



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

**SBORNÍK ZE SEMINÁŘE**  
**12. 10. 2023**  
**(VÚVeL BRNO)**

**Ekonomická produkce**  
**a zdraví v chovech drůbeže**



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

Reg. číslo projektu  
22/015/0121a/564/000087

# POZVÁNKA



EVROPSKÁ UNIE



PROGRAM ROZVOJE VENKOVA

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

Reg. číslo projektu  
22/015/0121a/564/000087



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

## Ekonomická produkce a zdraví v chovech drůbeže

### PROGRAM

- **Bakteriální flóra v produkci drůbeže**, doc. RNDr. Ivan Rychlík, Ph.D. (VÚVeL)
- **Skladba střevní mikroflóry významně ovlivňuje složení metabolitů v trávenině slepého střeva**, Mgr. Lenka Vlasatíková, Ph.D. (VÚVeL)
- **Aviární kolibacilóza v chovech drůbeže**, MVDr. David Šenk, Ph.D. (Ptácy, s.r.o.)
- **Drůbež a enterokoky**, MVDr. Jaroslav Bzdil, Ph.D. (Ptácy, s.r.o.)
- **Antimikrobika v chovech drůbeže ve světle nové evropské legislativy**  
Mgr. Lucie Pokludová, Ph.D. (ÚSKVBL)
- **Preventivní a terapeutické zákroky u drůbeže**, MVDr. Vladimír Sládeček, (Ptácy, s.r.o.)
- **Role fytoaditiv v krmivu drůbeže v podpoře jejich zdraví a produkce**, Prof. Ing. Věra Skřivanová, CSc. (VÚŽV)

**Kdy:**  
12. 10. 2023  
10:00 – 15:00 hod.

**Kde:**  
VÚVeL,  
Hudcova 296/70,  
Brno 621 00

**Kontakt:**  
Tel.: 773 756 631

#### Kontaktní osoba

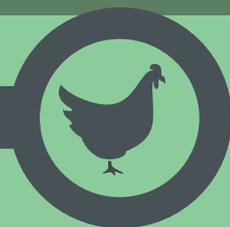
doc. MVDr. Soňa Šlosárková, Ph.D.  
e-mail: [sona.slosarkova@vri.cz](mailto:sona.slosarkova@vri.cz)

Seminář je včetně občerstvení hrazen z prostředků PRV, není požadován účastnický poplatek.

Registrace [www.vri.cz/prihlaseni/](http://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.



# Bakteriální flóra v produkci drůbeže

Ivan Rychlík

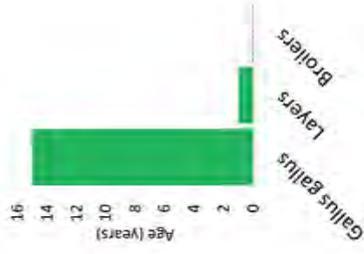
Výzkumný ústav veterinárního lékařství Brno



Brojleři žijí přibližně 1 měsíc

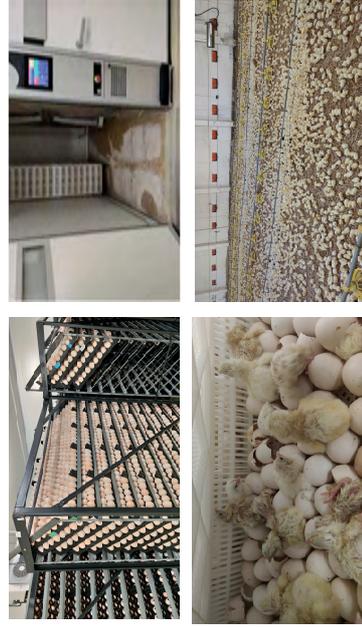
Nosnice žijí přibližně 1 rok

Gallus gallus se může dožít 15-20 let

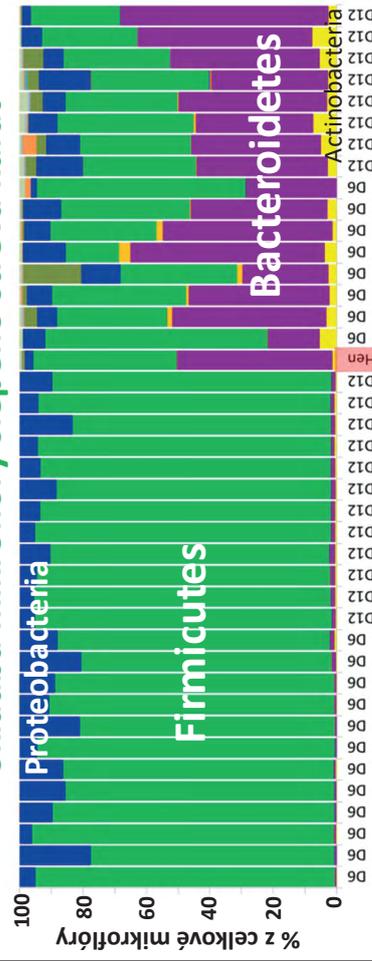


**Kuřata v komerční produkci se nikdy nedostanou do kontaktu s rodiči**

## Kuře jako model pro studium interakcí mezi hostitelem a jeho mikrobiotou - SWOT



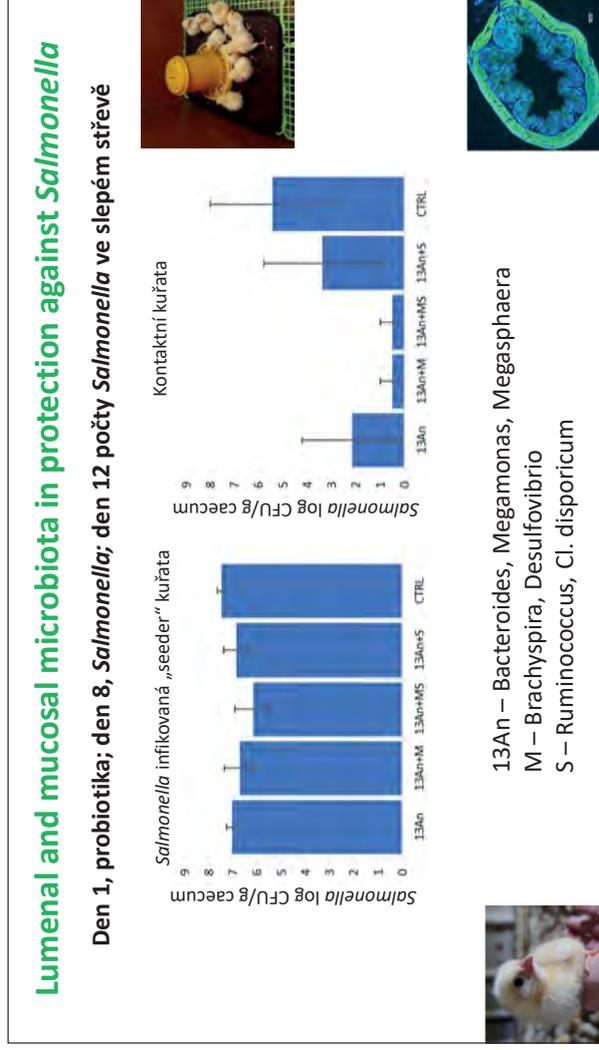
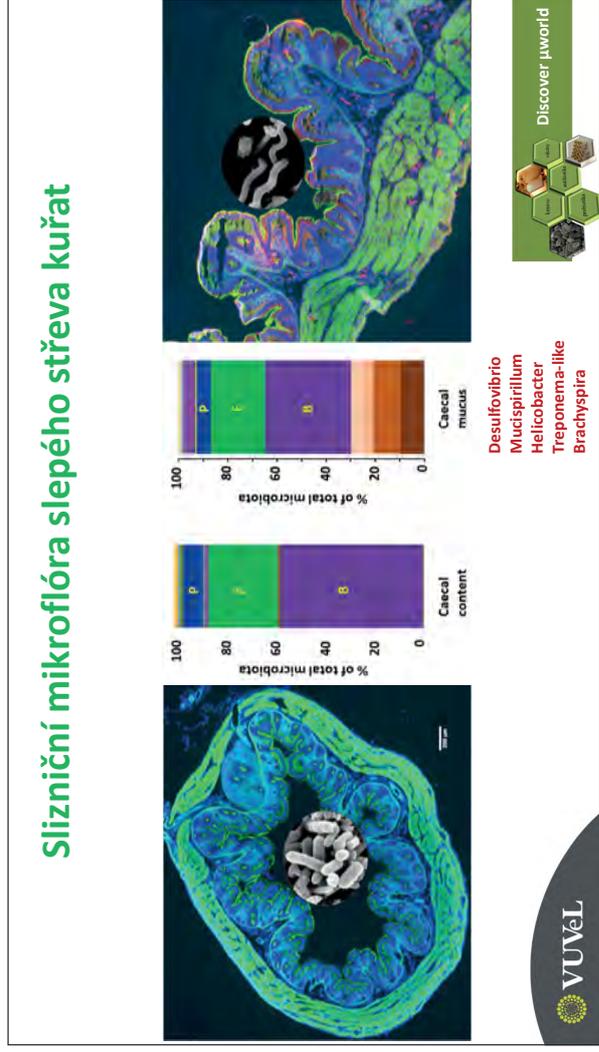
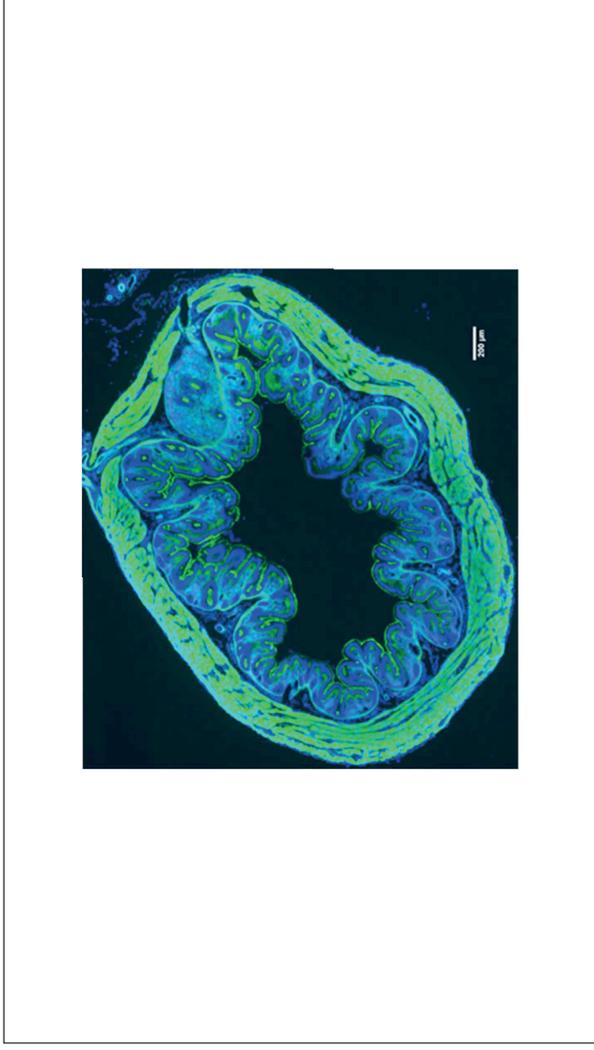
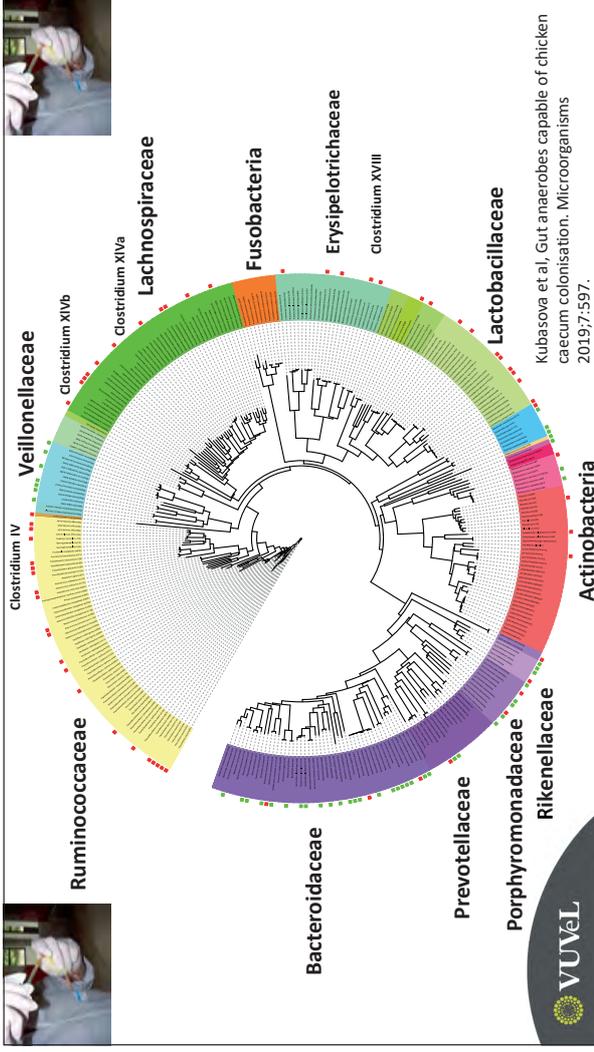
## Skladba mikrobioty slepého střeva kuřat



Kubasova et al. Contact with adult hen affects development of caecal microbiota in newly hatched chicks. PLoS One 2019;14:e0212446.

Rychlík. Composition and function of chicken gut microbiota. Animals 2020;10:103.





## Mikroflóra v prostředí kuřat



Povrch skořápek



Infikovaná vejce



Odpad ze skořápek



Podestýlka



Pitná voda



Krmivo



Starter krmivo



Podestýlka



Kůže  
Trachea



Vole  
Ileum  
Caecum

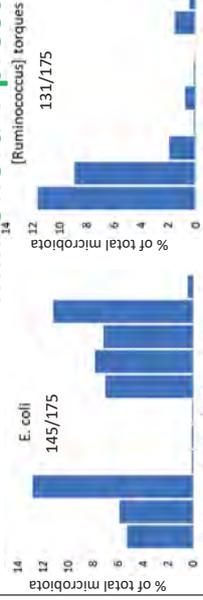


Rychlík et al. Microbiota of chickens and their environment in commercial production. Avian Dis 2023;67: 1–9.

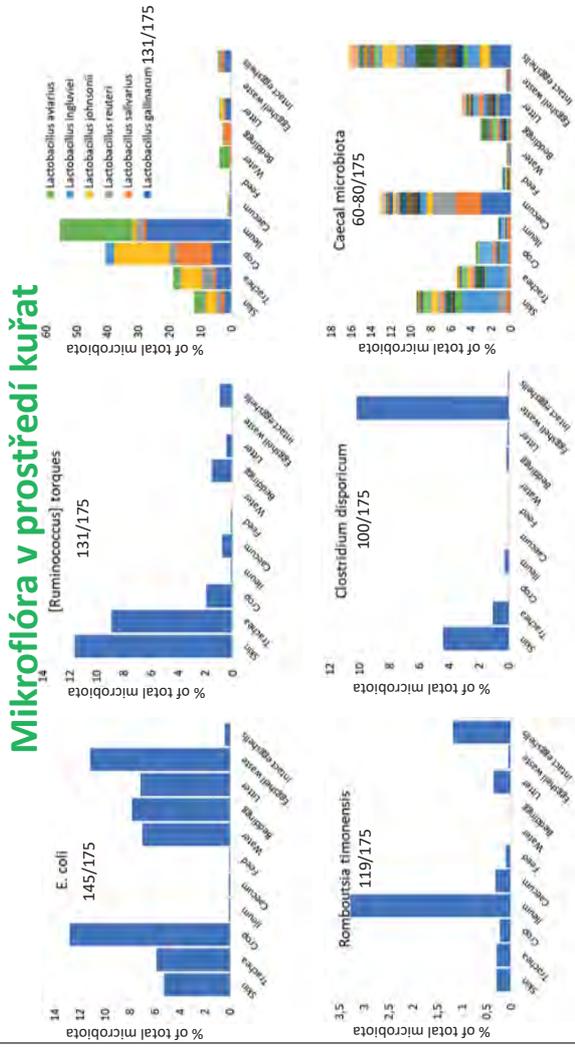


## Mikroflóra v prostředí kuřat

[Ruminococcus] torques  
131/175



Clostridium sporadicum  
100/175



## Mikroflóra v prostředí kuřat

Odpad ze skořápek v línkách (Shell waste in cages)

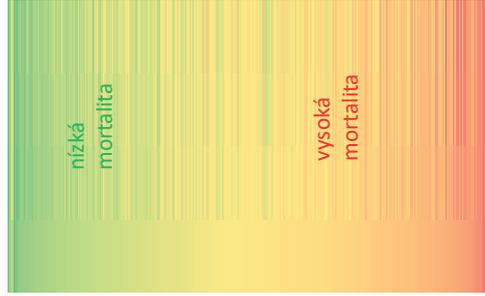


d7

d14

d21

d28



Flavobacteria  
Sphingobacteria

Janthinobacterium  
Klebsiella  
Enterococcus  
Pseudomonas  
Enterobacter

## Souhrn

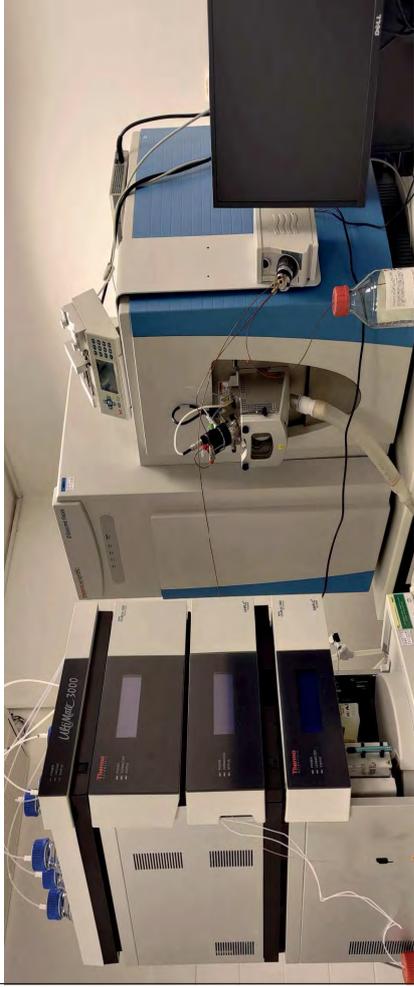
- Klíčem je si uvědomit, zda hovoříme o mikroflóře kuřat v komerční produkci nebo o biologii trávicího traktu a střevní mikroflóře obecně
- U kuřat neexistuje žádný rozvoj střevní mikroflóry v závislosti na věku
- *Bacteroides*, *Megamonas*, *Megasphaera* účinně kolonizují trávicí trakt po jednorázové aplikaci
- Luminální mikroflóra zvyšuje odolnost kuřat proti *Salmonella*, *E. coli* a *Clostridium perfringens*, nechrání však proti *Campylobacter*
- Slizniční mikroflóra zvyšuje odolnost kuřat proti *Campylobacter*
- Mezi „antipatogenním“ účinkem luminální a slizniční mikroflóry existuje pozitivní synergie
- U drůbeže je možné zvažovat kontrolu mikrobiálního složení a nepřímo ovlivnit zdravotní stav v hejnech
- Testujeme ošetření prostředí lišní v den 19 směsí Flavobacteria a v den 21 směsí *Bacteroides*, *Megamonas* a *Megasphaera*.



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



## Skladba střevní mikroflóry významně ovlivňuje složení metabolitů v trávenině slepého střeva



Lenka Vlasatíková

VUVEL  
Hudcova 296/70  
Brno



## Hledání vhodných bakteriálních druhů

- ❖ Pomocí sekvenování DNA známe složení „správné mikroflóry“ – stovky druhů
- ❖ Kultivovatelnost, přežívání při skladování
- ❖ Schopnost trvale osídlit trávicí trakt
- ❖ Různé kmeny jednoho bakteriálního rodu mají různé vlastnosti
  - ✓ podle sekvence DNA (nepřítomnost genů pro ATB rezistenci, geny pro tvorbu butyrátu....)
  - ✓ in vitro testy neodpovídají in vivo stavu
  - ✓ vlastnosti mohou být výsledkem kombinace přítomnosti konkrétních druhů
  - ✓ některé kombinace druhů se podporují, jiné naopak
- ❖ Schopnost bakteriální směsi chránit před infekcí je možné otestovat v experimentálních stájích (obvykle do 10ti kuřat na skupinu)
- ❖ rozdíl v řádu jednotek procent nutné testovat na velkých počtech zvířat (úhny, konverze krmiva, přírůstky)



## Preparáty k úpravě střevní mikroflóry

- ❖ Mikroflóra zdravých dospělých zvířat
  - ✓ Nahrazují přirozený kontakt s kvočnou
  - ✓ Kompetitivní exkluze
  - ✓ Komplexní směsi
  - ✓ Fungují (Aviguard, Broilact)
  - ✗ **Nedefinovaná směs**
- ❖ Jednodruhové preparáty
  - ✓ Definované kultury (*Laktobacillus*, *Bifidobakterium*, *Bacillus*...)
  - ✓ Snadná příprava
  - ✗ **Diskutabilní účinnost**
- ❖ Vícedruhové preparáty
  - ✓ Definované kultury
  - ✓ Lepší účinnost proti jednodruhovým
  - ✗ **náročné hledání správné kombinace druhů**
  - ✗ **nutno empiricky otestovat mnoho kombinací**

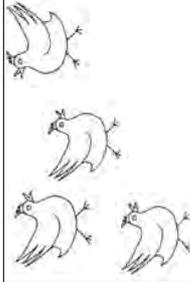


## Hledání metody jak poznat dobře fungující bakteriální směs za použití menšího počtu zvířat

- Rozdíl v celkovém zastoupení proteinů ve střevě osídlená X neosídlená zvířata  
✗ **nepodařilo se nám žádné objevit rozdíl mezi osídlenými a neosídleným zvířaty**
- Cílená analýza exprese genů pro imunitní odpověď
  - gnotobiotická „bezmikrobi“ X osídlená zvířata - vyšší exprese genů pro imunoglobuliny u osídlených zvířat
  - ✗ **nepodařilo se nám žádné objevit rozdíl mezi osídlenými a neosídleným zvířaty**
- Analýza metabolitů ve slepém střevě
  - kombinace kuřecích, bakteriálních a rostlinných metabolitů (z krmiva)
  - **podařilo se objevit rozdíl mezi osídlenými a neosídleným zvířaty**

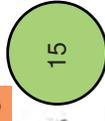


## Design experimentu



### Den 1 Inoculace

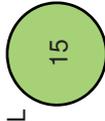
AVIGUARD®



ANA30



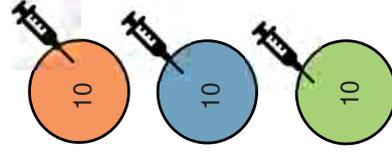
CTRL



### Den 8 odběr obsahů céka

1. analýza metabolitů
2. analýza zastoupení bakterií

Infekce S.  
Enteritidis

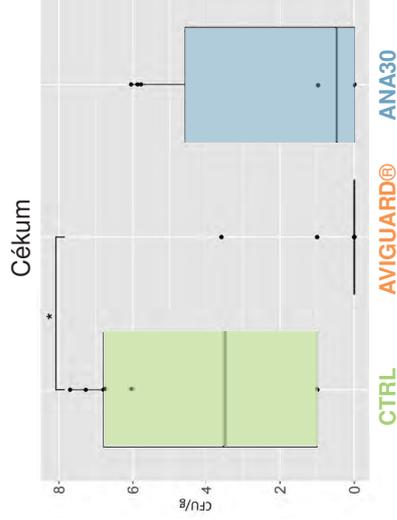


### Den 12

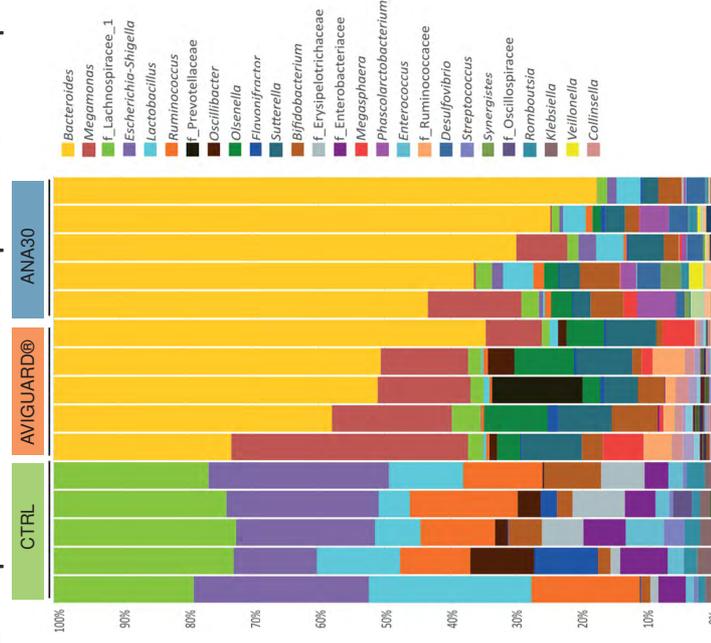
Odběr vzorků cék pro  
zjištění jejich kolonizace  
S. Enteritidis



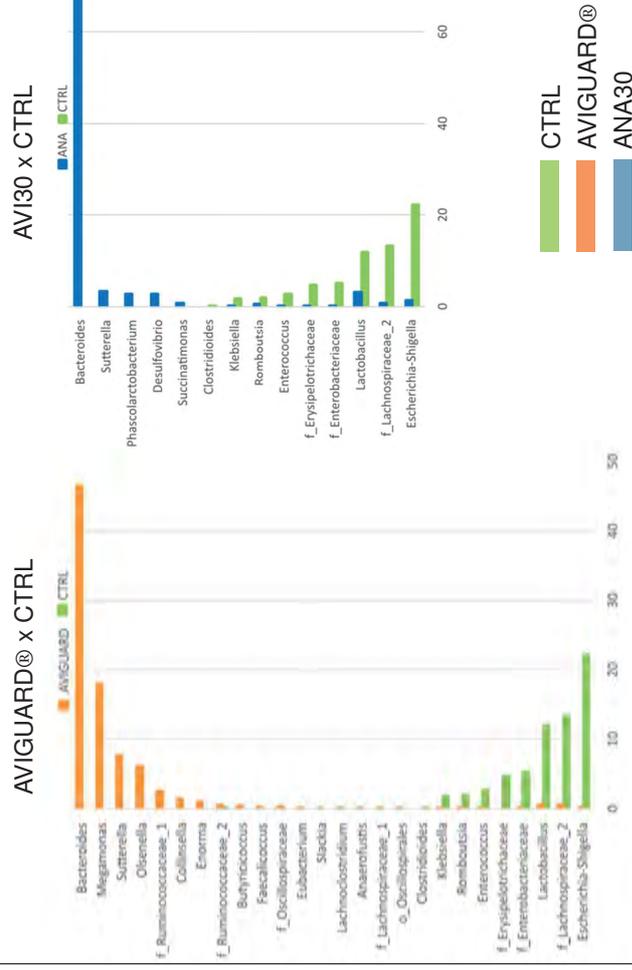
## Kolonizace slepého střeva *Salmonellou* Enteritidis



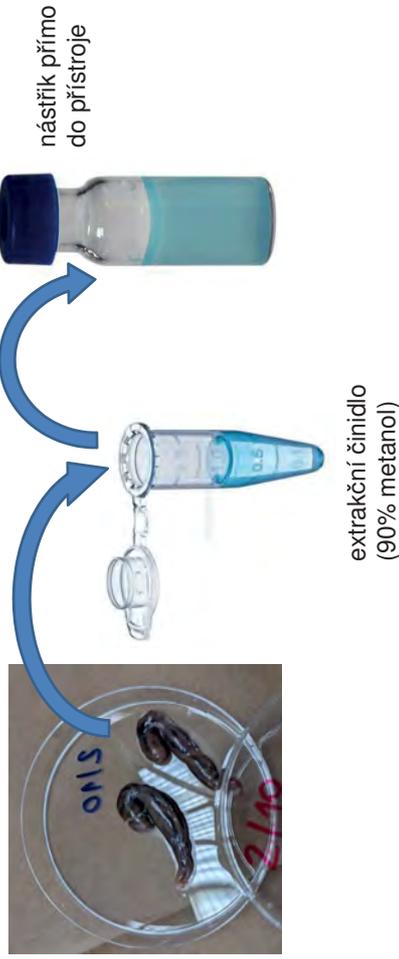
## Zastoupení bakteriálních rodů v experimentálních skupinách



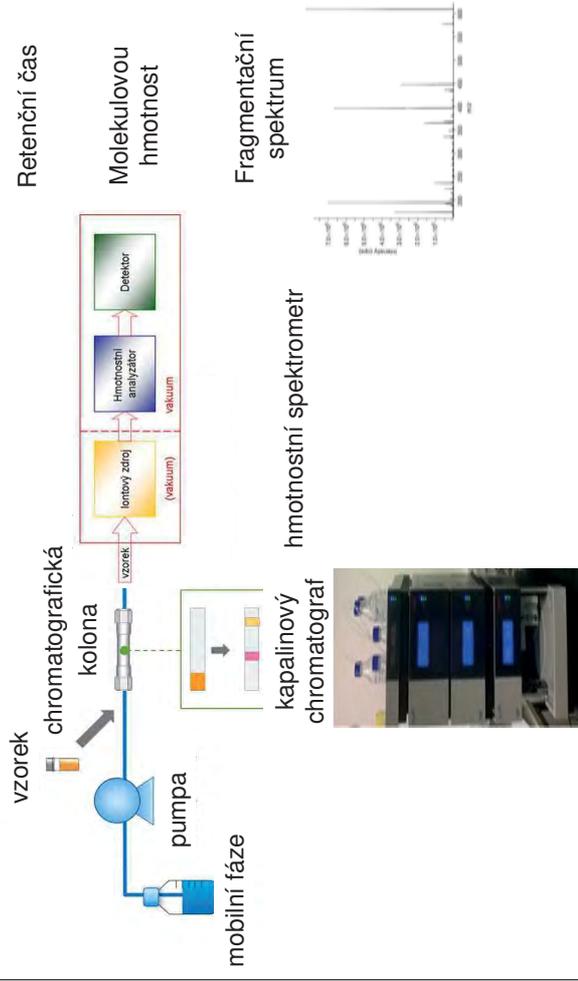
## Porovnání složení mikrobioty mezi osídlenými a kontrolními kuřaty



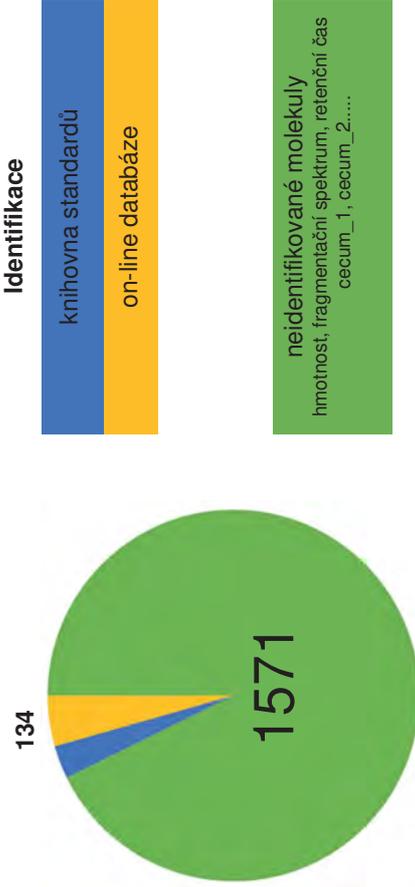
## Analýza metabolitů v obsazích slepých střev



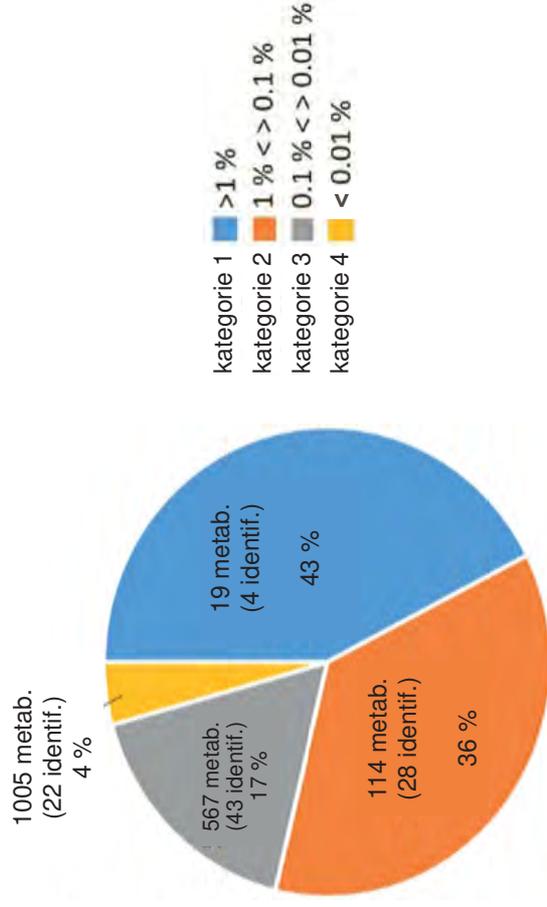
## Kapalinový chromatograf ve spojení s hmotnostním spektrometrem (LC-MS)



## Necílené profilování metabolitů pomocí LC-MS

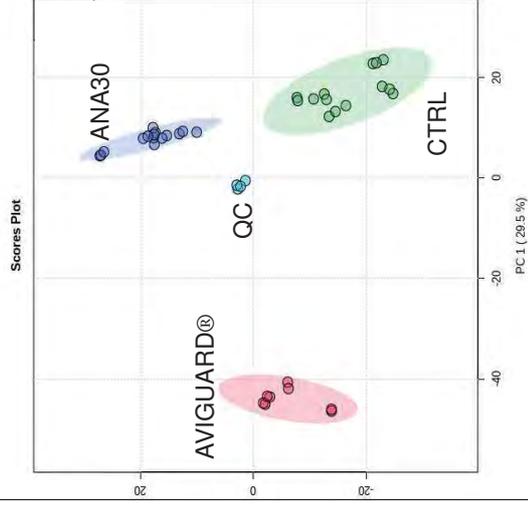


## Kategorie zastoupení metabolitů podle množství



### Necílené profilování metabolitů pomocí LC-MS

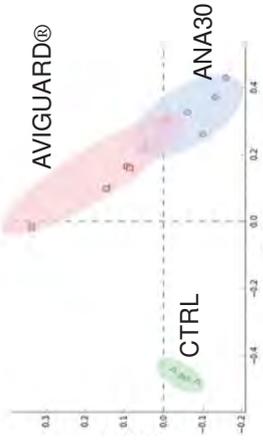
PCA analýza



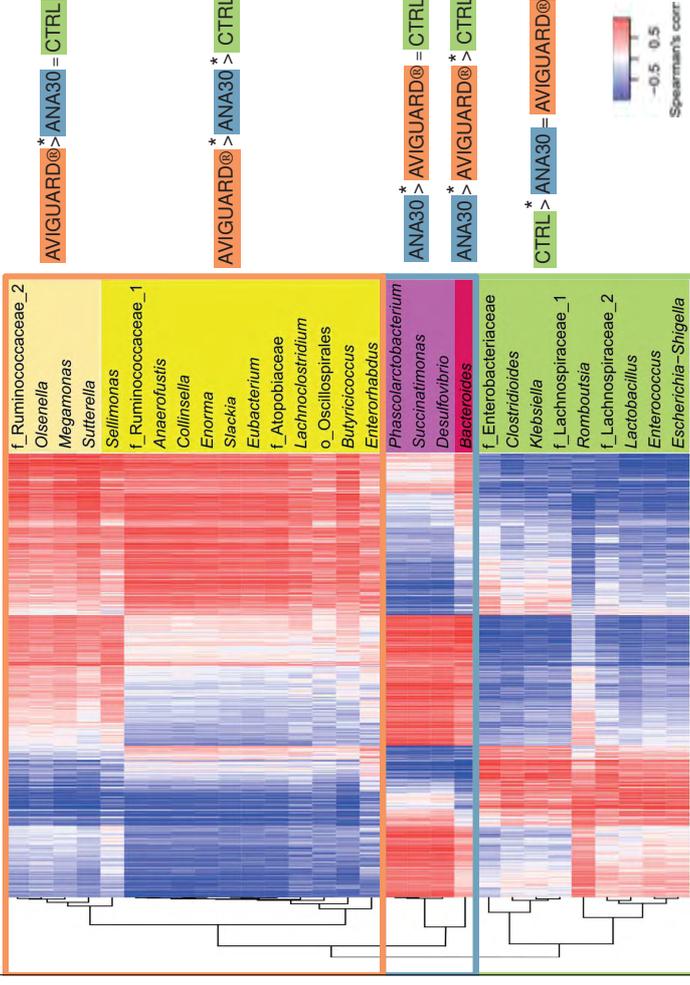
QC – quality control



PCA analýze podle zastoupení bakteriálních rodů



### Korelace přítomnosti metabolitů s přítomností bakteriálních rodů



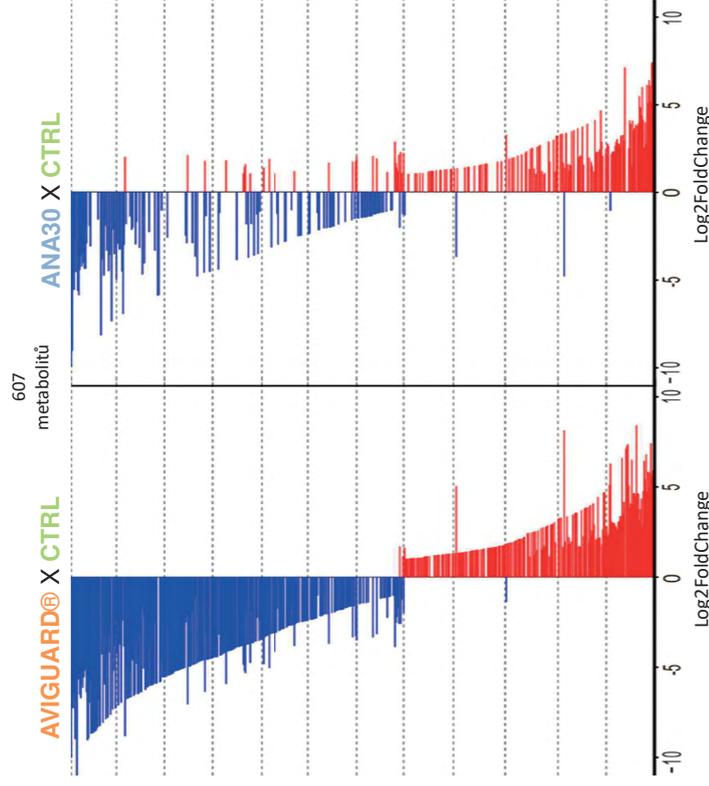
### Necílené profilování metabolitů pomocí LC-MS

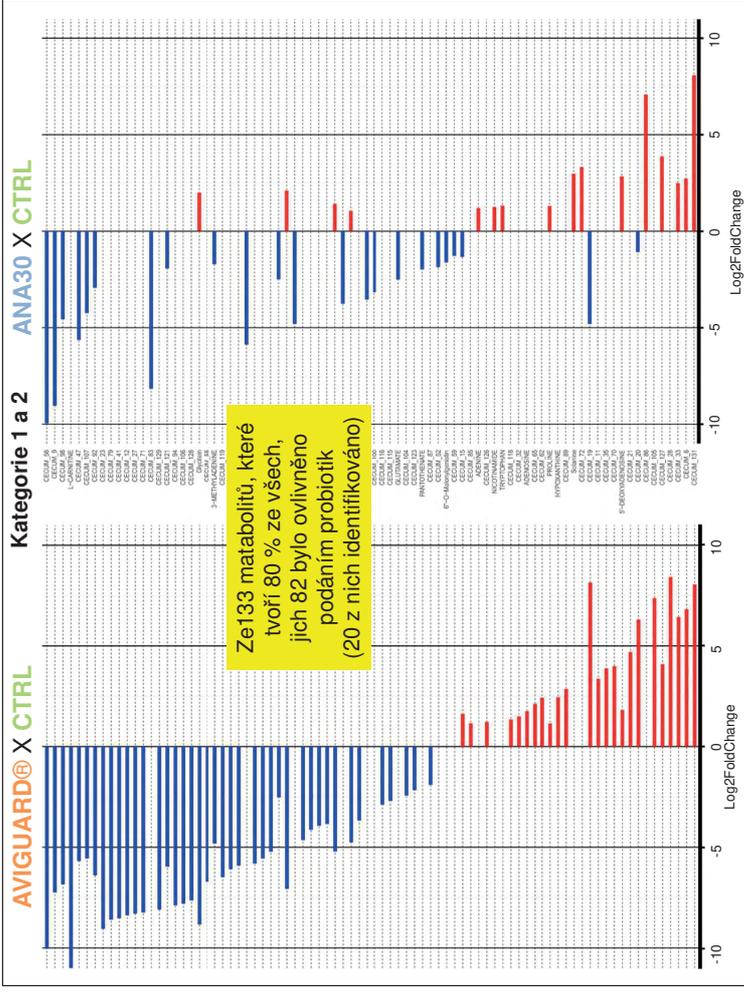
**607 ze 1706**

metabolitů bylo ovlivněno podáním některého z probiotik



ANA30 16 %  
AVIGUARD® 29 %





## Sójové isoflavony



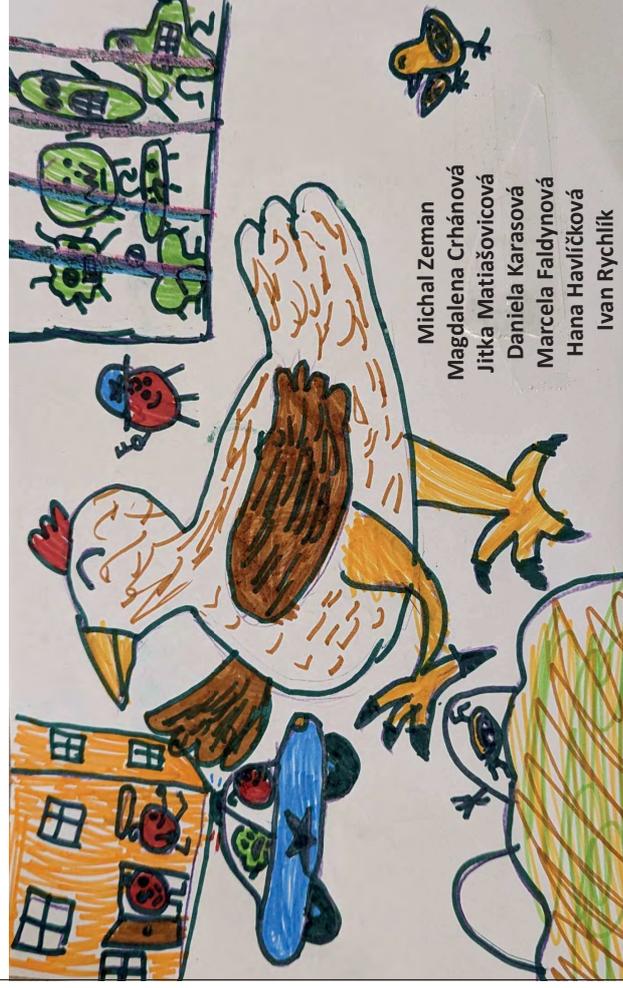
- daidzein (kat. 1), genistein (kat. 2), a glycitein (kat. 2)
- jsou nejabundantnější isoflavony v sóje
- hladiny významně snižené ve skupině s **AVIGUARD®** ale ne v **ANA30**
- u lidí jsou velmi prostudované, pozitivní vliv na
  - kardiovaskulární nemoci
  - rakoviny ovlivňované hormony
  - osteoporózu
- equol – metabolit daidzeinu, prokázány pozitivní efekt, i u kuřat
- 25-50 % lidské populace jsou je schopno produkovat equol z daidzeinu
- za jeho produkci je zodpovědná mikroflóra
- sója je často hlavní komponenta krmiva



## Závěr

- ❖ složení střevní mikrobioty má velký vliv na složení metabolitů ve slepém střevě zvířat
- ❖ neidentifikované molekuly mají mnohem větší biologický význam vzhledem k jejich množství než identifikované
  - další standardy, využití softwarů na bázi UI
  - změny v krmných směsích – které metabolity mají souvislost s přítomností nějaké složky krmiva
  - osídlování jednotlivými bakteriálními kmeny

## Děkuji za pozornost



Michal Zeman  
 Magdalena Crhánová  
 Jitka Matiašovičová  
 Daniela Karasová  
 Marcela Faldynová  
 Hana Havlíčková  
 Ivan Rychlík



# Aviární kolibacilóza v chovech drůbeže

MVDr. David Šenk, Ph.D.

PTÁČY s.r.o.

Ekonomická produkce a zdraví v chovech drůbeže  
VÚVet Brno 12.10.2023

## Aviární kolibacilóza

Představuje jednu z hlavních příčin morbidity a mortality spojené s ekonomickými ztrátami v drůbežářském průmyslu.

**pokles líhnivosti, pokles produkce vajec, úhyny, konfiskace při jatečném zpracování a náklady spojenými s léčbou či profylaxií**

- od 0, 28 € na ustájenou nosnici v klecových chovech
- do 9, 75 € u prarodičovských chovů v sektoru nosných slepic
- u masné drůbeže od 1, 87 € na ustájený kus v rozmnožovacích chovech brojlerů
- do 10, 73 € na ustájený kus v prarodičovských chovech

## Aviárně patogenní *E. coli* (APEC)

- vybaveny specifickými faktory virulence, které jim umožňují vyvolat extraintestinální infekce
- velký počet různých **lokalizovaných** a **systémových** infekcí
  - celosvětový výskyt
  - všechny druhy drůbeže jsou vnímavé k infekci
  - existuje řada důkazů vedoucích k všeobecnému uznání určitých klonů *E. coli* jako **primárních patogenů**

## Lokalizované infekce



(foto autora)



## Systémové infekce

SPS – salpingitis/peritonitis/  
salpingoperitonitis syndrom

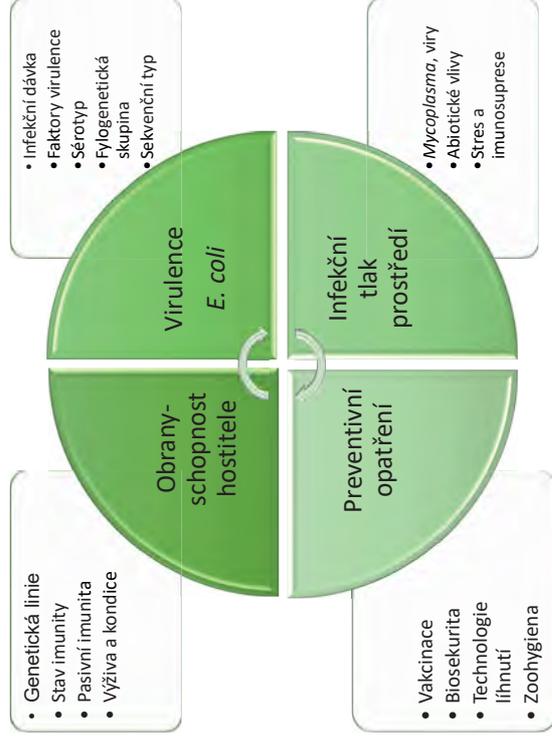


EPS – *E. coli* peritonitis syndrom

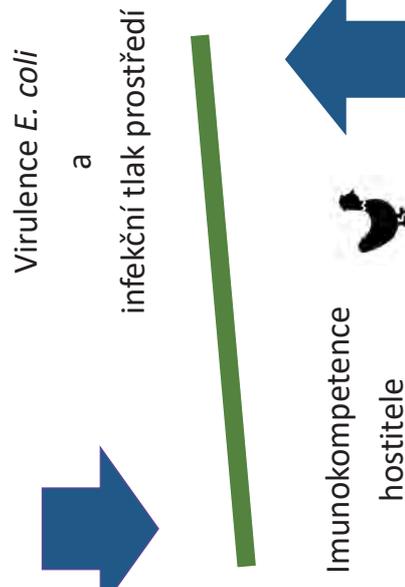


(foto autora)

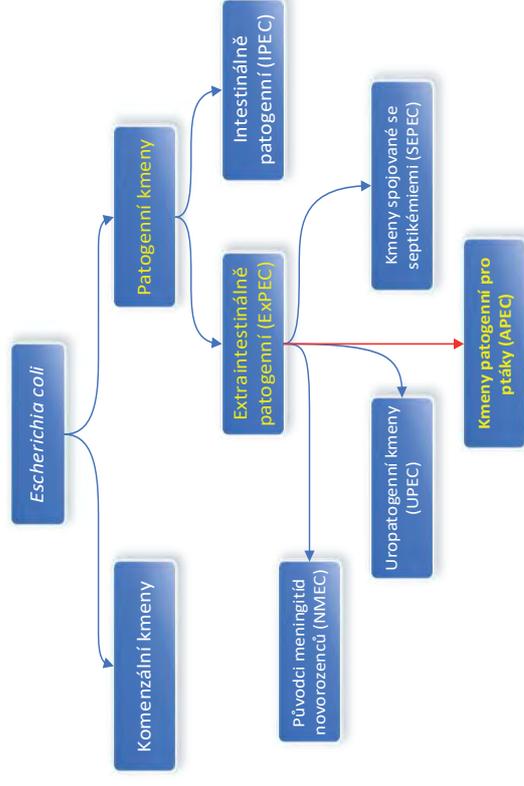
## Faktory ovlivňující rozvoj klinických případů kolinfekcí



## Faktory ovlivňující vznik klinických případů kolinfekcí



## Klasifikace patotypů *E. coli* a zařazení APEC



## Faktory asociované s virulencí APEC

### Jejich hlavní kategorie:

- **adheziny a invaziny** (fimbrie, kapsula, LPS, bičíky)
- **toxiny** (hemolysin, cytotoxický nekrotizující faktor)
- **protektiny** (kapsula, LPS, proteiny vnější membrány)
- **železo vázající mechanismy** (siderofory, transportéry a receptory vázající Fe)
- **a další** (koliciny, bičíky) (Sarowska et al., 2019; Christensen et al., 2021)

Jednotlivé faktory jsou kódovány geny a jejich průkaz umožňuje rozlišení APEC od kmenzálních kmenů

## Mikrobiologické vyšetření



Objektivní potvrzení suspektní diagnózy stanovené na základě klinického a PA vyšetření.

1. **Odběr vhodných vzorků** – metodika odběru, adekvátní počet vzorků, preventivní depistáže
2. **Kultivační vyšetření** – selektivní diagnostická média
3. **Identifikace a typizace izolátů**
  - **určení fenotypu** (antigenní typ – sérotyp, citlivost k antimikrobikům)
  - **určení genotypu**
    - fylogenetické zařazení, sekvenční typ (ST) a klonální komplex (CC), odhad stupně virulence
    - PCR protokol - *ompT*, *cvuC*, *iss*, *iron*, *iutA*, *tsh*, *frz*, *iucD* a *irp2*

## Diagnostika APEC jako nezbytný předpoklad pro

- diagnózu primární kolibacilózy a stanovení účinných opatření
- výběr kandidátního kmene pro výrobu autogenní vakcíny

### Selekce na třech úrovních:

1. **Klinika, patoanatomický nález** – akutní fáze koliseptikémie
2. **Odběr a transport vzorků** – kostní dřeň, mozek + změněný parenchymatózní orgán (ExPEC)
3. **Laboratorní diagnostika** – typizace původce, vhodný PCR protokol, nově WGS



## Preventivní depistáže

Pro celý produkční řetězec je nezbytné vytvořit systém monitoringu epidemiologicky významných kmenů *E. coli*

- **APEC**  
vhodný odběr a počet vzorků, ze zvířat i prostředí chovů a líhně, detekce dle PCR protokolu (Ewers et al. 2005, Dissanayake et al. 2014)
- **Multirezistentní kmeny**  
rezistence ke 3. a více ATB skupin, ESBL/pAmpC kmeny
- **Kmeny se zoonotickým potenciálem**  
*E. coli* O1, O2 ST140 (fylog.skupina B2), *E. coli* ST 95 (Poulsen et al. 2020; Denamur et al. 2021)

## PCR protokol – přehled pathotypů

Pathotyp	iroN	ctxC	isa	felA	uidA	frs	hsh
1	-	-	+	-	+	-	-
2	+	+	+	+	+	+	+
3	-	-	-	-	-	-	-
4	+	+	+	+	+	+	-
5	+	+	+	+	+	+	+
6	-	-	-	-	-	-	-
7	+	-	+	-	+	+	+
8	+	+	+	-	+	+	+
9	+	+	+	-	+	+	+
10	+	-	+	-	-	-	-
11	+	+	+	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-
13	+	-	+	-	+	+	+
14	-	-	-	-	-	-	-
15	+	-	+	+	+	+	+
16	+	-	+	+	+	-	-
17	+	+	-	-	-	-	-
18	-	+	-	-	+	-	-
19	+	+	+	+	+	+	+
20	+	-	-	+	+	+	+
21	+	-	-	-	-	-	-
22	+	-	-	+	+	-	-
23	-	-	-	-	+	-	-
24	+	+	+	-	-	+	+
25	+	+	+	+	+	+	-
26	+	+	+	+	+	+	+
27	-	-	+	-	-	-	-
28	-	-	+	+	+	+	+
29	+	-	+	+	+	+	+
30	+	-	-	-	-	+	-
31	-	-	+	-	+	+	-

13

Tabulka rezistencí *E. coli* zachycených z jednodenních kuřat v období od 1. 8. 2021 do 31. 5. 2023

Antibiotikum	počet citlivých	procento citlivých	počet intermediárních	procento intermediárních	počet rezistentních	procento rezistentních
Ampicilin	236	73,5	2	0,6	83	25,9
Amoxicilin klavulan	308	96,0	4	1,2	9	2,8
Cefotaxim	274	85,4	0	0	47	14,6
Tetracyklin	225	70,1	3	0,9	93	29,0
Doxycyklin	240	74,8	17	5,3	64	19,9
Kotrimoxazol	297	92,5	1	0,3	23	7,2
Enrofloxacin	245	76,3	30	9,3	46	14,3
Florfenkol	99	30,8	196	61,1	26	8,1

Testováno kmenů celkem: 321

15

## Počet pathotypů na farmách a jejich frekvence 2021-2023

Pathotyp	Farma A	Farma B	Farma C	Farma D	Farma E	Farma F	Farma G	Farma H	Farma I	Farma J	Farma K	Farma L	Celkem
1	1												5
2	13	21	3	1	6	11	10	4	6	1			75
3	2	1	7	4	3			1	2				20
4	1	5	8	1	1	4			6		1		29
5	1	6	3	1	2	2	2		2	5			24
6	1	9	5	1	4					1			21
7	2	2	1										5
8	1							3					4
9	2	19	1	1	2	2	1	1			3		32
10	2	4	3	2	3			5			2		21
11	1	1	2	1	3	1				3	2		14
12	1	1	1	1	2								4
13	2	2							1				4
14													1
15	1												1
16	2	1	2	1	1	1	1	1					9
17	2	2		1									3
18	2												2
19	2												2
20	1	1											2
21	3			3									6
22	5												5
23	4	2	1	2					1	2			12
24	1												1
25	1												1
26	1												1
27													1
28													1
29													1
30													1
31													1
Celkem kmenů na farmu	32	84	19	34	24	39	27	11	29	10	4	8	321
Celkem vyšetřeno vzorků	42	114	24	47	33	53	28	18	31	19	4	16	429
% kmenů <i>E. coli</i> vyšetřených vzorků (procento)	76,2	73,7	79,2	72,3	72,7	73,6	96,4	61,1	93,5	53,6	100,0	50,0	74,8

14

## Tlumení kolinfekcí, alternativní strategie

Vzrůstající antibiotická rezistence vyžaduje **alternativní strategie řízení sledující ochranu zdraví zvířat a lidí** (OIE strategie 2016).

- **nespecifická preventivní opatření, cílená imunoprofylaxe a alternativní postupy** (acidifikátory, probiotika, imunostimulanty a fytoгенní aditiva)
- konvenční antibiotická léčba
- Nařízení EP a Rady (EU) 6/2019 o veterinárních léčivých přípravcích
- Nařízení EP a Rady (EU) 4/2019
- Nařízení EP a Rady (EU) 5/2019
- tyto nařízení „**veterinární balíček**“ vešly v účinnost 28.1.2022

# Vakcinace

vývoj *inaktivovaných, živých, rekombinantních i subjednotkových vakcín*

## Nobilis E. coli inac (MSD animal health)

- F11 (PapA) fimbriální antigen a bičíkový antigen (FT)

## Poulvac E. coli (Zoetis)

- *aroA* gen deletovaná *Escherichia coli*, séroskupina O78
- imunizace vlastního hejna, ale i pasivní imunizace kuřat
- nedostatečná imunizace proti odlišným séroskupinám
- různé druhy vakcinačních protokolů včetně **použití autogenních vakcín**
- pouze zřídka je dokumentován efekt jejich použití (Hera et al., 2004; Landman et al., 2017)

## Jaký by měl být správný postup při úvaze o využití autogenních vakcín s ohledem na kaskádu?

Výroba a použití veterinární autogenní vakcíny by mělo být vždy řešením mimořádné nákazové situace u konkrétního hejna v dané lokalitě, avšak za předpokladu, že k řešení této situace není k dispozici žádný registrovaný veterinární imunologický léčivý přípravek. (zákon č. 378/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů, § 71 odst. 3)

Na základě „Předpisu pro výrobu veterinární autogenní vakcíny“.

V případě indikace, pro kterou je k dispozici registrovaný veterinární léčivý přípravek, je povinností ošetřujícího veterinárního lékaře odborně zdůvodnit nezbytnost řešení situace pomocí veterinární autogenní vakcíny, a to formou hlášení o nežádoucím účinku – neúčinnosti registrovaného veterinárního léčivého přípravku na požadovaném formuláři ÚSKVBL Brno.

- výroba v souladu s doporučenými způsoby přípravy
- dle zákona č. 378/2007 Sb., (zákon o léčivech) ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška č. 229/2008 Sb.

## Alternativní postupy

- Acidifikátory
- Prebiotika a probiotika
- Imunostimulátory
- Fytogenní aditiva

Ačkoliv tyto strategie samostatně nemusí vykazovat stálou úspěšnost, podle výzkumu kombinace dvou a více přístupů se projevují jako prokazatelný zdravotní benefit (Caly et al., 2015; Suresh et al., 2017).



## Acidifikátory

komerční přípravky: komplex *modifikovaných organických kyselin* s krátkým a středním řetězcem

(kyselina mravenčí, octová, propionová, mléčná, fumarová,...)

- podpora integrity a funkce střevní mikroflóry
- prevence vzniku dysbiózy
- přímý zdroj energie pro enterocyty (butyrát)
- zlepšení konverze krmiva a přírůstku

(Broom 2015)

## Acidifikátory

- modifikace - chemická vazba v neutrální formě - účinek i v prostředí s vyšším pH (střevní trakt)
- X
- volné organické kyseliny nebo jejich polární soli, účinnost pouze při nízkém pH (ve voletí, v žaludku)
  - ! schopnost vyvazovat Ca z krmné směsi – nosnice – horší kvalita a pevnost skořápky při dlouhodobém podání

(Ghasemi et al., 2014)

**Fortibac, Bioferm FA 1100L, Lupro-Cid, Short acid, Acidomid,...**

21

## Probiotika

Střevní mikroflóra, epitel a imunitní systém poskytují ochranu proti střevním patogenům.

**(bakteriální antagonismus, interference, bariérový efekt či kompetitivní exkluze)**

(Palmu et al., 1997)

- brání vzniku dysbiózy
- pozitivní vliv na střevní integritu
- brání translokaci střevních patogenů mimo GIT

(Nava et al., 2005; Li et al., 2014)

? Složení optimální probiotické kultury pro drůbež?

22

## Probiotika

- **Propoul** - *Lactobacillus fermentum* CCM 7158, produkce kyseliny mléčné a vitamínů sk. B
- **Clostat** – *Bacillus Subtilis* BP6, produkce bacteriocinu, schopnost inhibice *Clostridium perfringens*
- **Lactiferm** – *Enterococcus faecium* M-74
- **B-Act** – *Bacillus licheniformis* BL 11
- **Poultry Star** – *Enterococcus, Pediococcus, Lactobacillus, Bifidobacterium*, prebiotické fruktooligosacharidy
- **Aviguard** – střevní mikroflóra SPF kuřat upravená fermentací

23

## Fytogenní aditiva

Nové preparáty na přírodní bázi – koncentrovaná směs rostlinných extraktů.

- účinné látky – fytoncidy, fytoalexiny, esenciální oleje, flavonoidy, chlorofyl, karotenoidy, křemičitany,...
- zesilují sekreční a absorpční f-ce zažívacího traktu
- snižují oxidační stres
- aktivace lokální a systémové imunity – stimulace přirozené odolnosti vůči bakteriálním a protozoárním infekcím

**AdiSalmosol, Adicoxsol, Adihepasol (Bioferm), Biostrong 510 (Delacon),...**

24

## Souhrn

- **vhodná vakcinační strategie** spolu s **kontrolou predispozičních faktorů** tvoří dva hlavní pilíře prevence vzniku koliiinfekcí
- **nespecifická preventivní opatření, cílená imunoprofylaxe a alternativní postupy tlumení** jsou dnes upřednostňovány před terapeutickým podáváním antibiotik
- celý soubor již dobře známých opatření umožňující snížit přímé ztráty úhynem a ovlivnit tak negativní dopad systémových koliiinfekcí na produkci

25

## Závěr

Budoucnost diagnostiky APEC se stále více zaměřuje na zkoumání molekulární podstaty virulence nejasně definovaného patotypu APEC.

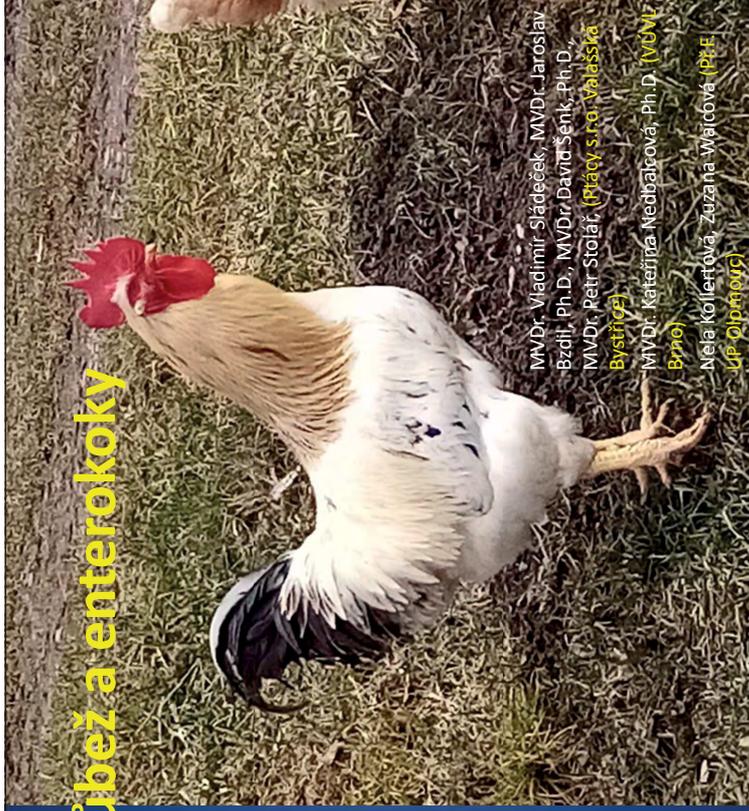
Vývoj molekulárně diagnostických metod umožnil především pokrok v metodách komparativní genomiky v čele s **celogenomovým sekvenováním (WGS)**, které umožňuje komplexní charakterizaci analyzovaného kmene.

26

**Děkuji za pozornost...**

27

## Drůbež a enterokoky



MVDr. Vladimír Sládeček, MVDr. Jaroslav  
Bzdil, Ph.D., MVDr. David Šenk, Ph.D.,  
MVDr. Petr Stolař, [Plazy.sro@vlasstka  
Bystřice.cz](mailto:Plazy.sro@vlasstka<br/>Bystřice.cz)  
MVDr. Kateřina Nedbalcová, Ph.D. (MVM)  
Břno)  
Mela Kolářová, Zuzana Weisová (Ph.D.)  
[LP@pirmoc.cz](mailto:LP@pirmoc.cz)

## Charakteristika rodu

- *In vitro* rostou dobře na krevním agaru a půdách s obsahem eskulinu, který hydrolyzují.
- Rostou i na selektivních půdách (Edwardsův agar, Slanetz-Bartleyův agar)
- Snášejí v půdách až **6,5 % NaCl** a až **40 % žluči**.
- Reagují se streptokokovými séry skupiny D a některé i se séry skupiny Q (např. *E. avium*).

## Charakteristika rodu

- Enterokoky** (původně střevní streptokoky)
- jsou kataláza i oxidáza negativní kokovité až lancetovité mikroorganismy uspořádané do dvojic, shluků nebo krátkých řetízků. Některé produkují pseudokatalázu.
- Tvoří pyrrolidonylarylamidázu (PYR test pozitivní) a leucinaminopeptidázu (LAP pozitivní)
- Rostou aerobně a fakultativně anaerobně při teplotách od **10 do 45°C** a to i při **pH 4,4 – 11**
- Přežívají teploty až 60°C po dobu **30 minut!**

## Charakteristika rodu

- Enterokoky** jsou poměrně kontroverzními mikroorganismy neboť:
- **Pozitivní:** Jsou neodmyslitelnou součástí přirozené mikrobioty lidí i zvířat a jsou využívány i jako probiotika, neboť produkují bakteriociny (enterociny) a řadu organických kyselin
- **Negativní:** Mohou se chovat jako patogeny a poskytovat své geny virulence a ATB rezistence jiným mikroorganismům (i jiných rodů, např. stafylokokům)

## Charakteristika rodu

K 5. 8. 2023 bylo známo **62 druhů enterokoků** s korektními jmény (LPSN 2023).

**Nejčastěji izolované druhy** enterokoků z patologických lézí a procesů:

*E. faecalis*, *E. faecium*, *E. gallinarum*, *E. avium*, *E. raffinosus*, *E. hirae*, *E. mundtii*, *E. casseliflavus*, *E. durans*, *E. cecorum*

Nejfrekventovanější jsou z lidí izolovány druhy *E. faecalis*, *E. faecium*, ze zvířat *E. faecalis* a *E. mundtii*.

## Diagnostika enterokokových infekcí

- Kultivace na agarové půdy
- Orientační sérotypizace
- Biochemická typizace kmenů (API® 20 STREP – výrobce BioMérieux (Francie), RapID™ STR Systém – výrobce Thermo Scientific™ (USA) nebo En-coccus test, STREPTOtest 24 – výrobce Erba Lachema (Česká republika)
- Molekulární fenotypová diagnostika (MALDI-TOF)
- Molekulární genotypová diagnostika (PCR)

## Enterokoky v roli patogenů

Enterokoky nemají toxiny ale produkují například:

- **Proteolytické enzymy** (želatináza) a substance typu feromonu (přitahuje neutrofilny, reguluje zánětlivou reakci)
- **Kolonizační faktory** jako je agregační substance (fimbrie) nebo sacharidové adheziny, které odpovídají za přichycení mikroba na sliznici střeva, pochvy nebo nosu, tvorba biofilmu
- **Geny antimikrobní rezistence** k vankomycinu (*VanA-C*) nebo geny rezistence k penicilinům, tetracyklinům, aminoglykosidům, chinolonům, makrolidům atd.

## Enterokoky v roli patogenů

Enterokoky způsobují exogenní nebo endogenní infekce zvířat a lidí:

**U zvířat** jsou původci endokarditid, pánevních, urogenitálních a nitrobršních infekcí, otitid, sinusitid, septických artritid, endophthalmitid a někdy i infekcí hrdla a mozku.

**U lidí** jsou původci nosokomiálních infekcí, infekcí močových a žlučových cest, sepsí, meningitid, peritonitid, osteomyelitid a gynekologických infekcí.

## Cesty nakažení drůbeže

- Fekální kontaminací násadových vajec
- Aerosolem
- Orálně
- Kožními a slizničními lézemi

**Bakteriální kontaminace násadových vajec** může mít za následek snížení líhnivosti a zvýšení úhynu v prvním týdnu stáří (Meijerhof 2015b).

**Špatná kvalita kuřat a špatný start na farmě** později negativně ovlivní i produkci hejn.

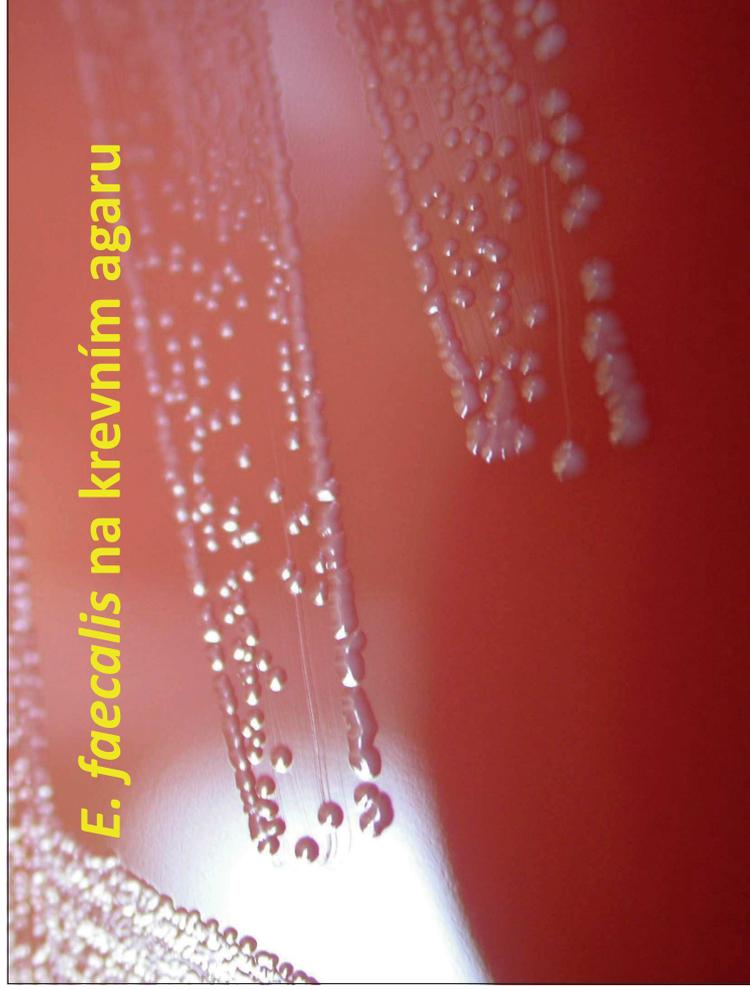
## Enterokoky v roli patogenů

U ptáků včetně drůbeže jsou spojovány *E. faecalis*, *E. hirae* a *E. durans* s endokarditidami, jaterními granulomy u krůt, artritidami u kachen, amyloidózami nosnic a brojlerů, ascitem u slepic a plicní arteriální hypertenzí u brojlerů. U kuřat mohou působit léze centrálního nervového systému.

*E. cecorum* kuřata nejvíce ve stáří 7 - 14 dní.

Klinické příznaky se projevují kulháním až paralýzou, nekrózami hlavice stehenní kosti, tendinitidami, artritidami a osteomyelitidami, zejména v oblasti hrudních obratlů, které se dorzálně vyboulí a stlačí míchu.

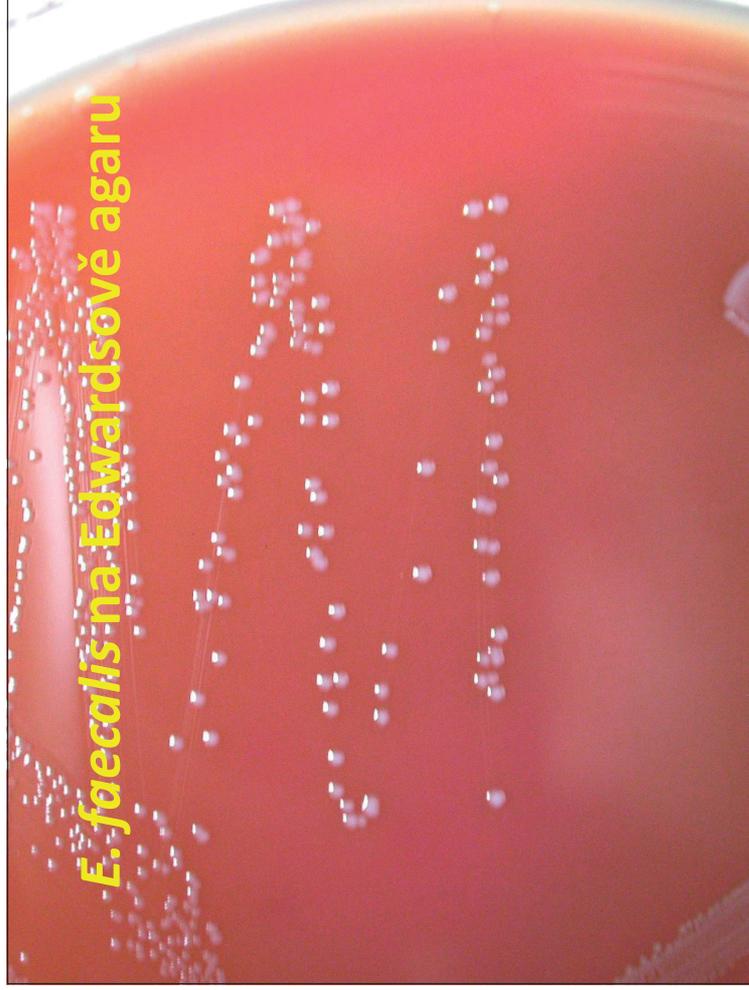
## *E. faecalis* na krevním agaru



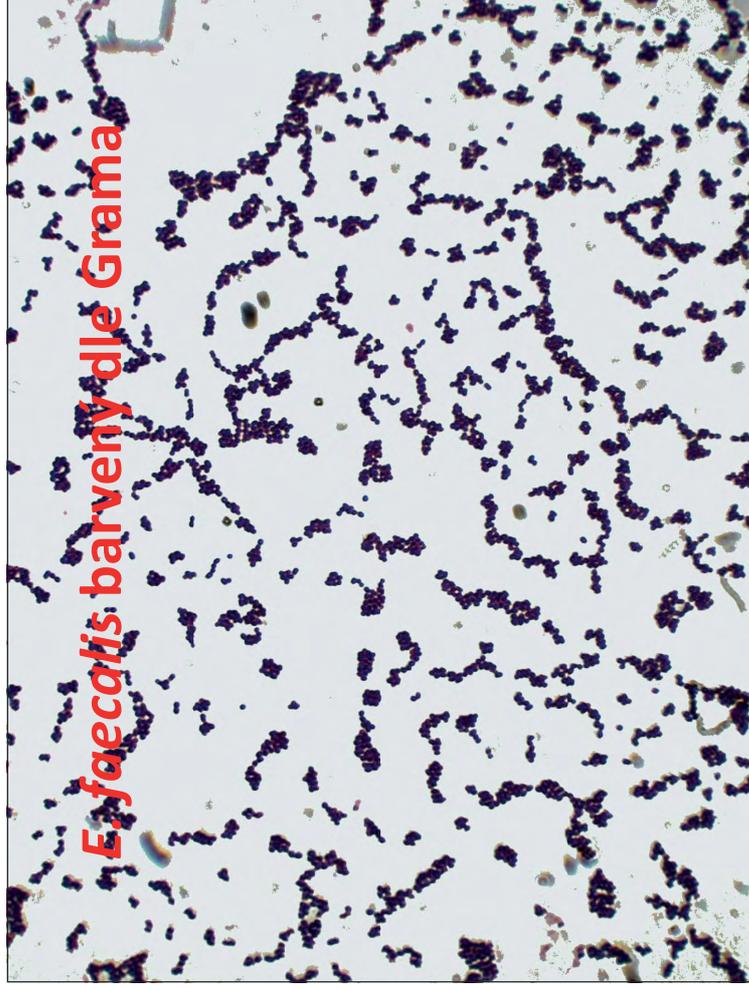
## *E. faecalis* na Slanetz-Bartley agaru



*E. faecalis* na Edwardsově agaru



*E. faecalis* barvený dle Grama



## Léčba enterokokových infekcí

### U drůbeže

nejčastěji peniciliny s blokátory betalaktamáz (amoxicilin/klavulanát, enrofloxacin), potencované sulfonamidy (kotrimoxazol), snad doxycyklin.

## Rezistence k antimikrobikům narůstají

Různí světoví autoři uvádějí různé údaje např.:

u penicilinu 14,1 – 87,5% (Kilonzo-Nthenge et al. 2015)

u amoxicilinu s kyselinou klavulanovou 0 – 37,5% (Kilonzo-Nthenge et al. 2015)

u ampicilinu mezi 14,6 a 54,7% (Makarov et al. 2022; Ugwu et al. 2022)

u erytromycinu mezi 31,1 – 61,0% (Alzahrani et al. 2022; Makarov et al. 2022)

## Rezistence k antimikrobikům narůstají

u enrofloxacinu byla úroveň rezistence až 69,4% (Urban-Chmiel et al 2022)

u chloramfenikolu se rezistence pohybovaly mezi 0 a 42,7% (Makarov et al. 2022; Ugwu et al. 2022)

u tetracyklinu pak 48,8 – 94,7% (Makarov et al. 2022; Ugwu et al. 2022)

u kotrimoxazolu se rezistence pohybovaly mezi 36,6 a 88,0% (Makarov et al. 2022; Urban-Chmiel et al 2022)

u vankomycinu se rezistence pohybovaly mezi 0 – 31,1% (Makarov et al. 2022; Ugwu et al. 2022).

## Naše nálezy – jednoduchí kuřata

Od 1. 8. 2021 do 31. 5. 2023 jsme vyšetřili 413 směsných stěrů ze 4130 jednoduchých kuřat z 12 farem na Moravě a ve Slezsku

Celkem bylo zachyceno **117 kmenů enterokoků**:

*E. faecalis* 97 kmenů (prevalence 23,49%)

*E. gallinarum* 10 kmenů (prevalence 2,42%)

*E. faecium* 7 kmenů (prevalence 1,69%)

*E. hirae* 3 kmeny (prevalence 0,73%)

## Naše citlivosti – jednoduchí kuřata (% citlivých z počtu testovaných kmenů)

Antimikrobiikum	PNC	AMP	AMC	ERY	ENR	FFC	TTC	COT
Druh enterokoka								
<i>E. faecalis</i>	90,7	90,7	94,9	27,8	51,6	90,7	40,2	84,5
<i>E. faecium</i>	100	100	100	33,3	83,3	100	50	100
<i>E. gallinarum</i>	90	90	90	60	90	80	50	90
<i>E. hirae</i>	33,3	33,3	33,3	33,3	0	33,3	33,3	33,3

## Multirezistence našich kmenů (nejsou zde zahrnuty kmeny s některými intermediárními výsledky)

Profil	Rezistentní izolaty <i>E. faecalis</i>		Rezistentní izolaty <i>E. faecium</i>		Rezistentní izolaty <i>E. gallinarum</i>		Rezistentní izolaty <i>E. hirae</i>		Rezistentní izolaty celkem	
	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%
Základní rezistentní izolaty	7	7,22	1	14,29	4	40,0	0	0	12	10,26
ERY	7	7,22	1	14,29	1	10,0	0	0	9	7,69
ENR	1	1,03	1	14,29	0	0	0	0	2	1,71
TTC	27	27,84	1	14,29	2	20,0	0	0	30	25,64
COT	1	1,03	0	0	0	0	0	0	1	0,85
ERY, ENR	2	2,06	0	0	0	0	0	0	2	1,71
ERY, TTC	5	5,15	2	28,57	0	0	0	0	7	5,88
ENR, COT	1	1,03	0	0	0	0	0	0	1	0,85
TTC, COT	4	4,12	0	0	1	10,0	0	0	5	4,27
PNC, AMP, ERY**	3	3,09	0	0	0	0	0	0	3	2,56
ERY, ENR, TTC**	1	1,03	0	0	0	0	0	0	1	0,85
ENR, FFC, TTC**	0	0	0	0	1	10,0	0	0	1	0,85
ENR, TTC, COT**	3	3,09	0	0	0	0	0	0	3	2,56
PNC, AMP, ERY, FFC, TTC**	2	2,06	0	0	1	10,0	0	0	3	2,56
PNC, AMP, AMC, ERY, ENR, TTC, COT**	1	1,03	0	0	0	0	0	0	1	0,85
PNC, AMP, AMC, ERY, ENR, FFC, TTC, COT**	2	2,06	0	0	0	0	2	66,67	4	3,42
Testovaných kmenů celkem	97	100,0	7	100,0	10	100,0	3	100,0	117	100,0

## Závěr

- 1) **Prevence je lepší než léčba!**
- 2) Je nezbytné zvýšit hygienu násadových vajec na farmě i zoohygienu, zajistit kvalitní krmiva.
- 3) Je třeba kontrolovat a třídít vejce i v líhni.
- 4) Je třeba třídít už jednodenní kuřata podle váhy (slabší mezi slabšími nedostatek hmotnosti doženu).
- 5) Výše uvedená opatření můžou výrazně snížit spotřebu antimikrobik (ATM).
- 6) Nejlepší ATM účinnost mají stále **peniciliny**.
- 7) Je třeba hledat alternativní způsoby léčby (herbaterapie, imunopeptidy, bakteriofágy, vakcinace atd.).

**Děkuji za pozornost!**

# Antimikrobika v chovech drůbeže ve světle nové legislativy



LUCIE POKLUDOVÁ

12. 10. 2023

## Jsou to pouze právní předpisy – nebo funkčnost celého systému ?

Nutnost respektovat právní rámec legislativy je neodiskutovatelná

### Předpokladem fungování = spolupráce veterinární lékař a chovatel, při zohlednění:

- Péče o zvířata a její „vyladění“ na úrovni chovu v rámci mantinelů legislativy
- Nejen legislativa k VLP ... ale i o veterinární péči ... zdraví a welfare zvířat
- Míra používání léčiv – aneb nezvyklí jsme si léčiva (vč. antimikrobik) používat jako bejličku, když něco nefunguje ?

### Antimikrobní VLP jsou vždy na předpis veterinárního lékaře a

- ▶ veterinárním lékař rozhoduje o jejich používání a ochranné lhůtě
- Musí fungovat komunikace a respekt mezi veterinárním lékařem < = > chovatelem
- ▶ chovatel odpovídá za produkci bezpečných potravin – dodržení OL - správné vyplnění IPR

### => PŘ. unikátní léčiva ANTIMIKROBIKA (AM) => používáme extrémně – středně - málo ?

- Cena kráikodobá vs cena a dopady používání (nadužívání) dlouhodobě
- Zvířata vs lidé – přenos bakterií i rezistencí - vs také ŽP
- Ethika!

Kuřecí maso před hormonů a antibiotik FARMY  
nebo rostlin rezistence?  
Převzaté z: [www.farmy.cz](http://www.farmy.cz) / [www.farmy.cz](http://www.farmy.cz) / [www.farmy.cz](http://www.farmy.cz) / [www.farmy.cz](http://www.farmy.cz) / [www.farmy.cz](http://www.farmy.cz) / [www.farmy.cz](http://www.farmy.cz)



## Jsme si vědomi, že legislativa se zpřísňuje

- ... že je nedostatek lidí ochotných pracovat v zemědělské prvovýrobě a
- ... že je pro každého z Vás mnohdy obtížné sledovat a začít používat novinky, jak legislativní, tak odborné



## Je rezistence k antibiotikům reálný problém jen v oblasti humánní, nebo je problém již i u zvířat a i v ČR?

2 humánní izoláty (protokol AST, MIC),  
1 pacient hospitalizovaný, vzorek DCD, aspirát, souběžná infekce: MDR PA: Pseudomonas aeruginosa  
MDR KP: Klebsiella pneumoniae

Rezistence na celé portfolio antibiotik, tj. až po léky poslední volby ...

Jediná „jiščíčka naděje“ SUL/TRI: hračiční u KP, ale PA setváá!

**Pacient s nulovou šancí na vyléčení!**

2 výsledky recentně z ČR PES, akutní cystitidy, E.coli Brojler, orgány, S. aureus

Pes, 15 mládě, epizitla acida, vyšetření moči (sterilní punice post UZ kontrolou):

E. coli masivně

Citlivost: ampicilín a neomycin, klotrim

Rezistence: Aminoglykosidy: Beta-laktamy: Fluorchinolony: Tetracykliny: Feni kombinace: Ostatní: gentamicin, streptomycin ampicilin, amoxicilin-klavulánsová, cefalexín (I), cefuroxim (II), cefovecin (III), enrofloxacin, ceftiofur, merfloxacan, erytromycin, doxycyklin, sulfamonomorazol-trimetoprim, linkomylin- spektinomycin, nitrofurantoin

Kur domáci	Brojler, orgány	2023
Penicilin	rezistentní	
Ampicilin (> AMOX)	rezistentní	
Ceftiofur (indik. III, pen)	rezistentní (amo)	
Cefotaxim (indik. IV, pen)	rezistentní (amo)	
Klindamycin (> UNICO)	rezistentní	
Erytromycin	rezistentní	
Gentamicin	rezistentní	
Sulfonamid/trimetoprim	citlivy	
Enrofloxacin	citlivy za zvýšené expozice	

Multirezistentní kmen MRSA



# Používání antimikrobik

ANTIBIOTIKUM - ANTIMIKROBIKUM – ZÁKAZ RUTINÍHO PODÁVÁNÍ AM  
PROFYLAXE – PRAVIDLA METAFYLAXE - PŘEDPIS VETERINÁRNÍHO LÉKAŘE – KASKÁDA  
A OFF LABEL PODÁNÍ – OCHRANNÉ LHŮTY A RESISTENCE K ANTIMIKROBIKŮM

PRÁVNÍ RÁMEC S OHLEDEM NA SEKTOR DRŮBEŽE PŘEDEVŠÍM

**NAŘÍZENÍ O VLP (EU) 2019/6**

**NOVELA ZOL 314/2022**

NOVELA VYHLÁŠKY O PŘEDEPISOVÁNÍ ... 344/2008 – V PŘÍPRAVĚ

## Nařízení o VLP (EU) 2019/6 a související na co se často ptáte ?

### Chovatel:

Mohu použít léčivo jinak než v „příbaláku“?

Co dělat, když zvíře (tj. a veterinární lékař rozhodne o podání v **kaskádě** („jinak než v příbaláku“) ...  
Tedy hlavně co to **ochranná lhůta**?

Mohu dávat antimikrobika/antibiotika preventivně,  
když to „počítají“?

Kolik zvířat v hale má mít příznaky nemoci či má uhynout,  
abych tedy mohl podat antibiotika?

Proč po mně chce veterinární lékař, abychom udělali a  
abychom platili vyšetření k citlivosti na antimikrobika je to jen  
kvůli legislativě?

### Veterinární lékař:

... Obdobné dotazy jako chovatel +

Změnila se pravidla pro předepisování (hlavně  
antimikrobik/antibiotik)?

Je nový recept, jak vypadá a kde ho získám?

Jak správně spočítat a nastavit ochrannou lhůtu ?

Jak správně používat antimikrobika/antibiotika?

Jaká jsou vůbec ta nová omezení pro antimikrobika a platí  
pro některá specifická pravidla ?

## Legislativa – používání VLP - kde vidí „úřednice“ i současná praxe problémy ?

Článek 106/1:

**Vše léčivé přípravky musí být používány v souladu s registrací (= SPC či „příbalák“ !)**

Interpretace EK: <https://fve.org/cms/wp-content/uploads/SPC-presentation.pdf>

**ALE**

- ▶ Registrace a studie, které dodal žadatel a sloužily k nastavení indikací, dávkování a ochranných lhůt **nemohou postihnout všechny situace v široké klinické praxi!**
- ▶ Veterinární lékař má medicínské znalosti, které zohledňují celou řadu faktorů charakterizujících konkrétní případ v realitě
- ▶ Veterinární lékař musí brát ohled na zdraví a welfare zvířat, ale i na zdraví lidí (OL, nešíření zoonotické nákazy ...)
- ▶ ... a i když to je nad rámec „medicínského pohledu“ tak nelze zcela pominout ekonomiku!

## Jak lze vybrané řešit v ČR ?

- ▶ **Ad 106 (3)** – členské státy mohou nastavit postupy, které považují za nutné pro implementaci čl. 110 - 114 a 116
- ▶ **DRŮBEŽ – platí kaskáda/off label pro potraviny produkující suchozemské:**
  - ▶ **čl. 113** – kde je derogován čl. 106/1 a pokud není dostupný VLP (pro daný druh/danou indikaci) v daném čl. státě, lze využít jiného VLP/LP dle kaskády
  - ▶ **KASKÁDA / OFF – label : výjimečné okolnosti, zabránění utrpení !**
- ▶ O použití kaskády / off label **rozhoduje VETERINÁRNÍ LÉKAŘ =>**
- ▶ Použití kaskády / off label znamená, že použítá OL **„nesmí být kratší než“ OL dle čl. 115!**
- ▶ **Národní podmínky novela ZOL č 314/2022 zejména §9 (9) ... viz níže**

## Pravidla pro používání – vybrané pasáže (I)

### Zákon o léčivech novela 314/2022

#### §9 Používání léčivých přípravků (LP) při poskytování **vet** péče

- (2) odkaz na nařízení o VLP
- (3) VLP na předpis, **VLP v kaskádě**, HLP (dle čl 34 nařízení nebo dle ZOL)  
**VETERINÁRNÍ LÉKAŘ**  
Zákon o KVL a Vetzákon ...  
Vet musí informovat chovatele o možných NÚ při použití VLP v kaskádě, nereg. VLP či HLP  
**CHOVATEL**  
Soulad s pokyny vet lékaře ...  
Soulad s Vet zákonem ...

## Pravidla pro používání – vybrané pasáže (II)

### Zákon o léčivech – novela 314/2022

#### §9 Používání LP při poskytování veterinární péče

- (4) **VETERINÁRNÍ LÉKAŘ** použije/dá pokyny k podání **VÝHRADNĚ PO STANOVENÍ DG**
  - a) řádně provedené/dokumentované **VYŠETŘENÍ**
  - b) podrobný a dokumentovaný **ZDRAVOTNÍ STAV** zvířete/či skupiny zvířat ...  
**PRO PREVENCI ČI DLOUHODOBÉ** použití
  - c) **BEZPROSTŘEDNÍHO** posouzení zdr stavu zvířete či dalších info v rozsahu potřebném pro rozhodnutí ... minimalizace NÚ výjimečné stavy ohrožení zdraví/života zvířete
  - d) ... a i dle nařízení o VLP
- (5) Co smí použít **pouze VETERINÁRNÍ LÉKAŘ ...**  
(např. transfúzní VP, biologická terapie, radiofarmakum a další přesně definované v této pasáži ...)

## Pravidla pro používání – vybrané pasáže (III)

### Zákon o léčivech – novela 314/2022

#### §9 Používání LP při poskytování veterinární péče

- (8) Po podání **VLP** potraviny produkujícímu zvířeti  
**v souladu s podmínkami jeho registrace** (=> přesně dle „příbaláku“)

#### ▶ **CHOVATEL** je povinen:

- ▶ dodržet ochrannou lhůtu stanovenou v podmínkách registrace VLP  
**pokud VETERINÁRNÍ LÉKAŘ**, který provedl úkony uvedené v odstavci 4, **nestanoví ochrannou lhůtu dejší!**

## Pravidla pro používání – vybrané pasáže (IV)

### Zákon o léčivech – novela 314/2022

#### §9 Používání LP při poskytování veterinární péče

- (9) Po podání **LP** potraviny produkujícímu zvířeti  
**za jiných podmínek než odst (8)** (tedy => **mimo „příbalák“** (nebo např. HLP))

**VETERINÁRNÍ LÉKAŘ** je povinen stanovit ochrannou lhůtu dle čl. 115 nařízení o VLP  
**CHOVATEL** je povinen ji dodržet ... Pamatujte na výraz **NEJMÉNĚ** když čtete pravidla dle čl. 115 a stanovení ochranné lhůty.

# Podmínky pro OL dle čl 115 nařízení

	<b>Komodita</b> <b>Maso</b> <b>Ochranná lhůta nesmí být kratší než</b> <b>Nejdelší ochranná lhůta stanovená v souhrnu údajů o přípravku pro maso vynásobená koeficientem 1,5</b> <b>Nejméně 28 dnů</b> , pokud léčivý přípravek není registrován pro potravinová zvířata <b>Nejméně 1 den</b> , pokud má VLP, který je registrován pro linou čeleď má ochrannou lhůtu <b>nula dnů</b> lidský konzum
<b>Mléko</b>	<b>Nejdelší ochranná lhůta stanovená pro mléko</b> v souhrnu údajů o přípravku pro jakýkoli druh zvířete vynásobená koeficientem <b>1,5</b> <b>Nejméně 7 dnů</b> , pokud léčivý přípravek není registrován pro zvířata, jejichž mléko je určeno pro lidský konzum <b>Nejméně 1 den</b> , pokud je ochranná lhůta daného VLP nulová
	<b>Vejce</b> <b>Nejdelší OL</b> uvedená v SPC pro vejce pro jakýkoli druh <b>vynásobená faktorem 1,5</b> a ochranná lhůta daného VLP nulová
<b>Druhy potravinových produkčních zvířat</b>	<b>Nejdelší OL</b> pro jakýkoli druh vodních živočichů indikovaných v SPC <b>vynásobená faktorem 1,5</b> a <b>vyládné jako „stupňodny“</b> Jestliže je léčivý přípravek registrován pro suchozemské druhy zvířat, pak nejdelší OL jakéhokoliv z těchto druhů indikovaná v SPC vynásobená faktorem 50 a vyládná ve stupňodných, ale <b>nejkratší 500 stupňodnů</b> . - 500 stupňodnů, pokud léčivý přípravek není registrován pro druhy zvířat určené k produkci potravin; - 25 stupňodnů, pokud se nejdelší ochranná lhůta pro jakýkoli živočišný druh nulová.

# Kromě nařízení o VLP a novely ZOL je třeba zohlednit i další prováděcí předpisy ve vztahu k antimikrobiikům

## Sledování prodeje a používání

- ▶ (EU) 2021/578: požadavky na shromažďování údajů o **objemu prodeje a o používání antimikrobiálních LP** u zvířat
- ▶ (EU) 2022/209: **formát údajů**, které mají být shromažďovány a hlášeny pro určení **objemu prodeje a používání antimikrobiálních léčivých přípravků u zvířat**

## Antimikrobika vyhrazená jen pro léčbu určitých infekcí člověka

- ▶ (EU) 2021/1760 kterým se doplňuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/6 stanovením **kritérií pro určení antimikrobiik, jež mají být vyhrazena k léčbě určitých infekcí u lidí**
- ▶ (EU) 2022/1255 seznam antimikrobiik, **jež mají být vyhrazena k léčbě určitých infekcí u lidí** (účinnost od 7. února 2023)
- ▶ Je prozatím ve stádiu odborné rady EMA a bude se tvořit (Dle čl. 107 (6) nařízení o VLP => **seznam antimikrobiik, která by se neměla používat v kaskádě** (kterou upravují čl. 112 až 114))

## Antimikrobika perorálně podávaná VODA či KRMIVO (mimo PREMIXY a podání MK)

V návahu je prováděcí předpis dle čl. 104 odst. 6, pravidla pro vhodné opatření k zajištění účinného a bezpečného používání VLP pro **perorální podání jinými cestami než medikovaným krmivem** (průmyslově vyrobeným v souladu s nařízením 2019/4), jako je **rozpouštění do napájecí vody** nebo jako je „**manuální**“ **krmení VLP do krmiva** a jeho podávání chovatelem potravinovým zvířatům, popř. využití zařízení na chovech k míchání VLP do krmiva určeného k léčbě malé skupiny zvířat.

# Dotaz z praxe (kur - brojler)

## Dávkování:

Potřebují zvýšit dávku ... potřebují zvýšit frekvenci

Čl. 106/1

(VLP primárně musím podat v souladu s rozhodnutím o registraci = plně dle „příbaláku“)

+ **kaskáda výjimečné (dle novely ZOL 314/2022 + potřeba navýšení OL čl. 115 !!!**

- ▶ **Zvýšení dávky** může být nutné např. tam, kde typ/MIC patogena a závažnosti infekce a typ antibiotika (**koncentračně závislý bakteriální účinek**) vyžaduje zvýšení dávky
- ▶ **Zvýšení frekvence podání** může být nutné např. tam, kde typ/MIC patogena a typ antibiotika (**časově závislý bakteriální účinek**) vyžaduje zvýšení frekvence podání, aby se hladiny udržely nad účinnou koncentrací po dobu léčby

## Příklad:

- ▶ **Enrofloxacin (indikacní omezení !!!)** – pokud jsou v chovu detekovány bakterie s vyšší MIC (ale ! musí být v rozmezí „Cílivá za zvýšené expozice antibiotik“) => **OL NE KRATŠÍ NEŽ dle 115 ! => násobí se 1,5 x nejdelší OL**
- ▶ **Beta-laktam – amoxicilin** – může vyžadovat zvýšení frekvence podání (2 či až 3x denně, záleží na VLP a vyšší dávky - celkovou dávku na den lze množit i zachovat) => **OL NE KRATŠÍ NEŽ dle 115 ! => násobí se 1,5 x nejdelší OL**

O podání VLP + kaskádě + OL rozhoduje **VETERINÁRNÍ LÉKAŘ!**

# AM/AB profylaxe/metafylaxe ad předpis vet lékaře

podmínky z nařízení o VLP (EU) 2019/6:

Článek 105/ odst 2

„Veterinární lékař musí být schopen **odůvodnit vystavení předpisu** veterinárního lékaře na **antimikrobiální léčivý přípravek, zejména pro metafylaxi a profylaxi**“.

Článek 105/ odst 6

„Předepsané množství léčivých přípravků musí být omezeno na množství, které je nezbytné pro dané ošetření nebo léčbu. Pokud jde o **antimikrobiální léčivé přípravky pro metafylaxi a profylaxi**, mohou být tyto přípravky předepsány **pouze na omezenou dobu pokrývající období rizika**.“

**Platnost předpisu pro VLP i pro MK = max 5 dnů** od vystavení

Pro praxi

**Web KVL**

Magistrální recept, k dispozici v aplikaci pro Android a iOS

Informovaný souhlas chovatele s provedením veterinárního zákroku

Informovaný souhlas chovatele s provedením veterinárního zákroku

# Veterinární recept

## ÚPLNÉ ZNĚNÍ PODMÍNEK PRO SPRÁVNÉ VYPISÁNÍ:

- VYHLÁŠKA 25/2020 SB.
- VYHLÁŠKA 344/2008 => v novelizaci, potřeba sledovat
- Nařízení EU 2019/6

• Zákon o léčivech – novela 314/2022

OL dny /hodiny:  
**Maso / mléko** příklad:  
**8d / 120h**

OL dny /hodiny:  
**Maso / mléko** příklad:  
**4d / 2d**

Většinou bude RP uplatněn u jednotlivých zvířat či v mdochovech

**Zvíře:** viz příklad k OL  
**Kur/nosnice**

## VYSVĚTLIVKY

**Zaškrtněte:**

**KASKÁDA** – při předepisování LP pro účely použití v rámci kaskády podání (Nč. čl. 4/a a čl. 107/s; V: 344/2008).

**PROFYLAXE** – při předepisování AML pro účely preventivního podání (Nč. čl. 4/a a čl. 107/s; V: 344/2008).

**METABOLAXE** – při předepisování AML skupině zvířat na stanovení klin. úh. náležející s cílem léčit klinicky nemocná zvířata a použít její sílu na zvířata, u nichž lze předpokládat, že budou nebo již mohou být nakažena (Nč. čl. 4/a a čl. 107/s; V: 344/2008).

**OL-PI** – když má být po podání RVLP dostředna OL stanovena v souladu s podmínkami jeho registrace.

**OL-DNY/HODINY (pro maso/mléko/vejce/mled)** – když nejsou splněny podmínky pro OL-PI, nebo když je nutné OL po podání RVLP prodávati.

**OL dle pokynu VL** – když v době vystavení receptu není možné o délce OL jednoznačně rozhodnout, OL stanoví VL následně a je o ní proveden záznam v dokumentaci chovatele podle právního předpisu o veterinárních záznamech; **POZOR: nete použít, když chovatel zvířete produkujícího živočišné produkty k výstupu zavede v souladu s jiným právním předpisem záznamy o použití LP!**

**POUŽITÍ ANTIMIKROBICKÝCH LP** – když přípravek N – nahrazení EU 2019/6, AML – antimikrobiální látka, V – vyhláška, OL – ochranná lhůta, NLP – registrovaný veterinární úpravní lék, VL – veterinární lékař  
 Upozornění: Úplné znění podmínek pro správné vypisání veterinárního receptu najdete ve vyhlášce č. 25/2020 Sb., vyhlášce č. 344/2008 Sb. a v Nařízení EU 2019/6.

Řazisko veterinárního lékárně:



## Veterinární recept

Poskytování veterinární péče

Rp.

D.S.

**KASKÁDA\***  **PROFYLAXE\***  **METABOLAXE\***  
**OL – PI\***  **OL\***  **OL\***   
 Chovatel, hospodářství: ..... Zvíře: .....

Adresa: ..... Tel. č. \*\*

Dne: ..... Podpis vet. lékaře: .....

\*vhodné zaškrtněte/zakroužkujte \*\* při souhlasu chovatele



# Vybraná opatření ČR novela ZOL – antimikrobika + AM s indikačním omezením

## Vnitrostátní opatření k používání antimikrobik

- **Čl 107(7)** - Členský stát může dále omezit nebo zakázat používání některých antimikrobik u zvířat na svém území, je-li podávání takových antimikrobik zvířatům v rozporu s prováděním vnitrostátní politiky o obezřetném používání antimikrobik.
- **Čl 107(8)** - Opatření přijatá členskými státy na základě odstavce 7 musí být přiměřená a odůvodněná
- **§ 9a (3)** – podmínky použití antimikrobik
- **§ 9a (4)** – podmínky použití antimikrobik s indikačním omezením
- **§ 40 (6)** – látky s indikačním omezením

# Pravidla pro používání – antimikrobika

**POZOR ATM S INDIKAČNÍM OMEZENÍM \$ 9a + § 40**

**Zákon o léčivech – novela 314/2022**  
 § 9a Podmínky pro používání antimikrobiálních LP při poskytování veterinární péče

- a) **ODŮVODNĚNÍ** jeho použití:
- ▶ s ohledem na přítomnost infekčního původce onemocnění a jeho citlivost k použitému antimikrobiálnímu LP

- ▶ na základě anamnézy, epidemiologických údajů, výsledku klinického vyšetření, použití rychlých diagnostických metod nebo výsledku vyšetření v laboratoři,



# Pravidla pro používání – antimikrobika s indikačním omezením (I)

**Zákon o léčivech – novela 314/2022**  
 § 9a Podmínky pro používání antimikrobiálních LP při poskytování veterinární péče

- 4) Při poskytování veterinární péče **antimikrobiálního VLP s indikačním omezením**, HLP a neregistrovaného VLP (dle § 9 (1) c) – magistrařlifer)
- a) se nepoužije pro případy **profylaxe**
- b) u **zvířete**, v **hospodářství** nebo **epizootologické jednotce** byl v souladu s nařízením (EU) 2016/429 o nákazách zvířat ... **laboratorně stanoven infekční původce onemocnění** a tento údaj je v **okamžiku použití** LP dle podmínek stanovených prováděcím právním předpisem **stále platný**.
- c) u **původce** podle písmene b), byla v **laboratoři potvrzena citlivost** k LP - **SVS může ... určit laboratorně**, které jsou oprávněné vyšetřit citlivostí provádět;
- d) s ohledem na stanoveného původce podle písmene b) a jeho citlivost **není pro léčbu dostupný jiný vhodný antimikrobiální přípravek** s nižší rizikem AMR u zvířat, v potravinách, u člověka nebo v životním prostředí, a
- e) **veterinární lékař hodnotí a zaznamenává účinnost léčby** a v případě **nedostatečné účinnosti** zasílá **farmakovigilanci hlášení**

## Pravidla pro používání – antimikrobika s indikačním omezením (II)

### Do §40 doplněno v rámci novely ZOL 314/2022

„(6) ÚSKVBL v rozhodnutí o registraci stanoví pro VLP indikační omezení a omezí tak podmínky používání pro takový VLP ... z důvodu rizika rozvoje nebo šíření rezistence s významem pro zdraví veřejnosti.

V rozhodnutí (o registraci) může ÚSKVBL vedle podmínek podle § 9a dále

- ▶ a) omezit indikační oblast, způsob, rozsah nebo podmínky použití VLP nebo
- ▶ b) stanovit podmínky, které musí být splněny před použitím přípravku, zejména s ohledem na:
  - ▶ potvrzení přitomnosti původce onemocnění a stanovení jeho citlivosti k léčivé látce ve VLP
  - nebo
  - ▶ nemožnosti použít jiné léčby s nižším rizikem rozvoje nebo šíření rezistence.
- ▶ Prováděcí právní předpis stanoví seznam léčivých látek, pro jejichž obsah ve VLP ÚSKVBL vždy rozhodne o stanovení indikačního omezení.



## Sběr dat o používání ANTIMIKROBNÍCH léčivých přípravků u ZVÍŘAT

## Implementace národní: novela ZOL 314/2022

### § 102b Rozsah a forma sběru dat ve veterinárním systému sběru údajů

KDO HLÁŠÍ:

- ▶ Distributor, provozovatel (vet lékař), hostující vet lékař, výrobce meziproduktů n. MK, dodavatel a dovozce

POVINNOST PRO veterinární lékaře počínaje a) 1. 1. 2023 ... b) 1. 1. 2026 ... c) 1. 1. 2029 dle species – ad nařízení o VLP

### § 102c Přístup k veterinárnímu systému sběru údajů

- (1) Osoby - přístupové údaje a přístupový certifikát vydaný ÚSKVBL, kterému musí být sděleny:
  - ▶ identifikační údaje ... údaje o fyzických osobách odpovědných za zajištění sběru dat ... údaje o informačním systému ... údaje nutné pro technické zabezpečení přístupu k veterinárnímu systému sběru údajů a hlášení do systému
- (2) Hlášení údajů prostřednictvím komunikačního rozhraní tohoto systému a jiných inf syst
- (3) Tento jiný informační systém plně kompatibilní s veterinárním systémem sběru údajů a odpovídá jeho ID (4) Distributor .... je povinen zajistit, v případě požadavku ... elektronické dodací listy.

## Implementace národní: novela zákona o léčivech 314/2022

### § 102d Uchovávání údajů ve veterinárním systému sběru údajů a přístup k těmto údajům

- ▶ 1) ÚSKVBL: 10 let uchovává info v úložišti, po uplynutí ponechá jen celkové údaje k provedení statistických a trendových hodnocení ... informace o uvedení do oběhu a použití VLP ÚSKVBL odstraní
- ▶ 2) Údaje předává ÚSKVBL způsobem a v rozsahu stanoveném nařízením o VLP/prováděcím předpisem agenture.
- ▶ 3) ÚSKVBL poskytuje z veterinárního systému sběru údajů veřejnosti, na základě obdržení žádosti svobodným přístupem k informacím, vyhradně anonymizované údaje o oběhu léčivých přípravků uvedených do oběhu nebo použitých v ČR neumožňující rozlišit údaje pro jednotlivé léčivé přípravky a zajišťující ochranu zákonem chráněných zájmů osob uvedených v § 102b odst. 1.
- ▶ 4) ÚSKVBL provádí hodnocení údajů hlášených do veterinárního systému sběru údajů a zveřejňuje způsobem, který zajišťí ochranu zákonem chráněných zájmů osob uvedených v § 102b odst. 1, statistické údaje, analýzy a zprávy vycházející z těchto údajů.

### § 102e Součinnost a využívání údajů z informačních systémů veřejné správy

- ▶ 1) a) (2) vymezení, jak SÚKL poskytne údaje o HLP na ÚSKVBL.
- ▶ (3) Pro účely sběru dat KVL poskytne údaje o seznamu vet lékařů
  - ▶ a) jméno/a, příjmení, akademický či vědecký titul, datum narození, kontaktní údaje osoby, včetně adresy místa pobytu a telefonního čísla, a číslo zápisu do seznamu členů Komory veterinárních lékařů, a
  - ▶ b) v případě hostujících vet lékařů ... jako u tuzemských
  - ▶ o změnách v údajích poskytnutých podle písmen a) nebo b) KVL bude neprodleně informovat ÚSKVBL

# Implementace na národní úrovni

## - praktické provedení (sběr dat o používání - drůbež)

### Současnost:

- Data o „předpokládám“: použijí vet lékaři shromážděná a odevzávána ÚSKVBL distributory (> 95% pokrytí)
- Fáze od 1. ledna 2023 kur a krůty
- Fáze od 1. ledna 2026 ostatní drůbež (husy, kachny a případně další species produkující potraviny (komerční chovy))
- Bližší info o členění kategorií kura a krůt (Tab. 1 kategorie a Tab. 2 číselníky):

[https://www.uskvbl.cz/attachments/1884\\_Přiručka\\_distributoři\\_hlášení\\_v\\_zastoupení\\_veterinární\\_lékaři\\_použití\\_V\\_07.pdf](https://www.uskvbl.cz/attachments/1884_Přiručka_distributoři_hlášení_v_zastoupení_veterinární_lékaři_použití_V_07.pdf)



### Zde příklad kura ...

### Budoucnost:

- Ordinační SW (přímo veterinární lékař, či „provazovatel“ (např. klinika))
- Faremní SW (přímo veterinární lékař nebo chovatel (na straně těchto subjektů ošetření odpovědnosti))

Apkace pro veterinární lékaře

Druh	Kategorie drůbeže – úroveň 1)
Kur domácí	Úžitkoví brojleři kura domácího – ostatní drůbež (včetně ostatních druhů a odrůd) určených k užitkovému účelům (včetně)
Krůta domácí	Úžitkové drůbeže krůty domácí – ostatní drůbež (včetně) určených k užitkovému účelům (včetně)
Ostatní krůty	Ostatní krůty (např. Chocny) určených k užitkovému účelům (včetně) (včetně ostatních druhů a odrůd) určených k užitkovému účelům (včetně)
Ostatní kachny	Úžitkové kachny – ostatní drůbež (včetně) určených k užitkovému účelům (včetně)
Ostatní husy	Úžitkové husy – ostatní drůbež (včetně) určených k užitkovému účelům (včetně)
Ostatní kachny	Ostatní kachny (např. kachny) určených k užitkovému účelům (včetně)

**Instructions for reporting the data and risks (for all domestic poultry) used in hatcheries for meat production.**

**Notes:**

- Including antimicrobial use in contents and in hatcheries for meat production.
- Including antimicrobial use in broiler-yards and in contents for commercial meat production.

**Use only for production of eggs for consumption.**

**Notes:**

- Including antimicrobial use in pullets and in contents for egg production.
- Including antimicrobial use in broiler-yards and in contents for commercial egg production.

**Use only for production of eggs for consumption.**

**Notes:**

- Including antimicrobial use in pullets and in contents for egg production.
- Including antimicrobial use in broiler-yards and in contents for commercial egg production.

**Use only for production of eggs for consumption.**

**Notes:**

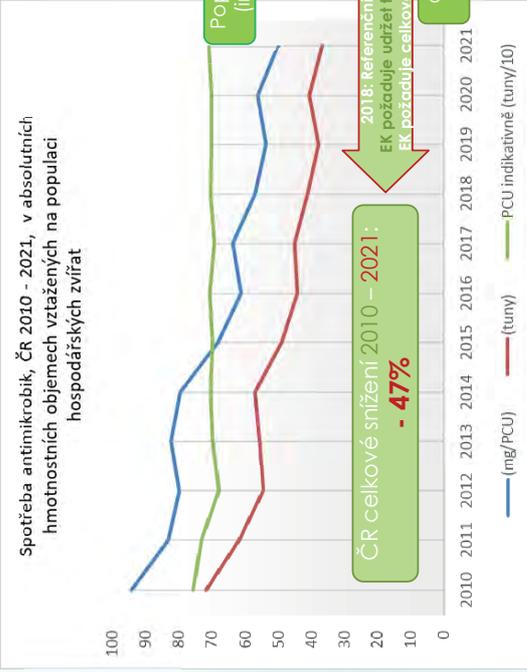
- Including antimicrobial use in pullets and in contents for egg production.
- Including antimicrobial use in broiler-yards and in contents for commercial egg production.

## Pro celkový přehled ...

aneb určitá pozitiva a pochvala českým veterinárním lékařům a zemědělcům

... Alespoň co se týká **trendu v celkovém používání** antimikrobik

## ČR: Výrazné snížení celkových spotřeb vet AM



## Spotřeby antimikrobik u zvířat ČR – kvalitativní

**ČR 2022** Struktura spotřeb (mg/PCU) dle kategorie AMEG

**POZITIVA:**

- ČR má snižující se **CELKOVÉ SPOTŘEBY** + dobrou strukturu **CELKOVÉ**
- vysoký podíl AM první volby (75,4%) a nízký podíl AM poslední volby (5,6 %)

**NEGATIVA =>**

- drůbež zejména **FQ (enrofloxacin)**, ale i poměr podání **enrofloxacinu a jiných AM u Fluorochinolonů (FQ) ...**
- ESVAC 2021: 17 států má nižší spotřeby než CZ (vztaheno na populace zvířat)!**

(2 státy obdobnou, 11 států vyšší – státy se kterými obchodujeme PL a HU i)

...24 států EU/EEA má nižší spotřebu než CZ !!! ... **problém používání předevím u skotu** (2 mají nejméně vyšší spotřebu, 4 obdobnou)

... 15 států má nižší spotřebu (2 státy obdobnou, 13 států vyšší – státy se kterými obchodujeme HU a PL i)

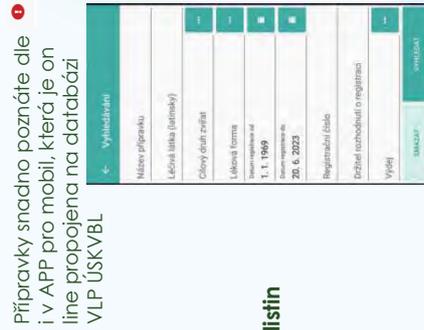
**SITUACE SE VELMI DYNAMICKY MĚNÍ!**  
Rada států výrazně snížení spotřeb CIA s !

**Trend používání AM poslední volby se odrazí se i v profilu AMR => viz zejména Indikátorové E.coli**

Dívejme se na ty „lepší“  
... a zkusme přijít na to, co vede ke zlepšení

<b>CEF 3/4</b>	<b>CZ 0.49</b> mg/PCU	extrémně nižší nižší obdobné <b>vyšší</b>	<b>DK, FI, FR, IS, NL, NO, SE, CH, UK</b> AT, BE, BG, HR, CY, DE, GR, IE, IT, LI, PL, PT, RO, SI, ES HU, LT, LU, MT, EE a SK (jen nepatrně vyšší 0,53 a 0,51) a jinak nikdy !!!
<b>FQ</b>	<b>CZ 1,6</b> mg/PCU	extrémně nižší nižší obdobné vyšší	<b>DK, FI, IS, NO, SE, CH, UK</b> AT, BE, EE, FR, DE, IE, IT, LU, NL, SI IT, LI <b>BG, HR, CY, GR, HU II, MT I, PL II, PT I, SK, ES</b>
<b>COL</b>	<b>CZ 0.54</b> mg/PCU	extrémně nižší nižší obdobné vyšší	<b>DK, FI, IS, IE, LI, NO, SI, SE, CH, UK</b> EE, LT, LU, MT, ES IT, NL AT, BE, BG, HR, FR, DE, GR, <b>CY II, HU II, PL II, PT I, RO, SK</b>

Která antibiotika mají v ČR indikační  
omezení výběr s ohledem na drůbež



**Fluorochinolony:**

Enrofloxacin (INJ, i PO)

Chystá se indikační omezení pro kolistin

Přípravky snadno poznáte dle  
i v APP pro mobil, která je on  
line propojena na databázi  
VLP ÚSKVBL

A může mi někdo říci alespoň obecný rámec, jaká  
antibiotika tedy použít jako první a následné volby?

**Seznam antimikrobik vyhrazených POUZE pro léčbu infekcí člověka**

**18 polibek**

- 1) Amikacin
- 2) Baclofen
- 3) Clofazim
- 4) Clofazim
- 5) Clofazim
- 6) Clofazim
- 7) Clofazim
- 8) Clofazim
- 9) Clofazim
- 10) Clofazim
- 11) Clofazim
- 12) Clofazim
- 13) Clofazim
- 14) Clofazim
- 15) Clofazim
- 16) Clofazim
- 17) Clofazim
- 18) Clofazim

**18 polibek**

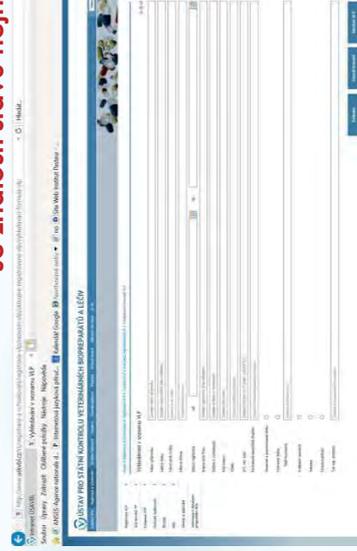
- 1) Amikacin
- 2) Baclofen
- 3) Clofazim
- 4) Clofazim
- 5) Clofazim
- 6) Clofazim
- 7) Clofazim
- 8) Clofazim
- 9) Clofazim
- 10) Clofazim
- 11) Clofazim
- 12) Clofazim
- 13) Clofazim
- 14) Clofazim
- 15) Clofazim
- 16) Clofazim
- 17) Clofazim
- 18) Clofazim

[https://www.ema.europa.eu/en/docs/uments/report/infoGraphic-use-categorisation-antibiotics-use-animals-prudent-responsible-use\\_cs.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/docs/uments/report/infoGraphic-use-categorisation-antibiotics-use-animals-prudent-responsible-use_cs.pdf)

Sledujte aktuální informace o VLP  
primárně pro veterinární lékaře!

Je zcela zásadní, aby

volba antibiotika a nastavení dávkování bylo na veterinárním lékaři  
se znalostí stavu hejna a souvislostí!



# Závěr

ZVÍŘATA, O KTERÁ DOBRĚ PEČUJEME A JSOU ZDRAVÁ NEPOTŘEBUJÍ ANTIBIOTIKA

V CHOUVU NELZE BÝT ÚSPĚŠNÝ BEZ TÝMOVÉ SPOLUPRÁCE

vet lékař/ka – chovatel/ka – zootechnik/čka – ošeiřovatel/ka – pracovnice na řídicím vaječ

ZMĚNA ZAUŽÍVANÝCH (ZLO) ZVYKŮ DOKÁŽE DIVY

DOCENĚNÍ PRÁCE CHOVATELŮ A VETERINÁRNÍCH LÉKAŘŮ A VŠECH PĚČUJÍCÍCH DOBRĚ O ZVÍŘATA SPOLEČNOSTI

# Back up snímky – dostupnost vakcín (I)

1. Q. 2023 2. Q. 2023

AVINew	Q01AD06 - Newcastle disease virus_ paramyxovirus vaccine	Ano	Ano
Avipro AE	Q01AD02 - Avian encephalomyelitis virus vaccine	Ano	Ano
Avipro IBD	Q01AD09 - Avian infectious bursal disease virus vaccine (Gumboro disease)	Ano	Ano
AviPro Salmonella vac E	Q01AE01 - Salmonella vaccine	Ano	Ano
AviPro THYMovAC	Q01AD04 - Chicken anaemia vaccine	Ano ? (dovoz, export a distribuce distributorům)	Ano
Avishield IB GI-13	Q01AD07 - Avian infectious bronchitis virus vaccine	Ne	Ano
Avishield IB H120	Q01AD07 - Avian infectious bronchitis virus vaccine	Ano	Ano
Avishield IBD INT	Q01AD09 - Avian infectious bursal disease virus vaccine (Gumboro disease)	Ano	Ano
Avishield IBD B1	Q01AD06 - Newcastle disease virus_ paramyxovirus vaccine	Ano	Ano
BIO REO 1	Q01AD10 - Avian reovirus vaccine	Ano	Ano
Bioral H 120	Q01AD07 - Avian infectious bronchitis virus vaccine	Ano	Ano
Bioral H120Neo	Q01AD07 - Avian infectious bronchitis virus vaccine	Ne	Ano
CEVAC BRON 120L	Q01AD09 - Avian infectious bursal disease virus vaccine (Gumboro disease)	Ano	Ano
CEVAC GUMBO L	Q01AD09 - Avian infectious bursal disease virus vaccine (Gumboro disease)	Ano	Ano
CEVAC IBD L	Q01AD09 - Avian infectious bursal disease virus vaccine (Gumboro disease)	Ano	Ano
Cevac IBrd	Q01AD07 - Avian infectious bronchitis virus vaccine	Ano	Ano
Cevac Mass L	Q01AD07 - Avian infectious bronchitis virus vaccine	Ano	Ano
Cevac MD RispenS	Q01AD03 - Avian herpes virus vaccine (Marek's disease)	Ne	Ano
CEVAC ND-IB-EDS K	Q01AA13 - Newcastle disease virus_ paramyxovirus vaccine + Avian infectious bursal disease virus_ paramyxovirus vaccine	Ano	Ano
CEVAC NEW L	Q01AD06 - Newcastle disease virus_ paramyxovirus vaccine	Ano	Ano
Cevac Salmovac	Q01AE01 - Salmonella vaccine	Ano	Ano
CRYOMAREX (RISPENs + HVT)	Q01AD03 - Avian herpes virus vaccine (Marek's disease)	Ano	Ano
Evabon	Q01AN01 - Coccidia vaccine	Ne	Ano

KUR

# Back up snímky – dostupnost vakcín (II)

1. Q. 2023 2. Q. 2023

GALLIMUNE 302 ND-IB-EDS	Q01AA13 - Newcastle disease virus_ paramyxovirus vaccine + Avian infectious bursal disease virus_ paramyxovirus vaccine	Ne	Ano
GALLIMUNE 407 ND-IB-EDS+RT	Q01AA13 - Avian infectious bronchitis virus vaccine + Newcastle disease virus_ paramyxovirus vaccine	Ano	Ano
Gallimune Se + S1	Q01AE01 - Salmonella vaccine	Ano	Ano
GALLIVAC 1888	Q01AD07 - Avian infectious bronchitis virus vaccine	Ano	Ano
Gallivac 1888 Neo	Q01AD07 - Avian infectious bronchitis virus vaccine	Ano	Ano
Gallivac IB D 5706 NEO	Q01AD09 - Avian infectious bursal disease virus vaccine (Gumboro disease)	Ano	Ano
HIPRAVIAK-S	Q01AD06 - Newcastle disease virus_ paramyxovirus vaccine	Ano ? (pouze dovoz)	Ano
HIPRAVIAK-SHS	Q01AD01 - Avian rhinotracheitis virus vaccine	Ano	Ano
Innovax-ILT	Q01AD0 - Live viral vaccines	Ano	Ano
Innovax-ND-IBD	Q01AD0 - Live viral vaccines	Ano	Ano
Innovax-Q	Q01AN01 - Coccidia vaccine	Ano ? (dovoz a distribuce distributorům)	Ano
LIVACOX* T	Q01AN01 - Coccidia vaccine	Ano	Ano
MEMOVAC	Q01AD01 - Avian rhinotracheitis virus vaccine	Ne	Ano
Nobilis CAV P4	Q01AD04 - Chicken anaemia vaccine	Ano	Ano
Nobilis ED5	Q01AA05 - Avian adenovirus vaccine	Ano	Ano
Nobilis Gumboro D78	Q01AD09 - Avian infectious bursal disease virus vaccine (Gumboro disease)	Ano	Ano
Nobilis IB 4-91	Q01AD07 - Avian infectious bronchitis virus vaccine	Ano	Ano
Nobilis IB Ma5	Q01AD07 - Avian infectious bronchitis virus vaccine	Ano	Ano
Nobilis ND C2	Q01AD06 - Newcastle disease virus_ paramyxovirus vaccine	Ano	Ano
Nobilis ND Clone 30	Q01AD06 - Newcastle disease virus_ paramyxovirus vaccine	Ano	Ano
Nobilis REO	Q01AA04 - Avian reovirus vaccine	Ano	Ano

KUR

# Back up snímky – dostupnost vakcín (III)

1. Q. 2023 2. Q. 2023

Nobilis Reo 1133	Q01AD10 - Avian reovirus vaccine	Ano	Ano
Nobilis Rhino CV	Q01AD01 - Avian rhinotracheitis virus vaccine	Ano	Ano
Nobilis Rismavac + CA 126	Q01AD03 - Avian herpes virus vaccine (Marek's disease)	Ano	Ano
Nobilis RT + Bmulti + G + ND	Q01AA06 - Avian infectious bronchitis virus vaccine + Avian infectious bursal (G)	Ano	Ano
Nobilis RT+Bmulti+ND+EDS	Q01AA13 - Avian infectious bronchitis virus vaccine + Newcastle disease virus_ paramyxovirus vaccine	Ano	Ano
Nobilis Salmovac T	Q01AE01 - Salmonella vaccine	Ano	Ano
Nobilis SG 9R	Q01AE01 - Salmonella vaccine	Ano	Ano
Novamune	Q01AD09 - Avian infectious bursal disease virus vaccine (Gumboro disease)	Ano	Ano
ORNBIRON	Q01AD07 - Avian infectious bronchitis virus vaccine	Ano	Ano
ORNBUR Intermediate	Q01AD09 - Avian infectious bursal disease virus vaccine (Gumboro disease)	Ano	Ano
ORNIPEST	Q01AD06 - Newcastle disease virus_ paramyxovirus vaccine	Ano	Ano
PARACOX-8	Q01AN01 - Coccidia vaccine	Ano ? (pouze dovoz)	Ano
Poulvac-Bursine 2	Q01AD09 - Avian infectious bursal disease virus vaccine (Gumboro disease)	Ano	Ano
Poulvac IB QX	Q01AD07 - Avian infectious bronchitis virus vaccine	Ano ? (dovoz, export)	Ano
Prevention RN	Q01AD03 - Avian herpes virus vaccine (Marek's disease)	Ano	Ano
Prevention RH+HVT+IBD	Q01AD15 - Avian infectious bursal disease virus vaccine (Gumboro disease) + A	Ano	Ano
SALMOVAC 440	Q01AE01 - Salmonella vaccine	Ano	Ano
SET-VAC	Q01AE01 - Salmonella vaccine	Ne	Ano
Vectormune ND	Q01AD - Live viral vaccines	Ne	Ano

KUR

## Dostupnost vakcín další species drůbeže

1. Q. 2023

2. Q. 2023

Kur + krůty	Avifa RTI	Q101AD01 - Avian rhinotracheitis virus vaccine	Ano	Ano
	Avinew Neo	Q101AD06 - Newcastle disease virus - paramyxovirus vaccine	Ano	Ano
	DIFTOSEC CT	Q101AD12 - Avian pox virus vaccine	Ano	Ano
	Nobilis AF-Pox	Q101AD	Ano	Ano
	PouVac E. coli	Q101AB04 - Escherichia vaccine	Ano	Ano
Kur + krůty + kachny	AviPro Salmonella DUO	Q101CE - Live bacterial vaccines, Q101BE - Live bacterial vaccines, Q101AE01 - Sch	Ano	Ano
Kur + další species	AVITUBAL	Q101AF01 - Tuberculin	Ano	Ano
	SALGEN	Q101AE01 - Salmonella vaccine	Ano	Ano

## Veterinární autogenní vakcíny 2023

### Kuřice v odchovu:

Adv + EC + PM + Reo

Adv + EC + Reo

PM

### Krocán výkrm:

BA + BB + BH + ORT (případně + PM)

### Komerční nosnice odchov:

EC

### Rozmnožovací chov – brojleři výkrm:

EC + ES + STA

ECA + EF + EC + GA + PM

Adv + EC + PM + Reo

Adv  
Reo

Bordetella avium  
Bordetella bronchiseptica  
Bordetella hinzii

EC

ECA  
EF  
ES

GA

ORT

PM

Adenovirus  
Reovirus

Bordetella avium  
Bordetella bronchiseptica  
Bordetella hinzii

E. coli

E. caecorum  
E. faecalis  
Enterococcus spp.

Gallibacterium anatis

Omithobacterium  
rhinotracheale

Pasteurella multocida

## Dovoz vakcín na výjimku (2022, 2023) postup výřizování výjimek - viz webinář KVL

active substance	Trade name	target species	indication
2022, 2023 Freeze-dried HVT -126 strain of turkey herpesvirus	BIO-MAREK HVT Freeze-dried	chicken	prevention of Marek disease
2022, 2023 Live attenuated duck herpesvirus, Jansen strain ≥ 102 DICCS VAXIDUK		duck and goose	active immunization of ducks against duck plague
2022, 2023 low passage CVI 988 strain of chicken herpesvirus	Nobilis Ríemavac	chicken	active immunization of Marek's Disease
2022 Clostridium botulinum Type C bacterin toxoid	Botumink	pheasant, wild duck	preventing Type C botulism
2022 Inactivated avian infectious bronchitis virus, strain M-41 (ser: NOBILIS IB-ND-EDS emulсія do vstrzykiwania dla kur		hen	active immunisation of the parent flocks of chickens and laying hens against infectious agents

## Děkuji Vám za pozornost



## Dotazy / komentáře ?



[pokludova@uskvbl.cz](mailto:pokludova@uskvbl.cz)

# Preventivní a terapeutické zákroky u drůbeže

MVDr. Vladimír Sládeček  
VÚVeL 12.10.2023

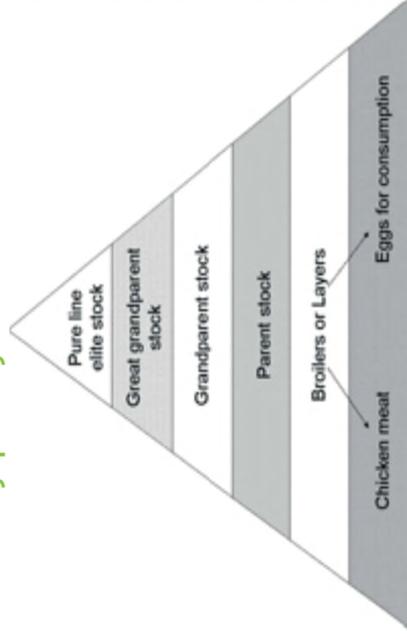
## Představení veterinární firmy PTÁČY s.r.o.

Preventivní, diagnostická a terapeutická činnost v chovech drůbeže



- ▶ MVDr. David Šenk, Ph.D.
- ▶ MVDr. Vladimír Sládeček
- ▶ MVDr. Petr Stolař
- ▶ MVDr. Jaroslav Bzdil, Ph.D.
- ▶ MVDr. Matěj Petr

## Drůbežářský průmysl



Zdroj: <http://www.husdyr.kvl.dk/htm/kc/popgen/lecnotes.htm>

## Role veterinárního lékaře v chovech

- ▶ Garant zdravotního stavu hejna
- ▶ Sestavení vakcinačního schématu
- ▶ Screening a kontrola imunizace hejna
- ▶ Archivace vzorků
- ▶ Povinné úkony dle MKZaNV
  - ▶ Národní program tlumení salmonel
  - ▶ Program sledování aviární influenzy

## Role veterinárního lékaře v chovech

Technologie chovu - krmivo - zdravotní stav

### Veterinární lékař

Klinické vyšetření  
Znalost technologie a prostředí farmy  
Nezávislý  
Kontakty, diagnostická činnost, terapie

## Preventivní opatření

- ▶ Nespecifická
  - ▶ Biosecurity, turnusy
  - ▶ Zoohygiena, DDD
  - ▶ Kvalitní a nezávadné krmivo
- ▶ Specifická
  - ▶ Vakcinace
  - ▶ Biopreparáty
    - ▶ Acidifikátory
    - ▶ Probiotika a probiotika
    - ▶ Fytogenní aditiva

## Vakcinace

Cílené zvyšování specifické imunity vůči infekčnímu agens

Základní předpoklady:

- ▶ Kvalitní vakcína, správná aplikace
- ▶ Imunitní vyvrátoč zvířete
- ▶ Bez stresových vlivů
- ▶ Hejno bez klinických příznaků

## Vakcinace

- ▶ Způsob podání
  - ▶ Hromadná aplikace
  - ▶ Individuální aplikace
- ▶ Typ vakcín
  - ▶ Živé
  - ▶ Inaktivované
  - ▶ Subjednotkové, rekombinantní, vektorové
- ▶ Konvenční
- ▶ Autogenní

## Vakcinační program pro RCH

- ▶ Komplex profylaktických opatření
  - ▶ Imunizace hejna
  - ▶ Ochrana potomstva
- ▶ Vertikálně přenosná onemocnění
  - ▶ CAV
  - ▶ AE
  - ▶ *Mycoplasma* spp.
  - ▶ *Salmonella Gallinarum*, *Salmonella Pullorum*

## Vakcinační program RCH

- ▶ RCHM
  - ▶ Odchov (1. den → 20. týden)
  - ▶ Chov (20. týden → 60. týden)
- ▶ RCHN
  - ▶ Odchov
  - ▶ Chov
- ▶ Líheň
  - ▶ Výkrm brojlerů
- ▶ Líheň
  - ▶ Odchov
  - ▶ Chov nosnic

## Vakcinační program - odchov

		Kalendářní týden																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Im CH líheň, spray IB Pulvac Primer- líheň, odběry vzorků EprF01, EprF02, krav archiv	Per os IBD																			
	Per os IBD, spray E.Coli, vzorek tussu																			
	Per os LVA/COX Q+ spray IB variant																			
	Per os IBD, spray E.Coli, vzorek tussu																			
	1. Injekční - Salmonella + REO																			
	Spray Newcastle																			
	Spray Pulvac IB Primer																			
	Spray - Newcastle																			
	Spray IB variant																			
	2. Injekční - Salmonella + IBD/REO + AE/POX + CAV + autogenní																			
	Spray IB variant OXlike																			
	Spray SHS/TRT																			
	Per os AE + zdivotní zkoušky + Krav archiv																			
	8. Injekční - autogenní + Nobilis RT+IbmuLi+ND+EDS																			

## Vakcinační program - odchov

- ▶ Ochrana hejna
  - ▶ Kokcidie
  - ▶ *Salmonella* spp.
  - ▶ IB
  - ▶ IBD
  - ▶ ND
- ▶ Ochrana potomstva
  - ▶ AE
  - ▶ CAV
  - ▶ IBD
  - ▶ Adenoviry, REO

## Vakcinační program - výkrm

- ▶ Krátká doba výkrmu
  - ▶ Adekvátní chráněnost cca 2-3 týdny po vakcinaci
- ▶ IB
- ▶ IBD
- ▶ ND?, kokcidióza?

## Acidifikátory

komerční přípravky - komplex modifikovaných organických kyselin s krátkým a středním řetězcem

(kys.mravenčí, octová, propionová, mléčná, fumarová...)

- ▶ Podpora integrity a funkce střevní mikroflóry
- ▶ Prevence vzniku dysbiózy
- ▶ Přímý zdroj energie pro enterocyty (butyrát)
- ▶ Zlepšení konverze krmiva a přírůstků

## Acidifikátory

- ▶ Modifikace - chemická vazba do neutrální formy - zajišťuje účinek i v prostředí s vyšším pH (střevní trakt)  
X
- ▶ Volné organické kyseliny nebo jejich polárních solí, účinných pouze při nízkém pH (ve volieti, v žaludku)
- ▶ ! schopnost vyvazovat Ca z krmné směsi - nosnice - odvápnění skořápky

## Probiotika

střevní mikroflóra, epitel a imunitní systém poskytují ochranu proti střevním patogenům

(bakteriální antagonismus, interference, bariérový efekt, kompetitivní inhibice)

- ▶ brání vzniku dysbiózy
- ▶ brání translokaci střevních patogenů mimo GIT

? složení optimální probiotické kultury pro drůbež?  
alternativní přístup pro produkci ATB-free kuřat

## Probiotika

- ▶ **Propoul** - *Lactobacillus fermentum* CCM 7158, produkce kyseliny mléčné a vitamínů sk. B
- ▶ **Clostat** - *Bacillus Subtilis* BP6, produkce bacteriocinu, schopnost inhibice *Clostridium perfringens*
- ▶ **Lactiferm** - *Enterococcus faecium* M-74
- ▶ **Poultry Star, Biomin** - *Enterococcus, Pediococcus, Lactobacillus, Bifidobacterium*, prebiotické fruktooligosacharidy

## Fytogenní aditiva

- ▶ směsi rostlinných extraktů  
(*flavonoidy, karotenoidy, chlorofyl, fytoalexiny, hořčiny, org. kyseliny* nebo *esenciální oleje a jiné*)
- ▶ zesílení sekreční a absorpční funkce trávicího traktu, podpora přirozeného imunitního systému
- ▶ snížení oxidačního stresu

## Terapeutické zákroky

- ▶ Upřednostnění prevence před terapií
- ▶ Antibiotika
- ▶ Antiparazitika

## Take-home message

- ▶ Vakcinační program - ošetřující veterinární lékař
- ▶ Komunikace zootechnik (majitel) vs veterinář
- ▶ Prevence vs terapie
- ▶ Dlouhodobý screening a sledování chovů (hl. výkrm)

## Role fytoaditiv v krmivu drůbeže v podpoře jejich zdraví a produkce

prof. Ing. Miloš Skřivan, DrSc.

Ing. Michaela Englmaierová, Ph.D.

prof. Ing. Věra Skřivanová, CSc.

### Přírodní zdroje karotenoidů v krmných směsích pro slepice

AVIZANT - extrakt z květů aksamitníku (*Tagetes erecta*), zdroj luteinu a zeaxantinu do krmné směsi pro slepice

- ▶ Oba karotenoidy jsou účinné proti věkem podmíněné degeneraci sítnice.
- ▶ Koncentrace sérového luteinu a zeaxantinu je v opačném poměru k LDL cholesterolu, ale v kladném vztahu k HDL cholesterolu.
- ▶ Lutein a zeaxantin jsou hlavní faktory ovlivňující HDL ve srovnání s ostatními třídami karotenoidů (Weng et al., 2015).
- ▶ Humánní speciality, jako např. OCUVITE, obsahují oba karotenoidy z aksamitníku (afrikánu).

### Metodika

- ▶ Do pokusu bylo zařazeno 240 slepic Lohmann Brown ve věku 30 týdnů.
- ▶ Slepice byly umístěny v obohacených klecích po 10 ks/klec a 6 klecích/skupina.
- ▶ Byla sestavena kukuřično – pšenično – sójová krmná směs.
- ▶ Pokus trval 12 týdnů.
- ▶ Slepice ve skupinách I – VI měly v krmné směsi přísadavek 0, 150, 350, 550, 750 a 950 mg/kg extraktu z aksamitníku v prášku ve specialitě Avizant (Lohmann Animal Health Cuxhaven, Germany).
- ▶ Avizant obsahoval dle analýzy 4,26 g luteinu a 4,65 g zeaxantinu/kg.

### Metodika

#### SLEDOVÁNO:

- ▶ Užítkovost.
- ▶ 1 den ve 3., 6. a 9. týdnu byly měřeny ukazatele technologické hodnoty všech snesených vajec.
- ▶ Ve vzorku 216 ks vajec z 9. týdne a v KS byla stanovena koncentrace vitaminů a karotenoidů – kapalinová chromatografie (HPLC).
- ▶ Oxidační stabilita lipidů žloutků čerstvých vajec a vajec skladovaných 28 dní při 18 °C.



## Výsledky

Ukazatel	EXTRAKT AKSAMITNIKU (mg/kg KS)						
	0	150	350	550	750	950	P
Snáška (%)	85,3 <sup>bc</sup>	82,0 <sup>c</sup>	85,2 <sup>bc</sup>	91,1 <sup>a</sup>	85,8 <sup>b</sup>	90,1 <sup>e</sup>	<0,001
Hmotnost vajec (g)	63,5 <sup>c</sup>	64,3 <sup>ab</sup>	63,8 <sup>bc</sup>	65,0 <sup>a</sup>	65,1 <sup>a</sup>	63,8 <sup>bc</sup>	<0,001
Konverze krmiva (g KS/g vajec)	2,18	2,15	2,14	2,05	2,14	2,08	NS
Červenost žloutku (a*)	4,94 <sup>f</sup>	6,67 <sup>e</sup>	7,77 <sup>d</sup>	9,04 <sup>c</sup>	10,54 <sup>b</sup>	11,51 <sup>a</sup>	<0,001
Žlutost žloutku (b*)	46,98 <sup>d</sup>	50,79 <sup>c</sup>	53,78 <sup>b</sup>	55,59 <sup>a</sup>	56,30 <sup>a</sup>	56,49 <sup>a</sup>	<0,001
Pevnost skořápky (kg/cm <sup>2</sup> )	4,43 <sup>a</sup>	4,20 <sup>c</sup>	4,45 <sup>a</sup>	4,26 <sup>ab</sup>	4,42 <sup>ab</sup>	4,21 <sup>bc</sup>	<0,040
Lutein (mg/kg DM žloutku)	12,34 <sup>e</sup>	18,56 <sup>d</sup>	29,11 <sup>c</sup>	30,27 <sup>bc</sup>	30,86 <sup>b</sup>	36,33 <sup>a</sup>	<0,001
Zeaxantin (mg/kg DM žloutku)	5,92 <sup>f</sup>	10,27 <sup>e</sup>	14,93 <sup>d</sup>	18,92 <sup>c</sup>	20,81 <sup>b</sup>	25,59 <sup>a</sup>	<0,001
α-Tokoferol (mg/kg DM žloutku)	166,0	160,0	174,1	171,9	170,6	174,6	NS
MDA (28. den, mg/kg vajec)	0,82 <sup>a</sup>	0,75 <sup>b</sup>	0,73 <sup>b</sup>	0,74 <sup>b</sup>	0,62 <sup>c</sup>	0,53 <sup>d</sup>	<0,001

## Závěr

- ▶ Nejvyšší snáška, hmotnost vajec i nevýznamně nižší spotřeba krmiva byla při 550 mg moučky z květů aksamitniku v KS.
- ▶ Žloutek jednoho vejce o hmotnosti 60 g obsahoval 0,75 mg luteinu a zeaxantinu, což je 20 % minimální denní potřeby člověka.
- ▶ Vejce ve všech pokusných skupinách měla nižší obsah malondialdehydu (MDA), čili vyšší oxidační stabilitu (skladovatelnost).

## PASTVA a její vliv na zdraví a kvalitu produkce drůbeže



## OVĚŘENÁ TECHNOLOGIE „Přírodní zdroje karotenoidů v krmných směsích pro slepice“

- ▶ Hlavním cílem výzkumu bylo obohacení vajec o lutein a zeaxantin a nahradit tak používané syntetické karotenoidy.

→ Moučka z aksamitniku ve formě Avizant Yellow 20 HS, přidaná do krmné směsi pro nosnice v množství 350 mg/kg, zajišťuje zbarvení vaječného žloutku na úrovni stupně 8 dle stupnice DSM.

→ Toto množství přidávané moučky zvýší náklady na 1 vejce o 1 halíř.

Technologii využívá

- VEJCE CZ, s.r.o.
- Josef Dvořák, Zlatníky

## Pokus 1 – Vejce z pastvy jako zdroj luteinu a zeaxantinu

### Metodika

- ▶ Dvakrát 60 nosnic Dominant Sussex bylo umístěno ve 2 boxech s podestýlkou po dobu 15 týdnů.
  - ▶ Jedna skupina měla přístup na pastvu s lučním porostem (43 % trávy, 18 % jeteloviny a 29 % byliny).
  - ▶ Nosnice v obou skupinách dostávaly v 6 hodin celé pšeničné zrno a ve 14:30 balanční krmnou směs.
- Nosnice s přístupem na pastvu o 9 % méně. Dávky byly vypočteny podle potřeby ME a metabolické hmotnosti zvířat.

## Metodika

### SLEDOVÁNO

- ▶ Užítkovost
- ▶ Vzorky pastevního porostu 5. a 15. týden – lyofilizovány
- ▶ Technologická hodnota vajec – 3x
- ▶ Ve 120 vejcích vitaminy a karotenoidy – kapalinová chromatografie
- ▶ Oxidační stabilita lipidů žloutku čerstvých vajec a vajec skladovaných 28 dní při 18 °C.

## Výsledky

Ukazatel	Kontrola	Pastva	Průkaznost
Přijem krmiva			
Přijem pšenice a balanční KS (g/kus a den)	104	95	
Přijem pastevního porostu			
ME (kJ/kus a den)	-	109	
(g/kus a den)	-	73	
<b>Užitkovost</b>			
Šnáška (%)	73,6	74,2	NS
Hmotnost vajec (g)	60,6	60,2	NS
<b>Kvalita vajec</b>			
% bílku	62,5	62,1	NS
% žloutku	27,6	28,1	0,030
% skořápky	9,9	9,8	
Barva žloutku			
Cervenost (a*)	10,1	12,3	<0,001
Žlutost (b*)	52,3	53,6	NS
Lutein (µg/vejce 60 g)	216	476	<0,001
Zeaxantin (µg/vejce 60 g)	21,8	42,4	<0,001
α-Tokoferol (µg/vejce 60 g)	216	476	<0,001
Retinol (µg/vejce 60 g)	8,61	9,27	NS
β-Karoten (µg/vejce 60 g)	2	4	<0,001
Oxidační stabilita (mg MDA/kg)			
Den 0	0,91	0,95	NS
Den 28	1,06	0,95	<0,001

## Závěr

- ▶ 1 vejce z pastvy o hmotnosti 60 g s 28 % žloutku obsahovalo 25 % minimální denní potřeby luteinu a zeaxantinu pro dospělého člověka.
- ▶ Pastva slepic zvýšila koncentraci α-tokoferolu ve vejcích o 120 %.
- ▶ Vyšší obsah antioxidantů (karotenoidy, α-tokoferol) ve vejcích pasoucích se slepic z vyšší jejich oxidační stability.
- ▶ Vše bez dalších nákladů.

## Pokus 2 – Pastevní výkrm

### Metodika

- kohoutci **Hubbard JA757**
- dvě skupiny po 70 kusech dle:
  - **systému ustájení**
  - podestýlka
  - mobilní box na pastevním porostu
    - věk: 29. – 57. den
    - plocha 10,8 m<sup>2</sup>
    - posun 2 x denně
- voda a granulovaná KS *ad libitum*



Živá hmotnost kuřat, obsah karotenoidů, vitaminů, mastných kyselin a cholesterolu a oxidační stabilita tuků v prsním svalstvu

Ustájení	Podestýlka	Pastva	Průkaznost
Živá hmotnost (56. den, g)	3124	3255	NS
Lutein (mg/kg)	0,043	0,059	<0,001
Zeaxantin (mg/kg)	0,031	0,041	<0,001
Retinol (mg/kg)	0,039	0,052	<0,001
α-Tokoferol (mg/kg)	3,81	4,46	<0,05
α-Linolenová (mg/100g)	2,2	13,7	<0,001
EPA (mg/100g)	0,182	0,236	<0,001
DHA (mg/100g)	3,93	4,29	<0,001
n-3 (mg/100g)	10,6	22,1	<0,001
n-6/n-3	9,50	5,52	<0,001
Cholesterol (mg/kg)	367	352	<0,05
MDA o. den (mg/kg)	0,340	0,374	<0,01
MDA 5. den (mg/kg)	0,364	0,427	<0,001

## Pastva kuřat

- Poskytuje čerstvou trávu, hmyz, červy.
- Kvalita pastevního porostu – mění se během roku.
- Vysoký obsah vlákniny – omezení využití živin, růstové rychlosti a účinnosti krmiva.
- Zlepšení kvality produktů (vitaminy, karotenoidy, n-3 mastné kyseliny)
- Může snížit množství vitaminů a minerálů doplňovaných do krmné směsi.
- Drůbež je schopna 10 - 15 (20) % svých dietních požadavků uhradit z čerstvé, sušené, nebo silážované trávy.

## Závěr

- Pastevní výkrm neměl negativní vliv na živou hmotnost kuřat.
- Pobyt kuřat na pastvě vedl ke zvýšení obsahu karotenoidů, vitaminu E a n-3 mastných kyselin a snížení obsahu cholesterolu a n-6/n-3 poměru na optimální hodnotu ve svalstvu.
- Vitaminy a karotenoidy patří mezi antioxidanty, snižují oxidaci tuků a zvyšují odolnost masa při skladování.
- Vyšší podíl polynenasycených mastných kyselin negativně ovlivnil oxidační stabilitu masa.



# KONOPNÉ A LNĚNÉ SEMÍNKO



- V současné době se klade velký důraz na welfare zvířat a kvalitu produktů.
- Kvalita živočišných produktů je hodnocena na základě řady fyzikálních a chemických ukazatelů, mikrobiální kontaminace nebo senzorické analýzy.
- Z hlediska zdraví konzumentů je důležitým markerem kvality poměr n-6/n-3 mastných kyselin, který je doporučován snížit pod 5.
- Redukci tohoto poměru lze zajistit výživou, tedy zařazením vhodných komponent do krmné směsi, které obsahují n-3 polynenasycené mastné kyseliny.

KONOPNÉ a LNĚNÉ semínko jsou zdrojem cenných látek, jakými jsou n-3 mastné kyseliny nebo vitamín E, které zvyšují kvalitu produktů, ale i ovlivňují zdraví zvířat.

Ve Výzkumném ústavu živočišné výroby, v.v.i. byla realizována řada pokusů testující různé hladiny a poměry těchto semenek v krmných směsích pro nosnice a brojlerová kuřata.

## Metodika

### 1. POKUS

Vliv KONOPNÉHO semínka v krmivu pro slepice na užítkovost, kvalitu vajec a kostí.

### 2. POKUS

Vliv KONOPNÉHO a LNĚNÉHO semínka v krmivu pro slepice na užítkovost a kvalitu vajec.

### 3. POKUS

KONOPNÉ a LNĚNÉ semínko v krmné směsi pro kuřata.

Pro výrobu potravin lze použít pouze listy a semena rostliny konopí nebo produkty z nich.

Listy a semena této rostliny neobsahují THC a nejsou považovány za návykovou látku ve smyslu zákona č. 167/1998 Sb. Ostatní části konopí použít nelze.

### 1. POKUS

Vliv KONOPNÉHO semínka v krmivu pro slepice na užítkovost, kvalitu vajec a kostí.



- ✓ Zastoupení **konopného semínka** v KS: 0, 30, 60 a 90 g/kg
- ✓ 240 slepic **Lohmann Brown** (60 ks/skupina, 10 ks/klec)
- ✓ Věk slepic: 52 týdnů
- ✓ Ukazatele **užitkovosti**
- ✓ Obsah **cholesterolu** ve žloutku – plynová chromatografie
- ✓ Obsah **tokoferolů** ve žloutku – kapalinová chromatografie
- ✓ Obsah **Ca** v holení kosti – atomová absorpční spektrometrie

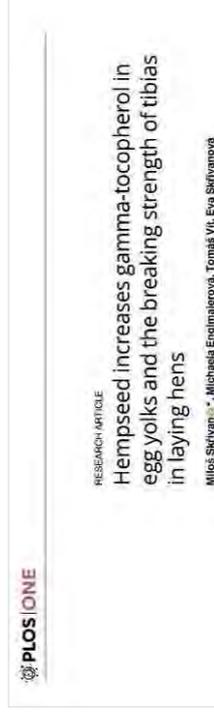
#### PEVNOST HOLENNÍ KOSTI

- stanovuje se tlak potřebný k prasknutí kosti
- Inštrón 3360
- každá holení kost byla podepřena na rozpětí 5,75 cm
- rychlost hlavice: 50 mm/min

Vliv **KONOPNÉHO** semínka v krmivu pro slepice na užitkovost, kvalitu vajec a kostí. (Skřivan et al., 2019)

KONOPNÉ SEMÍNKO (g/kg)	0	30	60	90
Intenzita snášky (%)	88,7 <sup>b</sup>	93,6 <sup>a</sup>	86,4 <sup>b</sup>	89,3 <sup>ab</sup>
Produkce vaječné hmoty (g/den/slepice)	56,4 <sup>b</sup>	60,5 <sup>a</sup>	56,1 <sup>b</sup>	57,5 <sup>b</sup>
Cholesterol ve žloutku (g/kg)	12,2 <sup>a</sup>	10,8 <sup>b</sup>	10,7 <sup>b</sup>	10,6 <sup>b</sup>
α-Tokoferol ve žloutku (mg/kg sušiny)	82,9 <sup>b</sup>	94,0 <sup>ab</sup>	101,0 <sup>a</sup>	86,0 <sup>b</sup>
γ-Tokoferol ve žloutku (mg/kg sušiny)	11,3 <sup>c</sup>	29,0 <sup>b</sup>	38,6 <sup>a</sup>	43,3 <sup>a</sup>
Pevnost holenní kosti (N)	297 <sup>b</sup>	354 <sup>a</sup>	352 <sup>a</sup>	350 <sup>a</sup>
Vápník v holenní kosti (g/kg sušiny)	17 <sup>b</sup>	179 <sup>ab</sup>	185 <sup>ab</sup>	190 <sup>a</sup>

- Zkrmování **konopného semínka** zvýšilo obsah α-tokoferolu i γ-tokoferolu ve žloutku a **pevnost holenní kosti** a snížilo obsah cholesterolu ve žloutku,
- Z hlediska užitkovosti a kvality kostí slepic je **nejvhodnější dávkování 3 %** konopného semínka v krmné směsi,
- Výsledky týkající se zvýšení pevnosti holenní kosti následkem zkrmování směsí obohacené o konopné semínko jsou unikátní a **prvně byly publikovány profesorem Skřivanem a kolektivem v zahraničním vědeckém časopise PLOS One v roce 2019.**



## 2. POKUS

Vliv **KONOPNÉHO** a **LNĚNÉHO** semínka v krmivu pro slepice na užitkovost a kvalitu vajec

- Konopné semínko** v KS: 0 a 40 g/kg
- Lněné semínko** v KS: 0 a 60 g/kg
- V KS: 0 a 40 g/kg **konopného** a 60 g/kg **lněného semínka**
- 160 slepic **Lohmann Brown** (40 ks/skupina, 10 ks/klec)
- Věk slepic: 23 týdnů
- Ukazatele **užitkovosti**
- Obsah **mastných kyselin** ve žloutku – plynová chromatografie
- Obsah **cholesterolu** ve žloutku – plynová chromatografie
- Obsah **tokoferolů** ve žloutku – kapalinová chromatografie (EN 12823-1)
- Obsah **karotenoidů** ve žloutku – kapalinová chromatografie

Vliv **KONOPNÉHO** a **LNĚNÉHO** semínka v krmivu pro slepice na užitkovost a kvalitu vajec (Skřivan et al., 2021)

KONOPNÉ SEMÍNKO (KS, g/kg)	0	40	0	60	40
LNĚNÉ SEMÍNKO (LS, g/kg)	0	0	60	60	60
Intenzita snášky (%)	98,2	98,2	98,1	97,8	97,8
Hmotnost vajec (g)	58,0 <sup>b</sup>	58,3 <sup>b</sup>	57,7 <sup>b</sup>	59,1 <sup>a</sup>	59,1 <sup>a</sup>
Konverze krmiva (kg/kg)	2,12 <sup>a</sup>	2,07 <sup>b</sup>	2,08 <sup>b</sup>	2,09 <sup>b</sup>	2,09 <sup>b</sup>
EPA (mg/100 g)	6,42 <sup>d</sup>	11,79 <sup>c</sup>	25,00 <sup>b</sup>	37,10 <sup>a</sup>	37,10 <sup>a</sup>
DHA (mg/100 g)	395 <sup>c</sup>	425 <sup>c</sup>	534 <sup>b</sup>	817 <sup>a</sup>	817 <sup>a</sup>
n-6/n-3 PUFA	5,26 <sup>a</sup>	5,33 <sup>a</sup>	2,30 <sup>c</sup>	2,72 <sup>b</sup>	2,72 <sup>b</sup>
Cholesterol (g/kg)	13,7 <sup>a</sup>	13,2 <sup>a</sup>	13,5 <sup>a</sup>	11,4 <sup>b</sup>	11,4 <sup>b</sup>
α-Tokoferol (mg/kg DM)	175	177	170	174	174
γ-Tokoferol (mg/kg DM)	25,1 <sup>c</sup>	38,6 <sup>b</sup>	23,8 <sup>c</sup>	45,2 <sup>a</sup>	45,2 <sup>a</sup>
Lutein a zeaxantin (mg/kg DM)	4,16 <sup>d</sup>	16,35 <sup>b</sup>	13,10 <sup>c</sup>	21,72 <sup>a</sup>	21,72 <sup>a</sup>

- Kombinace konopného a lněného semínka umocnila pozitivní účinky jednotlivých komponent s pozitivním dopadem nejen na užítkovost, ale také na kvalitu produktu.

- **Kombinace** konopného a lněného semínka **zvýšila hmotnost vajec o 2 %**.

- Ve vaječném žloutku se **zvýšila koncentrace prospěšných n-3 mastných kyselin, γ-tokoferolu a karotenoidů**.

- **Poměr** prozánětlivých mastných kyselin **n-6 k protizánětlivým mastným kyselinám n-3 klesl z 5,3 na 2,7**.

- Rovněž u **obsahu cholesterolu došlo k významnému snížení** u skupiny s konopným a lněným semínkem v krmivu.

- Úřadem průmyslového vlastnictví ČR bylo vystaveno osvědčení na **užitný vzor** chránící složení krmné směsi pro slepice s přidavkem konopného a lněného semínka (**Skřivan et al., 2021**).

- Skřivan M., Skřivanová V., Englišmaierová M., Krmná směs pro slepice, Užitný vzor CZ 34942 U1, 2021-03-31, Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Česká republika.

- S firmou **HEMP Solution, s.r.o.** byla uzavřena **licenční smlouva**, Předmětem smlouvy je poskytnutí nevylučného práva k využívání užitného vzoru.



### 3. POKUS

KONOPNÉ a LNĚNÉ semínko v krmné směsi pro kuřata



- Poměr **konopného a lněného semínka** v KS: **0/0, 40/0, 0/60, 30/60, 40/60 a 50/60 g/kg**
- 540 jednodenních kuřat **Ross 308** (90 ks/skupina, 30 ks/box)
- Živá hmotnost – 35. den
- Obsah **mastných kyselin** ve mase – plynová chromatografie
- Obsah **tokoferolů** v mase a játrech – kapalinová chromatografie (EN 12823-1)
- **Pevnost holenní kosti** – Instron 3360

KONOPNÉ a LNĚNÉ semínko v krmné směsi pro kuřata (Skřivan et al., 2020)

KONOPNÉ SEMÍNKO (g/kg)	0	40	0	30	40	50
LNĚNÉ SEMÍNKO (g/kg)	0	0	60	60	2493 <sup>a</sup>	2375 <sup>b</sup>
Živá hmotnost (35. den; g)	2,145 <sup>d</sup>	2,174 <sup>cd</sup>	2,254 <sup>c</sup>	2,417 <sup>ab</sup>	2,493 <sup>a</sup>	2,375 <sup>b</sup>
<b>PRSNÍ SVALSTVO</b>						
n-6/n-3	3,11 <sup>b</sup>	3,41 <sup>a</sup>	2,03 <sup>d</sup>	2,58 <sup>c</sup>	1,75 <sup>e</sup>	2,21 <sup>d</sup>
α-Tokoferol (mg/kg)	3,85	3,68	3,51	4,06	3,66	3,90
γ-Tokoferol (mg/kg)	0,29	0,41	0,31	0,39	0,37	0,41
<b>JÁTRA</b>						
α-Tokoferol (mg/kg)	15,0 <sup>abc</sup>	10,0 <sup>c</sup>	12,6 <sup>bc</sup>	16,0 <sup>ab</sup>	18,6 <sup>a</sup>	19,6 <sup>a</sup>
γ-Tokoferol (mg/kg)	1,01 <sup>ab</sup>	0,75 <sup>b</sup>	0,77 <sup>b</sup>	0,87 <sup>b</sup>	1,10 <sup>ab</sup>	1,31 <sup>a</sup>
Pevnost holenní kosti (N)	297 <sup>b</sup>	305 <sup>ab</sup>	346 <sup>a</sup>	339 <sup>ab</sup>	359 <sup>a</sup>	358 <sup>a</sup>

- Všechny dietní kombinace konopného a lněného semínka zvýšily živou hmotnost kuřat více než samotné konopné nebo lněné semínko.

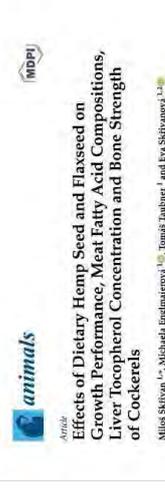
- **Obsah tokoferolu** v prsním svalstvu **nebyl dietou ovlivněn**.

- Samotné **konopné semínko a kombinace konopného semínka se lněným semínkem (40 g/kg s 60 g/kg nebo 50 g/kg s 60 g/kg)** pozitivně ovlivnila **pevnost kostí** kuřat (může vést ke snížení výskytu zlomenin).

- Dietní kombinace **60 g/kg lněného semínka a 40 g/kg konopného semínka snížila poměr n-6/n-3** polyneenasycených mastných kyselin v prsním svalstvu (1,75).

- Výsledky byly uveřejněny v zahraničním vědeckém časopise **Animals** (Skřivan et al., 2020) a dále jsou součástí **užitného vzoru** (Englišmaierová et al., 2022).

- Englišmaierová M., Skřivan M., Skřivanová V.: Krmná směs pro výkrm brojlerových kuřat, užitný vzor CZ 36290 U1, 2022-08-18, Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Česká republika.



## Závěr

- V případě zkrmování obou semínek současně (40 g/kg konopného a 60 g/kg lněného semínka) došlo k pozitivnímu synergickému působení na obsah mastných kyselin a γ-tokoferolu a negativnímu synergickému vlivu na obsah cholesterolu ve žloutku.
- Rovněž u brojterových kuřat se osvědčil přídatek 40 g/kg konopného semínka spolu s 60 g/kg lněného semínka do krmné směsi. Při zkrmování této kombinace došlo ke zlepšení užítkovosti kuřat, kvality masa a pevnosti kostí a ukládání α-tokoferolu v játrech.
- **Zvýšení pevnosti kostí u nosnic a kuřat po podání konopného semínka bylo poprvé popsáno ve studiích vzniklých na základě výsledků experimentů uskutečněných ve Výzkumném ústavu živočišné výroby, v.v.i. Toto zjištění může zmírnit riziko výskytu zlomenin u nosnic související se změnou systému ustájení z obohacených klecí na podlahové systémy.**

## Spolupráce

- **Hemp solution, s.r.o.**  
Tomáš Ryček
- **HEMP PRODUCTION CZ, s.r.o.**  
Václav Říha
- **BIOHEMP, s.r.o.**  
Bc. Patrik Majringer

## Ocenění

**Zlatý klas 2022 za krmnou směs pro kuřata**  
na mezinárodním agrosalonu  
Země žititelka.



**Zlatá medaile 2023 za krmnou směs pro nosnice**  
na mezinárodní výstavě  
Animal Tech.



## Děkuji za pozornost



Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.



Práce vznikla za finanční podpory **Ministerstva zemědělství ČR** (projekt MZE-RO0733)  
a **Technologické agentury ČR** (projekt TP01010047).

Copyright:

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

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

[www.vri.cz](http://www.vri.cz)