

Diagnostika, zdravljenje in preventiva pljučnic goveda

Dr. Jaka Jakob Hodnik dipl. ECBHM

Diagnostika pljučnice

- Klinična znamenja
- Ultrazvok
- Določanje patogenov
 - Direktno
 - Indirektno

Klinična slika

- Klinična znamenja niso konstantna med živalmi (Lowie et al. 2024)
- Klinične ocene zaznajo le 46% pljučnic v primerjavi z ultrazvokom (Love et al. 2016)
 - Subklinična pljučnica
- Slabo ujemanje med ocenjevalci (Berman 2024)
- Avskultacija pljuč (piski in poki) je zaznala le 66-81% pljučnic (Boccardo et al. 2023)
- Subjektivno



Kašelj in oteženo dihanje



Vročina



Potrtost



Nosni izcedek



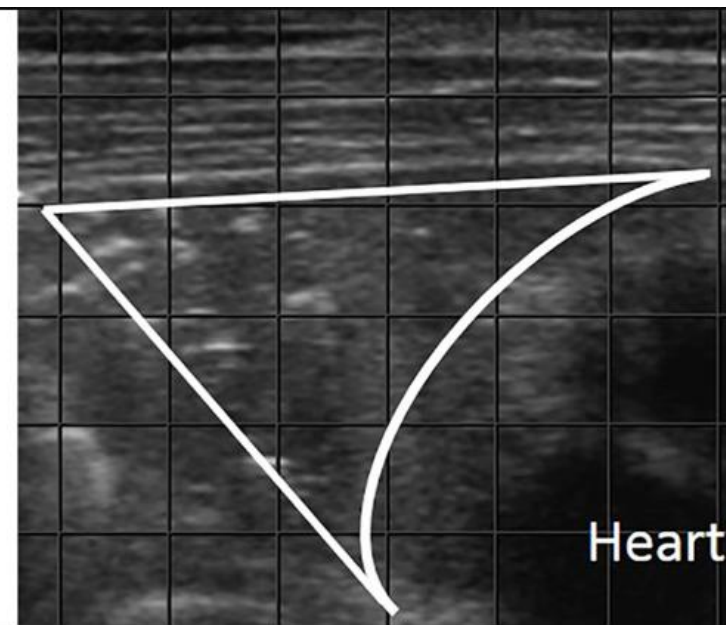
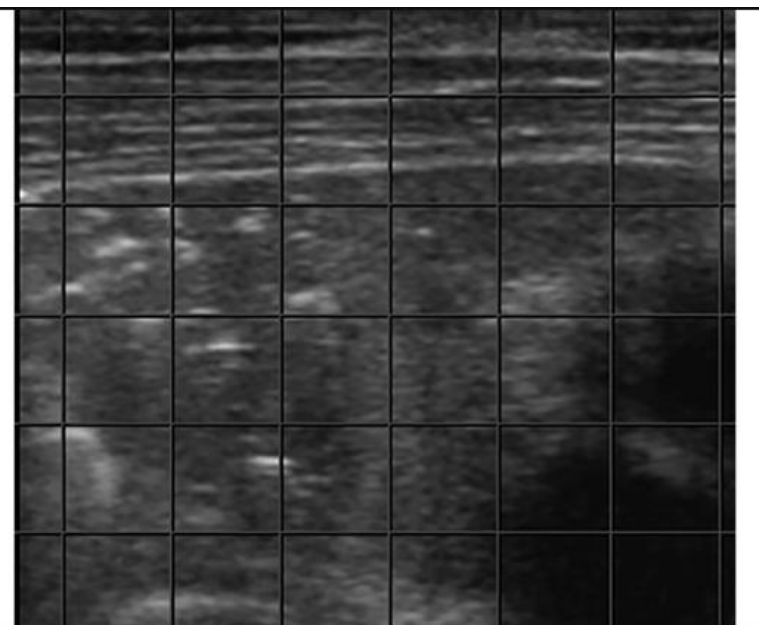
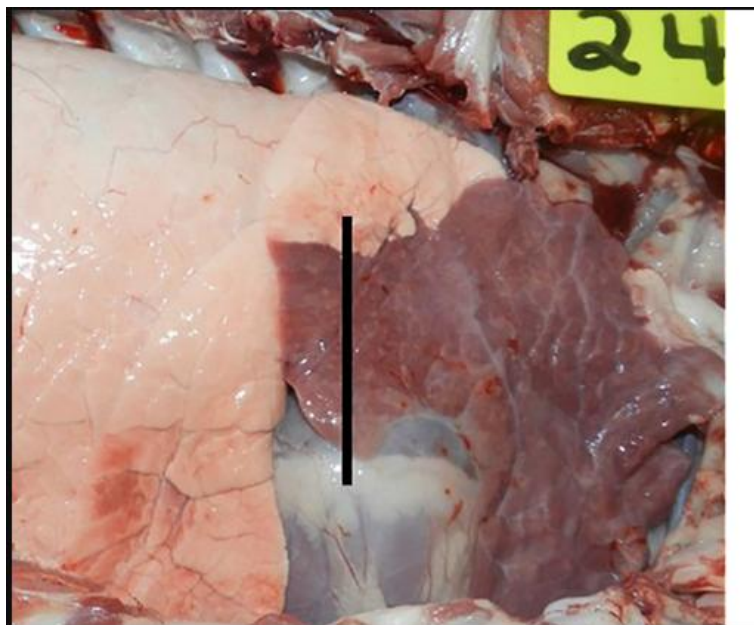
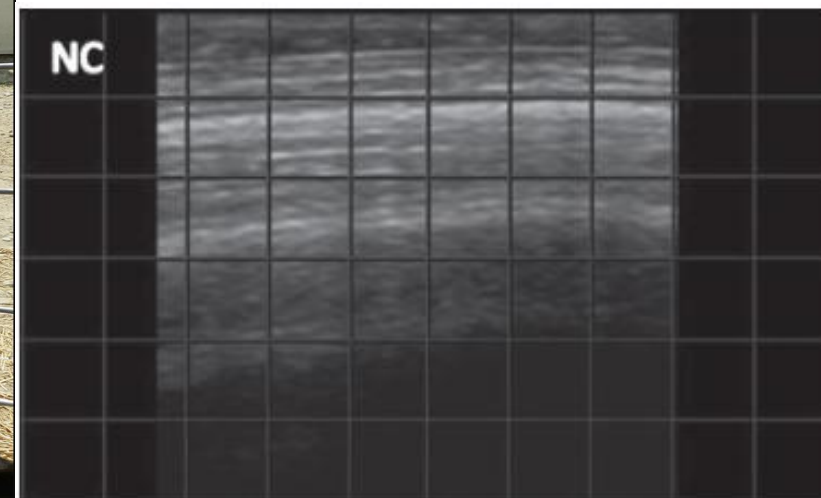
Zmanjšan apetit



Očesni izcedek

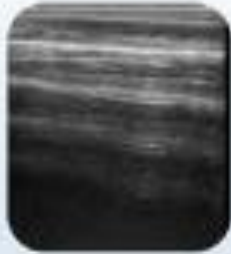
Ultrazvok

- Linearna sonda
- Izopropil alkohol

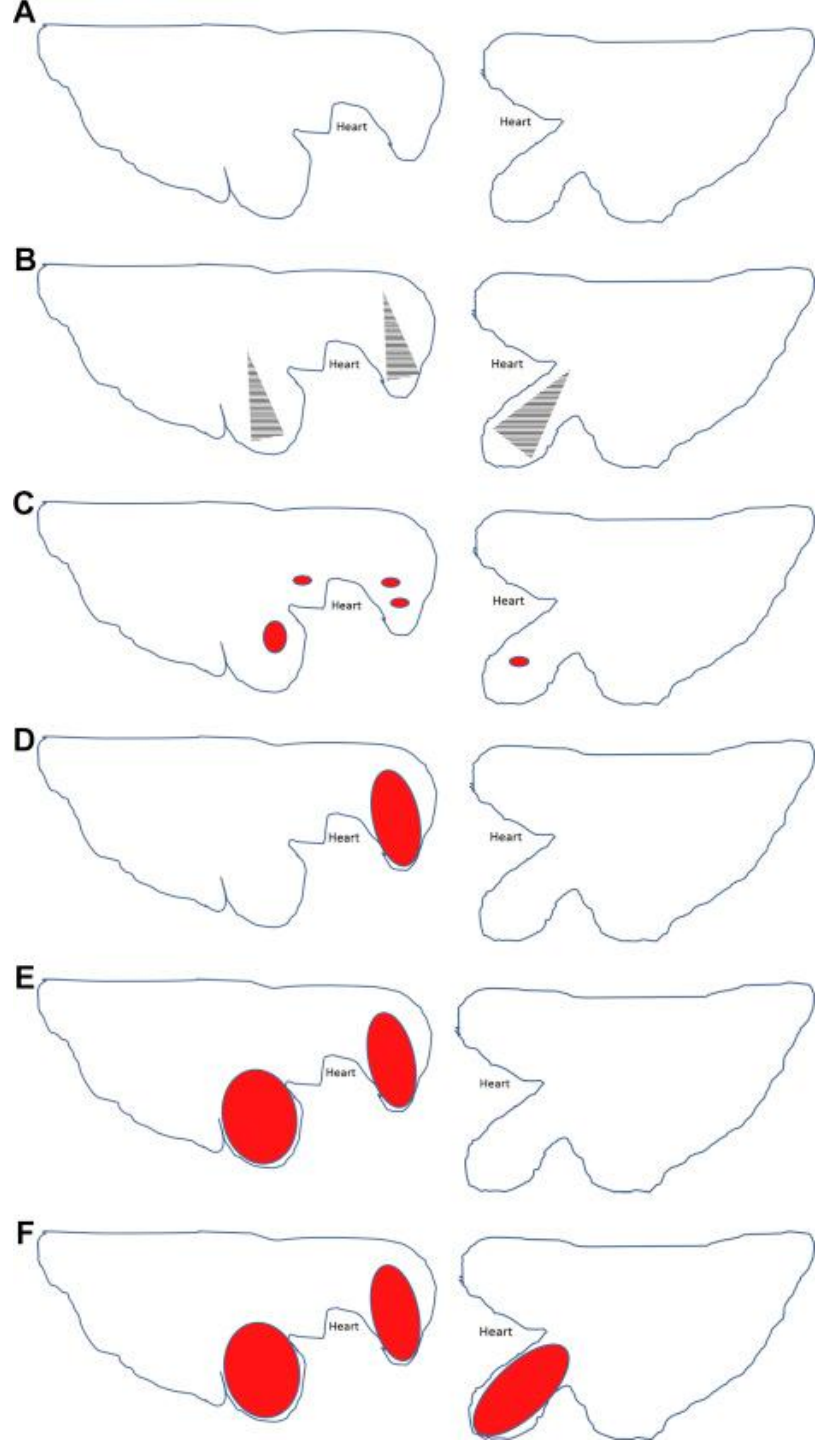


Ultrazvok

- Ocena stanja na kmetiji
- Ocena hitrosti detekcije
- Začetek zdravljenja
- Učinkovitost zdravljenja
- Predkupni pregled
- Rejsk odločitve

qTUS category	Example TUS image	Maximum consolidation depth
Healthy		0 cm
Mild pneumonia		< 1cm
Moderate pneumonia		≥ 1 but < 3cm
Severe pneumonia		≥ 3 cm

Ultrazvok

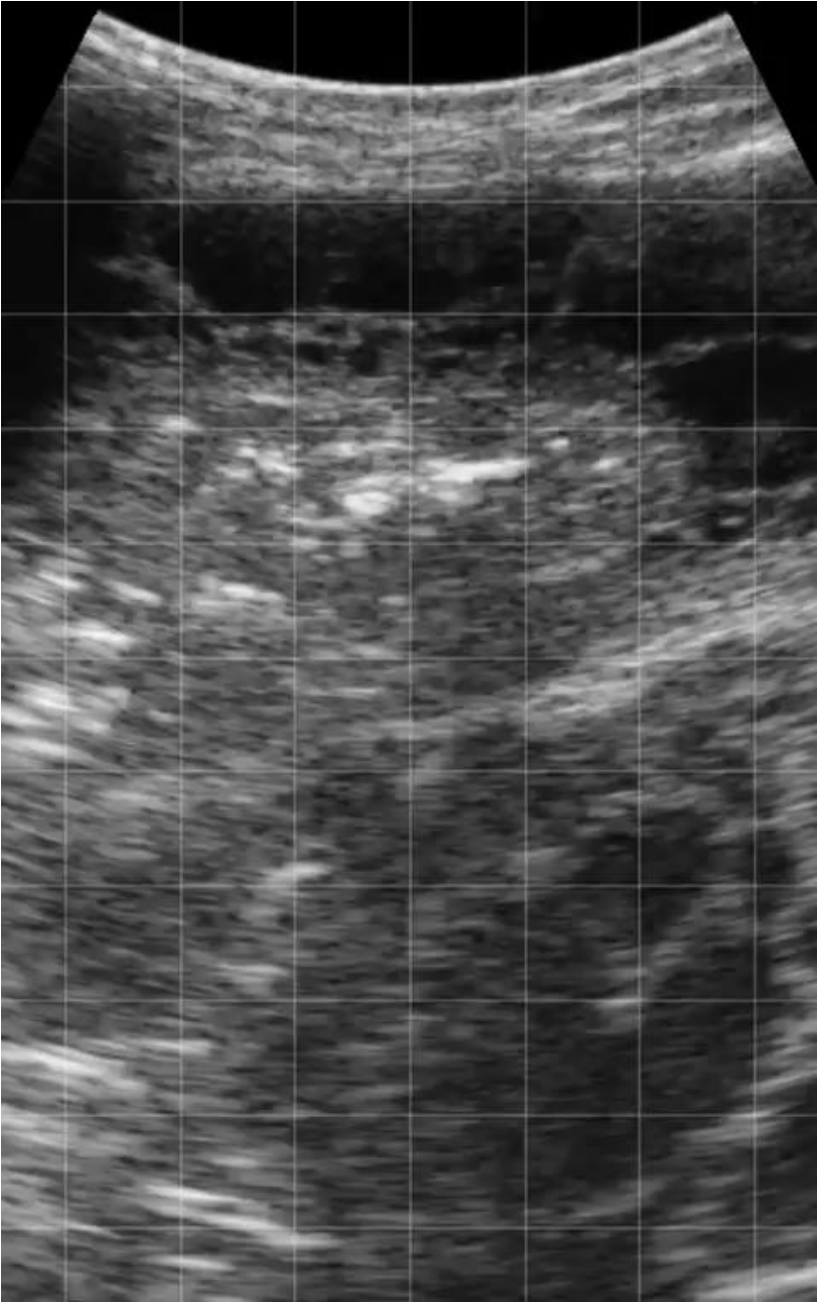
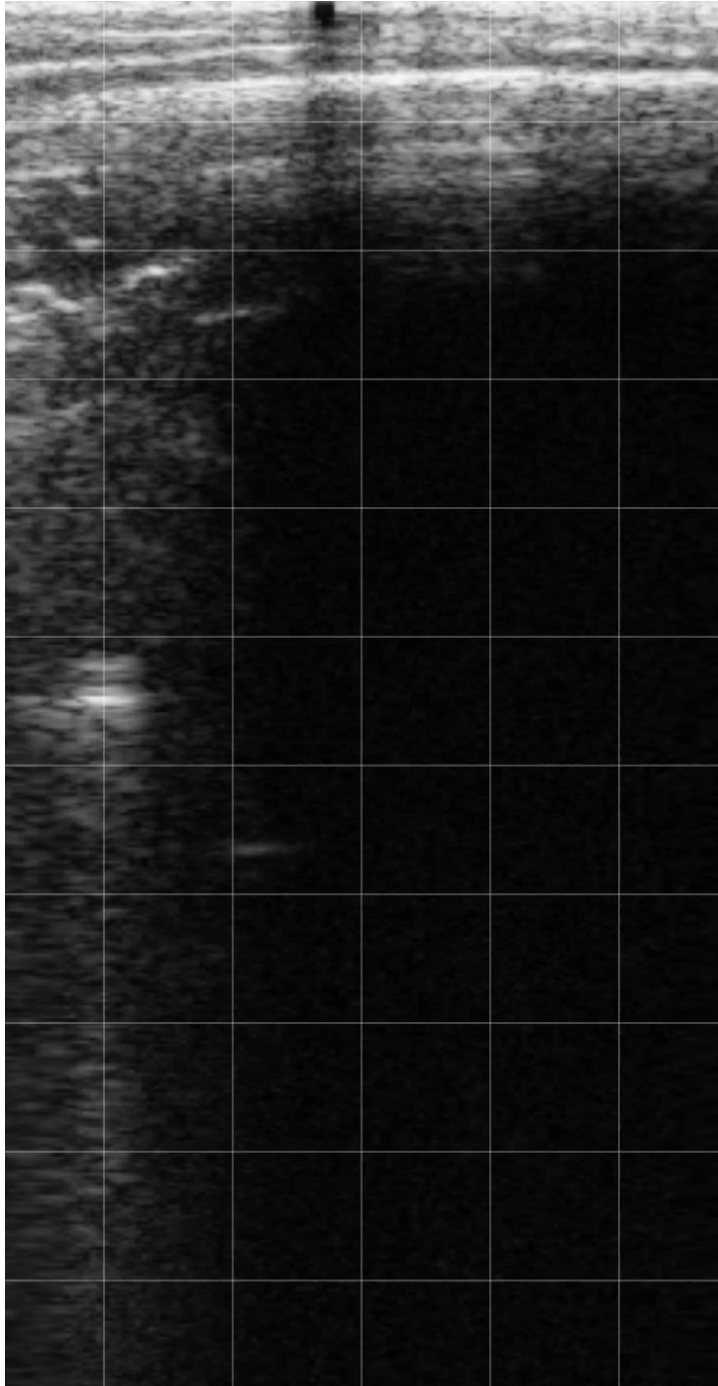


Zdravljenje



Smiselnost zdravljenja?

Ollivett et al. 2016



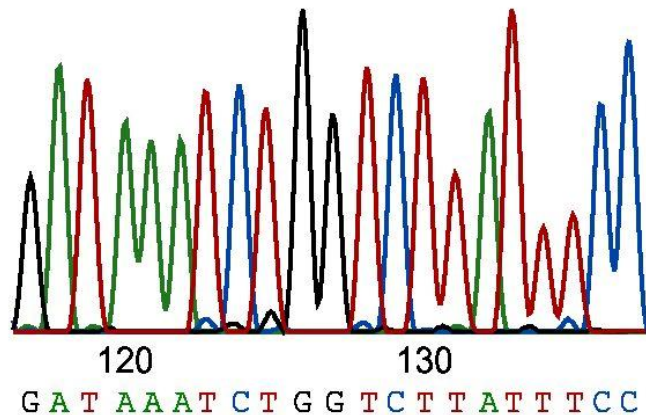
Vzorčenje

- A- nosni bris
 - B- trahealni izpirek
 - C in D- Bronhoalveolarni izpirek
 - Sekcija
-
- Idealni kandidati:
 - Akutno bolne,
 - Ne zdravljene živali,
 - Tipični predstavniki obolelih živali

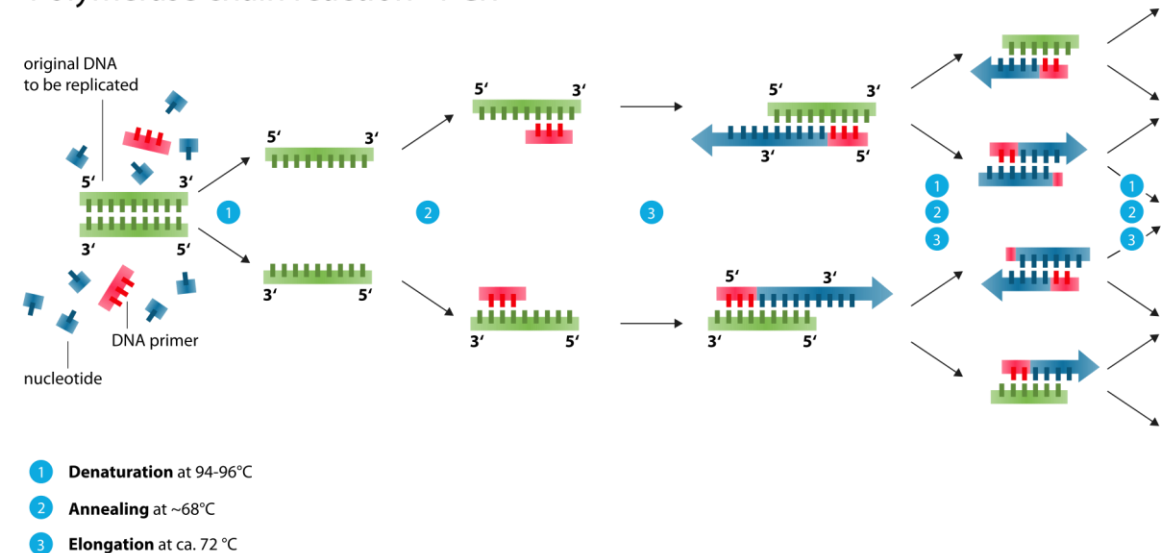


Določanje patogena

- Bakteriologija
- PCR
- Sekvenciranje
- Serologija



Polymerase chain reaction - PCR



Zakaj je to pomembno?

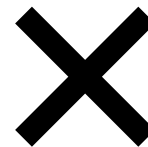
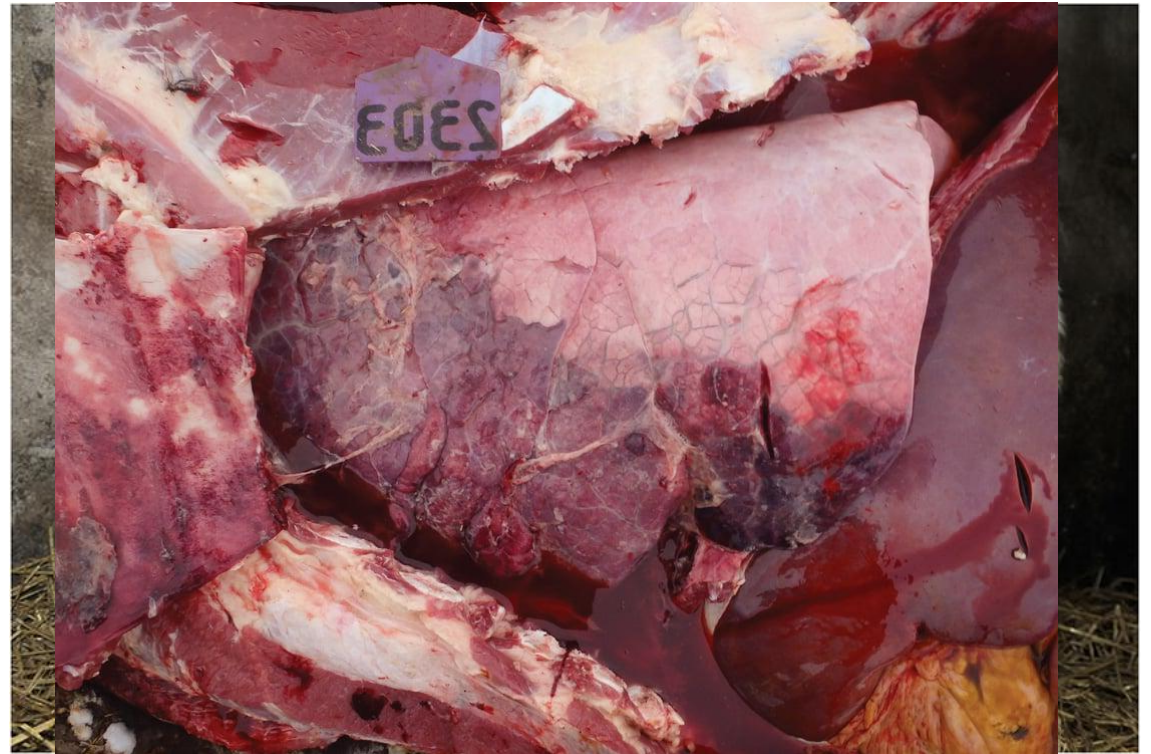
- Način reje ✗
- Zdravljenje ✗
- Cepljenje ✓



Zdravljenje

- Hitro zaznavanje pljučnice in zdravljenje izboljšata uspeh zdravljenja
- Prva in druga izbira antibiotika?
- Zdravljenje na podlagi izkušenj veterinarja/ antibiogram
- Dolžina zdravljenja?
 - Akutne
 - Kronične
- +- proti vnetna zdravila?

Zdravljenje



Rezistenca

- Navidezna
 - Premajhen odmerek-ocena teže?
 - Prepozno zdravljenje- kronične spremembe
 - Prekratko zdravljenje
 - Antibiotik ne pride na mesto delovanja
 - Bakteriocidni+bakteriostatični
- Prava rezistenca
 - Naravna
 - Mycoplasma je odporna na betalaktamske antibiotike
 - Truperella pyogenes je odporna na florokinolone
 - Pridobljena rezistenca

Metafilaksa

- Zmanjšanje negativnih učinkov bolezni
- Zdravljenje cele skupine, če je obolelih več kot 10-33% živali v skupini
 - Klinične ocene zaznajo le 46% pljučnic v primerjavi z ultrazvokom (Love et al. 2016)
- Zdravljenje v času visokega stresa (Nickell in White, 2010)

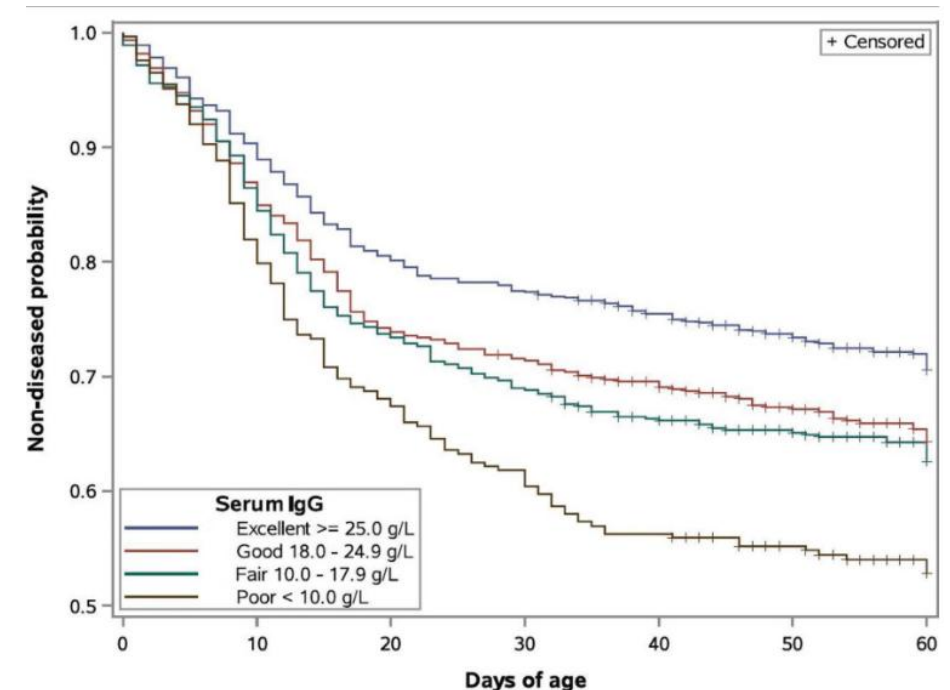
Preventiva

- Mlezivo
- Stabilne skupine
- Okolje/Ventilacija
- Prehrana
- ↓Stres

Mleztivo

- Kvantiteta: 12% telesne teže ob rojstvu (40kg tele=4kg mleztiva)
 - Vsaj 150g IgG
- Kvaliteta: >22% Brix, >50 g IgG/L, 1,050 kolostrometer
- Preverjanje prenosa pasivne imunosti:

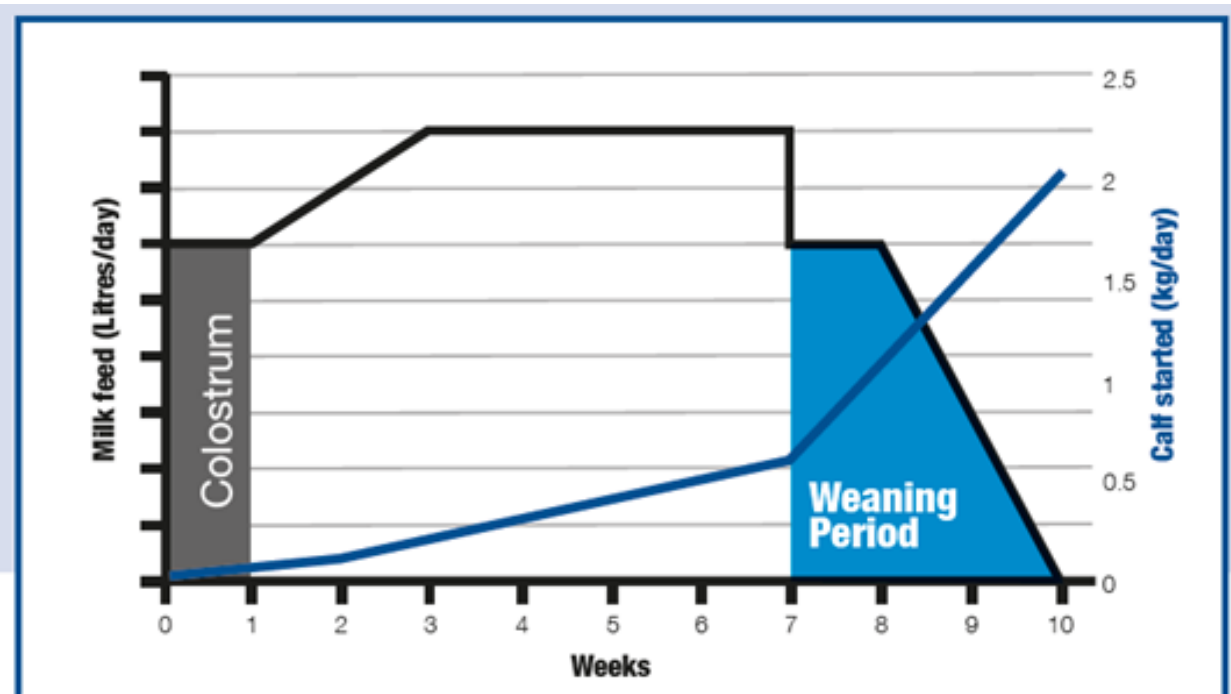
TPI category	Serum IgG category (g/L)	Equivalent TP (g/dL)	Equivalent %Brix	Consensus ² (% calves)
Excellent	≥25.0	≥6.2	≥9.4	>40
Good	18.0–24.9	5.8–6.1	8.9–9.3	~30
Fair	10.0–17.9	5.1–5.7	8.1–8.8	~20
Poor	<10.0	<5.1	<8.1	<10



Lombard et al. 2020

Prehrana

- 15-20% telesne teže na dan
 - Prve 3 tedne odvisna izključno od mleka
- Za vsake 5 stopinj pod termo nevtralno cono +0.33L
 - 15 stopinj do 1 meseca starosti
 - 10 stopinj po prvem mesecu



Stres

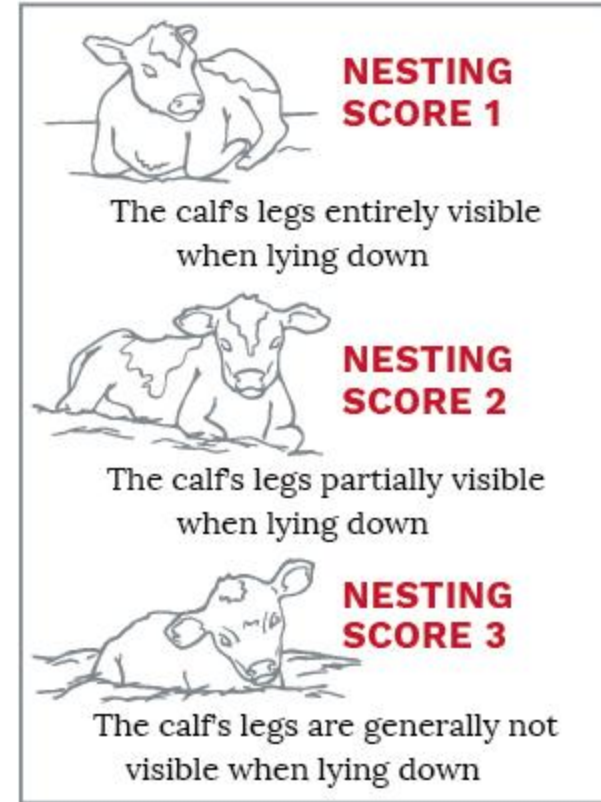
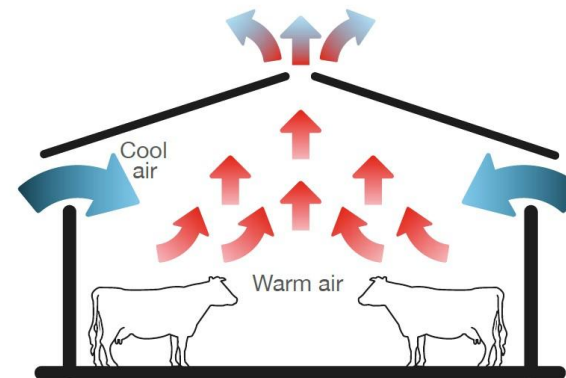
- Odstavitev
 - Postopna vs. direktna
- Mešanje skupin/premiki
- Transport
- Žganje rogov
- Kastracija
- Hitre spremembe temperature

Stabilne skupine

- Večje skupine imajo večjo verjetnost za respiratorna obolenja
 - Skupina do 7 živali ima primerljive rezultate kot individualno nastanjene živali (EFSA 2023)
 - Individualna nastanitev je dovoljena do 8 tednov (direktiva 2008/119/EC)
- Mešanje skupin= mešanje patogenov+stres
- Velike razlike v starosti=prenos patogenov na mlajša teleta
- All-in-all-out

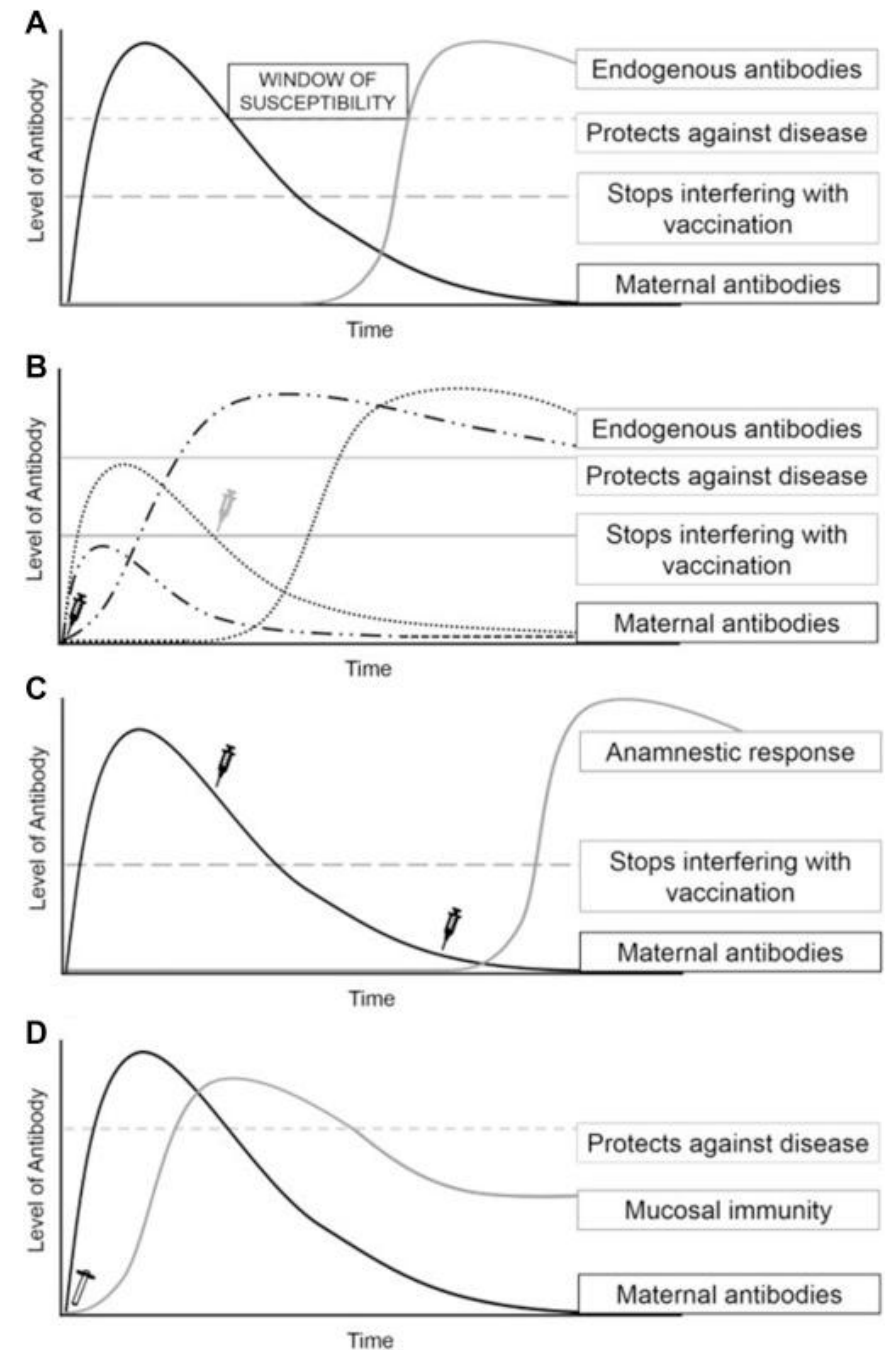
Okolje/Ventilacija

- 3m² na tele (priporočilo) (Green et al. 2012)
- Direktiva 2008/119/EC
 - $D = D_{\text{teleta}} \times 1.1$, Š=višina teleta
- Dovolj nastilja (Ocena 3)
- Amonijak <4 ppm
- Hitrost zraka <0.3 m/s
- 4-6 menjav zraka v 1 uri
 - Pasivna vs aktivna ventilacija



Cepljenje

- Zdrave živali
- Maternalna imunost in žive vakcine?
- Hladna transportna veriga
- Odmerek
- Revakcinacija



Cepiva z dovoljenjem za promet v Sloveniji

JAZMP 20.11.2025

Cepivo	Patogen	Starost ob prvem cepljenju	Število odmerkov (čas med odmerki)	Zacetek imunosti	Trajanje imunosti
BioBos IBR marker live	BoHV-1	2 tedna (IN)/ 3 mesece (IM)	2 IN + IM/ 1 IM	7-14 dni	Revakcinacija vsakih 6 mesecev
BioBos Respi 2 intranazalni	PI3, BRSV	10 dni	1	10 dni	12 tednov
Bovilis BVD	BVDV	8 mesecev	2 (4 tedne)	4 tedne	Vsako leto
Bovilis INtranasal RSP live	Pi3, BRSV	0 dni	1	BRSV 6 dni, PI3 7 dni	12 tednov
Mucosiffa	BVDV	2 meseca	2 (3 mesece)	4 tedne	1 leto
Rispoval 3	BRSV, PI3, BVD	12 tednov	2 (3-4 tedne)	3 tedne	6 mesecev
Rispoval 2	BRSV + Pi3	9 dni	1	BRSV 5 dni, PI3 10 dni	12 tednov

Učinkovitost cepiv

- BRSV živa vakcina- zmanjšana mortalnost (38%), zmanjšana morbidnost (47%) (Martinez et al. 2022)
- PI3- ni bil najden učinek na morbidnost (Theurer et al. 2015)
- BoHV-1- zmanjšana morbidnost (39-46%) (Theurer et al. 2015)
- BVDV- zmanjšana morbidnost (44-72%), zmanjšana mortalnost (74-88%) (Theurer et al. 2015)

Primer

- 935 Holstein krav (molzejo 856)
- 769 telic (237 telic starejših od 13 mesecev)
- Standardna laktacija 305 dni 13,089 kg/kravo (beljakovine 3.42%, maščobe 3.75%)
- Telijo celo leto (povprečno 92 telet na mesec)
 - Največ telitev Holstein telic in telic drugih pasem v decembru 2023 (63/114) in januarju 2024 (71/116)
- Zaprta čreda
 - Menjava vzrejevalca telic 7.2023 – mešanje živine obeh kmetij 11.2023
 - Problemi z *Mycoplasma bovis* in *Moraxella bovis* na kmetiji
- Prosti BVD
- IBR negativni- testiranje in cepljenje
- *Mycoplasma bovis* najdena sporadično pri kravah

Oskrba telet

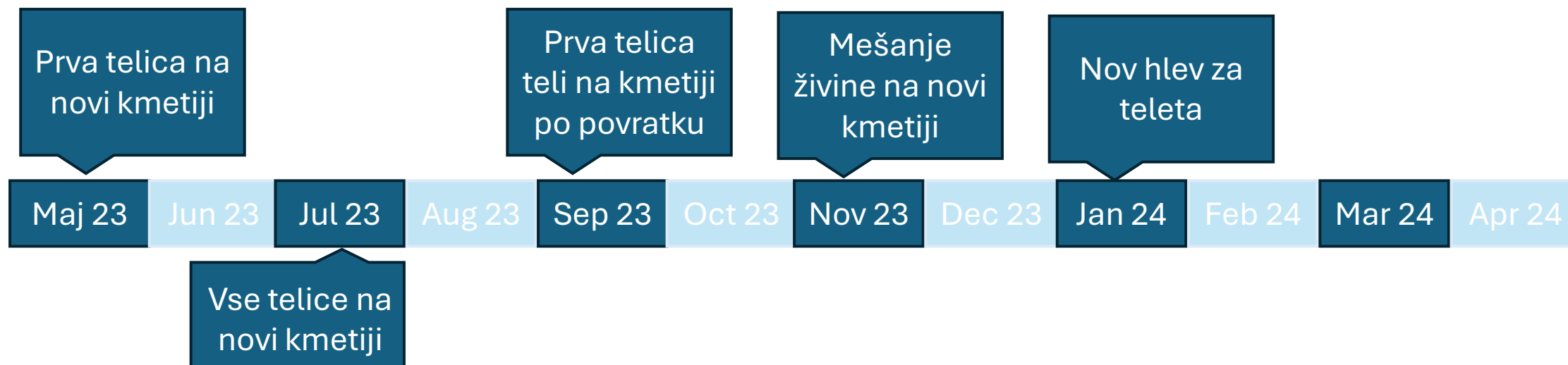
- Telitveni boksi:
 - 1 za telice in manjše krave (7 dni pred telitvijo)
 - 1 za krave (19 dni pred telitvijo)
- Takojšna odstranitev od matere in napajanje z 4 L ne pasteriziranega melziva (4h)
 - 80% telet ima TP vrednosti nad 5.7 g/dL
- Holstein telice so nastanjene v posebnem hlevu namenjen izključno telicam
- Skupina 20 v 6 x 12m na globokem nastilju
- 6 L nepastariziranega mleka do 5 dneva starosti
- Avtomatski krmilniki mleka: 8L mlečnega nadomestka razdeljenega v 4 krmjenja na dan
 - UV-C luč
 - Seski so očiščeni vsaka dva tedna oz. ob izpraznitvi boksa
- Ad libitum dostop do slame in starterja + domače mešanice žit
- Postopna odstavitev (50 to 65d)



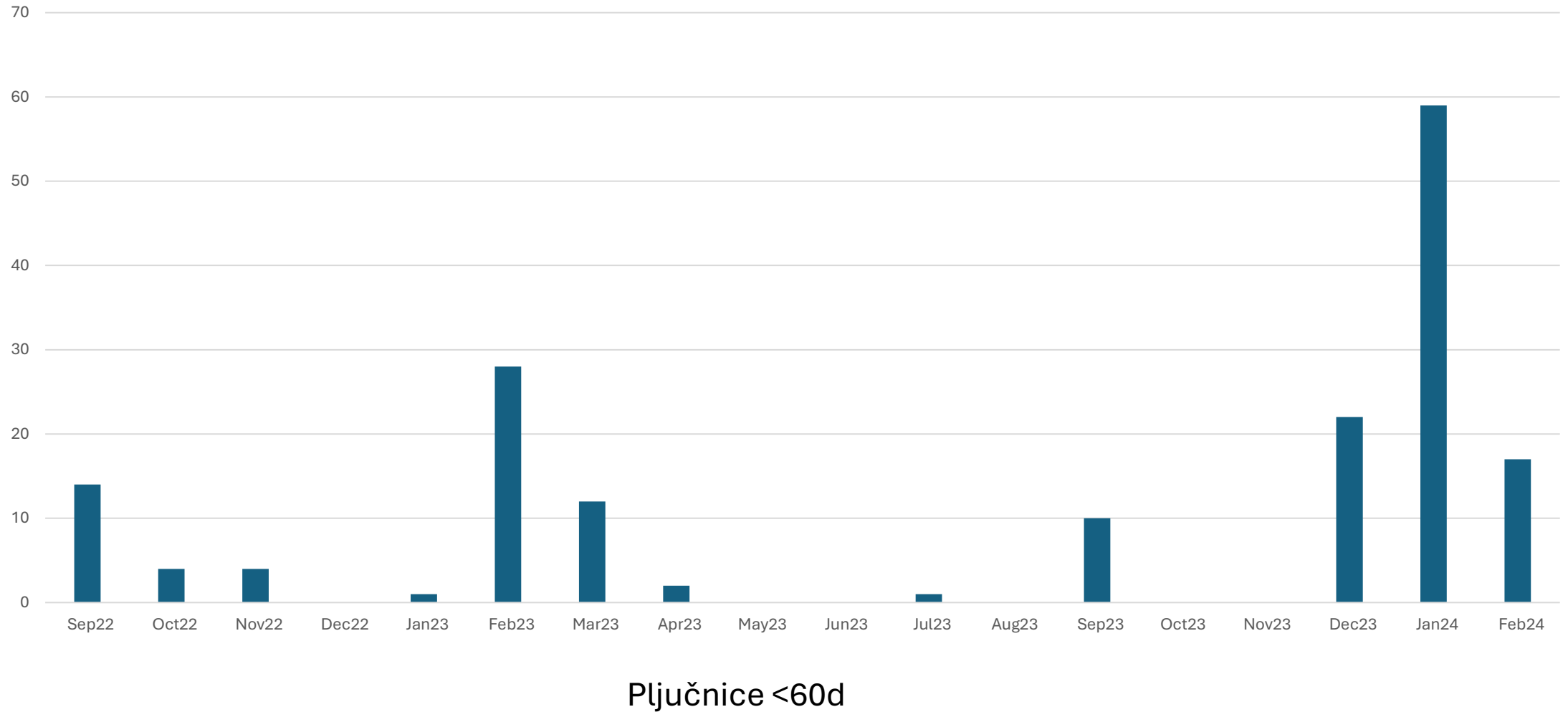
Cepljenje

- Teleta:
 - BRSV,
 - PI-3
 - *Mannheimia haemolytica* A1
 - IBR
- Krave in telice:
 - *Salmonella Dublin*
 - Rotavirus, coronavirus and E. coli F5 (K99)
 - *Leptospira borgpetersenii* serovar Hardjo type hardjobovis
 - IBR
 - Clostridia

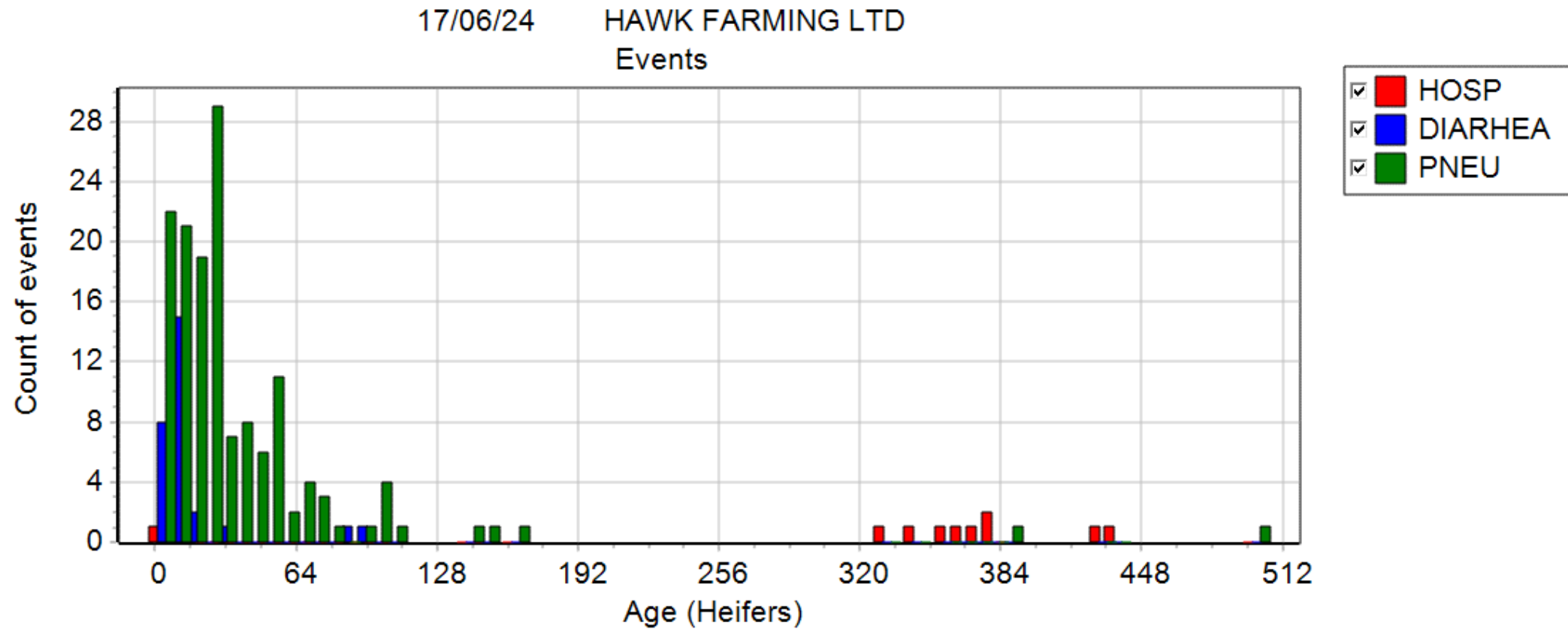
Časovnica



Pregled podatkov



Pregled podatkov



Klinični pregled

40 telet med 2-30 dnevom starosti

- Ocenjevalna lestvica Univerze v Wisconsinu (0-15)
- Ultrazvočni pregled pljuč (Ollivett and Buczinski 2016)

Teleta med 2-10 dnevom starosti gnojen očesni izcedek

- Brez očitne patologije na zrklu (skleritis, konjunktivitis ali ulceracije)



Klinični pregled 2

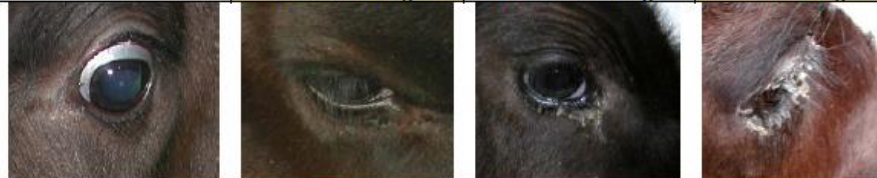
- 12/40 Wisconsin Ocena ≥ 5
- 22/40 C ali višje



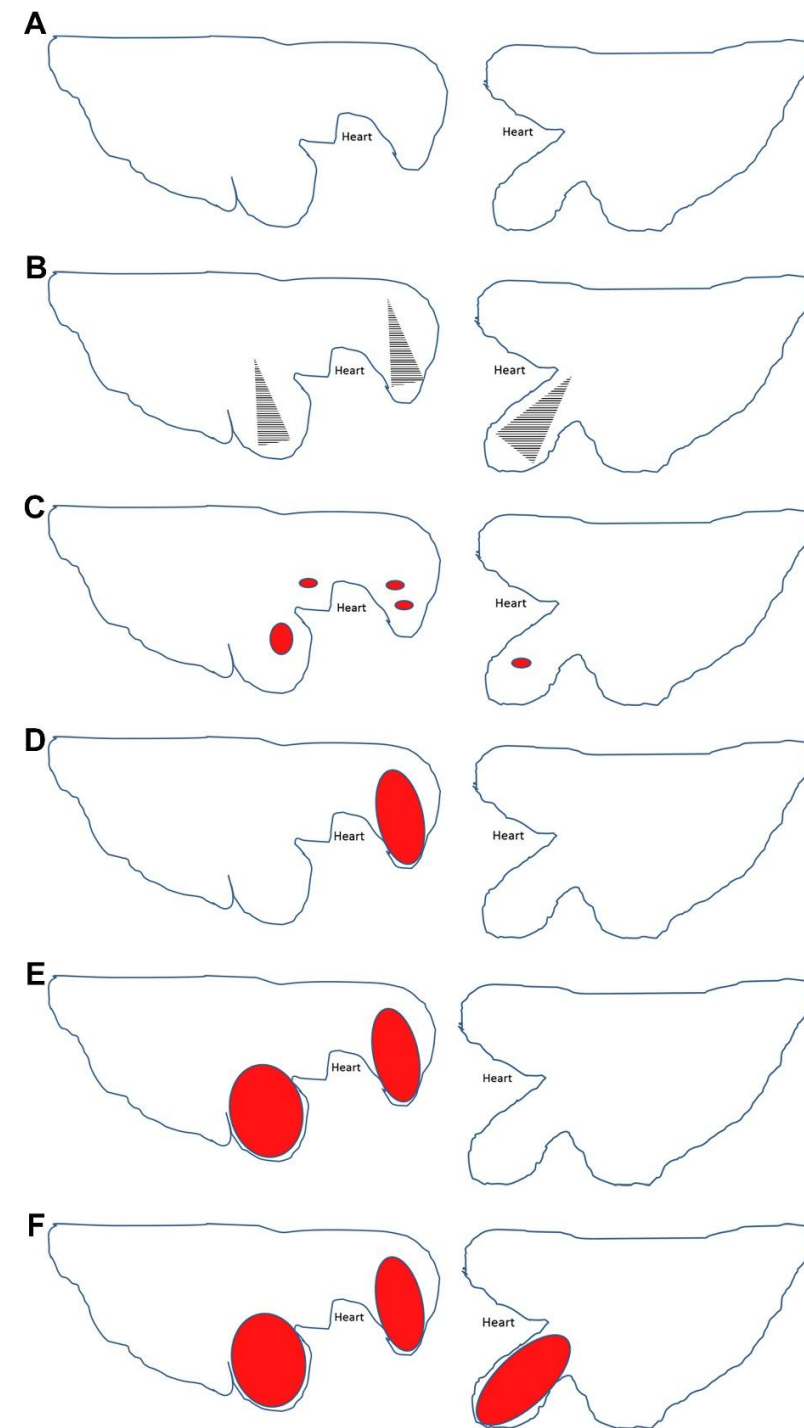
Calf Health Scoring Criteria			
0	1	2	3
Rectal temperature			
100-100.9	101-101.9	102-102.9	≥ 103
Cough			
None	Induce single cough	Induced repeated coughs or occasional spontaneous cough	Repeated spontaneous coughs
Nasal discharge			
Normal serous discharge	Small amount of unilateral cloudy discharge	Bilateral, cloudy or excessive mucus discharge	Copious bilateral mucopurulent discharge



Eye scores			
Normal	Small amount of ocular discharge	Moderate amount of bilateral discharge	Heavy ocular discharge



Ear scores			
Normal	Ear flick or head shake	Slight unilateral droop	Head tilt or bilateral droop



Diagnostika

- Multiplex PCR za respiratorne patogene
 - Pozitivno: Coronavirus, *Histophilus somni*, *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida* and *Mycoplasma bovis*
- *PM*
 - Cazeonekrozna bronchopnevmonia
 - *PCR and bakteriologija pozitivna na Mycoplasma spp.*
- *Mlezivo*
 - *Krave (3) - NEGATIVNO*
 - *Telice (5) - POZITIVNO*

Ugotovitve

Živali

- Gnojni očeni izcedek pri mladih teletih
- Povečana incidenca pljučnic pri teletih
- Povešena ušesa in nagnjene glave
- Povečana smrtnost zaradi pljučnice

Okolje

- Premrzlo okolje v novem hlevu za teleta
- Kontakt med boksi (Starejša in mlajša teleta)

Management

- Kontakt z drugimi živalmi na novi kmetiji za telice
- Krmljenje z nepasteriziranim mlekom in mlezivom
- Mešanje telic med boksi
- Pozno prepoznavanje pljučnic

Predlagani ukrepi

Okolje

- Bariere med boksi, da se prepreči kontakt
- Zavetja s kontrolirano mikroklimo
- Ventilacija 

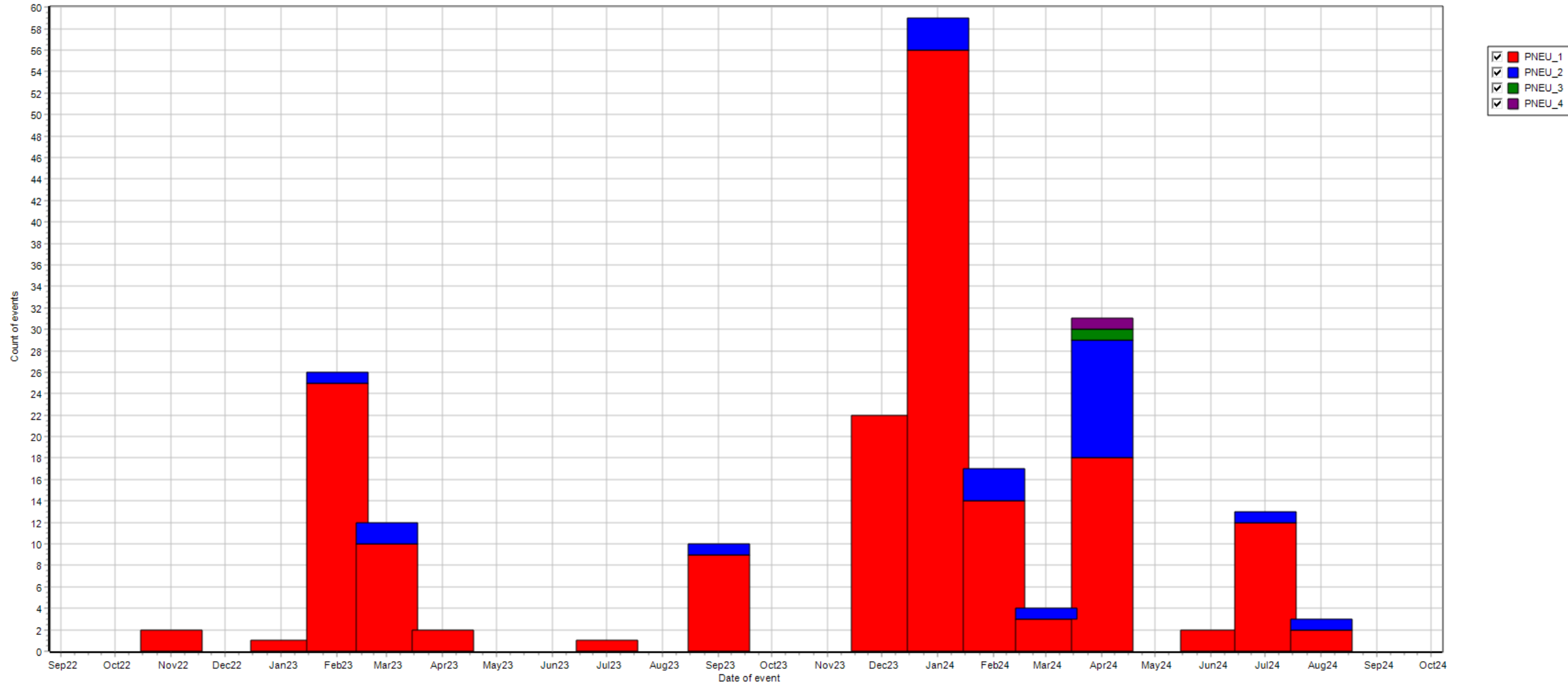
Živali

- Cepljenje krav za *Mycoplasma bovis* (zmanjšano izločanje in zaščitena protitelesa)
- Cepljenje telic preden gredo na novo kmetijo
- Cepljenje telic ob rojstvu s cepivom proti Coronavirusu
- Metafilatično zdravljenje telic
- Pasterizacija mleziva in mleka 
- Rutinska ultrazvočna preiskava telet za spremljanje stanja in uspeha zdravljenja

Management

- Izolacija bolnih telet 
- Ne mešaj telet različnih starosti
- Čiščenje in dezinfekcija boksov med skupinami
- Izobrazba zaposlenih o detekciji pljučnic

27/08/24 HAWK FARMING LTD
EGRAPH



Hvala za Vašo pozornost!

Vprašanja?

Reference

1. Ollivett, Theresa L. et al. On-Farm Use of Ultrasonography for Bovine Respiratory Disease. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, Volume 32, Issue 1, 19 – 35, 2016
2. Buczinski, Sébastien et al. Invited review: Lung ultrasonography—Improving our understanding and management of respiratory disease in young calves. *Journal of Dairy Science*, Volume 108, Issue 12, 12903 – 12923, 2025
3. T. Lowie, J. Vandewalle, G. Hanley-Cook, B. Pardon, J. Bokma, Short communication: Circadian variations and day-to-day variability of clinical signs used for the early diagnosis of pneumonia within and between calves, *Research in Veterinary Science*, Volume 166, 2024
4. William J. Love, Terry W. Lehenbauer, Alison L. Van Eenennaam, Christiana M. Drake, Philip H. Kass, Thomas B. Farver, and Sharif S. Aly. Sensitivity and specificity of on-farm scoring systems and nasal culture to detect bovine respiratory disease complex in preweaned dairy calves. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* Volume 28, Issue 2, March 2016, Pages 119-128, 2016
5. Berman, J. Literature Review of the Principal Diagnostic Tests to Detect Bovine Respiratory Disease in Pre-Weaned Dairy and Veal Calves. *Animals* 2024, 14, 329.
6. Boccardo A, Ferraro S, Sala G, Ferrulli V, Pravettoni D, Buczinski S. Bayesian evaluation of the accuracy of a thoracic auscultation scoring system in dairy calves with bronchopneumonia using a standard lung sound nomenclature. *J Vet Intern Med*. 2023 Jul-Aug;37(4):1603-1613.
7. Martinez DA, Newcomer B, Passler T, Chamorro MF. Efficacy of Bovine Respiratory Syncytial Virus Vaccines to Reduce Morbidity and Mortality in Calves Within Experimental Infection Models: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Vet Sci*. 2022 Jun 15;9:906636
8. Theurer ME, Larson RL, White BJ. Systematic review and meta-analysis of the effectiveness of commercially available vaccines against bovine herpesvirus, bovine viral diarrhea virus, bovine respiratory syncytial virus, and parainfluenza type 3 virus for mitigation of bovine respiratory disease complex in cattle. *J Am Vet Med Assoc*. 2015 Jan 1;246(1):126-42. doi: 10.2460/javma.246.1.126. PMID: 25517335.
9. Lombard J, Urie N, Garry F, Godden S, Quigley J, Earleywine T, McGuirk S, Moore D, Branan M, Chamorro M, Smith G, Shivley C, Catherman D, Haines D, Heinrichs AJ, James R, Maas J, Sterner K. Consensus recommendations on calf- and herd-level passive immunity in dairy calves in the United States. *J Dairy Sci*. 2020 Aug;103(8):7611-7624. doi: 10.3168/jds.2019-17955. Epub 2020 May 21. PMID: 32448583.
10. EFSA Panel on Animal Health and Animal Welfare (AHAW); Nielsen SS, Alvarez J, Bicout DJ, Calistri P, Canali E, Drewe JA, Garin-Bastuji B, Gonzales Rojas JL, Gortazar Schmidt C, Herskin M, Michel V, Miranda Chueca MA, Padalino B, Pasquali P, Roberts HC, Spoolder H, Stahl K, Velarde A, Viltrop A, Jensen MB, Waiblinger S, Candiani D, Lima E, Mosbach-Schulz O, Van der Stede Y, Vitali M, Winckler C. Welfare of calves. *EFSA J*. 2023 Mar 29;21(3):e07896. doi: 10.2903/j.efsa.2023.7896. PMID: 37009444; PMCID: PMC10050971.

1. Green, M., Bradley, A., Breen, J., Higgins, H., Hudson, C., Huxley, J., Statham, J., Green, L., & Hayton, A. (Eds.). (2012). Dairy herd health.
2. Jason S. Nickell, Brad J. White, Metaphylactic Antimicrobial Therapy for Bovine Respiratory Disease in Stocker and Feedlot Cattle, Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, Volume 26, Issue 2, 2010