

Česká technologická platforma pro zemědělství
ve spolupráci s Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích

si Vás dovoluji pozvat na

seminář

**INOVACE
VE VÝŽIVĚ
HOSPODÁŘSKÝCH
ZVÍŘAT**

Faktory vplývajúce na mledzivo kráv

70 SPU



1952 - 2022

doc. Ing. Michal Rolinec, PhD.

*Ústav výživy a genomiky, Katedra výživy zvierat
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre*



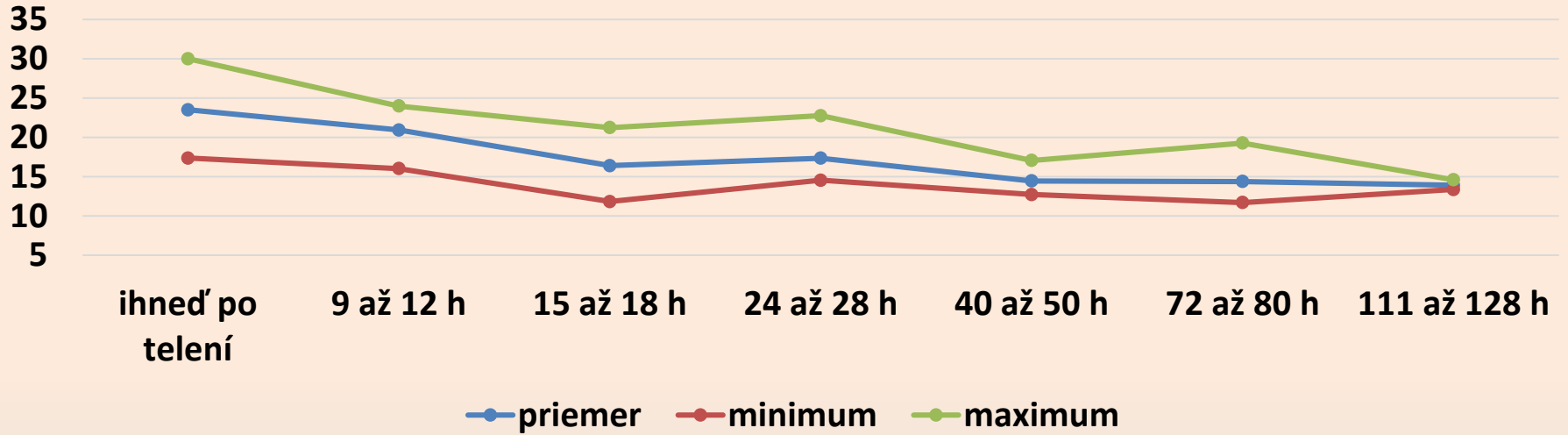


- ✓ Kvalita odchovu teliat má významný vplyv na ich mliekovú a reprodukčnú úžitkovosť.
- ✓ Najkritickejšie obdobie odchovu teliat sú prvé dva týždne života
 - ✓ Najvyšší výskyt úhynov
 - ✓ Poruchy tráviaceho systému
- ✓ Rozhodujúca je kvalita mledziva a chovateľské prostredie.

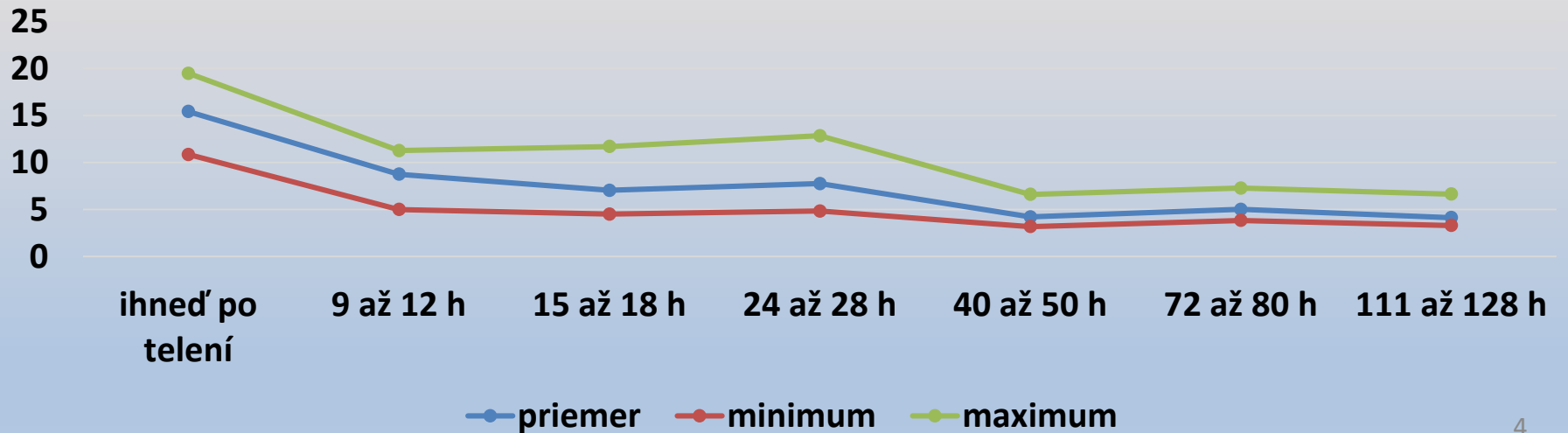
Zloženie mledziva kráv



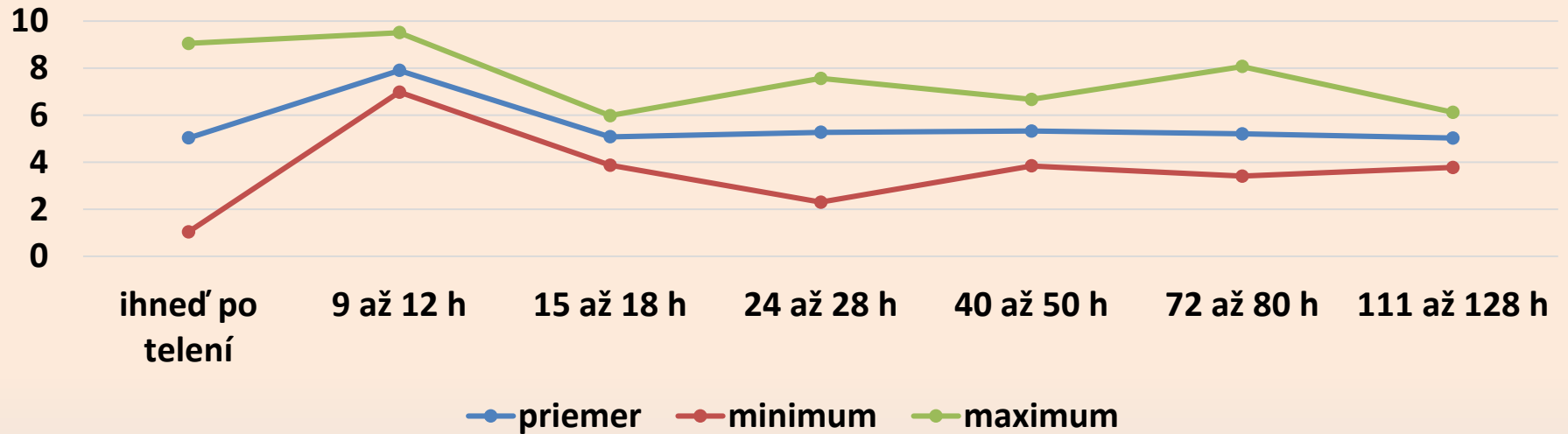
Sušina mledziva (%) Sato et al. (1931)



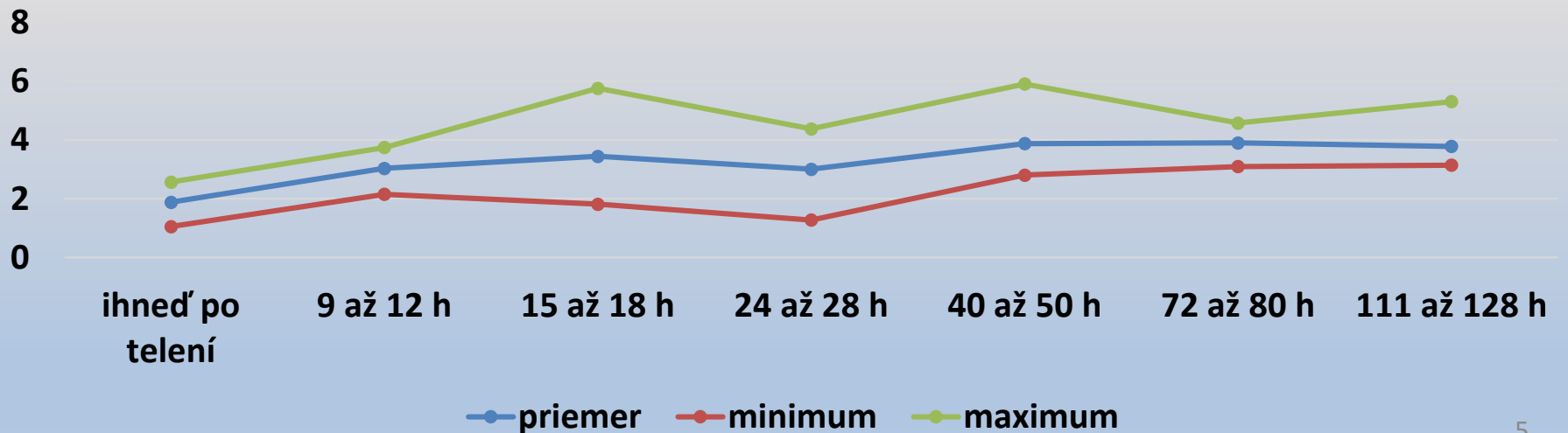
Bielkoviny mledziva (%) Sato et al. (1931)



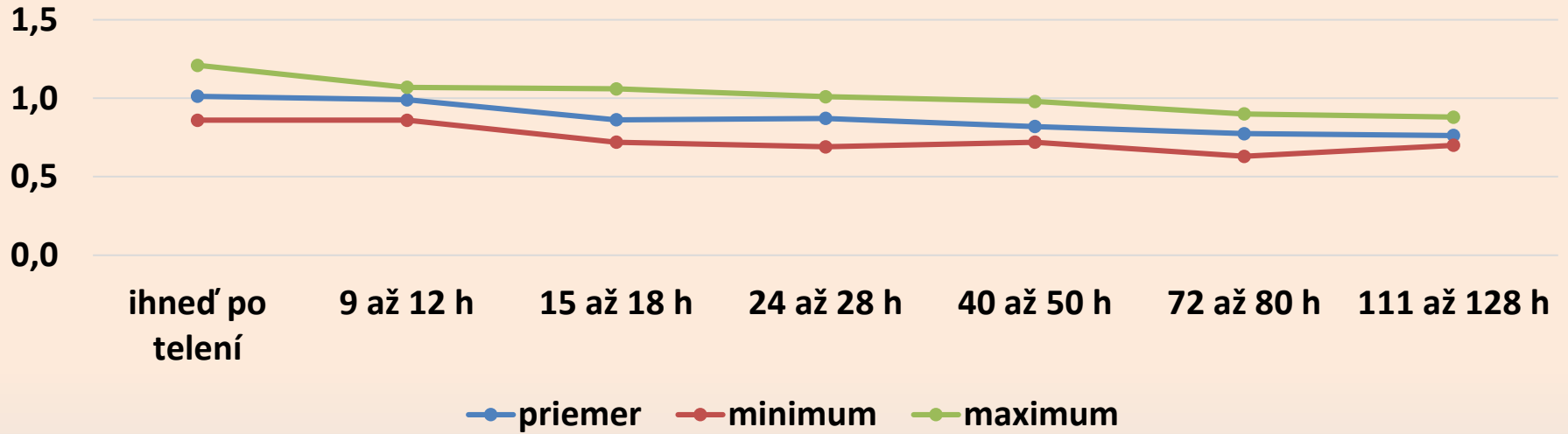
Tuk mledziva (%) Sato et al. (1931)



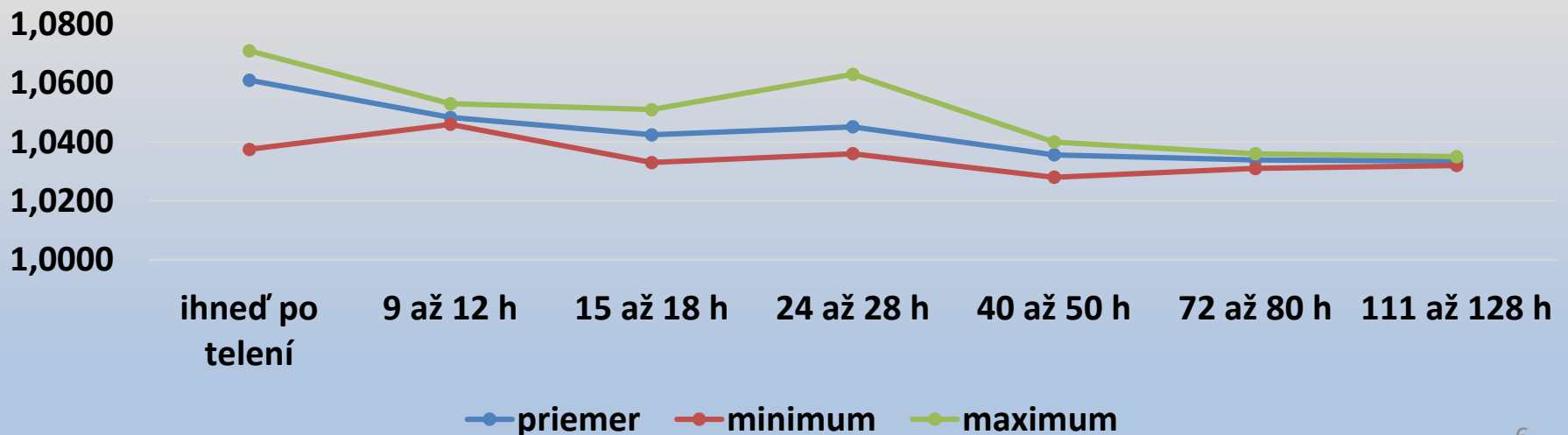
Laktóza mledziva (%) Sato et al. (1931)



Popol mledziva (%) Sato et al. (1931)



Hustota mledziva (g/ml) Sato et al. (1931)



Rôzne názory na mledzivo

- Sekrét mliečnej žľazy kráv **ihneď po telení**
 - Levieux and Ollier (1999); Nakamura et al. (2003); Godhia and Palet (2013)
- Sekrét mliečnej žľazy kráv od otelenia **do 2 dní**
 - Playford et al. (2001); Playford (2001)
- Sekrét mliečnej žľazy kráv od otelenia **do 3 až 4 dní**
 - Foley and Otterby (1978); Gopal and Gill (2000); Davies et al. (2007); Zhang et al. (2011)
- Sekrét mliečnej žľazy kráv od otelenia **do 5 až 7 dní**
 - Marnila and Korohnen (2002); Georgiev (2008); Zarcula et al. (2010); Abd El-Fattach et al. (2012)

Mledzivo: prvý sekret mliečnej žľazy bohatý na imunoglobulín G (IgG)

Zasušenie–Zasušenie–Zasušenie–Zasušenie–Telenie–Laktácia–Laktácia–Laktácia

Syntéza špecifických komponentov
(enzýmov, β -kazeínu ...)

Sekrécia mledziva
cca prvých 48 hodín

Sekrécia mlieka

Mledzivo je sekret mliečnej žľazy na začiatku laktácie, ktorým sa živia mláďatá v prvých dňoch po narodení. Je to hustá tekutina žltkastej farby, svojráznej chuti. V porovnaní s mliekom obsahuje približne dvojnásobné množstvo sušiny, 5 krát viac mliečnych bielkovín, dvojnásobné množstvo popolovín a má vyššiu vitamínovú hodnotu.

Hlavné složky mledziva

- ✓ Energia
- ✓ Bielkoviny
- ✓ Tuk
- ✓ Laktóza
- ✓ Popoloviny
- ✓ Vitamíny

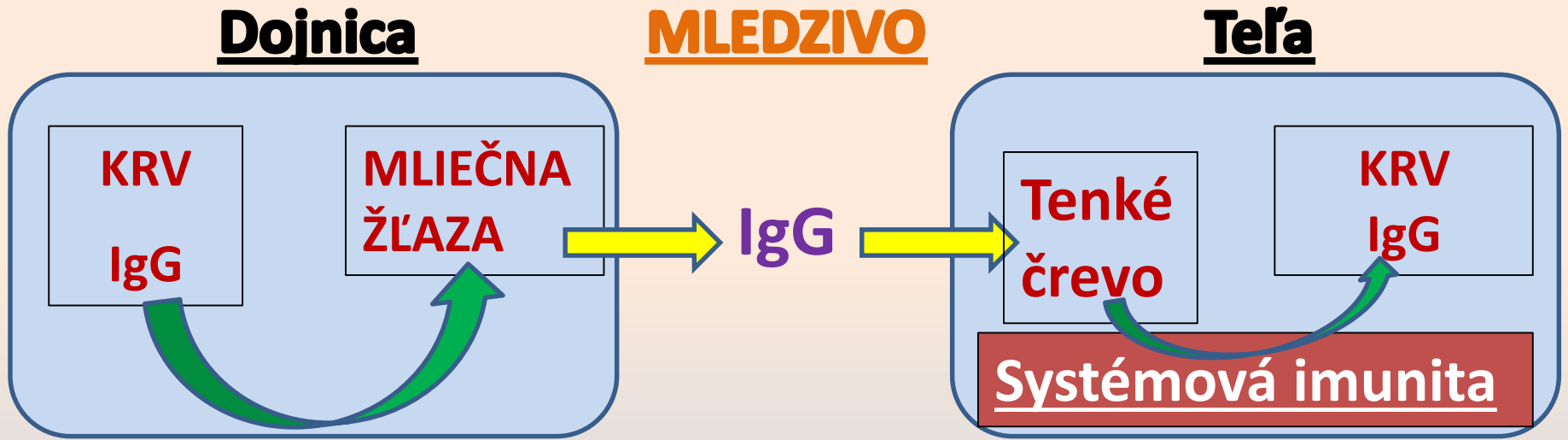


Bielkoviny mledziva

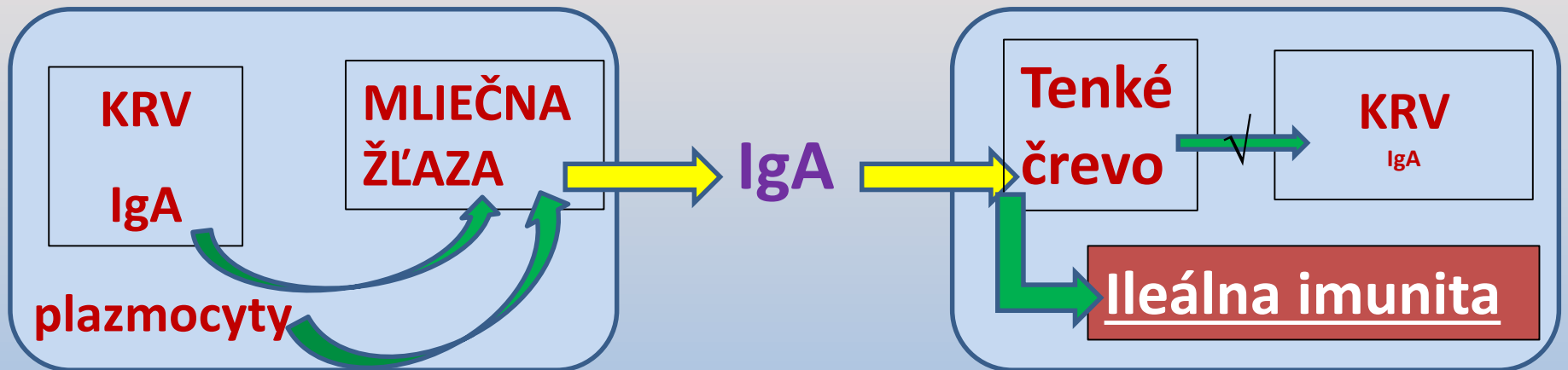


- **Kazeín**
 - Koncentrácia je vyššia v mledzive v porovnaní k mlieku.
-
- **Imunoglobulíny** tvoria cca 1% bielkoviny **mlieka**.
 - Imunoglobulíny tvoria cca 70% bielkovín **mledziva !!!**
 - IgG (IgG1 + IgG2) – 65 až 90% mledzivových imunoglobulínov
 - IgM – 8 až 10 % mledzivových imunoglobulínov
 - IgA – 7 až 10 % mledzivových imunoglobulínov
 - Koncentrácia imunoglobulínov v mledzive: **od 30 do 200 mg/ml**
 - Výrazný pokles koncentrácie Ig s postupujúcim časom.
-
- **Narodené teľa:**
 - Zatiaľ nevyvinutý imunitný systém.
 - Žiadny transfer imunoglobulínov cez placentu dojnice.
 - „Žiadna imunita“.
 - **Z hľadiska imunitnej ochrany teľa závisí výhradne na mledzivom sprostredkovej imunitě !!!**

Prestup imunoglobulínov z dojnice na teľa



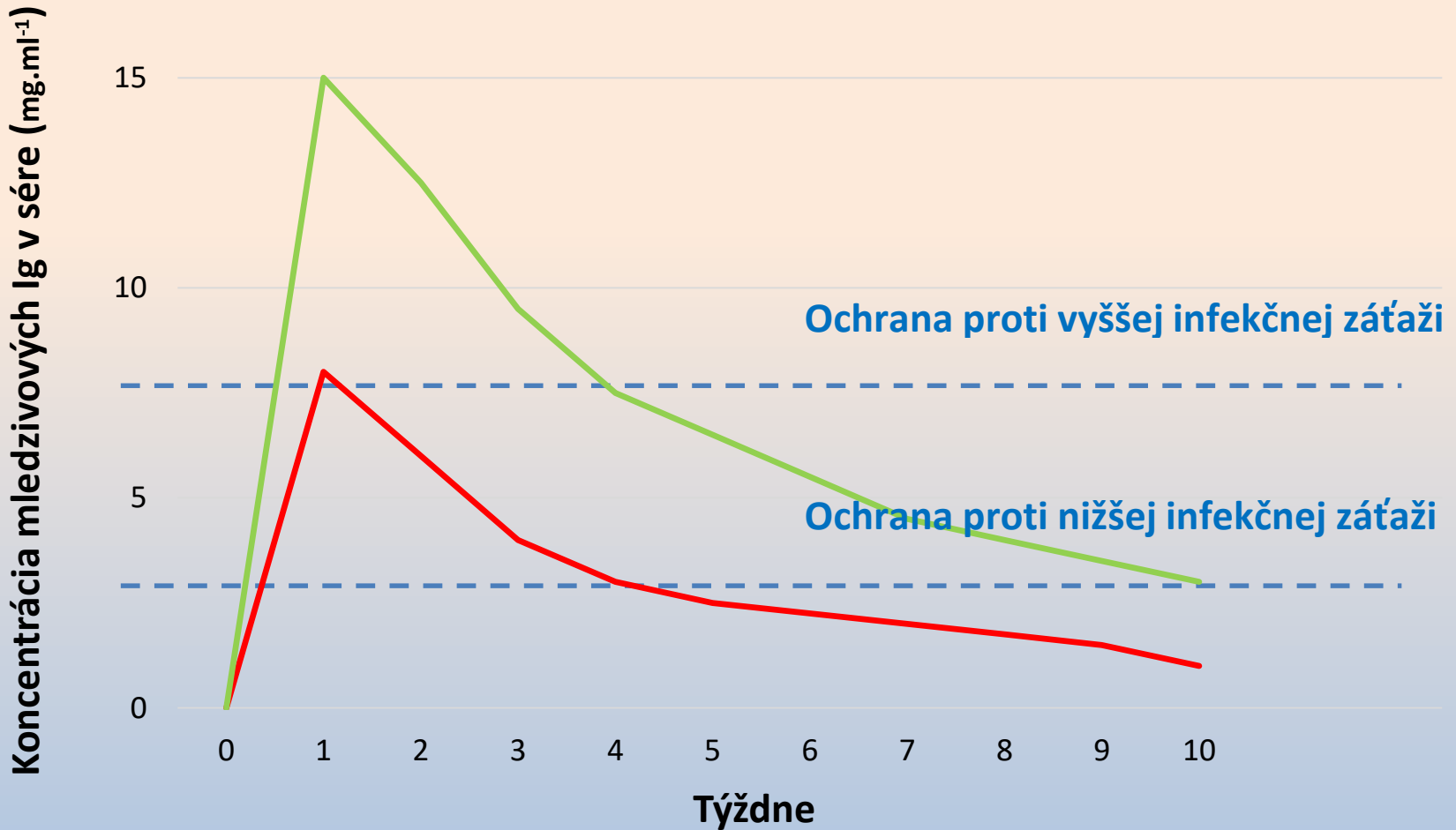
Špecifické pre mledzivo absorbované do 24 hodín po narodení



IgA = prevencia pred hnačkou. Sprostredkovaná mledzivom **aj mliekom !!!**

Prestup imunoglobulínov vs. ochrana

Dynamika mledzivových protilátok v sére mláďat a ochrana proti infekčnej záťaži (Toman Miroslav et al., 2000)



Aminokyselina (g/kg)	Mledzivo	Mlieko
Kys. asparágová	42,95	28,83
Treonín	33,26	14,64
Serín	44,95	19,74
Kys. glutánová	88,84	91,12
Prolín	25,96	56,98
Cystín	8,51	2,39
Glycín	15,65	5,96
Alanín	15,79	11,42
Valín	28,33	16,95
Metionín	9,31	12,00
Isoleucín	15,10	13,67
Leucín	47,30	35,94
Tyrozín	39,56	15,34
Fenylalanín	25,22	17,16
Histidín	14,60	12,12
Lyzín	40,90	28,51
Arginín	14,40	10,22

Bielkoviny mledziva

- **α - β -lactoglobulín**
- Koncentrácia je vyššia v mledzive(7,9 až 30 mg/ml) v porovnaní k mlieku.

- **Bovinný sérový albumín**
- Koncentrácia je vyššia v mledzive(2,63 mg/ml) v porovnaní k mlieku.
- Transport malých molekúl ako napr. voľné mastné kyseliny.

- **Laktoferín**
- Koncentrácia je vyššia v mledzive(1,5 až 5 mg/ml) 30 až 100 krát vyššia ako v mlieku.
- Kľúčová úloha pri ochrane mliečnej žľazy dojnice, ale aj pomáha prežiť narodenému teľaťu prvé dni života v prostredí plnom baktérií.

- **Minoritné proteíny**
 - 29 (Yamada et al., 2002)
 - 149 (Smolenski et al., 2007; D'Amato et al., 2009)
 - 293 (Le et al., 2011)
 - 403 a 742 (Nissen et al., 2012 a 2013)

Enzýmy mledziva

- **Laktoperoxidáza**
- Široké spektrum antimikrobiálnej aktivity.

- **Proteinázy**
 - Plasmin proteázy
 - Serin proteázy

- **Lipázy a esterázy**
 - Lipoproteín lipáza
 - Karboxyl ester hydrolázy

- **Ostatné enzýmy (cca 70 mledzivových enzýmov)**
 - Fosfatázy
 - Ribonukleázy
 - Lyzozým – antibakteriálne pôsobiaci enzým
 - γ -glutamyl transferáza

Koncentrácie enzýmov sú väčšie v mledzive v porovnaní k mlieku.

Inhibítory enzýmov v mledzive

Významná úloha v získavaní pasívnej imunity teľaťom prostredníctvom mledziva – napr. ochraňujú imunoglobulíny pred strávením v tráviacej sústave teľaťa.

➤ Zástupcovia:

- α 2-macroglobulín
- α 2-antitrypsín
- Antitrombín III
- C1 – inhibítor
- Inter- α -trypsin inhibítor
- Bovine plasma elastase inhibítor
- Bovine plasma trypsin inhibítor

Koncentrácie inhibítorov enzýmov sú väčšie v mledzive v porovnaní k mlieku.

Nukleotidy mledziva

Významná úloha v syntéze nukleových kyselín, posilnenie imunitnej odpovede, vplývajú na metabolizmus mastných kyselín a absorpciu železa v čreve.

➤ Zástupcovia:

- Nukleotide-5'-monofosfát
- 5'-AMP
- 5'-CMP
- 5'-UMP
- Nukleotide-5'-difosfát
- Nukleotide-5'-trifosfát
- UDP galaktóza
- UDP glukóza

Koncentrácia nukleotidov dosahuje maximum 24 až 48 hodín od pôrodu.

Cytokíny mledziva

Skupina proteínov, peptidov a glykoproteínov s biologickým efektom vyvolaným už pri veľmi malých koncentráciách (pg/ml). Primárne sú zodpovedné za koordináciu funkcií imunitných buniek.

➤ Patria sem

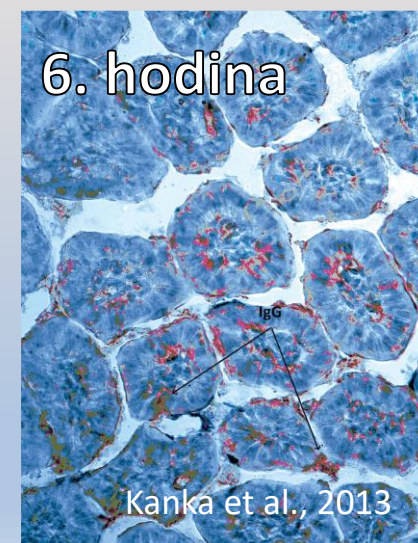
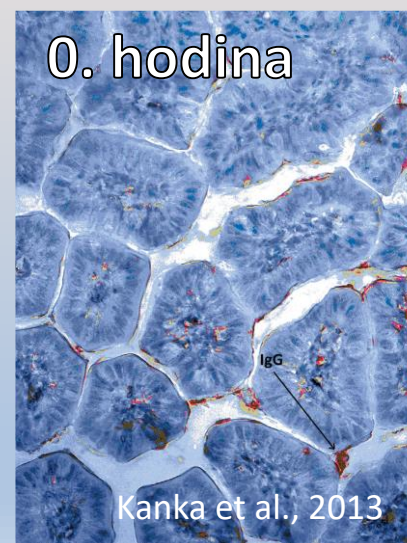
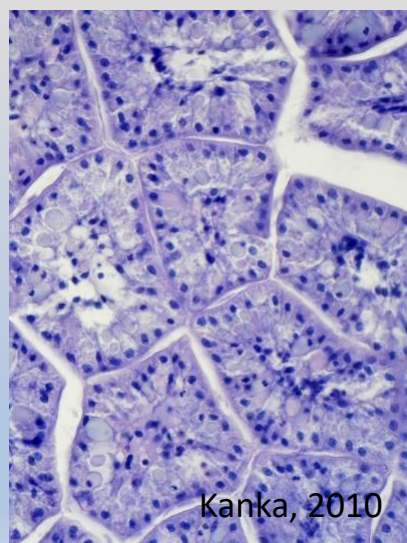
- IL – interleukíny
- TNF – tumor necrosis factors
- INF – interferóny

Koncentrácia cytokínov je signifikantne vyššia v mledzive v porovnaní s mliekom.

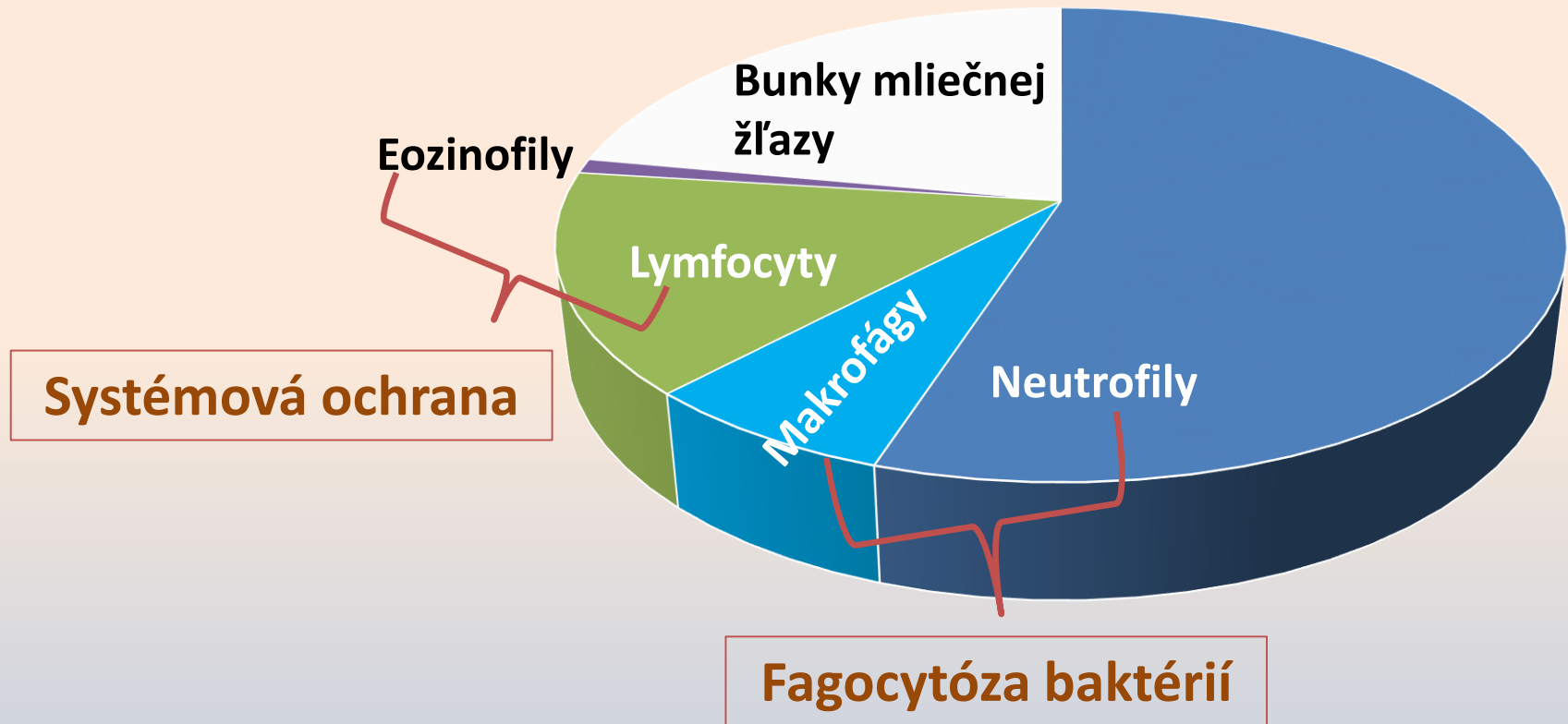


Rastové faktory mledziva

- **EGF** – epidermal growth factor
- **BTC** – betacellulin
- **IGF I a II** – insuline-like growth factor I a II
- **TGF β 1 a β 2** – transforming growth factor β 1 a β 2
- **FGF I a II** – fibroblast growth factor I a II
- **PGDF** – platelet-derived growth factor
- **Koncentrácia je vyššia v mledzive v porovnaní k mlieku a výrazne klesá.**



Bunky v mledzive



Počet somatických buniek je omnoho vyšší v mledzive než v mlieku, ale vo väčšine prípadov to nie je spôsobené mastitídou.

Tuky mledziva

Väčšinou – avšak nie vždy je obsah tuku vyšší v mledzive v porovnaní s mliekom.

Tuk je najvariabilnejšou zložkou mledziva.

Pri holšteinoch sa udáva 8% tesne po pôrode a 4% na 5. deň.

- C4 až C10 mastné kyseliny nižšie koncentrácie v mledzive (neskôr zvyšovanie).
- Mastné kyseliny s dlhým reťazcom vyššie koncentrácie v mledzive.

Fosfolipidy sa v mledzive vyskytujú v nižšej koncentrácii ako v mlieku.

Steroly tvoria 0,3 % tukov, až 95% sterolov je tvorených cholesterolom. Ich koncentrácia je vyššia v mledzive než v mlieku
Ostatní zástupcovia – campesterol, stigmasterol, β -sitosterol.

Sacharidy mledziva

Obsah laktózy je po telení najnižší a postupne sa zvyšuje. Laktóza tvorí najväčšiu časť sacharidov mledziva.

➤ Ostatné sacharidy v mledzive:

- Glukóza
- Fruktóza
- Glukozamín
- Galaktozamín
- Oligosacharidy (približne 40 rôznych zástupcov)



Minerálne látky a vitamíny mledziva

Obsah Ca, P, Mg a Na je v mledzive vyšší než v mlieku.

Pri K sú publikované výrazne rozdielne hodnoty 983 až 5511 mg/kg.

- Ostatné minerálne látky v mledzive:
 - Cu
 - Fe
 - Zn
 - Mn

Vit. A, D, E, K – vyššie koncentrácie v mledzive než v mlieku.

Vit. C a väčšina zástupcov B-komplexu majú vyššiu koncentráciu v mledzive než v mlieku.

Faktory vplývajúce na kvalitu mledziva kráv

- Individualita
- Čas od telenia
- Plemeno, množstvo vyprodukovaného mledziva
- Dĺžka obdobia státia na sucho
- Vplyv veku
- Vplyv zdravotného stavu
- Vplyv výživy
- Vplyv skladovania
- Tepelné spracovanie mledziva



Vplyv plemena, resp. množstva vyprodukovaného mledziva

Jednu z **najnižších** koncentrácií Ig v mledzive majú „**Holsteiny**“.

Môže to byť spôsobené aj množstvom vyprodukovaného mledziva:
<3kg–3 až 6 kg–>6kg = najviac–menej–najmenej imunoglobulínov.



Vplyv dĺžky státia na suho



Kravy **stojace na sucho menej ako 2 týždne** produkovali mledzivo s vyšším obsahom laktózy.

Kravy stojace **na sucho 4 a viac týždňov** produkovali mledzivo bohatšie na tuk, bielkoviny v porovnaní ku kravám stojacim na sucho menej ako 4 týždne.

Vplyv veku

Prvôstky produkujú menej mledziva s nižším obsahom sušiny, bielkovín, srvátkového proteínu a imunoglobulínov



Mledzivo s najvyššou koncentráciou imunoglobulínov produkujú **kravy na 3. až 5. laktácii.**



Vplyv zdravotného stavu

Ochorenie vemena, chronická acidóza a ketóza – znižujú koncentráciu imunoglobulínov a aj celkovú kvalitu mledziva.

Zápalové stavy vemena =

- Negatívny vplyv na kvalitu mledziva.
- Mledzivo s nižšou koncentráciou inhibítora tripsínu
 - **To limituje prestup imunoglobulínov do krvi teľaťa.**



Vplyv výživy

- Výživa suchostojacích dojníc je jedným z najvýznamnejších vplyvov na kvantitu a kvalitu mledziva.
- Krmna dávka musí plnohodnotne pokryť potreby kravy.
- Použité krmivá musia mať najvyššiu nutričnú hodnotu a musia chutiť.
- Kŕmenie suchostojacích kráv musí zabezpečiť BCS 3,25 až 3,75 a zároveň musí predchádzať vzniku acidózy a ketózy. Krmna dávka musí byť vybilancovaná na všetky živiny, energiu, minerálne látky a vitamíny.
- Zmena zdroja mastných kyselín v KD sa adekvátne prejaví v zložení mastných kyselín v mledzive.
- Prídavok kvasníc má pozitívny vplyv na zvýšenie obsahu bielkovín, tuku a množstva vyprodukovaného mlieka.

Vplyv hroznových výliskov na kvalitu mledziva kráv



Hodiny života	0 h		12 h		24 h		48 h		60 h	
Skupina	KON	HV	KON	HV	KON	HV	KON	HV	KON	HV
Sušina	22,1	23,0	19,1	18,8	16,6	15,6	14,4	14,0	14,2	14,6
Bielkoviny	13,4	15,2	9,4	10,6	5,7	6,4	4,7	4,8	4,4	4,7
Tuk	4,8	4,0	5,3	4,4	6,1	4,5	4,6	4,1	5,0	4,7
Laktóza	2,2	2,1	3,0	2,5	4,0	3,7	4,3	4,2	3,9	4,4
Popol	1,7	1,7	1,4	1,4	0,9	1,0	0,8	0,8	0,9	0,9
SCS	3,8	3,3	4,2	2,6	3,3	3,5	3,3	3,5	3,5	3,2

Vplyv skladovania

Odporúča sa mledzivo skladovať v otvorených nádobách pri 2 až 4 °C. Takto je možné mledzivo skladovať 2 až 3 dni.

Skladovanie mledziva pri vyšších teplotách mení početnosť baktérií a aj pH.

Mledzivo skladované v teplejších podmienkach má v porovnaní s pasterizovaným mledzivom, resp. mledzivom skladovaným pri 4 °C:

- 42-násobne vyšší počet baktérií
- Polovičnú koncentráciu imunoglobulínov.

Okyslené mledzivo sa dá skladovať niekoľko dní pri izbovej teplote (20°C). Či už prídavkom okysľovadla, alebo baktérií – z okysleného mledziva je absorpcia niektorých zložiek mledziva nižšia.

Tepelné spracovanie mledziva

Možnosť prenosu patogénom prostredníctvom mledziva na teľa:

- *Mycobacterium avium* subsp. *Paratuberculosis*
- *Salmonella* spp.
- *Mycoplasma* spp.
- *Listeria monocytogenes*
- *Campylobacter* spp.
- *Mycobacterium bovis*
- *Escherichia coli*

Jednoduché opatrenie je pasterizácia, avšak s negatívnym dopadom na koncentráciu Ig:

- 63°C počas 30 min. = strata 12,3% imunoglobulínov,
- 60°C počas 120 min. = inaktivácia mikroorganizmov,
- 60°C počas 60 min. = strata 12% imunoglobulínov,
- 60°C počas 30 min. = strata 9% imunoglobulínov,
- 60°C počas 60 min. a následné skladovanie pri -20°C = vyšší prestup IgG do krvi teľaťa + nižší počet liečebných zásahov do odstavu,
- 72°C počas 15 sekúnd = strata 28,4% IgG, pudingová konzistencia.

60°C počas 120 min dostatočne zredukovalo počet patogénov v mledzive a zároveň nemalo významný vplyv na koncentráciu IgG.

Kvalita mledziva

Imunoglobulíny - minimálna požiadavka 50 mg/ml

Kolostromer

- Potreba relatívne veľkého množstva mledziva.
- Nepriama metóda merania.
- Korelácia ku koncentrácii imunoglobulínov = 0,38.

Refraktometer

- Potreba pár kvapiek mledziva.
- Možnosť merania aj koncentrácie Ig v sére.
- Korelácia ku koncentrácii imunoglobulínov = 0,60 až 0,70.



Závery



- ❖ Mledzivo je prvý a najvýznamnejší zdroj energie, bez jeho dostatočného príjmu je prežitie teliat počas prvých dní otázne.
- ❖ Zdravá dojnica vyprodukuje viac mledziva ako je jej teľa schopné prijať.
- ❖ Približne 60 % mledziva nespĺňa minimálny imunologický štandard (min 50 mg/ml imunoglobulínov) a bakteriologický štandard (do 100 000 KTJ/ml).
- ❖ Tepelná úprava mledziva (60°C počas 60 minút) má pozitívny vplyv na koncentráciu imunoglobulínov v krvi teliat.
- ❖ Správnymi rozhodnutiami obohatíte výživu narodeného teľaťa o:
 - ❖ viac ako 400 rôznych bielkovín,
 - ❖ viac ako 70 enzýmov,
 - ❖ celé spektrum mastných kyselín,
 - ❖ viac ako 40 sacharidov,
 - ❖ dôležité minerálne látky a vitamíny,
 - ❖ výhradný zdroj energie počas prvých dní života.
- ❖ Sledovať kvalitu mledziva !

Držím palce pri zvládaní medzivového obdobia v chove HD

Ďakujem za pozornosť

Zoznam použitej literatúry je k dispozícii u autora.

Fotky použité v prezentácii pochádzajú z archívu autora