

Nové poznatky ve výživě dojnic a nástroje jejího řízení

Pohořelice, seminář NutriVet
14.3.2018

Nyní řešený projekt MZe NAZV

QJ1510391

**OMEZENÍ RIZIK
SPOJENÝCH S VÝŽIVOU SKOTU
S VYSOKOU UŽITKOVOSTÍ**

Ing. Radko Loučka, CSc. - VÚŽV, v.v.i. Uhřetěves

Ing. Václav Jambor, CSc. - NutriVet, s.r.o.

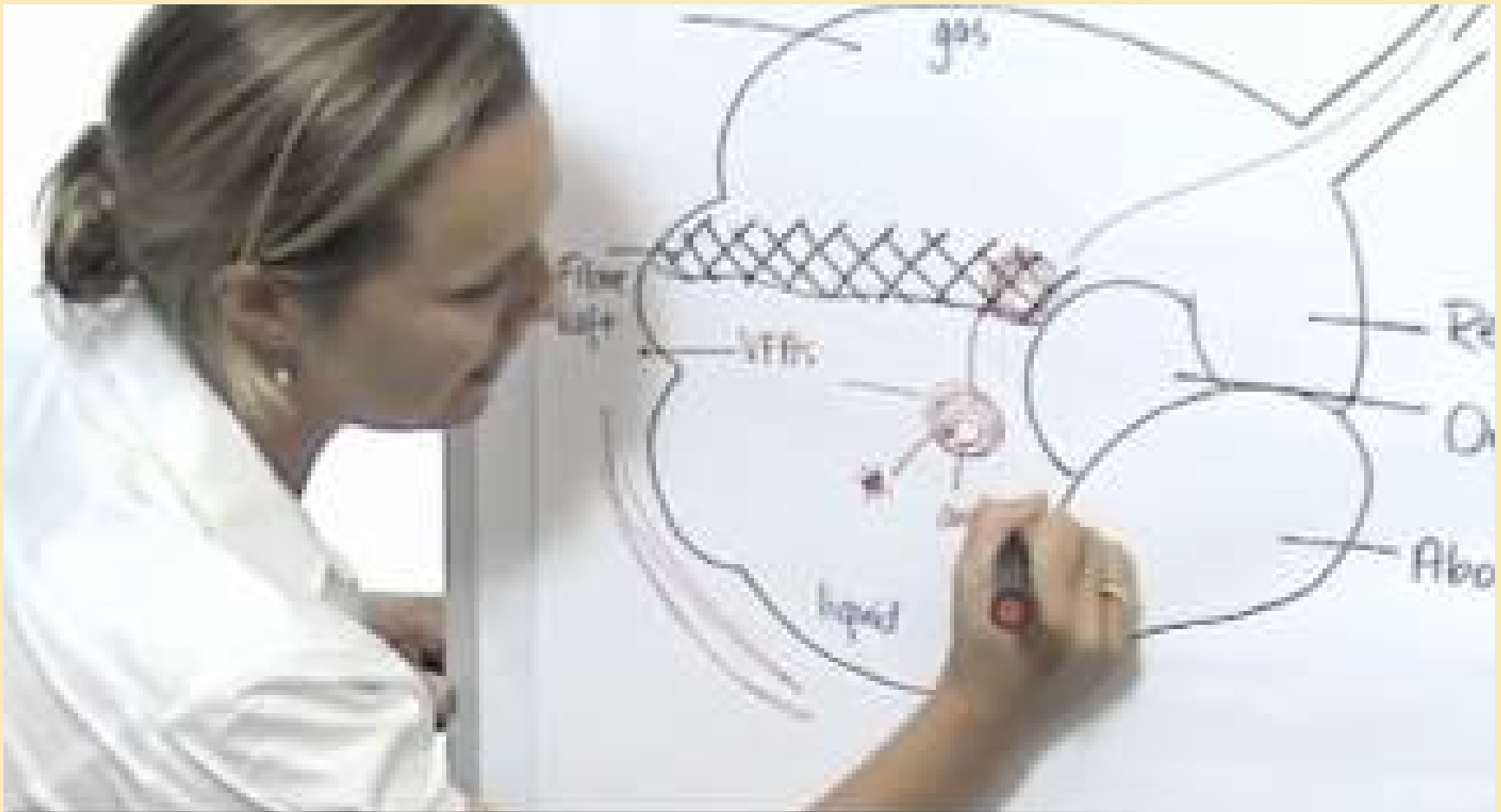
Pohořelice

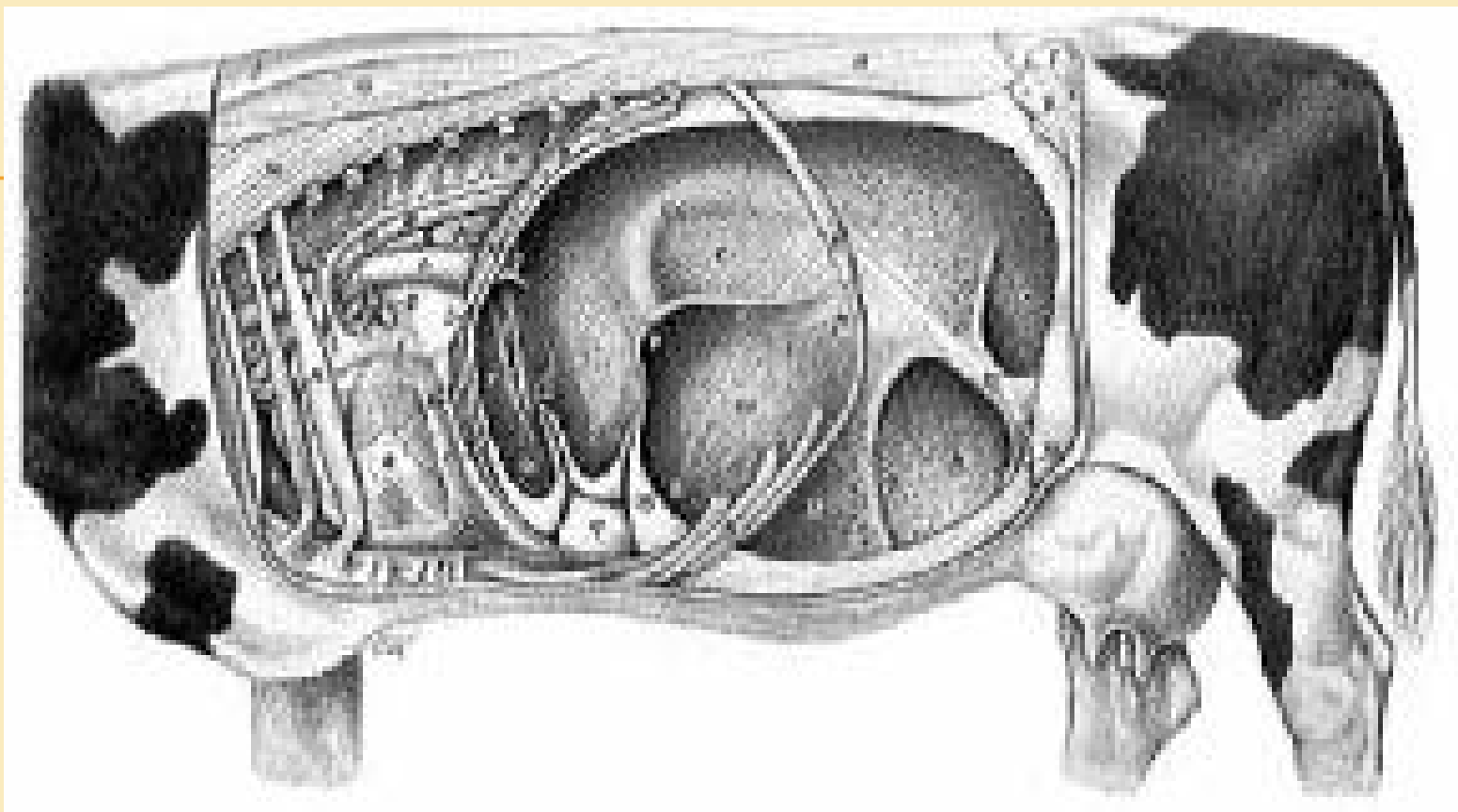
Ing. Miroslav Šilpoch – Mráz Agro, s.r.o. Blatná

ZÁSADY VÝŽIVY SKOTU

盤 **Přežvýkavec** ► vytvořit podmínky pro přežvykování

盤 **Bachor** ► vytvořit optimální podmínky pro bachorovou fermentaci a mikroflóru -trávení jejím





Bachor – velikost:
objem cca 120 až 180 litrů,
celková hmotnost tráveniny
cca 80 kg

Sliny za den cca 150 litrů,
pH > 6,8 (neutralizují)

Bakterií 200 druhů,
 $10^9 \sim 10^{11}$ /ml

Nálevníků 150 druhů,
 $10^5 \sim 10^6$ /ml

Plísňí a kvasinek,
 $10^2 \sim 10^5$ /ml

TRÁVENÍ U PŘEŽVÝKAVCŮ

- **Ruminální fermentace (61 až 85 %)**
 - **mikrobiální** trávení v bachoru - neenzymatické trávení
 - fermentace v předžaludcích – přeměna většiny živin z krmiva
- **Postruminální fermentace**
 - zbytky + produkty z bachoru
 - **enzymatické** trávení ve slezu a tenkém střevě

Cíl 1: krmit především bakterie a nálevníky (ne krávy)

Cíl 2: synchronizovat trávení NL a energie (správný poměr)

Cíl 3: zajistit promíchání, zpracování a posun tráveniny

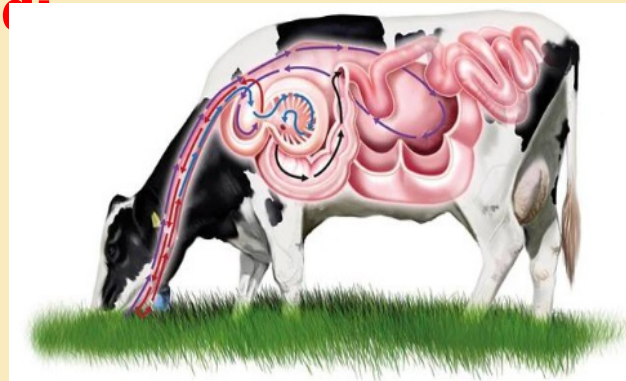
Cíl 4: omezit negativní vlivy stájového prostředí

Cíl 5: posilovat přirozenou obranyschopnost

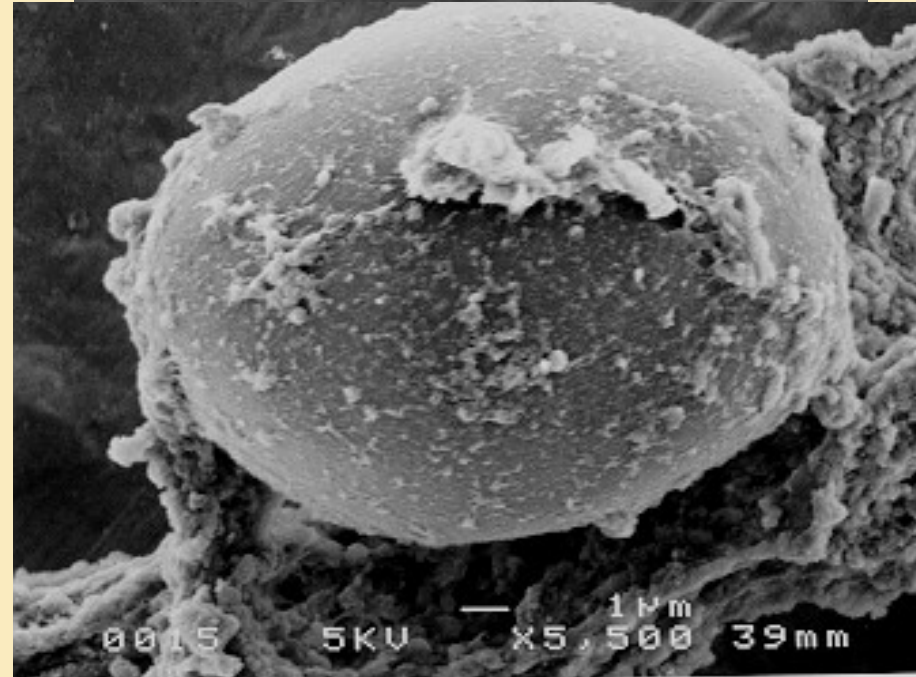
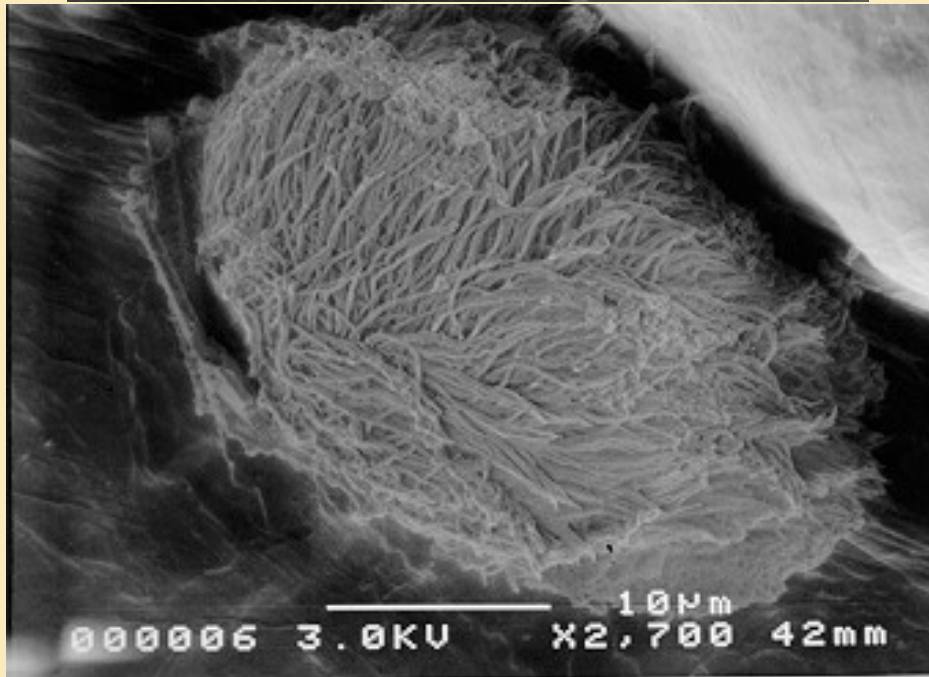
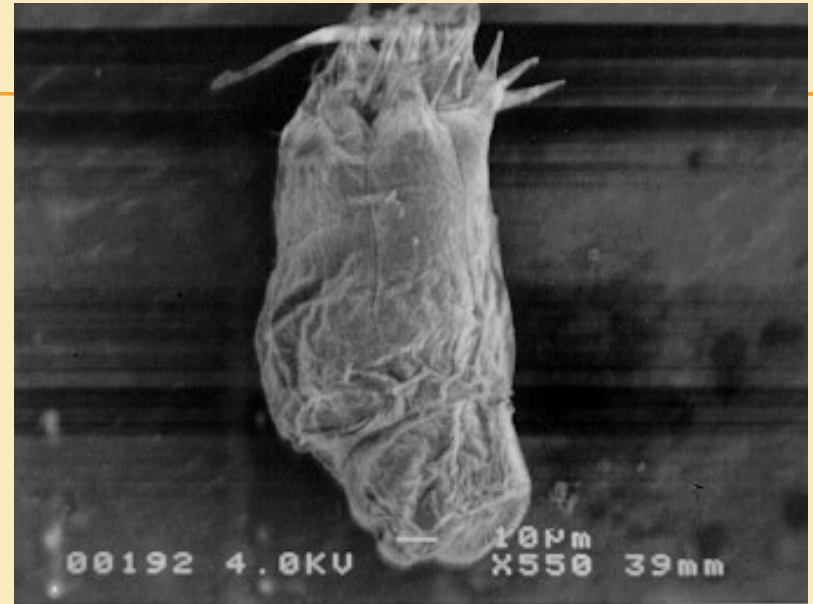
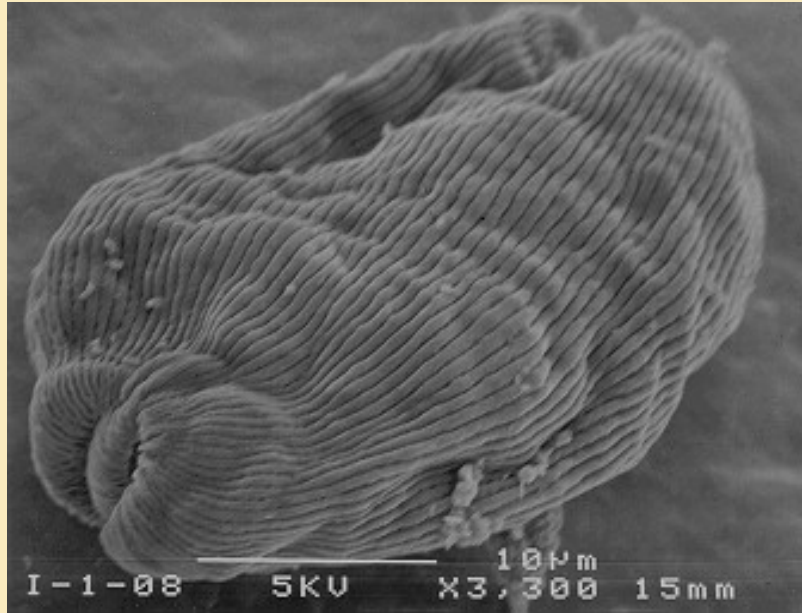
Cíl 6: omezit šoky i dlouhotrvající stresy

Cíl 7: omezit šíření patogenů

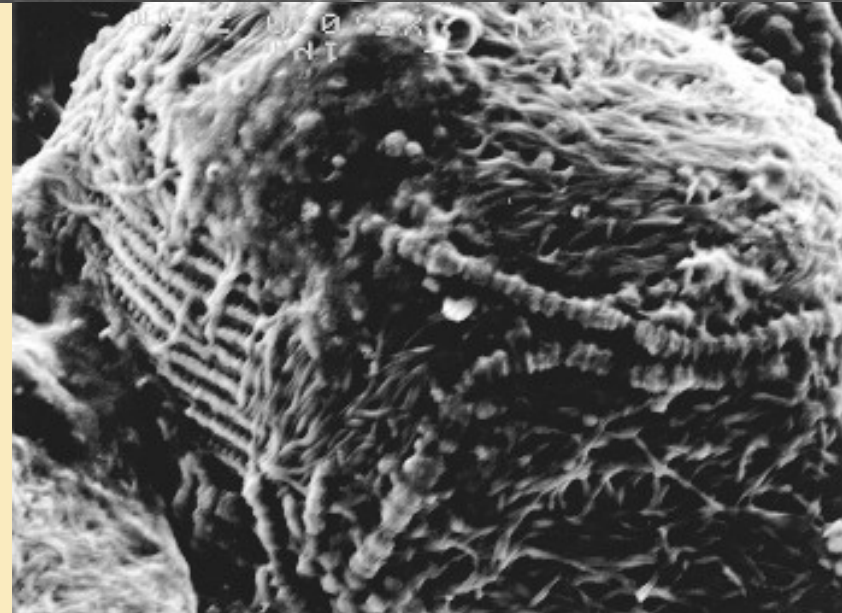
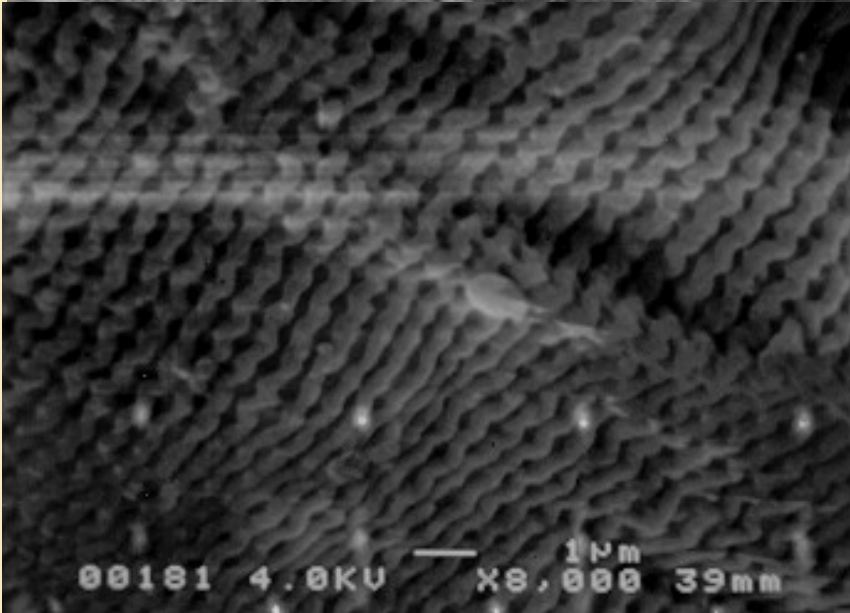
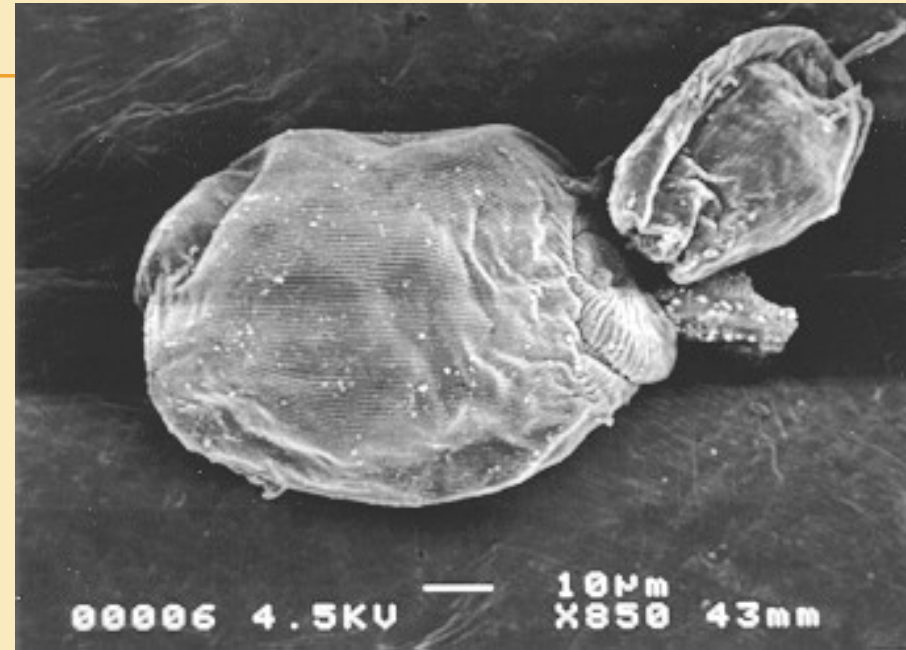
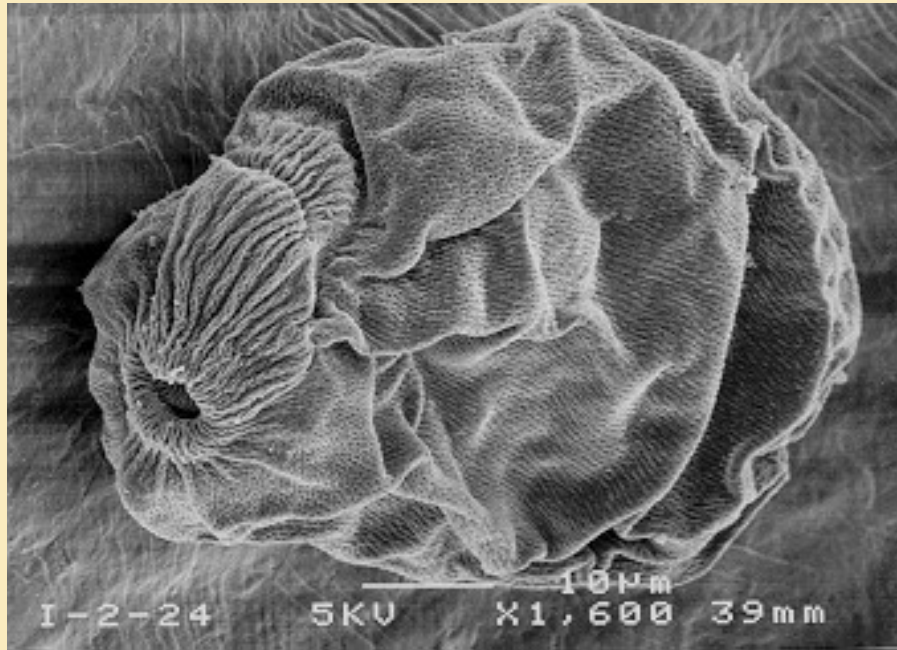
Cíl 8: zajistit pohodu zvířat



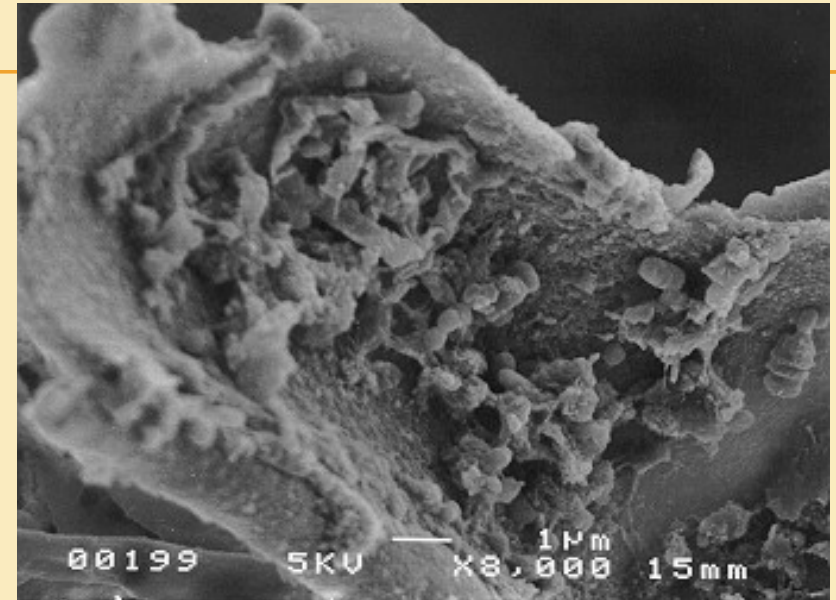
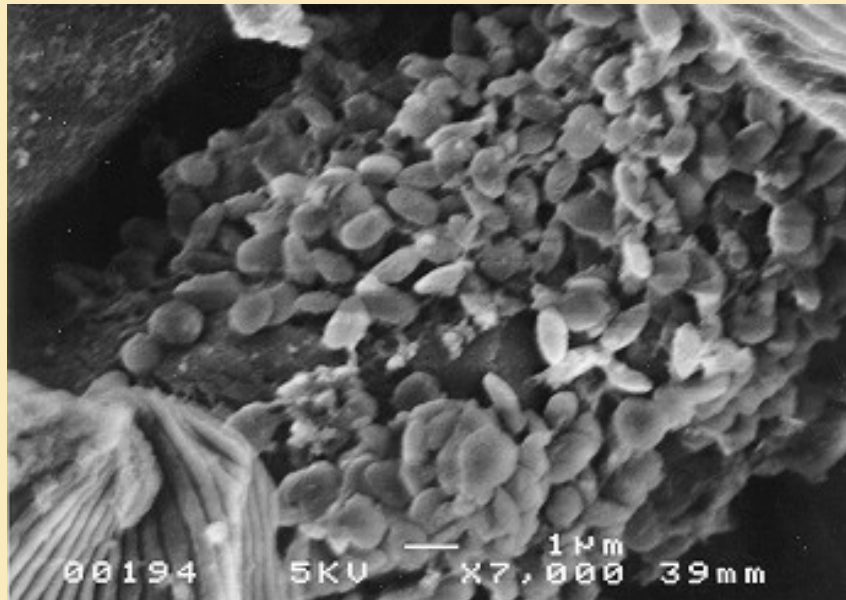
Mikro-organismy v bachoru (protozoa, bacteria), Takahashi (2014)



Baktérie na nálevnících parazitují, Takahashi (2014)

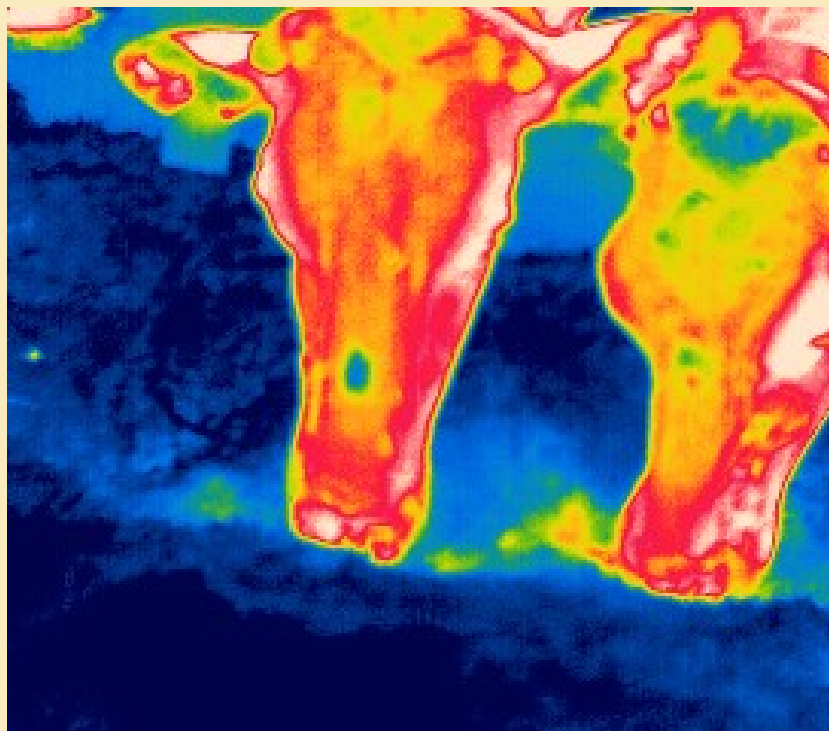


Trávení vláknité frakce bakteriemi, Takahashi (2014)



Naším cílem jsou
spokojené krávy!

Proto aby byly
spokojené a FIT,
musíme je hlavně
dobře nakrmit!



CO ZNAMENÁ DOBŘE NAKRMIT?

CÍLE: Pohoda a komfort zvířat, eliminace produkčních a reprodukčních chorob, FITNES. Zajistit optimální trávení a vysoký příjem sušiny kvalitních krmiv.

TRENDY: Krmení skotu s vyšším rizikem, diferencovaná výživa, specializace podle produktu (mléko, sýry), cílené použití přípravků (hormonů, antibiotik), profitabilita, automatizace a robotizace, **precizní krmení**.

PRECIZNÍ KRMENÍ: Pokrok na základě kontinuálního měření, automatické vyhodnocování výsledků měření a rychlé reakce vedoucí k nápravě **v reálném čase**. **Vždy to ale musí někdo řídit = manažerské rozhodnutí je zásadní.**

DŮLEŽITÉ MILNÍKY a PŘEKÁŽKY:

☞ **Technika krmení:** doba a frekvence krmení, přihrnování, odstraňování zbytků

☞ **Náklady:** Pomalý, ale stabilní nárůst nákladů. Náklady na krmivo cca 50 % celkových nákladů, tj. cca 80 % přímých nákladů. 80 % rozdílu v nákladech na krmivo mezi podniky spočívá v objemných krmivech.

☞ **Legislativa:** Stále přísnější, složitější – komplikuje výrobu.

☞ **Krmiva:** Množství dostupných krmiv celkem, i podle druhu. Jejich kvalita, a to i hygienická. Příměsi. Kažení. **Nevhodná struktura – efektivní vláknina.**

JAKÁ MÁ BÝT KRMNÁ DÁVKA PRO SKOT?

- ☞ **plnohodnotná** - dle norem záchovná a produkční
- ☞ **diferencovaná** - dle stavu reprodukce, pohlaví, laktační křivky
- ☞ **vyvážená** – správný poměr živin, zákony minima a přebytku
- ☞ **dlouhodobě vyrovnaná** - přechod 7-14 dnů, 6-7x/den, adaptace
- ☞ **dietetická** – strukturní, jádro ne jako první, nekontaminovaná
 - strukturní** - síta 19 a 8 mm, práce bachoru, peNDF cca 20%
 - prosliněná** – pH mezi 6 až 7,3; acidóza SARA při pH<5,8
- ☞ **chutná a dobře stravitelná; upravovaná** podle příjmu sušiny a kvality krmiv, zbytků, výkalů, kvality mléka (zpětná vazba)
- ☞ **kontrolovaná** - z pohledu rozdílu v dávce vypočtené, připravené krmiči (v množství i poměru komponent) a přijaté dojnici
- ☞ **dostupná** – cena, komponenty, ztráty při výrobě, fixní náklady.

CO VYPLÝVÁ Z ANALÝZY MLÉKA?

		Močovina (mg/100 ml)			
		do 20	20 - 30	nad 30	UKAZATEL
Bílkovina (g/100 g)	do 3,2	nedostatek	dostatek	přebytek	N-látek
		nedostatek	nedostatek	nedostatek	energie
	3,2 - 3,5	nedostatek	dostatek	přebytek	N-látek
		dostatek	dostatek	dostatek	energie
	nad 3,5	nedostatek	dostatek	přebytek	N-látek
		přebytek	přebytek	přebytek	energie

MLÉČNÝ TUK

- ✎ Úpravou TMR lze významně a poměrně rychle ovlivnit obsah tuku v mléce (Stockdale et al., 2003). Procento tuku v mléce má pozitivní korelaci s bachorovým pH – tuk téměř lineárně stoupá, pokud stoupá i pH v bachoru (je-li pH bachoru 6, mléko má tučnost cca 3,5 %, při pH 6,4 má mléko tučnost cca 3,9 %).
- ✎ Snížení pH v bachoru z 6,4 na 5,6 také zvyšuje produkci meziproduktů, hlavně trans-10 cis-12 isomerů CLA („zlé“ konjugované kyseliny linolové) (Fuentes et al., 2009).
- ✎ Na snížení obsahu tuku v mléce má vliv mnoho dalších faktorů (zvýšená produkce mléka, pokračující fáze laktace, genetika, systém a technika krmení, tepelný stres a welfare).
- ✎ Při zvýšení škrobu v TMR o 1 % se snížilo pH o 0,1 a dNDF o 3 %; při 1% snížení dNDF se snížil příjem DM o 0,168 kg a produkce mléka byla vyšší o 0,249 kg FCM (Oba a Allen,

Plyny

Za 24 hodin se v bachoru vytvoří **až tisíc litrů plynů**, především metanu a oxidu uhličitého. Dojnice vyprodukuje **až 95 kg metanu za jeden rok**.

Výkaly

Klinické posuzování skóre **konzistence trusu** = na stupnici 1 – 5. U zdravých dojnic s optimální bachorovou fermentací by měla být v rozmezí 3 až 4 (1 a 2 značí průjem).

Větší počet částic > 1 cm = poruchy přežvykování a zrychlená pasáž krmiva.
Zrna kukuřice (porušená a neporušená).
Škrob - nemělo by ho být více než 3 %.
pH suspenze trusu ve vodě (15 g trusu do 100 ml destilované vody). Při krmení výhradně senem pH trusu cca 7,0.
Při zvyšování podílu jaderných krmiv pH klesá, ale nemělo by klesnout pod pH 6,0.



Bachorový kvocient

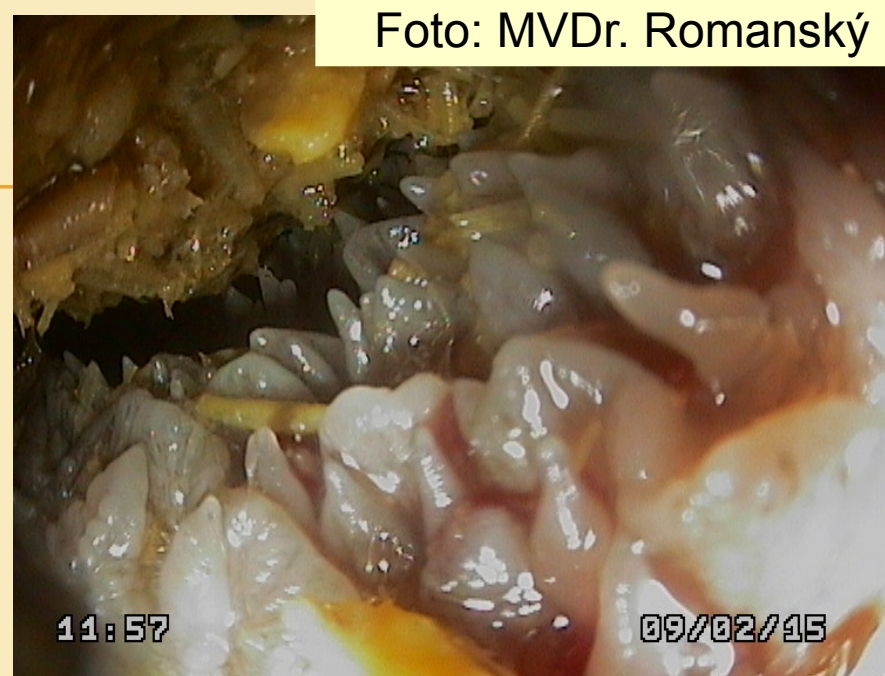
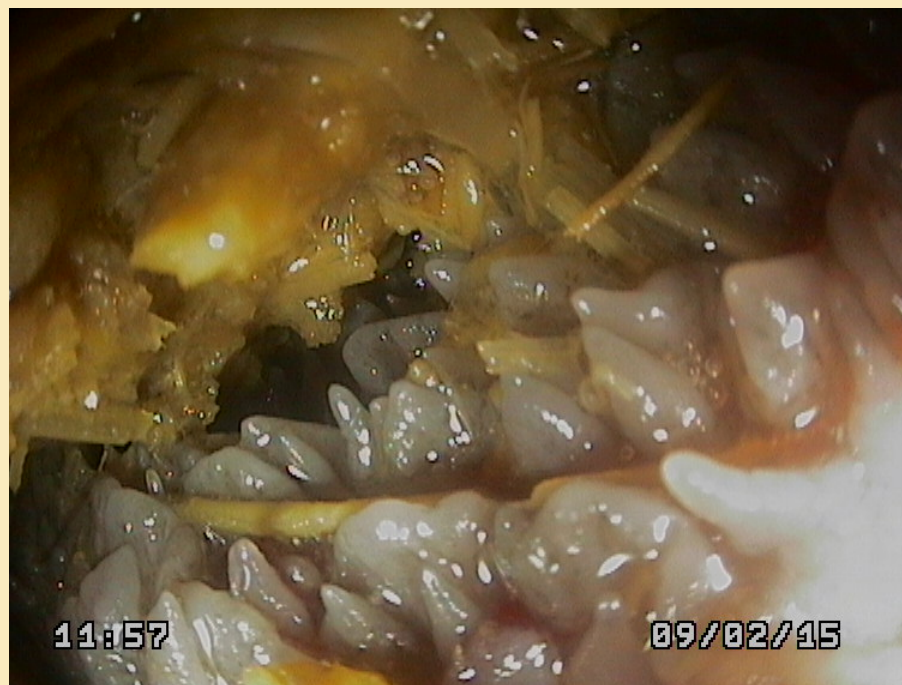
Bachorový obsah se musí promíchávat!!! Za den proběhne v bachoru asi **2500 vlnivých stahů**, které jsou poměrně intenzivní. Hlavní, primární **stahy trvají asi 4 vteřiny a mají průměrný rytmus 1,5 stahu za minutu** v průběhu příjmu krmiva a jeden stah v čase mimo příjem krmiva.

Bachorový kvocient (BQ) udává poměr mezi délkou rotace (stahu) a klidem, který se fyziologicky pohybuje mezi 2,4 a 3,0. Stanovuje se s využitím fonendoskopu, stetoskop, který umožňuje lépe slyšet ozvěny orgánů v těle a zároveň blokovat ruch z okolí.

Přežvykování

Sousto se rozmělní zuby a prosliní, sliny pak neutralizují vznikající kyseliny, aby nedocházelo k acidóze. Přežvykování i slinění stimuluje hrubší struktura krmiva. **Měření doby přežvykování (OVALERT, VITALIMETR, ...).**

Pro správnou funkci bachoru je nutné, aby se v něm vytvořila **matrace**, ve které se zachycují menší částice než 8 mm, aby byly stráveny v bachoru a neputovaly do dalších částí trávicího traktu.



SARA – PRŮVODNÍ JEVY, DŮSLEDKY

CHRONICKÁ/SUBKLINICKÁ/SUBAKUTNÍ ACIDÓZA BACHOROVÉHO OBSAHU

- pokles pH bachorové tekutiny na 5,2 - 5,8,
- snížení motorické činnosti bachoru a počtu nálevníků,
- snížení přežvykování, snížení produkce slin,
- snížená koncentrace kyseliny octové a zvýšená koncentrace TMK, (k. propionové, máselné, mléčné) v bachoru,
- nechutenství, nadýmání a jiné metabolické problémy,
- snížená imunita, ale i zvýšená autoimunitní reakce na antigen,
- zhoršená reprodukce (endometritidy, poruchy ovulace, cysty),
- vznik aminů (dekarboxylace AMK namísto deaminace),
- kulhání (nemoci paznehtů, laminitida, krváceniny v rohovině),
- snížení tučnosti mléka, zvýšení počtu buněčných elementů,
- světlejší až naředlá barva bachorové tekutiny, její vodnatá konzistence a kyselý zápach,
- zvýšení propustnosti a poškození bachorové stěny,
- při vyšetření moči pH pod 6,0 a zvýšený obsah Ca.

DEFINICE POJMŮ NÍZKÉ PH A SARA

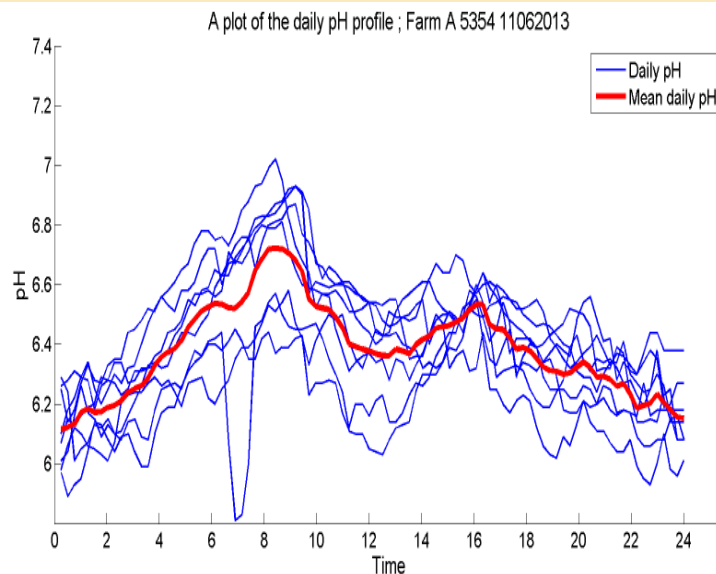
- obecně když je $\text{pH} < 5,8$, už bychom měli upozornět, údaje se ale velice různí:
- $\text{pH} < 5,5$ u 25 % dojnic,
- $\text{pH} < 5,6$ po dobu 3 a více hodin během dne (*Gozho, 2005*),
- $\text{pH} < 5,8$ po dobu 5 a více hodin během dne (*AlZahalet al., 2007*),
- $\text{pH} < 5,8$ po dobu 24 hodin (*Valente et al., 2017*),
- peNDF in TMR nesmí být nižší než 12,5%, v průměru by se měla pohybovat mezi 20 až 22% (*Plaizier, 2004*)



CO ZPŮSOBUJE ZMĚNY PH V BACHORU?

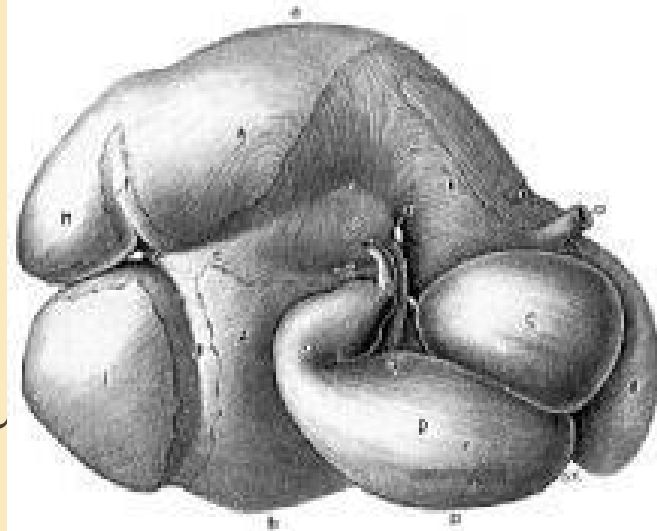
Snížení pH (trvá většinou delší dobu):

- krátká řezanka, snížení peNDF,
- zvýšený obsah koncentrátů v TMR,
- náhlá změna v kvalitě TMR,
- porod, stres z tepla, či nedostatku,
- denní a roční období.

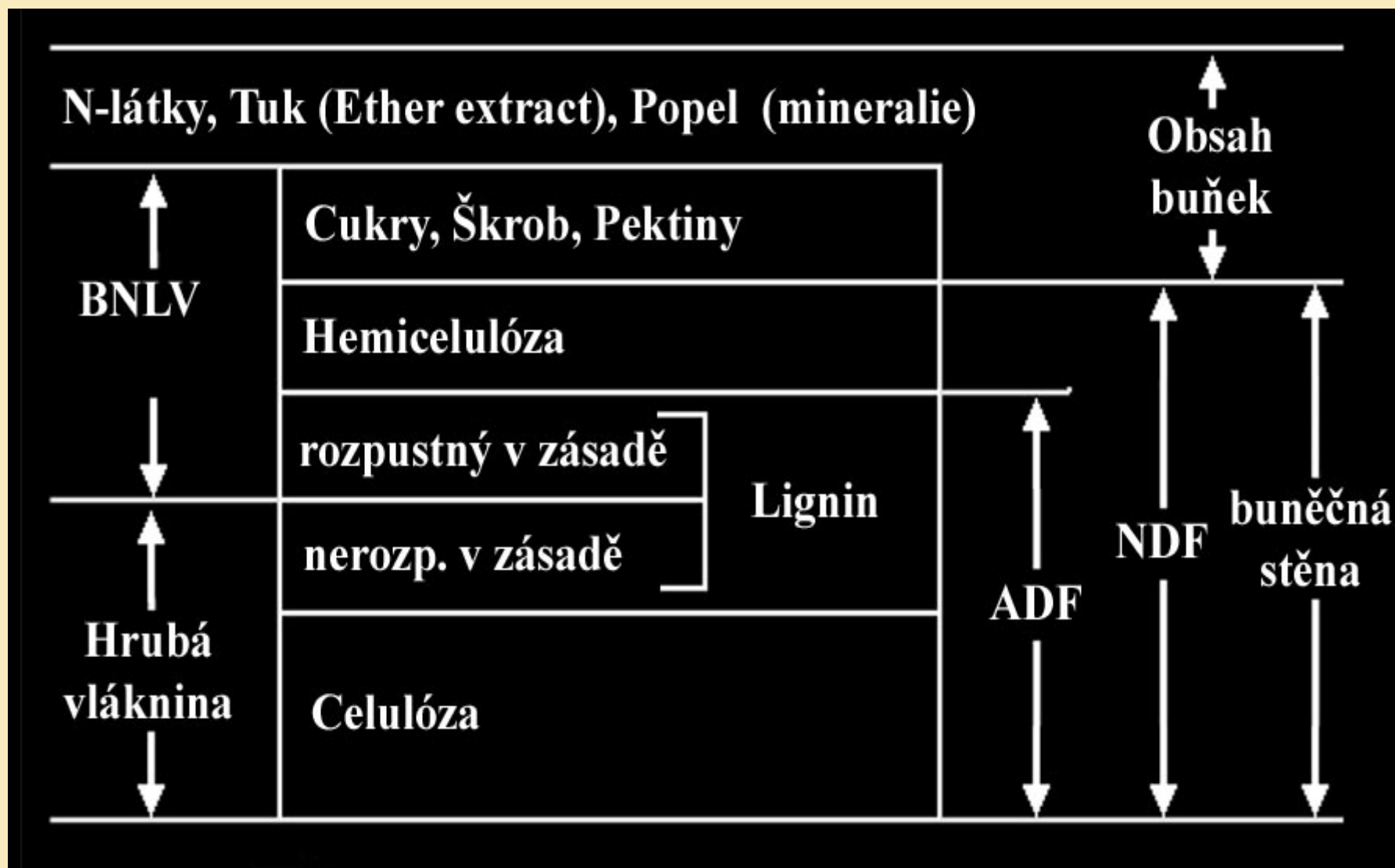


Zvýšení pH (většinou skokové):

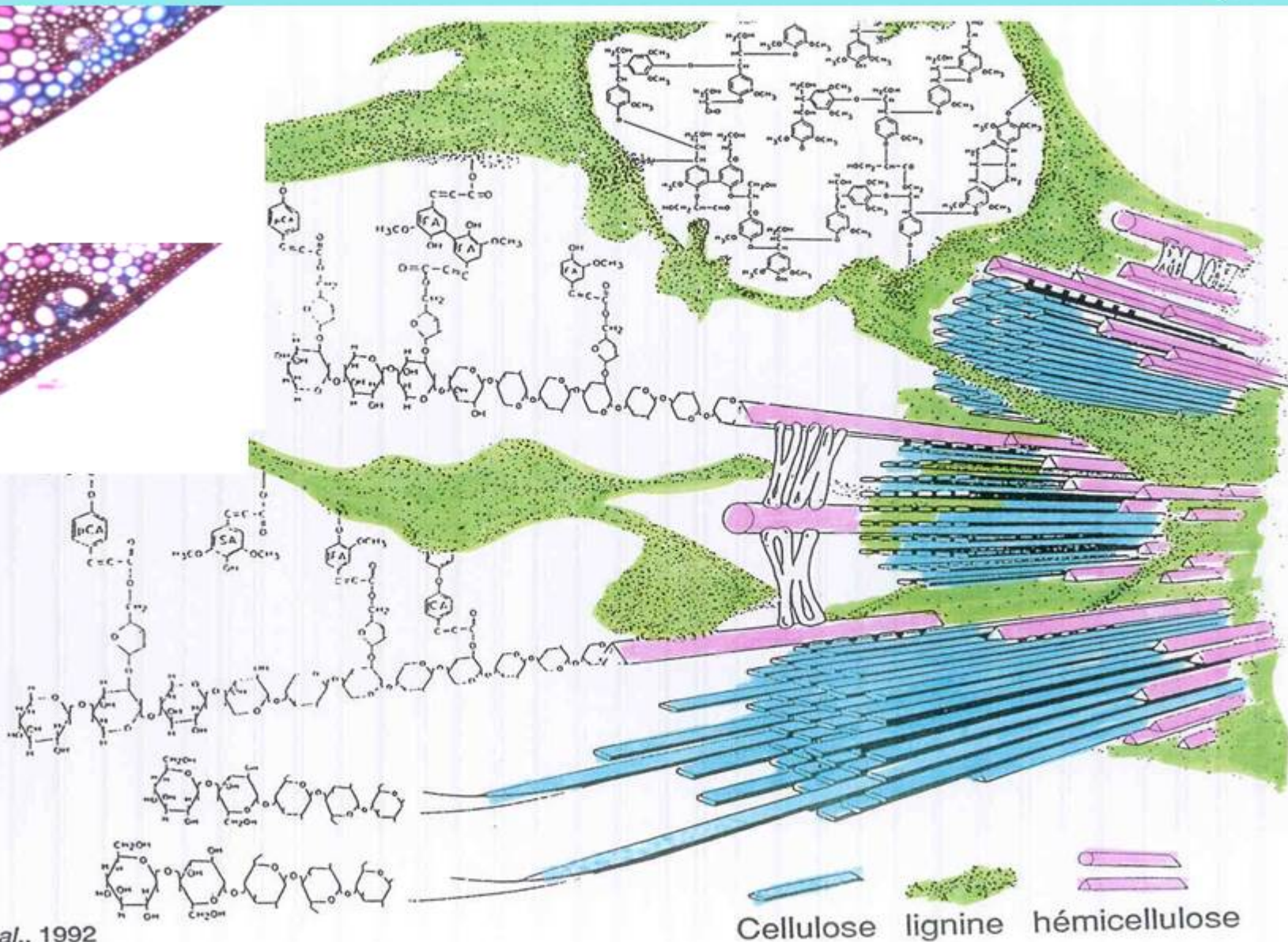
- kráva se napije, nebo nažere,
- kráva spolkne sousto plné slin,
- bachorový obsah se promíchá,
- natrávené částice se posunou do slezu



Hodnocení vlákniny objemných krmiv

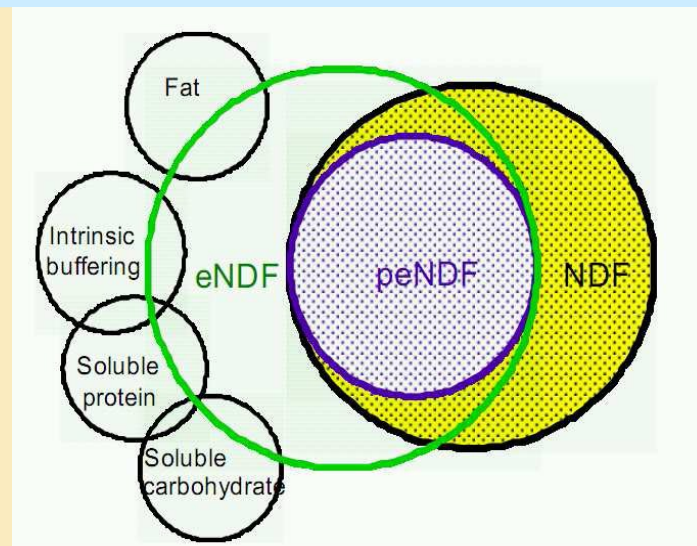


Struktura a složení buněčné vlákniny



EFEKTIVNÍ VLÁKNINA (ENDF)

Velikost částic v bachoru je sice hlavním faktorem, který stimuluje přežvýkání a funkce bachoru, ale zdaleka ne jediným a nemusí bachorovou acidózu redukovat.

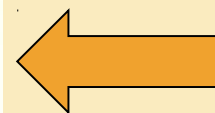


eNDF je definována jako schopnost nahradit v krmné dávce objemnou píci natolik, že při zkrmování náhradního krmiva nedojde ke snížení obsahu tuku v mléce a nedojde ani k výraznému poklesu pH, a s tím spojené acidóze bachoru. Protože do eNDF vstupuje mnoho faktorů, je to ukazatel málo spolehlivý ($r=0,25$).

FYZIKÁLNĚ EFEKTIVNÍ VLÁKNINA (PENDF)

-  **Fyzikálně efektivní faktor „pef“** - charakterizuje součet všech částic, které neprojdou sítem s oky 8 mm, což je považováno za limit pro požadovanou strukturu krmiva.
-  Hodnota **peNDF se vypočítá** násobením procenta NDF faktorem „pef“.
-  Pro zajištění pH v bachoru nad 6,0 se v literatuře **doporučuje peNDF větší než 22 %**, pro zajištění obsahu tuku v mléce nad 3,4 % by mělo stačit **peNDF nad 20 %**. Normativně by se měla hodnota peNDF pohybovat v rozmezí 22 až 24 %.

OVLIVNĚNÍ STRUKTURY PŘI SKLIZNI PÍCNIN



Trávy



Vojtěška, jetel

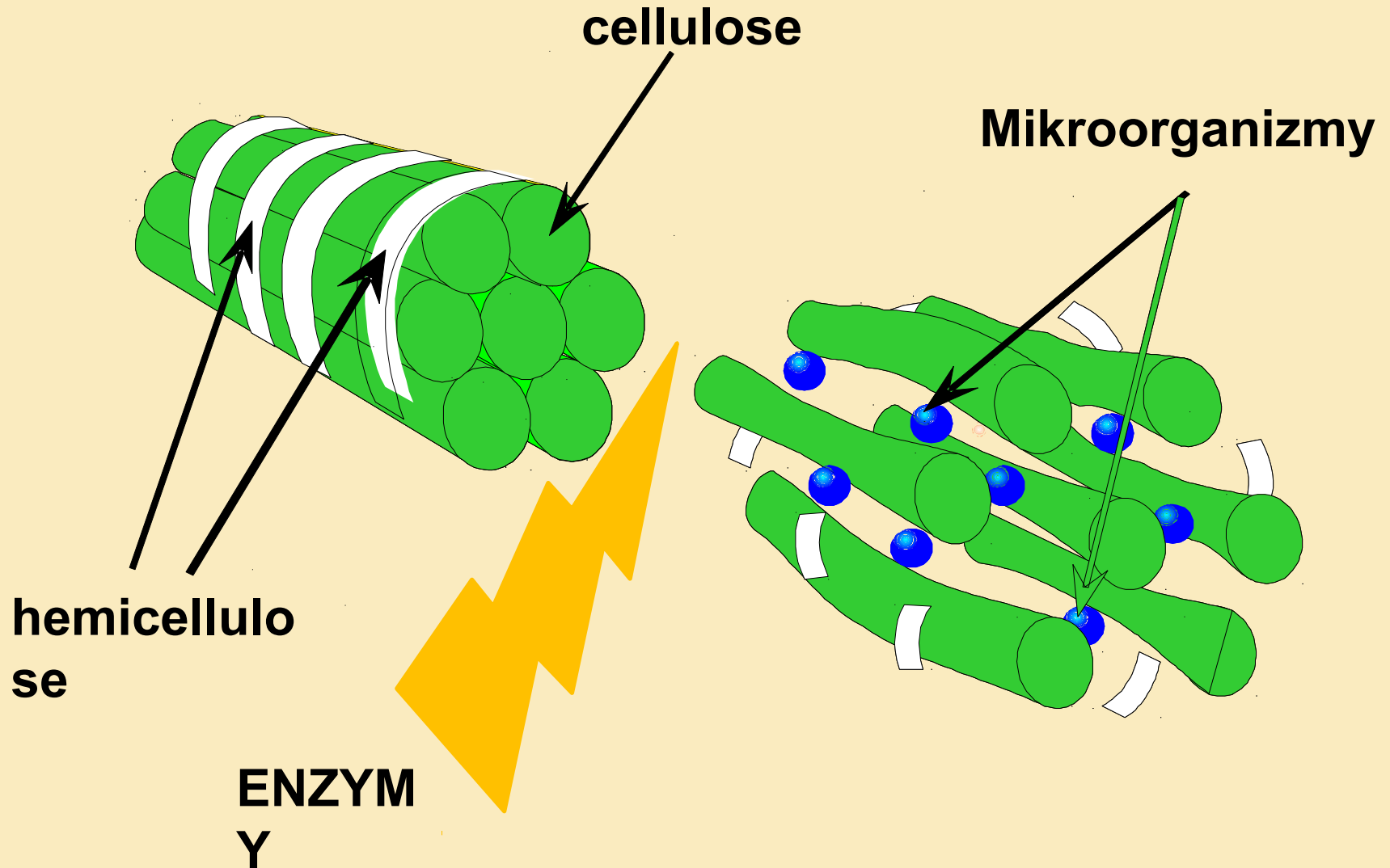


Effect of Corn Shredlage on lactation performance and total tract starch digestibility by dairy cows

L. F. Ferraretto and R. D. Shaver,¹ PAS



BIOCHEMICKÉ VLIVY

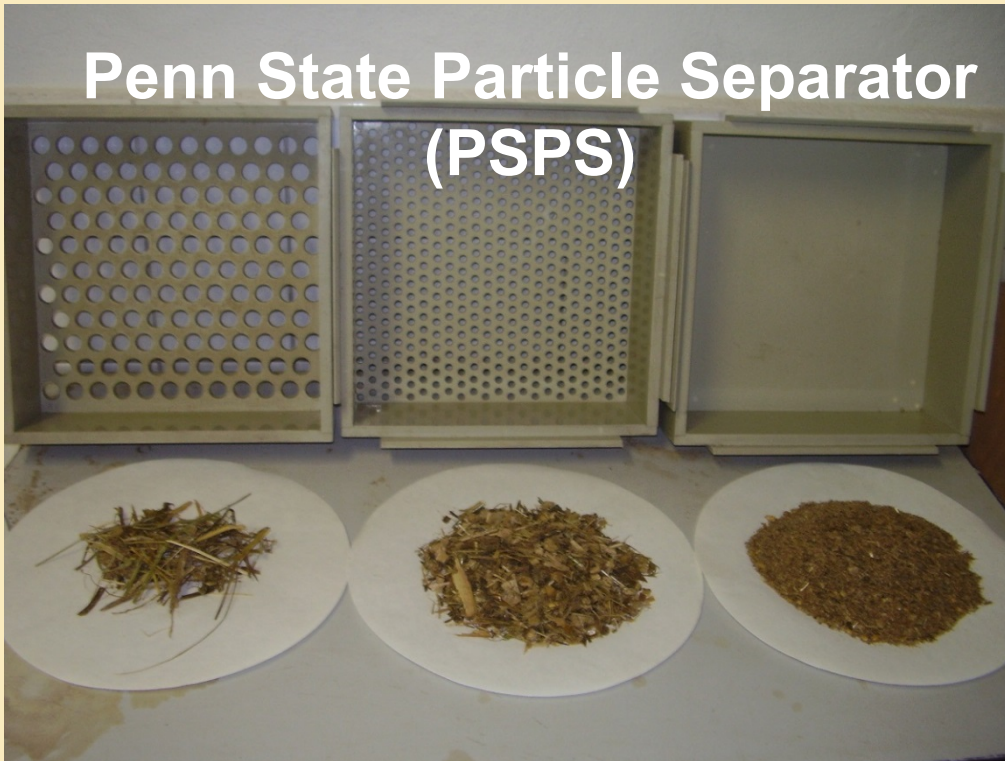


DALŠÍ ZTRÁTY STRUKTURY PROCESEM VYBÍRÁNÍ ZE SILÁŽNÍCH PROSTOR A MÍCHÁNÍM V KRMNÉM VOZE



Separace suchou cestou

Penn State Particle Separator
(PSPS)



Síta PSPS

Horní 19 mm

Střední 8 mm

Dolní box (1,18 mm)

Síta separátoru WI-OS

(Wisconsin Oscillating Screen Particle Separator): 26,9 mm, 18 mm, 8,98 mm, 5,61 mm a 1,65 mm.

SEPARACE MOKROU CESTOU





Figure 1. Chopped whole-plant corn placed into water.



Figure 2. Gently agitating material to help the kernels sink to the bottom of the container.



Figure 3. Skimming and removing the floating stover.



Figure 4. Carefully draining the water so only the kernels remain in the container.



Figure 5. Example of separated stover and kernel fractions using the water separation technique.

POKUS VÚŽV: OVĚŘIT ÚČINNOST RUMENFIBE (RF) U VYSOKOUŽITKOVÝCH HOLŠTÝNSKÝCH DOJNIC

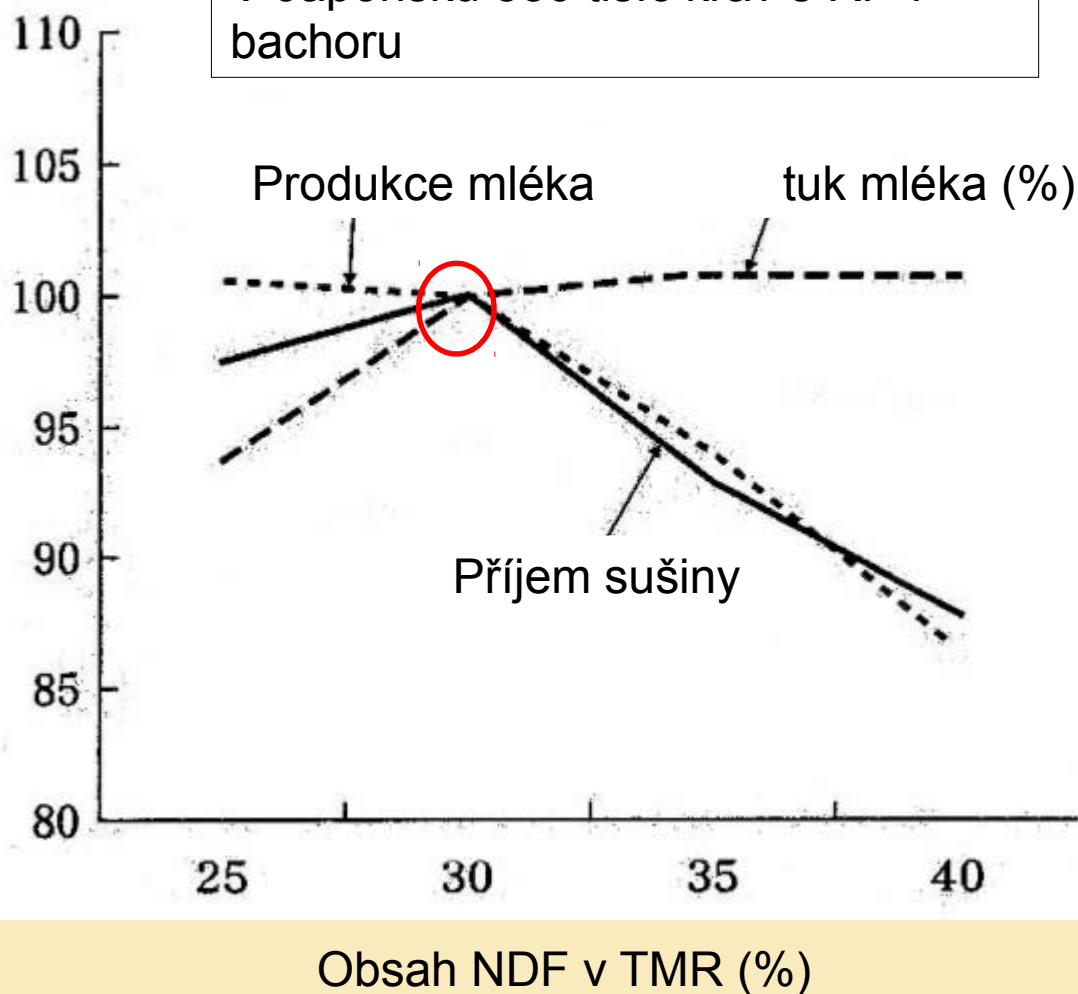
- 盪 pokus v nové stáji s automatickými krmnými boxy v Netlukách
- 盪 zapojeno 26 dojnic, skupina K bez RF, skup. P s RF po 3 týdnech pokusu -
- 盪 4 období po 3 týdnech, k vyhodnocení vždy posledních 14 dnů
- 盪 test 4 TMR, kvalita komponentů TMR, separace částic v TMR
- 盪 spotřeba krmiv: měření automaticky nepřetržitě (krmné boxy)
- 盪 v bachoru: 6 dojnic v 15 min. int. pH a teploty speciálními bolusy
- 盪 metabolický test: každé 3 týdny (bachorové šťávy)
- 盪 produkce a kvalita mléka (AFIFARM): 2x denně
- 盪 kvalita mléka (MILCOM): každé 3 týdny
- 盪 etologie (profil dne): každé 3 týdny
- 盪 vliv na bachor: endoskopie, biopsie z bachorových papil
- 盪 zdravotní ukazatele (zabřeznutí, stav končetin, mastitidy, kondice)
- 盪 výsledky zpracovány v **SAS s regresí**



Japonský patent, patentováno ale i v Evropě EP0609045A 2

Produkce metanu u krav s RF o 21,6 % nižší než bez RF

V Japonsku 350 tisíc krav s RF v bachoru



Pokus v Japonsku NDF K 28,3 % v suš.
NDF P 25,6 % v

Pokus Netluky Výpočet: 30,7 až 37,8 % v sušině

Skutečnost:

TMR1 = 42,6 %

TMR2 = 43,2 %

TMR3 = 44,4 %

Vliv obsahu NDF v TMR na příjem sušiny, produkci mléka a obsah mléčného tuku u laktujících dojníc
(Když obsah NDF je 30 % v TMR, všechny indexy jsou 100 %)





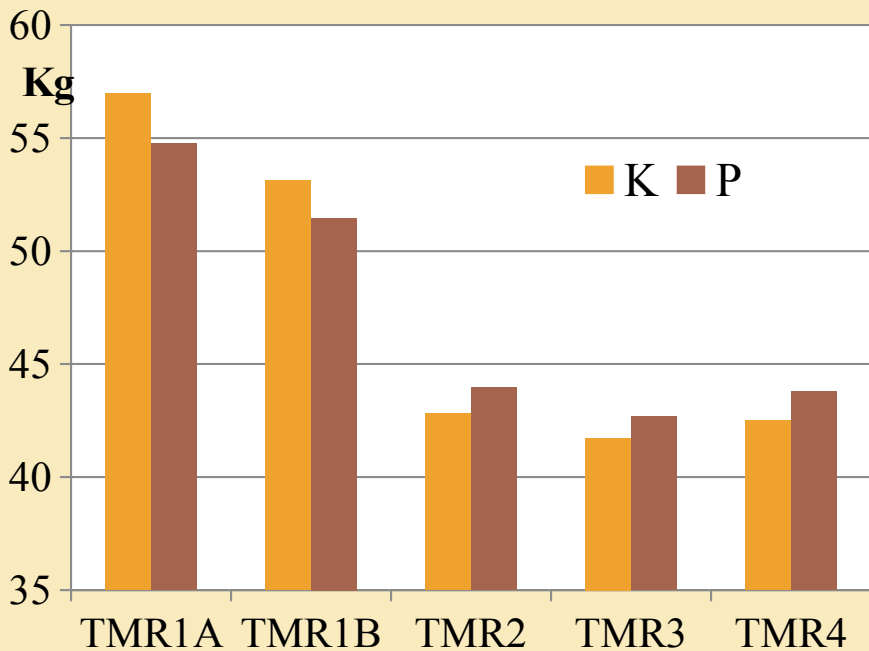




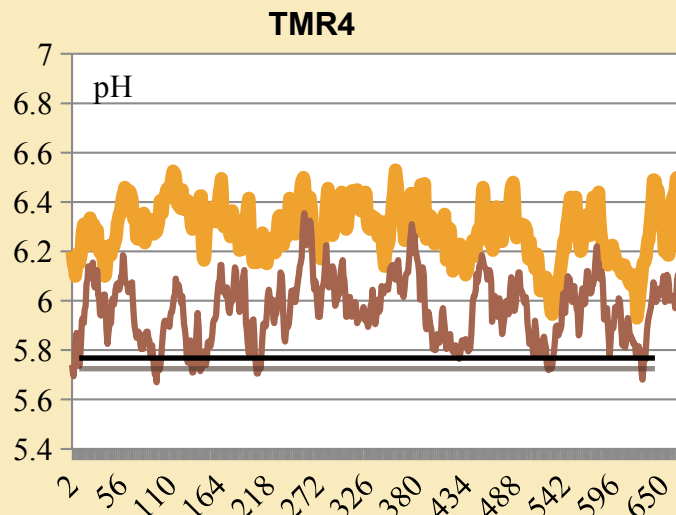
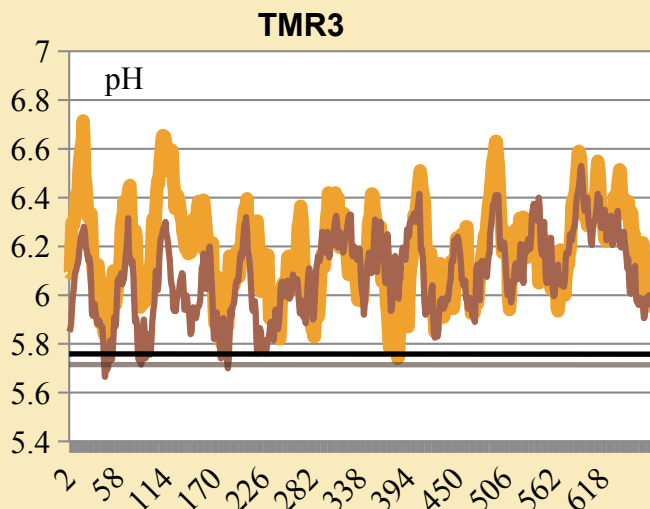
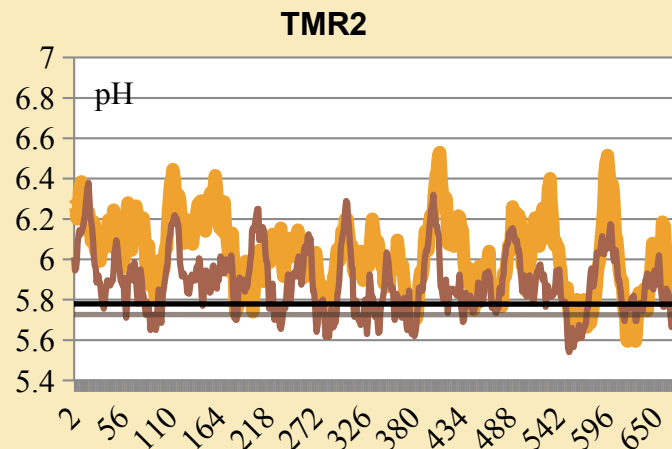
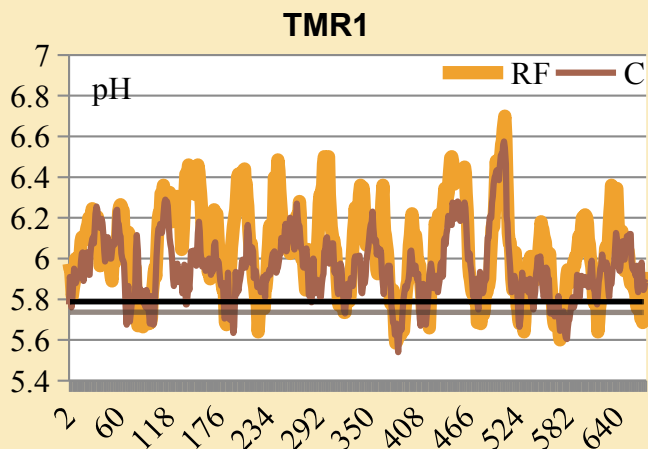
Síto	TMR1	TMR2	TMR3	TMR4
Horní 19 mm	8	9	7	9
Střední 8 mm	27	27	28	31
Dolní box	65	64	65	60

Komponenty	TMR1	TMR2	TMR3	TMR4
Vojtěšk. siláž	12	11	13	7
Kukuř. siláž	18,5	18,5	17	14
LKS	4,5	5,5	4,5	4,5
Mláto	6	6	10	9,5
DO 1	9,5	9	0	0
DO2	0	0	7	7
Energie	0,6	0,6	0,4	0,4
Promel	0,4	0,4	0,2	0,2
Pšen. sláma	0	1	1	0

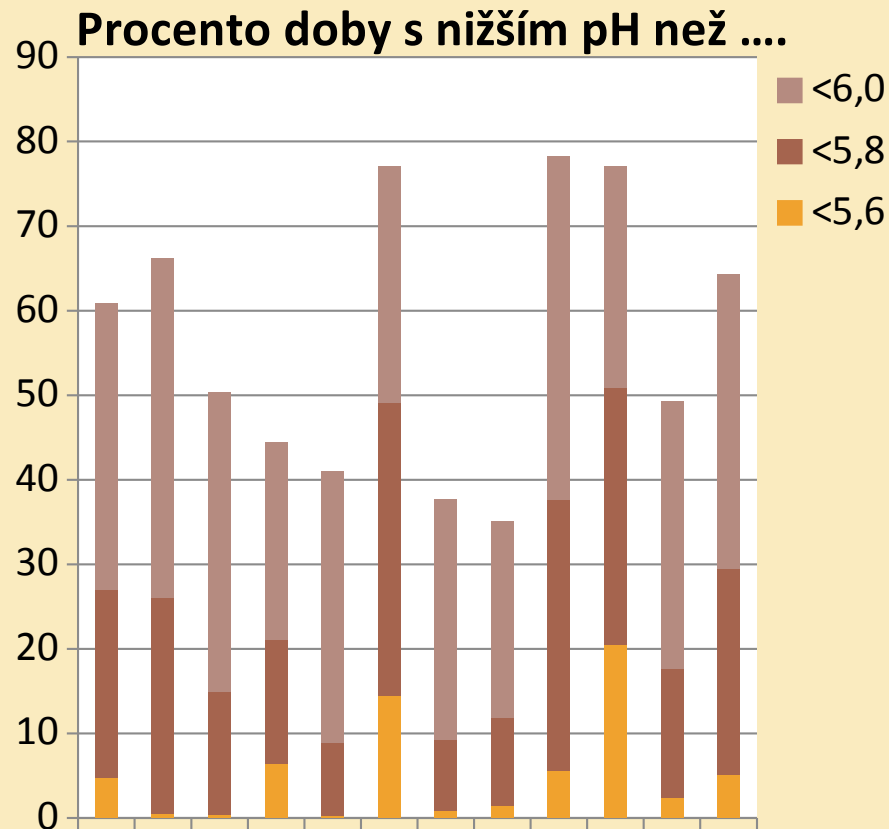
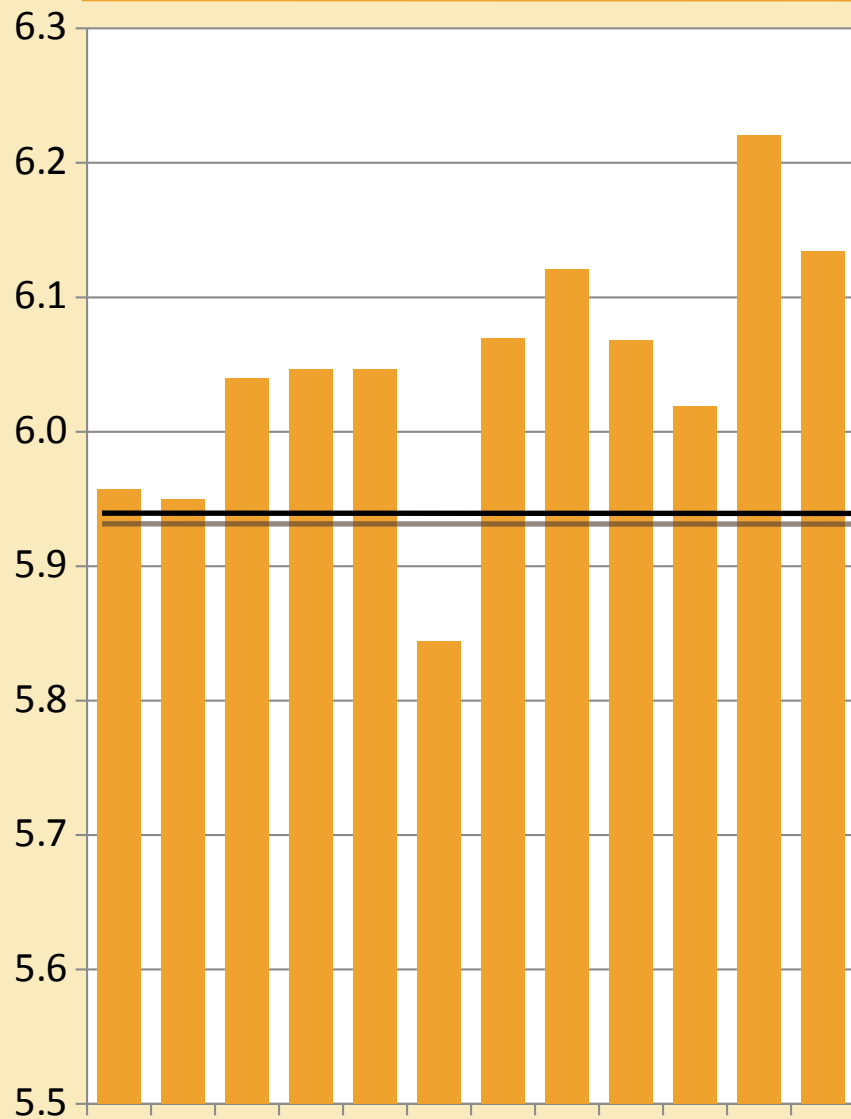
% podíl	Kukuřičná siláž	Sláma	Vojtěšková siláž TMR v pokuse	
Síto			TMR1	TMR2
Horní 19	1	54	69	61
Střední 8	42	25	20	20
Dolní box	57	21	11	19



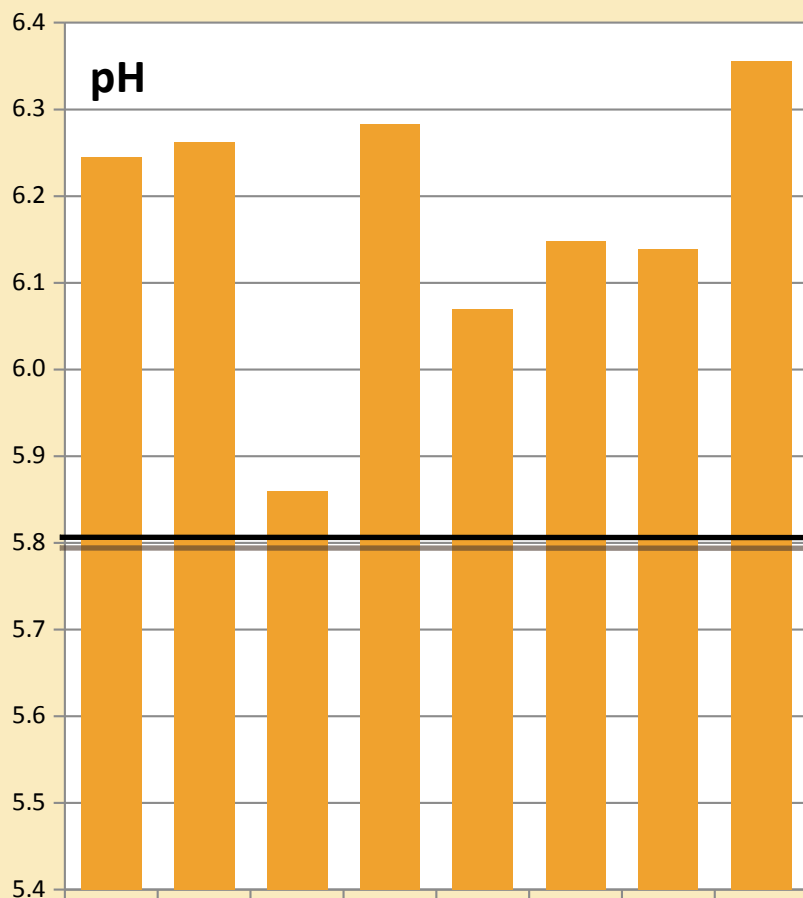
MĚŘENÍ KYSELOSTI V BACHORU POMOCÍ SPECIÁLNÍHO BOLUSU ECOW



PH U DOJNIC S ECOW BOLUSY

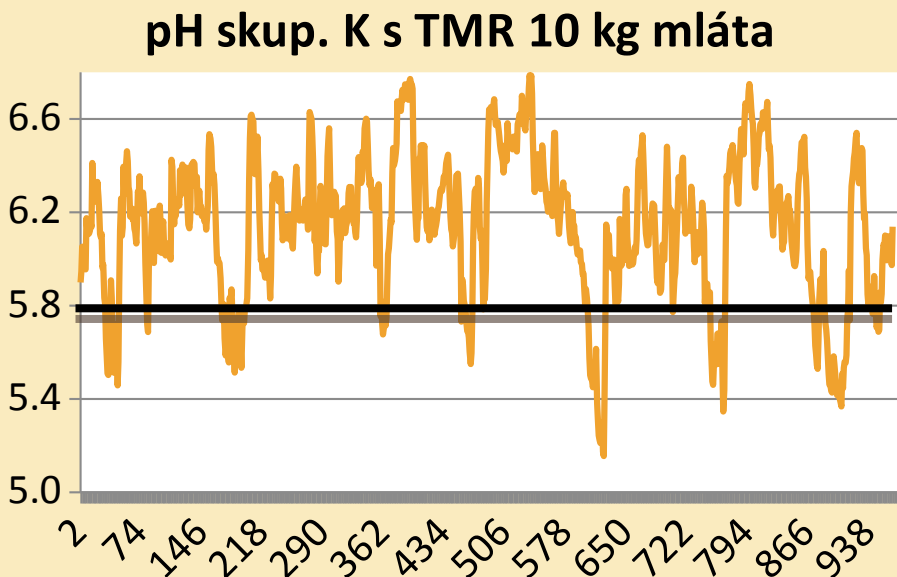
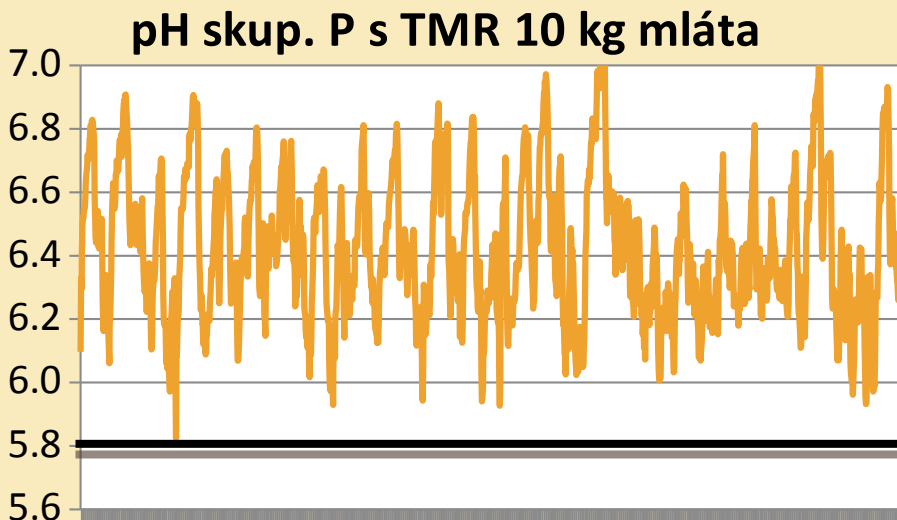


PH V BACHORU U KANYLOVANÝCH DOJNIC



Průměrné pH:

P	K
6,28	6,09

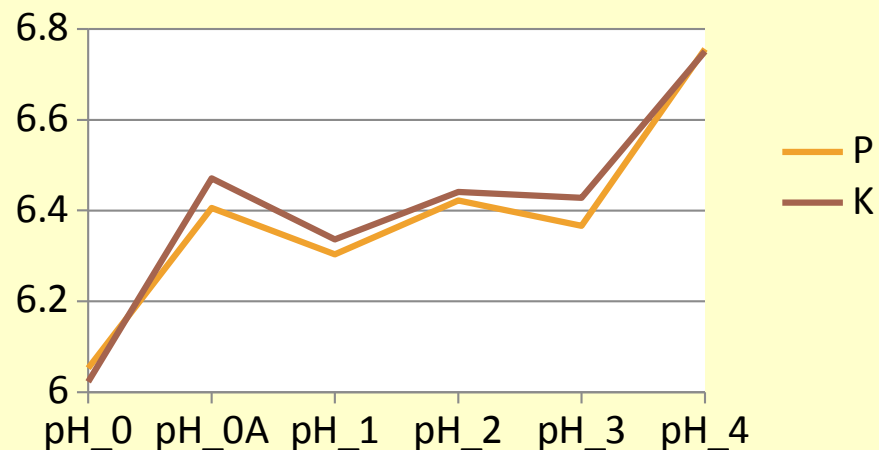


VÝSLEDKY SAS S REGRESÍ A BEZ NÍ

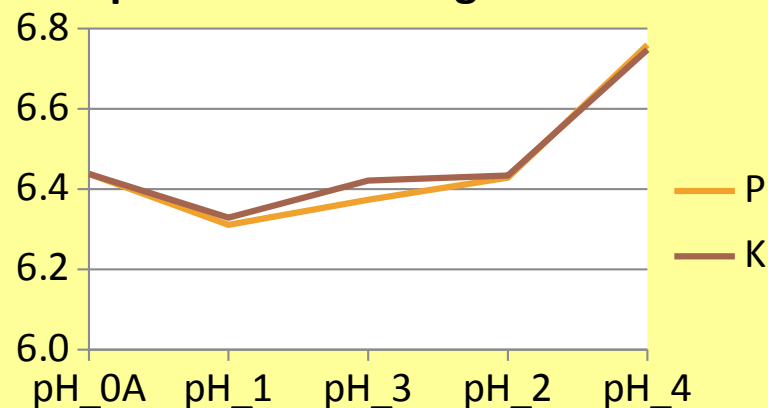
Období	P	K	Rozdíl	SEM	P>než
Spotřeba_0	56,0	56,0	0		REG
Spotřeba_1	52,5	52,2	0,3	0,93	0,797
Spotřeba_2	44,7	42,1	2,6	0,65	0,01
Spotřeba_3	43,3	41,2	2,1	0,91	0,124
Spotřeba_4	43,3	42,1	1,3	1,34	0,516
Nádoj_0	43,9	43,9	0		REG
Nádoj_1	42,3	41,8	0,5	0,68	0,643
Nádoj_2	36,8	34,6	2,2	0,58	0,015
Nádoj_3	34,0	32,7	1,4	0,86	0,281
Nádoj_4	30,8	30,2	0,6	1,55	0,777
Hmotnost_0	621	621	0		REG
Hmotnost_1	625	629	-3,8	2,7	0,338
Hmotnost_2	629	623	5,6	4,3	0,367
Hmotnost_3	631	624	7,1	4,7	0,3
Hmotnost_4	626	629	-3,0	12,9	0,872

Složky mléka = nevýznamné rozdíly
P>0,05

pH v bachoru bez regrese



pH v bachoru s regresí



ZÁVĚRY Z POKUSU V KLIMATIZOVANÉ STÁJI

Experiment **neprokázal** pozitivní účinky Rumenfibu na:

- 般 snížování produkce stájových plynů, zejména metanu; hodnoty oxidu uhličitého a sirovodíku nepřekročily přípustné hodnoty, vyjma mírného zvýšení u kontrolní skupiny v I. období;
- 般 zvýšení produkce mléka, ani jeho kvality;
- 般 spotřebu krmiv ani u TMR1, ani TMR2;
- 般 bachorový kvocient ($K = 2,7$ a $P = 2,4$);
- 般 v metabolických testech pH 6,56 v bachoru
- 般 V eCOW bolusech průměr pH $K = 6,22$ a $P = 6,14$.

ZÁVĚRY CELKEM

盤 Pro správné fungování bachoru je nutné zajistit přežvýkavcům dostatečně strukturní krmiva (s velikostí částic 8 a více mm), aby bylo zajištěno, **přežvykování, proslinění a promíchání** tráveniny v bachoru a její **pasáž** do dalších částí trávicího systému. **Kyselost v bachoru by neměla dlouhodobě klesnout pod pH 5,8.**

盤 Pro kontrolu a zajištění správné funkce bachoru se doporučuje využívat **prvky precizního krmení**, resp. **kontinuální monitoring** sušiny, chemického složení a struktury TMR a v neposlední řadě i intenzitu přežvykování.

盤 Poznání procesů v bachoru vyžaduje **další výzkum.**

TRENDY

- 盥 zvýšení produkční účinnosti objemných krmiv
- 盥 potravinová bezpečnost
- 盥 dokonalejší a rychlejší **metody analýz** (NIRS), odběry vzorků
- 盥 použití **diagnostiky** přímo na poli i v celém procesu krmení
- 盥 nové technologie rychlého screeningu s využitím **elektroniky**, NIRs, AgriNIRs, GPS, nutné dokalibrovávání (nebát se toho, že jsou zatím výsledky nepřesné s velkými odchylkami)
- 盥 screening využít **k okamžité změně**, např. aplikace aditiv podle sušiny a kvality porostu (GPS, AgriNIRs), nebo pro výpočet krmné dávky (NIRs).

A close-up photograph of a cow's udder and teats. The cow has white fur with some dark spots. The udder is large and pinkish-red, with several teats visible. The background is dark and out of focus.

**Děkuji za
pozornost**

Dotazy

