

# Vliv technologických podmínek sklizně píce na kvalitu fermentačního procesu konzervovaných krmiv ve vztahu k funkci bachoru dojníc

*Ing. Radko Loučka, CSc.*



Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.

30. ledna 2020 – Pasohlávky

ISBN 978-80-88351-05-4

**VYDALA:**

Agrární komora České republiky

Počernická 272/96, 108 00 Praha 10

Tel.: +420 296 411 180

e-mail: sekretariat@akcr.cz

[www.akcr.cz](http://www.akcr.cz), [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz)

CO SE POZULÍM POD POJMEM  
KRMIVOVÁ ZÁKLADNĚ?  
NEGATIVNÍ DOPADY KLIMATICKÝCH  
ZMĚN NA VÝZEVU A CHOV ZVÍŘAT

POŽADAVKY PRO OPTIMALIZACI KRMIVOVÉ  
ZÁKLADNY  
EFEKTIVNÍ HOSPODÁŘENÍ A VYUŽITÍ RYCHLE  
SE POKRÝJÍCÍHO PRECIZNÍHO FARMÁŘENÍ

„Člověk ovládá přírodu  
nikoli silou, ale pochopením.  
Proto věda uspěla tam,  
kde magie selhala.“

Jacob Bronowski

Publikace Agrární komory České republiky

## ZAJIŠTĚNÍ KRMIVOVÉ ZÁKLADNY

s ohledem na možné  
klimatické změny

Vedoucí autorského kolektivu  
Ing. Radko Loučka, CSc.

POPIS ZTRÁT SILÁŽOVNIN  
CO ZTRÁTÝ OVLIVŇUJE

JAK ZTRÁTY MĚŘIT  
JAK ZTRÁTAM PŘEDCHÁZET

„Mnohdy je ztráta tím,  
co nás učí hodnotě věcí.“  
Arthur Schopenhauer

ISBN 978-80-88351-06-1

VYDALA:

Agrární komora České republiky

Počernická 272/96, 108 00 Praha 10

Tel.: +420 296 411 180

e-mail: sekretariat@akcr.cz

[www.akcr.cz](http://www.akcr.cz), [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz)

Publikace Agrární komory České republiky

## JAK OMEZIT ZTRÁTY u siláží

Vedoucí autorského kolektivu

Ing. Radko Loučka, CSc.



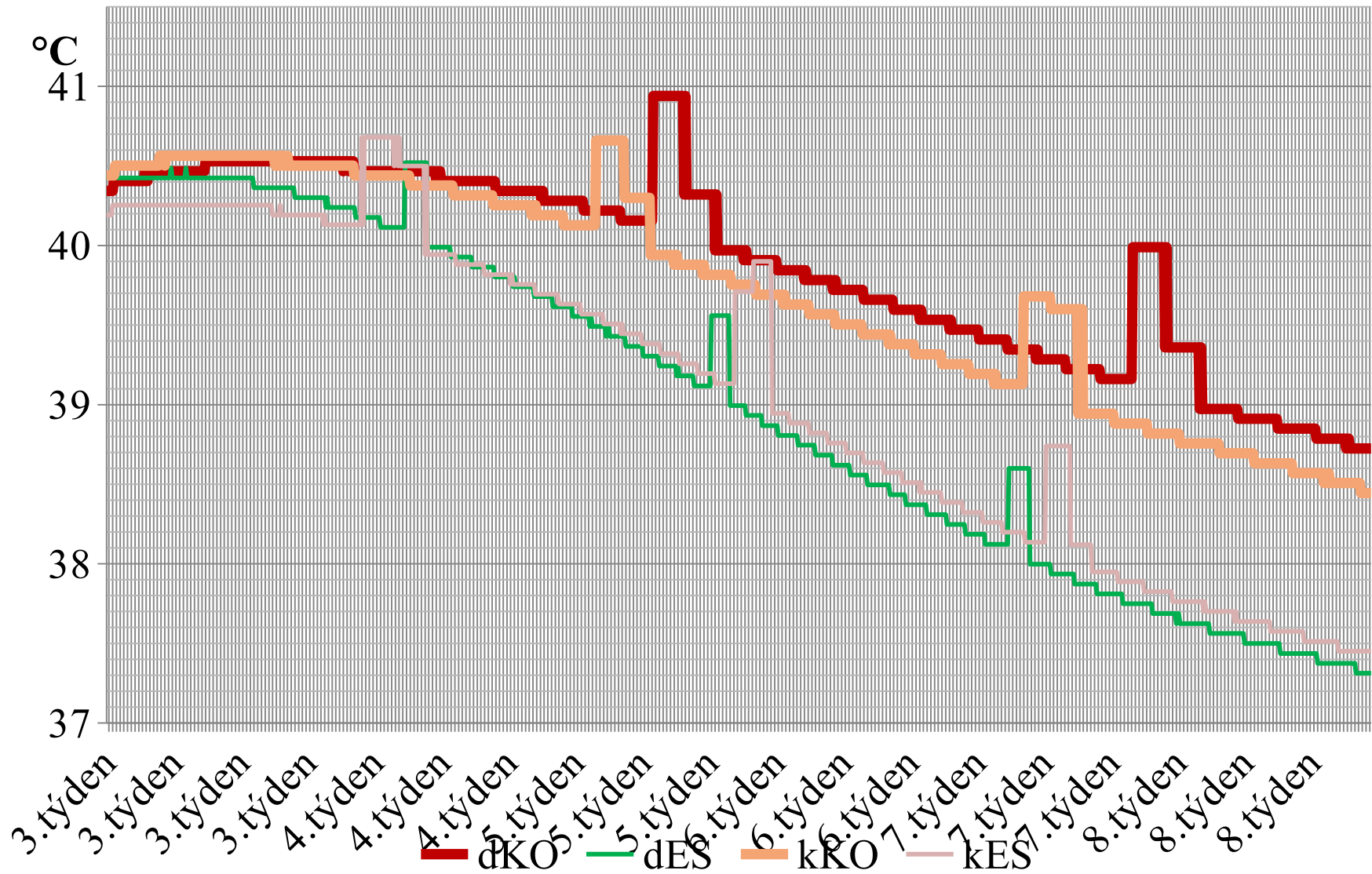






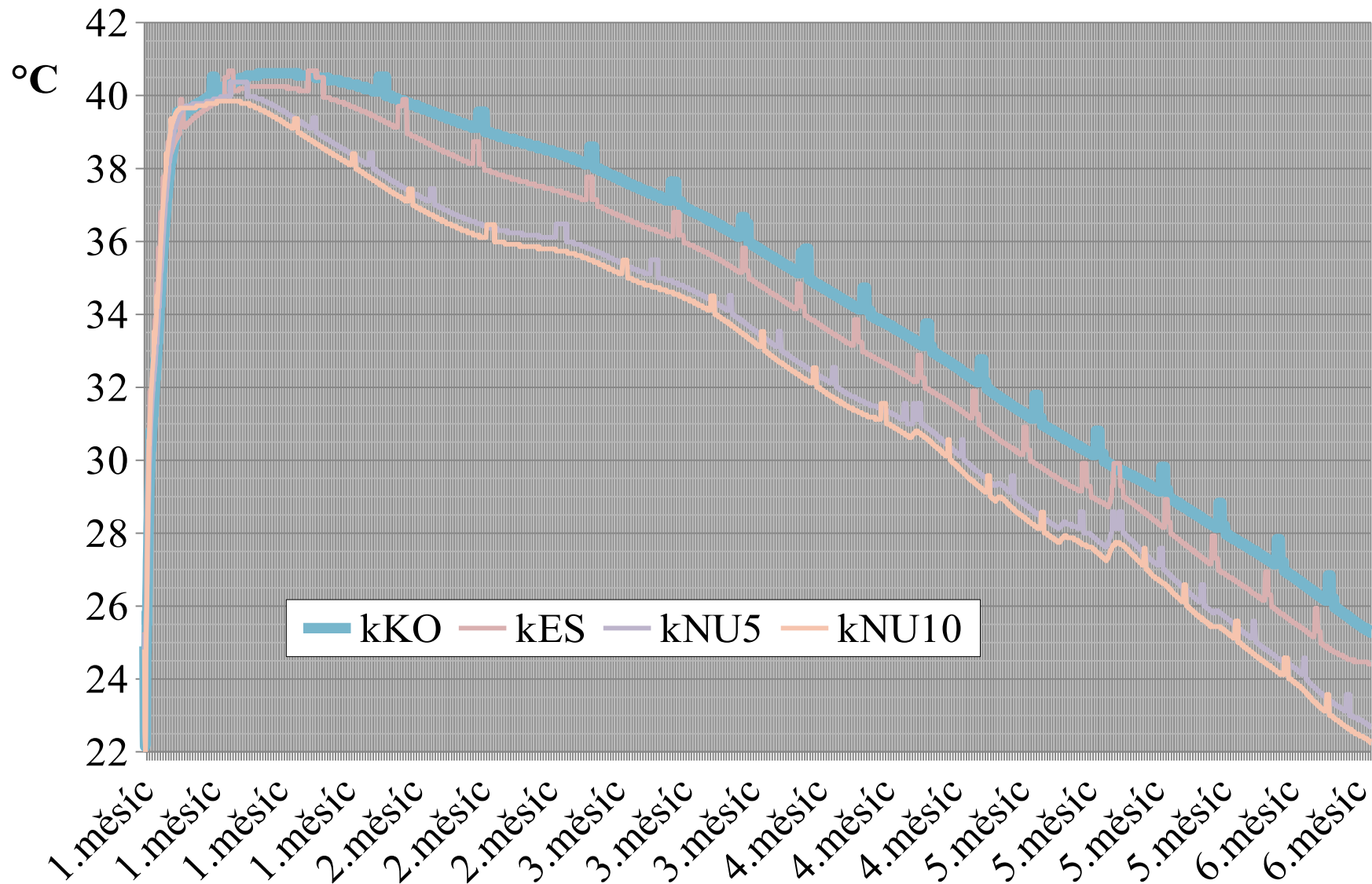
# Precizní zemědělství, např. bateriová čidla

Teploty během fermentace vojtěškové siláže v detailu

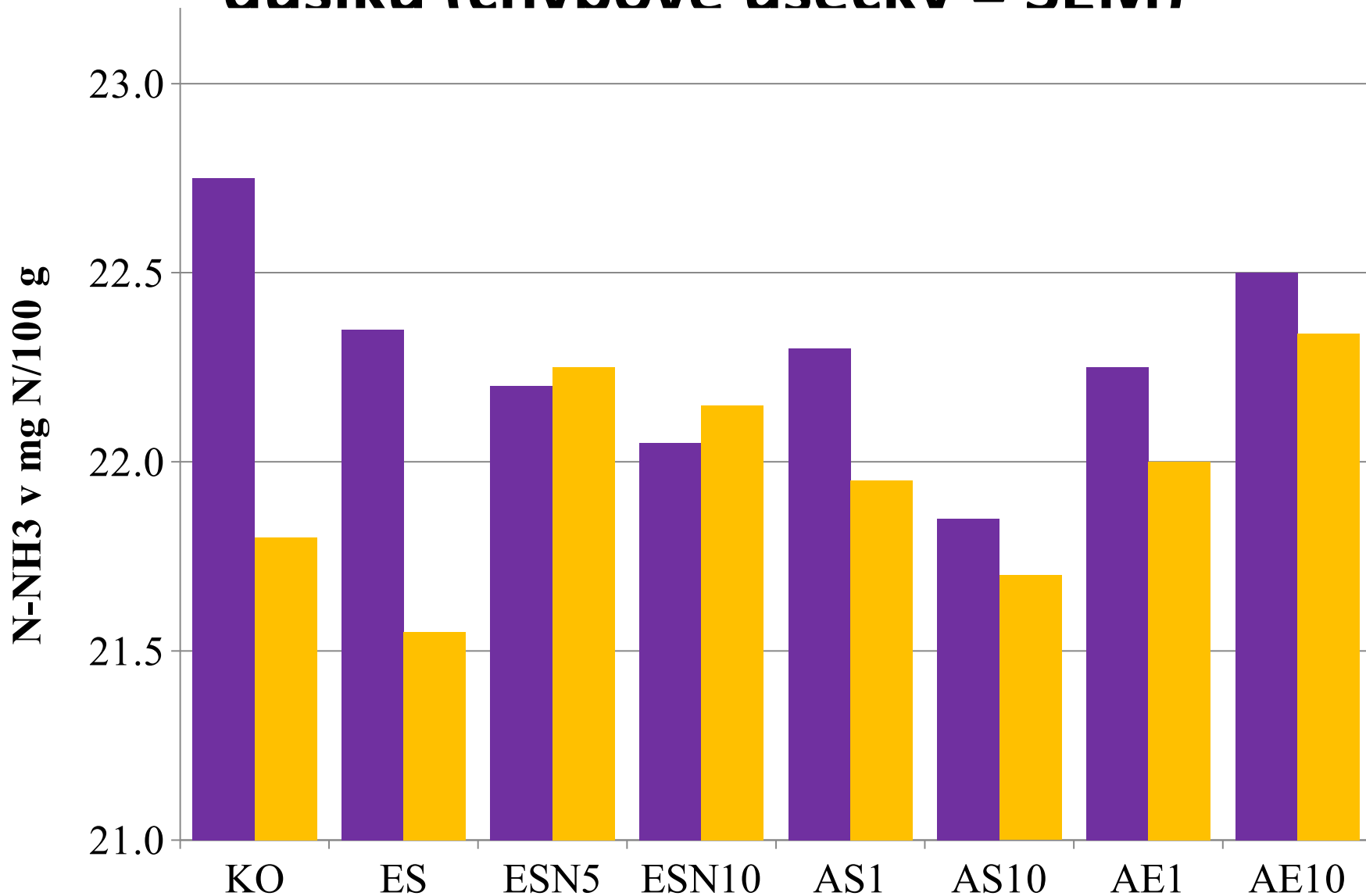




# Teploty během fermentace vojtěškové siláže s kratší řezankou (k) pro KO, ES a ESN

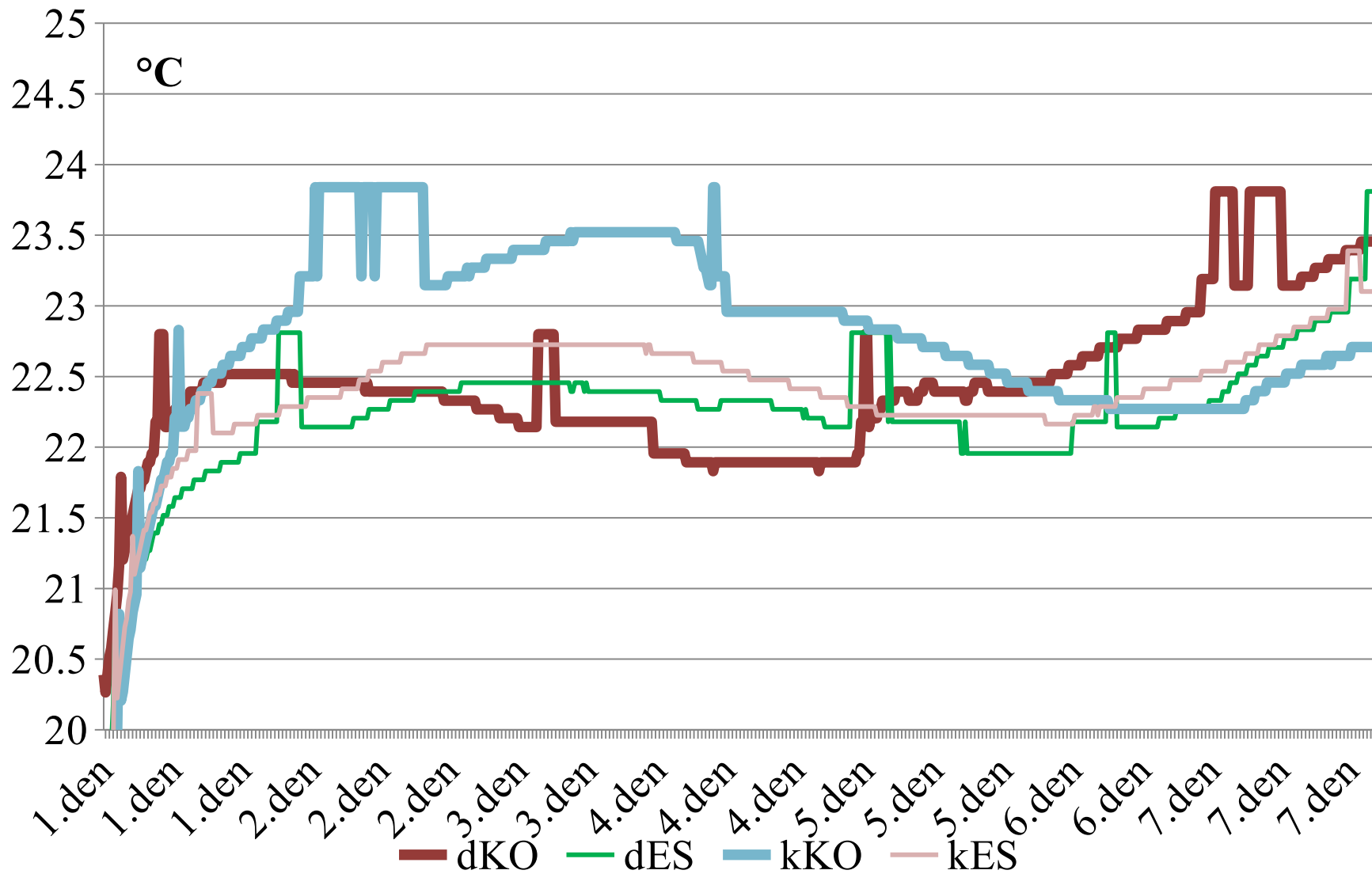


# Výsledek fermentace podle čpavkového dusíku (chvbové úsečky = SEM)





# Teploty během aerobní degradace vojtěškové siláže v závislosti na délce řezanky a aditiva



# SCHÉMA ZTRÁT V PROCESU SKLIZNĚ, SKLADOVÁNÍ A KRMENÍ

<b>Pole</b>	Objem celkové rostlinné hmoty na poli, co vyroste = 100 %				
	Výnos ze sklizně, co se skutečně sklidí z pole = 90 %				<b>Na poli 10 %</b>
<b>Sklad</b>	Co se přiveze do silážního žlabu = 88 %			<b>Transportem 2 %</b>	
	Co zbyde po fermentaci = 75 %		<b>Skladováním 13 %</b>		
<b>Zvířata</b>	Předkládané krmivo = 73 %		<b>TMR 2 %</b>		
	<b>Příjem krmiva = 70 %</b>	<b>Zbytky 3 %</b>			<b>Ztráty i 30 %</b>



# METODY MĚŘENÍ ZTRÁT

## **PŘESNÉ MĚŘENÍ:**

- prostým vážením, doplněným analýzou sušiny
- vážením pytle, zahrabaného do silážované hmoty
- analýzou popelovin

## **KVALIFIKOVANÉ ODHADY podle:**

- zvýšení teploty
- objemové hustoty siláže
- podmínek při silážování
- organoleptických vlastností
- chemické analýzy





# Voda – sucho, vernisáž v poslanecké sněmovně Parlamentu ČR 9. – 27. března 2020, konference 18. března 2020.

## Zajištění krmivové základny pro dobu sucha

Změny klimatu mají zásadní vliv na výživu a následně užitkovost hospodářských zvířat. Pokud se v některém roce nepodaří zajistit krmivovou základnu v požadovaném množství a kvalitě, výrazně se to projeví na pohodě, zdraví i užitkovosti zvířat, případně i nutnosti redukovat jejich stavy (pokud to jejich odbyt dovolí).

### Hlavní cíle výzkumu jsou:

**Ověřit pěstování a sklizeň rostlin odolnějších proti suchu** než ty konvenční. Odolnější proti suchu jsou nejen druhy (například čirok, proso), ale i odrůdy (resp. hybridy), záleží i na stádiu růstu, kdy se sucho u nich projeví. Zároveň je nutné zjistit, jak se tyto rostliny silážují, jakou mají výživnou hodnotu a vstřebatelnost, případně jak je zařadit do krmných dávek.

**Navrhnout zpracování rostlin poškozených suchem nebo sklizených vlivem sucha** při vyšším obsahu sušiny. Prvořadě v tomto směru je určení doby sklizně, použití silážních přípravků obsahujících osmotolerantní kmeny bakterií mléčného kvašení, případně volba vhodné technologie silážování a skladování.

**Vyčistění dopadů sucha pro dotace z MZE, ale i pro potřebu podniků** ve stanovení rezervy skladových zásob krmiv. K tomu je nutné vést a vyhodnocovat banku dat analýz krmiv. VÚVZ v.v.i. se podílí na vyčistění odhadu ztrát na kvalitě píce. U kukurice je vzorec odhadu ztrát kvality závislý na obsahu škrobu v celé rostlině, resp. na podílu palic a dozrání zrn na palicích.

Pro vyčistění dopadů sucha je nezbytná úzká spolupráce s pracovníky VÚVR, v.v.i. Praha, Mendelovy univerzity v Brně (MENDELU), kteří provozují portál [www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz), Ústavu výzkumu globální změny AV ČR v.v.i. a Českého hydrometeorologického ústavu.



Čirok, rostlina, která se dokáže z následků sucha vzpamatovat.



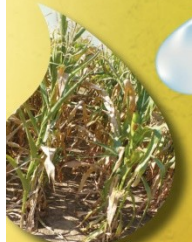
Některé rostliny čiroku na suchu reagují tím, že jsou zakřivené, u jiných se naopak zvýší odnožování a tím i výnos.



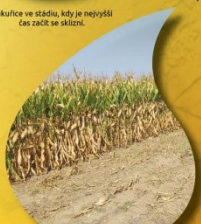
Z technologického hlediska je nutné řešit dovedení zrn při sklizení fezačkou.



Kukurice neobrobuje pouze erce a škročí, rozpráskaná zem signalizuje sucho.



Kukurice ve stádiu, kdy je nejrychlý čas začít se sklízet.



Sucho snižuje nejen výnos, ale i kvalitu, projevuje se to především sníženým podílem škrobu v celých rostlinách.



## Precizním farmařením v boji se suchem

Precizní farmaření je založeno na přesném měření vybraného fenoménu a následně cílené změny v pozitivním smyslu. Přesným měření a přesnou aplikací lze výrazně omezit poměrně vysokou variabilitu a tím většinou i výrazně ušetřit náklady, zvýšit produkci a v mnoha případech i zlepšit životní prostředí nebo i zdraví zvířat. To pak lze využít k navýšení rezerv krmivové základny

### Co lze nyní nabídnout v této oblasti:

**Spektrometrické měření obsahu sušiny i živin ve sklizené píce** a následně nastavení aplikace vhodných silážních přípravků. Spektrometry NIRs, které kontinuálně analyzují sušinu a živiny přímo na fezačce, vybírači siláží nebo krmném voze. Nyní je úkolem nastavit systém, který by zajistil jejich efektivní využití, a to nejen v aplikaci silážního přípravku, ale třeba i v technice dusání v silážním žlabu, nebo predikci složení krmných dávek z čehož se pak odvíjí odhad požadované kapacity zásob objemných krmiv.



Data logger s tyčí, na jejím konci je teploměr.



Obsah sušiny sklizené píce měří NIRs přístroj HarvestLab, namontovaný přímo na fezačku.



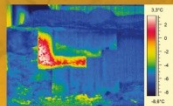
Obsah sušiny siláže, odebrané ze silážního žlabu, měří NIRs přístroj namontovaný za fezaččinu vybírače.



Nestačí jen měřit, precizní farmaření je založeno na operačním využití dat. V případě sklizené fezačkou se podle obsahu sušiny píce aplikuje koncentránt.

**Měření teploty silážované píce, průběhu fermentace siláže i její aerobní stability.** K měření budou sloužit tyčové nebo bateriové teploměry, pracující s vysokou přesností a zaznamenávající teploty pomocí data loggerů, napojených dálkovým přenosem na počítač osoby, která na základě získaných údajů vyhodnotí ztráty energie, které vždy souvisí se zvýšením teploty krmiva.

**Využití dronů k mapování vegetace, ale i skladových zásob.** Kamery na dronu mohou mít různé zaměření a funkce, s jejich pomocí lze například monitorovat kondici chlorofylu, či výskyt plevelů a podle toho pak nebo naplánovat cílené zásahy do porostu. Samostatnou kapitolou jsou kamery, které vytvoří 3D záznam naplnění skladových prostor. Pohyb dronu lze přesně naprogramovat, takže k jeho ovládní není třeba stálá obsluha.



Termokamera nekompromisně odhalí nedostatek při skládání nebo vybírání siláže ze žlabu, které normálně vidět nejsou.



Dron, vybavený speciální kamerou, která přesně změní 3D objem siláže v silážních žlabech, přitom k rychlému odhadu množství siláže v jednotlivých skládech.



Dron může odhalit i potenciální ztráty, např. nedostatek ligu nebo zakryté siláže plachtou a zařazení pneumatikami.



Dron může odhalit i potenciální ztráty, např. nedostatek ligu nebo zakryté siláže plachtou a zařazení pneumatikami.



Dron, vybavený kamerou, která přesně změní 3D objem siláže v silážních žlabech.



# Vybraná pícninářská opatření s cílem omezit vliv sucha

**Doba sucha svádí ke snížení strniště – pozor: řeší se výnos, ale ne kvalita**

- **U bílkovinných pícnin** snížením výšky sečení o 1 cm se sice zvýší výnos obvykle zhruba o 350 kg sušiny z hektaru, většinou se však nezvýší natolik, aby vynahradil škody, které se tím způsobí především ve snížení produkce a kvality příští sklizně, či dokonce příštích sklizní. Příliš nízké sečení či pasení víceletých pícnin se nedoporučuje z následujících důvodů:
  - **zhorší se obrůstání** jetelotravin a trav, což se negativně projeví v dalších sečích,
  - **zvýší se výpar** (protože se půda obnaží, rychle se vysušuje),
  - **při sklizni se více práší** (z důvodu nerovností povrchu se narušuje drn), což zhoršuje hygienickou kvalitu píce.
- **U kukuřice** je při nižším strništi v celých rostlinách
  - **nižší zastoupení palic, resp. zrna**, které má podstatně vyšší sušinu a obsah energie než ostatní části rostlin,
  - **zrno dozrává velmi pomalu**, tudíž zrno může být ve fázi mléčné nebo teprve na začátku mléčné voskové zralosti; **porosty je nutné rychle sklídit**, aby nebyly napadeny škůdci.



# Vybraná pícninářská opatření s cílem omezit vliv sucha

**Pro adaptaci na sucho je třeba více pěstovat rostliny tolerantnější k suchu**

- Tolerantnější k suchu jsou **rostliny typu fotosyntézy C4**, a to nejen druhy (např. kukuřice, čirok, proso, laskavec), ale i odrůdy (resp. hybridy).
- Velkou výhodou pro rostlinu, vystavenou suchu představují **silné a hluboké kořenové systémy**. Jeteloviny mohou být díky hlubokému kořenovému systému k suchu tolerantnější než trávy. Velmi dobře snáší sucho a horko (např. jetel plazivý, odrůda Haifa).
- **Stavba a postavení listů** (např. u některých hybridů kukuřice nebo čiroku) přispívá k lepšímu využití dešťové vody, když je přiváděna úžlabím listů ke stonku, resp. kořenům.
- Tolerantnější k suchu jsou plodiny a odrůdy, jejichž **hlavní vegetační (generační) období je posunuto** do období, kdy sucho není.
- Záleží i na tom, **jak rychle se rostliny po skončení období sucha zotaví**. Se suchem se většinou **lépe vypořádají ozimé než jarní plodiny**.
- Účinek roku a sušiny vysvětlil v naší studii 16% a 30% variability nutričních a fermentačních znaků. **Roční vliv na účinek variability byl až dvakrát vyšší u fermentačních znaků (12,6 %) než u výživných hodnot (6,1 %).**

# Vybraná krmivářská opatření s cílem omezit vliv sucha

## **Dodržovat zásady správné zemědělské praxe**

- Zásady správné zemědělské praxe **většinou souvisí s konkrétními půdně-klimatickými podmínkami** a mohou se navzájem různě prolínat; vztahují se zejména k **ochraně ovzduší, ochraně vod a hospodaření s půdou**.
- **Výživa a krmení** hospodářských zvířat je z pohledu správné chovatelské praxe **limitujícím faktorem, který zásadně ovlivňuje** produkční ukazatele, zdraví a fyziologické potřeby zvířat; **prvořadá je bezpečnost krmiv, resp. jejich hygienická kvalita**.
- Správné postupy v ustájení a krmení zvířat **navazují na správnou praxi při výrobě, přepravě a skladování krmiv**. Při chovu zvířat je nutné se **vypořádat se značným množstvím odpadů**, které nesmí negativně ovlivňovat životní prostředí.
- Přitom je nutné **zajistit welfare (pohodu) zvířat** podle tzv. zákon pěti svobod (Farm Animal Welfare Council, FAWC)), k nimž patří svoboda od hladu, žízně a podvýživy; od nepohodlí; od bolesti, zranění a onemocnění; projevit přirozené chování; od stresu, strachu a úzkosti. K nim se nově řadí možnost vykonávat svobodně a osobně kontrolu nad vlastní životní pohodou.

# Vybraná krmivářská opatření s cílem omezit vliv sucha

## Vytvořit dostatečné zásoby krmiv

- Ideální je **vytvořit zásobu krmiv ve výši alespoň 20 %**. Ideálním řešením je **vyrobit dostatečné množství kukuřičné siláže jako stabilní a neměnné složky**, využitě v krmných dávkách zvířat po celý rok. Energetickou složku krmné dávky je třeba vyvážit složkou bílkovinnou.
- **Kontraproduktivní je začít siláž zkrmovat příliš brzy** po uzavření sila; projeví se to negativně na zdraví zvířat. Siláž musí tzv. dozrát, ideálně 60 dnů, minimálně 14 dnů.
- Kvalitní **kukuřičná siláž by měla před zkrmováním projít alespoň tříměsíčním fermentačním procesem zrání**, aby se docílilo vysoké stravitelnosti škrobu zrna. **Naopak u siláží s vysokým obsahem dusíkatých látek se s dobou skladování snižuje** energetická hodnota a obsah beta-karotenu, jsou náchylné k druhotnému kažení.
- **Využívat i jiné zdroje krmiv**; např. rostlinné zbytky a vedlejší produkty potravinářského průmyslu.
- **Lépe s krmivy hospodařit**; omezit ztráty, zejména kažením již hotových siláží.



# NIRs on board



# HarvesLab















# X-NIRs a AgriNIRs





# Separace suchou cestou

Penn State Particle Separator (PSPS)



**Síta PSPS**

**Horní 19 mm**

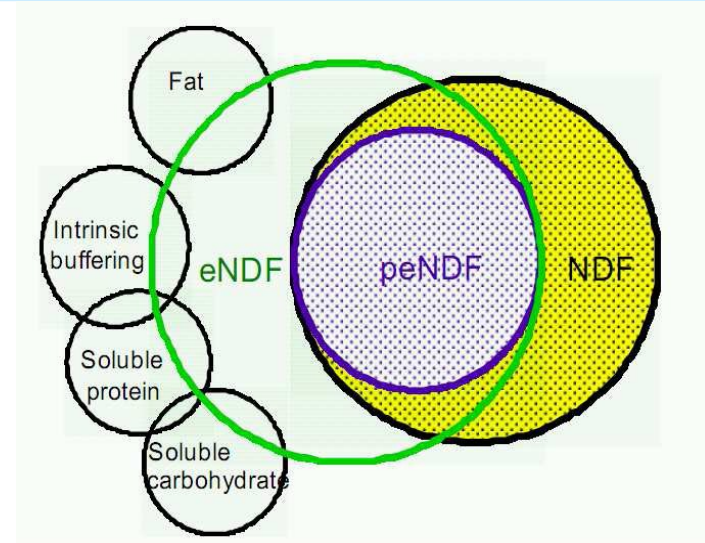
**Střední 8 mm**

**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.**

# 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)

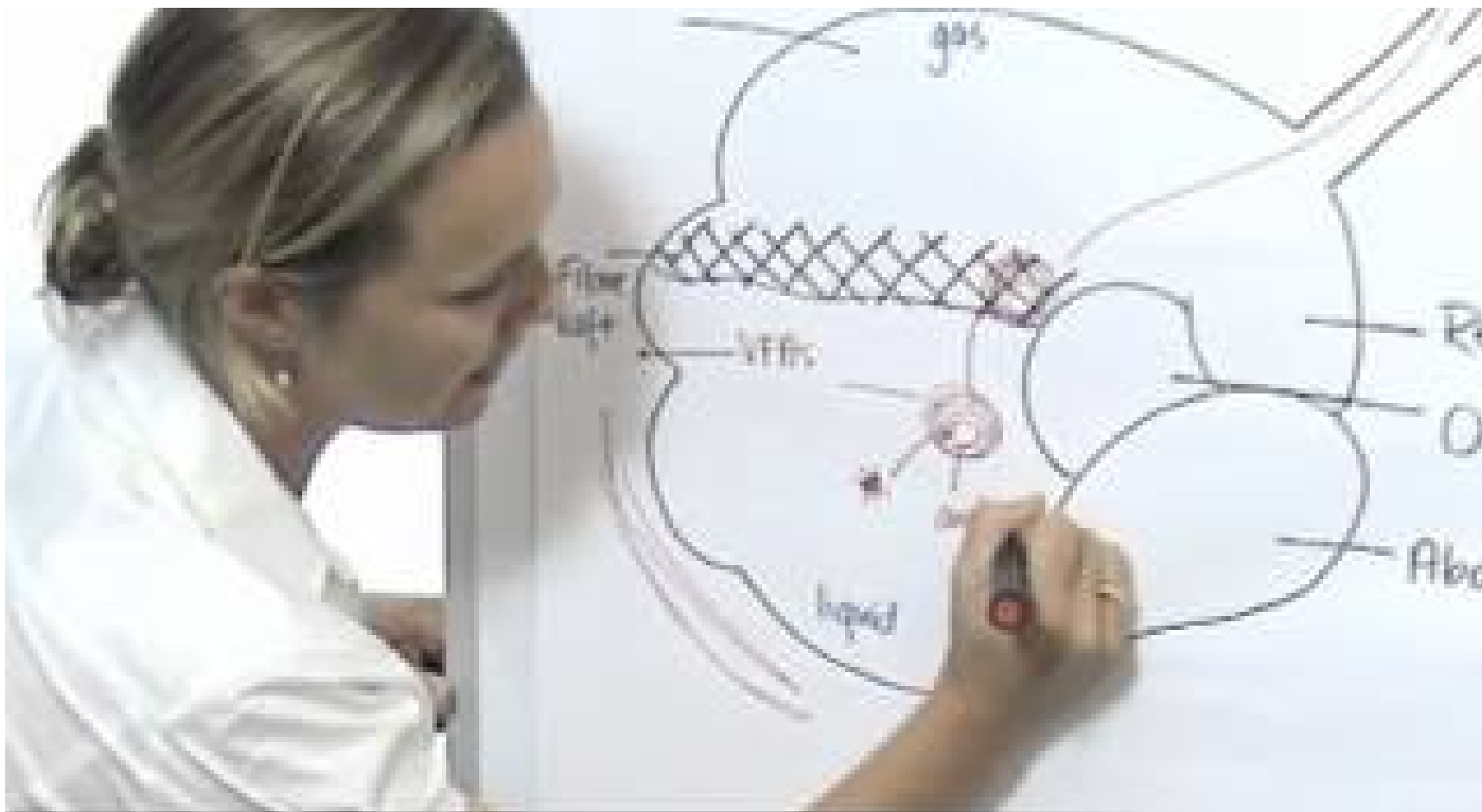
- **Fyzikálně efektivní faktor „pef“** - charakterizuje součet všech částic, které neprojdou sítem s oky 8 mm, což je považováno za limit pro požadovanou strukturu krmiva.
- Hodnota **peNDF se vypočítá** násobením procenta NDF faktorem „pef“.
- Pro zajištění pH v bachoru nad 6,0 se v literatuře **doporučuje 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 %.



# Zásady výživy skotu

**鑿** **Přežvýkavec** ► vytvořit podmínky pro přežvykování

**鑿** **Bachor** ► vytvořit optimální podmínky pro bachorovou fermentaci a mikroflóru –trávení jejím prostřednictvím



# 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



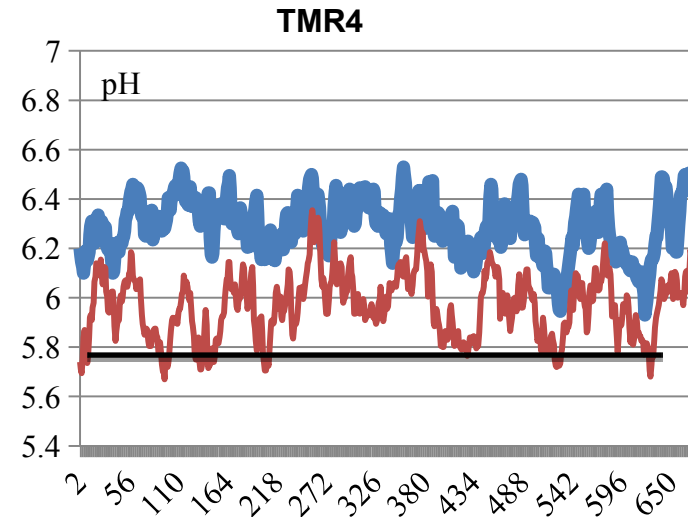
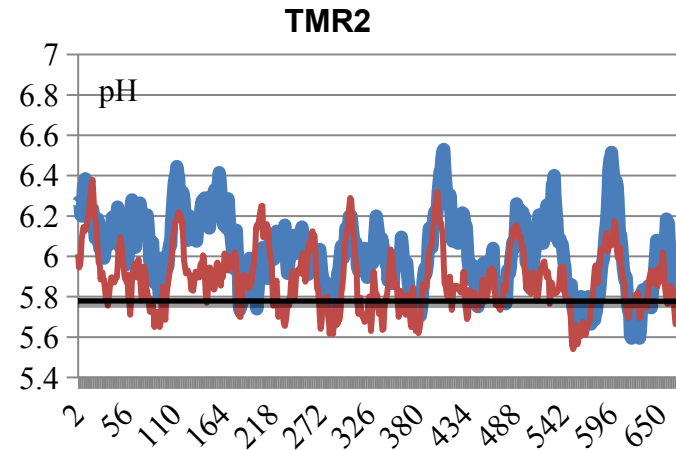
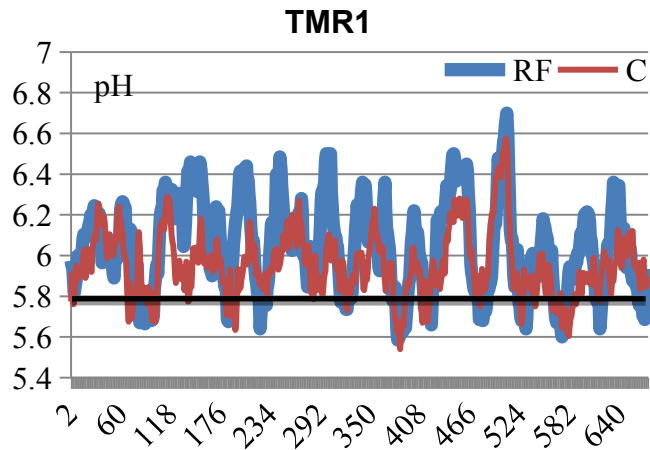
**Figure 4.** Carefully draining the water so only the kernels remain in the container.

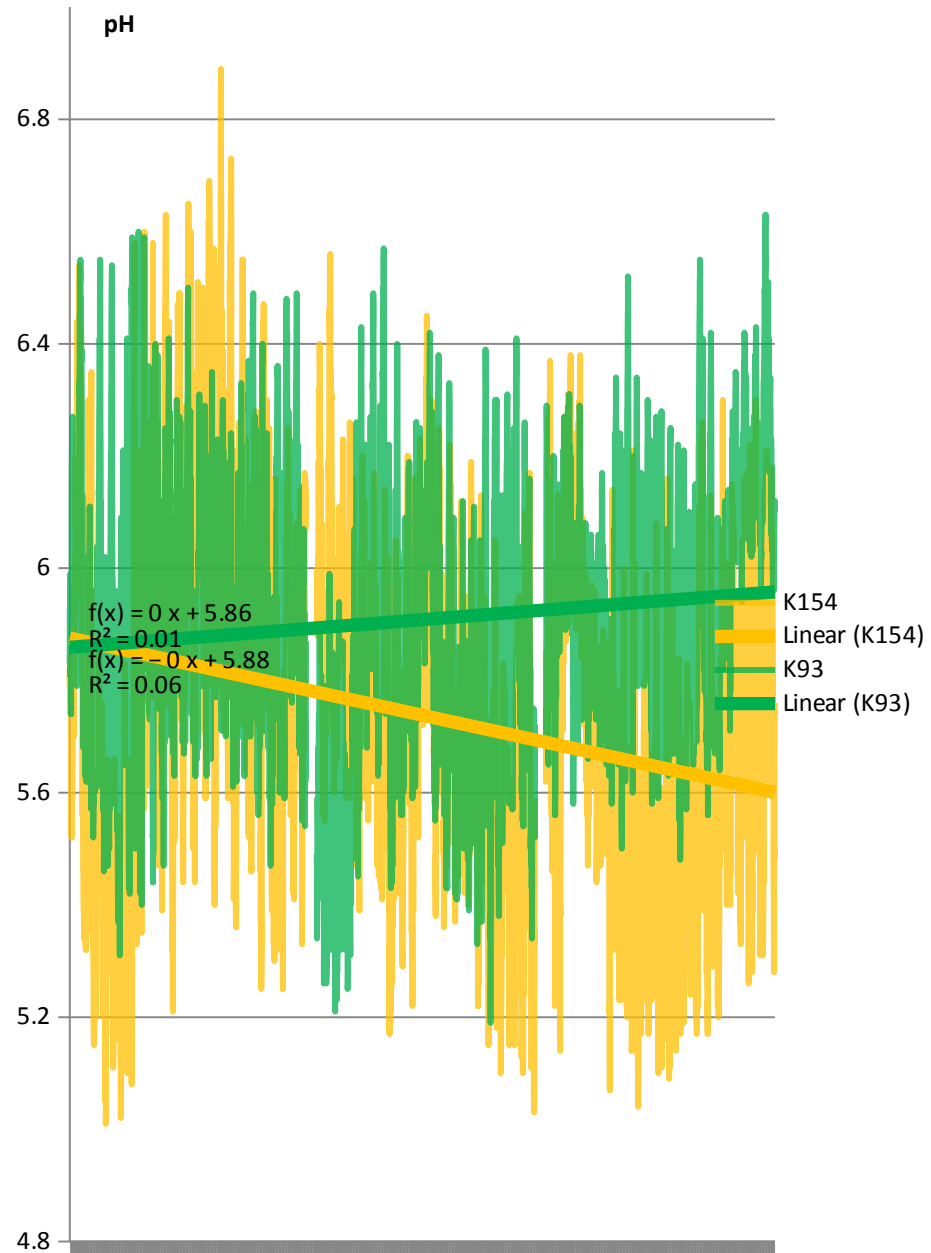
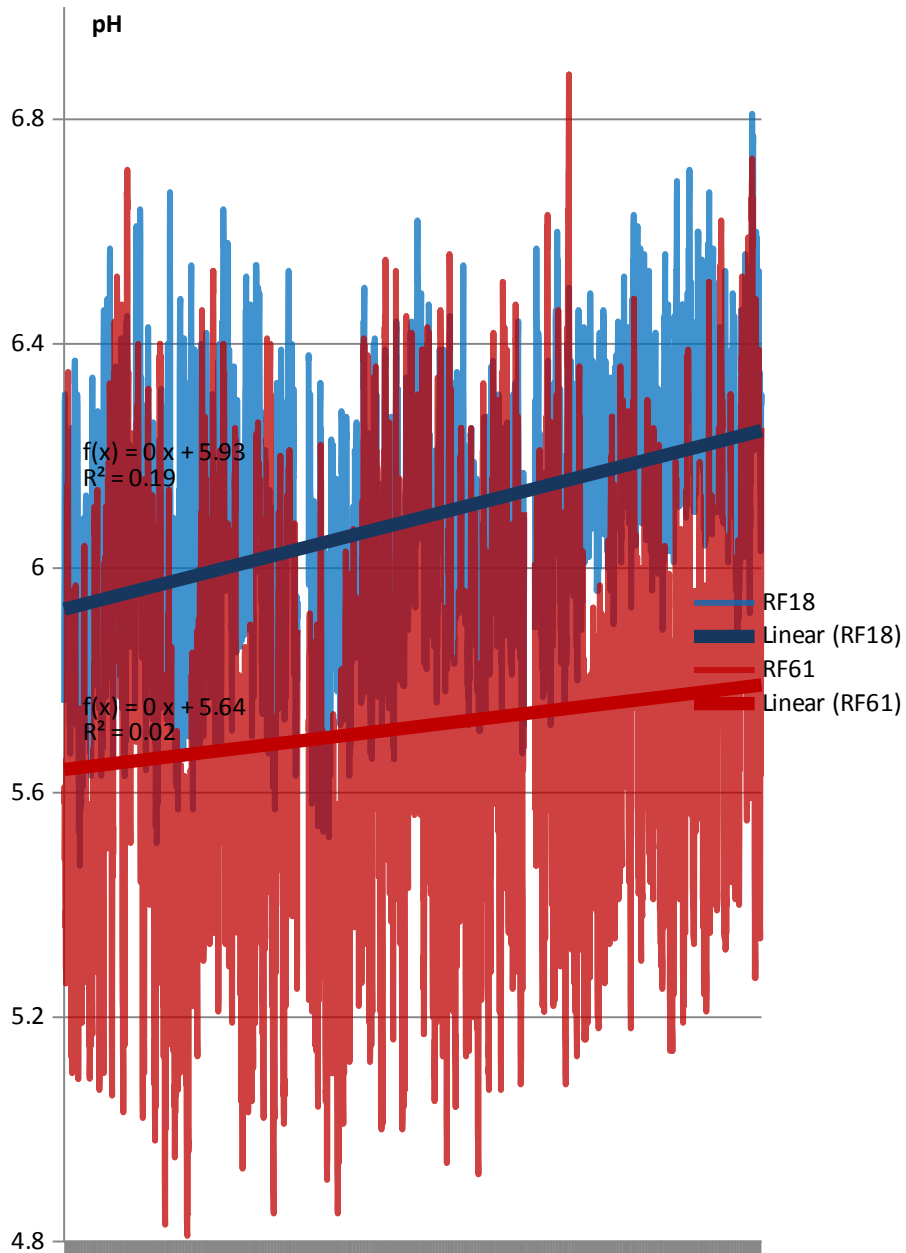


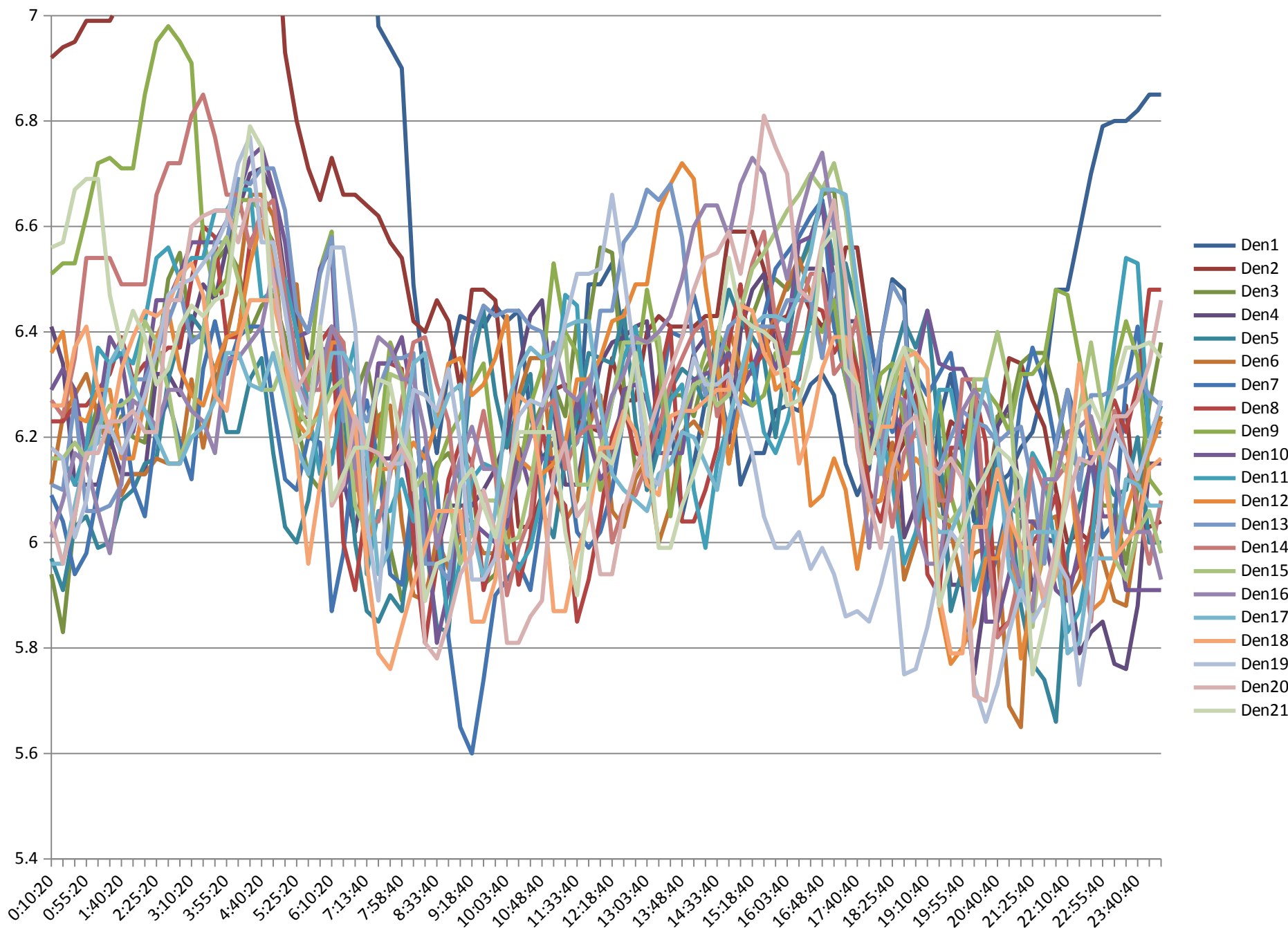
**Figure 5.** Example of separated stover and kernel fractions using the water separation technique.




# MĚŘENÍ KYSELOSTI V BACHORU POMOCÍ SPECIÁLNÍHO BOLUSU eCOW









A close-up photograph of a cow's udder, showing the teats and the surrounding skin. The cow has white fur with some dark spots. The text "Děkuji za pozornost" is overlaid in the center of the image.

**Děkuji za  
pozornost**