



**Hodnocení směsných krmných dávek pro dojnice pomocí  
jejich posouzení na separátoru krmiv**  
Diplomová práce

*Vedoucí práce:*  
prof. Ing. Ladislav Zeman, CSc.

*Vypracovala:*  
Bc. Andrea Tomášková

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Andrea Tomášková**  
Studijní program: Zootechnika  
Obor: Krmivářství  
Konzultant: Ing. Eva Mrkvicová, PhD.  
Název tématu: **Hodnocení směsných krmných dávek pro dojnice pomocí jejich posouzení na separátoru krmiv**  
Rozsah práce: 40-80

Zásady pro vypracování:

1. Proveďte analýzu krmných dávek v konkrétním podniku a sepište literární přehled o dané problematice
2. Proveďte posuzování krmných dávek pomocí separátorů ve vybraném podniku. Celkem nejméně ve 3-6 rozdílných týdnech (rozdílné typy krmných dávek a rozdílné kategorie). Evidujte užítkovost krav v daném týdnu.
3. Zaznamenávejte zbytky a proveďte analýzu příčin.
4. Vybrané průměrné vzorky TMR vyfotografujte a pokuste se z fotografie udělat analýzu (pokud nebude příliš malý rozdíl).
5. Porovnejte strukturu krmných dávek s užítkovostí a žravostí. Podívejte se také na vliv teploty ve stáji.
6. Sepište výsledky, porovnejte s literárními prameny v diskusi
7. Napište diplomovou práci a po schválení vedoucím diplomové práce ji odevzdejte

Seznam odborné literatury:

1. ZEMAN, L. – DOLEŽAL, P. – KOPŘIVA, A. – MRKVICOVÁ, E. – PROCHÁZKOVÁ, J. – RYANT, P. – SKLÁDANKA, J. – STRAKOVÁ, E. – SUCHÝ, P. – VESELÝ, P. – ZELENKA, J. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha: Profi Press, s.r.o., 2006. 360 s. ISBN 80-86726-17-7.
2. DOLEŽAL, P. – DVOŘÁČEK, J. – ZEMAN, L. – DOLEŽAL, J. Míchací vozy očima krmiváře a kvality krmných dávek. *Farmář*. 2006. sv. 10, č. 10, s. 26–30. ISSN 1210-9789.
3. ZEMAN, L. – BALABÁNOVÁ, M. – DOLEŽAL, P. Potřeba živin a energie v chovu masného skotu. In *Sborník konference VIII. Kábrtovy dietetické dny*. 1. vyd. Brno: Tribun EU s.r.o., 2009, s. 97–103. ISBN 978-80-7305-065-8.
4. MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ. *Směsná krmná dávka pro spárkatou zvěř*. DOLEŽAL, P. – HRBEK, J. – HAVLÍČEK, Z. – KAMLER, J. – SKLÁDANKA, J. 22864, *Úřad průmyslového vlastnictví, Česká republika*.
5. POŠTULKA, R. – DOLEŽAL, P. The quality of silage and total mixed ratio. In *MendelNET 2008. Sborník příspěvků z konference studentů doktorského studia*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, s. 46. ISBN 978-80-7375-239-2.
6. PRCHAL, J. *Význam kontroly chemického složení a struktury směsné krmné dávky pro krávy s ohledem na užitkovost a zdraví*. Diplomová práce. Brno: MENDELU Brno, 2012. 95 s.
7. PARKS, J. R. *A Theory of Feeding and Growth of Animals*. Berlin: Springer Verlag, 1982. 10 s. ISBN 3-540-11122-0.
8. MAC DONALD, P. – EDWARDS, R. – GREENHALGH, J. *Animal Nutrition*. 4. vyd. Harlow: Longman Scientific & Technical, 1988. 543 s. ISBN 0-582-40903-9.
9. DOLEŽAL, P. – ZEMAN, L. Efektivní výživa dojnic při nízkých cenách mléka. In DOLEŽAL, P. – ZEMAN, L. *Kukuřice v praxi 2007*. MZLU v Brně: MZLU v Brně, KWS Osiva, s.r.o., 2007, s. 40–51. ISBN 978-80-7375-020-6.
10. THEODOROU, M. J. *Feeding Systems and Feed Evaluation Models*. Wallingford: CAB International, 1999. 11 s. ISBN 0-85199-346-X.
11. DREVJANY, L. – KOZEL, V. – PADRŮNĚK, S. *Holštýnský svět*. 1. vyd. Sedmihorky: Zea, 2004. 344 s.
12. KUDRNA, V. *Produkce krmiv a užitvia skotu*. Praha: Agrospoj, 1998. 362 s.
13. KIRCHGESSNER, M. *Tierernährung : Leitfaden für Studium, Beratung und Praxis*. 9. vyd. Frankfurt (Main): DLG Verlag, 1996. 533 s. ISBN 3-7690-0541-4.
14. ZELENKA, J. – KOPŘIVA, A. – ZEMAN, L. *Výživa a krmení hospodářských zvířat : III*. 2. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. 54 s. ISBN 80-7157-641-7.

Datum zadání diplomové práce: říjen 2013

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2015

  
Bc. Andrea Tomášková  
Autorka práce



  
prof. Ing. Ladislav Zeman, CSc.  
Vedoucí práce

  
prof. MVDr. Ing. Petr Doležal, CSc.  
Vedoucí ústavu

  
prof. Ing. Ladislav Zeman, CSc.  
Děkan/AF MENDELU

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci: **Hodnocení směsných krmných dávek pro dojnice pomocí jejich posouzení na separátoru krmiv** vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....

podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto vyjadřuji poděkování panu prof. Ing. Ladislavu Zemanovi, CSc., za vedení mé diplomové práce a odborné konzultace, které mi pomohly k jejímu vypracování. Dále děkuji paní Ing. Patricii Kolářové a Farmě Majcichov, a.s. za možnost provést výzkum na takto rozlehlé a moderní farmě a za poskytnutí všech informací a materiálů pro mou práci. Velké díky také patří mým rodičům a příteli, kteří mě celé studium podporovali, a bez kterých bych studovat nemohla.

## **ABSTRAKT:**

**TOMÁŠKOVÁ, A.: Hodnocení směsných krmných dávek pro dojnice pomocí jejich posouzení na separátoru krmiv. Diplomová práce, MENDELU v Brně, 2015, 77 s.**

Cílem práce bylo zjistit a posoudit strukturu praktické krmné dávky v podniku s chovem více než 3300 kusů dojnic na separátoru částic. Pro pokus byl zvolen Penn State separátor částic (PSPS) vyvinutý v roce 2002 a jeho vylepšený model z roku 2013. Pokus probíhal na Farmě Majcichov, a.s., na Slovensku. Celková doba pokusu byla 16 týdnů. Během pokusu byla sledována struktura krmné dávky, užitkovost a žravost dojnic, počet zvířat ve skupině a průměrné dny laktace skupiny. Kvalitativní složení mléka bylo hodnoceno pomocí poskytnutých dat rozborů mléka z mlékárny. Data byly zprůměrovány za jednotlivé týdny. Ve sledovaném období byla velikost částic v krmivu stabilní, neobjevily se žádné výkyvy ve struktuře a obsahu vlákniny, nebylo možné posoudit jejich vliv na užitkovost dojnic. Na horním sítu (19 mm) se zachytilo v průměru  $2,5 \pm 0,83$  % částic, na středním sítu (8 mm)  $48,7 \pm 7,44$  % částic, na spodním sítu (1,18 mm)  $26,3 \pm 1,98$  % částic a na dno separátoru se prošlo  $22,5 \pm 7,18$  % částic. Denní užitkovost byla v průměru 35 litrů mléka o tučnosti 3,77 % a obsahu bílkovin 3,25 %. Bylo zjištěno, že na obsah mléčného tuku a dalších složek mléka měl velký vliv tepelný stres dojnic.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** dojnice, krmivo, krmná dávka, separátor částic, složení mléka, struktura, užitkovost.

**ABSTRACT:**

**TOMÁŠKOVÁ, A.: Evaluation of total mixed rations for dairy cows using their assessment on the partical separator. The Diploma Thesis, MENDELU at Brno, 2015, 77 p.**

The aim was to identify and assess the structure of practical ration on the particle separator in holdings breeding more than 3,300 pieces of dairy. For the experiment was elected Penn State particle separator (PSPS), developed in 2002, and its improved model from 2013. The attempt took place at the Farm Majcichov, a.s. the Slovak republic. The total time of the experiment was 16 weeks. During the experiment, the observed structure of the diet, gluttony and performance of dairy cows, the number of animals in the group and the average days of lactation in the group. The qualitative composition of the milk was evaluated using data provided analyzes of milk from dairies. Data were averaged for each week. In the reporting period, the particle size of the feed stable, there were no variations in the structure and content of fiber, it was not possible to assess their impact on the performance of dairy cows. On the upper sieve (19 mm) caught an average  $2,5 \pm 0,83$  % of particles, on the middle sieve (8 mm)  $48,7 \pm 7,44$  % of particles, on the lower sieve (1,18 mm)  $26,3 \pm 1,98$  % of particles and the bottom pen of the separator was sieved  $22,5 \pm 7,18$  % of particles. Daily performance was on average 35 liters milk with 3,77 % of fat and 3,25 % of protein. It was found that the content of milk fat and other components of milk had a great influence heat stress in dairy cows.

**KEYWORDS:** dairy cows, forage, ration, particle separator, milk composition, structure, performance.

## OBSAH

1	Úvod .....	10
2	Literární přehled .....	11
2.1	Kompletní směsná krmná dávka (TMR – total mixed ration) .....	11
2.2	Vliv struktury krmiva na trávení a užitkovost.....	11
2.3	Obsah vlákniny v krmivu .....	12
2.3.1	Způsoby vyjádření vlákniny .....	13
2.4	Princip analýzy NDF .....	14
2.4.1	Postup stanovení NDF .....	15
2.4.2	Výpočet a vyjádření výsledku.....	16
2.5	Funkce bachoru .....	16
2.5.1	Složení bachorového obsahu .....	17
2.5.2	Význam vody a slin pro bachor .....	17
2.6	Vliv délky částic krmiva na bachorovou aktivitu .....	18
2.7	Vliv délky částic na kvalitu mléka .....	19
2.8	Penn State separátor částic .....	21
2.8.1	Fyzikálně efektivní vláknina neboli peNDF .....	23
2.8.2	Analýza velikostí částic krmiva .....	24
2.8.3	Použití separátoru .....	24
2.8.4	Obecné zásady pro velikost částic .....	26
2.8.4.1	Kukuřičná siláž.....	27
2.8.4.2	Siláž ze zavadlé píče .....	28
2.8.4.3	Směsná krmná dávka.....	28
2.8.5	Použití „lognormal paper“ .....	29
2.8.6	Vliv velikosti částic na dojnice .....	30
2.8.7	Doporučený příjem vlákniny .....	31
2.9	Porovnání možností zjišťování velikostí částic krmiva .....	32
2.9.1	Separátor částic instituce American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE) .....	32
2.9.2	Separátor částic Ro-Tap (RTPS).....	33
2.9.3	Separátor částic Z-Box.....	34
2.9.4	Mokrý prosívání .....	35
3	Cíl práce.....	36
4	Materiál a metodika .....	36



4.1	Charakteristika Farmy Majcichov a.s. ....	37
4.1.1	Středisko Vlčkovce .....	38
4.1.2	Středisko Majcichov .....	39
4.1.3	Středisko Horní Jatov.....	39
4.1.4	Skladování krmiv .....	40
4.1.5	Charakteristika produkčních skupin dojnic .....	40
4.1.6	Laktace.....	40
4.1.7	Technika krmení .....	41
4.1.8	Mechanizace .....	42
4.1.9	Receptury krmných dávek .....	42
4.1.10	Odběr vzorků krmiva .....	44
5	Výsledky a diskuze.....	45
5.1	Souhrnné charakteristiky jednotlivých produkčních skupin .....	45
5.2	Charakteristika produkčních skupin podle jednotlivých dnů v týdnu.....	53
5.3	Struktura krmné dávky pro vysokoprodukční dojnice na středisku Vlčkovce	57
5.3.1	Sušina krmné dávky.....	62
5.4	Posouzení složení mléka .....	65
5.5	Posouzení žravosti a užitkovosti dojnic .....	67
5.6	Příprava krmné dávky v krmném voze Faresin.....	68
6	Závěr.....	70
7	Přehled použité literatury .....	72
8	Seznam obrázků.....	76
9	Seznam tabulek.....	76
10	Seznam Zkratk .....	77
11	Přílohy .....	78
11.1	Seznam příloh.....	78

# 1 ÚVOD

Genetický potenciál produkce mléka dojníc narůstá v návaznosti na neustále se zvyšující požadavky chovatelů. Ekonomika vytváří tlak, který zemědělci přenáší na svá zvířata a ta produkují obrovské množství mléka. Ale s touto vysokou užitkovostí narůstají také značné zdravotní problémy dojníc. Tyto zdravotní poruchy jsou ve většině případů způsobeny nedostatečnou nebo nevhodnou výživou. Jak optimálně nakrmit krávy, aby byly dlouhodobě schopné produkovat obrovské množství mléka? Mnoho autorů se již dlouhou dobu zabývá správným živinovým složením krmných dávek. V dnešní době jsou ale jedním z největších problémů metabolické poruchy předžaludku. Ve většině případů jsou tyto poruchy způsobeny nevhodným složením krmných dávek. Aby dojnice mohly produkovat tolik mléka, kolik farmáři požadují, musí v krmné dávce přijmout velmi mnoho energie. Protože je kapacita trávicího traktu dojníc omezena, musí se tato energie poskytovat ve formě jadrných krmiv a právě tato skutečnost vytváří problém, který musí být řešen. Pro správnou funkci předžaludku je nutné dodržet základní pravidlo přežvýkavců, umožnit dostatečné přežvýkování. Proto se čím dál více autorů zabývá optimální strukturou krmiva, která by dojnícím měla být předkládána. Na základě mnoha výzkumů vznikla jistá doporučení, která mají zajistit optimální strukturu krmné dávky i při dodání dostatečného množství energie ve formě jadrných krmiv. K dispozici dnes jsou i jednoduché a rychlé metody, jak zhodnotit strukturní složení krmné dávky, kterou dojnice přijímají, a na základě této analýzy lze krmnou dávku optimálně upravovat. V mé diplomové práci se zaměřím na hodnocení strukturního složení krmných dávek, jejich optimální rozložení velikostí částic krmiva a jejich vliv na užitkovost dojníc. Pro výzkum byla vybrána Farma Majcichov, a.s. s chovem více než 3300 dojníc.

## 2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

Literární přehled je zaměřený na strukturu krmné dávky a její optimální velikost ve vztahu k produkci mléka a zdraví dojnic. Dále je popsán vliv délky částic na funkci bachoru a různé možnosti zjišťování a hodnocení velikostí částic krmiva.

### 2.1 Kompletní směsná krmná dávka (TMR – total mixed ration)

Směsná krmná dávka neboli TMR je v dnešní době nejpoužívanější technikou krmení dojného skotu. Mezi hlavní přednosti kompletních směsných krmných dávek podle KUDRNY (1998) patří:

- a) eliminace možnosti vybírání jednotlivých komponentů ze směsi při dodržení správného promíchání,
- b) odstranění nebo omezení vzniku metabolických poruch při správně sestavených recepturách krmných dávek,
- c) zlepšení využití energie a dusíkatých látek z krmiva, a tím zvýšení mléčné užitkovosti, obsahu tuku a bílkovin v mléce, díky stálému průběhu fermentace v bachoru,
- d) maximální příjem sušiny a zvýšení mléčné užitkovosti,
- e) umožnění zkrmování krmiv s nižší chutností,
- f) možnost kontroly předkládaného množství jednotlivých komponentů a celkového množství krmiva, díky technickému a programovému vybavení krmných vozů,
- g) lepší produktivita práce a snížení potřeby lidské práce.

### 2.2 Vliv struktury krmiva na trávení a užitkovost

Výživa dojnic má zásadní vliv na produkci mikrobiální biomasy v bachoru, kvalitu bachorové fermentace, zdravotní stav a užitkovost krav (KOUKOLOVÁ a HOMOLKA, 2008).

Jedním ze základních předpokladů pro optimální průběh fermentačních procesů v bachoru přežvýkavců je vrstvení obsahu bachoru a dostatečná sekrece slin. Pro splnění

těchto požadavků je nezbytný určitý podíl strukturních krmiv v krmné dávce. Se strukturou krmné dávky u nízké až střední mléčné užitkovosti krav, u kterých v krmné dávce převažují základní objemná krmiva, nejsou žádné problémy. Rizika se zvyšují při vysoké mléčné užitkovosti, při které je nutné dodávat dojnícím dostatek energie v podobě velkého množství jaderných krmiv a podíl základních objemných krmiv se tak snižuje. V tomto případě může nastat situace, kdy je zásobení strukturním krmivem nedostatečné a tento nedostatek krmné dávky způsobuje poruchy bachorového trávení. Následkem toho vznikají metabolická onemocnění jako například acidóza a nadýmání. (HEINZ, ČERMÁK a KROUPOVÁ, 2006)

Základním předpokladem pro optimální průběh bachorového trávení jsou krmiva s určitým obsahem hrubé vlákniny, označována jako strukturní krmiva. Hrubá vláknina je obsažena v buněčných stěnách rostlin a má zásadní funkci v metabolismu trávení u přežvýkavců. Hrubá vláknina tvoří plovoucí složku v bachoru, má stimulační vliv na přežvykávání a ruminální aktivitu (HULSEN, 2014). U přežvýkavců tedy vyvolává intenzivní žvýkání a přežvykávání a podporuje tím motoriku bachoru, vykrkávání plynů z bachoru a navozují produkci slin (HEINZ, ČERMÁK a KROUPOVÁ, 2006). Hrubá vláknina má tento efekt pouze za předpokladu, že není příliš rozmělněna. Pro strukturní účinnost hrubé vlákniny má význam i její fyzikální povaha. Čím delší jsou částice hrubé vlákniny v krmivu, tím více jsou začleněny do plovoucí složky bachorového obsahu. Podle HEINZE, ČERMÁKA a KROUPOVÉ (2006) má dojnice pro nerušený průběh trávicích procesů denně přijmout nejméně 400 g strukturní hrubé vlákniny na 100 kg živé hmotnosti zvířete. Pro dojnici s hmotností 600 kg je tedy vhodný denní příjem strukturně účinné hrubé vlákniny nejméně 2,4 kg.

### **2.3 Obsah vlákniny v krmivu**

Vláknina je významná obsahová složka objemných krmiv a má významný vliv na jejich výživnou hodnotu. Ovlivňuje nejen energetickou hodnotu krmiv, ale také stravitelnost ostatních živin (ČEREŠŇÁKOVÁ, 2007). Podle ZEMANA a kol. (2006) je vláknina definována jako složitý komplex látek rostlinného původu, skládající se z celulózy, hemicelulóz a nestravitelných inkrustujících látek, zejména ligninu, kuninu a křemičitanů, které se od sebe vzájemně liší svými chemickými a fyzikálními vlastnostmi. Společným

znakem těchto látek je odolnost vůči chemickým vlivům, která se využívá pro jejich stanovení. Obsah vlákniny v krmivu rostlinného původu kolísá v rozmezí od 5 do 40 % v sušině. Vlákna obsažená v krmivu nemůže být přesně změřena, pouze se vypočítává na základě laboratorních rozborů. Obsah vlákniny v krmivu lze vyjádřit několika způsoby (KOUKOLOVÁ a HOMOLKA, 2008).

### **2.3.1 Způsoby vyjádření vlákniny**

Hrubá vlákna podle Hennebergra a Stohmanna – Výzkum ukázal, že stanovení obsahu vlákniny Henneberg-Stohmannovou metodou zachycuje pouze asi 79 až 95 % celulózy, 5 až 50 % ligninu a asi 20 % hemicelulózy (ČEREŠŇÁKOVÁ, 2007).

NDF – neutrálně detergentní vlákna. NDF udává celkový obsah buněčných stěn. Obsahuje frakce celulózu, hemicelulózu a lignin. NDF v krmné dávce poskytuje energii pro mikrobiální syntézu a zajišťuje správnou činnost bachoru. Příliš vysoké množství NDF v krmné dávce dojníc může mít negativní dopad na celkový příjem krmiva dojnici (KOUKOLOVÁ a HOMOLKA, 2008).

ADF – acidodetergentní vlákna. Obsah ADF nereprezentuje celkový obsah buněčných stěn, ale udává pomalu stravitelnou část buněčných stěn. Zahrnuje frakce celulózu a lignin. Touto metodou není stanoven obsah hemicelulózy. Tato metoda stanovení vlákniny je relativně rychlá a často využívaná (ZEMAN a kol., 2006).

Rozdíl mezi NDF a ADF udává obsah hemicelulózy, která je snadno stravitelná.

ADL – acidodetergentní lignin. Lignin je prakticky nestravitelný. Tvoří plovoucí složku bachorového obsahu a tím přispívá k optimální ruminální aktivitě.

Množství vlákniny obsažené v krmivu je závislé na mnoha faktorech, které ho ovlivňují, jako například botanické složení píce, vegetační stádium při sklizni a způsob konzervace píce, atd. V Tab. 1 jsou uvedené optimální hodnoty vlákniny (NDF, ADF) pro dojnice v různých fázích laktace. Dojnice v průběhu laktace mají rozdílné požadavky na obsah vlákniny v krmivu (KOUKOLOVÁ a HOMOLKA, 2008).

Tab. 1 Optimální úroveň vlákniny v krmné dávce dojníc v průběhu laktace (zdroj: KOUKOLOVÁ a HOMOLKA, 2008)

Vláknina v %	Období laktace		
	Rané	Střední	Pozdní
<b>Vláknina NDF</b>	30-33	30-36	34-40
<b>Vláknina ADF</b>	19-21	20-23	21-24
<b>NDF z píče</b>	20-24	20-25	21-25

## 2.4 Princip analýzy NDF

Principem analýzy obsahu NDF v krmivu je var vzorku krmiva pod zpětným chladičem v roztoku neutrálního detergentu (pH 7), který je zajišťován pufrem s dalšími pomocnými reagensy. Složením neutrálního detergentu je do jisté míry zajištěno kvantitativní oddělení buněčného obsahu od buněčných stěn. Doba varu vzorku v uvedeném roztoku je 1 hodina a po jeho ukončení je rozpuštěný podíl odfiltrován, zbytek představující buněčné stěny je promyt a vysušen. Výsledný produkt po vysušení představuje neutrálně detergentní vlákninu (RICHTER, 2012).

RICHTER (2012) dělí metody dle instrumentace na:

- a) klasický postup s využitím standardního laboratorního vybavení s filtrací přes papírové filtry,
- b) použití aparatury s filtrací prostřednictvím filtračních kelímků např. Fibertec firmy Foss,
- c) sáčkovou metodu firmy Ankon, ve které probíhá var za zvýšeného tlaku a filtrace je nahrazena uzavřením vzorku do sáčku o dané porositě, ve kterém se rozpustná složka extrahuje,
- d) další modifikace kombinující výše uvedené metody.

### 2.4.1 Postup stanovení NDF

Jedním z nejrozšířenějších instrumentací pro stanovení neutrálně detergentní vlákniny je aparatura Fibretec dánské firmy Foss (RICHTER, 2012). Popisovaným postupem stanovení NDF bude tedy tato metoda.

Filtrační kelímky se před použitím vysouší při teplotě  $105^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  po dobu 2-4 hodin a nechají se vychladnout v exikátoru. Poté se zváží s přesností na 0,0001 g ( $m_0$ ). Na vzduchu vysušený vzorek krmiva se naváží v množství 0,5 g  $\pm$  0,05 g s přesností na 0,0001 g do filtračního kelímku ( $m_1$ ). U vzorků s neznámým obsahem tuku nebo s obsahem tuku nad 10% se provede předběžné odtučnění přidáním 10 až 20 ml volně protékajícího acetonu po dobu nejméně 5 minut. Během této doby se obsah kelímku třikrát promíchá a tento postup se čtyřikrát opakuje. Pomocí vakua se aceton odsaje a kelímek se vzorkem krmiva se po dobu nejméně 10 minut nechá stát volně na vzduch pro odstranění stop acetonu. Po této době se kelímek umístí do přístroje a přidá se 0,5 g siřičitanu sodného, 50 ml neutrálně detergentního činidla a 0,05 ml alfa-amylázy (A-3306, Sigma-Aldrich) nebo 0,20 ml (FAA, ANKOM Technology). Směs se ještě promíchá za pomoci zpětného tlaku. Poté se směs během 10 minut přivede k mírnému varu a vaří se 60 minut. Pokud směs při varu silně pění může se přidat pár kapek oktanolu. Po uplynutí doby varu se obsah kapaliny odsaje přes filtrační kelímek za použití sníženého tlaku a pevný podíl se třikrát důkladně promyje horkou vodou, vždy až do úplného odsátí kapaliny. Filtrační kelímek se poté vloží do studené jednotky extrakčního přístroje a dvakrát se promyje 10 ml acetonu za použití sníženého tlaku. Aceton se poté nechá odpařit na vzduchu a vzorek se vysuší v sušárně při  $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  po dobu 6 hodin. Potom se kelímek se vzorkem nechá vychladnout v exsikátoru a zváží se ( $m_2$ ). Pokud chceme korigovanou hodnotu na obsah popele, kelímek se vzorkem se ještě vloží do muflové pece a spaluje při teplotě  $500^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$  po dobu 5 hodin. Kelímek se vzorkem se zváží ( $m_3$ ) po vychladnutí v exsikátoru (RICHTER, 2012).

### 2.4.2 Výpočet a vyjádření výsledku

Podle RICHTERA (2012) se obsah neutrálně detergentní vlákniny po úpravě vzorku alfa-amylázou v % (X) vypočítá podle vztahu:

$$X = 100 \times \frac{m_2 - m_0}{m_1}$$

Obsah neutrálně detergentní vlákniny po úpravě vzorku alfa-amylázou korigované na obsah popele v % (X) se vypočítá podle vztahu:

$$X = 100 \times \frac{m_2 - m_3}{m_1}$$

$m_0$  = hmotnost prázdného filtračního kelímku v gramech

$m_1$  = hmotnost navážky vzorku v gramech

$m_2$  = hmotnost filtračního kelímku s vysušeným hydrolyzačním zbytkem v gramech

$m_3$  = hmotnost filtračního kelímku s popelem v gramech

Výsledky se vyjádří s přesností na 0,1% (RICHTER, 2012).

## 2.5 Funkce bachoru

Bachor je jednou z částí předžaludku přežvýkavců o objemu 180 až 200 litrů. Základní funkcí bachoru je promíchávání přijatého krmiva, které se zde hromadí, díky smršťování jednotlivých jeho částí. Bachorová mikroflóra rozkládá přijaté krmivo a tím si uhrazuje svou vlastní potřebu energie pro růst a reprodukci. Při fermentaci krmiva produkují mikroorganismy těkavé mastné kyseliny, které pak bachorová stěna absorbuje (HULSEN, 2014).

Těkavé mastné kyseliny jsou zbytkem po fermentaci sacharidů, jako jsou cukry, celulóza a škrob a slouží dojnici jako zdroj energie. Denní potřebu energie hradí z 50 až 70 %. Dále se přežvýkavci živí bachorovou mikroflórou, která je pro skot zdrojem bílkovin, vedlejšími produkty fermentace probíhající v bachoru a živinami, které projdou bachorem bez narušení a jsou stráveny v dalších částech trávicího traktu. Trávenina se znovu mikrobiálně fermentuje ve slepém a tlustém střevě a zde vznikající těkavé mastné kyseliny pokrývají dojnícím dalších 10 až 15% energetické potřeby (HULSEN, 2014).



### **2.5.1 Složení bachorového obsahu**

Bachorový obsah tvoří tři vrstvy. Horní vrstva je tvořena plynem, především oxidem uhlíčitým (60 až 70 %) a metanem (30 až 40 %). Objem plynu vznikajícího v bachoru a čepci je asi 0,5 až 1 litr za minutu (REECE, 2011). Střední vrstva bachorového obsahu je tvořena krmivem, které bylo nedávno zkonsumováno, tzv. plovoucí složka a spodní vrstva je tvořena tekutinou. Plovoucí vrstvu tvoří drť krmiva obsahující vlákninu s částicemi delšími než 0,8 mm. V bachoru toto krmivo zůstává delší dobu, aby měli mikroorganismy dostatek času pro jeho fermentaci. Čím déle trvá jejich fermentace mikroorganismy, tím více přispívají k tvorbě plovoucí složky. Délku fermentace ovlivňuje množství ligninu (ADL) v krmivu. Čím je obsah ligninu v krmivu větší, tím déle toto krmivo plovoucí složku tvoří. Krmivo s částicemi kratšími než 0,8 mm již netvoří plovoucí složku, i když obsahuje pomalu stravitelnou vlákninu, ale je sítí tvořenou částicemi plovoucí složky zachycováno a fermentuje se také dlouhou dobu. Pokud je ale plovoucí vrstva slabá, nezachytí jemné krmivo a to poté rychle opouští bachor a není plně fermentované. Tato situace může nastat i při příliš kyselém pH bachorového obsahu. (HULSEN, 2014)

Tekutina na spodině bachoru obsahuje v jednom mililitru více než miliardu mikroorganismů, které tvoří tzv. bachorovou mikroflóru. Ruminální tekutina obsahuje asi 40 až 50 % prvoků, 40 až 50 % bakterií, 5 až 10 % hub a 1 až 2 % prokaryot. Tyto mikroorganismy fermentují přijaté krmivo a přitom vytvářejí bublinky plynu, které nadnášejí částice krmiva. Tímto způsobem jsou částice krmiva udržovány na hladině bachorové tekutiny. Po dokončení fermentace se plyn přestane produkovat a částice krmiva klesají na dno a jsou postupně unášeny k čepci a knize (HULSEN, 2014).

Bachorové mikroorganismy jsou velmi citlivé na pH bachorového obsahu. Optimální hodnota pH pro jejich činnost je vyšší než 6. Hodnota pH pod 5,8 znamená suboptimální kyselost a při pH bachorového obsahu nižším než 5,5 nastává subakutní acidóza bachoru (HULSEN, 2014).

### **2.5.2 Význam vody a slin pro bachor**

Dojnicím v laktaci holštýnského plemene prochází bachorem přibližně 300 až 400 litrů vody denně. Na každý kilogram sušiny přijatého krmiva kráva vypije asi 4 až 5 litrů vody. Při teplotě prostředí 22 až 25°C tedy vypije 80 až 120 litrů vody denně a vyprodukuje 200 až 250 litrů slin. Produkce slin je pro dojnice velmi důležitá. Sliny mají pro bachor

specifický význam. Nejenže navlhčují krmivo a doplňují bachorovou tekutinu, ale především brání přílišnému snižování pH v bachoru. Mají takzvaný pufrací efekt. (HULSEN, 2014). Základními pufracími sloučeninami ve slinách jsou uhličitanové ( $\text{HCO}_3^{2-}$ ) a fosfátové ( $\text{HPO}_4^{2-}$ ) ionty. Tyto látky jsou velmi silné pufrы, které mají vysokou hodnotu pH. Znalost procentuálního zastoupení nebo množství vlákniny v krmné dávce, která podporuje přežvykování, je důležité v celkovém cíli udržení správného pH bachoru u dojníc. Podávání správného množství vlákniny odpovídající velikosti částic totiž zvyšuje produkci slin (HEINRICHS, 2013).

Další významnou funkcí slin je zajištění koloběhu močoviny pro produkci mikrobiálního proteinu a také fosforu a sodíku. Polovinu celkového denního množství slin kráva vyprodukuje při žvýkání a druhou polovinu produkuje kontinuálně. Jestliže dojde k blokaci jícnu, nebo jinému porušení a kráva nemůže polykat, sliny jí okamžitě začnou vytékat z tlamy (HULSEN, 2014).

Velké množství vody přicházející do trávicího traktu je vstřebávána v knize a tlustém střevě. Voda je vylučována v podobě mléka, moči, výkalů a dýcháním (HULSEN, 2014).

## **2.6 Vliv délky částic krmiva na bachorovou aktivitu**

Plovoucí složku bachoru tvoří částice o velikosti větší než 0,8 cm a částice, které optimálně stimulují ruminální aktivitu jsou delší než 2,5 cm. Ovšem délka částic krmiva není totéž jako délka vlákniny. Rychle fermentovatelná krmiva s minimem ADF a ADL, mají velmi malý vliv na ruminální aktivitu a tvoří malé množství plovoucí složky v bachoru (HULSEN, 2014).

Vláknina také ovlivňuje plnivost bachoru. Koncentrace vlákniny přijaté v krmné dávce společně s kinetickou činností bachoru ovlivňuje množství krmiva, které jsou dojnice schopny přijmout (KOUKOLOVÁ a HOMOLKA, 2008). Obsah strukturální NDF v krmné dávce rozhoduje o celkovém příjmu krmiva, fermentační činnosti bachoru, stravitelnosti živin i mléčné produkci krav. Množství přijaté sušiny krmné dávky je ovlivněn jejím poměrem NFC:NDF. NFC jsou nestrukturální, rychle dostupné sacharidy, zejména cukry a škrob. Čím je poměr NFC:NDF a obsah NDF v krmivu vyšší, tím více se stravitelnost NDF snižuje (KOUKOLOVÁ a HOMOLKA, 2008).

Zastoupení NDF v sušině krmné dávky je spojováno s plnicím efektem krmiva, a tím ovlivňuje celkové množství přijaté sušiny krmiva. Pokud není NDF v krmné dávce obsažena v požadovaném množství a struktuře, negativně ovlivňuje příjem sušiny, lze tedy očekávat snížený příjem krmiva. Příjem sušiny krmiva také závisí na energetické potřebě dojnice. Minimální obsah NDF stanovený v sušině krmné dávky pro dojnice v první třetině laktace je 27 až 30 %. Minimálně 75 % z celkového obsahu NDF by mělo být do krmné dávky dodáno pící. Pro zachování bachorové činnosti a normální tučnosti mléka byl stanoven pro všechny krávy v laktaci minimální obsah ADF. Tato hodnota je 19 až 21 % ze sušiny krmné dávky, za předpokladu, že ADF dodávaná pící splňuje hodnoty efektivní vlákniny (KOUKOLOVÁ a HOMOLKA, 2008). ZEMAN a kol. (2006) uvádí, že pro zajištění dobré motoriky bacheru a přežvykování dojníc je minimální hodnota eNDF ve směsné krmné dávce 21 %, a nebo 75 % NDF z píce. Při hodnocení obsahu eNDF je třeba brát v úvahu i mechanizaci, kterou je směsná krmná dávka připravována (míra snížení velikosti částic), a velikost částic ve zbytcích krmiva (míra separace chutnějších částí krmiva dojnícemi) Nejmenší velikost částic krmiva, která ještě podporuje přežvykování je 19 mm. Krmiva s částicemi o velikosti 12 mm mají na stimulaci žvýkání jen velmi malý vliv a to i za předpokladu, že mají dostatečný obsah vlákniny (ZEMAN a kol., 2006).

## **2.7 Vliv délky částic na kvalitu mléka**

Optimální množství efektivní NDF (eNDF) v krmivu má pozitivní vliv na stimulaci produkce slin, přežvykování a udržování pH bacheru. Všemi těmito procesy zajišťuje optimální podmínky pro průběh fermentačního procesu v bacheru, který je základním předpokladem pro produkci kvalitního mléka (KOUKOLOVÁ a HOMOLKA, 2008).

Podíl jednotlivých složek mléka je velmi variabilní a k velkým změnám dochází zvláště v obsahu mléčného tuku, k menším změnám dochází v obsahu bílkovin a k nejmenším změnám pak v obsahu laktózy a minerálních látek. Prekurzorem mléčného tuku je kyselina octová. Tato těkavá mastná kyselina je produkována celulolitickými bakteriemi bacherového obsahu ze strukturálních sacharidů (strukturální vlákniny). Dalšími těkavými mastnými kyselinami, ze kterých se syntetizuje mléčný tuk, jsou kyselina máselná a kyselina hydroxymáselná. Pro tvorbu mléčného tuku jsou využity nejen mastné kyseliny vznikající přímo v bacheru při fermentaci, ale i kyseliny obsažené v krmivech

jako například v siláži a jadrných krmivech (KOUKOLOVÁ a HOMOLKA, 2008). Vliv velikosti částic eNDF na mléčnou užitkovost a obsah jednotlivých složek v mléku viz. Tab. 2.

Tab. 2 Vliv velikosti efektivní vlákniny (eNDF) na mléčnou užitkovost a složení mléka (zdroj: KOUKOLOVÁ a HOMOLKA, 2008)

		Délka řezanky směsné krmné dávky			Efekt		
Užitkovost	Jedn.	Dlouhá	Střední	Krátká	SE	Lineární	Kvadratický
Nádoj	Kg/den	32,1	32,4	31,5	2,4	0,08	0,04
4% FCM	Kg/den	30,1	30,7	29,5	2,7	NS	NS
Tuk	%	3,65	3,66	3,65	0,2	NS	NS
Tuk	Kg/den	1,15	1,18	1,13	0,13	NS	NS
Bílkovina	%	3,30	3,23	3,24	0,13	NS	NS
Bílkovina	Kg/den	1,04	1,04	1,01	0,08	NS	NS
Laktóza	%	4,37	4,47	4,44	0,15	NS	0,10
Laktóza	Kg/den	1,41	1,45	1,40	0,14	NS	0,06
<b>Zastoupení v % sušiny kukuřičné siláže (kukuřičná siláž tvořící 45,8% směsné krmné dávky)</b>							
NDF	% S	49,3	46,3	47,8	1,5	NS	0,08
eNDF (1,18 cm)	% S	45,0	41,8	39,0	2,2	0,01	NS
<b>Směsná krmná dávka (% ze sušiny píce)</b>							
NDF píce	% S	71,4	69,3	70,2	2,2	NS	NS

NS = nesignifikantní průkaznost, SE = směrodatná odchylka

Dlouhá = délka řezanky 28,6 mm, Střední = délka řezanky 15,9 mm, Krátká = délka řezanky 4,8 mm

Krmné dávky s velkým procentem jemně rozmělněných a kašovitých krmiv ztrácí schopnost stimulovat ruminální aktivitu a mají negativní vliv na produkci kyseliny octové a tím i na tvorbu mléčného tuku. Čím je velikost jednotlivých částic krmiva větší, tím je větší i jejich efekt mechanické stimulace (KOUKOLOVÁ a HOMOLKA, 2008).

Efektivní NDF a její účinnost je ovlivněna velikostí částic, stupněm lignifikace, hydratací buněčných stěn a zastoupením v jednotlivých krmivech (ZEMAN a kol., 2006).

## 2.8 Penn State separátor částic

Důležitou součástí složení krmné dávky je správná velikost částic předkládaného krmiva. Do nedávné doby byla ovšem velikost částic krmiva na farmách obtížně měřitelná, a mnoho krmivářských poradců si proto vytvořilo osobní způsob, jak měřit tento aspekt krmné dávky. Na základě osobních metod hodnocení struktury krmiva mohla většina krmivářů docela efektivně upravovat krmné dávky s ohledem na velikost jednotlivých částic v krmivu.

Podle HEINRICHSE (2013) Penn State separátor částic (PSPS) poskytuje nástroj ke kvantitativnímu určení velikostí částic jednotlivých krmiv a směsné krmné dávky (TMR). Aktualizovaná verze z roku 2013 přidává tomuto nástroji schopnost odhadnout fyzikálně efektivní vlákninu (peNDF). Již dříve byly k dispozici některé metody pro analýzu velikostí částic krmiva, měření velikostí částic krmiva tedy není novinkou, ale tyto metody jsou náročné na laboratorní postupy, a proto jsou nepraktické pro rychlé a běžné použití. Cílem rozvoje PSPS bylo nahradit komplexní laboratorní metodu metodou jednodušší, která může být prováděna přímo na farmě. Nejnovější zdokonalení PSPS umožňuje odhadovat množství krmiva nebo TMR, která dojnícím poskytuje fyzikálně efektivní vlákninu (HEINRICHS, 2013).

PSPS je dnes považován za standardní techniku separování částic a kontrolu struktury krmiva u mléčného skotu Penn State separátor částic (PSPS). PSPS je separátor částic, který je obsluhovaný manuálně a používá se k horizontálnímu prosévání vzorků právě podávané píce nebo TMR. LAMMERS, BUCKMASTER, HEINRICHS (1996) jako první vyvinuly PSPS, který mohl sloužit jako praktický nástroj použitelný přímo na farmě. Napodobili tak Standard S424 instituce American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE), což je standardní metoda k určení rozložení velikosti částic u nařezaného krmiva. LAMMERS, BUCKMASTER a HEINRICHS (1996) konstatovali, že u měření frakcí částic  $< 19.0$  a  $< 8.0$  mm nebyl žádný rozdíl ve výsledcích separátorů PSPS a ASABE ve 21 z 36 statistických testů.

Výhody PSPS jsou přenosnost, nízké náklady, snadné použití, rychlé výsledky, možnost analýzy vzorků právě podávaného krmiva nebo pícnin, a dobrá opakovatelnost. Díky těmto vlastnostem se stal populární u chovatelů mléčného skotu a odborníků na výživu po celém světě. PSPS může být snadno využíváný přímo na poli nebo ve stáji, kdykoliv

je potřeba, bez potřeby sušení vzorků. Mezi nevýhody PSPS patří určení menšího počtu frakcí částic v porovnání s ostatními metodami měření a je zapotřebí manuálního přesetí vzorků. Kdykoliv nějaká metoda vyžaduje manuální manipulaci, znamená to určitý podíl možné lidské chyby. Avšak položení PSPS na hladký, pevný povrch velmi napomáhá zamezení této lidské chyby. Další nevýhody PSPS byly uvedeny KONONOFFEM a HEINRICHSEM (2003) – vlhkost vzorku a frekvence protřepání ovlivňuje rozložení velikosti částic a průměrnou velikost částic. Malé ztráty vlhkosti způsobují pouze drobné změny v rozložení velikosti částic, zatímco kompletní vysušení způsobuje velké rozdíly, zvýšením množství částic, které prochází každým sítem (KONONOFF, HEINRICHS, 2003). Proto je důležité standardizovat postup protřepání a vzít v potaz dopady vlhkosti při používání PSPS.

Původní separátor částic PSPS, prvně představen v roce 1996, prokázal přínos v měření velikosti částic krmiva. PSPS z roku 1996 obsahoval síta s otvory o velikosti 19 a 8 mm a rozděloval krmivo na tři frakce o velikostech: 19 mm a více, 8 až 19 mm a méně než 8 mm (KONONOFF, HEINRICHS, 2003). Síto 19 mm bylo navrženo k zachycení píce nebo částic krmiva, které tvoří plovoucí složku v bachoru (vytváří tzv. bachorovou matraci) a poskytují materiál, který vyžaduje další podstatné přežvýkání kravami. Teoreticky to je další zdroj pufrování bachoru a pomáhá upravit pH bachoru. Síto o velikosti 8 mm separuje především částice krmiva, které budou součástí bachorové matrace, ale budou rozmělněny rychleji s menší potřebou přežvýkání a budou v bachoru rychleji hydratovány, což umožní rychlejší mikrobiální rozklad v bachoru. Oba tyto faktory (délka potřebného přežvykování a rychlost hydratace) budou záviset na stravitelnosti krmiva obsaženého v této frakci (HEINRICHS, 2013).

Model PSPS z roku 2002 byl vylepšen přidáním síta s otvory o velikosti 1,18 mm určené ke sledování nejmenší frakce v krmné dávce, která ovlivňuje trávení (stavitelnost), a také aby bylo možné lépe popsat TMR a píci, která má větší podíl částic menších než 8 mm. (KONONOFF, HEINRICHS, 2003). Předchozí výzkumy ukázaly, že tato frakce byla zachycena na nejdelších částicích krmiv opouštějící bachor. Ovšem novější data ukazují, že tomu tak není u vysokoužitkových dojnic. Jestliže je rozpustná frakce přidána k celkové, souvisí tato frakce stále s průměrnou velikostí částic krmiva opouštějící bachor. I když rozpustné a velmi jemné částice krmiva přispívají k naplnění nutriční potřeby

krav, vliv částic obsahující vlákninu (NDF) je důležitější, a proto je nejmenší frakce krmiva v současné úrovni znalostí méně významná. Měření této frakce stále poskytuje informace o úrovni velmi jemných částic v krmné dávce. Frakce je snadno hydratována, a buď v bachoru klesá do spodních vrstev, nebo odchází z bachoru společně s tekutou frakcí (HEINRICHS, 2013).

Nejnovější síto PSPS, vytvořeno v roce 2013, je síto s otvory velkými 4 mm. Částice krmiva nacházející se na tomto sítu jsou především malé kousky krmiva, které mají často, ale ne vždy, přirozený vysoký obsah vlákniny. Zpočátku pravděpodobně budou tyto částice zachyceny v krmivové matraci bachoru, ale mohou být snadno rozmělněny minimálním přežvýkáním, nebo rychlou mikrobiální činností. Zpravidla budou docela rychle hydratovány a nezůstanou zachyceny v matraci z vlákniny po dlouhou dobu. V každém případě tyto částice krmiva budou mít malý, přesto významný vliv na pufraci bachoru. Toto síto je navrženo tak, aby umožnilo odhad fyzikálně efektivní vlákniny. Ovšem mělo by být známo, že na tomto sítu bude zachyceno mnoho dalších krmných složek krmné dávky a musí s nimi být tedy počítáno (HEINRICHS, 2013).

### **2.8.1 Fyzikálně efektivní vláknina neboli peNDF**

Měření peNDF se ve výživě a výzkumu dojného skotu začalo široce používat. Originální systém peNDF vyvinul Dr. Dave Mertens v US Dairy Forage Research Center. K měření velikostí částic vlákniny používal trojrozměrný, vibrační systém sít (RO-Tap separator), kde používal suchý vzorek krmiva a zjistil neutrálně detergentní vlákninu (NDF) v celkovém vzorku v původní hmotě. V dnešní době je nejvíce využíváno měření vzorků krmiva v dvojrozměrném zařízení sít (jako je PSPS) a NDF se obvykle měří ve vzorku v původní hmotě. Nicméně každá prosetá frakce vlákniny může obsahovat různé množství NDF a odlišné množství hemicelulózy, celulózy a ligninu. Stravitelnost je ovlivněna druhem rostlin, zralostí a způsobem skladování. To také pravděpodobně částečně vysvětluje mnoho rozporů v literatuře o účinku peNDF na příjem, mléčnou produkci, obsah mléčného tuku a přežvykování. Použitím peNDF se vyrovnávají a odstraňují problémy v krmné dávce, dokonce použití jedné hodnoty NDF může být užitečné. Mertensův postup stanovení peNDF používá 1,18 mm jako rozhodující velikost, při které jsou částice krmiva pro dojnice považovány za fyzikálně efektivní (HEINRICHS, 2013).

Podle HEINRICHSE (2013) je kritická hranice pro únik částic krmiva z batoru vysokoužitkových krav větší než 1,18 mm v rozsahu 4 mm. Přestože není jedna ideální velikost síta pro měření částic všech diet a všechna krmiva, je 4 mm síto pro odhad peNDF pro vysokoprodukční dojnice přesnější.

PeNDF může být odhadována množstvím krmiva na prvních třech sítích (vše  $\geq 4$  mm) a vynásobením obsahem NDF v krmivu. Je to pouze odhadovaná hodnota, protože obsah NDF a stravitelnost každé frakce není známa. Kromě toho některá část z obsahu nejmenšího (4 mm) síta budou pravděpodobně zadržena zrna nebo rychle stravitelné sacharidy. Dále pak peNDF sama o sobě nezaručí, že krmná dávka je dobře vybalancovaná a že batorové pH bude optimální. Stejně jako bylo prokázáno, že škrob nebo celková hladina sacharidů významně ovlivňuje pH batoru u vysokoužitkových krav s vysokým příjmem suché hmoty (HEINRICHS, 2013).

### **2.8.2 Analýza velikostí částic krmiva**

Management velikostí částic krmiva začíná již sklizní krmiv ve správném stupni zralosti. Řezáním plodin na správnou délku vytvoříme krmivo, které může být kombinované tak, aby se dosáhlo požadované velikosti částic v TMR. Měření délky částic v jednotlivých krmivech je ve skutečnosti podobné analýze obsahu vlákniny v krmivu. K dosažení správné úrovně vlákniny v krmné dávce jsou skutečně naměřené hodnoty velikostí částic krmiva ideálním prostředkem pro kombinování jednotlivých krmiv (HEINRICHS, 2013).

Cílem analýzy velikostí částic TMR je měření délky krmiva a krmných částí, které krávy skutečně přijímají. Podle HEINRICHSE (2013) Zaměření není pouze na částice větší, než je požadovaná velikost, ale také na celkové rozložení částic v krmivu. Doporučuje se měřit vzorky TMR čerstvé, odebrané z krmného stolu ještě předtím, než krávy začnou žrát, nebo krátce po založení krmiva. Samotné míchání a krmná mechanizace může mít vliv na redukci velikostí částic krmiv a musí být tedy započítána do tvorby aktuální krmné dávky.

### **2.8.3 Použití separátoru**

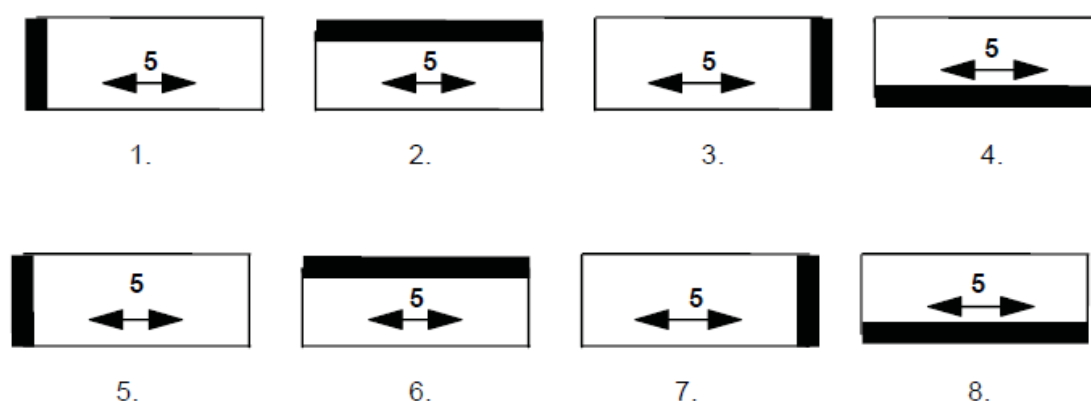
Penn State Separátor částic se skládá ze čtyř plastových oddělovacích boxů poskládaných na sebe v pořadí od vrchu: síto s největšími otvory (horní síto), síto se středně velkými



otvory (střední síto), síto s nejmenšími otvory (spodní síto) a pevná miska jako dno separátoru. Vrchní dvě síta mají kulaté otvory, ale hloubka otvorů se liší. Horní síto s velikostí otvorů 19 mm má hloubku otvorů 12,2 mm a střední síto s velikostí ok 8 mm má hloubku otvorů 6,4 mm, aby došlo k poskytnutí trojrozměrové bariéry k zabránění, aby částice větší než je velikost otvoru, propadly skrz síto (LAMMERS, BUCKMASTER, HEINRICHS, 1996). Spodní síto se skládá z pletiva z nerezové oceli, které má nominální velikost ok 1,18 mm a diagonální velikost ok 1,67 mm (KONONOFF, HEINRICHS, 2003).

Doporučená velikost vzorku pro PSPS je 1,4 litrů nebo ¼ ASABE standardní velikosti vzorku, protože PSPS má přibližně ¼ plochy povrchu separátoru ASABE (LAMMERS, BUCKMASTER, HEINRICHS, 1996). Vzorek o objemu 1,4 litrů, což odpovídá přibližně 300 g krmiva nebo TMR se vloží na horní síto. Vlhkost může mít vliv na prosévací vlastnosti. Velmi mokrý vzorek (méně než 45 procent sušiny) nemůže být přesně separován. Separátor je navržen k popisu velikostí částic v krmivu podávaném zvířatům a funguje, pokud nejsou vzorky při krmení chemicky nebo fyzikálně změněny před proséváním (HEINRICHS, 2013).

Na rovném povrchu třese se síta horizontálně v jednom směru pětkrát (od sebe a zpět), pak otočíme separátor o čtvrt otáčky. Pohyb, kterým třese se, by neměl být vertikální. Opakujeme tento postup sedmkrát, pro celkově osm směrů a 40 třesení. Otáčíme separátor po každých pěti otřesech (pohybech od sebe a zpět). Pohyb síty je znázorněn na Obr. 1.



Obr. 1 Pohyb síty při přesívání vzorku

Síla a frekvence třesení musí být dostatečná, aby částice klouzaly po ploše síta a tím bylo umožněno menším částicím propadnout skrz otvory sít. Separátorem částic se doporučuje třepat alespoň o frekvenci 1,1 Hz (přibližně 1,1 třesů za sekundu) s délkou smyku 18 cm. Pro dosažení nejlepších výsledků je vhodné nastavit frekvenci pohybu nad vzdálenost 18 mm po stanovený počet opakování. Pokud je počet řádných pohybů vydělen časem v sekundách výsledná hodnota frekvence může být porovnána s doporučením 1,1 Hz. Po dokončení třepání zvážíme materiál na každém sítu a ve spodní misce. (HEINRICHS, 2013). Poté z jednotlivých hmotností na sítěch a dnu vypočítáme procentické zastoupení jednotlivých velikostí částic v krmivu. Tab. 3 ukazuje jak vkládat data a postup při výpočtu procentuálního zastoupení v rámci každého síta.

*Tab. 3 Postup výpočtu procentického zastoupení vzorku na jednotlivých sítěch. (Zdroj: HEINRICHS, 2013)*

<b>Vložení a výpočet dat</b>		
<b>Vzorek</b>	<b>Hmotnost na sítu</b>	<b>Podíl na sítu</b>
Horní síto (19 mm)	10 g [a]	$a/e * 100 = 10/200 * 100 = 5\%$
Střední síto (8 mm)	80 g [b]	$b/e * 100 = 80/200 * 100 = 40\%$
Spodní síto (4 mm)	40 g [c]	$c/e * 100 = 40/200 * 100 = 20\%$
Dno (< 4 mm)	70 g [d]	$d/e * 100 = 70/200 * 100 = 35\%$
Celková hmotnost	200 g [e]	
<b>Výpočet souhrnných procent pod sítí</b>		
% Pod horním sítem	$F = 100 - (a/e * 100)$	$100 - 5 = 95\%$ pod horním sítem
% Pod středním sítem	$G = f - (b/e * 100)$	$95 - 40 = 55\%$ pod středním sítem
% Pod spodním sítem	$H = g - (c/e * 100)$	$55 - 20 = 35\%$ pod spodním sítem

#### **2.8.4 Obecné zásady pro velikost částic**

Dosažení adekvátní velikosti částic v krmné dávce vyžaduje znalost a použití doporučených hodnot pro jednotlivá krmiva a TMR (Tab. 4). Pokyny původních velikostí částic vycházely z oblasti dat vytvořených na velkém počtu zemědělských podniků, které byly poté dalšími náročnými vědeckými studiemi upřesněny v Penn State. Výsledky určující velikost částic předkládaného krmiva a TMR mohou být použity při tvorbě kompletních směsných dávek, i při řešení nutričních problémů (HEINRICHS, 2013).

Tab. 4 Optimální procentické zastoupení velikostí částic krmiva na jednotlivých sítích separáto-ru z roku 2013 (Zdroj: HEINRICHS, 2013)

Síto	Velikost otvorů	Velikost částic	Kukuřičná siláž	Siláž ze zavadlé píce	TMR
Jedn.	mm	mm	%	%	%
<b>Horní síto</b>	19 mm	> 19 mm	3 to 8	10 to 20	2 to 8
<b>Střední síto</b>	8 mm	8 až 19 mm	45 to 65	45 to 75	30 to 50
<b>Spodní síto</b>	4 mm	4 až 8 mm	20 to 30	30 to 40	10 to 20
<b>Dno</b>		< 4 mm	< 10	< 10	30 to 40

#### 2.8.4.1 Kukuřičná siláž

Kukuřičná siláž může být velmi variabilní a požadovaná velikost částic do značné míry závisí na jejím procentuálním zastoupení v krmné dávce. Jestliže je kukuřičná siláž jediným objemným krmivem, mělo by na horním sítu separátoru být nejméně 8 procent částic. Ve srovnání s tím, pokud kukuřičná siláž není jediným objemným krmivem v TMR, jsou minimem 3 procenta.

Délka řezanky kukuřičné siláže musí být v rovnováze s dobrým udusáním a zajištěním optimálního fermentačního procesu. To odpovídá 45 až 65 procent silážního materiálu zachyceného na středním sítu a 20 až 30 procent na spodním sítu separátoru. Na dnu separátoru by nemělo být více než 10 procent. Jestliže kukuřičná siláž tvoří větší část krmné dávky, více materiálu by mělo zůstat ve dvou středních sítích a méně na dně. V tomto případě pak kukuřičná siláž v TMR zajistí potřebné množství efektivní vlákniny. Když zjišťujeme peNDF může být kukuřičného zrna zachyceného na čtyřmilimetrovém sítu méně. Při rozhodování jakou délku řezanky u siláže zvolit, je třeba vzít v úvahu i sušinu a zralost silážované hmoty při sklizni. Nejvyšší prioritou při rozhodování související s délkou řezanky musí být dána udusání (utěsnění) siláže a tím zajištění správné fermentace (HEINRICHS, 2013).

Novější systémy pro sklizeň kukuřičné siláže, jako je řezání a mačkání, mohou vytvořit siláže s velkým procentuálním zastoupením dlouhých částic krmiva bez obsahu velkých kusů celých palic nebo stonků. Takové krmivo poté může být díky dobrému utěsnění a fermentaci v silážní jámě výborné kvality. Pokud jsou ale běžné řezačky nastaveny

na sklizeň kukuřičné siláže s dlouhou velikostí částic, je krmivo náchylné ke špatnému udusání a tvorbě plísni. Materiál pak obvykle obsahuje velké kusy palic, suchých stonků a listů, to umožňuje velkou separovatelnost a dojnice tyto části krmiva často odmítají (HEINRICHS, 2013).

#### 2.8.4.2 *Siláž ze zavadlé píce*

Variabilita siláží ze zavadlé píce je podle HEINRICHS (2013) velká. Je způsobená typem a použitím strojů, typem a hustotou porostu a nejvíce ze všeho sušinou sklizené plodiny. Deset až dvacet procent píce by mělo být na horním sítu separátoru částic. Doporučení pro velikost částic může potřebovat úpravu v závislosti na typu sila. Silážní žlaby umožňují konzervaci výrazně delšího materiálu, až 20 procent na horním sítu, než například v utěsněných vertikálních silech. Střední síto by mělo obsahovat 45 až 75 procent materiálu a spodní síto 30 až 40 procent. Stejně jako u kukuřičné siláže by na dně separátoru nemělo být více než deset procent materiálu. Většina siláží ze zavadlé píce by měla poskytovat velké množství dlouhých částic a tím velké množství efektivní vlákniny (peNDF).

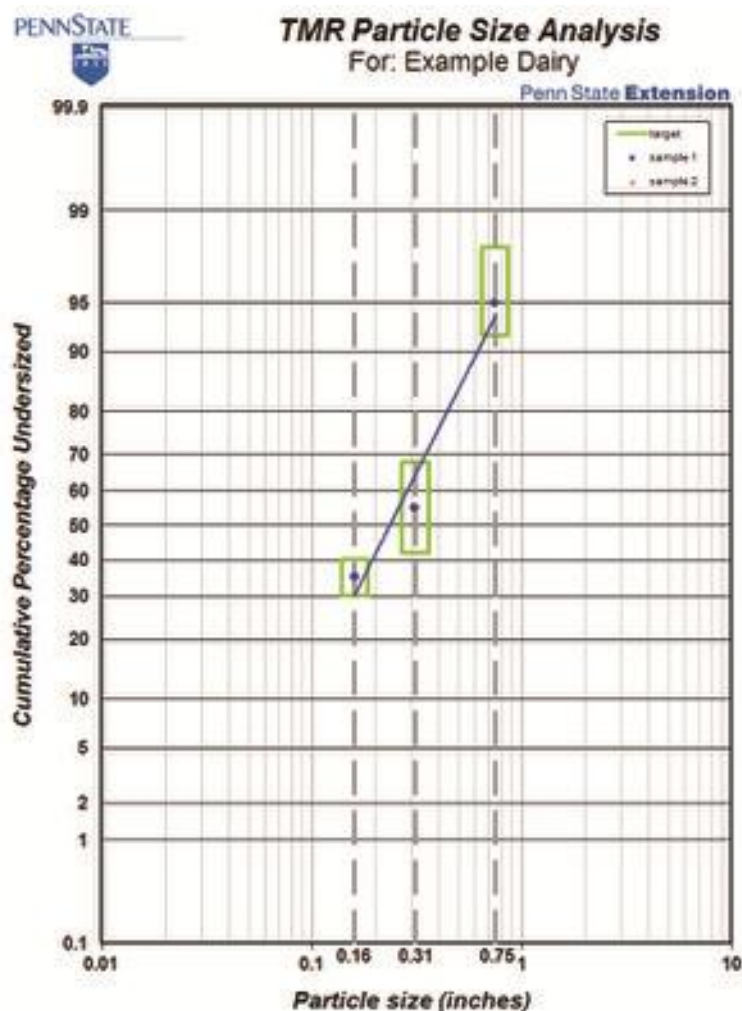
#### 2.8.4.3 *Směsná krmná dávka*

Terénní průzkumy provedeny Penn State, objevily značné rozdíly v kompletních směsných krmných dávkách. V délce částic potřebných pro krávy hraje důležitou roli management krmení. V ideálním případě by nemělo být zadrženo na horním sítu separátoru více než 8 procent materiálu. Doporučení pro TMR pro vysokoužitkové dojnice jsou 2 až 8 procent částic na horním sítu, 30 až 50 procent na středním sítu, 10 až 20 procent na spodním sítu (4 mm) a ne více než 30 až 40 procent na dně separátoru. Šedesát až sedmdesát procent TMR by mělo být klasifikováno jako fyzikálně efektivní. Samozřejmě nad čtyřmilimetrovým sítem bude mnoho celých nebo částečně zpracovaných zrn, mnoho vedlejších produktů a krmiv jako je například granulované obilí. Tyto části musí být odečteny při výpočtu efektivní vlákniny a brány v úvahu při vyrovnávání dávek pro dojnice. Pouze píce a vedlejší produkty s vysokým obsahem vlákniny by měli být zařazeny jako zdroj efektivní vlákniny (HEINRICHS, 2013).

### 2.8.5 Použití „lognormal paper“

Velikost částic krmiva a TMR ve vzorku může být znázorněna jako lineární graf pomocí grafického „lognormal paper“, který je doporučován pro tvorbu grafů rozdělení velikostí částic krmiv a TMR. Je to nejjednodušší metoda pro zhodnocení výsledků, která je vhodná pro většinu přesných dat.

Kumulativní procentuální průměr pro každé síto se vykreslí na „lognormal paper“ a příslušná čára se vytyčí mezi třemi body jako nejvhodnější linie. Hodnota [f] v Tab. 3 se týká síta o velikosti 19 mm, hodnota [g] 8 mm síta a hodnota [h] 4 mm síta (vyobrazeno v grafu na Obr. 2).



Obr. 2 Znázornění výsledků pomocí „lognormal paper“ (Zdroj: HEINRICHS, 2013)

Vodorovná osa grafu představuje velikost částic a svislá osa grafu představuje kumulativní procentuální průměr. Osy nejsou lineární. Následné závěry nebo sdělení pro příklad Tab. 3 lze vyjádřit (HEINRICHS, 2013):

přibližně 5% krmiva je dlouhých více než 19 mm,  
přibližně 40% krmiva kleslo mezi délku 8 a 19 mm,  
přibližně 20% krmiva kleslo mezi délku 4 a 8 mm,  
přibližně 35% krmiva je méně než 4 palců dlouhá.

Další interpretace může být:

přibližně 95% krmiva je kratší než 19 mm,  
přibližně 55% krmiva je kratší než 8 mm,  
přibližně 35% krmiva je méně než 4 mm dlouhá.

### **2.8.6 Vliv velikosti částic na dojnice**

Dostatečná délka částic krmiva je nutná pro správnou funkci bachoru. Snížením velikostí částic krmiva poklesne doba strávená přežvykáním a to je příčina poklesu pH bachoru. Když krávy tráví málo času přežvykáním, produkují málo slin, které jsou potřeba k pufraci bachoru. K porovnání, když jsou částice krmiva příliš dlouhá, zvířata pravděpodobně více přebírají krmnou dávku a nakonec je dieta, kterou konzumují velmi odlišná, než původní receptura. Pokud jsou krmné dávky nebo krmiva příliš jemná, zkrmování malého množství dlouhého sena nebo jiné píce může zlepšit průměr velikostí částic krmné dávky. Farmy krmící 0,5 kg nebo více dlouhého sena na krávu a den, by pravděpodobně neměly mít problémy s celkovou velikostí částic. Mnoho farem ovšem nemá možnost podávat dlouhé seno. V této situaci je předkládaná velikost částic v celkové krmné dávce pravděpodobně nejdůležitější (HEINRICHS, 2013).

Spolu s vyhodnocením velikostí částic krmiv a TMR může být separátor částic rovněž použit ke sledování možnosti separace ze zbytků krmiv a může pomoci při řešení potíží s krmením a metabolických nebo výrobních problémů. K vyhodnocení separovatelnosti posuzujeme TMR zbývající na krmném stole několikrát během dne (například 4, 8, 12 a 24 hodin po nakrmení – v případě krmení jednou denně). Výsledná velikost částic by se neměla lišit od původní TMR o více než 3 až 5 procent. Jestliže krávy během dne

krmivo přebírají, pH může kolísat více, než se očekává a může ovlivňovat příjem, bachorovou fermentaci a celkové trávení. Problémy mohou být zřetelnější, pokud je krmný prostor přeplněný nebo jestli jsou prvotelky pohromadě se staršími krávy. V těchto situacích mohou agresivnější zvířata přijímat přednostně zrno a další chutnější, snadno fermentovatelná krmiva bez vysokého obsahu vlákniny, špatně stravitelná krmiva zbývají pro ostatní zvířata (HEINRICHS, 2013).

Měření velikosti částic TMR může být také užitečné při vyhodnocování míchacího stroje TMR, a jak je míchací stroj používán. Přemícháním dochází ke zmenšování velikostí částic, zatímco nedomíchání může způsobit, že v různých místech krmného stolu je TMR velmi odlišná. Proto je dobré testovat velikost částic na několika místech podél trati zakládání krmiva. PSPS může být velmi užitečný nástroj v hodnocení samotné TMR, mechanizace, obsluhy a režimu krmení.

Krmení krmnou dávkou obsahující extrémně jemné nebo hrubé částice se nedoporučuje. Oběma těmito případům je třeba se vyhnout, mohou predisponovat krávy k bachorové acidóze a k dalším souvisejícím problémům. Penn State separátor částic poskytuje objektivní způsob měření velikostí částic v krmivu a může tedy být užitečnou pomůckou ke zlepšení celkové výživy dojníc (HEINRICHS, 2013).

### 2.8.7 Doporučený příjem vlákniny

Dostatečný příjem NDF dojnícemi je nezbytný pro normální funkci bachoru, produkci mléka a celkový zdravotní stav dojníc. Většina NDF v krmné dávce musí být ve formě píce, NDF společně s dostatečnou velikostí částic krmné dávky udržuje zdravé prostředí bachoru. Pokud je velikost částic pod krajní hodnotou, musí být věnována speciální pozornost zachování adekvátní úrovně příjmu celkové NDF a NDF z píce (HEINRICHS, 2013). Optimální příjem celkové NDF a NDF z píce v procentech ze sušiny celkové denní krmné dávky s obsahem koncentrovaných krmiv s nízkým NDF je uveden v Tab. 5.

Tab. 5 Optimální příjem celkové NDF a NDF z píce. (Zdroj: HEINRICHS, 2013)

<b>Mléčná užitkovost</b>	<b>Celkový příjem NDF</b>	<b>Příjem NDF z píce</b>
<b>Vysoká (&gt; 36 kg)</b>	28 to 32%	21 to 27%
<b>Střední (27-36 kg)</b>	33 to 37%	25 to 32%
<b>Nízká (&lt; 27 kg)</b>	38 to 42%	29 to 36%

Navrhovaná rozmezí pro celkovou NDF jsou nejméně 1,1 až 1,2 % z hmotnosti těla dojnice. Příjem NDF z píce se může pohybovat od 0,75 do 1,1 % tělesné hmotnosti. Ovšem jestliže jsou částice krmiva nebo TMR příliš jemné mělo by být použito minimálně 0,85 % tělesné hmotnosti. (HEINRICHS, 2013)

## **2.9 Porovnání možností zjišťování velikostí částic krmiva**

Velikost jednotlivých částic krmiva je možné zjišťovat mnoha různými způsoby a metodami. Byly vyvinuty různé metody separování částic na základě různých velikostí jednotlivých sít, techniky prosévání a mechanizace celého procesu. Mnoho autorů se také zabývá praktičností a možností použití separátoru přímo ve faremních podmínkách pro rychlé zhodnocení strukturní kvality předkládaného krmiva. V této kapitole jsou proto popsány některé z dalších metod, které se využívají pro hodnocení struktury krmiva.

### **2.9.1 Separátor částic instituce American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE)**

ASABE či tzv. Wisconsinický separátor je standardní metodou pro určení rozložení velikosti částic řezaných pícnin (MAULFAIR, 2011). Je to velmi velký separátor částic (objem > 225 kg), který je mechanicky obsluhován a využívá horizontálního pohybu protřepávání. ASABE separátor se skládá ze dna a ze síta s pěti čtvercovými otvory s velikostmi 19,0 mm, 12,7 mm, 6,3 mm, 3,96 mm a 1,17 mm, měřeno nominálně, nebo 26,9 mm, 18,0 mm, 8,98 mm, 5,61 mm a 1,65 mm, měřeno diagonálně, které jsou všechny v rámu 565 x 406 x 63,5 mm (délka x šířka x hloubka; MAULFAIR, 2011). Všechna síta jsou vyrobená z hliníku různé tloušťky navyšující se s větší velikostí síta, kromě nejmenšího síta, které je z drátěného pletiva. Tloušťka síta je ze shora dolů: 12,7 mm, 9,6 mm, 4,8 mm, 3,1 mm a 0,64 mm (MAULFAIR, 2011). Doporučeným postupem je použití vzorku o objemu 9 až 10 litrů nestlačeného krmiva. Vzorky malé jako např. 2 až 3 litry mohou být použity pouze v případě extrémní pečlivosti při získávání částic ze síta a operací s vytrásadlem po dobu 2 minut (MAULFAIR, 2011). Tento separátor má několik výhod, je obsluhován mechanicky, má úměrné množství částicových frakcí, používá vzorky krmiva v původní hmotě, má síta s větší povrchovou plochou (delší a širší) než PSPS. Tyto výhody přispívají k redukci lidské chyby, přesnějšímu popisu rozložení částic v krmivu, eliminaci potřeby sušení vzorku a umožňují lepší separaci extrémně dlouhých částic. MAULFAIR, ZANTON, FUSTINI a HEINRICHS (2010) zjistili, že při přesívání krmiva



s extrémně dlouhými částicemi na PSPS se adekvátně neoddelí jednotlivé částice krmiva. Extrémně dlouhé částice sena se mohou navázat na sebe a při třesení PPS nedovolí žádným částicím propadnout skrz vrchní síto. Větší síta a různější protřesení pomocí separátoru ASABE umožňují dostatek pohybu nejdelších částic, aby menší částice propadly přes síta (MAULFAIR, ZANTON, FUSTINI, HEINRICHS, 2010). Přesto by tato situace neměla nastávat příliš často vzhledem k tomu, že tyto krmné dávky byly velmi extrémní. Nevýhoda tohoto separátoru je nejobtížnější přenosnost ze všech separátorů, je velmi těžký, potřebuje hodně místa (102 x 64 x 145 cm; délka x šířka x výška) a k provozu vyžaduje elektřinu. Je také velmi drahý vzhledem k tomu, že tyto separátory musí být vyrobeny na zakázku. Výsledky separátoru částic ASABE jsou také citlivé na kolísání vlhkosti vzorku (MAULFAIR, 2011). Nevýhody tohoto separátoru částic velmi omezují jeho použití ve výzkumu.

### **2.9.2 Separátor částic Ro-Tap (RTPS)**

Separátor částic Ro-Tap (MAULFAIR, 2011) využívá velmi zajímavou techniku k separování částic. Vysušený vzorek je umístěn na řadu naskládaných sít (stejná síta jsou použita u mokrého prosévání) umístěných na přístroji, který horizontálně třese se síty, zatímco v tu samou chvíli kovové rameno opakovaně klepe na vršek zásobníku síta, aby došlo také k začlenění vertikálního protřepání. Síť je zde 8 až v 16 v závislosti na výšce síta. MERTENS (1997) vyvinul koncept peNDF a použil RTPS k vývoji laboratorního posudku peNDF, kde částice zachycené na 1,18 mm sítu po protřepání se znásobí obsahem NDF ve vzorku. RTPS procedura stanovuje velikost vzorku 0,6 litrů, velikosti síta 19,0 mm, 13,2 mm, 9,5 mm, 6,7 mm, 4,75 mm, 3,35 mm, 2,36 mm, 1,18 mm, 0,60 mm a 0,30 mm a 10 minut doby provozu. Hlavní faktor, který vytváří rozdíl mezi RTPS a ostatními metodami je, že vertikální protřepání má tendenci separovat částice pomocí jejich minimálního rozměru příčného průřezu (obvyklá šíře u částic pícnin), zatímco horizontální protřepání má tendenci separovat částice dle jejich délky (MERTENS, 1997), tento rozdíl je umocněn faktem, že RTPS využívá drátěné síto, které má minimální tloušťku síta oproti velké tloušťce sít separátorů PPS a ASABE. Protože RTPS využívá vzorky suché a vertikální protřepání, výsledky mohou být velmi odlišné od konvenčních technik PPS a ASABE separátorů, které využívají horizontální protřepání a vzorky v původní hmotě. Optimální technika protřepávání může záviset na vzorcích, které jsou separovány a na hypotéze, která je právě řešena, například separování částic na základě jejich

nejmenšího průměru může být podobný tomu, jak se částice pokoušejí vyjít z batoru. Další rozdíl u RTPS od více konvenčních technik je, že vzorky jsou před jejich separováním vysušeny. Vysušování vzorků píce způsobuje, že částice se stávají menšími a lámavými, což může zapříčinit větší pravděpodobnost rozlomení během separačního procesu. Oba tyto faktory mohou uměle snížit výsledné rozměry velikosti částic (KONONOFF, HEINRICHS, 2003). Sušení vzorků také činí tuto techniku časově náročnější, protože vzorky jsou obvykle sušeny alespoň 24 hodin (MAULFAIR, 2011). Mezi další nevýhody RTPS patří nesnadná přenosnost, vyšší pořizovací cena, potřeba elektrické energie a extrémně hlučný provoz. Některé výhody RTPS jsou mechanické řízení, možné použití mnoha sít (8 až 16 v závislosti na výšce síta), a velikosti síta mohou být upravovány pro jednotlivá použití.

### **2.9.3 Separátor částic Z-Box**

Separátor částic Z-Box byl nedávno vyvinut institutem William H. Miner Agricultural Research Institute (MAULFAIR, 2011) a byl konkrétně navrhnut k měření pef (physically effective factor) krmiv v původní hmotě a vzorků TMR. Z-Box byl navrhnut tak, aby byl v souladu s podílem částic zachycených na 1,18 mm sítu při separaci na RTPS. Výzkum a vývoj tohoto separátoru zahrnovalo testování různých velikostí sít 1,14 mm, 2,38 mm, 3,18 mm, 4,76 mm a 9,53 mm, pohyby protřepávání horizontální a vertikální, a velikosti vzorků 50 a 100 g (MAULFAIR, 2011). Vzorky kukuřičné siláže, siláže ze zavadlé píce a TMR, které se lišily ve fyzikálně efektivní vláknině (pef), byly separovány za použití různých kombinací a výsledky byly porovnány s RTPS. Podle MAULFAIRA (2011) vertikální protřepání 50 g vzorků bylo v největší shodě s RTPS frakcí částic > 1,18 mm a optimální velikost síta se lišila dle typu proséváných vzorků. Navrhli, že 3,18 mm síto by mělo být využíváno na kukuřičnou siláž a TMR a 4,76 mm síto by mělo být využíváno pro siláž ze zavadlé píce. Z-Box je ruční plastový box o velikosti 21 x 21 x 11 cm (délka x šířka x výška), který má vyměnitelné síto.

Doporučený postup použití Z-Boxu podle MAULFAIRA (2011): umístěte 50 g vzorku do boxu a zapište si váhu, vložte vhodné síto a rázně zatřepete vertikálně 50krát (při rotaci boxu o  $\frac{1}{4}$  při každých 10 protřepání), otočte box a odstraňte víko a síto zvažte. I když byla uvedena nízká variabilita mezi technikami, zdá se, že nebude mít Z-box pro

vysoké požadavky na lidskou manipulaci dobrou opakovatelnost. Z-Box má výhodu přenosnosti, nízkých nákladů a snadném použití, nicméně tyto faktory jsou zastíněny špatnou opakovatelností.

#### **2.9.4 Mokrý prosívání**

Podle MAULFAIRA (2011) jsou uvedeny dva typy mokré separace částic proséváním. První typ se skládá ze série naskládaných sít, které jsou zcela ponořené ve vodě a pohybují se vertikálně po určitou dobu. Tento typ mokrého prosívání byl používán v době, kdy 1,18 mm bylo poprvé navrženo jako kritická velikost částic pro částice odcházející z bachoru přežvýkavců. Další typ mokrého prosévání je procedura používaná BEAUCHEMINEM, RODEM a ELIASONEM (1997) a byla vylepšena autory MAULFAIR a HEINRICHS (2010). V této metodě je použita série sít, které jsou na sebe naskládány od nejmenších po největší velikosti. Na horní síť se stříká voda a ta se hromadí uprostřed sít. Zatímco je voda stříkána na vzorky v zásobníku sít, celý zásobník je rozvíbrován vertikálním kmitáním. Ze dna zásobníku je voda a rozpustná hmota vypouštěna. Rozpustná hmota, která prochází přes nejmenší síť, se může vypočítat na základě ztráty sušiny vzorku během prosévání (MAULFAIR a HEINRICHS, 2010). Může být využito až šest odlišných velikostí sít najednou, při použití polovičních velikostí sít dokonce až 12. Velikosti sít mohou být upraveny tak, aby vyhovovaly zamýšlenému použití separace. Tato technika je velmi dobrá pro separaci vzorků, které mají nízkou sušinu, jako například bachorový obsah a vzorky fekálií. Tyto vzorky se budou při použití jiných technik separovat špatně, nebo musejí být předem upravené vysušením, které ale může změnit fyzické vlastnosti vzorku. Mokrý prosívání je pro výzkum užitečné, protože nejpřesněji napodobuje podmínky v bachoru a to jak částice odcházejí z bachoru do knihy. Avšak používání této metody má mnoho nevýhod. Procedura je velmi časově náročná, ke zpracování jednoho vzorku je zapotřebí alespoň 30 min. Vybavení pro mokrý prosívání je velmi nákladné a není snadno přenosné, dále je k provozu potřeba tekoucí voda a elektřina. Charakteristika této metody ji činí velmi hodnotnou pro výzkum, ale nepraktickou pro použití v terénu (MAULFAIR, 2011).

### 3 CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo zjistit a posoudit strukturu praktické krmné dávky v podniku s chovem více než 3300 kusů dojnic na separátoru částic. Pro pokus byl zvolen Penn State separátor částic (PSPS) vyvinutý v roce 2002 a jeho porovnání s vylepšeným modelem z roku 2013. Zjištěné hodnoty poté porovnat s aktuálním příjmem krmiva a užitkovostí zvířat. Vzhledem k velikosti podniku byly hodnoceny pouze krmné dávky dojnic v laktaci, které jsou rozdělené do osmi produkčních skupin. Celková doba sledování byla 16 týdnů.

### 4 MATERIÁL A METODIKA

Pokus probíhal na Farmě Majcichov a.s. na středisku Vlčkovce. Celková doba pokusu byla od 4.8.2014 do 23.11.2014. Celkem bylo sledováno 16 týdnů. Během pokusu jsem sledovala strukturu krmné dávky, užitkovost a žravost dojnic, počet zvířat ve skupině a průměrné dny laktace skupiny. Sledována byla také příprava TMR v krmném voze Faresin.

Ke sledování struktury krmné dávky jsem použila separátor částic vyvinutý v Penn State v roce 2002 a 2013. Charakteristika jednotlivých sítí a technika použití separátoru je uvedena více v kapitole Penn State separátor částic. Separátor částic z roku 2002 je vyfotografován v příloze 1 a v příloze 2 je postup sestavení separátoru. Sledování užitkovosti a žravosti jsem prováděla na základě „feeding reportů“ (hlášení o krmení), které se na farmě denně vypisují. V každém hlášení je vypsán zvlášť pro každou produkční skupinu dojnic aktuální počet zvířat, průměrný den laktace, množství předloženého krmiva, množství zbytků krmiva (nedožerky), aktuální užitkovost a žravost na dojnici v původní hmotě. Příprava TMR pro jednotlivé skupiny byla hodnocena na základě výpisů dat z krmného vozu Faresin.

Kvalitativní složení mléka bylo hodnoceno pomocí poskytnutých dat rozborů mléka z mlékárny. Data byly zprůměrovány za jednotlivé týdny.

K biometrické analýze získaných dat jsem použila metody popsané v knize SNEDECOR a COCHRAN (1971). Použila jsme metodu souhrnných charakteristik nebo korelace. Vzhledem k porovnání rozdílů mezi jednotlivými skupinami jsem k hodnocení použila metody popsané ve stejné knize (vyvážené i nevyvážené modely). Kontrasty mezi průměry jsem hodnotila Scheffého testem (SCHEFFÉ, 1959).

#### 4.1 Charakteristika Farmy Majcichov a.s.

Podnik je rozdělen na tři střediska, která jsou pojmenována podle obcí, ve kterých se nacházejí: Vlčkovce, Majcichov a Horní Jatov. Farma se nachází na Slovensku přibližně 10 km od města Trnavy. Farma disponuje 3314 kusy dojnic Holštýnského plemene s průměrnou užitkovostí 10 400 kg mléka za laktaci (PLEMENÁRSKE SLUŽBY SLOVENSKEJ REPUBLIKY, 2014) a celkově na všech střediscích farmy je přes 6000 kusů dojného skotu. Podnik dále obhospodařuje 5700 ha orné půdy a zaměstnává 180 lidí. Průměrná roční teplota v této oblasti s nadmořskou výškou 126 m je 10°C.

Společnost má také vlastní mlékárnu v obci Majcichov, kde se zpracovává většina z vyprodukovaného mléka. Podnik pracuje v systémech kvality ISO 9001 a HACCP, vizi Farmy Majcichov a.s. je stát se nejefektivnější zemědělskou společností v Evropě s produkcí zemědělských plodin a kravského mléka.

V kontrolním roce 2013-2014 bylo vyřazeno z chovu 1296 krav a zařazeno do chovu 1400 jalovic. Celkem se narodilo 3318 telat. Průměrná laktace je 1,94 (PLEMENÁRSKE SLUŽBY SLOVENSKEJ REPUBLIKY, 2014). Výsledky kontroly užitkovosti za první laktace, druhé a další laktace a všechny laktace farmy Majcichov za kontrolní rok 2013 – 2014 a předchozí kontrolní rok viz. Tab. 6-8.

Tab. 6 Výsledky kontroly užitkovosti za první laktace. (PLEMENÁRSKE SLUŽBY SLOVENSKEJ REPUBLIKY, 2014)

První laktace							
Počet krav s uzávěrkou za normovanou laktaci	Počet laktačních dnů	Mléko	Tuk	Tuk	Bílkoviny	Bílkoviny	Věk při 1. otelení
		kg	%	kg	%	kg	měsíce
1114	302	9308	3,81	355	3,28	305	23,3
Předchozí kontrolní rok:							
1176	300	9558	3,76	359	3,22	307	23,9

Tab. 7 Výsledky kontroly užitkovosti za druhé a další laktace. (PLEMENÁRSKE SLUŽBY SLOVENSKEJ REPUBLIKY, 2014)

Druhá a další laktace							
Počet krav s uzávěrkou za normovanou laktací	Počet laktačních dnů	Mléko	Tuk	Tuk	Bílkoviny	Bílkoviny	Meziodobí ve dnech měsíce
		kg	%	kg	%	kg	
1464	300	11231	3,95	444	3,23	363	405
Předchozí kontrolní rok:							
1436	298	11348	3,84	435	3,22	366	397

Tab. 8 Výsledky kontroly užitkovosti za všechny laktace. (PLEMENÁRSKE SLUŽBY SLOVENSKEJ REPUBLIKY, 2014)

Počet krav s uzávěrkou za normovanou laktací	Počet laktačních dnů	Mléko	Tuk	Tuk	Bílkoviny	Bílkoviny
		kg	%	kg	%	kg
2578	301	10400	3,9	406	3,25	338
2612	299	10542	3,8	401	3,22	339

#### 4.1.1 Středisko Vlčkovce

Středisko Vlčkovce je hlavní produkční stájí. Jsou zde pouze krávy v laktaci. Středisko disponuje kruhovou dojárnou o velikosti 72 stání s technologií dojení BouMatic. Technika a kvalita dojení je zde na prvním místě, proto je kolem kruhu pět stanovišť pro dojiče. Na jednotlivých stanovištích jsou přesně dané úkony, které dojiči provádějí: odstřík mléka (kontrola zdravotního stavu) a desinfekce struku před dojením, oření a masáž struku utěrkou, nasazení dojícího zařízení a zbývající dvě pozice jsou pro kontrolu průběhu a konce dojení, aplikaci desinfekce po dojení a další potřebné úkony. Dojírna je v provozu nepřetržitě 24 hodin denně a střídají se zde 3 směny dojičů. Krávy se dojí třikrát denně.

Dojnice jsou ustájeny volně ve skupinách cca po 280 kusech. V každé sekci jsou tři řady lehacích boxů s matracemi přistýlanými separátem kejdy. Každá sekce je vybavena systémem samopoutacích hlavových zábran „HeadLock“ pro snadnou fixaci a manipulaci s kravami při provádění veterinárních a zootechnických úkonů. V letním období jsou velkým přínosem ventilátory a rosiče u krmného stolu. Celá stáj je velmi vzdušná díky celkové absenci bočních stěn. Byly odstraněny i sítě, které boční stěny dříve tvořily. Ochranu proti nepříznivému počasí v zimním období nebo v chladném či větrném počasí tvoří protiprůvanové stahovací rolety na bočních stěnách. Ustájení dojníc viz. Příloha 3.

#### **4.1.2 Středisko Majcichov**

Středisko Majcichov je zaměřeno na sekce suchostojných krav, porodny a rozdoj. Všechny dojnice ukončující laktaci se převážně na toto středisko a zde se zaprahují. Dojnice jsou zde rozděleny do skupin: suchostojné, porodna a rozdoj. Dále je zde sekce pro problémové krávy, které vyžadují větší pozornost ze zdravotních důvodů. Suchostojné krávy jsou ustájeny volně s kotci nastýlanými slámou a s možností volného pohybu venku. Stejně tak porodny a rozdoj jsou volného typu, nastýlané slámou s vnitřním i venkovním krmištěm. Pokud se u dojníc neobjeví žádné zdravotní komplikace, jsou na středisko Vlčkovce převáženy již osmý den po porodu.

Narozená telata jsou umístěna do venkovních individuálních boxů a krmena nejprve mlezivem a poté okyseleným mlékem, případně mléčnou krmnou směsí a startérovou směsí. Vodu mají telata neustále k dispozici. Pro krmení telat se používá „milk taxi“. Jalovičky jsou přesouvány na středisko Vlčkovce, kde jsou pro ně upravené prostory s venkovními individuálními boxy a kde jsou postupně odstaveny od mléčné výživy. Dále jsou pak převezeny na středisko Horní Jatov, který se specializuje na odchov jalovic.

#### **4.1.3 Středisko Horní Jatov**

Na středisku Horní Jatov probíhá odchov jalovic všech věkových skupin. Chovatelsky dospělé jalovice, ve věku 13 měsíců se zde zapouštějí a jsou zde celé období březosti, porodu a poporodní období, kde se provádí důkladná kontrola zdravotního stavu a průběhu rozdojování. Přesun otelených jalovic na středisko Vlčkovce se provádí ve 20 až 30 dnu po porodu.

Telata jsou na tomto středisku ustájena v období mléčné výživy a v průběhu odstavu ve venkovních individuálních boxech. Starší telata jsou ustájena ve skupinových kotcích podle věku. Ustájení všech kategorií jalovic je volné, bez lehacích boxů, nastýlané slámou s volným přístupem do venkovních částí, kde se nachází krmišťe.

#### **4.1.4 Skladování krmiv**

Jadrná krmiva jsou uskladněna v halovém skladu krmiv na hromadách oddělených příčkami pro dosažení větší skladovací kapacity. Silové zásobníky jsou využívány pro šrotovaná krmiva. Doplnkové látky a směsi jsou skladovány v pytlích na paletách přímo od výrobce nebo ve velkoobjemových pytlích. Objemná krmiva se skladují v silážních žlabech, vacích a senících. Siláž ze zavadlé píce, cukrovarské řízky a produkty z dělené sklizně kukuřice CCM jsou skladovány v silážních vacích.

#### **4.1.5 Charakteristika produkčních skupin dojnic**

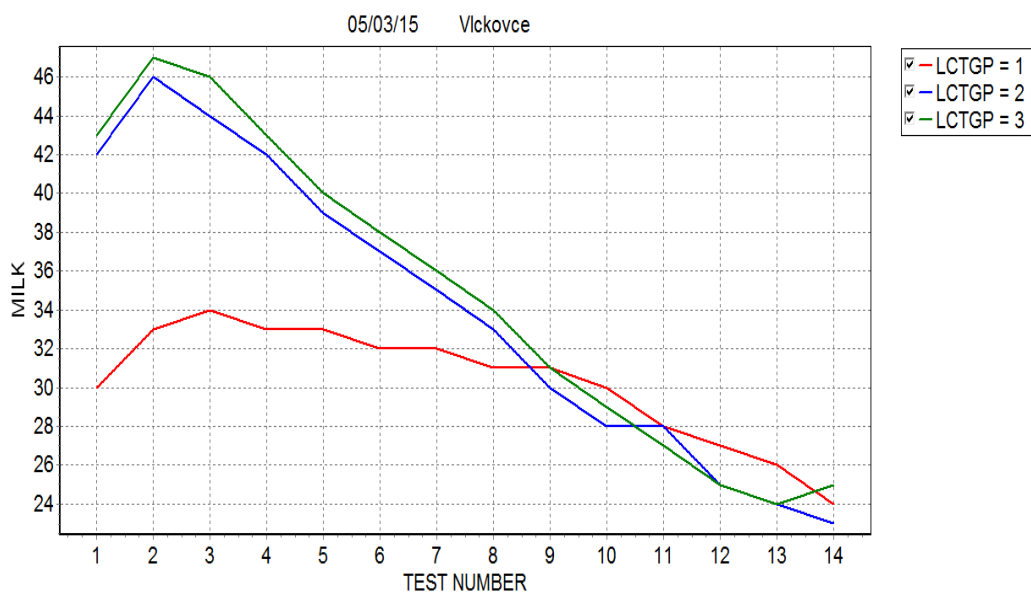
Dojnice ve středisku Vlčkovce jsou rozděleny do osmy produkčních skupin podle dnů laktace a březosti, označené 1 až 8. Dojnice s nejnižšími laktačními dny přivezené ze střediska Horní Jatov (prvotelky) jsou vždy umístovány do skupiny 3 a poté jsou přesunuty do skupiny 8, tyto skupiny jsou vyhrazené pro první laktace. Ze střediska Majcichov jsou přivezené dojnice (druhé a další laktace) vždy zařazovány do skupiny 6, kde jsou dojnice v první třetině laktace. Ze skupiny 6 se dále přesouvají dojnice do skupin 5 a 7, podle počtu dojnic ve skupině. Ve skupinách 3, 5, 6, 7 a 8 jsou převážně krávy jalové a jsou v těchto sekcích zapouštěny. Dojnice, u kterých byla potvrzena březost za pomoci ultrasonografie, jsou přesunuty do skupin 1, 2 a 4, v těchto skupinách se mohou objevit i krávy nezapuštěné z důvodu plánovaného vyřazení z chovu.

Nachází se zde také skupina označená číslem 9 tzv. nemocnice pro léčené krávy a skupina 10 pro nízkoužitkové dojnice a dojnice na konci laktace.

#### **4.1.6 Laktace**

Průměrný tvar laktační křivky dojnic na první, druhé a třetí a další laktaci je znázorněn na Obr. 3.





Obr. 3 Tvar laktační křivky; První laktace (červená), druhá laktace (modrá), třetí a další laktace (zelená).

#### 4.1.7 Technika krmení

Krmení dojnic začíná před třetí hodinou ranní, kdy krmiči připravují první mix. Krmí se kompletní směsnou krmnou dávkou připravovanou z jednotlivých komponent objemných krmiv a doplňkových směsí z jadrných krmiv, bílkovinných krmiv, minerálně-vitamínových premixů a dalších doplňkových látek. Doplňkovou směs si krmiči míchají pro zjednodušení dávkování do krmného vozu vždy den dopředu, po nakrmení všech produkčních skupin. Na každou skupinu připadá jeden plný krmný vůz, krmiči tedy míchají osm mixů pro produkční skupiny a nemocnici a jeden mix pro nízkoužitkové dojnice ve skupině 10. Pořadí míchání mixů pro jednotlivé skupiny závisí na pořadí dojení jednotlivých skupin, aby měly dojnice po příchodu z dojírny krmivo k dispozici.

Na zdejší farmě se krmí pouze jednou denně. Vychází se z předpokladu, že krávy zkonsumují největší část svého denního příjmu krmiva v ranních hodinách při rozednávání a po příchodu z dojírny. Proto se předkládá celá denní krmná dávka najednou, aby dojnice měly neomezené množství krmiva, již v tomto čase. Velmi se dbá na kvalitu krmiv, aby nedocházelo k druhotné fermentaci na žlabu. Tento způsob krmení se ukázal jako velmi efektivní.

#### 4.1.8 Mechanizace

Krmení dojnic je zajišťováno pomocí návěsného krmného vozů Faresin Magnum 4600 a traktorem John Deere 7230 R. Komponenty krmné dávky se do krmného vozu nakládají pomocí manipulátoru Manitou MLT 845-120 LSU. Krmný vůz Faresin Magnum 4600 má objem 46 m<sup>3</sup> a maximální kapacitu 14 000 kg. Důkladné promíchání všech komponent krmné dávky zajišťují tři vertikální šneky krmného vozu.

Vybírání kukuřičných siláží a siláží ze zavadlé píce ze silážních žlabů a vaků je prováděno za pomoci lopaty na manipulátoru Manitou. Speciální postup při odběru siláží zajišťuje vytvoření rovné kompaktní stěny pro maximální snížení rizika tvorby druhotné fermentace materiálu.

#### 4.1.9 Receptury krmných dávek

Následující Tab. 9 ukazuje složení krmné dávky, kterou byly dojnice krmeny. V průběhu sledovaného období byla receptura krmné dávky upravována, proto jsou uvedeny dvě receptury (A a B) nejlépe vystihující krmnou dávku, která byla ve sledovaném období dojnícím předkládána. Krmné dávky byly počítány pro užitkovost dojnic 42 litrů mléka za den.

Tab. 9 Receptura krmné dávky pro dojnice v laktaci.

Krmná dávka	A		B	
	Kg v původní hmotě	Kg v sušině	Kg v původní hmotě	Kg v sušině
Seno luční	0,3	0,27	1,2	1,07
Vojtěšková siláž	7,0	2,24	5,0	2,10
Sláma	0,6	0,53	0,5	0,45
Doplňková směs	11,1	9,86	11,8	10,45
Kukuřičná siláž 40% zrna	16,0	5,60	12,5	4,00
Kukuřičná siláž	11,0	4,29	16,0	4,96
Cukrovarské řízky silážované	6,0	1,08	7,0	1,33
Řepa cukrová	4,0	1,20	4,5	1,13
<b>Celkem</b>	<b>56,0</b>	<b>25,07</b>	<b>58,5</b>	<b>25,48</b>

Krmná dávka (KD) pro dojnice v laktaci byla 25 kg sušiny krmiva na dojnici a den. Sušina krmné dávky byla 45%. Hlavními komponenty receptury krmné dávky byly kukuřičná siláž v množství až 10 kg sušiny, vojtěšková siláž až 2,2 kg sušiny, cukrovarské řízky silážované až 1,3 kg sušiny, luční seno až 1,1 kg sušiny, cukrová řepa až 1,2 kg sušiny, sláma až 0,5 kg sušiny a doplňková směs v množství až 10,5 kg sušiny. Komponenty doplňkové směsi byly sója, řepka, kukuřičný šrot, DDGS, melasa, tuk, soda bikarbona, močovina, vápenec, vit. min. premix.

Krmné dávky pro dojnice v různých fázích laktace a odlišnou užitkovostí se liší koncentrací energie a dusíkatých látek v doplňkové směsi, základ krmné dávky zůstává stejný. Krmné dávky pro jednotlivé produkční skupiny se korigují podle aktuální žravosti dojnic ve skupině snížením nebo navýšením celkového množství krmiva viz. Tab. 10.

Tab. 10 Korekce množství krmných dávek pro jednotlivé produkční skupiny.

Skupina	3	1, 2, 6, 8	4	5, 7
% z KD pro užit. 42 l	80	90	93	100
<b>KD</b>	<b>kg/dojnice</b>			
<b>A</b>	44,8	50,4	52,1	56,0
<b>B</b>	46,8	52,7	54,4	58,5

Krmná dávka pro dojnice s užitkovostí 42 litrů mléka za den obsahovala 166 až 173 MJ NEL, 4 kg hrubého proteinu, 5 kg ADF, 8 kg NDF a 1,2 kg tuku. Celkem 56 až 58 kg krmiva v původní hmotě na dojnici a den. Další složení je uvedeno v Tab. 11.

Tab. 11 Živinové složení krmné dávky.

Celkem	Měrná jednot.	A	B	Měrná jednot.	A	B
<b>v původní hmotě</b>	<b>kg</b>	56,00	58,50			
<b>v sušině</b>	<b>kg</b>	25,10	25,50			
<b>Sušina</b>	<b>%</b>	44,77	43,56			
<b>Energie</b>						
<b>NEL</b>	<b>MJ</b>	166,38	173,22	<b>MJ/kg</b>	6,64	6,80
<b>Vláknina</b>						
<b>ADF</b>	<b>kg</b>	4,93	5,01	<b>% suš.</b>	19,67	19,68
<b>NDF</b>	<b>kg</b>	8,37	8,38	<b>% suš.</b>	33,38	32,88

Pokračování Tab. 11: Živinné složení krmné dávky.

<b>Protein</b>						
<b>CP</b>	<b>kg</b>	4,19	4,25	<b>% suš.</b>	16,70	16,69
<b>MP</b>	<b>kg</b>	2,68	2,70			
<b>RDP</b>	<b>kg</b>	2,84	2,95	<b>% CP</b>	67,71	69,34
<b>RUP</b>	<b>kg</b>	1,35	1,30	<b>% CP</b>	32,29	30,66
<b>Tuk</b>	<b>kg</b>	1,20	1,15	<b>% suš.</b>	4,80	4,50

*CP – hrubý protein, MP – metabolizovatelný protein, RDP – degradovatelný protein v bachoru, RUP – nedegradovatelný protein v bachoru*

#### 4.1.10 Odběr vzorků krmiva

Vzorky pro zjišťování velikostí části krmiva a pro laboratorní rozbor byly odebírány dle postupu Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského pro odběr reprezentativního vzorku.

Každá partie byla vzorkována samostatně a jednotlivé dílčí vzorky byly v souhrnném vzorku zastoupeny přibližně stejným podílem. Každý dílčí vzorek byl odebrán z náhodně vybraného místa a jednotlivé dílčí vzorky obsahovaly dostatečně velké množství materiálu pro vytvoření souhrnného vzorku a z něho byl redukcí vytvořen konečný vzorek. Při odběru vzorku se postupovalo tak, aby se zabránilo kontaminaci a poškození, které by mohlo ovlivnit výsledek analýzy (NAŘÍZENÍ KOMISE, 2009). Vzorek krmiva odebraný pro analýzu na Penn State separátoru částic viz. Příloha 4.

## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

Nejprve byly vytvořeny souhrnné charakteristiky jednotlivých produkčních skupin dojníc, které jsou uvedeny v Tab. 12 až 21. Výsledné hodnoty jsou čerpány z průměrů za jednotlivé sledované týdny období od 4.8.2014 do 23.11.2014. Celkem bylo 16 sledovaných týdnů.

### 5.1 Souhrnné charakteristiky jednotlivých produkčních skupin

Průměrný počet zvířat v produkční skupině 1 byl 296 kusů dojníc s průměrnou denní užitkovostí 30 litrů mléka. Maximální rozdíl v dojivosti ve skupině z týdenních průměrů za 16 sledovaných týdnů byl 2 litry mléka. V této skupině jsou dojnice březí, ve třetí třetině laktace s průměrným dnem laktace 251. Průměrná délka laktace skupiny se lišila v jednotlivých týdnech maximálně o 20 dní. Denní příjem krmiva se v týdenních průměrech pohyboval od 45 do 51 kg v původní hmotě. Průměr za skupinu je pak 49 kg krmiva v původní hmotě na dojnici, což představuje přibližně 25 kg sušiny. Další specifické charakteristiky z analýzy dat skupiny viz. Tab. 12.

Tab. 12 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 1.

	Počet zvířat ve skupině	Počet dní laktace	Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)	Denní nádoj (l)
<b>Střední hodnota</b>	296	251	49,39	30,93
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	1	2	0,38	0,15
<b>Medián</b>	297	252	49,83	30,87
<b>Směr. odchylka</b>	5	7	1,52	0,59
<b>Rozptyl výběru</b>	25	43	2,32	0,35
<b>Špičatost</b>	3	-1	3,60	0,37
<b>Šikmost</b>	-1	0	-2,02	0,75
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	20	22	5,57	2,11
<b>Minimum</b>	282	241	45,38	30,20
<b>MAXIMUM</b>	302	263	50,95	32,31
<b>Počet</b>	16	16	16	16
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	3	4	0,81	0,32

Produkční skupina 2 je skupinou dojnic březích. Ve skupině jsou pouze dojnice březí, mohou se zde objevit ale i dojnice nezapuštěné z důvodu plánovaného vyřazení z chovu. Průměrný počet zvířat ve skupině byl 296 kusů s průměrným dnem laktace 252 a s průměrnou žravostí 50 kg krmiva v původní hmotě za den. Rozdíl mezi minimálním a maximálním příjmem krmiva (z týdenních průměrů) byl v průběhu sledovaných 16 týdnů 4 kg krmiva v původní hmotě. Průměrná užitkovost dojnic byla 30 litrů za den s maximálním rozdílem v týdenních průměrech 3 litry mléka. Další specifické charakteristiky z analýzy dat skupiny viz. Tab. 13.

Tab. 13 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 2.

	Počet zvířat ve skupině	Počet dní laktace	Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)	Denní nádoj (l)
<b>Střední hodnota</b>	296	252	50,13	30,51
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	1	2	0,28	0,23
<b>Medián</b>	297	256	50,09	30,46
<b>Směr. odchylka</b>	6	9	1,10	0,94
<b>Rozptyl výběru</b>	34	73	1,21	0,88
<b>Špičatost</b>	-1	0	0,64	-1,29
<b>Šikmost</b>	0	-1	-0,79	0,09
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	17	28	3,91	2,87
<b>Minimum</b>	286	234	47,76	29,19
<b>MAXIMUM</b>	304	262	51,67	32,06
<b>Počet</b>	16	16	16	16
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	3	5	0,59	0,50

Produkční skupina 3 je skupinou prvotetek na začátku laktace. Do této skupiny se převážně otelené jalovice ze střediska Horní Jatov. Průměrný den laktace dojnic je 67 a užitkovost 33 litrů mléka za den s průměrným příjmem krmiva 44 kg v původní hmotě. Rozdíl mezi průměrným dnem laktace skupiny byl v jednotlivých týdnech 10 dnů. Průměrný početní stav v této skupině je 287 krav. Jsou zde krávy jalové a zapouštěné. Další specifické charakteristiky z analýzy dat skupiny viz. Tab. 14.

Tab. 14 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 3.

	Počet zvířat ve skupině	Počet dní laktace	Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)	Denní nádoj (l)
<b>Střední hodnota</b>	287	67	44,12	32,93
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	1	1	0,29	0,10
<b>Medián</b>	288	67	44,41	32,81
<b>Směr. odchylka</b>	4	2	1,16	0,39
<b>Rozptyl výběru</b>	18	6	1,35	0,16
<b>Špičatost</b>	7	3	0,77	0,65
<b>Šikmost</b>	-2	2	-0,93	0,97
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	18	10	4,56	1,47
<b>Minimum</b>	273	64	41,38	32,34
<b>MAXIMUM</b>	291	74	45,94	33,81
<b>Počet</b>	16	16	16	16
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	2	1	0,62	0,21

Produkční skupina 4 je charakterizována průměrným denním nádojem 32 litrů mléka a průměrným 233 dnem laktace dojníc. Příjem krmiva v původní hmotě se pohybuje mezi průměrnými hodnotami za sledované týdny od 44 do 52 kg na dojnici a den. Ve skupině je v průměru 299 krav. V této skupině jsou pouze dojnice březí, případně krávy nezapuštěné z důvodu plánovaného vyřazení z chovu. Další specifické charakteristiky z analýzy dat skupiny viz. Tab. 15.

Tab. 15 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 4.

	Počet zvířat ve skupině	Počet dní laktace	Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)	Denní nádoj (l)
<b>Střední hodnota</b>	299	233	49,58	32,48
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	1	2	0,56	0,19
<b>Medián</b>	300	235	50,13	32,48
<b>Směr. odchylka</b>	6	9	2,23	0,77
<b>Rozptyl výběru</b>	34	80	4,96	0,60
<b>Špičatost</b>	-1	-1	3,47	-1,07
<b>Šikmost</b>	0	-1	-2,02	0,20
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	19	28	7,85	2,33

*Pokračování Tab. 15 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 4.*

<b>Minimum</b>	289	214	43,97	31,41
<b>MAXIMUM</b>	308	243	51,81	33,74
<b>Počet</b>	16	16	16	16
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	3	5	1,19	0,41

Produkční skupina 5 je vysokoužitková skupina dojnic ve druhé třetině laktace s průměrným dnem laktace 152 a denním nádojem 40 litrů mléka. Příjem krmiva kolísá v týdenních průměrech za 16 sledovaných týdnů v rozmezí 51 až 57 kg v původní hmotě. Do skupiny je zařazeno průměrně 269 kusů dojnic. Dojnice jsou do této skupiny přesouvány z produkční skupiny 6 a jsou zde zapouštěny. Další specifické charakteristiky z analýzy dat skupiny viz. Tab. 16.

*Tab. 16 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 5.*

	<b>Počet zvířat ve skupině</b>	<b>Počet dní laktace</b>	<b>Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)</b>	<b>Denní nádoj (l)</b>
<b>Střední hodnota</b>	269	152	55,36	40,27
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	1	2	0,37	0,15
<b>Medián</b>	270	151	55,75	40,35
<b>Směr. odchylka</b>	4	8	1,49	0,61
<b>Rozptyl výběru</b>	13	67	2,21	0,37
<b>Špičatost</b>	1	-1	3,81	-1,06
<b>Šikmost</b>	0	0	-1,88	-0,13
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	15	27	6,09	1,87
<b>Minimum</b>	262	139	51,23	39,34
<b>MAXIMUM</b>	277	165	57,31	41,21
<b>Počet</b>	16	16	16	16
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	2	4	0,79	0,32

Produkční skupina 6 je skupinou krav na začátku druhé nebo další laktace s průměrným laktačním dnem 41. Průměrná užitkovost dojnic se pohybovala od 43 do 46 litrů mléka za den a příjmem krmiva v původní hmotě od 48 do 53 kg. Průměrně je zde 268



dojnic a z této skupiny se dojnice s vyššími dny laktace přeřazují do produkčních skupin 5 a 7. Další specifické charakteristiky z analýzy dat skupiny viz. Tab. 17.

Tab. 17 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 6.

	Počet zvířat ve skupině	Počet dní laktace	Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)	Denní nádoj (l)
<b>Střední hodnota</b>	268	41	51,20	44,12
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	1	0	0,41	0,20
<b>Medián</b>	267	41	51,37	43,96
<b>Směr. odchylka</b>	2	2	1,66	0,80
<b>Rozptyl výběru</b>	6	4	2,74	0,64
<b>Špičatost</b>	-1	0	-0,03	-0,32
<b>Šikmost</b>	0	0	-0,69	0,53
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	8	7	5,83	2,79
<b>Minimum</b>	264	37	47,62	42,97
<b>MAXIMUM</b>	272	44	53,45	45,76
<b>Počet</b>	16	16	16	16
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	1	1	0,88	0,43

Produkční skupina 7 je charakterizována denní užitkovostí 39 litrů mléka s denním příjmem 55 kg krmiva v původní hmotě. Dojnice v této skupině mají průměrný laktační den 156 a jsou tedy v druhé třetině laktace. Ve skupině je průměrně 271 krav, které jsou zde zapouštěny. Další specifické charakteristiky z analýzy dat skupiny viz. Tab. 18.

Tab. 18 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 7.

	Počet zvířat ve skupině	Počet dní laktace	Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)	Denní nádoj (l)
<b>Střední hodnota</b>	271	156	55,12	39,14
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	1	1	0,38	0,21
<b>Medián</b>	270	157	55,51	39,28
<b>Směr. odchylka</b>	2	6	1,54	0,85
<b>Rozptyl výběru</b>	5	33	2,37	0,73
<b>Špičatost</b>	-1	0	2,90	0,09
<b>Šikmost</b>	1	0	-1,80	0,03

*Pokračování Tab. 18 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 7.*

<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	7	22	5,48	3,31
<b>Minimum</b>	268	144	51,25	37,49
<b>MAXIMUM</b>	275	166	56,73	40,80
<b>Počet</b>	16	16	16	16
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	1	3	0,82	0,45

Produkční skupina 8 má průměrný početní stav dojnic 273 kusů s průměrnou užitkovostí 32 litrů mléka za den s maximálním rozdílem v užitkovosti v týdenních průměrech 3 litry. Dojnice v této skupině mají průměrný den laktace 171, tedy konec druhé třetiny laktace. Příjem krmiva se pohybuje od 44 do 51 kg krmiva v původní hmotě v týdenním průměru. Do této skupiny jsou přerazovány dojnice z produkční skupiny 3, dojnice na první laktaci. Další specifické charakteristiky z analýzy dat skupiny viz. Tab. 19.

*Tab. 19 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 8.*

	<b>Počet zvířat ve skupině</b>	<b>Počet dní laktace</b>	<b>Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)</b>	<b>Denní nádoj (l)</b>
<b>Střední hodnota</b>	273	171	49,34	32,38
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	1	2	0,49	0,23
<b>Medián</b>	273	174	49,84	32,41
<b>Směr. odchylka</b>	3	7	1,97	0,90
<b>Rozptyl výběru</b>	7	52	3,89	0,82
<b>Špičatost</b>	0	-1	3,16	-0,38
<b>Šikmost</b>	-1	0	-1,82	-0,52
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	9	23	7,27	2,94
<b>Minimum</b>	267	160	44,02	30,63
<b>MAXIMUM</b>	276	184	51,29	33,57
<b>Počet</b>	16	16	16	16
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	1	4	1,05	0,48

Produkční skupina 9. Do této skupiny jsou zařazovány pouze krávy léčené, zejména jsou zde dojnice s mastitidou mléčné žlázy. Skupina je nazývána také jako nemocnice a mléko vyprodukované těmito dojnicemi nesmí do mlékárny z důvodu kontaminace antibiotiky a mikroorganismy mastitidního mléka. V této skupině jsou dojnice pouze

po dobu nezbytně nutnou k léčbě a po dobu ochranné lhůty antibiotik na mléko. Průměrný denní nádoj skupiny je 23 litrů mléka a průměrný příjem krmiva 57 kg v původní hmotě. V průběhu sledovaného období bylo ve skupině v průměru 59 krav a průměrný laktační den byl 167. Další specifické charakteristiky z analýzy dat skupiny viz. Tab. 20.

*Tab. 20 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 9.*

	Počet zvířat ve skupině	Počet dní laktace	Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)	Denní nádoj (l)
<b>Střední hodnota</b>	59	167	56,60	23,37
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	1	3	0,81	0,49
<b>Medián</b>	59	167	56,71	22,83
<b>Směr. odchylka</b>	5	10	3,26	1,95
<b>Rozptyl výběru</b>	29	105	10,60	3,81
<b>Špičatost</b>	-1	0	0,84	-1,52
<b>Šikmost</b>	0	1	-0,29	0,21
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	17	37	13,38	5,63
<b>Minimum</b>	53	153	49,28	20,60
<b>MAXIMUM</b>	70	189	62,66	26,23
<b>Počet</b>	16	16	16	16
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	3	5	1,74	1,04

Produkční skupina 10 je označována jako nízkoprodukční. Do skupiny 10 jsou přeřazovány dojnice nízkoužitkové a dojnice na konci laktace, které budou převezeny na středisko Majcichov a zaprahnuty. Průměrný stav krav 138 kusů s průměrným dnem laktace 346 a užitkovostí 23 litrů mléka. Příjem krmiva se pohyboval kolem 46 kg krmiva v původní hmotě. Další specifické charakteristiky z analýzy dat skupiny viz. Tab. 21.

Tab. 21 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 10.

	Počet zvířat ve skupině	Počet dní laktace	Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)	Denní nádoj (l)
<b>Střední hodnota</b>	138	346	46,30	23,00
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	4	5	1,06	0,34
<b>Medián</b>	134	346	48,31	22,51
<b>Směr. odchylka</b>	14	19	4,23	1,36
<b>Rozptyl výběru</b>	204	354	17,87	1,85
<b>Špičatost</b>	6	-2	-0,28	-0,74
<b>Šikmost</b>	2	0	-1,00	0,67
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	60	54	12,48	4,37
<b>Minimum</b>	122	318	38,33	21,04
<b>MAXIMUM</b>	182	372	50,81	25,41
<b>Počet</b>	16	16	16	16
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	8	10	2,25	0,73

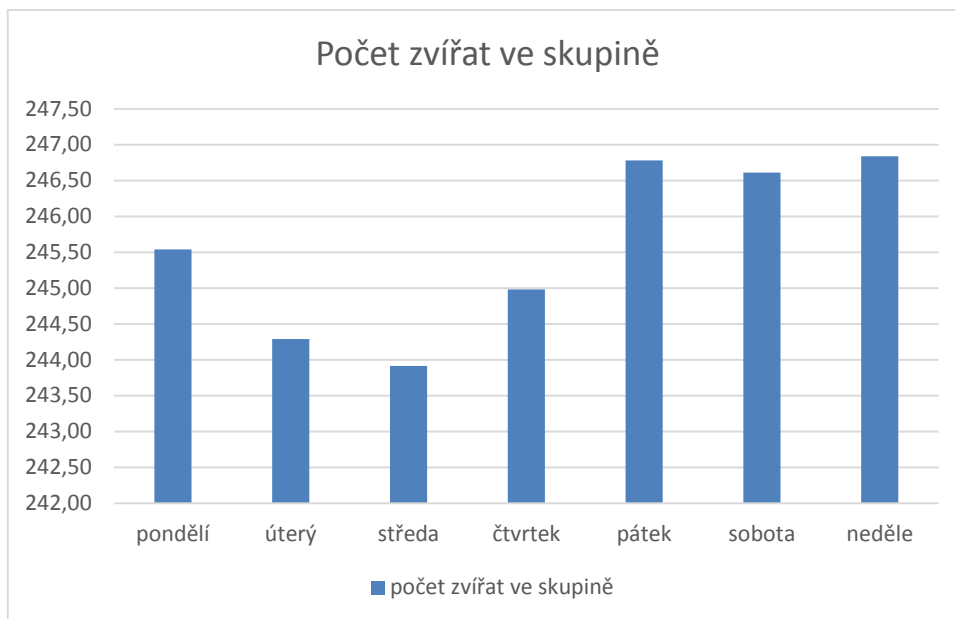
## 5.2 Charakteristika produkčních skupin podle jednotlivých dnů v týdnu

Charakteristiky produkčních skupin podle jednotlivých dnů v týdnu, viz. Příloha 5 až 11, zobrazují, jak se mění jednotlivé produkční ukazatele v závislosti na dnu v týdnu. Zdrojové hodnoty pro charakteristiky jednotlivých dnů v týdnu jsou brány za celé sledované období, tedy za 16 týdnů a za všechny skupiny dohromady (10 skupin). Tabulkové hodnoty jako například minimum a maximum jsou tedy výrazně ovlivněny skupinou léčebných krav, kde je v průměru za období 59 krav a skupinami začátku laktace.

Hodnota udávající průměrný počet zvířat ve skupině se v jednotlivých dnech v týdnu mění jen minimálně v rozmezí 3 kusů dojnic, rozptyl hodnot se pohyboval od 244 do 247 kusů, stejně tak hodnota průměrného dne laktace se pohybovala od 183 do 185. Průměr denního příjmu krmiva v původní hmotě se v průběhu týdne lišil pouze v desetinných číslech nad 50 kg. Průměrný denní nádoj mléka se pohyboval kolem 33 litrů na dojnici.

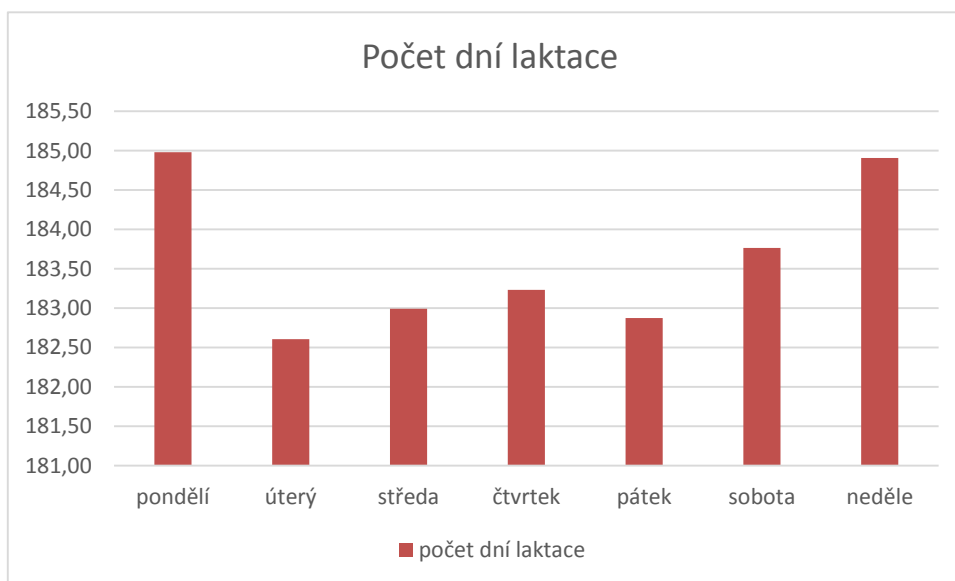
Hodnota minima 0,00 v denním příjmu krmiva (viz. Příloha 5) je zapříčiněna chybějícími údaji ve zdrojovém materiálu. Dále v této tabulce můžeme vidět, že rozpětí denní užitkovosti se pohybovalo od 20 do 46 litrů mléka, laktační dny dojnic byly od 38 do 369 a minimální počet zvířat ve skupině byl 48 a maximální počet zvířat ve skupině 311 kusů. V dalších dnech týdne jsou hodnoty velmi podobné, viz. Příloha 5 až 11. Nízké hodnoty minimální užitkovosti jsou vždy ze skupiny nemocných krav. Maximální denní nádoj měly skupiny v první fázi laktace. Další specifické charakteristiky z analýzy dat všech skupin za celé sledované období v závislosti na dnu v týdnu viz. Příloha 5 až 11.

Průměrný počet zvířat ve skupině se v průběhu týdne měnil (viz. Obr. 4) v závislosti na přesuny krav mezi jednotlivými skupinami a středisky Majcichov a Jatov. Dojnice se odvážely k zaprahnutí na středisko Majcichov a přivázely se otelené prvotelky ze střediska Jatov. Přesuny se uskutečnily od pondělí do čtvrtka, v pátek, sobotu a v neděli, byl klidový režim.



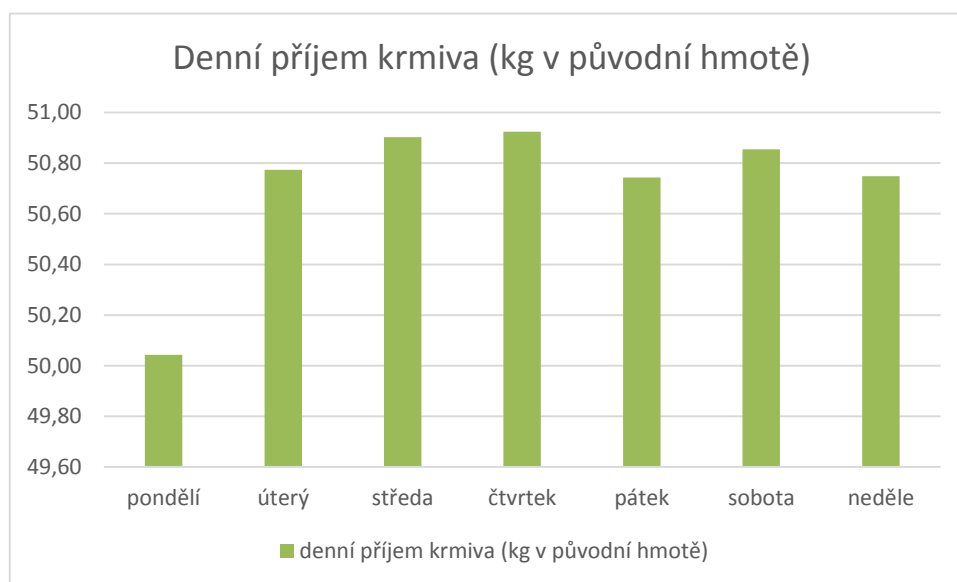
*Obr. 4 Průměrný počet zvířat ve skupině v závislosti na dnu v týdnu.*

Průměrný počet dní laktace stáda se v průběhu týdne měnil opět v závislosti na přesuny krav mezi jednotlivými skupinami a středisky Majcichov a Jatov (viz. Obr. 5). Velký výkyv mezi pondělím a úterým je způsobený odvezením krav k zasušení na středisko Majcichov. Jsou to dojnice, které mají vysoké laktační dny a jsou březí 225 dnů a více.



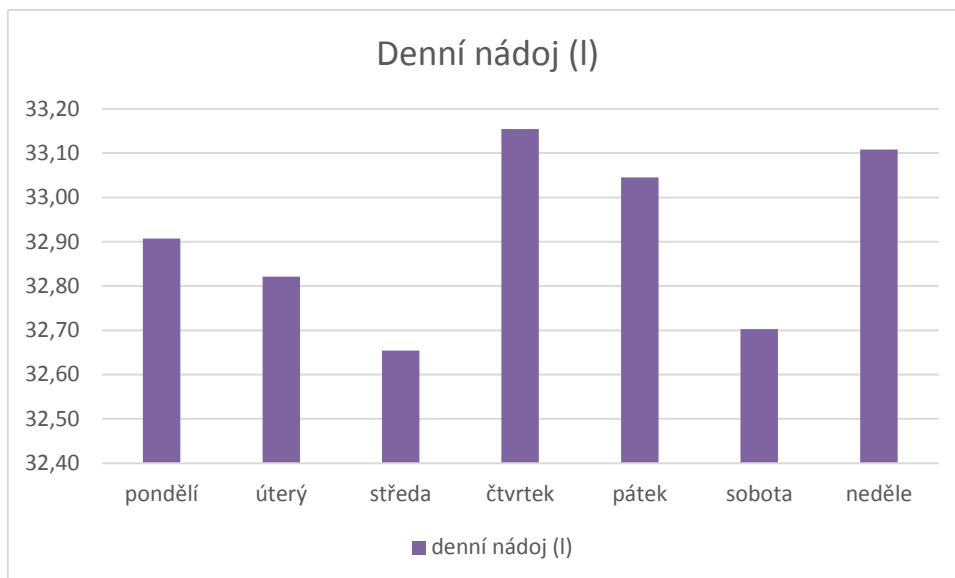
*Obr. 5 Průměrný počet dní laktace stáda v závislosti na dnu v týdnu.*

Průměrný denní příjem krmiva stáda, viz. Obr. 6, se téměř neměnil. Výrazný pokles můžeme vidět pouze v pondělí, od úterý do neděle byl příjem krmiva přibližně stejný. Pondělní výkyv ve žravosti je pravděpodobně způsobený zootechnickou prací ve stáji. V pondělí dopoledne se pravidelně provádí systém reprodukce v pěti produkčních skupinách. Dojnice jsou chyceny a fixovány pomocí hlavových zábran systému „headlock“ a přímo ve stáji jsou vybraným dojnícím injekčně aplikovány hormonální stimulatory říje. Krávy, které už byly inseminovány, jsou sonograficky vyšetřeny pro potvrzení či vyvrácení březosti. Tento zásah do volného pohybu zvířat, pohyb zootechniků ve stáji, manipulace s dojnicemi a veterinární úkony způsobují pokles ve žravosti zvířat.



Obr. 6 Průměrný denní příjem krmiva stáda v závislosti na dnu v týdnu.

Produkce mléka v týdnu mírně kolísala, viz. Obr. 7. Od pondělí do středy produkce mléka klesala, ve čtvrtek byl výrazný nárůst užitkovosti a další pokles užitkovosti byl v sobotu. Pokles produkce mléka od pondělí do středy mohl být způsobený zootechnickými úkony a přesuny dojnic (systém reprodukce, inseminace, atd.), které se v těchto dnech provádí. Ve čtvrtek se dováželi otelené jalovice ze střediska Horní Jatov, proto mohlo dojít k nárůstu užitkovosti díky vyššímu počtu dobře rozdojených prvotetek. Důvod sobotního poklesu užitkovosti není známý, proto bude na farmě dále sledován.



*Obr. 7 Průměrná denní užitkovost stáda v závislosti na dnu v týdnu.*



### 5.3 Struktura krmné dávky pro vysokoprodukční dojnice na středisku

#### Vlčkovce

Měření struktury krmné dávky se provádělo pomocí separátoru částic Penn State z roku 2002 a 2013. Celkem bylo analyzováno 12 vzorků. Následující Tab. 22 představuje charakteristiku struktury krmné dávky vysokoprodukčních dojnic za celé sledované období měřenou pomocí PSPS z roku 2002.

Na PSPS z roku 2002 bylo celkem analyzováno 7 vzorků. Ze všech analýz se vytvořil průměr, který představuje rozložení velikostí částic krmné dávky v celém sledovaném období. Předkládané krmivo mělo tuto strukturu: na prvním (horním) sítu s velikostí otvorů 19 mm byly zachyceny částice o hmotnosti 7,4 g, což představuje 2,5 % z celkového objemu vzorku, na sítu druhém (středním) s velikostí otvorů 8 mm bylo zachyceno 146 g krmiva, které odpovídá 48,7 % z celkového objemu vzorku, na třetím (spodním) sítu s oky 1,18 mm bylo zachyceno 79 g krmiva, částice na tomto sítu odpovídají 26,3 % z celkového objemu vzorku, na dno separátoru se prošlo 22,5 % částic vzorku, což je 67,6 g krmiva. Rozložení velikostí částic všech sedmi odebraných vzorků je uvedeno v Příloze 12 a 13.

Tab. 22 Charakteristika struktury krmné dávky analyzovaná pomocí PSPS z roku 2002.

Síto	Velikost síta	Počet	min [g]	MAX [g]	Směr. odch. [g]	Průměr [g]	Procentický podíl [%]
1.	19 mm	7	2,0	10,0	2,5	7,4	2,5
2.	8 mm	7	119,6	194,8	22,3	146,0	48,7
3.	1,18 mm	7	71,7	90,2	5,9	79,0	26,3
4.	dno	7	20,0	88,2	21,5	67,6	22,5

Krmná dávka vysokoprodukčních dojnic ve sledovaném období obsahovala 2 % částic o velikosti větší než 19 mm, 49 % částic o velikosti od 8 do 19 mm, 26 % částic o velikosti od 1,18 do 8 mm a 23 % částic krmné dávky bylo menší než 1,18 mm. Celkem 98 % částic bylo menších než 19 mm, 49 % částic bylo menších než 8 mm. Optimální hodnoty velikostí částic TMR podle HEINRICHSE (2013) jsou: Horní síto (19 mm) 2 až 8 %, střední síto (8 mm) 30 až 50 %, spodní síto (1,18 mm) 30 až 50 % a obsah částic na dně separátoru do 20 %.



Při porovnání výsledků analýz struktury vzorků krmiva s doporučením, zjistíme mírnou odchylku v množství částic na nejmenším sítu (1,18 mm), kde je pouze 26 % částic. Na dnu separátoru, kde bylo 23 % částic, bylo naopak větší procentické zastoupení, než udává doporučení. V celkovém zhodnocení struktury krmné dávky je ale toto malé vychýlení od doporučených hodnot méně podstatné. Pro celkové zhodnocení struktury krmiva, posouzení optimálního obsahu delších částic a správného míchání při přípravě krmiva a jeho případného přemíchání, zjišťujeme sečtením hodnot spodního síta a dna separátoru. Tato vypočtená hodnota by neměla překročit 50 % z celkového objemu vzorku. Pokud je součet těchto hodnot větší než 50 % je krmivo příliš jemné a je třeba krmnou dávku upravit. Situace, kdy je součet spodního síta a dna separátoru větší než 50 %, může být způsobena také přemícháním TMR při její přípravě v krmném voze. V tomto případě je třeba zkrátit dobu míchání tak, aby nedocházelo k nežádoucímu rozmělnění delších částic krmiva. Přemíchávání TMR v krmném voze může způsobit metabolické poruchy dojnic stejně tak jako příliš mnoho jaderných krmiv v receptuře krmné dávky (HEINRICHS, 2013). Naopak příliš velká délka částic krmiva může způsobit vyšší separaci jemných částí TMR dojnicemi a více strukturální vlákniny zůstane v nedožercích. Tím může být také způsoben pokles pH bachorového obsahu a vznik metabolických poruch. (KONONOFF a HEINRICHS 2003)

V našem případě jsou sice dvě hodnoty mírně odchýleny od doporučení pro velikost částic na jednotlivých sítích, ale po sečtení procentického zastoupení částic spodního síta a dna separátoru vychází hodnota 49 % (26+23), celkové hodnocení struktury krmiva je tedy pozitivní. Součet hodnot nepřesahuje 50 % a krmná dávka má tedy dostatečný podíl strukturálních částí.

Hodnoty zjištěné analýzou velikostí částic na PSPS mohou být také vloženy do grafického „lognormal paper“, který k tomuto účelu vytvořila Penn State (HEINRICHS, 2013). Na Obr. 8 můžeme vidět do tohoto programu vložené průměrné hmotnosti částic na jednotlivých sítích zjištěné na PSPS z roku 2002. Program automaticky vypočte procentické zastoupení částic na jednotlivých sítích. Na leden list „lognormal paper“ mohou být vloženy hodnoty ze dvou různých analýz vzorků, které je poté možné snadno porovnat. Program Penn State také automaticky vytvoří grafické zobrazení velikostí částic krmiva vzorku. Z hodnot zadaných do programu se vytvoří přímka, která je umístěna do pole se třemi obdélníky. Přímka v optimálním případě rozloží velikostí částic krmiva

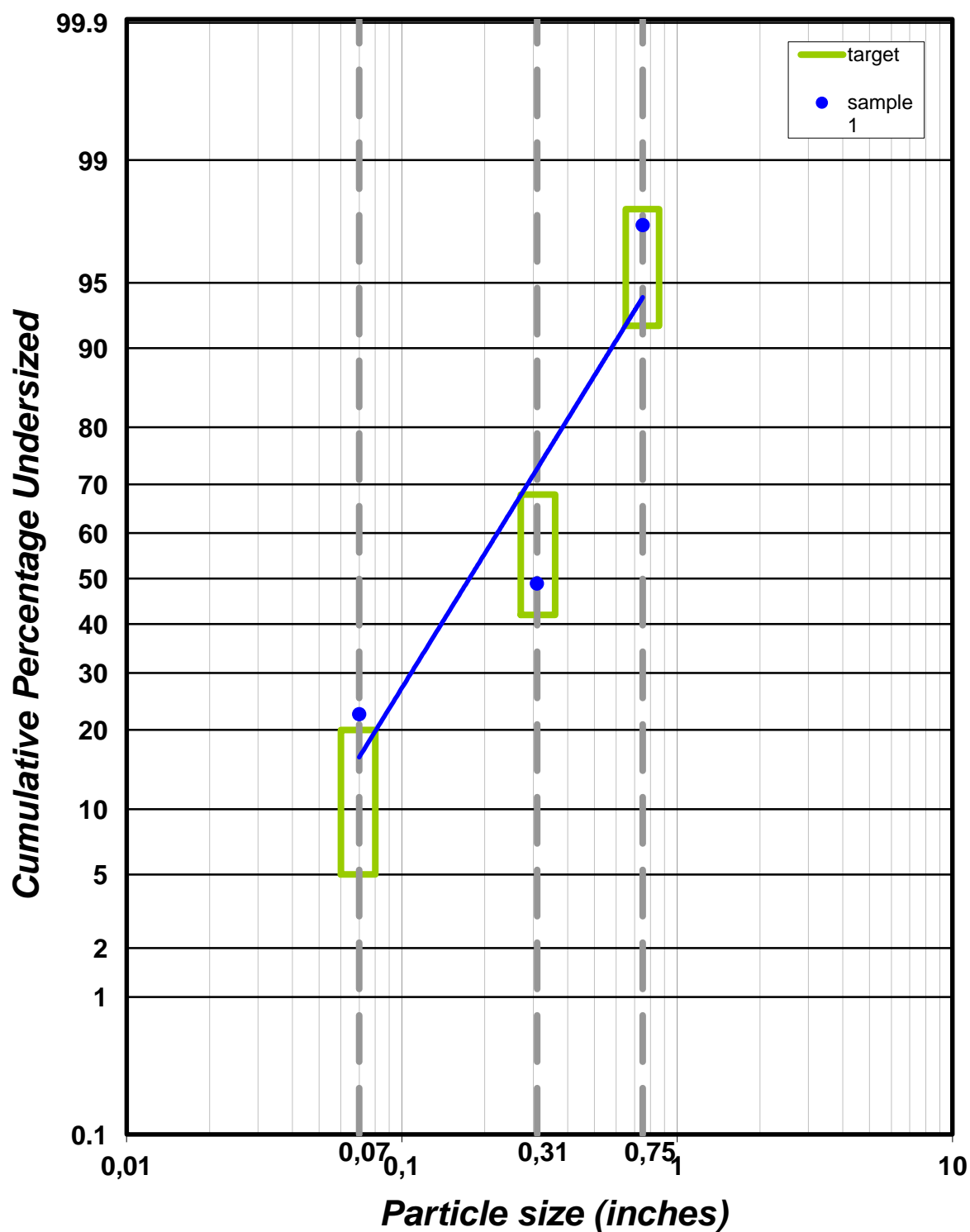
protíná všechny tři obdélníky (HEINRICHS, 2013). Takto můžeme velmi rychle a snadno zjistit výsledek analýzy velikostí částic krmiva bez ručního přepočítávání procentického zastoupení a porovnávání s doporučenými hodnotami.

Na Obr. 9 můžeme vidět grafické zobrazení analýzy velikostí částic TMR průměrného vzorku ze sledovaného období na PSPS z roku 2002. Modrá přímková protínající všechny tři obdélníky ukazuje, že velikost částic krmiva je pro dojnice optimální.

		<b>Particle Size Analysis Datasheet</b>			
<b>Farm Name</b> Farma Majcichov				<b>Sample Date</b>	
<b>Address</b>				<b>Sample Type</b> 1	
				1 = TMR, 2 = Corn silage, 3 = Haylage	
<b>INPUT</b>					
		<b>Sample 1:</b> High Group TMR		<b>Sample 2:</b> Low Group TMR	
<b>Seive</b>	<b>Weight (grams)</b>			<b>Weight (grams)</b>	
Upper	7,4			0,0	
Middle	146,0			0,0	
Lower	79,0			0,0	
Bottom Pan	67,6			0,0	
<b>Total</b>	300,0			0,0	
<b>OUTPUT</b>					
<b>Section 1. Distribution of Particles</b>					
		<b>Sample 1: High Group TMR</b>		<b>Sample 2: Low Group TMR</b>	
<b>Seive</b>	<b>Particles Remaining (% of total)</b>	<b>Cumulative Particles (% under each sieve)</b>	<b>Particles Remaining (% of total)</b>	<b>Cumulative Particles (% under each sieve)</b>	
Upper	2	98	#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!	
Middle	49	49	#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!	
Lower	26	23	#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!	
Bottom Pan	23		#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!	
<b>Section 2. Sample Parameters</b>					
		<b>Sample 1</b>		<b>Sample 2</b>	
Average Particle Size (in)	0,20			#DĚLENÍ_NULOU!	
Standard Deviation (in)	0,119			#DĚLENÍ_NULOU!	
<b>Section 3. Recommended Distribution of Particles</b>					
			<b>Sample Type: TMR</b>		
<b>Seive</b>	<b>Particles Remaining (% of total)</b>				
Upper	2 to 8				
Middle	30 to 50				
Lower	30 to 50				
Bottom Pan	20 or less				

Obr. 8 Analýza velikostí částic TMR pomocí PPS z roku 2002 – vložení hodnot.

For: Maximum Milk Makers



Obr. 9 Analýza velikostí částic TMR pomocí PSPS z roku 2002 – graf.

Pět analýz ve sledovaném období bylo provedeno na PSPS z roku 2013 a opět byly vypočítány průměrné hodnoty velikostí částic na jednotlivých sítích. Následující Tab. 23 představuje souhrnnou charakteristiku struktury krmné dávky vysokoprodukčních dojnic za celé sledované období měřenou pomocí PPS z roku 2013. Rozložení velikostí částic všech pěti odebraných vzorků je uvedeno v Příloze 14 a 15.

Procentický podíl na prvním sítu (19 mm) byl 3,1 % z celého objemu vzorku, to je 9,2 g. Na druhém sítu (8 mm) bylo průměrně zachyceno 144,6 g krmiva, což představuje 48,2 % z objemu vzorku. Na sítu třetím o velikosti otvorů 4 mm zůstalo 14 g krmiva, které z celkového objemu vzorku představuje 4,7 %. Na dno separátoru částic se proselo 44,1 % částic vzorku krmiva o objemu 132,3 g.

*Tab. 23 Charakteristika struktury krmné dávky pomocí PPS z roku 2013.*

Síto	Velikost síta	Počet	min [g]	MAX [g]	Směr. odchyl. [g]	Průměr [g]	Procentický podíl [%]
1.	19 mm	5	6,0	11,9	2,7	9,2	3,1
2.	8 mm	5	130,9	154,0	8,2	144,6	48,2
3.	4 mm	5	12,0	15,9	1,2	14,0	4,7
4.	dno	5	121,2	149,0	10,2	132,3	44,1

Jak můžeme vidět na Obr. 10, po vložení hodnot do programu Penn State je vyhodnocení struktury krmiva na PPS z roku 2013 za celé sledované období následující: průměrný vzorek krmiva obsahoval 3 % částic větších než 19 mm, 48 % částic od 8 do 19 mm, 5 % částic o velikosti od 4 do 8 mm a 44 % částic krmiva vzorku bylo menších než 4 mm. Celkem 97 % krmiva bylo menší než 19 mm a 49 % krmiva bylo pod středním sítím, tato hodnota odpovídá součtu podílů třetího síta a dna separátoru, můžeme tedy říci, že krmivo splňuje podmínku do 50 % částic na spodním sítu a dnu separátoru (HEINRICHS, 2013). Z tohoto pohledu je struktura krmiva tedy vhodná, krmivo není přemíchané.

Optimální hodnoty velikostí částic TMR pro dojnice podle HEINRICHSE (2013) jsou: horní síto (19 mm) 2 až 8 %, střední síto (8 mm) 30 až 50 %, spodní síto (4 mm) 10 až 20 % a obsah částic na dnu separátoru 30 až 40 %. Při porovnání těchto doporučených hodnot s naměřenými hodnotami z průměrného vzorku zjistíme nedostatečné zastoupení částic na sítu třetím (spodním), kde doporučení je 10 až 20 % a naměřeno bylo pouze 5 %


částic krmiva. Na dně separátoru se má podle doporučení objevit pouze 30 až 40 % krmiva, průměrný vzorek ale obsahoval 44 % nejmenších částic, přesahuje tedy doporučené rozmezí o 4 %. Podle HEINRICHSE (2013) by mělo být ideálně 60 až 70 % TMR klasifikováno jako fyzikálně efektivní. Vzorek podle analýzy na Penn State separátoru částic z roku 2013 obsahoval pouze 56 % částic, které mohou být klasifikovány jako fyzikálně efektivní (3+48+5). Podle těchto doporučení bylo tedy v krmivu málo částic, které mají pozitivní vliv na činnost bacheru a přežvykování a příliš mnoho jemných částic, které mohou u dojnic způsobit vznik metabolických poruch.

Pro vizuální kontrolu správného strukturního složení krmné dávky můžeme použít grafické zobrazení programem Penn State viz. Obr. 11. Přímka zřetelně protíná všechny tři obdélníky, podle grafického zobrazení struktury krmné dávky programem Penn State tedy bylo rozložení velikostí částic v krmivu ve správném poměru.

Grafické zobrazení všech 12 odebraných vzorků viz. Příloha 16 až 22.

### **5.3.1 Sušina krmné dávky**

Sušina všech 12 odebraných vzorků se pohybovala kolem 45 % +/- 1 %. Doporučené rozmezí sušiny TMR pro vysokoprodukční dojnice je podle DVOŘÁČKA (2003) 45 až 50 %. Sušina krmiva na středisku Vlčkovce byla ve všech měřeních optimální. Pokud by byla sušina krmiva nižší, znamenalo by to i možné zkreslení výsledků při analýze krmiva na separátoru částic. Sušina krmiva má vliv na separovatelnost a částice vlhčího krmiva nejsou na sítích tak dobře oddělována (HEINRICHS a KONONOFF, 2002). Sušina krmné dávky pod 40 % může také zvyšovat riziko výskytu metabolických poruch (acidózy). Velký obsah vody v krmivu způsobí omezení produkce slin, proslinění přijímaného krmiva a sníží se pufrace bacheru (HUTJENS, 1998). V našem případě byla sušina krmiva optimální, ke zkreslení výsledů separace krmiva a snížení pufrace bacheru slinami nedocházelo.

		<h2>Particle Size Analysis Datasheet</h2>		
<b>Farm Name</b> Farma Majcichov <b>Address</b>		<b>Sample Date</b> <b>Sample Type</b> 1 <small>1 = TMR, 2 = Corn silage, 3 = Haylage</small>		
<b>INPUT</b>				
	<b>Sample 1: High Group TMR</b>		<b>Sample 2: Low Group TMR</b>	
<b>Seive</b>	<b>Weight (grams)</b>		<b>Weight (grams)</b>	
Upper	9,2			
Middle	144,6			
Lower	14,0			
Bottom Pan	132,3			
<b>Total</b>	300,1		0,0	
<b>OUTPUT</b>				
<b>Section 1. Distribution of Particles</b>				
	<b>Sample 1: High Group TMR</b>		<b>Sample 2: Low Group TMR</b>	
<b>Seive</b>	<b>Particles Remaining (% of total)</b>	<b>Cumulative Particles (% under each sieve)</b>	<b>Particles Remaining (% of total)</b>	<b>Cumulative Particles (% under each sieve)</b>
Upper	3	97	#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!
Middle	48	49	#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!
Lower	5	44	#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!
Bottom Pan	44		#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!
<b>Section 2. Sample Parameters</b>				
	<b>Sample 1</b>		<b>Sample 2</b>	
Average Particle Size (in)	0,22		#DĚLENÍ_NULOU!	
Standard Deviation (in)	0,099		#DĚLENÍ_NULOU!	
<b>Section 3. Recommended Distribution of Particles</b>				
		<b>Sample Type: TMR</b>		
<b>Seive</b>	<b>Particles Remaining (% of total)</b>			
Upper	2 to 8			
Middle	30 to 50			
Lower	10 to 20			
Bottom Pan	30 to 40			

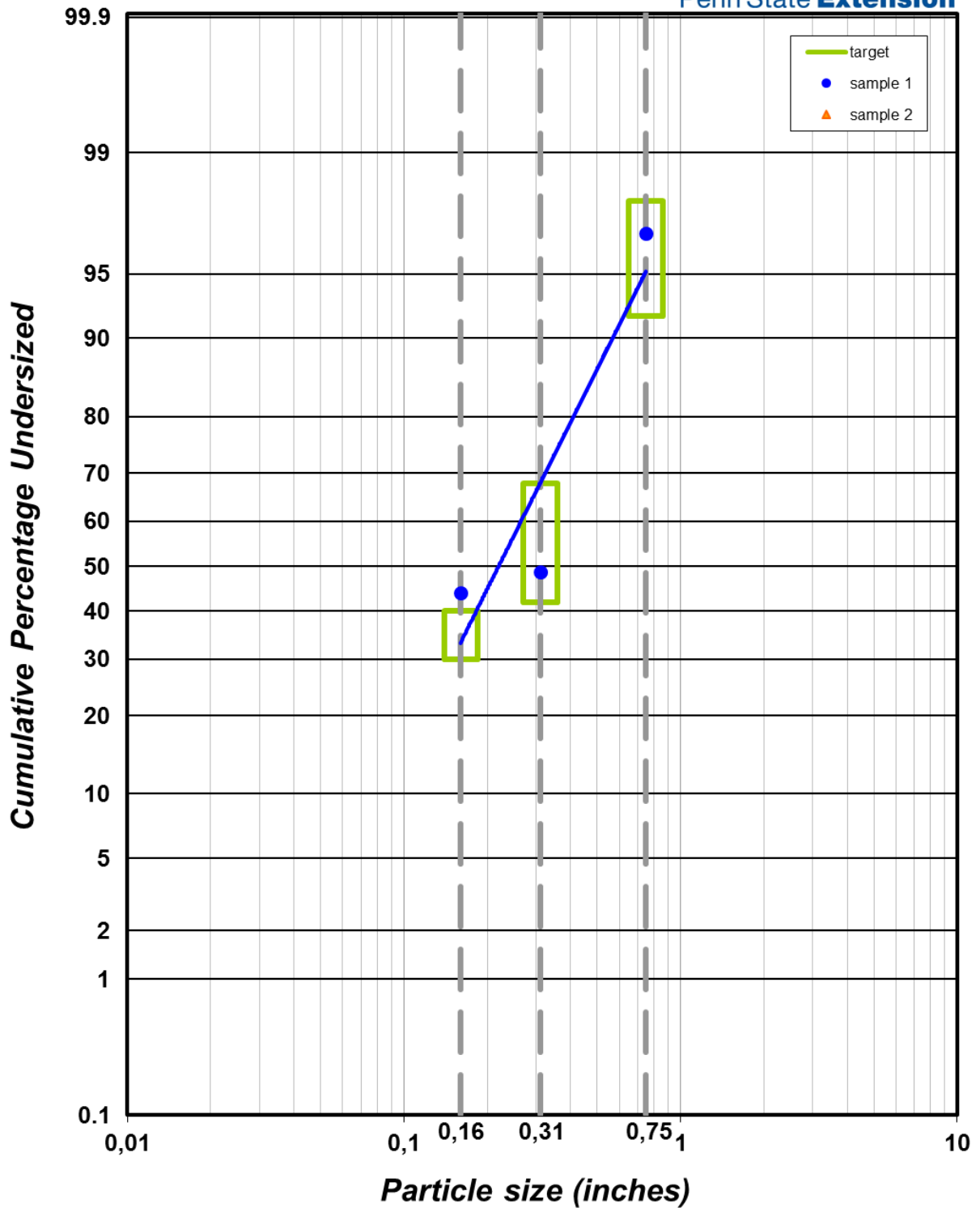
Obr. 10 Analýza velikostí částic TMR pomocí PSPS z roku 2013 – vložení hodnot.



# TMR Particle Size Analysis

For: Farma Majcichov

Penn State **Extension**



Obr. 11 Analýza velikostí částic TMR pomocí PSPS z roku 2013 – graf.



## 5.4 Posouzení složení mléka

Kvalitativní složení mléka hodnocené na základě dat z mlékárny je uvedeno v Příloze 23 podle jednotlivých týdnů. Průměrná denní dodávka mléka do mlékárny ze střediska Vlčkovce byla 80 690 litrů mléka. Průměrné hodnoty složení mléka za celé sledované období byly: tukuprostá sušina 8,81 %, tuk 3,77 %, bílkovina 3,25 %, laktóza 4,86 %, minerální látky 0,69 %, počet somatických buněk 229 000 v 1 ml a celkový počet mikroorganismů 14 000 v 1 ml. Bod mrznutí byl průměrně  $-0,55^{\circ}\text{C}$ . Tyto hodnoty jsou při porovnání s užitkovostí krav holštýnského plemene v České republice průměrné. Podle kontroly užitkovosti v České republice je průměrné složení mléka: tuk 3,77 %, bílkovina 3,3 % (VÝSLEDKY KU PODLE PLEMEN, 2015)

Jak můžeme vidět v Příloze 23, obsah tuku se v průběhu sledovaného období měnil. V první polovině sledovaného období se obsah tuku pohyboval od 3,82 % do 3,91 % a v druhé polovině sledovaného období se obsah tuku v mléce snížil na hodnoty od 3,61 % do 3,74 %. Zvýšené hodnoty obsahu tuku na začátku sledovaného období mohly být důsledkem teplotního stresu dojníc. Průměrné denní teploty vzduchu v oblasti střediska Vlčkovce se v tomto období pohybovaly od 18 do 24°C. Průměrné denní teploty vzduchu za celé sledované období je uvedeno v Tab. 24. Podle TOPIČE (2013) je pro vysokoprodukční dojnice holštýnského plemene kritická teplota vzduchu 21°C. V tomto období tedy dojnice byly pravděpodobně ve velkém tepelném stresu a tato zátěž se mohla projevit právě na obsahu tuku v mléce. Toto stanovisko potvrzuje i nižší obsah bílkovin v mléce a poměr tuku a bílkovin viz. Příloha 23. Dojnice se v tepelném stresu dostávají do negativní energetické bilance a díky odbourávání tělesného tuku je v krvi více neesterifikovaných mastných kyselin, které jsou využity pro tvorbu mléčného tuku (ZELENKA, 2013).

Tab. 24 Průměrné denní teploty vzduchu v průběhu sledovaného období.

Týden	Datum	Teplota vzduchu
Jednotky		°C
1	4.8.-10.8.	24
2	11.8.-17.8.	22
3	18.8.-24.8.	20
4	25.8.-31.8.	18
5	1.9.-7.9.	19
6	8.9.-14.9.	18
7	15.9.-21.9.	18
8	22.9.-28.9.	14
9	29.9.-5.10.	15
10	6.10.-12.10.	16
11	13.10.-19.10.	15
12	20.10.-26.10.	11
13	27.10.-2.11.	6
14	3.11.-9.11.	11
15	10.11.-16.11.	11
16	17.11.-23.11.	7
<b>Průměr</b>		<b>15,23</b>
<b>MAX</b>		<b>24,00</b>
<b>min</b>		<b>6,29</b>
<b>Směr. odchylka</b>		<b>4,92</b>

Při výpočtu korelační závislosti jsme zjistili, že mezi průměrnou denní teplotou vzduchu jednotlivých týdnů a obsahem mléčného tuku je vysoká pozitivní korelace. Čím vyšší byla průměrná denní teplota vzduchu, tím vyšší byl obsah tuku v mléce. Také mezi průměrným obsahem bílkovin v mléce a průměrnou denní teplotou vzduchu je korelační závislost, která potvrzuje vliv teploty prostředí na vznik negativní energetické bilance u dojníc a tím zvýšení množství tuku a snížení množství bílkovin v mléce. Při zvyšující se průměrné teplotě vzduchu se snižoval obsah bílkovin v mléce. Vliv teploty prostředí se projevil i na dalším parametru hodnocení kvalitativního složení mléka, mezi počtem somatických buněk a průměrnou teplotou vzduchu byla zjištěna vysoká pozitivní korelační závislost. Při vyšší průměrné teplotě vzduchu byl vyšší i počet somatických buněk v mléce. Negativní vliv teploty na počet somatických buněk v mléce popsala MEJZLÍKOVÁ (2006). Největší nárůst počtu somatických buněk v mléce podle MEJZLÍKOVÉ

(1996) je při teplotě vzduchu 21°C. Výsledné korelační koeficienty mezi průměrnou teplotou vzduchu a kvalitativním složením mléka jsou uvedeny v Tab. 25.

Tab. 25 Korelační koeficienty teploty prostředí a složení mléka.

Korelační závislost	Korelační koeficient
<b>Bílkovina a teplota prostředí</b>	-0,5
<b>Tuk a teplota prostředí</b>	0,7
<b>PSB a teplota prostředí</b>	0,7

## 5.5 Posouzení žravosti a užitkovosti dojnic

Reálný příjem krmiva dojnici byl během sledovaného období v průměru za produkční skupiny (1 až 8) 50,53 kg krmiva v původní hmotě, což představuje 97 % předkládané denní krmné dávky (51,88 kg v původní hmotě). Užitkovost dojnic byla v průměru za produkční skupiny (1 až 8) 35,35 litrů, která odpovídá 97 % z užitkovosti, na kterou byla počítána krmná dávka (36,5 litrů). Další data viz. Tab. 26.

Tab. 26 Průměry za produkční skupiny za celé sledované období.

Všechny skupiny	Počet zvířat ve skupině	Počet dní laktace	Krmivo dle KD	Reálný příjem krmiva	Příjem krmiva	Reálná užitkovost	Užit.
Jedn.	ks	dny	kg	kg	%	l	%
<b>Průměr</b>	282	165	51,88	50,53	97	35,35	97
<b>Směr. odchylka</b>	13,429	80,107	3,631	3,581	1,769	5,090	6,247

Žravost dojnic v jednotlivých produkčních skupinách se pohybovala od 94 do 100 % vypočtené krmné dávky a užitkovost od 90 do 110 %. Kompletní přehledy dat pro jednotlivé produkční skupiny jsou uvedeny v Příloze 24 až 31.

Pro analýzu žravosti a užitkovosti všech produkčních skupin byla vypočtena korelační závislost mezi reálným příjmem krmiva, počtem zvířat ve skupině, dnem laktace a reálnou užitkovostí dojnic. Výsledné korelační koeficienty jsou uvedeny v Tab. 27.

Mezi reálným příjmem krmiva a počtem zvířat ve skupině byla zjištěna střední negativní korelační závislost. Zvyšující se počet zvířat ve skupině negativně ovlivňuje příjem

krmiva. Na tuto skutečnost může mít podle HULSENA (2011) vliv snížení prostoru u žlabu. Některé dojnice poté mohou mít zhoršený přístup ke krmivu a nepřijmou tedy takové množství krmiva, které by za normálních okolností během dne zkonsumovaly. Tato skutečnost se výrazně projevila v korelační závislosti mezi počtem zvířat ve skupině a užitkovostí. Korelační koeficient -0,8 ukazuje vysokou negativní korelaci. Užitkovost dojnic klesala v závislosti na zvyšujícím se počtu zvířat ve skupině. Při vyšším počtu zvířat ve skupině docházelo k nižšímu příjmu krmiva a se sníženým příjmem živin klesala i produkce mléka.

Denní produkce mléka se také snižovala v závislosti na laktačním dnu dojnic. Laktační křivka dojnic má kromě začátku laktace přirozeně klesající tendenci (ŠIMONOVÁ a ZINK, 2012)

Korelační závislost mezi příjmem krmiva a produkcí mléka je pozitivní, ale hodnota korelačního koeficientu 0,5 ukazuje, že na užitkovost dojnic mají vliv i další faktory.

Den laktace nemá téměř žádný vliv na množství přijatého krmiva.

*Tab. 27 Korelační koeficienty žravosti a užitkovosti.*

<b>Korelační koeficient</b>		
<b>Všechny skupiny</b>	<b>Reálný příjem krmiva</b>	<b>Reálná užitkovost</b>
<b>Počet zvířat ve skupině</b>	-0,4	-0,8
<b>Počet dní laktace</b>	0,1	-0,7
<b>Reálný příjem krmiva</b>	-	0,5

## **5.6 Příprava krmné dávky v krmném voze Faresin**

Homogenita je při přípravě TMR na prvním místě, a proto je nutné sledovat a posuzovat vhodnost a správnou funkci krmného vozu. Pořadí vkládání jednotlivých komponent a dobu míchání směsi je nutné upravovat v závislosti na složení krmné dávky a také na struktuře objemných krmiv. Struktura objemných krmiv může být zkrácena již při jejich odběru ze silážních žlabů (frézové vybírače) a v krmném voze již nesmí docházet k jejich dalšímu rozmělnění (DOLEŽAL a kol., 2004). Obvykle pořadí vkládání kompo-

ment a dobu míšení udává výrobce, ale podniky si je často upravují podle vlastních požadavků. V každém případě je nutné kontrolovat výsledný produkt, aby nedocházelo k narušení homogenity, nebo naopak k přemíchání krmiva (VELECHOVSKÁ a MAŠEK, 2007). Podle MALAŤÁKA a VACULÍKA (2009) se vozy s vertikálními míchacími šneky obvykle plní nejprve objemnými krmivy a míchání probíhá po celou dobu přípravy TMR a ještě 2 až 8 minut po něm. Naopak DOLEŽAL a kol. (2004) doporučuje jako první míchat jádrná krmiva s krmivy s nižším obsahem sušiny, jako jsou například cukrovarské řízky, nebo mláto.

Jednotlivé komponenty krmné dávky byly do krmného vozu vkládány v tomto pořadí: seno, sláma, cukrová řepa, siláž ze zavadlé píce, cukrovarské řízky silážovné, kukuřičná siláž, doplňková směs a kukuřičná siláž. Nejprve jsou tedy smíchána objemná krmiva s vysokým obsahem sušiny a šťavnatá krmiva, poté jsou do této směsi přimíchány jemné komponenty doplňkové směsi a nakonec opět objemné krmivo. Dodržuje se tedy pravidlo vkládání nejdříve objemných krmiv a jádrná směs je přimíchávána do směsi, která má vyšší vlhkost. Přidání kukuřičné siláže až ke konci přípravy TMR je výhodné, nedochází ke zbytečnému přemíchávání a zkracování struktury krmiva.

## 6 ZÁVĚR

Cílem práce bylo posoudit strukturu krmné dávky a posoudit žravost a užitkovost dojnic. Pro tento účel byla vybrána farma s více než 3300 kusy dojnic a hodnoceno bylo osm produkčních skupin na středisku Vlčkovce.

Struktura krmné dávky byla posouzena na dvou rozdílných separátorech částic. Byl použit Penn State separátor částic vyvinutý v roce 2002 a jeho upravený model z roku 2013. Struktura předkládaného krmiva byla porovnána s doporučenými hodnotami a vyhodnocena pomocí programu Penn State pro hodnocení velikostí částic TMR. Jednotlivé vzorky měly ve strukturním složení mezi sebou pouze minimální rozdíly, a proto byl vytvořen průměr ze všech odebraných vzorků a ten byl poté posouzen. Na horním sítu (19 mm) se zachytilo v průměru  $2,5 \pm 0,83$  % částic, na středním sítu (8 mm)  $48,7 \pm 7,44$  % částic, na spodním sítu (1,18 mm)  $26,3 \pm 1,98$  % částic a na dno separátoru se prošlo  $22,5 \pm 7,18$  % částic. Množství krmiva na prvním a druhém sítu odpovídal doporučeným hodnotám. Na třetím sítu bylo zachyceno menší množství krmiva a na dně separátoru bylo naopak částic více, než udává doporučení. Přesto byla struktura krmné dávky na obou typech separátorů vyhodnocena jako optimální. Krmivo neobsahovalo více než 50 % jemných částic. Výsledek strukturního složení na Penn State separátoru částic z roku 2013 sice ukázal snížené množství částic, které může být označováno jako fyzikálně efektivní, v celkovém zhodnocení ale byla struktura vyhodnocena jako optimální.

Dále byla hodnocena žravost, užitkovost a složky nadojeného mléka ve vztahu ke struktuře krmné dávky. Jelikož ve sledovaném období byla velikost částic v krmivu stabilní, neobjevily se žádné výkyvy ve struktuře a obsahu vlákniny, nebylo možné posoudit jejich vliv na užitkovost dojnic. Denní užitkovost byla v průměru 35,35 litrů mléka o tučnosti 3,77 % a obsahu bílkovin 3,25 %. Bylo ale zjištěno, že na obsah mléčného tuku a dalších složek mléka měl pravděpodobně velký vliv ( $r = 0,7$ ) tepelný stres dojnic. Denní příjem krmiva byl v průměru za sledované období 97 % (50,53 kg) z vypočtené krmné dávky (51,88 kg). Užitkovost také odpovídala 97 % (35,35 litrů) z užitkovosti, na kterou byla počítána krmná dávka (36,5 litrů). Na příjem krmiva a užitkovost dojnic měl velký vliv tepelný stres i přes dobré technologické vybavení stájí, jako jsou rosiče a ventilátory nad krmištěm a lehacími boxy. Do budoucna by se tedy farma měla zaměřit na snížení vlivu teplého počasí a vznik tepelného stresu u dojnic.

Během sledovaného období nebylo zjištěno žádné pochybení v přípravě a složení směsné krmné dávky dojnic s užitkovostí nad 33 litrů mléka za den, to svědčí o dobře zvládnutém celkovém managementu krmení a důsledné kontrole struktury krmiva. Kvalita předkládaného krmiva je v takto velkém podniku jistě prioritou.

## 7 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

BEAUCHEMIN, K. A., RODE, L. M. a ELIASON, M. V. Chewing Activities and Milk Production of Dairy Cows Fed Alfalfa as Hay, Silage, or Dried Cubes of Hay or Silage. *Journal of Dairy Science* [online]. 1997, roč. 80, č. 2, s. 324-333 [cit. 2015-04-12]. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(97)75942-3. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030297759423>

ČEREŠŇÁKOVÁ, Z., CHRENKOVÁ, M., POLÁČIKOVÁ, M., FLAK, P. Význam vlákniny ve výživě zvířat In: *Výživa dojnic a kvalita mléka: (ekologické, zdravotní a hygienické faktory kvality a bezpečnosti mléka jako suroviny a potravin) : sborník příspěvků = Dairy cows nutrition and milk quality : (ecological, health and hygienic factors of quality and safety of milk as raw material and foodstuff : proceedings of contributions) : Pohořelice, 23.3.2007. 1. vyd. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2007, 4-9 s. ISBN 978-80-903142-8-3.*

DOLEŽAL, P., ZEMAN, L., DVOŘÁČEK, J., PYROCHTA, V., DOLEŽAL, J., Směsná krmná dávka ve výživě dojnic, 2004. *Krmivářství*, 6/2004, s. 18-22

DVOŘÁČEK, J., Některé vlivy nevybilancovaných krmných dávek na zdravotní stav dojnic. In: *Krmivářství*. 2003, roč. 7, č. 1, s. 21-22.

NAŘÍZENÍ KOMISE, EVROPSKÁ UNIE (ES) č. 152/2009: ze dne 27. ledna 2009, kterým se stanoví metody odběru vzorků a laboratorního zkoušení pro úřední kontrolu krmiv. In: *EUR-Lex*. Evropská komise, 2009, č. 152. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R0152&from=CS>

HEINRICHS, A. J., KONONOFF, P. J. Evaluating forages and TMRs using the Penn State Forage Particle Separator. Department of Dairy and Animal Science, The Pennsylvania State University [online]. 2002, DAS 2002-42. Dostupné z: <http://www.das.psu.edu/reserch-extension/dairy/nutrition/pdf/evaluating-particle-size-of-forages.pdf>

HEINRICHS, J. Penn State Particle Separator. Penn State Extension [online]. 26.9.2013 [cit. 2015-02-19]. DSE 13-186 Dostupné z: <http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/forages/forage-quality-physical/separator>



HULSEN, J. a AERDEN, D. Signály krmení: praktická příručka ke krmení dojníc pro jejich zdraví a užitkovost. Praha: [Profi Press], 2014, 80 s. ISBN 978-80-86726-62-5

HULSEN, J. Cow signals: jak rozumět řeči krav: praktický průvodce pro chovatele dojníc. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2011, 98 s. ISBN 978-80-86726-44-1.

HUTJENS, M. F. Valuating effective fibre, Illini DairyNet Papers [online]. 1998. 07/09 Dostupné z: <http://www.livestocktrail.uiuc.edu/dairynet/paperDisplay.cfm?ContentID=158>

JEROCH, H., ČERMÁK, B. a KROUPOVÁ, V. Základy výživy a krmení hospodářských zvířat: vědecká monografie. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2006, 212, 76 s. ISBN 80-7040-873-1

KONONOFF, P. J. a HEINRICHS, A. J. The Effect of Corn Silage Particle Size and Cottonseed Hulls on Cows in Early Lactation. Journal of Dairy Science [online]. 2003, roč. 86, č. 7, s. 2438-2451 [cit. 2015-04-12]. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73838-7. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030203738387>

KOUKOLOVÁ, V. a HOMOLKA, P. Význam hodnocení vlákniny ve výživě dojníc. In: Výživa dojníc: sborník příspěvků = Dairy Cows Nutrition : (proceedings of contributions) : Pohořelice, 5.6.2008. 1. vyd. Rapotín: Agrovýzkum Rapotín, 2008, 25-30 s. ISBN 978-80-260-0713-5.

KUDRNA, V. Produkce krmiv a výživa skotu. Praha: Agrospoj, 1998, 362 s. ISBN 80-239-4241-7.

LAMMERS, B. P., BUCKMASTER, D. R. a HEINRICHS, A. J. A Simple Method for the Analysis of Particle Sizes of Forage and Total Mixed Rations. Journal of Dairy Science [online]. 1996, roč. 79, č. 5, s. 922-928 [cit. 2015-04-12]. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(96)76442-1. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030296764421>

MALAŤÁK, J. VACULÍK, P., Současné používané systémy. 2009. Česká zemědělská univerzita v Praze, Dostupné z: [http://www.agroweb.cz/Soucasne-pouzivane-systemy\\_\\_s133x30074.html](http://www.agroweb.cz/Soucasne-pouzivane-systemy__s133x30074.html)

MAULFAIR, D. D. Forage particle size and ration sorting in lactating dairy cows. The Pennsylvania State University, 2011. ISBN 978-1249886969. Dostupné z: <https://etda.libraries.psu.edu/paper/12262/8019>. A Dissertation in Animal Science. The Pennsylvania State University The Graduate School College of Agricultural Sciences. Vedoucí práce Arlyn J. Heinrichs Professor of Dairy and Animal Science.

MAULFAIR, D. D. a HEINRICHS, A. J. Technical note: Evaluation of procedures for analyzing ration sorting and rumen digesta particle size in dairy cows. *Journal of Dairy Science* [online]. 2010, roč. 93, č. 8, s. 3784-3788 [cit. 2015-04-12]. DOI: 10.3168/jds.2010-3094. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203021000398X>

MAULFAIR, D. D., ZANTON, G. I., FUSTINI, M. a HEINRICHS, A. J. Effect of feed sorting on chewing behavior, production, and rumen fermentation in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* [online]. 2010, roč. 93, č. 10, s. 4791-4803 [cit. 2015-04-12]. DOI: 10.3168/jds.2010-3278. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030210005102>

MEJZLÍKOVÁ, A. Vliv tepelného stresu na mléčnou užitkovost dojnic. Brno, 2006. Bakalářská práce. Mendelova univerzita, Agronomická fakulta, Ústav chovu hospodářských zvířat. Vedoucí práce doc. Ing. Gustav Chládek, CSc.

MERTENS, D. R. Creating a System for Meeting the Fiber Requirements of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* [online]. 1997, roč. 80, č. 7, s. 1463-1481 [cit. 2015-04-12]. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(97)76075-2. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030297760752>

PLEMENÁRSKE SLUŽBY SLOVENSKEJ REPUBLIKY, Š.P., In: Výsledky kontroly užitkovosti hovädzieho dobytku v SR, kontrolný rok 2013-2014 [online]. Bratislava, 2014 [cit. 2015-02-19]. Dostupné z: [https://www.pssr.sk/org/org\\_publ.aspx](https://www.pssr.sk/org/org_publ.aspx)

REECE, W. O. Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat. 1. české vyd. Praha: Grada, 2011, 473 s. ISBN 978-80-247-3282-4

RICHTER, M. Aktualizace metody stanovení obsahu NDF v krmivech: metodická příručka. Rapotín: Agrovýzkum Rapotín, 2012, s 6-12. ISBN 978-80-87592-12-0

SCHEFFÉ, H. The Analysis of Variance. Wiley, New York. 1959 (reprinted 1999), 354 pp. ISBN 0-471-34505-9

SNEDECOR, G. W. a COCHRAN, W. G., Statistical methods, Iowa State University Press, 1971 (printed 1980), 593 pp. ISBN 0-8138-1560-6

ŠIMONOVÁ, J. a ZINK, V. Mléčná žláza, průběh laktace a laktační křivka. Agro-press.cz [online]. 2012 [cit. 2015-04-27]. Dostupné z: [http://www.agro-press.cz/mlecna\\_zlaza\\_laktace.php](http://www.agro-press.cz/mlecna_zlaza_laktace.php)

TOPIČ, J. Vliv typu střešní krytiny na tepelnou zátěž stájí pro chov dojeného skotu: Tepelný stres dojnic. Recenzent: Doc. Dr. Ing. Zdeněk Havlíček, Ústav morfologie, fyziologie a genetiky zvířat, Agronomická fakulta MENDELU In: Vnitřní prostředí [online]. 2013 [cit. 2015-04-24]. Dostupné z: <http://vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/10216-vliv-typu-stresni-krytiny-na-tepelnou-zatez-staji-pro-chov-dojeneho-skotu>

VELECHOVSKÁ, J. MAŠEK, J., Efektivní krmení. 2007. ČZU Praha, Farmář, 9/2007, s 41-46.

VÝSLEDKY KU PODLE PLEMEN. Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, o.s. [online]. 2015 [cit. 2015-04-24]. Dostupné z: <http://www.holstein.cz/index.php/menu-kontrola-uzitkovosti/prehledy-ku-v-danem-roce/menu-prehled-kontroly-vysledky-podle-plemen>

ZELENKA, J. Krmivářské poradenství [online]. 2013 [cit. 2015-04-24]. Dostupné z: [http://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/stranka.php?kod=3492](http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=3492)

ZEMAN, L. a kol. Výživa a krmení hospodářských zvířat. 1. vyd. Praha: Profi Press, c2006, 360 s. ISBN 80-86726-17-7

## 8 SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 Pohyb síty při přesívání vzorku</i> .....	25
<i>Obr. 2 Znázornění výsledů pomocí „lognormal paper“ (Zdroj: HEINRICHS, 2013) ...</i>	29
<i>Obr. 3 Tvar laktální křivky; První laktace (červená), druhá laktace (modrá), třetí a další laktace (zelená).</i> .....	41
<i>Obr. 4 Průměrný počet zvířat ve skupině v závislosti na dnu v týdnu.</i> .....	54
<i>Obr. 5 Průměrný počet dní laktace stáda v závislosti na dnu v týdnu.</i> .....	54
<i>Obr. 6 Průměrný denní příjem krmiva stáda v závislosti na dnu v týdnu.</i> .....	55
<i>Obr. 7 Průměrná denní užitkovost stáda v závislosti na dnu v týdnu.</i> .....	56
<i>Obr. 8 Analýza velikostí částic TMR pomocí PSPS z roku 2002 – vložení hodnot.</i> .....	59
<i>Obr. 9 Analýza velikostí částic TMR pomocí PSPS z roku 2002 – graf.</i> .....	60
<i>Obr. 10 Analýza velikostí částic TMR pomocí PSPS z roku 2013 – vložení hodnot.</i> .....	63
<i>Obr. 11 Analýza velikostí částic TMR pomocí PSPS z roku 2013 – graf.</i> .....	64

## 9 SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Optimální úroveň vlákniny v krmné dávce dojníc v průběhu laktace (zdroj: KOUKOLOVÁ a HOMOLKA, 2008)</i> .....	14
<i>Tab. 2 Vliv velikosti efektivní vlákniny (eNDF) na mléčnou užitkovost a složení mléka (zdroj: KOUKOLOVÁ a HOMOLKA, 2008)</i> .....	20
<i>Tab. 3 Postup výpočtu procentického zastoupení vzorku na jednotlivých sítech. (Zdroj: HEINRICHS, 2013)</i> .....	26
<i>Tab. 4 Optimální procentické zastoupení velikostí částic krmiva na jednotlivých sítech separáto-ru z roku 2013 (Zdroj: HEINRICHS, 2013)</i> .....	27
<i>Tab. 5 Optimální příjem celkové NDF a NDF z píče. (Zdroj: HEINRICHS, 2013)</i> .....	31
<i>Tab. 6 Výsledky kontroly užitkovosti za první laktace. (PLEMENÁRSKE SLUŽBY SLOVENSKEJ REPUBLIKY, 2014)</i> .....	37
<i>Tab. 7 Výsledky kontroly užitkovosti za druhé a další laktace. (PLEMENÁRSKE SLUŽBY SLOVENSKEJ REPUBLIKY, 2014)</i> .....	38
<i>Tab. 8 Výsledky kontroly užitkovosti za všechny laktace. (PLEMENÁRSKE SLUŽBY SLOVENSKEJ REPUBLIKY, 2014)</i> .....	38
<i>Tab. 9 Receptura krmné dávky pro dojnice v laktaci.</i> .....	42
<i>Tab. 10 Korekce množství krmných dávek pro jednotlivé produkční skupiny.</i> .....	43

<i>Tab. 11 Živínové složení krmné dávky.</i> .....	43
<i>Tab. 12 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 1.</i> .....	45
<i>Tab. 13 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 2.</i> .....	46
<i>Tab. 14 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 3.</i> .....	47
<i>Tab. 15 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 4.</i> .....	47
<i>Tab. 16 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 5.</i> .....	48
<i>Tab. 17 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 6.</i> .....	49
<i>Tab. 18 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 7.</i> .....	49
<i>Tab. 19 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 8.</i> .....	50
<i>Tab. 20 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 9.</i> .....	51
<i>Tab. 21 Souhrnná charakteristika produkční skupiny 10.</i> .....	52
<i>Tab. 22 Charakteristika struktury krmné dávky analyzovaná pomocí PSPS z roku 2002.</i> .....	57
<i>Tab. 23 Charakteristika struktury krmné dávky pomocí PSPS z roku 2013.</i> .....	61
<i>Tab. 24 Průměrné denní teploty vzduchu v průběhu sledovaného období.</i> .....	66
<i>Tab. 25 Korelační koeficienty teploty prostředí a složení mléka.</i> .....	67
<i>Tab. 26 Průměry za produkční skupiny za celé sledované období.</i> .....	67
<i>Tab. 27 Korelační koeficienty žravosti a užitkovosti.</i> .....	68

## **10 SEZNAM ZKRATEK**

ADF – acidodetergentní vláknina

ADL – acidodetergentní lignin

ASABE – Separátor částic American Society of Agricultural and Biological Engineers

eNDF – efektivní neutrálnědetergentní vláknina

KD – krmná dávka

NDF – neutrálnědetergentní vláknina

peNDF – fyzikálně efektivní neutrálnědetergentní vláknina

PSPS – Penn State partical separator, Penn State separátor částic

RTPS – Ro-Tap partical separator, Ro-Tap separátor částic

TMR – total mixed ration, směsná krmná dávka

## 11 PŘÍLOHY

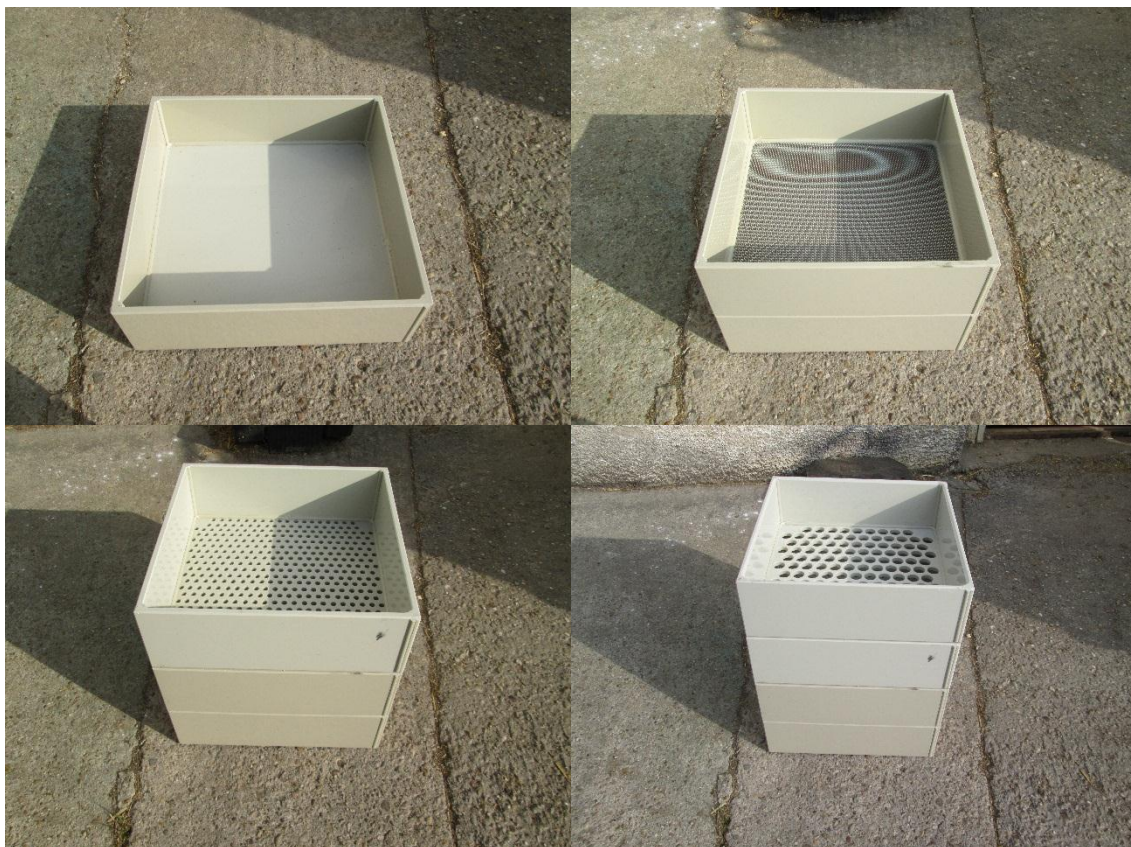
### 11.1 Seznam příloh

<i>Příloha 1 Penn State separátor částic – jednotlivá síta a dno.</i> .....	80
<i>Příloha 2 Penn State separátor částic – sestavení separátoru.</i> .....	80
<i>Příloha 3 Ustájení dojníc na středisku Vlčkovce.</i> .....	81
<i>Příloha 4 Vzorek krmiva.</i> .....	81
<i>Příloha 5 Charakteristika pondělí.</i> .....	82
<i>Příloha 6 Charakteristika úterý.</i> .....	82
<i>Příloha 7 Charakteristika středa.</i> .....	83
<i>Příloha 8 Charakteristika čtvrtek.</i> .....	83
<i>Příloha 9 Charakteristika pátek</i> .....	84
<i>Příloha 10 Charakteristika sobota.</i> .....	84
<i>Příloha 11 Charakteristika neděle.</i> .....	85
<i>Příloha 12 Výsledky měření struktury krmné dávky – PSPS z roku 2002.</i> .....	86
<i>Příloha 13 Procentické zastoupení částic na jednotlivých sítích - PSPS z roku 2002.</i> ..	86
<i>Příloha 14 Výsledky měření struktury krmné dávky – PSPS z roku 2013</i> .....	86
<i>Příloha 15 Procentické zastoupení na jednotlivých sítích – PSPS z roku 2013.</i> .....	86
<i>Příloha 16 Grafické zobrazení struktury krmiva měření 1 (modrá) a 2 (žlutá) – PSPS z roku 2002.</i> .....	87
<i>Příloha 17 Grafické zobrazení struktury krmiva měření 3 (modrá) a 4 (žlutá) – PSPS z roku 2002.</i> .....	88
<i>Příloha 18 Grafické zobrazení struktury krmiva měření 5 (modrá) a 6 (žlutá) – PSPS z roku 2002.</i> .....	89
<i>Příloha 19 Grafické zobrazení struktury krmiva měření 7 (modrá) – PSPS z roku 2002.</i> .....	90
<i>Příloha 20 Grafické zobrazení struktury krmiva měření 8 (modrá) a 9 (žlutá) – PSPS z roku 2013.</i> .....	91
<i>Příloha 21 Grafické zobrazení struktury krmiva měření 10 (modrá) a 11 (žlutá) – PSPS z roku 2013.</i> .....	92
<i>Příloha 22 Grafické zobrazení struktury krmiva měření 12 (modrá) – PSPS z roku 2013.</i> .....	93

<i>Příloha 23 Týdenní průměry složení mléka za 16 sledovaných týdnů na středisku Vlčkovce. ....</i>	<i>94</i>
<i>Příloha 24 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doživostí v produkční skupině 1 za celé sledované období. ....</i>	<i>95</i>
<i>Příloha 25 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doživostí v produkční skupině 2 za celé sledované období. ....</i>	<i>96</i>
<i>Příloha 26 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doživostí v produkční skupině 3 za celé sledované období. ....</i>	<i>97</i>
<i>Příloha 27 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doživostí v produkční skupině 4 za celé sledované období. ....</i>	<i>98</i>
<i>Příloha 28 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doživostí v produkční skupině 5 za celé sledované období. ....</i>	<i>99</i>
<i>Příloha 29 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doživostí v produkční skupině 6 za celé sledované období. ....</i>	<i>100</i>
<i>Příloha 30 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doživostí v produkční skupině 7 za celé sledované období. ....</i>	<i>101</i>
<i>Příloha 31 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doživostí v produkční skupině 8 za celé sledované období. ....</i>	<i>102</i>



*Příloha 1 Penn State separátor částic – jednotlivá síta a dno.*



*Příloha 2 Penn State separátor částic – sestavení separátoru.*





*Příloha 3 Ustájení dojnic na středisku Vlčkovce..*



*Příloha 4 Vzorek krmiva.*

*Příloha 5 Charakteristika pondělí.*

<b>PONDĚLÍ</b>	<b>Počet zvířat ve skupině</b>	<b>Počet dní laktace</b>	<b>Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)</b>	<b>Denní nádoj (l)</b>
<b>Střední hodnota</b>	246	185	50,04	32,91
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	6	7	0,57	0,52
<b>Medián</b>	273	171	50,34	32,40
<b>Modus</b>	265	163	50,00	32,40
<b>Směr. odchylka</b>	78	86	7,23	6,53
<b>Rozptyl výběru</b>	6105	7426	52,26	42,62
<b>Špičatost</b>	1	-1	27,47	-0,65
<b>Šikmost</b>	-2	0	-4,06	0,06
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	263	331	63,64	25,90
<b>Minimum</b>	48	38	0,00	20,20
<b>MAXIMUM</b>	311	369	63,64	46,10
<b>Počet</b>	160	160	160	160
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	12	13	1,13	1,02

*Příloha 6 Charakteristika úterý.*

<b>ÚTERÝ</b>	<b>Počet zvířat ve skupině</b>	<b>Počet dní laktace</b>	<b>Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)</b>	<b>Denní nádoj (l)</b>
<b>Střední hodnota</b>	244	183	50,77	32,82
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	6	7	0,37	0,52
<b>Medián</b>	272	168	50,51	32,30
<b>Modus</b>	270	163	50,00	31,50
<b>Směr. odchylka</b>	76	86	4,67	6,54
<b>Rozptyl výběru</b>	5755	7463	21,85	42,77
<b>Špičatost</b>	1	0	1,45	-0,60
<b>Šikmost</b>	-2	0	0,01	-0,07
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	256	332	33,12	27,30
<b>Minimum</b>	50	37	32,88	17,80
<b>MAXIMUM</b>	306	369	66,00	45,10
<b>Počet</b>	160	160	160	160
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	12	13	0,73	1,02

*Příloha 7 Charakteristika středa.*

<b>STŘEDA</b>	<b>Počet zvířat ve skupině</b>	<b>Počet dní laktace</b>	<b>Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)</b>	<b>Denní nádoj (l)</b>
<b>Střední hodnota</b>	244	183	50,90	32,65
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	6	7	0,34	0,52
<b>Medián</b>	271	168	50,73	32,30
<b>Modus</b>	271	159	50,00	30,50
<b>Směr. odchylka</b>	76	86	4,29	6,60
<b>Rozptyl výběru</b>	5768	7470	18,42	43,56
<b>Špičatost</b>	1	0	-0,27	-0,52
<b>Šikmost</b>	-2	0	-0,04	-0,08
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	257	335	21,66	30,10
<b>Minimum</b>	53	36	40,84	14,90
<b>MAXIMUM</b>	310	371	62,50	45,00
<b>Počet</b>	160	160	160	160
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	12	13	0,67	1,03

*Příloha 8 Charakteristika čtvrtek.*

<b>ČTVRTEK</b>	<b>Počet zvířat ve skupině</b>	<b>Počet dní laktace</b>	<b>Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)</b>	<b>Denní nádoj (l)</b>
<b>Střední hodnota</b>	245	183	50,92	33,15
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	6	7	0,36	0,52
<b>Medián</b>	272	168	50,56	32,45
<b>Modus</b>	270	163	50,00	32,20
<b>Směr. odchylka</b>	77	87	4,50	6,64
<b>Rozptyl výběru</b>	5860	7561	20,25	44,06
<b>Špičatost</b>	1	0	0,18	-0,66
<b>Šikmost</b>	-2	0	0,07	0,05
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	264	335	24,23	27,50
<b>Minimum</b>	45	37	40,22	20,10
<b>MAXIMUM</b>	309	372	64,44	47,60
<b>Počet</b>	160	160	160	160
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	12	14	0,70	1,04

*Příloha 9 Charakteristika pátek*

<b>PÁTEK</b>	<b>Počet zvířat ve skupině</b>	<b>Počet dní laktace</b>	<b>Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)</b>	<b>Denní nádoj (l)</b>
<b>Střední hodnota</b>	247	183	50,74	33,05
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	6	7	0,44	0,53
<b>Medián</b>	274	168	50,55	32,60
<b>Modus</b>	269	153	43,20	32,90
<b>Směr. odchylka</b>	78	88	5,52	6,67
<b>Rozptyl výběru</b>	6094	7671	30,46	44,53
<b>Špičatost</b>	1	0	12,11	-0,70
<b>Šikmost</b>	-2	0	-1,45	0,03
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	264	338	56,50	25,70
<b>Minimum</b>	44	37	14,08	20,10
<b>MAXIMUM</b>	308	375	70,59	45,80
<b>Počet</b>	160	160	160	160
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	12	14	0,86	1,04

*Příloha 10 Charakteristika sobota.*

<b>SOBOTA</b>	<b>Počet zvířat ve skupině</b>	<b>Počet dní laktace</b>	<b>Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)</b>	<b>Denní nádoj (l)</b>
<b>Střední hodnota</b>	247	184	50,85	32,70
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	6	7	0,39	0,52
<b>Medián</b>	274	171	50,50	32,05
<b>Modus</b>	267	40	50,00	31,70
<b>Směr. odchylka</b>	78	87	4,90	6,61
<b>Rozptyl výběru</b>	6049	7614	24,04	43,76
<b>Špičatost</b>	1	0	6,30	-0,68
<b>Šikmost</b>	-2	0	0,88	0,05
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	269	337	45,50	26,00
<b>Minimum</b>	42	36	33,07	20,30
<b>MAXIMUM</b>	311	373	78,57	46,30
<b>Počet</b>	160	160	160	160
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	12	14	0,77	1,03

*Příloha 11 Charakteristika neděle.*

<b>NEDĚLE</b>	<b>Počet zvířat ve skupině</b>	<b>Počet dní laktace</b>	<b>Denní příjem krmiva (kg v původní hmotě)</b>	<b>Denní nádoj (l)</b>
<b>Střední hodnota</b>	247	185	50,75	33,11
<b>Chyba stř. hodnoty</b>	6	7	0,47	0,53
<b>Medián</b>	274	174	50,68	32,55
<b>Modus</b>	270	156	44,48	32,70
<b>Směr. odchylka</b>	77	88	5,99	6,67
<b>Rozptyl výběru</b>	6004	7657	35,90	44,42
<b>Špičatost</b>	1	0	31,78	-0,60
<b>Šikmost</b>	-2	0	-3,64	0,04
<b>Rozdíl (MAX - min)</b>	266	338	68,33	28,70
<b>Minimum</b>	45	37	0,00	20,30
<b>MAXIMUM</b>	311	375	68,33	49,00
<b>Počet</b>	160	160	160	160
<b>Hladina spolehlivosti (95,0%)</b>	12	14	0,94	1,04

*Příloha 12 Výsledky měření struktury krmné dávky – PSPS z roku 2002.*

Měření Síto Velikost	1. [g]	2. [g]	3. [g]	4. [g]	5. [g]	6. [g]	7. [g]	Průměr [g]	Sm. odch.
1. 19 mm	10,0	8,0	2,0	6,1	8,1	8,0	9,4	7,4	2,49
2. 8 mm	194,8	154,0	119,6	141,9	143,9	130,0	137,7	146,0	22,31
3. 1,18 mm	75,3	82,0	90,2	79,1	73,0	82,0	71,7	79,0	5,94
4. dno	20,0	56,0	88,2	73,0	75,0	80,0	81,1	67,6	21,54
<b>Celkem</b>	<b>300,0</b>	<b>300,0</b>	<b>300,0</b>	<b>300,0</b>	<b>300,0</b>	<b>300,0</b>	<b>300,0</b>	<b>300,0</b>	<b>0,00</b>

*Příloha 13 Procentické zastoupení částic na jednotlivých sítích - PSPS z roku 2002.*

Měření Síto Velikost	1. %	2. %	3. %	4. %	5. %	6. %	7. %	Doporučení %
1. 19 mm	3,3	2,7	0,7	2,0	2,7	2,7	3,1	2 až 8
2. 8 mm	64,9	51,3	39,9	47,3	48,0	43,3	45,9	30 až 50
3. 1,18 mm	25,1	27,3	30,1	26,4	24,3	27,3	23,9	30 až 50
4. dno	6,7	18,7	29,4	24,3	25,0	26,7	27,0	do 20

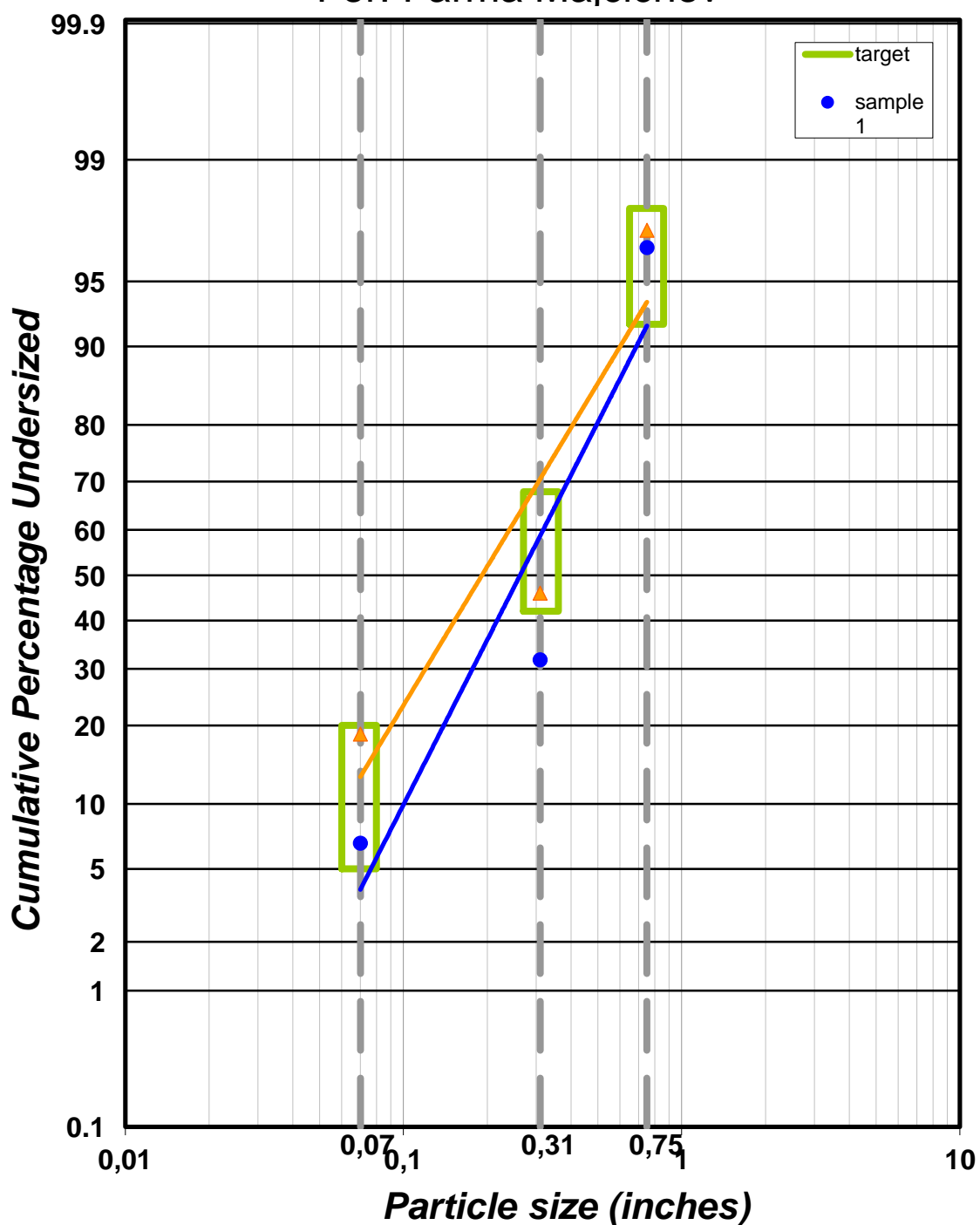
*Příloha 14 Výsledky měření struktury krmné dávky – PSPS z roku 2013*

Měření Síto Velikost	8. [g]	9. [g]	10. [g]	11. [g]	12. [g]	Průměr [g]	Sm. odch.
1. 19 mm	11,9	6,0	6,0	11,9	10,0	9,2	2,67
2. 8 mm	151,0	130,9	146,0	141,1	154,0	144,6	8,15
3. 4 mm	15,9	14,1	12,0	13,9	14,0	14,0	1,23
4. dno	121,2	149,0	136,0	133,1	122,0	132,3	10,22
<b>Celkem</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300,0</b>	<b>0,00</b>

*Příloha 15 Procentické zastoupení na jednotlivých sítích – PSPS z roku 2013.*

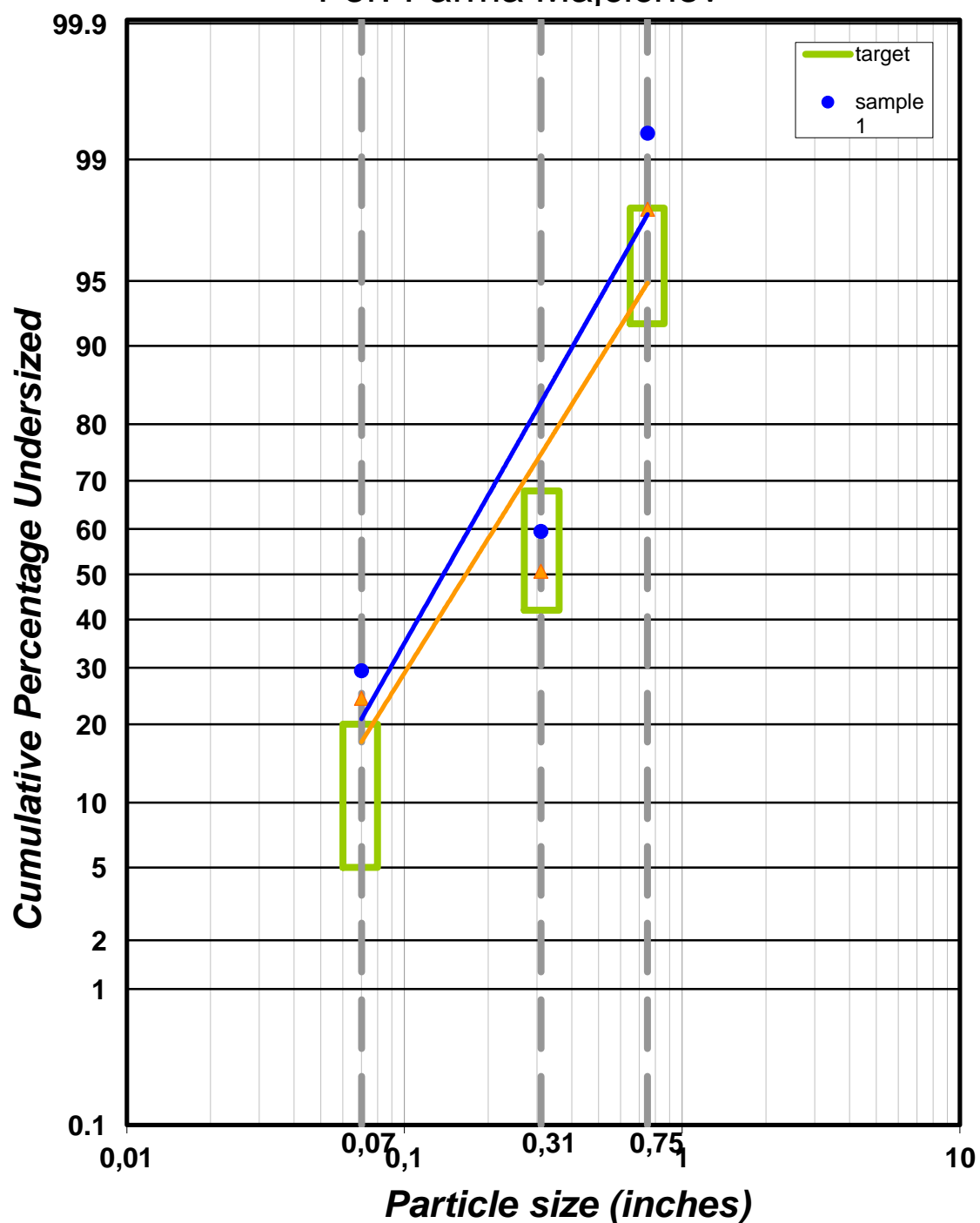
Měření Síto Velikost	8. %	9. %	10. %	11. %	12. %	Doporučení %
1. 19 mm	4,0	2,0	2,0	4,0	3,3	2 až 8
2. 8 mm	50,3	43,6	48,7	47,0	51,3	30 až 50
3. 4 mm	5,3	4,7	4,0	4,6	4,7	10 až 20
4. dno	40,4	49,7	45,3	44,4	40,7	30 až 40

For: Farma Majcichov



Příloha 16 Grafické zobrazení struktury krmiva měření 1 (modrá) a 2 (žlutá) – PPS z roku 2002.

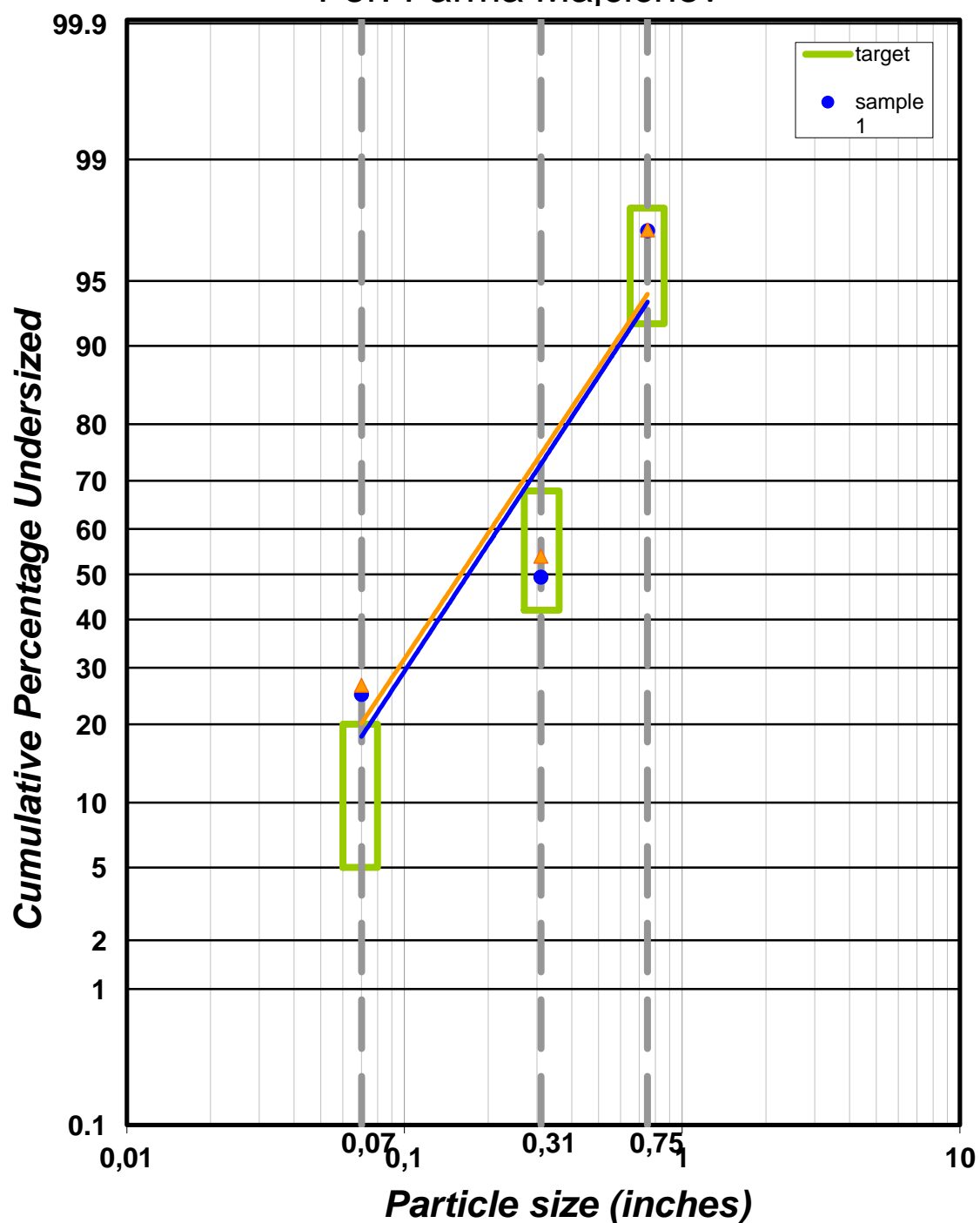
For: Farma Majcichov



Příloha 17 Grafické zobrazení struktury krmiva měření 3 (modrá) a 4 (žlutá) – PSPS z roku 2002.

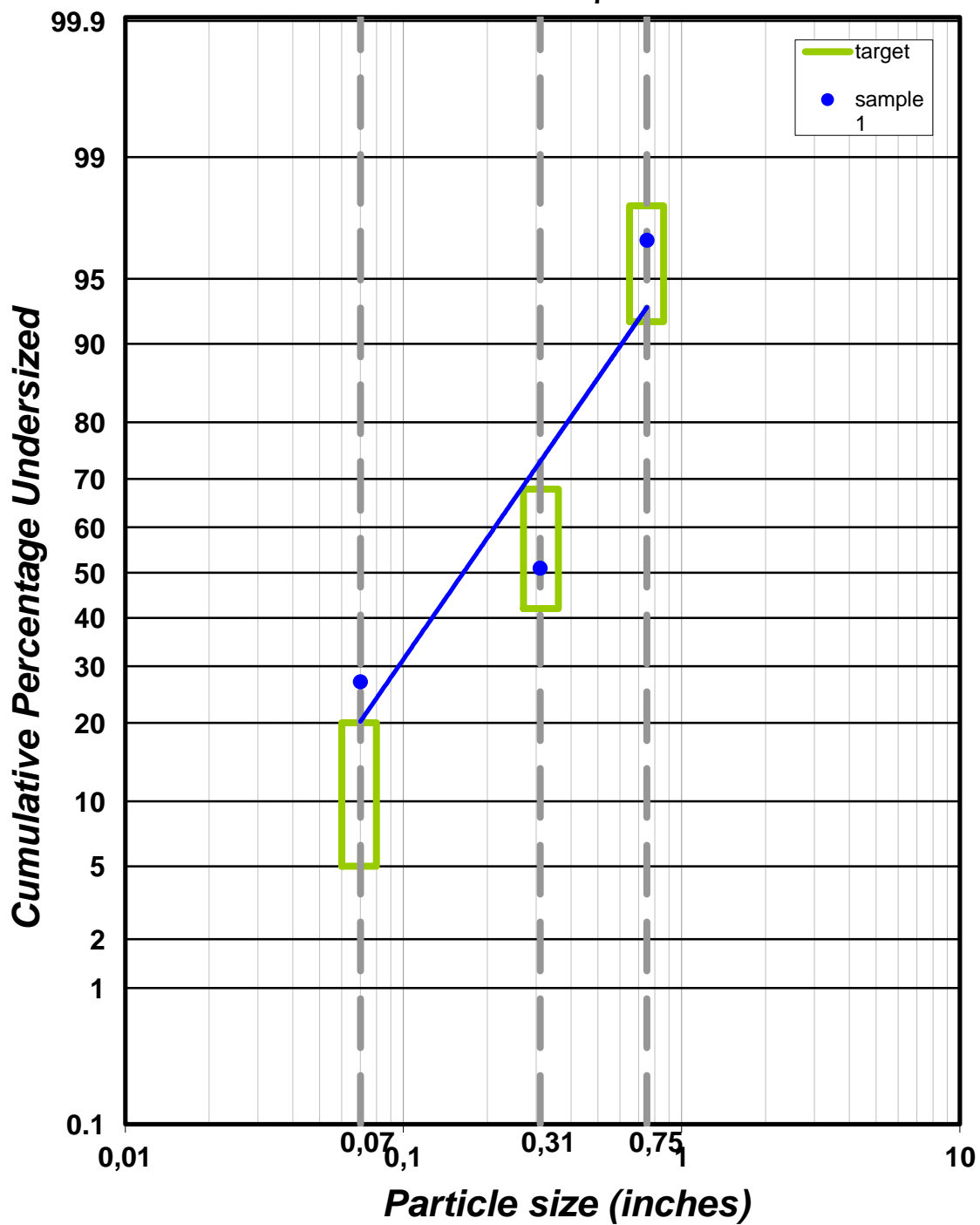


For: Farma Majcichov



Příloha 18 Grafické zobrazení struktury krmiva měření 5 (modrá) a 6 (žlutá) – PSPS z roku 2002.

For: Farma Majcichov

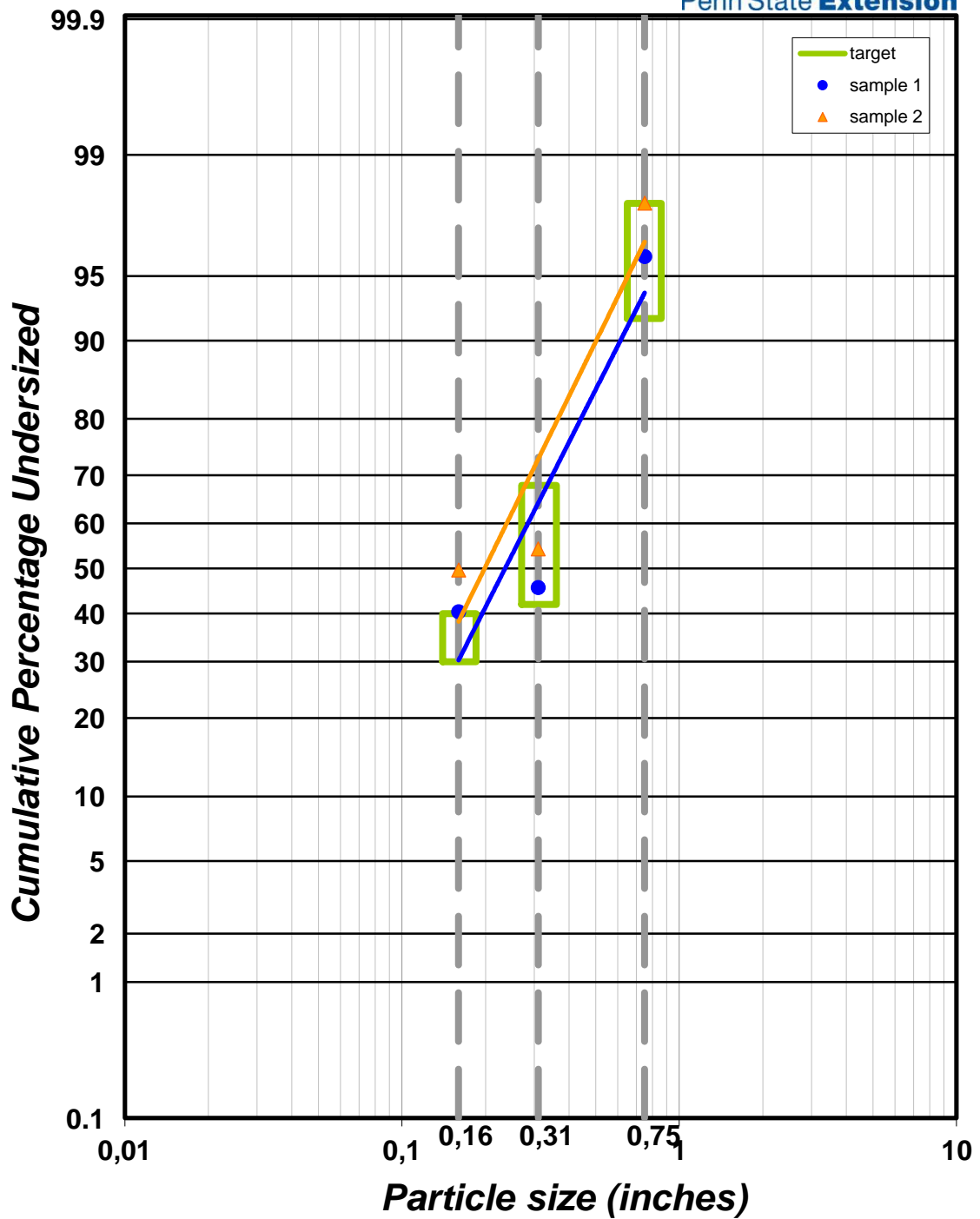


Příloha 19 Grafické zobrazení struktury krmiva měření 7 (modrá) – PPS z roku 2002.

# TMR Particle Size Analysis

For: Farma Majcichov

Penn State Extension

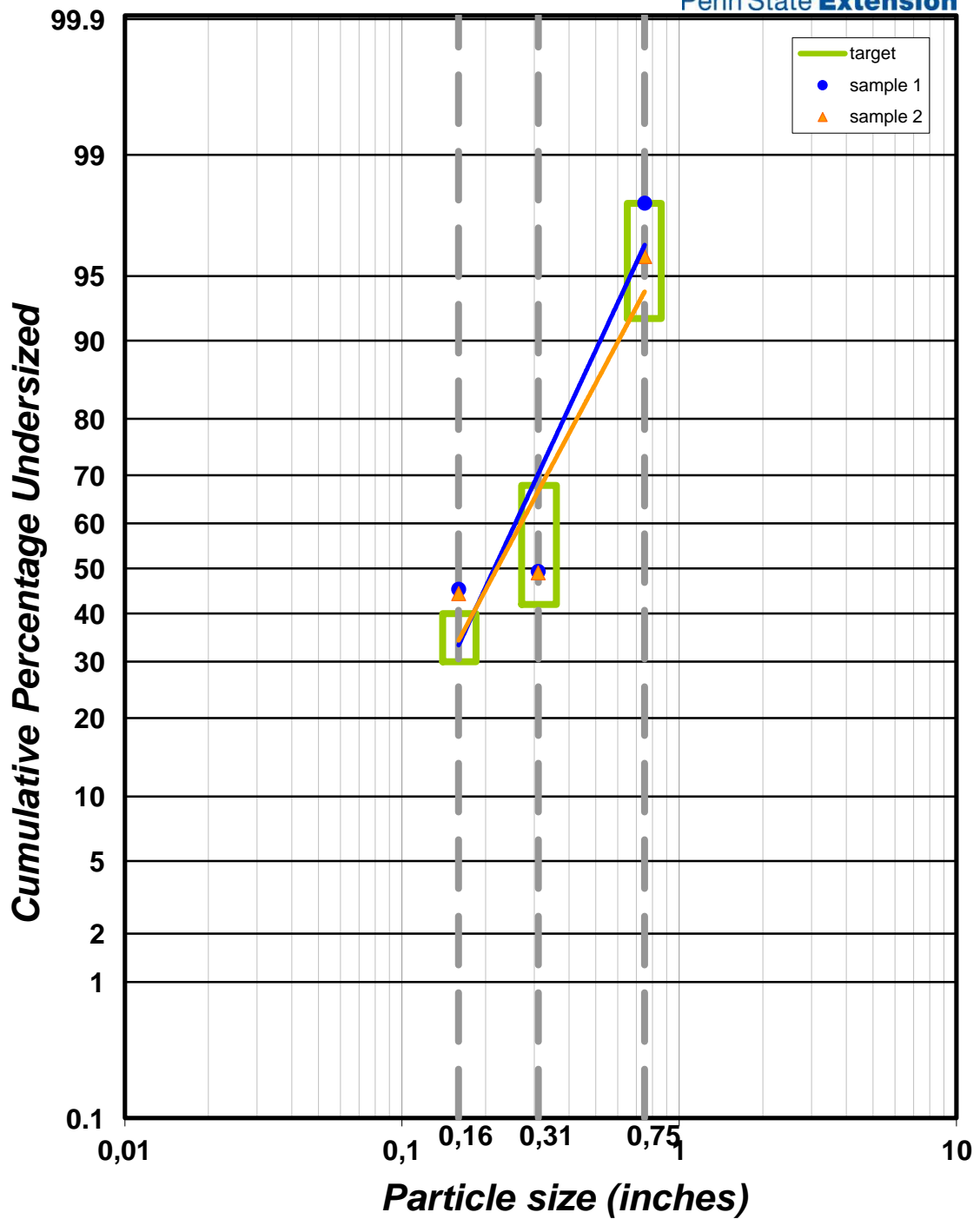


Příloha 20 Grafické zobrazení struktury krmiva měření 8 (modrá) a 9 (žlutá) – PSPS z roku 2013.

# TMR Particle Size Analysis

For: Farma Majcichov

Penn State Extension

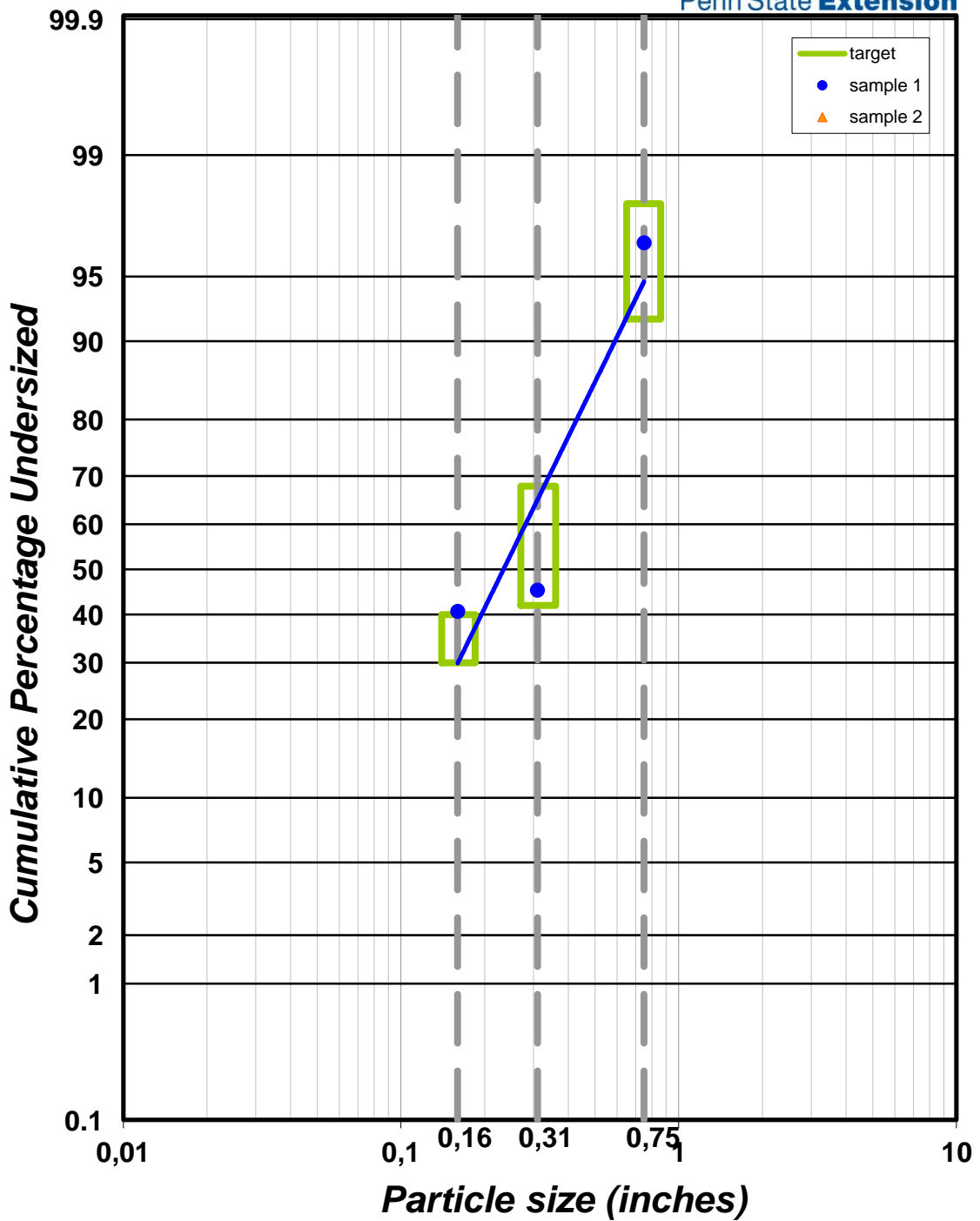


Příloha 21 Grafické zobrazení struktury krmiva měření 10 (modrá) a 11 (žlutá) – PSPS z roku 2013.

# TMR Particle Size Analysis

For: Farma Majcichov

Penn State Extension



Příloha 22 Grafické zobrazení struktury krmiva měření 12 (modrá) – PSPS z roku 2013.

Příloha 23 Týdenní průměry složení mléka za 16 sledovaných týdnů na středisku Vlčkovce.

Týden	Mléka celkem	TPS	Tuk	Bílkoviny	Poměr tuk/bílk.	Laktóza	Min. látky	Bod mrznutí	PSB	CPM
Jednotky	kg	%	%	%		%	%	°C	*1000/ml	*1000/ml
1. týden	79031	8,75	3,83	3,23	1,19	4,83	0,68	-0,56	266,93	47,86
2. týden	78924	8,81	3,82	3,25	1,18	4,86	0,69	-0,56	241,71	3,79
3. týden	82874	8,84	3,88	3,26	1,19	4,88	0,70	-0,57	246,86	5,86
4. týden	81303	8,75	3,86	3,24	1,19	4,77	0,69	-0,56	221,91	25,00
5. týden	79536	8,77	3,87	3,24	1,20	4,83	0,69	-0,56	238,36	35,86
6. týden	79604	8,77	3,91	3,23	1,21	4,83	0,69	-0,56	239,86	4,14
7. týden	79636	8,74	3,88	3,23	1,20	4,82	0,68	-0,48	221,21	18,57
8. týden	81010	8,88	3,84	3,28	1,17	4,90	0,71	-0,57	230,21	4,50
9. týden	81229	8,86	3,69	3,27	1,13	4,90	0,69	-0,57	222,00	14,62
10. týden	81316	8,88	3,74	3,28	1,14	4,91	0,70	-0,57	209,00	9,29
11. týden	80026	8,80	3,69	3,25	1,14	4,86	0,69	-0,48	230,79	13,57
12. týden	80130	8,84	3,72	3,26	1,14	4,88	0,69	-0,56	222,21	6,00
13. týden	81654	8,86	3,71	3,27	1,13	4,90	0,69	-0,56	205,79	10,31
14. týden	81581	8,83	3,69	3,26	1,13	4,88	0,69	-0,56	215,29	13,64
15. týden	81371	8,81	3,61	3,25	1,11	4,87	0,69	-0,56	230,00	4,93
16. týden	81819	8,84	3,63	3,26	1,11	4,89	0,69	-0,56	224,29	4,79
<b>Průměr</b>	<b>80690</b>	<b>8,81</b>	<b>3,77</b>	<b>3,25</b>	<b>1,16</b>	<b>4,86</b>	<b>0,69</b>	<b>-0,55</b>	<b>229,15</b>	<b>13,92</b>
<b>MAX</b>	<b>82874</b>	<b>8,88</b>	<b>3,91</b>	<b>3,28</b>	<b>1,21</b>	<b>4,91</b>	<b>0,71</b>	<b>-0,48</b>	<b>266,93</b>	<b>47,86</b>
<b>min</b>	<b>78924</b>	<b>8,74</b>	<b>3,61</b>	<b>3,23</b>	<b>1,11</b>	<b>4,77</b>	<b>0,68</b>	<b>-0,57</b>	<b>205,79</b>	<b>3,79</b>
<b>Směr. odch.</b>	<b>1107,86</b>	<b>0,05</b>	<b>0,09</b>	<b>0,02</b>	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>14,76</b>	<b>12,23</b>

*Příloha 24 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doживostí v produkční skupině 1 za celé sledované období.*

<b>Skupina 1</b>								
<b>Týden</b>	<b>Datum</b>	<b>Počet zvířat ve skupině</b>	<b>Počet dní laktace</b>	<b>Krmivo dle KD</b>	<b>Reálný příjem krmiva</b>	<b>Příjem krmiva</b>	<b>Reálná užítkovost</b>	<b>Užitkovost (KD na 34l)</b>
	<b>Jednotky</b>	<b>ks</b>	<b>dny</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>l</b>	<b>%</b>
1	4.8.-10.8.	293	252	50,40	45,38	90	30,89	91
2	11.8.-17.8.	291	245	50,40	46,05	91	31,36	92
3	18.8.-24.8.	298	253	50,40	50,95	101	32,31	95
4	25.8.-31.8.	298	256	50,40	49,81	99	31,36	92
5	1.9.-7.9.	294	253	50,40	50,56	100	31,70	93
6	8.9.-14.9.	282	247	50,40	49,84	99	30,56	90
7	15.9.-21.9.	297	241	50,40	49,21	98	30,83	91
8	22.9.-28.9.	301	241	50,40	50,43	100	31,41	92
9	29.9.-5.10.	302	242	50,40	50,24	100	31,14	92
10	6.10.-12.10.	293	249	50,40	49,23	98	30,87	91
11	13.10.-19.10.	297	248	50,40	49,43	98	30,20	89
12	20.10.-26.10.	302	255	50,40	50,27	100	30,24	89
13	27.10.-2.11.	301	254	52,65	49,86	95	30,87	91
14	3.11-9.11.	294	259	52,65	49,49	94	30,57	90
15	10.11-16.11.	296	263	52,65	49,42	94	30,36	89
16	17.11-23.11.	298	258	52,65	50,08	95	30,24	89
	<b>Průměr</b>	<b>296,02</b>	<b>251,08</b>	<b>50,96</b>	<b>49,39</b>	<b>97</b>	<b>30,93</b>	<b>91</b>
	<b>min</b>	<b>282,00</b>	<b>241,14</b>	<b>50,40</b>	<b>45,38</b>	<b>90</b>	<b>30,20</b>	<b>89</b>
	<b>MAX</b>	<b>302,29</b>	<b>263,00</b>	<b>52,65</b>	<b>50,95</b>	<b>101</b>	<b>32,31</b>	<b>95</b>
	<b>Směr. odch.</b>	<b>4,836</b>	<b>6,366</b>	<b>0,974</b>	<b>1,474</b>	<b>3,247</b>	<b>0,573</b>	<b>1,684</b>

*Příloha 25 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doживostí v produkční skupině 2 za celé sledované období.*

<b>Skupina 2</b>								
<b>Týden</b>	<b>Datum</b>	<b>Počet zvířat ve skupině</b>	<b>Počet dní laktace</b>	<b>Krmivo dle KD</b>	<b>Reálný příjem krmiva</b>	<b>Příjem krmiva</b>	<b>Reálná užítkovost</b>	<b>Užitkovost (KD na 34l)</b>
	<b>Jednotky</b>	<b>ks</b>	<b>dny</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>l</b>	<b>%</b>
1	4.8.-10.8.	286	259	50,40	48,03	95	30,89	91
2	11.8.-17.8.	297	257	50,40	47,76	95	30,37	89
3	18.8.-24.8.	300	259	50,40	49,79	99	31,31	92
4	25.8.-31.8.	291	254	50,40	51,10	101	31,44	92
5	1.9.-7.9.	294	251	50,40	50,51	100	31,21	92
6	8.9.-14.9.	303	256	50,40	50,03	99	29,19	86
7	15.9.-21.9.	304	258	50,40	50,01	99	29,49	87
8	22.9.-28.9.	302	262	50,40	51,54	102	29,39	86
9	29.9.-5.10.	297	262	50,40	51,67	103	29,67	87
10	6.10.-12.10.	297	255	50,40	51,33	102	30,23	89
11	13.10.-19.10.	301	257	50,40	50,09	99	29,37	86
12	20.10.-26.10.	288	248	50,40	50,14	99	30,06	88
13	27.10.-2.11.	288	245	52,65	50,78	96	31,14	92
14	3.11.-9.11.	298	234	52,65	50,09	95	32,06	94
15	10.11.-16.11.	290	236	52,65	49,32	94	31,86	94
16	17.11.-23.11.	302	245	52,65	49,91	95	30,54	90
	<b>Průměr</b>	<b>296</b>	<b>252</b>	<b>50,96</b>	<b>50,13</b>	<b>98,41</b>	<b>30,51</b>	<b>89,75</b>
	<b>min</b>	<b>286</b>	<b>234</b>	<b>50,40</b>	<b>47,76</b>	<b>93,67</b>	<b>29,19</b>	<b>85,84</b>
	<b>MAX</b>	<b>304</b>	<b>262</b>	<b>52,65</b>	<b>51,67</b>	<b>102,52</b>	<b>32,06</b>	<b>94,29</b>
	<b>Směr. odch.</b>	<b>5,683</b>	<b>8,297</b>	<b>0,974</b>	<b>1,066</b>	<b>2,877</b>	<b>0,906</b>	<b>2,665</b>



*Příloha 26 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doживostí v produkční skupině 3 za celé sledované období.*

<b>Skupina 3</b>								
<b>Týden</b>	<b>Datum</b>	<b>Počet zvířat ve skupině</b>	<b>Počet dní laktace</b>	<b>Krmivo dle KD</b>	<b>Reálný příjem krmiva</b>	<b>Přijem krmiva</b>	<b>Reálná užítkovost</b>	<b>Užitkovost (KD na 34l)</b>
	<b>Jednotky</b>	<b>ks</b>	<b>dny</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>l</b>	<b>%</b>
1	4.8.-10.8.	283	64	44,80	41,38	92	32,77	96
2	11.8.-17.8.	288	64	44,80	42,43	95	32,56	96
3	18.8.-24.8.	289	65	44,80	44,91	100	33,17	98
4	25.8.-31.8.	286	67	44,80	44,61	100	33,01	97
5	1.9.-7.9.	273	68	44,80	45,94	103	33,64	99
6	8.9.-14.9.	290	66	44,80	45,17	101	32,86	97
7	15.9.-21.9.	291	67	44,80	44,59	100	32,76	96
8	22.9.-28.9.	288	66	44,80	44,25	99	32,34	95
9	29.9.-5.10.	289	66	44,80	44,52	99	32,73	96
10	6.10.-12.10.	286	66	44,80	43,47	97	33,29	98
11	13.10.-19.10.	285	67	44,80	43,42	97	32,67	96
12	20.10.-26.10.	286	68	44,80	42,74	95	32,70	96
13	27.10.-2.11.	289	68	46,80	44,99	96	32,57	96
14	3.11-9.11.	286	69	46,80	44,90	96	33,07	97
15	10.11-16.11.	291	71	46,80	44,22	94	33,81	99
16	17.11-23.11.	289	74	46,80	44,31	95	32,89	97
	<b>Průměr</b>	<b>286,92</b>	<b>67,27</b>	<b>45,30</b>	<b>44,12</b>	<b>97,41</b>	<b>32,93</b>	<b>96,85</b>
	<b>min</b>	<b>273,29</b>	<b>64,29</b>	<b>44,80</b>	<b>41,38</b>	<b>92,37</b>	<b>32,34</b>	<b>95,13</b>
	<b>MAX</b>	<b>291,43</b>	<b>74,14</b>	<b>46,80</b>	<b>45,94</b>	<b>102,55</b>	<b>33,81</b>	<b>99,45</b>
	<b>Směr. odch.</b>	<b>4,147</b>	<b>2,370</b>	<b>0,866</b>	<b>1,125</b>	<b>2,714</b>	<b>0,382</b>	<b>1,124</b>

*Příloha 27 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doживostí v produkční skupině 4 za celé sledované období.*

Skupina 4								
Týden	Datum	Počet zvířat ve skupině	Počet dní laktace	Krmivo dle KD	Reálný příjem krmiva	Příjem krmiva	Reálná užítkovost	Užitkovost (KD na 34l)
Jednotky		ks	dny	kg	kg	%	l	%
1	4.8.-10.8.	289	223	52,08	43,97	84	31,46	93
2	11.8.-17.8.	290	227	52,08	44,37	85	31,50	93
3	18.8.-24.8.	300	214	52,08	49,62	95	33,59	99
4	25.8.-31.8.	303	219	52,08	49,32	95	33,57	99
5	1.9.-7.9.	298	224	52,08	49,95	96	33,74	99
6	8.9.-14.9.	296	232	52,08	49,44	95	32,00	94
7	15.9.-21.9.	289	238	52,08	49,68	95	32,41	95
8	22.9.-28.9.	293	240	52,08	51,14	98	32,54	96
9	29.9.-5.10.	300	241	52,08	51,81	99	33,01	97
10	6.10.-12.10.	301	243	52,08	51,14	98	32,76	96
11	13.10.-19.10.	304	240	52,08	50,33	97	31,70	93
12	20.10.-26.10.	306	242	52,08	51,01	98	31,41	92
13	27.10.-2.11.	299	237	54,41	50,89	94	32,61	96
14	3.11.-9.11.	301	241	54,41	50,46	93	32,09	94
15	10.11.-16.11.	308	231	54,41	50,30	92	33,06	97
16	17.11.-23.11.	304	232	54,41	49,81	92	32,20	95
<b>Průměr</b>		<b>298,74</b>	<b>232,74</b>	<b>52,66</b>	<b>49,58</b>	<b>94,16</b>	<b>32,48</b>	<b>95,53</b>
<b>min</b>		<b>289,00</b>	<b>214,29</b>	<b>52,08</b>	<b>43,97</b>	<b>84,42</b>	<b>31,41</b>	<b>92,39</b>
<b>MAX</b>		<b>307,86</b>	<b>242,71</b>	<b>54,41</b>	<b>51,81</b>	<b>99,49</b>	<b>33,74</b>	<b>99,24</b>
<b>Směr. odch.</b>		<b>5,628</b>	<b>8,682</b>	<b>1,007</b>	<b>2,157</b>	<b>4,149</b>	<b>0,748</b>	<b>2,199</b>

*Příloha 28 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doживostí v produkční skupině 5 za celé sledované období.*

Skupina 5								
Týden	Datum	Počet zvířat ve skupině	Počet dní laktace	Krmivo dle KD	Reálný příjem krmiva	Příjem krmiva	Reálná užítkovost	Užitkovost (KD na 41l)
	Jednotky	ks	dny	kg	kg	%	l	%
1	4.8.-10.8.	267	165	56,00	51,23	91	40,06	98
2	11.8.-17.8.	262	164	56,00	52,61	94	40,01	98
3	18.8.-24.8.	269	165	56,00	55,82	100	41,14	100
4	25.8.-31.8.	273	158	56,00	55,36	99	40,74	99
5	1.9.-7.9.	268	151	56,00	55,84	100	41,21	101
6	8.9.-14.9.	271	154	56,00	55,38	99	39,34	96
7	15.9.-21.9.	271	156	56,00	55,67	99	39,37	96
8	22.9.-28.9.	273	152	56,00	55,56	99	39,80	97
9	29.9.-5.10.	270	150	56,00	55,95	100	40,43	99
10	6.10.-12.10.	267	150	56,00	56,20	100	40,83	100
11	13.10.-19.10.	269	145	56,00	54,79	98	39,86	97
12	20.10.-26.10.	270	141	56,00	56,06	100	40,66	99
13	27.10.-2.11.	268	144	58,50	57,31	98	40,33	98
14	3.11-9.11.	277	147	58,50	56,39	96	40,77	99
15	10.11-16.11.	265	147	58,50	55,18	94	40,37	98
16	17.11-23.11.	272	139	58,50	56,40	96	39,43	96
	<b>Průměr</b>	<b>269,42</b>	<b>151,79</b>	<b>56,63</b>	<b>55,36</b>	<b>97,78</b>	<b>40,27</b>	<b>98,23</b>
	<b>min</b>	<b>261,86</b>	<b>138,71</b>	<b>56,00</b>	<b>51,23</b>	<b>91,47</b>	<b>39,34</b>	<b>95,96</b>
	<b>MAX</b>	<b>277,14</b>	<b>165,29</b>	<b>58,50</b>	<b>57,31</b>	<b>100,36</b>	<b>41,21</b>	<b>100,52</b>
	<b>Směr. odch.</b>	<b>3,438</b>	<b>7,904</b>	<b>1,083</b>	<b>1,438</b>	<b>2,516</b>	<b>0,587</b>	<b>1,431</b>

*Příloha 29 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doживostí v produkční skupině 6 za celé sledované období.*

Skupina 6								
Týden	Datum	Počet zvířat ve skupině	Počet dní laktace	Krmivo dle KD	Reálný příjem krmiva	Příjem krmiva	Reálná užítkovost	Užitkovost (KD na 40l)
	Jednotky	ks	dny	kg	kg	%	l	%
1	4.8.-10.8.	266	42	50,40	47,62	94	45,20	113
2	11.8.-17.8.	267	41	50,40	48,58	96	44,39	111
3	18.8.-24.8.	268	42	50,40	51,31	102	45,76	114
4	25.8.-31.8.	265	41	50,40	51,18	102	44,33	111
5	1.9.-7.9.	265	40	50,40	50,92	101	45,21	113
6	8.9.-14.9.	265	43	50,40	51,44	102	43,69	109
7	15.9.-21.9.	270	42	50,40	52,41	104	43,81	110
8	22.9.-28.9.	269	43	50,40	53,45	106	43,47	109
9	29.9.-5.10.	270	44	50,40	53,10	105	43,63	109
10	6.10.-12.10.	272	42	50,40	53,06	105	44,76	112
11	13.10.-19.10.	271	40	50,40	52,45	104	42,97	107
12	20.10.-26.10.	267	39	50,40	51,50	102	42,99	107
13	27.10.-2.11.	264	39	52,65	52,33	99	44,10	110
14	3.11-9.11.	271	38	52,65	50,15	95	43,79	109
15	10.11-16.11.	270	37	52,65	49,56	94	44,30	111
16	17.11-23.11.	267	38	52,65	50,21	95	43,51	109
	<b>Průměr</b>	<b>267,97</b>	<b>40,69</b>	<b>50,96</b>	<b>51,20</b>	<b>100,52</b>	<b>44,12</b>	<b>110,30</b>
	<b>min</b>	<b>264,29</b>	<b>37,14</b>	<b>50,40</b>	<b>47,62</b>	<b>94,12</b>	<b>42,97</b>	<b>107,43</b>
	<b>MAX</b>	<b>272,43</b>	<b>44,29</b>	<b>52,65</b>	<b>53,45</b>	<b>106,05</b>	<b>45,76</b>	<b>114,39</b>
	<b>Směr. odch.</b>	<b>2,385</b>	<b>1,903</b>	<b>0,974</b>	<b>1,603</b>	<b>4,027</b>	<b>0,776</b>	<b>1,939</b>

*Příloha 30 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doживostí v produkční skupině 7 za celé sledované období.*

Skupina 7								
Týden	Datum	Počet zvířat ve skupině	Počet dní laktace	Krmivo dle KD	Reálný příjem krmiva	Příjem krmiva	Reálná užítkovost	Užitkovost (KD na 41l)
	Jednotky	ks	dny	kg	kg	%	l	%
1	4.8.-10.8.	269	158	56,00	51,25	92	38,91	95
2	11.8.-17.8.	270	157	56,00	51,72	92	38,59	94
3	18.8.-24.8.	268	156	56,00	55,24	99	40,80	100
4	25.8.-31.8.	270	160	56,00	54,59	97	40,01	98
5	1.9.-7.9.	271	163	56,00	56,64	101	39,33	96
6	8.9.-14.9.	273	166	56,00	55,24	99	37,49	91
7	15.9.-21.9.	274	162	56,00	55,99	100	38,14	93
8	22.9.-28.9.	272	161	56,00	55,45	99	38,39	94
9	29.9.-5.10.	269	160	56,00	56,08	100	39,31	96
10	6.10.-12.10.	271	153	56,00	55,81	100	40,37	98
11	13.10.-19.10.	274	152	56,00	54,88	98	39,19	96
12	20.10.-26.10.	269	156	56,00	55,62	99	39,24	96
13	27.10.-2.11.	270	154	58,50	56,73	97	39,37	96
14	3.11.-9.11.	269	151	58,50	56,11	96	39,39	96
15	10.11.-16.11.	275	144	58,50	54,96	94	39,53	96
16	17.11.-23.11.	275	148	58,50	55,57	95	38,20	93
	<b>Průměr</b>	<b>271,04</b>	<b>156,30</b>	<b>56,63</b>	<b>55,12</b>	<b>97,36</b>	<b>39,14</b>	<b>95,47</b>
	<b>min</b>	<b>268,14</b>	<b>144,29</b>	<b>56,00</b>	<b>51,25</b>	<b>91,51</b>	<b>37,49</b>	<b>91,43</b>
	<b>MAX</b>	<b>275,29</b>	<b>166,14</b>	<b>58,50</b>	<b>56,73</b>	<b>101,15</b>	<b>40,80</b>	<b>99,51</b>
	<b>Směr. odch.</b>	<b>2,253</b>	<b>5,552</b>	<b>1,083</b>	<b>1,490</b>	<b>2,774</b>	<b>0,826</b>	<b>2,015</b>

*Příloha 31 Porovnání množství předkládaného krmiva se žravostí a doживostí v produkční skupině 8 za celé sledované období.*

Skupina 8								
Týden	Datum	Počet zvířat ve skupině	Počet dní laktace	Krmivo dle KD	Reálný příjem krmiva	Příjem krmiva	Reálná užítkovost	Užitkovost (KD na 34l)
	Jednotky	ks	dny	kg	kg	%	l	%
1	4.8.-10.8.	272	178	50,40	44,02	87	30,63	90
2	11.8.-17.8.	276	177	50,40	45,56	90	30,81	91
3	18.8.-24.8.	274	184	50,40	50,22	100	32,40	95
4	25.8.-31.8.	269	179	50,40	48,41	96	31,63	93
5	1.9.-7.9.	271	178	50,40	50,61	100	32,04	94
6	8.9.-14.9.	270	174	50,40	48,97	97	31,47	93
7	15.9.-21.9.	267	175	50,40	51,24	102	32,10	94
8	22.9.-28.9.	274	167	50,40	51,29	102	32,41	95
9	29.9.-5.10.	272	164	50,40	50,45	100	32,39	95
10	6.10.-12.10.	276	162	50,40	50,83	101	32,80	96
11	13.10.-19.10.	276	160	50,40	49,30	98	32,79	96
12	20.10.-26.10.	275	162	50,40	50,21	100	33,10	97
13	27.10.-2.11.	274	165	52,65	49,01	93	33,56	99
14	3.11-9.11.	273	168	52,65	49,69	94	33,57	99
15	10.11-16.11.	271	174	52,65	49,64	94	33,50	99
16	17.11-23.11.	272	174	52,65	50,00	95	32,86	97
	<b>Průměr</b>	<b>272,63</b>	<b>171,29</b>	<b>50,96</b>	<b>49,34</b>	<b>96,85</b>	<b>32,38</b>	<b>95,23</b>
	<b>min</b>	<b>266,86</b>	<b>160,43</b>	<b>50,40</b>	<b>44,02</b>	<b>87,35</b>	<b>30,63</b>	<b>90,08</b>
	<b>MAX</b>	<b>276,29</b>	<b>183,57</b>	<b>52,65</b>	<b>51,29</b>	<b>101,76</b>	<b>33,57</b>	<b>98,74</b>
	<b>Směr. odch.</b>	<b>2,599</b>	<b>6,971</b>	<b>0,974</b>	<b>1,909</b>	<b>4,079</b>	<b>0,875</b>	<b>2,573</b>