



Fakulta zemědělská  
a technologická  
Faculty of Agriculture  
and Technology

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra zootechnických věd

## **Bakalářská práce**

Nové trendy ve fázové výživě dojníc

Autor(ka) práce: Martina Rejzková

Vedoucí práce: Ing. Luboš Zábranský, Ph.D.

České Budějovice  
2023

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval(a) pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne .....

.....  
Podpis

## Abstrakt

Při výživě dojnic se musí zkrmovat hlavně kvalitní krmiva. Při dlouhodobém zkrmování nekvalitního krmiva může docházet k poruchám látkové přeměny, mláďata se rodí slabá, klesá reprodukční schopnost, objevují se mastitidy a další problémy.

Fázová výživa je hojně využívaná ve výživě dojeného skotu, protože dokáže nejlépe uspokojit potřeby živin v různých fázích laktace dojnic, i při stání na sucho. Základem pro respektování fyziologických potřeb dojnic je vytváření vyrovnaných skupin dojnic.

Velmi důležitá je výživa především v tranzitním období dojnic. Tedy 3 týdny před a 3 týdny po porodu, kdy dojnice potřebují nejkvalitnější krmiva a především největší péči v oblasti výživy. Těchto šest týdnů je zásadních pro udržení dobrého zdravotního stavu, produkční i reprodukční efektivitě dojnice a rentabilitě celého chovu.

Moderní poznatky zaručují vyšší produkci mléka a lepší uspokojení potřeby živin. V roce 2021 byla po téměř 20 letech vydaná nová norma NASEM 2021, která udává očekávané doporučení potřeb živin pro dojený skot. Dále do moderních poznatků patří i stále rozšířenější robotické dojírny s automatickým krmením, nebo využívání vitalimetrů či pH sond ke kontrole trávicích pochodů a celkové aktivity zvířat.

**Klíčová slova:** výživa skotu, fázová výživa, dojený skot, tranzitní období

## Abstract

When feeding dairy cows, quality forage must be the main ingredient. Prolonged feeding of poor-quality feed can lead to metabolic disorders, weak calves, reduced reproductive capacity, mastitis and other problems.

Phase feeding is widely used in dairy cattle nutrition because it is probably the best way to meet the nutrient needs of dairy cows at different stages of lactation, even when standing dry. The basis for respecting the physiological needs of dairy cows is the creation of balanced groups of dairy cows.

Nutrition is very important, especially in the transition period of dairy cows. That is to say, the 3 weeks before and 3 weeks after parturition, when dairy cows

need the best quality feed and, above all, the greatest nutritional care. These six weeks are crucial for maintaining good health, the production and reproductive efficiency of the dairy cow and the profitability of the entire herd.

Modern knowledge guarantees higher milk production and better satisfaction of nutrient requirements. In 2021, after almost 20 years, a new standard, NASEM 2021, was published which gives the expected nutrient recommendation for dairy cattle. Other modern findings include the increasing use of robotic milking parlours with automatic feeding, or the use of vitalimeters or pH probes to monitor digestive processes and overall animal activity.

**Keywords:** cattle nutrition, phase nutrition, dairy cattle, transition period

## **Poděkování**

Především bych chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Lubošovi Zábranskému, Ph.D., za jeho odborné vedení, trpělivost, kladný přístup a cenné rady.

Další díky patří panu Ing. Vladimírovi Kaňkovi a Ing. Pavlíně Moravové, zootechikům zemědělského podniku Agrodam Hořepník s.r.o., za cenné rady a možnost zdokonalování se v praxi. Dále bych chtěla poděkovat mé rodině, která mě neustále podporovala.

---

## Obsah

Úvod.....	8
1 Fyziologie trávení.....	9
1.1 Dutina ústní ( <i>cavum oris</i> ).....	9
1.1.1 Zuby ( <i>dentes</i> ) .....	9
1.1.2 Sliny ( <i>salivae</i> ) .....	9
1.1.3 Jazyk ( <i>lingua</i> ).....	10
1.2 Hltan ( <i>pharynx</i> ) .....	10
1.3 Jícen ( <i>oesophagus</i> ) .....	10
1.4 Předžaludek a vlastní žaludek .....	10
1.4.1 Bachor ( <i>rumen</i> ) .....	11
1.4.2 Čepeć ( <i>reticulum</i> ).....	11
1.4.3 Kniha ( <i>omasum</i> ).....	12
1.4.4 Slez ( <i>abomasum</i> ).....	12
1.5 Střevo ( <i>intestinum</i> ) .....	12
1.5.1 Tenké střevo ( <i>intestinum tenue</i> ).....	13
1.5.2 Tlusté střevo ( <i>intestinum crassum</i> ) .....	13
1.6 Konečník ( <i>rectum</i> ) a řitní otvor ( <i>anus</i> ).....	14
2 Základní potřeby v krmení dojnic-sestavění normy potřeby živin .....	15
2.1 Potřeba vody .....	15
2.2 Potřeba sušiny .....	16
2.3 Dusíkaté látky .....	16
2.3.1 Bílkoviny.....	16
2.3.2 Nebílkovinné dusíkaté látky.....	18
2.4 Sacharidy .....	18
2.5 Lipidy .....	19
2.6 Minerální látky .....	21

---

2.7	Vitamíny .....	22
3	Způsoby krmení .....	24
3.1	Monodiety .....	24
3.2	Tradiční krmení .....	24
3.2.1	Letní období .....	25
3.2.2	Zimní období.....	25
3.3	TMR (total mixed ration) .....	25
3.4	Fázová výživa.....	26
4	Krmení krav v jednotlivých fázích laktace .....	28
4.1	První třetina laktace.....	28
4.2	Druhá třetina laktace.....	29
4.3	Třetí třetina laktace.....	29
4.4	Období stání na sucho .....	30
5	Tranzitní období u dojnic .....	31
5.1	Před porodem .....	31
5.2	Po porodu .....	32
6	Moderní poznatky ve výživě dojnic.....	33
6.1	Využití žvejkometrů a pH sond.....	33
6.2	Nová norma NASEM 2021 .....	33
6.3	Robotické dojírny s automatickým krmením .....	34
6.4	Nedostatečné poradenství .....	34
6.5	Vliv výživy na zaprahování dojnic.....	35
7	Doporučení pro praxi .....	37
	Závěr .....	41
	Seznam použité literatury.....	42
	Seznam obrázků .....	47
	Seznam tabulek .....	48

---

---

## Úvod

Hlavní vliv na dobrý zdravotní stav, schopnost reprodukce a vysokou produkci mléka, má především dostatečná, kvalitní a plnohodnotná výživa. Výživa dojnic v posledních letech stoupá na velmi vysokou úroveň. Přichází stále nové moderní poznatky, které napomáhají nejen zvýšit produkci mléka, ale i zachovat a zlepšovat welfare zvířat.

Fázová výživa poskytuje dojnicím živiny, které v jednotlivých fázích laktace nebo při stání na sucho potřebují. Vybalancovaná krmná dávka se skládá z objemných a koncentrovaných (jadrných) krmiv. Dále se využívají i doplňková krmiva, například pro dodání energie po porodu, nebo pro prevenci různých zdravotních problémů spojených nejen s výživou.

Ve výživě dojeného skotu je také dobré využívat moderních poznatků, které mohou zvýšit nejen produkci mléka, ale i welfare zvířat.



---

# 1 Fyziologie trávení

Trávení je proces zpracování krmiva. U skotu probíhá, stejně jako u všech ostatních živočichů, v trávicí soustavě. Skot se řadí mezi přežvýkavce. Jejich zažívací trakt je přizpůsoben k trávení rostlinné (objemné) potravy. Obsahuje miliardy bakterií, prvoků a jiných mikroorganismů, které pomáhají prostřednictvím své enzymatické činnosti trávit těžko stravitelné látky, jako je např. celulóza, hemicelulóza a lignin. Trávicí ústrojí je tvořeno dutinou ústní, hltanem, jícnem, předžaludkem, vlastním žaludkem, tenkým a tlustým střevem, konečníkem a řitním otvorem. Skot přijímá krmivo hlavně pomocí pohyblivého drsného jazyka. Pysky má málo pohyblivé a k příjmu krmiva je prakticky nevyužívá (Jelínek et al., 2003; Kirchgeßner, 1997).

## 1.1 Dutina ústní (*cavum oris*)

Zpracování potravy začíná v dutině ústní. Najdeme zde jak mechanické, tak chemické zpracování. Mechanické zpracování krmiva nazýváme žvýkání. Potrava se při něm rozmělnuje zuby a jazykem, obohacuje slinami a připravuje k polknutí. Je to reflexní děj, který je řízen z centra v prodloužené míše a z motorického centra v kůře mozkových hemisfér. Chemické zpracování zajišťují sliny (Sova et al., 1990; Jelínek et al., 2003; Reece, 2009).

### 1.1.1 Zuby (*dentes*)

Zuby slouží k mechanickému rozmělnění krmiva, tím zvětšují jeho povrch a usnadňují chemické a mikrobiální trávení. Skot má celkem 32 trvalých zubů. Krávy mají zuby tří typů: řezáky, třenové zuby a stoličky. Řezáků mají celkem 8, ale jen na spodní čelisti. Na horní čelisti jsou řezáky nahrazeny tvrdou plotnou (zkusnou deskou), o které se řezáky opírají. Třenových zubů je celkem 12 na obou čelistech (6 dole a 6 nahoře). Stoliček je také 12 (6 dole a 6 nahoře) (Sova et al., 1990; Jelínek et al., 2003; Reece, 1997).

### 1.1.2 Sliny (*salivae*)

Sliny jsou směsí výměšků velkých a drobných slinných žláz. Rozlišujeme tři páry těchto žláz: příušní, podčelistní a podjazyčné. Mají mechanický i chemický účinek. Zvlhčují potravu i sliznice dutiny ústní a tím brání jejímu mechanickému poranění hrubou potravou. Obalují sousto hlenem a ulehčují polykání. Chemický účinek napomáhá částečně rozložit sousto, hlavně škrob a maltózu. U přežvýkavců se sliny podílejí na hospodaření s dusíkem. Napomáhají udržovat stále vhodné prostředí pro

---

mikroorganismy. Centrum vylučování slin nalezneme v prodloužené míše (Sova et al., 1990; Jelínek et al., 2003; Kirchgeßner, 1997).

### **1.1.3 Jazyk (*lingua*)**

Jazyk je svalnatý pohyblivý orgán, uložený na spodině dutiny ústní. Sliznici jazyka tvoří vícevrstevný plochý epitel, ve kterém jsou uloženy bradavky (papily), které svým zrohovatělým epitelem pomáhají mechanicky zpracovat potravu. Ve sliznici jazyka také nalezneme chuťový a hmatový orgán (Marvan et al., 2011; Jelínek et al., 2003).

### **1.2 Hltan (*pharynx*)**

V hltanu se spojují trávicí a dýchací cesty. Je to spojovací trubice, nacházející se mezi ústní dutinou a jícnem. Ve stěně hltanu nalezneme 7 otvorů: dva nosní východy, dva otvory Eustachových (sluchových) trubic, jeden otvor z ústní štěrbiny, jeden vchod do jícnu a jeden vchod do hrtanu. Mezi hltanem a hrtanem je hrtanová příklopka, ta se při polknutí sousta uzavře, aby sousto nevkouzlo místo do jícnu do hrtanu (dýchací soustavy). Při průchodu sousta hltanem dojde k přechodnému otevření vchodu do Eustachovy trubice a k vyrovnání tlaku v dutině středního ucha s tlakem okolního prostředí (Sova et al., 1990; Jelínek et al., 2003; Reece, 2009).

### **1.3 Jícen (*oesophagus*)**

Jícen je spojovací trubice mezi hltanem a bachorem. Posun sousta jícnem do žaludku se uskutečňuje reflexními peristaltickými pohyby příčně pruhované a hladké svaloviny. Aktivitu příčně pruhované svaloviny řídí prodloužená mícha pomocí bloudivého nervu. Rychlost průchodu sousta závisí na konzistenci. Tuhé nebo husté sousto prochází jícnem daleko pomaleji než tekutina (Sova et al., 1990; Jelínek et al., 2003).

### **1.4 Předžaludek a vlastní žaludek**

Přežvýkavci mají dokonale přizpůsobený trávicí trakt k využití rostlinného (objemného) krmiva, které je bohaté na vlákninu, celulózu. Jiní býložravci celulózu trávit nedokážou. Přežvýkavci tráví celulózu a ostatní živiny v předžaludku, který je osídlen miliardami mikroorganismů. Ty produkují mikrobiální enzymy. Kromě vlákniny se v předžaludku tráví i jednodušší sacharidy, probíhá tu přeměna bílkovin i nebílkovinných látek. Předžaludek se skládá ze tří komor: bachoru, čepce a knihy. Všechny komory mají bezžláznatou sliznici (Sova et al., 1990; Jelínek et al., 2003; Kirchgeßner, 1997).

---

### 1.4.1 Bachor (*rumen*)

Bachor je největší část předžaludku uložená v levé části dutiny břišní. Dosahuje objemu až 120 l (cca 80 % z celkového objemu žaludku). Velikost se během růstového vývoje jedince zvětšuje. Normální velikosti dosahuje okolo 18 měsíců věku. Do bachoru ústí nálevkovitě jícen v místě česla. Česlový otvor pokračuje ve tvaru tzv. žlabu na spodině bachoru. Probíhá i v čepci a umožňuje průchod tekuté potravy u mláďat. Bachor se skládá ze čtyř vaků a bachorového ostrůvku. Vaky jsou od sebe odděleny pilíři, kterým na povrchu bachoru odpovídají brázdy. Stěna bachoru je tvořena třemi vrstvami: pobřišnicí, hladkou svalovinou a bezžláznatou sliznicí, která vytváří lístkové papily různé velikosti, které zvětšují její povrch. Povrch mezi papilami představuje optimální prostředí pro růst a vývin mikroorganismů. Bachor se za fyziologických podmínek nikdy zcela nevyprazdňuje. Nově přijímané krmivo se vrství na zbývající část z předešlého krmení. Tekutější část se postupně přelévá do čepce. Obsah bachoru se v době klidu zvířete pomocí bachorových pohybů neustále důkladně promíchává a tím zajišťuje stálost jeho prostředí a funkci mikroorganismů (Sova et al., 1990; Jelínek et al., 2003).

V bachoru se štěpí převážná část přijatých sacharidů (jednoduchých cukrů, vlákniny a škrobu). Dále jsou zde z části tráveny dusíkaté látky (bílkoviny, aminokyseliny, nukleové kyseliny, atd). Rovněž jsou v bachoru úplně nebo částečně hydrolyzovány lipidy (glycerol, nenasycené mastné kyseliny a neesterifikované mastné kyseliny). Bachorová mikroflóra dospělých přežvýkavců je schopná syntetizovat celou řadu vitamínů rozpustných ve vodě (tiamin, riboflavin, kyselinu nikotinovou, pyridoxin, biotin, cholin, a kobalamin) a vitamín K, který je rozpustný v tucích (Sova et al., 1990; Jelínek et al., 2003).

### 1.4.2 Čepec (*reticulum*)

Čepec se nachází mezi bachorem a bránicí v místě mečové chrupavky. Je to mnohonásobně menší vakovitý útvar než bachor (objem je 5-8 l). Stěna čepce je shodná jako stěna bachoru. Sliznice na svém povrchu nevytváří lístkové papily, ale vytváří hřebeny, které jsou spojeny do pětibokých až šestibokých sklípků. Oddělují se v něm hrubé, nestrávené částice krmiva od tekuté složky. S bachorem je čepec spojen čepcobachorovým otvorem a s knihou čepcoknihovým otvorem. Čepec svými pohyby nasává natrávené krmivo z bachoru, hrubé částice vrací zpět do bachoru k dalšímu zpracování a tekutější část posouvá do knihy (Sova et al., 1990; Marvan et al., 2011).

---

### 1.4.3 Kniha (*omasum*)

Kniha je větší kulovitý útvar, který je uložen v pravé polovině dutiny břišní, dotýká se jater. Objem u skotu je 10-15 l. Sliznice je uvnitř knihy formovaná do listů. Ty jsou odděleny tzv. mezilistovými štěrbinami, ve kterých dochází k mechanickému drcení na jemnější složky. Kvůli velkému povrchu sliznice se zde vstřebává velké množství vody, minerálních látek a těkavých mastných kyselin. Zahuštěný obsah přechází slezoknihovým otvorem do slezu (Sova et al., 1990; Marvan et al., 2011).

### 1.4.4 Slez (*abomasum*)

Slez je vlastní žaludek skotu, který je uložen na spodině dutiny břišní. Objem u dospělého skotu je kolem 10-20 l. Stěna slezu má stejné složení jako stěna všech částí předžaludku. Sliznice, která je po celé ploše žláznatá a vytváří mohutné záhyby. Ty zvětšují její povrch. Přes knihoslezový otvor do něj neustále přichází částečně rozložený obsah z předžaludku. Motorická činnost slezu se liší od cyklických pohybů předžaludku. Pohyby mají rytmický charakter, tím zajišťují promíchávání obsahu se žaludeční šťávou a zabezpečují přechod do dvanáctníku. Trávenina ve slezu zůstává jen 30-60 minut. Obsahuje mechanicky zpracovaný, natrávený, slinami zředěný rostlinný materiál o těla bakterií, nálevníků a hub z předžaludku. Sliznice slezu nepřetržitě vylučuje žaludeční šťávy. Dospělý skot během 24 hodin vyprodukuje 40-60 l žaludeční šťávy. Ta obsahuje základní trávicí enzym pepsin, který tráví cca ze 30 % všechny bílkoviny. Dále produkuje kyselinu chlorovodíkovou, chymozin a žaludeční lipázu. Žaludeční šťáva má kyselé pH v rozmezí 2-4. Přechod tráveniny do tenkého třeba zajišťují peristaltické pohyby žaludku a tenkého střeva (Sova et al., 1990; Jelínek et al., 2003).

### 1.5 Střevo (*intestinum*)

Střevo je nejdelší část trávicího traktu (u skotu cca dvaceti násobek délky těla). Dělíme ho na tenké a tlusté. Uložena jsou na pravé straně dutiny břišní, kde jsou zavěšena na okruží (zdvojení pobřišnice). Trávenina se v nich dále tráví, vstřebávají se zde základní složky do krve (minerální látky, voda) a odvádí se nestrávitelné zbytky ven z těla. Podle funkce částí střeva je přizpůsobena i jeho stavba, uložení a uspořádání. Střevo dělíme na tenké a tlusté (Marvan et al., 2011; Sova et al., 1990; Jelínek et al., 2003).

---

### 1.5.1 Tenké střevo (*intestinum tenue*)

V tenkém střevě se tráví veškeré živiny: tuky, cukry, bílkoviny. Bílkoviny se tráví na aminokyseliny. Cukry se tráví na glukózu, fruktózu a galaktózu. Tuky se štěpí na glycerol a mastné kyseliny. Sliznice stěny tenkého střeva vylučuje trávicí šťávy, které se podílí na neutralizaci kyselé tráveniny přicházející ze slezu. Sliznice tvoří klky, které zvětšují její povrch. Klky zajišťují vstřebávání látek do krevního oběhu. Tenké střevo je děleno na 3 úseky: dvanáctník (*duodenum*), lačník (*jejunum*) a kyčelník (*ileum*). Trávenina ze slezu pokračuje do dvanáctníku. Vede do něj vývod jater, které produkují žluč (tráví tuky) a slinivky břišní, která produkuje pankreatické šťávy (ty tráví všechny tři základní složky krmiv). Po dvanáctníku následuje lačník. Je to nejdélší úsek tenkého střeva a tvoří klíčky. Kyčelník je naopak nejkratší částí tenkého střeva, který ústí do slepého střeva (Sova et al., 1990; Jelínek et al., 2003; Reece, 1997).

Pohyby střeva zajišťují mechanické trávení a promíchání tráveniny. Tenké střevo vykonává dva typy pohybů: místní (segmentační a kývavé) a celkové (peristaltické). Místní pohyby zabezpečují hlavně promíchávání tráveniny s trávicími šťávami a ovlivňují vstřebávání. Peristaltické pohyby zabezpečují posun střevního obsahu do tlustého střeva (Jelínek et al., 2003).

### 1.5.2 Tlusté střevo (*intestinum crassum*)

Důležitý úsek pro konečné využití krmiva. Trávenina z tenkého střeva je posouvána peristaltickými pohyby a zde jeho trávení pokračuje. Do tlustého střeva nejsou vylučovány žádné enzymy. Přichází sem nestravitelné látky, látky stravitelné, které nebyly úplně stráveny. Ty mohou ještě částečně trávit složky trávicích šťáv a enzymy přicházející z tenkého střeva a slezu. Tlusté střevo osidlují bakterie, které rozkládají zbytky nestrávených bílkovin. Je zde produkován hlen, který má především ochrannou a zvlhčující funkci. Chrání sliznici před působením enzymů. V tlustém střevě se vstřebává značná část vody a tím se trávenina zahušťuje (Sova et al., 1990, Jelínek et al., 2003).

Tlusté střevo je stejně jako tenké členěno na 3 části: slepé střevo (*caecum*), tračník (*colon*) a konečník (*rectum*). Slepé střevo je první část tlustého střeva, je slepě zakončeno. U přežvýkavců je poměrně malé. Má tvar podélného vaku, jehož hrot směřuje k pánvi. Objem je u skotu přibližně 9 litrů. Tračník je býložravců mohutně vyvinutý a člení se na vzestupný, příčný a sestupný. U přežvýkavců má charakteris-

---

tické uspořádání. Konečník je koncový úsek tlustého střeva (Sova et al., 1990; Jelínek et al., 2003; Reece 2009; Marvan et al., 2011).

### **1.6 Konečník (*rectum*) a řitní otvor (*anus*)**

Konečník je poslední část tlustého střeva. U skotu měří asi 0,4 m a je poměrně roztažitelný. Formují a shromažďují se zde nestrávené zbytky potravy s výkaly. Ty obsahují hlavně nestrávené zbytky krmiv, strávené látky, které se nestačili vstřebat a velké množství mikroorganismů. Hranice mezi tračníkem a konečníkem je v místě vstupu do pánevní dutiny a není zřetelná. Konečník ústí ven z těla řitním otvorem, který uzavírají dva svěrače z hladké a žíhané svaloviny (Sova et al., 1990; Jelínek et al., 2003; Reece 2009; Marvan et al., 2011).

---

## **2 Základní potřeby v krmení dojníc-sestavení normy potřeby živin**

Všechna krmiva se skládají ze stejných živin. Všechny obsahují vodu, sacharidy, tuky, bílkoviny, vlákninu, vitamíny a minerální látky (jejich potřeba se vyjadřuje v přepočtu na množství sušiny). Rozdílné jsou jen podíly jednotlivých živin v krmivech. Potřebu živin dělíme na záchovnou (bez krytí produkce), základní (krytá z objemných krmiv) a produkční (na krytí produkce) (Jeroch et al., 2006).

### **2.1 Potřeba vody**

Voda je důležitou součástí všech živých organismů. Je to základní nekalorická živina, která je potřebná pro normální činnost trávicího ústrojí a nepostradatelná při látkové přeměně. Je nezbytná k vylučování nepotřebných látek z organismu – močí, potem, výkaly, exkrety, sekrety, i jako vodní pára pícemi a kůží. Skot potřebuje 4-6 l vody na 1 kg přijaté sušiny a na každé 1kg mléka, které vyprodukuje, potřebuje 4-5 l vody. To znamená, že vysokoprodukční dojnice denně potřebují průměrně 80-120 l vody. Potřebu vody ovlivňuje mnoho faktorů: množství vody obsažené v krmné dávce, teplota okolí, teplota samotné napájecí vody (opt. 17-25 °C), čistota vody, věk zvířat, často se zvyšuje příjem vody před porodem. Skot musí mít neomezený přístup k čisté, čerstvé, pitné vodě. Při nedostatečném příjmu vody se snižuje i příjem sušiny. Pro skot je nejpřirozenější napájení z velké vodní plochy. Je nutné mít napájecí žlaby ve stáji vhodně rozmístěné a musí jich být dostatek (1 velké napajedlo pro 20 krav, 1 malé napajedlo pro 10 krav). Napajedla by měla být poblíž krmných žlabů, protože kráva vstane, jde se napojit, nakrmit a znova napojit, často pijí i po dojení. Napájecí žlaby se musí pravidelně čistit. Nečistoty na dně, vodu znechutí a tím mohou snížit příjem vody. V letním období dochází k růstu bakterií, které mohou být zdravotním rizikem (Hulsen 2007; Hulsen and Aerden, 2014; Jeroch et al., 2006; Novák et al., 1982).

Při nedostatku vody dochází k těžkým poruchám v látkové výměně. Při dlouhodobějším nedostatku je voda odnímána tkáním a orgánům. Zpomalují se trávicí pochody, krev se zahušťuje, jsou zadržovány nežádoucí zplodiny metabolických pochodů. Užitek zvířat klesá, tělo intenzivně štěpí tuk i bílkoviny, zvířata nežerou, objevuje se horečka a zrychluje se tep. Ztráta 10% tělní vody způsobuje těžké poruchy, ztráta 20-22 % způsobuje smrt. Ta nastává přerušáním krevního oběhu společně

---

s otravou jedovatými zplodinami látkové přeměny (Hulsen 2007; Hulsen and Aerden, 2014; Jeroch et al., 2006; Novák et al., 1982).

Potřeba vody je hrazená ze dvou zdrojů: exogenních a endogenních. Exogenní zdroje jsou pitná voda a voda obsažená v krmivech. Endogenní voda vzniká uvnitř těla při oxidačních procesech z uvolněného vodíku. Nejvíce endogenní vody se tvoří při rozkladu tuku (Jeroch et al., 2006; Novák et al., 1982).

## **2.2 Potřeba sušiny**

Sušina je zbytek krmiva po odstranění (vysušení) vody. Jedním z nejsložitějších a nejčastěji limitujících faktorů při sestavování krmné dávky je odhad skutečné potřeby krmiv (sušiny). Výše příjmu sušiny krmné dávky podstatně ovlivňuje množství přijatých živin. Se zvýšeným příjmem sušiny se snižují požadavky na krmiva s vyšší koncentrací živin. Obsah sušiny v krmné dávce je ovlivněn řadou faktorů. Mezi důležité faktory patří zvíře (tělesná hmotnost, rámec, mléčná užitkovost, pořadí a fáze laktace) a krmivo (druh objemného a jadrného krmiva, kvalita a stravitelnost, dávka koncentráту, koncentrace energie, obsah a charakter vlákniny, struktura, obsah sušiny, chutnost apod.) (Bouška et al., 2006; Vencl et al., 1991).

Živiny, které se v sušině nachází, dělíme podle důležitosti pro organismus na energetické, stavební a účinné (Bouška et al., 2006).

## **2.3 Dusíkaté látky**

Dusíkaté látky patří hlavně mezi stavební, ale i mezi energetické živiny. Vyjadřují obsah dusíku jako prvku v krmivu. Obsah čistého prvku násobíme zpravidla koeficientem 6,25 (u různých krmiv se mění, např. pro mléko 6,38; pro živočišné moučky 6,0 a pro mlýnská krmiva 5,25 atd.). Tento koeficient je odvozen od faktu, že bílkoviny obsahují 16 % dusíku. Ve výživě zvířat jsou dusíkaté látky nezastupitelné. Na přítomnosti dusíku a jeho využitelných formách závisí život živočichů a jejich produkce. Rozkládají se bakteriální činností na peptidy, aminokyseliny a následně na amoniak. Dělí se na bílkoviny a nebílkovinné dusíkaté látky (Novák et al., 1982; Zeman et al., 2006).

### **2.3.1 Bílkoviny**

Bílkoviny jsou základní složkou všech živých organismů, všech jejich orgánů, tkání, enzymů, hormonů i ochranných látek (obsah v tělních tkáních je 12-22 %). Je na ně vázán život. Jinou živinou je ve zvířecím těle nahradit nelze. Jsou jedinou živinou, která sama, nebo ve formě svých složek (spolu s vodou, vitamíny a minerály), doká-



že vyživovat živočišné buňky. Nenahraditelné jsou především pro vývoj embrya, růst mláďat, tvorbu svalů, skladbu krve, tvorbu vlny, peří, jsou nutné pro produkci mléka, vajec atd. Jsou to makromolekulární organické látky, které jsou tvořeny řetězcem aminokyselin (polymerů stavebních složek) navzájem spojeným peptidovou vazbou. Jejich funkce v krmivech je nezastupitelná. Z bílkovin obsažených v krmivu si zvíře tvoří vlastní živočišné bílkoviny. Při trávení bílkovin vznikají aminokyseliny (Novák et al., 1982; Zeman et al., 2006).

Bílkoviny se skládají z 20 základních aminokyselin. Z toho 8 aminokyselin je esenciálních (nepostradatelných), zvíře je musí dostat do těla potravou. 2 aminokyseliny jsou semi-esenciální (u mláďat je jejich syntéza nedostačující a musí je přijímat i v potravě, v dospělosti už je syntéza dostačující) a 10 aminokyselin je neesenciálních (postradatelných), zvířecí tělo si je dokáže syntetizovat v játrech transaminací z nebílkovinných složek. Zvířata, stejně jako všechny živočišné organismy, uchovávají zásobu aminokyselin v játrech pouze na jeden den (aminokyselinový pool). Jsou tedy závislá na pravidelném a vyrovnaném přísunu. Organismus aminokyseliny využívá na tvorbu bílkovin, enzymů a hormonů, tvorbu glycidů nebo tuků, pro tvorbu bílkovin pro produkci, na krytí energetických potřeb organismů, na syntézu derivátů aminokyselin (glutathion, kreatin atd.) (Zeman et al., 2006).

**Tabulka 2.1: Rozdělení aminokyselin (Kalač, 2001)**

<b>Esenciální aminokyseliny</b>	<b>Neesenciální aminokyseliny</b>	<b>Semi-esenciální aminokyseliny</b>
Fenylalanin	Alanin	Arginin
Isoleucin	Asparagin	Histidin
Leucin	Cystein	
Lysin	Glutamin	
Metionin	Glycin	
Threonin	Kyselina asparagová	
Tryptofan	Kyselina glutamová	
Valin	Prolin	
	Serin	
	Tyrosin	

---

### 2.3.2 Nebílkovinné dusíkaté látky

Jsou to zdroje dusíku, které nemají bílkovinnou povahu (nejsou tvořeny řetězci aminokyselin). Mezi nebílkovinné dusíkaté látky řadíme například amidy (soli aminokyselin). Nachází se v mladých částech rostlin, okopaninách, silážích a melase. Dále se do této skupiny řadí močovina, nízkomolekulární peptidy, volné aminokyseliny, čpavkové soli, nitráty, volné aminokyseliny, nukleové látky, puriny, betain, tiamin, cholin, biotin, kyselina listová. Obsah energie zde nemá velký význam, významnějším je obsah dusíku. V krmivech nejvíce sledujeme obsah dusičnanů a dusitanů, dále pak močovinu a amonné soli (Novák et al., 1982).

Dusičnany (nitráty) a dusitany (nitrity) se nachází zejména v zeleném krmivu (hlavně v lodyhách a ve spodní části rostliny). Jejich obsah ovlivňuje přehnojování rostlin dusíkem, snížená fotosyntéza, krmení brzy po hnojení rostlin dusíkem, hodně dusíku obsahují i mladé rostliny (stářím se obsah snižuje). Mezi jejich nežádoucí změny řadíme snížení kvality dusíkatých látek (roste nebílkovinná část, bílkoviny zůstávají stejné), úbytek energetické hodnoty zeleného krmiva, mírní pokles dojivosti. V porostech se snižuje zastoupení motýlokvětvých rostlin a dalších hodnotných bylin (tím se snižuje obsah Ca a Mg v sušině krmiv), proces sušení a silážování je zhoršený a zhoršuje se i zabřezávání. Na velké množství dusičnanů je bohatá kukuřice, slunečnice, brukvovité rostliny, chrást cukrovky atd. (Novák et al., 1982).

Močovina a amonné soli, zejména síran amonný. Močovina je metabolickým meziproduktem zejména u savců. Je to sloučenina uhlíku, dusíku, kyslíku a vodíku. Jako krmivo jí můžeme používat pouze u skotu s plně funkčními předžaludky (od 6. měsíců věku, nejlépe až od 1. roku věku). Maximální příjem močoviny v krmné dávce na den je u dospělých zvířat 135 g/ ks a u jalovic 50-80 g/ ks (cca 3 % v doplňkové krmné směsi). V bacheru se močovina mění na amoniak a oxid uhličitý. Pokud je krmné dávce dostatek lehce stravitelných sacharidů, je amoniak využíván mikroflórou trávicího traktu při tvorbě vlastních bílkovin těla. Vysoké dávky močoviny a amonných solí způsobují otravy (Novák et al., 1982).

### 2.4 Sacharidy

Sacharidy jsou nejvýznamnější energetickou složkou krmiva. Skot je přijímá v rostlinné potravě, kde vznikají fotosyntézou. Uložené jsou v buněčných stěnách a v buněčné protoplazmě. Sacharidy jsou pohotovým zdrojem energie. U skotu tvoří 70–80 % sušiny krmné dávky. Organismus je dokáže částečně syntetizovat

---

z aminokyselin a glycerolu. Nadbytek sacharidů se ukládá v těle ve formě tuků. Nedostatek sacharidů způsobuje úbytek svalové tkáně a překyselení organismu (ketoacidózu). Nejvýznamnějšími sacharidy pro výživu hospodářských zvířat jsou škrob, cukry a celulóza. Skládají se ze tří prvků: uhlíku, vodíku a kyslíku. Dělíme je na monosacharidy, disacharidy, trisacharidy, polysacharidy a další látky. Sacharidy se v krmivech objevují hlavně jako oligosacharidy (sacharóza, laktóza, maltóza, celobióza, rafinóza) a polysacharidy (škrob, celulóza, hemicelulóza, pektiny a lignin). Někteří autoři rozdělují sacharidy na energetické a strukturní. Mezi energetické sacharidy zahrnujeme škrob, sacharózu, glukózu, fruktózu, maltózu a další. Ke strukturním sacharidům řadíme laktózu, manózu, galaktózu a jiné (Urban et al., 1997; Bouška et al., 2006; Kudrna et al., 1998; Novák et al., 1982).

Vláknina se řadí také mezi sacharidy. Je to komplex těžko hydrolizovatelných polysacharidů, které u přežvýkavců využívá mikroflóra předžaludků. Vlákninu dělíme na nerozpustnou (celulóza, hemicelulóza, kutin, chitin a lignin) a rozpustnou (pektiny,  $\beta$  glukany a inulin). Podle vzájemného poměru sacharidů (hemicelulózy, celulózy atd.) k ligninu se mění stravitelnost vlákniny. Její obsah v rostlinných krmivech se pohybuje v sušině mezi 5–40 %. Hlavními zdroji vlákniny v krmných dávkách pro skot jsou objemná krmiva (luční a pastevní porosty, siláže a senáže, seno atd.), ale vysoký obsah mají i brambory. Ve výživě dojnic má velký význam hlavně hrubá vláknina. Její obsah v objemných krmivech kolísá podle vegetační fáze pícnin v době, kdy se sklízí. Její stravitelnost ovlivňuje příjem sušiny, tučnost mléka, činnost předžaludků, střev a podobně. Dostatečné množství hrubé vlákniny v krmné dávce zajišťuje dobrou produkci slin, podněcuje peristaltiku střev, a hlavně podporuje přežvykávání. Optimální obsah hrubé vlákniny v krmné dávce pro vysokoužitkové dojnice je 15–18 % v sušině. Pokud její obsah klesne pod 13 % může dojít k fyziologickým poruchám trávení a velkému úbytku tučnosti mléka (Urban et al., 1997; Bouška et al., 2006; Kudrna et al., 1998; Novák et al., 1982).

## **2.5 Lipidy**

Lipidy jsou sloučeniny glycerolu a vyšších mastných kyselin. Jsou to ve vodě nerozpustné organické látky. Rozpouštějí se dobře v nepolárních rozpouštědlech. Dělíme je na jednoduché a složité lipidy. Mezi jednoduché lipidy řadíme tuky a vosky, mezi složité lipidy řadíme fosfatidáty, sfingolipidy a komplexní sloučeniny, které kromě tuku obsahují i jiné sloučeniny, jako jsou bílkoviny (lipoproteiny) nebo sacharidy

---

(glykolipidy). Pro výživu zvířat mají největší význam jednoduché lipidy. Nalézají se v rostlinných i živočišných tkáních a jsou důležitým zdrojem energie. Rostlinné i živočišné tuky mají stejné chemické složení, ale liší se fyzikálními vlastnostmi. U rostlin se nachází oleje, které mají při pokojové teplotě formu kapaliny. U živočichů jsou tuky pevné. Obě formy lipidů lze využít v krmivech stejně, obě formy jsou důležitým zdrojem energie. Lipidy jsou nejbohatším zdrojem energie ze všech živin (dvojnásobná energetická hodnota proti sacharidům). Využívány mohou být přímo, nebo ve formě zásobního tuku, který je uložen v organismu. Je to zdroj metabolické vody, která vzniká štěpením zásobního tuku. Slouží jako tepelná a ochranná izolace tkání a orgánů. Tuk je součástí cytoplazmatické membrány a obalů neuronů. Lipidy mají i stavební funkci – lanolin, včelí vosk, vorvaňovina. Jsou zdrojem lipofilních vitamínů a esenciálních mastných kyselin. Tuky jsou nositeli chuti, a zlepšují chutnost krmiv. Snižují prašnost krmiv a zefektivňují jejich granulování (Urban et al., 1997; Bouška et al., 2006; Kudrna et al., 1998; Novák et al., 1982).

Pokud je v krmné dávce přebytek lipidů, nastává zhoršení využití ostatních živin a snížení stravitelnosti vlákniny. Může se zvyšovat koncentrace cholesterolu v krevní plazmě a naruší se metabolické procesy v bachoru: při dávce vyšší než 7 % dojde ke snížení aktivity celulolytických bakterií. Pokud je lipidů naopak nedostatek zpříčiňuje to nedostatek energie, hubnutí zvířat, zhoršené vstřebávání vitamínů rozpustných v tucích (Urban et al., 1997; Bouška et al., 2006; Kudrna et al., 1998; Novák et al., 1982).

Matné kyseliny se dělí na nasycené (jednoduchá vazba) a nenasycené (jedna nebo více dvojných vazeb). Pokud chce organismus získat energii z lipidů, musí je nejprve odbourat. Nejdříve probíhá hydrolytické štěpení. Enzymem lipázou se při něm přerušují esterové vazby a uvolňuje se glycerol a mastné kyseliny. Tento enzym je vylučován slinivkou břišní (pankreatem) do tenkého střeva. Enzym se musí aktivovat vápenatými ionty a emulgátory. Silným emulgátorem je žluč. Na lipidy působí žlučové kyseliny emulgačně, rozptýlí tuk na malé kapénky, zvětší se jejich povrch, a tím usnadňují štěpení pankreatickým lipázám. Při trávení lipidů se úplně nehydrolyzují všechny lipidy a tím vzniká směs lipidů a jejich jednotlivých složek a meziproductů (Urban et al., 1997; Bouška et al., 2006; Kudrna et al., 1998; Novák et al., 1982).

By-pass tuk neboli inertní tuk je tuk chráněný před rozkladem v bachoru (je to tuk chráněný formaldehydem, saponifikovaný tuk, vápenaté soli kyselin). Je to nerozpustný a nedegradovatelný komplex v bachorovém prostředí, ve slezu se rozklá-

dá. Význam by-pass tuku je ve vyšším zdroji energie pro dojnice, aniž by se projevi-ly vyšší koncentrace tuku v krmné dávce bez negativních účinků na bachorovou mikroflóru. Odolává lipolýze, biohydrogenaci v bachoru bachorovými mikroorganismy, tráví se ve spodní části trávicího traktu. Celkový obsah tuku u vysokoprodukčních dojnic by měl být 4-6 %. Měl by zahrnovat tuk z přirozeného krmiva, olejných semen a by-pass tuk ve stejném poměru (Naik, 2013).

**Tabulka 2.2 Rozdělení mastných kyselin (Kalač, 2001)**

Nasycené mastné kyseliny (tuhé)	Nenasycené mastné kyseliny
Máselná	Palmitoolejová
Kapronová	Olejová
Kaprylová	Elaidová
Kaprinová	Eruková
Laurová	Linolová
Myristová	$\alpha$ - linolenová
Palmitová	$\gamma$ - linolenová
Stearová	Arachidonová
Arachová	
Cerotová	

## 2.6 Minerální látky

Dobrou výživou je potřeba zajistit všechny živiny v dostatečném množství a poměru. Zajišťujeme nejen kalorické živiny v podobě bílkovin, tuků a sacharidů, ale i dostatek nekalorických živin jako jsou voda, vitamíny a minerální látky (Novák et al., 1982).

Ve výživě zvířat jsou minerální látky důležitou složkou. Jsou důležitými stavebními kameny pro živočišné tělo, velký význam mají i při regulaci metabolických pochodů. Mají mnohostranné využití, jsou nepostradatelné nejen pro správný vývoj kostry, ale i pro růst, vývin a udržení fyziologické rovnováhy a dobrého zdravotního stavu zvířat. Účastní se tvorby různých enzymů, hormonů, vitamínů, hemoglobinu a dalších sloučenin, které jsou nezbytné pro život. Působí i na kontrakci svalů a dráždivost nervové soustavy. Minerální látky slouží jako katalyzátor při procesu látkové výměny, k vyrovnání osmotického tlaku buněk, nebo jako regulátor při trávicích pro-

---

cesech. U přežvýkavců mají velký význam i pro mikroorganismy předžaludků (Kudrna et al., 1998; Novák et al., 1982).

Minerální látky dělíme do třech skupin: makroprvky a mikroprvky a ultramikroprvky. Makroprvky jsou základní minerální látky. Řadíme do nich vápník, fosfor, draslík, sodík, hořčík, chlór a síru. Těchto látek je v krmivech obsaženo větší množství a zvířata také potřebují v krmné dávce větší obsah těchto látek. Mezi mikroprvky neboli stopové prvky řadíme železo, měď, mangan, zinek. Těchto minerálních látek je v krmivech velmi malé množství. Jejich denní potřeba je jen několik desítek miligramů. K ultramikroprvkům řadíme kobalt, jód, molybden, fluor, selen, chrom a další. Jejich denní potřeba je ještě nižší než u mikroprvků, je jen v jednotkách miligramů. Tyto prvky jsou pro živočišný organismus nepostradatelné. Některé prvky jsou pro organismus toxické. Mezi ty řadíme například olovo, kadmium, rtuť a arzen (Kudrna et al., 1998; Novák et al., 1982; Reece, 2009).

Nedostatečný i přebytečný příjem jednotlivých minerálních látek na organismus působí nepříznivě. Nedostatek neboli kadence minerálních látek v krmné dávce se nemusí vždy projevit zřetelnými příznaky. Často probíhá pouze za subklinických příznaků. U samic se snižuje laktace, vznikají poruchy reprodukce, mláďata se rodí málo životná a v malém počtu, dosahuje se nízkých denních přírůstků, zvířata mají sníženou odolnost vůči infekcím. Nesprávný je i nadbytek minerálních látek. Důležitý je hlavně poměr mezi obsahy minerálních látek (Urban et al., 1997; Bouška et al., 2006; Kudrna et al., 1998; Novák et al., 1982).

## **2.7 Vitamíny**

Mimo minerální látky zvířata potřebují i vitamíny. Vitamíny jsou organické, chemicky různorodé látky, které působí už ve velmi malých koncentracích jako katalyzátory metabolických dějů v organismu. Bez jejich přítomnosti by některé chemické děje v organismu neprobíhaly. Vitamíny dělíme podle rozpustnosti na dvě skupiny: vitamíny rozpustné v tucích a vitamíny rozpustné ve vodě. Vitamíny rozpustné v tucích (lipofilní) jsou A, D, E, K. Nachází se v tukové složce krmiva, musí být v krmivu dodávány. Zvířatům je můžeme podávat do zásoby. V živočišném organismu se ukládají v játrech a tukových tkáních, vytváří se tam jejich depa (zásoby). Aby se v trávicím traktu využily, je potřeba přítomnost tuku, který musí být využitelný. Při dlouhodobém nadměrném podávání bývají toxické. Do vitamínů rozpustných ve vodě (hydrofilních) se zahrnují vitamíny skupiny B a vitamín C. Tyto vitamíny jsou

---

dojnice schopny uspokojit pomocí bachorového kvašení. Jsou snadno stravitelné a většinou se v organismu ukládají jen v omezené míře. Při nadměrném podávání nejsou toxické, jsou vylučovány z organismu močí (Zeman et al., 2006; Novák et al., 2006; Reece, 2009; Kalač, 2017).

Částečný nedostatek vitamínů se nazývá hypovitaminóza. Jejím následkem je snížená imunita, zvíře celkově neprospívá. Úplné chybění je avitaminóza, to je jev velice vzácný. Důvodem těchto onemocnění je nízký obsah vitamínů v krmné dávce, ale i vyšší potřeba organismu při zvýšené zátěži, jako je například během březosti, období laktace, při některých onemocněních. Nadbytek vitamínů se nazývá hypervitaminóza. Je popisována především u vitamínů rozpustných v tucích, hlavně u A a D. U vitamínů rozpustných ve vodě je tento jev málo pravděpodobný, protože jsou z organismu vylučováni močí. Potřebu vitamínů ovlivňuje hlavně věk, pohlaví, fyziologický stav, vliv vnějšího prostředí, stupeň a intenzita látkové přeměny a složení krmné dávky (Zeman et al., 2006; Urban et al., 2001).

Provitamíny jsou prekurzory vitamínů. Nemají aktivitu vitamínů, ale organismus je schopný si z nich odpovídající vitamíny vytvořit. U býložravců se z provitamínů vytváří hlavně vitamín A, který v rostlinách není přítomný. Provitamín A patří mezi rostlinné pigmenty, které známe jako karoteny. Přeměna karotenů na vitamín A probíhá především v tenkém střevě. Antivitamíny jsou látky, které způsobují inaktivaci některých vitamínů v živé buňce a tím vyvolávají projevy jejich nedostatku (Zeman et al., 2006).

---

### 3 Způsoby krmení

Produkce mléka je závislá na výživě. Dospělý skot je přizpůsobený na využití objemných krmiv. U vysokoprodukčního skotu je nutné krýt část výživy koncentrovanými krmivy. Výši dotací živin v krmné dávce ovlivňuje živá hmotnost, užitkovost a fyziologický stav. Z krmiv můžeme využívat zelenou píci, silážované píce, seno, jadrná krmiva, vhodným krmivem jsou i okopaniny, jako je krmná řepa nebo krmné brambory (dnes už se příliš nevyužívají) (Rozman et al., 1995).

Nutriční požadavky dojnic se liší podle reprodukčního cyklu. Mění se poměry objemných a koncentrovaných krmiv. Dojnice krmíme zpravidla minimálně 2x denně. Intervaly mezi krmením by měly být přibližně stejné. Krmná dávka musí zajistit fyziologickou potřebu živin a mechanické nasycení (objemnost). Je rozdělena na základní krmnou dávku a produkční přídavek. Základní krmná dávka je složena z objemných krmiv a produkční přídavek je tvořen jadrnými krmivy. Krmiva zakládáme do žlabů pomocí mobilních (samochodné krmné vozy, krmné vozy za traktor), nebo stacionárních (žlabové, nebo nadžlabové dopravníky) mechanizačních prostředků (Miškovský et al., 1995; Jagoš et al., 1995).

Musí se zkrmovat kvalitní krmiva. Při dlouhodobém zkrmování nekvalitního krmiva může docházet k poruchám látkové přeměny, mláďata se rodí slabá, klesá reprodukční schopnost, objevují se mastitidy atd. Krmiva nesmí obsahovat rezidua herbicidů, pesticidů a mykotoxinů, která jsou nebezpečná (Pljaščenko, Sidorov, 1983).

Rozeznáváme tyto způsoby krmení: monodiety, tradiční způsob, TMR (total mixed ration) a fázovou výživu.

#### 3.1 Monodiety

U monodiet se používá jen jeden jediný druh konzervované objemné píce a doplňková krmiva pro doplnění chybějících živin. Zkrmují se neměnně po celý rok. Základ tvoří převážně kukuřičná siláž s 30 % obsahem sušiny nebo senáž z travin nebo jetelevin (Studiní-svět).

#### 3.2 Tradiční krmení

Je to systém krmení jednotlivými krmivy. Složení jednotlivých krmiv se v průběhu roku mění podle ročního období na letní období a zimní období. Doporučuje se následující sled základních krmiv: seno, vyrovnávací směs, produkční směs, objemná krmiva a krmná sláma. Všechny tyto komponenty by se měly zkrmovat při každém



---

krmení. Důležité je i pořadí zkrmování jednotlivých složek, protože to může mít vliv na produkci mléka. Např. pokud zkrmujeme koncentrovaná krmiva až po předložení kvalitního neřezaného sena, můžeme potlačit syndrom nízkého tuku v mléce. Krmné dávka se během 24 hodin dělí na několik krmení. Jedna dávka krmiva by neměla přesáhnout 2,5-3 kg (Bouška et al., 2006; Škarda, Škardová, 2000).

### **3.2.1 Letní období**

V letním období se krmná dávka se zkrmuje především zelená píce, která je představována pastevním porostem, jetelotrávami, jetelem, vojtěškou, směskami, kukuřicí atd. Obsah sušiny se doplňuje senem, které v tomto období může mít i horší kvalitu, protože není základem krmné dávky. Přidáváme i přiměřené dávky konzervovaných krmiv, abychom zabránili poklesu produkce mléka. Délka období a druhová skladba závisí na rostlinné výrobě každého podniku. Druhová skladba by neměla být jednostranná, snažíme se o pestrost, aby se nezvyšovala potřeba jadrných krmiv. Způsoby krmení jsou různé: celodenní pastva, celodenní zelenou píci ve stáji, polodenní pastva a polodenní krmení zelenou píci ve stáji, polodenní pastva nebo krmení zelenou píci ve stáji v kombinaci s kukuřičnou nebo ovesnou zavadlou siláží nebo senem (Jagoš et al., 1985).

### **3.2.2 Zimní období**

V zimním období tvoří základ krmných dávek kombinace konzervovaných krmiv (siláže a senáže). Především kukuřičná siláž, jetelové, ovesné siláže a seno. Kvalitu těchto krmiv ovlivňuje úroveň konzervace. Špatně konzervované siláže a senáže negativně ovlivňují úroveň bachorového trávení a celkového zdravotního stavu zvířat. Seno pozitivně ovlivňuje dietetický účinek krmné dávky, zdravotní stav zvířat a působí příznivě i na produkci (Jagoš et al., 1985).

### **3.3 TMR (total mixed ration)**

Jedná se o kompletní směsné krmné dávky. Principem je, že všechna krmiva, která jsou dané skupině naprogramována, jsou do krmné směsi vždy, když je dávka míchána. Umožňuje to maximální rozvoj bachorové mikroflóry. Kvalita mísení je při přípravě TMR velmi důležitá. Jestliže je mísení nerovnoměrné, nebo jsou jednotlivé složky stlačena příliš agresivně, dávka je méně účinná, nezajišťuje vysokou užitkovost, kterou od ní očekáváme. Ideální mísení je pouze rovnoměrné, každé sousto, které kráva přijme, je stejné a má i stejnou strukturu. Pokud je míchání nedostatečné, nejsou v krmné dávce rovnoměrně rozdělené živiny. Chybné je i nadměrné míchání,

---

protože to způsobuje porušení struktury a může docházet k usazování některých komponent. Složitě bývá i přimíchání minerálních látek, vitamínů, které jsou potřebné v malém množství. Obvykle se míchají zvlášť s nějakým nosičem a pak se tato směs teprve přidá do TMR a zamíchá. Přidáním minerálů a vitamínů do kompletní krmné směsi se eliminuje krmení těchto látek ad libitum, takže dojnice dostávají přesnou dávku, kterou potřebují. Při použití míchacích krmných vozů můžeme vypustit průmyslově vyráběné směsi a přidávat je do míchacích vozů v podobě jednotlivých komponentů (mačkané obiloviny, obilní šroty, sójový šrot, řepkový šrot, kuříčkové zrna, LKS atd.). Optimální zastoupení sušiny se u TMR uvádí 50–60 %. Sušina vyšší než 65 % omezuje příjem krmiva. Musí se pravidelně analyzovat (obsah sušiny by se měl kontrolovat každý týden). Při použití kyselých siláží je vhodné upravit pH přidáním pufru při míchání dávek, aby bylo pH v rozmezí 5,5–6,0, tím se zvýší příjem sušiny i mléčná užitkovost. Je nutné zabezpečit dostatečné množství vlákniny. Nejen hrubé vlákniny, které by mělo být 15–17 %, ale i tzv. účinné vlákniny, kterou představují dlouhé částice objemné píce. Míchání proto musí být dostatečné, ale ne nadměrné, aby se tyto částice nezničily a krmná dávka neměla kašovitý, bezstrukturní charakter, to může vyvolat snížení napětí bachorové stěny a tím zhoršit promíchání bachorového obsahu. TMR umožňují i bezproblémové zkrmování aromatických krmiv, jako jsou tuky, močovina, živočišné bílkovinné komponenty atd. Další výhodou je mechanizace celého krmení a tím snížení potřeby lidské práce i času potřebného ke krmení. TMR by mělo být zkrmováno ad libitum tak, aby do dalšího krmení v krmném žlabu zůstalo jen minimum krmiva, které bychom měli při dalším krmení ze žlabu odstranit. Pokud jsou zbytky příliš vysoké, nesnižujeme v TMR jednotlivé komponenty, ale snížíme celou dávku TMR. V zimním období se doporučuje podávat krmivo 2x denně a v letním období 3–4 x denně kvůli zachování čerstvosti dávky (Buška et al., 2006; Urban et al., 1997; Doležal a Staněk, 2015).

### **3.4 Fázová výživa**

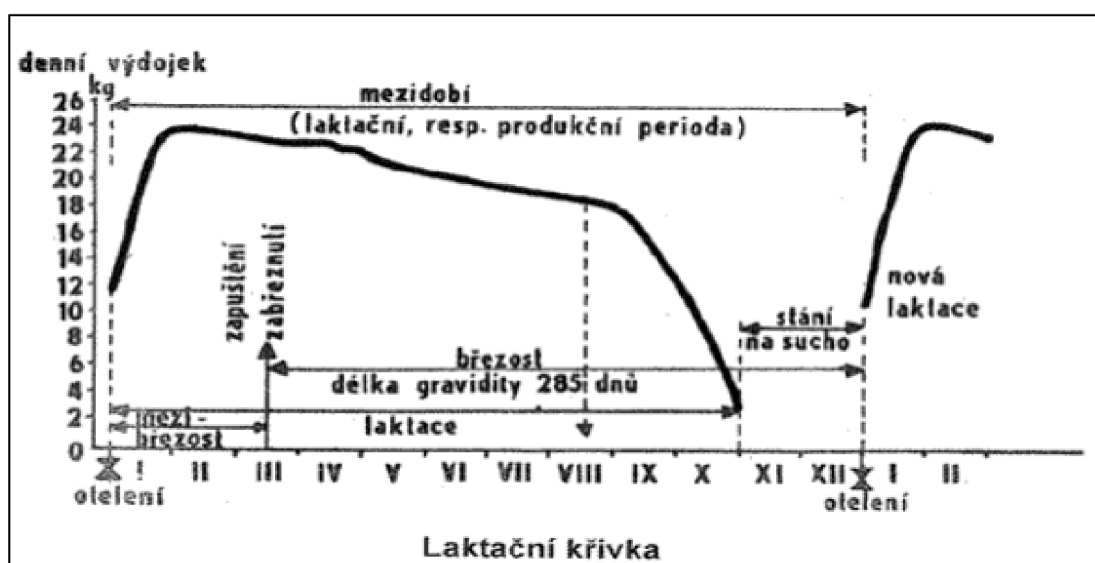
Fázová výživa dojnic je moderní způsob výživy hlavně ve velkovýrobních technologiích. Využívá se moderních poznatků. Využívá se i moderních technologií v přípravě krmných dávek pomocí míchacích krmných vozů. Základem pro respektování fyziologických potřeb dojnic je vytváření vyrovnaných skupin dojnic, a to zejména z hlediska období mezidobí, případně úrovně mléčné užitkovosti. Všeobecně se doporučuje vytvořit minimálně čtyři skupiny: 3/3 laktace a období stání na su-

---

cho. Hlavní rozdíl je především v kvantitě produkce mléka, s tím souvisí potřeba jednotlivých živin a energie v krmné dávce (Bouška a kol., 2006; Hofírek et al., 2009). Tomuto tématu se detailněji věnuji ve 4 kapitole.

## 4 Krmení krav v jednotlivých fázích laktace

Fázová výživa dojnic je přizpůsobení úrovně krmení k fyziologickému stavu dojnic. Odvíjí se od reprodukčního cyklu samic. Rozeznáváme dvě základní období: období laktace (rozdělená na třetiny) a období stání na sucho. Období laktace začíná porodem a končí zaprahnutím. Laktace trvá obvykle 305 dní a vrcholu dosáhne kolem 4.-8. týdne po porodu, poté se určitou dobu drží na stejné hladině a poté se začíná pozvolna snižovat. Období stání na sucho začíná zaprahnutím a končí porodem. Trvá obvykle 45-60 dní (Kudrna et al., 1998).



Obrázek 4.1: Laktační křivka (Jelínek, 2003)

### 4.1 První třetina laktace

Podle různých autorů je první třetina laktace období do 90-100 dnů od otelení. Vrchol laktace je mezi 28-42 dnu po porodu, ale vrchol příjmu sušiny je až v 70.- 100. dni laktace. Tato fáze je náročná hlavně na příjem glukózy a energie, kterou dojnice potřebují dojnice na tvorbu laktózy v mléce. V tomto období se zvyšuje produkce mléka, na kterou vysokoprodukční dojnice spotřebují denně 1-2 kg glukózy. Dojnice jsou ze začátku v negativní nutriční bilanci, kterou snižujeme zkrmováním koncentrovaných krmiv. Koncentrovaná krmiva musíme v tomto období správně vybírat. Přílišné zkrmování šrotů zrnin může nepříznivě ovlivnit bachorovou fermentaci i tkáňový mechanismus dojnic. Proto je dobré část šrotů zrnin nahradit např. šroty luštěnin (sójový šrot). Pro zajištění správné funkce předžaludku je dobré udržet úroveň hrubé vlákniny na 14-15% sušiny krmné dávky. Je nutné zabezpečit i příjem tzv.

---

účinné vlákniny (neřezaná kvalitní objemná krmiva – seno, tráva). V této fázi je nejvíce ovlivněn průběh laktační křivky, dojnice vyprodukují cca 45 % z celé laktace. Mladé dojnice zároveň dokončují svůj růst. Krmné dávky se zde formují na očekávanou užitkovost podle genetického potenciálu stáda. V tomto období dojnice nedokáže přijmout dostatečné množství objemného krmiva, kterým by pokrývala potřebu všech potřebných živin a energie. Organismus dojnice se dostává do živinového deficitu a bere si živiny z tělesných rezerv (tuku ale i svaloviny) a dojnice hubne. Při odbourávání tuku, bílkovin a při získávání glukózy glukoneogenezí, se tvoří ketolátky, které jsou z organismu vylučované močí a přechází i do mléka. Pokud je ketolátek nadbytek, vzniká onemocnění zvané ketóza. Nejpravděpodobnější výskyt je u dojnic 2-3 týdny po otelení. V této fázi je nutné vybírat krmiva kvalitní, s vysokou stravitelností, s vyšší koncentrací živin a energie. Poměr mezi jadernou a objemnou složkou v krmné dávce by měl být 40-50: 60-50. Obě složky musí být v odpovídající kvalitě. Měl by se zvýšit i příjem vápníku asi o 1 % sušiny krmné dávky, protože je dojnici vylučován až ve čtyřnásobném množství, než je obsažen v krvi. Na 1 litr mléka je potřeba asi 1,2 g vápníku (Urban et al., 2001; Kudrna et al., 1998; Bouška et al., 2006; Urban et al., 1997; Otrubová, 2016).

#### **4.2 Druhá třetina laktace**

Druhá třetina laktace je období 90-100 dní po otelení. Je to období vyrovnané výživy, krávy jsou krmeny podle skutečné užitkovosti. U dojnic roste schopnost přijímat objemná krmiva, mezitím laktace je mírně na setupu. Dojnice už jsou schopny z krmiva přijmout dostatek živin a hubnutí se mění na pozvolný přírůstek. Objemné krmivo by mělo být v tomhle období v převaze (min 1,5 % živé hmotnosti dojnic) nad jaderným, v poměru 60-70: 40-30 (Bouška et al, 2006; Urban et al., 1997; Kudrna et al., 1998).

#### **4.3 Třetí třetina laktace**

Třetí třetina laktace je období od 200 dne po otelení do zaprahnutí. Laktační křivka klesá, výrazně narůstá hmotnost plodu a plodových obalů. Příjem živin by měl být v rovnováze, u březích jalovic by mělo být počítáno s doplňkem živin o 20 % nad záchovnou dávku, aby se mohl dokončit tělesný vývoj a u tříletých krav o 10 %. Objemná krmiva by měla nad jadernými hodně převažovat, přibližně v poměru 80-100: 20-0. Krmení především objemnými krmivy zlevňujeme i výrobu mléka. Vysoká mléčná užitkovost, optimální průběh metabolických pochodů a dobrý

---

zdravotní stav po porodu se odvíjí už od konce předchozí laktace. V tomto období by měly být plně vyrovnané ztráty hmotnosti z počáteční fáze laktace. Když máme krávy v optimální kondici před zaprahnutím, můžeme zamezit podstatné části problémů. Zprahování vyskorodukčních dojníc může být náročné. Tomuto procesu pomáháme zásahem do krmné dávky tím, že vyřadíme koncentrovaná a šťavnatá krmiva (Urban et al., 2001; Kudrna et al., 1998; Bouška et al., 2006; Urban et al., 1997).

#### **4.4 Období stání na sucho**

Délka stání na sucho je 45-60 dní před porodem. Zkrácení je nevhodné, projevuje se snížením porodní hmotnosti telete, nevytvořením rezervy živin pro další laktaci a tím snížení užitkovosti následné laktace o 20-30 %. Je to důležité období pro regeneraci tkání vemene, předžaludků a dokončení vývinu plodu (přirůstá 60 % hmotnosti). Vytváří se předpoklady pro zdraví dojnice, a vemene a pro očekávanou užitkovost a následný reprodukční cyklus. Velmi dobrým způsobem regenerace je podávání dlouhého neřezaného travního sena a siláží. To má nízkou hladinu vápníku a vysoký obsah hrubé vlákniny. Posílí se tím svaly bachoru a udržuje se nízká hladina mastných kyselin a tím se usnadňuje zahojení poškozené bachorové tkáně. Snížit by se měl v krmné dávce i obsah fosforu, hořčíku, draslíku a sodíku. Důležitý je příjem vitamínů. Krávy stojící na sucho potřebují posílit i imunitní systém, aby zvládly následné telení a rychlý nástup laktace. Zaprahle krávy potřebují vysokou hladinu vitamínu A a karotenu v krvi. Tělesnou kondici u zaprahle krav ovlivňuje hlavně příjem jadrných krmiv (obilných šrotů, vysoký podíl kukuřičného škrobového zrna v siláži) (Urban et al., 2001; Kudrna et al., 1998; Bouška et al., 2006; Urban et al., 1997; Hofírek et al., 2009).

Prvních 5 týdnů období stání na sucho dostávají krmnou dávku s nízkou energetickou hustotou, jen aby udržela tělesnou kondici krávy. Nesmí se překrmovat hlavně koncentrovanými krmivy, aby nedocházelo ke ztučnění. Během posledních třech týdnů stání na sucho se podává krmná dávka s mírnou energetickou bilancí, aby se optimalizovalo přizpůsobení bachorových mikroorganismů na potravu s vysokou energií podávanou těsně po porodu (Pascottini, 2020).

---

## 5 Tranzitní období u dojnic

Tranzitní období začíná přibližně tři týdny před porodem a končí tři týdny po porodu. Je to klíčové období v životním cyklu dojnic. V tomto období by měla být z hlediska výživy vyšší starost o dojnice. Těchto šest týdnů je zásadních pro udržení dobrého zdravotního stavu, produkční i reprodukční efektivitě dojnice a rentabilitě celého chovu. Dojnice jsou náchylnější k infekčním a metabolickým chorobám. Špatně nastavený program výživy v tomto období může zapříčinit různé zdravotní problémy a onemocnění, jako jsou poporodní parézy, zadržení lůžka, poruchy involuce dělohy, bachorové acidózy a ketózy, dislokace bachoru, laminitidy, mastitidy a další. Výskyt těchto zdravotních problémů je převážně dán řadou fyziologických změn, které ke konci březosti probíhají a souvisí s přirozeným poklesem příjmu krmiva. Toto období také úzce souvisí s následnou reprodukcí dojnic. Jen s velice dobře nastaveným a propracovaným výživovým programem můžeme toto období překonat bez větších problémů. Před porodem jsou krávy ohroženy velkým poklesem příjmu sušiny. Dochází k poklesu glukózy a bílkovin v krvi, to zapříčiňuje zhoršení imunity krav. V období rozdoje a stoupající laktace je potřeba živin vyšší, než krávy dokáží normální krmnou dávkou přijmout, takže si je berou ze svých tělesných zásob. Pokud nejsou na takovou metabolickou zátěž dostatečně připraveny ze závěru předchozí laktace a z období stojících na sucho, tak mohou vznikat výše zmíněné zdravotní komplikace. Nevhodná výživa před porodem i po porodu má negativní dopad na produkci i reprodukci (Bouška et al., 2006; Šlosárková et al., 2006; Huzzey, 2005; Grummer, 1995; Kopecký, 2022; Dänicke, 2018).

### 5.1 Před porodem

Během posledních třech týdnů před porodem klesá přijímání krmiva o 30–35 %. Se-stavení vhodné krmné dávky v předporodním období je důležité pro minimalizaci porodních problémů. Krmná dávka by se měla tři týdny před porodem podobat z větší části krmné dávce zkrmované po porodu a začátku laktace, aby se předešlo náhlým změnám krmiva po porodu. Krmná dávka by měla být s vyšším obsahem sacharidů, tím umožníme bachorové mikroflóře přizpůsobit se koncentrovaným krmivům a zajistíme rychlejší zvyšování potřeby krmiv po otelení. Dávku jadrných krmiv navyšujeme postupně, např. po 1 kg za týden, aby v době telení dosáhla přibližně 0,5 % z jejich živé hmotnosti. Zároveň bychom měli do krmné dávky zařadit i dusíkaté látky a tuky, které budeme zkrmovat po otelení. Důvod je ve vyšší spotřebě dusíka-

---

tých látek ke konci fáze stání na sucho (14-15 %), i v horších chuťových vlastnostech těchto krmiv, které mohou negativně ovlivnit jejich příjem. Vhodné je zkrmování sena (0,5-1 % tělesné hmotnosti zvířete), píce, kterou budeme zkrmovat i po otelení. Měli bychom také v krmné dávce snížit příjem vápníku a fosforu, aby po porodu nedocházelo k poporodním parézám. Krmnou dávku bychom měli ustálit a zabránit náhlým změnám v období porodu. Podle Urbana a kol. se osvědčilo několik dní před otelením podávat kravám injekčně vitamíny a selen (Urban et al., 1997; Škarda, Škardová, 2000).

## **5.2 Po porodu**

Po porodu jsou dojnice v negativní energetické, bílkovinné i minerální bilanci. To může vyvolat komplikace v podobě ketózy, ulehnutí po porodu nízkou mléčnou produkcí, výrazné hubnutí i sterilitu. Příjem živin by se měl tedy rychle zvýšit. Je důležité zajistit dostatečný přísun energie. To je největším problémem, protože je nízký příjem sušiny. Musíme volit krmiva lehce stravitelná s vysokým obsahem energie a živin, které si dojnice v tomto období berou převážně ze svých tělesných zásob (tuku a svaloviny). Dávku jaderných krmiv po otelení zvyšujeme postupně. Při denní spotřebě 17-20 kg sušiny by měly dostávat 10-20 dní po porodu 5-6 kg koncentrovaného krmiva. Jestliže je po tomto období bezproblémové fungování předžaludků, můžeme již dojnici krmit tak, aby byl plně využit její genetický potenciál (Grant and Albright, 1995; Bouška et al., 2006).



---

## 6 Moderní poznatky ve výživě dojnic

### 6.1 Využití vitalimetů a pH sond

Proces výživy vysokoprodukčních dojnic je velice složitý. Jde o výběr a zajištění vhodných krmiv, stanovení a hodnocení jejich kvality, sestavení a vyvážení krmných dávek, jejich správnou tvorbu a systém krmení, ověřování kvality a stravitelnosti krmných dávek. Dále se sleduje reakce zvířat na krmné dávky vyšší produkce i zdravotního stavu dojnic. Krmné dávky se posuzují smyslovými vlastnostmi a laboratorně pro stanovení chemického složení. Jedny z nejmodernějších možností, jak sledovat pochody v trávicím traktu přežvýkavců, zejména v bacheru a dále celkové zdraví zvířat jsou vitalimetry či pH sondy. Vitalimetry umožňují sledování doby, kterou kráva žere a sleduje i její fyzickou aktivitu. Doba, kterou krávy žerou a přežvykují, popisuje pohodu zvířat a může upozorňovat na možné zdravotní problémy v aktuálním čase. Úroveň aktivity dokáže upozornit na probíhající říji i na zdravotní problémy spojené nejen se zdravím končetin. Další možností, jak sledovat zdravotní stav dojnic, především tedy bacheru, umožňují pH metry. Pomocí pH metrů sledujeme pH a teplotu bacherového prostředí. Pokud se zvýší nějaké kritické hodnoty, upozorní tím na počínající zdravotní problémy (acidózi) a tím můžeme zajistit individuální léčbu, nebo upravit krmnou dávku celé skupiny (Koukalová et al., 2021).

### 6.2 Nová norma NASEM 2021

Po téměř 20 letech byla vydaná dlouho očekávaná doporučení potřeb živin pro dojený skot. V roce 2021 byla vydána nová norma NASEM 2021. Tato nová norma přinesla do výživy skotu mnoho změn oproti přechozí normě NRC, která byla vydaná v roce 2001. Změny se týkají příjmu sušiny, bílkovin a energie v období přípravy na porod i příjmu makroprvků, mikroprvků a vitamínů. Sušina je velice důležitá veličina, která určuje celkové množství přijatých živin a koncentraci krmné dávky. Podle předchozí normy NRC byl příjem sušiny odhadován podle procenta hmotnosti. Podle nové normy se příjem sušiny odhaduje podle hmotnosti, ale bere v úvahu i týdny před otelením. U příjmu bílkovin bylo sníženo doporučení dávky z obvyklých 1 200-1 400 g MP na 850 g MP. Po porodu je složité dosáhnout takto vysokých hodnot u krmných dávek, proto požadavek nové normy více odpovídá praxi. Ale u prvotek je požadavek mnohem větší kvůli nedokončenému růstu. Norma zdůrazňuje koncentraci živin a příjem sušiny. Je zde i velký prostor na prevenci vzniku ketóz. U minerálních látek a vitamínů je kladeno především na jejich využitelnost a vstřeba-

---

telnost. Týká se to především fosforu a vápníku. Na základě nové normy vyvinulo MICROP Čebín novou řadu minerálních krmných doplňků pro každou fázi laktace (Kostkan, 2022; Guspan, 2022).

### **6.3 Robotické dojírny s automatickým krmením**

V dnešní době je použití robotických dojíren stále na vzestupu. Jsou v nich předkládána převážně granulovaná krmiva, která slouží především k doplňování živin v krmných dávkách. Objemná krmiva jsou předkládána na žlab. Krmivo předkládané v dojících robotech musí být chutné – pro krávu atraktivní, musí být sestaveno z nejkvalitnějších surovin, s vyváženým obsahem energie. Musí být dávkované v přesně definovaném množství pro každou dojnici. Přesto by dávka krmiva neměla být motivací pro vstup do robota, největší motivací by měl být tlak mléka ve vemeni krávy (Kopecký, 2023).

Hned po otelení by měla být dávka granulí pro dojnici na úrovni 2 kg/ den. Každý další týden se dávka granulí zvyšuje o 1 kg až do 4 týdne po otelení, to dávka dosáhne stropu 6 kg/ den. Poté se nastavuje fixní dávka pro krávy na 110-120 dní a pro prvotelky na 160-180 dní po otelení. V tuto dobu se granule zkrmuji v maximální dávce bez ohledu na aktuální užitkovost. Poté se granule zkrmuji podle aktuální užitkovosti až do zaprahnutí (Kopecký, 2023).

Ve složení granulí musí být hrát hlavní roli hlavně chutnost a kvalita. Volbou komponentů se musí předcházet rozvoji bachorových acidóz. Základem bývá kukuřičný šrot, sušené cukrovarské řízky, sójový a řepkový extrahovaný šrot, pšenice by měla tvořit maximálně 10 % ze složení. Dusíkaté látky by se měly pohybovat okolo 20 % a škrob okolo 30 %. Součástí granulí by měl být i by-pass tuk (Kopecký, 2023).

### **6.4 Nedostatečné poradenství**

Podle Rendfernové je mnoho onemocnění a zdravotních komplikací, jako jsou hypokalcemie, ketóza, syndrom ztučnění jater, metritidy, mastitidy a zachované fetální membrány, mohou být v tranzitním období způsobeny nedostatečným cíleným poradenstvím od výživových poradců. Podle výzkumů provedených v Anglii je nedostatečné poradenství způsobeno časovým tlakem poradců, aby navštívili co největší množství farem, vyhýbání se zkoumání oblastí možného zlepšení ze strachu, že nebudou splněny cíle v oblasti zdraví a výkonnosti při přechodu, finanční překážky pro odborníky na výživu, protože prodejní provize připisovaná přechodnému krmení krav byla malá ve srovnání s hlavním stádem dojení a nedostatek důvěry v toto téma.

---

Farmáři také často nedbají na rady výživových poradců. Mnoho z nich stále uznává mnoho let staré postupy a novým postupům nedůvěřují. U dojnic je stále vysoká míra metabolických onemocnění, které jsou i v dobře řízených stádech ve stejné míře jako bývala před deseti lety. Výživový poradci by měli pochopit specifické důvody jednotlivých farmářů. Každé řešení by mělo být vytvořeno na základě požadavků a možností jednotlivých podniků. Poradci by měli spolu s farmáři spolupracovat a snažit se pochopit jejich potřeby. Poradci by měli naslouchat i nevysloveným znalostem farmářů, které podvědomě praktikují a tím uznávají místní praktiky a jsou přizpůsobeny jejich farmám. Je potřeba pochopit, co ovlivňuje farmáře a klíčové aktéry, kteří se zabývají řízením metabolických onemocnění, a proč doporučení nejsou vždy prováděna na farmách, pokud má být snížen výskyt metabolických a přechodných chorob krav. Poradci ovlivňují zemědělce, aby změnil chování a zavedli praktická zlepšení chovu na úrovni zemědělských podniků, takže je pravděpodobné, že jak postoje zemědělců, tak poradců a jejich interakce ovlivňují řízení přechodných krav na farmách. Ačkoli veterinární lékař je do značné míry považován za nejdůvěryhodnějšího poradce, zemědělci mohou získat informace od jiných neveterinárních zemědělských poradců s různými oblastmi odborných znalostí, jako jsou odborníci na výživu, konzultanti a zástupci firem s krmivy, z nichž všichni mohou také ovlivnit chování zemědělců. Farmáři ale nemusí být ochotni platit za veterináře ani výživového poradce, kteří by vykonali služby výživového poradenství. V Kanadě byla toto téma vypracovaná studie založená na rozhovorech, která zkoumala názory zemědělců a veterinářů a překážky v přechodu na management krav. Pokud je autorům známo, v Evropě nebyly provedeny žádné podobné kvalitativní studie, ani žádné, které by na toto téma zahrnovaly neveterinární poradce (Rendfern, 2021; May, 2018).

### **6.5 Vliv výživy na zaprahování dojnic**

Období stání na sucho je důležité pro regeneraci tkáně vemene a předžaludku, aby se zaručila optimální produkce mléka v další laktaci. Vysoká doživost moderních dojnic ztěžuje ukončení laktace. Zaprahování začíná snížením příjmu energie v krmné dávce. Snížení energie lze dosáhnout snížením či vypuštěním koncentrovaných krmiv z krmných dávek, zvýšením méně chutné píce nebo kmením pouze píce. Je to standardem ve většině moderních mléčných farem. Hlavní výzvou je dosáhnout snížení produkce mléka bez ohrožení metabolického zdraví krav. Jedním z hlavních faktorů vedoucích k úspěšnému zaprahnutí je množství mléka, které dojnice produkují před

---

plánovaným zaprahnutím. Cíl je snížit dojivost na méně než 12, 5 kg za den a poté náhle zastavit produkci mléka. Následné krmení při stání na sucho je opět nízko energetickými krmivy, která by měla udržet tělesnou kondici krav. Energie se zvyšuje až před porodem (Pascottini, 2020).

---

## 7 Doporučení pro praxi

Vysoká produkce mléka a dobré zdraví dojníc je dáno dobrou a kvalitní výživou. Všeobecně se doporučuje krmit kvalitní siláž a jadrná krmiva. Siláž, kterou dojnice krmíme, by měla mít určitou délku řezanky. Ta záleží i na technice, kterou se krmení podává. Optimální délka je 25–40 mm, ale pokud je krmný vůz s vybírací frézou, musí se počítat s tím, že fréza řezanku ještě zkrátí. Vybírání siláže z jámy by se mělo provádět do rovné stěny.

Pokud se začíná krmit siláž z nové nenačaté jámy, doporučuje se postupný přechod, nejlépe míchat krmivo ze staré a nové silážní jámy.

Je důležité jámu odkrývat postupně a zabránit tomu, aby do siláže nepršelo. Zbytky siláže, které nebyly nafézovány do krmného vozu a leží volně v silážní jámě, je nutné naložit do posledního krmného vozu, aby nedocházelo k druhotné fermentaci a tím k znehodnocení krmiva. Dále se doporučuje jednou za čas kontrolovat práci krmiče. Je důležité, aby do krmného vozu nakládal krmiva v potřebných poměrech a v určitém pořadí. Dále je nutné míchat krmiva dostatečně dlouho, ale ne zase nadbytečně. Je důležité, aby obsluha míchacího vozu dodržovala kázeň.

Při plnění jam se dbá na důsledné udusání a zakrytí, aby došlo k vytěsnění veškerého vzduchu a byl zajištěn správný průběh fermentace. Je také důležité, aby do siláže nenapršelo ještě před zakrytím jámy a aby plachta byla na jámě dána tak, aby těsně přiléhala k siláži a aby nedocházelo při dešti k zatékání vody do siláže. Jáma by se měla plnit nejdéle 3 dny, poté by mělo dojít k jejímu zakrytí.

Je důležité nezkrmovat plesnivou siláž. Když je nutné zkrmovat nekvalitní (zaplísňená) krmiva, doporučuje se přidat do krmiva látky, které na sebe navážou mykotoxiny. Takto navázané mykotoxiny se nevstřebávají do těla a nepřecházejí následně do mléka a odchází z těla výkaly.

Doporučuje se zakládat krmivo do žlabu alespoň 2x denně, ideálně po příchodu dojníc z dojírny, kdy by se dojnice měly jít nažrat, aby došlo k uzavření strukového kanálku a snížilo se riziko vzniku mastitid. Z předchozího krmení by mělo nějaké krmivo na žlabu zůstat. Žlab by nikdy neměl zůstat prázdný, pouze pokud se alespoň 1x denně čistí od zbytků krmiv před následným zakládáním krmiva. Krmivo by mělo být také pravidelně přihrnováno, k tomu podniky využívají traktor s radlicí, nebo automatických přihrnovačů.

---

Do krmných dávek se doporučuje zařazovat alespoň dva druhy objemných krmiv, z toho jedno by mělo být sacharidové (kukuřičná siláž) a jedno krmivo bílkovinné (senáže z jetelovin nebo luskovin), nebo polobílkovinné (jetelotravní nebo luční siláže s vyšším obsahem sušiny). Pokud se v krmné dávce snižuje příjem jaderných krmiv, nedoporučuje se snižovat dávku o více než 1 kg.

Dojnice během roku prochází určitými produkčními a reprodukčními cykly, ve kterých mají velmi rozdílné nároky na výživu, proto se doporučuje používat fázovou výživu. Díky ní jsou tyto nároky na výživu uspokojeny. Pokud tyto nároky nejsou uspokojeny nebo jsou uspokojeny nedostatečně, může docházet ke zvýšení počtu mastitid, laminitid, metabolických poruch a poruch reprodukce, nebo zapříčiňují nízkou produkci mléka.

Ve fázové výživě dojníc se doporučuje v první fázi laktace zařadit dojnice na 10-20 dní do skupiny dojníc ve druhé fázi laktace, aby bylo zajištěno, že krávy po otelení budou dostávat 5-6 kg koncentrovaných krmiv při denní potřebě 17-20 kg sušiny. Poté jsou dojnice opět vráceny do skupiny dojníc v první fázi laktace.

V některých podnicích se doporučuje první fázi laktace rozdělit ještě na další dvě skupiny: prvotelky, které ještě dokončují svůj růst a krávy na druhé a vyšší laktaci, aby nedocházelo k vyhánění prvotelek od žlabu staršími kravami. Na druhou stranu to přináší i negativum v podobě méně klidných jalovic a horšímu nástupu na dojírnu.

V praxi se často v různých podnicích používají k prevenci vzniku ketózy kexxtony. Kexxton je léčivý přípravek obsahující léčivou látku monensin. Používají se k prevenci a omezení výskytu ketózy u dojníc/jalovic, u který se jejich vznik předpokládá. Podává se formou bolusů pomocí aplikátoru přes dutinu ústní rovnou do bachoru 3-4 týdny před očekávaným porodem. Účinná látka se uvolňuje postupně asi 3 měsíce. Bolus je oranžový polypropylénový váleček opatřený křídélky. Každý bolus je označený unikátním číslem, které se zapisuje k číslu krávy a díky tomu je známo, která dojnice dostala, jaký bolus. Lépe se tak zjišťuje, když u nějaké krávy například po dvou dnech dojde k regurgitaci bolusu. Zvířata, která preventivní léčbu podstoupí by měl posoudit veterinární lékař, který pak bolusy zavádí. Mezi určující faktory patří onemocnění související s nedostatkem energie (kulhání atd.), pořadí březosti a vysoké, nebo naopak nízké skóre tělesné kondice. Převážně se používají u starších kusů, u kterých je vznik ketózy vyšší. Usnadní a zrychlí to jejich vstup do laktace. Dojnice, u kterých se léčba provede, by měly být po aplikaci alespoň hodinu

---

v uzavřeném prostoru, aby byla možná kontrola špatného spolknutí nebo regurgitace. Pokud k tomu dojde, je nutné znovu podat nepoškozený bolus, pokud je poškozený, musí se zavést nový bolus.

**Obrázek 7.1: Aplikace kexxtonu (Rejzková, 2023)**



**Obrázek 7.2: Bolus (Lanes Farm Vets, 2015)**



V praxi se doporučuje využívat tzv. vitalimetry. Jsou to přístroje, které přenášejí data do počítačů a pomáhají tak sledovat fyzickou aktivitu dojníc, jako je detekce pohybu nebo přežvykování atd. Podle umístění na těle krávy rozlišujeme vitalimetry (umístěné na krku) a pedometry (umístěné na noze). Nebo se přímo do bachoru umísťují bolusy, které měří pH a teplotu bachorového prostředí a data přenášejí pomocí rádiového signálu do počítače.

---

Po porodu mnoho farmářů doporučuje podávat dobrovolný nápoj. Podává se dojnícím jednorázově. Firmy vyrábí tyto nápoje pod svými obchodními názvy, ale všechny mají stejný cíl, zlepšit vitalitu dojnice a omezit výskyt poporodních komplikací.

I při procesu zaprahnutí je dobré podat doplňkové krmivo. Jednou z firem, která tyto aditiva dodává je firma Herbavita CZ. Pro zdárný proces zaprahnutí, nejlépe bez využití antibiotik, využívají přípravek HerbaDry. Je to tekuté doplňkové krmivo, složené ze směsi bylinných extraktů a organických kyselin, které vyvolává zaprahnutí. Dále využívají přípravek HerbaMas, které pomáhá předcházet a překonávat problémy s mléčnou žlázou (*matitidy*). Používá se i při *E. Coli* zánětu. Obě tato doplňková krmiva se aplikují v nápoji při drenčování dojnic.

**Obrázek 7.3: Doplňkové krmivo HerbaMas (Rejzková, 2023)**



Některé podniky krmí před zaprahnutím převážně senem a nedávají dojnícím do krmných dávek melasu.

Dojnice v období stání na sucho se doporučuje nepřekrmovat, abychom předešli komplikacím při porodu a v poporodním období. Komplikace mohou být v podobě těžkých porodů z hlediska přerostlých plodů, poporodních paréz, ulehnutí, metabolických poruch nebo zadržení lůžka.



---

## **Závěr**

Fázové výživy dojnic se využívá především proto, že dokáže nejlépe uspokojit nutriční potřeby dojnic v různých fázích laktace, nebo v období stání na sucho. Je důležité zkrmovat především kvalitní krmiva. Plnohodnotnou a kvalitní výživou ovlivňujeme nejen vysokou produkci mléka, ale i dobrý zdravotní stav dojnic a schopnost reprodukce. Je důležité zaměřit výživu nejen na jednotlivé fáze laktace, ale i na tranzitní období, které je zásadní pro udržení dobrého zdravotního stavu, produkční i reprodukční efektivitě dojnice a rentabilitě celého chovu. V oblasti výživy skotu je také dobré využívat nových moderních poznatků, které přinášejí zvýšení produkce mléka, zlepšení využitelnosti krmiv, nebo zlepšení welfare zvířat.

---

## Seznam použité literatury

### Citace knihy

Bouška, O., Jílek, F., Kudrna, V., Kvapilík, J., Příbyl, J., Rajmon, R., Sedmíková, M., Skřivanová, V., Šlosárková, S., Tyrolová, Y., Vacek, M., Žižlavský, J. (2006). *Chov dojeného skotu*. 1. Profi Press, Praha. ISBN 80-86726-16-9.

Čermák, B., Kodeš, A., Mudřík, Z., Lád, F., Výmola, J., Zelenka, J. (1994). *Výživa a krmení hospodářských zvířat II*. 1. Jihočeská univerzita, České Budějovice. ISBN 80-7040-115-X.

Doležal, O., a Staněk, S. (2015). *Chov dojeného skotu*. 1. Profi Press, Praha. ISBN 978-80-86726-70-0.

Hofírek, B., Dvořák, R., Němeček, L., Doležel, R., Pospíšil, Z. et al. (2009). *Nemoci skotu*. 1. Česká buiatrická společnost, Brno. ISBN 978-80-86542-19-5.

Hulsen, J. (2007). *Cow signals*. 1. Profi Press, Praha. ISBN 978-80-86726-44-1.

Hulsen, J. and Aerden, D. (2014). *Signáli krmení*. 1. Profi Press, Praha. ISBN 978-80-8672-662-5.

Jagoš, P., Bouda, J., Hejlíček, K., Hojovec, J., Kozumplík, J., Kudláč, E., Roztočil, V., Veselý, Z. (1985). *Diagnostika, terapie a prevence nemocí skotu*. 1. Státní zemědělské nakladatelství v Praze, Praha.

Jelínek, P. a Koudela, K. (2003). *Fyziologie hospodářských zvířat*. 1. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno. ISBN 80-7157-644-1.

Jeroch, H., Čermák, B., Kroupová, V. (2006). *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat*. 1. Jihočeská zemědělská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. ISBN 80-7040-873-1.

---

---

Kalač, P. (2001). *Organická chemie přírodních látek a kontaminantů*. Jihočeská univerzita, České Budějovice. ISBN 80-7040-520-1.

Kalač, P. (2017). *Effects of forage feeding on milk*. 1. Academic press, London ISBN 978-0-12-811862-7.

Kirchgeßner, M. (1997). *Tierernährung*. 10. Verlags Union Agrar, Frankfurt am Main. ISBN 3-7690-0549-X.

Kudrna, V., Čermák, B., Doležal, O., Frydrych, Z., Herrmann, H., Homolka, P., Ill-ek, J., Loučka, R., Macháčová, E., Martínek, V., Mikyska, F., Mrkvička, J., Mudřík, Z., Pindřák, J., Poděbradský, Z., Pulkrábek, J., Skřivánková, V., Šantrůček, J., Šimek, M., Veselá, M., Vrzal, J., Zelenka, J., Zemanová, D. (1998). *Produkce krmiv a výživa skotu*. 1. Agrospoj Praha, Praha.

Marvan, F. (1998). *Morfologie hospodářských zvířat*. Brázda, Praha. ISBN 80-209-0273-2.

Miškovský, Z., Haštaba, Z., Müllerová, M., Rozman J., Slavík J., Vaněk, D. (1995). *Chov zvířat 2*. 1. Credit, Praha. ISBN 80-901645-4-4.

Novák, J., KaceroVský, O., Flíček, V., Kalous, J. (1982). *Výživa a krmení hospodářských zvířat I*. 1. Vysoká škola zemědělská v Praze, Praha.

Pljaščenko, S. I., Sidorov V. T. (1983). *Prevence stresů u hospodářských zvířat*. 1. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

Reece, O. W. (1997). *Physiology of domestic animals*. 2. Williams & Wilkins, Iowa. ISBN 80-716-9547-5.

Reece, O. W. (2009). *Functional Anatomy and physiology of domestic animals*. 4. Wiley-Blackwell, Iowa. ISBN 978-0-8138-1451-3.

---

---

Rozman, J., Konrád, J., Malina, J. (1995). *Chov zvířat*. 1. Credit, Praha. ISBN 80-901645-3-6.

Sova, Z., Bukvaj, J., Koudela, K., Kroupová, V., Pjeřcak, M., Podaný, J. (1990). *Fyziologie hospodarskych zvířat*. Státní zemědělské vydavatelství, Praha. ISBN 80-209-0092-6.

řkarda, J. a řkarda, O. (2000). *Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc*. 1. Ústav zemědělských a potravinarskych informacı, Praha. ISBN 80-7271-058-3.

Urban, F., Bouřka, J., řermak, V., Doleřal, O., Fulka, J. jr, Fulka, J., Futerova, J., Homolka, P., Jílek, F., Kudrna, V., Loučka, R., Machačová, E., Marounek, M., Mí-  
křık, J., Mudřík, Z., Petr, J., Podebraďsky, Z., řereda, L., Skřivanová, V., Váchal, J.,  
Vetyřka, J., Źiřlavsky, J. (1997). *Chov dojeného skotu*. 1. NATURA s. r. o. Praha.  
ISBN 80-901100-7-X.

Urban, F., Doleřal, O., Kudrna, V., Vacek, M., Vondrařek, L. (2001). *Chov ˇerno-  
strakatého skotu v ˇeske republice*. 1. Ústav zemědělských a potravinarskych infor-  
macı, Praha. ISBN 80-7271-070-2.

Vencl, B., Frydrych, Z., Krása, A., Pospıřıl, R., Pozdıřek, J., Sommer, A., řımek,  
M., Zeman, L. (1991). *Nove systémy hodnocení krmiv pro skot*. 1. Akademie země-  
delskych věd ˇSFR, Praha. ISBN 80-7002-022-9.

Zeman, L., Veselý, P., Ryant, P., Skladanka, J., Zelenka, J., Suchy, P., Strakova, E.,  
Doleřal, P., Mrkvicova, E., Kopřiva, A., Prochazkova, J. (2006). *Vyřıva a krmení  
hospodarskych zvířat*. 1. Profi Press, Praha. ISBN 80-86726-17-7.

---

---

### **Citace vědeckých publikací**

Dänicke, S. (2018). Animal models to study the impact of nutrition on the immune system of the transition cow. *Research in Veterinary Science*, 116: 15-27.

Grant, R. J. and Albright, J. L. (1995). Feeding behavior and management factors in transition period in dairy cattle. *Journal of Animal Science*, 73(9): 2791-2803.

Grummer, R. R. (1995). Effect of changes in the metabolism of organic nutrients on the feeding of transitional dairy cows. *Journal of Animal Science*, 73(9): 2820-2833.

Huzzey, J. M. (2005). Changes in feeding, drinking and standing of dairy cows during the transitional period. *Journal of Dairy Science*, 88(7): 2454-2461.

May, C.F. (2018). Discovering new areas of veterinary science through qualitative research interviews: introductory concepts for veterinarians. *Australian Veterinary Journal*, 96(8): 278-284.

Naik, P. K. (2013). Bypass fat in dairy ration. *Animal nutrition and feed technology*, 13(1):147–163.

Pascottini, B. O. (2020). Metabolic Stress in the Transition Period of Dairy Cows: Focusing on the Prepartum Period. *Animal*, 10(8): 1419.

Šlosárková, S., Skřivánek, M., Fleischer, P. (2006). Program of preventive interventions for good health status maintenance of dairy cows in periparturient period. *Veterinární a farmaceutická univerzita*.

---

---

## Citace webových zdrojů

Guspan, L. (2022). Nové poznatky NASEM 2021. [online] mikrop.cz [31.3.2023].

Dostupné z: <https://www.mikrop.cz/magazin/nove-poznatky-nasem~m1258>

Koukolová, V., Jančík, F., Výborná, A., Kumprechtová, D., Kubelková, P., Homolka, P., Přenosilová, V. (2021). Moderní metody výživy dojnic. [online] vuzv.cz [31.3.2023].

Dostupné z: <https://vuzv.cz/2021/01/28/moderni-metody-vyzivy-dojnic/?fbclid=IwAR2nT5QhWFyH-Sq-18ZoUkgn8UDnvhMmH0WRAR33HDZ2n2AXQq2MCifiX68>

Kopecký, F. (2022). Nový pohled na tranzitní období. [online] mikrop.cz [31.3.2023].

Dostupné z: <https://www.mikrop.cz/magazin/novy-pohled-na-tranzitni-obdobi~m1214>

Kopecký, F. (2023). Výživa a management krav. [online] mikrop.cz [31.3.2023].

Dostupné z: <https://www.mikrop.cz/magazin/vyziva-a-management~m1461>

Kostkan, J. (2022). Výživářské doporučení pro mléčný skot (NRC). [online] mikrop.cz [31.3.2023].

Dostupné z: [https://www.mikrop.cz/magazin/vyzivarske-doporuceni~m1324?fbclid=IwAR3z11uPD8ISuWiIVW4U07Bm71-vdxTvBba5\\_tPvGuu0TkmfW1nQISmjMVs](https://www.mikrop.cz/magazin/vyzivarske-doporuceni~m1324?fbclid=IwAR3z11uPD8ISuWiIVW4U07Bm71-vdxTvBba5_tPvGuu0TkmfW1nQISmjMVs)

Otrubová, M. (2016). Výživa dojnic během laktace. [online] agropress.cz [31.3.2023].

Dostupné z: <https://www.agropress.cz/vyziva-dojnic-behem-laktace/>

Rendfern, E. A. (2021). Why isn't the transition period getting the attention it deserves? Farm advisors' opinions and experiences of managing dairy cow health in the transition period. [online] sciencedirect.com [31.3.2023].

Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587721001689>

Studijní- svět. Chov dojnic-maturitní otázky. [online] studijni-svet.cz [8.4.2023].

Dostupné z: <https://studijni-svet.cz/chov-dojnic-maturitni-otazka/>

---

---

## Seznam obrázků

Obrázek 4.1: Laktační křivka (Jelínek, 2003).....	28
Obrázek 7.1: Aplikace kexxtonu (Rejzková, 2023).....	39
Obrázek 7.2: Bolus (Lanes Farm Vets, 2015).....	39
Obrázek 7.3: Doplnkové krmivo HerbaMas (Rejzková, 2023) .....	40

---

## **Seznam tabulek**

Tabulka 2.1: Rozdělení aminokyselin (Kalač, 2001)..... 17

Tabulka 2.2 Rozdělení mastných kyselin (Kalač, 2001)..... 21