

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

**Zemědělská fakulta**

katedra zootechnických věd

Bakalářská práce

**Základní aspekty výživy dojnic v průběhu laktace**

Studijní program: B4103 Zootechnika

Autor práce: Miloslav Kazda

Vedoucí práce: doc. Ing. František Lád, CSc.

Katedra: Katedra zootechnických věd

**České Budějovice 2021**

## **Prohlášení**

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

V Českých Budějovicích dne .....

Podpis

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá fázovou výživou dojnic v průběhu laktace. Je zde charakterizováno krmení dojnic v celém mezidobí. Práce obsahuje doporučené krmné dávky s optimálním zastoupením živin v různých obdobích laktace. Stručný popis je také věnován živinám, krmivům a nemocem zapříčiněným nesprávnou výživou. K danému tématu byl zpracován literární přehled.

**Klíčová slova:** výživa dojnic, krmná dávka, živiny, krmiva, nemoci

## **Abstract**

This bachelor's thesis deals with the nutrition of dairy cows during lactation. There is characterized feeding of dairy cows in the whole meantime. Work contains of recommended feed rations with optimum amount nutrients during phases of lactacion. A brief description is also given to the nutrients, feeds and diseases caused by incorrect nutrition. A literary review was made on the given topic.

**Keywords:** dairy cows nutrition, feed ration, nutrients, feed, diseases

### **Poděkování**

Velice děkuji doc. Ing. Františku Ládrovi, CSc., vedoucímu své bakalářské práce, za cenné rady a připomínky ke zpracování bakalářské práce.

# Obsah

1	Úvod .....	6
2	Literární přehled .....	7
2.1	Potřeba živin .....	7
2.1.1	Potřeba energie u dojnic .....	8
2.1.2	Sušina .....	9
2.1.3	Sacharidy .....	10
2.1.4	Vláknina .....	11
2.1.5	Tuky .....	12
2.1.6	Dusíkaté látky .....	12
2.1.7	Minerální látky .....	13
2.1.8	Vitamíny .....	15
2.1.9	Doplňkové látky .....	16
2.2	Napájení dojnic .....	17
2.3	Objemná krmiva .....	18
2.4	Jadrná krmiva .....	20
2.5	Krmení dojnic během mezidobí .....	21
2.5.1	Období stání na sucho .....	21
2.5.2	Výživa v 1 fázi laktace .....	23
2.5.3	Výživa ve druhé fázi laktace .....	25
2.5.4	Výživa ve třetí fázi laktace .....	26
2.6	Tranzitní období .....	27
2.7	Nemoci způsobené nesprávnou výživou .....	30
2.7.1	Ketóza .....	30
2.7.2	Hypokalcemie .....	31
2.7.3	lipomobilizační syndrom .....	31
2.7.4	Akutní tympanie .....	31
2.7.5	Pastevní tetanie .....	32
3	Závěr .....	33
4	Seznam použité literatury .....	34

# 1 Úvod

Chov skotu je důležitou součástí zemědělské prvovýroby. Primární produkční funkcí skotu je produkce masa a mléka. Abychom mohli tyto produkty získávat ve výborné kvalitě, musíme v chovu zajistit dokonalé podmínky. V každé fázi růstu má jedinec různé požadavky na výživu, a proto musíme každé věkové kategorii zajistit podmínky potřebné pro růst v daném období vývoje. Reprodukční cyklus u skotu je nejdelší ze všech hospodářských zvířat, a proto je chov ekonomicky velmi náročný.

Limitujícím faktorem pro zdraví zvířat, reprodukci a tím i pro efektivnost chovu je výživa a dietetika zvířat. Biologicky vyvážená krmná dávka spolu s vytvořeným optimem životního prostředí zajišťuje intenzitu, úspěšnost a výnosnost chovu hospodářských zvířat. Horší intenzita krmiv se nepříznivě projevuje na užitkovosti a přináší ohrožení zdraví zvířat.

Rostoucí užitkovost, stále se zvyšující intenzita chovu, zavádění nových technologií, způsobu výživy a zvyšování stavu zvířat ve velkokapacitních objektech vede často k narušení souladu mezi zvířetem a prostředím, výživou a produkcí. Nesoulad mezi základními ukazateli vede k poruchám metabolismu, zdravotního stavu a k psychickým poruchám. To se projevuje ve snížení užitkovosti. Pouze zdravá zvířata jsou schopna plně využít podávané krmivo pro tvorbu mléka a masa.

Výživou je třeba zajistit zvířatům všechny potřebné živiny v dostatečném množství a poměru, tedy nejen dostatek živin kalorických (bílkovin, tuků a sacharidů), ale i dostatek nekalorických živin, zejména biofaktorů. Mezi biofaktory řadíme vitamíny, některé makroelementy a mikroelementy, syntetické aminokyseliny, hormony a enzymy. Nesmíme podceňovat význam minerálních látek a zejména stopových prvků. Stopové prvky jednak přispívají ke stavbě organismu, jednak se podílí na metabolismu látek. Příznivý účinek se může změnit i na nepříznivou toxicitu.

Cílem bakalářské práce je zpracovat literární přehled, který se zabývá problematikou výživy a krmení dojnic během laktace.

## 2 Literární přehled

### 2.1 Potřeba živin

Živiny jsou látky, které jsou po přijetí do organismu zvířete stráveny a metabolizovány. Mohou být organického nebo anorganického původu. Organické látky mají schopnost při jejich štěpení uvolňovat energii. Anorganické látky naopak při štěpení energii neuvolňují (Kudrna a kol., 1998).

Dojnice prostřednictvím krmné dávky musí přijímat dusíkaté látky, tuky, sacharidy, vlákninu, minerální látky, vitamíny a některé další specifické látky. Z toho důvodu musí být krmná dávka uzpůsobena potřebám dojníc (Urban a kol., 1997). Dojnice musí živiny přijímat v dostatečném množství, kvalitě a vyváženém poměru, odpovídajícímu jejich požadavkům (Kulovaná., 2001).

Tabulka 1. Doporučené množství živin pro dojnice s vysokou produkcí podle (Drejvany a kol., 2004 a Kudrny a kol., 1998).

Živiny	Drejvany a kolektiv	Kudrna a kolektiv
Celkový protein - CP (% sušiny)	17,5-19	17-20
Rozpustný protein (% CP)	30-34	30-35
Degradovatelný protein (% CP)	62-66	60-65
Nedegradovatelný protein (% CP)	35-38	22-40
NEL (MJ/kg sušiny)	7-7,4	7-7,5
NFC (% sušiny)	32-38	30-35
NDF (% sušiny)	28-32	30-33
NDF z objemné píče (% sušiny)	21-24	20-24
ADF (% sušiny)	-	19-21
Celkový tuk (% sušiny)	5-7	5,-7,5
Vápník (% sušiny)	0,75-0,9	0,5-0,7
Fosfor (% sušiny)	0,5-0,55	0,3-0,5
Hořčík (% sušiny)	0,25-0,28	0,2-0,3
Draslík (% sušiny)	1-1,5	0,5-1
Síra (% sušiny)	0,23-0,24	0,25
Sodík (% sušiny)	0,20-0,25	0,18

Pokračování tabulky 1.

Chlor (% sušiny)	0,25-0,30	0,30
Zinek (mg/kg sušiny)	70-80	50
Mangan (mg/kg sušiny)	44	50
Měď (mg/kg sušiny)	11-25	10-15
Vitamín A (IU/kg sušiny)	7800	10 000
Vitamín D (IU/kg sušiny)	1650-2450	1500
Vitamín E (IU/kg sušiny)	45	20
Jadrný koncentrát (% ze sušiny)	55-60	Až 60
Spotřeba sušiny (%) z živé hmotnosti (kg)	4 a více	-

### 2.1.1 Potřeba energie u dojnic

Každý organismus potřebuje ke své existenci určité množství energie, kterou využívá (Tvrzník a kol., 2008). Základní podmínkou výživy dojnic je neustálý přísun energie. Nedostatek energie nezpříčiňuje abnormality, ale významně snižuje nebo omezuje užitkovost. Energie se nedá nahradit, což znamená, že ji musíme v každém případě dodávat (Kováč a kol., 1989).

Potřeba energie je z 60-70 % obstarána těkavými mastnými kyselinami (TMK). Těkavé mastné kyseliny jsou produktem bakteriální fermentace. Dalších 20% energie se získává odbouráváním mikrobiální hmoty, která se syntetizuje v bachoru. Celkově kryje dojnice 80-90% energie pomocí činnosti mikroorganismů a pouhých 10-20% energie pochází z živin krmiva, které nebyly fermentovány v předžaludku, a byly využity přímo v tenkém střevě. Energie je uvolňována z různých druhů živin (Bouška a kol., 2006). Vyšší příjem krmiva a aplikace energeticky bohatých složek nemohou uspokojit zvýšenou poptávku po energii v důsledku nárůstu potřeb na vysokou užitkovost. Proto krávy s vysokou produkcí mléka trpí nedostatkem energie. V důsledku vyššího příjmu krmiva se zvyšuje rychlost průchodu bachorem a snižuje se stravitelnost některých živin. Nižší energetické ztráty metanem a močí a částečný posun trávení do tenkého střeva do jisté míry kompenzují sníženou stravitelnost (Flachowsky a kol., 2009). Vysokoprodukční dojnice v laktaci vyžadují energii na záchovu a produkci mléka. Hodnoty potřeby čisté energie laktace NEL a obsah energie v krmivech se udává v megajoulech (MJ). U prvotetek je nutné připočítávat potřebu na přírůstek živé



hmotnosti. Kromě toho existuje ještě další potřeba dojníc na březost v posledních týdnech před otelením, kdy stojí dojnice na sucho. Záchovná potřeba je vztažena na metabolickou velikost těla a je odvozena z živé hmotnosti. Na obsahu energie v mléce je závislá potřeba NEL na 1 kg vyrobeného mléka (Jeroch a kol., 2006).

Energie je přežvýkavcem získávána především z polysacharidů (strukturálních i nestructurálních), bílkovin a tuků. Na začátku laktace je podstatné zajistit maximální příjem energie krmivem, aby docházelo k co nejnižším hmotnostním ztrátám (Suchý a kol., 2011).

### **2.1.2 Sušina**

Důležitým faktorem pro realizaci produkce je příjem sušiny. Sušina zabezpečuje dostatečný přívod živin, zejména energie. Denní spotřeba sušiny krmné dávky jsou obvykle 3% živé hmotnosti dojnice s kolísáním od 1,7 do 3,5% v závislosti na stádiu laktace a reprodukčního cyklu (Drevjany a kol., 2004).

Sušina není ukazatelem kvality krmiva, ale je důležitým faktorem, který může jakost krmiva ovlivnit, zejména u píce. U zelené píce indikuje vegetační zralost, stravitelnost, u siláží a senáží předpovídá výsledek kvasného procesu, u sena omezuje jeho skladovatelnost (Prokop a kol., 1991). Jedná se o zbytek krmiva po vysušení. Krmiva se tedy skládají z vody a sušiny (tuky, sacharidy, dusíkaté látky, vitamíny, minerální látky). Z hlediska významnosti pro organismus rozdělujeme živiny obsažené v sušině na stavební, energetické a účinné látky (Zeman a kol., 2006). Pro optimalizace krmných dávek, při řízení výživy dojníc, nestačí znát pouze množství energie krmné dávky, ale je důležité také odhadnout možný příjem sušiny (Třináctý a kol., 2013). Příjem sušiny je jedním z hlavních faktorů ovlivňujících mléčnou produkci (Kudrna a kol., 1998). Optimální množství sušiny v krmné dávce je 50-60%. Při menším množství dochází ke snížení příjmu krmiva. Dalšími vlivy na snížení příjmu sušiny jsou například prázdné žlaby (dojnice musí mít přístup ke krmivu po celý den, krmivo se musí přihrnovat), zkrmování závadných, nekvalitních a nechutných krmiv, nedostatečný prostor u žlabů, špatný typ napájecího zařízení, špinavé napáječky a nedostatek čisté vody (Bouška a kol., 2006).

Tabulka 2. Příjem sušiny v závislosti na fázi laktaci u dojnice o živé hmotnosti 500kg  
(upraveno podle Bouška a kol., 2006).

Fáze laktace	Příjem sušiny v kg
Suchostojné dojnice	10
Dojnice před otelením	8,5-10
Období rozdojování	15-17,5
Začátek laktace	20-22,5
Střed laktace	17,5
Konec laktace	12,5-15

### 2.1.3 Sacharidy

Sacharidy jsou hlavním energetickým zdrojem krmné dávky. Tvoří největší podíl organické hmoty u rostlin. V krmné dávce jsou zastoupeny ze 70-80%. Sacharidy se nacházejí v rostlinných krmivech. Jsou uloženy buď v buněčných stěnách, tvořící hrubou vlákninu (celulóza, hemicelulóza, lignin a kutin), a nebo se nacházejí v buněčné protoplazmě (škrob a rozpustné sacharidy, které tvoří hlavně cukry). V rostlinách jsou sacharidy hlavně ve formě oligosacharidů (laktóza, sacharóza, rafinóza, maltóza a celobióza) a polysacharidů (Urban a kol., 1997). Strukturální sacharidy jsou součástí rostlinné buňky nebo jsou z ní asociovány. Do skupiny strukturálních sacharidů patří celulóza, hemicelulóza, pektiny, doprovodné látky pektinů a necelulózní polysacharidy. Další součástí buněčné stěny je lignin. Lignin není sacharid a není prakticky stravitelný (Jeroch a kol., 2006). V krmné dávce jsou sacharidy většinou v podobě strukturálních a nestrukturálních polysacharidů (škroby). Pro správnou fermentaci musí být oba typy sacharidů zastoupeny v optimálním množství (Suchý a kol., 2011).

Mezi nestrukturální sacharidy (NFC) patří zejména cukry, škroby a pektiny. Výsledným produktem jejich metabolismu je hlavně kyselina propionová. Z nestrukturálních sacharidů, které nebyly fermentovány v bachoru a byly tráveny ve střevě, vzniká primárně glukóza. Propionát a glukóza poskytují energii pro záchovu krávy, přírůstek tělesné hmotnosti a pro produkci mléčného cukru. Odpovídající hladina NFC v bachoru v kombinaci s optimálním množstvím dusíku může působit příznivě na počet bachorových bakterií a produkci bachorového proteinu. Vysoká úroveň NFC může opačně snížit stravitelnost vlákniny, zmenšit spotřebu sušiny, snížit tučnost mléka, snížit produkci kyseliny octové a vyvolat nechutenství.

Za optimální úroveň nestrukturálních sacharidů je považováno 40 % ze sušiny krmné dávky (Urban a kol., 1997).

#### 2.1.4 Vlákna

Vlákna je jednou z nejdůležitějších položek ve výživě přežvýkavců. Část vlákniny je degradována v bacheru a je využita jako zdroj energie. Další část podněcuje v přežvykání. Vlákna je tvořena celulózu (50-80%), hemicelulózu (15-25%), ligninem (10-15%) kutinem, pektinovými látkami a rostlinnými slizy (Kostkan a Hlaváčková., 2010).

U dojnic má mimořádný význam hrubá vlákna, protože její množství v zelených i konzervovaných krmivech značně kolísá, což je vyvoláno vývojových stádiem pícnin při jejich sklizni. Její obsah v krmné dávce ovlivňuje také její stravitelnost, tučnost mléka a příjem krmiva. Při obsahu hrubé vlákniny pod 13% ze sušiny může dojít k poruchám trávení a významnému poklesu tučnosti mléka (Urban a kol., 1997). Naopak vysoký obsah vlákniny snižuje využitelnost ostatních živin (Decker., 2012). Vlákna tvořena celulózu, hemicelulózu a ligninem představuje vlákninovou frakci známou jako NDF (vlákna rozpustná v neutrálním detergentu). Je-li v krmné dávce nedostatečné množství NDF, tak můžeme předpokládat omezenou spotřebu krmiva. Minimální množství NDF u krav v první fázi laktace je 27-30% ze sušiny krmné dávky (Urban a kol., 1997). Podskupinou neutrálně detergentní vlákniny je vlákna rozpustná v kyselém detergentu (ADF), která vyjadřuje obsah celulózy, ligninu a signifikovaných dusíkatých složek rostlin. Podíl ADF u vysokoprodukčních dojnic by měl být 17-22% sušiny krmné dávky. Obsah ADF by neměl klesnout pod 18% (Kostkan a Hlaváčková., 2010).

Tabulka 3. Potřeba vlákniny v prvních týdnech laktace podle (Suchého a kol., 2011).

<b>0-3 týden laktace</b>	NDF = 32-36 % sušiny
	NFC = 33-36 % sušiny
<b>3-9 týden laktace</b>	NDF = 27-34% sušiny
	NFC = 35-38% sušiny

### 2.1.5 Tuky

Tuky jsou nejkoncentrovanějším zdrojem energie. Využívají se ke zvýšení koncentrace energie v první fázi laktace. Udrží požadovaný poměr mezi objemnými a jadernými krmivými a omezují tak hmotnostní ztráty (Urban a kol., 1997). V porovnání se sacharidy a proteiny mají tuky 2- 3x větší energetickou účinnost. To je způsobeno tím, že mastné kyseliny nejsou v batoru degradovány a mají vyšší účinnost využití pro tvorbu mléka. Zdroj tuku v krmivu by měl mít vysokou stravitelnost a vysoký obsah netto energie (Douglas a kol., 2004).

Jednou z nejdůležitějších vlastností tuků by měla být jejich inertnost (přirozená ochrana v neporušených semenech). Jednu třetinu z celkové dávky tuku (0,9-1,4 kg) by měly tvořit olejnatá semena, obiloviny a vedlejší produkty. Druhou třetinu dávky by měly představovat konvenční tukové produkty (sójové boby, bavlníkové semeno) a poslední třetina by se měla skládat z vhodných inertních tuků např. Megalac či jiné podobné chráněné tuky (Bouška a kol., 2006). Obsah tuku v sušeně by neměl být vyšší než 5%. Při vyšším obsahu tuku se snižuje trávení vlákniny v batoru a tím dochází ke snížení obsahu tuku v mléce (Drevjany a kol., 2004).

Mezi krmiva bohatá na tuky patří olejnatá semena (sójové boby, semena slunečnice a řepky), zbytky pro zpracování olejnatých semen (řepkové pokrutiny), rostlinné tuky (řepkový a slunečnicový olej) a živočišné tuky (rybí tuk) (Jeroch a kol., 2006).

### 2.1.6 Dusíkaté látky

Dusíkaté látky se dělí na degradovatelné a nedegradovatelné. Degradovatelné dusíkaté látky by měly být v krmné dávce zastoupeny třemi druhy: rychle, středně a pomalu degradovatelné (Urban a kol., 1997). Nedegradovatelné dusíkaté látky jsou zastoupeny v krmivech živočišného původu. Takovým krmivem na například rybí moučka. Toto krmivo je ale v současnosti zakázané. Najít vhodnou náhradu za rybí moučku je dosti náročné (Bouška a kol., 2006). V krmné dávce je důležité znát poměr a obsah degradovatelných a nedegradovatelných dusíkatých látek (Suchý a kol., 2011). Dusíkaté látky se řadí do stavebních živin, ale část z nich může být v organismu využita jako energetický zdroj (Zeman a kol., 2006). U vysokoužitkových dojnic je klíčový dostatečný příjem NL, především na začátku laktace, kdy je riziko negativní energetické bilance. Zasušená kráva potřebuje 140 g NL/kg sušiny, ale při denní produkci 50 l mléka stoupá tato potřeba až na 190 g/kg sušiny (Bouška a kol., 2006).

Bylo prokázáno, že amoniak uvolněný z degradace aminokyselin v bachoru se používá pro tvorbu bakteriálních bílkovin a že močovina může být užitečným doplňkem dusíku. Nyní je dobře zdokumentováno, že pro maximální syntézu mikrobiálního proteinu musí být zachovány dostatečné hladiny amoniaku z bachoru, a že nedostatek bílkovin, rozložitelných v bachoru, může snížit syntézu mikrobiálních bílkovin, stravitelnost a příjem krmiva. Rumensyntetizovaný mikrobiální protein představuje většinu krmných surovinných bílkovin proudících do tenkého střeva a je považován za vysoce kvalitní bílkovinu pro dojnice kvůli zjevné vysoké stravitelnosti a dobrému složení aminokyselin (Schwab a Broderick., 2017). Při nižším příjmu bílkovin lze výnosy udržet a někdy i zvýšit. Skupinové krmení dojnic podle produkce a krmení stravou s vyšším obsahem nedegradovaného proteinu v bachoru může zlepšit výtěžnost mléka a bílkovin. Doplnění esenciálních aminokyselin také v některých případech zlepší účinnost dusíku (Broderick., 2017).

Tabulka 4. Doporučené množství dusíkatých látek u dojnic v závislosti na produkci mléka (Bouška a kol., 2006).

Produkce mléka (l/den)	Dusíkaté látky (g/kg sušiny)
0	135-145
10	145-155
20	155-165
30	165-175
40	175-180
50	180-190

### 2.1.7 Minerální látky

Minerální látky se rozdělují na makro prvky a mikro prvky (stopové prvky). Je důležité, aby byly v krmné dávce zastoupeny v optimálním množství a požadovaných poměrech. V první řadě jsou nejdůležitější poměry mezi Ca:P a Na:K. Mezi makro prvky patří Ca, P, Mg, Cl, Na, K a S ( Zeman a kol., 2006). Dle webu (fvhe.vfu.cz., 2017) patří mezi stopové prvky Cl, Mg, Fe, Mn a I. Minerální látky jsou potřebné pro normální fungování v podstatě všech biochemických procesů v těle. Ukázalo se, že řada makro a mikro prvků je pro zvířata nezbytně důležitá. Zajištění dostatečného množství základních minerálních látek má na zvířata zásadní význam z hlediska maximalizace, produktivity a zdraví skotu (Skoromna a kol., 2018). Převážná část minerálních látek tvoří kostní tkáň. V kostních tkáních je uloženo asi 83%

minerálních látek, zbylých 17% se nachází v ostatních tkáních. Minerálie mají řadu funkcí, podílejí se na stavbě těla, na udržení acidobazické rovnováhy, na osmotickém tlaku, na tvorbě vitamínů, enzymů, hormonů nebo také hemoglobinu (Zeman a kol., 2006). Rozhodujícím faktorem pro zastoupení minerálů je způsob konzervování rostlin. Nejvyšší množství minerálních látek u rostlin je v semenech a listech. Například při výrobě sena dochází ke značným ztrátám, které se pohybují v rozmezí 15 až 31%, protože se velká část listu oddroluje. U siláží jsou ztráty výrazně nižší a pohybují se od 1,3 do 7,7% (Ca až 10% a P až 12%). Mezi intenzivním hnojením pastvin, travními porosty a mineráliemi je úzký vztah. Se zvyšujícím se obsahem dusíku se zvyšuje hladina P, K, Na, Ca, Mg a Zn (Zeman a Trvzník., 2005).

Nejvýznamnějším zdrojem minerálních látek jsou minerální krmné směsi. Směs obsahující makroprvky se označuje jako minerální krmná směs (MKS) a směsi obsahující mikroprvky se označují jako minerální premixy (MP). Směsi mohou být zkrmovány odděleně nebo mohou být minerální premixy součástí minerálních krmných směsí. MKS je možné aplikovat přímo na objemná krmiva, vhodnější je však zamíchání těchto přísad do krmiva. Složení MKS musí odpovídat typu krmné dávky, směru užitkovosti a nesmí snižovat chutnost krmiv. Dalším vhodným zdrojem minerálů jsou lizy, které se nejčastěji používají pro pastevní chovy skotu (Doktorová., 2007).

Tabulka 5. Doporučené množství makroprvků v krmné dávce pro dojnice v g . kg-1 sušiny (Sommer a kol., 1994).

Potřeba makroprvků (g)	Ca	P	Mg	Na	Cl
Dojnice v laktaci	5-7	3-5	2-3	1,8	3
Dojnice stojící na sucho	4	3	2	1,4	2
Dojnice do 30 dní po porodu	8	6	3,5	1,8	3

Tabulka 6. Doporučené množství mikroprvků v krmné dávce pro dojnice v mg . kg-1 sušiny  
(Sommer a kol., 1994).

Potřeba mikroprvků (mg)	Mn	Zn	Cu	Co	I	Se
Dojnice v laktaci	50	50	10- 15	0,2	0,8	0,2
Dojnice stojící na sucho	50	50	10	0,2	0,8	0,2
Dojnice do 30 dní po porodu	50	50	15	0,2	0,8	0,2

### 2.1.8 Vitamíny

Vitamínů existuje 13 druhů, z nichž jsou 4 rozpustné v tucích (A,D,E a K) a ostatní jsou rozpustné ve vodě (Mudřík a kol., 2006). Vitamíny jsou biologicky nízkomolekulární organické sloučeniny, které jsou pro všechna zvířata nepostradatelné, protože významně ovlivňují metabolismus. Skot musí všechny vitamíny kromě vitamínu B do organismu přijmout potravou. V případě, že je jeden či více vitamínů v nedostatečném množství, tak dochází k metabolickým poruchám, ke snížení užitkovosti, zpomaluje se růst a dochází k onemocněním (Anonym 1).

Nejdůležitějším vitamínem pro dojnice je vitamín A. Tento vitamín omezuje výskyt mastitid a snižuje výskyt nežádoucích buněk v mléce. Vitamín E je významným antioxidantem a pozitivně působí na plodnost dojnic. Vitamín B3 zlepšuje využitelnost živin (zvláště tuků) a je využíván k prevenci ketózy (Urban a kol., 1997). Podle (Mudříka a kol., 2006) má vitamín D v organismu tři hlavní funkce, a to: kontrolovat homeostázu vápníku, regulovat růst kostí a koordinovat metabolismus fosfátů. Vitamín K je nezbytný pro srážlivost krve, při jeho nedostatku dochází k poruchám srážlivosti krve (Sommer a kol., 1994).

Tabulka 7. Orientační potřeba vitamínů na kg sušiny (Sommer a kol., 1994).

Kategorie	A(tis.m.j.)	D(tis.m.j)	E(mg)	B3(mg)
Dojnice (na kg sušiny)	10	1,5	20	280
Dojnice na kg mléka	3,2	1	15	300

### 2.1.9 Doplnkové látky

Mezi doplňkové látky (aditiva) patří mikroorganismy či přípravky, jiné než krmné suroviny a premixy. Aditiva se záměrně přidávají do krmiva nebo vody za účelem zlepšení vlastností krmiv a živočišných produktů. Mají příznivý vliv na chutnost a kvalitu krmiv, užitkovost, produkci a pozitivně působí na trávení (NAŘÍZENÍ ES 1831/2003). Mezi látky působící na intermediární metabolismus patří niacin, biotin, vitamín E, propylenglykol, glycerol a další (Dvořák a kol., 2005).

Niacin je vitamín (B3) rozpustný ve vodě. Je prekurzorem důležitých koenzymů NAD a NADP, které působí při syntéze a degradaci mastných kyselin, sacharidů a aminokyselin. Niacin je za normálních podmínek syntetizován v bacheru. Na začátku laktace je možné u dojnic s vysokou produkcí pozorovat pozitivní odezvu na doplňky niacinu, která souvisí s jeho antilipolytickým a antiketogenním působením. Jeho funkcí je snížené odbourávání tukových zásob a pokles koncentrace kyseliny  $\beta$ -hydroxymáselné a acetonu v krvi. Díky těmto vlastnostem je niacin využíván při prevenci proti ketóze. Dále má pozitivní účinek na kondici a reprodukční ukazatele dojnic. Dojnicím se niacin podává v době dvou týdnů před otelením do 60-100 dne po otelení. Minimální denní dávka by měla být 6 g. (Dvořák a kol., 2005).

Biotin je vitamín rozpustný ve vodě. Je důležitý pro pevnost a strukturu rohoviny. Přírozená tvorba v bacheru je často nedostačující, zvláště při použití krmných dávek bohatých na škrob (Agropress., 2021). Dle studií docílíme lepší kvality rohoviny dojnic při podávání 20mg biotinu denně (Havlíček., 2020).

Vitamín E je antioxidant. Účastní se také syntézy vitamínu C a metabolismu sirných aminokyselin. Značné množství tohoto vitamínu hradí základní krmiva. U vysokoprodukčních dojnic je nutné vitamín doplnit. Vitamín E snižuje výskyt mastitid, stimuluje imunitu a zlepšuje reprodukční ukazatele. Jeho účinky zesiluje selen, proto se obě látky většinou aplikují společně. Doporučená denní dávka vitamínu E se pohybuje kolem 1000mg (v předporodním období až 2000 mg). Celkové množství vitamínu E v krmné dávce by nemělo být vyšší než 0,3mg v kilogramu sušiny (Dvořák a kol., 2005).

Propylenglykol patří mezi nejčastěji používaná krmná aditiva. Propylenglykol má pozitivní vliv na energetický metabolismus sacharidů a tuků u dojnic na začátku laktace. Preventivním podáváním v dávkách 150-300 g. se snižuje riziko vzniku ketózy, steatózy jater a rozvoje lipomobilizačního syndromu. Při vyšších dávkách mírně stoupá produkce mléka, ale snižuje se jeho tučnost (Redakce., 2008).



Glycerol je alkohol, který se v játrech přeměňuje na glukózu. Výhodou glycerolu je jeho sladká chuť, díky které dochází u dojnic k vyššímu příjmu sušiny (Redakce., 2008). V současnosti se získává jako zbytkový produkt při výrobě metylesteru z řepkového oleje. Bylo prokázáno, že se jeho zkrmováním snižuje výskyt ketóz. Doporučená dávka je 1,5 litru glycerolu spolu s 8 litry vody. Dle některých autorů je optimální dávka glycerolu 500-700 ml (Dvořák a kol., 2005).

Metionin je aminokyselina, která má příznivý vliv na produkci mléka a obsah mléčných bílkovin. Tato aminokyselina omezuje výskyt jaterní steatózy. Doporučená denní dávka se pohybuje mezi 10-20 g. (Illek., 2006).

## 2.2 Napájení dojnic

Voda je velice důležitou složkou krmné dávky ve výživě všech zvířat. U dojnic je nutné dbát na dostatečný příjem tekutin, protože nedostatečný příjem vody má negativní vliv na zdraví a užitkovost zvířete. Spotřeba vody je ovlivněna především hmotností zvířete, mléčnou užitkovostí, okolní teplotou a také do velké míry obsahem vody v krmivu (Agropress., 2019). Podle (Musila., 2007) dojnice získává převážnou část vody pitím (asi 83%) a zbylou část získává z krmiva (17%). Obsah vody v krmivech je mezi 10 až 95 %. Pitná voda musí být čistá a zdravotně nezávadná. Optimální teplota vody pro dojnice se pohybuje kolem 8-15°C. Příliš chladná voda způsobuje zbytečnou ztrátu tepelné energie. Nedostatek vody snáší zvířata hůře než nedostatek potravy. Při poklesu tělesné hmotnosti o 6-8 % se u skotu projevují příznaky dehydratační vyčerpanosti. Při ztrátě 15-20% živé hmotnosti dochází k uhynu zvířete v důsledku dehydratace. S příjmem vody souvisí i příjem krmiva. Při nedostatečném příjmu tekutin dochází ke snížení příjmu krmiva, z tohoto důvodu klesá tělesná hmotnost a užitkovost. Nedostatek vody způsobuje odmítání potravy, těžké poruchy látkové výměny a dochází ke štěpení tuků a bílkovin (Anonym 2., 2018).

K napájení jsou využívány napájecí žlaby s přítokem vody, automatické napáječky nebo míčová napajedla, která mají využití na pastvinách. Množství napáječek se odvíjí od počtu krav ve stádě (Urban a kol., 1997).

Tabulka 8. Orientační ukazatele spotřeby vody za den (zootechnika., 2009).

Tele 50 kg živé hmotnosti	4-7,5 litrů vody
Jalovice 360 kg živé hmotnosti	38-60 litrů vody
Dojnice 650 kg živé hmotnosti	80-190 litrů vody

## 2.3 Objemná krmiva

Objemná krmiva se rozdělují v závislosti na jejich charakteristických vlastnostech na krmiva suchá, šťavnatá a vodnatá (Jílek., 2006). Tato krmiva jsou nepostradatelnou součástí krmné dávky přežvýkavců. (Zeman a kol., 2006) uvádějí, že objemná krmiva obsahují v 1 kg sušiny menší koncentraci živin, vyšší obsah vody a průměrný či vyšší obsah vlákniny. Kvalita konzervovaných krmiv je velmi důležitá, ovlivňuje dlouhověkost a zdraví dojnic. Základní hodnocení se skládá z výsledků chemických analýz siláží, jejichž klíč je platný pro všechny druhy fermentovaných siláží. Silážování je u nás nejpoužívanější metodou konzervace objemných krmiv a obilovin pro přežvýkavce. Z tohoto důvodu je hodnocení jejich kvality nezbytné (Čermák a kol., 2008).

Na celoroční zkrmování konzervovanými krmivy se ze všech vyráběných krmiv konzervuje 70-75%. Velká část travních porostů není sklízena na píce, nýbrž plní také řadu ekologicko-mimoprodukčních funkcí. I přes znatelnou redukci chovu skotu (zejména dojnic) se mnoho zemědělských podniků potýká s problémem nízké kvality konzervovaných objemných krmiv, popřípadě s jejich nedostatečným množstvím (Doležal., 2004).

Tabulka 9. Orientační množství nejčastěji používaných objemných krmiv v KD u dojnic (Suchý a kol., 2011).

<b>krmivo</b>	<b>kg</b>	<b>krmivo</b>	<b>kg</b>
<b>Čerstvá krmiva</b>		<b>Okopaniny</b>	
Luskovinoobilné směsky, travní porosty	Asi 40	Krmná řepa	Do 25
Vojtěška, jetele	20-40	Krmná cukrovka	Do 15
Cukrovkové skrojky	Do 30	Brambory syrové	Do 10
Krmná kapusta	Do 30	<b>Průmyslové zbytky</b>	
Ozimá řepka	20-30	Pivovarské mláto	5-10
<b>Konzervovaná krmiva</b>		Výpalky	Do 30
Siláže v zimním období	20-40	Melasa	Do 2
Siláže v letním období	10-20		
Siláže o vyšší sušině	10-20		
Seno	2-6		
Krmná sláma	2-4		

Seno je nejdůležitějším suchým objemným krmivem, které tvoří základ krmné dávky. Jeho kvalita a obsah živin je závislá na lokalitě, období sklizně, na vegetační fázi po sklizni, vegetačních podmínkách (srážky a teplota), intenzitě hnojení a době zrání (zootechnika., 2009). Seno je pro přežvýkavce přirozeným krmivem, neboť vyhovuje fyziologickým požadavkům jejich trávení. Seno má pozitivní účinky na funkci bачoru, činnost střev, příjem krmiva, posun tráveniny přežvykování, produkci a složení mléka (Vyskočil a kol., 2008). Dle (Prýmasa., 2018) je výroba sena ve srovnání se siláží nákladnější. Jednou z výhod kvalitního sena je jeho puфраční efekt, kterým brání překyselení bачorového obsahu. Seno působí dieteticky a zamezuje nežádoucímu ztučnění krav.

Seno je možné zkrmovat až po skončení všech fermentačních procesů. Fermentační procesy trvají 5-8 týdnů od sklizně. Pro dlouhodobé skladování je nutné, aby byl obsah sušiny vyšší než 85%. Kilogram sušiny sena by měl obsahovat alespoň 90-130 g stravitelných dusíkatých látek (Vyskočil a kol., 2008).

Tabulka 10. Posouzení sena podle vzhledu (Mayer in Otrubová „nedatováno“).

Čerstvé, zelené	Příznivé podmínky sklizně, nízké ztráty živin
Bledé	Pozdě sklizeno, při sklizni namoklé nebo dlouho skladované, nízký obsah karotenu
Hnědé až černé	Přehřáté během skladování, ztráta živin, nízká stravitelnost bílkovin
Špinavě šedé	Zvýšené napadení plísněmi

Siláž je konzervované objemné krmivo, které je charakteristické nízkou hodnotou pH (3,6-5) díky vzniku organických kyselin (kyselina mléčná). Siláž je pro dojnice významná z důvodu vysokého obsahu sacharidů (Zeman a kol., 2006). Na kvalitu siláží má vliv druh píce a její silážovatelnost, obsah a složení sušiny a technologický postup silážování. Podle množství živin můžeme siláže rozdělit na bílkovinné, polobílkovinné a sacharidové. Kvalitní siláže se připravují z víceletých rostlin jako jsou silážní kukuřice, trávy, luskoviny, luskoobilní směsky a z dalších pícnin, které mají přijatelný obsah vodorozpustných sacharidů. Výživná hodnota siláží je ve srovnání s původní plodinou vždy nižší (Doležal a kol., 2012). Podle (Doležala a kol., 2004) Siláže představují 50-90% sušiny v krmných dávkách, z toho důvodu ovlivňují nejen užitek, zdravotní stav a reprodukci, ale také ekonomiku chovu. Podle obsahu silážovatelné píce a použité technologie rozeznáváme:

- siláže z čerstvé píce s obsahem sušiny 22-26%
- siláže z částečně zavadlé píce (sušina 26-35%)
- siláže ze zavadlé píce (sušina 35-50%)

Podle (Hubálka., 2020) je silážování v současnosti nejrozšířenějším způsobem konzervace píce. Siláž se stlačuje do balíků a poté se obaluje folií. Folie zamezí přístupu vzduchu a tím pádem dochází k mléčnému kvašení, díky kterému se rozkládají cukry obsažené v rostlinách na kyselinu mléčnou a oxid uhličitý. Fermentační proces trvá přibližně 2 měsíce a po uplynutí doby je možné siláže zkrmovat. Nutriční hodnoty siláží s vyšším obsahem sušiny jsou podobné pastevnímu porostu (Otrubová „nedatováno“).

Sláma se používá především na podestýlání. V některých případech ji lze zařadit do krmné dávky jako doplňkové krmivo z důvodu vysokého obsahu vlákniny. Obsah vlákniny se pohybuje v rozmezí 35-40%. Sláma je specifická nízkou stravitelností a nízkým obsahem živin. Do krmné dávky je možné zařadit slámu v momentě, kdy je funkční a fyziologicky aktivní bachor (Zeman a kol. 2006). Web (Agropress., 2020) uvádí, že je možné slámu využít pro obézní dojnice jako náhradu za seno. Maximální doporučená denní dávka je 1-3kg a musí být ve vyrovnaném poměru s jadrnými krmivy. Je také důležitým zdrojem sušiny a strukturní vlákniny v KD zaprahých dojnic (Doležal a kol., 2004). Slámu se také doporučuje zařadit do krmné dávky v období první fáze laktace, kdy dojnice přímá vysoký podíl jadrných krmiv, která jsou chudá na vlákninu (Zeman a kol. 2006).

## **2.4 Jadrná krmiva**

Jadrná krmiva jsou mnohdy označovaná také jako koncentrovaná či energetická krmiva. U dojnic s vysokou produkcí slouží hlavně k úhradě živin na produkci mléka. Tento druh krmiv je energeticky velmi bohatý. Mezi jadrná krmiva patří krmiva s vysokým obsahem sušiny a nízkým obsahem vody. Obsah sušiny se pohybuje okolo 85-95 % (Zemědělec., 2009). Do těchto krmiv se řadí hlavně obiloviny, luskoviny a olejnin (Čermák a kol., 2008). Z obilovin se pro krmné účely využívá kukuřice, pšenice, žito, triticales, ječmen, oves, proso, čirok a čumíza. Z luskovin je to hrách, peluška, bob koňský, vikev a lupina bílá. A z olejin se využívá semeno lnu setého, řepka olejná, sója, slunečnice. Semena se před zkrmováním mechanicky upravují šrotováním či mačkáním (Zeman a kol., 2006). Jadrná krmiva se upravují z důvodu lepší využitelnosti pro zvířata. Biologickými úpravami se zvyšuje jejich výživná hodnota, stravitelnost i skladovatelnost. Chemické úpravy jsou prováděny primárně za účelem

prodloužení skladovatelnosti a využitelnosti krmiv. Fyzikálními úpravami se mění jejich složení a je ovlivněna rovněž jejich stravitelnost a využitelnost (Urban a kol., 1997).

Tato skupina krmiv je typická obsahem energie v 1 kg sušiny vyšším než 6,5 MJ NEL a nižším obsahem vlákniny. V zastoupení minerálních látek převažují kyselinotvorné prvky (P, S, Cl), což snižuje celkovou alkalitu jaderného krmiva. Úlohou krmiv je hlavně doplňování chybějících živin v KD, které neuhradily objemná krmiva (Zeman a kol., 2006). Jednorázová dávka jaderných krmiv by neměla přesáhnout 3 kg. Z toho důvodu by se měly koncentráty předkládat 3-5 krát denně po částečném příjmu objemných krmiv. Zamezí se tak prudkému poklesu pH v bachoru (Kudrna a kol., 1998).

## **2.5 Krmení dojníc během mezidobí**

Krmení dojníc je uzpůsobeno podle laktační křivky. Z tohoto hlediska se mezidobí rozděluje na dvě období. Prvním období je stání na sucho. Druhé období se rozděluje na tři fáze na takzvanou fázovou výživu dojníc. Jednotlivé fáze se liší změnami množství vyprodukovaného mléka a s tím souvisí i nároky dojníc na potřebu jednotlivých živin a energie (Suchý a kol., 2011). Ve velkochovech by se měly dojnice rozdělit do vyrovnaných skupin jak z hlediska mezidobí, tak i užitkovosti. Dojnice se rozdělují do skupin primárně podle doby po porodu nebo podle užitkovosti. Stádo by mělo být rozděleno alespoň do čtyř skupin, na suchostojné dojnice, dojnice v první, ve druhé a třetí fázi laktace (Kudrna a kol., 1998).

### **2.5.1 Období stání na sucho**

Potřeba živin pro dojnice stojících na sucho je vyjádřena součtem záchovné potřeby živin, energie (podle metabolické velikosti zvířat) a produkční potřeby (potřeba živin na březost doplněná u jalovic ve vysokém stádiu březosti a u dojníc po první laktaci o přídavek na dokončení růstu) (Anonym 3., 2021). Období začíná zaprahnutím dojnice, kdy dochází k zastavení produkce mléka před porodem. Dle (Broučka a kol., 2013) je nutná individuální péče především u vysokoužitkových krav. Dojnicím se upravuje krmná dávka. Krávy je nutno organizačně začlenit do skupin v návaznosti na kapacitní možnosti farmy a časový harmonogram organizace chovu ve stádě. Při zaprahnutí jsou mezi jednotlivými zvířaty velké jednotlivé rozdíly, kvůli tomu není možné v tomto období postup všeobecně definovat. U krmné dávky je vhodné postupně snižovat její vydatnost. Snížení dávky lze provést u některých zvířat

najednou se současným zaprahnutím dojnice. V tomto období nesmíme opomenout ošetření mléčné žlázy. Dle (Keowna., 1986) je délka období stání na sucho důležitá z hlediska maximalizace produkce mléka v následující laktaci. Doporučená délka tohoto období je 60 dní (Watters a kol., 2008). V suchém období není vhodné dojnice překrmovat. Energie během suchého období zvyšuje mobilizaci tělesného tuku a energetický deficit a snižuje příjem krmiva po otelení (Janovick., 1993). Krmná dávka by se měla upravit, aby se zabránilo ztučnění dojnice. Dojnice s vyšším množstvím tělesného tuku mívají často těžké porody a poporodní potíže (Stupka a kol., 2013).

Období stání na sucho trvá nejméně 8-10 týdnů. Zkrácené období se projevuje snížením hmotnosti narozených telat, protože v tomto období tele přirůstá 60% hmotnosti. Nevytváří se také rezervy pro další laktaci, a to se odrazí ve snížení výtěžnosti mléka v další laktaci až o 20-30%. Kromě toho se v nedostatečné míře neprodukuje rezervy minerálních látek a orgánového tuku, jenž je nutný pro odpovídající výši následující laktace (Čermák., 2000). Krmná dávka může být např. tvořena hlavně travní siláží, lučním senem, 5 až 8 kg kukuřičné siláže a minerálně vitamínovou složkou. Přijatelným krmivem v tomto období je také luční seno v dávkách 4 až 7 kg/kus/den, zajišťující naplnění bachoru a jeho činnost a podporující svojí fyzikální strukturou přežvykování, které je spojené s produkcí slin (Anonym 4., 2008).

Tato fáze se člení na dvě období. První období začíná zasušením a setrvává do tří týdnů před porodem. Druhé období zahrnuje poslední tři týdny před porodem. Objemná krmiva by měla v prvním období tvořit převážnou část krmné dávky. Zastoupení jadrných krmiv by mělo být minimální. Jadrná krmiva by měla pouze vyrovnávat kvalitu objemných krmiv. Ve druhém období je nutné uskutečnit adaptaci bachorové mikroflory na koncentrovaný typ krmné dávky, která bude uplatňována v období po porodu. Z tohoto důvodu jsou 2-3 týdny před termínem porodu dojnice přikrmované jadrnými krmivy. Dávka jadrných krmiv je postupně zvyšována z 0,5 kg až na 3-4 kg. Toto množství jadrných krmiv je zkrmováno i přes porodní období obvykle do 5 dne po porodu, kdy se množství jadrných krmiv zvyšuje na základě dosažené užitkovosti (Anonym 3., 2021). Před otelením a po otelení by se měl podávat nápoj z pšeničných otrub a lněného semene, který dojnici dodá potřebnou energii. Poslední den před porodem by se mělo omezit zkrmování sena a šťavnatých krmiv. V tomto období je nutné zajistit dojnici dostatek čisté a nezávadné vody, neboť má větší potřebu pro napájení (Čermák., 2000).

Důležitou složkou krmné dávky v tomto období jsou také minerální látky. Dva týdny před porodem by se měl snížit příjem draslíku (K) a sodíku (Na) z důvodu prevence vzniku

otoku vemene. Dalším dietním opatřením by měla být úprava poměru mezi vápníkem (Ca) a fosforem (P) na 1:1, z hlediska prevence proti poporodní paréze (Anonym 3., 2021). Důležitou roli v krmné dávce mají i mikroprvky. V krmné dávce jsou sice zastoupeny v malých dávkách, nicméně jejich nedostatek zapříčiňuje závažné zdravotní poruchy dojníc i plodu, potažmo novorozeneých telat. Nedostatek mědi způsobuje křivici telat a spolu s nedostatkem železa a kobaltu může vést k poruchám krvetvorby. Karence manganu a zinku zapříčiňuje sníženou životaschopnost telat. V případě nedostatku selenu, může dojít k zadržení placenty nebo vzniku svalové dystrofie (Suchý a kol., 2011).

Tabulka 11. Příklad dávky pro dojnici v období stání na sucho o živé hmotnosti 650kg (Strapák a kol., 2013).

Krmivo	Množství v kg	
	Původní hmota	Sušina
Kukuřičná siláž	12	5,8
Vojtěšková siláž	12	4
Cukrovarské řízky	5	1,2
Ječná sláma	2	1,8
Minerálka	0,2	0,2
<b>Celkem</b>	<b>31,2</b>	<b>13</b>

### 2.5.2 Výživa v 1 fázi laktace

Toto období začíná po otelení a trvá přibližně do 70-100 dne laktace. Během prvních dní po porodu dojnice produkuje mlezivo, které je velmi důležité pro výživu telat. Produkce mléka začíná kolem 5-7 dnu po otelení. Produkce mléka se rychle zvyšuje, kdežto příjem krmiva je přirozeně potlačený v důsledku hormonálních změn a výrazného růstu plodu ke konci březosti. V období rozdojování hraje důležitou roli snaha o podporu příjmu sušiny, aby se zabezpečil dostatečný přívod živin, obzvláště energie, která je prvním limitujícím faktorem většiny krmných dávek vysokoprodukčních dojníc. Dojnicím po porodu by z tohoto důvodu měla být podávána vysoce kvalitní objemná krmiva, jak z hlediska koncentrace živin, tak i jejich stravitelností. Základem krmné dávky je nejčastěji kukuřičná siláž, bílkovinné siláže, jadrná krmiva a pro dosažení dostatečné struktury se do ní přidává řezaná sláma (Čermáková a kol.,

2015). Podle (Urbana a kol., 1997) by podíl objemných krmiv neměl v tomto období přesahovat 40-50% ze sušiny krmné dávky. Poměr mezi objemnou a jadrnou složkou by měl být 40-50:60-50 (Čermák., 2000). Koncetrovaná krmiva musí být v přiměřeném množství. Při zkrmení příliš velkého množství jadrných krmiv dochází k tvorbě těkavých mastných kyselin, které zvyšují kyselost bachoru, čímž dochází k bachorové acidóze (Strapák a kol., 2013)

První fáze laktace je nejnáročnějším obdobím pro organismus dojnice. V první fázi laktace dojnice nadají přibližně 50 % z roční dojivosti (Zeman a kol., 2006). Po porodu odchází nejen plod, ale i placenta a plodové vody a s tím souvisí i ztráta tekutin a solí z organismu dojnice. Dojnice je současně vyčerpaná porodem a navíc zatížená nastupující laktací. Tento stav vyžaduje vysoký příjem živin a energie a potřeba neustále narůstá se zvyšující se produkcí mléka až do vrcholu laktace. Paradoxem je, že po porodu není ještě trávicí trakt dojnice připraven na takový příjem krmiva, který by mohl plně krýt potřebu živin a zejména energie nutné pro zabezpečení zvyšující se produkce mléka. Navíc má dojnice menší kapacitu bachoru ještě z období stání na sucho (Suchý a kol., 2011).

V tomto období často dochází k negativní energetické bilanci (NEB). Ta je způsobena buď nedostatečným příjmem nebo velkým výdejem energie. Z tohoto důvodu dojnice mobilizují tukové rezervy a ubývají na hmotnosti (Agropress., 2018). Negativní energetická bilance je zásadním problémem současných vysokoprodukčních stád dojeného skotu, protože vede ke zdravotním problémům, poruchám reprodukce a snížení produkce (Prýmas., 2019). Na začátku laktace je úbytek tělesné hmotnosti až 0,5 kg denně. Jeden kilogram úbytku představuje energii pro tvorbu 8 kg mléka. Z denního úbytku se tedy vyprodukuje 3-3,5 kg mléka. Odbourávání tělesné hmoty nesmí přesáhnout 5% celkové hmotnosti dojnice (Čermák., 2000).

Při sestavování krmné dávky se musí vycházet ze skutečné denní dojivosti. Krmnou dávku je nutné vzhledem k rostoucí dojivosti zvýšit o 20 %. Zvýšení krmné dávky se provádí pomocí produkčních směsí (PS), které mají být sestaveny tak, aby obsahovali optimální koncentraci živin a energie odpovídající 0,50 kg PS = produkci 1 kg nadojeného mléka. V období rozdojování se musí pravidelně kontrolovat užitek v 7-10 denních intervalech a podle ní upravovat krmnou dávku. Větší množství jadrné směsi se podává v časově rozdělených intervalech. V případě, kdy podáváme dojnici jednorázově velké množství jadrných krmiv zvyšujeme riziko vyvolání bachorové acidózy. U dojnic je nutné zajistit dostatek energie jak z jadrných, tak i z objemných krmiv. Proto se považuje za minimum koncentrace energie v objemných krmivech 5,8 MJ NEL/kg sušiny (Straková a Suchý., 2005). (Bouška a kol., 2006) uvádí, že je při sestavování krmné dávky na začátku laktace nutno



věnovat zvýšenou pozornost dusíkatým látkám, protože se na začátku laktace bakterie v bacheru nestačí vytvářet dostatečné množství mikrobiálního proteinu.

Tabulka 12. Příklad krmné dávky pro dojnici v první fázi laktace o živé hmotnosti 650kg a produkci 27kg mléka (Strapák a kol., 2013).

Krmivo	Množství v kg	
	Původní hmota	Sušina
Kukuřičná siláž	12	4
Vojtěšková siláž	6,5	2,7
Cukrovarské řízky	4	0,9
Ječná sláma	0,5	0,4
Vlhké kukuřičné zrno mačkané	5	3,2
Krmná směs	6,8	6,2
<b>Celkem</b>	<b>34,8</b>	<b>17,4</b>

### 2.5.3 Výživa ve druhé fázi laktace

Druhá fáze laktace trvá přibližně do 200. dne po otelení. Přibližně od 70. až 100. dne laktace už nastává méně kritická fáze, neboť dojnice dosahují vrcholu příjmu sušiny, a dochází k mírnému poklesu mléčné užitkovosti. Z důvodu vyššího příjmu sušiny a nižším nárokům na koncentraci energie se snižují požadavky na jádrná krmiva (Čermáková a kol., 2015) Volba koncentrovaných krmiv by měla odpovídat typu základních krmných dávek a produkčních krmných směsí. U produkčních směsí by měla jejich produkční účinnost odpovídat užitkovosti nad záchovnou krmnou dávkou. Zároveň je důležité vybalancovat krmnou dávku vhodnou minerální krmnou přísadou (Čermák., 2000). Základ krmné dávky tvoří objemná krmiva vysoké nutriční hodnoty (Suchý a kol., 2011). Podíl mezi objemnou a jádrnou složkou by měl být 60-70:40-30 (Čermák., 2000). Z dietetického hlediska by se měl obsah NDF v sušině krmné dávky pohybovat mezi 30-36%. Krmná dávka je tvořena podle skutečné užitkovosti. Z toho důvodu je nutná pravidelná kontrola (v 10denních intervalech) výše produkce a potřebné živinové hodnoty krmné dávky (Suchý a kol., 2011). V tomto období dojnice zabřezávají, proto by koncentrace dusíkatých látek (NL) neměla přesáhnout 17%. Doporučené množství NL v sušině se pohybuje v rozmezí 15-16%. Vyšší obsah NL přispívá k poruchám reprodukce (Čermáková a kol., 2015). V případě nedostatku dusíkatých látek je možné zařadit do krmné dávky močovinu jako součást krmných směsí (Čermák., 2000).

Ve druhé třetině laktace se mění úbytek živé hmotnosti na pozvolný přírůstek (Čermák., 2000). Tělesná kondice je do velké míry ovlivněna příjmem jaderného krmiva, zvláště obilných šrotů. Množství koncentrovaných krmiv by se nemělo snižovat o více než 1kg týdně (Bouška a kol., 2006).

Tabulka 13. Příklad krmné dávky pro dojnici ve druhé fázi laktace o živé hmotnosti 650kg a produkci 38kg mléka (Strapák a kol., 2013).

Krmivo	Množství v kg	
	Původní hmota	Sušina
Kukuřičná siláž	18,5	6
Vojtěšková siláž	11,5	4,8
Cukrovarské řízky	3	0,7
Ječná sláma	0,3	0,2
Vlhké kukuřičné zrna mačkané	6,6	4,3
Krmná směs	8,4	7,6
<b>Celkem</b>	<b>48,3</b>	<b>23,6</b>

#### 2.5.4 Výživa ve třetí fázi laktace

Jedná se o poslední fázi laktace, která trvá přibližně od 200 dne od otelení až do zasušení dojnice (Čermáková a kol., 2015). V tomto období dochází k výraznému poklesu laktace. Kráva by měla být v tomto období březí. Z toho důvodu se zvyšuje potřeba dojnice na živiny a energii, které jsou nezbytné pro růst a vývoj plodu. U mladých dojnic je kromě toho nutné zajistit potřebu živin a energie pro dokončení jejich růstu. V takovém případě by měla být potřeba živin a energie o 20 % vyšší než potřeba na záchovnou dávku. Starší dojnice mají tuto potřebu vyšší asi o 10 % (Suchý a kol., 2011).

Krmná dávka by měla být bohatá na objemná krmiva s dostatečným množstvím stravitelné vlákniny (Čermáková a kol., 2015). Pouhá objemná krmiva mohou plně krýt potřebu živin a energie dojnic v celé poslední třetině laktace. V případě nižší kvality objemných krmiv je nutné zařadit do krmné dávky i jaderná krmiva (Suchý a kol., 2011). Podíl jaderných krmiv se snižuje s klesající užitkovostí, aby dojnice před zaprahnutím dosahovaly optimální kondice (Kudrna a

kol., 1998). Maximální množství jadrných krmiv v krmné dávce by nemělo překročit 20% (Čermák., 2000).

Na konci období dochází k zaprahování dojníc. Některé dojnice s vysokou produkcí mléka mají sklony k pokračování v laktaci. V takovém případě je nutné provést nucené zaprahnutí dojnice. Při nuceném zaprahnutí se snižuje množství šťavnatých krmiv a vyřadí se jadrná krmiva. Pokud tento zásah do krmení nepomůže, je nezbytné omezit i podání vody (Čermák., 2000). Obsah NDF v sušině krmné dávky by se měl pohybovat mezi 34-40%. Týden před ukončením laktace se dojí pouze jednou denně. Dojení se ukončí v době, kdy klesne denní výdojek pod 3kg mléka. U vysokoužitkových dojníc se v některých případech provádí „násilné“ zastavení laktace. Tato metoda spočívá v podávání vysokých dávek antramamárních antibiotik, které zastavují sekreci mléka. Antibiotika zároveň působí preventivně jako ochrana před mastitidou v následné laktaci (Suchý a kol., 2011).

Tabulka 14. Příklad krmné dávky pro dojnici ve třetí fázi laktace o živé hmotnosti 650kg a produkci 25kg mléka (Strapák a kol., 2013).

Krmivo	Množství v kg	
	Původní hmota	Sušina
Kukuřičná siláž	20	6,6
Vojtěšková siláž	13	5,4
Cukrovarské řízky	3	0,7
Ječná sláma	0,4	0,3
Vlhké kukuřičné zrn mačkané	4	2,6
Krmná směs	5	4,2
<b>Celkem</b>	<b>45,4</b>	<b>19,8</b>

## 2.6 Tranzitní období

Tranzitní (přechodné) období je jedno z nejdůležitějších životních období dojnice. Období je nesmírně důležité pro budoucí zdraví, produkci mléka a reprodukci dojnice. Toto období trvá od tří týdnů před otelením do tří týdnů po otelení. V této etapě dojnice přechází z období stání na sucho na období první fáze laktace. Přejít z období stání na sucho na časnou

laktaci je pro dojnici náročné z hlediska rychlého nárůstu požadavků na živiny, růstu plodu, produkce mleziva a mléka. Na začátku laktace se nároky na energii zvyšují přibližně o 300% a požadavky na vápník o více než 65% (Caixeta a Omontese., 2021). Pro dosažení maximální užitkovosti dojnic je nezbytná správná výživa v tranzitním období. Pokud chovatel není schopen správně krmit dojnici v průběhu přechodného období, může to mít negativní dopad na zdraví a užitkovost dojnic v následující laktaci. Dojnice, která měla během tranzitního období metabolické problémy, dosahuje o 5-10 litrů nižší maximální produkce mléka. Každé snížení maximální produkce o jeden litr má za následek snížení produkce za laktaci o 100 litrů. V případě, že maximální produkce mléka bude o pět litrů pod očekávaným výkonem, může být celková produkce mléka až o 1000 litrů nižší, než byl předpoklad (Křepelka., 2013).

Plán péče o dojnice v tomto období se nazývá PRELACTO PLÁN. Toto období se rozděluje na konec laktace, stání na sucho, přípravu na otelení a start laktace.

Skupina krav je v konci laktace nejméně náročná na pozornost. Důležité je udržet zvířata v odpovídající tělesné kondici. Ideální je udržet dojnice ve vyšší mléčné produkci, protože kráva, která dojí, neztuční. Častou chybou ve výživě v této fázi je omezení jadrného krmiva, které vede k poklesu užitkovosti dojnice.

Další období zahrnuje prvních 4–6 týdnů z období stání na sucho. Pro dojnice je Ideální stlaný provoz s dostatkem fyzické aktivity a dobrou hygienou prostředí (lehárny). V průběhu této fáze je důležité poskytnutí odpočinku a času na regeneraci tkáně mléčné žlázy před další laktací. Cílem je, aby zde dojnice nezačaly tučnět.

Příprava na otelení je období 2–3 týdny před porodem. Fáze je zaměřena na prevenci problémů při otelení, bezprostředně po něm a na dobrý start laktace. V této fázi chceme zvířata „rozežrat“. Dobrá žravost před otelením vede k dobré žravosti po otelení.

Často se setkáváme s tím, že se do této dávky přidávají 2–3 kg slámy. To je chyba. Sláma není pro dojnice z hlediska chutnosti příliš atraktivní. Kondice zvířat před otelením souvisí s jejich žravostí po otelení. Platí zde nepřímá úměra. Čím vyšší kondice, tím nižší žravost (Klusoň., 2014). Přechodná krmná dávka, kterou dojnice dostávají 2 - 3 týdny před porodem, by měla být tvořena z vysoce hodnotných strukturovaných složek na zabezpečení denního příjmu sušiny na úrovni 10 – 12 kg, rovněž by měla obsahovat 6,4 – 6,6 MJ NEL/kg sušiny, 15 % N. látek, 18% hrubé vlákniny nebo 300g strukturální vlákniny na 100 kg živé hmotnosti a potřebné vitamíny

a minerální látky (Willige., 2002). Taková krmná dávka by se měla zčásti podobat svou skladbou krmné dávce po porodu a měla by svým složením, chutností a obsahem živin zabezpečit nutriční požadavky dojnice a požadavky rostoucího plodu. Krmná dávka by měla obsahovat větší množství kukuřice a jadrná krmiva s lehce dostupnými sacharidy. Množství jadrných krmiv by se mělo s postupem času navyšovat od 1 do 4kg/den (Bouška a kol., 2006).

Tabulka 15. Příklad krmné dávky pro dojnici před otelením v tranzitním období o živé hmotnosti 650kg (Strapák a kol., 2013).

Krmivo	množství v kg	
	Původní hmota	Sušina
Kukuřičná siláž	18	5,9
Cukrovarské řízky	2	0,5
Ječná sláma	1,4	1,3
Sušené lihovarnické výpalky	1,5	1,3
Sojový extrahovaný šrot	0,8	0,7
Minerální směs	0,5	0,5
<b>Celkem</b>	<b>24,2</b>	<b>10,2</b>

Start laktace by měl trvat do 3 týdnů po otelení. Cílem fáze je zabezpečení bezproblémového startu do nové laktace. Koncentrace dusíkatých látek by měla být 15–17 %., důležitý je také obsah cukrů a škrobu, zejména bypass škrobu, který tlačí krávy do produkce.

Největší pozornost se na zemědělských podnicích věnuje vždy dojnicím v první polovině laktace. Zde jsou krávy nejcitlivější a objevuje se zde nejvíce zdravotních komplikací (Klusoň., 2014). Zvýšení výskytu onemocnění krav v přechodném období je zčásti vyvoláno oslabením imunitního systému. To neblaze souvisí s nárustem výskytu nemocí, jako je mastitida, metritida, respirační onemocnění a digitální dermatitida. Imunitní systém je oslaben, protože je zaměstnán řešením rozsáhlých zánětů a oxidativního stresu a potom nechrání krávu před jinými problémy a jinými nemocemi (McConochie., 2020).

## 2.7 Nemoci způsobené nesprávnou výživou

Pastevní porosty zajišťují při správné organizaci pastvy optimální výživu. Skotu poskytují velmi chutnou a dobře stravitelnou píci a pobyt zvířat na pastvině má pozitivní vliv na welfare zvířat, produkci, zdraví, růst a vývoj. Jistá zdravotní rizika vznikají i při pastvě na kvalitních pastvinách. V průběhu pastevního období se můžeme setkat s různými poruchami zdravotního stavu, které s pastvou přímo souvisí. Nejvíce zdravotních problémů se objevuje na začátku a na konci pastvy, protože touto dobou nemá pastevní porost dostatečnou koncentraci živin (Illek., 2008).

### 2.7.1 Ketóza

Ketóza je porucha energetického metabolismu u vysokoužitkových dojnic. Toto onemocnění má negativní vliv na dojivost, kvalitu mléka, obranyschopnost a plodnost krav. Výskyt ketózy v chovu způsobuje chovateli značné ekonomické ztráty (Kulovaná., 2002).

Vyskytuje se zpravidla u dojnic v prvních 10 až 60 dnech laktace. Hlavní příčinou pro vznik ketózy jsou chyby ve výživě, zvláště v první třetině laktace a v období stání na sucho. V tomto období nesmí docházet ke ztučnění dojnic, zásobní energie by se měla ukládat především ve formě svalových bílkovin a pouze v malé míře ve formě tuku. Příčinami může být i nedostatek energie v prvních týdnech po otelení, nadměrný příjem dusíkatých látek, nevyrovnané množství dusíkatých a sacharidových látek, zkrmování siláží s vysokým obsahem kyseliny máselné či deficit minerálií a vitamínů (Anonym 5.). Příznaky se projevují nechutenstvím, poklesem dojivosti, velkou ztrátou hmotnosti, propadem kondice, zježenou srstí bez lesku, dehydratací, ulehnutím a pachem po acetonu. Výskyt a stupeň ketózy je možné posoudit podle hladin ketonů, respektive acetonu v tělních tekutinách (krev, moč, mléko). Jde o produkty rozkladu tuků, které byly z tělních rezerv odbourány zpravidla v počátku laktace k pokrytí negativní energetické bilance zvířete, kdy výdej živin mlékem překračuje schopnost příjmu živin krmním.

Četnost výskytu ketóz v problémovém stádě dosahuje až 8 % a v běžném stádě kolem 4 % z dojených krav. Při léčbě i prevenci bývají, mimo úpravy krmné dávky ve smyslu energetické fortifikace organismu a také omezení ztučnění dojnice před otelením, podávány energetické prostředky jako propylenglykol pro překonání negativní energetické bilance krav v počátku laktace. Rovněž se v upravených formách používá glukóza a tuky (Kulovaná., 2002).

### **2.7.2 Hypokalcemie**

Tato nemoc je také známa jako mléčná horečka. Jedná se o nehorečnaté onemocnění charakterizované nízkou hladinou vápníku, ulehnutím s postupnou ztrátou citlivosti a vědomí a snížením povrchové i tělesné teploty. Onemocnění se vyskytuje převážně v den porodu. U starších krav se může dostavit i v prvních dvou až tří dnech po porodu (Prýmas., 2017). Potřeba vápníku na počátku laktace je dvakrát až třikrát vyšší, než v období stání na sucho. Krátce před porodem kráva denně ukládá 8 až 10 g vápníku do plodu, zatímco po porodu je do mleziva a mléka denně sekretováno 20 až 30 g vápníku. Pro pokrytí této zvýšené potřeby vápníku je nutná metabolická adaptace dojnice. Pokud k této adaptaci nedojde včas nebo v dostatečném rozsahu, koncentrace vápníku v krvi klesá pod kritickou hranici, což vede ke vzniku hypokalcémie. Prevence spočívá v první řadě v úpravě krmné dávky v období před otelením. Změny ve složení předporodní krmné dávky (asi 3 týdny před otelením) aktivují fyziologické mechanismy mobilizace vápníku pro pohotové uspokojení zvýšené potřeby vápníku na syntézu kolostra a mléka (Prýmas., 2015).

### **2.7.3 lipomobilizační syndrom**

Lipomobilizační syndrom je znám také jako syndrom tlustých krav. Jedná se o jedno z nejzávažnějších onemocnění. Predispozicí jsou chyby ve výživě především v poslední třetině laktace a v období stání na sucho. Je třeba dbát na to, aby dojnice nebyla přetučnělá. Zásobní energie by se měla v tomto období ukládat do větší míry ve formě svalových bílkovin a ne tuku (Kabešová., 2005). K vytvoření nadměrných tukových rezerv dochází z důvodu vyššího příjmu energie než jsou potřeby organismu ve vztahu k aktuální produkci, růstu či březosti. Nejrizikovějším faktorem je překrmování energeticky bohatými krmivy (sacharidy a tuky) při současném nedostatku dusíkatých látek (Vajda a Maskal'ová., 2018).

### **2.7.4 Akutní tympanie**

Jedná se o onemocnění, při kterém se žaludek přeplní plynem. Zvětšený bachor následně tlačí na bránici a velké cévy, což vede k dušení a šoku (Ježková., 2017). Dle (Illeka., 2017) se vyskytuje převážně na začátku pastevního období, nebo na konci pastvy, zejména je-li spásán mladý porost s obsahem jetelů, nebo při pastvě za deště či na namrzlém pastevním porostu. Vždy se jedná o hromadné onemocnění spojené s častým úhynem zvířat. Po příjmu píce, která obsahuje velké množství rychle degradovatelných dusíkatých látek, sacharidů a saponinů dochází k bouřlivé fermentaci za tvorby velkého množství plynů (metanu a oxidu uhličitého). Dle webu (Zootechnika., 2010) vzniká tympanie po přijetí velkého množství krmiva při

současným ztížením erkutace (krkání – odvod plynu z bacheru). Ztížená erkutace vzniká při ucpání jícnu, onemocnění nervového systému, nebo po požití rostlinných toxinů. Dochází tak k rozšíření bacheru vlivem plynu, následkem toho dochází ke stlačení cév a plic, klesá koncentrace kyslíku v krvi a roste podíl oxidu uhličitého. Dále dochází k výraznému rozkladu bílkovin v bacheru, což vede ke zvýšení koncentrace amoniaku a zástavě bacherové motoriky. Příznaky se u zvířat projevují již do 1-4 hodin po příjmu krmiva. Krávy jsou neklidné a trpí nechutenstvím. Znatelné jsou kolikové bolesti, které doprovází skřípání zubů. Lze zaznamenat zvýšenou tepovou i dechovou frekvenci a výrazné pocení. Následkem tympanie je výrazné zvětšení objemu břicha, kdy dochází k vyklenutí na levé straně (Kaluža a Konvalinová., 2019)

Léčba se provádí sondáží skrz ústní dutinu, masáží bacheru a poléváním zvířete studenou vodou. Ve vážných případech je nutné bacher propíchnout trokarem (Zootechnika., 2010).

### **2.7.5 Pastervní tetanie**

Pastervní tetanie je metabolická choroba postihující přežvýkavce. Vyskytuje se v akutní a chronické formě (Zootechnika., 2009). Tetanie se projevuje nadměrným snížením koncentrace hořčíku v krevní plazmě, zvýšenou nervosvalovou dráždivostí až vznikem tonicko-klonických křečí. Vyskytuje se převážně na jaře, v období zahájení pastvy. Původem vzniku tetanie je nedostatečný příjem hořčíku (Illek., 2017). Nedostatek hořčíku bývá často spojen i s nedostatkem vápníku a narušením poměru mezi sodíkem, draslíkem, vápníkem a hořčíkem. Příčinou je většinou pastva na mladých pastervních porostech a plochách, kde se hnojilo draselnými a dusíkatými hnojivy. U akutního průběhu jsou typické velmi silné křeče svalstva, apatičnost a svalový třes. Zvířata mají často nekoordinované pohyby s častými pády. Pro chronickou formu je charakteristická plachost, nežravost, nekoordinovaná chůze a pohyby a někdy i agresivita. Tato choroba se léčí pomocí preparátů s hořčíkem a vápníkem ve formě infuse (Zootechnika., 2009). Prevence proti tomuto onemocnění spočívá v postupném přechodu na pastvu. Zároveň je vhodné 1-2 týdny před zahájením pastvy zvýšit koncentraci hořčíku v KD na 0,3-0,4 % v sušině. Na počátku pastvy by se měla také zvířatům umožnit přijímat balastní krmiva jako je seno a sláma. V průběhu celého pastervního období musí mít zvířata dostupné minerální lizy s optimálním obsahem hořčíku a sodíku (Illek., 2017).



### 3 Závěr

Výživě dojnic je třeba věnovat neustálou pozornost. Bez odpovídající výživy nejsme schopni docílit vysoké užitkovosti. Krmná dávka musí být plnohodnotná a vyvážená s vysokým obsahem živin a energie. Když je v krmné dávce některá živina v nedostatečném množství, tak je užitkovost dojnice negativně ovlivněna, neboť tato chybějící živina působí jako limitující faktor umožňující dosažení maximálního produkčního efektu.

Ve výživě má důležitou úlohu členění dojnic do skupin podle stádia laktace. Díky rozdělení mají dojnice totožnou krmnou dávku dle jejich aktuální potřeby. V jednotlivých fázích se například mění poměr mezi objemnou a jadrnou složkou. Při sestavování krmné dávky se musíme řídit převážně stádiem laktace, dojivostí a živou hmotností.

V první fázi laktace by měla být krmná dávka zaměřena na co nejvyšší příjem energie, protože je touto dobou dojnice vyčerpaná po porodu, často dochází k negativní energetické bilanci a zároveň má vysokou mléčnou produkci. Právě v tomto období by měla být v krmné dávce nejvíce zastoupena jadrná krmiva. Cílem je, aby dojnice neztratila velkou část tělesné hmotnosti a nedocházelo tak k negativní energetické bilanci. Ve druhé fázi laktace již dojnice nehubne, ale naopak přibírá. Z důvodu zvýšeného příjmu sušiny je možné v krmné dávce snížit obsah jadrných krmiv. Množství koncentrovaných krmiv je individuální a závisí na užitkovosti dojnice. Poslední fáze laktace je z hlediska výživy méně náročná. Produkce mléka klesá a potřebné živiny se využívají pro růst plodu, plodových obalů a k tvorbě zásobních rezerv nezbytných v následující laktaci. Krmná dávka by měla být energeticky vydatná a bohatá na živiny. Tvořena by měla být převážně kvalitními objemnými krmivy. Zastoupení jadrných krmiv by mělo být minimální.

Abychom docílili námi požadované vysoké užitkovosti, tak nesmíme zanedbat množství a poměry makro a mikro prvků a potřeby vitamínů a aditivních látek. Pokud se nám podaří skloubit vlivy jako jsou výživa, věk, životní prostředí, podnebí, genetický potenciál, tak jsme schopni získat od dojnic maximální užitkovost v maximální kvalitě.

## 4 Seznam použité literatury

[online]. 2009 [cit. 2021-02-24]. Dostupné z: <https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/krmiva-a-krmeni-skotu/objemna-krmiva.html>

[online]. 2009 [cit. 2021-02-24]. Dostupné z: <https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/ustajeni-skotu/napajeni-skotu---dojnic.html>

[online]. 2009 [cit. 2021-02-25]. Dostupné z: <https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/krmiva-a-krmeni-skotu/jadrna-krmiva.html>

[online]. 2009 [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <https://www.zootechnika.cz/clanky/zaklady-chovatelstvi/zoohygiena-a-choroby-hospodarskych-zvirat/choroby-prezvykavcu/metabolicke-poruchy-u-prezvykavcu.html>

[online]. 2010 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://www.zootechnika.cz/clanky/zaklady-chovatelstvi/zoohygiena-a-choroby-hospodarskych-zvirat/choroby-prezvykavcu/onemocneni-predzaludku.html>

[online]. 2017 [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: [https://fvhe.vfu.cz/files/rozdeleni-prvku-2017\\_18.pdf](https://fvhe.vfu.cz/files/rozdeleni-prvku-2017_18.pdf)

[online]. 2018 [cit. 2021-03-03]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/poruchy-energetickeho-metabolismu/>

[online]. 2020 [cit. 2021-02-25]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/zakladni-charakteristika-krmiv/>

[online]. 2021 [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/inovace-ve-vyzive-skotu/>

ANONYM 1. *Krmivářské poradenství - produkční a metabolická onemocnění* [online]. staženo 19.2.2021 [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: [https://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/print.php?page=4732&typ=html](https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=4732&typ=html)

ANONYM 2. [online]. 2018 [cit. 2021-02-24]. Dostupné z: [https://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/stranka.php?kod=8453](https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=8453)

ANONYM 3. [online]. [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: [https://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/print.php?page=6616&typ=html](https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=6616&typ=html)

ANONYM 4. <https://www.zemedelec.cz/vyziva-dojnic-pri-stani-na-sucho/> [online]. [cit. 2021-02-17].

ANONYM 5. [online]. [cit. 2021-03-15]. Dostupné z:  
[https://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/print.php?page=2978&typ=html](https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=2978&typ=html)

BOUŠKA, JOZEF. *Chov dojeného skotu*. Praha: Profi Press, 2006. ISBN 80-86726-16-9

BRODERICK. [online]. 2017, [cit. 2021-02-18]. ISSN 1751-7311. Dostupné z:  
<https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/7106DFCD164A8CD2181D62DD22676776/S1751731117002592a.pdf/div-class-title-review-optimizing-ruminant-conversion-of-feed-protein-to-human-food-protein-div.pdf>

BROUČEK. [online]. 2013 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z:  
[http://www.vuzv.sk/pdf/broucek/ochrana\\_hz.pdf](http://www.vuzv.sk/pdf/broucek/ochrana_hz.pdf)

CAIEXA, L.S.; OMONTESE, B.O. Monitoring and Improving the Metabolic Health of Dairy Cows during the Transition Period. *Animals* 2021, 11, 352. <https://doi.org/10.3390/ani11020352>

CEMPÍRKOVÁ, RŮŽENA a BOHUSLAV ČERMÁK. *Krmiva konvenční a ekologická: Feedstuffs conventional and ecological : vědecká monografie*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2008. ISBN 978-80-7394-141-3.

ČERMÁK, BOHUSLAV. *Výživa a krmení krav*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 2000. Živočišná výroba (Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR). ISBN 80-7105-203-5

ČERMÁKOVÁ. *Krmivářství: Odborný časopis pro výživu zvířat a výrobu krmiv*. XIX. Praha 2: Profi Press, 2015. ISSN 1212-9992 MK ČR E 7525.

DECKER S. (2012) : Výživa skotu na západě Čech. Sano 10/2012

DOKTOROVÁ. [online]. 2007 [cit. 2021-02-19]. Dostupné z:  
<https://www.naschov.cz/spravna-mineralni-vyziva-skotu/>

DOLEŽAL, PETR. *Konzervace krmiv a jejich využití ve výživě zvířat*. Olomouc: Petr Baštan, 2012. ISBN 978-808-7091-333.

DOLEŽAL, PETR. *Výživa zvířat a nauka o krmivech: (cvičení)*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004. ISBN 80-7157-786-3.

DOLEŽAL, PETR. *Výživa zvířat a nauka o krmivech: (cvičení)*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004. ISBN 80-715-7786-3.

DOUGLAS G. N., OVERTON T. R., BATEMAN H. G., DRACKLEY J. K., 2004: Peripartal Metabolism and Production of Holstein Cows Fed Diets Supplemented with Fat During the Dry Period. *Journal of Dairy Science*, 87(12): 4210–4220.

DREVJANY, L., KOZEL, V., PADRŮNĚK, S.: *Holštýn svět*, ZEA Sedmihorky s.r.o., 2004

DVOŘÁK. *VÝŽIVA SKOTU Z HLEDISEK PRODUKČNÍ A PREVENTIVNÍ MEDICÍNY*.

Brno: Klinika chorob přežvýkavců FVL VFU Brno, 2005. ISBN 80-86542-08-4

FLACHOWSKY, LEBZEIN a MEYERE. *Züchtungskunde* [online]. 2009 [cit. 2021-02-18].

ISSN 0044-5401. Dostupné z: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20103000493>

HAVLÍČEK. *Minerální složení a mikrostruktura abaxiální stěny paznehtu u mléčných jalovic po doplnění biotinu* [online]. 2020 [cit. 2021-04-07]. Dostupné z:

<https://www.ctpz.cz/vyzkum/mineralni-slozeni-a-mikrostruktura-abaxialni-steny-paznehtu-u-mlecnych-jalovic-po-doplneni-biotinu-1050>

HUBÁLEK. [online]. 2020 [cit. 2021-02-25]. Dostupné z:

<https://www.agroportal24h.cz/clanky/technologie-senazovani-a-silazovani-lisovanim-dokulatych-baliku>

ILLEK, J.: Zdravotní rizika pastvy, In: *Náš chov*, Profi Press, s.r.o., Praha, 4/2008, ISSN 0027-8068

ILLEK, JOSEF, 2006. Aditiva ve výživě vysokoprodukčních dojnic. *Krmivářství*. 10(6). ISSN 1212-9992.

*ILLEK, JOZEF. Chov skotu*. 14. Brno: CRV Publishing, v zast. Rochus Kingmans, 2017. ISSN 1801-5409.

JANOVICK, N. A. and DRACKLEY, J. K. Prepartum dietary management of energy intake affects postpartum intake and lactation performance by primiparous and multiparous Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 2010. 93: 3086–3102.

JEROCH, H.; ČERMÁK, B.; KROUPOVÁ, V. *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat*, 2006th ed.; Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta: České Budějovice, 2006

JEŽKOVÁ. [online]. 2017 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://zverolekarka.com/akutni-nadmuti/>

JÍLEK, FRANTIŠEK a ZDENĚK MUDŘÍK. *Biologické základy chovu hospodářských zvířat*. Vyd. 3., upr. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2006. ISBN 978-80-213-1563-1

KABEŠOVÁ. [online]. 2005. [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://www.vetweb.cz/lipomobilizacni-syndrom-a-steatoza-jater-u-krav/>

KALUŽA a KONVALINOVÁ. [online]. 2019. [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://cit.vfu.cz/nz/NHZ/SKOT.html>

KEOWN, J. E. and EVERETT, R. W. Effect of days carried calf, days dry, and weight of first calf heifers on yield. *J. Dairy Sci.* 1986. 69: 1891–1896.

KLUSOŇ, A. *Chov skotu*. 11. Brno: Rochus Kingmans, 2014. ISSN 1801-5409.

KOSTKAN J., HLAVÁČKOVÁ A. (2010): Stravitelnost vlákniny (I). *Krmiváství* 2/2010: 2

KOVÁČ M., ČUPKA V., KACEROVSKÝ O., KRÁČMAR S., LABUDA J., PAJTÁŠ M. *Výživa a krmenie hospodárskych zvierat. Príroda* 1989

KŘEPELKA. [online]. 2013 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/tranzitni-obdobi-a-nasledna-produkce/>

KUDRNA, VÁCLAV. *Produkce krmiv a výživa skotu*. Praha: Agrospoj, 1998. ISBN 80-239-4241-7.

KULOVANÁ, E. *Krmné dávky a systémy krmení dojníc. Náš chov* [Online] 2001. <http://naschov.cz/krmne-davky-a-systemy-krmeni-dojnic/>

KULOVANÁ. [online]. 2002 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/ketozy-vazny-problem-vysoce-dojnych-stad/>

MCCONOCHIE. [online]. 2020 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: <https://www.vvs.cz/wp-content/uploads/2020/11/imunita-krav.pdf>

MUDŘÍK, Z., DOLEŽAL, P., KOUKAL, P. 2006. Základy moderní výživy skotu. Vědecká monografie, Praha, ČZU, ISBN 80 -213 -1559 -8

MUSIL. [online]. 2007 [cit. 2021-02-24]. Dostupné z:

<http://www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/vyziva-a-krmeni-skotu/68-vodavyznamny-nutricni-faktor-mlecne-uzitkovosti-nejen-v-letnim-obdobi>.

*Napájení zvířat si zaslouží pozornost* [online]. 2019 [cit. 2021-02-24]. Dostupné z:

<https://www.agropress.cz/napajeni-zvirat-si-zaslouzi-pozornost/>

OTRUBOVÁ. [online]. [https://vyzivazvirat.cz/blog/33\\_Vyroba-objemnych-krmiv.html](https://vyzivazvirat.cz/blog/33_Vyroba-objemnych-krmiv.html) [cit. 2021-02-25].

PROKOP, V., R. DVOŘÁK, A. HANÁK, M. HARTMAN, I. HERZIG, V. KMET, I. KOLÁŘ, A. KRÁSA, I. KUMPRECHT, J. LOSSMAN, V. PROKOP, J. PŘIKRYL, Z. RUBÍN, Š. RUDOLFOVÁ, J. ŠEDA, K. ŠIMEČEK, M. ŠIMEK, V. ŠÍŠKE, G. ZÁVODSKÝ, J. ZEDNÍK a P. ZOBAČ. Krmivářský konzultant. Praha: Ministerstvo zemědělství, 1991. ISBN 80-7084-037-4.

PRÝMAS. [online]. 2015 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z:

<https://www.naschov.cz/hypokalcemie-u-dojnic-a-jeji-prevence/>

PRÝMAS. [online]. 2017 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z:

<https://www.naschov.cz/hypokalcemie-u-masnych-stad-skotu/>

PRÝMAS. [online]. 2018. [cit. 2021-02-24]. Dostupné z:

<https://www.naschov.cz/krmivarsky-vyznam-kvalitniho-sena-aneb-renaissance-sena-v-podminkach-sucha/>

PRÝMAS. [online]. 2019 [cit. 2021-03-03]. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/vyznam-a-interpretace-neprimych-indikatoru-negativni-energeticke-bilance-dojnic/>

REDAKCE. [online]. 2008 [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: <https://www.vetweb.cz/zdravotni-aspekty-pouziti-propylenglykolu-ve-vyzive-dojnic/>

REDAKCE. [online]. 2008. [cit. 2021-04-08]. Dostupné z: <https://www.vetweb.cz/zdravotni-aspekty-pouziti-glycerolu-ve-vyzive-dojnic/>

SCHWAB a BRODERICK. *JOURNAL OF DAIRY SCIENCE* [online]. **2017** [cit. 2021-02-18]. ISSN 0022-0302. Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(17\)31046-9/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(17)31046-9/pdf)

SKOROMNA. *Ukrainian Journal of Ecology* [online]. 2018 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://cyberleninka.ru/article/n/balancing-ration-of-dairy-cows-on-calcium-phosphorus-and-iron-indices-for-milk-production-and-exchange-processes-in-the-organism>

SOMMER. *Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce*. 1994. Pohořelice. ISBN 80-901598-1-8.

STRAKOVÁ, E., SUCHÝ P. *Výživa hospodářských zvířat*. Brno, 2005. Skripta. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno.

STRAPÁK. *CHOV HOVĀDZIEHO DOBYTKA*. Nitra : Slovenská pol'nohospodárska univerzita, 2013. ISBN 978-80-552-0994-4.

STUPKA, R., J. ČÍTEK, M. FANTOVÁ, LEDVINKA Z., NAVRÁTIL J., NOHEJLOVÁ L., STÁDNÍK L., ŠPRYSL M., ŠTOLC L., ZITA L.. *Chov zvířat*. 2. vyd. Praha: Powerprint, 2013. ISBN 978-80-87415-66-5.

SUCHÝ, P., E. STRAKOVÁ, I. HERZIG, E. SKŘIVANOVÁ a D. ZAPLETAL. *VÝŽIVA A DIETETIKA II. díl – Výživy přežvýkavců*. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2011. ISBN 978-80-7305-599-8.

SUCHÝ, P., E. STRAKOVÁ, I. HERZIG, E. SKŘIVANOVÁ a D. ZAPLETAL. *VÝŽIVA A DIETETIKA II. díl – Výživy přežvýkavců*. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2011. ISBN 978-80-7305-599-8.

SUCHÝ, STRAKOVÁ, HERZIG, SKŘIVANOVÁ a ZAPLETAL. *VÝŽIVA A DIETETIKA II. díl – Výživy přežvýkavců*. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. 2011. ISBN 978-80-7305-599-8.

TŘINÁCTÝ, JIŘÍ. *Hodnocení krmiv pro dojnice*. Pohořelice: AgroDigest, 2013. ISBN 978-80-260-2514-6.

TVRZNÍK, P.; ZEMAN, L.; HERZIG, I. *Úvod do problematiky vztahu výživy a zdravotního stavu zvířat*, 2008th ed.; Výzkumný ústav živočišné výroby: Praha – Uhřetěves, 2008.

URBAN F. (1997): *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros, ISBN 80-901-1007-X,

ÚŘAD PRO PUBLIKACE. *Používání doplňkových látek ve výživě zvířat* [online]. 2003 [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/LSU/?uri=CELEX%3A32003R1831>

VAJDA V., MASKALOVÁ I. 2018: Úloha výživy při tvorbě produkčního zdraví dojníc. In: Zborník prednášok LAZAROVE DNI VÝŽIVY A VETERINÁRNEJ DIETETIKY XIII., Košice

VYSKOČIL, ZEMAN a KRATOCHVÍLOVÁ. *Kapesní katalog krmiv*. 2008. ISBN 978-80-7375-218-7

WATTERS, R. D., GUENTHER, J. N., BRICKNER, A. E., RASTINI, R. R., CRUMP, P. M., CLARK, P. W. and GRUMMER, R. R. Effects of dry period length on milk production and health of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 2008. 91: 2595–2603

WILLIGE, B.. 2002. Tranzitná výživa, časopis Slovenský CHOV č. 2

ZEMAN a TVRZNIK. *Stopové prvky ve výživě zvířat* [online]. 2005 [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: <https://vuzv.cz/wp-content/uploads/2018/04/tvrznik-Zeman-stopove-prvky-2005.pdf>

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*, Profi press, Praha, 2006.