

FACTORS AFFECTING METABOLISM OF DAIRY COWS

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ U SKOTU.

Balabánová M., Hrdina P., Zeman L.

Department of Animal Nutrition and Forage Production, Faculty of Agronomy, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Zemědělská 1, 613 00, Brno, Czech Republic

E-mail: xbalaba1@node.mendelu.cz, zeman@node.mendelu.cz

ABSTRACT

The aim of the thesis was to examine the influence of a daily ration on the levels of parameters found in metabolic profile of dairy cows. The influence of the composition of daily ration on various biochemical parameters was observed in eight farms. We would like to talk about calcium and phosphorus mainly. It has been found out that the income of dry matter ranged from 15.969 kg to 21.733 kg per cow a day. The average intake of calcium was 187.055 ± 39.358 g per cow a day and phosphorus was 88.186 ± 11.691 g per piece a day. With the use of correlation analysis it has been found out that the income of nutrients (dry matter, PDI, P and Mg) and energy influenced blood parameters (glucose, Ca, P, Mg, Zn, Cu). It has been found that the income of dry matter had a positive influence on Zn and Cu levels and negative influence on Na and Ca levels. The income of Ca had no effect on Mg, P, Na, Zn, Cu and glucose. Minimal intake of calcium (6.2 g Ca per 1 kg dry matter) and phosphorus (3.2 g P per 1 kg dry matter) for dairy cow (600 live weight and less 25 kg milks) was kept. There were 9.6 g Ca per 1 kg dry matter and 4.53 g P per 1 kg dry matter on the average in feeding ration. Rising intake of phosphorus leads to positive increasing of P in blood and positively influenced the level of Mg in blood.

Key words: calcium, phosphorus, feeding ration, dairy cow

ÚVOD

Základem dobrého chovu skotu je udržování dobré výživy a zdraví, které spolu úzce souvisí. Poruchy metabolismu a některá orgánová onemocnění jsou řazeny do komplexu produkčních chorob. Poruchy jsou závislé na několika faktorech (plemenná příslušnost, výše produkce, úroveň výživy, technologie ustájení atd.) a jejich negativní vliv je dán především tím, že snižují užitkovost zvířat, mají vliv mimo jiné na kvalitu produktů a plodnost.

V praxi bývá problém dodržovat nejen správnou technologii krmení, opomíjí se základní zásady výživy, ať už se jedná o zkrmování krmiv narušených či jinak znehodnocených z dietetického i hygienického hlediska, nebo dokonce krmiv závadných. Výživa skotu patří k nejdůležitějším faktorům vnějšího prostředí, které determinují zdravotní stav zvířat, plodnost, produkci mléka a jsou předpokladem realizace genetického potenciálu jedince i celého chovu, a které může chovatel ovlivnit.

Poznatky z praxe ukazují, že se zvyšující se užitkovostí skotu (zejména dojníc) se zhoršuje zdravotní stav zvířat a především plodnost. Antagonistický vztah mezi užitkovostí a plodností krav existuje a prokazují to mnohá vědecká pracoviště ve světě i v České republice.

Zájem o oblast produkčních poruch se zvyšuje v důsledku toho, že ekonomické ztráty způsobené těmito poruchami jsou značné.

Značný vliv na vznik produkčních chorob má neadekvátní výživa, nutriční nedostatky jsou velmi často způsobeny nízkou koncentrací živin, minerálních látek, stopových prvků a vitamínů. Z minerálních látek jsou nejdůležitějšími makroprvky a to především vápník a fosfor.

Vápník má v organismu mnohostrannou funkci. Vyskytuje se ve všech buňkách a tkáních i biologických tekutinách. Kromě přímé účasti na tvorbě kostí je nezbytný pro tvorbu mléka, krevní koagulaci, pro zachování normální neuromuskulární dráždivosti a permeability membrán, pro kontraktilitu svalových vláken, činnost srdce a ledvin. Nejvíce jej zůstává obsaženo v kostní tkáni, na jejíž tvorbě se podílí společně s fosforem. Fosfor má tedy funkci stavební, účastní se fosforylačních procesů, je nezbytný pro přenos energie, detoxikační činnost a zasahuje také do acidobazických procesů (Jagoš, 1985).

Proto bychom se v této práci chtěli věnovat posouzení vlivu výživy na změny parametrů vnitřního prostředí zjišťované v krvi dojníc hlavně z pohledu vápníku a fosforu. Tyto parametry krve jsou stanovovány v průběhu provádění metabolických profilových testů dojníc a srovnávány s hodnotami přijatých živin v krmných dávkách, které jsou sestavovány na základě analýzy jednotlivých krmných komponent a optimalizovány za pomoci výpočetní techniky.

MATERIÁL A METODIKA

Výsledky práce byly sledovány a vyhodnocovány na skupinách zvířat různého věku a kategorií dojníc. Za použití výstupů jednotlivých metabolických testů a chemických analýz objemných krmiv, rovněž tak i jadrných. Do sledování byly zakomponovány výsledky testů z více chovů pro docílení validity měření. V konečném souboru bylo vyhodnoceno 284 dojníc z 8 různých chovů při dvaceti jednotlivých metabolických testech, které byly prováděny během 3 let.

Rozebory krmiv byly prováděny v analytických laboratořích z důvodu oblastní dostupnosti jednotlivých sledovaných chovů. Krmné dávky byly optimalizovány pomocí různých standardizovaných postupů dle doporučení jednotlivých výživářských firem.

V rámci metabolických testů bylo sledováno více parametrů, ale prezentovat bychom chtěli především výsledky dvou hlavních zástupců minerálního profilu a to koncentraci

vápníku a fosforu. Uvedené parametry byly konfrontovány s jednotlivými parametry krmných dávek.

Odběr krve byl prováděn do odběrových souprav hemos z *vena caudalis mediana* bez antikoagulačních přísad. Krev se nechala stát při pokojové teplotě 20 – 25°C do úplného vysrážení a následoval odběr séra, z něhož byly analyzovány jednotlivé biochemické parametry.

Vápník byl prokazován plamenovou a absorpční fotometrií. Pro měření koncentrace fosforu byla využita chemická reakce fosfátu s amoniummolybdatem.

Objemová krmiva byla v laboratořích vzorkována a analyzována dle Vyhlášky Ministerstva zemědělství č.124/2001 Sb. Základní principy stanovení sledovaných parametrů. Obsah vápníku byl stanoven z chloridového výluhu popele vzorku. Stanoví se titračně manganometricky nebo vážkově jako síran vápenatý nebo metodou atomové absorpční spektrometrie. Dalšími metodami jsou atomová emisní spektrofotometrie v indukčně vázaném plazmatu či titračně chelatometrická metoda. Stanovení fosforu se provádělo po reakci s molybdatovanadátovaným činidlem spektrofotometricky nebo po vysrážení chinolinovým činidlem vážkově. Jinou metodou je atomová emisní spektrometrie v indukčně vázaném plazmatu.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Byla sledována vzájemná závislost veličin pomocí korelačních analýz (s pravděpodobností 1% a 5%). V rámci minerálního profilu se nám podařilo potvrdit složitost vztahů mezi jednotlivými prvky v organismu, a to tak, že zvýšení hladiny jednoho prvku v krevní plazmě může vést následně ke změnám v hladinách jiných prvků, což je v souladu s tvrzením autorů Zeman a kol. (2006).

V první řadě jsme celý soubor podrobili základnímu statistickému vyhodnocení. V praxi není vždy jednoduché dodržet optimální složení krmných dávek tak, aby negativně neovlivňovaly zdravotní stav a užitkovost dojnic. Potvrzuje to i fakt, že většina metabolických testů byla v chovech prováděna z důvodů zhoršené užitkovosti dojnic a špatného zdravotního stavu zvířat. Pouze menší část metabolických testů daného souboru byla prováděna pro kontrolu předkládané krmné dávky.

Výsledky sledování potvrdily, že se zvyšujícím se příjmem sušiny se snižovala hladina Ca ($r = -0,166$ $P < 0,05$). Zvyšující se hladina P v krevní plazmě zvyšovala hladinu Zn v krvi ($r = 0,19$ $P < 0,01$) a zvyšující se množství Ca v krvi způsobovalo snížení hladiny Cu v krevním séru ($r = -0,37$ $P < 0,01$).

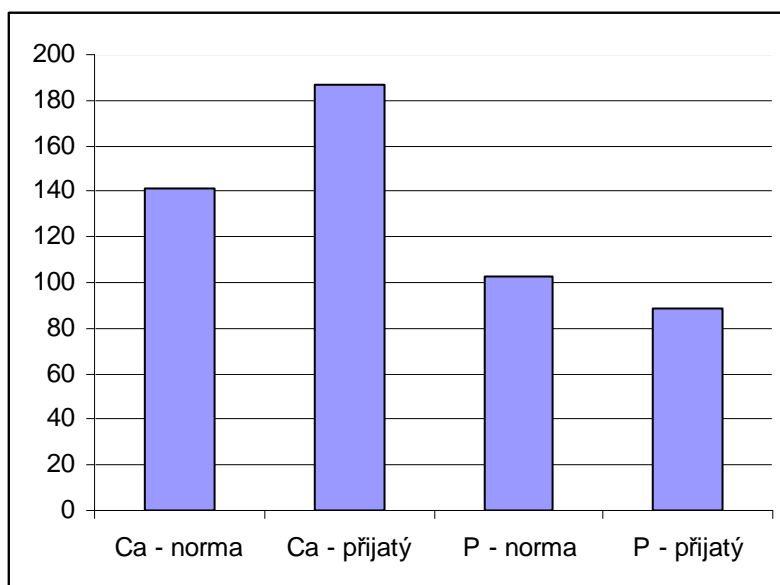
V 1 kg sušiny krmné dávky pro laktující krávy o živé hmotnosti 600 kg při denní dojivosti do 25 kg mléka musí být minimálně 6,2 g Ca a 3,2 g P (Kopřiva, 2004). V naší krmné dávce, jejíž průměrný příjem v sušině byl 19,47 kg bylo podáváno 187,06 g Ca denně (9,61 g Ca/kg suš.) a 88,19 g P/den/dojnici (4,53 g P/kg suš.).

Tab 1. Hodnoty vápníku a fosforu v krmné dávce.

	Ca [g/den]	P [g/den]
Průměr v KD	187,06	88,19
Počet N	281	281
Minimum. v KD	136,488	67,705
Minimum. v 1 kg suš.	7,01	3,48
Maximum. v KD	301,327	112,053
Maximum. v 1 kg suš.	15,48	5,76
SE (Standard error)	39,287	11,670

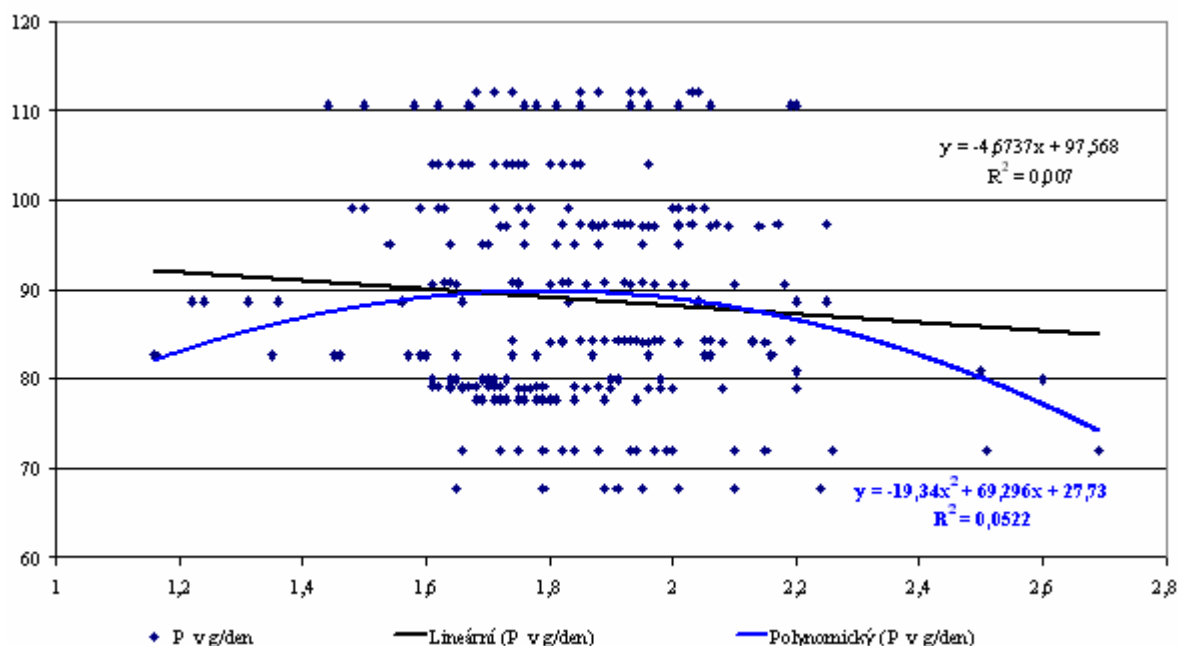
Normovaná potřeba vápníku a fosforu se lišila ve skutečném příjmu krmné dávky. Vápníku bylo přijato více, než byla norma, oproti tomu fosforu bylo přijato méně.

Graf 1. Denní potřeba Ca a P dojcnic v g/ks/den a skutečný příjem.



Vliv příjmu P na jeho hladinu v krvi dokládá graf 1. Pozorovali jsme, že regresní závislost mezi příjmem fosforu (X) a hladinou fosforu v krvi (Y) se dá vyjádřit rovnicí polynomu druhého stupně ($Y = a + bX + cX^2$) tedy $Y = +27,73 + 69,296X - 19,34 X^2$.

Graf 2. Vliv příjmu fosforu na jeho hladinu v krvi (P v g/den).



Hodnoty vápníku v krvi by se měly pohybovat v rozmezí 2,25 až 3,0 mmol/l a průměrně se pohybovaly pod minimální limitní hranicí a to kolem hodnoty 2,16 mmol/l krve. Fosfor má optimální rozmezí 1,65 – 2,25 mmol/l a skutečná průměrná hodnota do tohoto optima spadala svojí hodnotou 2,02 mmol/l.

Produkční choroby mají velmi často subklinický průběh (Matějčíček, 2004), probíhají mnohdy velmi dlouhou dobu a když jsou diagnostikovány na základě klinických příznaků, je již organismus velmi často výrazně poškozen a náprava je velmi obtížná. Dojnice je většinou vyřazena z chovu pro některá z vážných onemocnění, jako jsou zejména sterilita, snížená užitkovost, onemocnění paznehtů, onemocnění orgánů gastrointestinálního traktu a jater. S ohledem na značné ekonomické ztráty, které uvedené poruchy zdraví vyvolávají již na subklinické úrovni, je snaha řešit tuto problematiku dříve, než se vyvine klinický syndrom onemocnění.

Kontrola výživy, analýza dat z kontroly užitkovosti a posouzení tělesné kondice poskytují informace k metabolismu energie, cukrů, tuků a proteinu a tím k riziku výskytu ketózy, steatózy jater a lipomobilizačního syndromu i k zásobování vlákninou a riziku subklinické bachorové acidózy. Tyto poruchové faktory představují nejčastější poruchy po otelení a v rané laktaci (Staufenbiel, 2007). Na druhé straně nedovolují výpověď o metabolismu makroprvků, mikroprvků, vitaminů a o zátěži škodlivými součástmi krmiva (mykotoxiny).

Například prevence ulehnutí (paraplegia) spočívá v pravidelné kontrole vývoje zdravotního stavu dojnic, zejména před porodem a po něm, v dostatečném a plnohodnotném krmení, především v dostatečné dotaci P, správném poměru Ca : P (1 : 1 až 2: 1). Další zdravotní poruchy, které jsou způsobeny také nevyvážeností tohoto poměru hypofosfatémie (*hypophosfatemia*), měknutí kostí (*osteomalatia*), nebo poporodní obrna (*paresis puerperalis*) jak uvádí Jagoš a kol. (1985). Oproti tomu, Mahlkow-Nerge K., Tischer M., Ziger P. (2005) uvádějí, že na výskyt ulehnutí dojnic po porodu má podstatnější vliv bilance draslíku v krmivu než obsah Ca a P. Na základě tohoto zjištění byla každému krmivu přiřazena DCAB hodnota (Mahlkow-Nerge a kol., 2005), která má vypovídající schopnost o kyselosti krmiva a vyjadřuje tak eventuální potřebu ke krmivu přidat soli silných kyselin (síranu, chloridy) za tím účelem, aby po vstřebání živin do krevního oběhu bylo docíleno mírně kyselého charakteru krve.

Soubor fyziologických a metabolických odpovědí na stres může mít za následek snížení příjmu sušiny, což dále sníží dostupnost živin pro produkci. Jak narůstají stresové situace, a nastávají stále větší fyziologické a metabolické změny, které nakonec vyústí v abnormalitu diskutovanou jako metabolická dysfunkce (Van Saun, 2004). Všechny tyto okolnosti je proto nezbytně nutné brát v úvahu při závěrečných interpretacích jednotlivých výsledků metabolických testů.

ZÁVĚR

Vzorky v našem případě byly ve většině případů odebírány s cílem odhalit subklinickou formu chorob, proto výsledné údaje z rozborů nemohly přesně odpovídat teoretickým předpokladům fyziologických hodnot. Očekávali jsme, že u námi sledovaných zvířat budou parametry sledované v krevní plazmě odpovídat složení krmných dávek. Méně jsme pak předpokládali závislost mezi konzumovanými živinami a parametry sledovanými v krvi, a to proto, že při skupinovém krmení není dostatečně možné zajistit u konkrétní dojnice průměrný příjem krmiva. Také sledovaná stáda krav měla rozdílnou úroveň péče o zvířata. Pro udržení optimálního zdravotního stavu stáda je nezbytná kvalifikovaná veterinární prevence a včasné řešení vzniklého problému rychlým odstraněním vyvolávající příčiny, zejména pokud se jedná o nedostatky ve výživě. Stádo by mělo být neustále podrobováno celkovému posuzování, měl by být sledován výživný stav dojnic v průběhu celého mezidobí (počet dnů od porodu do porodu), žravost, přežvykování a charakter výkalů, denní produkce mléka, složky mléka a příznaky říje. Zjištění jakékoliv patologické změny by mělo vést k podrobnému vyšetření stáda, odhalení příčin a navržení nápravy vzniklého problému. Pro zjišťování subklinických forem produkčních chorob dojnic je vypracován systém preventivní diagnostiky, tzv. metabolický profilový test, který je však někdy přeceňován anebo se mu naopak nevěnuje patřičná pozornost. Pokud krávy dostanou stanovenou a doporučenou krmnou dávku, která odpovídá po stránce množství, složení a kvality, jsou výsledky v chovech také odpovídající. I ve vynikajících chovech by se měl metabolický test provádět 2x – 3x ročně jako preventivní vyšetření. Chovatel by tak zjistil, zda je jeho krmná dávka vybalancovaná a optimální pro danou kategorii zvířat

A proto zastáváme stejný názor jako Hofírek a kol. (2004), že je třeba v konkrétních podmínkách zemědělského podniku bezpodmínečně nutné provést ekonomickou kalkulaci předpokládaných nákladů na jedné straně a na druhé spočítat finanční přínos po uplatnění preventivních opatření. Na základě těchto porovnávání si pak snad chovatel uvědomí, že je lepší krmit kvalitně, než později hradit finančně nákladnější léčbu zdravotních problémů způsobených nekvalitním krmením.

LITERATURA

HOFÍREK B., PECHOVÁ A., DOLEŽEL R., PAVLATA L., DVOŘÁK R., FLEISCHER P. a kol.: Produkční a preventivní medicína v chovech mléčného skotu. 1. vyd. Brno : Veterinární a farmaceutická univerzita, 2004. 184 s. ISBN 80-7305-501-5

JAGOŠ P. a kol. (1985): Diagnostika, terapie a prevence nemocí skotu. 1. vyd. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1985. 472 s.

MAHLKOW – NERGE K., TISCHER M., ZIGER P.: Modernes Fruchtbarkeits – management beim Rind.1. vyd. Bonn : AgroConcept GmbH, 2005. 206 s. ISBN 3–9810575–0-3.

MATĚJÍČEK M.: Využití metabolických testů k hodnocení výživy u skotu. Informační magazín VVS Verměřovice, 2004. Dostupné z internetu : http://www.vvs.cz/vvs_info/jaro2004 [cit. 12. 2. 2007]

STAUFENBIEL,R.: Metabolické testy. Dostupné z internetu <http://www.genoservis.cz/layout.php> [cit. 6. 12. 2007]

VAN SAUN, R. J.: Výživa a management krav v přechodovém období : klíč k úspěšné reprodukci stáda in Sborník referátů z odborného semináře v Hradci Králové, dne 17. 4. 2004

ZEMAN L. a kol.: Výživa a krmení hospodářských zvířat. 1. vyd. Praha : Profi Press s. r. o., 2006. 360 s. ISBN 80-86726-17-7