

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Obor: Zootechnika

Katedra: Anatomie a fyziologie hospodářských zvířat

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Vliv bioklimatických podmínek stáje na zdravotní a produkční
parametry a vybrané fyziologické ukazatele u krav**

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

Autor diplomové práce:

Hana Hoferová

České Budějovice

2009

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat
Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Hana HOFEROVÁ**

Studijní program: **M4103 Zootechnika**

Studijní obor: **Zootechnika**

Název tématu: **Vliv bioklimatických podmínek stáje na zdravotní a produkční parametry a vybrané fyziologické ukazatele u krav.**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je vyhodnotit vybrané parametry mikroklimatu v kravíně s volným ustájením v souvislosti s ročním obdobím a posoudit jejich vliv na užitkovost a vybrané fyziologické ukazatele u krav.

Metodika: V kravíně s volným ustájením provede diplomantka především následující sledování: 1x týdně změří teplotu, relativní vlhkost a rychlost proudění vzduchu v zóně ustájených zvířat v objektu i mimo něj a spočítá ochlazovací hodnotu prostředí.

Tyto parametry bude podle možnosti zjišťovat i v případě náhlých povětrnostních změn. Průběžně bude sledována průměrná denní mléčná užitkovost a vybrané ukazatele kvality mléčné produkce ve stádě, základní zdravotní, reprodukční a ekonomické ukazatele.

Současně budou sledovány počty somatických buněk v mléce a čistota mléka. Od reprezentativního počtu dojnic bude několikrát za rok odebrána krev a analyzována na vybrané hematologické a biochemické parametry.

Zjištěné údaje budou zpracovány do tabulek a grafů, statisticky vyhodnoceny a porovnány s poznatky získanými z literární rešerše. Členění práce do jednotlivých kapitol bude provedeno obvyklým způsobem - Úvod, literární přehled, metodika, výsledky a diskuse, závěr.

Diplomová práce vychází z řešeného projektu MSM 6007665806.

Rozsah grafických prací: Nejméně 5 tabulek a 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 40-50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:


- Šoch, M.: Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu. ZF JU v Č. Budějovicích, 2005, 288 s.
Kolesár, J.: Humánna bioklimatológia a klimatoterapia. Osveta Martin, 1989, 344 s.
Novák, P. a kol.: Rizikové faktory stájového prostředí a jeho řešení. ÚZPI Praha, 1994, 50 s.
Reece, O. W.: Fyziologie domácích zvířat. Grada Publishing, 1998, 456 s.
Šoch, M.: Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu. Habilitační práce, FVHE VFU Brno, 1997, 195 s.
Urban, F. a kol.: Chov dojeného skotu. Praha, Apros, 1997, 289 s.
Meyer, D. J., Harvey, J. V.: Veterinary Laboratory Medicine. Saunders, USA, 2004, 351 s.

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
Katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat
Datum zadání diplomové práce: 25. ledna 2009
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2009


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice

L.S.


prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 25. ledna 2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v seznamu literatury.

Dne 29. 4. 2009 v Českých Budějovicích

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce prof. Ing. Miloslavu Šochovi, CSc. za metodické vedení a pomoc při zpracování diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Janě Šťastné za pomoc při odběrech krve a panu Ing. Václavu Rothbauerovi za umožnění měření ve stáji ZD Krč.

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá tématem „Vliv bioklimatických podmínek stáje na zdravotní a produkční parametry a vybrané fyziologické ukazatele u krav“. Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit vybrané parametry mikroklimatu v kravíně s volným ustájením v souvislosti s ročním obdobím a posoudit jejich vliv na užitkovost, produkční parametry a vybrané fyziologické ukazatele u krav.

Zemědělské družstvo Krč, kde byla sledována problematika dané práce, se nachází v Jihočeském kraji a obhospodařuje 1068,41 ha zemědělské půdy. Z toho zaujímá orná půda 801,11 ha a trvalé travní porosty 267,3 ha. Živočišná výroba je zaměřena na produkci mléka a výkrm býků, který se uskutečňuje v Záboří. V zemědělském družstvu Krč jsou chovány dojnice, které jsou kříženky původního červenostrakatého skotu s různým procentuálním podílem krve holštýnské. Dojnice jsou ustájeny ve volné, stlané, nezateplené stáji o celkové kapacitě 223 ks zvířat.

V kravíně byla jedenkrát týdně změřena teplota, relativní vlhkost a rychlost proudění vzduchu v objektu ustájených zvířat i mimo něj a spočítána ochlazovací hodnota prostředí. Mimo objekt stáje byl dále zjišťován atmosférický tlak vzduchu. Průběžně byla sledována průměrná denní mléčná užitkovost, základní zdravotní, reprodukční a ekonomické ukazatele. Od 12 ks dojnic byla dvakrát ročně odebrána krev a analyzována na vybrané hematologické a biochemické parametry.

Z výsledků měření bylo zjištěno, že naměřené bioklimatologické parametry ve stáji se především odvíjejí od bioklimatologických ukazatelů ve venkovním prostředí. Ze sledovaných parametrů byla pouze u výše užitkovosti krav zjištěna nízká závislost na teplotě vzduchu. Z dosažených výsledků je patrné, že v daném chovu nebyla prokázána žádná významná souvislost bioklimatologických faktorů s užitkovostí, produkcí, zdravotním stavem, složením krve a ekonomickými ukazateli.

Klíčová slova: bioklimatologické parametry, krev, mléčná produkce, plodnost, termoregulace

Abstract

This thesis is dealing with a theme: „The influence of bioclimatic conditions of the cow shed on health and production parameters and chosen physiological indicators among cows“. The aim of this thesis was to analyse chosen parameters of microclimate in a cow shed with loose stabling in coherence with a season of a year, and to judge the impact on the efficiency, production parameters and representative physiological indicators among cows.

A co-operative farm in Krč, where the dilemma of this thesis was monitoring, is situated in a South Bohemian region and cultivates 1068,41 hectares of farmland. Arable land occupies 801,11 hectares of the full area, and everlasting grass ground covers 267,3 hectares. Animal production is focused on milk production and bulls' feeding up, which is taking place in Zábouří. There are dairy cows bred in the co-operative farm in Krč, which are crossbreds of former red-skewbald beef cattle with some percentage of cows of Holštýn-bred. The dairy cows are stabled in a loose, littered, non-insulated cow shed with a total capacity of 223 heads of animals.

The temperature, relative humidity and the rapidity of atmospheric circulation was measured once a week in the cowhouse – in the premises of stabled animals and outside it -, and the cooling-down temperature was counted. There was further investigated an atmospheric air pressure outside the cowhouse. An average daily milk efficiency, the fundamental health, reproductive and economical indicators were continuously monitored. The blood was taken twice a year from 12 heads of dairy cows, and was analysed on chosen hematological and biochemical parameters.

From the measurement was found out, that the measured out bioclimatological parameters in the cow shed are unwinding mostly from bioclimatological indicators in outside ambient. From all the observed parameters, the low dependence on air temperature was found out only in the level of efficiency of cows. From the attained outcomes it is evident, that it was not demonstrated any significant connection between bioclimatological factors and the efficiency, reproduction, health state, blood constitution or economical indicators.

Key words: bioclimatological parameters, blood, milk production, fertility, thermoregulation

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Literární přehled.....	11
2.1. Reakce organismu na podmínky prostředí.....	11
2.1.1. Stres.....	11
2.1.2. Průběh stresové reakce.....	12
2.1.3. Tepelný stres	13
2.1.4. Stres z chladu	14
2.1.5. Vliv stresu na hospodářsky významné vlastnosti	14
2.1.6. Adaptace a aklimatizace.....	16
2.2. Termoregulace	16
2.2.1. Řízení mechanismů termoregulace	19
2.2.2. Chemická termoregulace.....	19
2.2.3. Fyzikální termoregulace.....	21
2.2.4. Jiné způsoby termoregulace	22
2.2.5. Termoneutrální zóna	23
2.2.6. Zvláštnosti termoregulace u skotu	23
2.3. Vliv stájového bioklimatu na tepelnou pohodu skotu.....	25
2.3.1. Teplota prostředí	25
2.3.2. Vlhkost vzduchu	27
2.3.3. Proudění vzduchu.....	29
2.3.4. Ochlazovací hodnota prostředí.....	29
2.4. Vlivy působící na mléčnou produkci a plodnost.....	30
2.4.1. Mléčná produkce.....	30
2.4.1.1. Činitelé ovlivňující mléčnou užitkovost dojníc	31
2.4.1.2. Kvalita mléka	32
2.4.2. Plodnost.....	32
2.4.2.1. Vlivy působící na plodnost	33
2.4.2.2. Vztah mléčné užitkovosti a plodnosti	34
2.4.2.3. Ukazatele plodnosti.....	35
2.5. Metabolický profil krve skotu.....	36
2.5.1 Hematologický profil	36
2.5.2. Dusíkový- bílkovinný profil.....	38

2.5.3. Energetický profil	40
2.5.4. Enzymový profil	41
2.5.5. Makrominerální profil.....	42
2.5.6. Mikrominerální profil	45
2.6. Ekonomika výroby mléka	46
3. Materiál a metodika.....	49
3.1. Charakteristika podniku	49
3. 2. Metodika práce.....	50
3.2.1. Měření vybraných bioklimatologických parametrů.....	50
3.2.2. Stanovení krevních ukazatelů	50
3.2.3. Reprodukční a zdravotní ukazatele	51
3.2.4. Množství, kvalita a ekonomika mléčné produkce.....	51
4. Výsledky a diskuse	52
4.1. Vybrané ukazatele stájového bioklimatu	52
4.1.1. Teplota vzduchu	52
4.1.2. Relativní vlhkost vzduchu.....	53
4.1.3. Rychlost proudění vzduchu.....	54
4.1.4. Ochlazovací hodnota.....	55
4.2. Reprodukce a zdravotní stav	56
4.3. Množství, kvalita a ekonomika mléčné produkce.....	57
4.4. Výsledky metabolického profilu krve skotu	62
4.4.1. Hematologický profil	62
4.4.2. Dusíkový- bílkovinný profil.....	63
4.4.3. Energetický profil	64
4.4.4. Enzymový profil	65
4.4.5. Makrominerální profil.....	66
4.4.6. Mikrominerální profil	67
5. Závěr	68
6. Použitá literatura	70
7. Příloha	77

1. Úvod

Chov skotu je jedním ze stěžejních odvětví živočišné výroby. Hlavním úkolem chovu skotu je produkce kvalitních živočišných produktů. Jedná se o odvětví velice náročné po stránce ekonomické, pracovní, materiálové i organizační, které v mnoha případech rozhoduje o ekonomice celých zemědělských podniků.

Se zvyšujícími se požadavky na výrobu a kvalitu získávaných živočišných produktů souvisí zvyšující se fyziologická úroveň výkonnosti zvířat. Té je dosahováno neustálou šlechtitelskou a plemenářskou prací. Vystupňováním užitkovosti hospodářských zvířat jsou současně kladeny i vyšší požadavky na podmínky stájového prostředí.

Skot ustájený ve stájích se musí přizpůsobovat celé řadě změn souvisejících s organizací, technologií i technikou chovu. V těchto podmínkách pak reaguje velmi intenzivně na veškeré nedostatky stájového prostředí, které se v konečném důsledku projeví na zdravotním stavu i na geneticky dané užitkovosti. Nedostatky v hygieně prostředí jsou podle svého rozsahu a intenzity o to významnější, že se ve srovnání s nedostatky jiného charakteru negativně projevují na užitkovosti a zdravotním stavu daleko pomaleji a skrytě. Dodržování zásad zoohygieny hraje významný faktor, který kromě výživy a genofondu může pozitivně ovlivnit užitkové vlastnosti i zdraví chovaných zvířat.

Zavádění nových technologických postupů v chovu skotu vyžaduje podrobné znalosti nároků různých kategorií skotu na prostředí. Je proto zapotřebí velmi podrobně studovat vlivy jednotlivých faktorů prostředí, ale současně i jejich vzájemné souvislosti a následné spolupůsobení na organismus zvířat.

Cílem této práce bylo posoudit v kravíně s volným ustájením vliv vybraných bioklimatologických ukazatelů (teplota vzduchu, relativní vlhkost vzduchu, rychlost proudění vzduchu a ochlazovací hodnota prostředí) na užitkovost, zdravotní stav, reprodukci, ekonomiku chovu a vybrané krevní parametry v souvislosti s ročním obdobím.

2. Literární přehled

2.1. Reakce organismu na podmínky prostředí

Organismus hospodářských zvířat je soustavně vystaven nesčetným vlivům vnějšího prostředí. Intenzita i kvalita dráždivého účinku těchto faktorů se mění. Mezi tyto faktory patří:

- přírodní a klimatické jevy
- kosmické a radioaktivní záření
- podmínky ustájení (technologie, způsob ustájení, stájové mikroklima aj.)
- výživa a technika krmení zvířat
- zoohygiena atd.

Organismus zvířat na všechny tyto vlivy reaguje. Tyto faktory (mechanické, chemické, biologické, fyzické a psychické) se podle jejich vlivu na organismus dělí na fyziologické a škodlivé. Mezi fyziologické faktory patří takové, které organismus nepoškozují, jsou pro něj běžné a působí nepřetržitě. Mezi škodlivé faktory patří ty faktory, které převyšují normální fyziologické stimuly, vyvolávají určité poruchy funkce jednotlivých ústrojí organismu, a tím mu škodí. Jsou to tzv. neobvyklá neboli extrémní dráždidla (stresory) (ŠOCH, 2005). Jako stresory se mohou uplatnit vlivy prostředí, ve kterém zvíře žije, vlivy výživy, vlivy infekční a vlivy psychické (SOVA et al., 1990).

2.1.1. Stres

Pojem stres poprvé použil v roce 1936 objevitel stresové reakce Hans Selye při pokusech s krysami. Selye v jedné ze svých prací definuje stres jako stav projevující se nespecifickým syndromem, do něhož spadají všechny nespecificky vyvolané změny biologického systému.

Podle současného fyziologického pojetí je stres definován jako souhrn obecných stereotypních zpětných reakcí organismu na působení silných dráždivých podnětů různého původu. Podle svého charakteru je stres specifickým syndromem, zatímco podle původu nespecifickým (PLJAŠČENKO a SIDOROV, 1986).

Stres je možno prokázat:

- změnami v krevním systému a změnami hormonální produkce,
- zvýšením činnosti orgánů a tím i změnou fyziologických funkcí, např. frekvence tepu a dechu, krevního tlaku, rektální teploty, pocením.

2.1.2. Průběh stresové reakce

Rozlišují se tři fáze:

1. alarmová (poplachová) reakce,
2. stadium odolnosti (adaptační stadium),
3. stadium vyčerpání.

Stádium poplachové reakce

Podle PLJAŠČENKA a SIDOROVA (1986) je tato fáze krátkodobá (6 až 48 hod.) a jsou pro ní typické involuční procesy v endokrinních žlázách, pokles svalového napětí, teploty těla, krevního tlaku, zhoustnutí krve, rozvoj zánětlivých a nekrotických procesů, či vymizení sekrečních granulí nadledvin. V krvi se projevuje lymfopenie (snížený počet lymfocytů v periferní krvi) a polymorfojaderná leukocytóza (zvýšený počet bílých krvinek v krvi). V tomto stádiu se všeobecně mobilizují obranné mechanismy na ochranu proti negativním vlivům prostředí. Urychlují se procesy rozpadu organických látek v tkáních (katabolismus), dochází k hubnutí, k poklesu užitečnosti v důsledku převahy disimilačních procesů a dochází k projevům záporné dusíkové bilance. Průběh poplachové reakce je dvoustupňový, nervový a humorální. Probíhá zpočátku jako šok, na který navazuje protišok (SOVA et al.,1990).

- a) **Šok** provázejí srdeční slabost, nervová deprese, vazokonstrikce cév sliznic a kůže, klesá tlak krve a tělesná teplota. V krvi se šok projeví hypoglykemií, snížením počtu leukocytů, úbytkem sodných a vzestupem draselných iontů.
- b) **Protišok** - jeho první odpovědí na zátěž je zvýšené vyloučení adrenalinu noradrenalinu do krve. To vyvolá zvýšení krevního tlaku, zlepšuje se srdeční činnost, zvyšuje se fagocytóza, dojde ke zvýšené tvorbě imunoglobulinů a k vzestupu teploty. Organismus tak prodělal změny nutné pro zvládnutí zátěže a přechází do stavu rezistence (ŠOCH, 2005).

Stádium odolnosti

Tato fáze je charakterizovaná značným zvětšením ledvin a jejich zvýšenou funkcí, vzrůstem obecné i specifické rezistence organismu. V této fázi stresu se normalizuje látková přeměna v organismu a upraví se i změny, ke kterým došlo v počátcích nepříznivého působení stresu. Látková přeměna je opět anabolická, tj. převládají syntetické procesy, na původní úroveň se vrací i živá hmotnost a užitkovost zvířat (PLJAŠČENKO a SIDOROV, 1986). Přestane – li působit stresor nebo působí – li s mírnou intenzitou, organismus se s působením zátěže vyrovná a stává se proti ní odolným. Pokud však intenzivní vliv stresoru trvá, vliv zátěže se nezvládne a nastává stádium vyčerpání (SOVA et al., 1990).

Stádium vyčerpání

Intenzivní stresor vyvolá vyplavení převážné části kortikoidů z nadledvinek, přičemž dojde k vyčerpání rezerv potřebných pro jejich novou syntézu. Příznaky této fáze značně připomínají primární poplachovou reakci, nyní však prudce zesilují a vedou k různým dystrofickým procesům (SOVA et al., 1990). Ve fázi vyčerpání jsou syntetické procesy nahrazovány projevy katabolismu, rozpadem bílkovin a tuků v tkáních i zásob v tkáních organismu, prudkým poklesem užitkovosti a živé hmotnosti. Další působení stresoru vede k definitivním změnám látkové přeměny a nakonec k úhynu zvířete (PLJAŠČENKO a SIDOROV, 1986).

2.1.3. Tepelný stres

Vystoupí – li teplota prostředí nad horní hranici neutrální tepelné zóny, dochází u zvířat ke stresu z tepla (PLJAŠČENKO a SIDOROV, 1986). Tepelný stres u dojnic je v našich zeměpisných šířkách omezen pouze na letní období (červen až září). Během této doby se mohou vyskytnout krátké (do 7 dnů), či déle trvající (až 1 měsíc) úseky s teplotou nad 25°C, které negativně zasáhnou do celkové pohody zvířat a tím i do jejich užitkovosti, reprodukce, zdravotního stavu, odolnosti atd. (DOLEJŠ et al., 1996b).

Vysoké teploty prostředí působí negativně na homeostázi dojnic. Při vysokých letních teplotách dochází k omezení příjmu minerálních látek a ke změně jejich metabolismu. Je to důsledkem sníženého příjmu krmiva, dále vlivem horší absorpce minerálií a v neposlední řadě je důvodem i jejich zvýšená sekrece ať už kůží (potem, kožními sekrety), či močí, výkalem, mlékem nebo slinami. V souvislosti se zvýšeným

pocením se jedná především o draslík (až 11,5 % denního příjmu), dále Na, Mg, Cl nebo Ca (KUDRNA, 2004).

Na tepelný stres jsou obzvláště citlivé laktující dojnice vzhledem ke značné vnitřní produkci metabolického tepla související s laktací. Laktace tedy představuje pro zvířata zvýšenou tepelnou zátěž. Ze velmi vysokých odpoledních teplot se dojnice s tímto nadbytečným endogenním teplem nedokáží vypořádat a může dojít k hypertermii, tepelnému vyčerpání, následně až k smrti.

Typickými příznaky tepelného stresu skotu jsou zvýšená rektální teplota, zvýšená frekvence dechu, slinění, pocení, snížená aktivita, nefyziologické ležení, nízký příjem krmiva a naopak zvýšený příjem vody (KNÍŽKOVÁ a KUNC, 2003). V organismu teplem stresované dojnice však dochází i k nežádoucím změnám v biochemických ukazatelích, dochází ke změnám koncentrace hormonů v krvi a je snížen objem krevní plazmy (hemokoncentrace).

2.1.4. Stres z chladu

Při poklesu teploty okolního prostředí pod hranici optimální zóny zvířata pociťují stres z chladu. Pokles teploty okolního prostředí pod kritickou hranici je příčinou zvýšení látkové výměny. Stoupá obsah bílkovin, glukózy a volných mastných kyselin v krevní plazmě, aktivizuje se odbourávání zásobních bílkovin a glycidů, které se oksylichují rychleji než tuky (PLJAŠČENKO a SIDOROV, 1983). Je třeba ještě poznamenat, že u hospodářských zvířat mírné snížení teploty prostředí, pokud ovšem je zajištěna dobrá úroveň výživy a termoregulační mechanismy udržují tělesnou teplotu v normálních hranicích bez většího úsilí, se považuje za prospěšné (BOĎA a SURYNEK, 1990). Uvádí se, že mírné snížení teploty prostředí v rámci zóny termické neutrality zvyšuje u dojnic příjem krmiva a zlepšuje využívání přijatých živin.

2.1.5. Vliv stresu na hospodářsky významné vlastnosti

Na existenci stresu u zvířat existuje mnoho názorů. Je nereálné se domnívat, že život zvířat, ať již v přírodě, nebo v zajetí, je prost stresů, které jsou spíše pravidlem než výjimkou. Jak uvádí YOUSEF (1988), není dosud znám jednoduchý, univerzálně přijatelný ukazatel pro stres. Proto je vhodnější použít pro měření stresových reakcí kritérium dobrého životního stavu, které je reprezentováno rychlostí růstu, dosaženou

produkcí apod. Tyto ukazatele představují výslednici měření stresu, protože v sobě odražejí četné biochemické a projevové funkce (NOVÁK, L.,1997).

Vliv stresu na růst

Somatotropní a adenokortikotropní hormon (ACTH) svými účinky působí antagonisticky (SOVA et al., 1990), přičemž dochází k přiměřenému vylučování obou těchto hormonů. Při nadměrném vylučování ACTH (při stresu) se rovnováha poruší. V moči se objeví přebytek dusíku a syntéza bílkovin stagnuje. Proto také mladí jedinci často vystavení zátěží stagnují v růstu. Nepříznivý vliv na trávení a tím i na růst má také adrenalin, který se při stresu vylučuje ve zvýšené míře. Působí tlumivě na pohyblivost trávicí trubice a v trávicích žlázách inhibuje sekreci fermentů (ŠOCH, 2005).

Vliv stresu na plodnost

Za vysokých teplot je pozorován přechodný pokles fertility (plodnosti). Plodnost je v negativní korelaci s vysokými teplotami prostředí, snížení plodnosti za vysokých teplot je primární reprodukční reakcí na tepelný stres. Tepelný stres způsobuje uvolňování glukokortikoidních hormonů. Glukokortikoidy zmenšují sekreci luteinizačního hormonu, čímž negativně ovlivňují reprodukci.

Vliv stresu na produkci a kvalitu mléka

Uvolňování mléka z mléčných alveol podporuje oxytocin, jehož antagonistou je adrenalin. Zvýšená sekrece adrenalinu při stresu zabraňuje i plnému využití stimulačního účinku prolaktinu na tvorbu mléka. Noradrenalin, vyplavovaný rovněž při stresu do krevního oběhu, působí na silné zúžení cévních kapilár. S tím souvisí i snížení průtoku krve vemenem, a tedy i snížení produkce mléka (ŠOCH, 2005). Podle HANUŠE (1998) dochází vlivem teplotního stresu ke snížení obsahů tuku, bílkovin a tukuprosté sušiny. Dále uvádí, že s teplotou vzrůstá také počet somatických buněk, celkový počet mikroorganismů a počet coli bakterií. Obvykle při stresu dochází i ke snížení titrační kyselosti a zhoršení kysací schopnosti mléka.

Vliv stresu na kvalitu masa

Je – li zvíře před porážkou podrobena fyzické nebo psychické zátěži, zvláště když spolupůsobí vysoká teplota, naruší se tím normální pochody, které před zabitím nebo po zabití ve svalech probíhají. Dochází k předčasnému tuhnutí masa a urychlí se

pokles pH. Tyto poruchy se projevují extrémně světlou barvou masa, silným vystupováním šťávy a rozpadem struktury (POZDÍŠEK, 1983). Vady masa PSE a DFD se vyskytují především u vysoce užitkových zvířat, která jsou více náchylná ke stresovým reakcím (NOVÝ a FRONKOVÁ, 1997).

2.1.6. Adaptace a aklimatizace

Adaptace je přizpůsobení se organismu podmínkám vnějšího prostředí. Je jednou ze základních vlastností živé hmoty a vzniká již na úrovni buněčných organel, přičemž adaptabilita vyšších organismů je umožněna mechanismy zpětných vazeb, které probíhají jak na humorální úrovni, tak na nervové úrovni. U vysoce organizovaných živočichů se pod pojmem adaptace rozumí souhrn fyziologických procesů zajišťujících přizpůsobení se organismu nepříznivým podmínkám prostředí. Biologická úloha adaptačních změn je značná. Spočívá především v zesílení činnosti těch mechanismů, jejichž úkolem je udržet homeostázu (PLJAŠČENKO a SIDOROV, 1986). Cílem adaptačních reakcí je usměrnit jednotlivé životní funkce organismu tak, aby přivykl na změněné podmínky existence, a zajistit i správný průběh všech fyziologických funkcí nutných pro zdravý zvířete. Bez těchto adaptačních změn by život zvířete nebyl vůbec možný (ŠOCH, 2005).

Adaptovat se může celý živočišný druh (vývojová adaptace změnou složení genů v průběhu mnoha generací) nebo jedinec (individuální adaptace jedince v průběhu života vlivem faktorů prostředí). Individuální adaptace na změněné přirozené podmínky prostředí se nazývají aklimatizace (BOĎA a SURYNEK et. al., 1990).

Aklimatizace je v podstatě adaptace organismu na teplo nebo chlad. Zvíře se aklimatizuje i při velkých teplotních změnách, k nimž dochází v průběhu roku, při změně prostředí, popřípadě ve změněné technologii. Aklimatizace se projeví v konkrétních změnách regulací, které se týkají hlavně tvorby a uvolňování tepla. Jde při tom o celý komplex faktorů, kterým se musí zvíře po přemístění do nového životního prostředí přizpůsobit a které na dlouho ovlivní jeho život a užitkovost (SOVA et al., 1990).

2.2. Termoregulace

Za ideálních podmínek by bylo z těla živočichů se stálou tělesnou teplotou odváděno přesně takové množství tepla, jaké je v těle produkováno. Protože však

ideální podmínky prakticky téměř neexistují, jsou organismy vybaveny tzv. termoregulačními mechanismy, které se uplatňují při regulaci produkce a výdeje tepla (ČERMÁK et al., 1978). Termoregulací se u stálotepečných živočichů rozumí řízení tělesné teploty s cílem udržení její hodnoty v mezích tzv. fyziologického rozpětí. To se děje za pomoci chemické termoregulace (produkce tepla) a fyzikální termoregulace (výdej tepla), které mohou být velmi pohotové. Kromě toho existuje také adaptační termoregulace, kdy při dlouhodobém pobytu v daných teplotních podmínkách prostředí se organismus postupně přizpůsobuje změnami úrovně energetického metabolismu, ale hlavně změnami tepelně izolačního krytu těla. Postupně se mění tloušťka kůže, ukládání tuku v podkoží a periodicky i hustota, délka a kvalita srsti (SOVA et al., 1988). Neodmyslitelnou součástí reakce zvířat na teplotu prostředí je i etologická termoregulace (HAUPTMAN et al., 1988). Schopnost termoregulace podle GAJDOŠE et al. (1988) velmi úzce souvisí s ontogenetickým stadiem jedince a zlepšuje se s přibývajícím věkem.

Interakce teplokrevných zvířat s teplotním stavem okolního prostředí se rozděluje na :

- termoneutrální zónu, která odpovídá optimu termického komfortu s minimální produkcí tepla organismem,
- zónu, ve které termoregulace umožňuje udržení stálé teploty tělesného jádra,
- zónu hypotermie a hypertermie.

Dynamickou rovnováhu mezi teplotou prostředí a organismem zvířat zobrazuje následující schéma:

Fyzikální termoregulace – regulace výdeje tepla:

- přímý výdej tepla
 - radiace
 - kondukce
 - konvekce
- evaporace
- výdej tepla výkaly a močí

Chemická termoregulace – regulace produkce tepla:

- látkový metabolismus
- trávicí procesy
- svalová aktivita
- užítkovost
- dodatečná produkce tepla

Homoitermní zvířata udržují za normálních podmínek svou tělesnou teplotu v rozsahu, který je specifický pro jednotlivá plemena a kategorie a je optimální pro fyziologické procesy. Vnitřní orgány a část hlubokých svalů, které tvoří teplotní jádro a jsou skutečně stálotepečné, mohou měnit svou teplotu jen v nepatrném rozmezí několika málo stupňů. Např. OLSON et al. (1980) (cit. ŠOCH, 2005) uvádějí možné rozpětí změn teploty jádra $\pm 0,8^{\circ}\text{C}$. Sem patří především centrální nervová soustava, všechny útrobní orgány včetně orgánů trávicího ústrojí. Povrchové orgány, zejména kůže a většina kosterních svalů, se chovají jako nestálotepečné a tudíž naprosto bez poškození mění svou teplotu v rozmezí až 30°C . Tyto části označujeme jako teplotní obal, který tepelně izoluje a chrání jádro vůči značným teplotním výkyvům. Teplota kůže závisí na celkové úrovni tvorby tepla, meteorologických podmínkách prostředí a zvláštnosti periferního oběhu (KOSTIN, 1971). Zapojování mechanismů termoregulace je přitom vždy spojeno se změnami využití energie přijatých živin v neprospěch tvorby nové živé hmoty či produktů (BUKVAJ et al. 1985).

Faktory ovlivňující produkci tepla

- úroveň výživy
- věk zvířat
- užítkovost
- plemenná příslušnost
- fyziologický stav organismu
- možnost vytváření kompaktních skupin aj.

2.2.1. Řízení mechanismů termoregulace

Řízení termoregulace se uskutečňuje jednak nervově, jednak humorálně. Hlavní termoregulační centra jsou v mezimozku, v jeho hypotalamické části. Zadní část hypotalamických center ovlivňuje tvorbu tepla, tj. *chemickou termoregulaci*. Přední část těchto center ovlivňuje výdej tepla, tj. *fyzikální termoregulaci*. Na součinnosti obou center závisí plynulé řízení rovnováhy mezi tvorbou a výdejem tepla (SOVA et al., 1990). Z povrchu těla jsou přiváděny k termoregulačním centrům informace o teplotních změnách pomocí vegetativních nervů z Krausových chladových a Ruffiniho tepelných tělísek. O teplotě jádra je termoregulační centrum informováno jednak termoreceptory velkých cév, jednak přímo protékající krví. Termoregulační centrum je pod stálou kontrolou center mozkových polokoulí a je jimi přímo řízeno, jak o tom svědčí schopnost zvířat vytvářet termoregulační podmíněné reflexy (SOVA et al., 1990).

K zapojení termoregulačních center do činnosti stačí místní zvýšení či snížení centrální teploty o 1°C. Na lokální změny termoregulační ústředí nereaguje nebo reaguje až dodatečně po změně teploty teplotního jádra těla, a to je již pozdě (SOVA et al., 1988). Lokální teplotní změny mohou být v určitém stupni vyrovnány cévními reakcemi, které jsou však dostatečné jen v případě, že náhlá změna teploty není větší než 3°C.

Při nedostatečném odvádění tepla z organismu dochází k jeho akumulaci v těle zvířete a následkem je stimulace centra sytosti, čímž je utlumeno centrum chuti (HAUPTMAN et al., 1988). Může dojít k projevu syndromu z přehřátí, který může vzniknout z přehřátí jako ponámahový nebo klasický (ŠOCH, 2005).

2.2.2. Chemická termoregulace

Jako chemická termoregulace je označována regulace produkce tepla v organismu, při níž se využívá řízení intenzity oxidoredukčních procesů, a to buď jejich zvýšením (tzv. *první chemická termoregulace*), nebo jejich snížením (tzv. *druhá chemická termoregulace*) (ŠOCH, 2005).

Obecně platí, že chemická termoregulace je u homoitermů vyvinuta tím silněji, čím méně je vyvinuta termoregulace fyzikální (SOVA, et al., 1990).

První chemická termoregulace

První chemickou termoregulací se rozumí doplňková tvorba tepla v době, kdy nestačí k udržení stálé tělesné teploty teplo vzniklé při ostatní běžné činnosti orgánů a tkání (BUKVAJ, 1986). Nejběžnější způsobem první chemické termoregulace je zvýšení svalové činnosti, k němuž dochází při nadměrném ochlazování nejdříve zvýšením tonusu kosterní svaloviny – tzv. termoregulačního tonusu. Pokud termoregulační tonus nestačí ke krytí ztrát tepla, nastupují nekoordinovaná, méně či více intenzivní smršťování svaloviny – tzv. svalový třes. Zpočátku je to třes přerušovaný, jednorázově se vždy uvolní více tepla než je nutné k vyrovnání tepelné bilance, ale vzápětí, zásluhou rychlého odvodu tepla, se teplota těla opět snižuje a třes se opakuje. Při intenzivním ochlazování je třes prakticky nepřerušován (SOVA et al., 1990).

Při déletrvajícím působení chladu se organismus přizpůsobuje (adaptuje) zvýšením intenzity energetického metabolismu cestou přímé oxidace glycidů v játrech, která tak přejímají i termoregulační úlohu. Tím se však snižuje množství živin využitelných při fosforylačních pochodech, a tedy i při tvorbě produktů. (NOVÁK, L., 1997).

U některých druhů živočichů je chemická termoregulace zajišťována výhradně svalovou tkání – *muskulární typ chemické termoregulace* (např. malá plemena psů), u jiných téměř výhradně játry – *hepatální typ chemické termoregulace* (např. u králíka). U četných druhů zvířat, zejména u přežvýkavců, je možná kombinace obou typů – *muskulohepatální typ chemické termoregulace*. Skot na nízké teploty reaguje první chemickou termoregulací během celého života (KOSTIN, 1971).

Druhá chemická termoregulace

Druhou chemickou termoregulací se rozumí omezení produkce tepla v zájmu udržení tělesné teploty ve fyziologickém rozmezí a u skotu k ní dochází při vysokých teplotách prostředí. Je produkováno méně trávicích šťáv s menším obsahem trávicích fermentů a podstatně se zpomaluje posun zažitiny ze žaludku do dvanáctníku (BUKVAJ, 1986). Dochází k omezení intenzity energetického metabolismu, tj. k omezení oxidoredukčních pochodů a tím je sníženo množství produkovaného tepla v těle. Současně jsou ale tlumeny i funkce související s tvorbou produktů (např. mléka). Organismus se instinktivně brání příjmu energetických živin, odmítá nebo snižuje

příjem krmiva, snižuje se i produkce a aktivita trávicích šťáv, a tím i využití přijatých živin (SOVA et al., 1990).

Druhá chemická termoregulace je málo efektivní a krátkodobá. Vzápětí za ní následuje prudké zvýšení teploty těla a deprese všech funkcí (KOSTIN, 1971).

2.2.3. Fyzikální termoregulace

Fyzikální termoregulace je vlastně řízení výdeje tepla v zájmu udržení tělesné teploty ve fyziologickém rozmezí. Teplo vznikající v organismu je přiváděno ke kožnímu pokryvu pomocí tepelné vodivosti tkání a především je tam přenášeno zahřátou krví (KOSTIN, 1971). Cévní reakce kůže sehrávají ve fyzikální termoregulaci velkou roli. Kožní cévy jsou schopny přijmout velké množství krve a změnou průtoků krve mohou regulovat výdej tepla (ŠOCH, 2005). Bezprostřední fyziologickou odpovědí na chlad je reflexní zúžení cév (vazokonstrikce) a část krve je převedena do vnitřních orgánů. Tím dojde ke snížení výdeje tepla z povrchu těla a vnitřní orgány jsou chráněny před prochlazením. Za horka naopak dochází k rozšíření cév (vazodilataci), což umožňuje snadnější výdej tepla do prostředí.

Určitý význam ve fyzikální termoregulaci má i pilomotorický reflex, uplatňující se po podráždění kožních receptorů chladem a zvyšující napřímením chlupů izolační vrstvu vzduchu kolem povrchu těla (KOSTIN, 1971).

Vlastní výdej tepla z organismu se děje několika cestami, které BUKVAJ a ČERNÝ (1983) rozdělují do dvou skupin:

1. skupina mechanismů, které není organismus schopen ovlivnit a výdej tepla je závislý jen na teplotním rozdílu a tepelných vlastnostech těla a okolí – sem patří radiace a kondukce,
2. skupina mechanismů, které je schopen organismus ovlivnit – to jsou konvekce a evaporace.

Radiace (sálání, vyzařování) je přenos energie prostorem pomocí infračervených paprsků. Je-li povrch těla živočicha teplejší než okolní předměty, převažuje proud tepelných paprsků od těla k předmětu. Je-li povrch těla chladnější, přijímá teplo naopak od teplejších předmětů (KOMÁREK a SOVA et al., 1971).

Kondukce (vedení) je předávání tepla přímým dotykem těla pevným předmětům i vzduchu (SOVA et al., 1990).

Konvekce (proudění) je předávání tepla v podstatě kondukcí, ale proudícímu vzduchu, jehož částice narážejí na povrch těla, kde přijímají (jsou-li chladnější) nebo odevzdávají (jsou – li teplejší) teplo (ČERMÁK et al., 1978).

Radiace, kondukce a konvekce se stoupající teplotou prostředí ztrácejí účinnost a je – li teplota prostředí stejná jako teplota těla, jsou již zcela neúčinné. Při vyšších teplotách naopak uvedené mechanismy organismus dokonce zahřívají (HOLUB et al., 1982).

Evaporace (výpar) je jediný způsob, při kterém může být organismus zbavován nadbytečného tepla i při vysokých teplotách prostředí. Podstatou je regulace výparu vody z povrchu sliznic trávicího a dýchacího ústrojí a z povrchu kůže. Intenzita výparu závisí na teplotě, pokryvu kůže, relativní vlhkosti a teplotě vzduchu a na množství vody k odpařování. Mechanismus výparu lze regulovat přísunem krve k povrchu sliznice či kůže, změnou ventilace dýchacího ústrojí a zapojením potních žláz (DOLEJŠ, 1995).

Teplo je z organismu také odváděno výkaly, močí, mlékem a nahříváním přijímané potravy a nápojů (ŠOCH, 2005). Výdej tepla výkaly a močí je periodický, málo se mění a představuje pouze 2 – 6 % z produkovaného tepla .

2.2.4. Jiné způsoby termoregulace

Kromě chemické a fyzikální termoregulace, jejichž regulační mechanismy mají relativně krátkodobý účinek, existují dlouhodobě se uplatňující *adaptační mechanismy*, reagující na postupné, ale dlouhodobé změny teplotních poměrů. K těmto mechanismům patří zejména změny v kvalitě i kvantitě osrstění, tloušťka kůže, změny vrstvy podkožního tuku, zvyšující izolační vlastnosti povrchu těla, dále i změny činnosti žláz s vnitřní sekrecí, zejména dlouhodobé zvýšení produkce tyroxinu v chladném ročním období, stimulujícího zvýšení intenzity energetického metabolismu a produkce tepla. (SOVA et al., 1990)

Za termoregulační činnost organismu lze také považovat i změny pohybové aktivity nebo vyhledávání vhodně teplého prostředí, což se označuje jako *ekologická termoregulace*. Rovněž seskupování zvířat do houfu v zájmu vytvoření příznivého skupinového mikroklimatu, lze chápat jako termoregulační činnost, která je označována jako *skupinová termoregulace*, typická např. pro selata (SOVA et al., 1988).

Jako relativně nový prvek člověkem řízené termoregulace se objevuje tzv. evaporační ochlazování využívající u zvířat chladícího účinku rozstříkované vody s jejím následným odparem (ŠOCH, 2005).

2.2.5. Termoneutralní zóna

KOSTIN (1971) definuje termoneutralní zónu jako rozsah teplot vnějšího prostředí, při nichž je udržována rovnovážná tepelná bilance a lze pozorovat nejnižší úroveň látkové výměny bez zapojení aktivních mechanismů chemické nebo fyzikální termoregulace. V této zóně je intenzita energetického metabolismu při dané užitkovosti minimální. Pro většinu druhů zvířat je však termoneutralní zóna velmi úzká, v mnoha případech její hranice, tzv. horní a spodní kritické teploty, splývají v tzv. kritický bod. Překročení jak horní hranice, tak spodní hranice termoneutralní zóny (nebo odchylky od kritického bodu) vede ke zvýšení produkce tepla v souvislosti se zapojováním buď chemické, nebo fyzikální termoregulace (SOVA et al., 1990).

Termoneutralní zóna není hodnota neměnná, záleží nejen na kombinaci teplotních podmínek prostředí, ale zejména na užitkových vlastnostech a stavu živočicha. Ovlivňují ji jednak druhová a plemenná příslušnost, pohlaví, ale i věk, úroveň užitkovosti, hmotnost, výživa, způsob odchovu, ustájení a četné další faktory (SOVA *et al.*, 1990). Z tohoto důvodu různí autoři zjistili a doporučují různé termoneutralní zóny pro stejný druh i kategorii zvířat. Pro dojnice jsou například hodnoty termoneutralní zóny uváděny mezi -10 až + 24 °C, nejčastěji od 4 do 16 °C.

Podle KOTRBÁČKA (1989) a NOVÁKA L. et al. (1997) nemá většina dospělých hospodářských zvířat v našich klimatických podmínkách potíže spojené s překračováním spodní hranice termoneutrality. Problémy však nastávají při překročení její horní hranice. U většiny mláďat hospodářských zvířat je však rozpětí teplotního optima velmi úzké. Obecně platí, že čím se mláďata rodí méně vyvinutá a čím je jejich hmotnost po narození nižší, tím více jsou závislá na dotaci tepla, což platí především pro selata a mláďata drůbeže.

2.2.6. Zvláštnosti termoregulace u skotu

Skot se poměrně dobře přizpůsobuje nízkým teplotám. Dobře živěná a vysokoužitková zvířata produkují i 2 až 3násobné množství tepla, než nutně potřebují

k udržení stálé teploty těla. Například vysokoužitková dojnice produkuje více než 125 MJ tepla za 24 hodin, nízkoužitková jen 41 MJ (SOVA et al., 1990).

Velmi dobrá přizpůsobivost skotu velkým rozdílům teploty vzduchu je umožněna zvláštním uspořádáním cévního systému. Na hřbetě a bocích jsou podkožní a kožní cévy ve třech vrstvách s množstvím arteriovenózních anastomóz. Cévy přivádějící krev směrem ke kůži jsou v těsné blízkosti žil odvádějící krev směrem k srdci. Tím krev přitékající předává teplo krvi odtékající nebo opačně, takže krev tekoucí k srdci má stále vhodnou teplotu. Zásluhou anastomóz se může krev a tím i teplo vést buď pouze do hlubší nebo až do nej povrchovější cévní pleteně, a to podle potřeby výdeje tepla (BUKVAJ a ČERNÝ, 1985).

Z aktivních mechanismů fyzikální termoregulace může skot využívat jak pocení, tak termickou polyppnoe, která se vyznačuje tím, že frekvence dechu se udržuje na vysoké úrovni až 160 – 200 dechů.min⁻¹ po celou dobu působení tepelného faktoru (ZAZIMKO, 1977). Potní žlázy, které jsou při nižších teplotách v nečinnosti, jsou zapojovány do činnosti teprve až když výdej tepla pomocí neznatelného výparu (perspiratio insensibilis) nestačí krýt potřebu výdeje tepla. Dochází k redistribuci přítoku krve ke kožním cévním pletením tak, že krev je vedena k hlubším pletením, prokrvujícím váčkovité potní žlázy.

Pro skot je jedním z přirozených termoregulačních mechanismů také příjem potravy, neboť při trávicích mikrobiálních pochodech v bachoru je produkováno teplo (KOSTIN, 1971).

Tele přichází na svět s poměrně dobře vyvinutou termoregulační schopností. Má tepelně izolující kůži a bohatou energetickou zásobu ve formě hnědého tukového vaziva. Řada autorů uvádí, že již od prvních dnů je u telat vyvinuta velmi dobře chemická termoregulace a fyzikální termoregulace se vyvíjí devátý až desátý den života (SOVA et al., 1990; KOMÁREK et al., 1971).

Celkově lze konstatovat, že termoregulační schopnosti skotu jsou takové, že skot je schopen se přizpůsobit všem teplotám, které se v místě jeho dlouhodobého pobytu postupně vyskytují (BUKVAJ, 1986). To však neznamená, že lze skot kdykoliv umisťovat do libovolných podmínek nebo je náhle měnit. Neboť reflexní reakce na tyto změny jsou omezeny, ale současně i podmíněny délkou pobytu v daném prostředí.

2.3. Vliv stájového bioklimatu na tepelnou pohodu skotu

Zvířata ustájená ve stájích se musí přizpůsobovat celé řadě změn souvisejících s organizací, technologií i technikou chovu. Je zřejmé, že v těchto podmínkách reagují velmi intenzivně na veškeré nedostatky stájového prostředí, jež se v konečném důsledku negativně projeví na zdravotním stavu i na geneticky dané užitkovosti (NOVÁK, P. a KUBÍČEK, 1994).

Stájové bioklima je soubor faktorů působících na fyziologické funkce a tím na produkci organismu a je nutno ho udržovat na odpovídající úrovni. Udržování optimálních bioklimatických podmínek prostředí je vedle výživy a ošetřování jedním rozhodujících faktorů ovlivňujících užitkovost a zdravotní stav zvířat (ŠOCH 1990, 1992). Největší význam pro ustájená zvířata má tepelný režim, utvářený teplotou vzduchu, vlhkostí vzduchu a rychlostí proudění vzduchu (KNÍŽKOVÁ, KUNC a KNÍŽEK, 2004).

2.3.1. Teplota prostředí

Pod pojmem teplota prostředí nelze chápat pouze teplotu vzduchu, ale kombinaci teploty vzduchu, teploty povrchů podlah, stěn a ostatních stájových konstrukcí i teplotu povrchu těla zvířat (SOVA et al., 1990).

Skot je schopen přizpůsobit se těm teplotám, jež se vyskytují v místě jeho dlouhotrvajícího pobytu. Negativně však působí náhlé změny teplot, především změny extrémní. Pro optimální podmínky chovu skotu je tedy třeba dodržet zónu termické neutrality (BUKVAJ, 1986).

Teplotní podmínky prostředí mají zabezpečit odvod potřebného množství tepla z těla zvířat tak, aby nebyly zatěžovány jejich termoregulační mechanismy (BUKVAJ, 1988). Požadavek zvířat na teplotu prostředí lze zjednodušeně charakterizovat jako potřebu tepelné rovnováhy organismu mezi produkcí a spotřebou tepla (NOVÁK, L. et al., 1997). Za nejsledovanější ukazatel stájového prostředí lze považovat teplotu vzduchu. Teplotní působení vzduchu, jeho schopnost odnímat tělu teplo, je určena jeho teplotou, vlhkostí a rychlostí proudění (BUKVAJ a ČERNÝ, 1985). Teplota vzduchu ve stáji je výsledkem bilance tepla uvnitř stájového prostoru. Bilance tepla je pak určována současným působením dvou složek – produkcí tepla uvnitř stáje a tepelnými ztrátami do

venkovního prostředí. Produkce tepla je tvořena množstvím tepla produkovaného zvířaty, teplem přiváděným do stáje zvenčí obvodovými konstrukcemi, vzduchem při větrání, osluněním nebo i případnými umělými zdroji při vytápění. Významným zdrojem tepla může být za určitých okolností také podestýlka (KLABZUBA a KOŽNAROVÁ, 2002).

Všeobecně platí, že při vysokých teplotách se snižuje příjem krmiva, následkem toho je snížena užitkovost a dochází k poklesu plodnosti. Případně se i narušuje zdravotní stav chovaných zvířat. V případě nízkých teplot pod hranici termoneutrální zóny dochází ke zvýšení příjmu krmiva a ke snížení příjmu vody a obvykle se zvýší spotřeba sušiny na jednotku produkce, protože část metabolizovatelné energie musí být využita na produkci tepla. CHRISTOPERSON a MELLIGAN (1973) (cit. ŠOCH, 2005) zjistili, že prodloužení působení chladu může snížit stravitelnost objemných krmiv u přežvýkavců. BUKVAJ a ČERNÝ (1985) uvádějí, že negativní vliv nízkých teplot prostředí není důsledkem přímého ochlazování zvířat, ale je důsledkem narušení výživy, napájení apod., tj. narušení dynamického stereotypu.

Na mléčnou užitkovost, stejně jako na zdravotní stav, nejvýrazněji působí vysoké teploty prostředí, na které jsou zvláště citlivé vysokoužitkové dojnice. Doprovodným jevem u dojnic za této situace je zvýšení tělesné teploty a zvýšení tepové a dechové frekvence. Ke snížení nádoje dojde ihned po nástupu vysoké teploty (kolem 30 °C) a tento jev je trvalého charakteru, to znamená, že působí i po následné změně teploty na optimální hodnotu stájového prostředí. Eliminace tohoto aspektu vyžaduje zvýšení proudění vzduchu ve stáji. Ve světě se začínají objevovat snahy o eliminaci účinku vysokých teplot na organismus skotu pomocí otevřených stájí, stínících přístřešků, popř. zvýšeného proudění vzduchu a řízené klimatizace. Jako nejúčinnější se jeví evaporační ochlazování, jehož podstatou je rozstříkávání mlžných částeczek vody na tělo zvířete. Částecčky vody pronikají ke kůži zvířat a následným odparem vody je teplo odváděno z organismu. (KNÍŽKOVÁ a KUNC, 2003).

Působením extrémních hodnot teploty dochází rovněž ke změnám ve složení mléka a krve. Například podle DOLEJŠE (1995) se zvýšením teploty prostředí o 1 °C sníží obsah tuku o 0,169 g a bílkovin o 0,122 g na 1 litr. To znamená, že může klesnout i tržní cena mléka při dlouhodobějších vyšších teplotách. Vysoké teploty u dojnic způsobují stres, který rovněž vede k narušení krevní homeostázy. Při hypertermii bylo zaznamenáno signifikantní zvýšení sedimentační rychlosti erytrocytů a signifikantní

pokles hemoglobinu vyplývající z poklesu počtu červených krvinek (SINGH a BHATTACHARYYA, 1984 cit. ŠOCH, 2005). KOUBKOVÁ et al. (2001) však uvádí, že při vyhodnocení průběhu tepelného stresu bylo zjištěno i zvýšení hemokoncentrace projevující se vzestupem hodnot hematokritu, zpočátku především zvýšením počtu červených krvinek. Počet leukocytů během tepelné zátěže klesal. Podle BROUČKA (2008) závisí koncentrace hemoglobinu na intenzitě a délce působení zátěže. Z toho vyplývá, že podle stupně zahuštění krve bychom mohli hodnotit účinek zátěže v jednotlivých fázích jejího působení. Zatímco v průběhu alarmové reakce se hemokoncentrace zvyšuje, ve fázi rezistence dochází k ředění krve.

Teplotu prostředí je třeba hodnotit vždy v komplexu s relativní vlhkostí a prouděním vzduchu ve stáji. Náhlé změny teploty spolu se změnami vlhkosti a proudění vzduchu mohou přímo ohrožovat zdraví zvířat (MOTYČKA et al., 1995). FIŠER (1991) stanovil kombinací současného účinku teploty a vlhkosti vzduchu pojmy stavu dusna, optima a chladu, přičemž stav dusna považuje za stresově významnější než stav chladu. Stav dusna nastává při teplotě vzduchu nad 17 °C ve spojení s tlakem vodních par nad 14,1 mmHg = 1879,8 Pa (FIŠER 1997) a je možno ho omezit na minimum častějšími odstraňováními zdrojů přebytečné vody ze zamokřených ploch, resp. tekutého hnoje z ploch kaliště a plným využitím větracího zařízení při vysokých venkovních teplotách.

Tabulka č. 1 Požadavky normy ON 73 4502 na teplotu vzduchu ve stáji pro dojnice

Teplota °C	Dojnice			
	Produkční stáj rozdojovna stání na sucho		porodna	dojírna
	vazné	volné		
minimální	8	4	8	10
optimální zimní	10 - 12	6 - 10	12 - 16	12 - 15
optimální letní	22	22	22	22

2.3.2. Vlhkost vzduchu

Vlhkost vzduchu je druhým hlavním ukazatelem kvality stájového mikroklimatu. Hlavním zdrojem vlhkosti ve stájích jsou zvířata sama, dále pak vlhké konstrukce, mokrá podlaha, moč, krmivo, tekoucí napáječky a vlhkost vnějšího prostředí. Množství výparu závisí hlavně na teplotě, na stupni nasycení vodními parami a na proudění vzduchu. Vlhkost vzduchu se vyjadřuje v absolutních nebo relativních

hodnotách. Pro zoohygienické a veterinární účely bývá často výhodnější vyjadřovat vlhkost vzduchu pomocí relativní vlhkosti (KLABZUBA a KOŽNAROVÁ, 2002).

Přímý vliv vlhkosti vzduchu se uplatňuje jen v extrémních hodnotách, především při proudění vzduchu kolem těla zvířete. Příliš suchý vzduch s relativní vlhkostí pod 35 % (u nás jen velmi zřídka) vysušuje sliznice dýchacích trubic a snižuje vliv přirozené protiinfekční bariéry, kterou tvoří hlenový povlak na sliznicích horních cest dýchacích. V takovémto prostředí se také zvyšuje prašnost (ŠTUMPF, 1970).

Ve stájích, kde je vysoká vlhkost vzduchu za současné nízké teploty, časté především v zimním období, dochází vlivem zvýšeného odnímání tepla k neefektivnímu využití energie z krmiva. Vysoká vlhkost a vysoká teplota vzduchu ve stáji zabraňuje výdeji tepla konvekcí a evaporací, zhoršuje tepelnou pohodu a může snižovat mléčnou užitkovost až o 30 %. Podle MATĚJKY (1994) má vysoká relativní vlhkost nepříznivý vliv na horní cesty dýchací, protože podporuje rozvoj mikroorganismů na sliznicích a v horních cestách dýchacích, čímž vytváří předpoklady pro snadné onemocnění zvířete. Vliv vlhkosti lze hodnotit pouze v relaci k jeho teplotě (HAUPTMAN et al., 1988), za optimálních teplotních podmínek nemá vysoká vlhkost podle některých autorů žádný nepříznivý vliv na zdravotní stav zvířete.

Tabulka č. 2 Norma ON 73 4502 doporučuje tyto hodnoty relativní vlhkosti vzduchu pro jednotlivé kategorie skotu.

Relativní vlhkost vzduchu %	Dojnice			
	Produkční stáj rozdojovna stání na sucho		porodna	dojirna
	vazné	volné		
optimální zimní	85	85	85	75
optimální letní	50 -75	50 -75	50 -75	50 -70

Vlhkost ve stáji lze úspěšně snižovat jak omezováním zdrojů vlhkosti, tak odváděním vlhkého vzduchu. Určitý podíl vodních par je možno i poutat hygroskopickými látkami. Jako hlavní způsob regulace se jeví účinné a správné větrání stájí a v některých jejích typech i přitápění v zimním mrazivém období (ŠTUMPF, 1970).

2.3.3. Proudění vzduchu

Proudění vzduchu kolem těla zvířete působí na zvíře v souvislosti s teplotou a vlhkostí vzduchu, neboť ovlivňuje celkové ztráty tepla konvekcí a radiací (RUBIN, 1968 cit. ŠOCH, 2005). Ve stáji je proudění a ochlazování vzduchu ovlivňováno větráním a tepelně izolačními vlastnostmi stavby. Větrací zařízení musí zabezpečit výměnu vzduchu danou metabolickými potřebami ustájených zvířat (ŠOCH, 2005).

Rychlost proudění vzduchu je větší např. u otevřených vrat, směrem ke středu stáje se snižuje. Rovněž při podlaze a u oken je pohyb vzduchu větší než u stropu. Doporučené rozmezí rychlosti proudění vzduchu se pohybuje od 0,1 do 0,3 m.s⁻¹ v závislosti na teplotě (KNÍŽKOVÁ a KUNC et al., 2007). Zvláště nepříznivé je proudění vzduchu označované jako průvan, což je jemný pohyb vzduchu v uzavřeném prostoru jedním směrem, který způsobuje ochlazování jen určité části těla. Na těchto částech těla dochází k vazokonstrikci, nedostatečnému prokrvení a tím k podchlazení. V orgánech s nedostatečným prokysličením se snižuje fagocytární schopnost a zvyšují se předpoklady pro vznik zánětů, jako např. mastitidy. Za průvan se považuje stav, kdy rychlost proudění vzduchu převyšuje 0,3 m.s⁻¹. Ve stájích vzniká průvan při větrání, při příčném otevírání oken a dveří a nebo při netěsnostech (KURSA et al., 1998.). Při vysokých teplotách je naopak zvýšené proudění vzduchu žádoucí a rychlost může být u dospělých zvířat vyšší až přes 1 m.s⁻¹

Výsledné působení vzduchu může skot ovlivnit i změnou polohy těla vůči směru proudění. Doporučuje se posuzovat vliv proudění vzduchu k teplotně vlhkostnímu režimu.

Tabulka č. 3 Požadavky normy ON 73 4502 na rychlost proudění vzduchu ve stáji.

Rychlost proudění vzduchu m.s ⁻¹	Dojnice			
	Produkční stáj rozdojovna stání na sucho		porodna	dojirna
	vazné	volné		
optimální zimní	0,25	0,25	0,25	0,25
optimální letní	0,5	0,5	0,5	0,5
při teplotě přes 22 °C	1	1	1	0,5

2.3.4. Ochlazovací hodnota prostředí

Z uvedeného vyplývá, že na organismus zvířete působí teplota, vlhkost a proudění vzduchu ve stájových prostorech a to souborně. Dochází tak ke ztrátě tepla

z povrchu organismu. Tuto ztrátu vyjadřuje ochlazovací hodnota (katahodnota). Ochlazovací hodnota je množství tepla, které je za dané mikroklimatické situace vydáváno z jednotky povrchu těla za určitý časový úsek (KURSA et al., 1998). Tato veličina se udává ve $W.m^{-2}$. Ochlazovací hodnota prostředí slouží ve stájových objektech pro komplexní posouzení tepelné pohody zvířat. Zvyšováním ochlazovací veličiny nad hranici optima se zvyšuje pocit chladu. Naopak pod hranicí optima nastává pocit tepla až dusna. Teploty vzduchu přitom nemusí být podstatně vyšší (SOKOL et al., 1989).

Ochlazovací hodnota se zvyšuje zároveň s rychlostí proudění vzduchu a vyšší ochlazovací hodnota a proudění vzduchu snižují nároky na fyzikální termoregulaci (BUKVAJ a ČERNÝ, 1983). Podle ŠOCHA et al. (1990, 1992) ochlazovací hodnota výrazně ovlivňuje produkci tepla, frekvenci dechu, intenzitu výparu kůží i výdej vázaného tepla. Vysoká ochlazovací hodnota prostředí může negativně ovlivnit např. mléčnou užitkovost krav (ŠOCH et al., 2005). Doporučované optimální hodnoty pro dospělé skot se pohybují od 290 do 420 $W.m^{-2}$ (KNÍŽKOVÁ et al., 1999).

Tabulka č.4 Pro hodnocení ochlazovací veličiny slouží následující stupnice:

Ochlazovací veličina	$W.m^{-2}$
všeobecně nízká (teplo, horko, dusno)	126 - 209
nízká pro dospělá zvířata, optimální pro mláďata	209 - 293
optimální pro dospělá zvířata, zvýšená pro mláďata	293 - 419
zvýšená - všem kategoriím chladno	419 - 502
vysoká - všem kategoriím zima	nad 502

2.4. Vlivy působící na mléčnou produkci a plodnost

2.4.1. Mléčná produkce

Na mléčné produkci se kromě genetického základu podílejí četné vlivy vnějšího a vnitřního prostředí. Tito činitelé se vzájemně kombinují a ovlivňují tak užitkovost každého zvířete. Produkce mléka se vyznačuje nízkou dědivostí ($h^2 = 0,2 - 0,3$) a je tedy ovlivňována zejména prostředím. Proto z hlediska rentability mléčné produkce je nutné zvířatům vytvořit vhodné podmínky prostředí (MATOUŠEK et al., 1993).

2.4.1.1. Činitelé ovlivňující mléčnou užitkovost dojnic

Plemenná příslušnost

Plemena skotu mají rozdílnou produkční schopnost v dojivosti, obsahu tuku a bílkovin v mléce. Všeobecně by se dalo říct, že plemena s vyšší dojivostí mají v mléce nižší obsah tuku a bílkovin než plemena s nižší mléčnou užitkovostí.

Výživa

Největší vliv na mléčnou produkci má výživa. Pouze při biologicky plnohodnotné výživě se mohou u dojnic projevit geneticky podmíněné vlohy pro mléčnou užitkovost. Úroveň výživy krav rozhoduje o tom, jak se využijí jejich produkční schopnosti. Při nízké úrovni výživy je rentabilita produkce mléka velmi nízká. Při deficitní výživě klesá dojivost o 50 až 70 % a dochází ke změnám v kvalitě mléka (MATOUŠEK et al., 1993). SOVA et al. (1990) uvádí, že výživou lze ovlivnit celkové množství mléka ze 70 % a množství mléčného tuku ze 40 %.

Z hlediska výživy je významné stádium laktace, jelikož s postupující dobou od otelení se snižuje schopnost dojnice reagovat na přídavek živin v krmné dávce. Především ve druhé části laktace reagují mnohé dojnice na přebytek v krmné dávce spíše zvyšováním živé hmotnosti než dojivosti. Proto je pro správnou výživu krávy v období laktace žádoucí vhodný poměr živin. Podle SOVY et al. (1990) by měl být poměr bílkovin k cukrům a tukům kolem 1:6.

Věk dojnice a pořadí laktace

Mléčná užitkovost dojnic se zvyšuje s věkem a pořadím laktace až do dosažení maximální užitkovosti. Maximální užitkovosti se dosahuje asi v páté laktaci, tj. ve věku málo přes šest let. Přibývajícím věkem (po 7 – 8 letech) zvolna klesá intenzita metabolismu a s ní i produkce mléka (SOVA et al., 1990). Pro možnost vzájemného porovnání mléčné užitkovosti dosažené v různých laktacích se používají korekční koeficienty, které umožňují přepočítání na maximální 5. nebo 6. laktaci (MATOUŠEK et al., 1993).

Březost a říje

U některých krav v době říje dochází k poklesu dojivosti, není to ale pravidlem. Jestliže však pokles trvá 1 – 2 dny, nějak zvlášť to množství mléka neovlivní. Větší vliv na dojivost má gravidita, protože v pátém až šestém měsíci se snižuje dojivost, a to

hlavně u mladších krav. Potrat má však výraznější vliv na snížení dojivosti a to o 30 až 32% oproti normální laktaci (BOTTO et al.,1988).

2.4.1.2. Kvalita mléka

Kvalita mléka a zdravotní stav mléčné žlázy dojnic jsou rozhodujícími činiteli v produkci mléka (FOLTYS a KIRCHNEROVÁ, 2006). Prvořadým předpokladem získání kvalitního kravského mléka je zdravá dojnice a zkrmování bezchybných krmiv (PAŠKA, 1991). Kvalitu mléka může také ovlivnit úroveň stájového mikroklimatu, zejména teplota vzduchu. Zatímco vliv nízkých extrémních teplot na kvalitu je při nejmenším indiferentní, nebo mírně pozitivní, v rozsahu extrémně vysokých teplot dochází k podstatnému snížení kvality mléka (DOLEJŠ, 1996).

Množství a druhové zastoupení mikroflóry syrového mléka, které určuje jeho mikrobiologickou jakost, závisí na stupni kontaminace z jednotlivých zdrojů (PEŠEK, 1997). Zdrojem primární kontaminace mléka je mléčná žláza dojnic, kdy se do mléka dostávají především patogenní mikroorganismy při klinických a subklinických mastitidách (LUKÁŠOVÁ, 1997). K sekundární kontaminaci dochází z povrchu vemene a z okolí (tj. vzduchu, prachu, krmiva), z dojícího zařízení apod. Příčinou kontaminace může být rovněž dojič či náradí. Nebezpečným původcem mikrobiálního znečištění je také hmyz. Mikrobiální kontaminace syrového kravského mléka má zásadní význam pro kvalitu mléka jako suroviny pro výrobu mléčných potravin (VYLETĚLOVÁ a NEJESCHLEBOVÁ, 2006).

Nejčastější příčinou snížené jakosti mléka jsou mastitidy, které způsobují výrazné ekonomické ztráty. Ztráty v důsledku mastitid tvoří průměrně 4% tržní produkce (ZELINKOVÁ, 2008). Hlavním indikátorem a diagnostickým standardem při zjišťování mastitidního onemocnění jsou somatické buňky. Právě zvýšený počet somatických buněk odráží vážnost onemocnění dojnice a poškození mléčné tkáně (PEŠEK, 1997).

2.4.2. Plodnost

Plodnost plemenic skotu je schopnost pravidelně zabřezávat a rodit zdravá, životaschopná mláďata. Na reprodukci stád záleží výroba mléka, produkce hovězího masa a získávání zástavového skotu na výkrm. Plodnost má proto klíčové postavení a ve velké míře rozhoduje o rentabilitě skotu. Do jisté míry je i projevem dobrého

zdravotního stavu zvířat, protože jen zdravá, kondičně dobře připravená zvířata disponují dobrou plodností a jsou schopna pravidelně se rozmnožovat (MATOUŠEK et al., 1993).

Plodnost je silně ovlivňována činiteli chovného prostředí, které na ni působí zejména v období pohlavního dospívání, v období růstu a v období po otelení při obnově pravidelné pohlavní činnosti (PAŠKA et al., 1991). Proto je důležité z hlediska normálního průběhu reprodukčních funkcí vytvářet vhodné chovatelské podmínky.

2.4.2.1. Vlivy působící na plodnost

Dědičnost plodnosti

Dědičnost plodnosti je poměrně nízká, hodnota heritability plodnosti kolísá od 0,1 do 0,2. Z toho vyplývá, že o plodnosti skotu rozhodují zejména podmínky prostředí. Též heritabilita některých znaků plodnosti kolísá, např. u víceplodnosti je uváděna 0,06 a u délky říje 0,44 (BOTTO et al., 1988).

Výživa

Z vlivů vnějšího prostředí, které ovlivňují plodnost a reprodukci celkově, se nejvýrazněji projevuje vliv výživy (PYTLOUN et al., 1985). Dobré plodnosti je možné dosáhnout jen vyrovnanou krmnou dávkou, která respektuje požadavky zvířat na bílkovinné, energetické, minerální a vitamínové složky. Například nedostatečný přívod bílkovin má za následek oddálení pohlavního dospívání a snížení produkce gonadotropních hormonů, v důsledku čehož se zastavuje cyklická činnost vaječníků a může nastat úplný zánik pohlavních funkcí. Z minerálních látek s plodností úzce souvisí fosfor a jeho správný poměr k vápníku. Nejprůzračivější poměr mezi Ca a P je 2 – 2,5 : 1. Pohlavní funkce ovlivňuje i obsah a správný poměr Na a K, který má být 1 : 6 (PAŠKA et al., 1991). Z vitamínů působících na plodnost skotu jsou nejdůležitější vitamín A, E, D a B (BOTTO et al., 1988). Při nedostatku vitamínu A dochází k poruchám spermiogeneze i ovogeneze v průběhu březosti i nitroděložního vývoje plodu (PYTLOUN et al., 1985).

Nedostatečná úroveň výživy plemenic má tedy za následek tiché projevy říje, prodlužování doby involuce vaječníků a dělohy, nepravidelnost pohlavního cyklu a embryonální mortalitu (MATOUŠEK et al., 1993). Z hlediska výživy je nejproblematičtějším obdobím reprodukce prvních sto dní laktace. V této době dochází

ke zvyšování užitkovosti a dosažení maximální produkce, ale schopnost přijímat sušinu krmiva se zvyšuje podle rozvoje trávicího traktu. Tím vzniká deficit živin a energie, proto je hlavním úkolem zajistit nižší ztráty živé hmotnosti než 1 kg denně (BURDYCH et al., 1995).

Na druhé straně nadměrný příjem živin vede k ukládání tuku a působí nepříznivě na reprodukční funkce. Dochází např. k tukové degeneraci vaječníků. Nadměrná výživa může být i příčinou dřívější pohlavní dospělosti, ale současně kratšího pohlavního života (PYTLOUN et al., 1985). U vysokoužitkových krav a krav na I. laktaci, které dokončují svůj tělesný vývin, je problémem nadbytečný příjem bílkovin stravitelných v bachoru. Nadbytek bílkovin je odbouráván na amoniak a je absorbován do krve v podobě močoviny. Vyšší hladina močoviny v krvi společně s aminoacidy v relaci k množství energie v krmné dávce může zvýšit negativní energetickou bilanci a zpomalit nástup plnohodnotné ovulace, a tím snížit procento zabřezávání.

Technologie ustájení

Při trvalém chovu krav ve vazných stájích bez pohybu popř. pastvy je zjišťován větší výskyt tichých říjí a tím i delší servis perioda (MATOUŠEK et al., 1993). Obecně lze z hlediska reprodukce zvířat uvést, že při volném ustájení zvířat, popř. na pastvě jsou lepší, intenzivnější projevy říjí. Při volném ustájení má vliv na kvalitu a intenzitu projevu říjí i kvalita podlahy (nutný neklouzavý povrch podlahy a chodeb) (ŘÍHA, 1995). S úrovní technologie často souvisí i mikroklimatické podmínky. Chlad podporuje reprodukční funkce, zatímco vysoké teploty mohou působením na endokrinní funkce organismu (nižší produkce hormonů) negativně ovlivnit průběh reprodukčního cyklu či způsobit embryonální mortalitu (KNÍŽKOVÁ et al., 1996).

2.4.2.2. Vztah mléčné užitkovosti a plodnosti

Při zvyšování užitkovosti dochází často ke snižování schopnosti zvířat k reprodukci. Poruchy v reprodukci se většinou neprojevují u všech zvířat, ale u cca 10 – 15 % stáda, a tyto plemenice pak představují tzv. problémovou část stáda, u které dochází k poruchám plodnosti i při vyvážené výživě (ŘÍHA, 1995).

2.4.2.3. Ukazatele plodnosti

Inseminační interval

Inseminační interval se vyjadřuje počtem dnů, které uplynuly od porodu do dne, kdy byla plemnice po porodu prvně inseminována. Jeho délka závisí především na průběhu involuce pohlavních orgánů po porodu, na obnovení plnohodnotných ovariálních cyklů a projevu říje. Toto období trvá u většiny plemenic 5 až 6 týdnů, u vysoce užitkových dojnic i déle. Plemnice necyklující do 60 dnů po porodu mají být vyšetřeny a ošetřeny. Inseminační interval by se měl hodnotit diferenciovaně dle výše mléčné užitkovosti a jeho **doporučená hodnota by se měla pohybovat mezi 65 – ti až 80 – ti dny**. I ve stádech s vysokou užitkovostí by ovšem neměl inseminační interval přesáhnout hranici 85 dní (BURDYCH a VŠETEČKA et al., 2004). K nejčastějším příčinám prodlouženého intervalu patří taktika chovu na farmě, špatná detekce říje a poruchy plodnosti krav (BOUŠKA et al., 2006).

Inseminační index

Inseminační index udává, kolik inseminací je potřeba na zabřeznutí jedné plemnice ve stádě (MATOUŠEK et al., 1993). Jeho hodnota poměrně dobře odráží schopnost plemenic zabřeznout a je považována za vyhovující, pokud nepřesáhne u krav hodnotu 2. U jalovic je tento ukazatel vždy nižší (BURDYCH a VŠETEČKA et al., 2004).

Servis perioda

Servis perioda udává dobu od porodu do zabřeznutí, resp. úspěšné inseminace (BOUŠKA et al., 2006). BURDYCH (2004) uvádí, že **ideální hodnota je 85 dní**, ovšem u vysokoužitkových zvířat může být i delší, zejména ve vztahu k délce laktace. S prodlužováním mezidobí se prodlužuje laktační období, což se projevuje zvýšením dojivosti za laktaci. Úměrné zvyšování dojivosti s prodlužováním mezidobí je do 115 dní. Další prodlužování mezidobí způsobuje zhoršení plodnosti, protože délka mezidobí se prodlužuje nad 400 dní, to znamená, že kráva se neotělí pravidelně každý rok, čímž se celoživotní produkce mléka sníží (BOTTO, 1988). Příčiny prodloužené servis periody lze hledat v nedostatečném sledování říje, zejména přebíhajících se krav, ale i ve fyziologických a zdravotních důvodech.

Mezidobí

Mezidobí je hodnota, vyjadřující se jako aritmetický průměr délky mezi dvěma porody všech krav včetně vyřazených (HANUŠ et al., 2006). Mezidobí by se mělo pohybovat *v rozmezí 365 až 405 dnů*. Optimální délku mezidobí si však určí ve svém reprodukčním managementu chovatel. Nové zahraniční poznatky z roku 2003 naznačují, že prodloužení mezidobí u dojnic s užitkovostí 7000 kg mléka z 365 na 405 dní, dochází ke ztrátě 20 % produkce mléka, zatímco u dojnic s užitkovostí 9000 kg pouze o 5 % (BURDYCH a VŠETEČKA et al., 2004).

2.5. Metabolický profil krve skotu

Metabolická testace slouží pro preventivní diagnostiku poruch látkové přeměny a pro přesnější determinaci metabolických procesů na základě anamnestického šetření, klinického vyšetření, kontroly krmné dávky a krmení, jako i faktorů vnějšího prostředí (SLANINA et al., 1992).

2.5.1 Hematologický profil

Erytrocyty

Savčí červená krvinka (erytrocyt) je bikonkávní disk bez jádra, ptáci, plazi a ryby mají červené krvinky jaderné. Bikonkávní tvar dává krvince o 30 % větší povrch než tvar koule. Savčí erytrocyt je elastický, jeho povrch tvoří membrána průchodná pro ionty Na, K a Cl, přičemž draslíku je více uvnitř buňky než v plazmě, sodíku a chloru naopak. V nitru krvinky je uloženo krevní barvivo hemoglobin, který tvoří 90% veškeré sušiny krvinky (SOVA et al., 1988).

Hlavní význam červených krvinek spočívá v transportu kyslíku a oxidu uhličitého (JELÍNEK a KOUDELA et al., 2003). Dále zprostředkovávají transport živin, především aminokyselin. Erytrocyty mají také schopnost absorbovat na svůj povrch různé jedy a přenášet je do RHS systému, kde jsou tyto škodliviny detoxikovány (SOVA et al., 1990).

Počet erytrocytů v krvi se u skotu pohybuje v rozmezí *5 až 7 T.l¹* (JELÍNEK a KOUDELA et al., 2003). Koncentrace hemoglobinu v krvi je ve velmi úzkém vztahu k počtu erytrocytů. Snížená tvorba erytrocytů, popř. produkce erytrocytů s nižší koncentrací hemoglobinu nebo také zvýšený zánik erytrocytů způsobují snížení koncentrace hemoglobinu v krvi. Tento stav označujeme jako anémii (chudokrevnost)

(BOĎA a SURYNEK, 1990). Zvýšení počtu erytrocytů, polyglobulie čili hypererytrocytóza bývá zpravidla jen výrazem adaptace organismu na podmínky prostředí s nižším parciálním tlakem kyslíku. Například krev kozy je ve srovnání s krví skotu výrazně polyglobulická, což se považuje za geneticky fixovaný vliv adaptačního mechanismu vyvinutého během života předků tohoto hospodářského zvířete ve vysokohorských oblastech s nízkou tenzí kyslíku (BOĎA a LEBEDA, 1972).

Hemoglobin

Červené krevní barvivo (hemoglobin) je složitá bílkovina, obsahující globin (96%) a nespecifickou, barevnou skupinu hem (4%). Centrálním atomem hemu je dvojmocné železo. Na železo hemu, které zůstává dvojmocné, se v plicích váže kyslík a z hemoglobinu vzniká oxyhemoglobin. Vazba je nepevná, reakce je vratná. Snížený přívod železa v potravě může po čase způsobit chudokrevnost z nedostatku železa. Hemoglobin se podílí též na udržování pH jako pufr (SOVA et al., 1988). Množství hemoglobinu v krvi skotu se pohybuje v rozmezí *100 až 140 g.l⁻¹*. Jeho obsah v krvi má zpravidla kladnou korelaci s hodnotou hematokritu. U dojnic s vysokou laktací bývá hodnota hemoglobinu i hematokritu nižší. Zvýšené hodnoty zjišťujeme při dehydratacích a methemoglobinémii. Snížené hodnoty bývají při hydrémii, hemoglobinurii, anémiích různé etiologie a při chronické otravě olovem (HOFÍREK et al., 2004).

Hematokrit

Hematokritová hodnota je podíl krevních buněk v celkové krvi a její hodnoty se zvyšují během tělesné zátěže a ve velkých nadmořských výškách, při anémii vyvolané karencí Co, Cu a Fe (HOFÍREK et al., 2004) se naopak hodnota hematokritu snižuje (SCHENCK et KOLB, 1991). K výraznému poklesu hodnoty hematokritu i hemoglobinu dochází také u dojnic během dojení. Snížené hodnoty se dále vyskytují při hydrémii, hemoglobinurii a deficitu bílkovin v krmné dávce. Se zvýšenými hodnotami hematokritu se setkáváme při dehydratacích, methemoglobinémii a metabolické acidóze (HOFÍREK et al., 2004). JELÍNEK a KOUDELA et al. (2003) uvádí fyziologické rozmezí hematokritu u skotu *0,3 až 0,45 l.l⁻¹*.

Leukocyty

Leukocyty (bílé krvinky) jsou plně hodnotné buňky, mají jádro a dělíme je podle původu do tří skupin: granulocyty, lymfocyty a monocyty (SOVA et al., 1990). Jejich

vzájemný poměr v krvi je druhově rozdílný (JELÍNEK a KOUDELA et al., 2003). Hlavní funkcí leukocytů je zabezpečení obranyschopnosti organismu (DOUBEK et al., 2003).

V diagnostice poruch bílé krevní složky vycházíme z celkového počtu leukocytů a vzájemného poměru jednotlivých druhů leukocytů (SLANINA et al., 1992). Počty leukocytů v krvi se pohybují u skotu v rozmezí $5 - 10 \text{ G.l}^{-1}$ (JELÍNEK a KOUDELA et al., 2003). Zvýšení celkového počtu leukocytů nad fyziologické rozmezí se označuje jako leukocytóza, pokles pod rozmezí základních hodnot je leukopenie (SOVA et al., 1990). Leukocytóza se zjišťuje při všech, ale zejména při bakteriálních infekcích a těžkých traumatických stavech se septickými příznaky (SLANINA et al., 1992). Příčinou leukopenie může být vyčerpání organismu dlouhotrvající chorobou a při kachexii. Pokles leukocytů nastává také při poškození mitotického dělení jejich vývojových buněk působením toxinů nebo při nedostatku látek významných pro krve tvorbu (např. vitamín B_{12}) (JELÍNEK a KOUDELA et al., 2003). Výrazná leukopenie může být u hospodářských zvířat způsobena zvláště tlumivým vlivem ionizujícího záření na kostní dřeň (BOĎA a LEBEDA et al., 1972). Z fyziologického hlediska mají mladá zvířata více leukocytů jak dospělá, s přibývajícím dojevním počtem leukocytů klesá a při březosti dochází k jejich mírnému vzestupu (SLANINA et al., 1992).

2.5.2. Dusíkový- bílkovinný profil

Celkové bílkoviny

Celkové bílkoviny krevního séra sestávají převážně z albuminu, globulinu (alfa, beta, gama) a fibrinogenu. Albuminy, fibrinogen, alfa- a beta-globuliny jsou syntetizovány v játrech, gama – globuliny se tvoří převážně v retikuloendoteliálním systému (HOFÍREK et al., 2004). Hlavní úkoly plazmových proteinů jsou vazba vody, transport, srážení krve a ochranná funkce (protilátky) (ULRICH v. BOCK und POLACH, 1994).

Obsah celkových bílkovin v krevním séru skotu činí $68 - 84 \text{ g.l}^{-1}$. Při obsahu celkových bílkovin v séru méně jak 68 g.l^{-1} vzniká hypoproteinémie (SLANINA et al., 1992). Ke snížení koncentrace bílkoviny v krvi (hypoproteinémii) dochází při dlouhodobém hladovění zvířat, kdy je nedostatek energie i dusíku využitelného pro proteosyntézu. Dále při nedostatečné syntéze mikrobiálního proteinu v bachoru a při

déletrvajících bachorových dysfunkcích. Pokles je zjišťován rovněž při těžkém narušení funkce jater (snížení syntézy albuminů), degenerativních zánětlivých změnách na ledvinách (ztráta albuminů močí), endoparazitózách a enteritidách (HOFÍREK et al., 2004). Relativní snížení v krevním séru nastává při zvyšování objemu tekuté složky krve. Hyperproteinémie vzniká, pokud je celková bílkovina v krevním séru vyšší jak 84 g.l^{-1} . K absolutnímu zvýšení v krevním séru dochází při zvýšené syntéze globulinů v průběhu chronických zánětlivých procesů (SLANINA et al., 1992). Relativní zvýšení celkových bílkovin v krvi nastává někdy u starších zvířat a při dehydrataci organismu (HOFÍREK et al., 2004).

Močovina

Je důležitý ukazatel metabolismu bílkovin, který spolehlivě reaguje na kvalitativní a kvantitativní stránku proteinové výživy. Koncentrace močoviny je zásadně závislá na přísunu bílkovin potravou (ULRICH v. BOCK und POLACH, 1994). Močovina je syntetizována v játrech a vylučuje se ledvinami. Část močoviny recykluje přes stěnu trávicího traktu a prostřednictvím slin se vrací do předžaludků (HOFÍREK et al., 2004).

Obsah močoviny v krevním séru je v přímém vztahu s koncentrací amoniaku v bachoru ($r = 0,89$). U skotu se obsah močoviny v krvi pohybuje *od 3,3 do 6,6 mmol.l⁻¹* (SLANINA et al., 1992). Snížení koncentrace močoviny v krvi nastává z následujících příčin (HOFÍREK et al., 2004):

- disbalance ve složení krmné dávky – relativní nebo absolutní přebytek energie, nedostatek dusíkatých látek,
- závažné narušení funkce jater.

Zvýšený obsah močoviny v krvi může nastat při (SLANINA, 1992):

- vysokém zastoupení NPN, resp. degradovatelných proteinů v krmné dávce, překrmování bílkovinami,
- otravě močovinou,
- alkalické dysfunkci bachoru – až po hnilobný rozklad bachorového obsahu se vzestupem amoniaku v bachoru,
- organické a funkční nefropatii – urémie – vzestup úrovně amoniaku i močoviny.

Dále při ruptuře nebo ucpání močových cest, dehydrataci organismu, katabolismu svalové tkáně, ketózách pokud není výrazně narušena funkce jater (HOFÍREK et al., 2004).

Při vyšetření krve je hodnocení koncentrace močoviny v mléku zbytečné, neboť obsah močoviny v mléku je v přímém vztahu s koncentrací močoviny v séru ($r = 0,98$). V rámci doporučeného rozpětí hodnoty kolísají při silážním typu krmné dávky na dolní úrovni, při pastvě resp. přídatku močoviny na horní úrovni. Obsah močoviny v mléku je v rozhodující míře ovlivněný poměrem NL k energii v krmné dávce (SLANINA et al., 1992).

2.5.3. Energetický profil

Glykémie

Hladina glukózy v krvi – glykémie u dospělých přežvýkavců je velmi nízká a pohybuje se od **2,20 do 3,30 mmol.l⁻¹** (JELÍNEK a KOUDELA et al., 2003) Nižší hladina glukózy v krvi přežvýkavců souvisí s tím, že se většina cukrů v předžaludku zkvašuje na mastné kyseliny (SOVA et al., 1988). Glukóza je důležitým zdrojem energie pro výživu buněk, je prekursorem pro tvorbu fruktózy a laktózy. Nejvíce glukózy spotřebuje CNS, trávicí soustava a ledviny. Glukóza je tvořena v játrech z kyseliny propionové a dále z kyseliny mléčné, glykogenu, glycerolu a glukoplastických aminokyselin. Koncentrace glukózy v krvi je ukazatelem schopnosti krav dosáhnout rovnováhu mezi úrovní produkce a příjmem energie nebo tukové mobilizace (HOFÍREK et al., 2004). Zvýšená hladina glukózy v krvi nad fyziologickou normu se nazývá hyperglykémie. Hyperglykémie se vyskytuje u dojnic při velkých námáhách, resp. signalizuje (SLANINA et al., 1992):

- začátek negativní energetické situace, počáteční stádium ketózy,
- alimentární hyperglykémii a glykosúrii při náhlém zkrmování lehce stravitelných sacharidů,
- záněty CNS,
- stresové situace,
- zvýšený katecholaminový efekt.

Ke snížení koncentrace glukózy – hypoglykémii dochází při nedostatku pohotové energie v krmné dávce, při nedostatku energie vzhledem k dusíkatým látkám v KD, při nízké tvorbě kyseliny propionové v bachoru, při ketózách, při těžkém narušení funkce jater a několik dní po otelení (HOFÍREK et al., 2004).

Triglyceridy

Fyziologické množství triglyceridů v krvi se u zvířat pohybuje *od 0,17 do 0,51 mmol.l⁻¹*. Do krve se triglyceridy dostávají resorpcí ze střeva a hlavně po syntéze v játrech. Snížená koncentrace je důsledkem narušené mobilizace tuků, tvorby a uvolňování lipoproteinů vlivem rozsáhlé přeměny tuků v játrech. Ke snížení koncentrace triglyceridů v krvi dochází při narušení funkce jater, rozvoji steatózy jater nebo při dlouhodobém nedostatku energie v krmné dávce. Naopak zvýšená koncentrace ukazuje na zvýšený příjem energie, zejména tuků a bývá zjišťována při tloustnutí krav (HOFÍREK et al., 2004). Což nastává zejména v 3. laktační fázi a v období stání na sucho (SLANINA et al., 1992).

Cholesterol

Cholesterol v organismu je původu exogenního (z potravy) nebo endogenního (v játrech a kůře nadledvin je syntetizován z acetátu) (SOVA et al., 1988). Cholesterol je základním substrátem pro tvorbu steroidních hormonů, vitamínu D a žlučových kyselin, má vztah k reprodukčním funkcím. V krvi skotu se udává množství cholesterolu *1,2 až 5,2 mmol.l⁻¹*. Zvýšení v krvi může nastat jednak při zvýšení nabídky acetátu, jako základního substrátu pro jeho tvorbu nebo při vyšším příjmu tuků v krmivu (HOFÍREK et al., 2004). Naproti tomu výrazné snížení cholesterolu v krvi svědčí o těžké tukové degeneraci jater. Nedostatečná syntéza cholesterolu má za následek nízkou produkci steroidních hormonů (útlum reprodukce a adaptačního syndromu) (SLANINA et al., 1992).

2.5.4. Enzymový profil

Alkalická fosfatáza

Alkalická fosfatáza (ALP) se nalézá téměř ve všech orgánech a tkáních, zvláště v játrech, v kostech, chrupavkách, v mukóze tenkého střeva, v ledvinách, prostatě, a slezině, jakož v erytrocytech a leukocytech. Na základě rozdílných poločasů rozpadu jednotlivých isoenzymů jsou z klinického hlediska významné pouze jaterní a kostní

alkalická fosfatáza. Fyziologické hodnoty alkalické fosfatázy v krvi jsou podle HOFÍRKA et al. (2004) v rozmezí $0,16 - 0,80 \mu\text{ka.l}^{-1}$. Fyziologicky zvýšené hodnoty se vyskytují v růstovém věku, příp. za gravidity a po aplikaci phenobarbitalu (ULRICH v. BOCK und POLACH, 1994).

Gamaglutamyltransferáza

Gamaglutamyltransferáza (GMT) je enzym, který je ve vysoké míře obsažen v kosterní svalovině. V krvi se udává obsah GMT v rozmezí $0,20 - 0,50 \mu\text{kat.l}^{-1}$. K jeho zvýšení dochází při poškození svalů (HOFÍREK et al., 2004).

2.5.5. Makrominerální profil

Vápník

Vápník se z 97% až 99% nachází v kostech a zubech, převážně ve formě hydroxyapatitu. Je rovněž stálou součástí krve a mízy (KOMÁREK a SOVA, 1971). Vedle svého využití v rostoucím plodu a v syntéze kolostra a mléka je v organismu dojnice využíván také při zabezpečování svalových kontrakcí, činnosti buněčných stěn, nervosvalového dráždění, srážení krve, zajišťování účinku některých hormonů a také v dalších tělních funkcích (SKŘIVÁNEK, 2005). Dále je aktivátorem některých enzymů jako pankreatická lipáza, fosfatáza a sliny (SOVA et. al., 1990). Do organismu se vápník přivádí krmivy ve formě solí nebo minerálními doplňky. K jeho resorpci dochází především v batoru a v tenkém střevě, útlum resorpce navozuje např.: vysoký obsah fosforu, hořčíku, kyseliny phytinové a oxalové. Vylučuje se výkaly, močí a produkty, např. mlékem a vejci (ULRICH v. BOCK und POLACH, 1994). Regulaci vápníku v organismu zabezpečuje parathormon a kalcitonin. Pro jeho ukládání v organismu je důležitý vitamín D.

Potřeba vápníku je ovlivněná věkem zvířat, intenzitou růstu a u krav stupněm gravidity a úrovní laktace. KOMÁREK (1971) uvádí denní potřebu vápníku v potravě krav 5g na 100 kg živé váhy (v době laktace se potřeba zvyšuje). Důležitý je také poměr Ca : P v krmné dávce, který je u dojnic 1,5 - 2:1.

Příčiny poruch metabolismu Ca :

- deficit Ca v krmné dávce

- snížená resorpce Ca – při enteritidách, deficitu vitamínu D, bachorové acidóze a alkalóze, deficitu bílkovin
- zvýšené vylučování Ca – při metabolické acidóze, přebytku fosforu a vápníku
- nefróza, nefritida
- předávkování vitamínem D

Obsah vápníku v krvi skotu se pohybuje *od 2,25 do 3 mmol.l⁻¹*. Fyziologická hypokalcémie (snížená koncentrace Ca v krvi) se vyskytuje u starších dojnic a v prvních dnech po porodu (poporodní paréza). Patologická při klinických formách poporodní parézy, osteomalacii, osteoporózy a osteofibrózy. Dále při chronickém deficitu Ca v krmné dávce, deficitu vitamínu D, neuropatiích, hypoproteinémii, hypomagneziemické tetanii a malabsorbčním syndromu. Hyperkalcémie (zvýšená koncentrace Ca v krvi) se vyskytuje v období hyperparatyreodidismu, v počáteční fázi výrazné metabolické acidózy. Může se také vyvolat podáváním velkých dávek vitamínu D. Přechodně se hyperkalcémie vyskytuje při frakturách kostí (SLANINA et al., 1992).

Fosfor

Přibližně 80 až 90 % fosforu obsaženého v organismu živočichů je uloženo v kostech a zubech. Zbývajících 10 až 20 % je obsaženo v měkkých tkáních a tělních tekutinách (JELÍNEK a KOUDELA et al., 2003). V organismu je nezbytný jednak pro stavbu kostí, jednak pro látkový metabolismus (KOMÁREK a SOVA, 1971). Má úzký vztah k svalové a nervové činnosti. Je součástí pufrčního systému, má mimořádný význam v oxidační fosforylaci a je součástí makroergních vazeb (ATP, ADP, AMP a KP) (SLANINA, 1992). U přežvýkavců je fosfor nezbytný v průběhu fermentačních procesů v předžaludku. Je důležitým růstovým faktorem bachorových bakterií, je nezbytný pro tvorbu mikrobiálních enzymů, TMK, mikrobiálního proteinu a vitamínu skupiny B. Podporuje trávení celulózy (JELÍNEK a KOUDELA et al., 2003). Resorpce fosforu nastává především v předžaludcích, žaludku a přední části tenkého střeva. Vylučuje se výkaly (především u býložravců), ledvinami (u všežravců a masožravců) a produktech jako mléko a vejce. Regulace látkové výměny fosforu se děje přímo aktivní formou vitamínu D a nepřímo parathormonem a dále calcitoninem (ULRICH v. BOCK und POLACH, 1994). Potřeba fosforu je dána věkem zvířat, intenzitou růstu, graviditou a užítkovostí. Je ovlivněna i obsahem vápníku v krmné dávce. Nadbytek

fosforu v krmné dávce omezuje resorpci Ca, Zn, Cu, Fe a Mn (SLANINA et al., 1992). Podle KOMÁRKA (1971) je denní potřeba fosforu pro krávy 2,5g na 100 kg váhy, tj. 10 až 20 g na kus a den (přídavek na každý litr mléka činí navíc 2,5 g). Nedostatek fosforu narušuje růst a vývoj kostí, vzniká rachitida, je zpomalen růst zvířat. U dospělých zvířat vzniká osteomalacie, osteoporóza, poruchy plodnosti, snížená konverze živin, chronické indigesce, syndrom snížené tučnosti mléka (JELÍNEK, 2003). Dále se snížená koncentrace fosforu v krvi (hypofosfatémie) zjišťuje při metabolické alkalóze, ulehnutí dojníc, hemoglobinurii, rachitidě a nedostatku vitamínu D v krmné dávce. Při nadměrném příjmu fosforu vzniká hyperfosfatémie. Hyperfosfatémie (zvýšená koncentrace fosforu v krevní plazmě) se projeví při metabolické acidóze, intenzivní demineralizaci kostní tkáně, předávkování vitamínem D a onemocnění ledvin (HOFÍREK et al., 2004). HOFÍREK (2004) uvádí fyziologické hodnoty obsahu fosforu v krvi *od 1,6 do 2,26 mmol.l⁻¹*.

Hořčík

Hořčík je v organismu živočichů obsažen ve srovnání s vápníkem a fosforem v malém množství – 0,05 % hmotnosti těla. Hořčík je intracelulární kation. Z celkového množství hořčíku obsaženého v organismu je 65 až 70 % uloženo ve skeletu, pouze 1% hořčíku je obsaženo v extracelulární tekutině, zbytek pak v měkkých tkáních, přičemž relativně vysoká koncentrace hořčíku je ve svalovině, játrech a nervové tkáni (JELÍNEK a KOUDELA et al., 2003). Je nezbytný při svalovém smrštění, kde se zúčastňuje řady biologických reakcí (KOMÁREK a SOVA, 1971). Dále je aktivátorem v řadě enzymatických systémů a v regulaci permeability buněčných membrán. Resorpce hořčíku probíhá v batoru a přední části tenkého střeva, v menší míře v tlustém střevě. Z organismu se vylučuje výkaly a močí (ULRICH v. BOCK und POLACH, 1994). V krvi je hořčík obsažen především v erytrocytech, kde jeho koncentrace je relativně stálá a významně se mění až za jeho karence nebo při některých patologických stavech. Koncentrace hořčíku v krevní plazmě skotu se pohybuje v rozmezí *1,0 – 1,3 mmol.l⁻¹* (ULRICH v. BOCK und POLACH, 1994). a je závislá na příjmu hořčíku dietou a na úrovni resorpce (JELÍNEK a KOUDELA et al., 2003). Ke snížení hořčíku v krevní plazmě dochází při nedostatečném příjmu Mg, při stájové, pastevní, transportní tetanii skotu a při mléčné tetanii telat. S poklesem koncentrace hořčíku v krevní plazmě výrazně klesá obsah Mg v moči. K relativnímu zvýšení koncentrace hořčíku v krevní

plazmě dochází při poporodní paréze, k mírnému zvýšení při metabolické acidóze (HOFÍREK et al., 2004).

2.5.6. Mikrominerální profil

Měď

Měď je obsažena ve všech orgánech zvířat. Nejvíce mědi je obsaženo v játrech, dále následují ledviny, mozek, svaly, slezina a krev (SOVA et al., 1990). V krevní plazmě je z 80% měď obsažena v ceruloplazminu a zbytek je vázán na albumin. Koncentrace mědi v krevní plazmě skotu činí **12 až 18 $\mu\text{mol.l}^{-1}$** (SLANINA et al., 1992). Resorpce mědi probíhá především v žaludku a předním úseku tenkého střeva. Vylučuje se hlavně žlučí a výkaly (ULRICH v. BOCK und POLACH, 1994). Je potřebná pro tvorbu pigmentu, elastinu, kolagenu, ovlivňuje metabolismus kostí, reprodukční procesy, tvorbu krve, keratinizaci a činnost CNS (SLANINA et al., 1992). Je součástí mnohých oxidáz, a je proto důležitá při tkáňovém dýchání (KOMÁREK a SOVA, 1971). Nedostatek mědi vyvolává poruchy pigmentace srsti, poruchy plodnosti, především dochází k rané embryonální mortalitě. Při výrazné karenci vzniká anémie, osteoporóza, defekty na stěnách aorty a cév i kardiomyopatie (JELÍNEK a KOUDELA et al., 2003). Příčiny karence jsou nedostatek Cu v krmné dávce a nadbytek Mo, S, Fe, Zn. Snížené hodnoty Cu v krevní plazmě (hypokupremie) se mohou vyskytnout také při kachexii a hypoproténemii (SLANINA et al., 1992). Zvýšené hodnoty Cu v krevní plazmě (hyperkupremie) se vyskytují při zvýšeném obsahu Cu v krmné dávce. Nadbytek mědi může dále vyvolat intoxikaci, při které vzniká dystrofie jater, hemolýza erytrocytů, ikterus a hemoglobinurie (JELÍNEK a KOUDELA et al., 2003).

Zinek

Zinek se vyskytuje ve všech buňkách organismu. Větší množství zinku je v játrech, kostech, svalech, v slinivce břišní, v pohlavních orgánech a jejich produktech (SOVA et al., 1990). Fyziologická koncentrace zinku v krevní plazmě skotu je podle SLANINY et al. (1992) **12,5 až 26 $\mu\text{mol.l}^{-1}$** . Resorpce zinku se děje především v žaludku (přežvýkavci) a v tenkém střevě (monogastři). Vylučuje se šňávou pankreatu, žlučí a sliznicí střeva (ULRICH v. BOCK und POLACH, 1994). Zinek působí jako aktivátor různých enzymů. Je důležitý při syntéze proteinů i nukleových kyselin. Dále je důležitý pro růst zvířat, vývoj pohlavních orgánů, pro fyziologické procesy v kůži, ovlivňuje

metabolismus kostí a reprodukční funkce. Je součástí inzulinu, zasahuje do energetického a proteinového metabolismu. Hraje významnou úlohu v imunitním systému. Je žádoucí v procesech bachorové fermentace (SLANINA et al., 1992). S primární či sekundární karencí Zn se setkáváme u všech druhů a kategorií hospodářských zvířat. Základní projevy nedostatku zinku spočívají ve zhoršení růstu, nechutenství, ve změnách na kůži, sliznicích, kožních útvarech, ve vývoji a funkci pohlavních orgánů a v poruchách reprodukce. U dojnic s karencí zinku dochází ke snížení užitkovosti, k poruchám reprodukce, ke zvýšené predispozici k metritidám a k mastitidám. Mléko od těchto krav má zvýšený počet somatických buněk (JELÍNEK a KOUDELA et al., 2003). Příčinou hypozinkémie (snížená koncentrace Zn v krevní plazmě) může být dle SLANINY (1992), kromě deficitu Zn v krmné dávce, nadbytek fytninu, P, Ca, Cd, Cu v krmné dávce, hypovitaminóza A a gastroenteritida. Ke zvýšenému příjmu zinku jsou zvířata poměrně tolerantní. K intoxikacím dochází zřídka, a to po několikanásobném zvýšení koncentrace zinku v krmné dávce. Při chronické intoxikaci se vyskytují anémie, hemoragie a otoky kloubů, při akutní se dostávají vředy na sliznici žaludku a střev, zvracení, průjem a může dojít rovněž k selhání krevního oběhu (ULRICH v. BOCK und POLACH, 1994).

2.6. Ekonomika výroby mléka

Chov dojnic, resp. výroba mléka, je organizačně, materiálově, ekonomicky a pracovně nejnáročnějším odvětvím živočišné výroby. Základním cílem a předpokladem každého úspěšného podnikání, tedy i chovu dojnic je dosahování zisku. Jeho výše je tvořena rozdílem mezi příjmy a náklady na výrobu tržních produktů.

Užitkovost krav je jedním z významných faktorů ovlivňujících ekonomické výsledky výroby mléka, a to především v důsledku „ředění“ stálých nákladů a do určité hranice i nákladů na krmiva se zvyšováním dojivosti na krávu a rok v přepočtu na litr mléka. Užitkovost krav bezprostředně souvisí s jejich výživou, přičemž náklady na krmiva jsou největší (asi 35% až 45%) nákladovou položkou (BOUŠKA et al., 2006).

Tabulka č. 5 Odhad nákladů výroby mléka (2004, 2005)

Položka, ukazatel	Kč na			%
	krmný den	litr mléka ¹⁾	krávu/rok	
Krmiva vlastní	35,00	2,13	12 775	25,0
Krmiva nakoupená	20,00	1,22	7 300	14,3
Krmiva celkem	55,00	3,35	20 075	39,3
Pracovní náklady	20,00	1,22	7 300	14,3
Odpisy krav	13,50	0,82	4 928	9,6
Energie, opravy a údržba	9,50	0,58	3 468	6,8
Plem. a veter. výkony	7,50	0,46	2 738	5,4
Odpisy HIM	5,00	0,30	1 825	3,6
Ostatní „přímé“ položky	8,00	0,50	2 920	5,7
Režijní náklady	21,50	1,32	7 848	15,4
Náklady celkem	140,00	8,54	51 100	100
Narozená telata	-6,00	-0,37	-2 200	-4,3
Hnůj, močůvka (kejda)	-2,00	-0,12	-730	-1,4
Náklady na výrobu mléka	132,00	8,05 ²⁾	48 180	94,3

¹⁾prodaného mléka (16,45 l mléka naorává a den, resp. 6000 litrů na krávu a rok);

²⁾ 7,85 Kč na 1 kg prodaného mléka.

Z tab. 5 vyplývá, že druhou nejvyšší položkou jsou pracovní náklady, které se na celkových nákladech chovu dojnic podílejí v průměru 14 až 15 %. Jejich výše vykazující značnou variabilitu, která závisí na výši mezd, technickém řešení stájí, především dojení a krmení, a na organizaci a řízení práce.

BOUŠKA et al. (2006) též uvádějí, že dobrý zdravotní stav patří mezi hlavní podmínky ekonomicky úspěšné výroby mléka a chovu všech kategorií skotu. Například výskyt onemocnění mléčné žlázy představuje jak ztráty v užitkovosti, tak snížení tržnosti vyprodukovaného mléka a nákladů souvisejících s následnou léčbou antibiotiky. Ekonomické ztráty vyvolávají i další zdravotní problémy, které v mnoha případech končí nutnou porážkou nebo úhynem dojnic (STÁDNÍK et al., 2005).

Stejně významná jako schopnost produkovat mléko je plodnost krav. Je – li zhoršená plodnost krav, dochází k ekonomickým ztrátám, které jsou způsobené především snížením produkce mléka v přepočtu na krávu a rok a snížením produkce telat, často pak i vyšší potřebou práce a většího počtu inseminací nutných k zabřeznutí plemence (KVAPILÍK, 1997).

Protože se na celkovém objemu tržeb z chovu krav kromě mléka podílejí i tržby za jatečné krávy vyřazené z chovu, popř. i za prodaná telata, jsou celkové tržby z chovu krav ovlivňovány i hmotností, kvalitou a nákupními cenami jatečných krav, popř.

prodáváných telat. Tyto ukazatele jsou ovlivňovány jak celkovou úrovní podniku, tak i užitkovými typy krav (KVAPILÍK, 1995).

Rentabilitu výroby mléka též ovlivňuje realizační cena prodávaneho mléka. Pro dosažení rentabilní výroby mléka musejí být tržby za mléko vyšší než náklady vynaložené na jeho výrobu. V Evropské unii nejsou stanoveny žádné minimální ani garantované nákupní ceny mléka. Nákupní ceny mléka se v tržních podmínkách stanovují dohodou dodavatele a odběratele. Při vyjednávání o cenách mléka je, kromě snahy obou stran o dosahování maximálního zisku, zohledňována celá řada skutečností. Patří mezi ně výrobní a zpracovatelské náklady, odbyt mléka a mléčných výrobků na domácích a zahraničních trzích, možnosti exportu do třetích zemí, světové ceny mléka, společná organizace trhu s mlékem a mléčnými výrobky, národní a individuální (podnikové) kvóty mléka aj. (BOUŠKA et al., 2006).

Tabulka č. 6 Dojivost a ekonomické ukazatele výroby mléka

Mléko/krávu/rok (litry)	Počet podniků	Kč na litr mléka			Rentabilita %
		cena	náklady	zisk	
Nad 8 000	7	8,09	6,96	1,13	16,2
7 501 - 8 000	11	8,07	7,47	0,61	8,1
7 001 - 7 500	16	8,04	7,96	0,09	1,1
6 501 - 7 000	13	8,14	8,10	0,04	0,5
6 001 - 6 500	13	8,10	8,32	-0,22	-2,6
5 501 - 6 000	22	8,12	8,28	-0,17	-2,0
5 001 - 5 500	15	8,04	8,65	-0,62	-7,1
4 501 - 5 000	8	8,05	9,37	-1,32	-14,0
do 4 500	5	7,94	8,52	-0,58	-6,8
Celkem	110	8,08	8,06	0,02	0,2

3. Materiál a metodika

3.1. Charakteristika podniku

Problematika dané práce byla sledována v období od května 2007 do ledna 2008 ve stáji Zemědělského družstva Krč. Družstvo obhospodařuje 1068,41 ha zemědělské půdy. Z toho zaujímá orná půda 801,11 ha a trvalé travní porosty 267,3 ha. Živočišná výroba v Krči je zaměřena na mléčnou produkci. K družstvu náleží ještě výkrmna býků, která je umístěna v Záboří.

Stáj pro dojnice byla postavena roku 2003 a nahradila původní vaznou stáj určenou pro 186 kusů dojnic. Jedná se o lehkou nezateplenou, stlanou stáj s volným ustájením dojnic s lehacími boxy. Stáj s celkovou kapacitou 223 kusů dojnic tvoří tři produkční oddělení a reprodukční oddělení (pro krávy stojící na sucho) s porodnou. Objekt stáje je řešen jako ocelová nosná konstrukce s nezateplenou sedlovou střechou. Boční stěny stáje jsou z dřevěného materiálu s protiprůvanovou sítí v oknech. Štítová stěna je z jedné strany stáje vyzděná do výše hrazení a od výše hrazení ke střeše je tvořena dřevěným materiálem. Z druhé strany je štítová stěna stáje vyzděna až ke střeše. Ve štítových stěnách jsou vrata pro průjezd krmnou a hnojnou chodbou. Vrata pro průjezd krmnou chodbou jsou opatřena stahovací protiprůvanovou sítí. Zastřešení celého objektu je provedeno vlnovou střešní krytinou doplněnou světlíky (průsvitná vlnová střešní krytina). Hřeben střechy tvoří větrací štěrbiny.

Součástí stáje je rybinová dojírna 2 x 6 stání s čekárnou a mléčnice s dvěma chladicími nádržemi, každá o kapacitě 2 500 l. Dojení probíhá dvakrát denně a svoz mléka je denní.

Chlévská mrva je ze stáje vyhrnována 2x denně traktorem s radlicí na valník, poté je hnůj odvezen na polní hnojiště. Nastýlání slámy probíhá dávkovacím vozem rovněž 2x denně.

Krmení je zakládáno do žlabu z průjezdné chodby pomocí krmného vozu. Dojnicím je celoročně zkrmováno konzervované krmivo. Složení produkční krmné dávky je následující:

- Kukuřičná siláž 14 kg
- Jetelová senáž 14 kg

- Sláma 1 kg
- Šrot 7 kg
- Mláto 2 – 5 kg

Napájení je realizováno žlabovými napáječkami.

Telata jsou ustájena ve venkovních dřevěných individuálních boudách do věku 14 dnů, pak se převážejí na odchov do Záboří, kde se také nachází výkrmna býků. V objektu družstva Krč se chovají jalovice od šestého měsíce stáří v oddělené volné stelivové stáji. Ty se v osmi měsících březosti přesouvají do stáje určené pro dojnice. V současné době je v družstvu ustájeno 222 dojnic a 130 jalovic. Dojnice jsou kříženky původního červenostrakatého skotu s různým procentuálním podílem krve holštýnské.

3. 2. Metodika práce

3.2.1. Měření vybraných bioklimatologických parametrů

Měření teploty, stejně jako měření vlhkosti vzduchu a proudění vzduchu bylo prováděno podle možností jedenkrát týdně venku před stájí a uvnitř stáje. Teplota vzduchu byla měřena Assmannovým aspiračním psychrometrem, proudění vzduchu Hillovým katateploměrem. Měření atmosférického tlaku bylo prováděno pomocí barometru (aneroidu). Naměřené hodnoty byly poté dosazeny do potřebných vzorců pro výpočet katahodnoty, rychlosti proudění vzduchu a relativní vlhkosti.

Do prostředí stáje byl rovněž pro měření teploty vzduchu a relativní vlhkosti umístěn datalogger. Datalogger zaznamenával teplotu a vlhkost ve stáji každý den a každou hodinu po celé období měření. Hodnoty měření získané z dataloggeru byly použity pro stanovení průměrné měsíční teploty a vlhkosti vzduchu ve stáji.

Vybrané hodnoty měření byly zaznamenány a zpracovány v programu Microsoft Excel do tabulek a grafů.

3.2.2. Stanovení krevních ukazatelů

Odběr krve byl proveden vždy u 12 kusů krav a to dvakrát ročně v období jara a podzimu. Krev se odebírala v ranních hodinách do skleněných zkumavek z veny jugularis. Vzorky krve byly poté analyzovány v laboratoři katedry anatomie a fyziologie hospodářských zvířat ZF JU v Českých Budějovicích. Základní

hematologické ukazatele (Hb, Hk, množství erytrocytů a leukocytů) byly do června 2007 stanovovány klasickými metodami. Od června roku 2007 byly hematologické parametry stanovovány automatickým analyzátozem ALVET 2000. Biochemické ukazatele (glukóza, močovina, ALP, GMT, celkové bílkoviny, cholesterol, triglyceridy, fosfor, vápník a hořčík) byly stanovovány pomocí setů Lachema. Od června 2007 byly biochemické parametry stanovovány analyzátozem ELLIPSE. Koncentrace zinku a mědi byly po celou dobu stanovovány atomovou absorpční spektrofotometrií.

3.2.3. Reprodukční a zdravotní ukazatele

Reprodukční ukazatele byly získány z evidence kontroly užítkovosti a evidence zootechnika. Na základě údajů uvedených v této evidenci byl převzaty tyto ukazatelé plodnosti:

- Inseminační index
- Inseminační interval
- Servis perioda
- Mezidobí

Zdravotní ukazatele byly vyhodnocovány na základě dokumentace veterinárních zásahů a zootechnických záznamů.

3.2.4. Množství, kvalita a ekonomika mléčné produkce

Údaje o množství mléka byly převzaty z evidence o příjmu mléka a z evidence zootechnika. Za celé sledované období byla v jednotlivých měsících zjišťována průměrná dojivost ustájených krav v litrech na kus a den. Mikrobiologická kvalita mléka byla získána z podkladů poskytnutých zootechnikem.

Ekonomické ukazatele za jednotlivé měsíce byly získány od ekonoma podniku. Z ekonomických ukazatelů byly zjištěny tyto údaje:

- Vnitropodnikové náklady
- Mzdové náklady
- Náklady na nakoupená krmiva a steliva
- Odpisy dojnic

- Náklady na veterinární a plemenářské služby
- Náklady na el. energii a vodu
- Dále prodejní cena mléka, prodané mléko a tržby za mléko

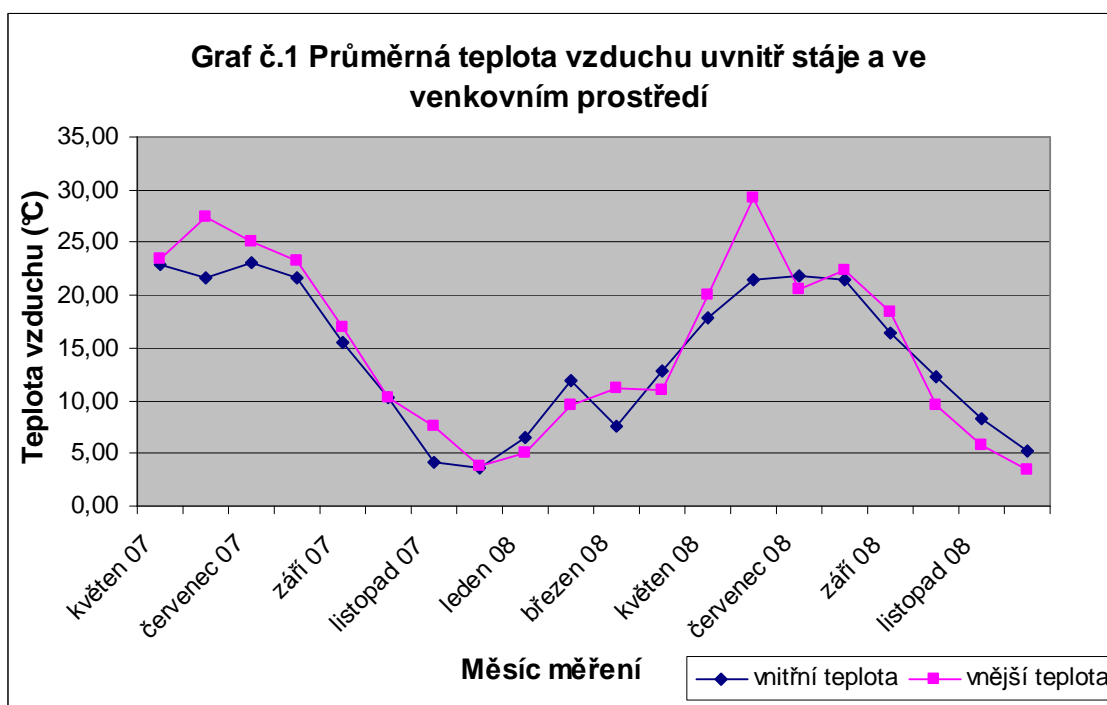
4. Výsledky a diskuse

4.1. Vybrané ukazatele stájového bioklimatu

4.1.1. Teplota vzduchu

Z hodnot uvedených v tabulce č. 7 v příloze je vidět, že ve stáji se v době měření teplota vzduchu v životní zóně zvířat pohybovala od $-0,9$ do $29,9$ °C. KLABZUBA a KOŽNAROVÁ (2002) uvádí pro dojnice ve stáji optimální teplotu v rozmezí $4 - 10$ °C a minimální teplotu 2 °C. Z uvedeného vyplývá, že rozpětí teplot naměřených ve stáji vybočuje z optima teplot doporučené KLABZUBOU a KOŽNAROVOU (2002) pro danou kategorii zvířat. Je třeba poznamenat, že u hospodářských zvířat mírné snížení teploty prostředí, pokud ovšem je zajištěna dobrá úroveň výživy a termoregulační mechanismy udržují tělesnou teplotu v normálních hranicích bez většího úsilí, se považuje za prospěšné (BOĎA a SURYNEK, 1990). KARLOVÁ (1996) a BROUČEK (1995) zjistili, že pro dojnice ve volném ustájení ani extrémní teploty okolo -18 °C nebyly pro optimálně krmené krávy stresující. Naopak při vysokých teplotách se snižuje příjem krmiva, následkem toho je snížena užitkovost a dochází k poklesu plodnosti (HAUPTMAN et al., 1988). Případně se i narušuje zdravotní stav chovaných zvířat. Vyšší teploty ve stáji se vyskytovaly zejména v letním období. Podle normy ON 73 4502 jsou optimální letní teploty do 22 °C.

Průměrné hodnoty teploty vzduchu ve stáji za jednotlivé měsíce byly v letním období (od června do srpna), jak uvádí tabulka č. 8 v příloze, relativně stabilní. Ke kolísání teplot docházelo zejména v období podzimu a zimy. Z grafu č. 1 je patrné, že výše teploty vzduchu ve stáji záležela především na teplotách venkovních, které souvisely s průběhem ročního období. Při teplotách venkovního vzduchu nad 25 °C se kladně projevila tepelná stabilita stájového objektu, v němž se teploty vzduchu pohybovaly v hodnotách mírně nad 20 °C.



Závislost teploty vzduchu na relativní vlhkosti a rychlosti proudění vzduchu byla podle tabulky č. 9 v negativní korelaci, tzn. že čím vyšší byla stájová teplota, tím nižší byla relativní vlhkost a rychlost proudění vzduchu. Totéž platí u ochlazovací hodnoty a atmosférického tlaku. MOTYČKA et al. (1995) uvádí, že teplotu prostředí je třeba hodnotit vždy v komplexu s relativní vlhkostí a prouděním vzduchu ve stáji. Náhlé změny teploty spolu se změnami vlhkosti a proudění vzduchu mohou přímo ohrožovat zdraví zvířat.

Tabulka č. 9 Korelační závislost vybraných bioklimatologických parametrů

Parametry bioklimatu	Rv (%)	v (m.s ⁻¹)	K (W.m ⁻²)	tlak (mmHg)
Teplota (°C)	-0,47	-0,34	-0,89	-0,33
Rv (%)		0,19	0,48	0,20
v (m.s ⁻¹)			0,53	0,17
K (W.m ⁻²)				0,39

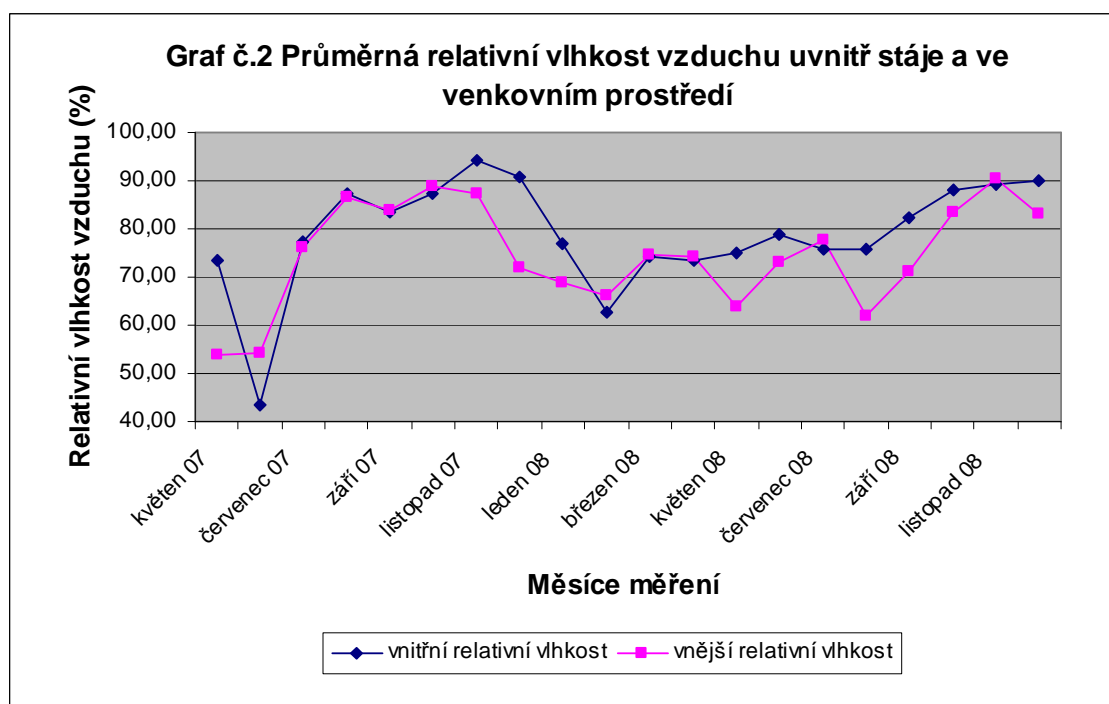
4.1.2. Relativní vlhkost vzduchu

Relativní vlhkost se během měření ve stáji pohybovala v rozmezí 43 – 96 %, jak dokládá tabulka č. 7. Podle normy ON 73 4502 je optimální relativní vlhkost 50 – 75 % a maximální vlhkost 85 %. Podle HAUPTMANA et al. (1988) lze vliv vlhkosti hodnotit pouze v relaci k jeho teplotě. Vysoká vlhkost a vysoká teplota vzduchu ve stáji zabraňuje výdeji tepla konvekcí a evaporací, zhoršuje tepelnou pohodu a může snižovat

mléčnou užitkovost až o 30 % . Z negativní korelace uvedené v tabulce č. 9 vychází, že při zvyšování teploty vzduchu se relativní vlhkost snižovala a tudíž nebyl zjištěn negativní vliv na užitkovost a pohodu dojnic. ŠTUMPF (1970) uvádí, že vlhkost ve stáji lze úspěšně snižovat jak omezováním zdrojů vlhkosti, tak odváděním vlhkého vzduchu. Určitý podíl vodních par je možno i poutat hygroskopickými látkami. Jako hlavní způsob regulace se jeví účinné a správné větrání stájí.

Tabulka č. 9 dále ukazuje závislost relativní vlhkosti vzduchu ve stáji na rychlosti jeho proudění, ochlazovací hodnotě a atmosférickém tlaku. Z pozitivní korelace lze soudit, že současným snižováním relativní vlhkosti vzduchu dochází ke snižování rychlosti proudění vzduchu, ochlazovací hodnoty a atmosférického tlaku.

Z grafu č. 2 je patrné, že relativní vlhkost ve stáji se odvíjela od relativní vlhkosti ve venkovním prostředí.

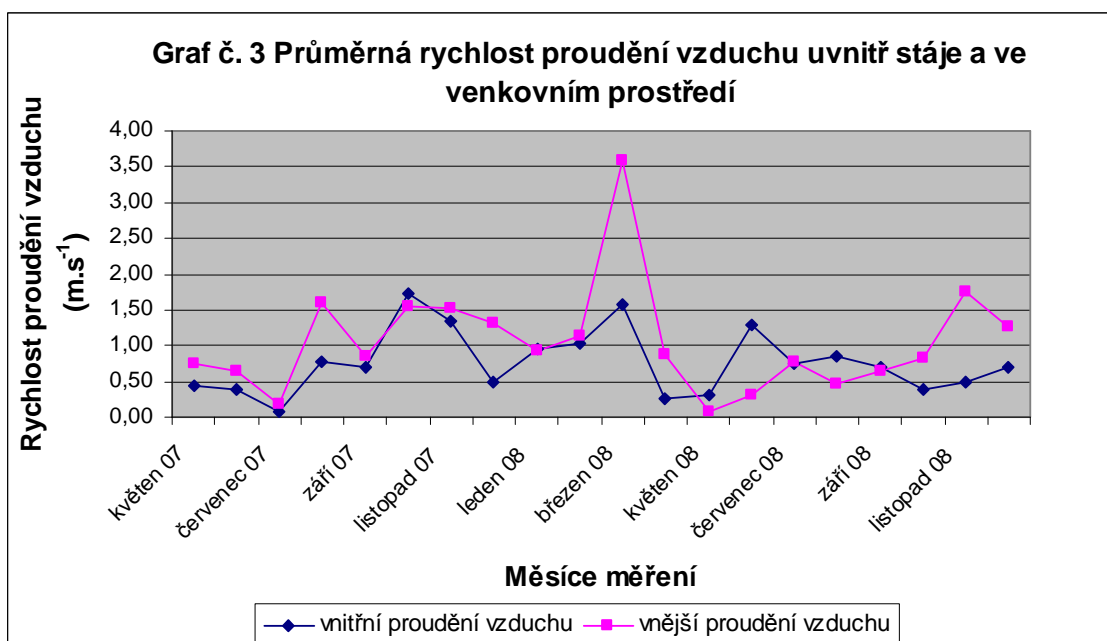


4.1.3. Rychlost proudění vzduchu

V průběhu měření ve stáji byly zaznamenány hodnoty rychlosti proudění vzduchu v rozmezí 0,03 – 2,44 m.s⁻¹. Tyto hraniční hodnoty neodpovídají požadavkům normy ON 73 4502 ani hodnotám, které ve své publikaci uvádí KOUŘA a HRUBOŇOVÁ (1996), kde se u dojnic tyto hodnoty pohybují od 0,15 do 0,25 m.s⁻¹ a při teplotách nad 22 °C do 1,0 až 1,4 m.s⁻¹. Obecně platí, že čím je vyšší teplota prostředí ve stáji, tím je i větší potřeba osvěžujícího vzduchu a naopak. Určité optimální

proudění vzduchu je žádoucí, aby byla zajištěna jeho dostatečná výměna v celém prostoru (ZEMAN, 1975). Podle BUKVAJE (1987) je organismus schopen přizpůsobit se i poměrně vysokému proudění vzduchu ($1 - 2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), za předpokladu, že je to proudění rovnoměrné. Tato rovnoměrnost musí být jak časová, tak prostorová a musí vylučovat průvany, především pak náhlé změny rychlosti proudění a místní proudění ochlazující jen část povrchu (KUBÍČEK a ZEMAN, 1997).

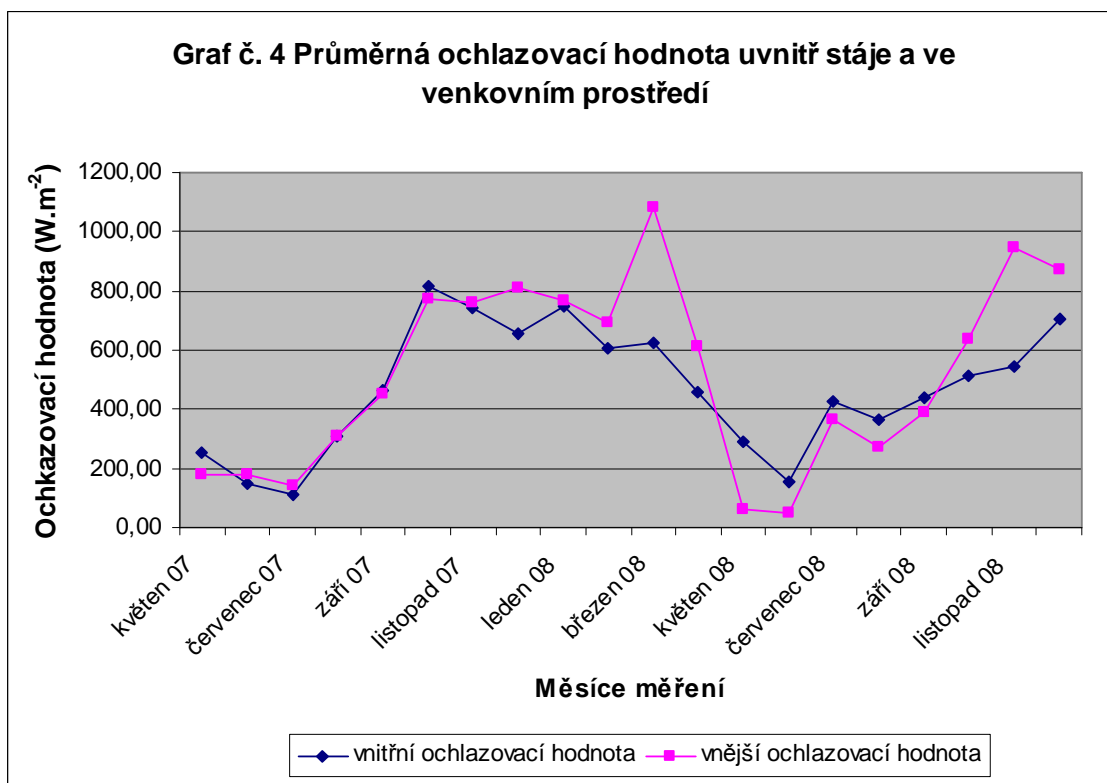
Z grafu č. 3 je patrné, že rychlost proudění vzduchu ve stáji byla ovlivněná především prouděním vzduchu ve venkovním prostředí.



4.1.4. Ochlazovací hodnota

V době měření ve stáji se ochlazovací hodnota pohybovala v rozmezí $18,51 - 1002,96 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$. Průměrné měsíční hodnoty se pohybovaly od $113,43$ do $816,61 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$. Doporučované optimální hodnoty pro dospělý skot se pohybují od 290 do $420 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$, širší optimum je v rozmezí $170 - 500 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ (KNÍŽKOVÁ et al., 1999). Z tabulky č. 9 vyplývá, že se ochlazovací hodnota zvyšovala zároveň s rychlostí proudění vzduchu. BUKVAJ a ČERNÝ (1983) uvádějí, že vyšší ochlazovací hodnota a proudění vzduchu snižují nároky na fyzikální termoregulaci. Vysoká ochlazovací hodnota prostředí může podle ŠOCHA et al. (2005) negativně ovlivnit např. mléčnou užitkovost krav.

Z grafu č. 4 je zřejmé, že ochlazovací hodnota ve stáji záležela především na ochlazovací hodnotě venkovního prostředí.



4.2. Reprodukce a zdravotní stav

Parametry reprodukce, uvedené v tabulce č. 10, vykazovaly vcelku dobré výsledky plodnosti. V průběhu sledovaného období činila průměrná hodnota inseminačního indexu 1,8. BURDYCH a VŠETEČKA et al. (2004) považují uvedenou hodnotu inseminačního indexu za dobrou. Inseminační interval se za celé období pohyboval v rozmezí 65 – 68 dnů a jeho průměrná hodnota činila 66 dnů. Podle HOFÍRKA et al. (2004) lze za vhodnou hodnotu inseminačního intervalu u mléčných krav považovat 65 – 75 dnů. Průměrná hodnota servis periody byla 109 dnů. Při výborné plodnosti by měla být servis perioda 80 až 90 dnů (MATOUŠEK et al., 1993). HOFÍREK et al. (2004) uvádí, že čím je lepší plodnost tím je menší rozdíl mezi hodnotou intervalu a servis periody. Se zřetelem na to, že za normálních podmínek po inseminaci zabřezává přibližně polovina zvířat je přirozené, že servis perioda musí být minimálně o délku jednoho až dvou pohlavních cyklů delší. Tak je uspokojivá hodnota servis periody u mléčných krav do 120 dní. Mezidobí se pohybovalo v rozmezí 364 až 385 dní, jeho průměrná hodnota byla 376 dní. BURDYCH a VŠETEČKA et al. (2004)

uvádí, že mezidobí by se mělo pohybovat v rozmezí 365 až 405 dnů, přičemž je považováno za dobré v rozmezí 366 – 380 dnů

Tabulka č.10 Průměrná užitkovost během sledovaného období

Období (čtvrtletní)	Ukazatel			
	<i>ins.index</i>	<i>ins.interval</i>	<i>servis perioda</i>	<i>mezidobí</i>
<i>I - III</i>	1,70	65	107	364
<i>IV - VI</i>	1,90	64	109	372
<i>VII - IX</i>	1,80	66	110	382
<i>X - XII</i>	1,80	68	108	385
Průměr	1,8	66	109	376

Ze zdravotních ukazatelů bylo v jednotlivých měsících sledováno reprodukční onemocnění, onemocnění se vztahem k mléčné žláze a onemocnění končetin. Frekvence onemocnění znázorňuje tabulka č. 11a a 11b v příloze. Z údajů uvedených v této tabulce je zřejmé, že počet výskytů jednotlivých onemocnění byl u krav v průběhu sledovaného období nízký.

4.3. Množství, kvalita a ekonomika mléčné produkce

Průměrná užitkovost ustájených krav za celé sledované období činila 18,45 l.ks⁻¹.den⁻¹. Průměrné hodnoty dojitosti v jednotlivých měsících jsou uvedeny v tabulce č. 12.

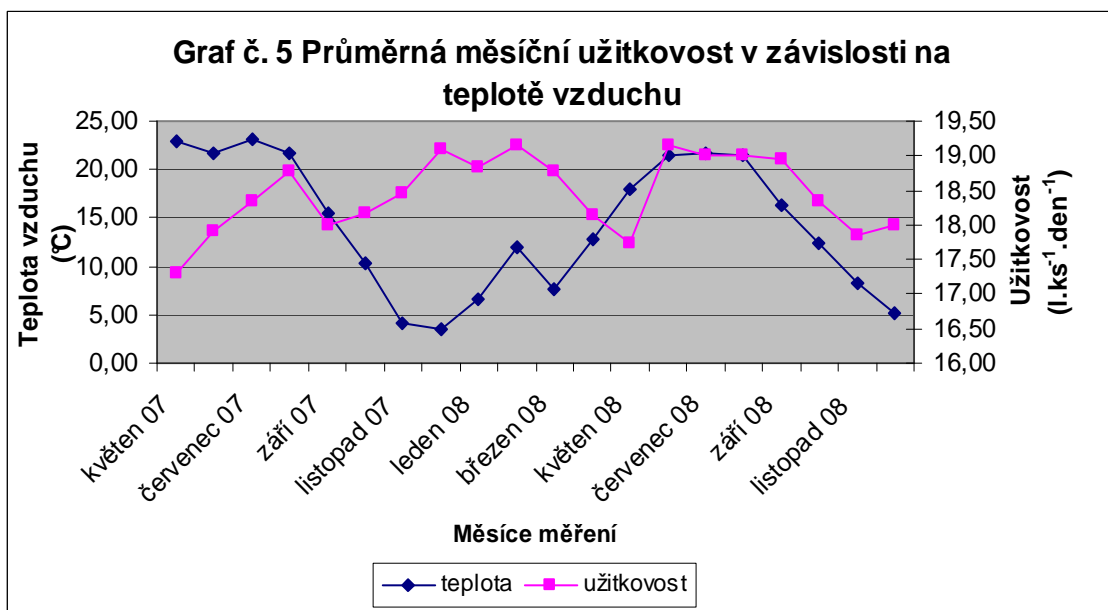
Tabulka č. 12 Průměrná užitkovost během sledovaného období

Měsíc	Užitkovost (l.ks ⁻¹ .den ⁻¹)
květen 07	17,31
červen 07	17,91
červenec 07	18,35
srpen 07	18,77
září 07	18,00
říjen 07	18,17
listopad 07	18,47
prosinec 07	19,10
leden 08	18,83
únor 08	19,16
březen 08	18,77
duben 08	18,14
květen 08	17,74
červen 08	19,15
červenec 08	19,01
srpen 08	19,00
září 08	18,95
říjen 08	18,34
listopad 08	17,85
prosinec 08	17,99
průměr	18,45

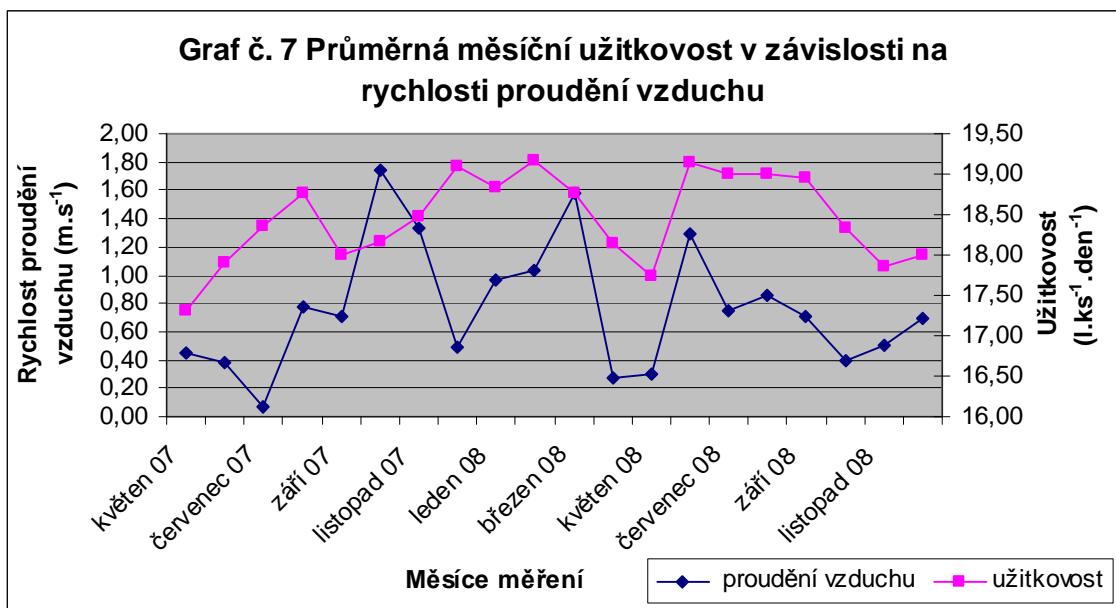
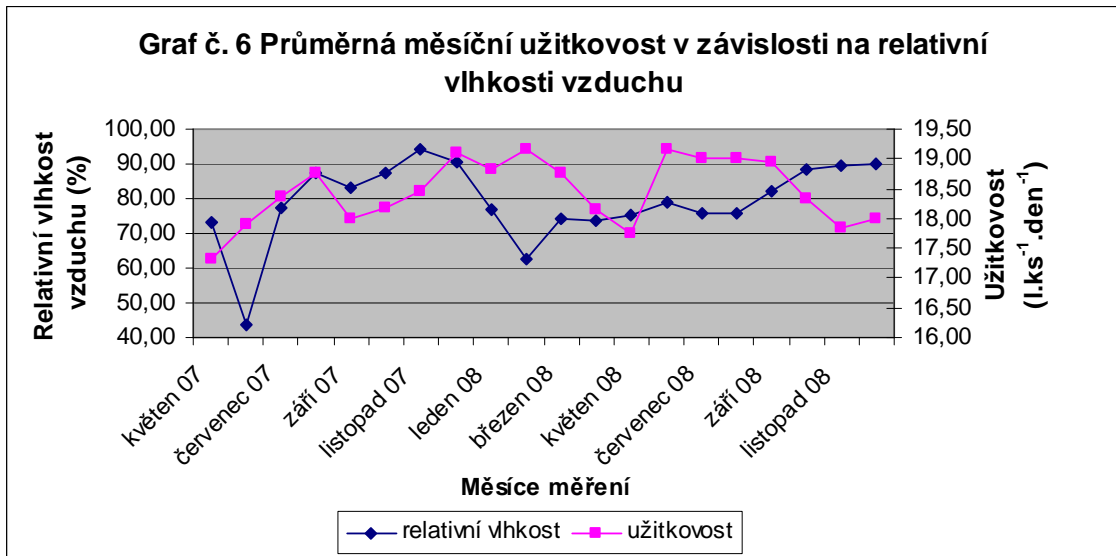
Graf č. 5 znázorňuje závislost užitkovosti dojníc na teplotě vzduchu. Z grafu č. 5 je patrné, že při snižování teploty vzduchu od září 2007 do února 2008 se zvyšovala dojivost z $18 \text{ l.k.s}^{-1}.\text{den}^{-1}$ na $19,16 \text{ l.k.s}^{-1}.\text{den}^{-1}$. Uvedenou závislost potvrzuje index korelace uvedený v tabulce č. 13. V tabulce č. 13 je rovněž uvedena závislost výše dojivosti na teplotě vzduchu za celé sledované období. Z hodnoty indexu korelace vyplývá, že závislost výše užitkovosti na teplotě vzduchu byla za celé sledované období nízká.

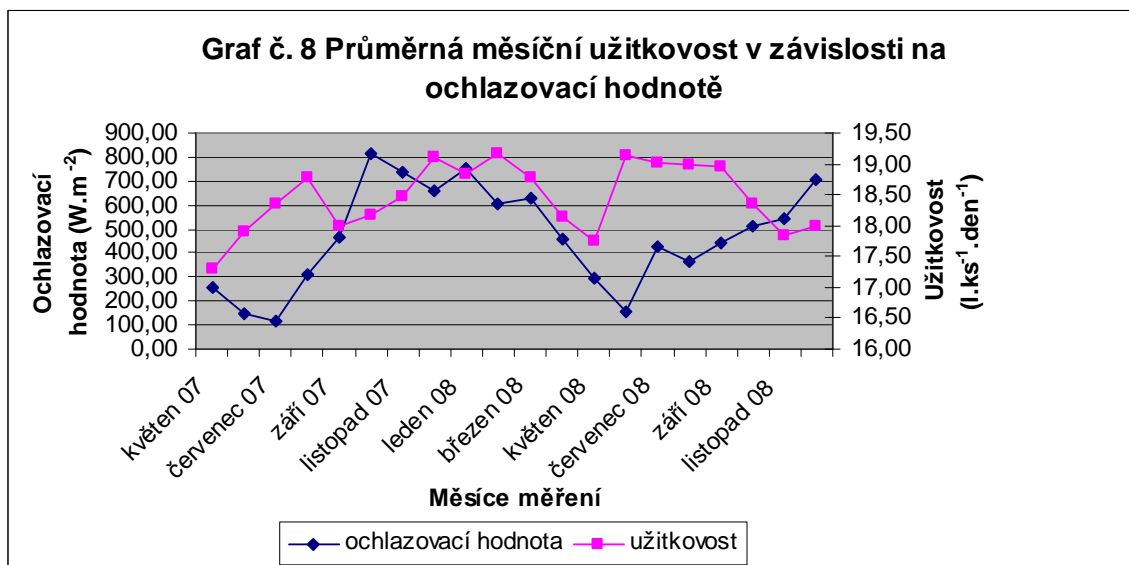
Tabulka č. 13 Vztah teploty vzduchu k užitkovosti.

Parametr bioklimatu	Index korelace
Teplota vzduchu od září 2007 do února 2008	-0,47
Teplota vzduchu	-0,08



Grafy č. 6, 7 a 8 nevykazují výraznou závislost užítkovosti krav na jednotlivých parametrech naměřeného bioklimatu.





Výsledky měření mikrobiologické kvality mléka uvádí tabulka č. 14. Z výsledků je zřejmé, že od června 2008 do prosince 2008 docházelo ke zvyšování počtu somatických buněk a ke snižování prodejní ceny mléka. Po celou dobu sledování odpovídala kvalita vyprodukovaného mléka ve všech sledovaných parametrech požadavkům normy ČSN 570 529 a mléko bylo vždy zařazeno do třídy jakosti Q. Z toho vyplývá, že zvýšení počtu somatických buněk nemělo vliv na snížení prodejní ceny mléka. Cena mléka se odvíjela především od příplatků za tuk a bílkovinu a též od nákupních cen za mléko. Průměrná realizovatelná cena mléka se za celé sledované období pohybovala okolo 9,07 Kč.l⁻¹, jak dokládá tabulka č. 14.

Tabulka č.14 Výsledky rozborů čistoty mléka a výsledná prodejní cena mléka

Měsíc	CPM . 10 ³	SB . 10 ³	Prodejní cena mléka (Kč . l ⁻¹)
květen 07	10	199	7,86
červen 07	10	214	7,98
červenec 07	10	205	8,61
srpen 07	12	242	9,54
září 07	10	238	10,30
říjen 07	13	252	10,33
listopad 07	10	210	10,53
prosinec 07	10	209	10,87
leden 08	12	230	10,69
únor 08	40	231	10,62
březen 08	15	222	9,99
duben 08	10	218	9,29
květen 08	10	247	8,60
červen 08	10	258	8,40
červenec 08	10	271	8,47

Měsíc	CPM . 10 ³	SB . 10 ³	Prodejní cena mléka (Kč . l ⁻¹)
srpen 08	10	277	8,32
září 08	22	275	8,15
říjen 08	40	264	7,93
listopad 08	18	280	7,57
prosinec 08	18	296	7,30
průměr	15	241,9	9,07

Tabulka č. 15 udává přehled vybraných nákladů v Kč na litr mléka za jednotlivé měsíce sledovaného období. Z tabulky je zřejmé, že nejvyšší položkou byly vnitropodnikové náklady, jejichž průměrná hodnota činila 3,14 Kč .l⁻¹. Druhou nejvyšší položkou byly mzdové náklady s průměrnou hodnotu 1,89 Kč .l⁻¹. KVAPILÍK (2006) uvádí, že i přes pokračující mechanizaci a automatizaci některých pracovních procesů a operací rozhoduje o výrobních a ekonomických výsledcích chovu dojníc do značné míry lidský faktor, resp. spolehlivost a kvalita pracovníků. Proto je odpovídající a na dosahovaných výsledcích závislá mzda ošetřovatelů krav jednou z podmínek úspěšné výroby mléka.

Průměrné hodnoty nakoupených krmiv a steliv byly 1,57 Kč . l⁻¹. Další položku tvoří odpisy dojníc, jejichž průměrná hodnota dosahovala 1,52 Kč . l⁻¹. KVAPILÍK (2006) uvádí, že jejich výše je ovlivněna roční obměnou stáda (záměrným a nuceným vyřazováním krav), náklady na odchov jalovic a cenou jatečných krav a že odpisy krav může do značné míry ovlivnit chovatel.

Celková rentabilita výroby mléka v jednotlivých měsících, jak je znázorněno v tabulce č. 16 vykazovala od května 2008 (kromě července 2008, kdy došlo k zisku) do prosince 2008 ztráty. Tyto ztráty byly způsobeny převýšením prodejní ceny mléka celkovými náklady. Lze konstatovat, že ekonomika mléčné produkce byla ztrátová vlivem horšího zpeněžení mléka a zvýšením celkových nákladů.

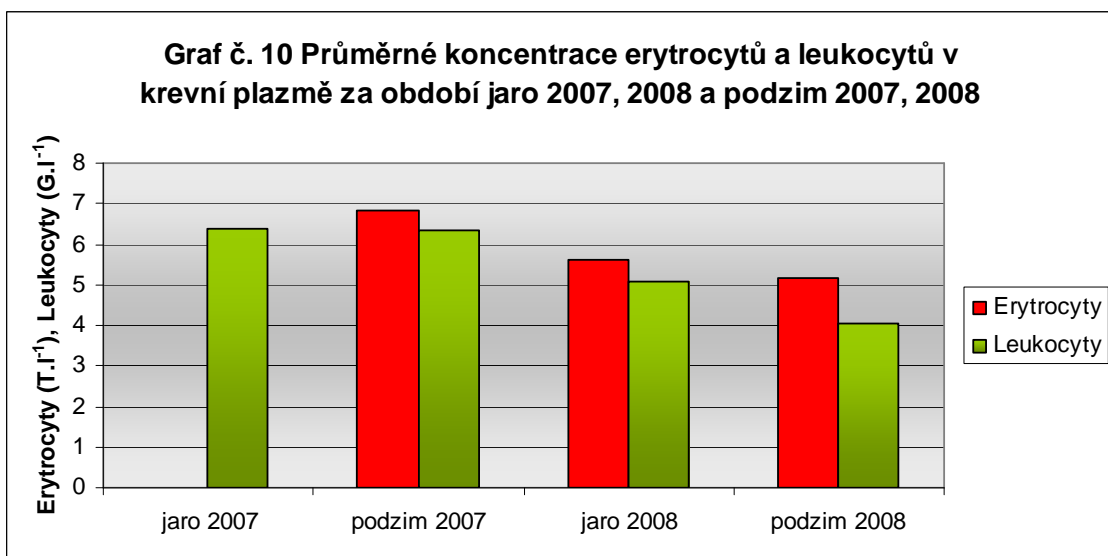
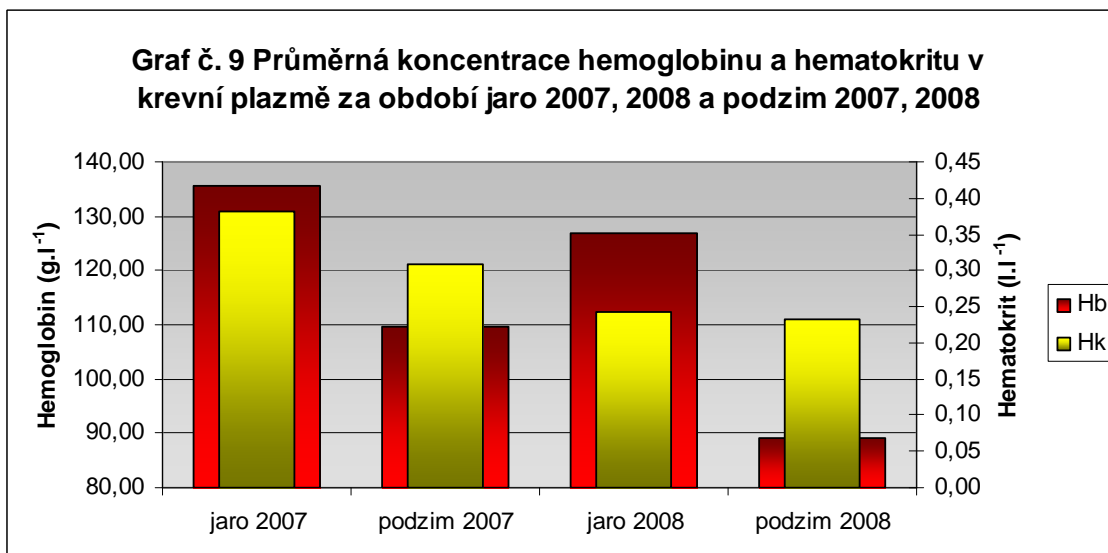
Tabulka č. 16 Přehled vybraných skupin nákladů v Kč na litr prodaného mléka

Měsíc	Prodané mléko (litry)	Tržby za mléko (Kč)	Prodejní cena (Kč · l ⁻¹)	Náklady celkem (Kč)	Náklady na 1 litr mléka	Zisk - Ztráta (Kč)
květen 07	115 209	906 468	7,86	819 213	7,11	0,75
červen 07	117 513	939 397	7,98	795 368	6,77	1,21
červenec 07	125 121	1 078 761	8,61	983 867	7,86	0,75
srpen 07	123 995	1 182 376	9,54	1 017 374	8,20	1,34
září 07	116 971	1 206 452	10,30	1 042 366	8,91	1,39
říjen 07	122 471	1 265 368	10,33	1 140 127	9,31	1,02
listopad 07	122 487	1 290 342	10,53	970 616	7,92	2,61
prosinec 07	132 463	1 477 368	10,87	1 183 876	8,94	1,93
leden 08	131 337	1 404 180	10,69	1 140 763	8,69	2,00
únor 08	122 844	1 305 342	10,62	1 083 357	8,82	1,80
březen 08	127 844	1 277 233	9,99	938 579	7,34	2,65
duben 08	122 750	1 140 626	9,29	1 107 241	9,02	0,27
květen 08	122 034	1 051 731	8,60	1 093 681	8,96	-0,36
červen 08	126 340	1 061 607	8,40	1 228 111	9,72	-1,32
červenec 08	128 149	1 086 944	8,47	1 269 694	9,91	-1,44
srpen 08	128 027	1 053 192	8,32	980 704	7,66	0,66
září 08	121 450	977 805	8,15	1 281 818	10,55	-2,40
říjen 08	123 681	968 540	7,93	1 125 832	9,10	-1,17
listopad 08	115 790	865 507	7,57	1 131 317	9,77	-2,20
prosinec 08	121 747	920 012	7,30	1 195 923	9,82	-2,52

4.4. Výsledky metabolického profilu krve skotu

4.4.1. Hematologický profil

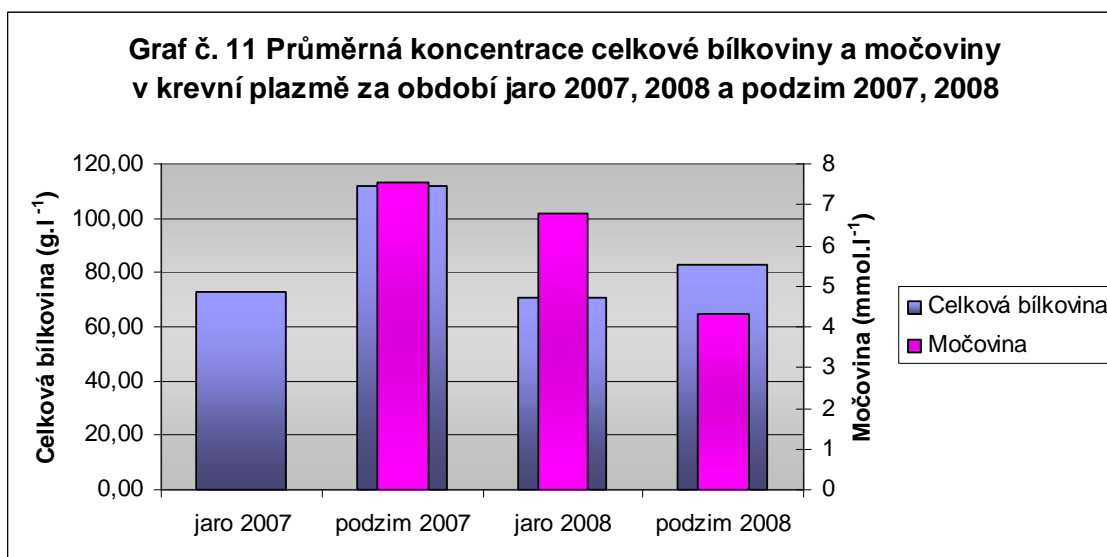
Za celé období byly zjištěny průměrné hodnoty erytrocytů (5,87 T.l⁻¹), hemoglobinu (115,19 g.l⁻¹), hematokritu (0,29 l.l⁻¹) a leukocytů (5,47 G.l⁻¹) odpovídající referenčním hodnotám těchto autorů JELÍNEK a KOUDELA et al. (2003) a též HOFÍREK et al. (2004). Mírné snížení leukocytů nastalo pouze v podzimním období roku 2008, kdy byla jejich hodnota 4,07 G.l⁻¹. SLANINA et al. (1992) uvádí, že z fyziologického hlediska s přibývajícím dojivostí počet leukocytů klesá a při březosti dochází k jejich mírnému vzestupu. Veškeré průměrné hodnoty krevních parametrů jsou uvedeny v tabulce č. 17 v příloze. Průměrné koncentrace hemoglobinu, hematokritu, erytrocytů a leukocytů v krevní plazmě jsou za jednotlivá období zpracovány do grafů č. 9 a č. 10.



4.4.2. Dusíkový- bílkovinný profil

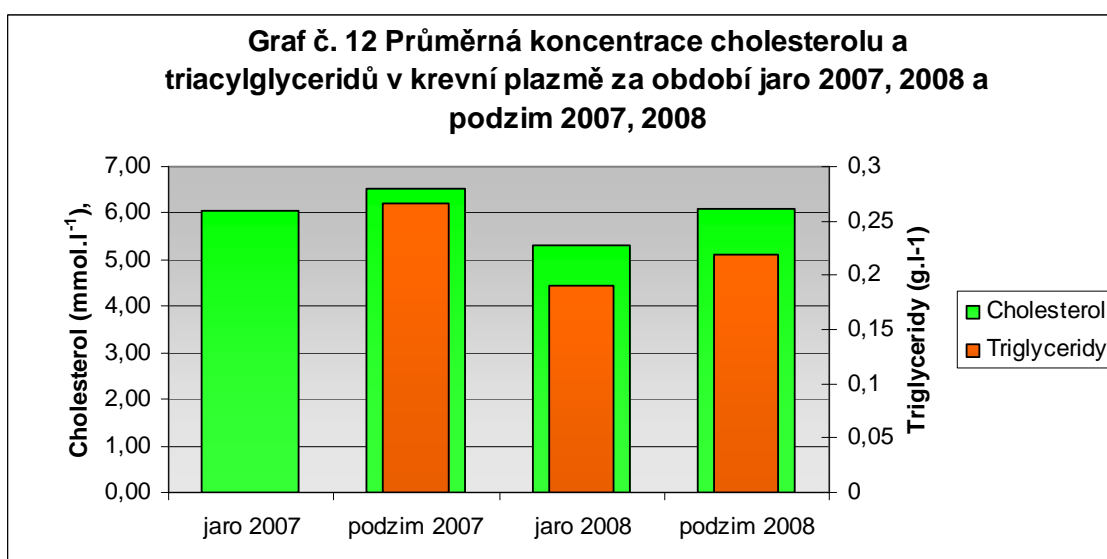
Průměrná hodnota celkových bílkovin za celé období činila 84,68 g.l⁻¹. Podle SLANINY et al. (1992) tato hodnota odpovídá obsahu celkových bílkovin v krevním séru skotu, které jsou v rozmezí 68 – 84 g.l⁻¹. Průměrný obsah močoviny v krevní plazmě byl 6,21 mmol.l⁻¹, což je podle SLANINY et al. (1992) hodnota fyziologická.

Z grafu č. 11 je vidět mírné zvýšení celkové bílkoviny a močoviny v podzimním období roku 2007. To mohlo být způsobeno vyšším příjmem krmiva se zvýšeným obsahem dusíkatých látek. Zvýšený obsah močoviny v krvi může podle SLANINY (1992) nastat při překrmování bílkovin. Relativní zvýšení celkových bílkovin v krvi nastává někdy u starších zvířat a při dehydrataci organismu (HOFÍREK et al., 2004).

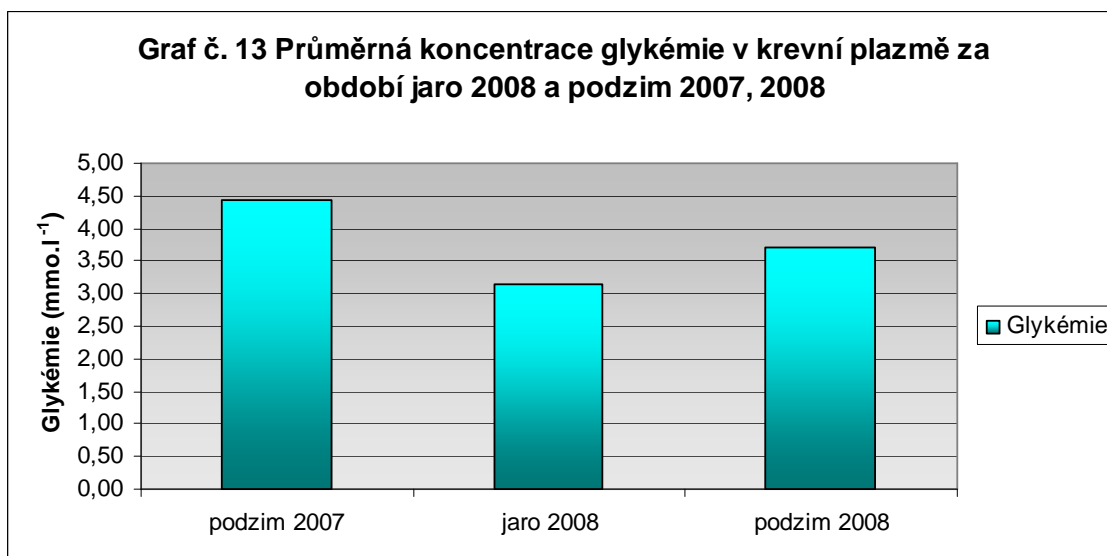


4.4.3. Energetický profil

Zjištěné průměrné hodnoty triglyceridů (0,23 mmol.l⁻¹) a glykémie (3,76 mmol.l⁻¹) v krevní plazmě odpovídají podle JELÍNKA a KOUDELI et al. (2003) a taktéž HOFÍRKA et al. (2004) fyziologickým hodnotám. Průměrná hodnota cholesterolu byla 6 mmol.l⁻¹. V krvi skotu se udává množství cholesterolu 1,2 až 5,2 mmol/l (HOFÍREK et al., 2004). Mírné zvýšení cholesterolu v podzimním i jarním období (kromě jara 2008) je patrné i z grafu č. 12. Zvýšení v krvi může nastat jednak při zvýšení nabídky acetátu, jako základního substrátu pro jeho tvorbu, nebo při vyšším příjmu tuků v krmivu (HOFÍREK et al., 2004).



Graf č. 13 znázorňuje průměrné koncentrace glykémie v krevní plazmě skotu za jarní a zimní období.

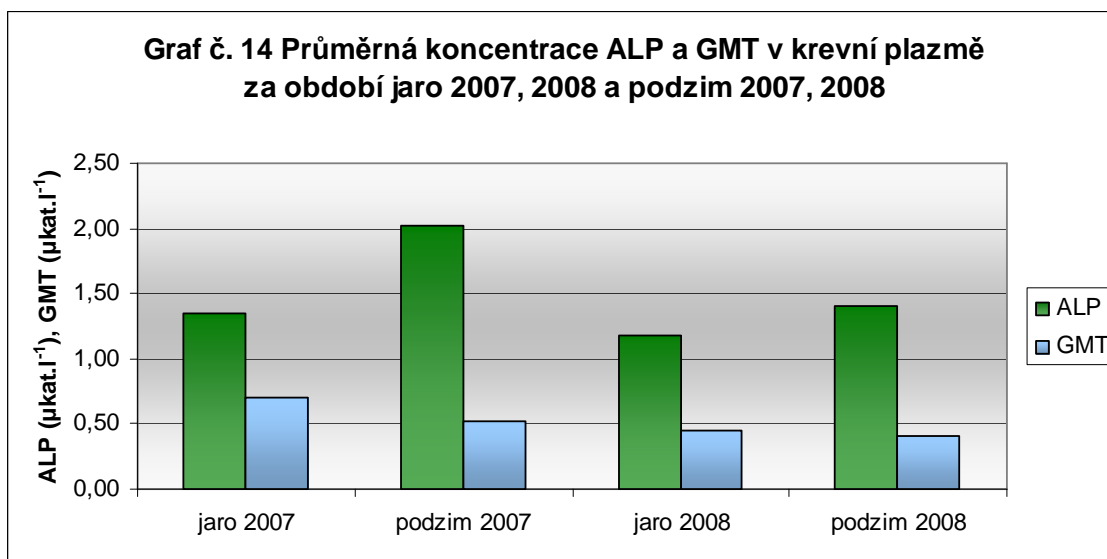


4.4.4. Enzymový profil

Průměrná hodnota alkalické fosfatázy (ALP) činila za celé období 1,49 $\mu\text{kat.l}^{-1}$. Fyziologické hodnoty alkalické fosfatázy v krvi jsou v rozmezí 0,16 – 0,80 $\mu\text{kat.l}^{-1}$ (ULRICH v. BOCK und POLACH, 1994). Z toho vyplývá, že alkalická fosfatáza neodpovídá uvedenému rozmezí a tudíž byla zvýšená jak v jarním, tak v podzimním období. Z grafu č. 14 je patrné, že ke značnému zvýšení ALP došlo především na podzim roku 2007.

Průměrná hodnota gamaglutamyltransferázy (GMT) v krevním séru skotu byla 0,52 $\mu\text{kat.l}^{-1}$, jak uvádí tabulka č. 17 v příloze. V krvi se udává obsah GMT v rozmezí 0,20 – 0,50 $\mu\text{kat.l}^{-1}$ (HOFÍREK et val., 2004). Z uvedeného vyplývá, že koncentrace GMT v krvi odpovídá fyziologickým hodnotám.

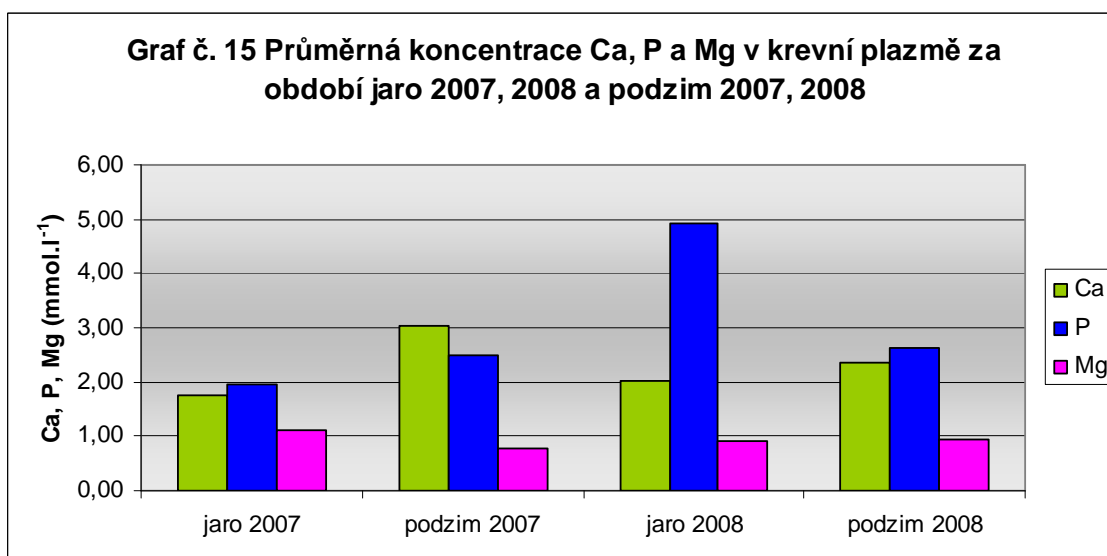
Graf č. 14 znázorňuje průměrné koncentrace ALP a GMT v krevní plazmě skotu.



4.4.5. Makrominerální profil

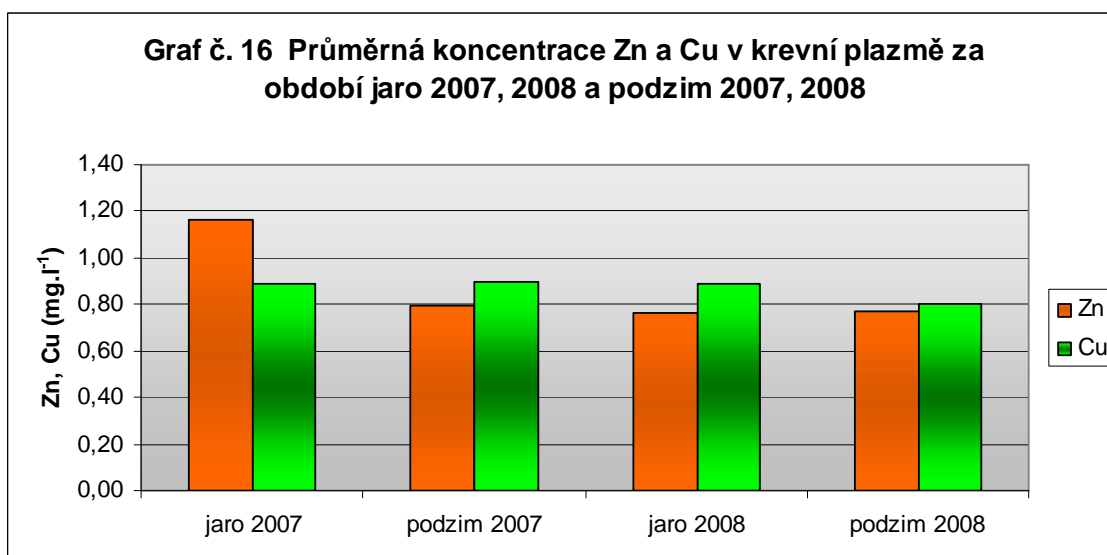
Za celé období byla průměrná hodnota vápníku v krevním séru skotu 2,30 mmol.l⁻¹. Tato koncentrace vápníku v krvi odpovídá fyziologickým hodnotám, které uvádí SLANINA et al. (1992).

Průměrná hodnota fosforu za celé období činila 3,01 mmol.l⁻¹. HOFÍREK (2004) uvádí fyziologické hodnoty obsahu fosforu v krvi od 1,6 do 2,26 mmol.l⁻¹. U hořčíku byla průměrná hodnota 0,93 mmol.l⁻¹. Koncentrace hořčíku v krevní plazmě skotu se podle ULRICH v. BOCKA und POLACHA (1994) pohybuje v rozmezí 1,0 – 1,3 mmol.l⁻¹. Ze zmíněných hodnot lze konstatovat, že u fosforu docházelo k mírnému zvýšení, zatímco u hořčíku k mírnému snížení. To mohlo být způsobeno mírným nadbytkem fosforu v krmné dávce, který způsobil snížení hořčíku v krevní plazmě. Z grafu č. 15 je patrné zvýšení fosforu hlavně v jarním období roku 2008, kdy jeho průměrná hodnota činila 4,92 mmol.l⁻¹. Z grafu je též vidět, že průměrné hodnoty fosforu byly vyšší jak průměrné hodnoty vápníku. Podle SLANINY et al. (1992) omezuje resorpci vápníku nadbytek fosforu v krmné dávce.



4.4.6. Mikrominerální profil

Průměrná hodnota zinku za celé období činila 0,87 mg.l⁻¹. U mědi byla za celé období průměrná hodnota 0,87 mg.l⁻¹. Uvedené hodnoty jsou podle SLANINY et al. (1992) fyziologické. Z grafu č. 16 je patrné, že v jarním období roku 2007 převažoval obsah zinku, zatímco v ostatních obdobích převažoval obsah mědi. To mohlo být zapříčiněno tím, že v daných obdobích mohl být nadbytek mědi v krmné dávce.



5. Závěr

Naměřené hodnoty teploty vzduchu se ve stáji pohybovaly v rozmezí od $-0,9$ do $29,9^{\circ}\text{C}$. Relativní vlhkost vzduchu byla v rozmezí $46 - 96 \%$ a rychlost proudění vzduchu v rozmezí $0,03 - 2,44 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Z výsledků je zřejmé, že tyto hraniční hodnoty neodpovídají požadavkům normy ON 73 4502. I přesto, že rozmezí naměřených hodnot vybočuje z optima, nedocházelo ke zhoršení celkové pohody zvířat, jelikož ostatní naměřené hodnoty v průběhu sledovaného období odpovídaly požadavkům normy ON 73 4502. V letním období se také kladně projevila tepelná stabilita stáje, která dokázala udržet optimální letní teplotu uvnitř stáje, i když se venkovní teploty vzduchu nacházely nad optimem letních teplot doporučených pro dojnice. Ochlazovací hodnota se pohybovala ve velmi širokém rozmezí a to od $18,51$ do $1002,96 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$. Průměrné měsíční hodnoty se pohybovaly od $113,43$ do $816,61 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$. Přestože uvedené hraniční hodnoty rozmezí neodpovídají požadavkům normy ON 73 4502, neměla ochlazovací hodnota prostředí zhoršující vliv na pohodu, zdravotní stav a užitkovost zvířat. Z výsledků měření bylo zjištěno, že naměřené bioklimatologické parametry ve stáji se především odvíjejí od bioklimatologických ukazatelů ve venkovním prostředí.

Úroveň reprodukce vykazovala vcelku dobré parametry. Průměrná roční hodnota inseminačního indexu byla $1,8$. Inseminační interval měl roční průměr 66 dnů, servis perioda 109 dnů a mezidobí 376 dní. Z hlediska zdravotního stavu se z reprodukčních poruch nejčastěji vyskytovalo zadržení lůžka.

Průměrná dojivost za celé sledované období činila $18,45 \text{ l}\cdot\text{ks}^{-1}\cdot\text{den}^{-1}$. Z výsledků měření byla zjištěna nízká závislost výše užitkovosti krav na teplotě vzduchu. Tato závislost se projevila hlavně v období od září 2007 do února 2008, kdy se s poklesem teploty vzduchu začala zvyšovat dojivost z $18 \text{ l}\cdot\text{ks}^{-1}\cdot\text{den}^{-1}$ na $19,16 \text{ l}\cdot\text{ks}^{-1}\cdot\text{den}^{-1}$. Na výši dojivosti má vliv především pořadí laktace a nerovnoměrnost telení během roku.

Z výsledků analýzy krve vyplývá, že krevní parametry hematologického profilu odpovídají fyziologickým hodnotám. Pouze u leukocytů nastalo mírné snížení v podzimním období roku 2008, jelikož se v tomhle období nevyskytovaly převážně žádné záněty mléčné žlázy. Krevní parametry dusíkového – bílkovinného profilu též odpovídaly fyziologickým hodnotám. Jen v podzimním období roku 2008 došlo k mírnému zvýšení močoviny a bílkoviny v krevní plazmě. To mohlo být zapříčiněno

vlivem vysokého obsahu dusíkatých látek v krmné dávce. Energetický profil vykazoval kromě cholesterolu krevní parametry odpovídající fyziologickým hodnotám. Cholesterol byl mírně zvýšený jak v podzimním, tak jarním období. Z výsledných parametrů enzymového profilu je zřejmé, že došlo ke zvýšení alkalické fosfatázy a to jak v jarním, tak v podzimním období. Makrominerální profil vykazuje zvýšené hodnoty fosforu a snížené hodnoty hořčíku. Z výsledků je zřejmé, že hodnoty vápníku se pohybovaly ve fyziologickém rozmezí, ale z hlediska zvýšeného množství fosforu nebyl optimální poměr vápníku k fosforu. K tomu mohlo dojít vyšším obsahem fosforu v krmné dávce, který zároveň zapříčinil snížení obsahu hořčíku. Krevní parametry mikrominerálního profilu odpovídaly za celé období fyziologickým hodnotám. Z uvedených výsledků je zřejmé, že na složení krve neměly bioklimatologické ukazatele výrazný vliv.

Jelikož nebyla prokázána žádná významná souvislost bioklimatologických faktorů s reprodukcí, zdravotním stavem, užitkovostí a složením krve, je zřejmé, že vliv bioklimatologických parametrů na ekonomické ukazatele nebyl v daném chovu příliš výrazný.

6. Použitá literatura

- BOĎA, K. a LEBEDA, M., aj. Patologická fyziologie hospodářských zvířat. 1. vyd. SZN Praha, 1972. 462s.
- BOĎA, K., SURYNEK, J. et al. Patologická fyziologia hospodářských zvierat. Bratislava: Príroda, 1990, 386s. ISBN 80 – 07 – 00250 – 2
- BOTTO, V., et al. Chov hovädzieho dobytku. 2. vyd., Bratislava: Príroda, 1988. 503s.
- BOUŠKA, J., et al. Chov dojeného skotu. 1. vyd., Praha: Profi Přes, 2006, 185s. ISBN 80 – 86726 – 16 – 9
- BROUČEK, J. et al. Vliv různého způsobu ustájení v zimním období na chování dojnic. Živočiš. Výr., 1995, roč . 40, č. 3, s. 135 - 143
- BROUČEK, J. et al. Mají faktory prostředí dopad na mléčnou užitkovost prvotetek? Farmář, 2006, roč. 12, č. 2, s. 42-44
- BROUČEK, J., BOTTO, L., ŠOCH, M. Ochrana skotu, prasat a drůbeže proti vysokým teplotám. Metodika pro zemědělskou praxi. 1. vyd., ZF JU České Budějovice, 2008. 44s. ISBN 978 – 80 – 7394 – 095 – 9
- BUKVAJ, J., ČERNÝ, M. Změny vztahu energetického metabolismu a užitkovosti skotu při změnách komplexu prvku prostředí. Etológia a adaptabilita hospodářských zvierat vo veľkovýrobných podmienkach. VŠP v Nitre, 1983, s. 225-228
- BUKVAJ, J., ČERNÝ, M. Nároky skotu na teplotní podmínky prostředí. Biologické aspekty vysoké produkce mléka. Dům techniky ČSVTS České Budějovice, 1985, s. 35 - 39
- BUKVAJ, J. Vztah Organismu skotu k prostředí ve velkochovech. VŠZ Praha, agronomická fakulta, 1986, 175s.
- BUKVAJ, J. Skot a stájové prostředí. Efektivní rekonstrukce, modernizace a zkušenosti z experimentální výstavby zemědělských staveb. ČSVTS, ÚVSH Praha, 1987, s. 42 - 55
- BURDYCH, V. a VŠETEČKA, J., et al. Reprodukce ve stádech skotu. 1. vyd., Hradec Králové: Chovservis, 2004, 72s.
- ČERMÁK, J., et al. Výstavba lehkých stájí pro skot. 1. vyd. SZN Praha, 1978. 254s.

- DOLEJŠ, J. Zmírnění stresu z vysokých teplot u dojnic. *Náš chov*, 1995, roč. 55, č. 7, s. 11
- DOLEJŠ, J. Teplota ve stáji ovlivňuje mikrobiologickou kvalitu mléka. *Náš chov*, 1996a, roč. 56, č. 8, s. 13
- DOLEJŠ, J., TOUFAR, O., KNÍŽEK, J. a LOUČKA, R. Hospodářské aspekty ochrany dojnic před vysokými teplotami. Odborný seminář z mezinárodních účastí "Ochrana zvířat a welfare". FVHE VFU Brno, 1996b. s.36. ISBN 80 – 86020 – 06 – 1
- DOLEJŠ, J., TOUFAR, O., KNÍŽEK, J. Změna produkčních a etologických charakteristik při tepelném stresu dojnic. *Farmář*, 2002, roč. 8, č. 9, s. 44-45
- DOUBEK, J., et al. Veterinární hematologie. Brno: Noviko, 2003. 464s. ISBN 80 – 86542 – 02 – 5
- FÍŠER, A. Bioklimatická studie v chovech hospodářských zvířat. Disertační práce k získání vědecké hodnosti doktora veterinárních věd. VŠV, Brno, 1991, 318s.
- FÍŠER, A. Využití výsledků registračního měření teploty vzduchu při hodnocení tepelně izolační a větrací kapacity odchovny jalovic ve vztahu k optimalizaci teplotně vlhkostního mikroklima v průběhu roku. Sborník tezí a přednášek z mezinárodní konference „Aktuální problémy šlechtění, zdraví, růstu a produkce skotu“. ZF JU České Budějovice, 1997, s. 396- 625. ISBN 80-85645-24-6
- FOLTYS, V., KIRCHNEROVÁ, K. Zdravotný stav dojnic a kvalita mléka jako odraz welfare zvířat na Slovensku. Sborník příspěvků z mezinárodního semináře na téma „Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojnic a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinové suroviny“. VÚCHS Rapotín, 2006. ISBN 80 – 903142 – 6 - 0
- GAJDOŠ, D., PILKO, P., MIKUŠ, M. Hypotermia ve vztahu k neonatálním stratám jahniat. *Živoč. Výr.*, 1988, roč. 33, č. 7, s. 617 - 625
- HANUŠ, O., BENDA, P., TICHÁČEK, A. Inundační stres u stáda dojnic a variabilita kvality mléka. *Veterinářství*, 1998, roč. 48, č. 2, s. 50-51
- HANUŠ, O., HEGEDŮŠOVÁ, Z. et al. Reprodukce dojených krav , její problémy v současných podmínkách a faktory, které ji ovlivňují ve vztahu k produkci mléka. Sborník příspěvků z mezinárodního semináře na téma „Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojnic a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinové suroviny“. VÚCHS Rapotín, 2006. ISBN 80 – 903142 – 6 - 0

- HAUPTMAN, J., TOURAR, O., DOLEJŠ, J., MUSIL, J. Vliv vyšších teplot na užítkovost dojnic. *Náš chov*, 1988, č. 9, s. 385-387
- HOFÍREK, B., et al. *Produkční a preventivní medicína v chovech mléčného skotu*. 1. vyd., VFU Brno, 2004. 184s. ISBN 80 – 7305 – 501 – 5
- HOLUB, A., et al. *Fyziologie hospodářských zvířat I*. 1. vyd., SPN Praha, 1982, 125s.
- JELÍNEK, P. a KOUDELA, K., et al. *Fyziologie hospodářských zvířat*. 1. vyd., MZLU Brno, 2003, 414s. ISBN 80 – 7157 – 644 – 1
- KARLOVÁ, Š. Vliv vysokých stájových teplot na denní periodicitu životních projevů dojnic. Odborný seminář z mezinárodních účastí “Aktuální otázky bioklimatologie zvířat“. FVHE VFU Brno, 1996. s.23. ISBN 80 – 86020 – 12 – 6
- KLABZUBA, J. a KOŽNAROVÁ, V. *Mikroklima stájí XI. díl. Aplikovaná meteorologie a klimatologie. Učební text ČZU Praha, 2002. 29s. ISBN 80 – 213 – 0870 – 2*
- KNÍŽKOVÁ, I., KUNC, P., NOVÝ, Z., KNÍŽEK, J. Vyhodnocení účinku evaporačního ochlazování na změny teploty povrchu těla skotu s využitím termovize. *Živočiš. výr.*, 1996, roč. 41, č. 10, s. 433-439
- KNÍŽKOVÁ, I., KUNC, P., KOUBKOVÁ, M., FLUSSER, J., DOLEŽAL, O. Termografie pomáhá při zjišťování tepelné pohody zvířat. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Ochrana zvířat a welfare 99“. VFU Brno, 1999, s. 103 - 104
- KNÍŽKOVÁ, I., KUNC, P. Mění se evaporačním ochlazováním hematologické a biochemické ukazatele u tepelně stresovaných dojnic. *Náš chov*, 2003, roč. 63, č. 10, s. 27-28
- KNÍŽKOVÁ, I., KUNC, P., KNÍŽEK, J. Rekonstrukce stájí a mikroklima. *Náš chov*, 2004, roč. 10, č. 2, s. 40 - 42
- KNÍŽKOVÁ, I., KUNC, P. et al. Mikroklimatické podmínky v dojárnách. *Farmář*, 2007, roč. 13, č. 12, s. 32-33
- KOMÁREK, V. a SOVA, Z., et al. *Anatomie a fyziologie hospodářských zvířat*. 2. vyd., SZN Praha, 1971, 574s.

- KOSTIN, A.P. Fiziologičeskije mechanizmy adaptaci krupnogo rogatogo skota k termičeskomu faktoru. Krasnodar, Trudy, vyp. 41, 1971, 199 s.
- KOSTKAN, J. Vliv tepelného stresu na metabolický profil dojníc v přechodném období. *Náš chov*, 2008, roč. 69, č. 8, s. 30
- KOTRBÁČEK, V. Tepelné prostředí, spánek a výdej tepla u selat. *Náš chov*, 1989, č. 2, s. 76-79
- KOUBKOVÁ, M., KNÍŽKOVÁ, I., KUNC, P. et al. Vliv evaporačního ochlazování na hematologické ukazatele vysokoprodukčních dojníc. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Ochrana zvířat welfare 2001“. VFU Brno, 2001, s. 75-78. ISBN 80-7305-417-5
- KOUDELA, K., JÍLEK, F. Biologické základy chovu zvířat. ČZU Praha, 1996. 310 s. ISBN 80 – 213 – 0307 – 7
- KOUŘA, J., HRUBOŇOVÁ, Z. et al. Požadavky na stavby a zařízení pro hospodářská zvířata. Praha, Mze ČR, 1996, 167s.
- KUBÍČEK, K., ZEMAN, J. Tepelná bilance a větrání stájí. VFU Brno, 1997, 51 s.
- KUDRNA, V., DOLEŽAL, O., GREGORIADESOVÁ, J. Tepelný stres a výživa. *Farmář*, 2004, roč. 10, č. 8, s. 44 – 46
- KURSA, J. et al. Zoohygiena a prevence chorob hospodářských zvířat. 1. vyd., ZF JU České Budějovice, 1998. 200s. ISBN 80 – 213 – 0419 – 7
- KVAPILÍK, J. Ekonomické aspekty chovu skotu. Svaz chovatelů českého strakatého skotu. Praha 1995, 67s.
- KVAPILÍK, J. Ekonomické aspekty chovu dojených krav. *Farmář*, 1997, roč. 3, č. 12, s. 30 – 32
- LUKÁŠOVÁ, J. Hygienické podmínky získávání jakostního kravského mléka. *Náš chov*, 1997, roč. 57, č. 9, s. 11 - 12
- MATĚJKA, J. Teplotní a vlhkostní poměry stájových objektů pro skot v zimním a přechodném období. *MZE ČR, Informační list 01.01.17*, 10/1994, 1994, 9 s.
- MATOUŠEK, V., et al. Základy speciální zootechniky. 1. vyd., ZF JU České Budějovice, 1993, 100s. ISBN 80 – 85645 – 09 – 2

- MOTYČKA, J., DOLEŽAL, O., PYTLOUN, J. Problematika odchovu telat. Studijní zpráva. Praha, ÚZPI, 1995, č. 5, s. 48
- NOVÁK, L., NOVÁK P., OPATRIL, M. Prostředí stájí jako výrobní faktor finančně ekvivalentní výživě. I – Základní metodické přístupy. Sborník tezí přednášek z mezinárodní konference „Aktuální problémy šlechtění, zdraví, růstu a produkce skotu“. ZF JU České Budějovice, 1997, s. 392 – 393. ISBN 80-85645-24-6
- NOVÁK, P., KUBÍČEK, K. Systém hodnocení vybraných faktorů ovlivňujících pohodu zvířat. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Ochrana zvířat a welfare“. Ústav zoohygiene FVHE VŠVF Brno, 1994, s. 127 – 132
- NOVÁK, P., ROŽNOVSKÝ, J. Vliv klimatických změn na organismus hospodářských zvířat. Náš chov, 2008, roč. 68, č. 6, s. 60-62
- NOVÝ, Z., FROŇKOVÁ, S. Transportní stres hospodářských zvířat a možnosti jeho eliminace. Farmář, 1997, roč. 3, č. 10, s. 53
- PAŠKA, I. et al. Živočišná výroba. Příroda, Bratislava, 1991, 408s. ISBN 80 – 07 – 00417 – 3
- PENKA, M., BULIKOVÁ, M., MATÝŠKOVÁ, J. a ZAVŘELOVÁ, J. Hematologie I. Neonkologická hematologie. 1.vyd., Praha: GRADA Publishing, 2001, 214s. ISBN 80 – 247 – 0023 – 9
- PEŠEK, M. Hodnocení jakosti, zpracování a zbožíznačství živočišných produktů (1. část). 1. vyd., ZFJU České Budějovice, 1997, 235s. ISBN 80 – 7040 – 236 – 9
- PETRÁSEK, R., ŠIMEK, V., JANDA, V. Fyziologie adaptací u živočichů a člověka. 1. vyd., MU Brno, 1992, 162s. ISBN 80 – 210 – 0371 – 5
- PLJAŠČENKO, S. I. a SIDOROV, V. T. Prevence stresů u hospodářských zvířat. 1. vyd., SZN Praha, 1986, 168s
- POZDÍŠEK, J. Význam stresu v živočišné výrobě. Výzkum v chovu skotu, VÚCHS Rapotín, 1983, roč. 25, č. 2, s. 25 – 28
- PYTLOUN, J. et al. Živočišná výroba I. 1. vyd., Praha : Vysoká škola zemědělská, 1985
- ŘÍHA, J. Reprodukce ve stádě skotu. Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Praha, 1995, 125 s.

- SEDLÁKOVÁ, D., ŠINDELÁŘ, M., ILLEK, J., BUREŠ, J. Biochemická vyšetření krevní plazmy a krevního séra skotu. Veterinářství, 1998, roč. 48, č. 1, s. 24-25
- SCHENCK M., KOLB E. Základy fyziologickej chemie. 1. vyd., Příroda, Bratislava, 1991, 647 s. ISBN 80-07-00418-1
- SKŘIVÁNEK, M. Normokalcemie, zdraví a produkce. Náš chov, 2005, roč. 11, č. 11, s. 34 - 39
- SLANINA, L., et al. Metabolický profil hovädzieho dobytku vo vzťahu k zdraviu a produkcii. 2. vyd., ŠVS SR Bratislava, 1992. 113s. ISBN 80 – 7148 – 001 – 0
- SOKOL, J., ŠPAČEK, A., KOTVAS, R., BRANICKÁ, J., BALLOVÁ, Š. Návod na cvičenia zo zoohygieny a prevencie hospodárskych zvierat. Nitra, Nitrianske tlačiarne, 1989, 200s.
- SOVA, Z., et al. Biologické základy živočišnej výroby. 3. vyd. SZN Praha, 1988. 328s.
- SOVA, Z., et al. Fyziologie hospodárskych zvierat. 2. vyd. SZN Praha, 1990. 472s. ISBN 80 – 209 – 00926
- STÁDNÍK, L., LOUDA, F., KMENTOVÁ, B. Druhotné vlastnosti dojníc. Farmář, 2005, roč. 11, č. 11, s. 42 - 43
- ŠOCH, M. Vliv bioklimatu na energetický metabolismus a užitkovost telat v provozních podmínkách. Kandidátská disertační práce. Praha, 1990. 199 s.
- ŠOCH, M. Vliv bioklimatických podmínek prostředí na vybrané fyziologické funkce telat. Sborník přednášek ze semináře FVHE VŠVF Brno „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat“, Brno, 1992, s. 52-58
- ŠTUMPF, J. et al. Péče o zdraví hospodárskych zvierat. Praha, SZN, 1970, 456s.
- TATARČÍKO, L. Bioklimatické faktory v chovech. Farmář, 2008, roč. 14, č. 4, s. 46-47
- TICHÁČEK, A. a HANUŠ, O. Somatické buňky v mléce – ukazatel kvality, hygieny, užitkovosti a zdraví. Náš chov, 1994, roč. 54, č. 5, s. 36
- ULRICH v. BOCK und POLACH Směrné hodnoty důležitých laboratorních vyšetření pro domácí zvířata. Přel. E. Jiran. 1. vyd., Praha: Vetpres Biopharm – VÚBVL, 1994, 126s.
- VELECHOVSKÁ, V. Vliv teploty na telata a dojnice. Farmář, 2007, roč. 13, č. 3, s. 58- 59

VOKŘÁLOVÁ, J., NOVÁK, P. Klimatické extrémy a laktace. *Farmář*, 2005, roč. 11, č. 9, s. 40-42

VYLETĚLOVÁ, M., NEJESCHLEBOVÁ, L. Bezpečnost mléka jako potravinové suroviny z mikrobiologického pohledu. Sborník příspěvků z mezinárodního semináře na téma „Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojnic a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinové suroviny“. VÚCHS Rapotín, 2006. ISBN 80 – 903142 – 6 - 0

YOUSEF, M.K. Animal stress and strain. Definition and measurements. *Appl. Anim. Behaviour Sci.*, no. 20, p. 119 – 126

ZAZIMKO, S.P. Rol receptorov v koži i dychtelnych putěj v termoreguljacii u teljat. KDO, Krasnodar, 1977, 198 s.

ZELINKOVÁ, G. Mastitidy a problematika počtu somatických buněk – jejich řešení na úrovni stáda. *Veterinářství*, 2008, roč. 58, č. 4, s. 234 – 241

ZEMAN, J. Zoohygiena a ochrana zdraví v chovech, zvláště pak ve velkochovech prasat. Česká zemědělská společnost, Vyškov, 1975, 35s.

ZEMAN, J. Zoohygiena. Brno, 1994. 205s.

7. Příloha

Tabulka č. 7 Vybrané bioklimatologické ukazatele venkovního a stájového prostředí

Tabulka č. 8 Průměrné měsíční hodnoty měření uvnitř stáje a venkovního prostředí

Tabulka č. 11 Frekvence onemocnění

Tabulka č. 15 Přehled vybraných skupin nákladů v Kč na litr mléka

Tabulka č. 17 Průměrné hodnoty parametrů krve v krevní plazmě skotu za období jaro 2007, 2008 a podzim 2007, 2008

Obrázek č. 1 Pohled na stáj

Obrázek č. 2 Krmná chodba – střešní větrací štěrbina

Obrázek č. 3 Porodní kotec

Obrázek č. 4 Ustájení dojnic

Tabulka č. 7 Vybrané bioklimatologické ukazatele venkovního a stájového prostředí

datum měření	venku				unitř stáje				Tlak [mmHg]
	Teplota [°C]	Rv [%]	v [m.s ⁻¹]	K [W.m ⁻²]	Teplota [°C]	Rv [%]	v [m.s ⁻¹]	K [W.m ⁻²]	
4.5.2007	21,20	41,00	1,29	425,73	20,30	50,00	1,04	412,96	721,00
11.5.2007	27,00	44,00	0,00	83,02	24,50	59,00	0,25	197,68	713,00
25.5.2007	22,00	76,00	0,13	33,35	23,90	75,00	0,05	148,34	717,00
7.6.2007	25,80	50,00	1,26	294,25	25,30	50,00	0,22	170,13	721,00
14.6.2007	27,00	59,00	0,64	206,28	26,70	59,00	0,04	113,00	716,00
21.6.2007	29,20	54,00	0,02	44,07	29,90	55,00	0,86	157,64	715,00
12.7.2007	21,60	82,00	0,00	120,54	18,50	84,00	0,04	101,86	721,00
19.7.2007	26,00	85,00	0,07	132,51	26,20	85,00	0,06	98,51	722,00
27.7.2007	27,60	61,00	0,47	177,07	24,50	64,00	0,10	139,92	720,00
9.8.2007	24,80	86,00	0,06	49,77	24,70	86,00	0,34	196,60	715,00
16.8.2007	28,00	79,00	2,73	322,73	25,50	82,00	1,69	303,12	716,00
23.8.2007	20,40	90,00	0,01	161,36	19,90	92,00	0,54	341,18	718,00
30.8.2007	19,80	91,00	3,60	714,55	16,60	91,00	0,52	394,03	721,00
7.9.2007	15,00	80,00	1,00	540,83	14,70	80,00	0,22	360,79	723,00
13.9.2007	15,00	86,00	1,04	400,18	14,70	86,00	0,67	440,13	723,00
20.9.2007	20,80	85,00	0,53	416,86	16,90	84,00	1,24	593,16	726,00
12.10.2007	13,60	90,00	0,76	526,60	13,10	91,00	1,19	617,53	723,00
19.10.2007	9,00	90,00	1,00	689,85	8,70	84,00	2,07	935,21	727,00
26.10.2007	8,00	87,00	2,91	1111,62	8,90	88,00	1,97	897,10	723,00
2.11.2007	9,20	88,00	0,27	465,33	11,10	92,00	0,40	478,85	730,00
21.11.2007	6,00	87,00	2,79	1053,12	6,10	87,00	2,27	1002,96	719,00
7.12.2007	10,00	88,00	3,04	1053,11	10,90	91,00	0,38	474,02	723,00
21.12.2007	-1,20	70,00	0,35	689,97	-0,90	85,00	0,56	774,16	732,00
28.12.2007	2,80	58,00	0,52	689,97	0,30	96,00	0,53	720,83	733,00
23.1.2008	5,00	69,00	0,92	769,58	9,20	63,00	0,96	750,34	731,00
5.2.2008	8,00	86,00	0,33	513,20	10,10	91,00	0,59	550,83	724,00
15.2.2008	0,60	86,00	1,48	1053,20	2,40	83,00	0,60	851,85	733,00
22.2.2008	13,40	79,00	0,81	540,79	13,90	87,00	0,16	339,14	726,00
29.2.2008	16,20	94,00	1,94	666,97	18,00	87,00	2,80	679,00	721,00
6.3.2008	17,00	73,00	3,60	833,71	17,00	71,00	2,92	755,33	727,00
21.3.2008	5,20	76,00	3,57	1333,94	6,30	80,00	0,24	500,23	699,00
3.4.2008	6,20	89,00	0,74	689,97	8,50	86,00	0,27	474,02	721,00
11.4.2008	12,60	85,00	1,03	606,13	14,60	87,00	0,09	344,98	708,00
18.4.2008	12,80	56,00	1,13	625,28	14,10	72,00	0,30	564,98	710,00
25.4.2008	12,40	67,00	0,65	526,55	26,00	65,00	0,40	444,65	726,00
2.5.2008	21,80	53,00	0,02	92,63	17,60	67,00	0,57	396,26	725,00
16.5.2008	18,20	75,00	0,15	36,51	18,70	69,00	0,03	188,12	717,00
10.6.2008	26,80	61,00	0,17	14,49	25,80	67,00	0,16	18,51	723,00
23.6.2008	31,80	85,00	0,46	90,54	28,30	85,00	2,44	294,51	722,00
11.7.2008	23,80	62,00	0,16	168,14	23,50	66,00	0,75	296,45	719,00
18.7.2008	16,80	80,00	1,79	625,28	16,60	80,00	0,74	603,91	719,00

25.7.2008	21,00	91,00	0,40	294,25	20,10	91,00	0,75	374,30	719,00
8.8.2008	24,20	59,00	0,26	208,46	23,80	67,00	0,33	226,46	715,00
15.8.2008	23,80	59,00	0,78	294,25	21,90	68,00	0,60	303,87	722,00
29.8.2008	19,00	68,00	0,32	312,64	18,30	76,00	1,64	556,30	722,00
5.9.2008	21,60	85,00	0,51	303,17	20,00	86,00	0,82	388,56	717,00
12.9.2008	23,00	68,00	0,26	227,38	22,70	64,00	0,47	280,62	717,00
19.9.2008	13,20	60,00	0,32	416,86	11,90	67,00	0,53	503,06	726,00
26.9.2008	15,80	72,00	1,47	606,13	13,20	76,00	1,01	590,01	731,00
2.10.2008	13,00	73,00	0,59	500,23	13,90	75,00	0,38	421,30	715,00
17.10.2008	13,20	81,00	0,19	363,80	11,30	79,00	0,15	375,61	722,00
24.10.2008	2,40	96,00	1,67	1053,14	2,50	87,00	0,66	745,17	728,00
7.11.2008	10,40	95,00	0,27	444,65	10,60	95,00	0,44	501,46	721,00
21.11.2008	3,60	91,00	1,82	1053,11	11,10	43,00	0,79	589,02	705,00
28.11.2008	3,40	85,00	3,14	1333,94	5,00	90,00	0,28	542,37	715,00
5.12.2008	8,20	69,00	1,01	714,55	9,00	65,00	0,71	616,98	706,00
12.12.2008	1,80	97,00	0,30	606,34	4,90	82,00	0,40	597,42	720,00
19.12.2008	2,60	94,00	0,65	741,08	4,80	90,00	0,52	645,45	721,00
28.12.2008	0,80	73,00	3,09	1429,10	0,30	79,00	1,17	961,54	732,00

Hodnoty uvedené v tabulce jsou zaokrouhleny na dvě desetinná místa.

Rv – relativní vlhkost vzduchu

v – rychlost proudění vzduchu

K – ochlazovací hodnota prostředí (katahodnota)

Tabulka č. 8 Průměrné měsíční hodnoty měření uvnitř stáje a venkovním prostředí

datum měření	Uvnitř stáje				Venku				tlak (mmHg)
	teplota (°C)	Rv (%)	v (m.s ⁻¹)	K (W.m ⁻²)	teplota (°C)	Rv (%)	v (m.s ⁻¹)	K (W.m ⁻²)	
květen 07	22,90	73,33	0,45	252,99	23,40	53,67	0,74	180,70	717,00
červen 07	21,60	43,47	0,37	146,92	27,33	54,33	0,64	181,53	717,33
červenec 07	23,06	77,33	0,07	113,43	25,07	76,00	0,18	143,37	721,00
srpen 07	21,68	87,50	0,77	308,73	23,25	86,50	1,60	312,10	717,50
září 07	15,43	83,33	0,71	464,69	16,93	83,67	0,86	452,62	724,00
říjen 07	10,23	87,50	1,74	816,61	10,20	89,00	1,56	776,02	724,33
listopad 07	4,23	94,20	1,33	740,91	7,60	87,50	1,53	759,23	724,50
prosinec 07	3,57	90,67	0,49	656,33	3,87	72,00	1,30	811,02	729,33
leden 08	6,56	76,93	0,96	750,34	5,00	69,00	0,92	769,58	731,00
únor 08	11,96	62,52	1,04	605,20	9,55	66,00	1,14	693,54	726,00
březen 08	7,66	74,18	1,58	627,78	11,10	74,50	3,59	1083,83	713,00
duben 08	12,80	73,64	0,27	457,16	11,00	74,25	0,89	611,98	716,25
květen 08	17,91	75,10	0,30	292,19	20,00	64,00	0,09	64,57	721,00
červen 08	21,39	78,97	1,30	156,51	29,30	73,00	0,32	52,52	722,50
červenec 08	21,76	75,66	0,75	424,88	20,53	77,67	0,78	362,56	719,00
srpen 08	21,46	75,94	0,85	362,21	22,33	62,00	0,45	271,78	719,67
září 08	16,36	82,19	0,71	440,56	18,40	71,25	0,64	388,39	722,75
říjen 08	12,33	88,18	0,40	514,02	9,53	83,33	0,82	639,06	721,67
listopad 08	8,25	89,31	0,50	544,28	5,80	90,33	1,74	943,90	713,67
prosinec 08	5,17	89,97	0,70	705,35	3,35	83,25	1,26	872,77	719,75

Tabulka č. 11a Frekvence onemocnění

název onemocnění	datum měření 2007								
	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
Reprodukční									
výhřez dělohy									
zádržení lůžka	2	1			3	1	2		
cysty	1	2						1	2
poporodní paréza			1		3				1
Mléčné žlázy									
mastitidy	1			2		1		3	
poraněný struk		1		1		1	1		
Končetin									
zánět kloubů	1								
hniloby paznehtu	1		2					2	

Tabulka č. 11b Frekvence onemocnění

název onemocnění	datum měření 2008											
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
Reprodukční												
výhřez dělohy												
zadržení lůžka	1		1		2	1	2				1	1
cysty	1	2						1			1	
poporodní paréza			2				1			1		1
Mléčné žlázy												
mastitidy	1		2				2		1	1		1
poraněný struk		2									3	
Končetin												
zánět kloubů	1											
hniloby paznehtu		1		2						3		1

Tabulky č. 15 Přehled vybraných skupin nákladů v Kč na litr mléka

Měsíc	Vnitropodnikové náklady	Mzdové náklady	Nakoupená krmiva a steliva	Odpisy dojnic	Plemenářské služby	Veterinární služby	Elektrická energie	Voda
květen 07	2,30	1,58	1,23	1,40	0,19	0,18	0,12	0,10
červen 07	2,03	1,45	1,77	0,96	0,23	0,11	0,12	0,10
červenec 07	3,07	1,52	1,04	1,76	0,16	0,09	0,13	0,09
srpen 07	3,14	1,43	1,51	1,54	0,27	0,11	0,12	0,09
září 07	3,79	1,45	1,31	1,81	0,20	0,13	0,13	0,09
říjen 07	3,20	1,80	1,59	2,21	0,19	0,08	0,15	0,09
listopad 07	2,51	1,50	1,74	1,51	0,25	0,12	0,19	0,09
prosinec 07	3,86	1,56	1,47	1,48	0,20	0,12	0,18	0,08
leden 08	2,95	1,74	1,37	1,81	0,32	0,07	0,21	0,09
únor 08	2,98	1,91	2,25	0,92	0,40	0,06	0,20	0,09
březen 08	1,59	1,61	1,34	2,13	0,25	0,12	0,20	0,09
duben 08	2,00	2,46	1,74	2,25	0,22	0,08	0,17	0,10
květen 08	3,45	2,17	1,67	1,10	0,26	0,07	0,14	0,10
červen 08	3,77	2,06	1,68	1,66	0,20	0,13	0,13	0,09
červenec 08	4,51	2,04	1,38	1,46	0,22	0,09	0,13	0,09
srpen 08	2,45	1,91	1,64	1,11	0,22	0,10	0,13	0,09
září 08	4,72	2,24	1,66	1,34	0,26	0,10	0,14	0,10
říjen 08	2,77	2,35	1,87	1,60	0,22	0,04	0,16	0,10
listopad 08	3,94	2,69	1,61	0,84	0,30	0,10	0,19	0,10
prosinec 08	3,83	2,25	1,44	1,60	0,25	0,14	0,20	0,11
průměr	3,14	1,89	1,57	1,52	0,24	0,10	0,16	0,09

Tabulka č. 17 Průměrné hodnoty parametrů krve v krevní plazmě skotu za období jaro 2007, 2008 a podzim 2007, 2008

Rok	2007		2008		Celé období
Období	<i>jaro</i>	<i>podzim</i>	<i>jaro</i>	<i>podzim</i>	
Hemoglobin (g.l⁻¹)	135,55	109,50	126,70	89,00	115,19
Hematokrit (l.l⁻¹)	0,38	0,31	0,24	0,23	0,29
Erytrocyty (T.l⁻¹)	/	6,83	5,63	5,16	5,87
Leukocyty (G.l⁻¹)	6,38	6,33	5,10	4,07	5,47
Celková bílkovina (g.l⁻¹)	73,08	111,61	71,12	82,91	84,68
Močovina (mmol.l⁻¹)	/	7,54	6,76	4,32	6,21
Glykémie (mmol.l⁻¹)	/	4,44	3,15	3,70	3,76
Triglyceridy (mmol.l⁻¹)	/	0,27	0,19	0,22	0,23
Cholesterol (mmol.l⁻¹)	6,04	6,54	5,29	6,11	6,00
ALP (μkat.l⁻¹)	1,35	2,03	1,18	1,40	1,49
GMT (μkat.l⁻¹)	0,70	0,52	0,45	0,41	0,52
Vápník (mmol.l⁻¹)	1,76	3,05	2,02	2,37	2,30
Fosfor (mmol.l⁻¹)	1,97	2,51	4,92	2,64	3,01
Hořčík (mmol.l⁻¹)	1,10	0,77	0,90	0,95	0,93
Zinek (mg.l⁻¹)	1,16	0,80	0,76	0,77	0,87
Měď (mg.l⁻¹)	0,89	0,90	0,89	0,80	0,87

Obrázek č. 1 Pohled na stáj



Obrázek č. 2 Krmná chodba – střešní větrací štěrbin



Obrázek č. 3 Porodní kotec



Obrázek č. 4 Ustájení dojnic

