

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat

Studijní program: ZOOTECHNIKA

Studijní obor: ZOOTECHNIKA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Produkční účinek zkrmování hnědých mořských řas u skotu

The production effects of brown seaweeds in dairy cows

Autor: Nikola Muroňová

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Jan Trávníček, CSc.

2007

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: „**Produkční účinek zkrmování hnědých mořských řas u skotu**” vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu literatury.

V Českých Budějovicích, 20. dubna 2007

PODPIS

PODĚKOVÁNÍ

Mé poděkování patří doc. Ing. Janu Trávníčkovi, CSc. a celému kolektivu katedry anatomie a fyziologie hospodářských zvířat za odbornou i technickou podporu při sestavování diplomové práce.

Rovněž bych ráda poděkovala mým přátelům z firmy Bemagro, a.s., za umožnění provedení pokusu zahrnutého v této diplomové práci.

Nikola Muroňová

Diplomová práce byla zpracována v rámci projektu MSM 6007665806
„Biotechnologie v multifunkčním zemědělství pro zdraví, produkční schopnost, kvalitu
a bezpečnost produktů zvířat a rostlin“.

ABSTRAKT

Cílem práce bylo zhodnocení efektu přípravku Elo Macro u dojeného skotu. Po dobu dvou měsíců byla podávána pokusné skupině (n = 36) krmná dávka obohacená o 5 g preparátu hnědých mořských řas (Elo Macro), na rozdíl od skupiny kontrolní (n = 34). Pokus probíhal ještě v jednom opakování, pro kterou platí: skupina kontrolní (n=23) a skupina pokusná (n=23). Účinek přídatku hnědých mořských řas byl sledován na parametrech užítkovosti (denní nádoj, index perzistence 2:1, obsah tuku, bílkovin a laktózy v mléce, počet somatických buněk v mléce) a parametry reprodukce (servis perioda, inseminační index). Efekt přídatku mořských řas se projevil statisticky nevýznamně. Tendence pozitivního efektu byly zaznamenány pouze v dynamice denních nádojů a průměrném obsahu mléčné bílkoviny.

Klíčová slova: hnědá mořská řasa, dojnice, parametry užítkovosti a reprodukce

ABSTRACT

The aim of the work was to observe effect of Elo Macro preparation of milch cows. For two months the experimental group (n = 36) was given feed enriched with 5 g brown seaweeds Elo Macro preparation but the control group (n = 34) was not. The experiment was repeated. In the second experiment there were the experimental group (n = 23) and control group (n = 23). The effect of brown seaweeds in preparation Elo Macro was tested: dairy production, index P 2:1, average fat, protein and laktose, all in milk, number of somatic cells, number of inflammations milk gland, parameters reproduction, specific gravity of colostrum, weight and vitality in calves after birth. The effect of the preparation brown seaweeds was not statistical significant. The positive effect was found out in the day dairy production and a milk protein.

Key words: brown seaweeds, milch cow, parameters production and reproduction

1. ÚVOD	9
1.1. CÍL PRÁCE	10
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
2.1. MOŘSKÉ ŘASY	11
2.1.1. CHARAKTERISTIKA MOŘSKÝCH ŘAS	11
2.1.2. SPECIFICKY ÚČINNÉ LÁTKY V HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘASÁCH A JEJICH PŮSOBENÍ U HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT	14
2.1.3. ÚČINKY HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS U LIDÍ	16
2.1.4. DALŠÍ VYUŽITÍ HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS	17
2.2. SLEDOVANÉ PARAMETRY MLÉČNÉ UŽITKOVOSTI, KVALITY MLÉKA A ZDRAVOTNÍHO STAVU MLÉČNÉ ŽLÁZY	19
2.2.1. KONTROLA MLÉČNÉ UŽITKOVOSTI	19
2.2.2. DENNÍ NÁDOJ	20
2.2.3. INDEX PERZISTENCE	21
2.2.4. MLÉČNÝ TUK	22
2.2.5. MLÉČNÉ BÍLKOVINY	24
2.2.6. MLÉČNÝ CUKR	26
2.2.7. SOMATICKÉ BUŇKY V MLÉCE	27
2.2.8. ZÁNĚTY MLÉČNÉ ŽLÁZY	29
2.3. PARAMETRY REPRODUKCE DOJNIC	29
2.3.1. SERVIS PERIODA (SP)	31
2.3.2. INSEMINAČNÍ INTERVAL	31
2.3.2. CHARAKTERISTIKA NAROZENÝCH TELAT	32
2.4. CHARAKTERISTIKA HOLŠTÝNSKÝCH DOJNIC	33
3. MATERIÁL A METODIKA	34
3.1. PRŮBĚH A ORGANIZACE POKUSU	34
3.2. CHARAKTERISTIKA EXPERIMENTÁLNÍHO PODNIKU	35
3.2.1. STAVBA A ZAŘÍZENÍ STÁJÍ PRO DOJNICE	35
3.2.2. PRODUKČNÍ A REPRODUKČNÍ UKAZATELE DOJNIC V PODNIKU	36
3.2.3. VÝŽIVA A SLOŽENÍ KRMNÉ DÁVKY	37

3.3.	ZJIŠŤOVÁNÍ ZOOTECHNICKÝCH PARAMETRŮ - STATISTICKÉ METODY VYHODNOCENÍ.....	38
4.	VÝSLEDKY	40
4.1.	VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA DENNÍ NÁDOJ.....	40
4.2.	VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA INDEX PERZISTENCE	42
4.3.	VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA OBSAH TUKU V MLÉCE	43
4.4.	VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA OBSAH BÍLKOVIN V MLÉCE	44
4.5.	VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA OBSAH LAKTÓZY V MLÉCE	46
4.6.	VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA POČET SOMATICKÝCH BUNĚK V MLÉCE.....	47
4.7.	VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA ZDRAVOTNÍ STAV MLÉČNÉ ŽLÁZY DOJNIC	49
4.8.	VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA REPRODUKČNÍ PARAMETRY ..	50
4.9.	VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA VITALITU TELAT	51
5.	DISKUSE.....	54
6.	ZÁVĚR	58
7.	SEZNAM LITERATURY	59
8.	PŘÍLOHY	63

1. ÚVOD

Doplňkové látky v krmivech (krmná aditiva) jsou fenoménem, který v posledních letech vyvolává řadu diskuzí. Používání doplňkových látek v krmivech může mít vedle všeobecně kladných účinků i velmi zásadní vliv na bezpečnost krmivového a nakonec potravního řetězce. Za účelem užívání nových alternativ vůči antibiotickým stimulátorům má být v EU vypracovaná nová legislativa, která se má týkat vedle potravin a krmiv i krmných aditiv. V souvislosti s připravovaným zákazem zbývajících antibiotických stimulátorů se výrobci připravují na obchodování s přirozenými krmnými aditivami a soustřeďují údaje o jejich vlivu na kvalitu a bezpečnost krmiv a potravin.

Při používání doplňkových látek se objevuje kromě zájmu na zlepšení metabolismu, zvýšení využitelnosti krmné dávky a celkového zdraví zvířat stále více druhý zřetel a tím je zvýšení kvality konečného produktu živočišné výroby, což lze pokládat v posledních letech za reálný pokus o komplexní využití některých doplňkových látek (OPLETAL a ŠIMERA, 2005).

Do této nové vlny doplňkových látek, které si získávají velkou oblibu, patří rostliny, koření, silice, rostlinné oleje, extrakty a směsi přirozených látek z ovoce, zeleniny ale i hnědé mořské řasy, které mohou být využívány jako aditiva ve výživě člověka i hospodářských zvířat (BEISEL, 1996). Nejvíce se oceňuje imunomodulační účinek přípravků z hnědých mořských řas druhu *Ascophyllum nodosum*, který byl experimentálně potvrzen v chovech skotu, prasat, koní a nosnic. Pozitivní efekt působení řas je přiřknut k přispění ke zmírnění rizik deprese růstu a posílení odolnosti vůči infekčním chorobám, případně k zeslabení vlivu stresu, zvýšení přírůstku a využití krmiv u mladého skotu v žíru, u krav ke snížení výskytu mastitid, snížení mortality u drůbežích brojlerů, zvýšení počtu živě narozených selat a snížení jejich postnatálních ztrát.

1.1. CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo experimentálně ověřit účinek zkrmování hnědých mořských řas na produkční a reprodukční ukazatele dojených krav holštýnského plemene. Pro pokus byl vybrán chov dojného skotu v podhorských podmínkách Novohradských Hor v okrese Český Krumlov. Sušené hnědé mořské řasy *Ascophyllum nodosum* byly součástí přídatku Elo Makro firmy Sabine Maurer GmbH.

Práce byla zaměřena na průběh změn zkrmování hnědých mořských řas na vybrané parametry kvalitativního a kvantitativního složení mléka a reprodukční ukazatele u vybraných skupin krav.

Ke splnění hlavního záměru byla vytčena dílčí hodnocení efektu zkrmování Elo Makro na:

- užitkovosti dojnic,
- kvalitativní složení mléka,
- reprodukční parametry
- další doplňkové ukazatele.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. MOŘSKÉ ŘASY

2.1.1. CHARAKTERISTIKA MOŘSKÝCH ŘAS

Říše rostlin se rozděluje na vyšší a nižší rostliny. Podříše nižších rostliny zahrnuje řasy, houby a lišejníky. Systematika řas se dělí na oddělení: roduchy, obrněnky, skrytěnky, krásnoočka, zelené řasy a chromophyta. Chromophyta dále na třídy: zlativky, rozsivky, různobrvky a chaluhy (HANČOVÁ a VLKOVÁ, 1997).

Hnědé řasy chaluhy (Phaeophyceae) jsou mnohobuněčné řasy u nichž není známa bičíkatá nebo jednobuněčná forma. Existuje asi 250 rodů a 1500 druhů chaluh. Název pochází z řeckého phaios = hnědý (NORTON a kol., 1996).

Druh *Ascophyllum nodosum* zařazující se do říše Chromista, třídy Phaeophyceae – hnědé řasy, řádu Fucales, čeleď Fucaceae (www.biolib.cz).

Skupina řas chaluhy – Phaeophyceae žijí v litorálu moří. Vyskytují se zejména v studených mořích, ale i v tropech. Ačkoliv několik zástupců má stélky mikroskopické, většina z nich jsou makroskopické řasy, dosahující velikosti až 50 metrů. Mají velmi komplikované životní cykly, dochází k rodozměně – jak izomorfní, tak heteromorfní. Mohou žít i několik let.

Mezi zástupce skupiny chaluh patří: *Ectocarpus siliculosus* je primitivní chaluha, která má jen jemně větvená vlákna. Žije kosmopolitně, často i v brakických vodách. *Dictyota dichotoma* jsou drobná (cca 10 cm), pravidelně vidličnatě větvená, typický druh pro litorál Středozemního moře.

Některé chaluhy dosahují značné velikosti v příbojové zóně všech světových moří, kde roste například velké množství druhů rodu *Fucus*, ale hlavně na skalnatém pobřeží severní polokoule, jeho buněčné blány slizovatější a proto mohou na vzduchu přetrvat dobu odlivu. Některé druhy rodu *Sargassum* se přizpůsobily životu hluboko pod hladinou. V tropických oblastech Atlantického oceánu tvoří obrovské porosty, tzv. sargasová moře. Nekořeňují na dně, plavou pod hladinou, nadnášeny vzduchovými měchýři. Rod *Macrocystis* je velká chaluha, která tvoří podmořské “lesy”, může mít až 60 metrů. Průmyslově je využívána na produkci alginátů. Nejvíce je rozšířena v severovýchodním Pacifiku.

Chemické složení sušených řas (řasy pěstované v Třeboni, živiny jsou vyjádřené v sušině): sušina 95,45%, organická hmota 85,81%, hrubý popel 14,19%, dusíkaté látky 44,76%, tuk 8,32%, bezdusíkaté látky výtahové 24,07%,

Aminokyseliny: arginin, histidin, izoleucin, lucin, lyzin, metionin, cystin, fenylyalanin, tyroxin, treonin, tryptofan, valin (kolektiv autorů, 1981).

Chloroplasty obsahují chlorofyly a, c1 a c2, β -karoten a fukoxanthin. Stavba chloroplastu je typicky "chromofytní". Obsahují vždy pyrenoid.

Zásobními látkami, které se ukládají v plazmě a vakuolách, jsou: laminaran (β -1,3-glukan, chemicky podobný chrysolaminaranu ostatních hnědých řas), 80-30 % mannitolu (alkohol s hexosou) a olej.

Chaluhy produkují i řadu dalších metabolitů. Například fukosan, baktericidní fenol, který odpuzuje býložravce (jedná se o různé polymery se základní stavební jednotkou L-fukosanem). Fukosan barví stélky řas dohněda, shromažďuje se v drobných vakuolách (fysodách). Chaluhy produkují množství slizu, který se shromažďuje hlavně v kanálcích prorůstajících stélkou. Sliz eliminuje mechanické poškození a vysychání stélek při odlivu. Jeho hlavní složkou je polysacharid fukoidan, který obsahuje až 38% síry. Tato síra se uvolňuje a stává se významnou složkou koloběhu síry.

Stélka řas (stichoblast) se obvykle skládá z období kořenů – rhizoidu, stonku – kauloidu a listu – fyloidu. Některé druhy mají plovací měchýře, které ulehčují nadnášení stélek ve vodním sloupci. Růst komplikované stélky zajišťuje buď specializovaná buňka (iniciála), nebo přímo dělivé pletivo (stichomeristém). Vyvinuto na rozhraní fyloidu a kauloidu. Směrem nahoru prodlužuje fyloid a směrem dolů zajišťuje růst a tloušťnutí kauloidu a rhizoidu.

Pletiva stélky se diferencují na krycí (epidermis), asimilační a mechanické (například plovací měchýře). U *Macrocystis pyrifera* se nachází ještě vodivé pletivo- sítkovice.

Buněčná stěna skládá se ze tří složek: z celulózy (1-10% sušiny stélky), jedná se o sulfátové polysacharidy (např. fukan), z alginových kyselin (35 % sušiny stélky), které snadno reagují s kationty rozpustných solí draslíku a sodíku a z nerozpustných solí vápníku a hořčíku.

Alginové kyseliny jsou polymery skládající se z manuronové a gluronové kyseliny a jejich sodných, draselných, hořečnatých a vápenatých solí. Obvykle je poměr kyseliny D-manuronové ku L-guluronové 1:1. Tento poměr se mění v závislosti na sezóně, stáří, druhu, typu tkání a geografické lokalitě (KRAMER a CHAPMAN, 1991).

Kyseliny D-Manuronové a L-Gluronové (molekulová hmotnost je 12000 - 120000) nahrazují v hnědých řasách pektin. Získávají se alkalickou extrakcí pomocí uhličitanu sodného. Tyto kyseliny jsou schopné vázat až třistanásobné množství vody v porovnání s vlastní hmotností. Vynikají velmi dobrou stravitelností a proto se využívají v potravinářském průmyslu a v chirurgii na výrobu vstřebatelných nití. Jejich soli a estery se nazývají algináty. Soli alkalických prvků se vyznačují vysokým stupněm gelatinizace, přičemž desetinásobně převyšují gelatinizaci pomocí škrobu. V české legislativě jsou alginové kyseliny a jejich soli zahrnuty do skupiny - emulgátory, stabilizátory, zahušťující a želírující látky (<http://www.ukzuz.cz>, <http://www.sinicearasy.cz>).

Obrázek 1. Hnědé mořské řasy *Ascophyllum nodosum*



2.1.2. SPECIFICKY ÚČINNÉ LÁTKY V HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘASÁCH A JEJICH PŮSOBENÍ U HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

Imunomodulační účinek přípravků z hnědých mořských řas, nejčastěji druhu *Ascophyllum nodosum*, byl experimentálně potvrzen v chovech skotu, prasat, koní a nosnic (MAURER a GRADL, 2002). Hnědé mořské řasy mohou v souvislosti s obsahem alginových kyselin, halogenových organických sloučenin (KRENN a kol., 1989) a antioxydantů (JAKUBKE a JESSCHKEIT, 1975) přispět ke zmírnění rizik deprese růstu a posílení odolnosti vůči infekčním chorobám, případně k zeslabení vlivu stresu (SAKER a kol., 2003).

U prováděných pokusů se uplatňují přirozené imunomodulátory obsažené v hnědých řasách z třídy chaluhy. Preparáty využívající imunomodulačního efektu hnědých řas produkované firmou Sabine Maurer GmbH jsou přizpůsobené pro jednotlivé druhy hospodářských zvířat. Elo Ruminant se s úspěchem využívá pro zvýšení přírůstku a využití krmiv u telat ve výkrmu, Elo Dairy u laktujících krav k snížení výskytu mastitid, Elo Porc přispělo k zvýšení počtu živě narozených selat a ke snížení postnatálních ztrát selat, Elo Poultry přispělo ke snížení mortality u brojlerů (MAURER, 2003).

Vlastní imunomodulační účinek v hnědých řasách se přisuzuje především alginovým kyselinám, které představují 35 % suché hmotnosti buněčné stěny (<http://www.sinicearasy.cz>). V četných *in vitro* a *in vivo* pokusech se prokázalo, že alginové kyseliny v podobě svého řetězce jsou schopné specificky podpořit imunitní odezvu. Toto se uplatnilo u ryb, ptáků, koní, skotu, drůbeže, prasat, psů, myší a u člověka (GRADL, 2003, GRADL a MAURER, 2000, MAURER, 2005).

U ryb se pod vlivem preparátu Elo Fish & Shrimp snížila jejich mortalita na 2,9 % v porovnání se skupinou kontrolní se zvýšila aktivita makrofágů a odolnost proti pasterelóze. U drůbeže se při aplikaci imunomodulátoru Elo Metabo od 48 hodin před až 72 hodin po vakcinaci proti Gumboro chorobě významně zvýšil titer protilátek. Denní dávka 5 g preparátu Elo Dairy na kus u dojeného skotu přispěla během 4 týdnů významně k poklesu somatických buněk z 220 000 na 141 000 / ml a ke snížení počtu zvířat postižených zánětem mléčné žlázy z 27,5 na 4,25 %. Obdobně u prasat zvyšuje Elo Metabo (50 ml / 1000 l vody) šestinásobně titer protilátek proti parvoviróze a aujeszkého chorobě. Elo Pork u prasnic zvýšil koncentraci IgG v kolostru z 37,7 na 50,8 mg/ml, což přispělo k poklesu mortality selat. Rovněž 2 až 8 týdenní aplikace preparátu Elo Bono u psů postižených převážně zánětem kloubů přispěla ke zlepšení. Obdobné

výsledky byly dosaženy při zánětlivých onemocněních u koní přijímajících preparát Elo Hors. Vliv preparátu Elo Macro firmy Sabine Maurer GmbH na imunitní parametry ovcí nebylo zatím výše uvedenou firmou zatím testováno.

Imunomodulační efekt alginových kyselin se specificky váže k lymfocytům jako k imunokompetentním buňkám. Vyšší přísun kyslíku k buňkám se uplatňuje na jejich rychlejším buněčném růstu a na reprodukci. Více lymfocytů (T a B buněk) znamená i vyšší imunitní odezvu produkcí vyššího množství protilátek a lepší buněčnou imunitní reakci (SAKER a kol. 2003, GRADL a TILLINGHAST, 1985, STARK a LIOTTA, 1978).

Kyselina alginová se řadí mezi látky zvyšující zásobení imunokompetentních buněk kyslíkem (JAKUBKE a JESSCHKEIT, 1975). Preparáty alginových kyselin mají charakter hemu usnadňující transfer kyslíku do buněk, tím posilují látkový metabolismus. Podávání v souvislosti s infekcemi posiluje efekt leukocytů. Při obohacení mleziva a mléka hnědými mořskými řasami telatům pro posílení postnatálního růstu, metabolismu bílkovin, tuků a minerálních látek se ukázalo, že v chovech s vyhovující výživou se stimulační efekt hnědých mořských řas (70 mg/ks/den) výrazně neuplatňuje (KROUPOVÁ a kol., 2006).

V chovech jehnic mořská řasa *Ascophyllum nodosum* v denním množství 70 mg na kus v přípravku Elo Macro nezmírnila pubertální útlum růstu a krvetvorby (TRÁVNÍČEK a kol., 2006). Z dalších pokusů prováděných na ovcích vyplývá, že ontogenický nárůst globulinů, především γ globulinů, se potvrdil významným vzestupem u skupina přijímající imunostimulační preparát Elo Macro po 111 dnech jeho aplikace (RODINOVÁ a kol., 2006). Podávání 5 g imunomodulačního preparátu Elo Macro obsahujícího hnědé mořské řasy jehnicím se významně neodrazil na počtu leukocytů, leukogramu a fagocytární aktivitě neutrofilních granulocytů (PÍSEK a kol., 2006).

Přírodní produkt získávaný šetrným sušením mořských řas druhu *Ascophyllum nodosum* se užívá u kavkazských psů k zvýraznění pigmentace kůže, srsti, nosu, okrajů očních víček, drápů, nášlapných polštářků tlapek a očí. U jedinců s nepigmentovanou pokožkou výrazně snižuje nebezpečí kožních potíží. (www.chov-st-listicka.cz).

Hydrolyzát hnědé mořské řasy *Ascophyllum nodosum* (v preparátu BIOPOLYM) se upravuje pro přidávání do napájecí vody a do krmení zvířat. Působí příznivě na rozvoj žaludeční a střevní mikroflóry, na trávení v tenkém střevě a zrychluje transport živin do krevního řečiště a celkově zlepšuje kondici organismu.

V provozních podmínkách se přídatky z hnědých řas používají se snížení emisí amoniaku a omezení sedimentace kejdy. Zkrácení doby výkrmu přispívá k vyšším přírůstkům, lepší natalitě narozených selat, vyrovnaností vrhů a odstranění problémů s průjmy u selat.

Ve výkrmu brojlerů se navíc snižuje spotřeba krmiva a napájecí vody, zajistí nižší úhyn a díky snížení emisí čpavku o 40-50%, nižší náklady na větrání.

V chovech nosnic přispívá k vyšším snáškám a hmotnosti vajec, vyšší pevnosti skořápky a výraznému zbarvení žloutku (GJUROV, 2004).

2.1.3. ÚČINKY HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS U LIDÍ

Mořské řasy se již delší dobu používají v potravinářství jako barvivo nebo zchutňovadlo. Pro použití jako výživový doplněk se používá obvykle tabletová forma, která umožňuje pachovou i chuťovou korekci. Obsahuje řadu minerálních látek a především vysoký obsah stopových prvků. Významně je zastoupena měď, železo, vismut, chrom, lithium, zinek, titan, vanad, stříbro, nikl, křemík a jod. Řasy obsahují až 14x více vápníku než mléko a 10 - 20x více minerálů než zelenina.

Výrobci produktů s řasami zdůrazňují účinek jódu na udržení správné funkce štítné žlázy, regulaci metabolismu, zvýšení koncentrace, zmírnění nadměrného pocení, zimomřivosti, zlepšení kvality suché kůže a lámavých vlasů (BLASCH, 2007).

Hnědé mořské řasy obsahují jód, který přispívá ke snížení tvorby zubního kazu (www.darius.cz).

U lidí došlo v průběhu aplikace (49 dnů) preparátu obohaceného o alginovou kyselinu k posílení blastické transformace lymfocytů aktivovaných fytohemaglutininem.

Mořské řasy jsou nejčistším a nejkvalitnějším zdrojem lehce stravitelných plnohodnotných bílkovin, uhlohydrátů, vitamínů (obsahují všechny vitamíny B, dále vitamín C, E, jsou přirozeným zdrojem vitamínu A), minerálních látek (vápník, zinek, hořčík, železo, chrom, sodík a zvláště draslík a jód). Obsahují kyselinu linolovou, vitamín B12 a nukleové kyseliny. Minerální látky a enzymy obsažené v řasách usnadňují metabolismus tuků, které se tvoří při příjmu kyselinotvorných potravin (maso, cukr, mléko, moučné výrobky). Řasy působí zásadotvorně, podporují vylučování těžkých kovů (olova, rtuti a kadmium). Snižují cholesterol v krvi i krevní tlak. Významný je obsah chlorofylu, kterému se přisuzují regenerační, deodorační a baktericidní účinky. Řasy posilují imunitní systém a vykazují příznivý účinek při léčbě degenerativních nemocí. V dietě obyvatel Dálného východu se detoxikační účinek řas posiluje jejich konzumací

společně s obilninami a sójou. V Japonsku se předpokládá i ochranný účinek řas proti nukleárnímu a rentgenovému záření. Navíc se předpokládá blahodárný vliv řas v rakovinové prevenci vzhledem k usnadnění vazby volných radikálů a antioxidačnímu efektu (www.volny.cz/weis/rasy.htm). K tomuto účelu se používají řasy Dictyotales. Ve východní Asii a v Rusku se připravuje pokrm "morskaja kapusta" z řas Laminaria. Spojené státy americké vyrábí algináty, které se využívají v potravinářství ke stabilizaci pokrmů, imobilizaci kvasinek (www.sci.muni.cz).

2.1.4. DALŠÍ VYUŽITÍ HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS

Existuje řada přípravku (např. BIO-ALGEEN G-40), které se používají k ošetření exkrementů hospodářských zvířat. Hydrolyzát hnědé mořské řasy *Ascophyllum nodosum* v roztoku s vodou vytváří spolu s exkrementy zvířat agaritické médium pro bouřlivý rozvoj mikroorganismů. Tím dochází ke zrychlení přirozeného biologického rozkladu exkrementů při současném omezení emisí stájových plynů (GJUROV, 2004).

Mořské řasy nalézají uplatnění i v rostlinné výrobě. Práškový koncentrát mořských řas (v přípravku Alga600) je určen pro hnojení v organickém zemědělství. Jeho vlivem je rostlina silnější a pevnější, s časnou plodivou dospělostí, zlepšenou plodinovou kvalitou a vyšším výnosem.

Práškový koncentrát mořských řas podporuje vyvážený růst rostlin, uplatňuje se v pěstování růží, kde zvyšuje odolnost, zlepšuje kvalitu rostliny a růst. Posílí imunitní systém při stresu, nemocech a invazi škůdců. Zvětší úspěch klíčení, posílí kořeny a úroveň chlorofylu.

K těmto účelům se používá zvláštní kombinace mořských řas *Sargassum*, *Laminaria* a *Ascophyllum nodosum*. Řasy *Sargassum* jsou bohaté na kyselinu alginovou, která posiluje retenci vody v organismu a produkci cytokininů. Řasy *Laminaria* obsahují četné polysacharidy s antivirovými účinky. *Ascophyllum nodosum* jsou tradiční hnědé mořské řasy, které jsou zdrojem minerálních látek včetně sodíku, draslíku, hořčíku, vápníku a železa (www.travena.com).

Alginové kyseliny a jejich sekundární metabolity se uplatňují v potravinářství a farmacii. Stélky chaluh vyvržené na břeh v severní Evropě se využívají v zemědělství jako krmivo pro ovce nebo hnojivo a palivo (www.sci.muni.cz).

Řasa *Ascophyllum* je zdrojem pesticidu proti hlísticím na citrusech (www.sci.muni.cz).

Roduchy ve východní Asii jsou pěstovány a *Porphyra* je složkou potravy, krmiva, hnojiva. Extrakcí v horké vodě se ze stélek získává agar složený z polygalaktanů agarózy a agaropektinu, který po zchladnutí tvoří gel využívaný v potravinářství a jako půda pro kultivaci mikroorganismů. Podobně se získává karagen, využívaný v potravinářství a farmacii. Při používání *in vitro* byla zjištěna inhibice replikace HIV.

Obrněnky a skrytěnky produkují toxiny způsobující otravy ryb a po požití i u lidí. Přemnožení zlativek způsobuje zápach rybího tuku.

Sladkovodní rozsivky jsou součástí společenstev planktonu a perifytonu. Z frustul sladkovodních i mořských rozsivek se usazují vrstvy diatomitu neboli křemeliny, její metamorfózou pak vznikají horniny porcelanit a rohovec. Diatomit se využívá jako filtrační a absorpční materiál pro farmaceutický průmysl a zkouší se provádět pokusy se získáváním oleje pro biotechnologii. Používá se struktura frustuly k testování optických mikroskopů (www.sci.muni.cz).

Některé druhy řas obsahují značné množství jódu, který se z nich (hlavně v Japonsku) získává. Výskyt mořských řas se zjišťuje pomocí letadel, která vysílají zvukové vlny určitých frekvencí k mořské hladině. Podle charakteristiky odrazu se vyhodnotí výskyt a množství mořských řas. Řasy se buď sbírají v příbojové zóně nebo se loví z lodi zařízených na lov z hloubky (KOLEKTIV AUTORŮ, 1981).

Obrázek 2. Hnědé mořské řasy *Ascophyllum nodosum*



2.2. SLEDOVANÉ PARAMETRY MLÉČNÉ UŽITKOVOSTI, KVALITY MLÉKA A ZDRAVOTNÍHO STAVU MLÉČNÉ ŽLÁZY

Kvalita mléka jako potravinářské suroviny případně potraviny lze v nejširším obecném pojetí definovat jako souhrn nejdůležitějších, různým způsobem zjistitelných či měřitelných vlastností, které nás informují o vhodnosti pro zpracování a kulinářskou úpravu, ale zejména o nezávadnosti pro konzumenty. Evropské společenství uvádí pro syrové mléko k mlékárenskému zpracování hlavní kvalitativní ukazatele (KVAPILÍK, 1998):

- obsah hlavních složek mléka (tuk, bílkovina, laktóza, močovina, aceton, atd.)
- počet somatických buněk (PSB) v 1 ml \leq 400 000/ml
- celkový počet mikroorganismů
- přítomnost antibiotik (inhibiční látky)
- bod mrznutí mléka

Pro výběrové mléko jsou podle PEŠKA (1999) vymezeny limity pro psychrotrofní a termorezistentní mikroorganismy, koliformní a sporotvorné bakterie.

2.2.1. KONTROLA MLÉČNÉ UŽITKOVOSTI

Kontrola užítkovosti (KU) dojných krav je v ČR, stejně jako v dalších státech EU prováděna podle zásad pro KU skotu. Jedná se o směrnice Mezinárodní organizace ICAR, Rozhodnutí komise č. 94/515 z 27.7.1994 a další legislativu unie, mezinárodní normy ISO a o „domácí“ předpisy. Výsledky KU jsou zpracovány za kontrolní rok, který trvá od 1.10. do 30.9. dalšího kalendářního roku. Uváděné roky se vztahují ke konci příslušného kontrolního roku.

Výsledky kontroly mléčné užítkovosti krav v ČR pro rok 2005 : 297 laktačních dnů, 6 893 kg mléka, 3,96% tuk, 3,33% bílkovin, 4,95% laktóza, 85,5 index (P 2:1), 412 dnů mezidobí, do této kontroly bylo zařazeno 338 138 krav.

Výsledky kontroly mléčné užítkovosti krav pro rok 2005 v Jihočeském kraji : (47 884 laktací), 6 191 kg mléka, 4,07% tuk, 3,33% bílkovin, 412 dnů mezidobí (KVAPILÍK a kol., 2006).

2.2.2. DENNÍ NÁDOJ

Produkce mléka je u skotu nejcennější a nejdůležitější vlastností. Pro hodnocení laktace se stanovuje délka 305 dní. Pokud laktace trvá alespoň 240 dní, jde o laktaci normovanou. Kratší laktace je považována za nenormální a není do kontroly užítkovosti započtena.

Od otelení se postupně denní dojivost zvyšuje. Pod pojmem dojivost se rozumí množství získaného mléka od dojnice dojení. Vzestupná fáze laktace trvá 30 – 60 dní. Toto období je vhodné pro rozdojování. Vysoké dojivosti za celou laktaci jsou charakteristické právě delší vzestupnou fází laktace. Rozdojováním dochází k maximální denní dojivosti a vrcholu laktační křivky. Po krátkém období udržení vysoké dojivosti nastává postupné ubývání denního nádoje, až sestupná fáze laktace končí zaprahnutím dojnic (FRELICH, 2001).

V období normálně dlouhé laktace (v průměru 305 dní) produkují vysokoužítkové dojnice asi 32 až 36 kg mléka denně. Střední užítkovosti se pohybují v průměru okolo 26 kg mléka.

Podle ROSSOW (2006) je možné laktační křivku rozdělit do 5 úseků:

- Strmý nástup laktace v 1. a 2. laktačním týdnu (LT)
- Vrchní oblouk užítkovosti od 3. do 11. LT
- Lineární pokles užítkovosti v 12. až 20. LT
- Zpomalený pokles užítkovosti mezi 21. až 33. LT
- Zesílený pokles užítkovosti mezi 34. až 44. LT

Průběh 2. úseku rozhodující měrou rozhoduje o užítkovosti celé laktace. Každý kilogram mléka navíc na vrcholu laktace znamená o 200 až 225 kg mléka více za celou laktaci. V systému jednotné krmné dávky se k tomu ještě připojuje zvýšení užítkovosti v druhé a třetí třetině laktace, což může zvýšit užítkovost až o 800 kg mléka za laktaci (5 kg mléka na den v druhé fázi a až 3 kg mléka ve třetí fázi laktace).

ZÝKA (1993) upozorňuje na to, že výživa je nejvýznamnějším faktorem vnějšího prostředí, který ovlivňuje životní pochody, využití živin a metabolismus buňky, tkání, orgánů a organismu. Ovlivňuje i kvalitu produkce a schopnost rozmnožování. Dále pak uvádí, že u vysokoužítkových dojnic se brzy vyčerpají možnosti vyrovnání energetických zdrojů. Při rozdělování živin stojí pohlavní funkce a zajištění reprodukce až za zásobením mléčné žlázy. Organismus dává přednost výběru živin pro zachování laktace.

V důsledku biologické konkurence mezi reprodukcí a laktací se zvyšují problémy s plodností při stoupající užitkovosti za laktací, což dokládá také BRUCKMAIER (1991). Proto raději doporučuje zachování optimální produkce než maximální.

2.2.3. INDEX PERZISTENCE

V každé laktaci hodnotíme její délku, množství mléka, obsah hlavních složek a perzistenci. Laktační křivka je grafické znázornění průběhu laktace, které může mít podobu dojivosti vyrovnané, prudce klesající, dvouvrcholové nebo nenormální. Uvedené typy křivek jsou dědičné a z plemenářského hlediska se cení dojnice s vyrovnaným průběhem nádojů. Z hlediska ekonomické efektivity produkce mléka a zdravotního stavu krav je nejvhodnější laktační křivka s mírným vrcholem a dobrou perzistencí v sestupné fázi, tzn. požadavek na poměrně vyrovnanou dojivost po celou dobu laktace. Pro typ průběhu laktační křivky je uváděna nízká dědivost $h^2 = 0,2$ (FRELICH, 2001). Znamená to, že je ovlivněná celou řadou vnějších činitelů shodných s vlivy na celkovou dojivost jako například výživa dojnic, úroveň reprodukce, doba stání na sucho, zdraví dojnic, pořadí laktace, technologie ustájení, pohyb a vlivy způsobené při provádění a vyhodnocování kontroly užitkovosti (technika provádění KU, počet laktačních dnů v kontrolním období, délka laktace při uzávěrci za laktací, délka mezidobí při uzávěrci laktace).

Průběh laktační křivky je vyjadřován různými indexy. Nejčastější je index perzistence $P2 : P1$, vypočtený podle vzorce:

$$P2 : P1 = \frac{\text{množství mléka za druhých 100 dnů laktace} \times 100}{\text{množství mléka za prvních 100 dnů laktace}}$$

Poměr $P2:1$ je poměr druhých 100 dní laktace k prvním sto dnům laktace.

Výsledky 80 a více představují plochou a ideální laktační křivku, 70 – 80 vyhovující a 60 a méně nevhovující laktační křivku.

Obecně platí, že se zlepšující se užitkovostí se zlepšuje i perzistence. Prvotelky mají méně výrazný vrchol laktační křivky. Dosahují asi 80 % vrcholové užitkovosti krav na 2. laktaci a 75 % krav na třetí a dalších laktacích. Staré krávy dosahují vrcholu laktace po 5 – 7 týdnech po porodu, prvotelky pak značně později (8 - 10 týdnů po porodu). Po dosažení vrcholu by u mladých krav nemělo docházet k většímu poklesu užitkovosti jak 0,2 % denně (nebo 2 % každých 10 dní). U adultních zvířat leží tato hodnota

na 0,3 % nebo 3 % každých 10 dní. U prvotetek (1.laktace) leží průměrná užitkovost po dobu vrcholu laktace jen asi o 3 – 6,5 kg/den nad užitkovostí za celou laktaci. U starších krav naproti tomu obnáší tato hodnota 7 – 15 kg.

Holandské pokusy na velké holštýnské populaci zjistily vyšší perzistence na 0,98 a příliš nízká na hodnotě 0,70 (ROSSOW, 2006).

Příčiny dosažení nízkého vrcholu laktace u prvotetek představuje výskyt mastitidy, nebo jiné zdravotní problémy, špatný odchov, přípařovací plán, a výživa. U krav od 2. laktace se za příčiny nedostatečné dojivosti na vrcholu laktace nejčastěji uvádí:

- Onemocnění mléčné žlázy
- Nedostatečné množství koncentrátu v krmné dávce
- Nedostatečné zásobení proteinem
- Mastitis, endometritis, syndrom ztučnění jater, ketóza, přetočení slezu
- Onemocnění končetin a paznehtů
- Nedostatečné zásobení vysoce kvalitními krmivy
- Přetučnění během stání na sucho
- Nedostatečné zásobení energií

2.2.4. MLÉČNÝ TUK

Mléčný tuk patří mezi hlavní složky sušiny mléka. Tvoří se v mléčné žláze z mastných kyselin a glycerolu. Tyto kyseliny přináší krev do vemene a některé z nich přijímají žlázové buňky přímo z krve, jiné jsou produkty kvasného procesu v trávicí soustavě přežvýkavců. Pro tvorbu mléčného tuku je důležitý i glycerol, který se tvoří v mléčné žláze z krevní glukózy (KRATOCHVÍL, 1993).

Obsah tuku v mléce (tučnost mléka) lze ovlivnit: výběrem plemene a výživou dojníc. Průměrný obsah tuku v mléce českého strakatého skotu je 3,9 %. Jsou známa plemena, která poskytují mléka s vysokou tučností, jako např. plemeno jerseyké a guernseyské (5-6 %). Střední obsah tuku poskytují plemena ayrshirské, simentálské (4%), nižší obsah tuku je u plemene černostrakatého nížinného (3,5 – 3,8%). Plemenná příslušnost tedy ovlivňuje podstatným způsobem obsah tuku v mléce.

Další možnost zvýšení tučnosti mléka je výživou dojníc. Mléčný tuk se skládá z glycerinu a mastných kyselin. Kyseliny nutné ke skladbě mléčného tuku se tvoří v bachoru přežvýkavců především z vlákniny. Pro tvorbu mléčného tuku má rozhodující význam kyselina octová. Tvorba kyseliny octové je v bachoru rozdílná a závisí především na obsahu vlákniny v krmné dávce (KD). Za optimální obsah vlákniny se

udává 18-22% v sušině KD. Z tohoto hlediska je významný podíl sena v KD dojnic. Ke snížení tučnosti mléka někdy dochází při přechodu ze zimního krmení na pastvu, při vysoké spotřebě jadrných krmiv, nedostatku vlákniny v KD, při zařazování tepelně upravených krmiv, nebo granulí vyrobených z drobných částeczek krmiv, při zkrmování některých tuků a zelí (KRATOCHVÍL, 1993).

Mléčný tuk je jedním z nejkomplicovanějších přírodních tukových komplexů. V mléce se nacházejí v podobě tukových kuliček obalených proteinovými membránami. Jeho obsah v mléce závisí zejména na plemeni krav, dojivosti, sezóně, krmení a stádiu laktace (DOLEŽAL a kol., 2000).

Obsah tuku klesá při rostoucí dojivosti plemen v první fázi laktace krav. Obsah tuku naopak vzrůstá ke konci laktace. Proměnlivý, vlivem sekrece mléka a spouštění mléka, je i během dojení, kdy od začátku do konce dojení fyziologicky vzrůstá z cca 2 % až na 10 %. Nefyziologické zvýšení obsahu tuku v mléce bývá pozorováno v individuálních vzorcích mléka při kontrole mléčné užitkovosti. Zvláště při negativní energetické bilanci v počátku laktace. V této situaci odbourávají dojnice tukové tělesné rezervy, přičemž se může zvýšit obsah tuku v mléce. Současně se zvyšuje i obsah ketolátek v organismu a mléce. Změny v obsahu tuku v mléce mohou být spojeny s výskytem dalších produkčních onemocnění dojnic (DOLEŽAL a kol., 2000).

Podle ROSSOW (2006) obsah mléčného tuku odráží zásobení energií a strukturní vlákninou. Zvýšení obsahu tuku v mléce na začátku laktace klesá po nástupu užitkovosti a své minimum dosahuje se 3. kontrolou užitkovosti. Při denní užitkovosti 38 kg mléka s tučností 3% je vyprodukováno 1,14 kg tuku. Dojnice s 20 kg mléka a 4 % tuku naproti tomu dosáhnou produkce jen 0,8 kg tuku. Křivka obsahu tuku má až do konce druhého měsíce laktace sestupný trend a s poklesem dojivosti opět rostoucí. Nejvyšší obsah tuku mají krávy v pozdní laktaci. Kolísání obsahu tuku podmíněné fází laktace by nemělo být větší než 0,5 % (3,9 až 4,5 %).

Příčinami snížení obsahu mléčného tuku mohou být: genetické faktory, vysoká produkce mléka, nízká koncentrace živin v KD, počátek laktace, špatná tělesná kondice, dlouhá doba mezi dojeními a nedostatečné vydojení, nadměrné krmení koncentrátem, podráždění a tepelný stres, mastitis, nedostatečné chlazení, přemrzlé mléko, KD s nedostatkem vlákniny, rostlinné oleje.

Zvýšení obsahu mléčného tuku ovlivňují tyto příčiny: genetické faktory, nízká mléčná produkce, správná koncentrace živin v KD, pozdní laktace, dobrá tělesná kondice, chlad, horečka, nemoci, krátká doba mezi dojeními, dostatečná dávka

objemných krmiv, vysoký obsah iniciální lipolýzy, dlouhé seno, bachorové pufrý, KD bohatá na vlákninu.

Teplota (nad 20 C°) a vlhké počasí může snížit obsah tuku o 0,4 % a obsah bílkoviny o 0,2 %, tím, že dochází k významnému poklesu příjmu krmiva. Přitom stoupá koncentrace chloridů v mléce, což vede k porušení rovnováhy elektrolytů a bilance hospodaření s vodou.

Během procesu dojení stoupá obsah tuku v mléce kontinuálně. Mléko na počátku dojení má méně tuku nežli ke konci dojení. Jsou-li krávy dojeny v nepravidelných intervalech, nachází se nižší hodnoty tuku při delším intervalu, kdy je vyšší i celkový nádoj. Dojení třikrát denně zvyšuje sice celkové množství mléka, ale vede k poklesu obsahu tuku v mléce.

Mastitida snižuje obsah tuku, ale dramatickým způsobem zejména obsah kaseinu v mléce. Ten může být snížen až o 50 %. Rovněž klesá drasticky i množství mléka.

Obsah strukturálně účinné vlákniny zvyšuje dobu přezvykování a tím i produkci slin, které jsou zodpovědné za neutralizaci v bachoru fermentovaných těkavých mastných kyselin. Tím se podpoří mikrobiální tvorba acetátu a tlumí se fermentace propionátu. Dobu přezvykování je možné posoudit jednoduchým pozorováním.

Neřezané seno s délkou pod 0,6 cm drasticky redukuje dobu přezvykování a koncentraci mléčného tuku. Obecně se proto požaduje délka částic nad 1,2 cm, přičemž 25 % KD by mělo být delší než 2,5 cm. Zvýšení obsahu strukturní vlákniny o 1 % zvýší obsah mléčného tuku asi o 0,2 %. Je-li například spodní hranice 18 % vlákniny v sušině o 1 % nižší, může obsah tuku klesnout z původních 3,7 na 3,5 %.

2.2.5. MLÉČNÉ BÍLKOVINY

Hlavní bílkoviny, tj. kaseiny, albuminy a globuliny se rovněž tvoří v mléčné žláze, kaseiny a albuminy z volných aminokyselin přinášejících krví k mléčné žláze. Globuliny přicházejí z velké části přímo z krve (KRATOCHVÍL, 1993).

Obsah bílkovin v mléce nabývá stále většího významu neboť z výživového hlediska jsou bílkoviny nejvýznamnější složkou mléka. V případě ČSN je stanoven základní obsah bílkovin v mléce 3,2%. Ve starších literárních pracích se uvádí, že obsah bílkovin v mléce je možno zvýšit pouze plemenářskou prací neboť je to složka, která je ovlivněná ve vysoké míře dědivostí. Pozdější práce však svědčí o tom, že i výživou lze obsah bílkovin zvýšit.

Na obsah bílkovin v mléce má vliv zejména energie v KD dojníc. Pokles obsahu bílkovin se projevil zcela jednoznačně při nedostatku energie v KD. Mnohem menší vliv na obsah bílkovin v mléce má obsah bílkovin v KD dojníc, i když je rozhodujícím činitelem pro celkovou produkci mléka. V praxi se často stává, že na konci zimy a léta je nedostatek energie ve výživě dojníc, což způsobuje snížení obsahu bílkovin v mléce. Jedním z krmiv, které dojnice rády přijímají je krmná řepa s vysokým obsahem energie (KRATOCHVÍL, 1993).

Mléčné bílkoviny v průměru, v důsledku specifické aminokyselinové skladby, obsahují 15,67 % dusíku. Technologicky nejhodnotnější složkou je kasein, který tvoří přes 75 % bílkovin, což řadí kravské mléko mezi mléka kaseinová.

Mléko holštýnských dojníc obsahuje za normální situace 3,2 % proteinu, který se skládá ze 78 % z kaseinu, ze 17 % ze syrovátkového proteinu a z 5 % nebílkovinného dusíku.

Obsah bílkoviny v mléce je nejvyšší na počátku laktace a v pozdní laktaci. Je nejnižší když užitkovost dosahuje vrcholu laktace. Kolísání obsahu bílkoviny způsobené laktací leží mezi 3 až 3,8 % (ROSSOW, 2006).

Většina mléčných bílkovin vzniká v buňkách sekrečního epitelu mléčné žlázy. Málo jich proniká z krve dojníc. Nutričně významné čisté bílkoviny jsou tvořeny bílkovinnými polymorfními systémy alfa s1 kaseinem, beta kaseinem, kapa kaseinem, beta laktoglobulinem a alfa laktalbuminem. Vyskytují se v mléce především v podobě kaseinových micel. ČSN 57 0529 stanovuje 28g/l jako minimální obsah bílkovin pro standardní mléko. Při porovnání hodnot bílkovin rutinně měřených při určení kvality mléka pro proplácení a v kontrole užitkovosti je tato hodnota (28g/l) rovna 2,72 % (DOLEŽAL a kol., 2000).

Obsah bílkovin v mléce je ovlivněn řadou faktorů: výživa, plemeno, dojivost, sezóna, stádium laktace, pořadí laktace, atd. Krávy plemene Jersey vykazují vyšší obsah bílkovin (3,7%). Nejnižší naopak krávy plemene Holštýn (3,1%), což je spojeno s jejich vysokou dojivostí. Obvykle je nižší obsah bílkovin během léta, sezónní rozdíly se však snižují s všeobecným přechodem na celoroční krmení objemnými konzervovanými krmivy (DOLEŽAL a kol., 2000).

Infekce mléčné žlázy vedou k poklesu obsahu bílkoviny v mléce. Rozhodující roli pro stabilní obsah mléčné bílkoviny hraje optimální funkce bachoru. Mezi nejnižším a nejvyšším obsahem bílkoviny (konec laktace) by měla být diference maximálně 0,6 %. Větší rozdíly jsou důkazem pro chyby ve výživě (ROSSOW, 2006).

Snížení obsahu bílkovin v mléce záporně ovlivňuje podle ROSSOW (2006): nedostatek energie, krmný tuk, vysoký obsah vlákniny, vrchol a pořadí laktace, vysoké teploty okolí a vysoká vzdušná vlhkost, mastitidy.

Zvýšení obsahu bílkovin v mléce způsobuje: přebytek energie, lehce stravitelné uhlohydráty a začátek laktace.

2.2.6. MLÉČNÝ CUKR

Mléčný cukr - laktóza se tvoří z krevní glukózy a minerálních látek přecházejících přímo z krve do mléka (KRATOCHVÍL, 1993). Disacharid (glukóza a galaktóza) laktóza je tvořena v mléčné žláze krav v 80 % z krevní glukózy a z 20 % z octanů. Obvyklý obsah laktózy v mléce je 4,8 %.

Obsah laktózy kolísá především se stádiem a pořadím laktace, dojivostí a zdravotním stavem mléčné žlázy krav. Existuje negativní korelace mezi PSB a obsahem laktózy, která u individuálních vzorků mléka dosahuje hodnoty až -0,06. Zvýšení obsahu laktózy v zemědělské prvovýrobě nám udává zvýšenou spotřebu živin. Při subklinických mastitidách se obsah laktózy výrazně snižuje. Lze konstatovat, že snížený obsah laktózy za 100 laktačních dní je indikátorem pravděpodobného zvýšení obsahu PSB v mléce a poruchu sekrece mléčné žlázy (SUCHÁNEK, 1990).

Fyziologické kolísání obsahu laktózy má rozpětí cca od 4,55 do 5,3 %. Hodnoty pod 4,55 % nebo 4,6 % často souvisí s mastitidním onemocněním, kdy z důvodu regulace osmotické rovnováhy v mléce je pak laktóza nahrazována zvýšením chloridových iontů. Obsah laktózy v mléce je méně ovlivňován výživou a klesá až při silně restriktivní energetické výživě krav, kdy současně klesá i dojivost. Běžně však klesá s postupem laktace (pokles dojivosti) a s pořadím laktace (pravděpodobnost prodělání více mastitidních onemocnění) (DOLEŽAL a kol., 2000).

Obsah laktózy v mléce zůstává v průběhu laktace konstantní. Reaguje zejména v prvním týdnu laktace snížením obsahu. Dokonce i při extrémním podzásobením energií dochází v 2. až 6. týdnu laktace k nárůstu hodnot nad 4,6 %. Energeticky dobře zásobené dojnice dosahují úrovně nad 4,8 % (ROSSOW, 2006).

2.2.7. SOMATICKÉ BUŇKY V MLÉCE

Počet somatických buněk (PSB) je suma jaderných buněčných útvarů v mléce (velikost v průměru 4 μm). SB se stanoví po předchozím barvení cytoplazmy membrán a jader, buď přímým počítáním pod mikroskopem nebo na automatických průtočných přístrojích typu fluorescenčních opticko-elektronických mikroskopů jako Forsomatic nebo Samacount. Orientačně lze ke stanovení PSB s úspěchem využít také stájové testy založené na Schalm-Noorlanderově viskozigenní reakci, k níž dochází po smísení mléka s detergentem (NK-test). Vyšší PSB způsobuje vznik hustší hlenovité směsi (JÍLKOVÁ, 2003).

PSB je tvořen buňkami bílé krevní řady. Dále buňkami sekrečního epitelu a dlaždicovitého epitelu mléčné žlázy. PSB je jednak hygienickým ukazatelem vemene, neboť se zvyšuje s výskytem a vzrůstem intenzity především infekčního zánětlivého procesu (mastitidy).

Somatické buňky v mléce (SB) jsou důležitým ukazatelem jakosti mléka. Jejich obsah v mléce není ovlivňován pouze zdravotním stavem mléčné žlázy, ale řadou dalších činitelů vnějšího a vnitřního prostředí.

Zdravotní požadavky na syrové kravské mléko stanoví zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů a zejména k němu příslušných provádějících veterinárních předpisů; adresně specifikuje zejména konkrétní hygienické limity. U hlavního ukazatele mléka – PSB platí hygienický limit $\leq 400\ 000$ SB/ml pro I. třídu jakosti a $\leq 300\ 000$ SB/ml pro Q třídu jakosti.

Z hodnocení jakosti syrového kravského mléka v centrálních laboratořích České republiky vyplývá, že v roce 2002 činil celostátní průměr hodnot pro PSB 259×10^3 SB/ml (CEMPÍRKOVÁ, 2003). A v roce 2004 byl celostátní průměr hodnot pro PSB 252×10^3 SB/ml (KVAPILÍK, 2005).

Za pravděpodobně zdravou dojnici je považována obvykle taková, která má v individuálním vzorku mléka (celé vemeno) 283 tis./ml SB. Během infekce roste podíl bílých krvinek z původních 14 % u zdravého mléka až na 90 % u mléka mastitidního (SEYDLOVÁ a SEYDL, 1996). ILLEK a kol. (1997) označují jako problémové stádo chov při PSB nad 250 tisíc CB/ml v bazénových vzorcích mléka.

Kromě mastitid ovlivňují variabilitu PSB jak známo další faktory jako plemeno, sezóna, pořadí laktace, stadium laktace, stres atd. (DOLEŽAL a kol., 2000).

Ke zvýšení hodnot PSB dochází při změně krmení, při stresových stavech, metabolických poruchách, nesprávné technice dojení, nejvíce však při mastitidách. Fyziologicky je PSB několikanásobně vyšší v kolostru (280 tis. až 1 mil./ml) a v období aktivní involuce mléčné žlázy (18 mil./ml.), dále se mění s pořadím laktace, kdy nejvyšší PSB je popsán v páté, případně osmé a deváté laktaci (ŠTROS, 1994).

Mastitidy jsou však hlavním faktorem schopným vyvolat prudké zvýšení PSB (až několik mil./ml). Ve světě je se zvyšující se dojivostí patrný nárůst podílu krav s výskytem mastitid. Odhady genetické korelace mezi klinickými mastitidami a mléčnou produkcí se pohybují v intervalu 0,25 až 0,45 (BUCEK a VĚRTELÁŘ, 2003).

Vzrůstem intenzity zánětlivého onemocnění dochází k redukci mléčné užitkovosti dojnic. Zvýšení např. o 100 tis./ml při nižších PSB snižuje dojivost více než stejné zvýšení při vyšších hladinách PSB (DOLEŽAL a kol., 2000). Zvýšené PSB dodavatelského mléka svědčící o zvýšené frekvenci výskytu zejména subklinických mastitid ve stádě také zhoršují technologické vlastnosti mléka (jako kysací schopnost mléka, výtěžnost sýrařských technologií aj.). Jednak je vyšší PSB provázen, v důsledku zpravidla vyšší frekvence výskytu mastitidních onemocnění, zvýšenými hladinami protilátek v mléce jako výsledku odezvy imunitního systému zvířat, jednak je ze stejného důvodu často redukována hladina mléčného cukru a narušena i původní skladba v minerální rovnováze mléka (JÍLKOVÁ, 2003).

Hladina somatických buněk v mléce je vyšší v odpoledním dojení než v ranním. Somatické buňky v prvních dvou týdnech po otelení jsou z fyziologických důvodů též vyšší (SEYDLOVÁ a CVAK, 1993).

Příznaky zánětu mléčné žlázy mohou být dosti pestré. Záleží na mnoha okolnostech, především na příčině, která ji způsobila.

Příznaky se projevují především v oblastech:

- změny na mléce (smyslové, fyzikální a chemické)
- změny na mléčné žláze (zduření, zvýšená teplota, bolest)
- příznaky celkového onemocnění (nechutenství, třes, průjem otupělost, ulehnutí).

2.2.8. ZÁNĚTY MLÉČNÉ ŽLÁZY

Záněty mléčné žlázy způsobují největší ztráty při výrobě mléka. Ztráty jak z ekonomického tak i produkčního hlediska. Výsledky kontroly mléčné užitkovosti krav za kontrolní rok 2002 – 2003 dokazují, že z celkových příčin vyřazování dojnic, v tomto kontrolním roce spadá 8,0 % na onemocnění vemene (BUCEK a VĚRTELÁŘ, 2003).

Největší podíl ekonomických ztrát vyplývá ze snížené užitkovosti dojnic. Další významnou finanční položkou jsou ztráty z vyřazeného mléka. Zanedbatelná není ani snížená chovná hodnota krávy, předčasné zkrácení laktace z důvodu zánětu. Velké finanční ztráty jsou náklady na léčiva a práci veterináře.

Ztráty na produkci mléka stoupají se zvyšujícími se hodnotami počtu somatických buněk v jednom ml mléka. Nejdůležitější je potřeba snížit výskyt klinických mastitid. Přitom prevence mastitid je klíčem k jejich kontrole.

Záněty mléčné žlázy jsou výsledkem působení různých stresorů, ze kterých jsou nejhlavnější:

- nízká hygiena ustájení
- nízká úroveň hygieny a techniky dojení
- špatná funkce dojicího stroje
- nízká úroveň výživy a techniky krmení
- nízká úroveň chovatelské práce (ŠKARDA a ŠKARDOVÁ 1996).

2.3. PARAMETRY REPRODUKCE DOJNIC

Kontrola a řízení reprodukce je součástí komplexní péče v chovech skotu. Je podmínkou pro udržení intenzivní produkce krav při neustálém zvyšování jejich užitkovosti a tak zvyšování rentability chovu (DOLEŽAL, 2002).

Jedním ze základních předpokladů dosahování příznivých výrobních ekonomických výsledků produkce mléka je dobrá a pravidelná plodnost krav. To představuje narození jednoho zdravého telete od každé krávy za rok. Současný neuspokojivý stav reprodukce krav v České republice má za následek nižší produkci telat a spolu s nízkou průměrnou dojitostí se podílí na neuspokojivých ekonomických výsledcích chovu krav (FRELICH, 2001).

Ze vztahů uvedených KVAPILÍKEM (1998) je zřejmé, že se zhoršováním ukazatelů plodnosti nad optimální hranicí se prodlužuje délka laktace. Při prodlužování mezidobí o jeden den nad 365 dní se prodlouží délka laktace o 0,7 dne. S prodloužením laktace, to je zvyšování počtu laktačních dnů, se zvyšuje produkce mléka za celé i normované

laktace, snižuje se však produkce mléka v přepočtu na kalendářní rok. S prodloužením servis periody o jeden den se snižuje produkce mléka za rok o cca 9,2 litrů.

Výsledky kontroly reprodukce krav pro rok 2005: 83,7 dnů inseminační interval, 124,3 dnů servis perioda, 412 mezidobí (KVAPILÍK a kol., 2006).

Do parametrů reprodukce se řadí:

Zabřezávání po 1. inseminaci se vyjadřuje procentem krav, které skutečně po první inseminaci po porodu zabřezli.

Zabřezávání po všech inseminacích

Inseminační interval vyjadřuje počet dnů, které uplynuly od porodu do dne, kdy byly plemence po porodu poprvé inseminovány.

Servis perioda se vyjadřuje počtem dnů, které uplynuly mezi porodem a inseminací, po které dojnice zabřezla.

Inseminační index se stanoví tak, že počet všech provedených inseminací u zabřezlých plemenic se dělí počtem zabřezlých. Vyjadřuje počet provedených inseminací na jednu zabřezlou plemenci.

Natalita krav se vyjadřuje počtem telat narozených za jeden rok od 100 krav ve stádě.

Počet živě odchovaných telat od 100 krav za rok.

Mezidobí se vypočítá jako aritmetický průměr délky mezi dvěma porody všech krav a hodnotí se v chovech s průměrnou užitkovostí takto: velmi dobré do 365 dnů, dobré 366-380 dnů, méně vyhovující 381-400 dnů, nevyhovující nad 400dnů (FRELICH, 2001).

Hodnocení ukazatelů plodnosti podle SUCHÁNKY (1990):

Ukazatel / Stupeň hodnocení	Velmi dobrý	Uspokojivý	Neuspokojivý
Inseminační interval (dny)	51 - 60	61 - 70	71 a více
Servis perioda (dny)	do 90	91 – 110	111 a více
Mezidobí (dny)	do 380	381 - 400	401 a více

2.3.1. SERVIS PERIODA (SP)

Je to jeden z nejdůležitějších parametrů plodnosti. Vyjadřuje jednak reprodukční schopnost krávy, jednak úroveň inseminačního managementu. Ideální hodnota SP je 85 dnů, ovšem u vysokoužitkových krav může být SP delší, zejména ve vztahu k délce laktace. Hlavní příčina prodloužené SP je příliš dlouhý interval, dlouhé interinseminální intervaly a vysoký počet opakovaných inseminací. Příčiny je nutno hledat nejen v nedostatečném sledování říje, zejména u přebíhajících se krav, ale i ve fyziologických a zdravotních důvodech plynoucích ze zdlouhavé regenerace dojníc po porodu (špatně vedené puerperium, insuficience energie v důsledku nástupu vysoké užitkovosti). Délka SP je ovlivněna i celkovým onemocněním, nejen onemocněním pohlavních orgánů (ŘÍHA, 2003).

Uspokojivá hodnota servis periody u mléčných krav je podle DOLEŽALA (2002) 100 dnů. Při prodloužení SP o jeden říjový cyklus dochází k ekonomické ztrátě 170 kg mléka.

2.3.2. INSEMINAČNÍ INTERVAL

Délku inseminačního intervalu limituje zakončení puerperia neboli ukončení kompletní involuce dělohy a nástup pohlavního cyklu. Involuce dělohy je obvykle ukončena do 40. dne po porodu a nástup plnohodnotného pohlavního cyklu lze očekávat u většiny krav v rozmezí 45-60 dnů po porodu.

Délka inseminačního intervalu je ovlivňována četnými faktory, především dobou obnovení ovariální aktivity a pohlavního cyklu u krav po porodu. Když tento cyklus nenastoupí mezi 10. – 14. dnem po porodu, nebo jen se sníženou intenzitou, dochází k narušení fyziologického průběhu puerperia (ROB, 1990).

Na projevy říje má vliv kondice. Z dojníc v dobré kondici vykazuje říji do 60 dní 90%. Špatná kondice je pak důsledek toho, že dojnice se říjí až 120 dnů po porodu. Také těžký porod prodlužuje nástup říje přibližně na termín odpovídající druhé říji dojníc s lehkým porodem (MOORE, 1991).

KUDLÁČ a HOLÝ (1984) se stavějí za požadavek, aby co největší množství krav bylo inseminováno mezi 45. a 60. dnem po porodu.

BUSCH (1991) uvádí, že zvýšení podílu zvířat s inseminačním intervalem pod 70 dní sníží průměrnou SP o 4,6 dní. Proto doporučuje aplikovat dojnícím, u kterých nebylo

zjištěno žluté tělísko a na jejichž pohlavních orgánech nejsou patologické změny, kolem 65. dne po porodu injekčně $\text{PGF}_{2\alpha}$ pro vyvolání říje.

Většina autorů se shoduje v tom, že involuce dělohy u zdravých plemenic je ukončena do 40. dne po porodu.

Za vhodnou dobu inseminačního intervalu u mléčných krav podle DOLEŽALA (2002) lze považovat 60 – 70 dnů. Poněvadž s prodlužujícím se intervalem všeobecně se zvyšuje úroveň zabřezávání, úkolem chovatele je pro ten který chov určit optimální interval k prvnímu zapouštění tak, aby dosáhl největší úrovně zabřezávání a zároveň nejkratší délku servis periody a mezidobí.

2.3.2. CHARAKTERISTIKA NAROZENÝCH TELAT

Výsledky kontroly reprodukce krav pro rok 2005: 94,8 kusů narozených telat na 100 krav, 9,3 % úhyn telat do tří měsíců věku, 86 kusů odchovaných telat na 100 krav (KVAPILÍK a kol., 2006).

Mlezivo produkuje mléčná žláza krátce před porodem a 3 až 6 dní po porodu. Od zralého mléka se liší vzhledem, složením a dalšími vlastnostmi. Je to hustá, lepkavá tekutina, nažloutlá až nahnědlá, příznačného pachu a mírně slané chuti. Má zvýšenou títrační kyselost 11-16 SH. Mléko 7 dní po porodu 7 SH.

Mlezivo se projevuje také zvýšenou aktivitou katalázy, amylázy a lipázy, zatímco obsah alkalické fosfatázy je nižší než v pozdějším laktačním období. Hladina v tuku rozpustných vitamínů je rovněž značně vyšší. Mlezivo se také liší od mléka zralého bohatým cytologickým obsahem.

Při přechodu mleziva v zralé mléko dochází k zákonitým změnám. Klesá obsah albuminu a globulinu, normalizuje se obsah tuku a popelovin a zvyšuje se obsah cukru.

Měrná hmotnost ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$) má ihned po porodu hodnoty 1,068, pak rychle klesá na 1,037 již 12 hodin po porodu a dále k 1,035 druhý den po porodu, až na 1,030 třetí den po porodu, kde už se ustálí (HOLEC a GRIEGER, 1990).

Orientační znaky zralého telete po porodu jsou:

- hmotnost 35 až 45 kg
- délka těla (zátylí – kořen ocasu) 80-90 cm
- srst 2,5-4 cm dlouhá (krom břicha a okolí pupku)
- ze zubů prořezány klíšťky a vnitřní středáky
- u býčků sestouplá varlata v šourku (DOLEŽAL a KUDLÁČEK, 2000).

2.4. CHARAKTERISTIKA HOLŠTÝNSKÝCH DOJNIC

V současné době je holštýnský skot nejprošlechtěnější plemeno na mléčnou užitkovost, která se v USA a Kanadě pohybuje na průměrné úrovni 10 000 kg za laktaci.

Holštýnský skot včetně kříženek je v současné době nejvíce zastoupenou plemennou skupinou dojného skotu v ČR. Koncem kontrolního roku 2005 bylo v kontrole užitkovosti evidováno celkem 206.214 krav holštýnského skotu včetně kříženek z převodného křížení. Čistokrevných holštýnů bylo 132.891, kříženek s genovým podílem holštýna 75% a vyšším pak 45.018. Kříženek s podílem 50% a více červeného holštýnského skotu bylo 22.767, z nich více než polovina je zapsána v plemenné knize holštýnského skotu, zbývající pak v plemenné knize českého strakatého skotu nebo v chovech mimo plemennou knihu (MOTYČKA a VONDRÁŠEK, 2006).

Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR metodicky řídí a koordinuje šlechtitelský program holštýnského plemene. Chovný cíl požaduje jednostrannou mléčnou užitkovost. Parametry dojnic zapsaných v plemenné knize jsou 8500 kg produkce mléka, 3,7% obsah tuku v mléce, 3,3% obsah bílkovin u dospělých krav.

Výsledky kontroly užitkovosti podle plemen pro rok 2005 (holštýnské plemeno včetně kříženek z převodného křížení): 7 887 kg mléka, 3,86% tuk, 3,26% bílkoviny, 423 dnů mezidobí (KVAPILÍK a kol., 2006).

Výsledky kontroly užitkovosti černostrakatých holštýnských krav 2006 v České republice zaznamenaly průměr ze všech laktací: 299 laktačních dnů, 8336 kg mléka, 3,81% tuku, 3,26 % bílkovin, 425 dní mezidobí, což je o 20 dnů delší oproti roku 2000 (www.holstein.cz).

3. MATERIÁL A METODIKA

3.1. PRŮBĚH A ORGANIZACE POKUSU

Od listopadu roku 2004 do července roku 2006 byly sledovány u 116 ks dojnic parametry užitkovosti, zdraví a reprodukce dojnic. Toto sledování trvalo od porodu, po dobu normované laktace včetně opětovného zabřeznutí, stání na sucho až do 2 týdnů po dalším porodu.

Vzhledem k rozdílům ve výživě a produkci dojených krav během pokusného období se efekt podávání preparátu Elo Makro ověřoval ve dvou dvouměsíčních pokusech. Během pokusů bylo dojnícím v krmné dávce podáváno na kus a den 5 g sušených hnědých mořských řas přípravku Elo Makro firmy Sabine Maurer GmbH. První pokus proběhl od 12. listopadu 2004 do 10. ledna 2005. V tomto období byla pro pokus vybrána skupina (P1) s denním nádojem 36,1 kg mléka při zahájení laktace a skupina (K1) s denním nádojem 30,1 kg mléka při zahájení laktace. Druhý pokus proběhl od 10. března 2005 do 8. května 2005. V tomto období byla pro pokus vybrána skupina (P2) s denním nádojem 31,9 kg mléka při zahájení laktace a skupina (K2) s denním nádojem 40,9 kg mléka při zahájení laktace (tabulky 4 a 5 - příloha).

Ke kombinaci dvou pokusů bylo nutno přistoupit vzhledem ke skupinové technologii krmení (obrázek 5 – příloha) respektujícího saturaci zvířat s rozdílnou užitkovostí živinami. Dojnice pět dní po porodu se zařadí do skupiny 2 a 3. Do skupiny 2 jsou zařazeny dojnice s nižší užitkovostí. Do skupiny 3 jsou zařazeny nejvýkonnější dojnice jejichž krmnou dávku je nutno obohatit o větší dávky energetických krmiv. Po pěti měsících laktace se dojnice přemístí do dalších skupin podle tělesné kondice s ohledem na prevenci nežádoucího ztloustnutí.

Tabulka 1. Označení skupin s charakteristikou

Označení skupiny	Charakteristika skupin	Období průběhu pokusu	Počet kusů dojnic ve skupině	Průměrný denní nádoj do 5 měsíce
K1	Kontrolní skupina prvního pokusu	12.11.2004 – 10.1.2005	34	26,6 kg
P1	Pokusná skupina prvního pokusu	12.11.2004 – 10.1.2005	36	34,7 kg
K2	Kontrolní skupina druhého pokusu	10.3.2005 – 8.5.2005	23	35,6 kg
P2	Pokusná skupina druhého pokusu	10.3.2005 – 8.5.2005	23	28 kg

3.2. CHARAKTERISTIKA EXPERIMENTÁLNÍHO PODNIKU

Pokus probíhal na mléčné farmě v Meziříčí akciové společnosti Bemagro, a.s. se sídlem v Malontech v okrese Český Krumlov.

Společnost obhospodařuje v současné době 2280 ha zemědělské půdy v horské oblasti s nadmořskou výškou 650 m a výše. Věnuje se rostlinné a živočišné výrobě. Největší podíl na pěstovaných plodinách zauímají jetelotrávy, kukuřice, obiloviny a řepka. Trvalé travní porosty se využívají na seno a senáže.

Hlavním předmětem činnosti firmy je živočišná výroba, která se specializuje na chov krav holštýnského plemene. Okrajově se věnuje chovu masného skotu zastoupeného plemeny hereford, masný simentál a charolais.

Rostlinná výroba, Odchovna jalovic, Pastvina s masným skotem orientována do Malont. Produkční, reprodukční a stáj pro telata se nachází v Meziříčí. Na obrázku 1 v příloze je naznačeno uspořádání administrativní budovy a dojírny v Meziříčí.

Počet chovaného skotu celkem – 884 kusů

- 350 kusů dojnic (70% holštýnské plemeno)
- 234 kusů mléčných jalovic (dojený skot)
- 100 kusů mléčných telat (dojený skot)
- 130 kusů krávy bez tržní produkce
- 70 kusů telata do chovu skotu bez tržní produkce mléka.

3.2.1. STAVBA A ZAŘÍZENÍ STÁJÍ PRO DOJNICE

Pro chov dojnic se využívá jedna reprodukční stáj s volným ustájením a boxovými matracovými ložemi pro krávy zasušené, rodící a do 5 dnů po porodu. V produkční stáji jsou na roštích ve čtyřech odděleních pro 75 až 80 kusů zvířat ustájeny kusy laktující.

Rozměry produkční a reprodukční stáje jsou totožné. Délka stáje 82 metrů, šířka 32 metrů, výška 10 metrů, plocha 2600 m², objem 17000 m³ (na dojnici 55 m³). Vnitřní uspořádání stáje produkční i reprodukční představuje krmný průjezd (šířka 3 m) uprostřed stáje a krmné stoly po stranách průjezdu (široké 90 cm), zábrana, krmíště - jídelny (široké 3,5 m), ložnice (chodby a tři řady loží - šířka 120 cm, délka 240 cm, pokryté pružnou matrací 3 cm tlustou přistýlanou slámou).

Jalovice jsou ustájeny v odchovně s volným ustájením. Telata zůstávají do 5 dnů po porodu u matek v porodně a posléze jsou přesunuta do v teletníku s volným ustájením na hluboké podestýlce.

Hnojné chodby a krmiště umožňují volný pohyb zvířat, plocha připadající na jednu dojnici cca 3,5 m², podlaha je zaroštovaná (střídavě plná část 10 cm a mezera 3 cm). Pod rošty se nachází 140 cm hluboké kanály na kejdu, v nich probíhá jednou za tři dny míchání kejdy speciálními míchadly. Jednou za tři týdny se kejda přečerpá do betonové jímky (objemu cca 3400 m³).

Střecha na třech čtvrtinách plochy (vlněný šedý Cembrit). Na čtvrtině plochy je speciální italský sklolaminát propouštějící světlo a uprostřed krytá štěrbina pro odvod teplého vzduchu. Stěny stáje od země 70 cm betonový panel nad ním plachta 190 cm, která je operativně podle počasí vytažována. Štíty do 4 metrů jsou vyzděné, dále je dřevo a ve špičce protiprůvanová síť, v každém štítu jsou dálkově ovládaná vrata pro vjezd ke zvířatům a pro průjezd krmného vozu (RYTINA, 2005).

3.2.2. PRODUKČNÍ A REPRODUKČNÍ UKAZATELE DOJNIC V PODNIKU

Produkční ukazatelé ve stádě v roce 2005:

- 320 kusů dojnic
- průměrné denní dojivosti na zapojenou krávu 18 kg (frekvence dojení 3x denně)
- produkce mléka za normovanou laktaci 8020 kg (bílkovina 3,24 %, tuk 3,84 %)
- laktační špičky dojnic 45 kg (48 den po porodu)
- CPM 5 000/ml
- PSB 250 000- 280 000 SB/ml

Reprodukční ukazatelé ve stádě v roce 2005:

- servis perioda 129,2 dnů
- inseminační index jalovic 1,5
- inseminační index krav 2,4
- produkční využití dojnic 3 (počet laktací)
- věk při prvním zapouštění 14-16 měsíců
- březost po první inseminaci- krávy 41,5 %
- březost po první inseminaci- jalovice 68 %
- plemenitba – inseminace a přirozená plemenitba
- uzavřený obrat stáda

3.2.3. VÝŽIVA A SLOŽENÍ KRMNÉ DÁVKY

Ke krmení skotu se používá samochodný míchací krmný vůz „Frasto“ objem 9 m³, všechna objemná krmiva jsou uskladněna v areálu farmy.

Celoroční monodieta se pro jednotlivé skupiny liší zastoupením jednotlivých komponentů v krmné dávce. Krmivo je zvířatům předkládáno na krmný stůl. Jadrná krmiva jsou dávkována podle jednotlivých skupin.

Aplikace preparátu Elo Makro firmy Sabine Maurer GmbH probíhala v množství 5 g na kus a den při odpoledním podávání jadrných krmiv. Složení preparátu Elo Makro obsahoval: 1,1 % přírodní aromatické látky a 98,9 % sušené hnědé mořské řasy *Ascophyllum nodosum*.

Obrázek 3. Sušené hnědé mořské řasy *Ascophyllum nodosum*



Tabulka 2. Komponenty základní krmné dávky pro jednotlivé skupiny

K1, P2	P1, K2
Senáž	Senáž
Siláž	Siláž
Zelené krmivo	Zelené krmivo
Seno	Seno
-	Sláma
KS B	KS A
Řepka	Řepka
Mikrop X	Mikrop X
Propionát vápenatý	Propionát vápenatý
Sůl	Sůl

Tabulka 3. Komponenty krmných směsí A a B

Krmná Směs A	Krmná Směs B
Ječmen	Ječmen
Pšenice	Pšenice
Kukuřice	
Sladový květ	Sladový květ
Soja	Soja
Bumisan	Bumisan
Propylenglykol - tekutý	
MgO	MgO
Olej	Olej

3.3. ZJIŠŤOVÁNÍ ZOOTECHNICKÝCH PARAMETRŮ - STATISTICKÉ METODY VYHODNOCENÍ

Pro zpracování práce jsem vyhodnotila následující údaje:

1. Užítkovost (denní dojivost, index P 2:1)
2. Obsah tuku, bílkovin, laktózy v mléce
3. Počet somatických buněk v mléce
4. Zdravotní stav dojnic (výskyt zánětů mléčné žlázy)
5. Reprodukční parametry (inseminační interval, servis perioda)
6. Vitalita a zdravotní stav telat (tělesná kondice, průběh porodu, porodní hmotnost, hustota mleziva)

Údaje (o dojivosti, množství tuku, bílkovin, laktózy, PSB v mléce, inseminační interval, servis perioda a index P 2:1) byly získány z rozborových protokolů prováděných při kontrole užítkovosti. Rozborový protokol kontroly užítkovosti vystavuje Českomoravská společnost chovatelů, a.s., průběžně v měsíčních intervalech během celého roku. Dojivost je zjišťována proškoleným pracovníkem Českomoravské společnosti chovatelů, a.s..

Porody telat s porodními hmotnostmi a určením pohlaví byly zjištěny z „Deníku narozených telat“.

Další údaje (například seznam dojnic u kterých byl zaznamenán při dojení výskyt zánětů mléčné žlázy) byly získány z podnikové evidence.

U několika kusů se nepravidelně zapisovaly informace o obtížnosti porodů, hustota prvního odstříknutého mleziva, tělesná kondice a zdravotní stav narozených jaloviček.

Ošetřovatelky telat osobně zapisovaly stupeň kondice a zdravotní stav v 7. a 15. dnu života podle následující stupnice:

- 1- výborný výživný stav, zdravé a temperamentní zvíře
- 2- průměrný zdravotní stav, zvířata s průjmy, horší zhodnocení krmiva
- 3- podprůměrný výživný stav, slabé osvalení, nemocná zvířata s respiračními problémy, apatický temperament, malá pohyblivost, jedinci málo odolní
- 4- zvíře ve špatném zdravotním stavu, kachektické.

Výsledky analýz byly zpracovány s využitím možností programu Microsoft Excel. Pro analýzu zjištěných rozdílů hodnot mezi skupinami pokusnými a kontrolními byl použit Studentův t-test v programu Stat-plus.

Během pokusu se na farmě nevyskytovaly zásadní problémy, které by ohrožovaly zdravotní stav dojnic. Běžný chod provozu narušil pouze lednový mráz v roce 2005, kdy teplota klesla na týden k -20°C , což způsobilo problémy ve stáji s prošlapáváním výkalů v prostoru s rošty.

Obrázek 4. Produkční stáj



4. VÝSLEDKY

4.1. VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA DENNÍ NÁDOJ

V grafu 1 a 2 (tab. 4 a 5 v příloze) jsou znázorněny rozdíly mezi dynamikou denních nádojů v obou pokusech. Vývoj v průběhu laktačních křivek vyznačoval statisticky významné rozdíly na začátku pokusů, kdy pozitivní efekt je ve prospěch skupin s vyšší užitkovostí P1 a K2. V prvním pokusu je rozdíl výraznější, pokusná skupina P1 s vyšší užitkovostí se více vzdaluje od kontrolní skupiny K1. V druhém pokuse byla skupina pokusná P2 s nižší užitkovostí a rozdíl mezi pokusnou a kontrolní skupinou byl výrazněji nižší.

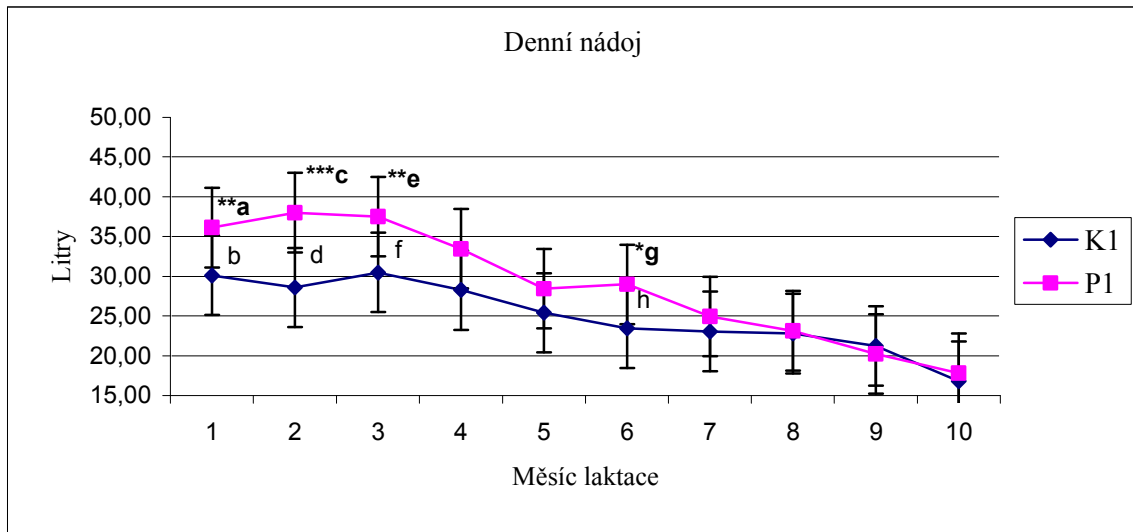
Pokud bychom porovnali skupiny se stejnými užitkovostmi (graf 16 v příloze), skupina P2 nasadila více a tuto tendenci si udržela do 7 měsíce laktace oproti skupině K1, kdy tyto skupiny měly nižší užitkovost. Tento výsledek potvrzuje i průměr denních dojivostí za celou laktaci, pro skupinu P2 je 25,1 kg a pro skupinu K1 je 24,6 kg mléka což ukazuje na rozdíl 0,5 kg mléka ve prospěch pokusné skupiny.

Průměry za celé období laktace pro skupiny s vyššími užitkovostmi (K2 29,1 kg a P1 28,9 kg) se liší statisticky nevýznamně o 0,2 kg mléka ve prospěch kontrolní skupiny.

Ve druhém měsíci laktace u skupin se stejnou užitkovostí je patrná (statisticky nevýznamná) vyšší dojivost u obou pokusných skupin. U skupiny P1 o 1 kg ve srovnání se skupinou K2 a u skupiny P2 o 5 kg ke skupině K1.

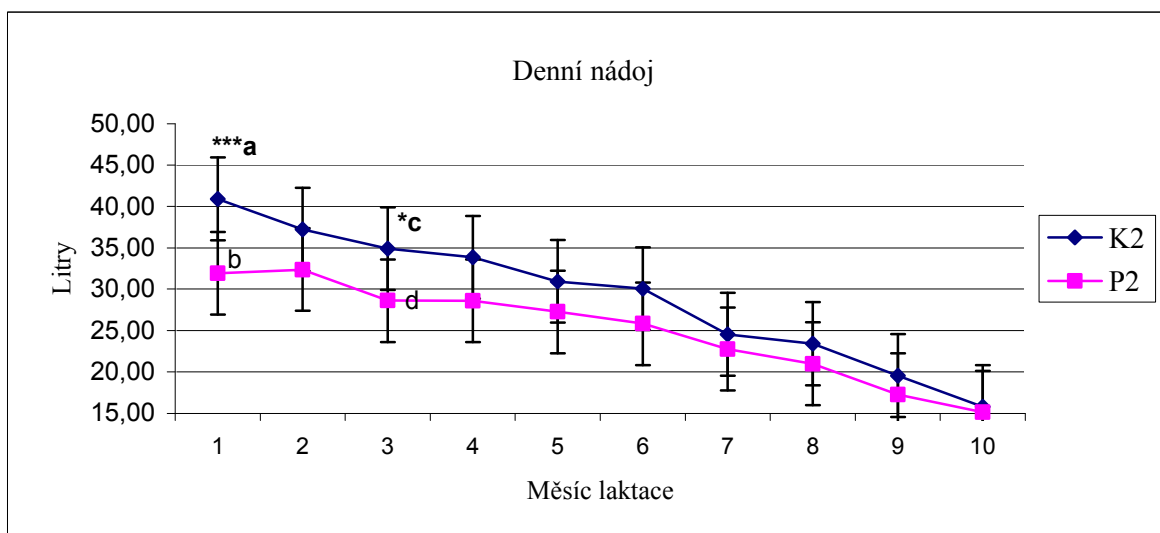
Průměry denního nádoje za prvních pět měsíců laktace se mezi skupinami významně neliší: K1 28,6 kg, P1 34,7 kg, K2 35,6 kg, P2 28 kg. Měsíční maxima denních nádojů (tab. 4 a 5 v příloze) byla dosažena ve skupinách kontrolních ve 3. a 1. měsíci a ve skupinách pokusných ve 2. měsíci laktace.

Graf 1. Dynamika průměrných denních nádojů v jednotlivých měsících laktace pokusné (P1) a kontrolní (K1) skupiny v prvním pokusu



- *P < 0,05 - g : h
- ** P < 0,01 - a : b; e : f
- *** P < 0,001 - c : d

Graf 2. Dynamika průměrných denních nádojů v jednotlivých měsících laktace pokusné (P2) a kontrolní (K2) skupiny v druhém pokusu



- *P < 0,05 - c : d
- *** P < 0,001 - a : b

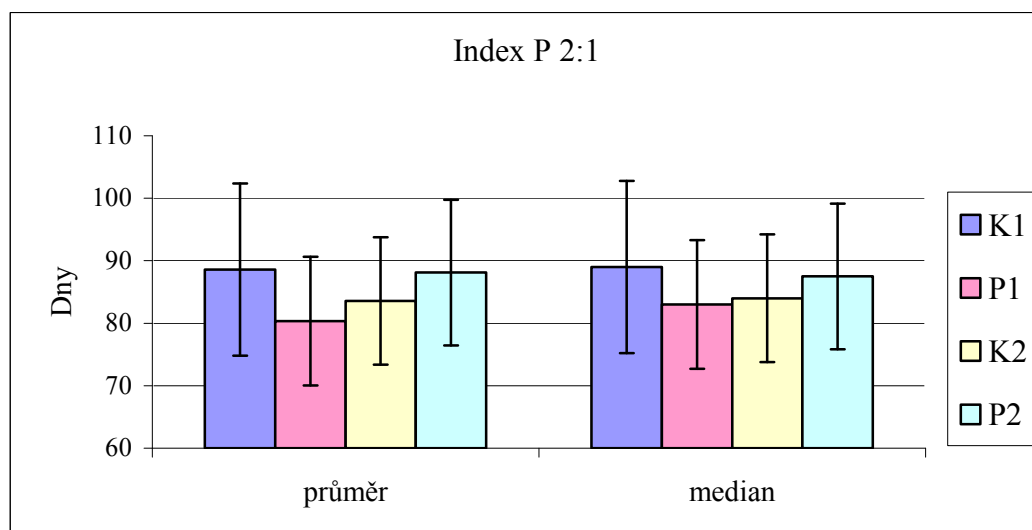
4.2. VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA INDEX PERZISTENCE

Jak naznačuje tabulka 6 a graf 3 index perzistence jako jeden z ukazatelů užítkovosti dojnic se mezi skupinami pokusnou a kontrolní v obou pokusech statisticky významně neliší. V průměru vykazují všechny skupiny ideální tvar laktační křivky bez významných směrodatných odchylek.

Tabulka 6. Index P 2:1 pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupin

Index P 2:1	\bar{x}	Sx	median
K1 (n=36)	89	14	89
P1 (n=34)	80	10	83
K2 (n=28)	84	10	84
P2 (n=32)	88	12	88

Graf 3. Index P 2:1 pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupin



4.3. VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA OBSAH TUKU V MLÉCE

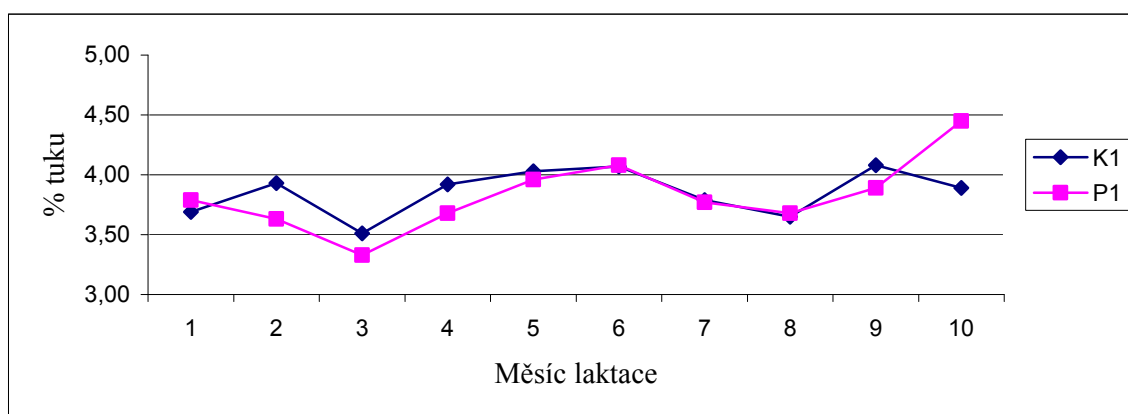
Procentické zastoupení obsahu tuku v mléce graf 4 a 5 (tabulka 7 v příloze) se po celou dobu pokusu se pohybovalo při horní hranici norem číslo ČSN 57 05 29. Bez statisticky významných rozdílů v průměrné hodnotě za celé období sledování pro oba pokusy.

Z hodnot koncentrace tuku vyplývá, že nejvyšší průměrná hodnota obsahu tuku 4,45 % za všechna sledovaná období, byla naměřena ve skupině P1 v 10 měsíci laktace, který spadá do měsíce srpna. Nejnižší průměrná hodnota obsahu tuku 3,37 %, byla naměřena ve skupině K2 v 5 měsíci laktace, který spadá do měsíce července.

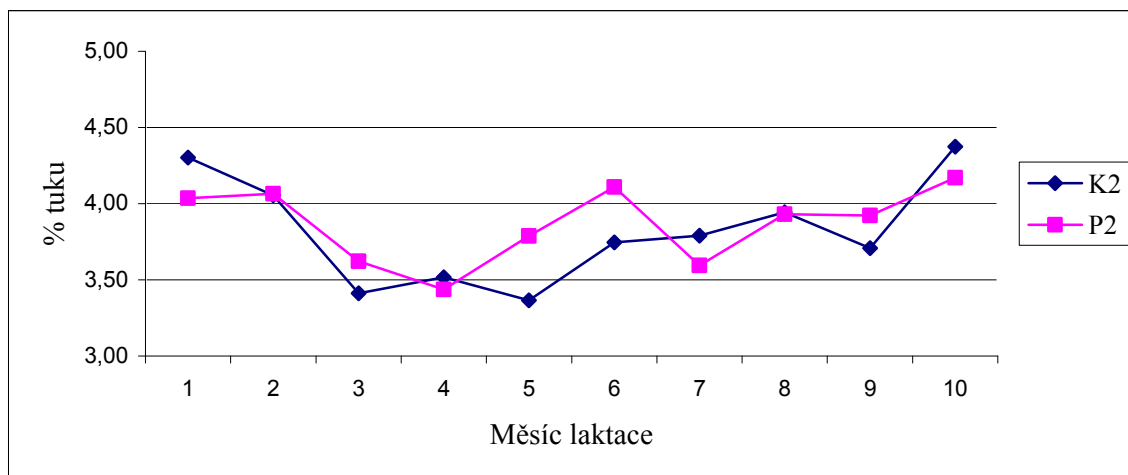
Průměrná hodnota obsahu tuku v mléce 3,8 % za celou laktaci byla pro všechny čtyři skupiny stejná (tabulka 7 v příloze).

Pokud bychom chtěli porovnat skupiny se stejnou užitkovostí, je patrné zvýšení tučnosti o 0,3 % v prvním měsíci a o 0,1% v druhém a třetím měsíci u skupiny P2 ve srovnání se skupinou K1. V první polovině laktace došlo (tab. 7 v příloze) ke zvýšení tučnosti ve prospěch skupiny P1 o 0,1 % ve třetím a čtvrtém měsíci a o 0,3 % v pátém měsíci ve srovnání se skupinou K2.

Graf 4. Dynamika průměrných obsahů tuku v mléce v jednotlivých měsících laktace pokusné (P1) a kontrolní (K1) skupiny v prvním pokusu



Graf 5. Dynamika průměrných obsahů tuku v mléce v jednotlivých měsících laktace pokusné (P2) a kontrolní (K2) skupiny v druhém pokusu

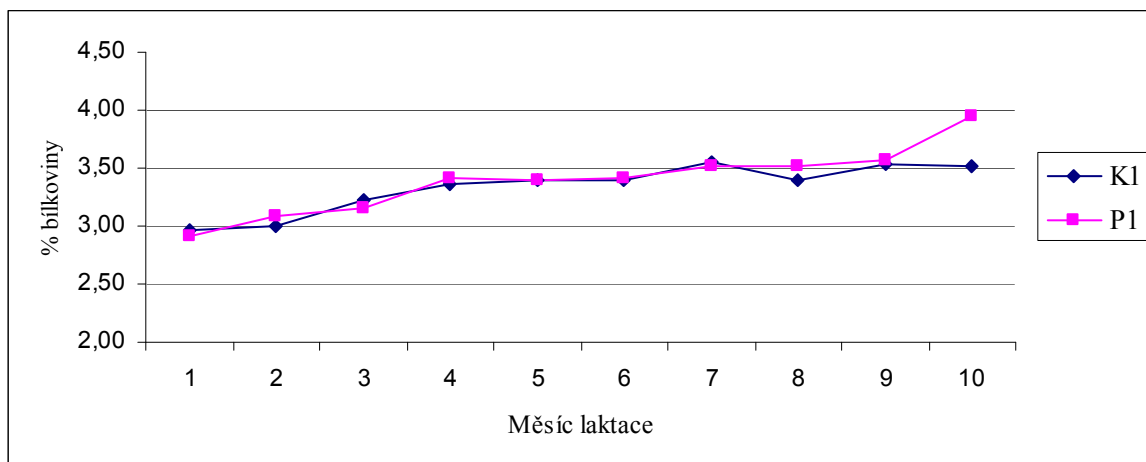


4.4. VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA OBSAH BÍLKOVIN V MLÉCE

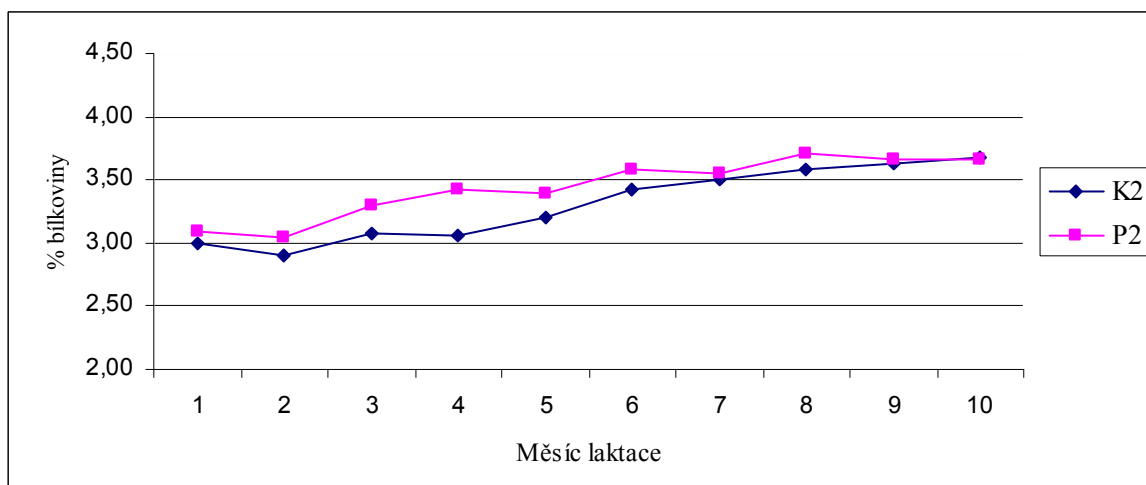
Procentické zastoupení obsahu bílkovin v mléce graf 6 a 7 (tabulka 8 v příloze) za celou laktaci bylo vyšší ve skupinách s příjmem přídavku Elo Macro o 0,1%. Při hodnotách K1 3,3% s P2 3,4 % pro skupiny s nižší užitkovostí a P1 3,4% s K2 3,3% pro skupiny s vyšší užitkovostí, tyto rozdíly nejsou statisticky významné. Po celou dobu pokusu se pohybovalo v úrovni norem ČSN 57 05 29.

Z hodnot vyplývá, že nejvyšší průměrná hodnota obsahu bílkovin 3,94 % za všechna sledovaná období, byla naměřena ve skupině P1 v 10 měsíci laktace, který spadá do měsíce srpna. Nejnižší průměrná hodnota obsahu bílkovin 2,9 % za všechna sledovaná období, byla naměřena ve skupině K2 v 2 měsíci laktace, který spadá do měsíce dubna. Průměr ze všech hodnot je 3,37 %.

Graf 6. Dynamika průměrných obsahů bílkovin v mléce v jednotlivých měsících laktace pokusné (P1) a kontrolní (K1) skupiny v prvním pokusu



Graf 7. Dynamika průměrných obsahů bílkovin v mléce v jednotlivých měsících laktace pokusné (P2) a kontrolní (K2) skupiny v druhém pokusu



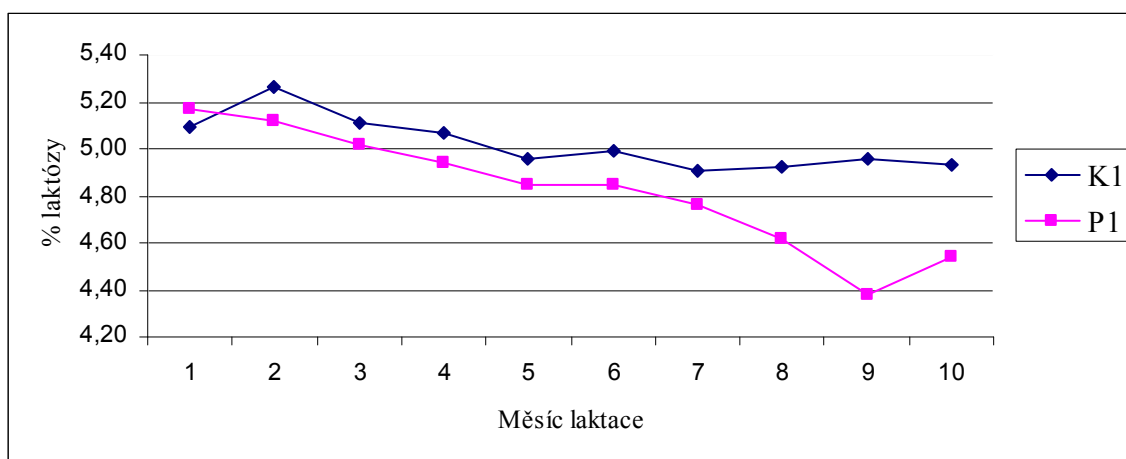
4.5. VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA OBSAH LAKTÓZY V MLÉCE

Procentické zastoupení obsahu laktózy v mléce viz. graf 8 a 9 (tabulka 9 v příloze) se projevilo bez statisticky významných rozdílů. Skupiny s dietou obohacenou o přídatek Elo Macro nebyly pozitivně ovlivněny. Průměry za celou laktaci ukazují nepatrný rozdíl skupin s vyšší užitkovostí P1 4,8% a K2 4,7 % ve prospěch pokusné skupiny a rozdíl skupin s nižší užitkovostí K1 5 % a P2 4,7 % ve prospěch skupiny bez přídatku Elo Macro.

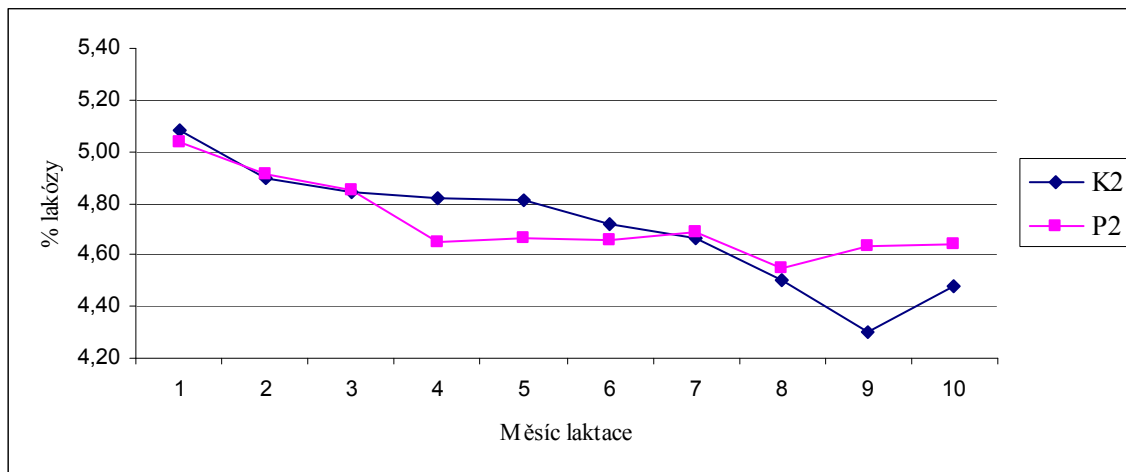
Po celou dobu pokusu se jednotlivé naměřené hodnoty pohybovaly při horní hranici norem ČSN 57 05 29. Průměr ze všech hodnot byl 4,8 %.

Z hodnot vyplývá, že nejvyšší průměrná hodnota obsahu laktózy 5,26 % za všechna sledovaná období, byla naměřena ve skupině K1 v 2 měsíci laktace, který spadá do měsíce prosince. Nejnižší průměrná hodnota obsahu laktózy 4,3 % za všechna sledovaná období, byla naměřena ve skupině K2 v 9 měsíci laktace, který spadá do měsíce prosince.

Graf 8. Dynamika průměrných obsahů laktózy v mléce v jednotlivých měsících laktace pokusné (P1) a kontrolní (K1) skupiny v prvním pokusu



Graf 9. Dynamika průměrných obsahů laktózy v mléce v jednotlivých měsících laktace pokusné (P2) a kontrolní (K2) skupiny v druhém pokusu



4.6. VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA POČET SOMATICKÝCH BUNĚK V MLÉCE

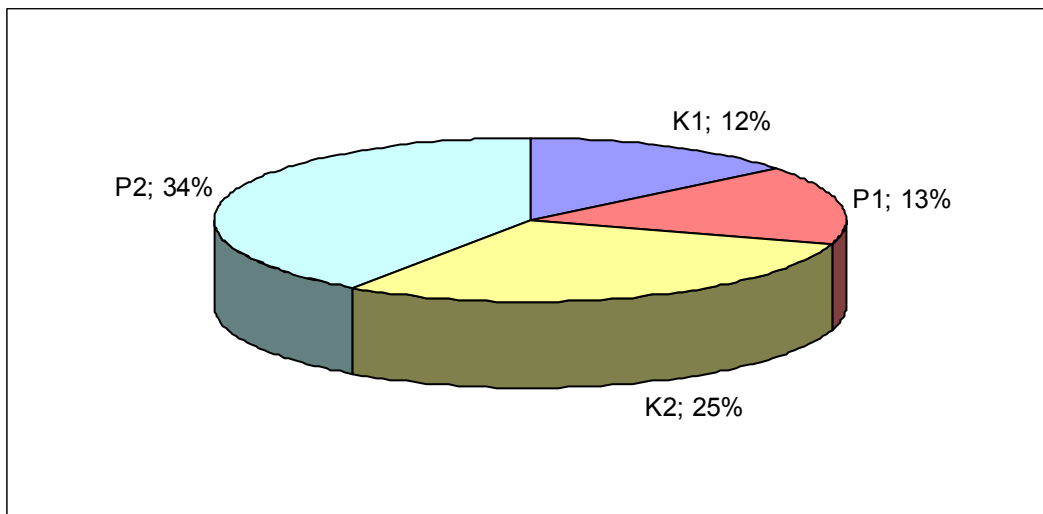
Vývoj počtu somatických buněk v mléce vyjádřen počtem případů nad 400 tis. PSB/ml, jak znázorňuje tabulka 10 a grafy 10 a 11, se významně statisticky neliší mezi pokusnými a kontrolními skupinami obou pokusů.

Při druhém pokusu množství somatických buněk u pokusné i kontrolní skupiny vzrostl vlivem zhoršených klimatických podmínek. Tento pokus více ovlivňují vyšší letní teploty v letním období.

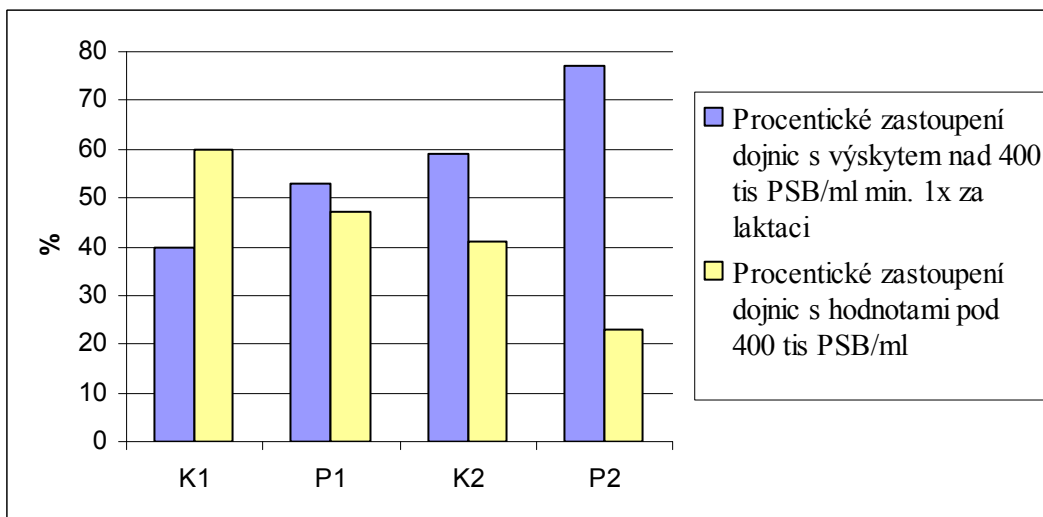
Tabulka 10. Počet somatických buněk za laktaci v pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupinách

Skupina	Počet vyšetření	Počet vyšetření nad 400 tis PSB/ml	Procentuelní zastoupení vyšetření nad 400 tis PSB/ml
K1 (n=36)	215	25	12%
P1 (n=34)	154	29	13%
K2 (n=28)	201	50	25%
P2 (n=32)	163	55	34%

Graf 10. Procentické zastoupení počtu vyšetření s výskytem somatických buněk nad 400 tis./ml za laktaci v pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupinách



Graf 11. Procentické zastoupení počtu dojnic s výskytem somatických buněk nad 400 tis./ml minimálně jednou za laktaci a s nálezem méně než 400 tis. PSB/ml za laktaci v pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupinách



4.7. VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA ZDRAVOTNÍ STAV MLÉČNÉ ŽLÁZY DOJNIC

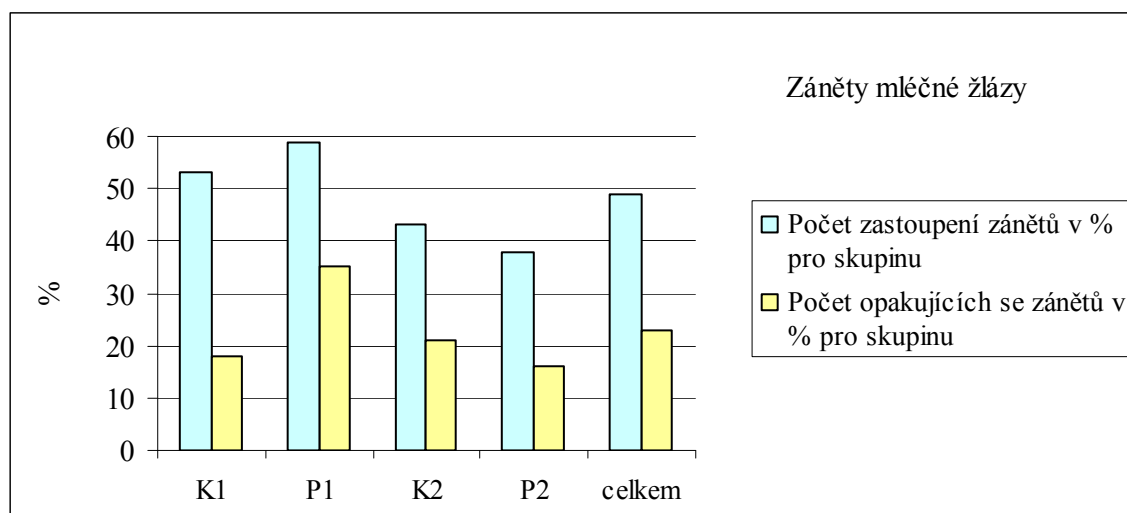
Množství výskytu a opakujících se zánětů mléčné žlázy jak znázorňuje tabulka 11 a graf 12 se významně statisticky neodlišovalo mezi pokusnými a kontrolními skupinami obou pokusů.

Při prvním pokusu množství výskytu zánětů mléčné žlázy u pokusné i kontrolní skupiny byl nepatrně vyšší než v druhém pokusu. Ve skupině P2 ve významně nižší zastoupení jedinců ve srovnání se skupinou P1.

Tabulka 11. Počet zánětů mléčné žlázy za laktaci v pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupinách

Skupina	Počet zvířat ve skupině	Počet zánětů mléčné žlázy	% pro skupinu	Počet opakujících zánětů	% pro skupinu
K1	36	19	53	7	18
P1	34	20	59	12	35
K2	28	12	43	6	21
P2	32	12	38	5	16
celkem	130	63	49	30	23

Graf 12. Zastoupení počtu zánětů mléčné žlázy za laktaci v pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupinách



4.8. VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA REPRODUKČNÍ PARAMETRY

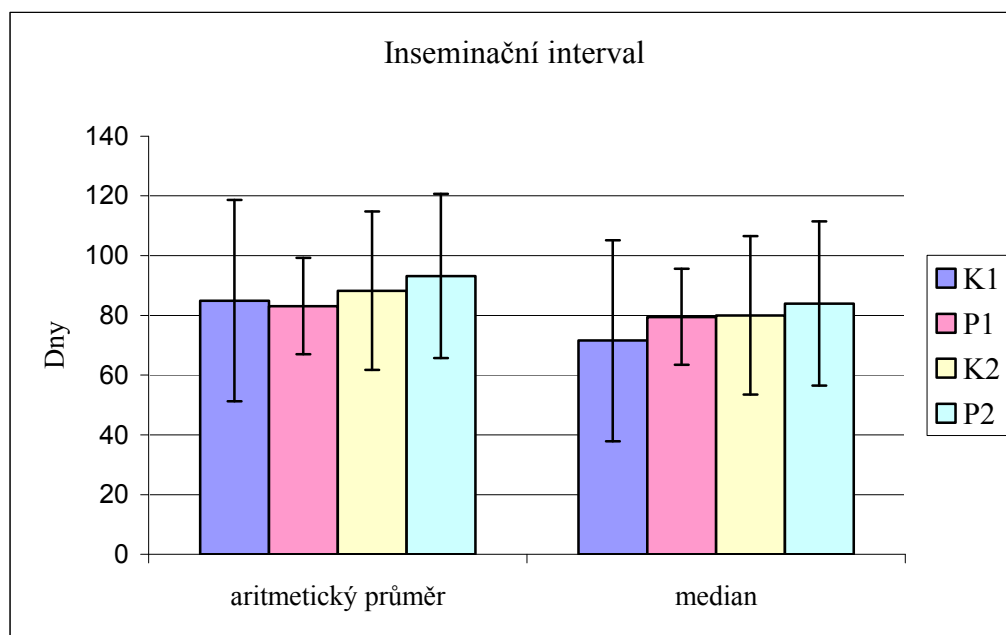
Hodnoty inseminačních intervalů znázorňuje tabulka 12 v příloze a graf 13. Hodnoty se pohybovaly v rozmezí průměrných hodnot 83 až 93 dnů pro oba pokusy.

Průměrné hodnoty servis periody, které znázorňuje tabulka 13 v příloze a graf 14, se pohybovaly v obou pokusech v rozmezí od 135 do 143 dnů.

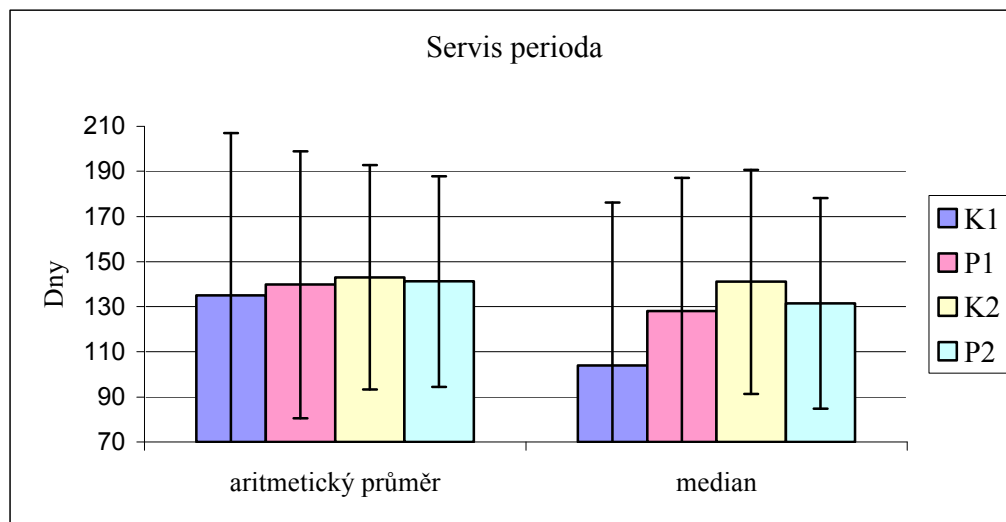
Mezi skupinami pokusnými a kontrolními nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly.

Nejnižší průměrnou hodnotu inseminačního intervalu 83 dní vykazovala skupina P1 s vyšší užitkovostí prvního pokusu. Ve druhém pokusu se toto zjištění nepotvrdilo.

Graf 13. Průměrné hodnoty inseminačních intervalů za laktaci v pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupinách



Graf 14. Průměrné hodnoty servis period za laktaci v pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupinách



4.9. VLIV HNĚDÝCH MOŘSKÝCH ŘAS NA VITALITU TELAT

Tabulka 14 zobrazuje charakteristiku narozených telat sletovaných dojníc a průběh porodu u 92 telat za celé období sledování. Počet mrtvě narozených telat se pro každou skupinu pohyboval do 7 %. V poporodním období uhynula další 4 telata představující 4 % ze všech narozených telat. Během prvního pokusu většina porodů proběhla bez pomoci veterinárního lékaře. Tato byla nutná v 10 % porodů u skupiny P1 a 14 % porodů u skupiny K1.

Z tabulky 15 je patrné, že nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly u hustoty prvního odstříknutého mleziva z mléčné žlázy po porodu mezi kontrolní a pokusnou skupinou při prvním pokusu. Průměrná hodnota specifické hmotnosti mleziva byla pro telata narozená dojnícím ze skupiny K1 $1,074 \text{ g.cm}^{-3}$ a pro telata narozená dojnícím ze skupiny P1 $1,072 \text{ g.cm}^{-3}$ bez výrazných odchylek. V druhém pokusu sledování tohoto parametru neproběhlo.

Graf 15 (a tabulka 16 v příloze) znázorňuje porodní hmotnosti telat, které se pohybovaly mezi hodnotami 35 a 50 kg. Jejich průměrné hodnoty reprezentující jednotlivé skupiny nevykazují statisticky významné rozdíly.

Z tabulek 17 a 18 nejsou patrné statisticky významné rozdíly mezi hodnocením stupně kondice telat v 7. a 15. dnech života.

Tabulka 14. Charakteristika narozených telat a průběh porodů pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupin při podávání preparátu Elo Macro

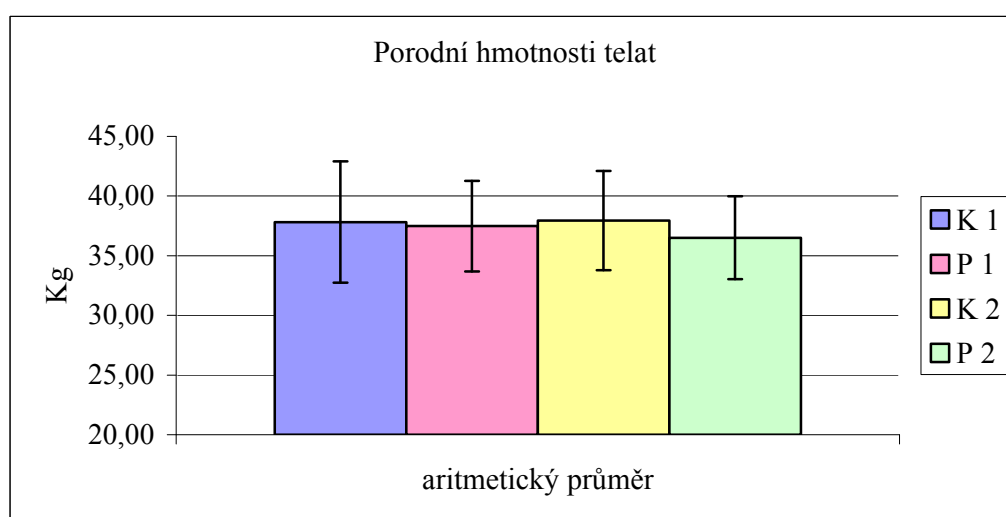
Skupina	n jalovičky	n býčci	n celkem	MN* z toho	%	úhyn do 10 dní	Porod			Porod %		
							snadný	střední	obtížný	snadný	střední	obtížný
K1	14	10	24	2	8	1	11	3	2	79	21	14
P1	19	9	28	1	4	3	10	4	2	53	21	11
K2	9	10	19	1	5	0	nezapisovalo se			nezapisovalo se		
P2	14	7	21	2	10	0						
Celkem	56	36	92	6	7	4	21	7	4			

* MN – mrtvě narozené

Tabulka 15. Specifická hmotnost prvního odstříknutého mleziva z mléčné žlázy (g.cm⁻³) pokusné (P1) a kontrolní (K1) skupiny v prvním pokusu při podávání preparátu Elo Macro

Skupina	n	\bar{x}	Sx	Median
K1	12	1,074	0,005	1,073
P1	11	1,072	0,007	1,070

Graf 15. Průměrná hmotnost narozených telat pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupin při podávání preparátu Elo Macro



Tabulka 17. Stupeň kondice telat v prvních 7 dnech života pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupin

Skupina	Stupeň kondice							
	1		2		3		4	
	n	%	n	%	n	%	n	%
K1 (n=12)	8	67	2	17	0	0	2	17
P1 (n=14)	9	64	5	36	0	0	0	0
K2 (n=7)	6	86	1	14	0	0	0	0
P2 (n=10)	7	70	2	20	1	10	0	0

Tabulka 18. Stupeň kondice telat v prvních 15 dnech života pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupin

Skupina	Stupeň kondice							
	1		2		3		4	
	n	%	n	%	n	%	n	%
K1 (n=10)	10	100	0	0	0	0	0	0
P1 (n=13)	11	85	2	15	0	0	0	0
K2 (n=5)	4	80	1	20	0	0	0	0
P2 (n=10)	8	20	0	0	1	10	1	10

5. DISKUSE

Používání hnědých mořských řas v krmných dávkách hospodářských zvířat - prasat, ryb, ptáků, koní, skotu, psů, myší a člověka (GRADL a MAURER, 2000) je vesměs motivováno snahou posílit produkční parametry užitkovosti, jako například zvýšení přírůstku a využití krmiv u mladého skotu v žíru nebo k snížení výskytu mastitid u laktujících krav (MAURER, 2003) a posílení odolnosti vůči infekčním chorobám, případně k zeslabení vlivu stresu (SAKER a kol., 2003). Hnědé mořské řasy jsou zdrojem biologicky aktivních látek - alginové kyseliny, halogenové organické sloučeniny (KRENN a kol., 1989) a antioxydanty (JAKUBKE a JESSCHKEIT, 1975) jejichž efekt byl na užitkovosti a zdraví zvířat popisován například u prasat a drůbeže (GJUROV, 2004 a MAURER, 2003). Údaje o obdobném efektu u přežvýkavců nejsou dosud publikované. V experimentu, který je obsažen v diplomové práci, jsem se pokusila zhodnotit účinek hnědých mořských řas Elo Makro firmy Sabine Maurer GmbH podávaných vysokoprodukčním dojnícím holštýnského plemene v krmné dávce 5 g přípravku na kus a den (viz kapitola 3.1.) na vybrané ukazatele užitkovosti a kvality reprodukce.

Vliv hnědých mořských řas Elo Macro na užitkovost – denní nádoj je uveden v grafech č.1, 2, 16 a v tabulkách 4, 5. V prvním pokusu, ve kterém hnědé mořské řasy byly podávány skupině dojníc s vyšším nádojem (P1), byl ve srovnání s obdobnou skupinou druhého pokusu (K2), která řasy nedostávala, zaznamenán sice vyšší nádoj ve 2. a 3. měsíci, ale celkový průměr za celou laktaci byl téměř shodný a nevykazoval statistických rozdílů. V případě 2. pokusu, kdy řasy dostávaly dojnice s nižším nádojem (P2) byl pozorován již od začátku vyšší nádoj ve srovnání s obdobnou skupinou z prvního pokusu (K1), který se udržel až do 7. měsíce po porodu. Uvedený náznak pozitivního účinku dokumentuje i rozdíl v průměrech denní užitkovosti za celou laktaci pro skupinu P2 je 25,1 kg a pro skupinu K1 je 24,6 kg mléka což ukazuje na rozdíl 0,5 kg mléka ve prospěch pokusné skupiny (graf 16 v příloze). Uváděné výsledky neprokazují přesvědčivě stimulující efekt na mléčnou produkci jako například zveřejněné výsledky vlivu hnědých mořských řas na jiné užitkové vlastnosti zvířat například pro zvýšení přírůstku a využití krmiv u mladého skotu v žíru (MAURER, 2003) nebo imunomodulační účinek při obohacení mleziva a mléka hnědými mořskými řasami telatům, jako pokus na postnatální růst a ukazatele metabolismu bílkovin, tuků

a minerálních látek v krevní plazmě telat (KROUPOVÁ a kol., 2006) a u prasnic zvýšením koncentrace IgG v kolostru, což přispělo k poklesu mortality selat (GRADL, 2003).

Otázkou je, zda můžeme předpokládat výrazný vliv preparátu Elo Macro a v něm důležitých látek jako jsou alginové kyseliny, podávaných vysokoužitkovým dojnícím s nadprůměrnými výsledky užitkovosti. Vezmeme-li v úvahu průměry denních nádojů za celé období normálně dlouhé laktace (to je v průměru 305 dní pro jednotlivé skupiny, K1 24,6 kg, P2 25,1 kg, P1 28,9 kg, K2 29,1 kg), zjistíme, že se pohybují nad úroveň střední užitkovosti, která je podle FRELICHA (2001) v průměru okolo 26 kg mléka.

Kromě užitkovosti byly porovnány i kvalitativní vlastnosti mléka. V prvním pokusu (kde byly řasy součástí KD skupiny dojnic s vyšším nádojem na začátku laktace) i ve druhém pokusu (kde byly řasy součástí KD dojnic s nižším nádojem na začátku laktace) jsem nezaznamenala statisticky významné rozdíly v průměrných hodnotách obsahu tuku, bílkovin a laktóze.

Sledované stádo se svou produkcí mléka za normovanou laktaci 8020 kg s obsahem tuku 3,84 % a bílkovin 3,24 % zasahuje nad průměr České republiky v mléčné užitkovosti, který se pohybuje na úrovni 6 893 kg mléka. Toto se odráží v menších obsazích mléčného tuku a bílkovin, kdy pro ČR jsou v kontrole užitkovosti zjištěny výsledky 3,96% tuk, 3,33% bílkovin (KVAPILÍK a kol., 2006). Jak uvádí KRATOCHVÍL (1993) obsah tuku u holštýnského plemene 3,5-3,8 %. Pokusná zvířata tuto normu splňují.

Průměrný procentický obsah jednotlivých hlavních složek mléka v pokusu (tuk 3,8 %, bílkoviny 3,37%, laktóza 4,8%) odpovídá jak výsledkům kontroly mléčné užitkovosti krav pro rok 2005 (3,96% tuk, 3,33% bílkoviny, 4,95% laktóza) i hodnotám uváděným KRATOCHVÍLEM (1993) (tuk 3,9%, bílkoviny 3,3%, cukr 4,7%).

Změny procentického obsahu mléčných složek u pokusné a kontrolní skupiny v průběhu pokusu se významně nelišily. Použitý preparát výrazněji nepodpořil obsahy mléčných složek.

Další sledovaný parametr index perzistence 2:1, který podle FRELICHA (2001) při výsledcích 80 a více představují plochou a ideální laktační křivku, tomu odpovídají i průměrné skupinové výsledky z pokusu, které se pohybují v rozmezí 80 až 89. Výsledky kontroly mléčné užitkovosti krav pro rok 2005 udávají 85,5 index (P 2:1), to opět poukazuje na velmi dobrou úroveň mléčné produkce ve sledovaném stádu.

Sledovaný chov průměrně za rok 2005 nepřekročil limit počtu somatických buněk. Se svými hodnotami PSB 250 000- 280 000 SB/ml koresponduje s počtem somatických buněk (PSB) v 1 ml \leq 400 000/ml uvedeným KVAPILÍKEM (1998) a spadá i do celostátního průměru 252×10^3 SB/ml pro rok 2005. Výsledky procentického zastoupení počtu vyšetření s výskytem somatických buněk nad 400 tis./ml u jednotlivých dojnic stoply v letním období v druhém pokusu na 25% u kontrolní a 34 % u pokusné skupiny z 12% kontrolní (K1) a 13% pokusné skupiny (P1) v prvním pokusu. Jako příčinu tohoto zvýšení PSB popisuje DOLEŽAL a kol. (2000) právě zmíněné roční období. Druhý pokus zasahuje do letního období, kde se fyziologicky zvyšují PSB. V pokusech se nepodařilo potvrdit výsledky GRADLA (2003), kde hnědé řasy v podobě preparátu Elo Dairy u dojeného skotu přispěly během 4 týdnů významně k poklesu somatických buněk z 220 000 na 141 000 / ml a ke snížení počtu zvířat postižených zánětem mléčné žlázy z 27,5 na 4,25 %. Při prvním pokusu množství výskytů zánětů mléčné žlázy u pokusné i kontrolní skupiny byl nepatrně vyšší než v druhém pokusu. Nižší procento opakujících se zánětů pokusné skupiny druhého pokusu P2 16% neodpovídá výsledkům pokusné skupiny prvního pokusu P1 vykazující vyšší hodnotu 35%.

Kromě ukazatelů užitkovosti jsem se zaměřila i na parametry reprodukce, které nevykazovaly žádné statisticky významné rozdíly. Hodnoty inseminačních intervalů pokusných i kontrolních skupin obou pokusů se pohybovaly v rozmezí průměrných hodnot 83 až 93. Tyto výsledky přesahují doporučenou dobu inseminačních intervalů uvedenou DOLEŽALEM (2002) 60 – 70 dnů, ale nepřesahují výrazně celostátní průměr 83,7 dnů (KVAPILÍK a kol., 2006).

Nejnižší průměrnou hodnotu inseminačního intervalu 83 dní vykazovala skupina s vyšší užitkovostí prvního pokusu P1, což je mírně pozitivní. Ve druhém pokuse se již tento pozitivní jev neprojevil.

Průměrné hodnoty servis periody se pohybovaly během obou pokusů v rozmezí od 135 do 143 dnů. Pro celé stádo odpovídá hodnota 129 dnů. Uspokojivá hodnota servis periody u mléčných krav je podle DOLEŽALA (2002) 100 dnů. Výsledky kontroly reprodukce krav pro rok 2005 uvádějí 124,3 dnů. Horší výsledky SP můžeme odůvodnit tvrzením ZÍKY (1993), kdy u vysokoužitkových dojnic stojí reprodukce až za užitkovostí.

Výsledky kontroly reprodukce krav pro rok 2005 vykazují 9,3 % úhyn telat do tří měsíců věku (KVAPILÍK a kol., 2006), což koresponduje s charakteristikou

92 narozených telat za celé období sledování, kdy počet mrtvě narozených telat se pro každou skupinu pohyboval do 7%. V poporodním období uhynuly další 4 telata tzn. 4%.

Měrné hmotnosti prvního odstříknutého mleziva se v pokusu pohybovaly okolo hodnot $1,070 \text{ g.cm}^{-3}$. Z tabulky 15 je zřejmé, že hodnoty kontrolní skupiny prvního pokusu byly velmi příznivé a totožné s pokusnou skupinou prvního pokusu. Tyto výsledky potvrzuje i studie HOLCE a GRIEGER (1990), která udává ihned po porodu hodnoty $1,068 \text{ g.cm}^{-3}$.

Porodní hmotnosti telat pohybující se mezi hodnotami 35 a 50 kg odpovídají orientačním znakům zralého telete po porodu 35 až 45 kg uvedené DOLEŽÁLEM a KUDLÁČKEM (2000).

Mezi pokusnými a kontrolními skupinami obou pokusů nebyly zaznamenány rozdíly ani v charakteristikách zdraví a vitality telat (tabulka 17 a 18) a tím nebyly potvrzeny předpokládané efekty v posílení zdraví a zvýšení titru protilátek v organismu telat a jejich matek (MAURER, 2005). U obou skupin byly v průběhu mléčné výživy zaznamenány jednotlivě telata s průjmy.

Na rozdíl od autorů (GRADL, 2003, GRADL a MAURER 2000 a MAURER, 2005), kteří ověřovali účinek hnědých mořských řas na produkčních, reprodukčních a metabolických parametrech monogastrů, jsem v prováděném dlouhodobém pokusu, uvedeném v této diplomové práci, na dojnících holštýnského plemene nezaznamenala zjevné pozitivní dopady. Obdobně v pokusech na ovcích (TRÁVNÍČEK a kol., 2006, RODINOVÁ a kol., 2006) nebyly prokázány jednoznačně očekávané účinky na posílení imunitních funkcí.

6. ZÁVĚR

Práce se zabývala sledováním účinku zkrmování hnědých mořských řas dojnícím holštýnského plemene na produkční a reprodukční parametry. Podrobnou analýzou produkce mléka, jeho kvality, parametrů reprodukce a vitality telat nebyly potvrzeny statisticky významné rozdíly mezi skupinami kontrolními a pokusnými s přidavkem hnědých mořských řas do krmné dávky.

Dosažené výsledky neodpovídají nálezům autorů uvádějících posilující vliv aplikace hnědých mořských řas na zdraví a výkonu zvířat. Absenci produkční a zdravotní odezvy pokusných zvířat lze vysvětlit plnohodnotnou saturací krav živinami, minimální zátěží patogenními mikroorganismy (moderní stáj s novou technologií), optimálním množstvím a složením krmné dávky a mimořádnou pečivostí chovatelů. Na základě dosažených výsledků a nálezů jiných autorů doporučuji zařazovat hnědé mořské řasy jako posilující preparát v méně příznivých zoohygienických podmínkách představující větší produkční a zdravotní zátěž.

7. SEZNAM LITERATURY

1. Beisel, W.R.: Nutrition and immune function. Overview, J.Nutr., 126, 1996, s. 2611-2615.
2. Blasch, P.: Odborná články FINCLUB Plus, a.s. [online]. 2007 [cit. 2007-01-10].
Dostupný z WWW: <<http://www.finclub.cz/web/index.php?src=clanek&id=45>>.
3. Bruckmaier, R.: Hormonale Regulation von Brunstzyklus. Trächtigkeit und Laktation beim Rind, Siemental Flecvieh, 1991, č.5, s. 68-77.
4. Bucek, P., Věrtelář, J.: Výsledky kontroly užítkovosti skotu v roce 2003. Náš chov, Tématická příloha – Chovatelský rok, 2003, č. 12, 12 s.
5. Busch, W.: Regelmässige Fruchtbarkeitsüberwachung beim Rind. Ehrfahrungen und Ergebnisse, Wien, Tierärztl. Nachr., 1991, č.1, s. 33-39.
6. Cempírková, R.: Mikrobiologická jakost syrového kravského mléka ve vztahu k použité technologii chovu. In.: Coll. Sci. Pap., Fac. Agric. České Budějovice, 2003, s. 11-20.
7. Doležal, R.: Seminář „Aktuální otázky reprodukce dojnic“. Zdislavice, 2002, 8 s.
8. Doležal, O., Hlásný, J., Jílek, F., Hanuš, O., Vegricht, J., Pytloun, J., Kvapilík, J.: Mléko, dojení, dojírny. Agrospoj, Praha, 2000, 239 s.
9. Doležal, R., Kudláček, E.: Veterinární porodnictví. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2000, 59 s.
10. Hančová, H., Vlková, M.: Biologie v kostce I.Fragment, ISBN 80-7200-059-4, 1997, s.62-66.
11. Holec, J., Grieger, C.: Hygiena mlieka a mliečných výrobkov. Příroda Bratislava, 1990, 470 s.
12. Frelich, J. a kolektiv : Chov skotu. Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích, 2001, 211 s.
13. Gradl, T.: Steuerung von Zytokinen bei Rheumatoider Arthritis durch Gewürze und Gewürzextrakte. J. f. Orthomolekulare Medizin 11, 2003, s. 42-47.
14. Gradl, T., Maurer, S.: Macro and trace elements as central cations in phase transfer catalysts and their biological meaning. 20. Arbeitstagung Mengen- und Spurenelemente, Friedrich Schiller Universität Jena, 2000, s. 12-16.
15. Gradl, T., Tillinghast, J.T.: Erhöhung der Sauerstoffeintragsleistung sowie Kosteneinsparung im Belebungsverfahren durch Alginen. Korresp. Abwasser, 4, 1985, s. 17-19.

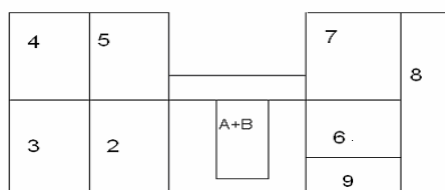
16. Gjurov, V.: Upravená mořská řasa [online]. Biopolym, 2004 [cit. 2006-12-04]. Dostupný z WWW: <<http://www.bioalgeen.cz/ziv-vyroba.html>>.
17. Illek, J., Jagoš, P., Pecharová, A.: Prevence mastitid u skotu. Farmář, 1997, č.6, s. 35-36
18. Jakubke, H.D., Jesschkeit, H.: Biochemie – Brockhaus abc. VEB F. A. Brockhaus Verlag Leipzig, DDR. 605, 1975, 302 s.
19. Jílková, P.: Studium výskytu mastitid ve vybraných chovech skotu. Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2003, 63 s.
20. Kramer, G.P., Chapman, D.,J.: Biomechanic and alginic acid composition during hydrodynamic adaptation by *Egregia menziesii* (Phaeophyta) juveniles. – Journal of Phycology, 27, 1991, s. 47-53.
21. Krenn B.E., Tromp M.G.M., Wever R.: The brown alga *Ascophyllum nodosum* contains two different vanadium bromoperoxidases. J.Biolog. Chem., 264, 1989, s. 19287-19292.
22. Kudláč, E., Holý, J.: Řízení a kontrola reprodukce ve velkochovech skotu. SZN Praha, 1984, 352 s.
23. Kvapilík, J.: Mléko, mléčné výrobky a vstup České republiky do Evropské unie. UVTIZ Praha 1998, 102 s.
24. Kvapilík, J.: Ročenka 2004 – Chov skotu v České republice. Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2005. Českomoravská společnost chovatelů, a.s., Praha 2005, 55 s.
25. Kvapilík, J., Pytloun, J.,Bucek, P.: Ročenka 2005 – Chov skotu v České republice. Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2005. Českomoravská společnost chovatelů, a.s., Praha 2006, 52 s.
26. Kratochvíl, L.: Jak vyrobit mléko. Ústav zemědělský a potravinářských informací, Praha 1993, 35 s.
27. Kroupová, V., Rodinová, H., Písek, L., Trávníček, J.: Ukazatelé látkového metabolismu telat při podávání hnědých mořských řas. In. Sborník referátů z VI. ročníku mezinárodní vědecké konference Agroregion 2006, Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích, 2006, s. 9-12.
28. Maurer, S.: Phase transfer catalyst for immunomodulation [online]. 2003 [cit. 2006-09-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.smaurer-gmbh.de>>.
29. Maurer, S.: Phase transfer catalyst for immuno modulation. Propagační materiál firmy Sabine Maurer G_{MBH}. 21, 2005, 9 s.

30. Maurer S., Gradl T.: Use of oligo-uronide associates of bivalent cations in combination with radical scavengers and vitamins to treat immuno deficiencies. 21. Arbeitstagung Menšen- and Spurenelemente, F. Schiller Univ. Jena, 2002, s. 666-669.
31. Moore, A. S.: Aktivita monitoring and an enzyme immunoassay for milk progesterone to aid in the detection of estrus, J. Dairy Sci., 1991, č.11, s. 3857-3862.
32. Motyčka, J., Vondrášek, L.: Šlechtitelský program holštýnského plemene. Agromagazín, 2006, č.8, s. 46-49.
33. Norton, T.A., Melkonian, M., Anderson, A.R.: Algal biodiversity. Phycologia, 1996, č. 35, s.308-326.
34. Opletal, L., Šimera, M.: Nové a potencionální doplňkové látky do krmiv přírodního původu. Výzkumný ústav pro výživu Uhřetěves, Šumperk 2005, 54 s.
35. Pešek, M.: Ošetřování, hodnocení jakosti a zpracování mléka na farmě. Institut výchovy a vzdělávání MZe České republiky v Praze, 1999, 182 s.
36. Písek, L., Kroupová, V., Maurer, S.: Vliv imunomodulátoru Elo Macro na bílkoviny krevní plazmy ovcí. In. Sborník referátů z VI. ročníku mezinárodní vědecké konference Agroregion 2006, Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích, 2006, s.12-16.
37. Rob, O.: Metody kontroly a řízení reprodukce skotu. VŠZ Praha, 1990, 77 s.
38. Rodinová, H., Kroupová, V., Gradl, T.: Vliv imunostimulačního preparátu Elo Macro na počet leukocytů a fagocytární aktivitu neutrofilních granulocytů v krvi ovcí. In. Sborník referátů z VI. ročníku mezinárodní vědecké konference Agroregion 2006, Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích, 2006, s.12-16.
39. Rossow, N.: Optimální funkce předžaludků – předpoklad pro vysokou efektivitu látkové přeměny. Sano encyklopedie, Domažlice 2006, s 33-47.
40. Rytina, L.: Nová stáj na jihu Čech. Náš chov, 2005, roč. 65, č.7, s. 12-14.
41. Říha, J.: Plemenitba hospodářských zvířat. VÚCHS Rapotín, 2003, s. 150.
42. Saker, K.E., Fike, J.H., Veit, H.: Brown seaweed (TascoTM) treated conserved forage enhances antioxidant status and immune function in heat-stressed wether lambs. J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr. 88, 2003, s. 122-130.
43. Seydlová, R., Cvak Z.: Somatické buňky – tíživý problém prvovýroby mléka. Výživa a potraviny, Praha, 1993, s. 24-26.
44. Seydlová, R., Seydl, M.: Hygiena při získávání a ošetřování mléka, Náš chov, 1996, roč. 56, č.3, s. 34-35.
45. Stark, C.M., Liotta, C.: Phase transfer catalysis, principles and techniques. Acad. Press London, New York, 1978, 214 s.

46. Suchánek, B.: Koncept šlechtění českého strakatého plemene. Svaz chovatelů ČRS, SPN Praha, 1990, s. 5-6.
47. Suchánek, B.: Obsah laktózy jako indikátor zdravotního stavu vemene. Veterinářství, 1990, č. 11, s. 23 – 24.
48. Škarda, J., Škardová, O.: Mastitidy dojníc: diagnostika, prevence a tlumení. In. Sborník k semináři Kontrola mastitid při produkci mléka, VÚCHS Rapotín, 1996, s. 49 – 62.
49. Štros, J.: Mastitidy – sekreční poruchy neinfekční povahy. Farmář, 1994, č.4, s. 70-71.
50. Trávníček, J., Písek, L., Rodinová, H., Kroupová, V.: Růst a krevní parametry jehnic při podávání mořských řas. In. Sborník referátů z VI. ročníku mezinárodní vědecké konference Agroregion 2006, Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích, 2006, s. 169-172.
51. Zýka, V.: Výživa vysokoužitkových dojníc, poruchy zdraví a plodnosti. Náš chov, 1993, č.1, s. 17.
52. Kolektiv autorů: Naučný slovník zemědělský. Díl 8, ÚVTIZ Praha, 1981, 597 s.
53. Profil taxonu říše Chromista Profil taxonu říše Chromista [online]. 2007 [cit. 2006-11-01]. Dostupný z WWW: <<http://www.biolib.cz/cz/taxon/id127670>>.
54. Výsledky KU 2006 [online]. 2006 [cit. 2007-02-02]. Dostupný z WWW: <<http://www.holstein.cz/index.php?stranka=kontrola-uzitkovosti-cs-121&sub=12&tree=121>>.
55. Nemoci pohybově-opěrného aparátu [online]. Databáze ARCHEUS. 2005 [cit. 2006-08-10]. Dostupný z WWW: <http://www.darius.cz/archeus/NP_oste.html>.
56. Systém a vývoj sinic a řas [online]. Katedra botaniky, Masarykova univerzita. Brno : 2004 [cit. 2007-02-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.sci.muni.cz/botany/studium/nr-rasy.htm>>.
57. Projekt sinice a řasy [online]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Biologická fakulta, 2003 [cit. 2006-09-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.sinicearasy.cz/>>.
58. Seznam doplňkových látek povolených k používání ve výživě zvířat [online]. Nařízení (ES) 1831/2003. [cit. 2006-09-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.ukzuz.cz>>.
59. Dostupný z WWW: http://www.chov-st-listicka.cz/cze/index.php?p=dokumenty/nutripets_1-z.phtml [cit. 2006-08-8].
60. Dostupný z WWW: <http://www.travena.com/czech_alga600.htm> [cit. 2006-08-15].
61. Stránky zdravé výživy, vliv mořských řas[online]. 2006 [cit. 2006-09-05]. Dostupný z WWW: <www.volny.cz/weis/rasy.htm>.
62. Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči

8. PŘÍLOHY

Obrázek 5. Uspořádání stájí na farmě



Produkcční stáj : označena čísly 2, 3, 4, 5, 6

Reprodukční stáj : označena čísly 7, 8

2 x 10 rybinová dojírna: A+B

Tabulka 4. Denní nádoj v jednotlivých měsících laktace pokusné (P1) a kontrolní (K1) skupiny v prvním pokusu

Měsíc laktace	K1 (n=23)		P1 (n=23)	
	\bar{x}	Sx	\bar{x}	Sx
1	30,1	4,8	36,1	7,9
2	28,6	7,6	38,0	6,4
3	30,5	7,3	37,5	7,5
4	28,3	6,5	33,4	7,7
5	25,4	5,8	28,4	8,5
6	23,4	7,2	29,0	7,8
7	23,0	5,7	24,9	7,3
8	22,8	6,3	23,1	7,5
9	21,2	6,6	20,2	7,6
10	16,8	1,6	17,8	7,3

Tabulka 5. Denní nádoj v jednotlivých měsících laktace pokusné (P2) a kontrolní (K2) skupiny v druhém pokusu

Měsíc laktace	K2 (n=28)		P2 (n=19)	
	\bar{x}	Sx	\bar{x}	Sx
1	40,9	5,8	31,9	6,9
2	37,2	6,9	32,4	6,7
3	34,9	5,3	28,6	6,8
4	33,9	7,5	28,6	8,3
5	30,9	6,6	27,3	6,9
6	30,1	5,9	25,8	6,0
7	24,5	6,1	22,8	5,4
8	23,4	6,8	21,0	5,7
9	19,6	8,2	17,3	5,6
10	15,8	8,2	15,1	5,9

Tabulka 7. Procentický obsah tuku v mléce v jednotlivých měsících laktace pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupinách

Měsíc laktace	K1 (n=16)		P1 (n=19)		K2 (n=24)		P2 (n=18)	
	\bar{x}	Sx	\bar{x}	Sx	\bar{x}	Sx	\bar{x}	Sx
1	3,69	0,56	3,79	0,88	4,30	0,88	4,04	0,87
2	3,93	0,72	3,63	0,71	4,06	0,57	4,07	0,60
3	3,51	0,49	3,33	0,48	3,41	0,60	3,62	0,68
4	3,92	0,52	3,68	0,83	3,52	0,61	3,44	0,50
5	4,03	0,42	3,96	0,79	3,37	0,79	3,79	0,59
6	4,07	0,56	4,08	0,70	3,75	0,72	4,11	0,82
7	3,79	0,76	3,77	0,87	3,79	0,61	3,59	0,51
8	3,65	0,50	3,68	0,68	3,94	0,62	3,93	0,76
9	4,08	0,43	3,89	0,83	3,71	0,66	3,92	0,76
10	3,89	1,35	4,45	0,73	4,37	0,59	4,17	0,49

Tabulka 8. Procentický obsah bílkovin v mléce v jednotlivých měsících laktace pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupinách

Měsíc laktace	K1 (n=16)		P1 (n=19)		K2 (n=24)		P2 (n=18)	
	\bar{x}	Sx	\bar{x}	Sx	\bar{x}	Sx	\bar{x}	Sx
1	2,96	0,28	2,92	0,15	2,99	0,37	3,09	0,23
2	3,00	0,28	3,09	0,33	2,90	0,35	3,05	0,33
3	3,23	0,23	3,16	0,22	3,07	0,34	3,30	0,40
4	3,37	0,27	3,41	0,28	3,06	0,40	3,43	0,60
5	3,39	0,22	3,40	0,29	3,20	0,25	3,39	0,36
6	3,40	0,26	3,41	0,25	3,42	0,22	3,58	0,24
7	3,56	0,38	3,52	0,31	3,51	0,35	3,55	0,36
8	3,40	0,25	3,52	0,27	3,58	0,31	3,71	0,22
9	3,54	0,29	3,57	0,26	3,63	0,37	3,67	0,31
10	3,51	0,27	3,94	0,48	3,68	0,27	3,66	0,28

Tabulka 9. Procentický obsah laktózy v mléce v jednotlivých měsících laktace pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupinách

Měsíc laktace	K1 (n=16)		P1 (n=19)		K2 (n=24)		P2 (n=18)	
	\bar{x}	Sx	\bar{x}	Sx	\bar{x}	Sx	\bar{x}	Sx
1	5,09	0,42	5,17	0,14	5,08	0,28	5,04	0,19
2	5,26	0,15	5,12	0,10	4,90	0,26	4,91	0,28
3	5,11	0,15	5,02	0,15	4,85	0,29	4,85	0,22
4	5,07	0,21	4,94	0,18	4,82	0,26	4,65	0,57
5	4,96	0,18	4,85	0,17	4,81	0,49	4,67	0,64
6	4,99	0,15	4,85	0,11	4,72	0,23	4,66	0,31
7	4,91	0,24	4,76	0,17	4,66	0,28	4,69	0,36
8	4,92	0,19	4,62	0,36	4,50	0,33	4,55	0,41
9	4,96	0,26	4,38	0,53	4,30	0,55	4,63	0,31
10	4,93	0,07	4,54	0,29	4,48	0,41	4,64	0,29

Tabulka 12. Průměrné hodnoty inseminačních intervalů v pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupinách

Inseminační interval	\bar{x}	Sx	median
K1 (n=36)	85	34	72
P1 (n=34)	83	16	80
K2 (n=28)	88	27	80
P2 (n=32)	93	27	84

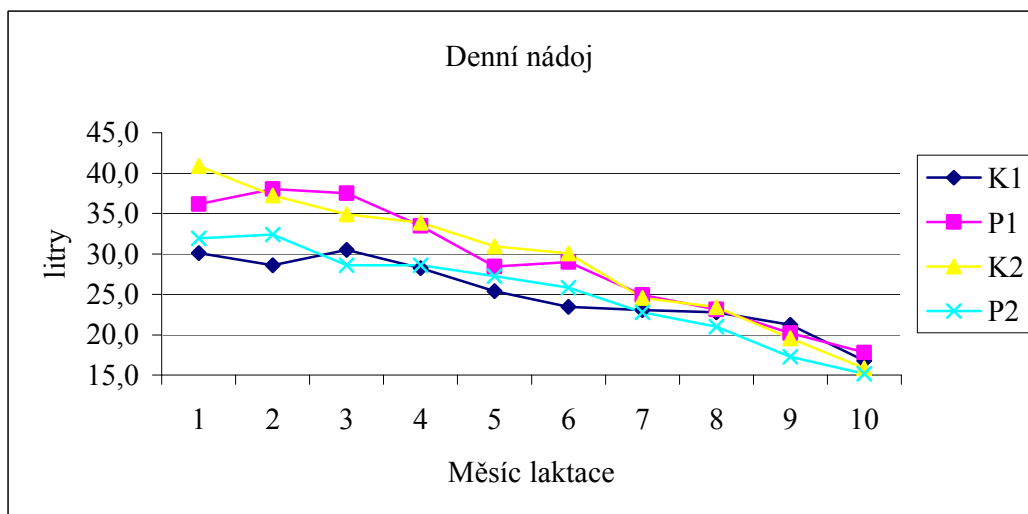
Tabulka 13. Průměrné hodnoty servis period v pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupinách

Servis perioda	\bar{x}	Sx	median
K1 (n=36)	135	72	104
P1 (n=34)	140	59	128
K2 (n=28)	143	50	141
P2 (n=32)	141	47	132

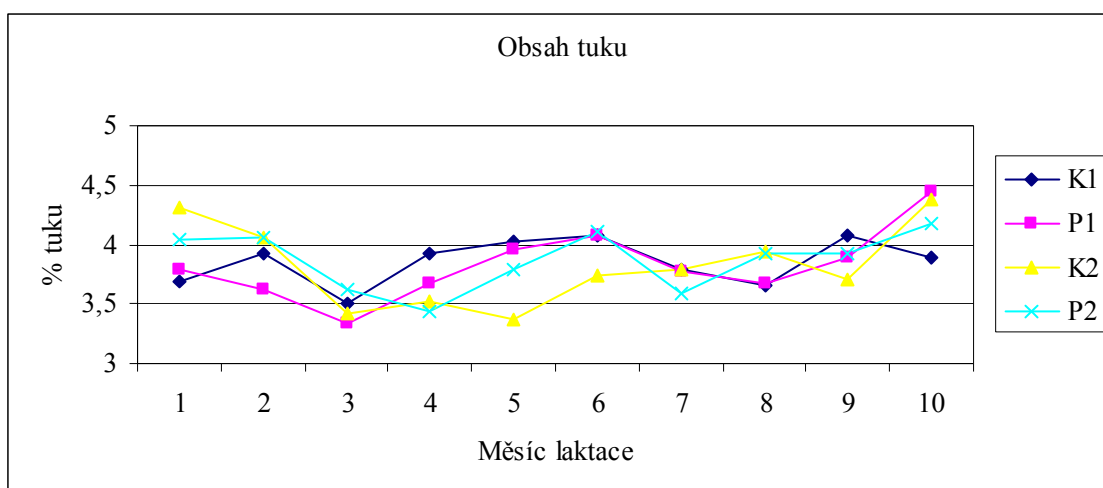
Tabulka 16. Hmotnost narozených telat pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupin krav při podávání preparátu Elo Macro

	\bar{x}	n	Sx	min	max	25	median	75
K 1	37,82	22	5,09	32,00	50,00	35,00	35,50	38,00
P 1	37,48	27	3,80	32,00	50,00	35,00	37,00	38,00
K 2	37,95	19	4,16	30,00	50,00	36,00	38,00	40,00
P 2	36,50	20	3,47	30,00	45,00	35,00	36,00	38,00
Vše	37,44	88	4,13	30,00	50,00	35,00	37,00	38,00

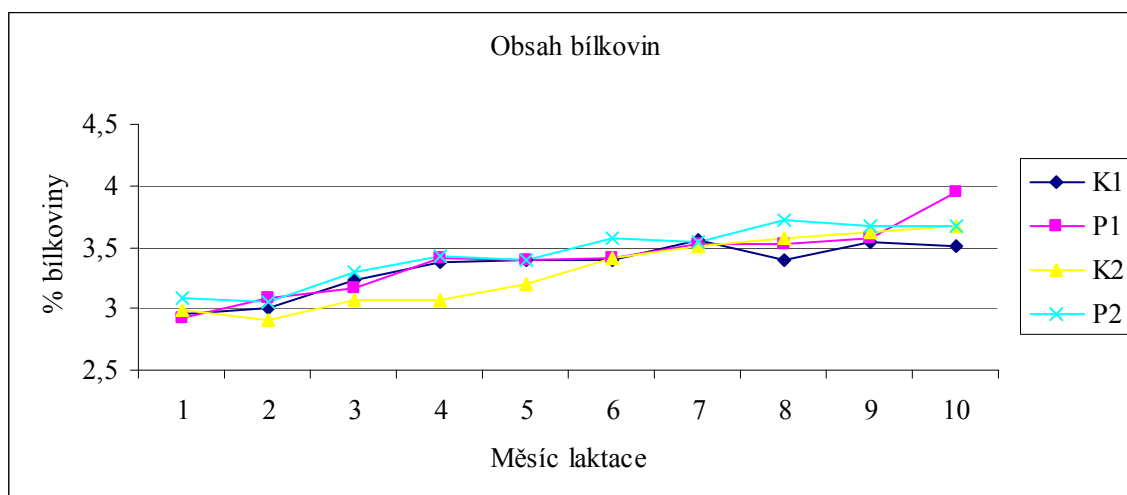
Graf 16. Dynamika průměrných denních nádojů v jednotlivých měsících laktace pokusných (P1, P2) a kontrolních (K1, K2) skupin v prvním i druhém pokuse



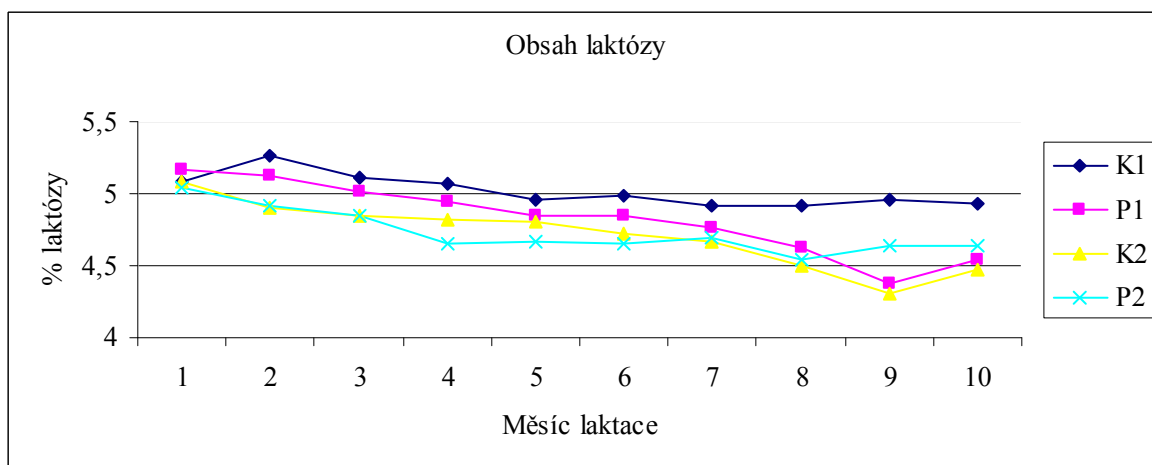
Graf 17. Vliv hnědých mořských řas na obsah tuku v mléce



Graf 18. Vliv hnědých mořských řas na obsah bílkovin v mléce



Graf 19. Vliv hnědých mořských řas na obsah laktózy v mléce



Obrázek 6. Hnědé mořské řasy *Ascophyllum nodosum*



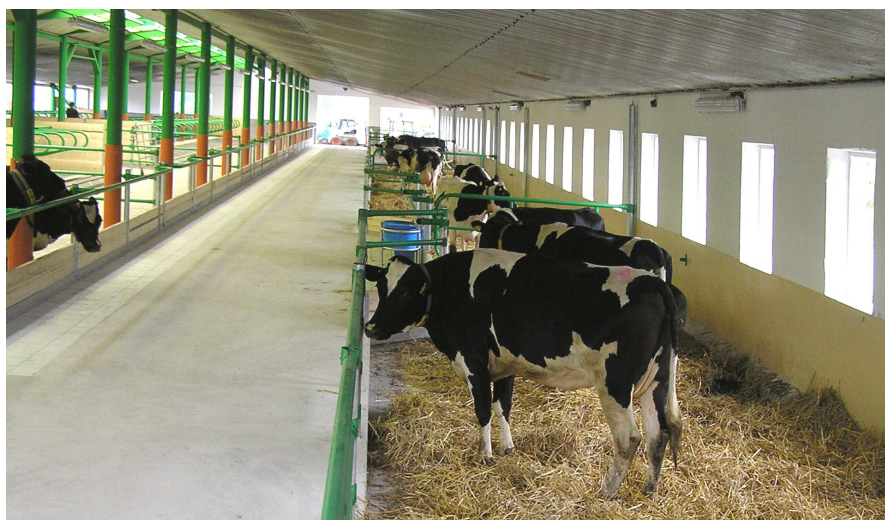
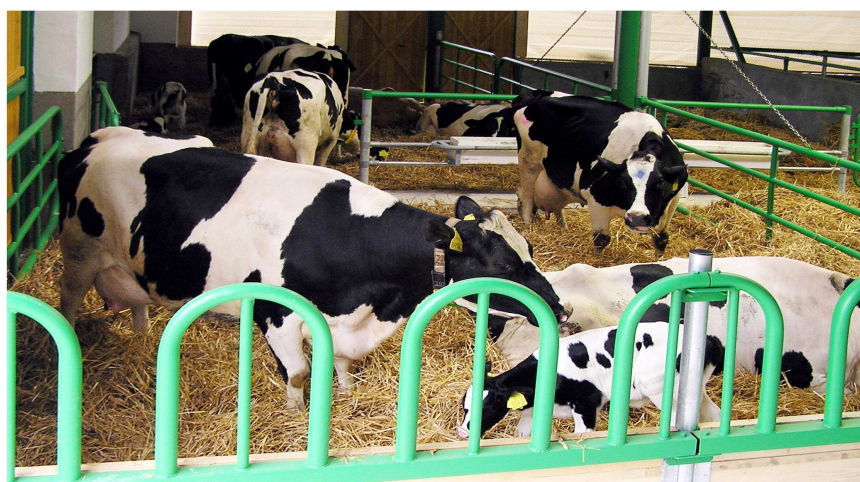
Obrázek 7. Hnědé mořské řasy *Ascophyllum nodosum*



Obrázek 8. Produkční stáj dojených krav v chovu



Obrázek 9. - 12. Reprodukční stáj – porodna





Obrázek 13. Odchov jalovic v chovu

