

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE**

**FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH
ZDROJOV**

1126988

TUK V KOLOSTRE PRASNÍC

2010

Róbert Pastorek

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH ZDROJOV

TUK V KOLOSTRE PRASNÍC

Bakalárska práca

Študijný program:	Všeobecné poľnohospodárstvo
Študijný odbor:	6.1.1 Všeobecné poľnohospodárstvo
Školiace pracovisko:	Katedra výživy zvierat
Školiteľ:	Ing. Michal Rolinec, PhD.

Nitra, 2010

Róbert Pastorek

Čestné vyhlásenie

Podpísaný Róbert Pastorek týmto vyhlasujem, že som bakalársku prácu na tému “
Tuk v kolostre prasníc“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak hore uvedené údaje nie sú
pravdivé.

V Nitre 30. apríla 2010

.....

Pod'akovanie

Dovoľujem si touto cestou poďakovať svojmu školiteľovi bakalárskej práce, Ing. Michalovi Rolincovi, PhD., za odborné vedenie pri spracovaní práce. Moje poďakovanie patrí celej mojej rodine, známym a kamarátom, ktorí ma finančne a morálne podporovali.

Abstrakt

Cieľom bakalárskej práce bolo v literárnom prehľade charakterizovať kolostrum prasníc, jeho význam pre prasiatka, chemické zloženie, syntézu, popísať tuk v kolostru prasníc, jeho koncentráciu a možnosti ovplyvnenia. Pre naplnenie vytýčených cieľov sme zoštudovali dostupnú domácu i zahraničnú literatúru. Predpokladom odatavu životaschopných a na výkrm pripravených prasiatok ako aj zminimalizovanie úhynu ciciakov je produkcia kvalitného kolostra a neskôr mlieka prasnicou v dostatočnom množstve. Zloženie kolostra je 5 hodín po pôrode 15 % bielkovín, 3 % laktózy, 4,5 % tuku, 0,70 % minerálnych látok. 5 dní po pôrode je zloženie mlieka 7 % bielkovín, 5 % laktózy, 8,5 % tuku. 15 dní po pôrode je hlavnou živinou v mlieku prasnice tuk 8,5 %, obsah bielkovín je v tomto období 5,5 % a laktózy taktiež 5,5 %. Pre zabezpečenie kvalitnej kolostrálnej a mliečnej výživy ciciakov je potrebné bližšie preskúmať možnosti ovplyvnenia zloženia kolostra a mlieka produkovaného prasnicou.

Kľúčové slová: prasnica, kolostrum, tuk

Abstract

The aim of the bachelor's project was in literature review characterize colostrum of a sow it's meaning for piglets, chemical composition, synthesis, describe fat in colostrum of sow it's concentration and the ways of influence. For filling of demarcated aims we studied all of the available domestic and foreign literature. The assumption of wean of viable and for stall prepared piglets as well as to minimize perish of suckers is production of quality colostrum and lately sufficient amount of sow's milk. Composition of the colostrum 5 hours after birth is 15% proteins, 3% lactose, 4,5% fat, 0,7% mineral substance. 5 days after the birth is composition of the milk 7% proteins, 5% lactose, 8,5% fat. 15 days after birth the main nutrient in sow's milk is fat 8,5%, volume of proteins is in this time 5,5% and lactose 5,5% too. For securing high-class colostrum and milky nourishment of suckers is necessary closer explore the options of influence of colostrum's composition and milk produced by sow.

Keywords: sow, colostrum, fat

Obsah

Obsah.....	5
Zoznam skratiek a značiek.....	7
Úvod.....	9
Ciel'.....	10
1. Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí.....	11
1.1 Všeobecné vlastnosti lipidov a ich rozdelenie.....	11
1.1.1 Jednoduché lipidy.....	12
1.1.2 Zložené lipidy.....	12
1.1.3 Lipoidy.....	13
1.1.4 Mastné kyseliny.....	13
1.1.4.1 Esenciálne mastné kyseliny.....	13
1.1.5 Esenciálne faktory výživy – lipidy.....	14
1.2 Mlieko ošípanej.....	15
1.2.1 Mliečna žľaza.....	15
1.2.2 Stavba mliečnej žľazy.....	16
1.2.3 Neuro – humorálna regulácia.....	16
1.3 Tvorba mlieka.....	17
1.3.1 Syntéza mlieka.....	17
Tvorba laktózy.....	17
Tvorba bielkovín-proteosyntéza.....	18
Tvorba mliečneho tuku-lipogenéza.....	18
1.3.2 Uvoľňovanie mlieka zo žľazových buniek.....	20
1.3.3 Vylučovanie mlieka.....	21
1.4 Laktácia.....	21
1.5 Chemické zloženie mliek.....	21
1.5.1 Mliečny tuk.....	22
1.5.2 Dusíkaté látky.....	27
1.5.3 Sacharidy.....	28
1.5.4 Minerálne látky.....	29
1.5.5 Vitamíny.....	29

Vitamíny rozpustné v tukoch.....	29
Vitamíny rozpustné vo vode.....	30
1.5.6 Ďalšie zložky mlieka.....	30
Enzýmy.....	30
Hormóny.....	31
Antimikrobiálne faktory.....	31
Plyny.....	31
Bunkové elementy.....	31
1.6 Kolostrum.....	32
1.7 Význam kolostra.....	34
1.7.1 Prijímanie a trávenie kolostra.....	34
Trávenie v ústnej dutine.....	34
Trávenie v žalúdku.....	35
Trávenie v tenkom čreve.....	35
Trávenie v hrubom čreve.....	35
Defekácia.....	35
1.7.2 Faktory ovplyvňujúce rast prasiatok.....	36
Pôrodná hmotnosť.....	36
Množstvo prijatého kolostra.....	37
Doplnkové krmivo.....	38
1.8 Ovplyvňovanie obsahu tuku v kolostre.....	39
2. Záver	41
3. Zoznam použitej literatúry.....	42

Zoznam skratiek a značiek

%	per cento
μm	micro, 10 ⁻⁶
AMK	aminokyselina
Ca	vápnik
Cl	chlór
CO ₂	oxid uhličitý
CoA	koenzým A
Cu	meď
DAG	diacylglycerol
DDT	dichlórdifenyltrichlóretán
DHE	dokosahexenová kyselina
DNA	deoxyribonukleová kyselina
EPA	eikosapentenová kyselina
Fe	železo
K	draslík
kDa	kilodalton
kg	kilogram
kJ	kiloJoul
KK	karboxylová kyselina
l	liter
Mg	horčík

MK	mastná kyselina
ml	mililiter
Mn	mangán
N	dusík
N ₂	molekula dusíka
Na	sodík
O ₂	molekula kyslíka
P	fosfor
PC	fosfatidylcholín
PCB	polychlorované bifenyli
PE	fosfatidyletanolamín
RNA	ribonukleová kyselina
S	síra
TAG	triacylglycerol
VKK	vyššia karboxylová kyselina
Zn	zinok

Úvod

Dobrý zdravotný stav prasiatok je základným predpokladom pre využívanie genetického potenciálu v dnešných chovoch. Z tohto dôvodu musia všetky opatrenia zahŕňať chovateľské postupy, ktoré musia systematicky prispôbovať najnovším praktickým a vedeckým poznatkom.

Jedným z možných riešení dobrého zdravotného stavu môže byť prirodzené krmivo, kolostrum.

Tuk v kolostre je nepostrádateľný zdroj energie pre prasiatka ale aj pre iné druhy cicavcov. Jeho koncentrácia je veľmi variabilná u jednotlivých prasníc, pričom sa to odráža na počte odchovaných odstavčiat ako aj na ich zdravotnom stave.

Význam tejto práce spočíva v pochopení procesov tvorby a ovplyvňovania tvorby tuku, pričom by sme mohli zvýšiť jeho koncentráciu a tým prispieť k vyššiemu energetickému a zároveň prirodzenému zdroju energie pre prasiatka. Táto energia určí ďalšiu úžitkovosť ošípaných, na výkrm resp. na reprodukciu. Ak prasiatka trpia deficitom energie dochádza k úhynom, čomu sa treba v chove vyhnúť.

Ciel' práce

Cieľom tejto bakalárskej práce bolo vyhľadať a preštudovať Slovenskú a zahraničnú literatúru súvisiacu s riešenou problematikou. Zostaviť podrobný prehľad literatúry so zameraním sa na tvorbu kolostra, obsah tuku v kolostre a tuku v mlieku prasníc.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

1.1 Všeobecné vlastnosti lipidov a ich rozdelenie

Lipidy sú organické molekuly z uhlíka, vodíka a kyslíka (DESPOPOULOS a SILBERNAGL, 2003). Tvoria pestrú zmes rôznych látok, podobného chemického zloženia. Podľa fyzikálno-chemických vlastností zahrňujeme medzi lipidy látky nerozpustné vo vode a rozpustné v organických (lipofilných) rozpúšťadlách – alkoholy, dietyléter, petroléter, benzén, chlorované uhľovodíky.

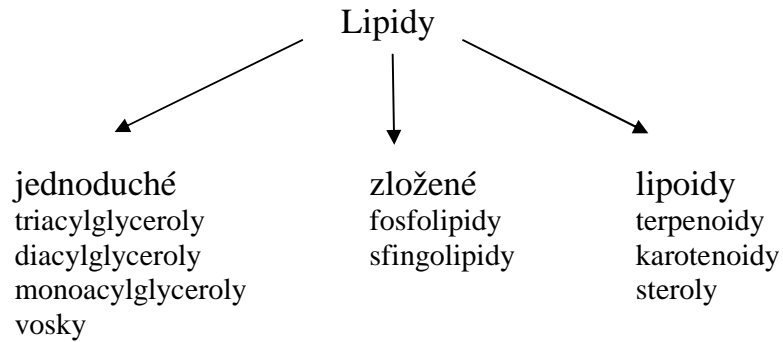
Lipidy patria medzi makroživiny, poskytujú 37 kJ na gram. Ide o energetickú surovinu pre organizmus. Plnia funkcie ako sú zásobárňa energie (tukové tkanivo), orgánová ochrana, regulátor teploty, izolácia (napr. ako myelínová vrstva, ktorá pokrýva nervové bunky), lipidová blana okolo buniek a emulgátorov (DESPOPOULOS a SILBERNAGL, 2003).

Lipidy sú konštrukčné prvky nachádzajúce sa v každej bunke živočíšneho tela. Tvoria lipidové dvojvrstvy, ktoré možno nájsť v jednotlivých bunkách. Tiež slúžia ako myelínová pošva nachádzajúca sa v neurónoch. Lipidy poskytujú energiu, väčšina tejto energie je vo forme triacylglycerolov (TAG). Lipidy a lipidové deriváty slúžia ako prekurzory vitamínov a hormónov. Lipofilné žľčové kyseliny pomáhajú tukovej rozpustnosti (DESPOPOULOS a SILBERNAGL, 2003).

Z chemického zloženia sú to estery vyšších karboxylových kyselín a niektorých alkoholov (glycerol, glykol, cholesterol).

Molekula lipidu môže byť tvorená len alkoholom a vyššími karboxylovými kyselinami – jednoduché lipidy. Zložené lipidy obsahujú navyše kyselinu fosforečnú (H_3PO_4), aminokyselinu (AMK) alebo sacharidovú zložku (inozitol, galaktózu, glukózu).

Podľa rozpustnosti v lipofilných rozpúšťadlách zaraďujeme medzi lipidy aj látky iného chemického zloženia – lipoidy.



Obr. 1 Schéma rozdelenia lipidov (Hrnčiar, 1982)

1.1.1 Jednoduché lipidy

Jednoduché lipidy a hlavne triacylglyceroly tvoria hlavnú zložku zásobných lipidov živých organizmov. Triglyceridy obsahujú zväčša dve alebo tri rozličné acyklické kyseliny. Prirodzené tuky sú vždy zmesi triglyceridov. Kyslou, alkalickou alebo enzymatickou hydrolýzou sa esterická väzba štiepi a uvoľňujú sa jednotlivé zložky (HRNČIAR, 1982).

Tuk je nepostrádateľný z hľadiska príjmu vitamínov rozpustných v tukoch (vitamíny E, D, K a A) a esenciálnych mastných kyselín (kyselina linolová) (DESPOPOULOS a SILBERNAGL, 2003). Asi 25-30 % energie je dodávanej prostredníctvom tukov (jedna tretina, ktorá je dodávaná ako esenciálne mastné kyseliny).

1.1.2 Zložené lipidy

Fosfolipidy tvoria hlavnú stavebnú zložku biologických membrán – lipidickú dvojvrstvu. Sfingolipidy tvoria stavebnú zložku hlavne nervových štruktúr (KYSELOVIČ, 2009).

1.1.3 Lipoidy

Patria sem terpenoidy, karotenoidy a steroly.

Steroly majú dôležité funkcie v tele a sú produkované v tele živočíchov. Nepatria medzi základné živiny. Najdôležitejším sterolom je cholesterol, ktorý ako voľný, alebo v esterifikovanej forme sa zúčastňuje na výstavbe biologických membrán (spevňuje). Premenou cholesterolu vznikajú ďalšie dôležité látky ako sú steroidné hormóny, vitamín D a žľčové kyseliny (HRNČIAR, 1982).

1.1.4 Mastné kyseliny

Sú súčasťou všetkých lipidov.

Mastné kyseliny rozdeľujeme podľa nasýtenosti uhlíkových reťazcov na:

- Nasýtené mastné kyseliny sú mastné kyseliny s počtom uhlíkových reťazcov plne nasýtených vodíkom.
- Mononenasýtené mastné kyseliny, ktoré majú uhlíkový reťazec s jednou nenasýtenou dvojitou väzbou.
- Polynenasýtené mastné kyseliny, ktoré majú dve alebo viac dvojitých väzieb na uhlíkovom reťazci (DESPOPOULOS a SILBERNAGL, 2003).

Z nasýtených kyselín sa v tukoch vyskytujú takmer všetky od C4 po C26 s párnym počtom atómov uhlíka: kyselina maslová, kaprónová, kaprylová, kaprinová, laurová, myristová, palmitová, stearová. Najrozšírenejšie sú kyseliny palmitová a stearová (HRNČIAR, 1982).

Tuky, ktoré obsahujú nasýtené kyseliny, sú pevné tuky, ktoré majú zväčša kyseliny nenasýtené, sú tekuté (HRNČIAR, 1982).

V živočíšnych organizmoch sa vyskytujú vždy cis-izoméry nenasýtených kyselín. Nenasýtené kyseliny sa ľahko oxidujú (žltnutie tukov) (HRNČIAR, 1982).

1.1.4.1 Esenciálne mastné kyseliny

Esenciálne mastné kyseliny predstavujú časť polynenasýtených mastných kyselín.

Patria medzi ne nasledovné:

- Kyselina linolová je základná polynenasýtená mastná kyselina, jej prvá dvojitá väzba sa nachádza na 6. uhlíku (6 Omega).

- Kyselina linolénová je zásadná polynenasýtená mastná kyselina, jej prvá dvojitá väzba sa nachádza na 3. uhlíku (3 Omega), a je hlavným členom omega-3 rodiny.
- Eikosapentenová kyselina (EPA), je odvodená forma linolovej kyseliny a je hlavnou mastnou kyselinou, nachádza sa v rybách, nazývaná je aj omega 3.
- Dokosahexenová (DHE), patrí medzi omega 3 mastné kyseliny. Je syntetizovaná v tele z Alpha-linolénovej kyseliny a je prítomná v rybách. DHE je prítomná v sietnici a mozgu (DESPOPOULOS a SILBERNAGL, 2003).

Kyseliny prechádzajú zo svojej pôvodnej podoby, ktorá je cis na trans formu. Okrem toho môžu stimulovať syntézu cholesterolu, a sú potenciálne karcinogénne (DESPOPOULOS a SILBERNAGL, 2003).

1.1.5 Esenciálne faktory výživy - lipidy

Lipidy majú vo výžive dve úlohy: nešpecifickú ako zdroj energie, do 30 % z celkového energetického príjmu a ako zdroj uhlíkatého skeletu pre biosyntézu iných metabolitov (KYSELOVIČ, 2009).

Špecifická funkcia, t. j. nosič účinných látok, rozpustných v tukoch (esenciálne mastné kyseliny a vitamíny rozpustné v tukoch). Živočíšne tuky obsahujú viac nasýtených vyšších karboxylových kyselín (VKK), kým rastlinné oleje sú zdrojom aj esenciálnych VKK (KYSELOVIČ, 2009).

Polyénové VKK majú v organizme rad dôležitých funkcií: sú súčasťou fosfolipidov, majú nezastúpiteľnú úlohu pri transporte cholesterolu a jeho oxidácii, ďalej cyklínov a leukotiénov, ktoré regulujú životne dôležité funkcie (eikosanoidy). Prvé príznaky nedostatku esenciálnych VKK sú zmeny pokožky s následnou ťažkou poruchou vo vodnom režime, poruchy v rozmnožovaní, organické zmeny obličiek, štruktúry mitochondií, poruchy premeny látok, atď. Limitujúcou esenciálnou VKK je kyselina linolová, ak sa vyskytuje v dostatočnom množstve, slúži aj na syntézu iných polynenasýtených VKK (KYSELOVIČ, 2009).

Esenciálne VKK sú ďalej prekurzormi preostaglandínov, troboxánov, leukotriénov, prostacyklínov a levuglandínov. Všeobecne polyénové tuky znižujú aj hladinu cholesterolu, ale aj ich nadbytok je nežiadúci, pretože ľahko podliehajú premenám za vzniku rôznych peroxidačných produktov (KYSELOVIČ, 2009).

1.2 Mlieko ošípanej

Mlieko je biologická kvapalina tvoriaca sa v mliečnej žľaze samíc. Obsahuje všetky živiny a výživné látky potrebné pre výživu dojčiat v optimálnych pomeroch, typických pre daný druh cicavcov. Predstavuje zložitý komplex vzájomne usporiadaný do rovnovážneho stavu, ktorý organizmus zabezpečuje svojimi regulačnými mechanizmami (SEMJAN, 1994).

Prasnica produkuje mlieko albumínové podobne ako kobyľa, ale aj žena, toto mlieko obsahuje menej ako 75 % kazeínu z celkových mliečnych bielkovín (PAJTÁŠ a kol., 2009).

Mlieko je významným zdrojom ľahko stráviteľných energeticky bohatých látok, predovšetkým mliečného tuku. Obsah tuku v mlieku do značnej miery ovplyvňuje energetickú hodnotu mlieka, ale podiel mliečného tuku na celkovom príjme energie je relatívne nízky. Z nutričného hľadiska je veľmi významné, že mliečny tuk sa nachádza v mlieku v emulgovanom stave. Medzi nenasýtenými mastnými kyselinami mliečného tuku sú i esenciálne mastné kyseliny, ktoré si organizmus nedokáže sám vyprodukovať (kyselina linolová, linolénová a iné). Pre ošípané je esenciálnou kyselinou iba kyselina linolová.

Zo sacharidov obsahuje mlieko predovšetkým laktózu. Laktóza okrem energetickej hodnoty má priaznivý vplyv na trávenie pretože väzbou vody vyvoláva napučanie črevného obsahu a podporuje peristaltiku čriev. Hlavný význam laktózy je v tom, že kyselina mliečna, ktorá vzniká v tráviacom trakte mikrobiálnou činnosťou, zvyšuje rezorpciu vápnika (Ca) (BÍRO a kol., 2009).

1.2.1 Mliečna žľaza

Mliečna žľaza predstavuje špecifickú, osobitne prispôbenú žľazu cicavcov.

Termín mliečna žľaza v užšom zmysle slova označuje len jednu mliečnu žľazu (napríklad jednu štvrtku u kravy). V širšom zmysle označuje celé vemeno (*uber*) ako žľazu – *mamma glandula lactifera*, aj keď vemeno v skutočnosti pozostáva z viacerých mliečnych žliaz.

U ošípanej je lokalizovaná na ventrálnej ploche brucha a hrudníka.

Produkt tejto žľazy – mlieko – *lac* slúži pre výživu mláďat (KULÍŠEK, 1998).

1.2.2 Stavba mliečnej žľazy

histologická: sekrečné tkanivo (70 %)

podporné tkanivá – väzivové, nervové, cievy (30 %)

anatomická: mliečne alveoly, kanáliky, mliekovody, žľazové a ceckové cisterny, ceckový kanálik a hladkosvalový kruhový zvierač

morfologická: pozostáva zo 6 – 8 až 10 vemienok po oboch stranách mediálnej línie od hrudnej až po lonovú oblasť. Každé vemienko pozostáva z 2 – 3 mliečnych žliaz, pričom v zadných býva menej mliečnych žliaz (KULÍŠEK, 1998).

Sekret mliečnej žľazy – mlieko (*lac*) slúži určité obdobie k výžive novonarodených mláďat a je pre ne jediným zdrojom živín potrebných pre riadny vývoj jedinca. Rast mláďat jednotlivých druhov zvierat závisí na zložení mlieka a na obsahu energie v mlieku. Kolostrum zabezpečuje pasívnu imunitu novonarodených mláďat. Svojou funkciou mliečna žľaza zabezpečuje poslednú fázu reprodukcie a prežitie druhu (TANČIN a kol., 2001).

1.2.3 Neuro – humorálna regulácia

Normálna fyziologická kontrola a riadenie vývoja a diferenciácie mliečnej žľazy a jej činnosti – produkcie mlieka – predstavuje celý komplex riadiacich faktorov, ktoré sa uplatňujú cyklicky v závislosti od veku prasnice, pohlavnej dospelosti a štádia cyklu. Uplatňujú sa prostredníctvom interakcií samičích pohlavných steroidov (estrogénu a progesterónu) a ďalších hormónov (predovšetkým prolaktínu a glukokortikoidov) (UHRÍN a kol., 2002).

Na začatie sekrécie je potrebné, aby bola morfológicky úplne vybudovaná mliečna žľaza a až potom sa začnú uplatňovať laktogénne hormóny, predovšetkým hypofyzárny prolaktín. Hlavným laktogénnym hormónom cicavcov je prolaktín (CHATTERTON et al., 1979). Ale účinným sa stáva až v prítomnosti inzulínu a glukokortikoidov.

1.3 Tvorba mlieka

Tvorba mlieka je zložitý fyziologický proces, ktorý môžeme rozdeliť na štyri na seba naväzujúce a cyklicky sa opakujúce fázy:

- syntéza mlieka, ktorá sa uskutočňuje v bunkách žľazového epitelu
- prestup sekréty z buniek do dutín mliečnych alveol a mliečnych kanálikov
- spúšťanie uvoľneného mlieka z alveol a mliečnych kanálikov do lalokových vývodov a do mliečnej cisterny
- vylučovanie mlieka z vývodov a mliečnej cisterny von.

Prvé dve fázy sa často zahŕňajú pod jeden širší pojem – sekrécia mlieka, druhé dve fázy sa označujú ako ejakcia, výdaj alebo uvoľňovanie mlieka (UHRÍN a kol., 2002).

1.3.1 Syntéza mlieka

Mechanizmy syntézy mlieka v princípe poznáme, ale niektoré detaily nie sú ešte úplne objasnené. Premena živín, ktoré organizmus príma v potrave na zložky mlieka sa vo veľkej miere uskutočňuje mimo mliečnej žľazy. Podstatnú úlohu pri tejto premene plní pečeň (UHRÍN a kol., 2002).

Tvorba jednotlivých zložiek mlieka

Voda, globulín a vitamíny prechádzajú bez zmien z krvi do mlieka.

Minerálne zložky mlieka sa tvoria pravdepodobne výberovou filtráciou a molekulovým preskupením anorganických zložiek v krvi (KADLEČÍK a KASARDA, 2007).

Tvorba laktózy

Laktózu – mliečny cukor – produkujú bunky sekréčného epitelu mliečnej žľazy. Laktóza patrí medzi disacharidy a je prítomná v mlieku všetkých cicavcov. Jej obligátnym prekursorom je D-glukóza. Laktóza vzniká spojením jednej molekuly glukózy a jednej molekuly galaktózy. Glukóza sa ako produkt hydrolyzy polysacharidov vstrebáva v tráviacej sústave. Ďalším zdrojom glukózy sú glykoproteíny, z ktorých sa glukóza uvoľňuje v bunkách mliečnej žľazy pri syntéze mliečnych bielkovín (UHRÍN a kol., 2002).

Syntéza laktózy a lipogenéza sú dve biosyntetické cesty v mliečnej žľaze, ktoré si vyžadujú súvislý prívod glukózy do mliečnej žľazy (WILLIAMSON et al., 1985). Laktóza

predsavuje spolu s chloridom draselným, sodíkom a chlórom hlavné osmotické zložky vodnej fázy mlieka (BERGA a NEVILLE, 1985).

Glukóza sa uplatňuje približne z 80 % na tvorbe laktózy, asi z 12 % na tvorbe mliečného tuku a zo 4 % pri tvorbe mliečnych glykoproteínov.

Laktóza sa syntetizuje len v žľazových bunkách mliečnej žľazy (UHRÍN a kol., 2002).

Tvorba mliečnych bielkovín – proteosyntéza

Bielkoviny mlieka obsahujú všetky esenciálne aminokyseliny v takom pomere, aký potrebujú novonarodené prasiatka. Ich využitelnosť je 97 – 98 %. Bielkoviny ako sú imunoglobulíny, sérový albumín, kappa kazeín, fibrinogén, glykoproteiny, ale aj nebielkovinové dusíkaté látky, ktoré sa vytvárajú mimo žľazových buniek, napr. v pečeni, prechádzajú do krvnej plazmy a v mliečnej žľaze z krvných vlások prestupujú do tkanivového moku obmývajúcего bunky alveol (UHRÍN a kol., 2002).

Tvorba mliečného tuku – lipogenéza

Lipogenéza sa začína už koncom gravidity, ale v plnom rozsahu sa uskutočňuje v dobe pôrodu a po pôrode. O intenzite syntézy lipidov svedčí skutočnosť, že obsah tuku v mlieku je asi 20x vyšší, ako jeho obsah v krvi.

Okolo 75% mliečného tuku sa tvorí aktívnou činnosťou bunky žľazového epitelu. Kým pri prežúvavcoch základné prekursor na syntézu mliečného tuku predstavujú mastné kyseliny a glycerol, pri neprežúvavcoch je hlavným prekursorom glukóza a tuk, ktorý sa vstrebáva z potravy. Pôvod týchto zložiek sa pri rôznych druhoch živočíchov líši (UHRÍN a kol., 2002).

Pri neprežúvavcoch je hladina glukózy v krvi hlavný prekursor mastných kyselín v mliečnom tuku, cukru ktorý je premenený na acetyl-CoA v mliečnej žľaze. U všetkých druhov živočíchov je hlavný prekursor pre syntézu mastných kyselín acetyl-CoA, odvodený u neprežúvavcov z glukózy a u prežúvavcov z acetátu alebo z oxidácii 8-hydroxybutyrátu. U neprežúvavcov, je malonyl-CoA v kombinácii s acyl dopravcom proteínu, ktorý je súčasťou šesť-enzýmového komplexu (molekulová hmotnosť cca. 500 kDa) a nachádza sa v cytoplazme (FOX et al., 1998).

Syntéza mastných kyselín cestou malonyl-CoA neprebíha za prítomnosti kyseliny palmitovej a ak žľazové tkanivo obsahuje enzým tioacylázú. Tioacyláza je schopná uvoľňovať acyl mastné kyseliny z nosným proteínom v akejkoľvek fáze medzi C a C16.

Pravdepodobné medzidruhové rozdiely v činnosť tiaoacylázy môže vysvetľovať medzidruhové rozdiely v profile mastných kyselín (FOX et al., 1998).

WAGHORN a BALDWIN (1984) udávajú, že mastné kyseliny lipidov mlieka s reťazcom C18 pochádzajú z lipoproteínov krvnej plazmy, s reťazcom C14 sa syntetizujú v mliečnej žľaze a z reťazcom C16 pochádzajú z triacylglyceridov krvnej plazmy a tiež sú syntetizované v žľazových bunkách.

Tab. 1 Esterifikácia MK na rôznych pozíciach u prasnice (Christie, 1995)

Mastná kyselina	Sn- 1	Sn- 2	Sn- 3
C4:0	-	-	-
C6:0	-	-	-
C8:0	-	-	-
C10:0	-	-	-
C12:0	-	-	-
C14:0	2,4	6,8	3,7
C16:0	21,8	57,6	15,4
C16:1	6,6	11,2	10,4
C18:0	6,9	1,1	5,5
C18:1	49,6	13,9	51,7
C18:2	11,3	8,4	11,5
C18:3	1,4	1	1,8
C20 - C22	-	-	-

Tukové bunky nachádzajúce sa v intersticiálnom tkanive mliečnej žľazy syntetizujú okrem lipidov aj lipoproteínovú lipázu, ktorá prechádza aj do lúmenu krvných kapilár (HAUSMAN et al., 1980). Tu pôsobí na lipoproteíny krvi, ktoré sú bohaté na triacylglyceroly (ZAMMIT, 1998). Z lipoproteínov krvi pochádzajú všetky mastné kyseliny s dlhým reťazcom C16 C18 (DILS, 1983; WAGHORN a BALDWIN, 1984).

Enzým syntetáza katalyzuje syntézu v mliečnych žľazách neprežúvavých cicavcov hlavne mastných kyselín so stredne dlhým reťazcom (C8, C10, C12) (DILS et al., 1976; SAFFORD et al., 1987)

Esterifikácia mastných kyselín na glyceridy prebieha v endoplazmatickom retikule (STEIN a STEIN, 1967; HELMINEN a ERICSSON, 1968).

Lipidy sa syntetizujú na mikrozomálnej frakcii v extramitochondriálnej časti bunky (HARPER, 1977), kde sa aktivujú spolu s aktiváciou glycerolu. Mitochondriálny systém sa uplatňuje až pri elongácii existujúcich mastných kyselín.

Organizácia kvapiek lipidov sa uskutočňuje v cytoplazme. Malé kvapky lipidov sa lokalizujú najprv v blízkosti endoplazmatického retikula a postupne rastú. Niekedy sa spolu spájajú, nie je to však pravidlom.

Popri lipidoch sa v mlieku histochemicky dokázal aj výskyt voľných mastných kyselín, a to úmerne so zvyšujúcou sa syntézou tukov (UHRÍN a kol., 2002).

Rýchlosť lipogenézy v tukových bunkách intersticiálneho väziva je počas laktácie znížená nezávisle na intenzite výživy laktujúcich zvierat, ako to opisujú VERNON a FINLEY (1986), pri ovciach a MC NAMARA a HILLERS (1986), pri kravách a ošípaných. Lipogenézu v tukových bunkách podporuje prolaktín, inzulín a oxytocín (MIRSKY, 1965) a naopak, znižuje ju glukagón (ZAMMIT, 1998).

1.3.2 Uvoľňovanie mlieka zo žľazových buniek

Syntetizovaný sekret sa hromadí v cytoplazme žľazových buniek, potom sa vylúči do lúmena a alveol. Tieto fázy syntézy sa striedajú a pravidelne sa opakujú. V dôsledku toho má proces tvorby mlieka charakter dvojfázového cyklu. Pri dostatočnom prísune živín sa mlieko tvorí rovnomerne, pričom postupne vyplní dutinový systém mliečnej žľazy. Keď sa dutinový systém naplní na 80 – 90 %, syntéza mlieka sa spomaľuje, až sa úplne zastaví. Obnovuje sa až po vyprázdnení (vycicaní) mliečnej žľazy. Z toho vidieť, že podstatné množstvo mlieka sa vytvára pred vycicaním. V priebehu cicania sa vytvára len v malom množstve (UHRÍN a kol., 2002).

1.3.3 Vylučovanie mlieka

Na vylučovanie mlieka z mliečnej žľazy sa vyvinul zložitý a veľmi racionálny systém, ktorý zabezpečuje, aby sa mlieko vylúčilo v pravú chvíľu, v dostatočnom množstve a všetko v rovnakej kvalite. Tento systém predstavuje uvoľňovanie mlieka – ejekcia – riadená neurohumorálnymi mechanizmami (UHRÍN a kol., 2002).

1.4 Laktácia

Pojmom laktácia nazývame obdobie, ktorým označujeme dobu činnosti mliečnej žľazy, ktorá je pri rôznych druhoch rôzne dlhá: pri kravách asi 300 dní, pri ovciach asi 90 – 180 dní, pri kozách 270 – 300 dní, pri prasniciach 50 – 60 dní, pri kobylách 270 – 300 dní. Laktácia začína koncom gravidity – 2-3 dni pred pôrodom produkciou kolostra. Cicaním alebo dojením sa laktácia udržiava v činnosti. Ak sa prestane dojiti alebo cicať mliečna žľaza zastavuje produkciu mlieka. Produkcia mlieka prasnice za laktáciu sa pri kultúrnych plemenách pohybuje v rozpätí 350 – 450 kg. Na vytvorenie 1 kg hmotnosti spotrebuje cicciak priemerne asi 4 kg materinského mlieka. Produkcia mlieka prasníc sa nepriamo hodnotí mliečnosťou, t. j. hmotnosťou prasiatok vo veku 21 dní. Priemerná denná produkcia mlieka je 3,6 – 10,7 kg a celková produkcia za laktáciu je 100 – 450 kg. Laktácia môže trvať 4 – 12 týždňov, rozdielne podľa systému odstavu prasiat (KADLEČÍK a KASARDA, 2007).

1.5 Chemické zloženie mlieka

Zloženie mlieka je výsledkom dlhodobého fylogenetického vývoja, ktorý prebiehal pri rôznych podmienkach. Bolo to najmä prispôbenie sa požiadavkám na výživu mláďat na začiatku postnatálneho štádia obdobia ontogenézy.

Voda sa vyskytuje vo forme voľnej vody, vo forme chemicky viazanej vody a vo forme viazanej na koloidy. Sušinu mlieka tvoria lipidy, mliečne bielkoviny, dusíkaté nebielkovinové látky, cukry, soli, vitamíny, enzýmy, protilátky, somatické bunky a cudzorodé látky (UHRÍN a kol., 2002).

Tab. 2 Chemické zloženie mlieka (Fox et al., 1998).

Zložky mlieka		
Pôvodné		Sekundárne
Hlavné zložky	Doplňujúce zložky	Cudzorodé látky
Voda	lipoidy (lecitín)	reziduá – pesticídov
Tuk	N nebielkovinové látky	- insekticídov
Bielkoviny	organické kyseliny	-dezinfekčných prostriedkov
Laktóza	vitamíny rozpustné vo vode (B, C a i)	
popoloviny (Ca, P, Mg, K, Na, Fe, Cu, Mn, Zn, S...)	vitamíny rozpustné v tuku (A, D, E, K)	ťažké kovy: PCB, DDT, a pod.
	farbivá (karotenoidy)	
	Enzymy	
	plyny (CO ₂ , N ₂ , O ₂)	
	Bunky	
	Hormóny	

1.5.1 Mliečny tuk

V mlieku dominujú neutrálne triacylglyceroly (TAG), ktoré tvoria asi 96,8 % z celkových tukov (Christie, 1995). V malom množstve sú v ňom zastúpené aj mono – a diacylglyceroly (DAG) asi 0,3 % a voľné mastné kyseliny (VMK, FFA – Free Fatty Acids). Diacylglyceroly pravdepodobne predstavujú neúplne syntetizované lipidy (FOX et al., 1998). Mliečny tuk sa vyznačuje vysokou až 99 % stráviteľnosťou (UHRÍN a kol., 2002).

Tab. 3 Zloženie jednotlivých jednoduchých lipidov a fosfolipidov z mlieka niektorých druhov (v hmotnostných % z celkových lipidov) (Christie, 1995)

Lipidová trieda	Krava	Žena	Prasnica	Potkan
Triacylglyceroly	97,5	98,2	96,8	87,5
Diacylglyceroly	0,36	0,7	0,7	2,9
Monoacylglyceroly	0,03	T	0,1	0,4
Cholesteryl estery	T	T	0,06	-
Cholesterol	0,31	0,25	0,6	1,6
Voľné mastné kyseliny	0,03	0,4	0,2	3,1
Fosfolipidy	0,6	0,26	1,6	0,7

Tab. 4 Obsah TAG v mlieku jednotlivých druhov (Christie, 1995)

Mastná kyselina	Krava	Ovca	Koza	Prasnica	Žena	Potkan	Králík	Myš
C4:0	3,3	4	2,6	-	-	-	-	0,4
C6:0	1,6	2,8	2,9	-	T	-	T	T
C8:0	1,3	2,7	2,7	-	T	1,1	22,4	8,4
C10:0	3	9	8,4	0,7	1,3	7	20,1	5,5
C12:0	3,1	5,4	3,3	0,5	3,1	7,5	2,9	0,6
C14:0	9,5	11,8	10,3	4	5,1	8,2	1,7	2
C16:0	26,3	25,4	24,6	32,9	20,2	22,6	14,2	28,4
C16:1	2,3	3,4	2,2	11,3	5,7	1,9	2	4,3
C18:0	14,6	9	12,5	3,5	5,9	6,5	3,8	4,5
C18:1	29,8	20	28,5	35,2	46,4	26,7	13,6	21,2
C18:2	2,4	2,1	2,2	11,9	13	16,3	14	20,2
C18:3	0,8	1,4	-	0,7	1,4	0,8	4,4	3,7

Mastné kyseliny (MK) mliečného tuku sa vyskytujú vo veľkom množstve rôznych kombinácií. Spektrum týchto kombinácií dosahuje počet vyše 455. Podľa zastúpenia ich delíme na tzv. majoritné a minoritné (menej ako 1 %). Z celkového zastúpenia tvoria 2/3 nasýtené mastné kyseliny, 1/3 nenasýtené mastné kyseliny, z ktorých sú najvýznamnejšie esenciálne mastné kyseliny (linolová, linolenová, arachidonová). Obsah mastných kyselín determinuje viac faktorov. Vyššie mastné kyseliny a nenasýtené mastné kyseliny prestupujú do krvi z krmiva a v mliečnej žľaze sa využívajú pri syntéze mliečného tuku. Rámcovo platí, že určitý druh mastných kyselín z potravy sa prejaví aj na ich zvýšení v mliečnom tuku. Pri nedostatku prekursorov z potravy využíva organizmus na syntézu mliečného tuku depotný telový tuk (UHRÍN a kol., 2002).

Tab. 5 Obsah mastných kyselín v mlieku prasníc (v hmonostných % z celku) (Christie, 1995).

Mastná kyselina	PC	PE
C12:0	-	-
C14:0	1,8	0,4
C16:0	39,9	12,4
C16:1	6,3	7,3
C18:0	10,3	12,3
C18:1	21,8	36,2
C18:2	15,9	17,8
C18:3	1,5	1,9
C20:3	0,3	0,7
C20:4	1,3	6,6
C22:6	0,2	1,6

PC - fosfatidylcholín, PE - fosfatidyletanolamín.

V čerstvom mlieku sa vyskytuje aj malé množstvo voľných mastných kyselín, ktoré vyjadrujú kyslosť mliečneho tuku.

Druhá zložka tuku – glycerol – sa syntetizuje v mliečnej žľaze z krvnej glukózy (UHRÍN a kol., 2002). Glycerol pre syntézu mliečnych lipidov sa získava z časti z hydrolyzovanej krvi (voľný glycerol a monoglyceridy), čiastočne z glukózy a čiastočne z glycerolu voľnej krvi (FOX et al., 1998).

Na povrchu tukových kvapiek sa nachádza aktívna fosfolipidová dvojvrstva, ktorá sa na tukové kvapôčky prikladá pri ich vylučovaní zo žľazových buniek. Ako aktívna látka prispieva na ich povrchu ku stabilizácii a emulgácii. Predpokladá sa, že pôsobí aj proti ukladaniu sa cholesterolu v cievach (UHRÍN a kol., 2002). Bolo preukázané, že fosfolipidová membrána obsahuje fosfolipidy a bielkoviny, ktoré sa líšia od proteínov odstredeného mlieka. Podrobnejšie analýzy zloženia uvádza Keenan et al. (1983).

Chemické zloženie fosfolipidovej membrány

Podiel proteínov

Membrána obsahuje špecifické bielkoviny, ktoré sa nevyskytujú v nízkotučných fázach mlieka. Mnohé z týchto proteínov sú glykoproteíny a obsahujú značné množstvo sacharidov (hexozových, 2,8-4,15 %; hexozamín, 2,5-4,2 % a kyseliny sialovej, 1,3-1,8 %). Proteíny membrány predstavujú približne 1 % z celkových bielkovín v mlieku (FOX et al., 1998).

Podiel lipidov

Membrána obsahuje 0,5-1,0 % z celkového množstva tukov v mlieku a je tvorená hlavne fosfolipidmi a neutrálnymi lipidmi v približnom pomere 2: 1, s menším množstvom ďalších lipidov. Z fosfolipidov sú hlavne prítomné fosfatidylcholín, fosfatidyletanolamín a sfingomyelin v približnom pomere 2 : 2 : 1. Membrána obsahuje podstatne vyššiu úroveň polynenasýtených mastných kyselín ako mlieko (FOX et al., 1998).

Obsah neutrálnych tukov prítomných vo fosfolipidovej membráne

Všeobecne považovaná sa skladá z 83-88 % triglyceridov, z 5-14% diglyceridov a z 1-5 % voľných mastných kyselín (FOX et al., 1998).

Stopové prvky

Membrána obsahuje 5-25 % z pôvodného množstva Cu a 30-60 % z pôvodného Fe v mlieku, rovnako ako niekoľko ďalších prvkov, napríklad Co, Ca, Na, K, Mg, Mn, Mo, Zn, v stopových množstvách. Molybdén (Mo) je zložka xantinoxidázy (FOX et al., 1998).

Enzýmy

Fosfolipidová povrchová membrána obsahuje veľa enzýmov. Tieto enzýmy pochádzajú z cytoplazmy a z membrány sekréčnej bunky a sú prítomné vo fosfolipidovej membráne kvôli mechanizmu vylučovania tuku z buniek (FOX et al., 1998).

Fosfolipidy v mliečnom tuku tvoria asi 1 % a v mlieku 0,03 % - 0,05 %. Ide o glycerofosfolipidy a sfingofosfoaminolipidy. Najvýznamnejší je fosfatidylcholín – lecitín, ktorý sa zúčastňuje pri oxido-redukčných procesoch v organizme a aj pri samotnej tvorbe mlieka. Z fosfolipidov je v mlieku zastúpený lecitín 30 %, kefalín 45 % a sfingomyelín 25 %. V mliečnom tuku sa nachádzajú aj cerebrozidy a gangliozidy (UHRÍN a kol., 2002).

Tab. 6 Zloženie fosfolipidov v mlieku rôznych druhov (vyjadrené v mol % z celkových fosfolipidov) (Christie, 1995)

Druh	Fosfatidyl- cholín	Fosfatidyl- atanolamín	Fosfatidyl- serín	Fosfatidyl- inozitol	Sfingomyelín	Lyzofosfo- lipidy
Krava	34,5	31,8	3,1	4,7	25,2	0,8
Ovca	29,2	36	3,1	3,4	28,3	-
Koza	25,7	33,2	6,9	5,6	27,9	0,5
Prasnica	21,6	36,8	3,4	3,3	34,9	-
Žena	27,9	25,9	5,8	4,2	31,1	5,1
Potkan	38	31,6	3,2	4,9	19,2	3,1
Králík	32,6	30	5,2	5,8	24,9	0,4
Myš	32,8	39,8	10,8	3,6	12,5	-

Zo sterolov sa v mliečnom tuku nachádza najmä cholesterol, ktorý tvorí 0,01 až 0,015 %. Vyskytuje sa aj v membránach tukových kvapiek. Je antagonistom lecitínu. V organizme sa zúčastňuje bunkového metabolizmu (pri tvorbe žľových kyselín a steroidných hormónov). Ďalší sterol v mlieku je ergosterol, dôležitý na tvorbu vitamínu D₂ (UHRÍN a kol., 2002).

Z uhľovodíkov sa v mliečnom tuku vyskytujú najmä skvalen a karotenoidy. Karotenoidy sú žlté a červené farbivá rozpustné v tukoch. Najväčší význam má β -karotén, často sprevádzaný aj α -karoténom. β -karotén je prekursorom vitamínu A.

Mliečny tuk je málo odolný na pôsobenie lipáz, na pôsobenie slnečných lúčov, vzduchu, vodných pár, kyselín i zásad.

Mliečny tuk sa v mlieku vyskytuje v podobe tukových kvapiek. Ich počet v 1 l mlieka dosahuje podľa tukovosti 2-4 miliardy. Ich veľkosť kolíše od 0,1 do 22 μ m, priemerne 2-4 μ m. Pretože tuk má menšiu hustotu ako mliečna plazma vystupuje na povrch a vytvára bohatú vrstvu – smotanu. Fosfolipidová povrchová membrána chráni tukové kvapky pred pôsobením enzýmov a zabraňuje tvorbe zhlukov (UHRÍN a kol., 2002).

1.5.2 Dusíkaté látky

Nutrične najvýznamnejšou súčasťou mlieka sú dusíkaté látky. Delíme ich na mliečne bielkoviny a nebielkovinové dusíkaté látky. Bielkoviny predstavujú najvýznamnejšiu zložku mlieka, lebo obsahujú nenahraditeľné esenciálne aminokyseliny, ktoré sú nevyhnutné pri normálnej výžive prasiatok. Obsahujú celkom 18 z 21 známych aminokyselín (AMK) v optimálnom pomere s vysokou stráviteľnosťou (97 až 98 %) (UHRÍN a kol., 2002).

Dve najvýznamnejšie frakcie bielkovín mlieka predstavujú kazeín a sérové bielkoviny (srdátkové bielkoviny).

Kazeín je vlastne proteid, ktorý pozostáva z aminokyselín, kyseliny fosforečnej a glycidov. V mlieku je prítomný ako vápenná soľ – zlúčenina kazeinátu vápanatého a fosforečnanu vápanatého, vytvára kazeínový komplex.

Významnou vlastnosťou kazeínu je jeho prechod zo stavu sólo do stavu gélu. V čistej forme predstavuje kazeín vo vode nerozpustný biely amorfný prášok bez chuti a vône (UHRÍN a kol., 2002).

Srvátkové bielkoviny ostávajú v sére (srvátke) po vyzrážaní kazeínu. Ide predovšetkým o laktoalbumíny a imunoglobulíny. Tvoria asi 20 % zo všetkých bielkovín.

Z bielkovín mlieka sa bielkovinám krvi najviac približujú imunoglobulíny. Majú podobné vlastosti ako krvné imunoglobulíny. Ich väčšia časť prestupuje do mlieka priamo z krvi. Vysoký obsah imunoglobulínov v mledzive v prvých dňoch po pôrode spôsobuje jeho vysoká priepustnosť tkanivami mliečnej žľazy. Ale aj bunky mliečnej žľazy môžu časť imunoglobulínov syntetizovať, čo závisí od hladiny hormónov a laktačnej periódy (HAMPL, 1971; HOLEC a TATYÁŠ, 1990; SEMJAN, 1994).

Ostatné bielkoviny mlieka a nebielkovinové dusíkaté látky

Medzi ostatné bielkoviny mlieka patria tzv. sekrečné zložky, medzi ktoré počítame bielkoviny membrán tukových kvapôčok, enzýmy a nukleoproteidy.

Nebielkovinové dusíkaté látky predstavujú len malú časť dusíkatých látok. Patria sem najmä močovina, amoniak, kreatín, peptidy, voľné AMK a purínové zásady (UHRÍN a kol., 2002).

1.5.3 Sacharidy

Laktóza je mliečny cukor, disacharid zložený z glukózy a galaktózy. Takýto cukor sa nikde inde v prírode nevyskytuje. Obsahuje jednu galaktózovú jednotku vo forme β -puranózy, ktorej prvý uhlíkový atóm sa spája so štvrtým uhlíkovým atómom glukózy. V kryštalickej forme obsahuje 1 molekulu vody. Jej sumárny vzorec je $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot H_2O$. Ide o voľný cukor, ktorý sa vyskytuje v každom mlieku a jeho obsah je pomerne stály. Galaktóza sa v krvi nenachádza, zatiaľ čo glukóza áno. Galaktóza vzniká priamo v mliečnej žľaze premenou glukózy pôsobením enzýmu – izomeráza.

Ďalej sa v mlieku nachádzajú aj monosacharidy: glukóza, galaktóza, aminosacharidy, fosforečné estery sacharidov.

Mliečny cukor má predovšetkým energetický význam. Z nutričného hľadiska má priaznivý vplyv na trávenie tým, že väzbou vody spôsobuje napučanie črevného obsahu a podporuje peristaltiku čriev. Podieľa sa na procese adsorpcie tukov, zvyšuje využiteľnosť vápnika a napomáha syntéze vitamínov (UHRÍN a kol., 2002).

1.5.4 Minerálne látky

Minerálne látky sa vyskytujú v podobe solí, minerálnych látok a popolovín. Soli sa nachádzajú vo forme pravých roztokov (ióny Na, K, Cl), v koloidnej forme (fosforečnan vápenatý, kalciumcitrát), na bielkoviny sú viazané Ca, Mg, fosfáty a citráty. Minerálne látky mlieka pochádzajú z krvi. Kyselina citrónová sa syntetizuje v bunkách mliečnej žľazy (UHRÍN a kol., 2002).

Z nutričného hľadiska ovplyvňujú stupeň napučania koloidov, regulujú osmotický tlak a koncentráciu vodíkových iónov. Pôsobia ako aktivátory enzýmov alebo ich zložiek a majú rozhodujúci význam na udržanie acidobázickej rovnováhy. Udržiavajú bielkoviny v rozpustnom stave. Obsah fosfátov, solí vápnika a citrátov je významný na termostabilitu (UHRÍN a kol., 2002).

Obsah popolovín kolíše od 0,6 do 0,8 % (AZIMOV, 1958; KOMÁREK, 1962; IZÁK, 1978; KRČÁL, 1987; SEMJAN, 1994).

1.5.5 Vitamíny

Mlieko obsahuje všetky vitamíny, ktoré sú dôležité pre normálny vývoj organizmu. Množstvo vitamínov v mlieku podmieňuje ich množstvo v potrave živočícha (UHRÍN a kol., 2002).

Vitamíny rozpustné v tukoch

Vitamín A (retinol) sa podieľa na žltkastom zafarbení mliečneho tuku. Má afinitu k tukom, je nevyhnutný pre rast a bunkový vývoj, zrak a imunitné funkcie. Pomáha udržiavať zdravú kožu a sliznice dýchacích, tráviacich a močových ciest.

Vitamín D (kalciferol) sa v mlieku vyskytuje ako D2-ergokalciferol a D3-cholecalciferol. Je nenahraditeľný na vstrebávanie vápnika a fosforu, na tvorbu kostí a zubov, ovplyvňuje metabolizmus kyseliny citrónovej. Maximum vitamínu D sa nachádza v kolostre.

Vitamín E (tokoferol) pôsobí antioxidantne. Ovplyvňuje vývoj pohlavných žliaz, prípravu a ochranu gravidity a vylučovanie hormónov, ktoré sú dôležité pre nervstvo a priečne pruhované svalstvo.

Vitamín K (fylochynon) sa v mlieku vyskytuje ako K₁-fylochynon a K₂-fylochynon. Je životne dôležitý pri tvorbe niektorých bielkovín, ktoré viažu vápnik v protrombíne (UHRÍN a kol., 2002; BÍBO a kol., 2008; HORNIÁKOVÁ a PAJTÁŠ, 2007).

Vitamíny rozpustné vo vode

Vitamín B₂ (riboflavín) sa zúčastňuje glycidového a bielkovinového metabolizmu.

Niacín (kyselina nikotínová) – nevyhnutný na tvorbu energie v bunkách a na tvorbu neurotransmitterov.

Vitamín B₅ (kyselina pantoténová) pomáha uvoľňovať energiu z potravy, je nevyhnutný na syntézu cholesterolu, tuku a červených krviniek.

Vitamín B₁₂ (kobalamín) je životne dôležitý pre tvorbu DNA, RNA a myelínu.

Vitamín C (kyselina askorbová) – jeho obsah v mlieku je kolísavý. Je potrebný pre tvorbu kolagénu (UHRÍN a kol., 2002; BÍBO a kol., 2008; HORNIÁKOVÁ a PAJTÁŠ, 2007).

1.5.6 Ďalšie zložky mlieka

Enzýmy

Natívne enzýmy (produkuje ich mliečna žľaza) predstavujú dve veľké skupiny, ktoré rozdeľujeme podľa mechanizmu účinku na hydrolytické enzýmy (hydrolázy) a oxidoredukčné enzýmy (oxidoreduktázy).

Hydrolázy štiepia hlavné zložky mlieka. Patria sem amyláza, laktáza, aldoláza, lipáza, fosfatázy, proteinázy a iné.

Oxidoreduktázy katalyzujú štiepenie jednoduchších látok na jednoduché, konečné produkty. Medzi ne patria aldehydoxidoreduktáza, xantínoxidáza, peroxidáza, kataláza a iné (UHRÍN a kol., 2002).

Hormóny

Z krvi prestupuje do mlieka množstvo hormónov, predovšetkým ide o estrogény, gestagény, prolaktín a oxytocín (UHRÍN a kol., 2002).

Antimikrobiálne faktory

Antimikrobiálne faktory sú látky, ktoré majú v mlieku bakteriocídne alebo bakteriostatické účinky.

K špecifickým faktorom patria bunkové elementy: lymfocyty a makrofágy, ktoré sú schopné fagocytózy.

K nešpecifickým faktorom patrí laktoperoxidáza, ktorá vytvára tzv. Laktoperoxidázový systém, ďalej sem patrí lyzozým, laktoferín a iné (UHRÍN a kol., 2002).

Plyny

V kolostre sa vyskytujú aj plyny. Ide predovšetkým o oxid uhličitý (CO₂), kyslík (O₂) a dusík (N₂).

V mlieku sa môžu vyskytovať aj niektoré organické kyseliny. Ide o kyselinu citrónovú, nukleové kyseliny (RNA, DNA), aj vo forme nukleotidov, kyselina orotová, v stopových množstvách aj kyselina maslová, propiónová, mliečna, pyrohroznová a iné (UHRÍN a kol., 2002).

Bunkové elementy

V mlieku sa okrem základných chemických zložiek nachádzajú aj bunkové elementy. Rozdeľujeme ich podľa charakteru a pôvodu na somatické bunky a mikroorganizmy (UHRÍN a kol., 2002).

V kolostre sú dominantným typom buniek makrofágy, predovšetkým polymorfonukleárne leukocyty (KARTAŠOVÁ, 1980; PREKOPPOVA, 1987; GRIEGER a HOLEC, 1990; SEMJAN, 1994).

Okrem toho v mlieku môžu inhibične pôsobiť aj cudzorodé látky, ktoré sa dostanú do mlieka (dezinfekčné prostriedky, konzervačné prostriedky, pesticídy a pod.) (PROKEŠ, 1965; KÄSTLI, 1967; TÖPEL, 1981; PALO, 1987; SEMJAN, 1987).

Tab. 7 Medzidruhové rozdiely v zložení mlieka (Kadlečík a Kasarda, 2007)

Samica	Sušina	Bielkoviny	Tuk	Laktóza	Popoloviny
Kobyľa	10,5	1,8	1,4	6,6	0,5
Krava	12,8	3,3	3,9	4,8	0,8
Koza	13,1	3,7	4,5	4,1	0,8
Ovca	17,1	5,5	6	4,7	0,8 - 1
Prasnica	19,1	6,3	6,5	5,2	1,1
Kráľičica	30,6	10,5	15,5	2	2,6
Suka	23	9,7	9,3	3,1	0,9

1.6 Kolostrum a jeho význam

Kolostrum je výlučok mliečnej žľazy samíc cicavcov a je nenahraditeľnou potravou pre mláďatá v prvých dňoch života (BÍRO a kol., 2009). Za kolostrum sa považuje sekrét mliečnej žľazy produkovaný počas pôrodu a 36 hodín po pôrode (ZEROBIN, 1987). Až potom sa začína tvoriť normálne, zrelé mlieko. Kolostrum sa od zrelého mlieka líši vzhľadom, zložením, ako aj ďalšími vlastnosťami. Pre mláďa je v prvých dňoch života nenahraditeľnou výživou.

Z organoleptických vlastností sa kolostrum od mlieka líši žltším zafarbením, je hustejšie, má slanú príchuť a špecifickú mledziovú vôňu. Obsahuje dvakrát viac sušiny, má vysoký obsah albumínu, globulínu a minerálnych solí, ale nízky obsah mliečneho cukru.

Kolostrum obsahuje veľké tukové kvapky, ktoré sa vyskytujú ojedinele alebo v zhlukoch, rozpadnuté bunky, tzv. kolostrálne telieska (leukocyty naplnené fagocytovanými malými tukovými kvapkami, majú morušovitý vzhľad). Sú veľké 5 – 25 μm , vyskytujú sa dva až tri týždne po pôrode.

Význam kolostra na zdravý rast a vývin novonarodených živočíchov je veľmi dobre známy. Kolostrum obsahuje veľké množstvo imunologických látok, antitoxínov, enzýmov

a hormónov. V porovnaní s mliekom kolostrum obsahuje omnoho vyššie množstvo bielkovín, a to predovšetkým imunoglobulínov. V kolostre z prvých pôdojov sa nachádza 3- až 15-krát viac imunoglobulínov ako v mlieku z ďalších pôdojov. Príjem imunitných látok je pre novonarodeného jedinca nesmierne dôležitý, lebo placenta ošipanej nie je pre imunoglobulíny priestupná. V dôsledku toho sa mláďatá rodia takmer bez alebo len s malým množstvom imunoglobulínov v krvi. Prasiatka dostávajú obranné látky proti nešpecifickým infekciám v prvom mlieku po pôrode v kolostre (UHRÍN a kol., 2002).

S imunoglobulínmi dostávajú mláďatá v mledzive obranné látky proti špecifickým maštal'ným infekciám, bez ktorých by boli proti nim prakticky bezbranné. Čím je prasnica staršia, tým viac prišla do styku s rôznymi mikroorganizmami vonkajšieho prostredia, a tým má viac v krvnej plazme a v mledzive imunoglobulínov. Na prijatie obranných látok je organizmus novorodencov prispôsobený tak, že kým pri dospelých živočíchoch sa v tráviacej sústave bielkoviny rozložia tráviacimi šťavami, mláďatá môžu vstrebávať bielkoviny nerozložené, intaktné, ale len hneď po narodení. Prestup umožňuje nízka aktivita žalúdočnej šťavy alebo jej absencia. Okrem nízkej aktivity žalúdočných proteáz má význam aj rozdielna priepustnosť črevnej výstelky mláďat a dospelých (UHRÍN a kol., 2002).

Spolu s protilátkami sa po pôrode vstrebáva z kolostra celý systém komplementov, ktorý hrá zásadnú úlohu pri pasívnej imunizácii novorodencov (KORHONEN et al., 2000). Okrem iného má kolostrum aj laxačný účinok, čím pomáha odstrániť črevnú smolku z tráviacej sústavy narodeného mláďaťa (UHRÍN a kol., 2002).

Prechod z kolostra k zrelému mlieku je rozoznatel'ný značným poklesom sušiny a bielkovín. Ale súčasne s tým stúpajú relatívne hodnoty laktózy a tuku (DARRAGH a MOUGHAN, 1998; WALSER a BOSTED, 1990).

Tab. 8 Zmeny obsahu bielkovín, laktózy, tuku a popola v mlieku prasnice počas laktačnej periódy (Zerobin, 1987)

čas po pôrode	bielkoviny %	laktóza %	tuk %	popol %
5 hodín	15,0	3,0	4,5	0,70
20 hodín	9,5	4,0	5,5	0,77
2 dni	8,0	4,5	9,5	-
5 dní	7,0	5,0	8,5	0,70
15 dní	5,5	5,5	8,5	0,71
30 dní	6,0	6,0	7,5	0,85
45 dní	7,0	5,5	7,5	0,90

1.7 Význam kolostra

1.7.1 Prijímanie a trávenie kolostra

Prijímaniu potravy predchádza u ošípanej vyhľadávanie potravy predovšetkým čuchom, hmatom a chuťou.

Okrem exogénnych faktorov, ako je napr. mikroklíma, fáza dňa a iné, majú u ošípaných dôležitú úlohu hmatové analyzátory nosovej dutiny, čuchové analyzátory nosovej dutiny, chuťové analyzátory ústnej dutiny a endogénne činitele podmienené látkovým metabolizmom. Významným endogénnym regulačným mechanizmom prijímania je tzv. glukostatický mechanizmus, ktorý prostredníctvom hladiny glukózy v krvi ovplyvňuje centrum nasýtenia v hypotalame (KOLÁROVÁ, KOVÁČIK a GENČIOVÁ, 1996).

Trávenie sa uskutočňuje v ústnej dutine, v žalúdku, v tenkom čreve a v hrubom čreve.

Trávenie v ústnej dutine

Pre trávenie ošípanej v ústnej dutine je charakteristická občasná sekrécia slinných žliaz bezprostredne po začiatku cicania. Do ústnej dutiny vyúsťujú tri páry veľkých slinných žliaz: príušná, podčelustná a podjazyková (KOLÁROVÁ, KOVÁČIK a GENČIOVÁ, 1996).

Trávenie v žalúdku

Ošípaná má jednokomorový zložitý žalúdok s charakteristickým rozložením jednotlivých oblastí. Prijímané krmivo (mlieko) sa v žalúdku ošípanej vrství v poradí ako ho zvierka konzumuje. Hneď po narodení bunky žalúdka secerujú renín, ktorý štiepi kazeín atým zráža mlieko.

Žalúdočná sliznica obsahuje malé množstvo lipázy, ktorá štiepi emulgované tuky na glycerol a mastné kyseliny (KOLÁROVÁ, KOVÁČIK a GENČIOVÁ, 1996).

Trávenie v tenkom čreve

Tuky sa travia v lačníku ošípanej lipázami pankreatickej a črevnej šťavy za významného spolupôsobenia žlče. TAG sa štiepia lipázou pochádzajúcou z pankreasu na 2 – monoacylglycerol a karboxylové kyseliny (KK) (KOLÁROVÁ, KOVÁČIK a GENČIOVÁ, 1996).

Trávenie v hrubom čreve

V hrubom čreve ošípanej dochádza k zvyškovému odbúraniu bielkovín najmä účinkom proteolytických baktérií. Medzi dôležité biochemické tráviace procesy v hrubom čreve patrí aj štiepenie celulózy a ostatných zložiek vlákniny.

Prostredníctvom mikroflóry hrubého čreva sa syntetizujú vitamíny B a K, ale ich vstrebávanie v hrubom čreve je obmedzené (KOLÁROVÁ, KOVÁČIK a GENČIOVÁ, 1996).

Defekácia (vyučovanie výkalov)

Výkaly vylučované prsiatkami v prvých hodinách po narodení (črevná smolka), pozostávajú z črevných sekrétov ako sú žlč, pankreatická a črevná šťava, z odlúpených epitelových buniek črevnej sliznice, mucínov, minerálie a prehltnutých zložiek plodovej vody. Črevná smolka nezapácha ako výkaly (KOLÁROVÁ, KOVÁČIK a GENČIOVÁ, 1996).

1.7.2 Faktory ovplyvňujúce rast prasiatok prasiatok

Produkcija kvalitných odstavčiat predstavuje ťažiskový bod úspechu a zisku v chove ošípaných (BUCHOVÁ a kol., 2000).

Z komplexu činiteľov prostredia má výživa podstatný vplyv na počet a kvalitu vyprodukovaných prasiat.

Rast prasiat od narodenia do odstavu určujú 3 činitele:

- hmotnosť a fyziologický stav pri narodení,
- množstvo prijatého mlieka (kolostra) od prasnice a jeho zloženie,
- množstvo a akosť prijatého doplnkového krmiva (HORNIAKOVÁ a kol., 2010).

Pôrodná hmotnosť

Kvalitu živonarodených prasiatok najlepšie vyjadruje ich živá hmotnosť pri narodení. V dobre vedenom a organizovanom chove má byť cieľom výroba zdravých, životaschopných prasiat s hmotnosťou vo veku 28 dní okolo 7,5 kg a vo veku 56 dní, okolo 16 až 17 kg, pričom tento faktor je veľmi závislý od živej hmotnosti pri narodení (HORNIAKOVÁ, 2003).

Hmotnosť prasiatok pri narodení sa pohybuje medzi 1,2 – 1,5 kg. Prasiatka s nižšou živou hmotnosťou ako 1 kg sa uliahu najmä u prasníc, ktoré boli nesprávne pripravované na pripustenie a v zlých chovateľských podmienkach. Prasiatka spravidla pod 0,5 kg uhynú, s hmotnosťou od 0,51 – 0,80 kg je úhyn vysoký a keď ostanú živé, ich celková úžitkovosť je značne znížená (KOVÁČ, 1998).

Príčinou nevyrovnaného rastu prasiatok vo vrhu je predovšetkým nevyrovnanosť pôrodnej hmotnosti. Tieto rozdiely trvajú až do odstavu (PULKLÁBEK a kol., 2005).

Veľmi dôležitá je dosiahnutá individuálna hmotnosť prasiatok pri narodení, pretože ich hmotnosť a početnosť vrhu sú jedným z činiteľov ovplyvňujúcich ich ďalšiu úžitkovosť (BUCHOVÁ a kol., 2000). Hmotnosť ciciakov v odchove pri rôznej hmotnosti pri narodení najlepšie charakterizuje tab. 9.

Tab.9 Hmotnosť ciciakov v odchove pri rôznej hmotnosti pri narodení (BUCHOVÁ a kol., 2000)

Hmotnosť prasiat v kg			Hmotnosť vrhu v kg
pri narodení	v 21. dni	v 35. dni	v 21. dni
1,0	4,67	6,69	51,67
1,2	5,10	7,26	55,04
1,4	5,53	7,83	58,41
1,6	5,96	8,40	61,78
1,8	6,39	8,97	65,15
2,0	6,82	9,54	68,52

Najväčšie straty prasiatok zaznamenávame do dvoch dní od pôrodu. Straty prasiatok z dôvodu hladovania (podvýživy) sa vyskytujú hlavne tam , kde sú vysoko početné vrhy, pôrodná hmotnosť je nízka, nevyrovnanosť vrhu vysoká, počet funkčných a dostupných ceckov u prasnic je redukovaný, výskyt agalaktie je vysoký a kde je nepriaznivá mikroklima (PULKLÁBEK a kol., 2005).

Prasatá, ktoré v období cicania majú dostatočnú hmotnosť, sú vo vrhu vyrovnané a včas prikrmované, sú odolnejšie, zdravšie a menej náchylné k chorobám. Tieto prasiatka môžu byť aj skôr odstavované, už v troch týždňoch (KOVÁČ, 1998).

Množstvo prijatého kolostra

Ihneď po narodení prasiatka inštinktívne vyhľadávajú vemeno prasnice. Je dôležité, aby čím skôr prijali kolostrum, ktoré je ich výbornou výživou (HORNIÁKOVÁ a kol., 2010).

Správne vyživovaná prasnica počas prasnosti a dojčenia by mala mať dostatok kolostra a mlieka, ktoré by postačilo na výživu prasiatok cca do 15. až 20. dňa veku (BUCHOVÁ a kol., 2000).

Mliečnosť vysokovýkonnej prasnice sa môže zvýšiť z 3–4 l.deň-1 po pôrode na 12–15 l.deň-1 na vrchole laktácie.

Klesajúcu produkciu mlieka musíme nahradiť prikrmovaním plnohodnotnej kŕmnej zmesi – predštartéru až do odstavu, ktorý väčšinou býva vo veku od 28. dňa do 35. dňa (BUCHOVÁ a kol., 2000).

Narodené prasiatka môžu dostať v priemere asi 20 ml mlieka každú hodinu kojenia, frekvencia kojenia je asi 1x za hodinu a spúšťanie mlieka trvá zhruba 20 sekund, tj. asi 500 ml za deň. To znamená že pri desiatich kojených prasiatok je to asi 5 l mlieka denne na začiatku laktácie. Produkcia mlieka je postupne zvyšovaná s intenzitou rastu prasiatok, až do 25. dňa veku prasiatok. Následne postupne klesá (PULKLÁBEK a kol., 2005).

Denná produkcia mlieka u prasnice sa zvyšuje spravidla do 3 – 4 týždňov po oprasení, potom postupne klesá. Produkcia kolostra je podporovaná aj častejším cicaním prasiatok v priebehu dňa (KOVÁČ, 1998).

Výživa mladých prasiatok sa viaže na ich schopnosť tráviť prijaté živiny. Prasiatka odbúravajú potravu enzymaticky. Kolostrum a mlieko prasnice sú pre prasiatka najlepšie stráviteľnými krmivami. Bielkoviny mlieka prasnice strávi prasiatko na 98 %, kravského mlieka na 95 až 99 %, rybacej múčky na 92 %, ale bielkoviny sóje už iba na 80 %. Prasiatka tiež dobre trávia mliečny cukor a mliečny tuk. Trávenie cukru a škrobu sa do veku štyroch týždňov len postupne zvyšuje (HORNIAKOVÁ, 2003).

Orientačne sa počíta, že na 1 kg prírastku vrhu je potrebných asi 4 kg mlieka (PULKLÁBEK a kol., 2005).

Doplnkové krmivo

Správne vyživovaná prasnica počas prasnosti a dojčenia by mala mať dostatok kolostra a mlieka, ktoré by postačilo na výživu prasiatok cca do 15. až 20. dňa veku. Po tomto období je potrebné postupne navykať ciciaky na príjem plnohodnotnej kŕmnej zmesi – predštartéru až do odstavu, ktorý väčšinou býva vo veku od 28. dňa do 35. dňa (Buchová a kol., 2000). Na vhodnom prikrmovaní prasiat závisia dosiahnuté hmotnosti pri odstave (KOVÁČ, 1998).

1.8 Ovplynenie obsahu tuku v kolostre

Možnosti ovplyvnenia obsahu tuku v kolostre prasníc je viacero avšak najvýznamnejšia sa javí prostredníctvom výživy, čiže krmivami s obsahom tuku (WALSER a BOSTED, 1990).

Doplňovanie prasníc krmivami s obsahom tuku v neskorej fáze gravidity a dojčenia bolo preukázané zvýšenie koncentrácie tukov v kolostre a v mlieku (BOYD et al., 1982; COFFEY et al., 1982). Coffey et al. (1982) uvádza, že doplnenie tuku prasnícami v období neskorej gravidity malo za následok zvýšenie dojivosti. Iné štúdie naznačujú, že zvýšená výživa počas neskorého tehotenstva môže mať negatívny vplyv na výkonnosť prasníc počas laktácie. Pri prasničkách so zvýšeným príjmom energie počas neskorého tehotenstva mala výživa inhibičný vplyv na sekréciu, dôsledkom čoho sa znižuje príjem krmiva prasnícami (WELDON et al., 1994).

Zloženie mastných kyselín tukových zásob matiek má vplyv na zloženie mlieka (HARTMANN a HOLMES, 1989; ROOKE et al., 2001a,b), ktoré má význam pre prežitie a rast prasiatok (CIESLAK et al., 1983; ROOKE et al. 2001b).

Štúdie na hlodavcoch preukázali, že tuk sa hromadí v ranom tehotenstve (LÓPEZ-LUNA et al., 1986), v dôsledku zvýšenej citlivosti na inzulín (RAMOS et al., 2003) čo vedie k zvyšovaniu lipoproteínov lipázy v tukovom tkanive (KNOPP et al., 1973; MARTIN-HILDAGO et al., 1994).

O profile mastných kyselín mlieka je známe, že sa môže meniť v dôsledku doplnenia prasníc krmivom obsahujúcich tuk (SEERLEY et al., 1974; COFFEY et al. 1982; WLADYSLAW, 1991; NEWCOMB et al., 1991; ROOKE et al. 2001b).

Základné zložky pre syntézu mastných kyselín pochádzajú z krvi a preto sú ovplyvniteľné kŕmením (WALSER a BOSTED, 1990).

V štúdií autorov Čanakyová a kol. vplyv oxytocínu na pôrod a kvalitu kolostra prasníc publikovali nasledovné výsledky, ktoré charakterizuje tab. 10.

Tab. 10 Parametre kolostra prasnic ktoré boli pred pôrodom ošetrené oxytocínom (%) (ČANAKYOVÁ a kol., 2009)

%	skupina	0. hodina	3. hodina	6. hodina	12. hodina
bielkoviny	ošetrené	15,15 ± 1,87*	14,18 ± 1,31	13,68 ± 1,99	13,20 ± 1,46
	neošetrené	17,98 ± 0,79	15,72 ± 1,11	14,09 ± 2,45	13,91 ± 1,99
laktóza	ošetrené	3,07 ± 0,16	3,15 ± 0,15	3,20 ± 0,38	3,01 ± 0,45
	neošetrené	2,46 ± 0,67	3,16 ± 0,89	3,16 ± 0,21	3,16 ± 0,67
tuk	ošetrené	2,54 ± 0,38	2,15 ± 0,77	2,31 ± 0,54	2,70 ± 0,29
	neošetrené	4,20 ± 1,53	4,53 ± 1,26	4,08 ± 3,23	4,55 ± 2,45

*P<0,05

Ako uvádzajú autori (ČANAKYOVÁ a kol., 2009), v obsahu tuku zaznamenali markantné zmeny po aplikácii oxytocínu. Hodnoty sa v skupine ošetrených prasnic pohybovali medzi 2,1 % resp. 2,7 %, zatiaľ čo v skupine neošetrených prasnic sa pohyboval obsah tuku medzi hodnotami 4,08 % až 4,55 % v prvých 12. hodinách po pôrode. Tento rozdiel však nebol štatisticky preukazný, čo sa prisudzuje veľkej variabilite v rámci skupiny.

Záver

Preštudovaním uvedenej literatury sme dospeli k záverom. Tvorba kolostra začína pri prasniciach už v období 2 – 3 dni pred pôrodom. Látky potrebné na syntézu jednotlivých živín sú privádzané do mliečnej žľazy krvou, iba minimum látok sa syntetizuje bunkami parenchýmu mliečnej žľazy. Pri prasniciach je hlavným prekursorom na syntézu mliečného tuku glukóza a tuk vstrebávaný z krmív.

V mliečnom tuku prasníc výrazne prevyšujú TAG, tvoria až 96,8 % z celkových lipidov, ďalej sa v menšej miere nachádzajú fosfolipidy (1,6 %), DAG (0,7 %) a ostatné lipidy. V TAG mliečného tuku sú prítomné MK od C10:0 až po C18:3, pričom prevládajú C18:1 a C16:0. Ich podiel je až 35,2 % a 32,9 % z celkových MK v TAG.

Obsah tuku v kolostre a mlieku je veľmi variabilný a teda ovplyvňovaný viacerými faktormi. Pritom sa jeho obsah významnou mierou podiela na koncentracii energie v kolostre a mlieku prasníc. Jeho koncentrácia 5 hodín po pôrode je asi 4,5 %, po 20 hodinách približne 5,5 %, až nakoniec v období 45 dní po pôrode dosiahne koncentráciu 7,5 %.

Za najvýznamnejšiu možnosť ako zvýšiť obsah tuku a zlepšiť jeho kvalitu v kolostre a neskôr v mlieku prasníc je prostredníctvom krmív obsahujúcich tuk.

Zoznam použitej literatúry

AZIMOV, G. I. 1958. *Laktácia*, s. 367-382, In: AZIMOV, G. I. - KRINICIN, N. S. - POPOV, N. Fyziológia hospodárskych zvierat. ČSAZV v Slov. Vyd. Pôdohosp. Lit., Bratislava, 1958.

BERGA, S.E. - NEVILLE, N.C. 1985. Sodium and potassium distribution in the lactating mouse mammary gland in vivo. In: *J. Physiol.* 361, 1985, s. 219 - 230.

BÍRO, Daniel a kol. 2009. *Výživa zvierat*. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2009. 178 s. ISBN 978-80-552-0321-8.

BOYD, R.D. et al. 1982. Effect of tallow and choline chloride addition to the diet of sows on milk composition, milk yield and pre-weaning pig performance. In: *J. Anim. Sci.* roč. 54, 1982, č.1, s. 1-7.

BUCHOVÁ, Blanka. 2003. Vplyv živej hmotnosti prasiat materského plemena pri narodení na ukazovatele produkčnej úžitkovosti : diplomová práca. Nitra : SPU. 40 s.

CHATTERTON, T. Robert. et al. 1979. Relation of plasma oxytocin and prolactin concentrations to milk production in mothers of preterm infants: Influence of stress. In : *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* Vol. 85, No. 10 3661-3668

CHRISTIE, W.W. 1995. Composition and structure of milk lipids, In *Advanced Dairy Chemistry*, Vol. *Lipids*, 2nd edn, (ed. P.F. Fox), Chapman & Hall, London, 1995. pp. 136.

CIESLAK, D. G. - LEIBBRANDT, V. D. - BENEVENGA, N. J. 1983. Effect of a high fat supplement in late gestation and lactation on piglet survival and performance. In: *J. Anim. Sci.* roč.57 (4), 1983, s. 954-959.

COFFEY, M.T - SEERLY, R.W. - MARBY, J.W., 1982. The effect of source of supplemental dietary energy on sow milk yield, milk composition and litter performance. In: *J. Anim. Sci.* roč.55, 1982, s.1389-1394.

- ČANAKYOVÁ, Zuzana a kol. 2009. Vplyv oxytocínu na pôrod a kvalitu kolostra prasníc. In *IV. Vedecká konferencia doktorandov*. Nitra : SPU, 2009. s.100-102. ISBN 978-80-552-0280-8
- DARRAGH, A. J. – MOUGHAN, P. J. 1998. *Lactating sow*. In Verstegen, M. W. A. – Moughan, P. J. – Schrama, J.W. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands, Chapter 1, 1998, s. 3-21.
- DESPOPOULOS, Agamemnon. - SILBERNAGL, Stefan. 2003. *Color Atlas of Physiology*. New York : Thieme, 2003. 436s. ISBN 3-13-545005-8
- DILS, R.R. et al. 1976. Changes in lipogenesis during mammary gland development. In: *Biochem. Soc. Trans.* 561 st Meeting Leeds, 1976, s. 236 – 237.
- DILS, R. R. 1983. *Milk fat synthesis*. In: *Biochemistry of Lactation*. Ed: HEPMAN, T. B., Elsevier, Amsterdam, 1983, s. 141-152.
- FOX, F. P. - McSWEENEY, H. L. P. 1998. *Dairy Chemistry and Biochemistry*. Cork : Springer – Verlag, 1998. 478 s. ISBN 978-0-412-72000-0
- GRIEGER, C. - HOLEC, J. a kol. 1990. *Hygiena mlieka a mliečnych výrobkov*. Príroda Bratislava a SZN Praha, 1990. 397 s.
- HAMPL. A.- SOVA, Z. 1971. *Mléčná žláza*, s. 384-403. In: Ed.: KOMÁREK, V., SOVA, Z. et al. *Anatomie a fyziologie hospodářských zvířat*. SZN, Praha, 1971.
- HARPER, H. A. 1977. *Přehled fyziologické chemie*, preklad angl. Originálu *Review of Physiological Chemistry*, 15nd. Ed., AVICENUM, zdrav. nakl. Praha, 1977, s. 639.
- HARTMANN, P .E. - HOLMES, M. A. 1989. *Sow Lactation*. In: Barnett, J.L.,Hennessy,D.P.(Eds.), *Manipulating Pig Production II*. Australian Pig Science Association, Werribee, 1989, pp. 72–97.
- HAUSMAN, G. J. - CAMPION, D. R. - MARTIN, R. J. 1980. *Search for the adipocyte precursor cell and factors that promote its differentiation*. *J. Lipid Res.* 21, 1980, s. 657-670.

- HELMINEN, H. J. - ERICSSON, J. L. E. 1968. *Studies on mammary gland involution. I. On the ultrastructure of the lactating mammary gland.* J. Ultrastr. Research, 25, 1968a, s. 193-213.
- HOLEC, J. - TATYÁŠ, Z. 1990. *Složení mléka*, s. 181-200. Ed. GRIEGER, C. - HOLEC, J. a kol. Hygiena mlieka a mliečnych výrobkov. Příroda Bratislava a SZN Praha, 1990.
- HORNIÁKOVÁ, Erika. 2003. *Výživa a kŕmenie ošípaných.* Nitra : Slovenská poľnohospodárska komora Bratislava, 2003. 40s. ISBN 80-968858-3-9.
- HORNIÁKOVÁ, Erika a kol., 2010. *Kŕmenie neprežúvavcov.* Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2010. 177s. ISBN 978-80-552-0351-5.
- HORNIÁKOVÁ, Erika – PAJTÁŠ, Milan. 2007. *Základy výživy.* Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2007. 105s. ISBN 978-80-8069-879-9.
- HRNČIAR, Pavol. 1982. *Organická chémia. 2. upravené vydanie.* Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1982. 664 s.
- IZÁK, Š. 1978. *Hygiena potravín III.* Příroda, SZN, Bratislava, Praha, 1978.
- KADLEČÍK, Ondrej – KASARDA, Radovan. 2007. *Všeobecná zooteknika.* Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2007. 222s. ISBN 978-80-8069-953-6.
- KARTAŠOVA, V. M. 1980. *Gigiena polučeniija moloka,* Leningrad : Kolos, 1980.
- KÄSTLI, P. 1963. *Milchkunde und Milchhygiene.* II. vydanie, Bern : Verbandsdruckerei AG, 1963.
- KNOPP, R. H. et al. 1973. 2 phases of adipose tissue metabolism in pregnancy: maternal adaptations for fetal growth. *Endocrinology* 92, 1973, s. 9894–9989.
- KOLLÁROVÁ, E. - KOVÁČIK, J. - GENČIOVÁ, K. 1996. *Fyziológia neprežúvavcov.* VŠP Nitra, 1996. 65s. ISBN 80-7137-284-6.
- KOMÁREK, V. 1962. *Mliečna žľaza*, s. 615-622. In: Ed. HRUDKA, F. et al. *Základy morfológie hospodárskych zvierat.* Slov. Vyd. Pôdohosp. Lit. Bratislava, 1962.

KORHONEN, H. - MARNILA, P. - GILL, H. E. 2000. Milk immunoglobulins and complement factors. In: *British Journal of Nutrition*, 84, 2000, Suppl. 1., s. 75-80.

KOVÁČ, Ľubomír. 1998. *Chov oštipaných*. Bratislava : Devos – Pinus, 1998. 181s. ISBN 80-9680016-7-8.

KRČÁL, Z. 1987. *Mlieko- surovina pre mliekársky priemysel*, s. 134 - 147. In: SEMJAN, Š. a spol. *Výroba kvalitného mlieka*. Bratislava : Príroda, 1987.

KULÍŠEK, Václav a kol. 1998. *Funkčná anatómia hospodárskych zvierat*. štvrté upravené vydanie. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 1998. 245s. ISBN 80-7114-251-4

KYSELOVIČ, Ján. *Biochémia výživy*. 2009. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2009. 121s. ISBN 80-8069-096-0

LAWS, J. et al. 2008. Supplementation of sow diets with oil during gestation: Sow body condition, milk yield and milk composition. In *Livestock Science*. 2008. ISSN 1871-1413, s.88-98

LÓPEZ-LUNA, P. - MUÑOZ, T. - HERRERA, E. 1986. Body fat in pregnant rats at mid and late-gestation. In: *Life Science*. 39, 1986, s.1389–1393.

MARTIN-HILDAGO, A. et al. 1994. Lipoprotein lipase and hormone sensitive lipase activity and mRNA in rat adipose tissue during pregnancy. Am. In: *J. Physiol*. 1994, 266.

Mc NAMARA, J. P. - HILLERS, J. K. 1986. Regulation of bovine adipose tissue metabolism during lactation. 1. Lipid synthesis in response to increased milk production and decreased energy intake. In: *Journal of Dairy Science* 69, 12, 1986, s. 3032 – 3041.

MIRSKI, I. A. 1965. Effect of biologically active peptides on adipose tissue. In: REINOLDS, A. E.- CAHILL, G. F. Jr.: *Handbook of Physiology*, Washington D. C., 1965, s. 407-415.

NEWCOMB, M. D. et al. 1991. Effect of energy source fed to sows during late gestation on neonatal blood metabolite homeostasis, energy stores and composition. In: *J. Anim. Sci*. 69, 1991, s.230–236.

OOSTINJER, Marije et al. 2009, Prenatal flavor exposure affects growth, health and behavior of newly weaned piglets. In *Physiology & Behavior*. 2009, ISSN 0031-9384, s.579–586

PAJTÁŠ a kol. 2009. *Výživa a kŕmenie zvierat*. prvé vydanie. Nitra : SPU, 2009. 150 s. ISBN 978-80-552-185-6

PALO, V. 1987. *Zloženie a vlastnosti mlieka*, s. 29 - 53. In: Ed: SEMJAN, Š. a spol. Výroba kvalitného mlieka. Bratislava : Príroda, 1987.

PREKOPPOVA, J. 1987. *Mikrobiológia výroby mlieka*, s. 93-110. In: SEMJAN, Š. a spol. Výroba kvalitného mlieka. Príroda, Bratislava, 1987.

PROVOPHYS et al. 2007. *Human Physiology*. Wikibooks contributors. 2007. 426s. Dostupné na: http://en.wikibooks.org/wiki/Human_Physiology.

PULKLÁBEK, Jan a kol. 2005. *Chov prasat*. Praha : Profi Press, 2005. 160s. ISBN: 80-86726-11-8

RAMOS, M. P. et al. 2003. Fat accumulation in the rat during early pregnancy is modulated by enhanced insulin responsiveness. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab* 2003. s.285.

ROLINEC, Michal. 2009. *Postnatálna tvorba imunoglobulínov prasiat* : dizertačná práca. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2009. 93 s.

ROOKE, J. A. - SINCLAIR, A. G. - EWEN, M., 2001a. Changes in piglet tissue composition at birth in response to increasing maternal intake of long chain n-3 polyunsaturated fatty acids are non linear. In: *Br. J. Nutr.* roč. 86, 2001, s.461–470.

ROOKE, J.A. et al. 2001b. The effect of feeding salmon oil to sows throughout pregnancy on pre-weaning mortality of piglets. In: *Anim. Sci.* roč.73, 2001, s.489–500.

SAFFORD, R. et al. 1987. Molecular sequence analysis of complementary DNA encoding rat mammary gland medium - chain S- Acyl fatty acid synthetase thio ester hydrolase. In: *Biochemistry* 26, 1987, s. 1358 – 1364.

SEERLEY, R.W. et al. 1974. Effect of energy intake prior to parturition on milk lipids and survival rate, thermostability and carcass composition of piglets. In: *J. Anim. Sci.* 38, 1974, s.64–70.

SEMJAN, Š. a kol. 1987. *Výroba kvalitného mlieka*. Bratislava : Príroda 1987, 303 s.

SEMJAN, Š. 1994. *Mliekárstvo*. II. vydanie. Nitra : VŠP, 1994, 211 s.

STEIN, O. - STEIN, Y. 1967. *Lipid synthesis intracellular transport and secretion*. II. Electron microscopic autoradiographic study of the mouse lactating mammary gland. *J. Cell Biol.*, 34, 1967, 251-263.

TANČIN, Vladimír a kol. 2001. *Fyziológia získania mlieka a anatómia vemena*. Nitra : VÚŽV vo vydavateľstve SLOVENSKÝ CHOV, 2001. 122s. ISBN 80-88872-13-8

TÖPEL, A. 1981. *Chemie und Physik der Milk*. VEB Fachbuchverlag, 1981.

UHRÍN, Vladimír a kol. 2002. *Mlieko a mliečna žľaza*. Fakulta prírodných vied UKF v Nitre, 2002. 172s. ISBN 80 – 8050 – 511 – X

VDOVIČÍK, T. – FERIANC, S. 2010. Sledovanie vplyvu energetického aditíva podávaného počas gravidity a laktácie prasniciam na vývoj prasiatok. In *Nitra 2010 : XVI. Vedecká konferencia studentov FAPZ (zborník abstraktov)*. Nitra : SPU, 2010, s. 43. ISBN 978-80-552-0368-3

VERNON, R. G.- FINLEY, E. 1986. Endocrine control of lipogenesis in adipose tissue from lactating sheep. In: *Biochemical Society Transactions* 14, 1986, s. 635 – 636.

WAGHORN, G. C. - BALDWIN, R. L. 1984. *Model of metabolite flux within mammary gland of the lactating cow*. *Journal of Dairy Science* 67, 3, 1984, s. 531-544.

WALSER, K. – BOSTED, H. 1990. *Neugeborenen- und Säuglingskunde der Tiere*. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1990.

WELDON, W.C. et al. 1994. Postpartum hypophagia in primiparous sows: I. Effects of gestation feeding level on feed intake, feeding behaviour, and plasma metabolite concentrations during lactation. In: *J. Anim. Sci.* roč. 72, 1994, s.387–394.

WILLIAMSON, D. D. - ILIC, V. - JONES, R. G. 1985. Evidence, that the stimulation of lipogenesis in the mammary glands of starved lactating rats re-feed with schow diet is dependent on continued hepatic glucogenesis during the adsorptive period. In: *Biochem. J.*, 228, 1985, s. 727 – 733.

WLADYSLAW, M. 1991. Chemical composition of colostrum and milk in sows fed diets supplemented with animal fat. *Rev. Anim. Prod.* 26, 1991, 11–15.

ZAMMIT, V. A. et al. 1998. Expression on a sodium dependent L-carnitine transporter in lactating rat mammary tissue. In: *Biochem. Soc. Trans.* 26, 1998, s. 968.

ZEROBIN, K. 1987. *Physiologie der Milchsekretion*. In: Scheunert, A, - Trautmann, A.: *Lehrbuch der Veterinärphysiologie*, 7. Aufl., Payer Verlag, 1987, s. 522-540.