

Katedra genetiky, šlechtění a výživy

Obor : zootechnika

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**VLIV BYLINNÝCH PŘÍPRAVKŮ NA KVALITU
KOZÍHO MLÉKA**

Autor bakalářské práce:
Pavλίna Vazdová

Vedoucí bakalářské práce:
prof. Ing. Bohuslav Čermák, CSc.

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma „Vliv bylinných přípravků na kvalitu kozího mléka“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Ledenicích, dne 14.dubna 2010

Pavλίna Vazdová

Děkuji prof. Ing. Bohuslavu Čermákovi, CSc. A Ing. Františku Ládovi CSc. za odborné vedení a cenné připomínky při zpracování této diplomové práce.

Abstrakt:

Vazdová, P. *Vliv bylinných přípravků na kvalitu kozího mléka*, České Budějovice 2010. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra genetiky, šlechtění a výživy. Vedoucí práce prof. Ing. Bohuslav Čermák, CSc.

Klíčová slova: koza, mléko, kozí mléko, výživa koz, funkční potraviny, mastné kyseliny

Práce se zabývá složením mléka (se zaměřením na kozí), jeho vlivem na zdraví člověka, využití mléka jako funkční potraviny a možností ovlivnění jeho složení (především obsahu mastných kyselin) pomocí výživy a krmných doplňků. Stěžejním cílem je shrnout doposud publikované poznatky a porovnat postoj jednotlivých autorů. Vlastní práce je zaměřena na utřídění poznatků získaných z informačních zdrojů a shrnutí prvotních informací probíhajícího pokusu s přidavky vybraných krmiv do krmné dávky koz na školním statku jako jsou rozborů krmiv a denní nádoje sledovaných zvířat. Pro potvrzení závěrů informací získaných z literatury je použito údajů z pokusu přidavku lněného semínka a následných rozborů mléka zaměřených na jednotlivé složky a obsah mastných kyselin v mléčném tuku, který proběhl na školním statku v roce 2008.

Abstract :**The influence of herbage compouns on goats milk quality**

Key words: goat, milk, goat's milk, food goat, functional foods, fatty acids

The summary of my essay is milk composition (mainly goat's milk), impact on human health, the usage milk as functional food and oportunity to influence the composition through nutrion and feed additives (especially essencial fatty acids). Main conclusion is to summarize actually published studies and compare opinions of

individual authors. My study is focused on the codification of knowledges and compilation of initial informations from the realized experiment at the school goat farm with additives in nutri ration, analysis of nutrition and daily milk production of selected subjects

Obsah

1. Úvod.....	2
2. Literární přehled	3
2.1. Význam chovu koz.....	3
2.1.1. <i>Chov koz u nás a ve světě.....</i>	<i>3</i>
2.1.2. <i>Základní rozdělení plemen.....</i>	<i>6</i>
2.2. Výživa koz.....	7
2.3. Trávení a vliv výživy na obsah a složení mléčného tuku.....	14
2.4. Obecná skladba mléka a specifika kozího mléka.....	17
2.4.1. <i>Obecné složení mléka a nutriční význam jednotlivých složek.....</i>	<i>17</i>
2.4.2. <i>Specifika kozího mléka.....</i>	<i>19</i>
2.5. Mléčný tuk a mastné kyseliny.....	22
2.5.1. <i>Mléčný tuk.....</i>	<i>22</i>
2.5.2. <i>Rozdělení mastných kyselin obsažených v mléčném tuku.....</i>	<i>23</i>
2.5.3. <i>Význam mastných kyselin v mléčném tuku.....</i>	<i>26</i>
2.5.4. <i>Esenciální mastné kyseliny.....</i>	<i>29</i>
2.6. Funkční potraviny.....	31
2.6.1. <i>Co je funkční potravina.....</i>	<i>31</i>
2.6.2. <i>Nemoci, proti nimž má funkční potravina chránit.....</i>	<i>32</i>
2.6.3. <i>Vliv mléčného tuku na zdraví a výroba funkčních potravin na bázi mléka.....</i>	<i>33</i>
3. Cíl.....	37
4. Materiál a metodika.....	37
5. Diskuse.....	40
6. Závěr.....	46
7. Seznam použité literatury.....	48

1. ÚVOD

Mléko obecně je považováno za zřejmě nejpřirozenější funkční potravinu bez ohledu na to, zda se jedná o kravské, ovčí, kozí, velbloudí, buvolí či koňské. Kozí mléko má ovšem své specifické postavení. Velmi pravděpodobně bylo prvním, které lidstvo začalo používat ke své obživě a bylo její důležitou součástí. Od starověku až po dnešní dobu jsou mu přisuzovány krom výživných i léčivé účinky. Asi nejlepší výsledky byly zaznamenány u vážných plicních onemocnění, včetně tuberkulózy a při zažívacích problémech. Setkat se můžeme i s informacemi o pozitivním vlivu na onkologické pacienty. Nezřídka je kozí mléko použitelnou alternativou při alergiích na mléko kravské. Pro svou výbornou stravitelnost bylo často využíváno jako náhražka u malých dětí při nedostatku nebo úplné absenci mateřského mléka. Vedle lidské výživy je dodnes oblíbeným prostředkem pro dokrmování slabších mláďat u ostatních druhů savců .

V současné době je v naší zemi chov koz soustředěn většinou v rukou drobnochovatelů, případně několika faremních chovech, kde je zároveň mléko i zpracováváno na finální výrobky. Zatímco spotřeba surového kozího mléka je v běžné populaci minimální a pohybuje se v zanedbatelném množství 0,1 litru na obyvatele za rok, roste obliba nejrůznějších výrobků z této suroviny, především sýrů. V devadesátých letech došlo zprvu k nárůstu počtu chovaných koz, ale roku 1995 nastal k výrazný propad, který se zastavil až na počátku nového století. Od roku 2000 lze zaznamenat mírný vzestup v počtu chovaných koz, který je nejspíše zapříčiněn větší osvětou na téma funkční potraviny, ale především změnou životního stylu a následně zvyšujícím se zájmem širší veřejnosti o tyto výrobky.

Významnou a v dnešní době velmi sledovanou složkou potravin je obsah esenciálních mastných kyselin resp. polyenových nenasycených mastných kyselin – PUFA veřejnosti známých jako n-6 a n-3 které mají nenahraditelnou funkci v CNS, pro imunitní a kardiovaskulární systém i celkový vývoj organismu (jak prenatalní tak postnatalní). Dle různých pramenů lze složení mléčného tuku prokazatelně ovlivnit výživou, zatímco u bílkovin je výrazně převažující genotyp zvířete a krmná dávka má na jejich složení mizivý účinek. Dnes je v popředí zájmu sledování možnosti zvýšení obsahu PUFA v kozím mléce pomocí zkrmování specifických krmiv a tím zvýšení prospěšnosti této potraviny pro lidský organismus.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Význam chovu koz

2.1.1. Chov koz u nás a ve světě

Koza byla asi první zvíře, které si pračlověk ochočil a zdomácněl. Některé prameny uvádí, že to bylo kolem roku 8800 před Kristem, což odpovídá prvním zmínkám o člověku vůbec. Další záznamy o domestikovaných zvířatech pochází z oblasti Jericha a Jordánska z období 5000 let př.n.l. Domestikovaná zvířata se rozšiřovala v oblastech Palestiny, Persie, Mezopotámie a postupně do Egypta a do Evropy. Na starých tabulkách a svitcích najdeme často vyobrazení dvou koz, stojících po stranách stromu na zadních nohách a okusujících větve a listí. Již ve starověku si lidé uvědomovali užitečnost koz pro odstraňování křovin a náletových dřevin při přípravě půdy k obdělávání. V Evropě pochází nejstarší pozůstatky koz z osídlení z mladší doby kamenné z okolí Stuttgartu a ze Švýcarska. V současnosti se udává, že ve světě je chováno více než 557 milionů koz, z toho převážná většina v tzv. rozvojových zemích, a to především pro produkci masa. V některých oblastech kryje kozí maso prakticky celou potřebu živočišných bílkovin a s výjimkou nejbohatších vrstev se bohatství jednotlivých rodin oceňuje podle počtu chovaných koz (http://alfa_romeo.sweb.cz, 2010).

Největšími chovateli koz jsou státy ASIE. Jsou to zejména: Čína - 140 mil. ks, Indie - 125 mil. ks, Pákistán 49 mil. ks aj. Dalším kontinentem s velmi početnou populací je AFRIKA. Stavy jsou ve vybraných zemích následující: Súdán - 38 mil. ks, Etiopie - 17 mil. ks, Somálsko - 13 mil. ks aj. V latinské Americe jsou stavy koz na úrovni cca. 38 mil. ks. Největšími chovateli jsou Brazílie (75 %), Mexiko, Bolivie a Argentina. V severní Americe jsou stavy koz pouze kolem 2 mil. ks. Evropa má cca. 19 mil ks těchto zvířat. Největšími chovateli jsou: Řecko, Itálie, Španělsko, Albánie a Francie (www.zootechnika.estranky.cz, 2010).

Na území České republiky se podle literárních údajů chovalo kolem roku 1900 asi půl milionu koz, v roce 1920 již téměř 1,3 milionu a v roce 1945 bylo dosaženo nejvyššího početního stavu – 1 595 252 koz. Od té doby počet koz u nás s občasnými výkyvy trvale klesal. Naproti tomu se postupně a trvale zvyšovala zejména jejich mléčná užitkovost. O zavedení kontroly užitkovosti a šlechtitelské práce do chovu koz na Moravě se zasloužil prof. MVDr. Josef Taufer, profesor zootechniky na

Vysoké škole zemědělské v Brně a ředitel Zemského výzkumného ústavu zemědělského v Brně. Na jeho popud byly již v roce 1920 zřízeny první kontrolní obvody a po delší době příprav byla kontrola užitkovosti zahájena v roce 1927. Od roku 1928 jsou známy celkové výsledky kontroly užitkovosti koz a jsou využívány „k zvelebování plemene zušlechťovací prací trvalou...“. Od roku 1941 byla na základě zákona „O plemenitbě hospodářských zvířat“ zavedena kontrola užitkovosti i v Čechách. (http://alfa_romeo.sweb.cz, 2010)

Tab. č. 1 : Vývoj výroby koziho mléka a produkce sýrů v ČR od roku 1992 – 2008 (Mareš, 2009)

Rok	Počty dojených koz ve stádě	Produkce mléka (tis. l.)	Dojivost (l/kus a laktaci)	Produkce sýrů (tuny)	Cena sýrů (kč/kg)
1992	423	160	378,25	16	80
1993	1199	480	400,33	48	90
1994	2018	800	396,43	80	100
1995	1252	800	638,97	50	120
1996	1343	625	465,38	68	140
1997	1361	680	499,63	68	150
1998	1032	500	484,49	50	160
1999	854	450	526,93	45	160
2000	1309	720	550,04	72	170
2001	1559	850	545,22	85	170
2002	1236	740	598,70	74	170
2003	1289	775	601,24	78	170
2004	1809	990	547,26	99	180
2005	2216	1100	496,38	110	190
2006	2263	1150	508,17	115	200
2007	2389	1200	502,30	120	200
2008	2500	1250	500	125	200
Index 2008/2000	190,98	173,61	90,9	173,6	117,64

Dopočet= počet dojených koz/produkce mléka (Vazdová 2010)

**Tab. č. 2 : Vývoj výsledků kontroly užitkovosti koz v ČR v letech 1992 – 2008
(Mareš, 2009)**

Rok	Počet koz v KU		Výsledky kontroly užitkovosti				
	Celkem (ks)	Laktace (ks)	Mléko (kg)	Tuk (%)	Tuk (kg)	Bílkoviny (%)	Bílkoviny (kg)
1992	1852	1343	947	3,86	36,5	2,44	23,1
1993	2724	1931	837	3,73	31,2	2,70	22,6
1994	3310	2570	723	3,63	25,4	2,74	19,2
1995	2845	2019	760	3,74	28,4	2,81	21,4
1996	2309	1421	789	3,71	29,3	2,82	22,2
1997	2250	969	793	3,80	30,1	2,81	22,3
1998	2227	869	804	3,66	29,4	2,77	22,3
1999	2168	1032	840	3,74	31,4	2,78	23,4
2000	2234	986	836	3,70	30,9	2,79	23,3
2001	2275	1144	861	3,51	30,2	2,79	24,0
2002	2443	1247	825	3,42	28,2	2,89	23,8
2003	2627	1504	757	3,36	25,4	2,79	21,1
2004	2547	1547	770	3,22	24,8	2,83	21,8
2005	2980	1857	731	3,35	24,5	3,05	22,3
2006	3028	1839	707	3,33	23,6	3,05	21,5
2007	3157	1746	727	3,29	23,7	3,07	22,4
2008	3300	1801	656	3,41	22,4	3,14	20,6
Index 2008/2000	147,7	182,7	78,5	92,2	72,5	112,5	88,4

Od roku 2001 došlo ke změně výpočtu normované laktace, která je stanovena na 280 laktačních dnů. Do roku 2000 to bylo 300 laktačních dnů.

Během sledovaného období došlo k snížení produkce mléka za laktaci, stejně jako obsahu tuku v mléce. Šlechtění dojených koz je vedeno ke zvyšování produkce bílkoviny, při tolerování sestupné tendence ostatních sledovaných složek a je ovlivněno využitím genotypu plemenných kozlů, kteří jsou nositeli alely α S1-kaseinu. Obsah bílkovin je od roku 2001 hlavním selekčním kritériem, což odpovídá požadavku chovatelů ekonomicky závislých na mléčných produktech.(Mareš 2009)

Z hospodářského hlediska se během vývoje mnoho nezměnilo. Kozy jsou chovány pro tyto základní vlastnosti a komodity:

1. maso - kozí maso je křehké, má jemnou vláknitou strukturu a je lehce stravitelné. Jeho nevýhodou je, že může mít osobité aroma tzv. kozinu. Chuť kozího masa je prý podobná telecímu či zvěřině, (závisí na věku poraženého zvířete). Populární je v Číně, na Středním východě, v jižní Asii, Africe, Mexiku, a severovýchodní Brazílii. V Evropě a USA je jeho spotřeba zatím nízká
2. mléko - kozí mléko je snadněji stravitelné než kravské mléko a doporučuje se často u malých dětí a starších lidí. Obsahuje méně laktózy, takže bývá lépe přijímáno lidmi s tzv. mléčnou intolerancí.
3. kůže - v historii byla využívána k výrobě vaků na přepravu a uchování vody a vína, stejně jako k výrobě pergamenu. V současné době je jemná kůže zpracovávána kožedělným průmyslem na rukavice, boty a další módní doplňky.
4. srst – kašmír (vyčesaná srst kašmírových koz) a mohér (stříhaná srst mohérové kozy) patří dodnes mezi oblíbená přírodní vlákna, pro svou jemnost a vynikající tepelné vlastnosti.
5. údržba krajiny – již v historii si lidé všimli, že kozy spásají jiné rostliny než ovce a skot, čímž eliminují množství plevelu na pastvinách. Současné době je tato jejich vlastnost využívána především v ekologickém zemědělství a v nepřístupných místech.
6. náboženská hlediska – koza je v řadě kultur dodnes vyhledávaným obětím zvířetem. Naproti tomu v jiných náboženstvích je symbolem „d'ábla“.
7. domácí mazlíčci – jedná se vesměs o zakrslá plemena.
8. obranná – kozy jsou lépe organizované a „bojovnější“ při styku s predátory, proto zastávaly u ovčích stád i funkci ochrany .

(www.newworldencyclopedia, 2010)

2.1.2. Základní rozdělení plemen

Základní rozdělení plemen:

- a) dojná
- b) masná
- c) srstnatá

Dojná plemena - nejrozšířenější plemena koz u nichž je chovným cílem především produkce mléka

Bílá krátkosrstá - v ČR nejrozšířenější a patří mezi genové rezervy. Dojivost koz dosahuje až 1000 kg (v průměru 750 kg) mléka s tučností 3,7 % a obsahem bílkovin 2,7 %.

Hnědá krátkosrstá - Patří u nás taktéž mezi genové rezervy. Dojivost koz 800-900 kg mléka, tučnost 3,6 %, bílkovin 2,7 %.

Sánská - rozšířena po celém světě, Průměrně dosahují 1000 l mléka/laktaci.

Toggenburská – denní produkce mléka je 3,3 kg/den. Za 228 denní laktaci dosahuje nádoj 750 kg mléka.

Anglonubijská - Kozy vyprodukují v průměru 1200 – 1500 kg mléka při vysoké tučnosti 4,7 % a obsahu bílkoviny 3,9 %

Masná plemena – plemena zaměřená především na produkci masa

Koza burská

Walliserská černokrká

Sahelská

Kamerunská zakrslá a holandská

Srstnatá plemena – plemena zaměřená na produkci srsti

Mohérová

Kašmírová

(www.zootechnika.estranky.cz, www.genzdrojehz.wz.cz, www.schok.cz, 2010)

2.2. Výživa koz

Celková potřeba metabolizovatelné energie je součtem zachovné potřeby a potřeby na tvorbu mléka. U pastvy k dvěma výše jmenovaným přistupuje ještě dodatečná potřeba energie na pohyb a u březích koz i na vývoj plodu v poslední třetině březosti. Zachovná potřeba závisí na metabolické hmotnosti a činí 426 kJ/kg tělesné hmotnosti^{0,75} a den. Dle tohoto údaje vychází na kozu o živé hmotnosti 60 kg zachovná potřeba metabolizovatelné energie 9,7 MJ. Tyto spočtené hodnoty se vztahují na zvířata ve stájovém chovu bez možností výběhu případně s velmi omezeným výběhem. Při extenzivním pastevním chovu, obzvláště v kopcovitých oblastech, kdy zvířata absolvují delší cesty, vzniká dodatečná potřeba metabolizovatelné energie. Ta je závislá na horizontálním a vertikálním rozložení cesty. Dodatečná potřeba pro mléčnou kozu o hmotnosti 60 kg představuje na

tříkilometrovou vodorovnou vzdálenost s převýšením 30 m 0,93 MJ. Je-li vzdálenost 6 km při převýšení 600 m, vzroste potřeba energie na pohyb na 1,86 MJ.

Množství mléka, mléčného tuku, neboli obsah energie v mléce určuje produkční potřebu koz v laktaci. U mléka s obsahem tuku 30-40g/kg mléka je dodatečná potřeba metabolizovatelné energie 4,4 resp. 5,0 MJ/kg. Vyšší obsah tuku se vyskytuje u koz v jižní Evropě a na Blízkém východě (Jeroch a kol., 2006).

Během vysoké březosti (5.měsíc) vzniká dodatečná potřeba na tvorbu energie související s březostí. Ta činí ve 120. dni březosti 25 kJ metabolizovatelné energie / kg tělesné hmotnosti^{0,75} a den a stoupá až na 185 kJ ve 145. dni březosti. Z jednotlivých dílčích hodnot potřeby vyplývá celková potřeba přeměnitelné energie pro různá stadia užítkovosti (Jeroch a kol., 2006).

Tab.č 3 /a,b Potřeba metabolizovatelné energie pro kozy při různé produkci (MJ/kus/den) (Jeroch a kol., 2006)

Živá hmotnost (kg/ks)	45	60	75
Jalové či březí v prvních 4. měsících	7,8	9,7	11,5
5. měsíc březosti	10,4	13,0	15,3

Obsah tuku v mléce(g/kg) /hmotnost kozy	30/45	40/45	30/60	40/60	30/75	40/75
Laktace kg mléka/den						
1	12,2	12,8	14,1	14,7	15,9	16,5
2	16,6	17,8	18,5	19,7	20,3	21,5
3	21,0	22,8	22,9	24,7	24,7	26,5
4	25,4	27,8	27,3	29,7	29,1	31,5
5	-	-	31,7	34,7	33,5	36,5
6	-	-	-	-	37,9	41,5

Aby bylo možné zrealizovat při praktickém krmení doporučenou potřebu metabolizovatelné energie uvedenou v předchozí tabulce, je při 9 respektive 11 MJ metabolizovatelné energie na 1 kg sušiny nezbytný požadovaný příjem sušiny uvedený v následující tabulkách (Jeroch a kol., 2006).

Tab. č. 4 Doporučené pokrytí ME v sušině krmiv (kg/kus/den) pro březí kozy (Jeroch a kol., 2006)

Živá hmotnost (kg/kus)	45		60		75	
ME (MJ/kg sušiny)	9,0	11,0	9,0	11,0	9,0	11,0
Březost 1. – 4. měsíc	0,87	0,71	1,08	0,88	1,28	1,04
Březost 5. měsíc	1,16	0,94	1,44	1,18	1,70	1,39

Tab. č. 5 Doporučené pokrytí ME v sušině krmiv (kg/kus/den) pro březí kozy (Jeroch a kol., 2006)

Živá hmotnost (kg/kus)	45				60				75			
Tuk v mléce	30		40		30		40		30		40	
ME (MJ/kg sušiny)	9,0	11,0	9,0	11,0	9,0	11,0	9,0	11,0	9,0	11,0	9,0	11,0
Mléko (kg/kus/den)												
1	1,4	1,1	1,4	1,2	1,6	1,3	1,6	1,3	1,8	1,4	1,8	1,5
2	1,8	1,5	2,0	1,6	2,1	1,7	2,2	1,8	2,3	1,8	2,4	1,9
3	2,3	1,9	2,5	2,1	2,5	2,1	2,7	2,2	2,7	2,2	2,9	2,4
4	-	2,3	-	2,5	3,0	2,5	3,3	2,7	3,2	2,6	3,5	2,9
5	-	-	-	-	-	2,9	-	3,2	3,7	3,0	4,1	3,3
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,4	-	3,8

Nejpřirozenějším zdrojem výživy koz je pastva. Pro pastvu koz volíme spíše sušší pastevní stanoviště (zamokřené pastviny představují pro pasoucí se zvířata riziko parazitóz – např. tasemnice, motolice apod.). Koza velmi ráda okusuje mladé listnaté stromky, které bývají součástí řady pastvin. Základem krmné dávky by měla být kvalitní objemná krmiva (seno, zelená píce, siláže, senáže, sláma). K vyvážení a doplnění krmné dávky používáme jadrná krmiva či okopaniny (krmnou řepu, brambory, jablka, mrkev aj.). Z jadrných krmiv je pro laktující kozy vhodný zejména oves. Při zkrmování pšenice, ječmene a kukuřice je dobré používat je taktéž ve šrotované podobě. Vhodné jsou i extrahované šroty, otruby, odpady mlýnského průmyslu. Doplnování minerálních látek je potřebné zajistit pomocí minerálního lizu nebo minerálních směsí pro ovce a kozy, kdy se dávka pohybuje u koz mezi 8 – 20 g směsi na ks a den. Podávání krmného vápence je v dávce do 8 g na dospělou kozu a

den. Výživa koz, stejně jako výživa dojníc má některé společné znaky. Po porodu není koza schopna krýt živinové nároky, které jsou nutné k produkci zvýšeného množství mléka, proto dochází i u nich k odbourávání tělesných tukových rezerv (toto označujeme jako NEB – negativní energetická bilance). Velmi podstatné je proto zabezpečit kozám před porodem alespoň jeden měsíc tzv. doby stání na sucho. Krmná dávka u koz v první polovině gravidity je založena na produkční dávce. V druhé polovině gravidity nezkrmujeme silážovaná krmiva. Při chovu v dostatečně prostorné stáji a se zkrmováním zelené píce je její denní dávka pro kozu mezi 5 až 8 kg. Píce musí být nezapařená a lze ji zkrmovat v podobě domácí míchanice, kdy se do zelené píce přidá nařezaná sláma, případně se nakrouhají krmné bulvoviny (řepa, mrkev, pařené brambory), nebo lze vyrobit i směsi s kopřivami a malým přídatkem šrotu. Koza je velmi vybíravá a preferuje krmiva podle chutnosti. Vysokoprodukční koza s produkcí 5 kg mléka je jako dojnice s užitkovostí 7500 kg mléka, proto je nutné zajistit velmi kvalitní výživu a kvalitní krmiva. V případě vysokoužitkových koz je možné zkrmovat jadrnou vysokoprodukční krmnou směs jako pro dojnice (www.zootechnika.estranky.cz, 2010).

Tab. č.6: Orientační dávky vybraných krmiv (kg/den)
(www.zootechnika.estranky.cz, 2010)

seno	2 - 3
zelená píce	5 - 8
siláž	2 - 3
krmná řepa	2 - 4
mrkev	1 - 2,5
brambory	do 1

Tab. č.7: Orientační dávky jadrných krmiv v g/kus/den
(www.zootechnika.estranky.cz, 2010)

Konec laktace – 4.měsíc březosti	180 - 300
5. měsíc březosti	350 - 600
1. a 2. Měsíc laktace	500 – 1,3 kg (u vysokobřezích koz)
3.měsíc – konec laktace	250 - 500

Zimní krmná dávka - základem krmné dávky je kvalitní seno, okopaniny (krmná řepa, mrkev, jablka, pařené brambory aj.), jadrná krmiva a minerální doplňky.

Letní krmná dávka - přechod ze zimní krmné dávky na letní musí být pozvolný. Při zahájení zkrmování zelené píce, je nutné předkrmovat kozy před vlastní pastvou senem. Důvodem je postupný návyk a úprava skladby bachorové mikroflóry. Nerespektování této zásady může vyústit ve velmi vážné zažívací potíže (akutní nadmutí, průjmy aj.). Píce musí být vždy čerstvá, nezapařená, nemokrá a bez příměsí a zjevných vad. Mezi vhodná doplňková krmiva lze využít ořezky zeleniny, padané ovoce, větve stromů (ořezy), slámu a jadrná krmiva. (www.zootechnika.estranky.cz, 2010)

Tab. č. 8: Vybrané krmné dávky pro kozy v malochovu
(www.zootechnika.estranky.cz, 2010)

Krmná dávka pro kozu v první polovině březosti	
Krmivo	Kg
Vojtěškové seno	1,5
Krmná řepa	2,0
Jadrná směs	0,3
Krmná dávka pro kozu v druhé polovině březosti	
Luční seno	1,8
Krmné okopaniny	2,0
Jadrná směs	0,7
Krmná mrkev	0,5
Krmná dávka pro kozu s produkcí 4 kg mléka	
Vojtěškové seno	2,0
Pařené brambory	0,5
Mrkev	0,5
Krmná řepa	2,0
Jadrná směs	0,8

Trávicí soustava koz vyžaduje pro svou správnou funkci velké množství vlákniny. Jejich trávení je obdobné jako u ostatních přežvýkavců, ale více než trávení

ovcí a skotu (které je založeno především na přísunu travního porostu) je podobné zažívání jelení zvěře. Kozy přirozeně okusují křoviny, stromy a širokolisté rostliny. Skvěle dokáží vyčistit pastviny od náletových dřevin apod. U dojících koz je nutné si uvědomit, že produkce mléka se rovná 9 – 10 % jejich tělesné hmotnosti, zatímco u dojnice pouze 5 – 6 %. Proto je nutné kozám zajistit přísun krmiva v množství cca 5 – 7 % tělesné hmotnosti (zatímco dojnícím postačí 4%) (<http://fiascofarm.com>, 2010).

Rozdíly fyziologie trávení ovcí a koz:

Kozy – vyšší stravitelnost méně hodnotné objemné píce s vyšším obsahem vlákniny
Toto je dáno:

- vyšším poměrem kapacity předžaludků k vlastnímu žaludku
- selekcí při ožírání a pasení
- vyšším příjmem sušiny z krmiva
- delší dobou zpracování a přežvykování krmiva
- delší dobou retence živin
- vyšším množstvím celulotických bakterií a protozoí v bachoru
- vyšší recyklací močoviny z bachoru
- vyšší rychlostí fermentace v bachoru
- nižším příjmem vody u ovcí než u koz

Pastva :

Kozy jsou nenáročné, ale mlsné - zvířata jsou neustále v pohybu a spotřebují hodně potravy - na jednu kozu a rok je počítáno s plochou pastviny 0,15 ha

Společná pastva s jinými druhy zvířat

ovce:kozy – 5 : 1 (4 : 2)

kozy:skot - 1-3 : 10

Objemná krmiva:

Mladý zelený porost ponecháme bez úpravy. Ostatní píce je vhodné řezat, optimum 3 – 5 cm, siláž – 3 cm.

Okopaniny je nutné zkrmovat omyté, upravené řezáním či krouháním, bez klíčků. Pařené okopaniny je možno zchutnit krmnou solí.

Jadrná krmiva jsou zkrmována hrubě šrotovaná, mačkaná, vločkováná, peletovaná (Jádro nezkrmujeme nalačno, je nutný příjem suchého objemu, zkrmujeme 2x denně, dávku větší než 1,2 kg rozdělíme na 3x denně).

Základní krmná dávka

- vychází z hmotnosti těla

-základní denní potřeba (koza 60 kg) činí: - 1,0 - 1,2 kg sušiny

6,3 NEL

70 g rostlinného proteinu

- u koz s větší, či menší hmotností těla se připočte (-) na 10 kg 15% (0,8 NEL , 1g proteinu)

Dávka pro užitková zvířata

- pro tvorbu 1 kg mléka o tučnosti 3,5 % je zapotřebí: - 2,9 MJ NEL

75 g rostlinného proteinu

(<http://home.zf.jcu.cz>, 2010)

Koza je velmi citlivá na kvalitu krmiva a reaguje velmi citlivě na změnu chuti způsobenou nežádoucími procesy.

Tab. č. 9 :Spotřebované množství sena v závislosti na jeho kvalitě (Spath a Thume, 1996)

Kvalita sena	Denní příjem kg
Včasná slizeň – velmi dobrá	2,2 – 2,8
Sklizeň před květem – dobrá	1,8 – 2,1
Sklizeň v květu – hrubší seno	1,5 – 1,7
Sklizeň po odkvětu, nebo snížená kvalita vlivem deště	0 – 1,4

Tab. č. 10: Průměrná spotřeba jedné kozy na rok (Spath a Thume, 1996)

Krmivo	Přibližná roční spotřeba
Luční seno	400 kg
Řepa	500 kg
Zelené krmení	1800 kg
Sláma na stlaní a krmení	300 kg
Jadrné krmivo	300 kg

2.3. Trávení a vliv výživy na obsah a složení mléčného tuku

Potravou přežvýkavců jsou především trávy a listí, kde jsou přítomny lipidy obsahující velké množství kyseliny α -linolenové. Potrava se po požití dostává do bachoru, kde zůstává delší dobu před vlastním trávením. Zde je mikroorganismy zpracována na stravitelnější, což se týká hlavně celulosy, kterou by přežvýkavec jinak nebyl schopen využít. Mikroorganismy bachoru však také produkují enzymy, které hydrogenují polyenové mastné kyseliny. Jako produkty vznikají geometrické a polohové isomery nenasycených mastných kyselin. Z linolenové například vzniká (9Z,11E) – oktadeka - 9,11 - dienová kyselina (stejně jako isomerní (10E,12Z) – oktadeka - 10,12 - dienová kyselina vykazuje antikarcinogenní, antiatherogenní a další příznivé účinky) a z ní (Z)-oktadec -11- enová (vakcenová) kyselina. Depotní a mléčné tuky přežvýkavců obsahují vyšší množství trans - nenasycených mastných kyselin než tuky monogastričních zvířat nebo rostlinné jedlé oleje (ty obsahují 2% trans-kyselin) (Velíšek, 2002).

Syntéza mléka probíhá v sekrečních buňkách mléčné žlázy z látek, které jsou těmito buňkami odebíráno z krve. Sekreční buňky mléčné žlázy jsou vysoce organizované struktury, které využívají z krve přibližně 80% glukózy, aminokyselin a mastných kyselin. Obsah glukózy, aminokyselin, mastných kyselin, minerálních látek i vitamínů v krvi je determinován úrovní výživy, fermentačními procesy v předžaludku, úrovní resorpce živin, funkčním stavem jater a neurohumorálními regulačními mechanismy. Bachorová fermentace rozhoduje o konverzi živin a tvorbě prekursorů mléka, tudíž největší měrou rozhoduje o produkci mléka a jeho skladbě. Působením enzymů bachorové mikroflory jsou štěpeny sacharidy (od jednoduchých až po celulozu). Výsledným produktem této fermentace jsou těkavé mastné kyseliny – octová propionová a máselná. Bílkoviny jsou bakteriálními enzymy rozkládány na peptidy, aminokyseliny a čpavek. Nebílkovinné dusíkaté látky jsou velmi rychle štěpeny až na čpavek. Čpavek je využíván bachorovou mikroflorou na tvorbu mikrobiální biomasy. Podíl jednotlivých složek mléka není konstantní a k největším změnám dochází v obsahu tuku. Hlavním prekursorem mléčného tuku v mléčné žláze je kyselina octová, dalšími jsou kyselina máselná a beta hydroxymáselná. Pro syntézu mléčného tuku jsou využity i mastné kyseliny obsažené v krmivech a mastné kyseliny uvolňované z tukové tkáně dojnic. Negativní vliv na mléčný tuk mívají jemně mletá a kašovitá krmiva, pastva na mladém porostu, koncentrovaná krmiva s vysokým obsahem škrobů a rozpustných sacharidů, nedokvašená kukuřičná siláž a

okopaniny. Zkrmování tuků do 5% má většinou pozitivní vliv, ale při zkrmování tuků při nedostatku hrubé vlákniny dochází ke snížení tvorby tuku a změnám v jeho složení. Mastné kyseliny obsažené v zelené píce, jadrných krmivech (kukuřice, len, řepka, soja) a pokrutinách z olejnin se rovněž podílejí na syntéze mléčného tuku. Část těchto kyselin v batoru hydrogenuje na nasycené, ale část resorbuje na nenasycené mastné kyseliny (Kadlec a Illek, 1995).

Změny v krmení se ve složení mléčného tuku projeví za 1-2 dny, ale mohou odeznívat delší dobu. Změny mohou nastat i v senzorických a technologických vlastnostech mléka a mléčného tuku. Při zkrmování kukuřičné siláže vykazuje mléčný tuk vyšší obsahy všech nasycených mastných kyselin od C_6 do C_{12} ve srovnání s mlékem dojnic krměných travní siláží. Při zkrmování travních či směsných siláží je obsah kyseliny linolové nižší než při zkrmu pouze kukuřičných siláží. Po přidavku zelené píce ke konzervovaným krmivům se zpravidla zvyšuje obsah polynenasycených mastných kyselin a např. CLA může u takto příkrmovaných dojnic dosáhnout hodnot přesahujících 1% celkového obsahu všech mastných kyselin. Vliv některých léčivých bylin přidaných ve směsi do krmné dávky se pozitivně projevil snížením obsahu SFA za současného zvýšení UFA a kromě toho byly příznivě ovlivněny i některé technologické vlastnosti mléka. Doplnkové tuky a oleje přidané do krmné dávky dojnic ovlivňují syntézu mastných kyselin s dlouhým řetězcem v trávicím traktu, což ovlivňuje jejich zastoupení v mléčném tuku, snižuje se podíl nutričně nežádoucích kyselin C_{12} až C_{16} a zvyšuje se podíl nenasycených mastných kyselin. Vysoké dávky koncentrátů však mohou vést k metabolickým poruchám, snížení mléčné užitkovosti či poklesu procenta bílkoviny v mléce. Byly také provedeny pokusy podávat oleje a tuky, či jejich směsi infuzí přímo do trávicího traktu – batoru, dvanáctníku či slezu. Nenasycené mastné kyseliny se tak lépe transportují přímo do mléčného tuku za účelem zvýšení nutričně významných mastných kyselin, zejména CLA (Samková a kol., 2008).

Tab. č. 11: Průměrné obsahy vybraných MK v mléčném tuku skotu zjišťované po přidavcích některých tukových a olejnatých komponent (Samková a kol., 2008)

Druh krmiva	Množství		% mastných kyselin				PUFA (%)		
	g/den	% ¹	ALA	EPA	DPA	DHA	n-3	n-6	n3/n6
Lněné semeno - celé	-	12	0,66	0,05	-	0,08	0,80	1,84	2,13
Lněné semeno - mleté	-	12	1,05	0,07	-	0,09	1,20	2,04	1,59
Lněné semeno; monensin	-	12; 0,02	0,74	0,06	-	0,08	0,87	2,12	2,31
Lněný olej	170	-	0,78	0,04	0,08	0,19	1,09	2,04	1,80
Lněný olej	510	-	1,03	0,04	0,07	0,11	1,25	2,02	1,56
Slunečnicový olej	40	5	0,66	0,07	0,15	0,06	0,96	3,65	3,72
Rybí olej	-	2	1,35	0,39	0,30	0,15	1,88	4,6	1,26
Rybí olej	20	2,5	0,60	0,48	0,39	0,19	2,11	1,89	0,77
Rybí olej; soja	-	1;5	1,08	0,27	0,22	0,13	1,48	4,73	2,31
Rybí olej; soja	-	0,3;1,7	0,78	0,07	0,12	0,06	0,96	3,63	3,55
Rybí olej; soja	-	1;1	0,78	0,10	0,13	0,09	1,01	3,34	3,12
Rybí olej; sojový olej	-	0,5;1,5	0,41	0,06	0,08	0,04	0,60	2,92	4,37
Rybí olej; sojový olej	-	0,5;4,5	0,31	0,04	0,06	0,03	0,49	3,00	5,61
Tuňákový olej; soja (30/70,%)	2000	-	1,28	0,61	-	1,09	2,98	6,86	2,19

¹% ze šušiny krmné dávky; ALA - α -linolenová; EPA - arachidonová; DPA - docosapentateová; DHA - docosahexaenová

Přidávky lipidů v množství 6 - 8% krmné dávky zvyšuje značně produkci mléka ale změny v tučnosti nejsou jednoznačné. Pokud přidávaný tuk obsahuje převahu nasycených mastných kyselin, pak dojde ke zvýšení tučnosti mléka, zatímco podobné množství tuku obsahujícího převážně nenasycené mastné kyseliny tučnost mléka snižuje. Ke snížení tučnosti dochází také při vysoké dávce přidaného tuku jakéhokoliv složení a to až o 1 %. Vliv změn v bachorové fermentaci je patrný zejména při zkrmování nenasycených mastných kyselin. Negativní vliv lipidových přísad na bachorovou fermentaci je možné částečně eliminovat například zkrmováním olejnatých semen celých nebo šrotovaných místo oleje, podáváním tuků

ve formě chráněné proteinem, který byl ošetřen formaldehydem, nebo přidáním vápenných mýdel (solí vyšších mastných kyselin). Zkrmováním chráněných semen olejnin nebo oleje (v kaseinových kapslích), které jsou bohaté na kyselinu linolovou působí na zvýšení jejího obsahu v mléčném tuku. Transfer linolové kyseliny z chráněných tukových doplňků do mléka je podle údajů z literatury od 20 do 40% (Poplštejnová, 1991).

Pro tvorbu mléčného tuku z mastných kyselin jsou významné :

- Syntéza mastných kyselin s krátkým a středně dlouhým řetězcem z acetátu a butyrátu, které jsou produktem mikrobiální fermentace sacharidů (především celulózy) v bachoru dojnice. Za fyziologických podmínek se z acetátu a butyrátu syntetizuje 60 - 70 % mastných kyselin mléčného tuku.
- Převod mastných kyselin s dlouhým řetězcem z chylomikronů a lipoproteinů do žláznatých buněk mléčné žlázy. Tyto mastné kyseliny mají původ v krmivu. Z celkového množství tuku přijímaného v krmné dávce (200 - 600 g) může být z chylomikronů poskytnuto mléčné žláze až 50 %.
- Potřebný glycerofosfát pro syntézu mléčných lipidů se získává odbouráváním glukózy v procesu glykolýzy (Mudřík a Hučko, 2001).

2.4. Obecná skladba mléka a specifika kozího mléka

2.4.1. Obecné složení mléka a nutriční význam jednotlivých složek

Základními složkami mléka jsou vedle vody bílkoviny, tuky sacharidy, minerální látky a vitamíny. Zatímco bílkoviny, tuky a sacharidy jsou potřebné ke krytí energetických potřeb konzumenta, minerální látky a vitamíny se na úhradě energie nepodílí, ale patří mezi esenciální složky potravy, které si konzument sám neumí vytvořit, ale jsou nezbytné pro jeho správnou funkci.

Bílkoviny

Z nutričního hlediska jsou bílkoviny jednou z nejcennějších složek. Jsou složeny z 80% kaseinem a 20% syrovátkovými bílkovinami. Kaseiny jsou skupina fosfoproteinů a dělí se na α_2 , β , κ a γ . Vzájemně se liší zastoupením jednotlivých aminokyselin. Sirovátkové bílkoviny jsou tvořeny především β -laktoglobuliny, v nichž je obsaženo velké množství sirných aminokyselin, především cystinu, následují v menším množství albuminy (α -laktalbumin, sérový albumin) a imunoglobuliny, což jsou vysokomolekulární glykoproteiny s účinností protilátek.

Mléčná bílkovina obsahuje v různém množství všechny aminokyseliny, především však valin, leucin, isoleucin, fenylalanin, cystin/cystein, methionin, tryptofan, lysin a threonin. Význam mléčné bílkoviny spočívá i v suplementárním účinku – schopnosti vyrovnávat deficit aminokyseliny lysinu v cereálních bílkovinách.

Lipidy

Slouží konzumentům jako rezervy i pohotový zdroj energie. Většina mléčného tuku se vyskytuje ve formě tukových kuliček, jenž jsou tvořeny především triacylglyceroly mastných kyselin (byla prokázána přítomnost 140 MK, byť mnohé jsou přítomny jen ve stopovém množství). V membráně tukových kuliček najdeme heterolipidy (fosfolipidy, cerebrosidy, a steroly). Mléčný tuk je ve srovnání s jinými tuky rostlinného i živočišného původu velmi dobře stravitelný.

Sacharidy

Jsou významným zdrojem energie. Nejvýznamnějším sacharidem v mléce je laktoza (disacharid složený z glukózy a galaktozy). Během trávení probíhá díky střevní mikroflóře rozklad laktozy a tím vzniká kyselina mléčná, jejímž posláním je tvorba kyselého prostředí, má antiseptické účinky na nežádoucí střevní mikroflóru a blokuje růst hnilobných mikroorganismů. Kyselina mléčná také zvyšuje resorpci vápníku, vitamínů a aminokyselin. Pravděpodobně má také vliv na syntezu vitamínů B. Galaktoza vytváří mukopolysacharidy ve vnitřních stěnách buněk, čímž přispívá k regeneraci tkání a omezuje vznik arterosklerózy. Laktoza je také příčinou intolerance mléka u některých jedinců. Z dalších sacharidů má význam laktuloza (galaktoza plus fruktoza), která slouží ve střevech jako zdroj energie a růstový faktor mikroorganismů rodu *Lactobacillus*.

Minerální látky

V mléce je obsaženo cca 7,3 mg/l nejvíce zastoupených prvků Na, Ca, K, Mg, P, S, Cl. Jmenované látky jsou v mléce ve formě pravých nebo koloidních roztoků. Nejdůležitějším posláním minerálních látek v mléce obsažených, je obsah vápníku, který pokrývá lidskou potřebu díky této komoditě až ze 70%. Tento prvek je důležitým faktorem v boji proti osteoporóze, stabilizuje krevní tlak a působí preventivně proti rakovině tlustého střeva. Neméně důležitý je i vzájemný poměr vápníku a fosforu, neboť tyto minerály jsou základní stavební složkou kostí a zubů. Fosfor je využíván organismem formou fosforečných esterů, které jsou součástí fosfolipidů, nukleosidů i nukleotidů. Je nezbytný pro odbourávání tuků a správnou činnost nervového systému.

Vitamíny

Mléko obsahuje jak vitamíny hydrofilní tak i lipofilní ve velice variabilních hodnotách. Z lipofilních vitamínů obsahuje provitamin (karoten) a vitamin A, vitamin D, E a K. Z hydrofilních vitamínů nalezneme B₁, B₂, B₆, B₁₂, PP, C, biotin, kyselinu listovou a pantotenovou. Nutno říci, že vitaminy D, E, C a B₁ se v této potravíně vyskytují ve velmi nízké koncentraci. Nutno říci, že s mlékem, jako důležitým zdrojem vitamínů, se ve výživě příliš nepočítá (Drbohlav a Vodičková, 2002).

2.4.2. *Specifika kozího mléka*

Kozí mléko bylo pravděpodobně prvním mlékem, které člověk využíval jako potravinu. Bylo vždy důležitou složkou výživy a výrazně vylepšovalo jídelníček. Obsah sušiny je podstatně vyšší než u normálního mléka a to až 20%. Chuť čerstvého kozího mléka je nasládlá, u staršího se projevuje ostřejší chuť, která je vyžadována u kozích sýrů. Kozí mléko má větší podíl malých tukových kuliček než kravské, čímž tvoří vyšší vrstvu smetany na povrchu než kravské. Kozí mléko obsahuje hodně fosforu, vápníku, chloridů a stopových prvků, které mají velký význam ve fyziologii výživy a pro syntézu hormonů, vitamínů a enzymů. Kozí mléko obsahuje velké množství kyseliny linolové a linolenové, které lidské tělo neumí syntetizovat, ale které jsou nezbytně nutné pro buněčnou oxidaci. Vitamínů není v kozím mléce stejně jako v kravském. Obsah vitamínů skupiny B je např. nižší. Oproti tomu např. vitamin A je v kozím mléku v podobě skutečného vitamínu, zatímco v kravském je obsažen v podobě karotenu (provitaminu A). Z toho důvodu jsou kozí mléko máslo i sýr bílé. Kritikové poukazují na málo vitamínu B₁₂, C, železa a kyseliny listové, takže tato nedostatečná množství mohou u malých dětí způsobit anemii. U dobře krmených koz však není tento deficit nijak významný. O léčivých účincích kozího mléka se velmi diskutuje. Někteří jej považují za lék, jiní to vyvrací. V jihovýchodních zemích Evropy a Asie se považuje kozí mléko za cenný léčebný prostředek. Stále se objevují zprávy, že kyselé kozí mléko a syrovátka působí léčivě na zejména u plicních onemocnění. Je známo, že kozí mléko obsahuje ze všech ostatních druhů mléka nejvíce stopových prvků na organicky vázaný jod – hlavně jod vázaný na benzeovém jádře v poloze 3,5 v některých aminokyselinách, které jsou základní stavební jednotkou pro syntézu bílkovin. Tato mimořádně pevná vazba nedovoluje, aby se jod objevil v procesu výměny látkové jako jod elementární

nebo iodizovaný. Rovněž chovatelé koz v Německu zjistili, že kozí mléko přináší u mnoha chorob zmírnění následků nemoci, nebo je dokáže vyléčit (zmínka o vyléčení rakoviny prsu). Kozí mléko se dobře osvědčilo také při žaludečních a střevních potížích, protože obsahuje mnoho enzymů příznivě ovlivňujících trávení. Krom toho má kozí mléko ve srovnání s kravským více mastných kyselin s kratším řetězcem. Jsou snáze stravitelné a mohou přecházet z žaludku přímo do krve. Při alergii na kravské mléko a špatné snášenlivosti jiných druhů potravin se kozí mléko skvěle osvědčilo. Alergie vyvolávají u dětí změny na kůži, průjem, zvracení a astma, což mohou vyvolat některé bílkoviny živočišného původu (Spath a Thume, 1996).

Lepší stravitelnost je způsobená rozměry a složením tukových částic, které se podobají mléku mateřskému. Tuk kozího mléka je přirozeně homogenní a tím lépe stravitelný, čímž nedochází k tak rychlé arterioskleróze krevních stěn a vlasečnic. Kyselina kaprilová a kaprínová pomáhá činnosti žláz s vnitřní sekrecí při léčení intestinálních koronárních poruch dříve narozených dětí. Kasein kozího mléka má víc aminokyselin glycinu, méně argininu a méně aminokyselin, které obsahují síru, zvláště metioninu, než kravské mléko. Při výstavbě molekulární struktury bílkovin kozího mléka se zjistilo, že nejen laktalbumín, ale i ostatní frakce proteinů kozího mléka se liší od bílkovinných frakcí kravského mléka. To je pravděpodobně důvod, proč děti, které nesnášejí výrobky z kravského mléka, dobře snášejí výrobky z mléka kozího. Kozí mléko pozitivně působí na nervovou soustavu (jeho pravidelná konzumace vede ke snížení nervozity, stresu), kloubní onemocnění, imunitní systém, reguluje vlhkost pleti, pozitivní vliv na astmatická onemocnění kůže, při onemocnění trávicího traktu a jako prevence nádorových onemocnění (bylo zpozorované, že organismus kozy je schopný vytvářet si účinné protilátky a nikdy ne onemocní na rakovinu). Jsou známy případy lidí s onemocněním TBC, kteří se úplně vyléčili po dietě, ve které bylo zařazené kozí mléko (Jakl, 2010).

Byly provedeny testy na 26 dětech s alergií na kravské mléko, zda by bylo možné nahradit jej kozím. Tyto testy prokázaly, že kozí mléko není vhodnou náhradou pro děti s tímto onemocněním a výrobky z kozího mléka by měly být opatřeny štítkem s varováním na možnou alergickou reakci pro lidi s intolerancí na kravské mléko (B.Bellioni-Businco a kol., 2010).

Tab. č. 12: Složení různých druhů mléka a obsah jednotlivých složek ve 100g (Fantová a Budská 1996)

Nutrient	jednotka	kozí	kravské	ženské	ovčí	bůvolí
Voda	g	87,030	87,150	87,500	80,700	83,390
Bílkovina	g	3,560	3,290	1,030	5,980	3,750
Tuk	g	4,140	4,060	4,380	7,000	6,890
Sacharidy	g	4,450	4,770	6,890	5,360	5,180
Popel	g	0,820	0,730	0,200	0,960	0,790
Vápník	mg	133,500	124,000	32,200	193,400	169,000
Hořčík	mg	13,970	10,000	3,400	18,360	31,120
Fosfor	mg	110,700	96,000	13,700	158,000	117,40
SFA	g	2,667	2,400	2,009	4,603	4,597
MUFA	g	1,109	1,370	1,658	1,724	1,787
PUFA	g	0,149	0,160	0,497	0,308	1,146

U kozího mléka se poněkud potýkáme se sezónností této komodity. Nejvyšší odbyt bývá v podzimních a zimních měsících, tedy v období kdy většina koz pomalu končí s laktací a tím produkce mléka klesá, zatímco v letních měsících kdy je produkce nejvyšší, odbyt významně zaostává. V důsledku této situace byli učiněny pokusy se zmrazováním mléka (na -20°C po dobu 1 měsíce) a jeho pozdějším využitím k výrobě sýrů. Dle výsledků nebyl zjištěn podstatný rozdíl mezi použitím mraženého či čerstvého mléka na kvalitu sýrů (Fantová a Budská 1996).

Obsah mléčného tuku, se dle studií zvyšuje takřka vždy po přidavku krmiv s vysokým obsahem tuku u koz, ale nikoliv u krav, ačkoliv vliv na zvýšení významných mastných kyselin včetně kyseliny linoleové (CLA) je u obou druhů zhruba stejný. Obsah CLA se v kozím mléce prudce zvyšuje po přidání rostlinných olejů, nebo čerstvé píce, ale při příkrmu celých olejnatých semen je odezva nízká. Složení mastných kyselin má u kozího mléka výrazný vliv na jeho vůni a „trpkost“ (zvýšený obsah kyseliny máselné). Na složení mléčného tuku má výrazný vliv genotyp a výživa. Díky těmto poznatkům by se mohly do budoucna eliminovat některé nežádoucí senzorické vlastnosti kozího mléka. (Chilliard a kol. 2010).

2.5. Mléčný tuk a mastné kyseliny

2.5.1. Mléčný tuk

Podstatnou složkou mléčného tuku jsou estery glycerolu a mastných kyselin, patřící do skupiny homolipidů. Podle počtu esterově navázaných mastných kyselin v molekule glycerolu se estery člení na monoacylglyceroly (navázaná jedna mastná kyselina), diacylglyceroly (navázané dvě mastné kyseliny) a nejčastěji se vyskytují triacylglyceroly (navázané tři mastné kyseliny, dříve triglyceridy). Homolipidy tvoří mléčný tuk z 97-98% (tabulka). Zbývající část tvoří heterolipidy, kde jsou kromě glycerolu a mastných kyselin vázány v molekule i další sloučeniny, např. kyselin fosforečná (fosfolipidy) nebo galaktoza (glykolipidy) a tzv. doprovodné látky lipidů (steroidy včetně cholesterolu, karotenoidy a lipofilní vitamíny). V nepatrných množstvích se v mléčném tuku vyskytují také vonné látky ve formě laktonů, hydroxy a ketokyseliny a uhlovodíky. Kromě toho se v mléce a v mléčném tuku vyskytují mastné kyseliny také jako volné. Jsou to převážně těkavé mastné kyseliny s krátkým řetězcem C₄ až C₁₂. Mastné kyseliny jsou hlavní složkou mléčného tuku a jejich vzájemné zastoupení a pozice v molekulách triacylglycerolů ovlivňují technologické, senzorické a nutriční vlastnosti mléčného tuku. (Samková a kol., 2008).

Tab. č. 13: Složení mléčného tuku (Samková a kol., 2008)

Látka	% z celkového množství lipidů	
	1)	2)
Triacylglyceroly	95,8	98,11
Diacylglyceroly	2,25	0,25
Monoacylglyceroly	0,08	0,02
Fosfolipidy	1,11 ^{a)}	0,86
Glykolipidy (cerebrosidy)		0,09
Cholesterol	0,48 ^{b)}	0,43
Volné mastné kyseliny	0,28	0,24

1) Jensen 2002; 2) Kadlec et al. 2002 ^{a)} včetně sfingomyelinu; ^{b)} včetně esterů cholesterolu

Ze všech přirozených tuků má právě mléčný nejrozmanitější složení. Majoritní vliv na vlastnosti mléčného tuku mají kyseliny myristová, palmitová, stearová a olejová. Obsah esenciálních MK je v mléce poměrně malý. Velmi dobrou

stravitelnost (v porovnání s jinými tuky živočišného i rostlinného původu) zajišťují následující vlastnosti:

- 1.) obsah MK s krátkým či středním uhlíkovým řetězcem, což zajišťuje lepší resorpci
- 2.) štěpení MK triacylglycerolu lipázou nejprve v poloze 1 a 3
- 3.) příznivé uspořádání MK v triacylglycerolech (MK s krátkým řetězcem jsou převážně v poloze 1 a 3, oproti tomu MK s dlouhým řetězcem nelezeme především v pozici 2).

Ve fosfolipidech je vázána kyselina fosforečná a aminové deriváty, které jsou obsaženy v každé buňce a jsou nezbytné pro nervovou tkáň. 60 –65% fosfolipidů najdeme v tukových kuličkách, zbytek zůstává v odstředěném mléce (plazmě). 28% z celkového obsahu fosfolipidů tvoří lecitin, který je dobrým prostředkem při prevenci onemocnění jater, má pozitivní vliv na nervovou soustavu, stabilizuje poměr mezi frakcemi lipoproteinů (*transportéry cholesterolu*) a je nejdůležitějším antagonistou cholesterolu.

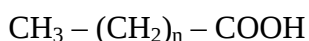
Jediným zástupcem sterolů v mléčném tuku je cholesterol, jehož obsah v mléce je poměrně nízký a jeho množství je přímo závislé na množství tuku. Vyskytuje se především ve volné formě v membráně tukových kuliček, kde jeho podíl tvoří 0,4 – 3,5% ze všech obsažených lipidů (Drhohlav a Vodičková, 2002).

2.5.2. Rozdělení mastných kyselin obsažených v mléčném tuku

Mastné kyseliny jsou karboxylové sloučeniny s alifatickým uhlovodíkovým řetězcem

Nasycené mastné kyseliny (SFA, saturated fatty acid) obsahují 4 až 60 atomů uhlíku a mají zpravidla rovný, nerozvětvený řetězec nejčastěji se sudým počtem uhlíku. V malém množství jsou doprovázeny kyselinami s lichým počtem atomů.

Obecný vzorec nasycené mastné kyseliny:



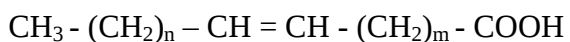
(Samková, E., Pešek, M., Špička, 2008)

Tab. č. 14: Významné nasycené mastné kyseliny mléčného tuku (SFA)
(Samková a kol., 2008)

Schematická značka	Systematický název	Triviální název
C _{4:0}	butanová	máselna
C _{6:0}	hexanová	kapronová
C _{8:0}	oktanová	kaprylová
C _{10:0}	dekanová	kaprinová
C _{12:0}	dodekanová	laurová
C _{14:0}	tetradekanová	myristová
C _{16:0}	hexadekanová	palmitová
C _{18:0}	oktadekanová	stearová
C _{20:0}	eikosanová	arachová
C _{22:0}	dokosanová	behenová

Nenasycené monoénové mastné kyseliny (MUFA, monounsaturated fatty acid) obsahují jednu dvojnou vazbu. Vzájemně se od sebe odlišují počtem atomů uhlíku, polohou dvojných vazeb a prostorovou konfigurací. Polohou dvojných vazeb rozumíme umístění dvojných vazeb v řetězci (počítáno od karboxylové skupiny), v literatuře se často používá symbol Δ^a , kde číslo ^a je číslo uhlíku, ze kterého dvojná vazba vychází. Prostorová konfigurace závisí na orientaci substituentů (- H či - CH₂ -) vůči rovině dvojných vazeb. Jestliže stejné substituenty jsou na téže straně vazby, isomer je označován jako *cis* - či *Z* -, jsou - li na opačných stranách, označuje se jako *trans* - či *E* -. Označení *Z* (zusammen = spolu) a *E* (entgegen = protilehlý) je novější, ale v praxi je běžnější označení *cis* - a *trans* -.

Obecný vzorec monoénové mastné kyseliny



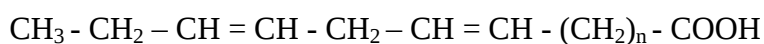
(Samková, E., Pešek, M., Špička, 2008)

Nenasycené polyénové mastné kyseliny (PUFA, polyunsaturated fatty acid) obsahují dvě a více dvojných vazeb. Základní rozlišení je stejné jako u mastných kyselin monoénových, navíc se ještě podle vzdálenosti mezi dvěma vazbami

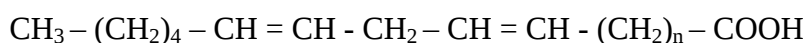
rozdělují polyenové mastné kyseliny na izolované (vzájemně vzdálené dvojné vazby oddělené alespoň dvěma vazbami jednoduchými), konjugované) dvojné vazby jsou ob jeden atom uhlíku, tzn. oddělené jednou vazbou jednoduchou) a kumulované (dvojné vazby jsou vedle sebe). Často – zejména z výživového hlediska – se polyenové mastné kyseliny označují podle polohy první dvojné vazby od methylového konce uhlíkového řetězce ($\text{CH}_3 -$), opak je dělíme na PUFA řady n - 3 nebo řady n - 6. Často se pro toto značení používá také symbol ω (omega, podle posledního písmene řecké abecedy).

Obecný vzorec polyenových mastných kyselin:

PUFA řady n-3



PUFA řady n-6



(Samková a kol., 2008)

Tab. č. 15: Významné monoenové nenasycené mastné kyseliny mléčného tuku (MUFA) (Samková a kol., 2008)

dvojné vazby	Schem. značka	Systematický název	Triviální název
1	$\text{C}_{14:1n5}$	Δ^9 <i>cis</i> -tetradecenová	myristolejová
1	$\text{C}_{16:1n7}$	Δ^9 <i>cis</i> -hexadecenová	palmitolejová
1	$\text{C}_{18:1n9}$	Δ^9 <i>cis</i> -oktadecenová	olejová
1	$\text{C}_{18:1n9}$	Δ^9 <i>trans</i> -oktadecenová	elaidová
1	$\text{C}_{18:1n7}$	Δ^{11} <i>trans</i> -oktadecenová	vakcenová (TVA)
1	$\text{C}_{22:1n9}$	Δ^{13} <i>cis</i> -dokosenová	eruková
1	$\text{C}_{20:1n11}$	Δ^9 <i>cis</i> -eikosenová	gadolejová

Tab. č. 16: Významné polyenové nenasycené mastné kyseliny mléčného tuku (PUFA) (Samková a kol., 2008)

dvojně vazby	Schem. značka	Systematický název	Triviální název
2	C _{18:2n7}	Δ ^{9,11} <i>cis-,trans</i> -oktadekadienová	Isomer konjugované linolové (CLA)
n-6	2	C _{18:2n6} Δ ^{9,12} <i>cis-,cis</i> -oktadekadienová	linolová
	3	C _{18:3n6} Δ ^{6,9,12} all- <i>cis</i> -oktadekatrienová	γ-linolenová
	4	C _{20:4n6} Δ ^{5,8,11,13} all- <i>cis</i> -eikosatetreanová	arachidonová
n-3	3	C _{18:3n3} Δ ^{9,12,15} all- <i>cis</i> -oktodekatrienová	α-linolenová (ALA)
	5	C _{20:5n3} Δ ^{5,8,11,14,17} all- <i>cis</i> -eikosapentaenová	EPA
	6	C _{22:6n3} Δ ^{4,7,10,13,16,19} all- <i>cis</i> -dokosahexaenová	DHA

2.5.3. Význam mastných kyselin v mléčném tuku

Z technologického hlediska: Poměr mezi SFA a UFA, zejména v obsazích kyseliny palmitové a stearové a kyseliny olejové, má totiž vliv na texturní vlastnosti másla. Zatímco vyšší obsah nasycených mastných kyselin palmitové a stearové přispívá k větší tvrdosti másla, při vyšším zastoupení kyseliny olejové se stává máslo jemnější, měkčí a tudíž snadněji roztíratelné. Výzkum dokládá i výrazný vliv zastoupení mastných kyselin mléčného tuku na technologické vlastnosti ostatních mléčných produktů - šlehačky, podmásli, zmrzliny, jogurtů či sýrů. Z řady výzkumných prací ale vyplývá, že při optimalizaci složení mléčného tuku vhodnými doplňky do krmné dávky se zvyšuje množství UFA v mléčném tuku a snižuje množství SFA, což má za následek zvýšenou citlivost k oxidaci v důsledku vyššího množství dvojných vazeb. S oxidací pak mohou úzce souviset u déle skladovaných produktů i nepříjemné senzorické změny známé jako žluknutí. Za normálních okolností ovlivňuje senzorické vlastnosti mléka – jak příznivě, tak nežádoucím způsobem – celá řada chuťových složek. Vedle aldehydů, methylketonů, esterů, laktonů a sirných sloučenin k nim patří i nižší mastné kyseliny – C₄ až C₁₀. K typické chuti mléčného tuku přispívají také volné mastné kyseliny. Řada chuťových složek je

přítomna v mléčném tuku ve formě prekurzorů, které je nestabilní a uvolňují se ze struktury triacylglycerolu až působením enzymů při skladování, v důsledku fermentačních pochodů nebo při tepelném zpracování. Např. hydroxykyseliny a oxokyseliny jsou prekurzory γ - a δ - laktonů, z nenasycených mastných kyselin linolové, linolenové a olejové vznikají oxidací pomocí enzymů přes hydroperoxydy aldehydy a tento proces může probíhat za určitých podmínek i spontánně (autooxidace). Aldehydy vznikají také z minoritních nenasycených mastných kyselin. Při vyšších teplotách dochází k autooxidaci také u nasycených mastných kyselin. Methylketony vznikají z volných mastných kyselin přes oxokyseliny a uplatňují se také jako chuťové složky plísňových sýrů. Vyšší koncentrace některých složek, ke které dochází při hydrolityckém či oxidačním žluknutí během skladování, však může způsobit chuťové vady (off-flavour). Nositeli žluklého či mýdlového pachu jsou nižší mastné kyseliny C_4 až C_{12} . Při dlouhodobém skladování mléka nebo mléčných produktů se negativně uplatňují již zmíněné oxidace lipidů a její produkty – aldehydy a ketony. Při aktivaci lipáz, ke které dochází při nadměrném míchání či napěnění mléka, se uvolňují z lipidů mastné kyseliny a jejich přítomnost se projevuje žluklým až parfémovým aroma. Kromě senzorických změn mají oxidované tuky a jejich oxidační produkty negativní vliv na lidské zdraví a snižují výživovou hodnotu potravin. (Samková a kol., 2008)

Z nutričního hlediska: Mléčný tuk má v porovnání s rostlinnými zdroji lipidů převládají množství nasycených mastných kyselin, z nichž některé zvyšují koncentraci aterogenních lipoproteinů, tj. proteinů o nízké hustotě – LDL (low density lipoproteins) v krevní plazmě a některých lipoproteinů s vysokým zastoupením TAG (triacylglycerolů). Způsobují tak zvýšené ukládání tuků v cévních stěnách a jsou tedy příčinou aterosklerotických onemocnění, zejména nemocí krevního oběhu. Za hlavní viníky hypercholesterolemických účinků jsou považovány kyseliny laurová, myristová a palmitová. Obsah jednotlivě zdravotně negativních mastných kyselin v mléčném tuku dojníc je poměrně vysoký, kyselina palmitová patří dokonce k nejvíce zastoupeným svým obsahem 22 – 35%. Negativní vliv je rovněž připisován *trans* - isomerům nenasycených mastných kyselin. Jejich vyšší množství souvisí u přežvýkavců s enzymovou hydrogenací v batoru a z toho důvodu také mléčný tuk přežvýkavců obsahuje vyšší množství těchto kyselin než tuky monogastričních zvířat. Některé studie uvádějí, že jednou z hlavních *trans* - mastných kyselin s negativním efektem s ohledem na hladinu cholesterolu a

kardiovaskulární onemocnění se zdá být kyselina elaidová (Δ^9 *trans* - oktadecenová) (Samková a kol, 2008).

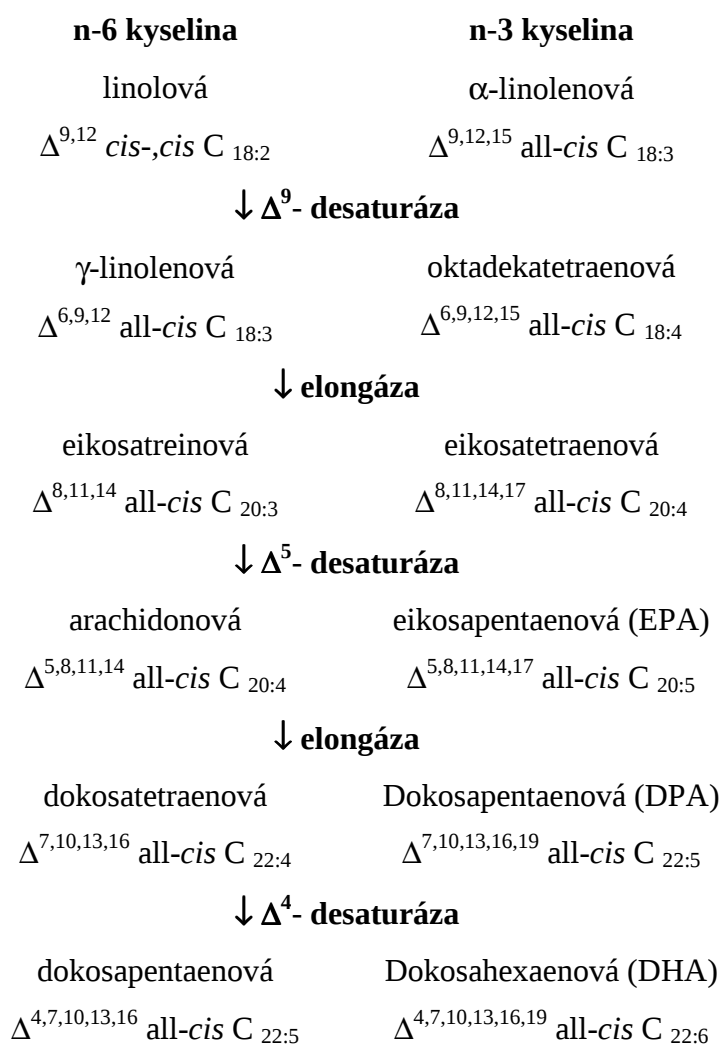
Podle Velíška (1999) se některé mastné kyseliny s dlouhým uhlíkovým řetězcem, vysokou teplotou tání či hydroxykyseliny nesnadno odbourávají, a představují proto určitou zátěž pro lidský organismus, pokud jsou ve stravě přítomny ve větším množství. Na druhé straně jsou v mléčném tuku přítomny mastné kyseliny vykazující příznivou biologickou aktivitu a zvyšující tak biologickou hodnotu mléka. Polyenové mastné kyseliny linolova a α - linolenová v *cis* - konfiguracích patří mezi esenciální mastné kyseliny, označované dříve (spolu s kyselinou arachidonovou) za vitamin F. Člověk je musí přijímat v potravě, protože není schopen je syntetizovat a jejich nedostatek způsobuje poškození kůže, poruchy zraku, růstu, reprodukce, snížení duševních schopností a deprese. Mastné kyseliny s počtem uhlíků větším než dvacet a více jak třemi dvojnými vazbami se někdy označují zkratkou HUFA (highly unsaturated fatty acid) .

Důvodem sledování *trans*-mastných kyselin v posledních 15 letech není jen jejich negativní vliv. Bylo zjištěno, že isomery konjugované kyseliny linolové obsahují dvojné vazby v *cis*-/ *trans*- uspořádání mohou mít rozdílné zdravotně prospěšné účinky. CLA je často zmiňována jako významná bioaktivní složka mléka v souvislosti s jejími antikarcinogenními, antiaterogenními a jinými vlivy na lidské zdraví . Někteří autoři udávají, že antiaterogenní vlastnosti jsou způsobeny směsí více isomerů CLA a nikoliv jen jediným isomerem $\Delta^{9,11}$ *cis* -, *trans* - .Prospěšná nemusí být jen CLA, ale i vakcenová kyselina (TVA), která může být prekurzorem bioaktivního isomeru CLA. Možnou příčinou by mohl být také její vliv v potlačování aktivity enzymů zodpovědných za syntézu nasycených mastných kyselin v mléčné žláze. Rovněž kyselina máselná, jejíž vyšší zastoupení v mléčném tuku přežvýkavců je unikátní, neboť v běžných potravinách se tyto mastné kyseliny s krátkým řetězcem nevyskytují, může být podle některých studií spojována s prevencí proti rakovině. Také kyselina stearová je považována některými autory za jednu z bioaktivních složek mléka a pravděpodobně pozitivním účinkem při prevenci kardiovaskulárních chorob (Samková, 2008).

2.5.4. Esenciální mastné kyseliny

Z kyseliny linolové a α - linolenové jsou syntetizovány v lidském organismu další důležité mastné kyseliny postupným střídáním (tzv. elongace), kdy dochází k prodloužení uhlíkového řetězce o 2 – 4 atomy uhlíku a destaurace, při níž se vytvářejí další dvojné vazby.

Schéma č. 1: Metabolismus esenciálních mastných kyselin (Samková a kol., 2008)



Tuky přijímané v potravě by měly obsahovat nasycené, monoenové a polyenové mastné kyseliny v poměru asi 1:2:1. V lidském organismu se linolová a α -linolenová kyselina prodlouží o 2 resp. 6 atomů uhlíku takzvanou elongací, čímž vzniknou mastné kyseliny s 20-24 atomy uhlíku a se 3 – 6 dvojnými vazbami v molekule. Tyto vyšší esenciální mastné kyseliny mají nezastupitelnou úlohu jako

prekurzory eikosanidů a modulační složky biologických membrán, kde ovlivňují fluiditu a flexibilitu. Pro člověka je nejdůležitější arachidonová kyselina, která se ukládá v biologických membránách (Velíšek, 2002).

Schéma č. 2: biosyntéza α -linolenové kyseliny (Velíšek, 2002)

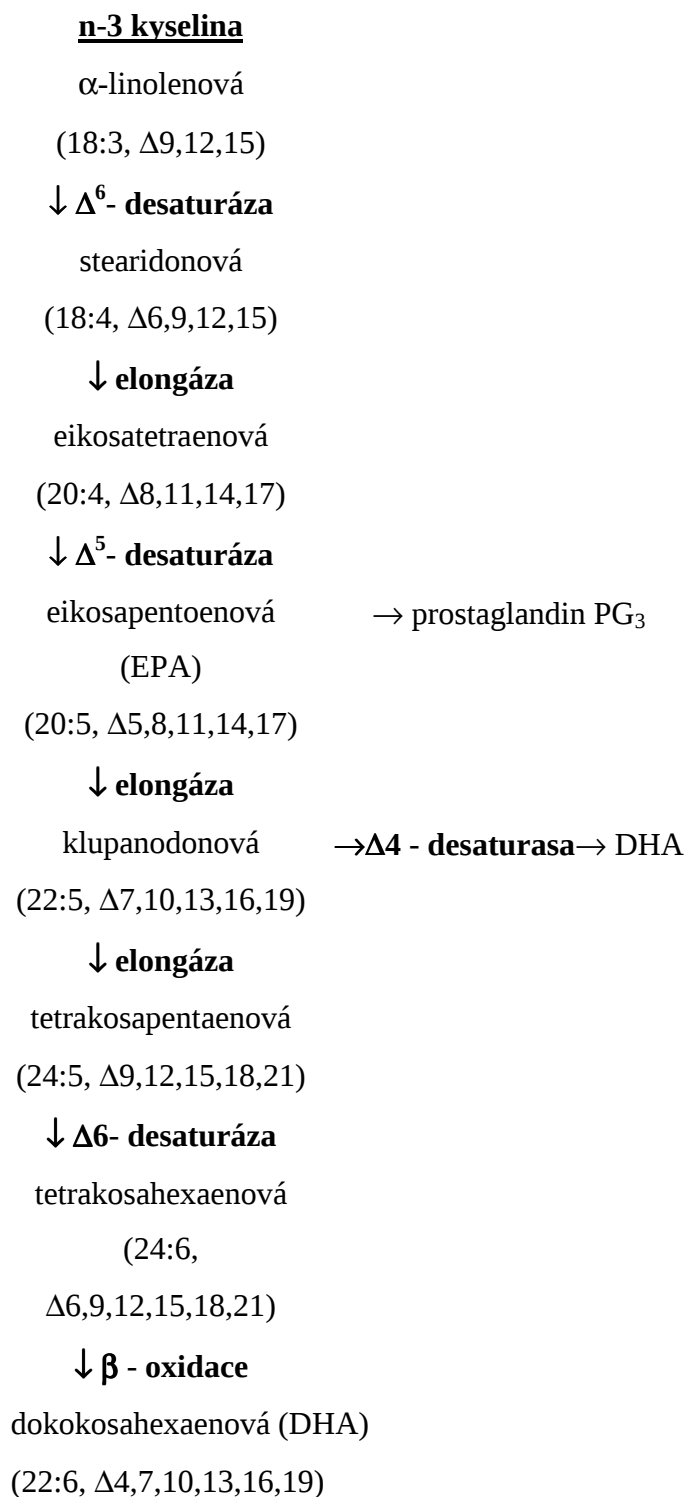
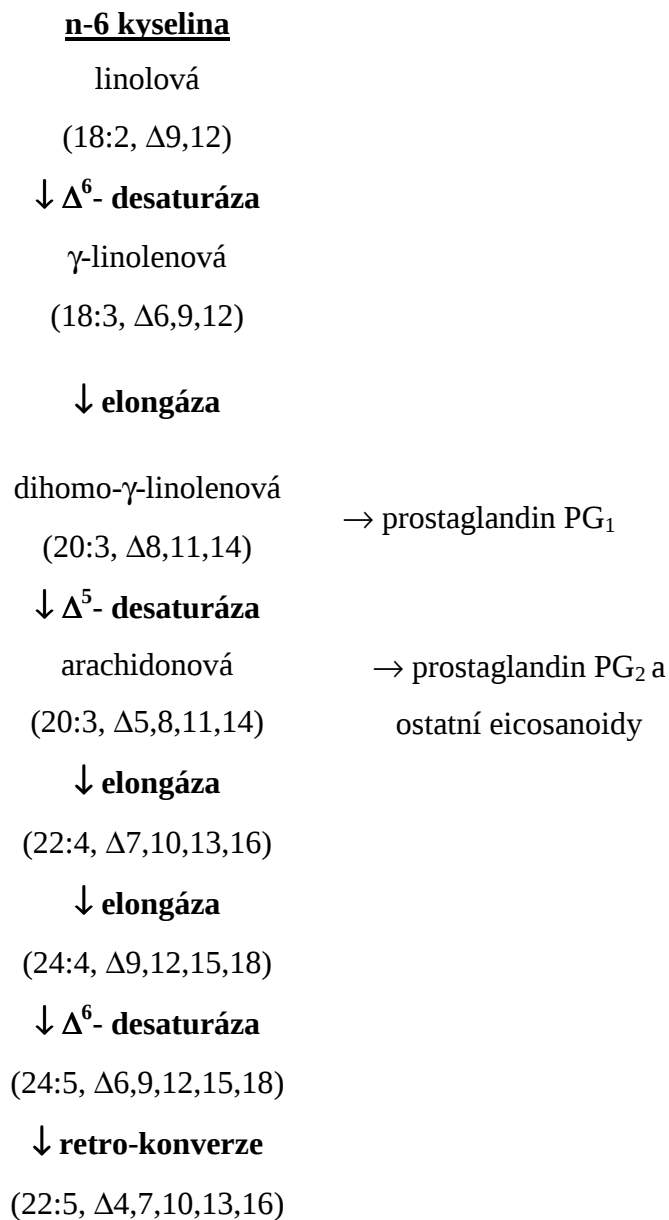


Schéma č. 3: biosyntéza linolové kyseliny (Velíšek, 2002)



2.6. Funkční potraviny

2.6.1. Co je to funkční potravina

Funkční potravinou je jakákoli potravina, která má kromě výživové hodnoty příznivý vliv na zdraví konzumenta, jeho fyzický či duševní stav. Je to potravina (nikoli kapsle, tableta či prášek) vyrobená z přirozeně se vyskytujícími složkami. Měla by se konzumovat jako součást denní stravy. Její konzumace ovlivňuje některé pochody v organismu, zejména:

- a) posiluje přirozené obranné mechanismy proti škodlivým vlivům prostředí
- b) působí preventivně proti nemocím
- c) příznivě ovlivňuje fyzický a duševní stav
- d) zpomaluje stárnutí

Funkční potraviny tvoří přechodnou skupinu potravin mezi běžnými (konvenčními, standardními) potravinami a léky. Nejsou však léky. Jejich cílem není léčit chorobu ve stadiu jejího propuknutí, ale jejich účelem je příznivě ovlivňovat přechodný stav mezi zdravím a nemocí. Základním posláním je tedy preventivní působení.

Složky potravin, které sice mají příznivé zdravotní účinky, avšak již dlouho známé, především vitamíny a výživově nezbytné minerální látky, se mezi nutričníka nepočítají! Tady je třeba připomenout jeden z počátečních názvů pro funkční potraviny – *designer foods*. To znamená potraviny, jejichž složení bylo lidskou činností formováno tak, aby představovalo zdravotní přínos.

Funkční potraviny se mají konzumovat běžně jako součást stravy. Nejsou jimi tedy tzv. potravní doplňky vitamínů, stopových prvků, ale i přirozených antioxidantů a jiných látek řazených mezi nutričníka, které se podávají ve formách obvyklých pro léky – tabletách, kapslích, extraktech apod. Rozdíl mezi funkčními potravinami a léky spočívá m.j. i v tom, po jaké době se projeví jejich příznivé účinky. U léků to jsou dny až měsíce, u funkčních potravin to však mohou být až desítky let (Kalač, 2003).

2.6.2. Nemoci, proti nimž má funkční potravina chránit

Hlavním posláním funkčních potravin je ochrana před nemocemi, které jsou řazeny mezi tzv. civilizační, což znamená že jejich vznik a průběh je výrazně ovlivněn vnějšími faktory včetně výživy.

- a) srdeční a cévní – kdy strava výrazně ovlivňuje riziko srdečně cévních onemocnění díky účinku na hladinu krevních lipidů a krevní tlak. Doposud ne úplně prokázaný, ale oprávněně předpokládaný je vliv výběru potravin na vznik trombóz.
- b) rakoviny – je prokázáno, že rozvoji některých druhů karcinomů lze úspěšně čelit pomocí antikarcinogenů. Tyto látky působí na třech různých principech. A to jako látky aktivující, bariérové či potlačující. Za aktivující jsou považovány enzymy fáze II, které úspěšně snižují riziko rakovinného bujení.

Volbou správných potravin lze zvýšit aktivitu této skupiny enzymů a tím snížit riziko zhoubného bujení pomocí jednoho z přirozených obranných mechanismů organismu. Nejčteněji obsazenou skupinou jsou tzv. látky bariérové, jejichž úkolem je zamezit styku karcinogenu s DNA a patří sem zejména antioxidanty. Nejméně početnou je skupina látek potlačujících, jejichž úkolem je preventivní působení proti zhoubnému bujení buněk vystavených takovému vlivu karcinomů, že by za normálních okolností již vyvolal onemocnění.

- c) osteoporóza – jako prevence tohoto onemocnění hraje výživa stěžejní roli. Stablní přísun dostatečného množství vápníku a především látek umožňujících jeho vstřebávání je nezbytný.
- d) poruchy trávení – zde je pomocí potravin zajišťováno optimální osazení trávicího traktu (především tlustého střeva) střevní mikroflórou, což zajišťuje správný průběh trávení a tím i zlepšení celkového zdravotního stavu (Kalač, 2003).

2.6.3. Vliv mléčného tuku na zdraví a výroba funkčních potravin na bázi mléka

Mléko má tak vyvážené složení živin, jako žádná jiná potravina. V lidské výživě je kravské mléko podstatným zdrojem využitelných forem vápníku a fosforu i významným zdrojem vitamínu B₂ (riboflavinu). V 90. letech se objevovali informace o negativních vlivech mléka na lidský organizmus, ale nikdy nebyli vědecky potvrzeny. Naopak, mléko je pro zdravého člověka (dítě i dospělého) zřejmě nej přirozenější funkční potravinou. Ještě více to platí u zkysaných mléčných výrobků. Je třeba brát v úvahu, že existují jednotlivci s laktosovou intolerancí či alergií na mléčnou bílkovinu, ale alergie se vyskytují i na mnohé jiné potraviny. Většina tradičních mléčných výrobků vycházela z technologických možností a spotřebitelské obliby, ale výskytem fyziologicky funkčních složek se výrobci příliš nezabývají. Např. oblíbený tvaroh je nevalným zdrojem vápníku a vitamínu B₂, protože obě složky přecházejí při výrobě do syrovátky. Očekává se vývoj nových výrobků, které budou skutečně funkční. Funkčně účinnými složkami mléka jsou hlavně některé bílkoviny a peptidy (Kalač, 2003).

Při vysokém krevním tlaku je žádoucí zvýšit příjem vápníku, draslíku a hořčíku. Vyváženého poměru sodíku a dříve jmenované trojice prvků lze dosáhnout právě

díky mléku a mléčným výrobkům. Účinnost je vyšší než při podávání sloučenin samotného vápníku. V mléce a mléčných výrobcích jsou mimo jiné přítomny biologicky aktivní peptidy kasokininy se specifickou schopností snižovat krevní tlak (Kalač, 2003).

Vápník, vitamín D, mléčné bakterie s probiotickým účinkem, konjugované kyseliny linolové a bioaktivní peptidy uvolňované při trávení působí preventivně proti rakovině tlustého střeva. Příznivý vliv vápníku se přisuzuje jeho reakci s volnými žlučovými a mastnými kyselinami za vzniku nerozpustných solí vylučovaných stolicí. Tím se omezuje poškození epitelu tlustého střeva, které může vyústit až v růst zhoubných nádorů. Některé studie však tato tvrzení zpochybnily. Pokud však bylo zdrojem vápníku mléko, výsledky byly příznivé. Předpokládá se, že koloidní (v nepatrných částicích rozptýlený) fosforečnan vápenatý se ve střevech shlukuje v amorfní formu této sloučeniny, která účinně sráží jak volné žlučové i mastné kyseliny, tak další, dosud neznámé cytotoxické látky. Snížení cytotoxicity tráveniny je pokládáno za hlavní preventivní přínos mléka. Další látkou s antikarcinogenními účinky v mléce jsou bílkoviny, hlavně syrovátkové. Obsahují značné množství sirných aminokyselin methioninu a cysteinu, které biochemicky napomáhají ochraně DNA před poškozením. Dalšími zdroji cysteinu jsou bílkoviny alfa – laktalbumin a laktoferrin (Kalač, 2003).

V oblasti výzkumu výroby funkčních potravin na bázi mléka se výzkumná pracoviště soustředí především na vývoj mléčných produktů s obsahem bakterií mléčného kvašení s probiotickým účinkem a na obsah omega – 3 - mastných kyselin v mléčném tuku, potažmo v jogurtech a kysaných mléčných výrobcích. Zároveň jsou řešeny senzorické vlastnosti, trvanlivost a působení výrobků na lidský organizmus. Zatím bylo dosaženo několika úspěchů, např. jogurt se zvýšeným obsahem n3 - nenasycených mastných kyselin, který našel využití u pacientů podstupujících redukční dietu. Taktéž bylo vyvinuto kefírové mléko se zvýšeným obsahem vitamínu B₁₂ a kyseliny listové, čehož bylo dosaženo fermentací mléka speciální kombinací mikroorganismů mléčného kvašení. Jedním z cílů na poli funkčních potravin na mléčném základě je vývin tekuté sterilované komplexní parenterální (nitrožilní) výživy, která by byla určena pro pacienty po operacích, v rekonvalescenci a při nutnosti zlepšení celkového stavu (Roubal 2008).

Probiotické bakterie musí být rezistentní ke kyselinám a žluči, musí být schopné kolonizovat humánní trávicí trakt, antagonisté ke kariogenním (kazotvorným) a

patogenním bakteriím plus mít klinicky prokázané zdravotní účinky. Bylo prokázáno, že konzumace fermentovaných výrobků s probiotiky snižuje hladinu sérového cholesterolu, povzbuzuje obranný systém organismu, zlepšují štěpení mléčného cukru a tím i vstřebávání vápníku, což je důležité pro lidi trpící laktózovou intolerancí (Roubal 2008).

Odhadem je v zažívacím traktu člověka více než 400 druhů bakterií, rozdělených na užitečné (např. *Bifidobacterium* a *Lactobacillus*) a škodlivé (například *Enterobakterie* a *Clostridium* spp.). Užitečné mikroorganismy tradičně používané při fermentaci (bakterie mléčného kvašení) příznivě ovlivňují střevní mikroflóru uživatele. Největší význam má jejich protinádorové, hypocholesteromické a antagonistické působení proti střevním patogenům. Vliv fermentovaného mléka na snížení cholesterolu byl objeven před více než 40 lety při studiu masajských domorodců v Africe. Ostatní studie proběhnuvší na dané téma již nebyly tak průkazné. Konkrétnější výsledky přinesl výzkum preventivních účinků probiotik na výskyt rakoviny tlustého střeva, u níž hraje významnou úlohu účinnost fekálních enzymů, kterou lze ovlivnit za pomoci bakterií mléčného kvašení. Byl sledován i vztah mezi spotřebou kysaných mléčných výrobků a rizikem výskytu rakoviny prsu. Vedle probiotik jsou sledována i prebiotika, která slouží jako potrava pro užitečnou střevní mikroflóru. Směs probiotik a prebiotik se nazývá symbiotika (Podsedníček a Čermák, 2010).

Pozitivní zdravotní účinky byly zjištěny u kyseliny máselné. Podstatnou část rozkladem vzniklé kyseliny máselné využijí epitelové buňky sliznice tlustého střeva (kolonocyty) jako zdroj energie, což napomáhá jejich obnově a působí preventivně proti rakovině tlustého střeva. U mastných kyselin s počtem uhlíků v řetězci C_{12} či monoacylglycerolů byly prokázány antimikrobiální účinky. Bylo zjištěno, že kyseliny kapronová, kaprylová a laurová inhibují růst některých druhů bakterií. Kyselina kaprylová vykazovala nejsilnější antibakteriální účinky proti koliformním bakteriím a antimikrobiální vůči mikroorganismům rodu *Streptococcus*. Laurová vykazuje antibakteriální účinky proti druhům rodu *Enterococcus* a spolu s kaprinovou kyselinou vůči rodu *Staphylococcus* (ten způsobuje řadu onemocnění u člověka, včetně zánětů kůže, pneumonie, osteomyelitidy apod.). U kaprinové kyseliny byl prokázán určitý inhibiční účinky vůči *Listeria monocytogenes* a baktericidní účinky vůči *Helicobacter pylori*. Kyselina stearová a olejová snižuje hladinu negativně působících LDL – cholesterolu, celkového cholesterolu a trycylglycerolů v krevní

plazmě zároveň působí na zvyšování hladiny HDL-cholesterolu čímž příznivě upravuje poměr mezi celkovým a HDL - cholesterolem a působí preventivně proti srdečně – cévním onemocněním. Oproti tomu kyselina myristová, palmitová a v určité míře i laurová vykazují výrazný hypercholesterolemický účinek, což způsobuje zúžení cév a tím ohrožení člověka např. arteloslklerozou, infarktem, ischemickou chorobou srdeční či mozkovou mrtvicí (Samková a kol., 2008).

Ze skupiny mastných kyselin n - 6 (ω - 6) se v mléčném tuku v malém množství vyskytují kyselina linolová, γ - linolenová a arachidonová, ze skupiny n - 3 (ω - 3) hlavně α - linolenová a v nepatrných koncentracích kyseliny eikosapentaenová (EPA) a dokosaheptaenová (DHA). Mají nezastupitelnou úlohu jako prekurzory eikosanoidů, které se podílejí na regulaci syntézy a dopravy cholesterolu, regulaci funkce leukocytů, cyklů spánku a bdění apod. Příznivý vliv se předpokládá také při prevenci rakoviny kůže. Nadměrná produkce některých eikosanoidů tvořených z mastných kyselin řady n - 6 však může způsobit zdravotní problémy (zúžování cév, tlumení imunitních reakcí), proto je důležitá správná rovnováha mezi příjmem mastných kyselin řady n - 3 a n - 6 (maximálně 1:5). Vzhledem k nízkým obsahům n - 3 v mléčném tuku může obohacení mléčných produktů o tyto mastné kyseliny včetně EPA a DHA znamenat zlepšení zdraví spotřebitelů. Např. denní podávání 500 ml mléka s přídatkem 400 mg n - 3 (z toho 300 mg EPA a DHA) vedlo po šesti týdnech ke snížení koncentrace HDL – cholesterolu i triacylglycerolů o 19%. Nejvýznamnějším trans - isomerem PUFA jsou isomery konjugované kyseliny linolové (CLA), které jsou zmiňovány pro své antikarcinogenní, antiaterogenní a další pozitivní vlivy na lidské zdraví. Fosfolipidy jsou v lidském organismu např. složkou membrán svalových a nervových buněk, jsou antikarcinogenní, antiaterogenní, antideresivní a potlačují patogeny gastrointestinálního traktu. Cholesterol je prekurzorem vitamínu D, žlučových kyselin, pohlavních hormonů a hormonů nadledvinek (má však i negativní vliv na organismus). Vitamín E je antioxidantem a působí preventivně proti chorobám oběhového systému a rakovině. Vitamín A (resp.jeho prekurzor β - karoten) se uplatňuje v biochemii zrakového nervu a při biosyntéze bílkovin. Vitamín D působí antirachiticky a je spojen s metabolismem vápníku a fosforu (Samková a kol., 2008).

Existuje domněnka, že kozí mléko je přírodním lékem pozitivně působícím proti stresu, úzkosti, poruchám koncentrace, ale nezanedbatelný je i vliv na některé kožní

choroby, jako alergie a vyrážky. Ví se, že obsah hydroxiderivátu kyseliny benzoové má pozitivní účinky na imunitní systém a vyznačuje se terapeutickým působením při tlumení chorob (Gyrmathy a Dubrovská 1995).

Výzkumy naznačily protirakovinný účinek sfingolipidových a CLA (konjugovaná kyselina linolová typická ve vyšším obsahu výhradně pro mléko a maso přežvýkavců) složek mléčného tuku (másla) a rovněž mléčného vápníku. Množství CLA v mléčném tuku lze zvyšovat pomocí zvýšeného obsahu PUFA v krmné dávce, stejně jako aplikací zejména travní pastvy. Se snižováním využití průmyslových hnojiv dochází ke zvyšování obsahu Mg v travních porostech, čímž se omezuje nejen riziko pastevní tetanie, ale mohlo by to mít příznivý vliv i z humánně dietetického hlediska, neboť by byl dosažen lepší poměr Ca:Mg. Pro optimální celkovou lidskou denní stravu se uvažuje o poměru 3,5:1. Současný poměr cca 10:1 je sice výhodnější pro vstřebávání Mg a Ca, ale méně výhodný pro celkovou lidskou dietu. Mg je významné pro správnou funkci nervové soustavy a jeho nedostatek může souviset s řadou civilizačních chorob (dysfunkce myokardu, infarktu, ischemické choroby srdce, stresových a křečových stavů, syndromy únavy, neplodnosti mužů, osteoporózy a dalších) (Hanuš a kol., 2008).

3. CÍL

Cílem této práce je především shrnout dosud publikované poznatky o funkčních potravinách, vlivu mléka, potažmo esenciálních mastných kyselin na lidské zdraví a vlivu výživy na složení mléka. Na základě dostupné literatury a některých pokusů zhodnotit možnosti ovlivnění složení mléčného tuku výživou a připravit podklady pro diplomovou práci.

4. MATERIÁL A METODIKA

Pro naplnění cíle jsem využila dostupné literatury a internetových zdrojů. V létě 2009 jsem se účastnila sběru vzorků. Některé vzorky byly zpracovávány čerstvé, část se jich ale mrazila a teprve potom předávala na katedru veterinárních disciplín a kvality produktů k rozborům. Složení základního krmiva i podávaných doplňků bylo stanoveno pomocí standardních metod na katedře genetiky, šlechtění a výživy.

Sledování vlivu přídatku bylin a šrotů na kvalitu mléka proběhlo v měsících květen – červenec v roce 2009. Do pokusu byly zařazeny 3 kozy samostatně ustájené na školním statku. Ustájení bylo volné, na hluboké podestýlce bez možnosti výběhu.

Krmná dávka se skládala vždy ze sena s přídatkem sledované byliny v množství 2-4 kg/kus/den, tak aby bylo minimum zbytků. Šrot byl podáván v množství 0,4 kg /ks/den = 400g (v případě příkrmu olejnatých semen a zbytků tvořily tyto 15% ze skladby tzn 0,06kg = 60g). Délka pokusného sledování byla vždy 17 dnů z nichž 7 bylo přípravné období a 10 pokusné. Odběr mléka probíhal 2 krát týdně.

Analýzu vzorků a stanovení obsahu jednotlivých složek mléka spolu s úpravou vzorků prováděla dle standardních metodik katedra veterinárních disciplín a kvality produktů . Katedra chemie stanovila pomocí plynové chromatografie methylestery mastných kyselin.

Odběry mléka květen/červen/červenec 2009

25. a 27. 5. kontrolní odběr

28.5. začátek krmení hrachoru

1.6. odběr vzorku - hrachor 5.den krmení

5.6. odběr vzorku - hrachor 9.den krmení

7.6. začátek krmení vikev

11.6. odběr vzorku - vikev (5.den den krmení

15.6 odběr vzorku - vikev (9.den den krmení

18.6. začátek krmení jilek

22.6. odběr vzorku - jilek 5.den den krmení

26.6. odběr vzorku - jilek 9.den den krmení

28.6. začátek krmení konopné semeno (olejnatý sediment)

2. 7. odběr vzorku - konopné semeno 5. den krmení

8. 7. odběr vzorku - konopné semeno 11. den krmení

9. 7. začátek krmení lněné semeno

13. 7. odběr vzorku – lněné semeno 5. den krmení

17.7. odběr vzorku - lněné semeno 10. den krmení

nadále se pokračovalo s krmením lněného semen - 21.7. odběr mléka

Tab. č. 17: Rozbor použitých krmiv – (obsah živin uveden ve 100 % sušině)

Vzorek krmiva	Původní sušina%	Popel %	Tuk %	Vláknina %	NL %	BNLV %
SENO	93,58	7,74	1,23	28,15	10,37	52,51
ŠROT	95,78	2,28	1,43	1,70	13,56	81,03
HRACHOR	98,43	7,14	1,44	19,54	19,03	52,85
HRACHOR+SENO	95,80	5,95	1,46	26,60	12,87	53,12
VIKEV	94,04	7,80	2,21	30,28	15,04	44,67
VIKEV+SENO	95,68	6,12	1,91	32,32	9,94	49,71
JÍLEK	92,86	8,87	2,86	20,18	13,25	54,84
JÍLEK+SENO	92,01	6,54	2,17	29,69	11,17	50,43
LNÉNÉ SEM.	97,59	4,60	32,89	18,38	27,63	16,50
KONOP.SEDIMENT	97,82	4,59	59,51	6,09	17,16	12,65

(U konopného sedimentu byl použit z části materiál určený pro průmyslovou výrobu a kozy jej konzumovaly se zjevnou nechutí.)

Tab. č. 18: Výpočet energetických hodnot použitých krmiv

Vzorek krmiva	BE (MJ/kg)	ME (MJ/kg)	NEL (MJ/kg)	NEV (MJ/kg)	PDI E (g/kg)	PDI N (g/kg)
SENO	18,305	8,344	4,776	4,402	73,56	64,58
ŠROT	18,248	13,715	8,824	9,598	113,04	92,37
HRACHOR	18,929	10,144	6,001	5,870	96,73	115,53
HRACHOR+SENO	18,795	9,239	5,368	5,090	82,02	79,10
VIKEV	18,568	9,864	5,825	5,680	87,69	94,53
VIKEV+SENO	18,591	9,211	5,360	5,098	75,82	62,28
JÍLEK	18,258	9,949	5,908	5,812	82,91	80,00
JÍLEK+SENO	18,582	9,344	5,454	5,215	78,29	68,45
LNÉNÉ SEM.	26,208	17,027	10,539	10,983	66,55	160,62
KONOP.SEDIMENT	Nelze dopočítat (nejsou k dispozici koeficienty nutné k výpočtu)					

(U konopného sedimentu byl použit z části materiál určený pro průmyslovou výrobu a kozy jej konzumovaly se zjevnou nechutí.)

Hodnoty pro výpočty brány z výběru krmiv v katalogu

Seno – seno luční dobré (480)

Šrot (bez specifikace) – pšenice ozimá semeno průměr (884)

Hrachor – hrách zelená píce průměr (22)

Hrachor + seno - hrách zelená píce průměr (22) + seno luční dobré (480) 1 : 1

Vikev – vikev porost průměrný (228)

Vikev + seno - vikev porost průměrný (228) + seno luční dobré (480) 1 : 1

Jílek – jílek průměr (58)

Jílek + seno - jílek průměr (58) + seno luční dobré (480) 1 : 1

Lněné semeno – len 23% NL (850)

5. DISKUZE

Autoři různých publikací se shodují v poznatku, že výživou lze ovlivnit percentuelní zastoupení množství tuku v mléce stejně jako jeho složení. Různá krmiva mají odlišný vliv. Zatímco Kadlec a Illek (1995) uvádějí, že pozitivní vliv má zkrm tuků a olejů do 5%, ale při nedostatku hrubé vlákniny dojde ke snížení tvorby tuku v mléce a změnám v jeho složení (z kontextu usuzují že negativnímu), Samková (2008) zmiňuje u vyššího procenta zkrmovaných olejnin pouze možné riziko metabolických poruch a snížení bílkovin (nikoliv tuku) v mléce. Dle Polšteínové (1991) přídavek lipidů 6-8% z celkové krmné dávky zvyšuje produkci mléka, ale tučnost kolísá dle druhu v krmivu obsažených masných kyselin.

Zdroje se výrazně rozcházejí také v názoru na vhodnost kozího mléka jako náhrady kravského u lidí s mléčnou alergií. Zatímco Jakl (2010) a Spath s Thumem (1996) zastávají názor, že kozí mléko je vhodnou náhražkou a doporučují je, Bellioni-Busino a kol.(2010) ve své studii pomocí testu na 26 dětech toto tvrzení vyvrací. Rozdílná jsou dokonce i schémata metabolismu mastných kyselin od Samkové (2008) a Velíška (2002), a to především u biosyntézy n-6.

Autoři se shodují na pozitivních vlivech jak mléka tak i samostatného mléčného tuku na lidské zdraví. Již výrazně menší shody se dočkáme v názorech na konkrétním pozitivním vlivu kozího mléka oproti mlékům jiných savců, který se běžně (v celosvětovém měřítku) konzumují.

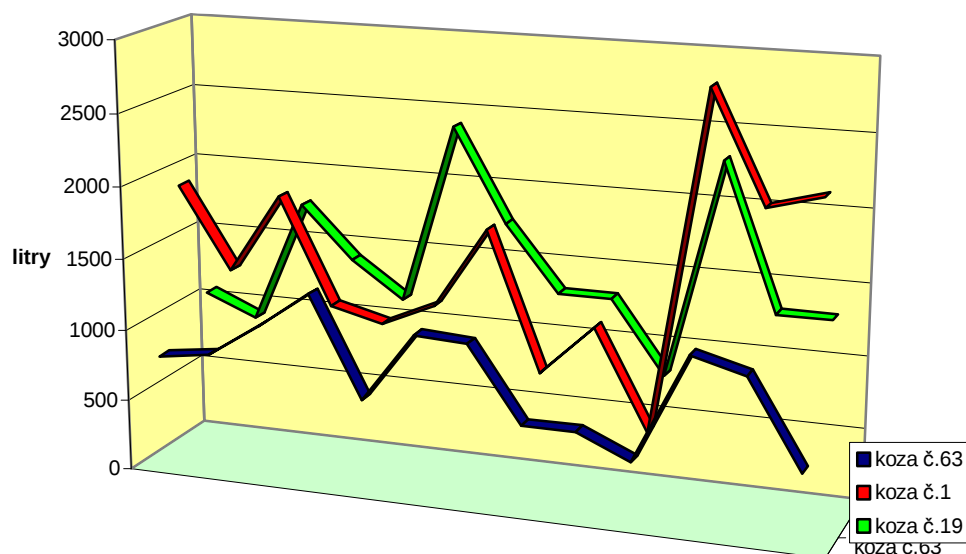
Pokusy proběhnuvší v rámci JČU během roku 2009 nejsou ještě úplně ukončeny. Výsledky nebyly v době zpracování bakalářské práce k dispozici, ale vzhledem k cíli, jímž je především příprava podkladů k diplomové práci, je nepovažuji za

nezbytně nutné. V práci jsou proto uvedena pouze data, která byla v danou chvíli k dispozici (rozbory krmiv a nádoje) a pro ilustraci bylo použito výsledků pokusů z roku 2008 týkajících se podávání lněného semene, které nahrazovalo část jaderné směsi.

Tab. č. 19: Nádoje během pokusu květen až červenec 2009

Datum odběru	poznámka	Nádoj v ml - koza číslo		
		63	1	19
25.5.2009	Kontrola (sraž. mléko)	800	1920	1060
27.5.2009	kontrola	850	1350	910
1.6.2009	hrachor 5.den	1090	1900	1760
5.6.2009	hrachor 9.den	1350	1170	1400
11.6.2009	vikev 5.den	650	1080	1150
15.6.2009	vikev 9.den	1140	1240	2390
22.6.2009	jílek 5.den	1120	1800	1750
26.6.2009	Jílek 9.den	600	850	1300
2.7.2009	konopný olejnatý sediment 5.den	600	1200	1300
8.7.2009	konopný olejnatý sediment 11.den	440	520	800
13.7.2009	Lněné semínko 5.den (po víkendu vyšší dojivost)	1200	2850	2300
17.7.2009	Lněné semínko 10.den	1100	2100	1300
21.7.2009	konec	500	2200	1300
Průměrný nádoj		880	1552,3	1440

Graf č. 1: Vývoj nádoje v průběhu pokusu



Jak je z tabulky a především grafu patrné, výkyvy v nádojích byly velmi významné až extrémní. Z vlastní zkušenosti mohu říci, že na tuto hodnotu mělo významný vliv ošetřování. Po víkendu bývaly kozy s výrazně plnými vemeny z nichž se dalo usuzovat, že bylo vynecháno minimálně jedno dojení. Stejně tak nerovnoměrné vydojování půlek zde sehrálo významnou roli, proto tato data mají v našem pokusu pramalou vypovídací hodnotu. Dalším poněkud problematickým jevem byl občasný pohyb koz z nedojeného stáda volně po stáji, kdy měli přístup k jádru s přídatky olejin jenž měla ve žlabu sledovaná skupina, čímž mohlo dojít ke zkreslení množství přijatého krmiva.

V roce 2008 proběhla na školním statku první série pokusů s přidavkem lněného semene. V 1. skupině (pokusné) byla kozám předložena jadrná směs ovesnoječného šrotu v množství 300 g doplněna ovesným semínkem v množství 100g. Kontrolní skupina byla krmena pouze 400g ovesnoječného šrotu bez přidavku olejin. V obou případech bylo jako objemové krmivo použito seno.

Tab. č. 20: Výsledky 1. (pokusné) skupiny – přidavek lněného semene

datum	č.kozy	rohatost	tuk	bílkovina	laktosa	tukuprostá	minerál.	vodivost
						sušina	látky	
18.04.	62	ne	2,08	2,88	4,37	7,89	0,63	24,29
18.04	84	ano	2,69	3,09	4,44	8,17	0,59	23,00
18.04	63	ne	2,16	2,76	4,32	7,72	0,63	24,34
18.04	19	ano	1,56	2,62	4,27	7,52	0,62	23,94
18.04	1	ne	2,35	2,91	4,38	7,93	0,65	25,23
20.04	62	ne	1,89	2,98	4,41	8,03	0,72	27,83
20.04	84	ano	3,52	3,22	4,49	8,34	0,67	26,07
20.04	63	ne	2,64	2,93	4,38	7,95	0,70	27,22
20.04	1	ne	2,65	3,00	4,41	8,03	0,69	26,83
24.04	62	ne	3,80	3,24	4,49	8,36	0,65	25,27
24.04	84	ano	2,61	2,88	4,37	7,88	0,72	28,06
24.04	63	ne	2,50	2,90	4,38	7,92	0,74	28,59
24.04	19	ano	2,44	2,84	4,35	7,83	0,73	28,31
24.04	1	ne	2,60	2,85	4,35	7,83	0,79	30,57
27.04	62	ne	3,27	3,32	4,53	8,49	0,69	26,79
27.04	84	ano	2,03	2,86	4,36	7,86	0,78	30,09
27.04	63	ne	2,03	2,95	4,40	8,00	0,75	28,98
27.04	1	ne	2,65	2,95	4,39	7,97	0,72	27,71
2.05	62	ne	3,47	3,26	4,51	8,40	0,70	26,95
2.05	84	ano	2,51	2,79	4,33	7,76	0,81	31,15
2.05	63	ne	2,32	2,95	4,40	7,98	0,76	29,52
2.05	1	ne	2,02	2,87	4,37	7,88	0,77	29,68
4.05	62	ne	3,30	3,14	4,46	8,24	0,69	26,77
4.05	84	ano	2,59	2,82	4,34	7,80	0,78	30,19
4.05	63	ne	2,56	2,85	4,36	7,84	0,73	28,25
4.05	1	ne	2,00	2,85	4,36	7,85	0,75	28,88
9.05	62	ne	3,64	3,16	4,47	8,26	0,68	26,40
9.05	84	ano	2,87	2,81	4,34	7,78	0,70	26,95
9.05	63	ne	2,66	2,83	4,34	7,80	0,73	28,19
9.05	1	ne	2,28	2,71	4,30	7,65	0,75	29,08
11.05	62	ne	4,37	3,29	4,51	8,42	0,68	25,26
11.05	84	ano	2,61	2,87	4,36	7,87	0,71	27,67
11.05	63	ne	2,80	2,93	4,39	7,96	0,71	27,44
11.05	1	ne	2,41	2,87	4,36	7,87	0,74	28,84
průměr			2,64	2,95	4,39	7,97	0,71	27,48

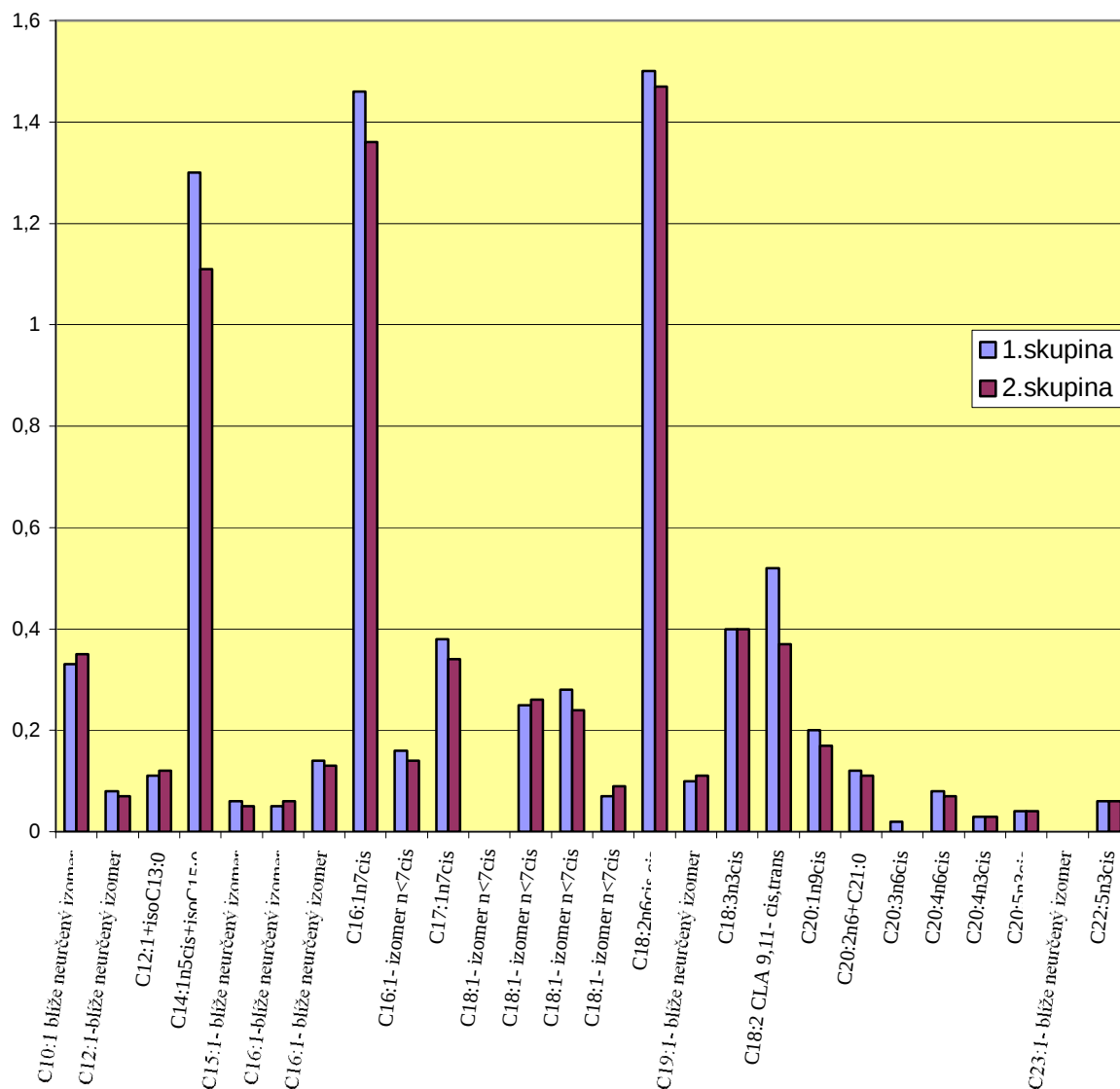
Tab. č. 21: Výsledky 2.(kontrolní) skupiny – bez přídavku lněného semene

datum	č.kozv	rohatost	tuk	bílkovina	laktosa	tukopr. suš.	min.lát.	vodivost
18.04	12	ano	2,87	2,88	4,37	7,89	0,67	26,03
18.04	14	ne	2,24	2,84	4,35	7,83	0,71	27,49
18.04	13	ano	1,74	2,77	4,33	7,73	0,71	27,39
18.04	9	ne	1,92	2,55	5,02	8,18	0,61	23,75
20.04	12	ano	2,99	3,08	4,44	8,16	0,75	29,08
20.04	14	ne	2,67	2,84	4,35	7,83	0,79	30,74
20.04	13	ano	2,25	2,78	4,33	7,74	0,77	29,90
20.04	9	ne	1,92	2,61	4,27	7,51	0,78	30,19
24.04	12	ano	3,58	2,90	4,37	7,90	0,72	27,77
24.04	14	ne	2,71	3,00	4,41	8,05	0,70	27,21
24.04	13	ano	4,00	3,01	4,41	8,05	0,72	27,80
24.04	9	ne	2,28	2,79	4,34	7,77	0,73	28,43
27.04	12	ano	3,27	2,98	4,40	8,01	0,71	27,66
24.04	14	ne	3,20	3,16	4,47	8,26	0,73	28,35
27.04	13	ano	3,36	3,03	4,42	8,09	0,76	29,51
27.04	9	ne	2,38	2,90	4,38	7,91	0,79	30,56
2.05	12	ano	2,15	2,78	4,33	7,75	0,84	32,42
2.05	14	ne	2,69	3,42	4,59	8,68	0,73	28,31
2.05	13	ano	2,77	3,26	4,53	8,46	0,75	29,06
2.05	9	ne	1,99	3,17	4,50	8,34	0,75	29,00
4.05	12	ano	2,04	3,09	4,46	8,21	0,80	30,80
4.05	14	ne	2,78	3,05	4,43	8,12	0,73	28,41
4.05	13	ano	3,46	2,78	4,32	7,73	0,77	29,82
4.05	9	ne	2,6	2,92	4,38	7,93	0,78	30,15
9.05	12	ano	2,38	2,84	4,35	7,83	0,78	30,17
9.05	14	ne	3,14	3,04	4,42	8,10	0,75	29,13
9.05	13	ano	2,93	2,30	4,14	7,07	0,70	27,29
9.05	9	ne	2,17	2,68	4,29	7,60	0,79	30,45
11.05	12	ano	1,91	2,64	4,28	7,55	0,82	31,57
11.05	14	ne	1,78	2,65	4,28	7,57	0,82	31,82
11.05	13	ano	2,84	2,97	4,40	8,01	0,67	26,13
11.05	9	ne	3,54	2,79	4,33	7,75	0,74	28,78
20.05	12	ano	2,07	2,77	4,33	7,74	0,72	27,87
20.05	14	ne	1,93	2,61	4,26	7,51	0,75	28,88
20.05	13	ano	2,12	2,56	4,25	7,44	0,75	29,08
20.05	9	ne	3,59	2,94	4,38	7,95	0,7	27,27
průměr			2,62	2,87	4,39	7,90	0,74	28,84

Tab.č. 22: Průměrný obsah UFA (%) ve vzorcích 1. (pokusné) a 2. (kontrolní) skupiny

	Ø 1.skupina	Ø 2.skupina
C10:1 blíže neurčený izomer	0,33	0,35
C12:1-blíže neurčený izomer	0,08	0,07
C12:1+isoC13:0	0,11	0,12
C14:1n5cis+isoC15:0	1,30	1,11
C15:1- blíže neurčený izomer	0,06	0,05
C16:1-blíže neurčený izomer	0,05	0,06
C16:1- blíže neurčený izomer	0,14	0,13
C16:1n7cis	1,46	1,36
C16:1- izomer n<7cis	0,16	0,14
C17:1n7cis	0,38	0,34
C18:1n9cis+C18:1n7cis	25,20	23,09
C18:1- izomer n<7cis	0,00	0,00
C18:1- izomer n<7cis	0,25	0,26
C18:1- izomer n<7cis	0,28	0,24
C18:1- izomer n<7cis	0,07	0,09
C18:2n6cis,cis	1,50	1,47
C19:1- blíže neurčený izomer	0,10	0,11
C18:3n3cis	0,40	0,40
C18:2 CLA 9,11- cis,trans	0,52	0,37
C20:1n9cis	0,20	0,17
C20:2n6+C21:0	0,12	0,11
C20:3n6cis	0,02	0,00
C20:4n6cis	0,08	0,07
C20:4n3cis	0,03	0,03
C20:5n3cis	0,04	0,04
C23:1- blíže neurčený izomer	0,00	0,00
C22:5n3cis	0,06	0,06
celkem	<u>32,96</u>	<u>30,24</u>

Graf č. 2: porovnání obsahu UFA u sledovaných skupin



(do grafu nebyla zapracována C18:1n9cis+C18:1n7cis kyselina, protože její obsah u obou skupin tvořil cca 76,4% celkového obsahu a graf by tím ztratil na přehlednosti)

6. ZÁVĚR

Mléko jako zdraví prospěšná i jako funkční potravina má dle různých autorů nezastupitelný význam v lidské výživě. Byť kozí mléko tvoří celosvětově malé procento z celkového množství zkonsumovaného mléka, v Evropských zemích má jeho konzumace, ať již v surovém stavu, tak především formou nejrůznějších kysaných výrobků či kvalitních sýrů, svou tradici. Ze statistik jasně vyplývá, že

zájem o výrobky z kozího mléka stoupá i u nás, a to především novým přístupem stále vyššího počtu obyvatel k výživě. K zájmu o konzumaci kozího mléka výrazně přispívá pověst této potraviny jako „přírodního léku“ a to i přesto, že léčebné účinky nebyly nikdy spolehlivě prokázány. Doložena však byla lepší stravitelnost oproti kravskému mléku a u některých lidí se špatnou snášenlivostí kravského mléka je lépe organismem přijímáno. Právě lepší stravitelnost kozího mléčného tuku otevírá možnost využití této potraviny jako funkční, při dotaci lidské organismu esenciálními mastnými kyselinami n-3 a n-6.

Bezesporu byla prokázána souvislost mezi kvalitou výživy zvířat a obsahem i složením mléčného tuku. Vedle vlivu běžně využívaných krmiv jsou úspěšně prováděny pokusy o zvýšení kvality složení mléčného tuku (především zvyšování obsah PUFA) přidavkem přírodních tuků a olejů v různých formách. Praxe ukázala, že konkrétně u koz je nutno přihlížet k jejich chuťovým požadavkům a respektovat specifika jejich trávicí soustavy, která je poněkud odlišná od ostatních domácích přežvýkavců.

Také na školním statku proběhly a probíhají pokusy s přidavkem olejnin, konkrétně lněného semene a konopného sedimentu. Testy s příkrmem lněným semenem, se uskutečnily i v roce 2008 a neprokázaly významný vliv na zastoupení jednotlivých složek mléka (pokusná i kontrolní skupina měla v průměrných hodnotách velice podobné složení mléka), ale například u obsahu CLA v mléčném tuku došlo ke statisticky významnému navýšení u pokusné skupiny (obsah CLA 1,58% z celkového množství UFA) oproti kontrolní (1,22% z celkového množství UFA). Pokusy prováděné v loňském roce zatím nejsou uzavřené.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Boháčová, L., Čermák, B., Dvořáková, E., Vondrášková, B., Martínková, L., Frelich, J., Lád, F.: *Vliv složení pastevního porostu na zastoupení mastných kyselin v mléce pasených dojníc*, Agro magazín 7-8/09, ročník 10, ČZT s.r.o., str.36-39, ISSN 1212-6667
2. Bucek P., *Vývoj chovu koz v ČR*, Farmář 8/2009, ročník 15, Profi Press s.r.o., str. 18-20, ISSN 1210-9789
3. Čermák, B. a kolektiv: *Vliv kvality krmiv na produkci a zdravotní nezávadnost mléka*, Vědecko- odborná publikace 2004, str.167, ISBN 80-7090-744-1
4. Drbohlav, J., Vodičková, M. :*Tabulky látkového složení mléka a mléčných výrobků*, Ústav zemědělských a potravinářských informací 2002, str. 83, ISBN 80-7271-005-2
5. Fantová, M., Budská, J., *Analýza kozího mléka v jednotlivých fázích laktace v návaznosti na kvalitu sýrů*, Sborník tezí přednášek z mezinárodní konference: Nové poznatky v technologii výroby a zpracování mléka, Scientific Pedagogical Publishing 1996, str .69-71, ISBN 80-85645-23-8
6. Gyarmathy, E., Dubrovská, J.: *Súčasná situácia v chove koz na Slovensku*, Zborník referátov: Aktuálne úlohy vedy a výskumu v chove hospodárskych zvierat, výzkumný ústav živočíšnej výroby Nitra 1995, str. 213-217
7. Hanuš,O., Genčurová, V., Špička, J., Vyletěllová, M., Samková, E., Sojková, K., Jedelská, R., Kopecký, J., *Možné přínosy mléka z konvenčního a ekologického zemědělství zdravé humánní výživě*, Sborník příspěvků: Výrobní zemědělská praxe a potravinářské biotechnologické úpravy pro zvýraznění pozitivních zdravotních vlivů mléka a mléčných výrobků, Výzkumný ústav pro chov skotu s.r.o 2008, str. 32-45, ISBN 978-80-87144-03-9
8. Holá, J.: *Situační a výhledová zpráva ovce - kozy*, Ministerstvo zemědělství – červenec 2008, str.86, ISBN 978-80-7084-698-8
9. Jeroch, H., Čermák, B., Kroupová, V.: *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat*, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích 2006, str.212, ISBN 80-7040-873-1
10. Kadlec, I. A kolektiv:*Požadavky a příčiny nízké jakosti mléka*, ÚVO Pardubice 1995, str.201, ISBN není uvedeno

11. Kalač, P.: *Funkční potraviny kroky ke zdraví*, Dona, 2003, str.130 , ISBN 80-7322-029-6
12. Kratochvíl, L., Zadražil, K., Pešek, M.: *Mlékařství a hodnocení živočišných výrobků*, Vysoká škola zemědělská Praha 1985, str.321
13. Mareš V., *Výsledky kontroly užitečnosti ovcí a koz v ČR na rok 2008*, Náš chov 7/2009, ročník 69, Profi Press s.r.o., str. 43-47, ISSN 0027-8068
14. Mourek, J. a kolektiv: *Mastné kyseliny omega-3 zdraví a vývoj*, TRITON 2007, str.174, ISBN 978-80-72-54
15. Pešek, M., *Problematika finalizace mléka z ekologicky hospodařících farem*, Sborník tezí přednášek: Nové poznatky v technologii výroby a zpracování mléka, JCU 1996, str. 142-143, ISBN 80-85645-23-8
16. Podsedníček M., Čermák B. a kol., *Vliv výživy na obsah mastných kyselin v mléčném tuku koz*, Náš chov 1/2010, ročník 70, Profi Press s.r.o., str. 44-47, ISSN 0027-8068
17. Poplštejnová, I.: *Vliv výživy dojenic na složení mléka*, Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství 1991, str.52, ISSN 0862-3562
18. Roubal, P., *Funkční potraviny na bázi mléka v české republice*, Sborník příspěvků: Výrobní zemědělská praxe a potravinářské biotechnologické úpravy pro zvýraznění pozitivních zdravotních vlivů mléka a mléčných výrobků, Výzkumný ústav pro chov skotu s.r.o 2008, Str. 26-31, ISBN 978-80-87144-03-9
19. Samková, E., Pešek, M., Špička, J.: *Mastné kyseliny mléčného tuku skotu a faktory ovlivňující jejich zastoupení*, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích 2008, str.90, ISBN 978-80-7394-104-8
20. Samková, E., Pešek, M., Špička, J., *Vliv mléčného tuku na zdravotní stav konzumentů a možnosti ovlivnění jeho složení v prvovýrobě*, Sborník příspěvků: Výrobní zemědělská praxe a potravinářské biotechnologické úpravy pro zvýraznění pozitivních zdravotních vlivů mléka a mléčných výrobků, Výzkumný ústav pro chov skotu s.r.o 2008, str. 54-63 ,ISBN 978-80-87144-03-9
21. Spath, H., Thume, O.: *Chováme kozy*, BLESK 1996, str.189, ISBN 80-85606-81-X
22. Velíšek, J.: *Chemie potravin 1*, OSSIS 2002, str. 332, ISBN 80-86659-00-3

Internetové zdroje:

- http://alfa_romeo.sweb.cz/amalthea/kniha.htm (nalezeno 18.3.2010)
- <http://www.agris.cz/vyzkum/detail.php?id=108624&iSub=566&PHPSESSID=3e>
(Mudřík a Hučko, Zdroj: Odborné konference, 26.04.2001, nalezeno 15.3.2010)
- <http://fiascofarm.com/goats/feeding.htm> (nalezeno 10.2.2010)
- http://home.zf.jcu.cz/public/.../koz/studium/.../vyziva...kozy/01_kozy.ppt (nalezeno 10.12.2009)
- <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0091674999701983> (B.Bellioni-Busino, R.Paganelli, P.Lucenti a kol., nalezeno 13.3.2010)
- http://lipidlibrary.aocs.org/Lipids/fa_poly/index.htm (nalezeno 15.3.2010)
- <http://www.dairy-science.org/cgi/content/abstract/86/5/1751> (Y. Chilliard, A. Ferlay, J. Rouel and G. Lamberet , nalezeno 13.3.2010)
- <http://www.genzdrojehz.wz.cz/goats/b.htm> (nalezeno 15.3.2010)
- <http://www.genzdrojehz.wz.cz/goats/h.htm> (nalezeno 15.3.2010)
- <http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Goat> (nalezeno 18.3.2010)
- <http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=519> (Mgr. Jiří Jakl, nalezeno 13.3.2010)
- <http://www.schok.cz/plemena-koz/> (nalezeno 15.3.2010)
- <http://www.whfoods.com/genpage.php?tname=foodspice&dbid=131> (nalezeno 10.2.2010)
- <http://www.zootechnika.estranky.cz/clanky/chov-koz/chov-koz-obecne> (nalezeno 18.3.2010)
- <http://www.zootechnika.estranky.cz/clanky/chov-koz/plemena-koz> (nalezeno 18.3.2010)
- <http://www.zootechnika.estranky.cz/clanky/zaklady-vyzivy-hz/zaklady-vyzivy-koz> (nalezeno 10.2.2010)