

MASTNÉ KYSELINY V SYROVÉM KRAVSKÉM MLÉCE

Eva Samková

*Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta*

Katedra kvality zemědělských produktů

Dny prvovýroby mléka 2016, 3. - 4. 11. 2016, Hustopeče

Poděkování:

***Ministerstvo zemědělství, NAZV, program KUS
QJ 1510336 (FAMAS) 2015-2018***

Výzkum a podpora produkce zdravotně a spotřebitelsky benefitních mléčných výrobků cílenou selekcí a modifikací profilu mastných kyselin mléčného tuku

CÍLE PROJEKTU

- 1) vyhodnotit genetické a fyziologické vlivy
determinující zastoupení FA* mléčného tuku*
- 2) implementovat rutinní metody stanovení FA*
- 3) ověřit možnosti modifikace profilu mléčného tuku*
- 4) posoudit perzistenci FA v mléčných výrobcích*

** FA = mastné kyseliny*

OBSAH PŘEDNÁŠKY

1) Problematika tuků

2) Mléčný tuk a jeho složení

3) Význam a zastoupení FA

4) Faktory, které ovlivňují zastoupení FA



VÝZNAM TUKŮ PRO ČLOVĚKA

+

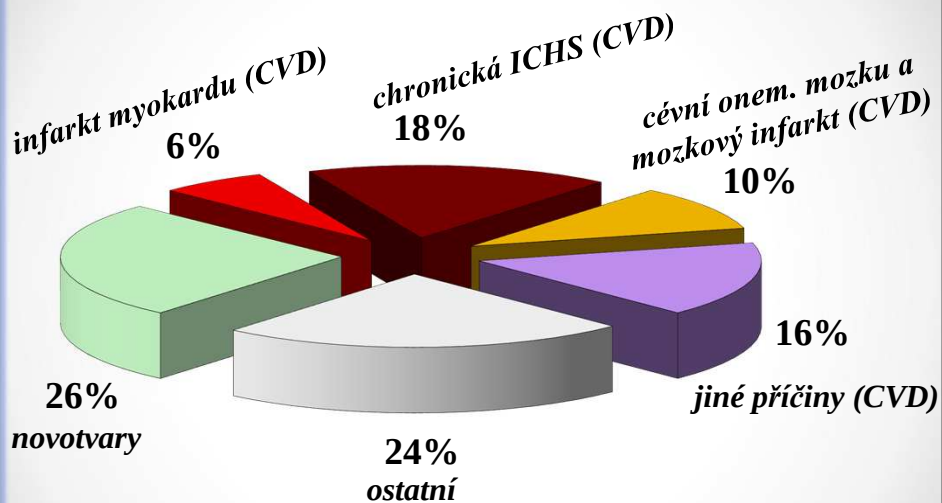
- **základní živina**
- **izolační bariéra**
- **zdroj energie**
- **zdroj vitamínů,
esenciálních FA,
hormonů**



-

- **přebytek**
→ **nadváha a obezita**
→ **zvýšený cholesterol**
+ **oxidované tuky**
- **nádorová a**
- **kardiovaskulární
onemocnění
(CVD)**

Příčiny úmrtnosti v ČR



50 % nemoci CVD !! (54 100)

Nebezpečím pro zdraví je hlavně:

- **přebytek tuků ve stravě**
- **nesprávný trojpoměr základních živin**
- **nedostatek pohybu**

tj. celkový životní styl současnosti

optimální:	proteiny	lipidy	sacharidy
% energie na den	10-15	30	55-60



Doporučení:

➤ **příjem tuků** do 30 % (70 g) na den

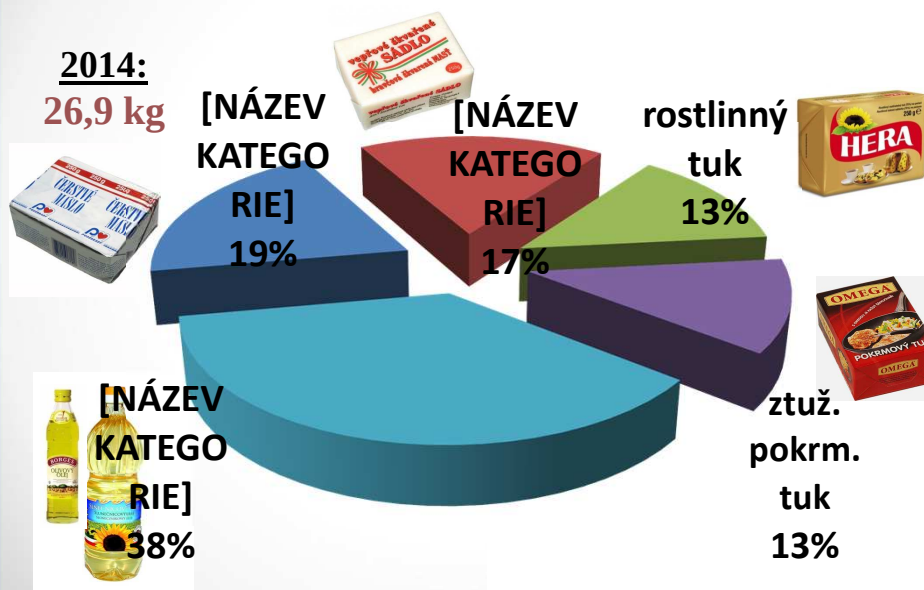
➤ **příjem cholesterolu** 300 mg na den

Potravina	mg/100 g	Potravina	mg/100 g
Mléko plnotučné	14	Žloutek (1 žloutek)	1085 (184)
Šlehačka	137	Kuřecí játra	564
Máslo	215	Maso	70
Tvaroh	16	Krevety	125

Zdroj: <http://www.healthaliciousness.com/nutritionfacts>

Podíl másla na celkové spotřebě tuků a olejů

2014:
26,9 kg



SLOŽENÍ MLÉKA A MLÉČNÉHO TUKU

MLÉKO

(Park et al., 2007)

			
Laktóza (%)	4,7	4,9	4,1
Bílkoviny (%)	3,2	6,2	3,4
Tuk (%)	3,6	7,9	3,8

MLÉČNÝ TUK

(Jensen, 2002)

	% z celkových lipidů
Triacylglyceroly (TAG)	95,8
MAG+DAG	2,3
Heterolipidy	1,1
Steroly	0,5
Volné FA	0,3

VÝZNAM MLÉČNÉHO TUKU A MASTNÝCH KYSELIN (FA)

Nutriční

bioaktivní složky;

FA s prospěšnými i méně prospěšnými účinky;

Technologický

odstředování; homogenizace; žluknutí;

krystalizace; šlehatelnost;

Senzorický

*chuť (poz. x neg.); barva; konzistence;
roztíratelnost)*

VÝZNAMNÉ FA MLÉČNÉHO TUKU A JEJICH SKUPINY

➔ **více než 400 FA** z identifikovaných přírodních FA (755)

- *cis- a trans- isomery*
- *keto- a hydroxy- kyseliny*
- *methylderiváty – rozvětvené FA*

pouze 17 FA s obsahem nad 0,5 % (ze všech FA)

VÝZNAMNÉ FA MLÉČNÉHO TUKU A JEJICH SKUPINY

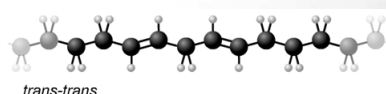
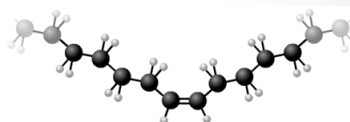
NASYCENÉ (SFA)

- *TĚKAVÉ (VFA),*
- *HYPERCHOLESTEROLEMICKÉ (HFA)*



NENASYCENÉ (UFA)

- *MONONENASYCENÉ (MUFA)*
- *POLYNENASYCENÉ (PUFA)*
 - PUFA n-3
 - PUFA n-6
- *TRANS ISOMERY (TFA)*



trans-trans

IMPRESS Education: Catalysis, 2009

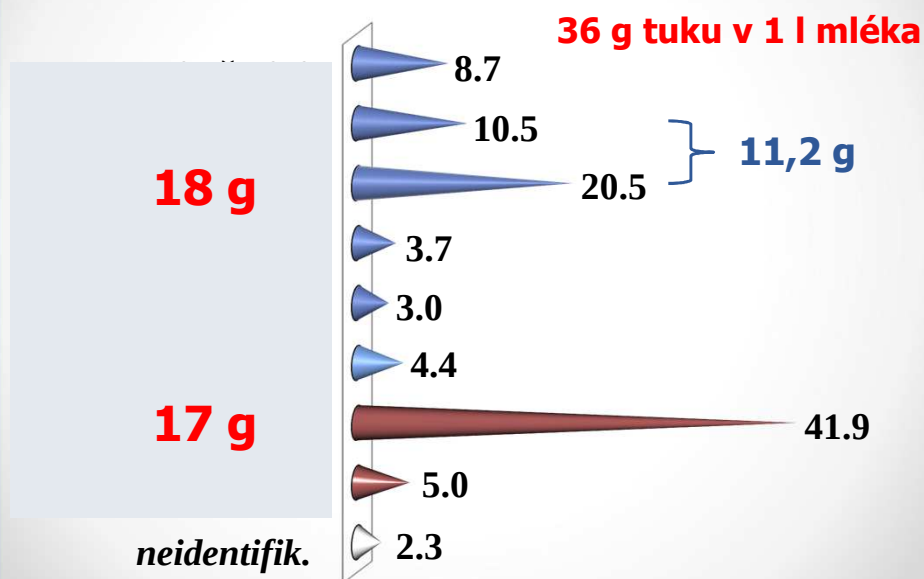
VÝZNAMNÉ FA MLÉČNÉHO TUKU A JEJICH SKUPINY

Změny v ukazatelích krevní plazmy po náhradě 1% energie sacharidů ve stravě příslušnými FA nebo jejich skupinami

	Počet	
	+	-
12:0 (laurová)	3	2
14:0 (myristová)	3	2
16:0 (palmitová)	2	3
18:0 (stearová)	5	0
<i>trans</i> -MUFA	0	3
<i>cis</i> -MUFA	5	0
<i>cis</i> -PUFA	5	0

Zdroj: Mensink, 2005

OBSAHY VÝZNAMNÝCH FA (% VŠECH FA)



Doporučení:

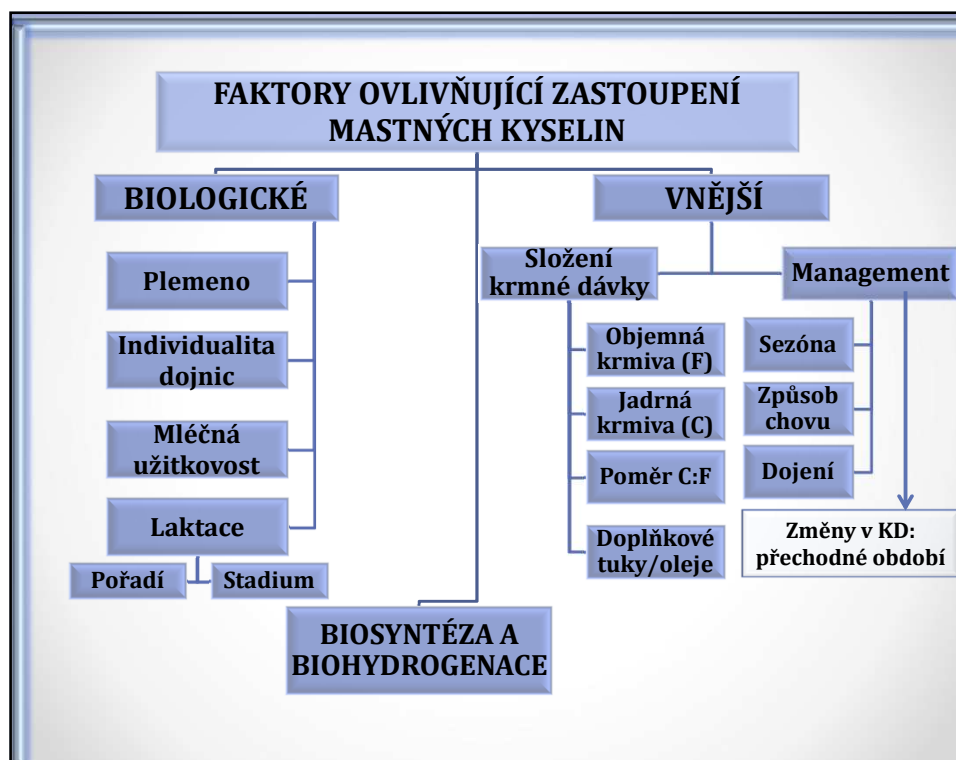
➤ **příjem TFA** do 2 % z celk. energ. příjmu

➤ **poměr SFA : MUFA : PUFA v konzum. tuku**

<1 : 1,4 : >0,6

Potravina	mg/100 g	Potravina	mg/100 g
Mléko	14	Žloutek	1085
plnotučné		(1 žloutek)	(184)
Šlehačka	137	Kuřecí játra	564
Máslo	215	Maso	70
Tvaroh	16	Krevety	125

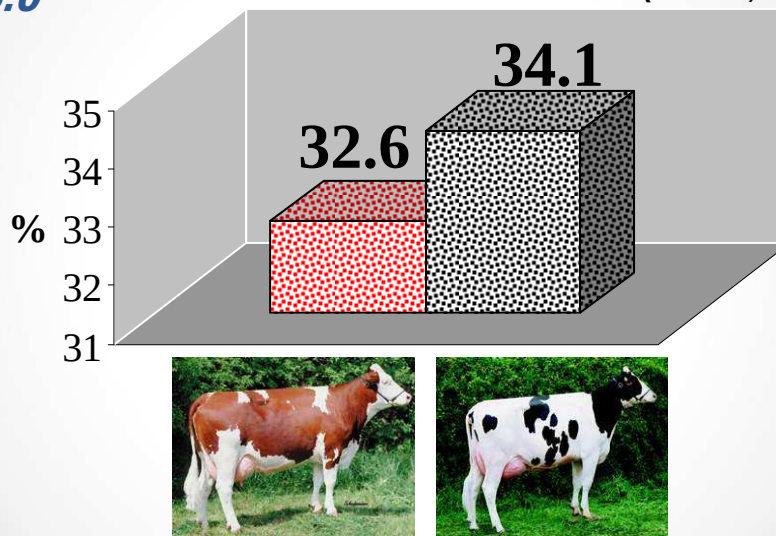
Zdroj: <http://www.healthaliciousness.com/nutritionfacts>



FAKTOR PLEMENNÉ PŘÍSLUŠNOSTI

16:0

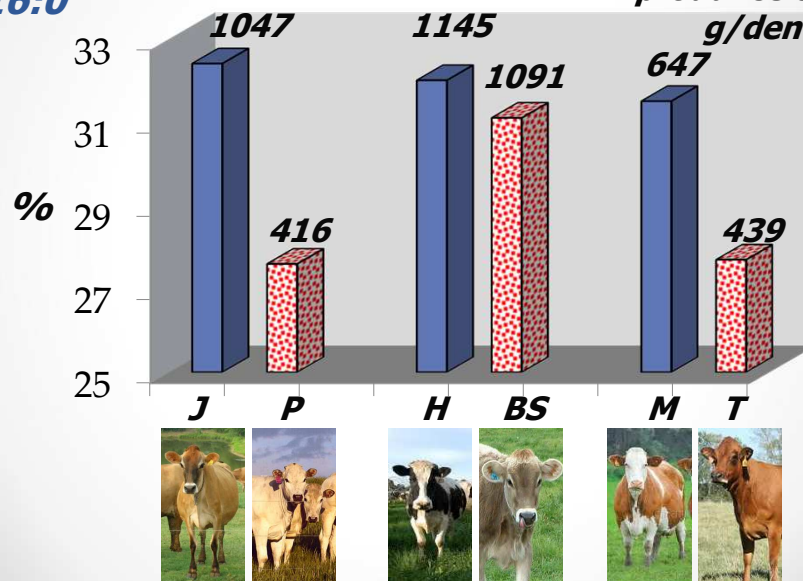
(Samková, 2008)



FAKTOR PLEMENNÉ PŘÍSLUŠNOSTI

16:0

produkce tuku
g/den



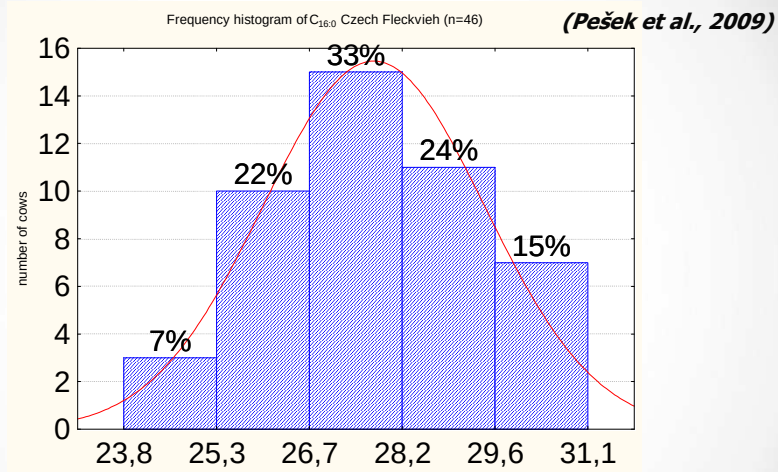
Moioli et al., 2007

Moore et al., 2005

Ferlay et al., 2006

FAKTOR INDIVIDUALITY DOJNIC

16:0



Shrnutí poznatků o vlivu plemene a individuality dojnice

široká variabilita + genetické ukazatele

- např. dědivost (zejména u SCFA a MCFA)
a korelační vztahy (produkce mléka, tuku x FA)

umožňují **pozměnit složení mléčného tuku dojníc**

➡ **selekce dojníc** - ↓ 12:0, 14:0, 16:0, ↑ CLA

➡ **výběr mléka** se specifickým složením

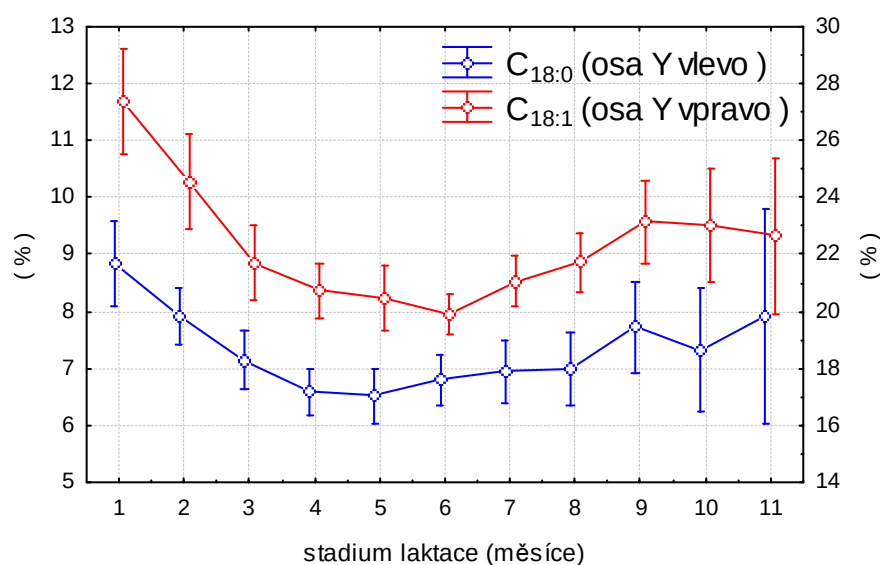
- rozdíly lze vysvětlit rovněž **odlišnostmi v genovém polymorfismu**, který byl zjištěn u některých enzymů zodpovídajících za tvorbu mastných kyselin

➔ **SCD**; stearyl-CoA-desaturáza

- rozdílná desaturační aktivita těchto enzymů může ovlivnit množství cis-MUFA a CLA

FAKTOR LAKTACE

(Samková, 2008)



Shrnutí poznatků o vlivu laktace (pořadí a stadia)

pravděpodobné příčiny změn

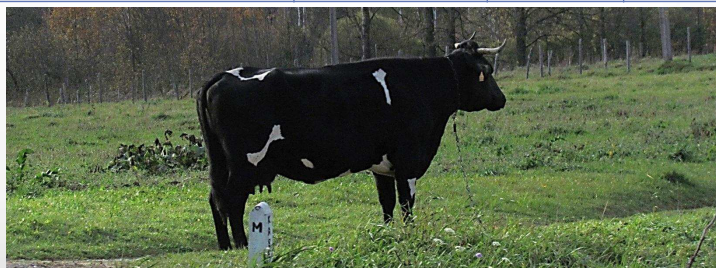
- ***odlišná užítkovost*** (produkce mléka a mléčného tuku)
- ***fyziologické*** (energetická zátěž; dokončení vývoje mléčné žlázy)
- ***proces syntézy mastných kyselin*** (omezení produkce FA tvořených „de novo“, zvýšená absorpce FA přiváděných krví)

➔ ***doporučení:*** dostatečné krytí potřeby živin v krmné dávce

FAKTOR KRMNÉ DÁVKY : příjem sušiny

(Tozer, 2002)

	Celodenní pastva	Pastva + TMR	TMR
Příjem sušiny (kg)	21,6	25,2	26,7
Mléko (kg)	28,5	32,0	38,1
Tuk (%)	3,1	3,4	3,3



FAKTOR KRMNÉ DÁVKY: poměr obj./jadr.

(Sutton, 1985; Girard, 1999)

Poměr objem : jádro	Acetát : propionát	Mléko (kg)	Tuk (%)
100 : 0	4,5		
40 : 60	1,4	16,1	4,5
10 : 90	0,5	20,6	2,1

- **vyšší podíl objemných krmiv (a tedy vlákniny)**
 - ➔ vyšší zastoupení kys. octové
 - ➔ vyšší obsah tuku
- **vyšší podíl jaderných krmiv**
 - ➔ nižší zastoupení kys. octové
 - ➔ a tím nižší obsah tuku

FAKTOR KRMNÉ DÁVKY: změny

	TMR	TMR + T/O	Změna (%) PASTVA	PASTVA +T/O
Mléko (kg)	27,3	-3	-24	-19
Tuk (%)	4,1	-1	-3	-17
FA (%)				Efekt MFD
9c-18:1	16,9	25	17	39
18:2n-6	1,5	5	22	2
18:3n-3	0,55	-		28
CLA	0,49	96	165	190

(Samková, 2011)

FAKTOR KRMNÉ DÁVKY: druh siláží

- zkrmování **siláží z jetelovin**

➔ vyšší obsahy esenciální 18:3n-3

1,0-1,7 %

než po zkrmování kukuřičných siláží

0,2-0,7 %

- zkrmování **kukuřičné siláže**

➔ vyšší obsahy esenciální 18:2n-6

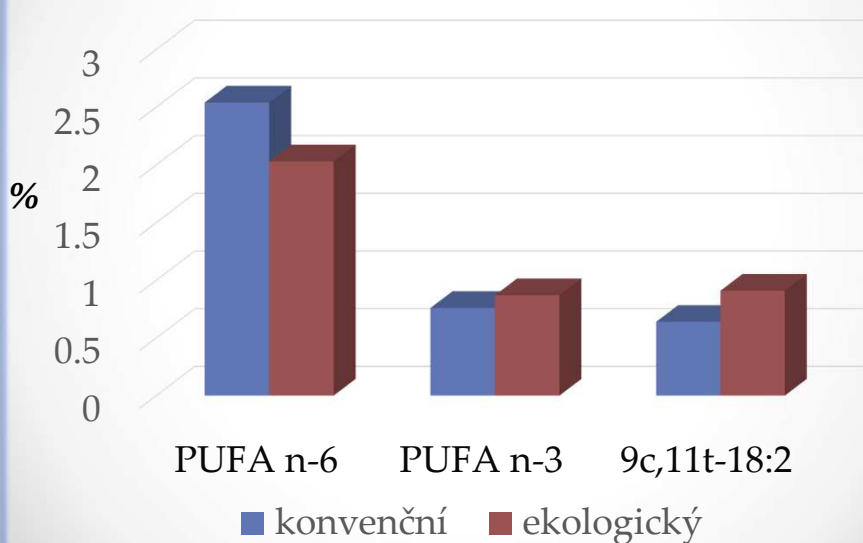
1,5-2%

než po **silážích z travních porostů**

do 1%



FAKTOR MANAGEMENTU: způsob chovu



ZÁVĚR

přehodnocení účinku FA na zdravotní stav obyvatel

- **HFA** (12:0, 14:0, 16:0): rizikový faktor aterosklerózy
(↑ **hladiny LDL-C, TAG** v krevní plazmě)
X zároveň antiaterogenní
(↑ **hladiny HDL-C** v krevní plazmě)
- **trans-isomery FA**: rizikový faktor aterosklerózy
(↑ **hladiny LDL-C, HDL-C, TAG**)

X v mléčném tuku menší množství (2-5%),
z toho převážná část připadá na RA a VA;
rizikovější (i z hlediska příjmu) TFA prům. původu

ZÁVĚR

přehodnocení účinku FA na zdravotní stav obyvatel

pozitivní:

- vysoký obsah **cis-MUFA** (18 - 30 %)
- obsah **CLA** (unikátní v produktech přežvýkavců)
- obsah **esenciálních FA**
- příznivý poměr **PUFA** n-6 a n-3 (1,2 - 4,0)
- antimikrobiální a antikarcinogenní vlivy
FA s počtem uhlíků 4 až 12

ZÁVĚR

- možnost prakt. **využití genového polymorfismu** v selekci by přinesla trvalejší změny

(pozor na komplex vzájemně se ovlivňujících vlastností v organismu dojnice i ve složení MF)

- významným faktorem ve složení mléčného tuku je **složení krmné dávky**

(je určující pro biohydrogenaci FA v bachoru a podstatně tak přispívá k výslednému složení MF)

ZÁVĚR

- z nutričního hlediska mají vhodnější složení tuku:
dojnice pasené,

krmené zelenou pící

krmené siláží z jetelovin

dojnice v ekologickém systému

- na zvýšené obsahy FA s počtem uhlíků 18 a více příznivě působí i olejnaté doplňky (len, řepka, slunečnice)

(pouze do určitého množství, pozor na změny ve složení mléka, zdravotní problémy dojnic)

***DĚKUJI
ZA POZORNOST***

