

# Máslo a jeho výroba

Ing. Lukáš Dvořák, Ph.D.<sup>1)</sup>, prof. Ing. Květoslava Šustová, Ph.D.<sup>2)</sup>, prof. Dr. Ing. Jan Kuchtík<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Ústav chovu a šlechtění zvířat, Mendelova univerzita v Brně;

<sup>2)</sup> Katedra Inżynierii Biosystemów, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki, Politechnika Opolska

## Abstrakt

Článek podává informace o zpracování smetany na máslo. V první části je pojednáváno o postupu výroby másla. Další část je věnována druhům a možným vadám, které mohou po výrobě másla nastat. Následující část pojednává o nutričním významu konzumace másla. V poslední části článku je zmíněn vedlejší produkt, který vzniká při výrobě másla – podmásli.

## Úvod

Výroba másla je velmi starý způsob konzervace mléčného tuku, který je nezbytnou součástí nutriční hodnoty mléka. Máslo je mléčný výrobek obsahující výhradně mléčný tuk ve formě emulze vody v tuku, ve které se vyskytují tukové kuličky, tukové krystaly, vodné kapénky a vzduchové bublinky [1]. Obsah tuku v másle kolísá na základě vyrobeného druhu, nejčastěji bývá 82 % [2]. V současnosti je dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady ES č. 1308/2013 [3] máslo definováno jako výrobek s obsahem mléčného tuku nejméně 80 %, avšak méně než 90 %, s obsahem vody nejvýše 16 % a s nejvyšším obsahem tukuprosté mléčné sušiny do 2 %.

## Historie výroby másla

Původ výroby másla nutno hledat v severních zemích, kde bylo možné mléko uchovat v chladu za účelem vystání smetany. Nadojené mléko bylo cezeno přes síta a bylo naléváno do krajáčů, z nichž se pak plochými sběračkami sbírala na povrchu usazená smetana [4]. Smetana byla zpracovávána v dřevěných máselnicích, kdy nejrozšířenějším typem máselnic byly tlučky, v nichž se



Obr. 1. Největší funkční máselnice „tlučka“ na světě (Minimuzeum Bílý Kostel nad Nisou)

smetana stloukala plochým děrovaným tloukem (Obr. 1). Až do konce 19. století byla domácí výroba másla jedinou formou výroby másla a máslo bylo považováno za symbol zdravého, chuťově vynikajícího a mnohdy i luxusního způsobu stravování. Zavedení průmyslové výroby másla přišlo až s vynálezem odstředivky roku 1872 [4].

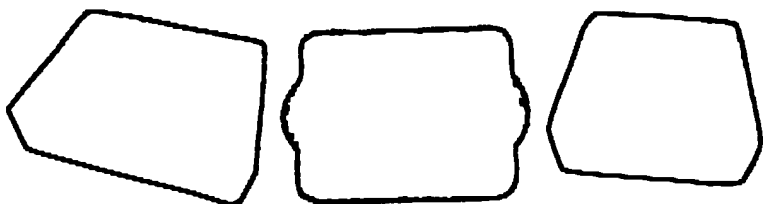
## Technologický postup výroby másla

Hlavní úlohu při výrobě másla sehrává smetana. K výrobě másla je možné použít smetanu od různých savců (ovce, kozy, buvoli, osli či velbloudi). Dominantní je ale výroba másla z kravské smetany [1]. Odstředováním mléka vzniká smetana, která dosahuje požadovaný obsah tuku pro výrobu másla v rozmezí 37 až 42 %. Po odstředění je smetana pasterována při teplotě 90–110 °C. Následně je ze smetany odvětráváním odstraněn vzduch a také část vody, která s sebou strhává těkavé látky. V chladicí sekci pastéru je smetana po odvětrávání zchlazena na teplotu 6–8 °C. Rychlost chlazení smetany ovlivňuje finální konzistenci másla.

Zrání smetany je důležitým procesem při výrobě másla, neboť v tomto kroku se smetana stane stloukatelnou a je umožněna následná tvorba máselného zrna. První fází procesu zrání smetany je tzv. fyzikální zrání, které ovlivňuje především konzistenci másla. Smetana se po vychlazení na teplotu 6–8 °C přečerpává do tzv. uzračačů, kde je při této teplotě ponechána po dobu nejméně 2 hodiny. Výsledkem je snadnější tvorba pěny, která je nezbytná k tvorbě máselného zrna při stloukání. Poté je smetana zahřata na 19–20 °C. Po 3,5 hodinách je zchlazena na 16 °C a při této teplotě zraje přes noc. Druhou fází zrání smetany je tzv. biologické zrání, jehož podstatou je mléčné kysání, při kterém z mléčného cukru vznikají, kromě mléčné kyseliny, i jiné produkty, především pak baktericidně působící aromatický diacetyl, který dává máslu jeho typické aroma.

Smetana, u které byly ukončeny zrací procesy, je následně zpracovávána na máslo. K získání máselného zrna se používá několik různých způsobů. Odstředovacím způsobem se smetana o tučnosti 30–40 % opakovaně odstřeďuje až na tučnost 82 % a následně se zchladí. Po zchlazení je smetana na přístroji nazývaném „transmutátor“ přeměněna v máslo. Princip emulgačního způsobu je nasycení smetany o tučnosti 30–40 % vzduchem, čímž dojde k její mechanické destabilizaci. Na speciální odstředivce je následně upraven obsah tuku ve smetaně na 86–90 % a takto upravená smetana se za chlazení na vodorovných válčích přemění v máslo. Nejpoužívanějším způsobem přeměny smetany na máslo je způsob zpěňovací, kdy máselné zrno vzniká ze smetany při mechanickém otřásání.

Po přeměně smetany na máselná zrna dochází k jejich praní pitnou vodou s cílem snížení obsahu tukuprosté



Obr. 2. Formy na máslo (Naturalwood.cz, Kulina.cz)

sušiny, kyselin i aromatických látek. Následuje hnětení, které vede ke spojení máselného zrna a zmenšení zbytkových kapének vody na co nejmenší velikost, čímž máslo získá stejnorodou strukturu. V této fázi výroby je možné do másla dávkovat různé přísady např. kuchyňskou sůl, smetanový zákys, bylinky, kakao, med či ovocné nebo zeleninové složky. Závěrečným krokem výroby másla je jeho formování a balení. Obaly pro balení másla jsou zpravidla nepropustné pro tuk, vodu, kyslík a světlo. Běžným spotřebitelským obalem je hliníková fólie podlepená pergamenovou náhradou. Mimo klasické máslové kostky je, především ve speciálních prodejnách či na různých trzích, možné zakoupit máslo i různé tvarované, v dřevěných či kovových formách (Obr. 2).

### Domácí výroba másla

Na domácí výrobu másla [4] je třeba smetana o tučnosti alespoň 31%, sklenice s těsným víkem (např. zavařovací sklenice) nebo šlehač. Sklenice musí být dostatečně velká, přibližně o objemu 1 litr na 250 g smetany. Smetana se nalije do sklenice a nechá se po dobu několika hodin při pokojové teplotě, aby byla dosažena teplota stloukání 9–14 °C. Následně je nutné sklenici intenzivně třepat všemi směry, po jisté době je možné pozorovat vznik šlehačky. Dalším třepáním je docíleno přeměny šlehačky na máselné zrno, které je ponořeno v odděleném podmáslí. Vzniklé podmáslí se následně slije. Do sklenice se vzniklým máslovým zrnem se přidá voda a máselné zrno se jednou až třikrát propere. Po odstranění vody okapáním na sítu se máslo

důkladně ve vhodné nádobě prohněte. Během hnětení je máslo možné ochutit solí, česnekem, medem, marmeládou, bylinkami atd. Takto připravené máslo se vloží do formiček, popř. se zabalí ve formě válečku do potravinářské fólie a uloží ke ztuhnutí do ledničky.

### Variety másel

Máslo bývá vyráběno ve 4 variantách lišícími se chutí a vůní [1]. Máslo nesolené, vyrobené ze sladké smetany je nejčastěji vyráběné v mnoha zemích světa, bývá používáno v cukrářském a pekárenském průmyslu. Je nejnáchylnější na mikrobiologické kažení. Máslo solené, vyrobené ze sladké smetany je nejčastěji vyráběné v zemích jako USA, Kanada, Nový Zéland, Austrálie či Velká Británie. Tato másla obsahují 2–4 g soli na 100 g másla. Máslo nesolené, vyrobené ze zakysané smetany je běžně vyráběné v Nizozemí, Německu či Francii. Je odolnější vůči mikrobiálnímu kažení, jelikož pH másla se pohybuje v rozmezí 4,6 až 5,2. Máslo solené, vyrobené ze zakysané smetany je produkované především ve skandinávských zemích. Kombinace soli a nízkého pH zamezuje růstu sporotvorných mikroorganismů a tlumí oxidační procesy. Obsah soli je 1 g na 100 g másla. Ve světě prodávané různé tržní druhy másel, ztužených a pokrmových tuků jsou uvedeny v Tab. I. [3, 4, 5]. Naše Vyhláška č. 397/2016 Sb. o požadavcích na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje řadí mezi mlékárenské máslo a koncentráty mléčného tuku tyto skupiny výrobků: máselný tuk nebo mléčný tuk bezvodý, máselný koncentrát, čerstvé máslo, máslo a máslo stolní. Mezi složené mléčné výrobky patří mléčný roztíratelný tuk a máslo s přídavkem alkoholu.

### Podmáslí

Při zpěňovacím způsobu výroby másla je získáno zhruba 70 % mléčné plazmy ve formě podmáslí [5]. Složení podmáslí je velmi variabilní a závisí na použité technologii zmáslňování a na tom, zda se máslo vyrábí ze sladké či zakysané smetany. Obsah tuku bývá 0,1 až 0,4 % a tukuprostá sušina 8,0–8,5 % [2]. Z výživového

Tabulka I. Tržní druhy másel [3, 4, 5]

Druh másla	Obsah tuku (%)	Další charakteristika
Máslo	80–90	Čerstvé 20 dnů od data výroby
		Stolní máslo skladované nejdéle 24 měsíců od data výroby při teplotě –18 °C a nižších.
Tříčtvrtětučné máslo	60–62	
Polotučné (nízkotučné) máslo	39–41	-----
Roztíratelný tuk	39–80	
Směsné tuky	10–80	tuhé, tvárné emulze, převážně typu voda v oleji, získané z tuhých a/nebo tekutých rostlinných/ nebo živočišných tuků vhodných pro lidskou spotřebu
Máselný koncentrát	Více než 90	-----
Máselný tuk	Více než 99,3	
Máslo s přídavkem alkoholu		složený mléčný výrobek vyrobený z másla, cukru a alkoholického nápoje
Solené máslo		0,5–2,5 % soli
Přepuštěné máslo		tavením másla při teplotě nad 100 °C (oddělení netukového podílu a odpaření vody)
Sušené máslo	-----	sprejovým sušením másla nebo vysokotučné smetany (syký prášek žlutavé barvy)
Bezvodé mléčné nebo máselné tuky		používán v pekárenském průmyslu, čokoládovnách, při výrobě tavených sýrů či mražených smetanových krémů

hlediska jsou důležité v podmaslí obsažené fosfolipidy pocházející z obalů tukových kuliček. Jsou důležité při vstřebávání tuků a cholesterolu, podporují činnost mozku a nervové soustavy [4]. Nejvýznamnější z těchto fosfolipidů je lecitin. Dále podmaslí obsahuje plnohodnotné mléčné bílkoviny a vápník, který pomáhá předcházet osteoporóze. Další složkou vyskytující se v podmaslí je mléčný cukr (laktóza), který je zdrojem energie, napomáhá trávení a podporuje vstřebávání minerálních látek [4].

Podmaslí je významná mléčná surovina s důležitými funkčními vlastnostmi (tvorba pěny), které lze využívat v mlékařství přímo jako přídatek do řady mléčných výrobků. Často se fermentuje bakteriemi mléčného kvašení na tzv. zakysané podmaslí. To se používá i jako přídatek v pekárenském (podmaslový chléb), cukrářském, nápojovém či masném průmyslu. Mimo potravinářský segment je podmaslí dále využíváno například i v krmi-vařství, kosmetice či farmacii [4].

## Ghee

Ghee (přepuštěné máslo) je bezvodý mléčný tuk, který se připravuje z másla odstraněním vody a bílkovin. Název ghee pochází z jazyku sanskrt a jedná se v podstatě o vyčištěný máselný tuk. Tradiční ghee se vyrábí z mléka buvolů žijících na území Indie a Pákistánu. Obsah tuku v ghee je 98–99,5% [4]. Protože se při výrobě používá vysokých teplot kolem 105–145 °C, má ghee výraznou vůni [4]. Před příchodem komerčních rostlinných olejů bylo ghee základní surovinou používanou pro smažení. Zároveň může být po několika dnech skladováno bez nutnosti chlazení.

Ghee si můžeme připravit i sami doma. Ve vhodné nádobě rozpustíme máslo, ale nesmíme ho vařit ani škvářit. Lžící sbíráme pěnu, která se pomalu tvoří na hladině. V nádobě zůstane zlatohnědé ghee, které scedíme přes hustě tkanou látku. Pročištěné máslo necháme ztuhnout a ghee je hotovo [4].

## Tradiční pomazánkové

V sedmdesátých letech v Československu vznikl dnes populární mlékařenský výrobek alternativní k máslu, který se dobře roztírá v nízkých teplotách ihned po vyjmutí z chladničky a má nižší, pro spotřebitele zajímavější energetickou hodnotu. Kvůli snadné roztíratelnosti byla tato máselná pomazánka pojmenována jako pomazánkové máslo [6]. Používání tohoto názvu není v součastnosti povoleno Evropskou unií kvůli směrnici definující pojem máslo. Vzhledem k obsahu tuku, který je menší než 39%, spadá tento výrobek do kategorie pomazánek [4]. Pomazánkové máslo (dnes často označované jako

tradiční pomazánkové) je výrobek ze zakysané smetany, obohacený sušeným mlékem nebo sušeným podmaslím, obsahující nejméně 31% mléčného tuku a 42% sušiny. Po rozmíchání se tato směs pasteruje a homogenizuje, zakysá se smetanovým zákysem a po přidavku emulgátoru a škrobového stabilizátoru, soli, případně zeleniny, koření apod. se promíchá a termizuje při 68–73 °C [4]. Po aseptickém balení do spotřebitelských obalů se vychladí na 6 °C [5], čímž získá požadovanou konzistenci [4].

## Vady a kažení másla

Po výrobě, a hlavně při uskladnění, nastávají v másle změny, které na základě stupně rozvoje mění senzoričké vlastnosti másla nebo přímo zapříčiňují jeho kažení. Nejčastější vady chuti másla jsou žluklá, lojovitá, prázdná, nahořklá nebo nečistě nakyslá chuť. Nejčastější vadou konzistence jsou viditelné kapčky vody na řezu, které jsou způsobené nedokonalým hnětením. S vizuálních vad se můžeme někdy setkat s výraznější žlutou barvou na povrchu a okrajích másla u obalu. Změny, které tyto vady způsobují, jsou chemické a mikrobiologické [5]. *Chemické změny* jsou způsobeny autooxidací a hydrolyzou tuku. Kyseliny s dvojnými vazbami vážou kyslík a vznikají nenasyčené karbonylové sloučeniny, které jsou příčinou olejovité chuti másla.

Výskyt *mikrobiologických změn* způsobených bakteriálním kažením je moderní výrobní technologií podstatně snížen. Vegetativní buňky a jejich enzymy jsou v másle lokalizovány hlavně ve vodné fázi, kde je dostatek živin. V másle s přídatkem kulturní mikrobioty je růst kontaminujících mikroorganismů omezen vyšším obsahem mléčné kyseliny ve výrobku [5]. Bakteriální kažení se zpravidla objevuje 7. až 10. den skladování a je provázeno výskytem skvrn na povrchu másla a hnilobným nebo sýrovým pachem a chutí, což je důsledek proteolytické činnosti (rozkladu bílkovin). Proteolyticky působí především pseudomonády. Při lipolyze (rozkladu tuků) dochází k hydrolytickému štěpení tuků. Významnou skupinou mikroorganismů, která se podílí na kažení másla jsou plísňe. Jedná se o rody *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium* atd. Také kvasinky se mohou podílet na kažení másla. Jsou to především *Candida lipolytica*, *Torulopsis* a *Cryptococcus* [5]. Máslo vyráběné z pasterované smetany neposkytuje příznivé prostředí pro růst a přežívání patogenních mikroorganismů, přesto jsou v souvislosti s konzumací másla popisovány nákazy způsobené *S. aureus*, *L. monocytogenes* a kampilobaktery. Příčinou výskytu těchto patogenů v másle je kombinace nedostatečné hygieny při výrobě másla a vyšších skladovacích teplot výrobků. *L. monocytogenes* se může pomalu množit i v másle skladovaném při chladírenských teplotách

Tabulka II. Obsah živin v másle [7]

Složka	Jednotka	Průměrný obsah	Prvek (mg/100g)	Průměrný obsah	Vitamin (mg/100g)	Průměrný obsah
voda	g/100g	14,9	Na	606	vitamin C	stopy
bílkoviny	g/100g	0,6	K	27	vitamin D	0,0009
tuky	g/100g	82,2	Ca	18	vitamin E	1,85
cukry	g/100g	0,6	Mg	2	vitamin B <sub>6</sub>	stopy
celkový dusík	g/100g	0,1	P	23	vitamin B <sub>12</sub>	0,0003
vláknina	g/100g	0	Fe	stopy		
masné kyseliny	g/100g	76,7	Cu	0,01	thiamin	stopy
cholesterol	mg/100g	213	Zn	0,1	riboflavin	0,07
			I	0,038	niacin	stopy
			Mn	stopy		
<b>Energie</b>			Cl	994		
3059		kJ/100g	Se	stopy		

Tabulka III. Největší světoví producenti másla

Největší producenti másla v roce 2015 [8]					
Pořadí	Země	Produkce (tis. t)	Pořadí	Země	Produkce (tis. t)
1	Indie	5035	6	Mexiko	195
2	EU	2310	7	Austrálie	122
3	USA	830	8	Bělorusko	120
4	Nový Zéland	570	9	Ukrajina	105
5	Rusko	265	10	Kanada	91

a v mraženém másle přežívá několik měsíců. Bylo prokázáno, že *Campylobacter jejuni* přežívá v másle při 5 °C po dobu až 13 dní [5].

### Máslo ve výživě člověka

Mléčný tuk je zdrojem biologicky aktivních látek, například a lipofilních vitaminů. Podílí se na senzoricích a reologických vlastnostech másla. Mléčný tuk je charakterem tukem nasyceným, pro který je specifický vyšší obsah mastných kyselin s krátkým řetězcem, které obvykle chybějí v ostatních tucích. Bylo prokázáno, že nižší pH, mastné kyseliny s krátkým řetězcem a vitamin D snižují proliferaci kolonocytů v tlustém střevě, a tím se podílí na prevenci karcinomu tlustého střeva [2]. Podrobný přehled nutrientů v másle je uveden v Tab. II [7].

### Trh s máslem

Mezi největší producenty másel v celosvětovém měřítku patří Indie, která v současné době produkuje až 5 000 tun másla ročně. V Tab. III jsou uvedeni největší producenti másla za rok 2015 [8]. V několika zemích (např. v USA, Francii, Velké Británii) je vyráběno máslo z kozího mléka resp. ze smetany získané z kozího mléka. Využívá se často ve francouzské kuchyni při přípravě tradičních pokrmů, jako jsou omáčky k rybím pokrmům, dušená masa, koláče a jiné sladkosti. V některých zemích se máslo vyrábí také z ovčího mléka (v Evropě je nejvíce vyráběno v Řecku).

V roce 2016 se průměrná spotřeba másla v ČR pohybovala kolem 5,4 kg/os./rok [9]. Růst cen másla, především v loňském roce, byl způsoben vysokou poptávkou po mléčném tuku, kterého je v současné době málo z důvodu snížení stavu dojníc a tak snížení výroby mléka v celé Evropské unii. Vyrábí se také více výrobků, které na sebe váží mléčný tuk, jako jsou sýry a další

mléčné výrobky. Ty odčerpávají mléčný tuk, a ten pak chybí a nedostává se na máslo [10]. Vývoj cen másla ukazuje za období 1/2014–11/2017 Obr. 3 [11]. V ČR je máslo obvykle dostupné v balení po 250 g, ale v nabídce tuzemských prodejců je i máslo o hmotnosti 125 g. Zcela běžné jsou mimo výrobků od tuzemských výrobců dostupná i másla ze zahraničí, tj. Německa, Francie, Belgie, Irsko či Polska.

### Závěr

Domácí výroba másla byla jedinou formou výroby až do konce 19. století. Teprve vynález odstředivky v roce 1872 umožnil postupné zavádění průmyslové výroby. Máslo bylo symbolem zdravého, chuťově vynikajícího a často také luxusního stravování. V české kuchyni má máslo tradiční využití. Nejprve se používalo máslo přepuštěné, až od 17. století se u nás začalo konzumovat jako čerstvé. V předchozích letech nebylo máslo vždy hodnoceno z výživového hlediska pozitivně. Nyní ale nastává opět renesance používání másla při přípravě pokrmů. Specifická, charakteristická a lahodná chuť másla je jen těžko nahraditelná jiným výrobkem.

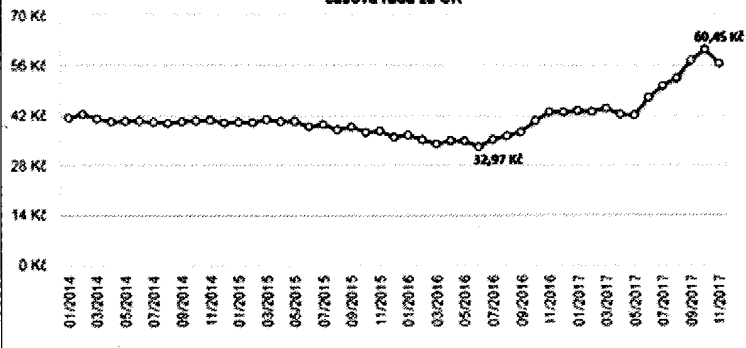
### Literatura

- Fuquay WJ, Fox FP, McSweeney LHP (2011) Encyclopedia of Dairy Sciences. Academic Press.
- Navrátilová P, Králová M, Janštvová B et al. (2012) Hygiena produkce mléka, 1. vydání, VFU v Brně.
- Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (EU) č. 1308/2013 ze dne 17. prosince 2013, kterým se stanoví společná organizace trhů se zemědělskými produkty a zrušují nařízení Rady (EHS) č. 922/72, (EHS) č. 234/79, (ES) č. 1037/2001 a (ES) č. 1234/2007.
- Šustová K, Sýkora V (2013) Mlékárenské technologie, 1. vydání, MENDELU v Brně.
- Janštvová B, Vorlová L, Navrátilová P et al. (2012) Technologie mléka a mléčných výrobků, 1. vydání, VFU v Brně.
- Kopáček J (2011) Pomazánkové máslo – jedinečný český výrobek. Potravinářská revue, 2, 17–20.
- McCance Widdowson's (2008) *The Composition of Foods*, 6. Summary edition, Royal Society of Chemistry Cambridge a Food Standard Agency.
- The statistics portal (2018) Butter production in selected countries from in 2015, online dostupné na: <https://www.statista.com/statistics/195805/butter-production-in-selected-countries> (přístup 15/1 2018).
- Český statistický úřad (2018) Spotřeba potravin – 2016, dostupné online na: <https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-potravin-2016> (přístup 15/1 2018).
- Kopáček J (2017) Je málo mléčného tuku, vysvětluje svaz mlékáren extrémní růst cen másla, IROZHLAS, 19/7 2017 dostupné online na [https://www.irozhlas.cz/ekonomika/je-malo-mlecneho-tuku-vysvetluje-extremni-rust-cen-masla-svaz-mlekaren\\_1708191303\\_kro](https://www.irozhlas.cz/ekonomika/je-malo-mlecneho-tuku-vysvetluje-extremni-rust-cen-masla-svaz-mlekaren_1708191303_kro) (přístup 16/4 2018).
- Český statistický úřad (2018) Vývoj průměrných cen vybraných potravin, dostupné online na: <https://www.czso.cz/csu/czso/vyvoj-prumernych-cen-vybranych-potravin> (přístup 15/1 2018).

### Abstract

This manuscript provides information on processing cream fat into butter. The first part of the paper discusses the process of buttermaking. Next part is devoted to types and possible defects that can occur after the production of butter. The following section discusses the nutritional importance of butter consumption. The last part of the article mentions the by-product of butter production - buttermilk.

Vývoj průměrných cen vybraných potravin  
časová řada za ČR



Obr. 3.

Vývoj ceny másla od roku 2014 do konce roku 2017 (ČSÚ) [11]