

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

**Katedra potravinářských biotechnologií a kvality zemědělských  
produktů**

Studijní program: B4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Problematika sušeného mléka a sušených mléčných výrobků**

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Eva Samková, Ph.D.

Autor bakalářské práce: Petra Varousová

České Budějovice 2019

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petra VAROUSOVÁ**  
Osobní číslo: **Z16260**  
Studijní program: **B4103 Zootechnika**  
Studijní obor: **Zootechnika**  
Název tématu: **Problematika sušených mléčných výrobků**  
Zadávající katedra: **Katedra potravní biotechnologií a kvality zemědělských produktů**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Sušené mléčné výrobky významně doplňují portfolio mlékárenských výrobků, vynikají svou dlouhodobou trvanlivostí i širokým využitím.

Cílem bakalářské práce bude shrnout problematiku sušených mléčných výrobků se zaměřením především na sušená mléka a získat přehled o významu a využití sušeného mléka v potravinářském a krmivářském průmyslu.

Bakalářská práce bude vypracována na základě pokynů ([http://www.zf.jcu.cz/studium/dokumenty-studijnihoddeleni/informace-pro-studujici/Jak\\_vypracovat\\_DP.pdf/view](http://www.zf.jcu.cz/studium/dokumenty-studijnihoddeleni/informace-pro-studujici/Jak_vypracovat_DP.pdf/view)) podle následující osnovy:

1. Úvod - charakteristika a význam řešené problematiky
2. Cíl práce
3. Současný stav poznání dané problematiky s ohledem na cíle práce (včetně charakteristiky technologie výroby či opatření zamezujících technologickým a mikrobiálním vadám), zpracovaný formou literárního přehledu na základě studia vědecké a odborné literatury
4. Závěr - shrnutí získaných informací, návrhy a doporučení vyplývající z problematiky
5. Summary - přehled a nejdůležitější výsledky včetně klíčových slov (v anglickém jazyce)
6. Seznam literatury - jednotný, podle platných citačních zásad

Rozsah grafických prací: 5 - 10 stran (tabulky, grafy)

Rozsah pracovní zprávy: 30 - 35 stran textu

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- Carić, M. (1994): Concentrated and dried dairy products. New York, VCH Publishers Inc.
- Keshani S. et al. (2015): Spray drying: An overview on wall deposition, process and modeling. Journal of Food Engineering, 146, 152-162.
- Databáze WOS, CASLIN, Česká zemědělská bibliografie, CAB Abstracts, PROQUEST, dostupné na www: <http://www.lib.jcu.cz/>
- Dokumenty, publikace a informace na internetových portálech <http://www.vyzivaspol.cz/>, <http://www.foodnet.cz/>, [www.agronavigator.cz](http://www.agronavigator.cz), [www.mze.cz](http://www.mze.cz) a [www.czso.cz](http://www.czso.cz); dále odborné publikace v časopisech Výživa a potraviny, Mlékařské listy aj.
- Vyhláška MZe č. 397/2016, kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje.

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Eva Samková, Ph.D.


Katedra potrav. biotechnologií a kvality zemědělských produktů

Datum zadání bakalářské práce: 27. března 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2019

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Strážnické 1889, 370 05 Česká Budějovice

  
Ing. Pavel Smetana, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 27. března 2018

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci 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, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce.

Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

.....

Datum

.....

Podpis studenta

## **PODĚKOVÁNÍ**

Dovoluji si tímto poděkovat paní doc. Ing. Evě Samkové Ph.D., za její odborné vedení při vypracování bakalářské práce, za poskytnutí cenných rad a odborných informací k mojí práci.

## **ABSTRAKT**

Cílem bakalářské práce bylo vytvořit literární rešerši shrnující problematiku sušených mléčných výrobků se zaměřením na sušená mléka a získat přehled o jejich významu a využití v potravinářském a krmivářském průmyslu. V práci je popsána historie českého mlékárenství, jednotlivé technologické postupy výroby sušených mléčných výrobků včetně jejich složení. Součástí práce je přehled o zařazení sušeného mléka a sušené syrovátky do jednotlivých potravinářských výrobků a přehled výrobců, zabývajících se výrobou mléčných krmných směsí pro hospodářská zvířata v České republice. Práce byla rovněž doplněna údaji o celkové spotřebě mléka a sušeného mléka v potravinářství a v krmivářství.

## **KLÍČOVÁ SLOVA:**

mléko, sušené mléko, sušená syrovátka, využití, spotřeba

## **ABSTRACT**

The aim of Bachelor thesis was to create a literature review summarizing the issue of dried milk products with a focus on milk powder and to get an overview of their importance and application in the food and feed industries. The thesis describes history of the Czech dairy industry, a dried milk production process and a composition of milk and whey powder. The part of the thesis is an overview of milk and whey powder applications into individual food products, and an overview of producers of production feed mixture for farm animals in the Czech Republic. The work is supplemented with data on total milk and milk powder consumption in the food and feed industries.

## **KEY WORDS:**

milk, milk powder, whey powder, applications, consumption

## Obsah

1	ÚVOD.....	8
2	CÍL PRÁCE.....	9
3	SUŠENÉ MLÉČNÉ VÝROBKY .....	10
3.1	MLÉKÁRENSTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE .....	10
3.2	MLÉKO, PRODUKCE A SLOŽENÍ .....	12
3.2.1	Produkce mléka.....	12
3.2.2	Složení mléka.....	14
3.3	TECHNOLOGIE VÝROBY SUŠENÉHO MLÉKA.....	16
3.3.1	Princip sušení.....	16
3.3.2	Sušení ve sprejové sušárně .....	16
3.3.3	Sušení na válcové sušárně.....	19
3.3.4	Instantizace .....	20
3.3.5	Lyofilizace .....	21
3.3.6	Skladování a balení.....	21
3.4	SUŠENÉ MLÉČNÉ VÝROBKY .....	22
3.4.1	Produkce sušeného mléka.....	23
3.4.2	Složení sušených mléčných výrobků.....	24
3.5	VYUŽITÍ SUŠENÝCH MLÉČNÝCH VÝROBKŮ .....	26
3.5.1	Využití sušených mléčných výrobků v krmivářství .....	26
3.5.2	Využití sušených mléčných výrobků v potravinářství.....	30
4	ZÁVĚR.....	34
5	SEZNAM LITERATURY.....	35

# 1 ÚVOD

Mléko je jediným a nezbytným zdrojem výživy novorozených mláďat savců a velice hodnotnou potravinou pro člověka, obsahující téměř kompletní soubor živin, vitamínů a minerálních látek důležitých pro normální vývoj organismu. Světová produkce mléka je více než 800 miliónů tun, z toho přibližně 82 % je mléko kravské, 13 % mléko buvolí, 4 % mléko kozí a ovčí.

Historicky nejstarší způsob uchovávání potravin je jejich sušení. První zmínky o sušení sahají až do doby před 3500 lety, kdy lidé sušili potraviny na slunci nebo ve větru. Jedná se o zcela běžný fyzikálně-chemický proces, při kterém se z produktu odpařováním odstraňuje voda s cílem prodloužit trvanlivost. Výsledný produkt je bez konzervačních prostředků a zachovává si svou chuť, vůni, barvu, i obsahy cenných složek včetně vitamínů a minerálních látek. Tímto způsobem lze konzervovat téměř všechny potraviny rostlinného a živočišného původu.



## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem bakalářské práce bylo shrnout problematiku sušených mléčných výrobků se zaměřením především na sušená mléka a získat přehled o významu a využití sušeného mléka v potravinářském a krmivářském průmyslu.

## 3 SUŠENÉ MLÉČNÉ VÝROBKY

### 3.1 MLÉKÁRENSTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE

Mléko a mléčné výrobky hrály ve výživě lidstva důležitou roli od nejstarších dob. O historii výroby mléka i jeho zpracování na mléčné výrobky se dochovalo mnoho nálezů, ať již archeologických, ale především v písemných dokumentech a kronikách. Výrazný zlom v mlékárenství přinesly nové vědecké poznatky v chemii, biologii a technice především v 19. století. Pro mlékárenství byly nesmírně důležité zejména Pasteurovy objevy, které položily základy mikrobiologie. Z vynálezů 18. až 19. století to pak byly zejména vynálezy odstředivky, pastery, ale také elektromotorů a v prvovýrobě zavedení strojního dojení, které se u nás zkoušelo již v roce 1892. Významné byly také pokusy s odpařováním mléka vedoucí k praktickému způsobu zahušťování mléka.

Předpoklady pro průmyslové zpracování mléka nastaly až v době, kdy zvýšená výroba mléka stačila nejenom pokrýt vlastní potřebu zemědělců, ale vytvářely se i jeho přebytky. Převrat v technologickém zpracování mléka, který nastal uplatňováním nových vědeckých a technických poznatků v 60. až 80. letech 19. století, vedl u nás rovněž ke snahám o povznesení mlékárenství a jeho postupnou industrializaci. Počátky družstevního mlékárenství v Čechách a na Moravě spadají přibližně do 80. let 19. století, kdy vznikaly první družstevní mlékárny (LIKLER a kol., 2001).

První světová válka přinesla do mlékárenství velkou a dlouhodobou krizi. Silně postihla zemědělství v důsledku snížení stavu hospodářských zvířat, a tím pádem snížení prodeje mléka. Některé mlékárny musely být pro nedostatek mléka uzavřeny, jiné se neustále pohybovaly na pokraji hospodářského úpadku. Tehdy ukončilo svou činnost v Čechách 55 mlékáren a 88 na Moravě a ve Slezsku. Oživení nastalo až po roce 1920, kdy byly znovu uvedeny do provozu některé mlékárny, ale zejména pak ve 30. letech díky výstavbě nových provozů na výrobu konzumního mléka.

Období druhé světové války znamenal pro české mlékárenství opět zásadní změnu. Záborem pohraničí přišel mlékárenský průmysl v Čechách a na Moravě o více než dvě desítky mlékáren. Němci zavedené řízené hospodářství přivedilo úplné podřízení výroby mléka a mléčných výrobků zájmům říše. Vyráběné sýry měly v té době jen nízký obsah tuku a sušiny.

Po osvobození se podařilo úspěšně zvládnout zásobování vnitrozemí a pohraničí mléčnými výrobky. Již v tomto roce bylo také započato se znárodněním mlékáren, které vyvrcholilo v letech 1948 - 1951, kdy bylo znárodněno 27 velkých mlékáren.

V roce 1951 byl v každém kraji vytvořen jeden mlékárenský národní podnik a postupně se uskutečňovala „socializace“ mlékárenské výroby. Znárodněním mlékáren bylo dokončeno v roce 1952 a celé mlékárenské odvětví postaveno na jednotnou organizační základnu. Začátkem 50. let došlo postupně k vydávání československých státních norem jakosti (LIKLER a kol., 2001).

V roce 1958 došlo k reorganizaci všech mlékárenských podniků a celkově bylo zřízeno 17 „krajských“ podniků. V této době se podařilo vybudovat několik závodů, které svým vybavením a možnostmi mohly vyniknout, jako například Pragolaktos v Praze, mlékárny v České Lípě, mlékárna v Plané nad Lužnicí, mlékárna v Žamberku či Olma v Olomouci.

Společenské změny po listopadu 1989 otevřely nové cesty v podnikání a došlo k transformaci vlastnických vztahů v mlékárenství. Transformace se uskutečnila do podob společností s ručením omezeným, akciových společností a v některých případech se dostaly mlékárny i do vlastnictví zemědělců či fyzických osob. Některé podniky získaly v privatizaci i významní zahraniční investoři. Vlastnické změny přinesly vzestup některých firem na jedné straně, ale někde také vedly i k postupnému zániku firem a ukončení činnosti mlékáren.

V roce 2004 přinesla společensko-politická situace další zásadní změnu v mlékárenství. Česká republika (ČR) se stala členem Evropské unie (EU), což znamenalo, že se všechny potravinářské podniky musely přizpůsobit přísným hygienicko-sanitačním a technickým pravidlům EU v rámci harmonizované potravinářské legislativy (PK ČR, 2009).

Tuzemské mlékárenství patří mezi tradiční obory českého zpracovatelského průmyslu, které využívají především tuzemské surovinové zdroje, zejména syrové mléko, které je každodenně sváženo z mnoha míst ČR či z blízkého pohraničí od jeho producentů a po následné prvotní analýze jeho kvality a složení pak dále okamžitě zpracováváno na různé typy mlékárenských výrobků a polotovarů (SZIF, 2018).

Z hlediska standardní odvětvové klasifikace se celý obor „ Zpracování mléka, výroba mlékárenských výrobků a zmrzliny“ ještě dále člení na segment „Zpracování mléka, mlékárenských výrobků a sýrů“ a segment „Výroba mražených smetanových krémů a zmrzliny“. Toto další členění českého mlékárenství již nemá větší praktický význam, neboť na produkci zmrzliny se v ČR specializuje jen několik málo tuzemských mlékáren. Především díky stabilní tuzemské spotřebě vykazuje české mlékárenství jako celek stabilní tržby. Vstup ČR do EU významně přispěl také k tomu, že je tuzemské mlékárenství stabilním prvkem české ekonomiky. Díky vstupu do EU mohou tuzemští producenti mléka vyvážet svou produkci bez jakéhokoliv administrativního zatížení do zahraničních mlékáren v blízkém i vzdálenějším příhraničí a naopak ani tuzemským mlékárnám nic nebrání v dovozu syrového mléka od výrobců z ostatních zemí EU. Za této situace se tak sice tuzemské mlékárenství potýká s nejrůznějšími zvraty ovlivněnými globální poptávkou a kolísáním cen surovinových zdrojů, avšak trh mléčných výrobků jako celek zůstává dlouhodobě stabilní (SZIF, 2018).

## **3.2 MLÉKO, PRODUKCE A SLOŽENÍ**

### **3.2.1 *Produkce mléka***

Mlékárenský průmysl u nás zpracovává v současné době ročně v průměru okolo 2,5 miliardy litrů mléka ročně na následující výrobky: konzumní mléka a konzumní smetany, fermentované nápoje a jogurty, máslo, sýry a tvarohy, mražené smetanové krémy, zahuštěné mléko slazené a neslazené, sušená mléka pro výživu kojenců i dospělých lidí, pro výživu hospodářských zvířat a v neposlední řadě speciální výrobky pro zvláštní výživu (AK ČR, 2017).

Mléko se podle tepelného ošetření rozlišuje na mléko pasterované, mléko s prodlouženou trvanlivostí a mléko trvanlivé. Mléko pasterované, označované jako čerstvé, je ošetřeno vysokou pasterací. Pro skladování a distribuci je však nezbytný chladicí režim, mléko se skladuje obvykle při teplotě 4 - 6 °C. Čerstvé mléko má trvanlivost zhruba 10 dnů. U mléka s prodlouženou trvanlivostí se při výrobě používají teploty vyšší než pasterační, ale nižší než při ošetření mléka trvanlivého. Trvanlivost těchto výrobků je dána zhruba 20 dny. Mléko trvanlivé, označované jako UHT (ultra-heat temperature), je v kategorii konzumních mlék nejčastěji vyráběným produktem. Mléko je

ošetřeno vysokými teplotami (nad 100 °C), což zajišťuje trvanlivost 4 až 5 měsíců a možnost skladování a distribuce při pokojových teplotách (KADLEC a kol., 2009).

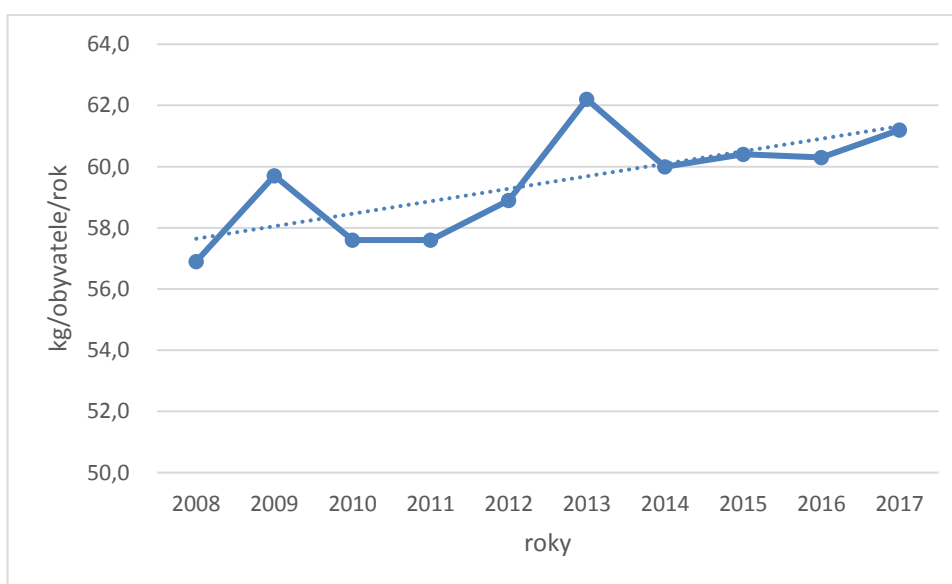
Konzumní mléka se dále dělí dle obsahu tuku na: plnotučné o obsahu nejméně 3,5 % tuku, mléko polotučné o obsahu tuku 1,5 – 1,8 % tuku a mléko odtučněné s obsahem tuku nejvýše 0,5 % (VYHLÁŠKA MZe č. 397/2016). Spotřeba konzumního mléka v ČR má stoupající trend a představuje v posledních deseti letech 57,0 až 62,3 kg na osobu a rok (Graf 1), což je přibližně čtvrtina celkové spotřeba mléka a mléčných výrobků (Tab. č. 1).

Tab. č. 1. Vývoj spotřeby mléčných výrobků v České republice (kg/obyvatele/rok)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Mléko a mléčné výrobky (bez másla)	242,7	249,7	244,0	227,7	234,3	234,1	236,5	242,3	247,5	246,5
Konzumní mléko celkem	57,0	59,8	57,7	57,7	59,0	62,3	60,1	60,5	60,4	61,3
Podíl (%)	23,5	23,9	23,6	25,3	25,1	26,6	25,4	24,9	24,4	24,8

Zdroj: ČSÚ, 2019, upraveno

Graf č. 1. Vývoj spotřeby konzumního mléka v České republice (kg/obyvatele/rok)



Zdroj: ČSÚ, 2019

### 3.2.2 Složení mléka

Mléko obsahuje veškeré základní živiny a většinu minerálních látek a vitamínů. Kravské mléko se skládá z 12 -14 % sušiny a 86 – 88 % vody (Tab. č. 2).

Sušinu tvoří **mléčný tuk** (cca 3,5 %), který je energeticky nejbohatší složkou mléka. Mléčný tuk obsahuje vysoký podíl nasycených mastných kyselin (50 – 70 %). Většinu z tohoto zastoupení představují kyseliny laurová, palmitová, a také vyšší podíl mastných kyselin s nízkým počtem uhlíku jako jsou kyseliny máselná, kapronová, kaprylová. Díky této specifické skladbě mastných kyselin je mléčný tuk nositelem chutě a vůně mléka. Mléčný tuk obsahuje také další látky jako je cholesterol, fosfolipidy a vitamíny rozpustné v tucích (HAUG a kol., 2007).

Další součástí sušiny jsou **mléčné bílkoviny**, z nutričního hlediska nejvýznamnější složka mléka (CAROLI a kol., 2009). Mléko obsahuje dvě základní skupiny bílkovin – kaseinovou frakci a syrovátkové bílkoviny. Kasein je tepelně stabilní bílkovina, v mléce se vyskytuje ve třech základních formách – alfa-kasein (45 – 55 %), beta-kasein (25 – 30 %) a kappa-kasein (20 %). Surovátkové bílkoviny jsou např. beta-laktoglobulin, alfa-laktalbumin, bovinní sérový albumin a imunoglobuliny. V mléce jsou rovněž přítomné některé enzymy (lysozym, laktoperoxidáza) a laktoferin.

Další složkou mléka jsou **sacharidy** (4,4 – 4,9 %), z nichž většinu tvoří laktóza – mléčný cukr – která dodává mléku nasládlou chuť. Laktóza je důležitá pro fermentaci při výrobě kysaných mléčných výrobků (jogurty, acidofilní mléko, kyška, kefir) – HARJU a kol. (2012). Z ostatních sacharidů jsou přítomny glukóza a galaktóza.

**Minerální látky** tvoří 0,7 až 0,8 % ze sušiny. Z hlediska výživy je nejvýše ceněn vysoký obsah vápníku, dále je cenný obsah draslíku, hořčíku, fosforu a některých stopových prvků (jódu, manganu, fluoru, selenu aj.).

**Vitamíny** tvoří přibližně 0,35 % a jejich obsah se liší podle způsobu chovu krav a podávaného krmiva. V mléce jsou obsaženy prakticky všechny vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E, K) i vitamíny rozpustné ve vodě (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> a B<sub>12</sub>) – SAMKOVÁ a kol. (2012).

Tab. č. 2. Složení kravského mléka

<b>Složka</b>	<b>Obsah</b>
<b>Mléčný tuk (g/100 g)</b>	<b>3,5 - 3,8</b>
nasycené mastné kyseliny (% všech mastných kyselin)	
kyselina máselná	1,8 – 4,9
kyselina kapronová	0,6 – 3,2
kyselina kaprylová	0,5 – 2,1
kyselina laurová	1,2 – 5,2
kyselina palmitová	15 – 46
<b>Bílkoviny (g/100 g)</b>	<b>3,3</b>
alfa kasein (% všech bílkovin)	44,2
beta kasein	24,1
beta laktoglobulin	9,6
alfa laktalbumin	3,8
imunoglobuliny	1,8
<b>Laktóza (g/100 g)</b>	<b>4,7</b>
<b>Minerální látky (mg/kg)</b>	
vápník	
draslík	1550 - 1600
hořčík	
fosfor	870 - 980
<b>Stopové prvky (mg/kg)</b>	
jód	0,016 - 0,75
mangan	0,03 - 0,09
fluór	0,08 - 0,10
selen	0,003 - 0,20
<b>Lipofilní vitamíny (mg/kg)</b>	
vitamín A	0,3 - 1,0
vitamín D	1,0
vitamín E	0,2 - 1,2
vitamín K	0,01 - 0,03
<b>Hydrofilní vitamíny (mg/kg)</b>	
B <sub>1</sub>	0,3 - 0,7
B <sub>2</sub>	0,2 - 3,0
B <sub>6</sub>	0,2 - 2,0
B <sub>12</sub> (μ/kg)	3 - 38

Zdroj: SAMKOVÁ, (2012), upraveno

### 3.3 TECHNOLOGIE VÝROBY SUŠENÉHO MLÉKA

Celý technologický proces zpracování mléka začíná už samotným svozem syrového mléka. Svoz je zajišťován cisternovými vozidly, vyrobenými z nerezové potravinářské oceli. Odtud je mléko již v mlékárně přečerpáno do příjmových tanků. Po příjmu mléka se dále uskutečňují další základní technologické operace, jako je odstředování, standardizace a tepelné ošetření podle druhu mlékárenského výrobku (ŠUSTOVÁ A SÝKORA, 2013).

#### 3.3.1 *Princip sušení*

V průběhu výroby sušeného mléka dochází v několika úsecích ke zvýšení teploty, která specifickým způsobem ovlivňuje skladbu mikroorganismů a množství vody v mléce. Jedná se o předehřívání mléka pasterací nebo sterilací, zahušťování mléka odpařováním a sušení mléka (nejčastěji rozprašováním) na výslednou sušinu 96 – 98 %. Vlastní sušení probíhá ve sprejových nebo válcových sušárnách (LUKÁŠOVÁ, 2001, JANŠTOVÁ, 2012).

#### 3.3.2 *Sušení ve sprejové sušárně*

Mléko jako vstupní surovina je rozprašováno na jemnou mlhu pomocí trysek nebo rozprašovacího kotouče v sušící komoře do proudu horkého vzduchu (160 – 220 °C). Sušící prostor má tvar vysokého válce, tzv. sušící věž, nebo má sušící prostor tvar hranolu, tzv. sušící komoru. Podle způsobu přívodu vzduchu a mléka se sušárny dělí ještě na protiproudové, souprroudové a kombinované. Při rozprašování pomocí trysek je materiál sušen volně, v horkém vzduchu a nepřichází do styku s kovovým povrchem. Sušení je uskutečňováno velkou rychlostí a částice díky tomu mají malý obsah vzduchu. I přes vysoké teploty sušícího vzduchu se kapka mléka uvnitř nezhřeje nad teplotu 65 °C. Tento způsob je nejvíce vhodný pro sušení plnotučného mléka. Díky rychlému odpařování vody z kapek nedochází k velkým změnám ve vlastnostech mléka. Teplota vzduchu se řídí v závislosti na druhu sušeného mléka a na obsahu tuku (LUKÁŠOVÁ, 2001, KESHANI a kol. 2015).

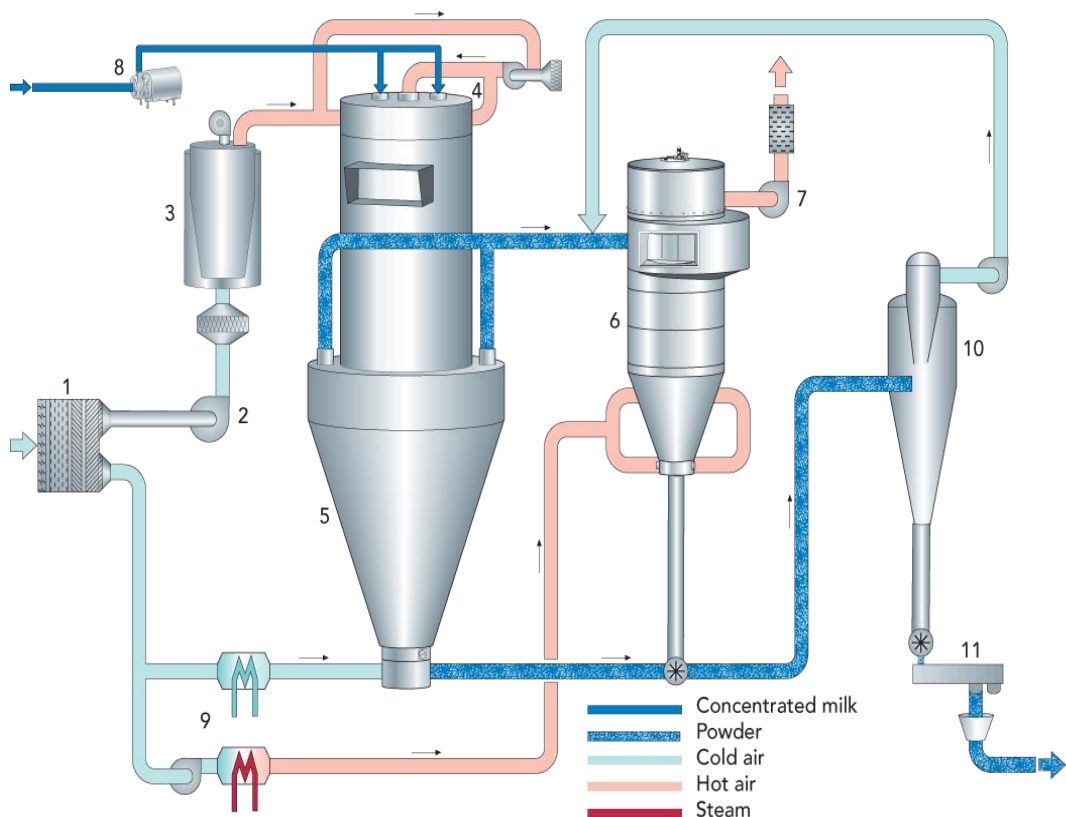
Při sušení pomocí rozprašovacího kotouče se využívá vysoká odstředivá rychlost, až 400 otáček za sekundu. Při tomto způsobu sušení je lepší regulace průtoku mléka.



Velikost částic sušeného mléka je ovlivněna průtokem mléka, jeho sušinou a teplotou zahuštěného mléka a rychlostí sušení. Vstupní teplota sušícího vzduchu při rozprašovacím sušení je 150 – 220 °C, ale v důsledku prudkého odparu vody a následného ochlazování je výstupní teplota vzduchu kolem 70 – 90 °C a teplota sušeného mléka při výstupu se pohybuje od 30 do 60 °C. Velikost částic mléka se pohybuje od 10 do 200 μm (GAJDŮŠEK, 1998).

Dále již vlhkost proniká k povrchu pevné částice pomaleji. Provádí se sušení jednostupňové (Obr. č. 1), dvoustupňové nebo třístupňové (Obr. č. 2).

Obr. č. 1. Schéma jednostupňové sprejové sušárny



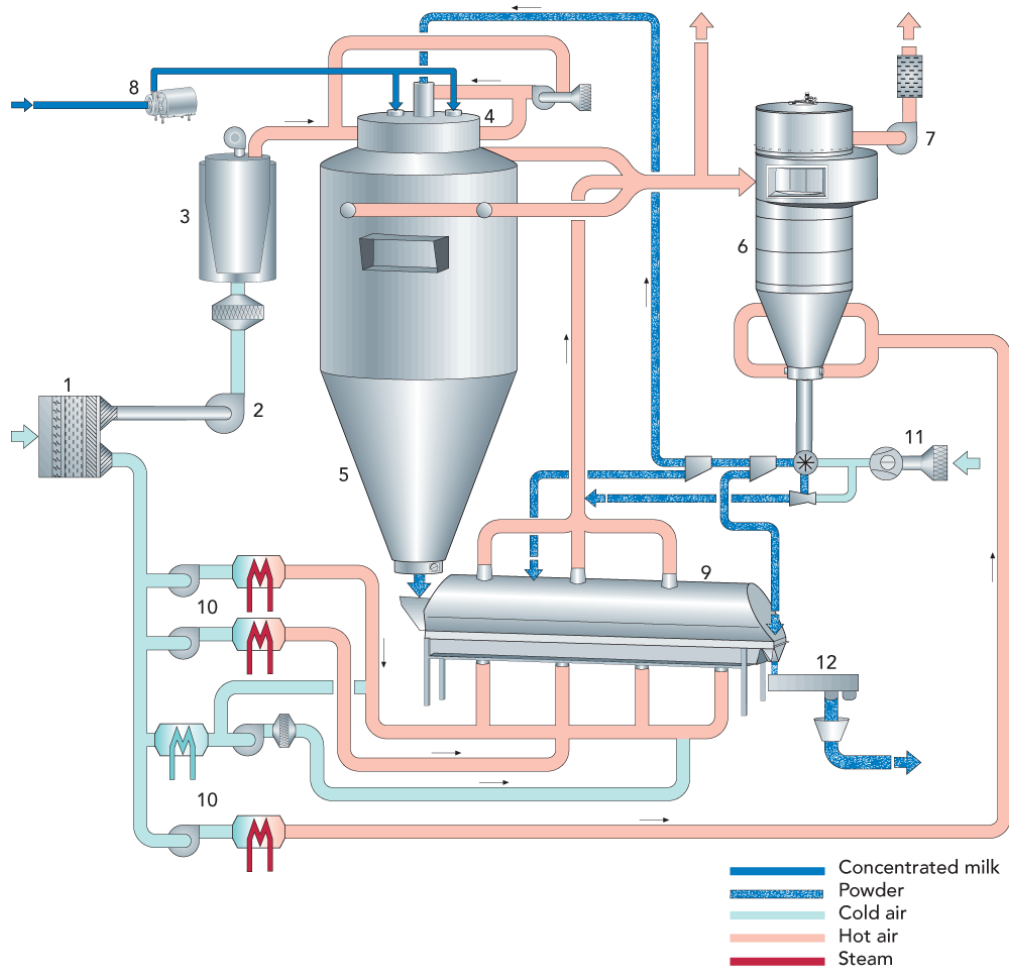
**Legenda:** 1 – vstupní filtr, 2 – vstupní ventilátor, 3 – ohřívač vzduchu, 4 – distributor vzduchu, 5 – sušící komora, 6 – sáček filtr, 7 – odsávací ventilátor, 8 – vysokotlaké čerpadlo, 9 – fluidní lůžko, 10 – vzduchotechnické jednotky, 11 – cyklón

Zdroj: BYLUND, 2003

Při dvoustupňovém sušení je prvním stupněm sušení na obsah vody v mléce 6 – 8 %, druhým stupněm je dosoušení v prášku ve fluidní vrstvě, kde probíhá intenzivní proudění vzduchu okolo částic po delší dobu a je využita vstupní teplota sušícího vzduchu

100 – 120 °C. Poté se produkt vychladí na teplotu nižší než 30 °C. Přes síto jsou odstraněny hrudky a výsledný produkt je automaticky dopravován do skladovacích sil nebo kontejnerů, popřípadě rovnou balen do spotřebních obalů.

Obr. č. 2. Schéma vícestupňové sprejové sušárny



**Legenda:** 1 – vstupní filtr, 2 – vstupní ventilátor, 3 – ohřivač vzduchu, 4 – distributor vzduchu, 5 – sušící komora, 6 – sáček filtr, 7 – odsávací ventilátor, 8 – vysokotlaké čerpadlo, 9 – fluidní lůžko, 10 – vzduchotechnické jednotky, 11 – cyklón, 12 – práškový prosévač

Zdroj: BYLUND, 2003

Při třístupňovém sušení je prvním stupněm mléko vysušeno na obsah vody 10 – 12 %. Druhým stupněm je dosušení ve fluidní vrstvě a třetím stupněm je vibrofluidní žlab, kde dochází k dosušení a vychlazení. Drobné částice sušeného mléka zachycené filtry na výstupu použitého sušícího vzduchu se vrací zpět do věže, tam jsou opět zvlhčeny rozprašovaným mlékem a přímo ve věži aglomerují.

Sušící vzduch a mléko se musí uvnitř věže dobře promísit a vzduch musí proudit tak, aby nedocházelo k hromadění prášku na stěnách sušárny. K zabránění usazování prášku jsou na vnitřní stěně sušárny umístěny otáčivé trubice s tryskami, které tlakovým vzduchem odfukují nános sušeného mléka ze stěn na dno (LUKÁŠOVÁ, 2001, KADLEC a kol., 1998).

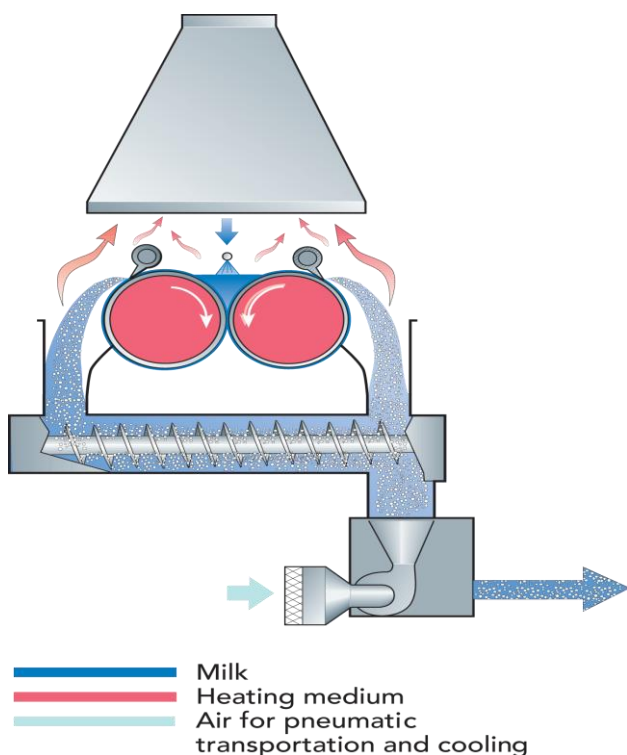
### **3.3.3 Sušení na válcové sušárně**

Metoda válcového sušení se používá především ve výrobě plnotučného sušeného mléka. Principem této metody sušení je nastříkávání zahuštěného mléka v tenké vrstvě na povrch teplých rotujících válců (Obr. č. 3). Odpařovací a odsávací systémy jsou nad válci. Nastříknutý film je po usušení z válců seškrabován ve formě listu pomocí nožů. Při tomto způsobu sušení se používá několik typů válcových sušáren. Nejčastěji se používá dvojité bubnová sušárna, která pracuje při atmosférickém tlaku. Suchá nasycená pára o teplotě 150 °C je použita pro ohřev válce a je vháněna do osy válce. Kondenzát páry je odstraněn čerpadlem umístěným do druhého konce. Teplota mléka dosahuje přibližně stejné hodnoty jako pára během sušení. Suchý film seškrabávaný pomocí nožů padá na dopravní otáčivé pásy, umístěné podél každého válce, kde se jemně rozdrtí a je transportován na kladívkový mlýn, který slouží k rozdrcení na prášek (LUKÁŠOVÁ, 2001).

Výkon válcové sušárny je závislý na odpařovací kapacitě válce. Provoz válcové sušárny je úspornější. Výrobky mají dobrou mikrobiologickou kvalitu, lépe stabilizovaný tuk, tmavší barvu, ale zhoršenou rozpustnost a nutriční hodnotu (JANŠTOVÁ, 2012).

Válcové sušení za vakua pracuje s teplotami pod 100 °C, odstraňuje kyslík a poskytuje lepší vlastnosti mléčného prášku než sušení pod atmosférickým tlakem. Přestože válcové sušení poskytuje poměrně kvalitní produkt, v porovnání se sprejovým sušením je nevýhodou také připékání hmoty na válec (LUKÁŠOVÁ, 2001).

Obr. č. 3. Schéma válcové sušárny



Zdroj: BYLUND, 2003

### 3.3.4 Instantizace

Technologický postup úpravy sušeného mléka, který vede k jeho lepší následné rozpustnosti se nazývá instantizace. Instantizace je prováděna dvěma způsoby, a to jednostupňovou fází nebo dvoustupňově. U jednostupňového způsobu je v blízkosti rozprašovací sušárny postaven fluidizační žlab – instantizér. Toto zařízení pracuje při nižší teplotě výstupního vzduchu ze sušící věže, proto jsou částice prášku lepkavé a vlhké, snadno se slepují a tvoří shluky. V tomto stadiu se prášek přivádí do instantizéru, jehož hlavní součástí je vibrující vodorovná perforovaná deska, jejímiž otvory zespodu nahoru proudí vzduch a udržuje mléčný prášek ve fluidním stavu. V první fázi se částice shlukují, v druhé fázi se prášek dehydruje a ve třetí fázi se chladí. Vodorovná deska vibruje a tím posouvá mléčný prášek vpřed. Jemný mléčný prášek, který se neslepil, se z instantizéru odvádí zpět do sušící věže. Sušené mléko vyrobené tímto způsobem se výborně rozpouští ve studené vodě. Další výhodou takto upraveného mléka je jeho neprašnost (BYLUND, 2003, JANŠTOVÁ, 2012, ŠUSTOVÁ A SÝKORA, 2013).

Při dvoustupňovém způsobu instantizace je mléčný prášek odváděn z věže sušárny do komory, kde se zvlhčuje jemně rozprášenou vodou a vzduchem nasyceným vodní parou. Zvlhčené částice se slepují a vytvářejí větší shluky pórovité struktury, padají na dno a jsou dopravovány do třesadlové sušárny, kde se znovu suší. Sušené mléko získané dvoustupňovým způsobem instantizace má hrubou konzistenci, poměrně nízkou hmotnost a vlhkost 3 – 5 %. Příčinou velmi dobré rozpustnosti je změna značné části amorfni laktózy na hydrátovou krystalickou formu a porézní houbovitá struktura prášku, do něhož při rekonstituci snadněji vniká voda (KADLEC a kol., 1998).

### **3.3.5 Lyofilizace**

Lyofilizace je způsob sušení, při kterém se rozpouštědlo zmrazí předsušením a potom se převede na plynnou bázi přímo z pevné báze pod bodem tání rozpouštědla. Udrží biologické vlastnosti bílkovin, zachovává vitamíny a bioaktivní sloučeniny. Tlak může být snížen vývěvou s vysokým podtlakem, je také možné sušení vymrazováním při atmosférickém tlaku v suchém vzduchu. Pokud se použije vakuová pumpa, pára vzniklá sublimací se ze systému odstraní přeměnou na led v kondenzátoru, který pracuje při velmi nízkých teplotách, mimo komoru pro sušení vymrazováním. Po dokončení celého procesu se obvykle vakuum rozbije pomocí inertního plynu, jako je dusík, před tím než se materiál zabalí a utěsní. Pro výrobu sušeného mléka se tato metoda, z důvodů vysoké spotřeby energie, používá velmi málo (BYLUND, 2003).

### **3.3.6 Skladování a balení**

Skladování sušeného mléka probíhá ve skladových silech s vyprazdňovacím dnem. Následně je mléko baleno pro další spotřebitelské využití. Balení pro velkoodběratele se provádí na pytlovacích linkách, kde se produkt balí do vícevrstvých a vzduchotěsných papírových pytlů, nebo se plní do velkoobjemových kontejnerů. Výrobky pro malospotřebitele se balí v balících automatech, kde se již používají různé druhy obalů (GAJDŮŠEK, 1998).

Skлады určené pro skladování sušeného mléka musí být čisté, suché, dobře větratelné, bez plísní a pachů. Mléko se skladuje za podmínek stanovených příslušnými normami, např. vlhkost vzduchu, teplota vzduchu. V průběhu skladování je také třeba chránit sušené mléko před světelnými paprsky. Sušené mléko vyrobené ve válcové

sušárně je trvanlivé 6 až 12 měsíců, mléko sušené sprejovým způsobem má trvanlivost kratší, pouze 4 až 6 měsíců. Platí, že čím je vyšší obsah tuku v sušeném mléce, tím má kratší trvanlivost. Důležitý parametr pro skladování a balení sušeného mléka je sypkost (KADLEC a kol, 1998).

### 3.4 SUŠENÉ MLÉČNÉ VÝROBKY

Základním legislativním předpisem pro potraviny je v ČR Zákon č.110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. S ohledem na mléko a mléčné výrobky je prováděcí (komoditní) vyhláškou k tomuto zákonu vyhláška č. 397/2016 Sb., o požadavcích na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje. Tato vyhláška zpracovává příslušné předpisy EU, zároveň navazuje na přímo použitelné předpisy EU a upravuje:

- a) způsob označování potravin, v návaznosti na jejich členění podle druhu, skupiny nebo podskupiny, a složení potravin
- b) druhy potravin s členěním na skupiny a podskupiny
- c) požadavky na jakost, technologické požadavky a objemové odchylky balení

**Mlékem** podle vyhlášky č. 397/2016 se rozumí: mléko podle nařízení o společné organizaci trhů se zemědělskými produkty splňující požadavky právních předpisů upravujících veterinární a hygienické požadavky na živočišné produkty;

**Zahuštěným mlékem nebo zahuštěnou smetanou** – mléčný výrobek, slazený nebo neslazený, získaný částečným odpařením vody z mléka plnotučného, odtučněného nebo částečně odtučněného nebo jejich směsi;

**Sušeným mlékem nebo sušenou smetanou** – mléčný výrobek v prášku získaný sušením mléka plnotučného, odtučněného nebo částečně odtučněného nebo smetany nebo jejich směsi, s obsahem vody nejvýše 5 % hmotnostních.

### 3.4.1 *Produkce sušeného mléka*

V současné době zemědělství produkuje dostatek suroviny pro zásobování tuzemského trhu a přebývající množství 500 – 600 tisíc litrů mléka se uplatňuje buď na trzích EU v rámci společného trhu, popř. se vyváží do třetích zemí ve formě sušeného mléka, kondenzovaného mléka, sýrů a másla na základě pravidel Společné zemědělské politiky EU, jejichž uplatňování zajišťuje v ČR Státní zemědělský intervenční fond. Nejvýznamnější položku vývozu tvoří sušené mléko, máslo a částečně i sýry. Na druhé straně je domácí trh zatěžován nadměrnými dovozy konzumního mléka, jogurtů a sýrů (MZe, 2018).

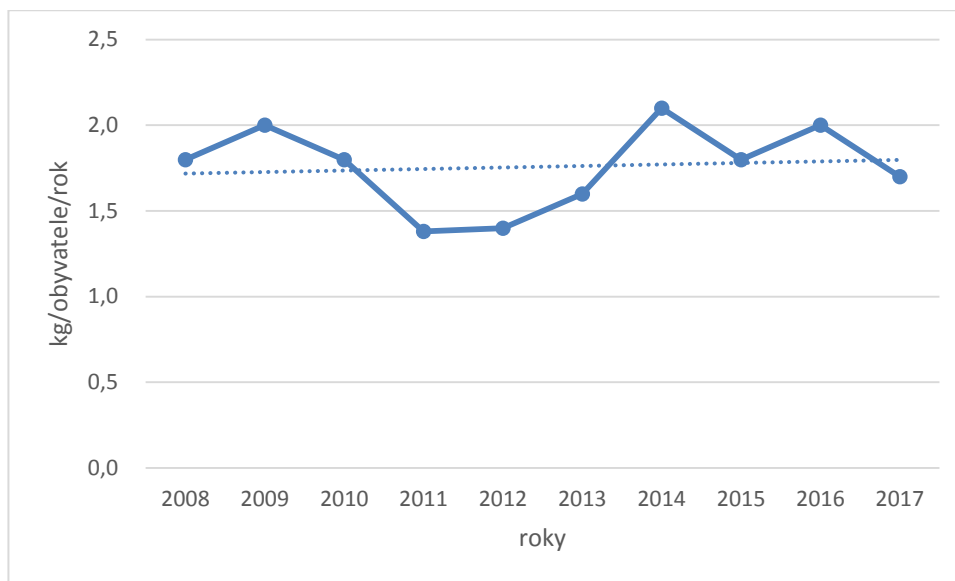
Produkce mléka v ČR je téměř 3 miliardy tun a sušené mléko z toho tvoří maximálně 2 % (Tab. č. 3). Spotřeba sušeného mléka není v ČR samostatně sledována, je uváděna pouze jako souhrnná spotřeba mléčných konzerv (Graf č. 2). Z grafu č. 2 je patrné, že v posledních deseti letech je tato spotřeba poměrně stabilní.

Tab. č. 3. **Produkce mléka a sušeného mléka v České republice**

<b>rok</b>	<b>Mléko celkem (tuny)</b>	<b>Sušené mléko (tuny)</b>	<b>Podíl sušeného mléka (%)</b>
<b>2009</b>	2 707 610	28 325	1,0
<b>2010</b>	2 612 497	24 915	0,9
<b>2011</b>	2 666 683	27 569	1,1
<b>2012</b>	2 740 700	28 410	1,0
<b>2013</b>	2 742 010	31 320	1,1
<b>2014</b>	2 856 320	26 450	0,9
<b>2015</b>	2 959 264	23 637	0,7
<b>2016</b>	2 959 893	24 712	0,8
<b>2017</b>	2 983 946	20 040	0,6
<b>2018</b>	2 856 717	33 400	1,2

Zdroj: KOPÁČEK, 2019

Graf č. 2. Vývoj spotřeby mléčných konzerv v České republice (kg/obyvatele/rok)



Zdroj: ČSÚ, 2019

### 3.4.2 Složení sušených mléčných výrobků

Složení sušených mléčných výrobků závisí na více faktorech, např. na kvalitě použitého mléka, na použité technologii sušení a důležitý je také obsah tuku v mléce (např. VEGA a ROSS, 2006, TOIKKANEN a kol., 2018).

#### Netučné sušené mléko a sušené odstředěné mléko

Sušené mléko netučné a sušené mléko odstředěné se získávají odstraněním vody z pasterizovaného odstředěného mléka. Oba produkty obsahují maximálně 5 % vlhkosti hmotnostně a maximálně 1,5 % mléčného tuku. Sušené odstředěné mléko má minimální obsah mléčných bílkovin 34 %, netučné sušené mléko nemá obsah bílkovin standardizovaný (BYLUND, 2003).

#### Sušené plnotučné mléko

Sušené plnotučné mléko se získává odstraněním vody z pasterizovaného, homogenizovaného plnotučného mléka. Může se také získat smísením tekutého kondenzovaného nebo sušeného odstředěného mléka, nebo s tekutým kondenzovaným mlékem. Sušené plnotučné mléko musí obsahovat mezi 26 až 40 % mléčného tuku (Tab.



č. 4). Odstraněním vlhkosti v největší možné míře je zabráněno mikrobiálnímu růstu (BYLUND, 2003).

Tab. č. 4. Složení sušeného mléka

Složka	Odtučněné mléko (%)	Plnotučné mléko (%)
bílkoviny	34 - 37	24,5 - 27
cukr	49,5 - 52	36 - 38,5
tuk	0,6, - 1,5	26 - 40
popeloviny	8,2 - 8,6	5,5 - 6,5
vlhkost	3 - 4	2 - 4,5

Zdroj: BYLUND, 2003

### Sušená syrovátka

Dalším velmi využívaným sušeným mlékárenským produktem je syrovátka. Syrovátka je vedlejším produktem při výrobě sýrů, tvarohů a kaseinu. Existují dva typy syrovátky - sladká a kyselá. Sladká syrovátka vzniká při výrobě sladkých sýrů a kaseinu, kde se používá syřidlo, proto je její pH hodnota v rozmezí od 5,2 do 6,7. Kyselá syrovátka je vedlejším produktem při výrobě tvarohu a kyselého kaseinu. Kyselá syrovátka má pH hodnotu 4,4 až 4,7. Složení kyselé syrovátky je podobné jako u sladké, pouze obsah mléčného cukru je nižší, v důsledku jeho částečné přeměny v kyselinu mléčnou. Obsah mléčného cukru v kyselé syrovátce bývá 3 – 3,5 % (ŠEPITKA, 1984).

Nejdůležitější součástí syrovátky je mléčný cukr – laktóza, z celkové sušiny tvoří 70 – 80 %. Popeloviny jsou v syrovátce zastoupeny v podobě fosfátů a vápenatých solí (Tab. č. 5).

Tab. č. 5. Složení sladké a kyselé syrovátky

Složka	Sladká (%)	Kyselá (%)
sušina	6,20	5,70
laktóza	4,80	3,50
bílkoviny	0,75	0,30
tuk	0,05	0,01
popeloviny	0,60	0,80
pH	6,10	4,70

Zdroj: KLEIBEUKER, 2006

Syrovátka je z hlediska nutričního ceněná (GURROLA a kol., 2017), její vysoká biologická hodnota je dána především obsahem vitamínů, hlavně vitamínů řady B (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>). Vitamín B<sub>2</sub> také způsobuje typické žlutozelené fluoreskující zabarvení syrovátky (STIESE, 1966).

Nejrozšířenějším zpracováním syrovátky je její sušení v rozprašovacích sušárnách. Všeobecně platí, že syrovátka, vzhledem k vyššímu obsahu laktózy, se suší mnohem hůře než odstředěné mléko a sladká syrovátka se suší snadněji než syrovátka kyselá. Porovnání složení čerstvé a sušené syrovátky je uvedeno v tab. č. 6.

Tab. č. 6. Složení čerstvé a sušené syrovátky

Složka	Čerstvá (%)	Sušená (%)
voda	93	
laktóza	5	66 - 74
syrovátkové bílkoviny	0,85	10 - 14
beta - laktoglobulin	65	
alfa - laktalbumin	25	
sérový albumin	8	
tuk	0,36	1
Minerální látky a vitamíny	0,53	6 - 12

Zdroj: KLEIBEUKER, 2006

### 3.5 VYUŽITÍ SUŠENÝCH MLÉČNÝCH VÝROBKŮ

Sušené mléčné výrobky jsou dnes již nenahraditelnou součástí produkce v potravinářském průmyslu a jeho odvětvích, ale i v krmivářském průmyslu v živočišné výrobě.

#### 3.5.1 Využití sušených mléčných výrobků v krmivářství

Velký význam ve výživě mláďat hospodářských zvířat mají mléčné krmné směsi (MKS). Jejich výroba spočívá ve smíchání sušeného mléčného polotovaru (sušené mléko, směs se syrovátkou nebo podmáslím). Mléčné krmné směsi mají oproti nativnímu mléku řadu předností, především standardní složení, nízký celkový počet mikroorganismů, žádné patogenní zárodky a dlouhodobou skladovatelnost. Mléčné krmné směsi zpravidla obsahují sprejově sušené odstředěné mléko, sušenou syrovátku, rostlinný tuk s přídavkem

emulgátoru a antioxidantu, menší množství škrobnatých krmiv (pšeničná mouka), minerální přísady a doplňky biofaktorů (vitamíny, syntetické aminokyseliny, růstové stimulatory, mikroprvky a další specificky účinné látky). Kvalita MKS závisí především na druhu proteinu. Nejstravitelnější je sice mléčný protein, ale zařazení sušeného odstředěného mléka do mléčných směsí je omezeno jeho vysokou cenou. Náhradou může být ze živočišných produktů sušená syrovátka, podmásli nebo rostlinných pak sójový šrot. Velmi důležitý je obsah tuků a jejich kvalita. Jsou zdrojem energie, lipofilních vitamínů a nenahraditelných mastných kyselin. Kvalitu MKS rovněž ovlivňuje i samotná technologie výroby (MZe, 2018).

Před krmením se MKS obvykle rozpouštějí ve 40 – 50 °C teplé vodě zpočátku v poměru 1:9-10, tj. 1 kg MKS v 9-10 l vody. Výsledná teplota nápoje v době krmení musí být 38 – 39 °C. Zpravidla se z 1 kg MKS vyrobí 10 kg mléčné náhražky. Spotřeba MKS se řídí způsobem odstavu, vývinem a růstem telat a cenou výrobku.

Při používání MKS je nutné dodržovat krmný návod výrobce, ale také legislativní předpisy dané příslušným zákonem a jeho prováděcími vyhláškami.

Spotřeba sušeného mléka používaného pro výrobu krmných směsí se pohybuje v ČR v rozmezí od 1,1 do 2,6 tis. tun ročně (Tab. č. 7).

**Tab. č. 7. Spotřeba sušeného mléka (tis. tun/rok) pro výrobu krmných směsí v České republice**

<b>Druh krmné suroviny</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Sušené mléko</b>	2,6	3,0	1,2	1,1	1,1	1,2
<b>Celkem krmné směsi</b>	2 216,3	2 402,2	2 484,5	2 451,4	2 504,9	2 552,1

Zdroj: MZe, 2018

V ČR se zabývá výrobou a distribucí MKS mnoho českých i zahraničních společností. Vybrané společnosti zabývající se výživou hospodářských zvířat jsou uvedeny níže, jejich nabídka týkající se MKS je uvedena v tabulce č. 8.

Firma **Laktos a.s.**, Krásná hora nad Vltavou patří k největším výrobcům krmných směsí pro hospodářská zvířata. Zabývá se výrobou a distribucí mléčných výrobků do velkoobchodní i maloobchodní sítě v ČR i zahraničí. Zemědělcům nabízí kvalitní MKS

a doplňky výživy pro hospodářská zvířata pod obchodní značkou Laktosan, Laktosan A, B (LAKTOS a.s., 2018, [www.laktos.cz](http://www.laktos.cz)).

**Mikrop s.p.** Čebín je jeden z nejvýznamnějších českých výrobců v krmivářském průmyslu, firma s dlouholetou tradicí, zabývající se vývojem, výrobou a distribucí krmných směsí pro všechny kategorie hospodářských zvířat. Mléčné krmné směsi TELMILK od společnosti Mikrop s.p. Čebín se řadí mezi nejkvalitnější MKS na českém trhu. Dalšími výrobky v řadě TELMILK jsou TELMILK START, TELMILK SPEC, TELMILK EX.SELMILK je mléčná krmná směs pro selata (MIKROP s.p., 2019, [www.mikrop.cz](http://www.mikrop.cz)).

**Sano s.r.o.** je další z významných výrobců krmných směsí a minerálních krmiv s osmi výrobními závody v EU a více než 35 distribučními společnostmi. Mléčné krmné směsi firmy Sano patří rovněž k nejkvalitnějším. MILLI M je doplňková MKS s mlezivem pro telata, SAN AMMAT F je mléčná směs pro selata (SANO s.r.o.2019, [www.sano.cz](http://www.sano.cz)).

Další významný výrobce a distributor krmných směsí pro hospodářská zvířata je holandská firma **De Heus a.s.** působící rovněž v ČR, kde má dvě výrobní továrny, a to v Marešánu u Bučovic a v Běstovicích u Chocně. Společnost nabízí vysokojakostní MKS pro všechny kategorie hospodářských zvířat, např. KALIBER MILK pro telata a NURSE MILK, NURSE MEAL, NURSE PELLETT pro selata (De HEUS a.s. 2019, [www.deheus.cz](http://www.deheus.cz)).

Výhradně česká společnost, **Fides Agro s.r.o.** Šardice pro své zákazníky zajišťuje výrobu krmných směsí a MKS pro všechny kategorie hospodářských zvířat. Pro výživu telat nabízí například mléčnou směs Telfid SOL s nejvyšším podílem sušeného odtučněného a plnotučného mléka pro použití v krmných automatech. Dále například směs Telfid EXTRA s vysokým podílem mléčných surovin, Telfid GRAND, klasická směs je kombinací sladké syrovátky, sušeného odtučněného a plnotučného mléka, Telfid UNI je krmná směs založená na syrovátkových proteinech a sušeném mléku (FIDESAGRO s.r.o., 2019, [www.fidesagro.cz](http://www.fidesagro.cz)).

Dalším významným výrobcem krmných směsí pro hospodářská zvířata působící již řadu let na českém trhu je firma **SCHAUMMAN s.r.o.** Firma nabízí MKS pro telata KALBI MILCH PRIMUS PROTECT a KALBI MILCH SUPER SWEET (SCHAUMMAN s.r.o., 2019, [www.schaumman.cz](http://www.schaumman.cz)).

Tab. č. 8. Přítomnost sušených mléčných výrobků v mléčných krmných směsích

Mléčná krmná směs	Sušené plnotučné mléko	Sušené odstředěné mléko	Sušená syrovátka
<b>Laktos</b>			
Laktosan A			X
Laktosan B	X	X	X
<b>Mikrop</b>			
TELMILK START	X	X	X
TELMILK SPEC	X		X
TELMILK EX		X	X
SELMILK	X	X	
<b>Sano</b>			
AM18	X		X
MilliM	X	X	
Milsan		X	
SanolacLamb		X	X
SanolacLilaCitro		X	
Sanolac Rot	X		
SanolacStartino	X		X
<b>De Heus</b>			
KaliberMilk			X
NurseMilk	X		
NurseMeal	X		
NursePellet	X	X	
Power	X		
<b>Fides Agro</b>			
Telfid SOL	X	X	
Telfid EXTRA	X	X	X
Telfid GRAND	X		X
Telfid UNI	X		X
Vitular Acid			X
TelfidFinish			X
FIDMIX	X		X
Porfid A	X		
<b>SCHAUMANN</b>			
KALBI MILCH PRIMUS PROTECT	X	X	
KALBI START PROTECT	X	X	
KALBI MILCH SUPER SWEET	X		
KALBI MILCH FIT PROTECT		X	X
KALBI MILCH FIT SAUER			X
KALBI MILCH CM			X
BI-LACTAL SUPER		X	
BI-LACTIN EXTRA		X	
BI-LACTAL PLASMA		X	

### 3.5.2 *Využití sušených mléčných výrobků v potravinářství*

Sušené mléko a sušené mléčné výrobky jsou hlavními atributy výroby kojenecké a dětské výživy. Výroba produktů dětské výživy spočívá v sestavení základních složek, tj. cukrů, tuků a bílkovin, do emulze, která obsahuje 45 % sušiny. Tato emulze se následně vysouší ve sprejové sušárně. Po usušení a vychlazení se do směsi přidávají další komponenty jako např. vitamíny a další výživné látky, tudíž vlivem tepla nedochází k jejich znehodnocení a ztrátám. Celý výrobní proces probíhá v uzavřeném prostoru a v aseptických podmínkách.

Balení prášku se následně provádí v přetlakové atmosféře a zbytkový vzduch v obalu je vypláchnut dusíkem, který vytváří ochrannou atmosféru po dobu trvání expirační doby. Obal tvoří několik speciálních vrstev. Sušené mléčné výrobky jsou vyráběny za přísných hygienických podmínek ve vybraných mlékárenských závodech a pod neustálou hygienickou kontrolou (FORMAN, 1994).

V ČR se výrobou kojenecké a dětské výživy zabývají pouze tři nadnárodní společnosti – společnost NESTLÉ, společnost HERO a NUTRICIA.

Koncentráty sušených mléčných směsí a syrovátkových bílkovin se využívají také v masném průmyslu, kde jejich smícháním s vodou lze nahradit část masa v masných výrobcích, čímž se snižuje obsah tuku a energie, zachovává se vaznost vody, vaznost tuku a obvyklá textura (SUKOVÁ, 2006).

V pekárenském průmyslu se vlastností sušených mléčných výrobků využívá ke zvyšování objemu pečiva, zlepšení jeho schopnosti vázat vodu a tím dosažení delší trvanlivosti výrobku. V produkci cukrovinek a čokolády se rovněž sušené mléčné výrobky uplatňují v široké míře. Zastoupení sušených mléčných výrobků v potravinách ukazuje tab. 9.

Tab. č. 9. Přítomnost sušených mléčných výrobků ve vybraných potravinách

	Výrobce	Sušené mléko plnotučné	Sušené mléko odstředěné	Sušená syrovátka
<b>Pečivo</b>				
Pečící směs italská	Zeelandia	X	X	
Pečící směs – chléb konzumní	Penam	X	X	
Makový závin	Odkolek	X		
Ořechový závin	Odkolek	X		
<b>Uzeniny</b>				
Bavorská sekaná	MÚÚÚ Písek	X		
Vinná klobása	MÚÚÚ Písek	X		
<b>Mléčné výrobky</b>				
Tavený sýr Apetito	Savencia		X	
Tavený sýr Želetava	Želetava	X		
Bio jogurt bílý Via Natur	Olma	X		
Bio styl jogurt bílý	Olma	X		
Jihočeský jogurt vanilkový	Madeta	X		
Jihočeský Nature Bílý jogurt	Madeta	X		
Jogurt bílý bio	Mlékárna Val. Meziříčí	X		
Jogurt bílý light Boni	Olma	X		
Jogurt na pití - hruškový	Mlékárna Kunín	X		
Olmij bílý dětem	Olma	X		
<b>Mléčné nápoje</b>				
Activia lesní plody	Danone		X	
Danone Activia	Danone		X	
<b>Mléčné pomazánky</b>				
Bystřická pomazánka s pažitkou	Alimpex food			X
Choceňské tradiční pomazánkové	Choceňská mlékárna	X	X	
Jaroměřické tradiční pomazánkové	Jaroměřická mlékárna	X	X	
Karlova koruna tradiční pomazánka	Olma	X		
Pomazánkové tradiční	Madeta	X		
Clever tradiční pomazánkové	Choceňská mlékárna	X	X	

pokračování Tab. č. 9

	Výrobce	Sušené mléko plnotučné	Sušené mléko odstředěné	Sušená syrovátka
<b>Termizované pomazánky</b>				
Milsky smetanová pomazánka	Bánovec		X	
Pomazánkový krém Natur	Alimpex			X
Pomazánkové máslo	Olma		X	
Pomazánkové máslo neochucené	Kunín		X	X
Choceňská snídaně	Choceňská mlékárna		X	X
Tvaroháček kakaový	Polabské mlékárny		X	
<b>Šlehačky</b>				
Slazená šlehačka ve spreji	Kunín		X	
Laura	Rajo a.s.		X	
<b>Mražené krémy</b>				
Mrož jahodový s tvarohem			X	
Zmrzka v belgické čokoládě	Hollandia	X		
Piknik Pegas	Bidfood Opava		X	
Tvarohový Vašík	Pimco		X	X
Pegas kokos	Bidvest ČR		X	X
Ruská smetanová zmrzlina	Penny Market		X	X
Zmrzlinový sníh	Bidfood ČR		X	X
Carte D'Or Caffé zmrzlina	Unilever ČR	X		
<b>Dětská výživa</b>				
Sunar	Hero Czech	X	X	
Nutrilon 1 Comfort	Nutricia		X	X
Hami mléčná kaše	Nutricia		X	X
Bebivita kaše	Bebivita		X	X
<b>Instantní polévky</b>				
Chřestová krémová polévka	Nestlé		X	
Brokolicová do hrnečku	Vitana		X	
Sýrová do hrnečku	Vitana		X	
Žampionová polévka	Knorr			X
Zelňačka	Vitana			X



*pokračování Tab. č. 9*

	<b>Výrobce</b>	<b>Sušené mléko plnotučné</b>	<b>Sušené mléko odstředěné</b>	<b>Sušená syrovátka</b>
<b>Sypké směsi</b>				
Jemné palačinky	Dr.Oetker		X	
Chléb vícezrný	Semix		X	
Lívanečky	Dr.Oetker		X	
Perník	Dr.Oetker		X	
Knedlíky houskové	Vitana		X	
Směs na buchty	Labeta		X	
<b>Trvanlivé výrobky</b>				
Slané tyčinky	DRU	X		
Croissant 7 days			X	
Tatranky	Opavia			X
Delissa	Orion			X
Poleva mléčná	Dr.Oetker	X	X	
Poleva světlá	Dr.Oetker		X	

## 4 ZÁVĚR

Cílem práce bylo zaměřit se na výrobu sušeného mléka a sušených mléčných výrobků, a jejich využití v krmivářském a potravinářském průmyslu.

Výroba sušeného mléka prošla od svých prvopočátků řadou technologických změn až do současné podoby, kdy je sušené mléko vyráběno špičkovými technologiemi, které splňují současné vysoké požadavky spotřebitelů. Především je kladen velký důraz na zachování kvality složek sušeného mléka, jeho konzistence a následné rozpustnosti. Při výrobě sušeného mléka je také dbáno na vysokou hygienickou úroveň, která je přísně kontrolována příslušnými kontrolními orgány.

Při současném celosvětovém nárůstu populace se zároveň zvyšuje i celosvětová spotřeba potravin. V tomto ohledu hraje sušené mléko a sušené mléčné výrobky významnou, a dnes již nenahraditelnou roli. Tento tlak na zvyšování výroby je vyvíjen již na prvovýrobce v živočišné výrobě, kde je sušené mléko a sušená syrovátka hlavní součástí mléčných krmných směsí, bez kterých se současní chovatelé prakticky již neobejdou. Mléčné náhražky se používají k výkrmu všech kategorií hospodářských zvířat, přispívají k jejich správnému růstu a vývoji, který vede k finálnímu produktu, kterým je kvalitní maso.

Sušené mléko a mléčné výrobky jsou nedílnou součástí při výrobě potravin, v potravinářském průmyslu. Velký význam mají ve výrobě dětské a kojenecké výživy, v pekárenském průmyslu při výrobě pečiva, v čokoládovém průmyslu při výrobě cukrovinek a dalších odvětvích potravinářského průmyslu.

Produkce sušeného mléka je závislá na prvovýrobě čerstvého mléka a jeho spotřebě. Po vstupu České republiky do Evropské unie se tuzemská produkce mírně zvýšila, výroba sušeného mléka však zůstává víceméně stabilní. Sušené mléko je rovněž jednou z komodit státních intervenčních zásob. Vysoká kvalita českých mléčných výrobků zajišťuje českým zemědělcům a výrobcům potravin i po vstupu České republiky do Evropské unie stabilní a konkurenceschopné místo na evropském trhu.

## 5 SEZNAM LITERATURY

1. AK ČR (2017), Agrární komora České republiky 2017. Dostupné na: <http://www.akcr.cz>
2. BYLUND G. (2003), *Dairy Processing Handbook*, Tetra Pak Processing Systems  
AB CAROLI A.M., CHESSA S., ERHARDT G.J. (2009), Invited review: Milkprotein polymorphisms in cattle: Effect on animal breeding and human nutrition. *Journal of Dairy Science*, 92: 5335-5352
3. CEMPÍRKOVÁ R., LUKÁŠOVÁ J., HEJLOVÁ Š. (1997), *Mikrobiologie potravin*. Vyd. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 165 s. ISBN 80-7040-254-7
4. ČERVENKA J. (2004), *Potravinářské zboží*. Vyd. 2. Praha: Credit, 213 s. ISBN 80-213-1151-7
5. ČSÚ (2019), Český statistický úřad. Zemědělství 2019, Analýzy potravinářského zboží. Dostupné na: <http://www.czso.cz>
6. DOSTÁLOVÁ J., KADLEC P. (2014), *Potravinářské zboží*. Vyd. 1. Brno, ISBN 978-80-7418-208-2
7. FORMAN L. (1994), *Mlékárenská technologie II.*, Vyd. 1., Praha, Vysoká škola chemicko-technologická, 217 s. ISBN 80-7080-250-2
8. FORMAN L., MERGL M. (1979), *Syrovátka – její využití v lidské výživě a ve výživě hospodářských zvířat*. VÚPP Praha, 343 s.
9. GAJDŮŠEK S. (1998), *Mlékařství II.* Vyd. 1., Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. 135 s. ISBN 80-715-7342-6
10. GURROLA L.R.C. a kol. (2017), Whey protein: uses, relation to health and bioactivities. *Interciencia*, 42: 712-718
11. HAUG A., HOSTMARK A.T., HARSTAD O.M. (2007), Bovine milk in human nutrition - a review. *Lipids in Health and Disease*, 6, 1-16
12. HARJU M., KALLIOINEN H., TOSSAVAINEN O. (2012), Lactose hydrolysis and other conversions in dairy products: Technological aspects. *International Dairy Journal*, 22: 104-109
13. JANŠTOVÁ B. a kol. (2012), *Technologie mléka a mléčných výrobků*. Vyd. 1., Brno: VFU. ISBN 978-80-7305-637-7

14. KADLEC P. a kol. (1998), *Technologie potravin II*. Vyd. 1 Praha: Vysoká škola chemicko- technologická v Praze, ISBN 978-80-7418-145-0
15. KADLEC P. a kol. (2009), *Co byste měli vědět o výrobě potravin – Technologie potravin*. Vyd. 1., 536 s. ISBN 978-80-7418-051-4
16. KESHANI S. a kol. (2015), Spray drying: An overview on wall deposition, process and modeling. *Journal of Food Engineering*, 146: 152-162
17. KLEIBEUKER J. (2006), *Whey in animal nutrition, A valuable ingredient*. European Whey Products Association, Belgium.. Dostupné na:  
<http://www.euromilk.org/ewpa/publications 2.aspx?cid.189>
18. KOPÁČEK J. 2015, 2016, 2017, 2018: Prezentace ČMSM: *Současná situace na trhu s mlékem*. Dostupné na: <http://www.cmsm.cz>
19. KRATOCHVÍL L., ZADRAŽIL K., PEŠEK M. (2001), *Mlékařství a hodnocení živočišných výrobků*. Vyd. 1 Praha: Vysoká škola zemědělská Praha, 127 s. ISBN 80-8664-2151
20. LIKLER L. a kol. (2001), *Historie mlékárenství v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*, Vyd. 1, 219 s., Praha, ISBN 80-86098-19-2
21. LUKÁŠOVÁ J. (2001), *Hygiena a technologie mléčných výrobků*. Vyd. 1. Brno : Veterinární a farmaceutická univerzita, 180s. ISBN 80-7305-415-9
22. MZe, Ministerstvo zemědělství, *Zemědělství 2017, 2018*, Vyd. 1. Praha 2018, ISBN 978-80-7434- 449- 7. Dostupné na: <http://www.eAgri.cz>
23. PK ČR, Potravinářská komora ČR, 2009, 2017. *Komodity*. Dostupné na:  
<http://www.foodnet.cz/slozka/panorama+%E8esk%E9ho+pr%F9myslu&id=736&fo odnet=fc94c4434f09e9a3c856e2292a418cfc>
24. SAMKOVÁ E. (Ed.) (2012), *Mléko: produkce a kvalita*, Vyd. 1. České Budějovice, JU ZF, 240 s. ISBN 978-80-7394-383-7
25. STIESE B., KŘIVÁNEK M. (1966), *Abeceda mlékárenství*. Vyd. 2. Praha, ISBN 04-815-66
26. SZIF, Státní zemědělský intervenční fond, 2017, 2018, 2019, *Společná organizace trhů*. Dostupné na: <http://www.SZIF.cz>
27. SUKOVÁ I. (2006), *Syrovátka v potravinářství*, Informační přehled ÚZPI, Praha, ISBN 80-72-71-173-3

28. ŠEBELA F., DUŠEK B. a PAVEL J. (1964), *Mlékařství*. Vyd. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 328s. ISBN 1-03426-64
29. ŠEPITKA A. (1984), *Sušenie v potravinárskom priemysle*. Vyd. technickej a ekonomickej literatury Bratislava, Vyd. 1. ISBN 302-05-126
30. ŠUSTOVÁ K. a SÝKORA V. (2013), *Mlékárenské technologie*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 223 s. ISBN 978-80-7375-704-5
31. TETRAPAK, TetraPak processing systems 2016. Dostupné na: [http://www.tetrapak.com, /tetrapak/příručka zpracování/mléka/kapitola17](http://www.tetrapak.com, /tetrapak/příručka_zpracování/mléka/kapitola17)
32. TOIKKANEN O. a kol. (2018), Formation and structure of insoluble particles in reconstituted model infant formula powders. *International Dairy Journal*, 82:19-27
33. VEGA C., ROOS Y. H. (2006), Invited Review: Spray-Dried Dairy and Dairy-Like emulsions-Compositional Considerations. *Journal of Dairy Science*, 89:383-401
34. VŠCHT, Vysoká škola chemicko-technologická, *Sušené mléčné výrobky*, 2005, Praha: Ústav technologie mléka a tuků. Dostupné na: [https://eso.vscht.cz/cache data/1206/www.vscht.cz/tmt/studium/podklady1](https://eso.vscht.cz/cache_data/1206/www.vscht.cz/tmt/studium/podklady1)
35. VYHLÁŠKA MZe č. 397/2016, o požadavcích na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje. *Sbírka zákonů České republiky*. 2016, částka 162, s. 6261-6285.
36. ZÁKON č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů