

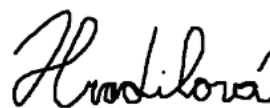
PROHLÁŠENÍ

Diplomová práce s názvem „**Vliv nutričně významných látek na vybrané sensorické vlastnosti mléčných výrobků**“ (The effect of nutritionally desirable ingredients on selected sensory properties of dairy products) nemůže být vložena do systému STAG vzhledem ke skutečnosti, že zveřejnění dat obsažených ve výše zmíněné práci v dubnu 2021 by bránilo publikování těchto dat ve vědeckém časopisu.

Diplomová práce bude v tištěné podobě k dispozici v Akademické knihovně JU.



.....
doc. Ing. Eva Samková, Ph.D.
vedoucí diplomové práce



.....
Bc. Kristina Hradilová
autor diplomové práce

V Českých Budějovicích

23. dubna 2021



Zemědělská
fakulta
Faculty
of Agriculture

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra potravinářských biotechnologií a kvality zemědělských produktů

Diplomová práce

Vliv nutričně významných látek na vybrané sensorické
vlastnosti mléčných výrobků

Autorka práce: Bc. Kristina Hradilová

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

Konzultant práce: Ing. Jan Bedrníček, Ph.D.

České Budějovice

2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracovala pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne

.....
Podpis

Poděkování

Upřímně děkuji vedoucí mé diplomové práce paní doc. Ing. Evě Samkové, Ph.D. za odbornou pomoc při psaní literární rešerše a při výzkumu. Dále děkuji Ing. Janu Bedrníčkoví, Ph.D. za odbornou konzultaci. V neposlední řadě děkuji mému příteli a rodině za trpělivost, kterou mi poskytli v době psaní diplomové práce.

Obsah

1	Literární přehled	6
1.1	Charakteristika a dělení sýrů a jogurtů	6
1.1.1	Charakteristika a dělení sýrů.....	6
1.1.2	Charakteristika a dělení jogurtů	7
1.2	Nutriční význam sýrů a jogurtů.....	9
1.2.1	Nutriční význam sýrů.....	9
1.2.2	Nutriční význam jogurtů.....	11
1.3	Vybrané vlastnosti sýrů a jogurtů	12
1.3.1	Reologické a sensorické vlastnosti sýrů	12
1.3.2	Reologické a sensorické vlastnosti jogurtů	13
1.4	Obohacování sýrů a jogurtů	16
1.4.1	Vliv přídavku bílkovin na sýry	16
1.4.2	Vliv přídavku bílkovin na jogurty	17
	Seznam použité literatury.....	22
	Webové zdroje	28
	Seznam tabulek	29

Následující pasáž Úvod o rozsahu 1 strany je vypuštěna z důvodu budoucí publikace těchto dat v odborné literatuře a je obsažena pouze v archivovaném originále diplomové práce uloženém na Zemědělské fakultě JU.

1 Literární přehled

1.1 Charakteristika a dělení sýrů a jogurtů

Čerstvé sýry a jogurty patří mezi fermentované mléčné produkty, ve kterých probíhá kvašení pomocí bakterií mléčného nebo alkoholového kvašení (nejčastěji se používají bakterie rodu *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* či *Lactococcus*), kvasinek nebo enzymů. Přitom se štěpí především mléčný cukr a vzniká kyselina mléčná, oxid uhličitý, případně etanol, dále v různé míře dochází ke štěpení bílkovin a tuků, přičemž vznikají specifické látky (<http://www.bezpecnostpotravin.cz/>, staženo 13. 4. 2021).

Fermentované mléčné produkty jsou produkty vyrobené z pasterovaného nebo sterilovaného homogenizovaného, případně i nehomogenizovaného mléka různé tučnosti a sušiny (KADLEC et al., 2002).

1.1.1 Charakteristika a dělení sýrů

Dle Vyhlášky č. 397/2016 Sb. o požadavcích na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje je sýr mléčný produkt vyrobený vysrážením mléčné bílkoviny z mléka působením syřidla nebo jiných vhodných koagulačních činidel, oddělením podílu syrovátky a následným prokysáním nebo zráním.

Sýry v sobě koncentrují základní složky sušiny mléka, především kasein a mléčný tuk (KADLEC et al., 2002).

Sýry jsou v rámci mléčných produktů nejvíce rozmanitou skupinou. Zatímco většina mléčných výrobků je v případě správného technologického postupu a skladování biochemicky, chemicky a fyzikálně stabilní, tak naproti tomu jsou sýry biologicky a biochemicky dynamické (FOX a McSWEENEY, 2004).

Dle LUKÁŠOVÉ et al. (2001) lze sýry rozdělit dle typu srážení na sladké sýry, u kterých se uplatňuje převážně srážení syřidlové. Srážení je relativně rychlé a prokysávání působením mikroorganismů probíhá proto převážně až při dalším zpracování sýřeniny. Patří sem tvrdé a polotvrdé sýry. HRABĚ et al. (2006) dále rozděluje sýry dle typu srážení na kyselé sýry, u kterých se uplatňuje kyselé srážení pomocí mléčných kultur. Do této skupiny patří průmyslový tvaroh a z něj vyráběné Olomoucké tvarůžky. Poslední skupinou jsou sýry se smíšeným srážením mléka, u kterých se uplatňuje srážení pomocí kyseliny mléčné a syřidla. Do této skupiny patří především měkké sýry a ostatní druhy tvarohů.

Sýry se mohou rozdělovat podle dalších kritérií – dle druhu mléka, ze kterého se vyrábějí (kravské, ovčí, kozí aj.), podle země, ve které jsou vyráběny (francouzské, italské, řecké aj.), podle tvrdosti (měkké, polotvrdé, tvrdé aj.), podle textury (smetanové, nadýchané, drobivé aj.) anebo podle barvy (s modrou plísní, červené, žluté aj.) (<https://www.cheese.com/>, staženo 5. 4. 2021).

Rozdělení sýrů dle komoditní Vyhlášky č. 397/2016 Sb. je uvedeno v tabulce 1.1.

Tabulka 1.1: Rozdělení sýrů dle vyhlášky č. 397/2016 Sb.

Sýr	přírodní	Čerstvý
		zrající zrající pod mazem zrající v celé hmotě s plísní na povrchu s plísní uvnitř hmoty dvouplišňový v solném nálevu, bílý pařený
		extra tvrdý (ke strouhání) tvrdý polotvrdý poloměkký měkký
	tavený	roztíratelný s lomem
	tavený sýrový výrobek	
	tavený mléčný výrobek	
	syrovátkový	

Zdroj: Vyhláška č. 397/2016 Sb.

1.1.2 Charakteristika a dělení jogurtů

Jogurty patří mezi fermentované mléčné produkty, fermentují se pomocí termofilních bakterií. Dle Vyhlášky č. 397/2016 Sb. o požadavcích na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje je jogurt kysaný mléčný výrobek získaný kysáním mléka, smetany, podmáslí nebo jejich směsi pomocí mikroorganismů *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* a *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*. U jogurtových výrobků mohou být kromě základní jogurtové kultury přidávány kmeny produkující kyselinu mléčnou a pomáhající dotvářet specifickou chuťovou nebo texturovou charakteristiku výrobku. Musí však být zachován optimální poměr obou základních kmenů jogurtové kultury.

Dle Vyhlášky č. 397/2016 Sb. se jogurty dělí do kategorie kysaných mléčných výrobků a lze je rozdělit na: jogurt, jogurt smetanový, jogurt bílý a jogurt smetanový bílý. Jogurty lze dělit také dle způsobu fermentace a zpracování koagulátu na jogurty s nerozmíchaným koagulátem (tzv. *Set Type*), kdy fermentace probíhá přímo ve spotřebitelském obalu, a jogurty s rozmíchaným koagulátem (tzv. *Stirred Type*), kdy fermentace probíhá v tanku. Po promíchání koagulátu a vychlazení se jogurty naplní do drobných spotřebitelských obalů. Poslední skupinou jsou jogurtové nápoje (tzv. *Drink Type*), kdy fermentace probíhá v tanku jako u jogurtu s rozmíchaným koagulátem a po ochlazení na 18–20 °C se ve vyrovnávacím tanku přidají přísady. Následuje ošetření s cílem prodloužení trvanlivosti (KADLEC et al., 2002). Tento typ výrobku se vyznačuje nízkou viskozitou a jsou tudíž určeny k pití. Na trhu jsou ale také mražené jogurty a jogurty sušené (KOPÁČEK, 2018).

Jogurty se dále mohou dělit podle přísad na přírodní bílé jogurty, které neobsahují nemléčné přísady a na jogurty ochucené, které mohou obsahovat nemléčné složky (ovoce, čokoládu, ořechy aj.) (HRABĚ et al., 2006).

Kromě jogurtů s rozmíchaným a nerozmíchaným koagulátem se na trhu objevují také jogurty s vysokým obsahem bílkovin. Jedná o výrobky, ve kterých byl obsah bílkovin zvýšen před nebo po fermentaci na minimálně 5,6 %.

- **Řecký jogurt** – Po fermentaci mléka jogurtovou kulturou dojde k odstranění syrovátky, a tak se výrazně zvýší sušina výrobku, který má pak přirozeně vysoký obsah bílkovin a velmi hustou, krémovitou konzistenci.
- **Jogurt řeckého typu** – V jogurtu byl zvýšený obsah bílkovin dosažen jejich umělým přidáním, chuť a konzistence jsou podobné jako u řeckého jogurtu (KOPÁČEK, 2018).

V novelizaci Vyhlášky č. 397/2016 Sb. (Vyhláška č. 274/2019 Sb.) se již označení „řecký jogurt“ a „jogurt řeckého typu“ nevyskytuje a užívání těchto termínů je tedy z hlediska legislativního nesprávné.

- **Skyr** – Jedná se spíše o zakysaný mléčný výrobek, jehož sušinu tvoří zejména vysoce koncentrovaná mléčná bílkovina (více než 10 %). Podobně jako při výrobě řeckého jogurtu dochází i zde po fermentaci k odstředění syrovátky, čímž dojde ke zvýšení sušiny obsahující zejména bílkoviny (KOPÁČEK, 2018).

1.2 Nutriční význam sýrů a jogurtů

Jogurty a sýry se vyrábějí především z mléka kravského. Časté jsou také produkty z mléka koz a ovcí (RYFFEL et al., 2008). Chov malých přežvýkavců je soustředěn převážně v mírných oblastech Asie, Evropy a Afriky a z celkového počtu 2,2 mld. koz a ovcí je pro mléčnou produkci využíváno přibližně 21 %. Mléko koz a ovcí představuje cca 3,5 % z celosvětové produkce mléka (PULINA et al., 2018).

V některých částech světa se vyskytují i tradiční produkty z mléka klisen, jaků a buvolů. Mléko buvolů představuje cca 13,1 % z celosvětové produkce mléka (PULINA et al., 2018). Díky své přizpůsobivosti na vnější podmínky jsou buvoli významným hospodářským zvířetem napříč různými klimatickými zónami. V rozvojových zemích jsou buvoli důležitým zdrojem masa a mléka. Buvolí mléko se tradičně používá na výrobu sýru mozzarella (SALZANO et al., 2020).

Porovnání chemického složení různých druhů mlék je uvedeno v tabulce 1.2.

Tabulka 1.2: Porovnání chemického složení různých druhů mlék

Druh mléka	Sušina g/100 g	Tuk g/100 g	Bílkoviny g/100 g	Laktóza g/100 g	Minerální látky g/100 g
Oslí	8-12	0,3-1,8	1,4-2	5,8-7,4	0,3-0,5
Koňské	9-12	0,4-7,2	1,3-2	6-7,2	0,3-0,5
Buvolí	16-17	5,3-15	2,7-4,7	3,2-4,9	0,8-0,9
Kravské	12-13	3,3-6,4	3-4	4,4-5,6	0,7-0,8
Kozí	12-16	3-7,2	3-7,2	3,2-4,5	0,7-0,9
Ovčí	18-20	4,9-9	4,9-9	4,1-5,9	0,8-1

Zdroj: GATNER et al., 2015

1.2.1 Nutriční význam sýrů

Sýry obsahují 4–40 % pro lidský organismus vysoce hodnotných bílkovin. Obsahují všechny esenciální aminokyseliny nezbytné pro lidskou výživu, zvláště lysin, který chybí v rostlinných bílkovinách. Sýry často dokonce obsahem bílkovin převyšují podíl bílkovin v masu. Velice důležitá je také vysoká stravitelnost bílkovin sýra (až 95 %), která souvisí i s tvorbou kratších řetězců peptidů a aminokyselin při zrání sýrů. V zažívacím traktu dochází trávením k uvolňování aminokyselin ze sýrů, kdy především kyselina asparagová a glutamová mají podpůrný účinek na vylučování žaludečních šťáv, čímž zlepšují trávení. Mléčné bílkoviny v sýrech mají podle lékařských studií

schopnost stimulovat tvorbu slin, a tím schopnost neutralizovat zubní plak a zvyšovat mineralizaci zubní skloviny (ŠUSTOVÁ, 2018).

Další důležitou látkou je z nutričního hlediska vápník. Sýry jsou z běžných potravin nejbohatším zdrojem vápníku. Jeho obsah v sýrech závisí zejména na obsahu sušiny a u tvrdých sýrů dosahuje téměř 900 mg/100 g. Vápník obsažený v sýrech je v lidském organismu dobře využitelný (asi z 30 %, u tavených sýrů méně), zatímco u rostlinných zdrojů je využitelnost vápníku pouze 5–10 %, v některých případech i nižší (KUČERA, 2008). V tabulce 1.3 je uveden obsah vápníku a jiných nutričně významných složek v různých druzích sýrů.

Vápník je důležitý pro zdraví kostí po celý život, protože je základním prvkem kostry a hraje důležitou roli při tvorbě a udržování kostní hmoty. Několik studií ukázalo, že napříč Evropou je nejmenší výskyt osteoporózy ve státech v oblasti Středomořského moře. Tento fakt souvisí se středomořskou stravou, která je bohatá na vápník obsažený v sýrech a jogurtech (PAMPALONI et al., 2018). Autoři rovněž poukazují na vhodnost konzumace extra tvrdých sýrů jako je parmezán. Parmezán totiž neobsahuje vysoké procento soli ani cholesterolu, naopak je bohatý na vápník a protein.

Tabulka 1.3: Příklad obsahu nutričně významných složek ve 100 g sýru

Sýr	Bílkoviny (g)	Tuk (g)	Vápník (mg)	Energie (KJ)
Měkký tvaroh	19,4	0,3	10	417
Tučný tvaroh 40% TVS	14,1	12	73	740
Balkánský sýr	14,7	20,5	400	1000
Tvarůžky	29,9	0,8	130–150	540
Hermelín	20,2	20,2	160	1120
Niva	19,9	28,8	550	1550
Eidam 30% TVS	29,1	15,6	800–950	1095
Eidam 45% TVS	26	26,1	700–740	1435
Čedar	26	1,5	720–800	1640
Primátor	27,2	28,8	8890–960	1557
Tavený sýr 30% TVS	17,7	10,5	–	710
Tavený sýr 45% TVS	11,1	36,4	–	1570

Zdroj: ŠUSTOVÁ, 2018

Mezi inovace v mlékárenském průmyslu se řadí sýry obohacené o probiotické mikroorganismy, které jsou rovněž ze zdravotního hlediska prospěšné. Probiotické mikroorganismy mohou díky jejich pozitivnímu vlivu na střevní mikrobiotu hrát důležitou roli v prevenci či léčbě obezity (ALJUTAILY et al., 2020). Dle autorů je sýr díky vysokému obsahu tuku vhodnou potravinou pro dopravení probiotických mikroorganismů do gastrointestinálního traktu. Probiotické mikroorganismy jsou při průchodu trávicím traktem chráněny před kyselým prostředím molekulami tuku.

1.2.2 Nutriční význam jogurtů

Jogurty obsahují plnohodnotné bílkoviny, esenciální aminokyseliny, vápník, fosfor, ale také vitaminy, zejména ze skupiny B. Pro výživu je důležitý i nižší obsah laktózy, která byla již částečně bakteriemi mléčného kysání rozložena na kyselinu mléčnou, která v intestinálním traktu působí konzervačně a pozitivně upravuje střevní mikroflóru (KOPÁČEK, 2018).

Konzumace jogurtu je spojována s nižší mírou obezity a lepším zdravím (GLANVILLE et al., 2015; RAO et al., 2017), a to i u starších osob (EL-ABBADI et al., 2014). Autoři uvádějí, že stárnutí je doprovázeno různými nemocemi způsobenými malnutricí. Poukazují na dostupnost a vhodnost jogurtů, které by mohly obohatit jídelníček starších jedinců a přispět tak k jejich zdraví.

Podle NYANZI et al. (2021) jsou jogurty nebo jiné fermentované mléčné výrobky nejčastěji používaný prostředek pro dopravení probiotických mikroorganismů konzumentovi.

Hlavní antimikrobiální aktivita probiotických mikroorganismů spočívá v uvolňování peroxidu vodíku, organických kyselin, které snižují pH, peptidů a bakteriocinů (ABD EL-GAWAD et al., 2014; KAMAL et al., 2015). Konzumace fermentovaných mléčných produktů obsahujících probiotické mikroorganismy taktéž může snižovat cholesterol (GAHRUIE et al., 2015). Data soustředěná ze sedmi studií od celkem 274 osob (POURRAJAB et al., 2020) naznačují, že probiotický jogurt (jogurt s přítomností probiotických kmenů rodů *Lactobacillus* a *Bifidobacterium*) může významně snížit celkový a LDL (low-density lipoproteins) cholesterol u osob s mírnou až střední hypercholesterolemií.

Pravidelná konzumace probiotických jogurtů přispívá ke zdravému životnímu stylu, zlepšuje zdraví a pomáhá předcházet různým onemocněním (SARKAR, 2019).

1.3 Vybrané vlastnosti sýrů a jogurtů

1.3.1 Reologické a senzorické vlastnosti sýrů

Fyzikální a chemické vlastnosti sýrů (jako je textura, barva, tavnost a elasticita) jsou určovány interakcemi mezi molekulami kaseinu. Z fyzikálního hlediska je sýr viskoelastický materiál a veškeré texturní charakteristiky jsou kombinací měřitelných reologických a mechanických vlastností. Různé druhy sýrů mají široký rozsah texturních charakteristik, které se mění během zrání v důsledku proteolýzy, ztráty vody, změn v pH a pomalého rozkladu zbytkového vápníku spojeného s molekulami kaseinu (LUCEY et al., 2003).

Výroba sýrů určitého druhu musí respektovat vytvoření též určité typické skupiny jakostních znaků souhrnně zvaných textura. Důležitým znakem textury je konzistence sýra, kterou lze hodnotit určitým předepsaným způsobem, zpravidla senzoricky. Přítom výsledná textura, a tedy i konzistence sýra, je důsledkem řady technologických operací, při nichž se záměrně či mimovolně formují vlastnosti sýra při dosažení jeho zralosti (HOUŠKA, 1991).

Během zrání se díky fyzikálním a biochemickým procesům mění struktura bílkovinné sítě sýra. Mezi tyto procesy patří proteolýza, demineralizace kaseinu a hydratace kaseinové sítě (GUINEE, 2016). Utváření bílkovinné sítě je při výrobě sýrů velmi důležitý proces. Destabilizované kaseinové micely se shlukují do řetězců, což vede ke stavbě tří-dimenzionálního gelu sýrového těsta (DALGLEISH a CORREDIG, 2012). Dalším významným procesem při výrobě sýrů je synereze, která rovněž ovlivňuje texturu výsledného sýru. Rozsah a úroveň synereze je podporována technologickými postupy při výrobě sýrů, jako je formování, lisování nebo krájení (DEJMEK a WALSTRA, 2004).

K důležitým technologickým postupům při výrobě sýrů patří také solení. Solení sýrů slouží hlavně ke dvěma účelům: výsledné chuti a kvalitě. Přidáním soli do sýru se sníží vodní aktivita a zvyšuje osmotický tlak, který dehydratuje případné bakteriální buňky a zabraňuje jejich růstu. Sůl ovlivňuje mikrobiální a enzymatickou aktivitu, která dále ovlivňuje metabolismus laktózy, pH sýru a utváření chuťových složek v sýru (peptidy, volné mastné kyseliny). Sůl společně s pH a vápníkem mají efekt na vaznost vody kaseinové matrix a na reologické a texturní charakteristiky (McSWEE-NEY, 2007).

Sýry obsahují velké množství aromatických látek. Různé druhy sýrů se v jejich obsahu vzájemně značně liší kvalitativně i kvantitativně. Pro tvrdé sýry typu Gouda jsou významnými vonnými složkami některé estery a kyseliny (octová, máselná, valeřová). U sýrů, při jejichž výrobě se používají bakterie propionového kvašení (Ementál), jsou důležitými aromatickými látkami methyl-thioacetát, propionová kyselina, další nižší mastné kyseliny, různé alkoholy, estery, laktony a také aminy. U sýrů s mазem na povrchu se jako aromatické látky uplatňují fenol, kresol nebo acetofenon (VELÍŠEK a HAJŠLOVÁ, 2009).

Chuť sýra je důležitým atributem ovlivňujícím přijetí daného produktu spotřebitelem. Změny chuti u sýrů souvisejí významně s obsahem tuku v sušině (SAMKOVÁ et al., 2018). Naproti tomu sloučeniny hrající důležitou roli v sýrovém aroma jsou odvozeny od tří hlavních metabolických procesů při zrání sýrů, které představuje glykolýza, lipolýza a proteolýza (LE QUÉRÉ, 2011). Na sýrovém aroma se také podílejí volné mastné kyseliny s dlouhými řetězci, a to díky vysokým čichovým prahům pro jejich rozpoznání. Volné mastné kyseliny jsou důležité jak v sýrech s vysokým stupněm lipolýzy (především sýry s plísní na povrchu), tak i u sýrů s nízkým stupněm lipolýzy, např. u sýrů švýcarského typu (THIERRY et al., 2017). Volné mastné kyseliny jsou také prekurzorem pro další důležité složky aroma sýrů, jako jsou aldehydy, estery, laktony a methylketony (QUIAN a BURBANK, 2007).

Při smyslovém vyšetření se sýry v drobném balení posuzují celé, sýry tvrdé a sýry s plísní uvnitř těsta se posuzují vykrojením výseče. Posouzení vůně je žádoucí provádět před zkoušením chuťových vlastností. Konzistence se posuzuje vzhledem a pohmatem, popřípadě zároveň s hodnocením chuťových vlastností (KOUŘIMSKÁ, 2007). U sensorického posouzení textury sýrů se uplatňují jak taktilní (tvar, jemnost, zrnitost), tak kinestetický (tvrdost, pružnost, soudržnost) smysl (FOEGEDING et al., 2003).

1.3.2 Reologické a sensorické vlastnosti jogurtů

Reologické vlastnosti mléčných výrobků mají v potravinářství velký význam, protože mají vliv na zdárný proces výroby, skladování, rozvoj nových potravinářských výrobků, pomáhají posuzovat jejich kvalitu a v neposlední řadě mohou ovlivnit spotřebitelské preference (BÁRTOVÁ, 2015).

Reologické vlastnosti kysaných výrobků závisí zpravidla na způsobu mechanického zpracování. Po ukončení kysání, kdy vznikne tuhý koagulát, je nutno jej mícháním nebo přečerpáváním rozrušit (HOUŠKA, 1991). Tato operace však probíhá pouze u jogurtů s rozmíchaným koagulátem.

Zlepšení konzistence se u jogurtu dosahuje homogenizací celé směsi. Tento jev souvisí s rozsáhlou denaturací albuminu a globulinu a s částečnou homogenizací kaseinu. Tak se zlepšují hydratační vlastnosti albuminů i kaseinů. Pro zlepšení viskozity se přidávají do směsi též hydrokoloidy, zejména při zpracování jogurtových směsí s nízkou sušinou (KADLEC et al., 2002).

Nejdůležitějšími faktory, které ovlivňují reologické vlastnosti jogurtů, jsou: složení a kvalita zpracovávaného mléka, způsob a úroveň obohacení sušiny různými komponenty, přeprava a skladování produktu. Velmi důležitý je také výběr vhodných startovacích kultur, které jsou odpovědné za okyselení mléka a poskytují žádoucí senzorycké vlastnosti výrobku (OBDRŽÁLKOVÁ, 2008).

Ze složek mléka ovlivňuje významně konzistenci jogurtů především obsah tuku. Nízký obsah tuku u jogurtů způsobuje nedostatečné texturní vlastnosti, nevyváženou chuť a nedostatek mléčného aroma (ZHAO et al., 2018).

Texturu (viskozitu) jogurtů mohou ovlivňovat i tzv. extracelulární polysacharidy, které jsou produkovány bakteriemi mléčného kvašení. Jedná se o vysokomolekulární metabolity, které mohou být označovány jako tzv. biozahušřovadla, protože jsou vyráběny právě bakteriemi mléčného kvašení, které mají status GRAS (Generally Recognized As Safe neboli všeobecně považovaný za bezpečný). Toto označení je využíváno pro látky přidávané do potravin zejména v USA (RUAS-MADIEDO et al., 2002; CHEN et al., 2021).

U neochucených kysaných mléčných výrobků s živou kulturou, což jsou i jogurty, je použití jakýchkoliv přídatných látek ovlivňujících hustotu výrobku zakázáno. U neochucených fermentovaných mléčných výrobků, které byly po fermentaci tepelně ošetřeny a u ochucených fermentovaných mléčných výrobků je použití modifikovaných škrobů a dalších zahušřovadel povoleno bez omezení (MÍKOVÁ, 2019).

Dle českých cechovních norem ČCN 2016-02-2-0099 (jogurt bílý zrající v tanku) a ČCN 2016-03-18-0100 (jogurt bílý zrající v obalu) mohou nebo naopak nesmějí bílé jogurty obsahovat určité složky. Přehled povinných, přípustných a nepovolených složek v bílých jogurtech (zrajících v tanku i zrajících v obalu) je uveden v tabulce 1.4.

Tabulka 1.4: Povinné, přípustné a nepřípustné složky v bílých jogurtech

Povinné složky	Přípustné složky	Nepřípustné složky
mléko	sušené mléko	škrob, želatina
smetana nebo její směsi	zahuštěné mléko	zahušťující látky
jogurtová kultura	koncentráty mléčných bílkovin	barviva, aromatické látky
	podmáslí a dodatečné mikrobiální kultury	přidané konzervační látky
		mléčná složka nesmí být nahrazena nemléčnou složkou

Zdroj: Cechovní normy 2016-02-2-0099 a 2016-03-18-0100

Při smyslovém posouzení se u fermentovaných mléčných výrobků přihlíží k celistvosti hmoty, obsahu vyloučené syrovátky a tvorbě plynu. U spotřebitelských balení se hodnotí i obal. Ze sensorických vlastností se nejčastěji sleduje vzhled včetně barvy, konzistence, chuť a vůně výrobku. U jogurtu se hodnotí po odstranění povrchové vrstvy lom vykrojením jogurtu lžičkou. Také se hodnotí tuhost obrácením obalu dnem vzhůru (KOUŘIMSKÁ, 2007).

Požadavky na základní sensorické vlastnosti bílého přírodního jogurtu dle českých cechovních norem jsou uvedeny v tabulce 1.5, ze které je patrné, že rozdíly jsou pouze v případě konzistence.

Tabulka 1.5: Sensorické požadavky na bílé jogurty zrající v tanku a zrající v obalu

Jogurt zrající v tanku	Vzhled	barva přirozeně bílá až nažloutlá po mléce a smetaně
	Vůně a chuť	chuť příjemně nakyslá, jogurtová čistá vůně po použité kultuře
	Konzistence	jemně krémová, homogenní, přítomnost uvolněné syrovátky na povrchu není na závadu
Jogurt zrající v obalu	Vzhled	barva přirozeně bílá až nažloutlá po mléce a smetaně
	Vůně a chuť	chuť příjemně nakyslá, jogurtová, čistá vůně po použité kultuře
	Konzistence	lámavá, lom lasturovitý, přítomnost uvolněné syrovátky na povrchu není na závadu

Zdroj: cechovní normy 2016-02-2-0099 a 2016-03-18-0100

1.4 Obohacování sýrů a jogurtů

Do mléčných produktů se mohou přidávat různé složky nebo aditivní látky za různými účely. Může se jednat o ochucující složky, jako jsou ovoce, ovocné gely, ořechy nebo různá aromata, jež ovlivňují sensorické vlastnosti. Některé aditivní látky mají vliv na texturu a reologické vlastnosti mléčných produktů, jiné zase mohou prodloužit jejich trvanlivost. S ohledem na téma diplomové práce je dále přehled zaměřen na přidávání nutričně významných látek, především bílkovin do vybraných mléčných produktů.

1.4.1 Vliv přídavku bílkovin na sýry

MASOTTI et al. (2017) uvádí, že pro zvýšení obsahu bílkovin v sýrech se používají následující metody (jejich negativa a pozitiva lze rovněž vidět v tabulce 1.6):

- **Zahřívání mléka** – Zahřívání mléka nad teploty 75 °C způsobuje denaturaci syrovátkových bílkovin a podporuje zadržování bílkovin a vody v sýřenině. To má za následek vyšší výtěžnost konečného produktu (GIROUX et al., 2020). V případě odstředěného mléka začíná denaturace syrovátkového proteinu již při teplotě 40 °C a při 85 °C dosáhne 95 % (MASOTTI et al., 2017).

- **Membránový proces** – V rámci membránových procesů je využívána především technologie ultrafiltrace, která umožňuje získat cenné proteiny ze syrovátky, s výhodou lze membránovými procesy separovat z mléka i další složky (kasein a jiné bílkoviny), a to bez fázových změn a teplotních šoků. Ultrafiltraci lze dále využít při normalizaci proteinu a celkové sušiny v mléce pro využití ve fermentovaných výrobcích, jako jsou smetana, sýry, jogurty a tvarohy (JIRÁNKOVÁ, 2015).

- **Úprava vysokým hydrostatickým tlakem** – Metoda je podobná zahřívání mléka, ale na rozdíl od tepla se zde používá tlak. Při tlaku 400 MPa po dobu třiceti minut se denaturuje až 90 % syrovátkových proteinů.

- **Homogenizace ultravysokým tlakem** – Tato fyzikální úprava kombinuje homogenizaci a tlak. Akční mechanismus je podobný jako u konvenčních homogenizátorů s výjimkou vyššího tlaku, dosahujícího hodnoty až 400 MPa.

- **Přídavek mléčných proteinových koncentrátů** – Mezi nejčastěji používané mléčné proteinové přípravky patří sušené odstředěné mléko (SOM), kaseinový koncentrát a syrovátkový protein (MASOTTI et al., 2017).

- **Přídavek podmásli a z něj odvozených produktů**

Tabulka 1.6: Pozitiva a negativa technologických postupů při obohacování sýra bílkovinami

Způsob obohacování bílkovin	Pozitiva	Negativa
Zahřátí mléka	v případě čerstvých sýrů vyšší výtěžnost	snížená synereze možné pozdní zrání s negativním dopadem na texturu a chuť
	levná technologie	nadměrná měkkost a křehkost
Ultrafiltrace	vyšší výtěžnost	možné vady v textuře a chuti
	často používané pro výrobu různých druhů sýrů	
Úprava vysokým hydrostatickým tlakem	vyšší výtěžnost	časově náročné
	původní textura a senzorická jakost	
	zrychlená proteolýza a lipolýza	vysoké náklady
	delší minimální trvanlivost u čerstvých sýrů	
Homogenizace ultravysokým tlakem	vyšší výtěžnost	možné změny v textuře a senzorickém profilu
	delší mikrobiologická životnost	potřeba dalšího vybavení
	zrychlené zrání díky rozsáhlejší proteolýze a lipolýze	možná oxidace tuků
Přídavek mléčných proteinových koncentrátů	vyšší výtěžnost	mírná změna v textuře
	zlepšení senzorických vlastností	možná změna ve zrácím procesu možná změna chuti
Přídavek podmáslí a z něj odvozené produkty	vyšší výtěžnost	nutnost přizpůsobit postup výroby
	vyšší vlhkost	obnova syrovátkových proteinů v závislosti na složení podmáslí a podmínky zpracování smetany

Zdroj: MASOTTI et al., 2017

1.4.2 Vliv přídavku bílkovin na jogurty

Obohacování jogurtů za pomoci sušených proteinových přípravků má vliv jak na reologické, nutriční, mechanické a fyzikální vlastnosti, tak i na senzorický profil jogurtů. Přidáním sušených proteinových přípravků do jogurtů se zvýší jeho zdánlivá viskozita díky vyšší hustotě bílkovinné sítě a menším pórům, také se zvýší jeho pevnost, vaznost

vody a soudržnost. Z hlediska senzorického se obohacení o bílkoviny projeví silnějším žlutým zabarvením a plnější a déle trvající chutí. Také se sníží jejich kyselost a zvýší se titrační kyselost (DELIKANLI a OZCAN, 2014; LESME et al., 2020).

Vyššího obsahu sušiny a bílkovin lze u jogurtů dosáhnout přidáním sušených mléčných výrobků (SOM, sušená syrovátka, koncentráty syrovátkových bílkovin, kaseináty), odpařováním vody nebo použitím membránových procesů. Zvýšení sušiny jogurtů vede ke zvýšení obsahu bílkovin, které je spojené – v případě přidání syrovátky, se zvýšením obsahu esenciálních sirných a větvených aminokyselin (HORÁČKOVÁ et al., 2013).

DAMIN et al. (2009) uvádí, že pro zvýšení obsahu sušiny a bílkovin jogurtů se nejčastěji používá přidání sušených proteinových přípravků (SOM, syrovátkový protein, kaseinový koncentrát), odpaření vody z mléka ve vakuu nebo odstranění vody pomocí membránové filtrace. Porovnání vlastností jogurtů po přidání různých proteinových přípravků je uvedeno v tabulce 1.7.

Tabulka 1.7: Přehled rozdílů ve vlastnostech jogurtů po přidání různých proteinových přísad za účelem zvýšení obsahu sušiny a proteinů

Proteinový přísada	Čas fermentace	Množství bakterií	Textura	Viskozita
Odstředěné mléko	delší	bez výrazných rozdílů	nejvíce elastická a soudržná u kaseinového koncentrátu	nejvyšší u kaseinového koncentrátu
Kaseinový koncentrát	kratší			
Syrovátkový protein	beze změny			

Zdroj: DAMIN et al., 2009; MARAFON et al., 2011

Následující pasáž Materiál a metodika o rozsahu 6 stran je vypuštěna z důvodu budoucí publikace těchto dat v odborné literatuře a je obsažena pouze v archivovaném originále diplomové práce uloženém na Zemědělské fakultě JU.

Následující pasáž Výsledky a diskuze o rozsahu 9 stran je vypuštěna z důvodu budoucí publikace těchto dat v odborné literatuře a je obsažena pouze v archivovaném originále diplomové práce uloženém na Zemědělské fakultě JU.

Následující pasáž Závěr o rozsahu 1 strany je vypuštěna z důvodu budoucí publikace těchto dat v odborné literatuře a je obsažena pouze v archivovaném originále diplomové práce uloženém na Zemědělské fakultě JU.

Seznam použité literatury

- 1) ALJUTAILY, T. et al. (2020). Probiotic-enriched milk and dairy products increase gut microbiota diversity: a comparative study. *Nutrition Research*, 82: 25-33.
- 2) BÁRTOVÁ, Z. (2015). *Viskozita a kyselost vybraných druhů bílých jogurtů*. Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- 3) BARTOVSKÁ, L a ŠIŠKOVÁ, M. (2005). *Fyzikální chemie povrchů a koloidních soustav*. VŠCHT, Praha. ISBN 80-7080-579-X.
- 4) BLÁHOVÁ, V. (2016). *Hodnocení organoleptických vlastností u vybraných mléčných produktů pomocí instrumentální a senzorické analýzy*. Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- 5) BRYANT, A. et al. (1995). Texture of Cheddar cheese as influenced by fat reduction. *Journal of Dairy Science*, 60:1216-1219.
- 6) DALGLEISH, G. D. a CORREGIG, M. (2012). The structure of the casein micelle of milk and its changes during processing. *Annual Review of Food Science and Technology*, 3: 449-467.
- 7) DAMIN, M. et al. (2009). Effects of milk supplementation with skim milk powder, whey protein concentrate and sodium caseinate on acidification kinetics, rheological properties and structure of nonfat stirred yogurt. *LWT – Food Science and Technology*, 42(10): 1744-1750.
- 8) DELIKANLI, B. a OZCAN, T. (2014). Effects of various whey proteins on the physicochemical and textural properties of set type nonfat yoghurt. *International Journal of Dairy Technology*. 67(4): 495-503.
- 9) DUFOSSÉ, L. a GALAUP, P. (2010). Modification of Dairy Food Composition (Substitution of Milk Powder by Whey Powder or Soy Proteins, Use of Fat Replacers, Addition of Chitosan or Orange' Fibers ...). In: Nollet L. a Toldra, F. (Eds.), *Handbook of Dairy Food Analysis*, 2. vydání, CRC Press, pp. 594. ISBN 978-0-4291-3915-4.
- 10) EL-ABBADI et al. (2014). Yogurt: role in healthy and active aging. *American Journal of Clinical Nutrition*. 99(5): 1263-1270.
- 11) EL-GAWAD, A. et al. (2014). Antibacterial Activity of Probiotic Yoghurt and Soy-Yoghurt against Escherichia coli and Staphylococcus aureus. *Nutrition and Food*, 4(5).

-
- 12) FOEGEDING, E. et al. (2003). Sensory and mechanical aspects of cheese texture. *International Dairy Journal*, 13(8): 585-591.
 - 13) FORMAN, L. et al. (1994). *Mlékárenská technologie II*. VŠCHT, Praha. ISBN 80-7080-250-2.
 - 14) FOX, P. a McSWEENEY, P. (2004). Cheese: Chemistry, *Physics and Microbiology*. Academic Press. ISBN 978-0-08-050093-5 .
 - 15) GAJDŮŠEK, S. (2003). *Laktologie*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno. ISBN 80-7157-657-3.
 - 16) GAHRUIE, H. et al. (2015). Scientific and technical aspects of yogurt fortification: A review. *Food Science and Human Wellness*, 4(1): 1-8.
 - 17) GANTNER, V et al. (2015). The overall and fat composition of milk of various species. *Mljekarstvo*, 65(4): 223-231.
 - 18) GIROUX, H. et al. (2020). Effect of heating milk on whey protein denaturation and cheesemaking properties. *International Dairy Journal*, 111: 1-8.
 - 19) GLANVILLE, J. et al. (2015). The scale of the evidence base on the health effects of conventional yogurt consumption: findings of a scoping review. *Frontiers in Pharmacology*, 6.
 - 20) GUICHARD, E. et al. (2021). Relationships between cheese composition, rheological and sensory properties highlighted using the BaGaTel database. *International Dairy Journal*, 118: 1-9.
 - 21) GUINEE, T. (2016). Protein in Cheese and Cheese Products: Structure-Function Relationships. In: McSweeney, L. H. P., O'Mahony, A. J. (Eds), *Advanced Dairy Chemistry*, 1. vydání. Springer, New York, NY, pp. 347-415. ISBN 978-1-4939-2800-2.
 - 22) HARVEY, J. (2006). Protein fortification of cheese milk using milk protein concentrate – yield improvement and product quality. *The Australian Journal of Dairy Technology*, 61(2):183-185.
 - 23) HORÁČKOVÁ, Š. et al. (2013). Vliv přísady mléčné sušiny na růst a stabilitu buněk *Lactobacillus acidophilus* CCDM 151 v jogurtech. *Mlékařské listy*, 141: 9-12.
 - 24) HOUŠKA, M. et al. (1991). *Mléko, mléčné výrobky a polotovary*. Výzkumný ústav potravinářského průmyslu, Praha. ISBN 80-85120-08-9.

-
- 25) HRABĚ, J. et al. (2006). *Technologie výroby potravin a živočišného původu*. Univerzita Tomáše Bati, Zlín. ISBN 80-731-8405-2.
- 26) CHEN, Y. et al. (2021). Characterisation and bioactivities of an exopolysaccharide from an Antarctic bacterium *Shewanella frigidimarina*. *Aquaculture*, 530.
- 27) JANČÁŘOVÁ a I. JANČÁŘ, L. (2003). *Analytická chemie*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno. ISBN 978-80-7157-647-12008.
- 28) JIRÁNKOVÁ, H. (2015). Membránové procesy v potravinářství a mlékárenství. In: *Membránové procesy v potravinářství*, Česká membránová platforma o.s., Stráž pod Ralskem, s. 4-11.
- 29) KADLEC, P. et al. (2002). *Technologie potravin II*. VŠCHT, Praha. ISBN 80-7080-510-2.
- 30) KAMAL, R. (2018). Bio-controlling capability of probiotic strain *Lactobacillus rhamnosus* against some common foodborne pathogens in yoghurt. *International Dairy Journal*, 85: 1-7.
- 31) KOPÁČEK, J. (2018). Fermentované mléčné výrobky a vývoj jejich spotřeby v Evropě, v ČR a ve světě. *Mlékařské listy*, 29(5): 8-14.
- 32) KÖRZENDORFER, A. a HINRICHS, J. (2019). Manufacture of high-protein yogurt without generating acid whey Impact of the final pH and the application of power ultrasound on texture properties. *International Dairy Journal*, 99.
- 33) KOUŘIMSKÁ, L. (2007). *Úvod do mlékařství, Laboratorní cvičení*. Česká zemědělská univerzita, Praha. ISBN 978-80-213-1665-2 .
- 34) KUČERA, J. (2008). *Význam mléka a mléčných výrobků ve výživě*. Bakalářská práce, Mendelova univerzita v Brně, Fakulta sportovních studií.
- 35) LE QUÉRÉ, J., L., (2011). Cheese flavor. In: Fuquay J., W. (Eds), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, 2. vydání. Academic Press, pp. 675-684. ISBN 978-0-12-374407-4.
- 36) LESME, H. et al. (2020). Yogurts enriched with milk proteins: Texture properties, aroma release and sensory perception. *Trends in Food Science & Technology*, 98: 140-149.
- 37) LUCEY, J. et al. (2003). Perspectives on the Basis of the Rheology and Texture Properties of Cheese. *International Dairy Journal*, 86(9): 2725-2743.
- 38) LUCEY, J. et al. (2015). Powders, retentates can increase yield. *Dairy Foods*, 10(28).

-
- 39) MALDONADO, R. et al. (2013). Effect of pH on technological parameters and physicochemical and texture characteristics of the pasta filata cheese Telita. *Journal of Dairy Science*, 96(12): 7414-7426.
- 40) MARAFON, A. et al. (2011). Optimization of the rheological properties of probiotic yoghurts supplemented with milk proteins. *LWT – Food Science and Technology*, 44(2): 511-519.
- 41) MARAFON, A. et al. (2011). Effects of partially replacing skimmed milk powder with dairy ingredients on rheology, sensory profiling, and microstructure of probiotic stirred-type yogurt during cold storage. *Journal Dairy Science*, 94(11): 5330-5340.
- 42) MASOTTI, F. et al. (2017). Technological tools to include whey proteins in cheese: Current status and perspectives. *Trends in Food Science & Technology*, 64: 102-114.
- 43) Mc SWEENEY, P. (2007). *Cheese problem solved*. Woodhead Publishing. ISBN: 978-1-84569-060-1.
- 44) NYANZI, R. et al. (2021). Invited review: Probiotic yogurt quality criteria, regulatory framework, clinical evidence, and analytical aspects. *Journal of Dairy Science*, 104(1): 1-19.
- 45) NOVÁK, J. (2008). *Fyzikální chemie: bakalářský a magisterský kurz*. VŠCHT, Praha. ISBN 978-80-7080-675-3.
- 46) OBDRŽÁLKOVÁ, J. (2008). *Sledování vlivu jakosti sušeného mléka na reologické vlastnosti jogurtu*. Bakalářská práce, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Technická fakulta.
- 47) PAMPALONI, B. et al. (2018). The Mediterranean diet for bone health in osteoporosis. children and adolescents. *Clinical cases in mineral and bone metabolism*, 15(1): 19-28.
- 48) PAMPALONI, B. et al. (2018). Parmigiano Reggiano cheese: a super-food for bone health. *Clinical cases in mineral and bone metabolism*, 15(1): 29-35.
- 49) PIJANOWSKI, E. (1977) *Základy chemie a technologie mlékárstva*. Příroda, Bratislava.
- 50) POURRAJAB, B. et al. (2020). The impact of probiotic yogurt consumption on lipid profiles in subjects with mild to moderate hypercholesterolemia: A systematic

-
- review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrition Metabolism and Cardiovascular Disease*, 30(1): 11-22.
- 51) PULINA, G. et al. (2018). Invited review: Current production trends, farm structures, and economics of the dairy sheep and goat sectors. *Journal of Dairy Science*, 101(8): 6715-6729.
- 52) QIAN, M. C. a BURBANK, H. M. (2007). Hard Italian cheeses: parmigiano-reggiano and grana-padano. In: Weimer, C. B (Eds), *Improving the Flavour of Cheese*, Woodhead Publishing, pp. 564-580. ISBN 978-1-84569-007-6.
- 53) RAO, G. et al. (2017). Yogurt, its relationship to cardiometabolic outcomes, and patterns of consumption. *Current cardiovascular risk reports*, 11(12).
- 54) RUAS-MADIEDO, P. et al. (2002). An overview of the functionality of exopolysaccharides produced by lactic acid bacteria. *International Dairy Journal*, 12(2-3): 163-171.
- 55) RYFFEL, S. et al. (2008). Sensory descriptive analysis and consumer acceptability of selected Swiss goat and sheep cheeses. *Small Ruminant Research*, 79(1): 80-86.
- 56) SALZANO, A. et al. (2021). Green feed increases antioxidant and antineoplastic activity of buffalo milk: A globally significant livestock. *Food Chemistry*, 344: 1-10.
- 57) SARKAR, S. (2018). Potentiality of probiotic yoghurt as a functional food – a review. *Nutrition and Food Science*, 42(2): 182-202.
- 58) SAMKOVÁ, E. et al. (2018) Vliv obsahu tuku v sušině na senzorké hodnocení sýru eidamského typu. *Mlékařské listy*, 29(2): 5-7.
- 59) SÝKORA, V. a ŠUSTOVÁ K. (2016). Barevná spektrofotometrie v mlékárenství. *Mlékařské listy*, 27(1): 4-7.
- 60) ŠUSTOVÁ, K. (2018). Nutriční aspekty konzumace sýrů. *Mlékařské listy* 29(5): 24-30.
- 61) TAMIME, A. a ROBINSON, R (2000). *Yoghurt: science and technology*. Woodhead Pub., England Cambridge. ISBN 18-557-3399-4.
- 62) TAMIME, A. (2001). Mechanization and automation in dairy technology. In: Tamime, A. Y. a Law, B. A. (Eds.), *Yoghurt and other fermented Milks*, Sheffield Academic pp. 152-203. ISBN 978-1-4684-8172-3.

-
- 63) TAMIME, A. a ROBINSON, R. (2007). *Tamime and Robinson's Yoghurt*. Woodhead Publishing. ISBN 978-1-84569-213-1.
- 64) THIERRY, A. (2017). Lipolysis and Metabolism of Fatty Acids in Cheese. In: Mc Sweeney, P. a Fox, P. (Eds.), *Cheese*, 4. vydání. Academic Press, pp. 1185-1203, ISBN 978-0-12-417012-4.
- 65) VELÍŠEK, J. (2002). *Chemie potravin 2*. OSSIS, Tábor. ISBN 80-86 659-01-1.
- 66) VELÍŠEK, J. a HAJŠLOVÁ J. (2009). *Chemie potravin 1*. OSSIS, Tábor. ISBN 978-80-86659-15-2.
- 67) ZHAO, L. et al. (2018). Addition of buttermilk improves the flavor and volatile compound profiles of low-fat yogurt. *LWT – Food Science and Technology*, 98: 9-17.

Webové zdroje

- 1) Bezpečnost potravin.cz (2021). *Fermentované mléčné výrobky*. [online] [cit. 13. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92467.aspx>
- 2) Cheese.com (2021). *Cheeses by type*. [online] [cit. 5. 4. 2021]. Dostupné z: https://www.cheese.com/by_type/?per_page=20
- 3) Míková, K. (2019). Smí se do bílého jogurtu dávat zahušťovadla?. [online] [cit. 5. 4. 2021]. Dostupné z: https://www.potravininfo.cz/33/smi-se-do-bileho-jogurtu-davat-zahustovadla-uniqueidgOke4NvrWuMikzsedRddoj-Zuk3kDYO4gAg_rzFJ8D5c/

Seznam tabulek

Tabulka 1.1 Rozdělení sýrů dle vyhlášky č. 397/2016 Sb.	7
Tabulka 1.2 Porovnání chemického složení různých druhů mlék	9
Tabulka 1.3 Příklad obsahu nutričně významných složek ve 100 g sýru	10
Tabulka 1.4 Povinné, přípustné a nepřípustné složky v bílých jogurtech.....	15
Tabulka 1.5 Senzorické požadavky na bílé jogurty zrající v tanku a zrající v obalu.	15
Tabulka 1.6 Pozitiva a negativa technologických postupů při obohacování sýra bílkovinami.....	17
Tabulka 1.7 Přehled rozdílů ve vlastnostech jogurtů po přidání různých proteinových přísad za účelem zvýšení obsahu sušiny a proteinů	18