



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra potravinářských biotechnologií a kvality zemědělských produktů

Diplomová práce

Vliv podílu smetany a tvarohu na složení, technologické
a senzorické vlastnosti mléčných dezertů

Autorka práce: Bc. Tereza Janů

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

České Budějovice
2024

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

Abstrakt

Následující pasáž **Abstrakt** o rozsahu 1 strany je zatím z elektronické verze vypuštěna z důvodu budoucí publikace těchto dat v odborné literatuře.

Poděkování

Děkuji zejména vedoucí mé diplomové práce, prof. Ing. Evě Samkové, Ph.D., za její odborné vedení a poskytnutí cenných rad, laskavost, trpělivost a motivaci. Dále děkuji za možnost vypracování této diplomové práce projektům GAJU 05/2022/Z, QK1910302. V neposlední řadě samozřejmě děkuji své rodině za podporu.

Obsah

Úvod.....	6
1 Literární přehled.....	7
1.1 Charakteristika smetanových krémů	7
1.2 Technologie výroby	9
1.2.1 Výroba surovin používaných pro výrobu smetanových krémů	9
1.2.2 Výroba smetanového krému	12
1.3 Přídavné látky	13
1.4 Ochucující složky.....	16
1.5 Možnosti obohacování mléčných produktů	17
1.5.1 Obohacování základními živinami.....	18
1.5.2 Obohacování netradičními rostlinnými složkami	19
1.6 Len setý (<i>Linum usitatissimum</i> L.).....	19
1.6.1 Složení lněných semen.....	20
1.6.2 Lněná semena v potravinách.....	21
2 Cíl práce	22
3 Materiál a metodika.....	23
4 Výsledky a diskuse.....	24
Závěr	25
Seznam použité literatury.....	26
Seznam obrázků	34
Seznam tabulek	35
Seznam grafů.....	36
Seznam použitých zkratk.....	37
Přílohy	38

Úvod

Následující pasáž **Úvod** o rozsahu 1 strany je zatím z elektronické verze vypuštěna z důvodu budoucí publikace těchto dat v odborné literatuře.

1 Literární přehled

Historie smetanových krémů se začala psát v Československu v družstevní mlékárně Pribina v Hesově u Příbyslavi krátce po 2. světové válce, přesněji roku 1947, kdy se začal vyrábět předchůdce dnešního Pribináčku pod názvy Eva, Bivoj, Mocca a Perla. Dnes známý Pribináček se začal vyrábět v roce 1954. Byl prodáván v papírovém kelímku společně s dřívkem, které mělo sloužit jako lžička. Receptura tohoto smetanového krému byla považována za rodinné tajemství. Se zvyšující se oblíbeností těchto mléčných dezertů vznikl problém s distribucí po celé republice, protože v té době měl Pribináček velmi krátkou trvanlivost. Z tohoto důvodu byla mlékárna Pribina nucena předat svou recepturu i ostatním mlékárnám. Toto rozhodnutí zapříčinilo vznik dalších, dnes již velmi známých smetanových krémů jako je například Lipánek (Morávek, 2014; Kopáček, 2022).

V českobudějovickém závodu tehdejších Jihočeských mlékáren (dnešní Madeta a.s.) se v roce 1966 začal vyrábět smetanový dezert, který byl pojmenován podle vodní nádrže Lipno (Kopáček, 2022). Výroba byla následně v roce 1975 přesunuta do Týna nad Vltavou, kde se tento dezert vyráběl do roku 1991. Poté byla výroba Lipánka přesunuta do mlékárny v Jindřichově Hradci, kde se Lipánek vyrábí dodnes (Čepelíková, 2020; lipanek.cz).

1.1 Charakteristika smetanových krémů

Legislativně jsou smetanové krémy vymezeny ve vyhlášce č. 397/2016, která udává minimální obsah 30 % hmotnostních tuku v sušině. Vyhláška zároveň uvádí, že se tyto výrobky musí označovat obsahem sušiny v procentech hmotnostních a obsahem tuku v sušině nebo obsahem tuku.

Mnohem detailněji jsou smetanové krémy charakterizovány v českých cechovních normách. Jedná se o normy stanovující kvalitativní parametry dané potravinou. Firmy, které vyrábějí pod značkou českých cechovních norem jsou vázány definicí povinných složek, nadstandardních parametrů a stanovením přípustných a nepřípustných složek (Gabrovská, 2021).

Cechovní norma pojednává i o smetanovém krému (netermizovaném), konkrétně se jedná o cechovní normu s číslem 2015-12-22-0030. Do této normy je zařazen Lipánek smetanový, vanilkový, kakaový, duo vanilka-kakao a smetanový bez laktózy

od společnosti Madeta a.s. V tabulce 1.1 jsou uvedeny požadavky na složení a senzorycké vlastnosti smetanového krému (netermizovaného) (ČCN 2015-12-22-0030).

Tabulka 1.1: Požadavky na složení a senzorycké vlastnosti pro smetanový krém (netermizovaný) dle české cechovní normy

SLOŽENÍ	SENZORICKÉ VLASTNOSTI
Povinné složky	Vzhled
- Smetana - Tvaroh - Cukr	Barva musí být stejnorodá či charakteristická po použitých přísadách.
Přípustné složky	Vůně a chuť
- Kakao - Vanilka - Přírodní aromata - Ochucující složky (zpracované ovocné a ochucující komponenty, které mohou obsahovat technologicky nezbytně nutné pektiny, škroby a želatinu v max. množství 5 %, přírodní rostlinné a ovocné extrakty a koncentráty, přírodní barviva).	Jemná smetanová, charakteristická po použitých surovinách a přísadách.
Nepřípustné složky	Konzistence
- Želatina, škroby a barviva mimo ochucující složku - Stabilizátory - Chemicky modifikované škroby - Náhradní sladidla - Konzervační látky	Jemně krémovitá, polotuhá, bez nášlehu, případné mírné uvolnění syrovátky není na závadu.
	Nadstandardní parametry
	Minimální obsah tuku v sušině je 30 %. Základní hmota smetanového krému neobsahuje želatinu, škroby a barviva mimo ochucující složku, stabilizátory, chemicky modifikované škroby, náhradní sladidla a konzervační látky.

Zdroj: ČCN 2015-12-22-0030

Hlavními složkami smetanových krémů jsou smetana, tvaroh a cukr. Smetanové krémy mají sladkou, ale zároveň příjemně nakyslou chuť (Kopáček, 2022). Vyznačují se hladkou, lehce našlehanou, polotuhou a jemně roztíratelnou konzistencí a vysokým obsahem tuku (Gulzar et al., 2015). Tyto krémy jsou oblíbeným dezertem nejen u dětí, ale i u dospělých. Jsou vyráběny s celou škálou příchutí, nejčastěji vanilkovou, ale také kakaovou nebo ovocnou. Obvyklý obsah cukru bývá 13 – 15 %, tuk se pohybuje v rozmezí 15 – 17 % a celková sušina do 42 %. Právě pro vyšší obsah cukru a tuku jsou

smetanové krémy doporučovány spíše jako dezert než jako základní potravina, zatímco v případě krémů, kde převažuje podíl tvarohu, se jedná o poměrně dobrý zdroj bílkovin (Kopáček, 2022).

1.2 Technologie výroby

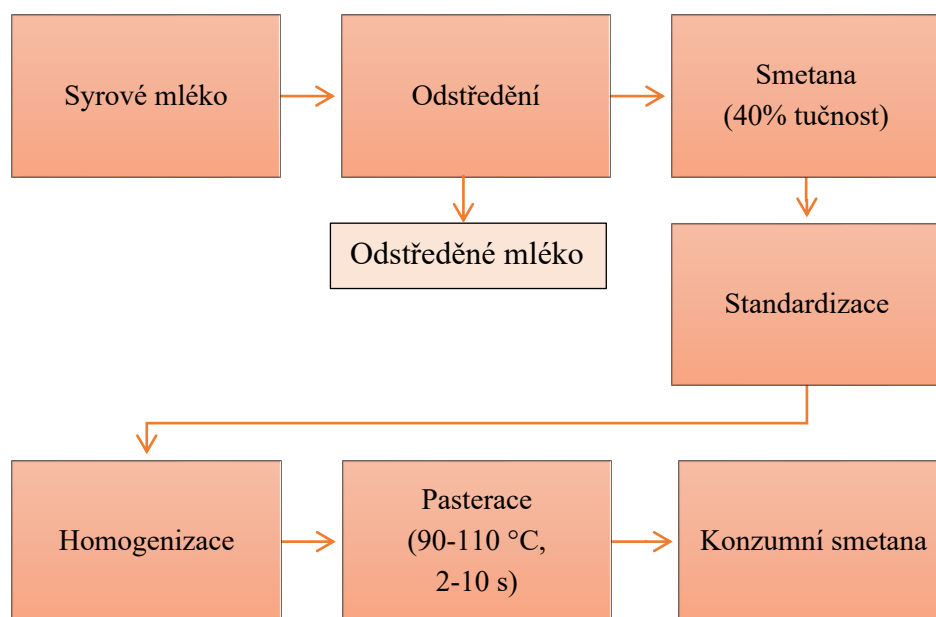
1.2.1 Výroba surovin používaných pro výrobu smetanových krémů

Smetana

Dle vyhlášky č. 397/2016 Sb., o požadavcích na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje se smetanou rozumí tekutý mléčný výrobek ošetřený podle právních předpisů upravujících veterinární a hygienické požadavky na živočišné produkty a podle nařízení, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu, s obsahem tuku nejméně 10 % hmotnostních ve formě emulze (mléčného tuku v plazmě) a získaný fyzikální separací z mléka.

Mléčný tuk je jednou z nejcennějších složek mléka. Obvyklými výrobky z mléčného tuku jsou smetana a máslo (Gaba a Anand, 2023). Smetana musí mít čistou chuť a vůni, dobrou šlehatelnost a stabilitu pěny. Šlehatelnost a celkové vlastnosti smetany závisí na tučnosti, obsahu fosfolipidů a bílkovin, které usnadňují proces tvorby pěny na začátku šlehání. Se zvyšující se tučností roste v přímé úměře tuhost, stabilita pěny a zlepšuje se šlehatelnost. Naopak nášle s nárůstem tučnosti klesá. Minimální hranice tučnosti pro šlehání je 30 %, ale tuto potřebnou hodnotu lze snížit přidávkem emulgátoru (Kadlec et al., 2012; Kopáček, 2014). Postupy, které zahrnuje výrobní proces smetany jsou znázorněny v obrázku 1.1.

Obrázek 1.1: Schéma výroby smetany

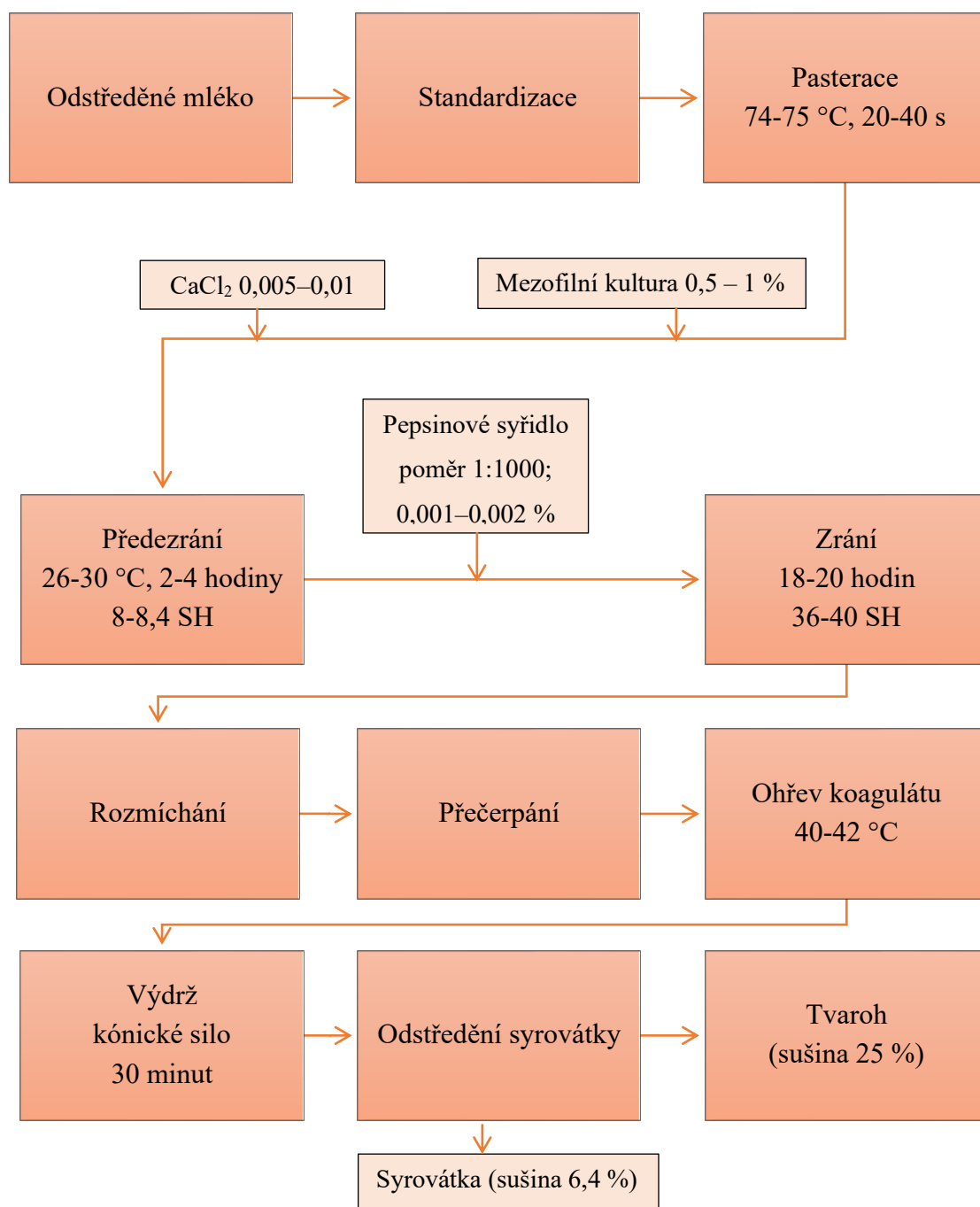


Zdroj: upraveno, Janštová et al. (2012)

Tvaroh

Dle vyhlášky č. 397/2016 Sb. je tvaroh nezrající sýr, který vzniká kyselým srážením, nebo u kterého převažuje kyselé srážení nad srážením s přídavkem syřidla. Chuťově je tvaroh mírně kyselý s poměrně krátkou trvanlivostí (Kadlec et al., 2012). Tvaroh se může vyrábět dvěma způsoby, tradičním a odstředivkovým. Schéma výroby odstředivkovým způsobem zobrazuje obrázek 1.2.

Obrázek 1.2: Schéma výroby tvarohu odstředivkovým způsobem



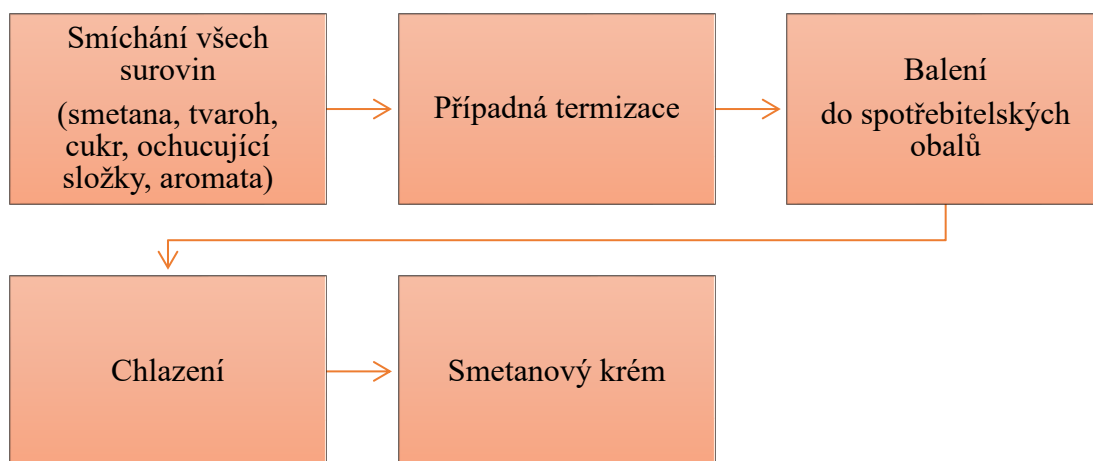
Zdroj: Kadlec et al. (2009)

1.2.2 Výroba smetanového krému

Výroba smetanového krému spočívá ve smíchání jednotlivých surovin. Výslednou konzistenci, vzhled a chuť ovlivňuje tučnost smetany (Buratto, 2010). Postup výroby znázorňuje obrázek 1.3. Výrobci si mohou pomoci k aromatizaci či případnému přibarvení výhradně přírodními nebo přírodně identickými aromaty a barvivy. Při výrobě se nepoužívají žádné konzervanty. Trvanlivost výrobku je dosažena termizací. Někteří výrobci ještě výslednou směs před balením našlehají, aby výrobek působil nadýchaně. Výška nášlehu se může dle výrobce lišit až o 6 % (Kopáček, 2022). Nadýchané konzistence mohou výrobci dosáhnout také našleháním s přítomností oxidu dusného (E 942), který se používá jako podpurný plyn při tvorbě šlehačky pro zajištění dlouhotrvajícího objemu (Hůnová a Janoušková, 2004).

Požadovaná příchut' je získána pomocí dochucujících přísad, nejčastěji se jedná o vanilin, kakaový prášek nebo ovocné složky (viz kapitola 1.4). Jako případné nedokonalosti smetanových krémů se mohou vyskytnout kyselá či kvasničná chuť, krupičkovitá a nestejnorodá konzistence či nedokonalý nášleh (Kopáček, 2014).

Obrázek 1.3: Schéma výroby smetanového krému



Zdroj: upraveno, ČCN 2015-12-22-0030

1.3 Přídavné látky

Podle platné legislativy se jako přídavné látky označují látky, bez ohledu na jejich výživovou hodnotu, které se zpravidla nepoužívají samostatně ani jako potravina, ani jako charakteristická potravinová přísada. Označují se písmenem E a tří nebo čtyřmístným kódem. Jsou přidávány do potravin záměrně při výrobě, zpracování, přípravě, úpravě, balení, dopravě a skladování, čímž se tyto látky nebo jejich vedlejší produkty stávají nebo se mohou stát součástí potraviny. Používání potravinářských přídavných látek vymezuje Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008 ze dne 16. prosince 2008.

Přídavné látky mají mnoho funkčních vlastností, které napomáhají např. ke zlepšení fyzikálně-chemických či organoleptických vlastností potravinářských výrobků. Významnou skupinou přídavných látek jsou konzervační látky, které významně prodlužují trvanlivost výrobků (Bimpizas-Pinis a Santagata, 2022).

Používání přídavných látek v potravinách je omezeno a jejich nezávadnost je přísně kontrolována. Výrobci mohou do svých výrobků používat pouze schválené přídavné látky a musí dodržovat veškeré podmínky pro použití. Jedná se o tyto podmínky:

- použití přídavné látky nepředstavuje žádné zdravotní riziko pro spotřebitele,
- existuje odůvodněná technologická potřeba použití přídavné látky,
- použití přídavných látek neuvádí spotřebitele v omyl,
- přídavná látka musí spotřebiteli poskytovat výhody a přínos (např. zlepšení organoleptických vlastností).

Poměrná většina povolených přídavných látek u mléčných produktů je používána dle zásady *quantum satis*. Tímto pojmem se rozumí skutečnost, že není stanovena maximální číselná hodnota a látky jsou používány v množství nikoli větším, než je nezbytné pro dosažení zamýšleného účelu a za předpokladu, že spotřebitel není uveden v omyl (Nařízení (ES) č.1333/2008).

V právním předpise (Nařízení (ES) č. 1333/2008) jsou také vymezeny potraviny, při jejichž výrobě jsou přídavné látky zcela zakázány. Z oblasti mlékárenského průmyslu se jedná o tyto potraviny:

- máslo,
- plnotučné, polotučné a odtučněné mléko, pasterované nebo sterilované včetně ošetřeného vysokou teplotou,
- smetana,

- neochucené kysané mléčné výrobky s živou kulturou,
- neochucené podmáslí s výjimkou sterilovaného podmáslí.

Významnou skupinou přídatných látek jsou hydrokoloidy. Hydrokoloidy jsou vysokomolekulární látky sacharidické nebo bílkovinné povahy. Mohou být extrahovány z rostlin, mořských řas, případně mohou být produkovány některými mikroorganismy (Nagyová et al., 2014).

Jejich využití v potravinářství je povoleno ve většině zemí světa (Milani a Maleki, 2012), včetně zemí EU (Nařízení (ES) č. 1333/2008). Využívaná koncentrace obvykle nepřesáhne 1 %, avšak jejich využití závisí na typu a povaze hydrokoloidů. Konkrétní rozdělení významných hydrokoloidů je uvedeno v tabulce 1.2.

Tabulka 1.2: Rozdělení významných hydrokoloidů

Rostlinné hydrokoloidy	
<i>stromy</i>	celulóza
<i>výtažky z pryskyřice</i>	arabská guma, guma karaya, guma ghatti, tragantová guma
<i>rostliny</i>	škrob, pektin, celulóza
<i>semena</i>	guarová guma, karobová guma, guma tara, tamarindová guma
<i>hlízy</i>	konjakový mannan
Hydrokoloidy extrahované z mořských řas	
<i>červené mořské řasy</i>	agar, karagenan
<i>hnědé mořské řasy</i>	alginát
Hydrokoloidy produkované mikroorganismy	
xanthanová guma, kurdlan, dextran, guma gellan, celulóza	
Živočišné hydrokoloidy	
želatina, kaseinát, syrovátkový protein, protein vaječného bílku, chitosan	

Zdroj: Phillips a Williams (2009)

V potravinářství mají široké uplatnění především pro své vlastnosti, které pomáhají upravit senzorycké vlastnosti potraviny, hlavně v oblasti viskozity a textury. Také zajišťují mnoho funkčních vlastností, mezi které patří zejména zahušťování, želírování vodných roztoků, a dále emulgace, stabilizace pěn a potlačování tvorby krystalů cukru (Phillips a Williams, 2009; Saha a Bhattacharya, 2010; Li a Nie, 2016).

Také v mlékárenském průmyslu je využití hydrokoloidů poměrně široké. Typickým hydrokoloidem využívaným pro výrobu mléčných dezertů jako zahušťovadlo je

karagenan (Zarzycki et al., 2019). Konkrétně frakce κ -karagenan má schopnost slučovat se s micelami κ -kaseinu v mléce, čímž dochází k výrazně většímu zahušťování mléčných dezertů za použití nižšího množství karagenanu ve srovnání s jinými hydrokoloidy (Saha a Bhattacharya, 2010; Reis et al., 2011; Kratochvílová et al., 2022). Při odstranění tuku z mléčných výrobků si mohou výrobci pomoci přídavkem xanthanové gumy, která napomáhá zachovávat krémovou konzistenci výrobku (Phillips a Williams, 2009). Přídavné látky, které jsou využívány při výrobě smetanových krémů jsou uvedeny v tabulce 1.3.

Tabulka 1.3: Přídavné látky využívané k výrobě některých smetanových krémů

Název (označení*)	Charakteristika a využití	Zdroj
Karagenan (E 407)	Emulgátor Stabilizátor Zahušťovadlo Želírující látka	červené mořské řasy
Xanthan (E 415)	Stabilizátor Zahušťovadlo	bakterie rodu <i>Xanthomonas</i>
Karubin (E 410)	Stabilizátor Zahušťovadlo	semena rohovníku obecného (<i>Ceratonia siliqua</i>)
Guma guar (E 412)	Stabilizátor Zahušťovadlo	rostlina <i>Cyamopsis tetragonoloba</i>
Želatina (E 441)	Emulgátor Stabilizátor Želírující látka	odpady drůbeže, savců a ryb
Modifikované škroby (E 1404 – 1450)	Stabilizátor Zahušťovadlo	jedlé škroby
Barviva (E 100 – 182)	Dodání barvy Zachování barvy	přírodní přírodně identická

*označení dle Nařízení (ES) č.1333/2008 ze dne 16. prosince 2008

Zdroj: Nařízení (ES) č. 1333/2008; Babička (2012); Alipal et al. (2021); Rather et al. (2022); Silva et al. (2022)

1.4 Ochucující složky

Aromatické látky jsou do potravin přidávány za účelem ovlivnění sensorických vlastností, zejména chuti a vůně. Ve většině případů se nejedná o jednotlivé chemické látky, ale o směsi látek (Babička, 2012). Jsou děleny na aromata přírodní a umělá. Umělá aromata jsou vyráběna hlavně chemickou syntézou, ale v posledních letech jsou využívána hlavně aromata přírodní, která se získávají extrakcí z rostlinných zdrojů (Balakrishnan a Gopi, 2022).

Nejčastějšími ochucujícími složkami využívanými v mléčných výrobcích jsou vanilin, kakao a různé druhy ovoce.

Vanilin

Vanilin je přírodní aromatická látka, která je získávána z vysušených vanilkových lusků (Olatunde et al., 2022). Je řazena mezi nejoblíbenější ochucující látky na světě a z důvodu poptávky převyšující nabídku dochází velmi často k falšování přírodních vanilkových extraktů (Sinha et al., 2009).

Vanilkové aroma lehce zvyšuje vnímanou sladkost (Wang et al., 2018), jelikož smysly konzumenta na sebe dokáží vzájemně působit. Tato skutečnost může vést k inovativním recepturám mléčných dezertů s různým poměrem vanilkového aroma, což umožňuje snížit obsah cukru, a vést tak ke snížení kalorického příjmu a napomoci k řešení problému obezity hlavně u dětí (Singletary, 2020; Proserpio et al., 2021).

V poslední době jsou také do popředí vyzdvihovány bioaktivní vlastnosti vanilinu zahrnující neuroprotektivní, antikarcinogenní a antioxidační účinky (Arya et al., 2021).

Kakao

Velmi častou ochucující látkou v mléčných výrobcích je rovněž kakao. Pro ochucování se využívá hlavně kakaový prášek, který je získáván z kakaových bobů kakaovníku pravého (*Theobroma cacao*), konkrétně ze zbytků, které zůstanou po vylisování kakaového másla z kakaové hmoty v hydraulickém lisu. Tyto zbytky jsou následně rozdrceny na jemný kakaový prášek (Bisig a Kelly, 2022).

Pro výrobu mléčných dezertů jsou upřednostňovány alkalizované druhy kaka, např. kakao holandského typu (Bisig, 2011), které se vyrábí za použití alkalizačních činidel. Tato činidla působí jako neutralizátory kyselé chuti kaka, zlepšují jeho rozpustnost a zajišťují tmavší barvu (Puchol-Miquel et al., 2021; Arueya a Sharon, 2023).

Rovněž u kakaa nelze opomenout jeho zdravotní přínosy, jako je regulace imunitního systému, snížení oxidačního stresu, ochrana nervového systému, podpora zdravého metabolismu a kontrola hladiny cukru v krvi (Latif, 2013).

Ovocné složky

S rostoucí diverzifikací chutí spotřebitelů roste poptávka po dalších možných příchuťích. Ovoce je považováno za nutričně cennou složku potravy díky bohatému obsahu bioaktivních látek, jako jsou polyfenoly, minerální látky, vitaminy a organické kyseliny (Mihaylova et al., 2021).

Využití ovocných komponentů pro ochucení mléčných výrobků je proto výborný způsob, jak obohatit mléčné dezerty a získat tak požadovanou chuť, barvu, vůni, vlákninu či obsah vitaminů (Salehi, 2021).

V mléčných výrobcích s ovocnou složkou je celkový obsah cukru tvořen kombinací přirozeně se vyskytující laktózy, přidaným cukrem, který dodává zejména sladivost a fruktózy z ovocných složek. Cukry z ovocné složky mají nepostradatelnou funkci jako želírující činidlo (pektin) a zabraňují kažení tím, že snižují aktivitu vody a inhibují růst mikroorganismů (Kopáček, 2021).

1.5 Možnosti obohacování mléčných produktů

Obohacování neboli fortifikace je proces, kdy jsou do běžně konzumovaných potravin doplňovány určité látky (vláknina, bílkoviny, vitaminy, minerální látky atd.) s cílem zvýšit nutriční nebo biologickou hodnotu potravin (Chadare et al., 2019; Olson et al., 2021). Obohacováním tak lze mimo jiné předcházet nedostatku těchto látek ve výživě (Mannar a Wesley, 2008).

Obohacené, resp. funkční potraviny poskytují spotřebiteli určitý zdravotní přínos nad rámec základní nutriční hodnoty (Playne et al. 2003; Binder et al. 2012).

Poptávka po obohacených, resp. funkčních potravinách v posledních letech výrazně narůstá (Lamsar a Abhilasha, 2023), na druhé straně každá inovace výrobního procesu včetně obohacení s sebou může přinášet změny, které nemusí být pro spotřebitele přijatelné. Sledování organoleptických vlastností u obohacených potravin je tedy velmi důležité a do značné míry i zárukou konkurenceschopnosti výrobku na trhu (Balivo et al., 2024).

1.5.1 Obohacování základními živinami

Obohacování mléčných dezertů základními živinami je významnou strategií při řešení nedostatku živin a zvýšení výživové hodnoty u nutričně méně hodnotných mléčných dezertů (Hemmati et al., 2012).

V posledních letech se dbá na snižování obsahu cukru a tuku, zejména u výrobků, které jsou určené pro děti, jelikož nadměrná konzumace cukrů a tuků přispívá k nárůstu dětské obezity. Z tohoto důvodu se touto problematikou v posledních letech zabývá čím dál více studií zaměřených na případné alternativy sladidel či na obohacení o významné zdravotně prospěšné složky (Velázquez et al., 2020).

Ve studii Hemmati et al. (2022) bylo použito několik možností variant obohacení, konkrétně byl použit datlový extrakt jako alternativa sladidla s obsahem vlákniny, polyfenolů, antioxidantů, či dalších bioaktivních látek. Jako další alternativa obohacení v této studii byla použita kyselina listová, vitamin D, vápník a inulin, který může být použit jako částečná náhražka tuku u mléčných dezertů se sníženým obsahem tuku (Rodriguez Furlán a Campderrós, 2017). Tyto přísady mohou zajistit zlepšení fyzikálně-chemických, sensorických a mikrobiologických vlastností mléčných dezertů, aniž by byla ohrožena jejich sensorická přijatelnost (Hemmati et al., 2022).

Další možnou alternativou zlepšení nutriční hodnoty mléčných dezertů je přidávek syrovátkových bílkovin. Jejich množství je žádoucí zvyšovat v poměru ke kaseinu, jelikož bílkoviny syrovátky jsou v organismu rychleji vstřebávány a jejich využitelnost organismem je oproti kaseinu vyšší (Binder et al., 2012). Podle studie Kusio et al. (2020) použití různého množství syrovátkových bílkovin významně ovlivňuje texturu a reologické vlastnosti mléčných dezertů. Nejběžnější syrovátkové výrobky přidávané do potravin je sladká syrovátka, syrovátkové bílkovinné koncentráty (34 – 89 % bílkovin) a syrovátkové bílkovinné izoláty (≥ 90 % bílkovin) (Young, 2007). Přídavek koncentrátu syrovátkových bílkovin obohatí výrobky, do kterých je přidán, o rozvětvené aminokyseliny leucin, izoleucin a valin, které jsou nezbytné pro růst svalových buněk a jejich obnovu. Koncentráty syrovátkových bílkovin jsou dobře rozpustné v širokém spektru pH a zlepšují emulgační, hydratační, zahušťovací, pěnotvorné, želírovací a antioxidační vlastnosti u výrobků (Binder et al., 2014).

1.5.2 Obohacování netradičními rostlinnými složkami

V posledních desetiletích vzrůstá zájem o obohacování mléčných výrobků rostlinnými produkty, které na rozdíl od živočišných produktů, a tedy i mléka, obsahují značná množství látek s antioxidačními účinky. Studie Kandyliari et al. (2023) se proto zaměřila na analýzy mléčných výrobků obohacených extrakty rostlinných materiálů, z kůry pomerančovníku hořkého (*Citrus aurantium*) a citroníku limonového (*Citrus limon*), dále ze semen růže šípkové (*Rosa canina*) a z bylin například třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*) a dobromysl krétský (*Origanum dictamnus*). Tato studie dospěla k závěru, že obohacení mléčných výrobků vodnými extrakty z uvedených rostlinných vedlejších produktů a bylin může vést k inovativním mléčným produktům s vysokým obsahem fenolů a antioxidantů ve srovnání s běžnými výrobky.

Využitím bylin v mléčných výrobcích pro získání funkčních produktů se zabývala také studie Oraon et al. (2017). Autoři uvádějí, že byliny mají mnohostranné využití jako ochucovadla, konzervační a léčivé látky. Různé byliny jsou hojně využívány pro své antioxidační vlastnosti (bazalka, skořice, hřebíček, kopr, zázvor, máta, oregano, rozmarýn, šafrán, šalvěj a tymián), antihypertenzní (česnek, celer, ajwain (koptský kmín), zázvor, levandule, bazalka, ředkvička a sezam). Mezi další významné vlastnosti bylin patří protizánětlivé, antidiabetické a antimikrobiální účinky. Jako možné obohacení mléčných dezertů nelze také opomenout odvar z kůry stromu *Terminalia arjuna*, který je v Indii používán již po staletí k léčbě kardiovaskulárních onemocnění a jeho účinky byly potvrzeny klinickými studiemi (Dwivedi a Chopra, 2014). Ze studie Oraon et al. (2017) vyplývá, že použití bylin či koření může vést ke zvýšení nutriční hodnoty a může mít zdravotně prospěšné účinky. Ve studii Sekhavitizadeh et al. (2022) byl využit izolovaný protein z merlíku čilského (*Chenopodium quinoa* Wild.) pro zlepšení kvality nízkotučných dezertů. Tyto obohacené dezerty vykazovaly velmi dobré sensorické vlastnosti a může se tedy jednat o potenciálně nový mléčný výrobek.

1.6 Len setý (*Linum usitatissimum* L.)

Jedná se o jednoletou bylinu z čeledi *Linacea*. Její pěstování v České republice mělo dlouholetou tradici významnou hlavně pro produkci vlákna ze lnu přadného, jeho produkce však po postupném poklesu pěstování, ke konci 20. století na území České republiky v roce 2010 skončila a nyní se již v České republice nepěstuje (Kraus, 2022).

V 90. letech 20. století začal rozvoj pěstování lnu setého olejného a cílené šlechtění nových odrůd.

1.6.1 Složení lněných semen

Lněná semena obsahují 37 – 45 % tuku, 17 – 21 % bílkovin, 25 – 29 % vlákniny, 3 – 4 % popelovin, 1 % jednoduchých sacharidů v závislosti na odrůdě, klimatických podmínkách, prostředí pěstování a zpracování. Pro lidskou výživu jsou nejčastěji využívány celá semena, oleje, mouka či částečně odtučněná mouka (Janoušek Honesová et al., 2023; Bárta et al., 2022). Chemické složení konkrétních forem lněných semen je zobrazeno v tabulce 1.4.

Tabulka 1.4: Chemické složení lněných semen, oleje a částečně odtučněné mouky

Složka (g/100 g)	Forma			
	Semena celá	Semena mletá	Olej	Částečně odtučněná mouka
Tuk	42,2	42,2	100	11,1
Bílkoviny	18,3	18,3	0,1	38,9
Sacharidy	28,9	28,8	0	38,9
z toho vláknina	27,3	27,3	0	33,3

Zdroj: Edel et al. (2015)

Dříve byl olej ze lněných semen využíván hlavně pro výrobu barev, mýdel a v krmivářském průmyslu. Vzhledem k jeho antioxidačně působícím látkám, obsahu α -linolenové kyseliny, patřící do skupiny nutričně prospěšných omega-3 mastných kyselin, našel uplatnění hlavně v lidské výživě. Tento zmíněný olej je bohatý na nutričně příznivé mastné kyseliny, obsahuje významné množství fosfolipidů, dále steroly, vitaminy rozpustné v tucích a karotenoidy (Janoušek Honesová et al., 2023; Pramanik et al., 2023). Konkrétní zastoupení vybraných nutričně významných složek ve lněných semenech zobrazuje tabulka 1.5.

Tabulka 1.5: Zastoupení vybraných nutričně prospěšných složek ve lněných semenech

Složka	Obsah (mg/100 g)*	Složka	Obsah (mg/100 g)*
<i>Vitaminy rozpustné ve vodě</i>		<i>Minerální látky</i>	
Vitamin C	0,5–0,7	Draslík	673–1000
Thiamin	0,533–3,2	Fosfor	603–722
Riboflavin	0,161	Hořčík	354–431

Niacin	2,7–3,21	Vápník	200–340
Pantothénová kyselina	0,57–1,4	Sodík	21–45
Pyridoxin	0,3–0,61	Zinek	3,95–4,92
Listová kyselina	35–112 µg	Železo	3,67–7,32
Cholin	78,7	Mangan	1,64–3,08
		Měď	1,07–1,52
Vitaminy rozpustné v tucích		Karotenoidy a rostlinné steroly	
α-tokoferol	0,23–0,45	Lutein + zeaxanthin	500–970 µg
γ-tokoferol	14,3–25,8	β-sitosterol	84–96
δ-tokoferol	0,21–0,55	Kampesterol	40–50
Vitamin K	3,7–4,8 µg	Stigmasterol	9–14

*pokud není uvedeno jinak

Zdroj: Pramanik et al. (2023)

1.6.2 Lněná semena v potravinách

Lněná semena jsou pro své složení a zdravotní přínosy zahrnovány mezi funkční potraviny. Nelze také opominout mnohé technologické vlastnosti, které zajišťuje například lněný sliz, jež je přítomen ve vnější obalové vrstvě semen v množství 3,5 – 15 % v závislosti na odrůdě. Tento sliz vykazuje emulgační a pěnotvorné účinky, ale také může být využit jako zahušťovadlo nebo želírující látka (Lorenc et al., 2022). Lněná semena jsou bohatým zdrojem lignanů, které vykazují antioxidační účinky (Janoušek Honesová et al., 2023). Dále obsahují velké množství fenolických látek, které mají protirakovinné a antioxidační vlastnosti (Kajla et al., 2015).

Ve lněných semenech se rovněž vyskytují látky působící jako antinutriční. Jedná se o kyanogenní glykosidy, u kterých během trávení ve střevech vzniká toxický kyanid. Dále se jedná o fytovou kyselinu, která má chelatační vlastnosti omezující biologickou dostupnost některých minerálních látek a linatin, který působí jako antagonist vitamínu B6 (Kajla et al., 2015; Fathil, 2021; Janoušek Honesová et al., 2023).

Obohacování potravin lněnými semeny či produkty ze lněných semen se nejčastěji využívá v pekárenském průmyslu a při výrobě těstovin. V oblasti mléčných výrobků se toto obohacování vyskytuje zatím minimálně (Janoušek Honesová et al., 2023).

2 Cíl práce

Následující pasáž **Cíl práce** o rozsahu 1 strany je zatím z elektronické verze vypuštěna z důvodu budoucí publikace těchto dat v odborné literatuře.

Diplomová práce byla vypracována jako součást dvou projektů:

- 1) GAJU 05/2022/Z One Health: genetické, environmentální a technologické faktory ovlivňující živočišnou produkci, kvalitu a bezpečnost potravin a zdraví zvířat a člověka,
- 2) QK1910302 Zpracování vedlejších produktů z lisování semen olejnin na nové výrobky s nutričními a zdravotními přínosy.

3 Materiál a metodika

Následující pasáž **Materiál a metodika** o rozsahu 8 stran je zatím z elektronické verze vypuštěna z důvodu budoucí publikace těchto dat v odborné literatuře.

4 Výsledky a diskuse

Následující pasáž **Výsledky a diskuse** o rozsahu 30 stran je zatím z elektronické verze vypuštěna z důvodu budoucí publikace těchto dat v odborné literatuře.

Závěr

Následující pasáž **Závěr** o rozsahu 1 strany je zatím z elektronické verze vypuštěna z důvodu budoucí publikace těchto dat v odborné literatuře.

Seznam použité literatury

1. Alipal, J. et al. (2021). A review of gelatin: Properties, sources, process, applications, and commercialisation, *Materials Today: Proceedings*, 42: 240-250.
 2. Arueya, G. L. a Sharon, O. (2022). Characterization of dutch-cocoa produced using potash extract from cocoa pod husk as an alkalizing bioresource. *Brazilian Journal of Food Technology*.
 3. Arya, S. S. (2021). Vanillin: a review on the therapeutic prospects of a popular flavouring molecule, *Advances in Traditional Medicine*, 21(3): 1–17.
 4. Babička, L. (2012). *Přídavné látky v potravinách*. 1. vydání. Česká technologická platforma pro potraviny, Praha. ISBN: 978-80-905096-3-4.
 5. Balakrishnan, P. a Gopi, S. (2022). Introduction to flavor and fragrance in food processing, *Flavors and Fragrances in Food Processing: Preparation and characterization methods*, American Chemical Society, pp. 1–19. ISBN: 978-0-8412-9730-2.
 6. Balivo, A. (2024). Sensory properties of foods functionalised with milk proteins, *Food Hydrocolloids*, 147: 109301.
 7. Bárta, J. et al. (2022). Optimalizované postupy a metody zpracování semen vybraných minoritních olejnin na olej a zušlechtěné výrobky z výlisků. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, s. 9. ISBN: 978-80-7394-955-6.
 8. Basiri, S. et al. (2018). Flaxseed mucilage: A natural stabilizer in stirred yogurt. *Carbohydrate Polymers*, 187: 59–65.
 9. Bialasová, K. et al. (2018). Influence of flaxseed components on fermented dairy product properties, *Czech Journal Food Science*, (1): 51–56.
 10. Bimpizas-Pinis, M. et al. (2022). Additives in the food supply chain: Environmental assessment and circular economy implications. *Environmental and Sustainability Indicators*, 14:100172.
 11. Binder, M. et al. (2014). Funkční vlastnosti mléčných bílkovin ve sterilovaných nápojích z technologického a výživového hlediska, *Mlékařské listy – Zpravodaj*, 147: 45–48.
 12. Binder, M. et al. (2012). Tepelná stabilita nápojů na bázi mléčných složek v závislosti na koncentraci syrovátkových bílkovin. *Mlékařské listy – Zpravodaj*, 135: 15–20.
-

-
13. Bisig, W. (2011). Liquid milk products, Liquid milk products: Flavored milks. *Encyclopedia of Dairy Science*. 2, s. 301–306.
 14. Bisig, W. a Kelly, A. (2022). Chocolate milk and cocoa powder. *Encyclopedia of Dairy Sciences*, s. 411–417.
 15. Buratto, T. (2010). Mastering Mascarpone: What it takes to make a perfect batch of Mascarpone Cheese, Dairy Science Department, s. 1–42.
 16. Cichońska, P. (2021). Effect of the addition of whole and milled flaxseed on the quality characteristic of yogurt, *Foods*, 10(9): 2140.
 17. ČCN 2015-12-22-0030, www.cechovninormy.cz
 18. Derflerová Brázdová, Z. (2014). Food preference of milk and dairy products, *Acta Veterinaria*, 83(10): 41–44.
 19. Durmus, D. (2020). CIELAB color space boundaries under theoretical spektra and 99 test color samples, *Color Research & Application*, 45 (5), 796–802.
 20. Dwivedi, S. a Chopra, D. (2014). Revisiting Terminalia arjuna – an ancient cardiovascular drug, *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 4(4): 224–231.
 21. Edel, A. et al. (2015). Stability of bioactives in flaxseed and flaxseed-fortified foods. *Food Research International*, 77: 140–155.
 22. Fathil, N. M. (2021). Effect of Linum usitatissimum on profile lipid, total protein, albumin, globulin, and liver enzyme parameters in female mice, *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 15 (3).
 23. Gaba, K. a Anand, S. (2023). Incorporation of probiotics and other functional ingredients in dairy fat – rich products: Benefits, challenges, and opportunities. *Dairy*, 4(4): 630–649.
 24. Goyal, A. et al. (2014). Flax and flaxseed oil: an ancient medicine and modern functional food, *Journal of Food Science and Technology*, 52(4): 1857–1871.
 25. Gulzar, N. et al. (2015). Nutritional and functional properties of fruited cream cheese spread ad influenced by hydrocolloids, *Journal of Food and Nutrition Research*, 3(3): 191–195.
 26. Haase, L. et al. (2011). Males and females differential brain activation to taste when hungry and sated in gustatory and reward areas, *Appetite*, 57(2): 421–434.
-

-
27. Hemmati, F. (2022). Development of fortified probiotic dairy desserts with added date extract, whey protein, inulin, folic acid, vitamin D and calcium. *Journal of Food Science and Technology*, 59(10): 3754–3764.
 28. Hůnová, I. a Janoušková S. (2004). Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší. 1. vydání. Karolinum, Praha. ISBN: 80-246-0796-4.
 29. Chadare, F. J. et al. (2019). Conventional and food-to-food fortification: An appraisal of past practices and lessons learned, *Food Science and Nutrition*, 7(9): 2781–2795.
 30. Chawla, S. (2018). Role of water activity in dairy industry, *International Journal of Trend in Research and Development*, 5(2), ISSN: 2394-9333.
 31. Janoušek Honesová, S. et al. (2023). Využití produktů z lněných semen v mléčných výrobcích: review. *Mlékařské listy – Zpravodaj*, 201, 34 (6): 12–16.
 32. Janoušek Honesová S. et al. (2023). Senzorická přijatelnost jogurtů s přídavkem lněné mouky: pilotní studie. *Minoritní olejniny – význam, pěstování, využití*, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. ISBN: 978-80-7694-033-8. s. 79–83.
 33. Janštová, B. et al. (2012). *Technologie mléka a mléčných výrobků*. 1. vydání. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Brno. ISBN: 978-80-7305-637-7.
 34. Jeong, D. et al. (2017). Preparation of bioactive kefir with added flaxseed (*Linum usitatissimum* L.) extract. *Journal of Dairy Science and Biotechnology*, 35(3): 176–183.
 35. Kadlec et al. (2009). *Co byste měli vědět o výrobě potravin?* 1. vydání. KEY Publishing, Ostrava, ISBN: 978-80-7418-051-4.
 36. Kadlec et al. (2012). *Přehled tradičních potravinářských výrob.* 1. vydání. KEY Publishing, Ostrava, ISBN: 978-80-7418-145-0.
 37. Kajla, P. et al. (2015). Flaxseed-a potential functional food source. *Journal Food Sci Technol*, 52(4): 1857–1871.
 38. Kalyas, A. a Ürkek, B. (2022). Effect of flaxseed powder on physicochemical, rheological, microbiological and sensory properties of yogurt. *Food Science and Technology*, 65.
-

-
39. Kandyliari, A. et al. (2023). Development of dairy products fortified with plant extracts: Antioxidant and phenolic content characterization. *Antioxidants*, 12(2): 500.
 40. Kratochvílová, A. (2022). The impact of different hydrocolloids on the viscoelastic properties and microstructure of processed cheese manufactured without emulsifying salts in relation to storage time. *Foods*, 11(22): 3605.
 41. Kopáček, J. (2014). Jak poznáme kvalitu? Mléko a mléčné výrobky. 1.vydání. *Česká technologická platforma pro potraviny*, Praha. ISBN: 978-80-87719-18-3.
 42. Kopáček, J. (2021). Inovace v mlékárenství [tisková konference], *Žijeme jídlem*, 30.11. 2021.
 43. Kopáček, J. et al. (2022). Smetanové a tvarohové dezerty – mléčný dezert pro celou rodinu, *Mlékařské listy – Zpravodaj*, 194 vol. 33: 16–19.
 44. Kostecka, M. (2021). Dietary habits and choices of 4-to-6-years-olds: Do children have a preferences for sweet taste? *Children*, 8(9): 774.
 45. Kraus, P. (2022). Seznam doporučených odrůd lnu setého 2023. Olejniný 2023 – seznam doporučených odrůd. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno, ISBN: 978-80-7401-222-8
 46. Kumar, S. S. (2017). Effect of flaxseed oil and flour on sensory, physicochemical and fatty acid profile of the fruit yoghurt. *Journal of Food Science and Technology*, 54: 368–378.
 47. Kusio, K. et al. (2020). Effect of whey protein concentrate on physicochemical, sensory and antioxidative properties of high-protein fat-free dairy desserts, *Applied Sciences*, 10(20): 7064.
 48. Lamsar, H. a Abhikasha, A. (2023). Chapter four-Dairy-based functional food products. *Industrial Application of Functional Foods, Ingredients and Nutraceuticals*, 127–170, ISBN: 978-01-2824-312-1.
 49. Latif, R. (2013). Health benefits of cocoa, *Current Opinion i Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 16(6): 669–674.
 50. Li, J. M. a Nie, S. P. (2016). The functional and nutritional aspects of hydrocolloids in foods. *Food Hydrocolloids*, 53: 46-61.
 51. Lorenc, F. et al. (2022). Structural characterization and functional properties of flaxseed hydrocolloids and their application. *Foods*, 11(15) 2304.
-

-
52. Mannar, M. G. V. a Wesley, A. (2008). Food fortification, *International Encyclopedia of Public Health*, 2: 622–630.
 53. Marand, M. A. (2020). Fortification of yougurt with flaxseed powder and evaluation of its fatty acid profile, physicochemical, antioxidant, and sensory properties, *Powder Technology*, 359: 76–84.
 54. Mihaylova, D. et al. (2021). The perspective of nectarine fruit as a sugar substituent in puddings prepared with corn and rice starch. *Foods*, 10(11): 2563.
 55. Milani, J. a Maleki, G. (2012). Hydrocolloids in food industry. *Food Industrial Processes – Methods and Equipment*, 18–38, ISBN: 978-953-307-905-9.
 56. Michon, C. et al. (2009). The investigation of gender-related sensitivity differences in food perception, *Journal of Sensory Studies*, 24(6): 922–937.
 57. Mousavi, M. et al. (2019). Texture and sensory characterization of functional yogurt supplemented with flaxseed during cold storage, *Food Science and Nutrition*, 7(3): 907–917.
 58. Mueed, A. et al. (2022). Flaxseed bioactive compounds: Chemical composition functional properties, food applications and health benefits-related gut microbes, *Foods*, 11(20): 3307.
 59. Nagyová, G. Et al. (2014). Srovnání účinnosti vybraných hydrokoloidů na zvyšování pevnosti tavených sýrů, *Mlékařské listy – zpravodaj*, 147: 28–31.
 60. Nařízení (ES) č. 1333/2008 ze dne 16. prosince 2008 o potravinářských přídatných látkách, v platném znění.
 61. Navas-Carretero, S. (2013). A regular curd consumption improves gastrointestinal status assessed by a randomized controlled nutritional intervention, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 64(6): 674–681.
 62. Nurilmala, M. et al. (2022). Fish skin as a biomaterial for halal collagen and gelatin. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(2): 1100–1110.
 63. Olatunde, A. et al. (2022). Vanillin: A food additive with multiple biological activities, *European Journal of Medicinal Chemistry Reports*, 5:100055.
 64. Olson, R. et al. (2021). Food fortification: The advantages, disadvantages and lessons from sight and life programs, *Nutrients*, 13(4): 1118.
 65. Oraon, L. et al. (2017). *Application of herbs in functional dairy products – a review*, 5(3): 109–115.
 66. Pang, Z. et al. (2014). Rheology, texture and microstructure of gelatin gels with and without milk proteins, *Food Hydrocolloids*, 35: 484–493.
-

-
67. Phillips, G. O. a Williams P. A. (2009). *Handbook of hydrocolloids*. 2. vydání. Woodhead Publishing Limited, Cambridge. ISBN 978-1-84569-587-3.
68. Playne, M. J. et al. (2003). Functional dairy foods and ingredients, *Australian Journal of Dairy Technology*, 58(3): 242.
69. Postnov, D. D. (2018). Dairy products viscosity estimated by laser speckle correlation, *Plos One*, 13(9): 0203141.
70. Pozzobon, V. a Pozzobon, C. (2019). Cottage cheese in a diet – A review, *Nutrition and Food Science*, 49(6): 1265–1274.
71. Pramanik, J. et al. (2023). A review on flaxseeds: nutritional profile, health benefits, value added products, and toxicity. *eFood*, 4, doi:10.1002.
72. Proserpio, C. et al. (2021). Odor-taste-texture interactions as a promising strategy to tackle adolescent overweight, *Nutrients*, 13(10): 3653.
73. Puchol-Miquel, M. et al. (2021). Effect of the type and degree of alkalization of cocoa powder on the physico-chemical and sensory properties of sponge cakes, *LWT – Food Science and Technology*, 152: 112241.
74. Rather, J. A. et al. (2022). A comprehensive review on gelatin: Understanding impact of the sources, extraction methods, and modifications on potential packaging applications, *Food Packaging and Shelf Life*, 34:100945.
75. Reis, F. R. et al. (2011). Apparent Viscosity of a Skin Milk Based Dessert: Optimization through Response Surface Methodology. *Food and Nutrition Sciences*, 2: 90–95.
76. Rodriguez Furlán, L. a Campderrós, M. E. (2017). The combined effects of Stevia and sucralose as sugar substitute and inulin as fat mimetic on the physicochemical properties of sugar-free reduced-fat dairy dessert. *International Journal of Gastronomy ad Food Science*, 10: 16–23.
77. Saha, D. a Bhattacharya, S. (2010). Hydrocolloids as thickening and gelling agents in food: a critical review. *Journal of Food Science and Technology*, 47(6): 587–597.
78. Salehi, F. (2021). Quality, physicochemical, and textural properties of dairy products containing fruits and vegetables: A review, *Food Science and Nutrition*, 9(8): 4666–4686.
79. Sekhavatizadeh, S. S. (2022). Nutritional and sensory properties of lof-fat milk dessert enriched with quinou (*Chenopodium quinoa* Willd) Titicaca protein isolate, *Food Science Nutrition*, 11(1): 516–526.
-

-
80. Silva, M. M. et al. (2022). Food colour additives: A synoptical overview on their chemical properties, applications in food products, and health side effects, *Foods*, 11(3): 379.
 81. Singletary, K. (2020). Vanilla – Potential health benefits, *Nutrition Today*, 55(4): 186–196.
 82. Sinha, A. K. et al. (2009). A comprehensive review on vanilla flavor: Extraction, isolation and quantification of vanillin and others constituents, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 59(4): 299–326.
 83. Spence, Ch. (2019). Do men and woman really live in different taste worlds? *Food Quality and Preference*, 73: 38–45.
 84. Sungatullina, A. et al. (2023). Potential use of flaxseed mucilage in dairy product technology. *Web of Conferences*, 392.
 85. Velázquez, A. L. (2020). Cross-modal interactions as a strategy for sugar reduction in product targeted at children: Case study with vanilla milk desserts, *Food Research International – Journal*, doi: 10.1016.
 86. Velíšek, J. a Hajšlová, J. (2009). *Chemie potravin I.*, 3. vydání. OSSIS, Tábor. ISBN: 978-80-86659-15-2.
 87. Vyhláška č. 397/2016 Sb. Vyhláška o požadavcích na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje.
 88. Wang, G. Et al. (2018). Dose-response relationships for Vanilla flavor and sucrose in skim milk: Evidence of synergy, *Beverages*, 4(4): 73.
 89. Young, S. (2007). Whey products in ice cream and frozen dairy desserts, *U. S. Dairy Export Council*.
 90. Zahn, S. et al. (2013). Dairy-based emulsions: Viscosity affects fat difference thresholds and sweetness perception. *Foods*, 2(4): 521–533.
 91. Zare, S. a Lashkari, H. (2021). Production and characterization of flavored dairy dessert containing grape juice concentrate, *Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, (40)6: 2028–2041.
 92. Zarzycki, P. et al. (2019). Rheological properties of milk-based desserts with the addition of oat gum and κ -carrageenan, *Journal of Food Science and Technology*, 56(11): 5107–5115.
-

Seznam internetových zdrojů

1. Gabrovská, D. (2021). České cechovní normy – značky kvality PK ČR. [online] Potravinářská komora [cit. 1.11. 2023]. Dostupné z: https://www.foodnet.cz/images/Gabrovsk_CN.pdf
 2. Čepelíková, K. (2020). Ten, kdo vymyslel Lipánek, by zasloužil metál. Vitalia. [online] [cit. 19.11. 2023]. Dostupné z: <https://www.vitalia.cz/clanky/ten-kdo-vymyslel-lipane-k-by-zaslouzil-metal-rikaji-v-madete/>
 3. Lipanek.cz (2024). Proč je Lipánek poctivý a dobrý. [online] [cit. 16.3. 2024]. Dostupné z: <https://www.lipanek.cz/lipankoviny/proc-je-lipanek-poctivy-a-dobry>
 4. Morávek, D. (2014). Pribináček letos slaví 60. narozeniny. Podívejte se, jak se měnil v průběhu času. [online] [cit. 20.11. 2023]. Dostupné z: https://www.podnikatel.cz/clanky/pribinacek-letos-slavi-60-narozneniny-podivejte-se-jak-se-menil-v-prubehu-casu/#google_vignette
-

Seznam obrázků

Obrázek 1.1: Schéma výroby smetany	10
Obrázek 1.2: Schéma výroby tvarohu odstředivkovým způsobem.....	11
Obrázek 1.3: Schéma výroby smetanového krému.....	12

Seznam tabulek

Tabulka 1.1: Požadavky na složení a sensorické vlastnosti pro smetanový krém (netermizovaný) dle české cechovní normy.....	8
Tabulka 1.2: Rozdělení významných hydrokoloidů	14
Tabulka 1.3: Přídavné látky využívané k výrobě některých smetanových krémů.....	15
Tabulka 1.4: Chemické složení lněných semen, oleje a částečně odtučněné mouky	20
Tabulka 1.5: Zastoupení vybraných nutričně prospěšných složek ve lněných semenech	20

Seznam grafů

Seznam použitých zkratek

Následující pasáž **Seznam použitých zkratek** o rozsahu 1 strany je zatím z elektronické verze vypuštěna z důvodu budoucí publikace těchto dat v odborné literatuře.

Přílohy

Následující pasáž **Přílohy** o rozsahu 2 stran je zatím z elektronické verze vypuštěna z důvodu budoucí publikace těchto dat v odborné literatuře.
