

Fortifikace sýrů čedarového typu

Pavλίna Švejdová, DiS.

Bakalářská práce
2019

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav technologie potravin

akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavína Švejsová, DiS.**
Osobní číslo: **T16498**
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Chemie a technologie potravin – specializace Technologie mléka a mléčných výrobků**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Fortifikace sýrů čedarového typu**

Zásady pro vypracování:

1. **Zpracujte přehled různých druhů fortifikace.**
2. **Vyrobte a popište způsob výroby vybrané varianty sýra.**
3. **Během výroby a zrání sýra stanovujte základní analytické hodnoty polotovaru a sýra s ohledem na druh použité fortifikace.**
4. **Provedte senzorické hodnocení výrobku.**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] ANDĚL, M. A KOL. Sýry a tvarohy ve výživě. Praha Foodnet, 2012. ISBN 978-80-905096-2-7.

[2] BUŇKA, František. Mlékárenská technologie I. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013, 258 s. ISBN 978-80-7454-254-1.

[3] FOX, P.F.; McSWEENEY, P. L. H. Dairy Chemistry and Biochemistry. New York: Thompson Science 1998. ISBN 0-412-72000-0.

[4] KADLEC, P. a kol. Přehled tradičních potravinářských výrob: technologie potravin. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2012. 569 s. Monografie. ISBN 978-80-7418-145-0.

[5] KADLEC, P., MELZOCH, K., VOLDŘICH, M. A KOL. Co byste měli vědět o výrobě potravin? Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2009. ISBN 978-80-7418-051-4.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Josef Mrázek**
Ústav technologie potravin
Datum zadání bakalářské práce: **2. února 2019**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2019**

Ve Zlíně dne 2. února 2019

L.S.

doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Jiří Miček, Ph.D.
ředitel ústavu

Pavína Švejdová:

Fortifikace sýrů čedarového typu:

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s příjím-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne 1.5.2019

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce pojednává o technologii výroby sýrů typu čedar. Popisuje co je vlastně sýr a jak se dělí podle různých kritérií. Je zde popsána fortifikace sýrů.

V praktické části seznamuje čtenáře s technologií výroby sýrů. Krátce je zde popsán analytický a mikrobiologický rozbor sýrů.

Na závěr je provedeno senzorické hodnocení sýrů.

Klíčová slova:

čedar, fortifikace sýrů, technologie výroby sýrů, senzorické hodnocení

ABSTRACT

This bachelor thesis deals about technology of cheddar cheese production. Describes what is cheese and how we can divide them by course of criteria. Enrichment of cheeses with various ingredients is described herein.

The practical part introduces readers to the technology of cheese production. Analytical and microbiological analysis of cheeses is briefly described.

Finally, the sensory evaluation of the cheeses is done.

Keywords:

cheddar, cheese enrichment, technology of cheese production, sensory evaluation

Ráda bych zde poděkovala vedoucímu bakalářské práce Ing. Josefovi Mrázkovi za jeho cenné rady a čas, který mi věnoval.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 SÝRY	11
1.1 DEFINICE SÝRŮ DLE VYHLÁŠKY Č. 397/2016 SB. V AKTUÁLNÍM ZNĚNÍ	11
1.2 ROZDĚLENÍ SÝRŮ.....	11
1.2.1 Podle druhu mléka.....	11
1.2.2 Podle typu srážení.....	12
1.2.3 Podle obsahu tuku v sušině.....	12
1.2.4 Podle obsahu vody v tukuprosté hmotě sýra	12
1.2.5 Podle vyhlášky č. 397/2016 Sb. v aktuálním znění.....	12
2 ČEDAR.....	13
2.1 ČEDAROVÁNÍ.....	13
2.2 DRUHY ČEDARU.....	13
2.3 ZRÁNÍ ČEDARU A ZPŮSOB BALENÍ.....	15
2.3.1 Způsoby zrání	15
2.3.2 Způsoby balení sýrů	16
3 FORTIFIKACE POTRAVIN.....	17
3.1 FUNKČNÍ POTRAVINY.....	17
3.2 PŘEHLED PŘÍSLAD POUŽÍVANÝCH PŘI VÝROBĚ SÝRŮ TYPU ČEDAR:	17
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	20
4 VÝROBA SÝRŮ TYPU ČEDAR.....	21
4.1 VÝBĚR PŘÍSLAD PRO VÝROBU.....	21
4.1.1 Vlašské ořechy:	21
4.1.2 Sušená bio rajčata se sušenou bazalkou:	21
4.1.3 Kandovaná citrónová kůra:.....	22
4.1.4 Kandovaná pomerančová kůra:	22
4.2 SUROVINY POTŘEBNÉ PRO VÝROBU	22
4.3 POMŮCKY A ZAŘÍZENÍ PRO VÝROBU	22
4.4 VÝROBA	23
4.4.1 Stanovení základních hodnot mléka.....	23
4.4.2 Úprava mléka.....	23
4.4.3 Sýření mléka.....	24
4.4.4 Zpracování sýřeniny	25
4.4.5 Čedarování.....	26
4.4.6 Formování sýrů.....	27
4.4.7 Lisování sýrů	27
4.4.8 Balení a zrání sýrů.....	27
5 ANALÝZA SÝRŮ.....	29

5.1	MIKROBIOLOGICKÝ ROZBOR.....	29
5.1.1	Stanovení koliformních bakterií	29
5.1.2	Stanovení plísní a kvasinek	30
5.2	CHEMICKÝ ROZBOR	30
5.2.1	Stanovení tučnosti sýrů.....	30
5.2.2	Stanovení sušiny	31
5.2.3	Stanovení obsahu tuku v sušině.....	31
6	SENZORICKÉ HODNOCENÍ SÝRŮ.....	33
6.1	HODNOCENÉ PARAMETRY	33
6.1.1	Vzhled a barva	33
6.1.2	Textura.....	33
6.1.3	Vůně (aroma) a chuť.....	33
6.2	SENZORICKÉ HODNOCENÍ	33
6.2.1	Výsledky hodnocení	34
	ZÁVĚR.....	37
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	38
	SEZNAM OBRÁZKŮ	41
	SEZNAM TABULEK.....	43

ÚVOD

Cílem této bakalářské práce je vyrobit sýr typu čedar, který bude obsahovat zdraví prospěšné složky.

Sýrů typu čedar existuje na trhu nepřehledné množství.

Během výroby a hlavně u již hotového výrobku se budou stanovovat základní analytické hodnoty. Mezi nejzákladnější a nejpoužívanější chemické rozborů patří stanovení tučnosti provozní metodou, stanovení sušiny vážkově a stanovení obsahu tuku v sušině. Před samým chemickým rozbořem bude proveden mikrobiologický rozbor. Důležité bude zejména stanovení koliformních bakterií a přítomnost plísní a kvasinek.

Po rozbořech bude následovat senzorické hodnocení sýrů. Hodnotit se bude především vzhled, aroma, chuť a vhodnost použité fortifikační složky.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 SÝRY

Mléko a mléčné výrobky mají zásadní roli při plnění nutričních požadavků. Sýry jsou bohatým zdrojem základních živin, jako jsou tuk, mastné kyseliny, bílkoviny, vitamíny, aminokyseliny a minerální látky. Sýr představuje důležitý zdroj vápníku. Vápník spolu s fosforem se podílí na tvorbě kostí a zubů. Je také zdrojem energie [24]. Obsahuje i složky, které mohou výrazně ovlivnit lidské zdraví. Cholesterol a nasycené tuky mají nepříznivý vliv na zdraví. Naproti tomu vitamíny B6 a B12 jsou zdraví prospěšné [13, 26, 43].

Spotřeba sýrů se v jednotlivých zemích zřetelně liší. V České republice se spotřeba sýrů, kam se řadí tvaroh, tavené a přírodní sýry, pohybuje okolo 17700 kg na obyvatelstvo ČR za rok 2016. Spotřeba přírodních sýrů v roce 2016 byla 11300 kg na obyvatelstvo ČR [17].

V současné době je na trhu k dispozici velké množství sýrů, které se liší složením, strukturou, vzhledem a chutí [13, 26]. Jenom v České republice se za rok 2017 vyrobilo 94400 kg sýrů [17].

1.1 Definice sýrů dle vyhlášky č. 397/2016 Sb. v aktuálním znění

Vyhláškou č. 397/2016 Sb. se stanovují požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje v aktuálním znění [18].

Tato vyhláška zapracovává příslušné předpisy Evropské unie, zároveň navazuje na přímo použitelné předpisy Evropské unie a zákon o potravinách a upravuje požadavky pro mléčné výrobky [18].

Pro účely této vyhlášky se dále rozumí:

Sýrem rozumíme mléčný výrobek vyrobený vysrážením mléčné bílkoviny z mléka působením syřidla nebo jiných vhodných koagulačních činidel, oddělením podílu syrovátky a následným prokysáním nebo zráním [18].

1.2 Rozdělení sýrů

1.2.1 Podle druhu mléka

Rozdělení sýrů podle druhu mléka patří k nejjednoduššímu dělení. Nejčastěji se sýry vyrábějí z mléka kravského, kozího nebo ovčího či z jejich kombinace. Dále lze rozlišovat sýry z pasterovaného a nepasterovaného mléka [19, 43].

1.2.2 Podle typu srážení

Sýry kyselé – převažuje kyselé srážení (průmyslový tvaroh, olomoucké tvarůžky)

Sýry sladké – výroba pomocí syřidel (tvrdé a polotvrdé)

Sýry se smíšeným srážením – kyselé a sladké srážení současně (měkké sýry) [49]

1.2.3 Podle obsahu tuku v sušině

Smetanové sýry (min. 50 % t.v.s.), plnotučné sýry (45 % t.v.s.), tučné sýry (40 % t.v.s.), třičtvrtětučné sýry (30 % t.v.s.), polotučné sýry (20 % t.v.s.), čtvrttučné sýry (10 % t.v.s) a hubené sýry (pod 10 % t.v.s) [20].

1.2.4 Podle obsahu vody v tukuprosté hmotě sýra

Rozdělení vychází z poměru mezi sušinou a vodou. Čím méně vody sýr obsahuje, tím je sušší a tvrdší. Na poměr vody/sušiny má vliv zrání sýrů. Konzistenci neurčuje pouze voda, ale také tuk [24].

Sýry extra tvrdé (47 %) [24, 26].

Sýry tvrdé mají tvrdou hmotu, kterou nelze často ani nakrájet, aniž by se sýr rozdrobil (47 – 55 %) [24, 26]. Většina těchto sýrů se nabízí ve formě nastrouhané nebo namleté.

Polotvrdé sýry mají hutnou strukturu, ale lze je snadno krájet. Při lehkém stlačení jsou stále pružné (55 – 62 %) [24, 26].

Měkké sýry zrají krátkou dobu nebo nezrají vůbec (obsah vody nad 68 %) [24, 26].

1.2.5 Podle vyhlášky č. 397/2016 Sb. v aktuálním znění

Čerstvý sýr – lze označit jako nezrající sýr, včetně nezrajících sýrů termizovaných.

Zrající sýr – je sýr, u kterého po prokysání došlo k dalším biochemickým a fyzikálním procesům.

Tavený sýr – je sýr, který byl tepelně upraven za přídavku tavících solí.

Pařený sýr – je sýr, který byl po prokysání ošetřený napařením horkou vodou, horkou párou, horkým mlékem nebo smetanou.

Syrovátkový sýr – je mléčný výrobek získaný vysrážením syrovátky nebo směsi syrovátky s mlékem [18].

2 ČEDAR

Čedar je žlutý až šedobílý sýr s výraznou chutí a vůní. Pochází z anglické vesnice Cheddar v Somersetu. Zde se vyráběl z nepasterovaného mléka a zrál v jeskyni Gough až 18 měsíců. Dnes se čedar vyrábí z pasterovaného i nepasterovaného většinou kravského mléka. Výjimečně se používá mléko kozí. Tradičně má tvar válce a je ovázaný plátnem, aby se zachovala jeho šedohnědá kůra. Čedar má tvrdou a hladkou strukturu a je neohebný. Jeho chuť nejvíce ovlivňuje doba zrání. Mladší sýry mají nevýraznou chuť, zatímco zralé sýry mají výraznou nasládlou ořechovou chuť. Sýry velmi staré se pak vyznačují chutí kyselou. Nejstarší nalezený čedar byl starý 40 let. Jeho chuť byla velmi ostrá, ale stále byl požitelný [13, 22, 23, 24].

Tradičně zrání probíhalo v bandážích, dnes zraje ve fólii nebo ve vosku [23].

2.1 Čedarování

Sýr čedar prochází jedinečným a pro něj typickým procesem nazývaným čedarování. Je to speciální metoda krájení sýrového zrna. Sýřenina se po odpuštění syrovátky předlisuje. Poté se předlisovaná sýřenina nakrájí na menší části (bloky). Ty se překládají za současného intenzivního prokysání. Váha vrstev bloků vytlačuje zbytek syrovátky. Cílem je odstranit co největší množství syrovátky. Při tomto procesu se bloky sýřeniny dosouší ve výrobním zařízení při teplotě 40 °C. Teplo ovlivňuje strukturu sýřeniny, zahušťuje ji a sýřenina je pak kompaktnější. Po skončení čedarování se prokysaná sýřenina mele (krájí) na malé kousky, které se smíchají s chloridem sodným (ten zabraňuje nárůstu bakterií) či dalšími ochucujícími složkami. Po solení se sýřenina vkládá do forem. Konečnou fází je lisování. Po odlisování se odstraní ostré hrany sýrů. Čedar se poté může tradičně potírat sádlem a balit do mušelínu (bandážování), fólií či vosku. Hotový sýr se odlišuje tužší konzistencí a delší dobou zrání (až 2 roky) [20, 23, 24, 51, 52, 53]

2.2 Druhy čedaru

Čedar je nejrozšířenější sýr na světě. Kromě tradičního čedaru se dnes vyrábí velké množství sýrů různě ochucených a obarvených (barvivo annatto). Velké rozdíly jsou také v době zrání sýrů [24].

Francouzský čedar:

Cantal „Forme de Cantal“ pochází z Francie. Zraje 3 až 6 měsíců. Jeho kůrka je šedohnědá, suchá a mírně se drolí [24, 45].

Varianty Cantal – Tomme d'Aligot (nezralý sýr), Cantalet (z pasterovaného mléka), Laguiole (z nepasterovaného mléka) [24].

Anglický čedar:

Lye Cross Organic Cheddar se vyrábí z pasterovaného mléka. Doba zrání je 1 rok [24].

Lincolnshire Poacher se vyrábí z nepasterovaného mléka. Jeho chuť je hořkosladká [24].

Tyn Grub má bylinkovou chuť [24].

Montgomery Cheddar má výrazně kořeněné aroma [24].

Caerphilly se vyrábí ve Velké Británii. Sýrové těsto je bílé a má drobivou konzistenci.

Varianty Caerphilly – Wedmore (mladý sýr s pažitkou), Tournagus (sýr omývaný vínem s lepkavým povrchem) [24, 48].

Double Gloucester je žlutý jemný sýr, který má výraznější chuť než Single Gloucester. [48].

Cotswold je Double Gloucester ochucený pažitkou a jarní cibulkou [48].

Stilchester (Huntsman) je vyroben střídáním vrstev Double Gloucesteru s Stiltonu (sýr s modrou plísní uvnitř) [24, 48].

Red Leicester je zvláštní druh čedaru. Má oranžovočervenou barvu (Bixa orellana). Dříve se používala k obarvení mrkvová šťáva [24]. Doba zrání je 8 až 12 týdnů. Přezdívá se mu „červený čedar“. [44].

Skotský čedar:

Dunlop se vyrábí průmyslově. Oproti klasickému čedaru má světlejší barvu a jemnější chuť [24].

Americký čedar:

Monterey Jack pochází z USA [47].

Tillamook je průmyslově vyráběný sýr. Velmi často je potažený barevným voskem a barvený [24, 48].

Private Broth Cheddar dvouletý sýr [24].

2.3 Zrání čedaru a způsob balení

Všechny sýry kromě nezrajících procházejí procesem zrání. Tento velmi složitý proces pomáhá utvářet konečný vzhled, konzistenci, vůni a chuť sýrů. Zrání představuje souhrn změn. Tyto změny jsou způsobené syřidlovými enzymy, nativními enzymy, enzymovou činností kultur a působením enzymů po lýzy buněk [24, 36].

Mezi reakce, které zodpovídají za texturální změny a vznik aromatických látek patří glykolýza, proteolýza a lipolýza [36].

Během 24 hodin je nutné dosáhnout hranice kyselosti (u tvrdých sýrů pH 5,2). Také titrační kyselost (SH) musí mít vysoké hodnoty (obvykle 80 – 90 SH). Laktóza se rozkládá na kyselinu mléčnou [50]. Neutralizovaná kyselina mléčná je jako mléčnan zachycena ve sraženině. Ten poté slouží jako substrát pro další kultury v pozdějším stádiu zrání (propionové kvašení). U čedaru je laktóza zfermentována před formováním. Oproti tomu u ostatních sýrů je laktóza fermentovaná během lisování či nejpozději během zrání [36]. U polotvrdých a tvrdých sýrů je hlavním znakem rozklad bílkovin na jednodušší látky [51]. Na rozklad bílkovin mají vliv mikrobiální proteolytické enzymy, syřidlo a nativní proteasa mléka (plasmin). Rozkladem bílkovin vznikají také těkavé mastné kyseliny, které ovlivňují chuť sýra [52]. Rozsah zrání se posuzuje podle změn bílkovin. Je to procentický podíl ve vodě rozpustného dusíku v celkovém dusíku [51, 52]. Hloubka zrání je poměr aminosloučenin a amoniaku v celkovém dusíku [52].

Nejmenším změnám při zrání podléhá tuk v podobě tukových kuliček. Rozsah lipolýzy je dán obsahem tuku v sýru [51].

Při zrání se mohou tvořit nežádoucí produkty degradace (amoniak, močovina, kyselina máselná) [51]. V průběhu zrání se v sýrech tvoří plyny (amoniak, oxid uhličitý a vodík). Vznikají mikrobiální činnosti a zůstávají částečně v těstě a částečně unikají [51]. Zrání je zároveň také konzervační proces. Probíhá ve speciálních skladovacích prostorech, kde je možná regulace teploty a vlhkosti. Teplota se udržuje nízká. Relativní vlhkost se udržuje okolo 80 % u tvrdých sýrů a 90 % u měkkých sýrů. Tím se zabraňuje vysychání sýra na povrchu [24]. Během zrání se sýry musí ošetřovat a kontrolovat [51].

2.3.1 Způsoby zrání

1. v celé hmotě sýra (anaerobně)
2. od povrchu směrem dovnitř (aerobně) [36]

2.3.2 Způsoby balení sýrů

Před balením se může sýr ošetřit solným roztokem (2 – 3%) nebo lněným olejem [36]. Většina obalů chrání sýr před mechanickým poškozením, před plísněmi a kvasinkami. Tvoří také bariéru nepropustnou pro kyslík a vodu, ale propustnou pro oxid uhličitý [39].

- Vakuové balení je vhodné pro sýry, které zrají v obalu. Tvoří nepropustný obal pro vodu, ale zároveň umožňuje prostup oxidu uhličitého směrem ven [54]. Zároveň má tato fólie dlouhou životnost. Výhodou je možný potisk či výběr barvy [37].
- Balení v modifikované atmosféře [54].
- Sýrařský vosk je vhodný pro voskování polotvrdých a tvrdých sýrů. Dobře přilne, nepraská a rychle tuhne. Chrání sýry před plísněmi a kvasinkami, před ztrátou vlhkosti a tím i před ztrátou hmotnosti. Sýrařský vosk dodává výrobku originální vzhled. Do teplého vosku lze otisknout vlastní značku či jiné údaje [38].
- Zrání volně bez obalů na vzduchu. Během zrání se tvoří tvrdá kůrka [20].
- Bandážování neboli „balení do mušelínové látky“. Po zabalení se sýry nechají vstřebat přepuštěné máslo nebo kokosový tuk či sádlo [40].
- Sýrařský lak se používá pro tvrdé sýry. Nátěr vytvoří tenkou vrstvu na povrchu sýru a tím ho chrání před nečistotami, plísněmi a mechanickým poškozením [39].
- Popel z dřevin a travin je vhodné ošetření pro tvarohové sýry s bílou plísní na povrchu. Nanáší se při nasolování společně s chloridem sodným. Výsledný efekt je esteticky i chuťově zajímavý [3].

3 FORTIFIKACE POTRAVIN

Fortifikované potraviny jsou potraviny obohacené o různé složky. Liší se od doplňků stravy. Doplňky stravy mají dané množství, které se může denně zkonsumovat. U fortifikovaných potravin není množství, které se může zkonsumovat omezené. Přičemž se fortifikovaná potravina neliší vzhledem od nefortifikované potraviny stejného druhu [25].

3.1 Funkční potraviny

Funkční potraviny jsou běžné potraviny, které jsou různými způsoby fortifikované o zdraví prospěšné aktivní složky, které se v nich buď vůbec nevyskytují, nebo se v nich nacházejí v malém množství. Funkční potraviny vykazují preventivní účinek [21].

Mezi zmíněné složky patří například vláknina, probiotické bakterie mléčného kvašení, prebiotika, rostlinné steroly, vitamíny, minerální látky a antioxidanty [21].

Funkční potraviny pozitivně ovlivňují:

krvní tlak, hladinu cholesterolu, upravují a zlepšují trávení, zpomalují stárnutí, působí příznivě na srdce, jsou prevencí proti obezitě, mají antioxidační účinek [21].

Nejčastější fortifikace mléčných výrobků je vitamínem D. Jeho lepší stabilita je dosažena použitím emulgované formy vitamínu D [25].

3.2 Přehled přísad používaných při výrobě sýrů typu čedar:

Česnek: obsahuje vitamíny A, B1, B2 a C. Zlepšuje obranyschopnost organismu, snižuje hladinu cholesterolu v krvi a krevní tlak. Má protizánětlivý efekt (díky přítomnosti sloučenin obsahující síru) [27, 28, 29].

Portské víno: ve slupkách modré révy vinné je obsažen resveratrol, což je přírodní antioxidant [31].

Chilli: obsažený kapsaicin brání vzniku krevních sraženin. Posiluje imunitní systém. Zvyšuje metabolismus. Je to přírodní afrodisiakum (stimuluje krevní oběh a tím dochází k lepšímu prokrvení celého těla). Podporuje produkci tepla v těle (spouští proces, který napomáhá spalování tuků). Je to zdroj vlákniny, vitamínů A, B, C a minerálních látek (draslík, železo, vápník) [30].

Brusinky: zabraňují bakteriím, aby se usazovaly na stěnách močového měchýře a močové trubice. Obsahují antioxidanty. Díky obsahu kyseliny benzoové slouží jako konzervanty.

Jejich konzumací se předchází zubnímu kazu [29].

Wasabi: „japonský křen“ posiluje imunitu. Je zde obsažen vitamín B a C. Mezi minerální látky patří draslík, hořčík, železo, mangan a vápník. Jeho ostrou chuť způsobují glukosinoláty, které se při trávení rozkládají na látky s antibakteriálním účinkem. Wasabi je antioxidant [27, 28].

Rozinky: v rozinkách se vyskytuje vláknina, vitamíny A, B, C, E a minerální látky železo, draslík, vápník, hořčík, fosfor a zinek. Snižují krevní tlak a jsou zdrojem energie [29].

Javor: snižuje cholesterol a množství cukru v krvi. Má fungicidní účinek [33].

Med: je zdrojem energie (obsahuje monosacharidy). Posiluje imunitní systém a vykazuje antiseptické a antimikrobiální účinky [32].

Curry: „kari“ podporuje imunitní systém a detoxikaci organismu. Patří mezi antioxidanty. Vyskytují se zde vitamíny A, B, C, E, K a z minerálních látek vápník, železo, hořčík a draslík. Důležitý je i obsah omega – 3 a omega – 6 mastných kyselin [30].

Kmín: snižuje hladinu cholesterolu a krevní tlak. Vykazuje diuretické a antiseptické účinky. Podporuje krevtvorbu a imunitu [30].

Křen: podporuje trávení a metabolismus. Obsahuje vitamín C, hořčík, vápník, draslík, železo, fosfor, síru, měď, zinek a chrom. Působí antisepticky a diureticky [27, 28].

Mango: má příznivý vliv na imunitní systém. Je zdrojem vitamínů A, C, E, B6, provitamínu A, kyseliny pantotenové, fosforu, vápníku, sodíku, manganu, mědi a zinku [29].

Limeta: posiluje imunitu, snižuje krevní tlak a je to antioxidant. Vyskytuje se zde vitamín A, B1, B2, B6, E, C a K. Z minerálních látek je zde obsažen draslík, fosfor, hořčík, mangan, měď, selen, sodík a zinek [8, 29].

Pivo: v pivu obsažený chmel podporuje trávení a vykazuje antibakteriální a diuretické účinky [34].

Whisky: obsahuje vitamín C [35].

Jalapeño: je významným zdrojem vlákniny, antioxidantů, kyseliny listové, manganu a vitamínů A, B6, C a K. Zrychluje metabolismus a potlačuje chuť k jídlu [26, 27, 30].

Hořčičné semínko: podporuje trávení, krevtvorbu, tvorbu kostí a snižuje krevní tlak. Obsahuje omega – 3 a omega – 6 mastné kyseliny, antioxidanty, vlákninu, železo, draslík, zinek, měď, mangan, selen, kyselinu listovou a vitamíny A, C, E a K [30].

Maliny: posilují imunitu. Je zde obsažen vitamín A, C. Dále vápník, fosfor a železo [29].

Mrkev: snižuje cholesterol a chrání zrak. Je zdrojem vitamínů A, B, C, provitamínu A,

železa, vápníku, draslíku a sodíku [27, 29].

Cibule: příznivě ovlivňuje imunitní systém a má protizánětlivé účinky. Cibule je zásobárnou vitamínů A, B, C, E a zinku [3, 27].

Červená řepa: obsahuje vlákninu vitamín B a jód. Snižuje cholesterol a reguluje krevní oběh [3, 27].



Obr.č. 1 Pivní čedar [55]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 VÝROBA SÝRŮ TYPU ČEDAR

Pro výrobu sýrů čedarového typu jsme hledali suroviny s vyšším obsahem zdraví prospěšných látek a také suroviny, které by se hodily k výrazné chuti čedaru a neovlivnily nám nepříznivě pozdější mikrobiologické rozборы.

4.1 Výběr přísad pro výrobu

4.1.1 Vlašské ořechy:

Ořechy jsou zdrojem mononenasycených a polynenasycených mastných kyselin (zejména omega – 6 nenasycených mastných kyselin). Dále obsahují vlákninu a bílkoviny. Jsou bohaté na minerální látky (hořčík, zinek, selen, železo a draslík) a také na vitamíny B1 a B2, kyselinu listovou, vitamín E, provitamín A (betakaroten) a menší podíl vitamínu C. Kromě vitamínů a minerálních látek zde najdeme další látky prospěšné pro naše zdraví – polyfenoly (flavonoidy) a třísloviny [1]. Jejich pravidelná konzumace v menší porci vede ke snížení hladiny cholesterolu v krvi, snížení rizika infarktu a k regulaci krevního tlaku [2].

Použili jsme vysušené domácí vlašské ořechy, které jsme tepelně ošetřili v troubě (150 °C/ 15 min.).

4.1.2 Sušená bio rajčata se sušenou bazalkou:

Rajčata obsahují vitamíny B, C, E a minerální látky (draslík). Jejich další složkou je β – karoten, lykopen, zeaxanthin a lutein, což jsou provitamíny A, a také antioxidanty [3]. Konzervaci rajčat se zvyšuje množství lykopenu. Ten se nachází zejména v povrchových vrstvách rajčete (slupce a těsně pod ní), které jsou vystaveny slunečnímu záření [4]. Tyto plody mají diuretický účinek, podporují činnost ledvin a imunitní systému [3].

Bazalka nemá vyhraněné nebo nenahraditelné léčebné použití. Slouží především na uvolnění všech druhů křečí. Mírně zvyšuje krevní tlak a působí proti plynatosti [5]. Složení sušených rajčat: rajčata sušená 80 %, jedlá sůl, jedná se o produkt kontrolovaného ekologického zemědělství.

4.1.3 Kandovaná citrónová kúra:

Citrónová kúra je vhodným prostředkem léčby artrózy, dny a revmatismu, protože odvádí kyselinu močovou z organismu. Zabraňuje vzniku krevních sraženin, snižuje krevní tlak a posiluje činnost žlučníku [6, 8]. Limonen obsažený v kůře posiluje jaterní činnost [7]. Složení kandované citrónové kúry: citrónová kúra, glukózo-fruktózový sirup, cukr, regulátor kyselosti (kyselina citrónová), konzervant (sorban draselný), antioxidant (oxid siřičitý).

4.1.4 Kandovaná pomerančová kúra:

Pomerančová kúra je velmi účinná při odbourávání a odstraňování kyseliny močové v kloubech, kde může vyvolat dnový záchvat. Hesperidin je přírodní látka nacházející se v citrusových plodech. Podporuje odolnost a pevnost žilní a cévní stěny. Má protizánětlivý účinek [9, 15].

Složení kandované pomerančové kúry: pomerančová kúra, glukózo-fruktózový sirup, cukr, regulátor kyselosti (E 330), antioxidant (oxid siřičitý).

4.2 Suroviny potřebné pro výrobu

Mléko čerstvé nepasterované 60 litrů

Chlorid vápenatý 12 ml

Zákys 1200 ml

ČMK- čedarová kultura v množství 0,05 %,

kultura *Lactobacillus casei* v množství 0,02 %,

Lactobacillus helveticus v množství 0,03 %,

Lactobacillus lactis v množství 0,02 %.

Chlorid sodný 240 g

Syřidlo 10 ml

4.3 Pomůcky a zařízení pro výrobu

Přístroj MilkoScope SN

Nerezový výrobek s dvojitým pláštěm vyhříváný vodní parou a chlazený vodou

pH metr

Míchadlo

Teploměr

Plastová nádoba na přenesení pasterovaného mléka do sýrařského výrobniku

Harfy

Sýrařská plachetka

Odměrka

Konev na sběr syrovátky

Plastová sýrařská forma

Nůž, prkénko a plastové misky

Mikrobitec CA-1

Skleněná nádoba na kvasnou zkoušku

Zrací box s termostatem

Připravený dezinfekční roztok

4.4 Výroba

4.4.1 Stanovení základních hodnot mléka

- pomocí MilkoScope SN:

Teplota mléka: 7,9 °C

Obsah tuku: 04,54 %

Sušina: 09,16 %

Hustota: 1029 kg/m³

Bílkoviny: 03,50 %

Laktóza: 04,56 %

Přidaná voda: 00,00 %

Tuhost: 00,67 %

Bod mrznutí: -0,537 °C

4.4.2 Úprava mléka

Mléko se pasterovalo při teplotě 72 – 75 °C po dobu 15 – 20 sekund v nerezovém výrobniku s dvojitým pláštěm vyhříváním vodní parou. Poté následovalo ochlazení na sýřící teplotu 32 °C. Úprava tučnosti mléka provedena nebyla. Po ochlazení byl proveden mikrobitec CA-1 na přítomnost koliformních bakterií, který vyšel negativní. Mikrobitec jsou proužky speciálního papíru napuštěné vhodnou živnou půdou. Pokud by byl test na

koliformní bakterie pozitivní, tak bychom pozorovali ostře ohraničené červené tečky [57]. Jako další byla provedena kvasná zkouška. Kde jsme pozorovali charakter sraženiny a tím posuzovali zastoupení mikroorganismů a vhodnost mléka ke zpracování. Výsledek kvasné zkoušky Sr_1 (výborná jakost), vzhled sraženiny – dokonale čistá sraženina, převaha bakterií mléčného kysání [58]. Mléko po pasteraci mělo SH 7,6. Po ochlazení bylo mléko přečerpáno do výrobníku s míchacím zařízením. Syřitelnost pasterovaného mléka byla upravena přidavkem roztoku chloridu vápenatého v množství 12 ml. Dusičnan draselný použit nebyl. Kyselost mléka a průběh kysání zajišťoval přidavek smetanového zákysu 1200 ml do mléka při jeho napouštění do výrobníku. Těsně před sýřením byl přidán zbytek kultur (čedarová, *L. casei*, *L. helveticus*, *L. lactis*). Poté následovalo dokonalé promíchání všech surovin.



Obr.č. 2 Pasterace mléka [56]

4.4.3 Sýření mléka

Po přidavku ČMK byla upravena teplota na sýřící teplotu 33,4 °C. Roztok syřidla byl přidán do mléka za neustálého míchání. Následovalo krátké míchání (5 minut). Působením syřidlových enzymů na mléko docházelo k vysrážení kaseinových bílkovin ve formě pevné kompaktní hmoty. Proces srážení trval 30 minut.



Obr.č.3 Míchání [56]

4.4.4 Zpracování sýřeniny

Vzniklá sýřenina byla krájena při postupném zvyšování otáček tak, aby bylo dosaženo požadované velikosti zrna za 10 minut. Po rozkrájení sýřeniny následovalo míchání po dobu 15 minut a při teplotě 31 °C. pH při míchání bylo 6,5. Další úkon vytužování spočíval v ohřevu na 40 °C po dobu 18 minut. Během dohřevu se intenzivně míchalo, aby nedocházelo k napékání a tvorbě spleného sýrového zrna. Poté následovalo dosoušení za stálého míchání při teplotě 39,6 °C po dobu 50 minut, kdy dochází k synerezi (zatahování zrna). Správně dosušené a vytužené sýrové zrno se po mírném stlačení v dlani nelepí a odděluje se zpět na jednotlivá zrna.

Směs zrna a syrovátky se vypustila do potravinářské odkapávací PE fólie, která velice dobře odvádí syrovátku a zabraňuje jejímu zpětnému návratu k sýru. Fólie se zrnem se uložila do lisovací perforované formy. Jakmile se zrno spojilo proces předlisování se ukončil.



Obr.č.4 Sýřenina před krájením [56] Obr.č.5 Zpracovaná sýřenina [56]

4.4.5 Čedarování

Po odlisování se bloky vyjmuly z forem, nakrájely se na menší bloky a vložily se zpět do výrobníku. Vkládaly se řezem směrem dolů pro lepší odtok syrovátky. Čedarování probíhalo při teplotě 40 – 41 °C po dobu 1,45 h. Během tohoto úkonu probíhá prokysávání a odtok syrovátky, která měla titrační kyselost 12 SH. Aktivní kyselost těchto bloků byla 5,4.



Obr.č.6 Čedarování [56]

4.4.6 Formování sýrů

Prokysané bloky sýrů se vyjmuly z výrobníku a nakrájely se na kousky o velikosti 1x1 cm. Následně se kostky promíchaly s předem vypočítanou dávkou chloridu sodného (240 g). Poté se směs rozdělila na 4 díly (po 2,05 kg) a vložila do misek. Do každé směsi se vmíchala ochucující nakrájená složka (vlašské ořechy, sušená rajčata s bazalkou, kandovaná citrónová kůra a kandovaná pomerančová kůra).

Promíchaná hmota v plachetce se rovnoměrně plnila do lisovacích forem. Po naplnění forem se urovnal povrch sýrů a forma se uzavřela. V průběhu plnění forem nesmí teplota sýrů klesnout pod 31 °C.

4.4.7 Lisování sýrů

Sýry se lisovaly 27 hodin za použití závaží o hmotnosti 25 kg (110 kg na 3,5 kg sýra). Po odlisování následovalo okrojení ostrých hran a přelisů. Druhé zalisování bylo bez sýrařské plachetky po dobu 16 hodin (závaží 5 kg). Po uplynutí 16 hodin se sýry odlisovaly a vyndaly z forem.



Obr.č.7 Lisování [56]

4.4.8 Balení a zrání sýrů

Po odlisování se sýry nechaly oschnout a poté byly ošetřeny speciálním nátěrem Plasticoat. S jeho použitím mohou sýry zrát takzvaným klasickým zráním (bez použití zrací fólie) a to s minimální ztrátou vysušením. Tímto ošetřením se dosáhlo lepších senzorických vlastností sýrů v porovnání se zráním ve fólii. Plasticoat zlepšuje vzhled sýrů a chrání ho před mechanickým poškozením. Aplikován byl štětcem ve třech vrstvách. Doba zatuhnutí jedné vrstvy trvala až 6 hodin. Po zaschnutí se na sýru vytvořila sytě žlutá ochranná vrstva [14].

Tento způsob ošetření byl vybrán i pro jeho bariérové vlastnosti proti nárůstu plísní. Obsahuje natamycin, což je antibakteriální činidlo, které pozastavuje množení plísní. Působí také proti bakteriím *Clostridium botulinum* [13, 15]. Pokud se zvolí tento způsob ošetření, je důležité zajistit optimální vlhkost vzduchu při zrání. Po nedodržení podmínek by došlo k vyschnutí nátěru a jeho popraskání [14].

Zrání sýrů probíhalo 2 měsíce (od 5. 1. 2019 do 8. 3. 2019) ve zracím boxu. Prvních 7 dní při teplotě 14 °C a vlhkosti 87 %. Zbytek zrací doby probíhalo při 9 °C a 87 % vlhkosti. Během zrání se u sýrů pravidelně kontrolovala neporušenost zracího nátěru a teplota.

Fotografie vyrobených sýrů



Obr.č.8 Čedar s rajčaty a s bazalkou [56] Obr.č.9 Čedar s vlaškými ořechy [56]



Obr.č. 10 Čedar s citrónem [56]

Obr.č.11 Čedar s pomerančem [56]

5 ANALÝZA SÝRŮ

Po uplynutí skladovací doby 2 měsíců se sýry rozporcovaly na menší části a vakuově zabalily do sáčků z materiálu PA/PE. Část se použila na mikrobiologický rozbor, analytický rozbor a druhá část pro senzorické hodnocení.

5.1 Mikrobiologický rozbor

Mikrobiologický rozbor byl vybrán pro zjištění přítomnosti *E. coli*, což je bakterie, která se běžně vyskytuje u teplokrevných živočichů v tlustém střevě. Dále kvůli plísním, které mohou produkovat mykotoxiny. A také pro stanovení škodlivých patogenních druhů kvasinek.

Z hlediska možné kontaminace prostředím, pomůckami či lidským faktorem byl nejprve proveden mikrobiologický rozbor.

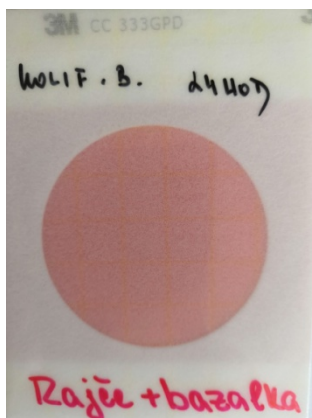
5.1.1 Stanovení koliformních bakterií

Koliformní bakterie jsou gramnegativní fakultativně anaerobní tyčinky. Jsou schopné fermentovat laktózu za tvorby kyselin a plynu. Jsou to indikátory úrovně hygieny. Nepřežívají pasterační zákrok [49].

Koliformní bakterie byly stanoveny pomocí destiček Petrifilm 3M. Jedná se o destičky s kruhovým výřezem z fólie s tenkou vrstvou živného média. Destička je opatřena mřížkou pro snadnější počítání kolonií. Speciální indikátory zbarvují narostlé kolonie červeně až fialově a tím je zvýrazňují. Umožňuje též stanovení *Escherichia coli*. Destičky se inokulují 1 ml naředěného vzorku a inkubují v termostatu [10].

Kultivace probíhala 24 hodin při 37 °C [10].

Zhodnocení testu: negativní ve všech vzorcích.



Obr.č.12 Petrifilm [56]

5.1.2 Stanovení plísni a kvasinek

Kvasinky a plísně se do mléka dostávají nejčastěji přes kontaminované dojící zařízení [49]. Plísně se často vyskytují na povrchu sýrů během zrání. Nejčastěji se jedná o *Aspergillus* a *Penicillium spp.*[50].

Pro stanovení kvasinek a plísni byl použit Petrifilm 3M. Speciální technologie zabraňuje šíření a překrývání kolonií plísni. Metoda 3M Petrifilm je jednodušší a rychlejší než tradiční agarová metoda, která vyžaduje pětidenní inkubační dobu [10].

Kultivace probíhala 72 hodin při 25 °C [10]

Zhodnocení testu: plísně negativní, kvasinky negativní ve všech vzorcích.

5.2 Chemický rozbor

Zahrnuje stanovení obsahu tuku, sušiny a tuku v sušině.

5.2.1 Stanovení tučnosti sýrů

Acidobutyrometrickou provozní metodou.

Podstata: Kyselinou sírovou se za tepla rozpustí netukové látky výrobku a uvolní se tuk, jehož množství se stanoví změřením jeho objemu v butyrometru.

Stanovení podle normy ČSN ISO 3432 – sýry – stanovení obsahu tuku – butyrometr pro Van Gulikovu metodu [16].

5.2.2 Stanovení sušiny

Vázkové stanovení sušiny.

Podstata: Obsah celkové sušiny je hmotnostní podíl látek, které zbývají po úplném vysušení vzorku.

Stanovení podle normy ČSN EN ISO 5534 – sýry – stanovení obsahu celkové sušiny (referenční metoda) [16].

5.2.3 Stanovení obsahu tuku v sušině

Podstata: Procentický podíl tuku z celé sušiny je základním hodnotícím kritériem u všech mlékárenských výrobků.

Výpočet: $x = 100 * \frac{t}{s}$

s = sušina v %, t = tučnost v %, x = tučnost v sušině v %

Výsledky tuku v sušině se vyjadřují na jedno desetinné místo [11, 12].

Tab.č.1 Přehled hodnot zjištěných při chemickém rozboru

Přehled hodnot zjištěných při chemickém rozboru			
Vzorek	Obsah tuku	Sušina	Tuk v sušině
Čedar s kandovanou citrónovou kůrou	37,5 %	65,4 %	57,3 %
Čedar s vlaškými ořechy	38 %	66,6 %	57,1 %
Čedar s kandovanou pomerančovou kůrou	37 %	65,6 %	56,4 %
Čedar se sušenými rajčaty a s bazalkou	37,5 %	67 %	56 %

Z tabulky vyplývá, že nejvyšší obsah tuku měl vzorek s vlaškými ořechy. Největší podíl sušiny měl vzorek se sušenými rajčaty a bazalkou.

Tab.č.2 Průměrné složení sýrů čedar [12]

Průměrné složení sýrů čedar			
Země	ČR	Anglie	Nizozemí
Obsah sušiny (%)	63	58	62
Obsah t.v.s. (%)	51	48	48

Změřené analytické hodnoty ukazují, že námi vyrobené sýry převyšují průměrné složení sýrů typu čedar.

6 SENZORICKÉ HODNOCENÍ SÝRŮ

Senzorické vlastnosti se posuzují smysly. Mezi ně patří zrak, čich, hmat a chuť [41]. Vzorky se před senzoricou analýzou vyjmuly z obalu a nakrájely na stejně velké části. Před hodnocením se vzorky vychladily na teplotu 15,5 °C. Teplota musí být stejná v celém objemu sýra [42]. Hodnotitelé byli seznámeni se vzorky i s průběhem senzorickeho hodnocení. Každý z hodnotitelů měl k dispozici tabulku, do které zapisoval své hodnocení a případné poznámky. Součástí tabulky byla také hodnotící stupnice s vysvětlivkami.

6.1 Hodnocené parametry

6.1.1 Vzhled a barva

Při analýze se vizuálně hodnotí obal, barva a sýr jako celek. Obvykle se hodnotí ještě před konzumací. Popisuje se přítomnost děr, plíseň, kůrka a textura. Hodnotí se povrch sýra a také vzhled na řezu. Při hodnocení povrchu sýra se hodnotí, zda je suchý, okoralý, hladký nebo celistvý. Barva u čedaru je v rozmezí od žluté až po oranžovou [42].

Vzorky určené pro senzoricou analýzu jsme předem zbavili plastového nátěru. Obalový materiál tedy hodnocen nebyl.

6.1.2 Textura

Při žvýkání je textura vnímána v ústech a na patře. Popisuje se pevnost, pružnost, drobivost, soudržnost a zrnitost [41].

6.1.3 Vůně (aroma) a chuť

Chuť hraje při výběru potravin důležitou roli. Je jednou z nejvýznamnějších organoleptických vlastností. Pomáhá určovat kvalitu [41]. Pojmeme aroma se rozumí vůně, která se uvolňuje při žvýkání. Mezi chutě často popisované u sýrů patří například ovocná, po houbách, kyselá, palčivá a svíravá [42].

6.2 Senzorické hodnocení

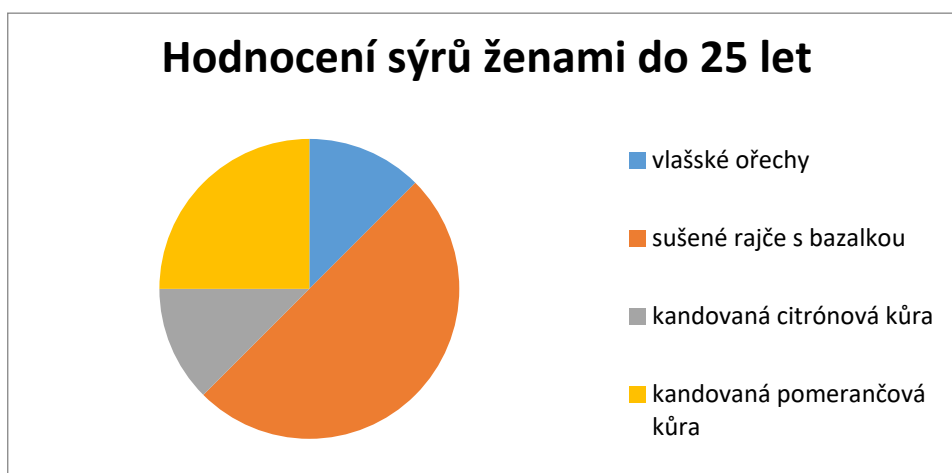
Pro senzoricke hodnocení byla použita bodová ordinální stupnice (1 – vynikající, 2 – výborný, 3 – dobrý, 4 – méně dobrý, 5 – nepřijatelný). Senzorického hodnocení se zúčastnilo celkem 48 laických, ale poučených hodnotitelů (24 žen a 24 mužů).

Posuzovatelé byli rozděleni do kategorií:

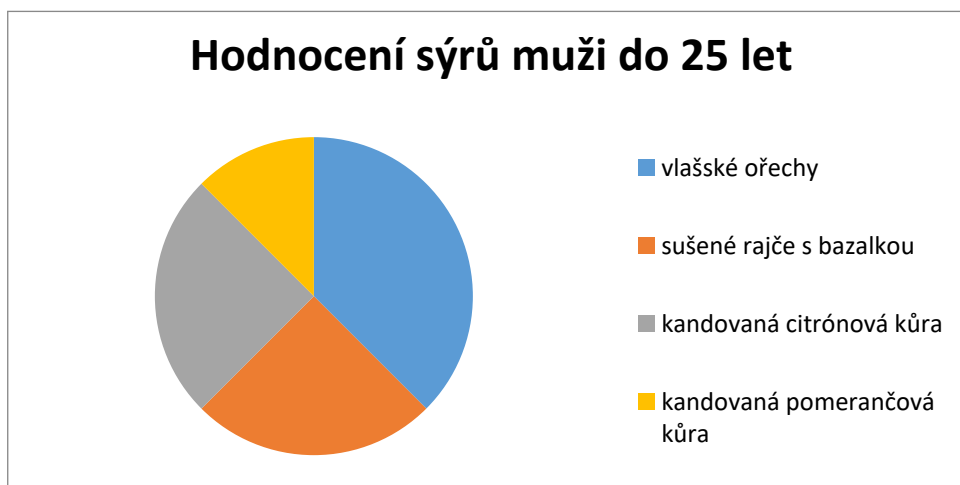
- podle pohlaví (žena, muž)
- podle věku:
 1. kategorie věk do 25 let (8 žen, 8 mužů)
 2. kategorie věk od 25 do 35 let (8 žen, 8 mužů)
 3. kategorie věk od 35 let (8 žen, 8 mužů)

6.2.1 Výsledky hodnocení

Následující grafy zobrazují nejlépe a nejhůře hodnocené fortifikované sýry.



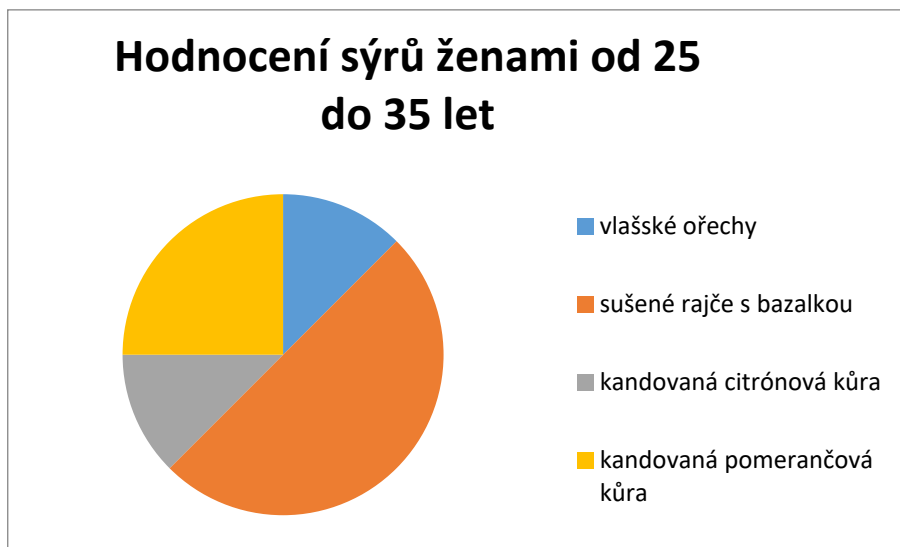
Obr.č.13 Hodnocení sýrů ženami do 25 let



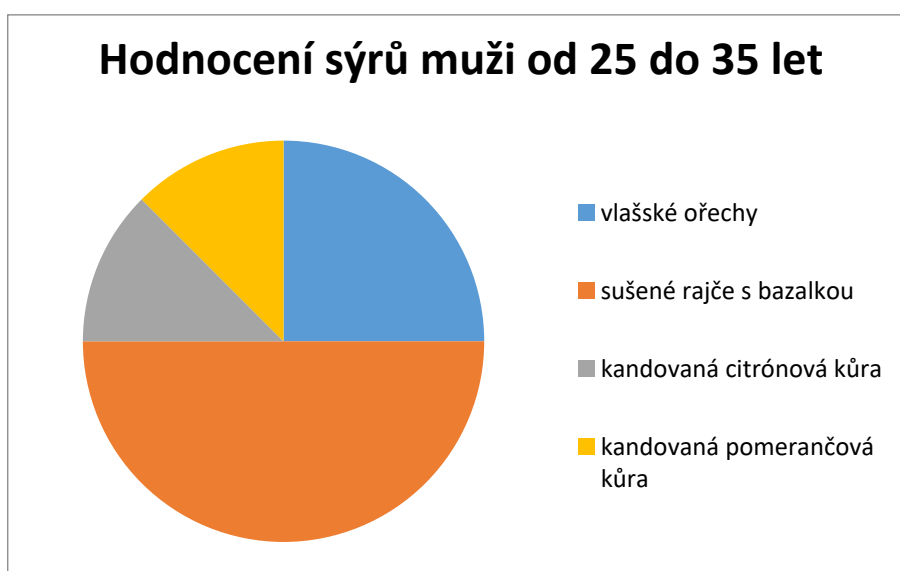
Obr.č.14 Hodnocení sýrů muži do 25 let

V kategorii žen do 25 let byla nejlépe hodnocená příchuť sušené rajče s bazalkou.

V kategorii mužů do 25 let byl nejlépe hodnocený sýr s vlašskými ořechy.

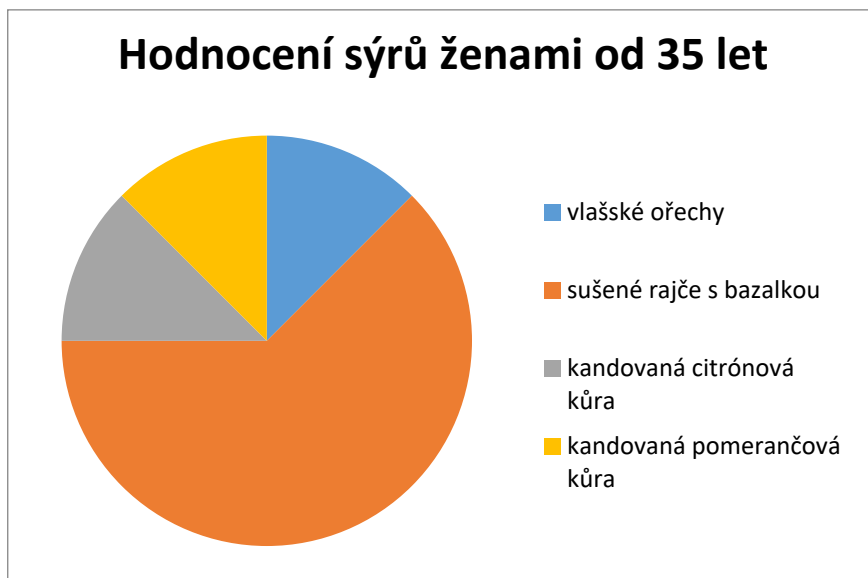


Obr.č.15 Hodnocení sýrů ženami od 25 do 35 let

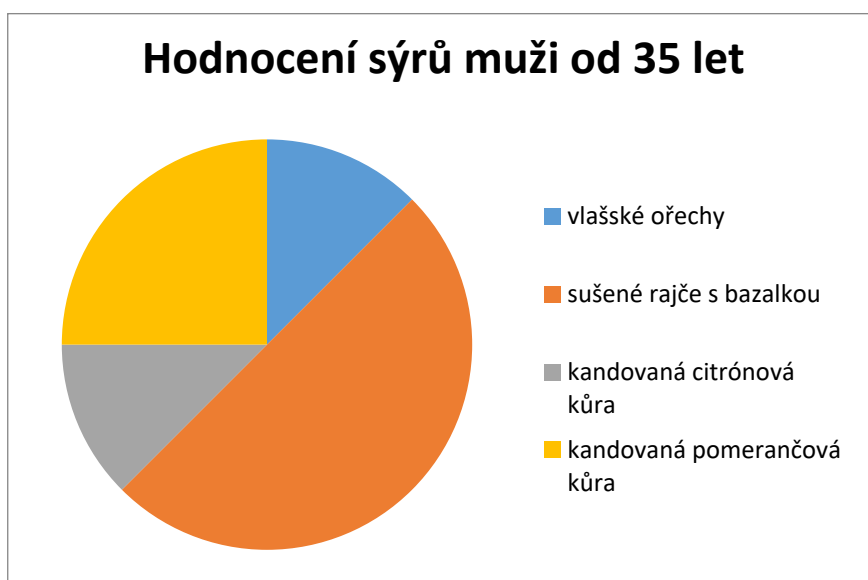


Obr.č.16 Hodnocení sýrů muži od 25 do 35 let

V této věkové kategorii měl sýr s příchutí sušeného rajčete s bazalkou 50% převahu nad ostatními vzorky v obou kategoriích.



Obr.č.17 Hodnocení sýrů ženami od 35 let



Obr.č.18 Hodnocení sýrů muži od 35 let

V této věkové kategorii bylo hodnocení velmi podobné. Sýr se sušeným rajčetem a s bazalkou preferovali 4 muži z 8 dotázaných a 5 žen z celkových 8 hodnotitelů.

Nejlépe hodnocený čedar byl fortifikovaný sušeným rajčetem a bazalkou. Velmi kladně byla hodnocena kombinace sušené rajče s bazalkou, naproti tomu vlašské ořechy vykazovaly hořkou příchuť.

ZÁVĚR

Pro sýry čedarového typu je nejdůležitější a nejvíce typický proces čedarování. Jedná se o speciální metodu krájení sýrového zrna, které se předlisuje do bloků. Jednotlivé bloky se překládají pro lepší odstranění syrovátky. Poté se sýřenina mele a promíchává s chloridem sodným.

V dnešní době je na trhu k dispozici nepřehledné množství sýrů typu čedar. Není nic neobvyklého najít v obchodním řetězci sýr ochucený pivem, vínem, rozinkami, chilli, kmínem či brusinkami. Tyto různé fortifikace mají příznivý vliv na zdraví člověka. Nejčastěji posilují imunitu díky přítomnému vitamínu C. Některé ochucující složky jsou zase přirozenými antioxidanty. Jiné příznivě působí na hladinu cholesterolu či snižují krevní tlak.

Během mikrobiologického rozboru nebyla zjištěna přítomnost nežádoucích kvasinek ani plísní či koliformních bakterií. Chemická analýza poukazovala na vyšší hodnoty a to zejména na obsah tuku, protože jsme při výrobě neupravovali tučnost mléka.

Při sensorickém hodnocení, kterého se zúčastnilo 24 žen a 24 mužů bylo zjištěno, že nejkladněji byla hodnocená fortifikace sýru se sušeným rajčetem a s bazalkou. Na otázku zda by si fortifikovaný sýr (se sušeným rajčetem a s bazalkou) koupili, jednoznačně odpověděli, že ano. Mezi nejčastější připomínky při sensorickém hodnocení patřily – nahořklá příchut' vlašských ořechů a malé množství kandované kůry. Já osobně bych v příští výrobě obohatila sýr se sušenými rajčaty a bazalkou o olivy. Protože sušená rajčata měly málo výraznou chuť. Pokud by se někdy takovéto druhy sýrů dostaly na trh, určitě bych byla jejich konzumentem.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] LAŠTOVIČKOVÁ, Jitka. *Www.vimcojim.cz: Vlašské ořechy patří mezi deset nejzdravějších potravin* [online]. 7.11.2017 [cit. 2019-04-10].
- [2] *Www.superpotraviny.webnode.cz: Vlašské ořechy* [online]. 16.9.2018 [cit. 2019-04-10].
- [3] WILLIAM, Anthony. *Léčivá síla ovoce a zeleniny*. Metafora, 2017.
- [4] DOUCHOVÁ, Zuzana. *Www.vimcojim.cz: Rajče je uznávaná léčivá potravina. Zásadně prospívá zdraví* [online]. [cit. 2019-05-01].
- [5] MLČOCH, MUDr. Zbyněk. *Www.bylinkyprovsechny.cz: Bazalka* [online]. [cit. 2019-04-20].
- [6] COLE, Martina. *Zázračná citrónová kúra*. AB-Konzult, 2005.
- [7] *Www.bezpecnostpotravin.cz: D-limonen z citrusů* [online]. [cit. 2019-05-07].
- [8] LEVY, Thomas E. *Superheilmittel vitamin C*. Kopp Verlag, 2017.
- [9] ARNDT, PharmDr. Tomáš. *Www.celostnimediceina.cz: Hesperidin* [online]. 16.6.2018 [cit. 2019-04-07].
- [10] *Www.vwr.com: Petrifilm* [online]. [cit. 2019-03-02].
- [11] *Www.akademiekvality.cz: Eidam a jeho tučnost* [online]. [cit. 2019-03-02].
- [12] ČERNÁ, Ing. Marie. *Mlékárenská příručka: Tabulky a výpočty*. SNTL-Technické literatury, 1974.
- [13] PREEDY, Victor R. *Handbook of cheese in health production, nutrition and medical sciences*. Wageningen Academic Publishers, 2013.
- [14] *Www.biopro.cz: Povrchové ošetření sýrů* [online]. [cit. 2019-03-05].
- [15] WINTER, Ruth. *A Consumer's Dictionary of Food Additives*. Seventh Paperback Edition, 2009.
- [16] *Www.technicke-normy-csn.cz: Náhled normy* [online]. [cit. 2019-03-06].
- [17] KOPÁČEK, CSC., Ing. Jiří. *Www.umtk.vscht.cz: Současný stav mlékárenství a sýrařství* [online]. [cit. 2019-03-06].
- [18] *Www.psp.cz: Vyhláška o požadavcích na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje* [online]. [cit. 2019-03-06].
- [19] CALLEC, Christian. *Encyklopedie sýrů*. Rebo productions cz, 2002.
- [20] PRÖSSLER, Ute Paul. *Sýry na vašem stole*. Albatros, 2005.
- [21] KALAČ, Pavel. *Funkční potraviny: Kroky ke zdraví*. Dona, 2003.
- [22] AGNES, F. *Cheddar Cheese*. FastBook Publishing, 2010.

- [23] GORDON, Edgar. *Cheddar*. Chelsea Green Publishing, 2015.
- [24] RIDGWAYOVÁ, Judy. *Průvodce světem sýrů*. Fortuna Print, 2004.
- [25] *Www.bezpecnostpotravin.cz: Fortifikace mléčných výrobků vitamínem D* [online]. [cit. 2019-03-06].
- [26] ANDĚL, Michal. *Sýry a tvarohy ve výživě*. Foodnet, 2012.
- [27] TRNKOVÁ, Klára. *Zázračná zelenina*. Studio Trnka, 2013.
- [28] KOPEC, Karel. *Zelenina ve výživě člověka*. Grada, 2010.
- [29] RICHTÁROVÁ, Eva. *S ovocem a zeleninou zdravěji*. Pali, 2012.
- [30] VALÍČEK, Pavel. *Koření a jeho léčivé účinky*. Start, 2005.
- [31] PAVLOUŠEK, Pavel. *Vše co byste měli vědět o víně*. Grada, 2014.
- [32] HUSÁRIKOVÁ, Milena. *Kniha o medu*. Eastone, 2010.
- [33] *Www.nadeje-byliny.eu: Javor babyka* [online]. [cit. 2019-02-01].
- [34] KLUGEOVÁ, Heidelore. *Léčivá síla piva*. Naše vojsko, 2015.
- [35] *Www.biolekar.cz: 10 zdravotních přínosů pití whisky* [online]. [cit. 2019-02-01].
- [36] KADLEC, Pavel. *Technologie potravin: Přehled tradičních potravinářských výrob*. KEY Publishing, 2012.
- [37] *Www.sealedair.com: Cryovac cheese packaging systems* [online]. [cit. 2019-05-01].
- [38] *Www.dobrykolonial.cz: Sýrařský vosk* [online]. [cit. 2019-05-01].
- [39] *Www.eshop-zemedelske-potreby.cz: Povrchové ošetření sýrů* [online]. [cit. 2019-05-01].
- [40] *Www.domacimlekar.cz: Tradiční čedar* [online]. [cit. 2019-05-01].
- [41] FOX, Patrick. *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*. Academic Press, 2004.
- [42] POKORNÝ, Jan. *Senzorická analýza potravin*. Mendelova, zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007.
- [43] ZADRAŽIL, Karel. *Mlékařství*. ISV, 2002.
- [44] ŠTUMPF, Eugen. *Sýry druhy a recepty*. Ikar, 2006.
- [45] MASUI, Kazuko. *Francouzské sýry*. Slovart, 2007.
- [46] OBERMAIER, Oldřich. *Sýry a tvarohy: Jak poznáme kvalitu?*. Sdružení českých spotřebitelů, 2013.

- [47] IBURG, Anne. *Lexikon sýrů*. Rebo Productions, 2004.
- [48] *Www.fyi.cz: Sýry* [online]. [cit. 2019-05-04].
- [49] BUŇKA, PH.D., Doc. Ing. František. *Mlékárenská technologie I*. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013.
- [50] LUKÁŠOVÁ, Jindra. *Hygiena a technologie mléčných výrobků*. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2001.
- [51] SÝKORA, Vladimír. *Mlékárenské technologie*. Mendelova univerzita v Brně, 2013.
- [52] KADLEC, Pavel. *Technologie potravin: Co byste měli vědět o výrobě potravin?*. KEY Publishing, 2009.
- [53] BECKETTOVÁ, Fiona. *O sýrech*. Slovart, 2013.
- [54] *Www.svetbaleni.cz: Novinky v balení sýrů* [online]. [cit. 2019-02-14].
- [55] *Www.eshop.vemena.cz: Pivní čedar* [online]. [cit. 2019-05-04].
- [56] Fotografie ze soukromého archivu. Pořízené mobilním telefonem.
- [57] *Www.milcom-as.cz: Mikrobitesty* [online]. [cit. 2019-03-14].
- [58] KNĚZ, Václav. *Výroba tvrdých sýrů eidamského a ementálského typu*. SNTL-Technické literatury, 1971.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.č.1 Pivní čedar	19
Obr.č.2 Pasterace mléka	24
Obr.č 3 Míchání	25
Obr.č.4 Sýřenina před krájením Obr.č.5 Zpracovaná sýřenina	26
Obr.č.6 Čedarování	26
Obr.č.7 Lisování	27
Obr.č.8 Čedar s rajčaty a s bazalkou Obr.č.9 Čedar s vlašskými ořechy	28
Obr.č.10 Čedar s citrónem Obr.č.11 Čedar s pomerančem	28
Obr.č.12 Petrifilm	30
Obr.č.13 Hodnocení sýrů ženami do 25 let	34
Obr.č.14 Hodnocení sýrů muži do 25 let	34
Obr.č.15 Hodnocení sýrů ženami od 25 do 35 let.....	35
Obr.č.16 Hodnocení sýrů muži od 25 do 35 let.....	35
Obr.č.17 Hodnocení sýrů ženami od 35 let	36

Obr.č.18 Hodnocení sýrů muži od 35 let36

SEZNAM TABULEK

Tab.č.1 Přehled hodnot zjištěných při chemickém rozboru31

Tab.č.2 Průměrné složení sýrů čedar32

