Vliv kořenících směsí při výrobě čerstvých kozích sýrů

Jiří Nekvapil

Bakalářská práce
2011

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav biochemie a analýzy potravin
akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Jiří NEKVAPIL**
Osobní číslo:	**T08415**
Studijní program:	**B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor:	**Chemie a technologie potravin**
Téma práce:	**Vliv kořenících směsí při výrobě čerstvých kozích sýrů**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. **Vliv kvality kozího mléka na výrobu sýrů.**

II. Praktická část

1. **Výroba čerstvého sýru z kozího mléka s kořením.**
2. **Senzorické hodnocení vyrobených sýrů.**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] SAMBRAUS, Hans Hinrich. Atlas plemen hospodářských zvířat. Praha : Brázda, 2006. 296 s.
[2] OCHODNICKÝ, Dušan ; POLTÁRSKÝ, Ján. Ovce, kozy, prasata. Bratislava : Príroda, 2003. 104 s.
[3] CALLEC, Christian. Encyklopedie sýrů. Česlice : Rebo Productions CZ, 2002. 256 s.
[4] IBURG, A. Lexikon sýrů. Česlice : Rebo Productions CZ, 2004. 301 s..

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Radmila Matějíčková**
Ústav biochemie a analýzy potravin

Datum zadání bakalářské práce: **25. února 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. května 2011**

Ve Zlíně dne 21. března 2011

L.S.

UNIVERZITA TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ
Fakulta technologická

doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan

doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: Jiří Nekvapil Obor: Chemie a technologie potravin

P R O H L Á Š E N Í

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/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 [1)];
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/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 [2)];
- beru na vědomí, že podle § 60 [3)] 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 [3)] odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/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 diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 23.5.2011

.....

[1] *zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:*

(1) Vysoká škola nevýdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

[2] *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, § 35 odst. 3:*

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

[3] *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, § 60 Školní dílo:*

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Cílem mé práce bylo vyrobit čerstvé kozí sýry s kořením ve hmotě a s kořením na povrchu. Provést jejich senzorickou analýzu. Zjistit zda sýry nemají vady v chuti, vůni, konzistenci a barvě. Hodnotilo se 6 vzorků. Mezi posuzovateli byli studenti a učitelé SPŠM a VOŠ Kroměříž. Celkem bylo 11 posuzovatelů.

Pro koření je typické, že dodává sýrům vůni v kombinaci s charakteristickou chutí. Na rozdíl od přísad a aromatizátorů má koření ve většině případů také vlastnosti baktericidní, zejména proti hnilobným bakteriím, a proto podporuje konzervaci. Jako koření se používají různé části rostlin, z nichž každá má svoji specifickou vůni a různý stupeň palčivosti.

Klíčová slova:

koza, mléko, koření, sýr

ABSTRACT

The goal of my bychelor thesis was to make fresh goat cheeses with spice in material and with spice on the top. To realize sensory analysis. To recognize if there are some faults of flavor,aroma, consistency and colour. We have evaluated six patterns. The evaluator were students and teachers of SPŠM a VOŠ from Kroměříž. Completely 11 evaluators.

For spice is typical, that it takes to cheese aroma in combination with the characteristic flavor. Unlike ingredients and aromatizers spices has in most cases bactericidal properties especially against putrefactive bacteria and therefore supports the conversation. Used as a condiment various parts of plants of which each has adistinctive aroma and a different degree of poignancy.

Keywords:

goat, milk, spice, cheese

Poděkování

Děkuji Ing. Radmile Matějíčkové za odborné vedení a za cenné rady, podněty a připomínky při zpracování své bakalářské práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Ing. Radmily Matějíčkové a všechny použité literární zdroje jsem uvedl v seznamu literatury.

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

Ve Zlíně 23.5.2011

.....

OBSAH

ÚVOD **10**
I TEORETICKÁ ČÁST **11**
1 KOZÍ MLÉKO **12**
1.1 KVALITA MLÉKA 12
1.1.1 Chovatelské hledisko 12
1.1.1.1 Vliv plemena na kvalitu mléka 12
1.1.1.2 Vliv krmení a výživy na kvalitu mléka 13
1.1.1.3 Vliv vnitřního prostředí na kvalitu mléka 13
1.1.1.4 Vliv člověka na kvalitu mléka 14
1.1.2 Zpracovatelské hledisko 14
1.1.2.1 Titrační kyselost 14
1.1.2.2 Aktivní kyselost 14
1.1.2.3 Syřitelnost 15
1.1.2.4 Kysací schopnost 15
1.2 SLOŽKY MLÉKA 15
1.2.1 Dusíkaté látky 15
1.2.2 Sacharidy 16
1.2.3 Lipidy 16
1.2.3.1 Nasycené mastné kyseliny 17
1.2.3.2 Nenasycené mastné kyseliny 17
1.2.4 Minerální látky 17
1.2.5 Vitamíny 18
1.2.6 Enzymy, hormony, plyny 18
2 SÝR **20**
2.1 NUTRIČNÍ VÝZNAM SÝRŮ 20
2.2 HISTORIE SÝRU 20
2.2.1 Sýr v antice 20
2.2.2 Sýry ve středověkých klášterech 21
2.2.3 Výroba sýru v novověku 21
2.3 ROZDĚLENÍ SÝRŮ 21
3 TECHNOLOGICKÝ POSTUP PŘI VÝROBĚ ČERSTVÝCH KOZÍCH SÝRŮ **24**
3.1 VÝBĚR MLÉKA 25
3.1.1 Fyzikálně chemické vlastnosti 25
3.1.1.1 Obsah bílkovin 25
3.1.1.2 Obsah tuku 25
3.1.1.3 Bod mrznutí 25
3.1.2 Mikrobiologické vlastnosti 25
3.1.2.1 Obsah somatických buněk 25
3.1.2.2 Celkový počet mikroorganismů 26
3.1.2.3 Přítomnost inhibičních látek 26

3.2 TEPELNÉ OŠETŘENÍ MLÉKA 26
3.3 STANDARDIZACE MLÉKA 27
3.4 SÝŘENÍ MLÉKA 27
3.5 ZPRACOVÁNÍ SRAŽENINY 28
3.6 FORMOVÁNÍ 28
3.7 ODKAPÁVÁNÍ, PROKYSÁNÍ A OBRACENÍ 28
3.8 SOLENÍ 29
3.9 ZRÁNÍ A CHLAZENÍ SÝRŮ 29
3.10 VADY ČERSTVÝCH SÝRŮ 29
4 KOŘENÍ 30
4.1 HISTORIE KOŘENÍ 30
4.2 AKTIVNÍ LÁTKY KOŘENÍ 30
4.2.1 Alkaloidy 30
4.2.2 Glykosidy 30
4.2.3 Silice 31
4.2.4 Barviva 31
4.2.5 Třísloviny 31
4.2.6 Fytoncidy 31
4.3 ROZDĚLENÍ KOŘENÍ 31
4.4 VÝBĚR, ÚPRAVA A SKLADOVÁNÍ KOŘENÍ 32
4.5 KOŘENÍ A SÝRY 33
4.6 BAZALKA 33
4.7 PAPRIKA 33
4.8 PAŽITKA 34
4.9 TYMIÁN 34
II PRAKTICKÁ ČÁST 35
5 VÝROBA ČERSTVÝCH SÝRŮ 36
6 SENZORICKÉ HODNOCENÍ ČERSTVÝCH SÝRŮ 37
7 VÝSLEDKY A DISKUZE 38
ZÁVĚR 47
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 48
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK 51
SEZNAM OBRÁZKŮ 52
SEZNAM TABULEK 53
SEZNAM PŘÍLOH 54

ÚVOD

Chov koz má velký význam v některých částech světa v rozvoji venkovských oblastí. Prosazení produkce kozích výrobků na trhu je limitováno konkurencí kravského a ovčího mléka. Kozí mléko je svým složením podobné mléku kravskému, obsahuje přibližně 3,9 % tuku, 4,4 % laktózy, 3 % bílkovin a 0,8 % minerálních látek. Složení kozího mléka výrazně ovlivňuje plemeno, výživa, způsob chovu a další faktory. Poptávka po kozím mléce a sýru je ovlivněna jeho specifickými vlastnostmi, které jsou podle zvyklostí spotřebitelů vnímány pozitivně i negativně. Do budoucna lze očekávat, že prokázaný příznivý vliv kozího mléka a sýrů na zdravotní stav lidí, bude stimulovat poptávku po kozích produktech.

Kozí mléko a výrobky z něho mají vysokou dietetickou hodnotu, podle některých autorů vyšší než kravské mléko. Významné jsou také poznatky, ze kterých vyplývá, že kozí mléko má dobré technologické vlastnosti, tedy schopnosti na zpracování na mléčné výrobky.

Do skupiny čerstvých sýrů, řadíme sýry, jejichž výroba je ukončena mléčnou fermentací a vysolením. Vyrobené sýry mají měkkou konzistenci. Kromě mléčné fermentace nenastávají u tohoto typu sýrů žádné podstatné změny bílkovin. Pro výrobu čerstvých sýrů jsou vhodné mezofilní homofermentativní nebo heterofermentativní bakterie mléčného kvašení, produkující kromě kyseliny mléčné i látky aromatické, především diacetyl, jde zejména o *Lactococcus lactis ssp.lactis*, *Lactococcus lactis ssp.cremoris*, selektované na tvorbu kyseliny mléčné s minimální tvorbou CO_2, *Leuconstoc mesenteroides ssp. cremoris* a *Leuconostoc mesenteroides ssp. dextramicum*. Nedoporučuje se zákysová kultura *Lactococcus lactis ssp. diacetylactis* z důvodu intenzivní tvorby CO_2, která se může projevit dírkovitou konzistencí.

Koření dává sýrům nejen typickou chuť a aroma, ale také má baktericidní účinky, čímž sýr konzervuje. Koření u člověka stimuluje žluč, má dezodorační účinky, vyplavuje škodliviny z těla, stimuluje krevní oběh, napomáhá léčení horních cest dýchacích a také může být afrodiziakem.

Sýr je potravinou, která by měla být trvalou součástí naší stravy. Potěšitelné je, že spotřeba sýrů v ČR se pohybuje kolem 13–15 kg za rok.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 KOZÍ MLÉKO

Kozí mléko, stejně jako kravské, patří mezi kaseinová mléka. Kozí mléko má téměř bílou barvu, protože organismus kozy má omezenou schopnost vstřebávat a vylučovat do mléka β-karoten. Chuť a vůně mléka se vyznačuje typickým nádechem po kozině, způsobené vyšším obsahem kyseliny kapronové a kaprinové, intenzitu lze ovlivnit šlechtěním, výživou a především dobrou hygienou ustájení a ošetření mléka. Kozí mléko dobře prokysává a sráží syřidlem, ale sraženina je měkká a má tendenci se rozpadat [11, 20].

Kozí mléko je zdravé a lehce stravitelné. Čerstvé kozí mléko chutná podobně jako mléko kravské i výživná hodnota a obsah sušiny jsou prakticky totožné s mlékem kravským[11].

Kozí mléko je většinou dobře snášeno alergickými kojenci. Alergizačním faktorem kravského mléka je součást mléčné bílkoviny α_{s1} kasein, který je obsažen v mléce jen zanedbatelného počtu koz [2].

1.1 Kvalita mléka

Pod pojmem kvalita mléka si můžeme představit rozsáhlý komplex jeho definovaných vlastností lišících se podle pohledu konečného uživatele. Z hlediska chovatele jsou důležité ty parametry mléka, které ovlivňují jeho kupní cenu. Z hlediska zpracovatele k nim přistupují další, tzv. technologické vlastnosti, které se spolupodílí, jak na množství, tak na kvalitě konečného výrobku [7].

1.1.1 Chovatelské hledisko

1.1.1.1 Vliv plemena na kvalitu mléka

Zásadní je vliv plemene na obsah tuku a bílkovin v mléce, popřípadě jeho vliv na obsah kaseinu. Pokud se týká obsahu tuku a bílkovin v mléce panuje mezi nimi korelace, takže plemena s vyšším obsahem tuku v mléce vykazují také vyšší obsah bílkovin v mléce a naopak [7].

Někdy je vliv plemene zahrnut do tzv. vnitřních vlivů kam se ještě přiřazuje vliv kozla a také poměrně konstantní vliv laktace, ať jejího stádia či pořadí. Pokud se týká vlivu kozla, bývá velmi výrazný a často při mezi plemenném křížení převýší vliv vlastního plemene [7].

Mezi plemena mléčného typu v České republice nejčastěji chovaná patří koza bílá krátkosrstá, koza hnědá krátkosrstá, alpinská koza. Mezi další plemena mléčného typu patří koza anglonubijská, koza appenzelská, koza sánská a německá bílá ušlechtilá koza. Koza bílá má průměrnou dojivost 500 l a absolutní špička přesahuje 600 l za rok [1, 2].

1.1.1.2 Vliv krmení a výživy na kvalitu mléka

Jedná se o velmi výrazný vliv jak na množství mléka, tak na jeho složení. Pokud se týká obsahu tuku v mléce, je jeho tvorba stimulována krmnými dávkami bohatými na objemná krmiva s nízkým podílem jadrných krmiv. V našich podmínkách se jako objemné krmivo používá nejčastěji seno s různým podílem trav, méně pak jetelotravní nebo vojtěškotravní porost, dále senáž, což je způsob konzervace krmiva, založený na bakteriální produkci kyseliny mléčné, při níž se snižuje pH. Výhodou senáže je, že zůstává mnohem kratší období na zemi, oproti technice výroby sena a riziko ztrát živin, výhonků a lístků je výrazně nižší. U obsahu bílkoviny je tomu přesně naopak a vyšší obsahy bílkovin jsou zjišťovány v mléce těch dojnic, které mají vysoký podíl jadrných krmiv v krmné dávce na úkor její objemné složky. Z chovatelského hlediska je doporučován poměr 1,2 až 1,4 zatímco nejlepší technologická hodnota je zjišťována u mléka s poměrem 1,1 až 1,2 tuku k bílkovinám [2, 7].

1.1.1.3 Vliv vnitřního prostředí na kvalitu mléka

Zde se nejčastěji hovoří o teplotě ve stáji. Ta je ovlivněna jednak její vnitřní dispozicí, jednak ročním obdobím. Vnitřní teplota stáje by neměla v žádném případě dosahovat extrémních hodnot, zejména v době porodů a krátce po porodech. Na chlad jsou kozy choulostivé, zejména kůzlata, která mají po narození mokrý povrch těla a slabé osrstění. Přesto však teplota stáje nemusí být vyšší než 12 až 15 °C. Druhý extrém, jakým jsou teploty nad 30 °C, dusno a nevětrané prostředí, nemusí být až tak nebezpečný, ale je lepší se mu vyhnout [2, 7].

Zdraví a dobrý stav organizmu poškozuje zejména průvan a vysoká vlhkost vzduchu. Suché prostředí zmírňující i chlad a slabší průvan lze zajistit i čistou, neškodnou, přiměřeně hlubokou a doplňovanou podestýlkou [2].

Extrémní výkyvy vnitřního prostředí mohou mít negativní vliv na obsah tuku, bílkovin a sušiny mléka. Může také stoupnout počet somatických buněk v mléce a CPM [7].

1.1.1.4 Vliv člověka na kvalitu mléka

Velice variabilní je vliv člověka na kvalitu mléka. Negativní péče o zvířata ať vědomá či nevědomá může zcela negovat nadstandardní úroveň všech zbývajících faktorů chovatelského prostředí. Na druhé straně pak nadstandardní péče chovatele může zdárně utlumit mírně nižší úroveň zbývajících faktorů. Ve stabilizovaných chovech je největší vliv patrný na obsah tuku v mléce, počet mikroorganismů v něm a zdravotní stav mléčné žlázy. Oblastí ve které pak lidský faktor zcela dominuje je přítomnost inhibičních látek v mléce [2].

1.1.2 Zpracovatelské hledisko

Zde patří vlastnosti mléka, které jsou důležité pro danou výrobu jako je např. titrační kyselost, sýřitelnost a kysací schopnost.

1.1.2.1 Titrační kyselost

Udává spotřebu roztoku NaOH potřebného k neutralizaci kysele reagujících látek ve vzorku na indikátor fenolftalein. Ve světě se používají různé jednotky titrační kyselosti (°Thornera, Dornica, % kyseliny mléčné), ve střední Evropě je zavedena metoda stanovení dle Soxhlet Henkela, podle které titrační kyselost udává spotřebu 0,25 M NaOH na neutralizaci 100 ml mléka [6, 17].

Titrační kyselost kozího mléka je vzhledem k nižšímu obsahu bílkovin proti kravskému mléku nepatrně nižší. Průměrná hodnota je 5,66 SH a pohybuje se v intervalu 3,6–7,6 SH [20].

U jednotlivých koz se můžeme setkat se značnými výkyvy kyselosti čerstvě nadojeného mléka. Mléko o nižší kyselosti je vodnaté, modré barvy a pochází obvykle od dojnic se zánětem vemene. Mléko o kyselosti nad 8 pochází obvykle od koz po otelení nebo se jedná o mléko, produkované v průběhu první laktace. Přesahuje-li kyselost mléka 9 SH, jde obvykle o mlezivo nebo mléko od dojnic s akutním zánětem vemena [17].

1.1.2.2 Aktivní kyselost

Čerstvé kozí mléko má pH 6,57–7,16. U koz je jeho hodnota nepatrně vyšší oproti mléku kravskému. Jeho hodnota přímo určuje vliv kyselosti na složky mléka, ovšem v slabě kyselé oblasti je poměrně málo citlivá na tvorbu kyselin mikroorganismy, protože mléko vykazuje výrazné pufrační vlastnosti s maximem při pH 5,5 [6, 20].

1.1.2.3 Syřitelnost

Pro sýrařskou technologii je důležitým kritériem jakosti mléka sýřitelnost, tj. schopnost srážet se syřidlem a tvořit sýřeninu požadovaných vlastností. Proces srážení mléka probíhá ve dvou fázích. V první fázi dochází k limitní proteolýze κ-kaseinu, v sekundární fázi ke koagulaci frakcí kaseinu za přítomnosti vápenatých iontů. Syřielnost je ovlivněna celou řadou faktorů souvisejících s chemickým složením mléka a variabilitou jeho složek. Nejvýznamnější faktory jsou obsah kaseinu a zastoupení jeho frakcí, velikost a stav kaseinových micel, obsah a formy vápníku a fosforu v mléce. Syřitelnost je značně ovlivněna dobou a teplotou skladování. Normální obsah kaseinu 2,6 % je dobrým předpokladem dobré sýřitelnosti [17, 19].

1.1.2.4 Kysací schopnost

Většina mikroorganismů se vyznačuje mimořádnou přizpůsobivostí na vnější podmínky, bakterie mléčného kysání jsou však na vnější podmínky vysoce citlivé. Proto hraje tak důležitou roli jakost a složení mléka jako živného prostředí. Kysací schopnost je rozhodujícím kriteriem, zda v mléce bude zajištěn dobrý růst přidaných čistých mlékařských kultur potřebných pro zdárný průběh všech mikrobiologických procesů. Mléko musí obsahovat všechny potřebné složky pro rozvoj přidaných kultur a nesmí obsahovat žádné látky, které tento rozvoj potlačují např. inhibiční látky [17].

1.2 Složky mléka

1.2.1 Dusíkaté látky

Dusíkaté látky v mléce tvoří velmi komplikovanou a heterogenní směs sloučenin. Vedle proteinů do nich zahrnujeme např. také močovinu, amoniak, vitamíny B skupiny, nukleotidy a další složky mající ve své molekule dusík [14].

Asi čtyři pětiny mléčných bílkovin tvoří kasein, který představuje směs přibližně 10 různých bílkovin. Kasein obsahuje všechny nepostradatelné aminokyseliny. Co se týká kvantity je významný obsah lysinu. V menší míře jsou zde zastoupeny cystin a tryptofan. Kasein je složen ze čtyř základních druhů fosfoproteinů, z technologického hlediska je významná jejich rozpustnost v roztoku vápenatých iontů. Asi jednu pětinu mléčných bílkovin tvoří sérové bílkoviny. V sérových bílkovinách se nachází α-laktalbumin, β-laktoglobulin, imunoglobuliny, sérový albumin, proteaso-peptonová frakce, laktoferin, transferin. Sérové

bílkoviny jsou termolabilní, při tepelném ošetření mléka na rozdíl od kaseinu, denaturují. Imunoglobuliny jsou součástí přirozeného antimikrobiálního systému mléka, která zpomaluje růst kontaminující mikroflóry [5, 6].

Tabulka 1: Variabilita dusíkatých látek kozího mléka dle [20]

Sledovaná složka	Průměr	Interval
Čistá bílkovina (%)	2,80	1,87–3,62
Kasein (%)	2,09	1,53–2,98
Sérové bílkoviny (%)	0,71	0,38–1,04
Neb. dusík ($mmol.l^{-1}$)	31,52	19,1–54,5
Moč. dusík ($mmol.l^{-1}$)	16,80	3,6–38,5
Amon. dusík ($mmol.l^{-1}$)	1,96	0,1–5,8

1.2.2 Sacharidy

Sacharidy mléka jsou zastoupeny především disacharidem laktózou, v nepatrném množství se vyskytují monosacharidy glukóza, galaktóza a fruktóza a deriváty monosacharidů a oligosacharidů [11].

Laktóza se skládá ze dvou hexóz, glukózy a galaktózy. V mléce se vyskytuje ve formě pravého roztoku. Sladivost laktózy je výrazně nižší než u glukózy, nebo sacharózy. Jedná se o redukující cukr, při tepelném ošetření reaguje svolnými aminokyselinami bílkovin za vzniku Maillardových reakcí, jejichž produkty způsobují změnu chuti a hnědnutí sterilovaného mléka [15, 6].

Laktóza je důležitým substrátem pro rozvoj řady bakterií, kterému je zapotřebí na jedné straně zabránit, v případě fermentovaných mléčných výrobků a sýrů je ovšem využití laktózy BMK základním technologickým procesem [6].

1.2.3 Lipidy

Lipidy jsou jednou ze základních živin nezbytnou pro všechny živočichy. Ve výživě člověka jsou nejbohatším zdrojem energie [16].

Tuk je v mléce dispergován ve formě tukových kuliček, nepolární triacylglyceroly jsou obklopeny vrstvou povrchově aktivních látek, především fosfolipidů a membránových li-

poproteinů. V přirozeném pH mléka nesou membránové bílkoviny negativní náboj a hydratační obal, který zabraňuje spojování tukových kuliček a slévání mléčného tuku. [6].

Mastné kyseliny jsou hlavní složkou mléčného tuku a jejich vzájemné zastoupení a pozice v molekulách triacylglycerolů ovlivňují technologické, senzorické a nutriční vlastnosti mléčného tuku [16].

1.2.3.1 Nasycené mastné kyseliny

Pro mléčné tuky jsou typické mastné kyseliny se sudým, zpravidla nižším počtem uhlíků v řetězci C_4 až C_{20}, které tvoří více než 60 % všech mastných kyselin. Nejvíce zastoupené nasycené mastné kyseliny jsou kyselina kristová, palmitová a stearová. Mastné kyseliny s lichým počtem atomů uhlíku se vyskytují v množství zpravidla menším než 1 % [16.]

1.2.3.2 Nenasycené mastné kyseliny

Monoenové mastné kyseliny C_{14} až C_{18} tvoří v mléčném tuku 26–42 % všech mastných kyselin. Nejběžnější mořenovou mastnou kyselinou je kyselina olejová, která tvoří zhruba 20–30 % všech mastných kyselin mléčného tuku, v menším množství se v mléčném tuku vyskytují kyseliny myristolejová a palmitolejová. Ostatní mastné kyseliny s jednou dvojnou vazbou jsou zastoupeny v množství zpravidla menším než 1 % [16].

Polyenové mastné kyseliny se v mléčném tuku vyskytují nejčastěji s počtem uhlíků C_{16} až C_{20}. Jejich obsah v mléce je nízký [16].

Nenasycené mastné kyseliny mají v důsledku přítomnosti dvojných vazeb zvýšenou citlivost k oxidaci, přičemž čím více dvojných vazeb, tím probíhá oxidace rychleji. Při oxidaci dochází také k isomerii a vzniku trans-isomerů. Kromě nepříjemných senzorických změn mají oxidované tuky a jejich oxidační produkty, aldehydy a ketony, negativní vliv na lidské zdraví a snižují výživou hodnotu potravin [16].

1.2.4 Minerální látky

Mléko je zejména donátorem vápníku, fosforu, hořčíku a draslíku. I ostatní minerální látky saturují z větší nebo menší míry potřeby člověka. Poměr mezi vápníkem a fosforem je v mléce ideální 1 : 1,3 [5].

Z technologického hlediska je nejvýznamnější obsah a formy vápníku v mléce, protože aktivita Ca^{2+} významně ovlivňuje koloidní stabilitu kaseinu, tedy jednak termolabilitu mléka a jednak srážení mléka a vlastnosti sýřeniny při výrobě sýrů. [6].

Celkový obsah vápníku je průměrně 1200 mg/l, 30 % je přítomno v rozpustné formě v mléčném séru především jako hydrogenfosforečnan a citrát, ovšem méně než 10 % z celkového množství vápníku je v disociované formě. Převážná část vápníku je pak v mléce přítomna v nerozpustné formě tzv. koloidního fosforečnanu vápenatého, obsaženého v kaseinových micelách. Mezi jednotlivými formami vápníku se tvoří rovnováha, která je závislá na výši kyselosti mléka, na tepelném záhřevu, na přídavku sacharidů a na přídavku fosforečnanů nebo citrátů. [6].

Význam sodíku, draslíku a chloridů spočívá v jejich vlivu na koligativní vlastnosti. Ty jsou určeny molární koncentrací, resp. Aktivitou rozpustných látek v mléce, přibližně z poloviny koncentrací laktosy a z poloviny rozpustnými solemi. Osmotický tlak syrového mléka je stálý, protože odpovídá osmotickému tlaku krevního séra dojnice. Tomu odpovídá pokles bodu tuhnutí vody v mléce, jeho stanovení se využívá pro důkaz porušení mléka přídavkem vody. [6].

1.2.5 Vitamíny

Hodnota vitamínů v mléce je vzhledem k jejich počtu i obsahu významná. Původní obsah vitamínů v mléce po nadojení se cestou ke spotřebiteli často snižuje, a to i o 50 % i více, vlivem nešetrného ošetřování nebo při technologickém zpracování. [5].

Mléko obsahuje vitamíny rozpustné jak ve vodě, tak i v tuku. Z vitamínů rozpustných v tucích je hojně zastoupen vitamín A, malým množstvím je zastoupen vitamín E a téměř zanedbatelným množstvím vitamíny D a K. [5].

Mléko je velmi důležitým zdrojem ve vodě rozpustného vitamínu B_2 a vitamínu B_{12} a poměrně dobrým zdrojem vitamínu B_1 a B_6, dále obsahuje kyselinu pantotenovou, biotin a kyselinu listovou. Mléko je považováno za chudý zdroj vitamínu C [5, 11].

1.2.6 Enzymy, hormony, plyny

Mléko obsahuje široké spektrum tzv. nativních enzymů, které pocházejí z mléčné žlázy. Řada z nich se podílí na přirozeném antibakteriálním systému mléka. Některé z nich využíváme. Např. peroxidázu pro důkaz vysoké pasterace podle Štorcha, alkalickou fosfatázu pro důkaz pasterace mléka [6, 11].

Hormony jsou produkovány žlázami s vnitřní sekrecí. Hormony katalyzují a řídí rozmanité metabolické pochody v živém organismu. Přes rozličné účinky a různou specifičnost mají

hormony mnoho společných charakteristik. Působí jako katalyzátory, podobají se v některých aspektech enzymům, poněvadž jsou potřebné ve velmi malém množství a nejsou během svého katalytického působení spotřebovávány.

Čerstvě nadojené mléko obsahuje průměrně asi 8 objemových % plynů. Nejhojněji je zastoupený CO_2 (5–7 %). Část plynů se do mléka dostává až po styku se vzduchem, ale oxid uhličitý přechází z krve. Po určité době stání klesá množství rozpuštěných plynů v důsledku ustanovení rovnováhy mezi mlékem a ovzduším. Dochází k poklesu CO_2 a ke zvýšení O_2 aN_2 [17].

2 SÝR

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

2.1 Nutriční význam sýrů

Sýry jsou z nutričního hlediska plnohodnotnými výrobky obsahující esenciální aminokyseliny. Zdrojem využitelné energie jsou bílkoviny a mléčný tuk. Laktóza z mléka je obsažena v malém množství a ve většině případů je zcela převedena na kyselinu mléčnou a další produkty kvašení. Velký význam má obsah vápníku ve výrobcích, což je zcela závislé na technologii výroby jednotlivých skupin sýrů. Čím je menší vliv mléčného kysání při zpracování sýřeniny a větší vliv enzymatického srážení, tím je vyšší obsah vápníku ve výrobku. S obsahem vápníku souvisí i obsah fosforu v sýrech. U tučných sýrů je přítomen vitamín A a D, u všech druhů vitamíny skupiny B. Pro denní výživu dospělého z hlediska příjmu aminokyselin a vápníku by postačovala spotřeba 100 g tvrdého sýra ementálského typu, z hlediska některých aminokyselin pouze 50 g [20].

2.2 Historie sýru

Kdo a kdy vynalezl sýr, to už nikdy přesně nezjistíme. Sýr lidé objevili náhodou, a to ve stejné době, kdy se začali usazovat a domestikovat dobytek [4].

Náhodným objevem je i sýr ze sladkého mléka. O jeho vzniku se tradují dvě legendy. Jedna z nich říká, že lovci ulovili mladé tele, které se pravděpodobně chvíli předtím napilo mléka. Když otevřeli jeho žaludek, objevili pevnou, bílou hmotu, která byla k jejich úžasu jedlá a chutná. Druhá legenda praví, že pastýři uchovávali mléko ve vysušených ovčích žaludcích. Protože v nich však zůstaly zbytky trávicích enzymů, mléko se po nějaké době srazilo [4].

2.2.1 Sýr v antice

V době antiky se lidé naučili objev sýru využívat vědomě. Kozí sýr představoval pro staré Řeky i důležité zboží. Římané také vyráběli sýr ve velkém množství a znali přípravu fermentovaného a tvrdého sýru. Jedl se nejen syrový, ale i smažený, nakládaný do octa, oleje, vína a bylinek [4].

2.2.2 Sýry ve středověkých klášterech

Kláštery za vlády Karla Velikého byly pověřeny rozvíjením zemědělské výroby. Mniši a jeptišky se tak rozhodujícím způsobem podíleli na výrobě sýrů v nepřeberném množství druhů. Pod vlivem církve došlo k rozkvětu sýrařství. Sýr se stal nejen důležitou součástí postní stravy, ale také zajišťoval dostatek jídla během zimního období [4].

2.2.3 Výroba sýru v novověku

V 19. Století byla odhalena poslední tajemství výroby sýrů. Ferdinand Cohn jako první objevil, že zrání sýrů způsobují mikroorganismy. Pasteur, Leibig, Mečnikov se zasloužili o znalosti z oblasti fermentace a očkovacích kultur objasněním procesů podílejících se na výrobě sýru i z hlediska biologických a chemických proměn. Dnes existují, jak mlékárny kde se sýr vyrábí pouze z pasterovaného mléka, tak i selské sýrárny, kde se vyrábí z pasterovaného i syrového mléka. Výroba sýrů sice podléhá Nařízení o sýrech, avšak recepty jsou velmi variabilní a jsou pečlivě střeženým výrobním tajemstvím [4].

2.3 Rozdělení sýrů

Tabulka 2: Základní schéma dělení sýrů [18]

	přírodní	nezrající termizovaný
		zrající zrající pod mazem zrající v celé hmotě s plísní uvnitř hmoty s plísní na povrchu dvouplísňový v solném nálevu, bílý

Sýr		extra tvrdý (ke strouhání) tvrdý polotvrdý poloměkký měkký
	tavený	nízkotučný vysokotučný
	syrovátkový	

Podle používaných způsobů výroby[20]:

1. Kyselé srážení
2. Sladké srážení
3. Sladké srážení s dohřívanou sýřeninou

Ad1)

První skupinu tvoří sýry, kde ke koagulaci mléka je používáno pouze kyselé srážení přítomnou mikroflórou, řada výroben pak používá čisté kultury mléčných bakterií v kombinaci s malým množstvím syřidla. U čerstvých sýrů je obsah sušiny 20 %, ale tyto sýry jsou schopny sušení. V některých zemích s horkým klimatem jsou sýry sušeny na slunci, patří zde sýr Djamus ze Sýrie. Sýřenina těchto sýrů je většinou značně křehká. Do této skupiny patří ve Španělsku vyráběné sýry Alicante, Cadiz a Soria. Řada z těchto sýrů také zraje po natření olivovým olejem např. Sourke v Sýrii [20].

Ad2)

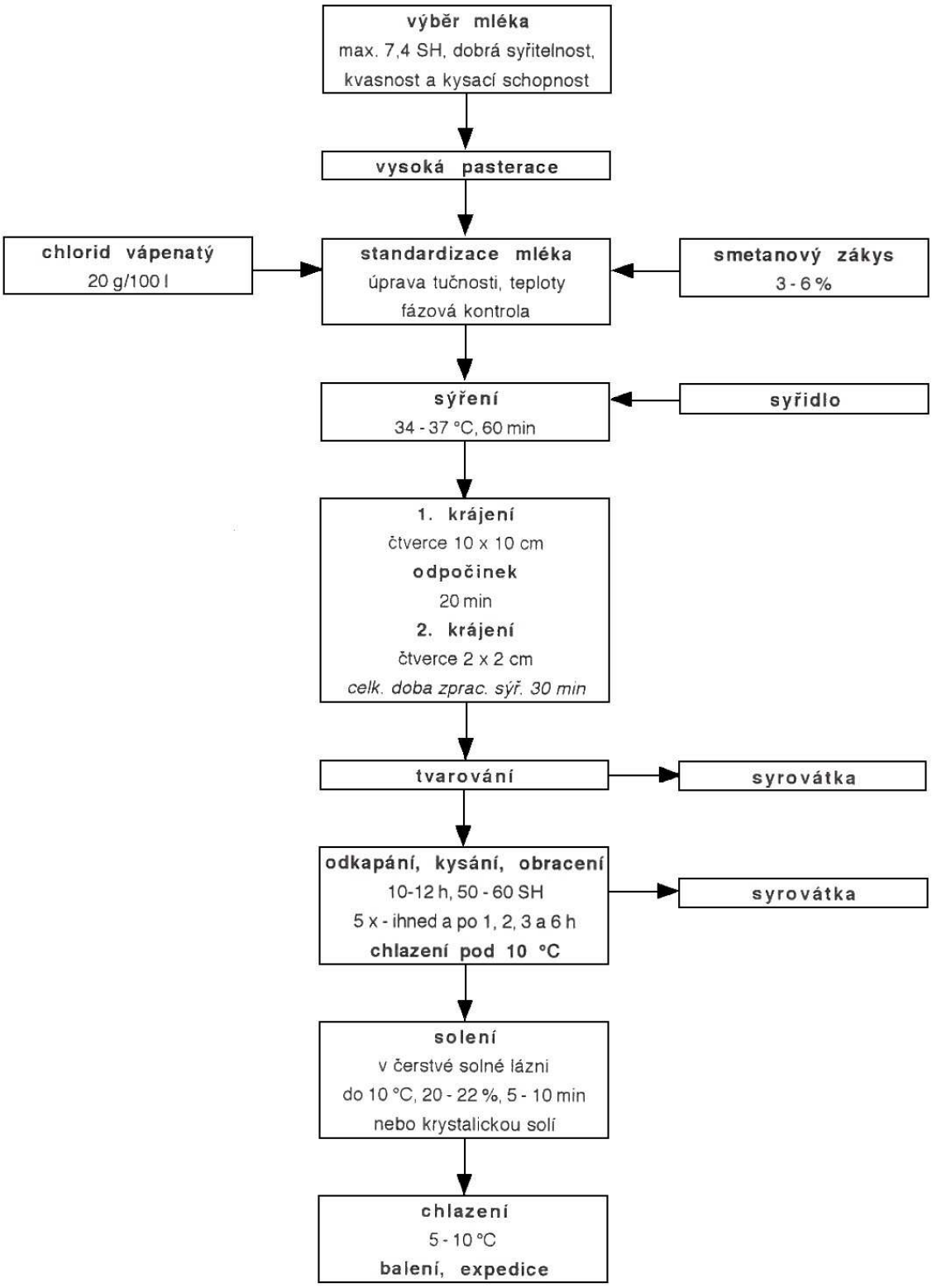
Druhou skupinu tvoří sýry u kterých je sýřenina srážena působením syřidla. Tyto sýry obsahují až 50 % sušiny a u sýrů probíhá mléčné kysání s následným zráním. Sýry této skupiny (měkké nebo polotvrdé) jsou buď čerstvé, nebo povrchově zrající, případně jsou uchovávány v solném nálevu. Příkladem je Feta z Řecka a Saint Maure a Crottin z Francie [20].

Ad3)

Třetí skupinu tvoří sýry připravované ze syřidlem srážené sýřeniny, která je dohřívána ke zvýšení sušiny. Kupříkladu Aseredo z Mexika, Salamora z Turecka, Rumalia z Řecka a Bulharska [20].

3 TECHNOLOGICKÝ POSTUP PŘI VÝROBĚ ČERSTVÝCH KOZÍCH SÝRŮ

Obrázek 1: Schéma výroby čerstvých sýrů [5].



3.1 Výběr mléka

Kvalita syrového mléka je základním předpokladem výroby sýrů standardní kvality a to nejen z pohledu fyzikálně chemických parametrů, ale hlavně z pohledu senzorických vlastností finálního produktu. [24].

Při hodnocení suroviny pro výrobu sýrů se hodnotí znaky fyzikálně chemické, mikrobiologické a titrační kyselost, sýřitelnost a kysací schopnost, které byly popsány v kapitole 1.1.2.

3.1.1 Fyzikálně chemické vlastnosti

3.1.1.1 Obsah bílkovin

Bílkoviny jsou jednou ze základních složek mléka. Kvalita a kvantita bílkovin patří mezi nejvýznamnější ukazatele výtěžnosti sýrů. Kappa-kasein je mléčná bílkovina, která se podílí na výtěžnosti sýra a na jiných technologických vlastnostech jako je zejména sýřitelnost mléka, koagulace, syneréze [13].

3.1.1.2 Obsah tuku

Lipidy mléka jsou energeticky nejbohatší složkou mléka, jejich metabolickým rozkladem lipidů se uvolňuje nejen energie, ale také voda. Mléčné lipidy neboli mléčný tuk, v porovnání ostatními tuky jsou lépe stravitelné, pro většinu lidí i chutnější. Dávají specifickou příjemnou a plnou chuť mléčným výrobků, žádoucí rozklad mléčného tuku u některých sýrů jim dává pikantnost, zatímco nežádoucí rozklad způsobuje vážné vady výrobků [11].

3.1.1.3 Bod mrznutí

Bod mrznutí je důležitá fyzikální vlastnost mléka, používaná v současné době k rychlému posouzení technologické neporušenosti směsného syrového mléka. Tato vlastnost je relativně konstantní a souvisí e stálostí osmotického tlaku [20].

3.1.2 Mikrobiologické vlastnosti

3.1.2.1 Obsah somatických buněk

Počet somatických buněk (dále jen „SB“) bývá využíván jako indikátor zdravotního stavu mléčné žlázy. Současně je tento ukazatel používán při proplácení mléka. Zvýšený počet SB

bývá spojován s onemocněním mléčné žlázy, které se projevuje narušenou a změněnou sekrecí mléčných složek. Příčinou zvýšeného počtu SB můžou být např. metabolické poruchy, stresová zátěž nebo sezónní působení vysokých teplot. SB tvoří zejména bílé krvinky a v menší míře epiteliální útvary pocházející z mléčné žlázy [8].

3.1.2.2 Celkový počet mikroorganismů

CPM v drtivé většině vyhovuje podmínkám kvalitního zpracování v současné době, přesto může docházet k výrobním problémům, které jsou s největší pravděpodobností způsobeny změněným poměrem alkaligenních a kyselinotvorných bakterií. Hlavní příčinou těchto závad je zvýšené zastoupení bakterií s výraznou proteolytickou a lipolytickou aktivitou v syrovém mléce, tzn. převážně psychrotrofní mikroorganismy s metabolismem nesnižujícím pH prostředí. Závady se projevují ve změněné konzistenci, vyvločkování až vysrážení a ve změně chuťových vlastností. Zjišťované poměry alkaligenních a kyselinotvorných bakterií jsou při dobré zpracovatelnosti mléka na specializované výrobky 1 : 2 a více, při začínajících problémech je nalézán poměr 1 : 1 a při obrácených poměrech již dochází k znehodnocení výrob [10].

3.1.2.3 Přítomnost inhibičních látek

Inhibiční látky je širokospektrální pojem pro skupinu látek, zpravidla cizorodých, jejichž průnik do mléka je nežádoucí. Tyto látky nejsou přirozenou součástí mléka, jsou však s mlékem vylučovány. Do organismu se dostávají především z krmiva a vody, ale také inhalací nebo průnikem kůží nebo sliznicí. Inhibiční látky zpomalují nebo zastavují růst ČMK. Jejich působení je závislé na koncentraci a také na druhu ČMK. Mezi inhibiční látky můžeme zařadit antibiotika, rezidua různých čistících a dezinfekčních prostředků, fytoncidy, pesticidy, insekticidy, těžké kovy, mohou zde patřit látky, které tvoří přirozený ochranný systém mléčné žlázy, např. laktoferin, lysozym, imunoglobuliny. Většina inhibičních látek, které jsou součástí přirozeného ochranného systému, ztrácí pasterací inhibiční účinnost. Nejzávažnější je však působení látek s bakteriostatickými a baktericidními účinky [9].

3.2 Tepelné ošetření mléka

Při výrobě měkkých sýrů se nejčastěji používá teplot 74–78 °C, lze použít i teplotu 85 °C po dobu 1 až 2 s. Se zvyšující pasterační teplotou dochází ke zvýšené denaturaci sérových

bílkovin, které neodchází do syrovátky. Zvyšuje se výtěžnost, ale následně i vazba vody. Může tedy dojít ke snižování sušiny sýrů a ke zhoršení jejich jakosti [5].

3.3 Standardizace mléka

Každý druh sýra má předepsaný obsah sušiny, tuku. Z toho důvodu je nutné standardizovat obsah tuku v mléce v závislosti na obsahu kaseinu, aby bylo dosaženo požadovaného tuku v sušině. Homogenizace tuku snižuje jeho ztráty do syrovátky a zvyšuje výtěžnost a také kvalitu sýrů [5].

Mléko při výrobě sýrů je pasterováno, dochází ke změnám poměru koloidní a rozpustné formy vápníku a také ke zhoršení syřitelnosti mléka. Proto je k obnovení syřitelnosti do mléka přidáván rozpustný vápník, nejčastěji ve formě chloridu vápenatého. Obvyklý přídavek je závislý na způsobu tepelného ošetření mléka a činí 10–40 ml nasyceného roztoku chloridu vápenatého na 100 l mléka [5].

Přídavek čistých kultur do mléka před sýřením je nutnou podmínkou zdárného průběhu technologického procesu. Snížení kyselosti mléka před sýřením ovlivňuje rychlost sýření, jeho průběh, kvalitu sýřeniny i zrání sýrů. Mezi primární kultury, které zajišťují prokysání mléka i sýrů a uvolňují enzymy, které se podílejí na tvorbě chuti a vůně v průběhu zrání sýrů, patří především bakterie rodů *Lactococcus, Lactobacillus* a *Streptococcus* [5][24].

3.4 Sýření mléka

Sýření mléka je založeno na enzymovém štěpení specifické peptidové vazby mezi 105. a 106. aminokyselinou v kaseinové frakci κ. Působení syřidla na κ kasein se označuje jako primární fáze sýření. V sekundární fázi dochází k tvorbě gel, označuje se proto také jako fáze koagulační. Nezbytnou podmínkou pro vytvoření gelu je teplota vyšší než 6 °C a přítomnost Ca^{2+}. Terciální fáze působení syřidla na kasein již nesouvisí s koagulací, ale s proteolytickým působením syřidla v průběhu zrání [6].

Aktivní složkou syřidla je enzym chymozin. Klasické syřidlo se získává extrakcí telecích žaludků. Jelikož je ho nedostatek používají se také enzymové preparáty živočišného, rostlinného či mikrobiálního původu. K živočišným syřidlům patří pepsinoví syřidlo, které se často používá ve směsi s chymosinovým syřidlem. Z mikrobiálních syřidel se používají preparáty izolované z plísní *Cryphonectria parasitka* a *Rhizomucor meihei* [6].

Syřidlo se přidává ve formě zředěného roztoku, dávka syřidla se pohybuje do 30 ml na 100 kg mléka. Celková doba syřidlového srážení 60 minut, při teplotě 34–37 °C [6].

3.5 Zpracování sraženiny

Zpracování sraženiny slouží k vytvoření sýrových zrn a k oddělení potřebného množství syrovátky ze struktury gelu. Zpracování sraženiny se zahajuje krájením v okamžiku, kdy je dosažena požadovaná tuhost gelu. Při této operaci trvající přibližně 20 minut vzniká sýrové zrno. Zrno se dále míchá v uvolněné syrovátce. Míchání, zejména na počátku, musí být šetrné, protože zrno je v této fázi křehké a je nebezpečí jeho rozbití na jemné částice, tzv. sýrový prach. Současně však nesmí docházet k sedimentaci a slepování zrna [6].

3.6 Formování

Formování se provádí ve speciálních tvořítkách, která jsou nejčastěji kovová nebo plastová různého tvaru a velikosti. Jejich plášť je perforovaný k usnadnění odtoku syrovátky. Do tvořítka se sýřenina nalévá společně se syrovátkou nebo po odtoku syrovátky mimo tvořítka se sýřenina promíchá nebo se pokrájí a plní do tvořítek. U měkkých sýrů se používá samovolného odkapání. Konečný tvar a sušinu získávají sýry pod tlakem vytvořeným vlastní hmotností [24].

3.7 Odkapávání, prokysání a obracení

Odkapávání je tvarování sýrů a s tím spojené uvolňování syrovátky ze hmoty sýra za atmosférického tlaku. Je používáno u sýrů s nižší sušinou, které nemají celistvou konzistenci, ale ve struktuře mají různě velké dutinky [24].

Kromě uvolňování syrovátky, pokračují při odkapávání biochemické procesy, hlavně intenzivní prokysávání. Proto je nutné zajistit optimální podmínky, především teplotu v rozmezí 18–24 ºC (výjimku tvoří např. sýr Zlato, odkapávání při vysoké relativní vlhkosti a teplotě až 40 ºC). Neméně důležité jsou i další podmínky, relativní vlhkost (75–95 %), doba (0,5–12 hodin) a opakované obracení (většinou 3–5 krát), jehož důsledkem je rovnoměrný odvod syrovátky a pravidelný tvar [24].

Moderní technologie využívají strojní mechanizované kontinuální linky, kde odkapávání probíhá v klimatizovaných odkapních pásech s obraceči tvořítkových sestav, do nichž jsou zařazeny podle požadavku technologie i kontinuální srážení nebo možnost změny velikosti a tvaru vyráběného sýra [24].

3.8 Solení

Při výrobě čerstvých sýrů se nejčastěji používá solení na sucho a solení v solné lázni. Solení na sucho je vtírání NaCl do pokožky vytvarovaného sýra. Solení v solné lázni je v současnosti nejpoužívanější způsob solení sýrů a principem je, že sůl proniká po ponoření do roztoku NaCl definovaných parametrů [24].

3.9 Zrání a chlazení sýrů

Tyto sýry mají vysoký obsah vody a jsou určeny k rychlé spotřebě bez dalšího zrání. Chladí se na teplotu 5 až 10 ºC [21].

3.10 Vady čerstvých sýrů

Nepravidelný a neuzavřený povrch vzniká nedostatečným obracením. Velký počet dírek uvnitř je způsobován velkou dávkou syřidla. Děrovaná konzistence těsta, těsto nekompaktní, potrhané, naduřelé je způsobeno špatnou pasterací nebo kontaminací nedostatečně čistého nádobí a nářadí např. koliformními bakteriemi. Pískovité a drobivé těsto může vzniknout rychlým a vysokým prokysáním sýřeniny při odkapávání za vysokých teplot. Nedostatečné prokysání sýrů vzniká při nízké teplotě v sýrárně, nebo při používání vadných zákysů. S tím souvisí i hořká chuť sýra, která je způsobena nízkou teplotou při sýření a příliš pomalým a nedostatečným odkapáváním syrovátky při nízké teplotě sýrárny. Hořká chuť sýrů může být zaviněna také mlékem, použilo-li se ke krmení koz nevhodných krmiv. Žluklá chuť sýra vzniká uložením sýrů při vyšších teplotách za přístupu světla. Olejovitá chuť přichází buď již z vadného mléka, nebo byl příliš vysoký obsah železa a mědi v mléce. Kvasničná chuť až zatuchlá chuť sýrů vzniká špatnou pasterací mléka, nedostatečnou čistotou nářadí, nádobí, infikovanými zákysy, špatným syřidlem [21].

4 KOŘENÍ

Koření jsou zpravidla čerstvé, sušené nebo jinak upravené části rostlin, vyznačující se charakteristickou vůní, barvou a také výraznou chutí, sloužící jako přísada do lidské stravy. I když koření nemá prakticky žádnou výživnou hodnotu, používá se k přípravě pokrmů i nápojů, kterým dodává pikantní chuť a zajímavou vůni. Podporuje trávení a někdy má i konzervační účinky, neboť brzdí rozklad potravin [25].

4.1 Historie koření

Historie koření je stará, jako samo lidstvo. Vždyť koření bylo a je součástí stravy ve všech částech světa. Uvádí se, že pravděpodobně již člověk ve starší době kamenné, tj. asi před půlmilionem let, si zlepšoval chuť ulovené zvěře různými částmi rostlin. V mladší době kamenné již lidé znali řadu rostlin s kořenícím a léčivým účinkem [25].

4.2 Aktivní látky koření

Aktivní látky koření mají nízkomolekulární charakter a jsou rostlinného původu. Pocházejí z původních metabolitů (bílkoviny, sacharidy, tuky, organické kyseliny, enzymy) a nejsou pro život rostliny bezpodmínečně nutné. Často se vyskytují v některých rostlinných taxonech, například alkaloid solanin u většiny druhů rodu lilek. Jejich množství i kvalita je ovlivněna genetickým základem rostliny, tak i podmínkami prostředí [25].

4.2.1 Alkaloidy

Látky se zásaditým charakterem majícím v molekule vázaný dusík vznikají v rostlinném metabolismu z AMK. Zatímco vlastní alkaloidy se rozpouštějí v organických rozpouštědlech, jejich soli jsou rozpustné ve vodě. Působí na centrální nervovou soustavu a mají buď bolest zmírňující, nebo naopak dráždivý účinek. Často jsou vysoce toxické, ale na druhé straně jsou to i velmi účinné léky. Z koření je obsahuje například paprika a pepř [25].

4.2.2 Glykosidy

Jde o sloučeniny sacharidů s látkami necukerné povahy. Enzymy je rozkládají na cukr a rozličné organické sloučeniny, které podporují mimo jiné chuť. Často však bývají hořké a mnohdy jedovaté. Glykosidy podporují proces vstřebávání potravy, zklidňují dýchání a regulují srdeční činnost. Jsou obsaženy ve skořici, hřebíčku, muškátu a dalších [25].

4.2.3 Silice

Silice jsou bezdusíkaté těkavé látky různého typu, jejichž hlavními složkami jsou terpeny a fenylpropany. Ve vodě jsou nerozpustné, ale dobře se rozpouštějí v tucích. Koření dodávají charakteristickou vůni a chuť. Výrazně ovlivňují trávení a dýchání, ale často mají i baktericidní, močopudný a sedativní účinek [25].

Vytvářejí se v protoplazmě buněk a hromadí se ve zvláštních buňkách, kanálcích nebo i chlupech. V současnosti je známo přes 3000 silic, které se skládají z více jak 1000 látek. U koření jde o nejrozšířenější obsahovou látku, a to především u čeledi hluchavkovitých, zázvorovitých a miskovitých [25].

4.2.4 Barviva

Chemicky jde o velmi rozdílné látky, z nichž některé mají i antimikrobiální, dezodorační a léčebné účinky. Antokyany jsou červená nebo modrá barviva, karoten, lykopen a xantofyl jsou žlutá nebo oranžová barviva. Chlorofyl je zelený. Kromě chuťových a aromatických látek jsou to rovněž barviva, která zlepšují vzhled potravin, a tím podporují i chuť k jídlu [25].

4.2.5 Třísloviny

Jsou to bezdusíkaté látky fenolické povahy, uložené v buněčné šťávě nebo vakuolách. Ve vodě jsou rozpustné a mají svíravou chuť. Působí proti průjmům, krvácení, nadměrnému pocení, mají antibakteriální a antivirový účinek. Obsahuje je dobromysl, bazalka, tymián a další [25].

4.2.6 Fytoncidy

Jde o látky, které i v nepatrném množství ničí některé choroboplodné zárodky, až jde o bakterie, viry, plísně, nebo i střevní parazity. Jsou obsaženy hlavně v cibuli, česneku, křenu, tymiánu, koriandru a dalších [25].

4.3 Rozdělení koření

Pro posuzování koření se nejčastěji používá takzvaná organografická metoda, tedy rozdělení podle používaných částí rostliny. Vytváří se tak následujících pět základních skupin:

Podzemní části rostlin
Kůra kmenů

Nať a listy
Poupata a části květů
Plody a semena
Sortiment rostlin, které slouží jako koření, je poměrně rozsáhlý. Uvádí se, že jako koření se využívá přes 200 druhů rostlin z různých částí světa [25].

4.4 Výběr, úprava a skladování koření

Při nákupu koření se vybírají celá semena, bobule, pupeny a kůra, např. semena kmínu, kardamonu, pepře, nového koření, hřebíčku, tyčinek skořice, protože si udrží chuť a pronikavost mnohem déle než koření v prášku a lze je umlít dle potřeby. Pro některá jídla jsou důležité čerstvé kořeny, jako zázvor a galgán, které mají zcela odlišnou chuť od formy v prášku [23].

U mnoha druhů koření je třeba po sklizni provést prvotní úpravu, která má za následek zlepšení kvality suroviny, především aktivaci účinných látek, často i vůně. Nejčastější formou úpravy je sušení, a to jak celého koření, tak jeho částí s následnou možností drcení nebo mletí. Tento způsob je nejvhodnější pro světový obchod, neboť při dopravě nehrozí výrazná změna hmotnosti a jakosti suroviny, ale ani poškození při dopravě a skladování. Především v místech pěstování se často užívá koření v čerstvém stavu. Toto koření je většinou cennější, neboť obsahuje daleko více biologicky aktivních látek. Další možnou metodou úpravy a konzervace je nakládání koření do různých nálevů ze soli, octa. Využívá se toho například u zeleného pepře a kapar, které by jinak ztratily na kvalitě. Starší metodou je prosolování, kdy sůl působí konzervačně především odnímáním vody z pletiv [25].

Čerstvé koření by mělo být chováno v chladu, ne při pokojové teplotě. Citronelu, listy mauricijské papedy a listy kari je nejlépe skladovat až 2 týdny v ledničce. Čerstvý galgán, zázvor a chilli vydrží v ledničce v zapečetěné nádobě vyložené kuchyňským papírem až 3 týdny [23].

Mleté i celé sušené koření by se mělo skladovat ve vzduchotěsných nádobách v chladné, temné skříni nebo přihrádce, protože světlo, vlhko a horko snižují jeho kvalitu. Celé koření vydrží 6 měsíců i déle. Většina mletého koření však ztrácí barvu, chuť i vůni do 5 nebo 6 měsíců [23].

4.5 Koření a sýry

Správné použití umožňuje znalost podstaty a vlastností koření. Pro koření je typické, že dodává sýrům vůni v kombinaci s charakteristickou chutí. Na rozdíl od přísad a aromatizátorů má koření ve většině případů také vlastnosti baktericidní, zejména proti hnilobným bakteriím, a proto podporuje konzervaci. Jako koření se používají různé části rostlin, z nichž každá má svoji specifickou vůni a různý stupeň palčivosti [22].

4.6 Bazalka

Jednoletá bylina z čeledi hluchavkovitých. Pochází z Indie a Iránu, odkud se rozšířila do Evropy již v 16. století. Pěstuje se ve všech státech jižní Evropy, na severním Kavkazu a ve střední Asii. Listy i výhonky bazalky sklizené na počátku kvetení se používají čerstvé i sušené. Suší se ve stínu a ukládá do tmavé, vzduchotěsné uzavřené nádoby, neboť sušená bazalka je značně hygroskopická, což stejně jako světlo způsobuje ztrátu vůně a barvy. Bazalka v nati obsahuje silice (až 1,5 %), z toho až 55 % tvoří metylchavikol, eugenol a metyleugenol, linalool, cineol, terpinen, mycren. Obsahuje rovněž asi 5 % tříslovin, saponiny a ze sterinů například β-sitosterin [22, 25].

4.7 Paprika

Paprika je jednoletá teplomilná keříčkovitá rostlina z čeledi lilkovitých. Během pěstování v Evropě a Asii se vyšlechtila řada odrůd papriky lišících se tvarem lusku, jeho velikostí a barvou. Paprika má odrůdy zeleninové a kořeninové. Kořeninová paprika je náročnější na prostředí než zeleninová. Plody určené k výrobě koření se suší za dostatečného přístupu vzduchu, dosoušejí se v sušárnách a nakonec zpracují na moučku [22, 23].

Plody obsahují velké množství vitaminu C, tiamin, riboflavin, kyselinu listovou a nikotinovou. Alkaloid kapsaicin, který způsobuje palčivost plodů, je soustředěn především v přepážkách bobulí. Dále jsou přítomny karotenoidy, α i β-karoten, zeaxanthin, flavonoidy, glukoalkaloidy, kumariny, silice, tuk, sacharidy [25].

Mletá paprika má různé odstíny od oranžové po cihlově červenou a chuť od jemně sladké s náznakem hořkosti přes jemně ostrou až po pálivou a ostrou [23].

4.8 Pažitka

Roste planě v Evropě, Asii a Severní Americe, pochází pravděpodobně z jižní Evropy. Má drobné cibulky a jemnou, tenkou, trubkovitou nať. Má vysokou biologickou hodnotu, obsahuje velké množství vitamínu C a B_2, také provitamín A, silice obsahující síru, mnoho sodíku, vápníku, draslíku, fosforu, železa a síry. Je značně chladuvzdorná, proto ji lze pěstovat v severských oblastech s drsným klimatem. Pěstuje se pro zelenou nať, která se sklízí postupně během roku. Trsy s 15 až 20 rostlinami poskytují sklizeň několikrát ročně. Pažitka je u nás velmi oblíbená a je pravidelně na trhu, zejména v zimních a předjarních měsících. Často se pěstuje v květináči za oknem [22].

4.9 Tymián

Pochází ze západní oblasti Středozemního moře. V současnosti se pěstuje i v mnoha zemích Evropy, například ve Španělsku, Itálii, Francii, ale také jinde ve světě, třeba v USA. U nás se také pěstuje, ale často vymrzá. Nať obsahuje 0,8 až 2,3 % silice (až z 50 % je zastoupen tymol, ale byl zjištěn karvakrol, pinen, p-cimol, limonen, borneol, eukalyptol, kafr, karvol, citral), fenoly, třísloviny, hořčiny. Thymol a karvakrol mají mimo jiné dezinfekční účinky [25].

Jde o vytrvalou rostlinu. Pro pěstování se volí slunná místa a ze severu chráněná stanoviště. Existuje celá řada forem, které se liší složením silice, a tím i vůní a chutí, například tymián citronový [25].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 VÝROBA ČERSTVÝCH SÝRŮ

Mléko čerstvě nadojené jsem vyzvedl ve středu večer na kozí farmě v Liptále. Množství mléka bylo 5 l.

Tabulka 3: Vlastnosti čerstvého kozího mléka stanovené na přístroji MilkoScope SN: 2645

Tuk	3,20 %
Tuku prostá sušina	7,44 %
Bílkoviny	2,74 %
Laktóza	4,09 %

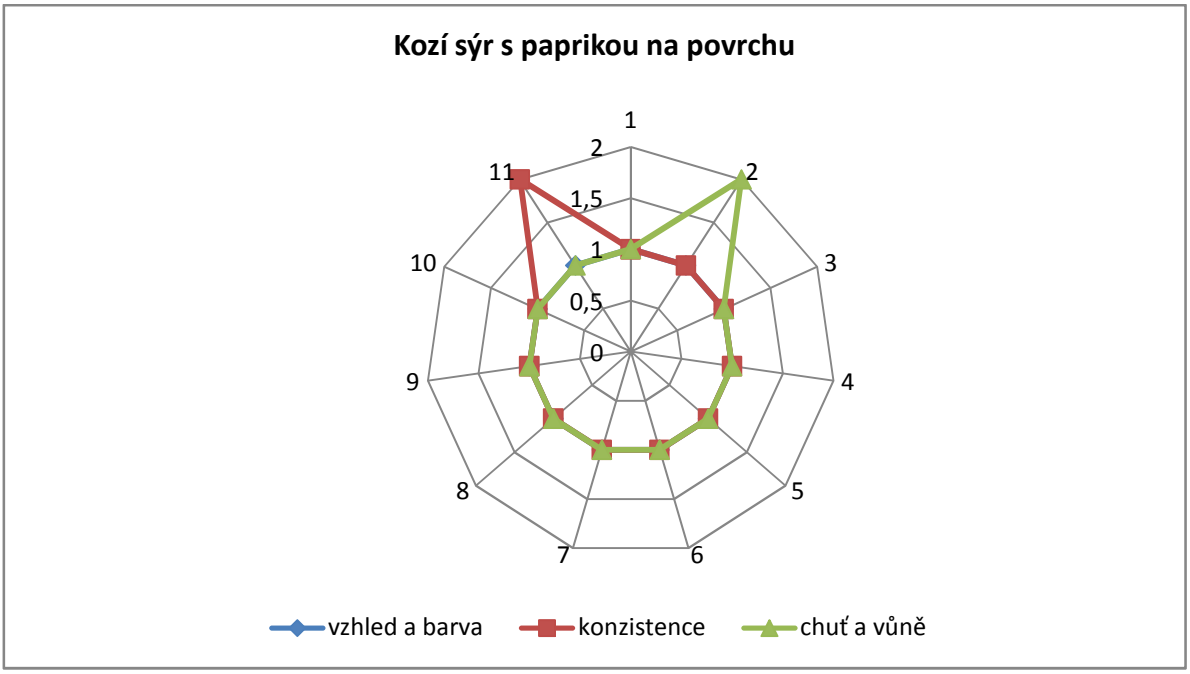
S výrobou jsem začal ve čtvrtek ráno. Provedl jsem přípravné práce a to připravil jsem si všechny pomůcky a ponořil je do vroucí vody. Provedl jsem pasteraci mléka při teplotě 74 ºC po dobu asi 1 minuty. Mléko jsem zchladil na teplotu 34 ºC ve vodní lázni. Přidal jsem 1,5 ml chloridu vápenatého a 0,25 litru smetanového zákysu a důkladně jsem mléko promíchal. Po 30 minutách prokysávání jsem přidal 0,45 ml syřidla, které bylo rozpuštěno v malém množství vlažné vody, za stálého míchání. Srážení mléka trvalo 50 minut za klidu. Nakrájel jsem zrno asi na 2 x 2 cm, po 1 minutě probíhá stahování zrna a začíná se uvolňovat syrovátka. Přetahoval jsem zrno 3 x s krátkým odpočinkem 3 minuty. Do síta jsem dal utěrku a vzniklé zrno do něj přelil, nechal jsem krátce odkapat syrovátku. Zrno jsem rozdělil na 2 poloviny, z nichž jedna šla přímo do formičky. Druhou polovinu jsem rozdělil na 3 díly a přidal koření. Do prvního dílu jsem dal bazalku a tymián, do druhého papriku sladkou a o do třetího dílu čerstvě nakrájenou bazalku. Takto připravené zrno s kořením jsem vložil do formiček. Odkapávání probíhalo při pokojové teplotě 22 ºC do druhého dne. Formičky jsem obracel 5 x. Ta část sýru, která nebyla okořeněna, se rozdělila na třetiny a byla posypána na povrchu stejným kořením, jako sýry s kořením ve hmotě (bazalka a tymián, sladká paprika, čerstvá bazalka). Po 18 hodinách jsem sýry nasolil na sucho. Sýry jsem zabalil do alobalu a přinesl k senzorickému hodnocení na SPŠM a VOŠ v Kroměříži.

6 SENZORICKÉ HODNOCENÍ ČERSTVÝCH SÝRŮ

Vzorky sýrů pro senzorickou analýzu, byly vyrobeny den před podáváním hodnotitelům. Senzorického hodnocení se zúčastnilo 11 hodnotitelů z řad studentů a zaměstnanců SPŠM a VOŠ Kroměříž. Ti byli požádáni, aby ohodnotili předložených 6 vzorků, pomocí předloženého dotazníku, který je uveden v příloze.

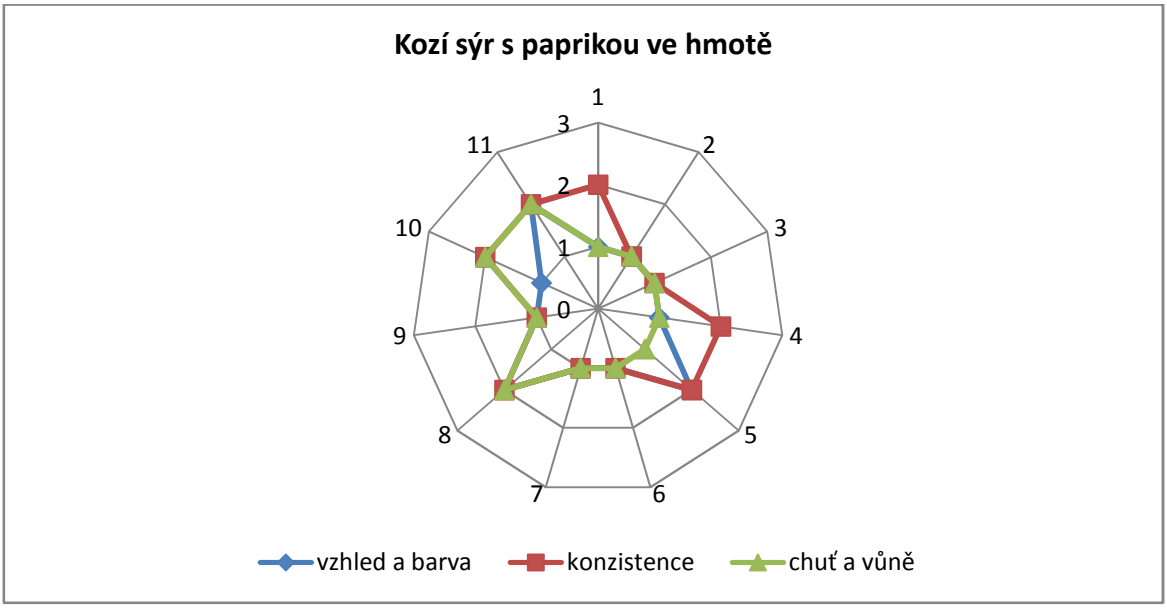
7 VÝSLEDKY A DISKUZE

Všech 6 vzorků posuzovalo 11 hodnotitelů. Jejich úkolem bylo zařadit sýry do jedné ze tří tříd jakosti (první, druhé, nestandard). U sýrů se posuzovaly vzhled a barva, konzistence, chuť a vůně. Z grafů vyplívá, že nejlépe byl hodnocen kozí sýr s bazalkou a tymiánem na povrchu. Naopak nejhůře byl hodnocen sýr s paprikou ve hmotě. Grafy ukazují hodnocení 11 hodnotitelů, průměrné hodnocení jednotlivých sýrů a srovnávání průměrného hodnocení sýru s kořením na povrchu a ve hmotě, pro jednotlivé druhy koření.



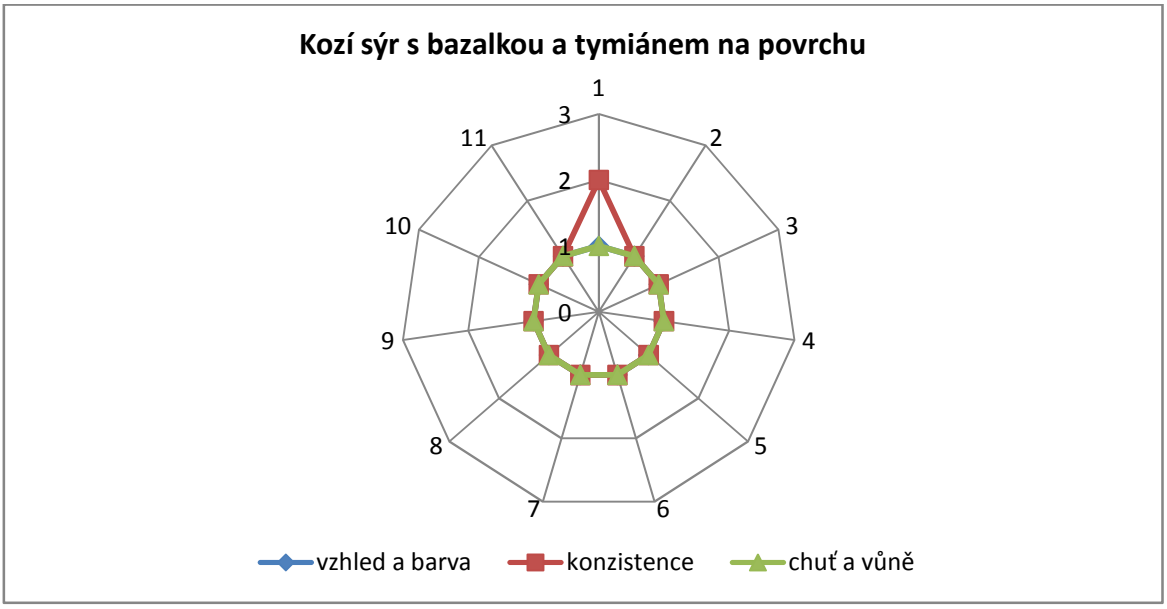
Graf 1: Grafické vyhodnocení kozího sýru s paprikou na povrchu

U kozího sýru s paprikou na povrchu nebyly shledány žádné vady ve vzhledu a barvě. Jeden z hodnotitelů hodnotil konzistenci jako trupelnatou, a proto ji zařadil do druhé třídy a jeden z hodnotitelů jej zařadil do druhé třídy v chuti a vůni, protože ji považoval za méně výraznou. Celkově byl hodnotiteli z 82 % dán do 1. třídy jakosti a z 18 % do druhé třídy jakosti.



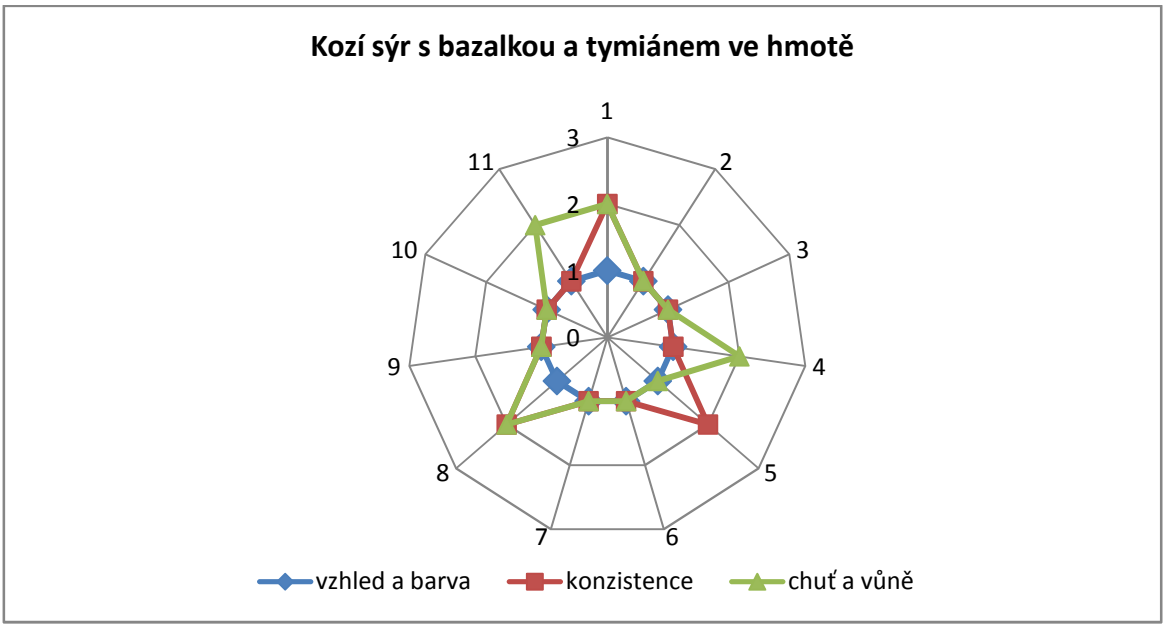
Graf 2: Grafické vyhodnocení kozího sýru s paprikou ve hmotě

U kozího sýru s paprikou ve hmotě 3 hodnotitelům vadila výraznější barva, a proto jej zařadily do druhé třídy. Konzistence byla pro 5 hodnotitelů slabě moučnatá, pro 1 trupelnatá. Chuť pro 2 z dotázaných byla méně výrazná a pro 1 slabě mléčně nakyslá. Celkově byl hodnotiteli z 45 % dán do 1. třídy jakosti a z 55 % do druhé třídy jakosti.



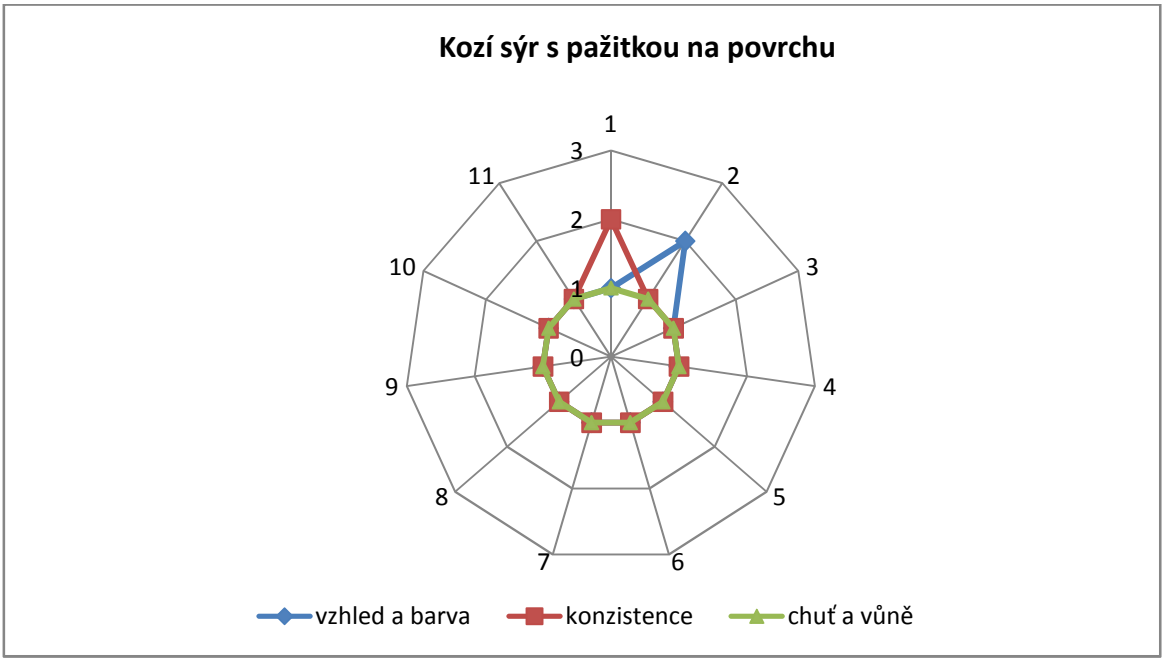
Graf 3: Grafické vyhodnocení kozího sýru s bazalkou a tymiánem na povrchu

Ve vzhledu a barvě, chuti a vůni, hodnotitelé nenalezli žádné vady. V konzistenci jednomu hodnotiteli vadila trupelnatost. Celkově byl hodnotiteli z 91 % dán do 1. třídy jakosti a z 9 % do druhé třídy jakosti.



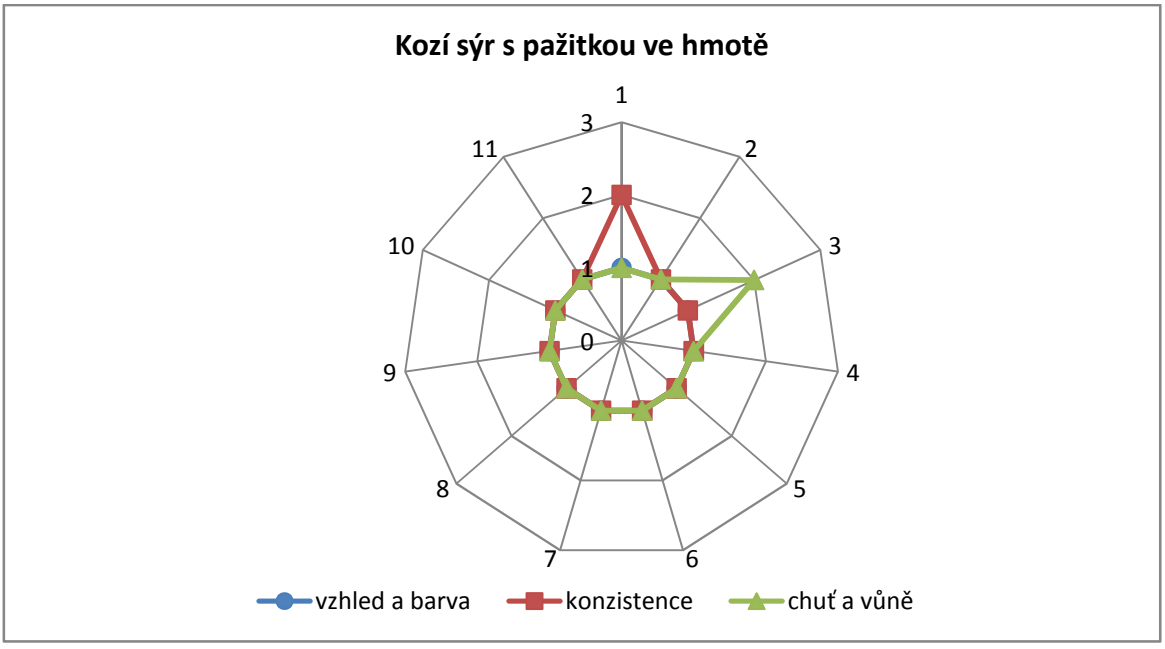
Graf 4: Grafické vyhodnocení kozího sýru s bazalkou a tymiánem ve hmotě

Ve vzhledu a barvě nebyly nalezeny žádné vady. V konzistenci 1 hodnotiteli vadila trupelnatost a 2 hodnotitelům, že je slabě moučnatá. V chuti a vůni nalezli tyto vady, 2 hodnotitelé považovali chuť za méně slanou, 1 za méně výraznou, a 1 za slabě mléčně nakyslou. Celkově byl hodnotiteli z 55 % dán do 1. třídy jakosti a z 45 % do druhé třídy jakosti.



Graf 5: Grafické vyhodnocení kozího sýru s pažitkou na povrchu

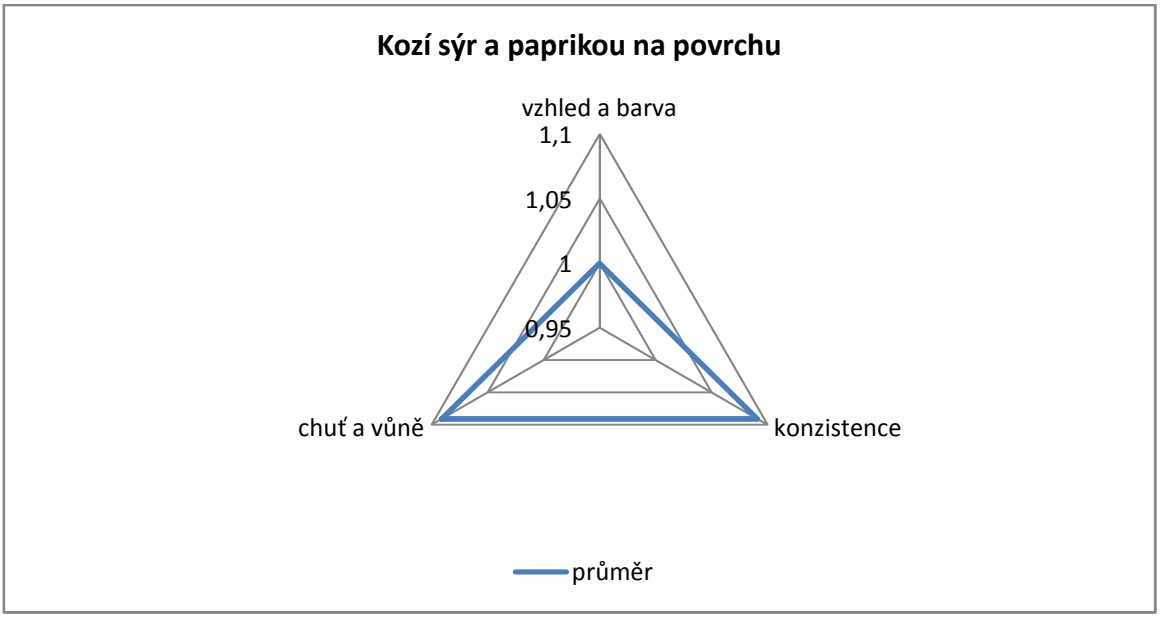
Ve vzhledu a barvě jeden z hodnotitelů shledal, že pažitky by na povrchu mohlo být více. V konzistenci jeden z hodnotitelů našel trupelnatost , a proto sýr zařadil do 2 třídy. Celkově byl hodnotiteli z 82 % dán do 1. třídy jakosti a z 18 % do 2. třídy jakosti.



Graf 6: Grafické vyhodnocení kozího sýru pažitkou ve hmotě

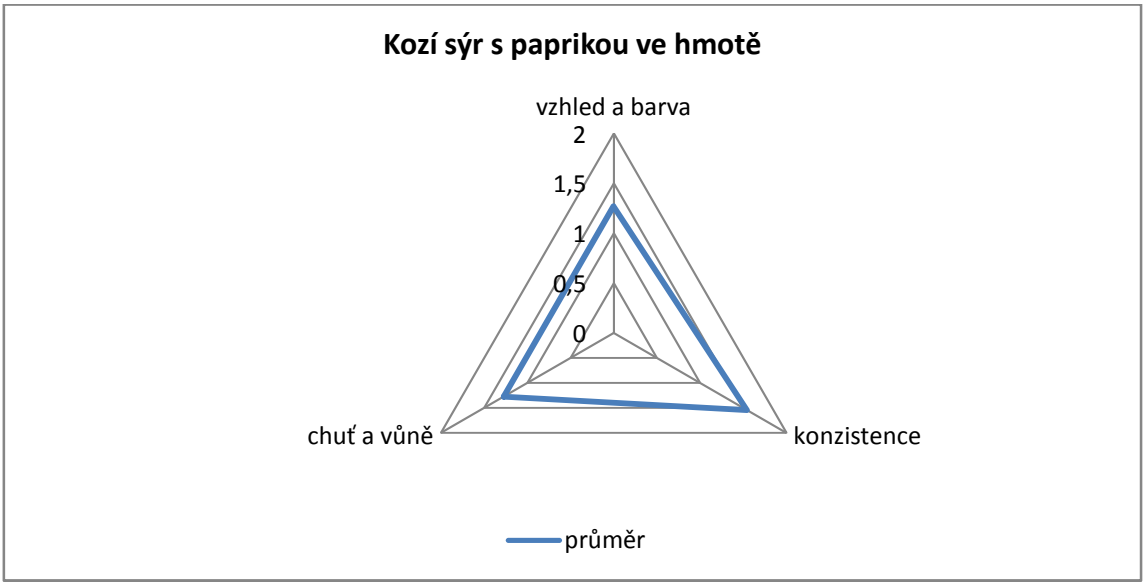
Ve vzhledu a barvě nebyly shledány žádné vady. V konzistenci jeden z hodnotitelů uvedl jako vadu trupelnatost. Jednomu hodnotiteli chuť připadala slanější, proto sýr zařadil do

2 třídy. Celkově byl hodnotiteli z 82 % dán do 1. třídy jakosti a z 18 % do druhé třídy jakosti.



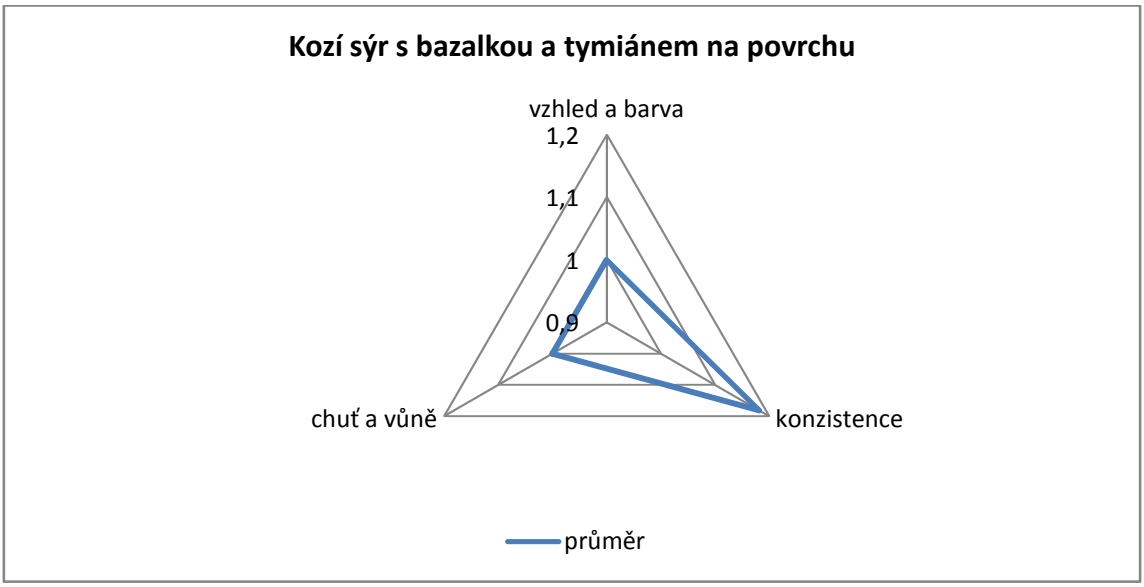
Graf 7: Grafické vyhodnocení průměrného hodnocení kozího sýru s paprikou na povrchu

Ve vzhledu a barvě nenašli hodnotitelé žádnou vadu, a proto je průměr 1. Průměr u konzistence, chuti a vůni je 1,091. Konzistence, chuť a vůně byly zařazeny hodnotiteli z 91 % do 1. třídy



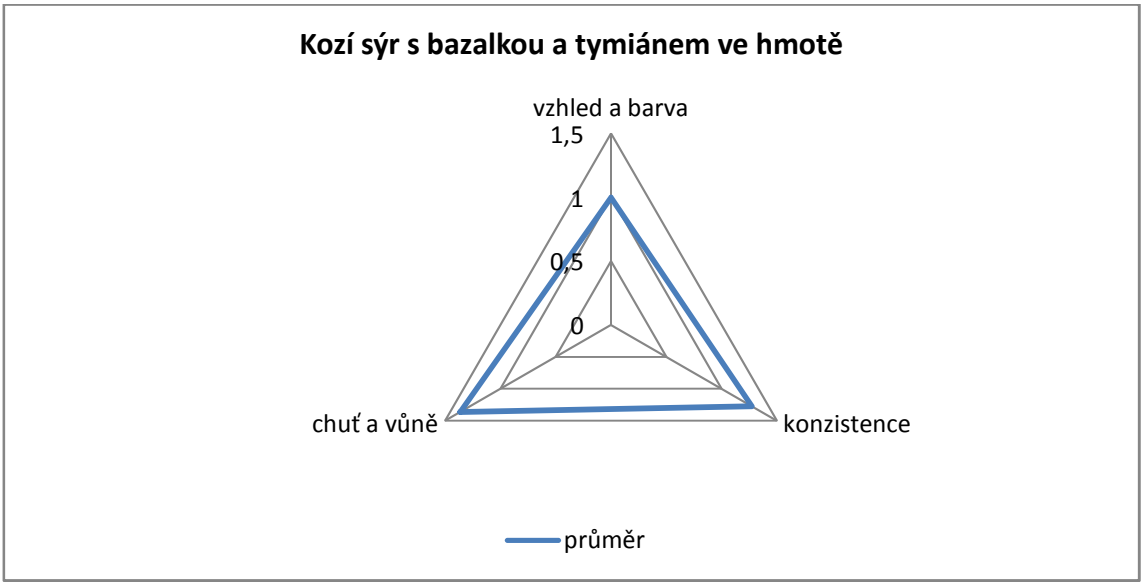
Graf 8: Grafické vyhodnocení průměrného hodnocení kozího sýru s paprikou ve hmotě

Konzistence u tohoto sýru byla hodnocena nejhůře ze všech sýrů. V průměru 1,545. Vzhled a barva, chuť a vůně měly průměr shodně 1,273.



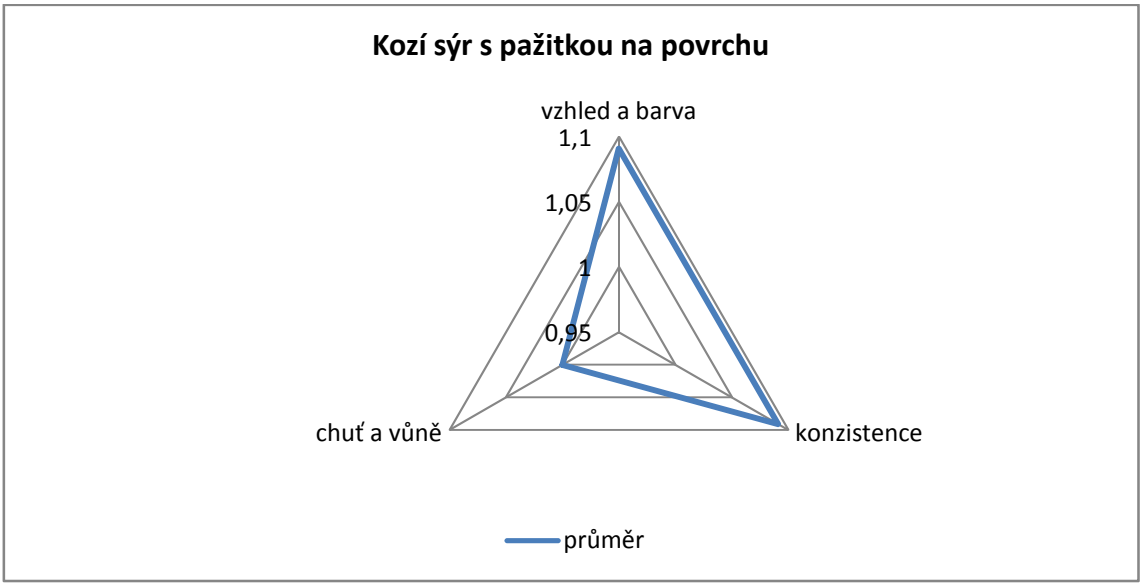
Graf 9: Grafické vyhodnocení průměrného hodnocení kozího sýru s bazalkou a tymiánem na povrchu

Ve vzhledu a barvě, chuti a vůni nebyly nalezeny hodnotiteli žádné vady, tudíž je průměr 1. Průměrné hodnocení konzistence je 1,091.



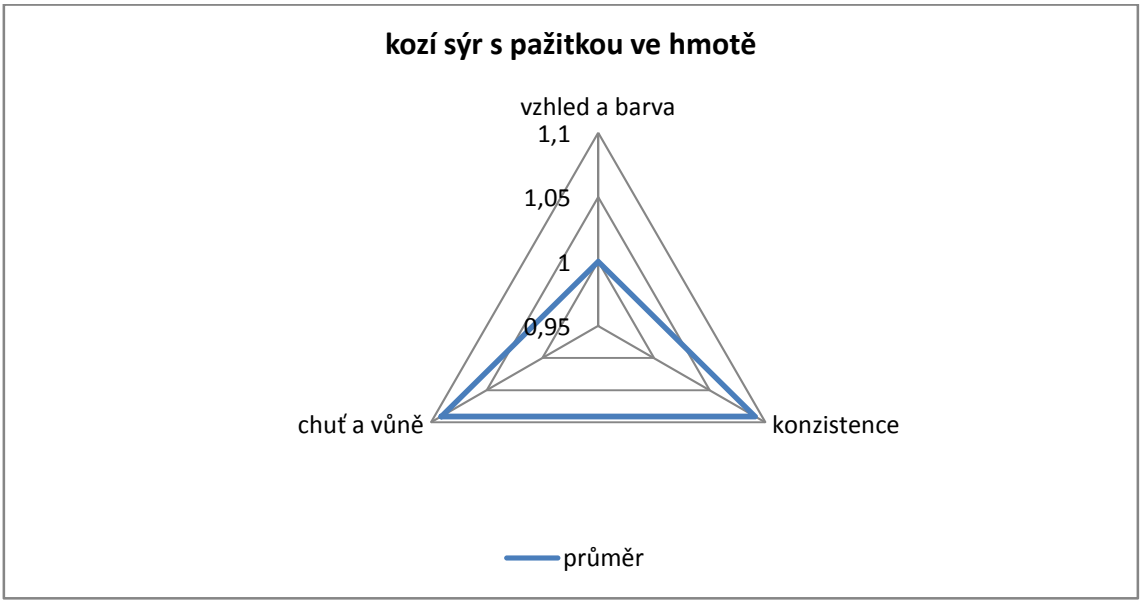
Graf 10: Grafické vyhodnocení průměrného hodnocení kozího sýru s bazalkou a tymiánem ve hmotě

Ve vzhledu a barvě nebyly hodnotiteli nalezeny vady, průměr je 1. Průměrné hodnocení konzistence je 1,273. Průměrné hodnocení chuti a vůně je 1,364



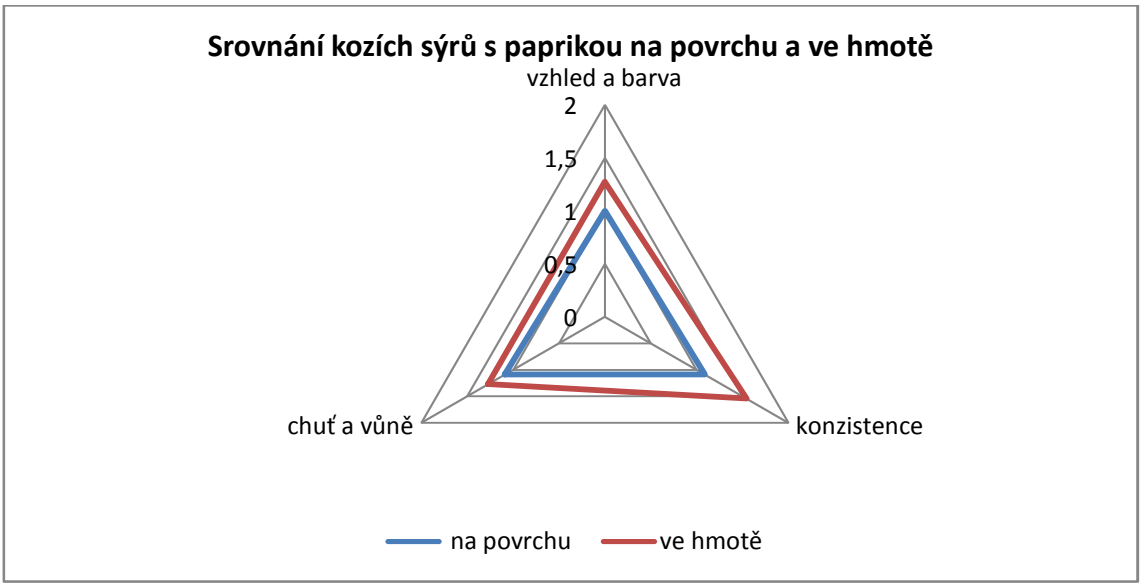
Graf 11: Grafické vyhodnocení průměrného hodnocení kozího sýru s pažitkou na povrchu

V chuti a vůni nebyly nalezeny žádné vady, průměrné hodnocení je 1. Průměrné hodnocení vzhledu a barvy, konzistence je 1,091.



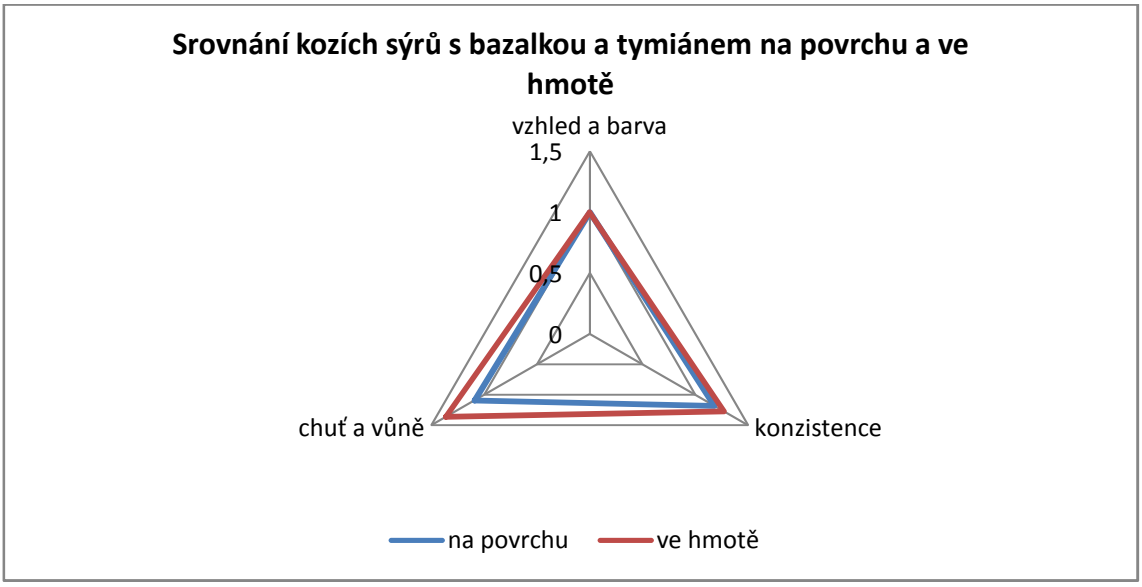
Graf 12: Grafické vyhodnocení průměrného hodnocení kozího sýru s pažitkou ve hmotě

Průměrné hodnocení vzhledu a barvy je 1. Konzistence, chuť a vůně mají průměrné hodnocení 1,091



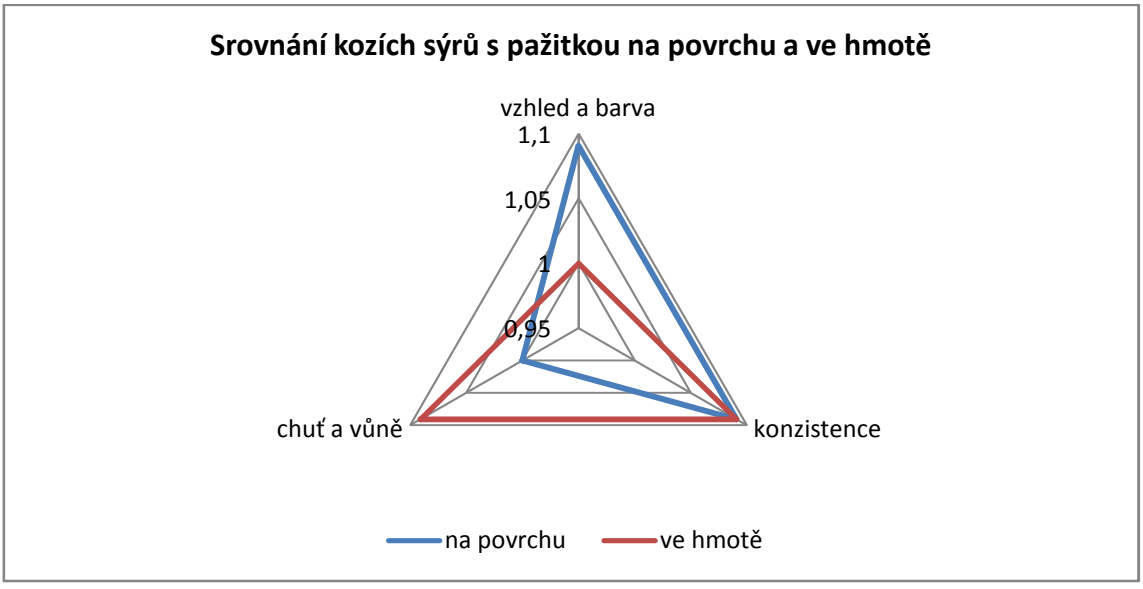
Graf 13: Grafické vyhodnocení srovnání kozích sýrů s paprikou na povrchu a ve hmotě

Při srovnání kozích sýrů s paprikou na povrchu a ve hmotě byl ve všech kritériích hodnocen lépe kozí sýr s paprikou. Největší rozdíl shledali hodnotitelé v konzistenci, která 45 % z nich připadala slabě moučnatá. Moučnatost mohla být způsobená rozbitím zrna při mísení s kořením nebo také větším množstvím koření.



Graf 14: Grafické vyhodnocení srovnání kozích sýrů s bazalkou a tymiánem na povrchu a ve hmotě

Ve vzhledu a barvě nebyly nalezeny žádné vady. Při hodnocení konzistence, chuti a vůni byl lépe hodnocen sýr s bazalkou a tymiánem na povrchu.



Graf 15: Grafické vyhodnocení srovnání kozích sýrů s pažitkou na povrchu a ve hmotě

Konzistence byla hodnocena u obou sýrů shodně. Lépe byl hodnocen vzhled a barva u sýrů s pažitkou ve hmotě, jednomu z dotazovaných se zdálo, že sýr s pažitkou na povrchu jí obsahuje málo. To může být zčásti pravda, jelikož čerstvá pažitka na sýru příliš nedrží. Chuť a vůně byly lépe hodnoceny u sýru s pažitkou na povrchu.

ZÁVĚR

V bakalářské práci jsem se zabýval vlivem koření při výrobě čerstvých kozích sýrů.

V teoretické části jsem se zabýval tím, jak důležité je kvalitní kozí mléko při výrobě čerstvých sýrů. Bez kvalitního mléka nevyrobíte kvalitní sýr. Dále složením kozího mléka, technologickým postupem výroby čerstvých sýrů a vlastnostmi koření. Hlavní význam koření při výrobě kozích sýrů je, že dávají chuť a vůni, ale nemůžou opomenout také jejich baktericidní účinek.

V praktické části popisuji vlastní výrobu a senzorické vyhodnocení čerstvých kozích sýrů.

Z množství 5 litrů mléka jsem vyrobil asi 600 g sýru. Vyrobil jsem dva typy sýrů, s kořením na povrchu a s kořením ve hmotě. Jako koření jsem použil červenou papriku, bazalku spolu s tymiánem a čerstvou pažitku. Celkem jsem vyrobil k posouzení 6 sýrů. Sýry hodnotilo 11 posuzovatelů. Snažil jsem se zjistit, zda sýry budou, co se týká konzistence, chuti a vůně, vzhledu a barvy obdobné kvality. Největší rozdíly byly v konzistenci. Konzistence u sýrů s kořením ve hmotě byla více moučnatá. To mohlo být způsobené rozbitím zrna při mísení s kořením nebo přídavkem většího množství koření.

Celkově při hodnocení dopadly lépe sýry s kořením na povrchu. Pro srovnání, sýr s červenou paprikou na povrchu do I. třídy jakosti zařadilo 82 % hodnotitelů, oproti 45 % u sýrů s paprikou ve hmotě. Sýr s bazalkou a tymiánem na povrchu zařadilo do 1. třídy jakosti 91 % hodnotitelů, oproti 55 % u sýru s bazalkou a tymiánem ve hmotě. Pouze sýr s pažitkou na povrchu i s pažitkou ve hmotě byl hodnotiteli shodně zařazen z 82 % do I. třídy jakosti. Nejlépe byl hodnocen kozí sýr s bazalkou a tymiánem na povrchu, který do I. třídy jakosti zařadilo 91 % hodnotitelů. Nejhůře byl hodnocen kozí sýr s paprikou ve hmotě, který zařadilo do I. třídy jakosti pouze 45 % hodnotitelů. Pozitivem je, že ani jeden ze sýrů nebyl zařazen do kategorie nestandard.

Kozí mléko a kozí sýry se v dnešní době stávají stále populárnější, nejen kvůli jejich prokázanému pozitivnímu vlivu na lidské zdraví, ale také pro jejich nezaměnitelnou chuť, kterou vyhledávají především gurmáni.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] SAMBRAUS, Hans Hinrich. Atlas plemen hospodářských zvířat. Praha:Brázda, 2006. 296 s.

[2] OCHODNICKÝ, Dušan; POLTÁRSKÝ, Ján. Ovce, kozy, prasata. Bratislava:Príroda, 2003. 104 s.

[3] CALLEC, Christian. *Encyklopedie sýrů*. Česlice: Rebo Productions CZ, 2002. 256 s.

[4] IBURG, A. *Lexikon sýrů*. Česlice: Rebo Productions CZ, 2004. 301 s.

[5] HRABĚ, Jan, et al. *Technologie výroby potravin živočišného původu pro kombinované studium*. Zlín Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. 188 s.

[6] KADLEC, Pavel; MELZOCH, Karel; VOLDŘICH, Michal. Co byste měli vědět o výrobě potravin?. Ostrava KEY Publishing s.r.o, 2009. 536 s.

[7] CHLÁDEK, G. Vliv chovatelského prostředí na kvalitu mléka. In *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků (sborník referátů ze semináře s mezinárodní účastí)*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2004. s. 40.

[8] ČEJNA, V.; CHLÁDEK, G. Vliv počtu somatických buněk na složení a vlastnosti kravského mléka. In *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků II.*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2005. s. 35.

[9] KOUŘIMSKÁ, L.; KREJČÍ, L. Inhibiční látky v kozím mléce. In *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků IV*. Brno :Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. s. 56.

[10] *Agrární www portál* [online]. 2000 [cit. 2011-03-04]. Vliv kvality mléka na jeho technologickou zpracovatelnost. Dostupné z WWW:<http://www.agris.cz/vyhledavac/detail.php?id=83388&iSub=518&PHPSESSID=0c153d8ecbbfca2ce9b2d80320314d1e>.

[11*] Mlékárenská technologie I [online] [cit. 2011-03-05] dostupný z www: http://utbfiles.cepac.cz/moduly/M0029_mlekarenska_technologie/distancni_text/M0029_mlekarenska_technologie_distancni_text.pdf*

[12] VÁLKOVÁ, Adriana. *Sortiment kravských, kozích a ovčích mléčných produktů na českém trhu* [online]. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. 93 s. Bakalářská

práce. Univerzita Tomáše Baťi ve Zlíně. Dostupné z WWW: <http://dspace.knihovna.utb.cz/bitstream/handle/10563/12049/v%c3%a1lkov%c3%a1_2010_bp.pdf?sequence=1>.

[13] LEGAROVÁ, V.; KOUŘIMSKÁ, L. Vybrané vlastnosti mléka pro výrobu čerstvých sýrů. In *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků IV.*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. s. 56.

[14] CHLÁDEK, G.; ČEJNA, V. Rozdělení dusíkatých látek mléka a jejich význam pro výrobu sýrů. In *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků II.*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2005. s. 35.

[15] PAVELKA, Antonín . *Mléčné výrobky pro vaše zdraví*. Brno : Littera, 1996. 105 s.

[16] SAMKOVÁ, E.; PEŠEK, M.; ŠPIČKA, J. Vliv mléčného tuku na zdravotní stav konzumentů a možnosti ovlivnění jeho složení v prvovýrobě. In *Výrobní zemědělská praxe a potravinářské biotechnologické úpravy pro zvýraznění pozitivních zdravotních vlivů mléka a mléčných výrobků*. Šumperk : Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o, 2008. s. 92.

[17] GAJDŮŠEK, S.: Laktologie, MZLU, Brno, 2003, 1. vydání, 84 stran,

[18] *Právní předpisy MZe* [online]. 2003 [cit. 2011-03-18]. EAGRI. Dostupné z WWW: <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100112113.html>.

[19] Ladislav Forman a kolektiv. *Mlékárenská technologie II*. Praha : VŠCHT Praha, 1996. 228 s.

[20] GAJDŮŠEK, Stanislav. *Mlékařství II*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1998. 142 s.

[21] LUŽOVÁ, T.; ŠUSTOVÁ, K. Technologický postup výroby čerstvého sýra. In *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků IV.*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. s. 56.

[22] DIENSTBIER, Jan; VLČKOVÁ, Alena. *Lexikon koření*. Praha : Ivo Železný, 1998. 134 s.

[23] Koření. Praha : Svojtka & Co., 2002. 128 s.

[24] Mlékárenská technologie II [online]. [s.l.] : [s.n.], 2009 [cit. 2011-04-09]. Dostupné z:www:http://utbfiles.cepac.cz/moduly/M0029_mlekarenska_technologie/distancni_text_II/modul.xml#

[25] VALÍČEK, Pavel. Koření a jeho léčivé účinky. Benešov : START, 2005. 136 s.

[26] KOUŘIMSKÁ, L.; CHARVÁTOVÁ, R.; LEGAROVÁ, V. Sledování kyselosti kozích sýrů a tvarohů. In Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků IV. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. s. 56.

[27] ŠUSTOVÁ, K. Sýry ve výživě člověka. In Výrobní zemědělská praxe a potravinářské biotechnologické úpravy pro zvýraznění pozitivních zdravotních vlivů mléka a mléčných výrobků. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008. s. 92.

[28] KALHOTKA, L.; ČERMÁKOVÁ, M. Mikrobiologické hodnocení čerstvých sýrů. In *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků II.*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2005. s. 35.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

SB Somatické buňky.

CPM Celkový počet mikroorganismů.

ČMK Čisté mlékařské kultura.

AMK Aminokseliny

SH Soxlet Henkela.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Schéma výroby čerstvých sýrů [5]. 24

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Variabilita dusíkatých látek kozího mléka dle [20] 16
Tabulka 2: Základní schéma dělení sýrů [18] 21
Tabulka 3: Vlastnosti čerstvého kozího mléka stanovené na přístroji MilkoScope SN: 2645 36

SEZNAM PŘÍLOH

P I: Rozdělení sýrů

P 2: Protokol o hodnocení čerstvých kozích sýrů

P 3: Fotografie vyrobených sýrů

PŘÍLOHA P I: ROZDĚLENÍ SÝRŮ

Sýry můžeme rozdělit podle řady hledisek.[5]

Podle použité suroviny se dělí na:

1. Přírodní sýry, tj. klasické sýry, vyráběné přímo z mléka
2. Tavené sýry, které jsou vyráběny dalším zpracováním přírodních sýrů
3. Výrobky, ve kterých je mléčný tuk nahrazen rostlinnými tuky
4. Imitace sýrů, které jsou připravovány rekonstitucí jednotlivých složek mléka

Podle obsahu sušiny se sýry dělí:

1. Extra tvrdé (obsah vody je nejvýše 47 %)
2. Tvrdé (obsah vody 47–54,9 %)
3. Polotvrdý (obsah vody 55–61,9 %)
4. Poloměkký (obsah vody 62–68 %)
5. Měkký (obsah vody vyšší než 68 %)

Podle způsobu zrání se sýry dělí na:

1. Nezrající sýry
2. Sýry zrající na povrchu, s mazem na povrchu, v celé hmotě
3. Sýry zrající s tvorbou charakteristické plísně na povrchu, s tvorbou charakteristické plísně uvnitř hmoty

Měkké sýry

Charakteristickým znakem je měkká, soudržná až drobivá konzistence, Při jejich výrobě se obvykle sýřenina pouze krájí, nepřihřívá ani nedosouší, odlučování syrovátky probíhá obvykle bez lisování [20].

Měkké sýry nezrající

Tato skupina se také označuje jako čerstvé sýry. Vlastní výrobní proces je ukončen tím, že po vysrážení mléka, pokrájení sýřeniny, formování, odloučení potřebného množství syrovátky a mléčné fermentaci, vysolením a zabalením. Vyrábějí se s vyšším obsahem tuku (65 % tuku v sušině) jako smetanové sýry nebo s 20 % tuku v sušině jako máslové sýry, při jejichž výrobě probíhá dlouhodobé srážení mléka [5].

Měkké sýry zrající

U těchto sýrů probíhá zrání s mazovou kulturou od povrchu dovnitř. Zrání probíhá do značné hloubky po dobu několika dnů až týdnů. Jedná se o sýry pevné, měkčí konzistence, které mohou mít uvnitř dutinky. Do této skupiny patří Romadur a dezertní sýr [5].

Měkké sýry zrající v chladu

Již sám název této skupiny sýrů poukazuje na odlišný způsob zrání těchto sýrů. Po vysolení se tyto sýry dále ukládají do zracích sklepů s relativně nízkou teplotou. Při této teplotě je značně omezen růst mikroorganismů, takže vlastní zrání sýra probíhá převážně působením enzymů, které se do sýra dostanou syřidlem. Zrání probíhá v celé hmotě současně a může trvat i několik měsíců. V průběhu zrání se sýry obracejí a ošetřují, na povrchu se vytváří vrstvička mazu. Do této skupiny sýrů řadíme Zlato a Pivní sýr [15].

Měkké sýry zrající v solném nálevu

Tyto sýry jsou také označovány jako bílé původem z Balkánu a Blízkého východu. Vyrobené sýry jsou ukládány do solného nálevu, ve kterém zůstávají až do doby konzumace. Obsah soli se pohybuje od 4–8 %. U Balkánského sýru se sýřenina, vyformovaná do bloků po odkapání a prokysání krájí na kostky, které se vysolí, ukládají do plechovek a zalévají solným nálevem [5].

Plísňové sýry s plísní na povrchu

Pro tyto sýra je typický porost bílé plísně Penicillium camamberti na povrchu sýra. Výroba a tvarování probíhá stejně jako u měkkých sýrů zrajících od povrchu dovnitř. Uvnitř mají tyto sýry podobnou konzistenci jako měkké sýry zrající. Představiteli jsou u nás Hermelín, ve světě pak Camambert. Z kozích sýrů pak Chabichou du Poitou, Crottin de Chavignol [5].

Plísňové sýry s plísní v těstě

Pro sýry s plísní v těstě je charakteristická lipolýza mléčného tuku při zrání. Z těchto důvodů se homogenizuje a standardizuje smetana, kterou se standardizuje mléko. Sýření při 31 °C trvá u těchto sýrů 60 minut, zpracování sýřeniny 40 minut. Do sýrového těsta se přidává suspenze plísně Penicillium roqueforti a malé množství soli. Po vyformování a odkapání se sýry solí na sucho nebo v solné lázni. Sýry zrají při teplotách 9–12 °C a vysoké relativní vlhkosti, na počátku může být teplota vyšší, později se snižuje. Pro usnadnění růstu plísně se sýry propichují sadou jehel. Celková doba zrání je 5–8 týdnů. Hlavními

složkami aromatu plísňových sýrů jsou 2-heptanon, 2-nonanon a metylketony. U nás je typický představitelem Niva. Z kozích sýrů pak Bettine blue [6].

Polotvrdé sýry

Polotvrdé sýry tvoří přechod mezi měkkými zrajícími a sýry tvrdými. Při jejich výrobě se používají některé kultury jako u sýrů měkkých v kombinaci s kulturami u sýrů tvrdých. Příprava sýřeniny je podobná jako u sýrů měkkých, sýrové zrno se více vytužuje a v některých případech se při tvarování sýr slabě lisuje. Zrání je pak podobné zrání tvrdých sýrů. [15].

Tvrdé sýry

Tvrdé sýry tvoří poměrně širokou a různorodou skupinu. Mnohdy jsou pokládány za ty pravé, skutečné sýry. Většinou se vyrábějí ve větších kusech. Pro výrobu tvrdých sýrů je zapotřebí vysoce kvalitní mléko. Velmi důležité je jeho složení, zejména celkový obsah bílkovin a zvláště pak kaseinu, obsah minerálních látek a laktózy. Důležitá je i mikrobiální čistota, protože i po pasteraci v mléce přežívá část mikroorganismů, zejména spor a termorezistentních, nebo jejich enzymy, které mohou být při výrobě tvrdých sýrů značně nepříjemné. Používá se šetrná pasterace. [15].

Tvrdé sýry nízko dohřívanou sýřeninou

Typické pro tuto skupinu sýrů je dohřívání a dosoušení při teplotě 34–42 °C. Sýry jsou vyráběny ve tvaru bochníku, cihly, koule, salámu nebo bloku obvykle s obsahem sušiny 45–60 %, obsahem tuku v sušině 20–60 % a obsahem soli 1,5–3,5 %. Konzistence sýrů je měkčí, pružná, celistvá a soudržná. Patří sem sýry holandského typu, sýry s mletou sýřeninou typu čedar. U nás jsou vyráběny sýry s označením Eidamská cihla, Gouda [5].

Tvrdé sýry s vysoko dohřívanou sýřeninou

Sýry se vyrábějí ve větších bochnících nebo blocích. Mají tužší, ale přitom vláčnou konzistenci, síla kůry na povrchu je závislá na způsobu zrání. Sýry charakterizuje vysoká teplota dohřívání a dosoušení 45–55 °C, pravidelná oka velikosti vlašského ořechu, jemná typicky nasládlá až sýrově mandlová chuť a vůně. Typickými představiteli jsou Ementál a Moravský blok.

P 2: PROTOKOL O HODNOCENÍ ČERSTVÝCH KOZÍCH SÝRŮ

PROTOKOL O HODNOCENÍ ČERSTVÝCH KOZÍCH SÝRŮ

Název vzorku	Vzhled, barva		Konzistence		Chuť, vůně		CELKEM		
	Popis vady	Tř.	Popis vady	Tř.	Popis vady	Tř.	I.	II.	III.
S paprikou na povrchu									
S paprikou ve hmotě									
S bazalkou a tymiánem na povrchu									
S bazalkou a tymiánem ve hmotě									
S pažitkou na povrchu									
S pažitkou ve hmotě									

Znak	Třída jakosti		
	I.	II.	NESTANDARD
Vzhled a barva	Tvar pravidelný, povrch uzavřený, nepoškozený Barva mléčná až smetanově lesklá, stejnorodá u ochucených druhů s charakteristickým odstínem po použitých přísadách nebo patrné jednotlivé částice přísad	Tvar mírně nepravidelný, nerovný povrch. Barva výraznější nebo bledší.	Tvar nepravidelný, deformovaný. Povrch tvrdší znečištěný, plesnivý. Barva netypická, cizí.
Konzistence	Tužší, ojedinělé dutinky	Tuhá, slabě moučnatá. Výskyt dutinek ve větším množství.	Moučnatá, písčitá, gumovitá. Větší výskyt dutinek.
Chuť a vůně	Čistá, jemná, příjemně mléčně nebo smetanově nakyslá, mírně slaná. U ochucených druhů typická podle ochucení.	Méně výrazný, charakteristická, slanější, slabě mléčně nakyslá, méně slaná nebo slanější. U ochucených druhů méně charakteristická pro daný druh ochucení.	Prázdná, cizí, kyselá, přesolená, nečistá, nahořklá, pálivá, štiplavá, kvasničná, zatuchlá, mýdlovitá. U ochucených druhů netypická podle ochucení

Kroměříž dne ……Jméno: ……

P 3: FOTOGRAFIE VYROBENÝCH SÝRŮ

Obrázek 2: Kozí sýr s paprikou na povrchu

Obrázek 3: Kozí sýr s paprikou ve hmotě

Obrázek 4: Kozí sýr s bazalkou a tymiánem na povrchu

Obrázek 5: Kozí sýr s bazalkou a tymiánem ve hmotě

Obrázek 6: Kozí sýr s pažitkou na povrchu

Obrázek 7: Kozí sýr s pažitkou ve hmotě