

Zmapování a kontrola výroby Nivy a její postavení na trhu z pohledu konzumenta

Bc. Jitka Kopecká

Diplomová práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav biochemie a analýzy potravin

akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jitka KOPECKÁ**
Osobní číslo: **T080486**
Studijní program: **N 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**

Téma práce: **Zmapování a výroba Nivy a její postavení na trhu z pohledu konzumenta.**

Zásady pro vypracování:

1. Základní charakteristiky vstupních surovin pro výrobu Nivy.
2. Výrobní technologie.
3. Skladování a následně chemicko-fyzikální změny spojené s procesem zrání.
4. Prakticky stanovit kyselost a tučnost výrobku.
5. Sestavit a vyhodnotit dotazník.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] FORMAN. Mlékárenská technologie II, 1996, ISBN 80-7080-214-6

[2] HRABĚ, BUŇKA, HOZA, BŘEZINA. Technologie výroby potravin živočišného původu, 2007, ISBN 978-80-7318-521-3

[3] BŘEZINA, JELÍNEK. Chemie technologie mléka, 1990, ISBN 80-7080-075-5

[4] POLOCKOVÁ, BŘEZINA. Mikrobiologie mléka a tuků, 1988,

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Daniela Kramářová, Ph.D.

Ústav biochemie a analýzy potravin

Datum zadání diplomové práce:

4. ledna 2010

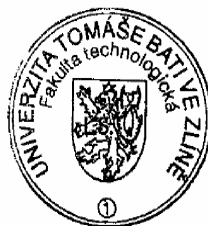
Termín odevzdání diplomové práce:

19. května 2010

Ve Zlíně dne 8. dubna 2010

doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.

děkan



Ignác Hoza
prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: Bc. Jitka Kopecká

Obor: Chemie a technologie potravin

PROHLÁŠENÍ

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 14. 5. 2010

Bc. Jitka Kopecká

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 nevydělečně 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 vzdělávacímu 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 diplomové práce bylo pojednat o plísňovém sýru Niva, vyráběném s.r.o. Dolní Přím. Teoretický úvod se věnuje původu sýru a surovinám, ze kterých se vyrábí. Poté je popsán jeho výrobní postup. Praktická část se zabývá stanovením kyselosti mléka a sýra, další využívá dotazníkovou metodu ke zjištění pozice Nivy na trhu.

Klíčová slova: sýr, Niva, mléko, syřidlo, plísňová kultura, dotazník

ABSTRACT

The aim of this thesis was to discuss about blue cheese - Niva, produced in dairy Dolní Přím. The theoretical introduction deals with cheese origin and raw materials which is produced from. Afterwards, its production procedure is described. The practical part deals with acidity assesment in milk and cheese, next part is thinking out list of question to find the position of Niva in Czech markets and consumers.

Keywords: cheese, Niva, milk, rennet, culture of moulds, question form

Chtěla bych touto cestou poděkovat paní Ing. Daniele Kramářové, Ph.D za její cenné rady a připomínky, které mi poskytovala v průběhu zpracování této diplomové práce. Dále děkuji vedení podniku Niva s.r.o. za poskytnuté materiály i za možnost sledovat jejich výrobní proces.

Bc. Jitka Kopecká

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

ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 HISTORICKÝ POHLED	13
1.1 VÝVOJ MLÉKÁRNY	13
2 SLOŽENÍ KRAVSKÉHO MLÉKA	15
2.1 DUSÍKATÉ LÁTKY	15
2.2 KASEINY	16
2.3 SÉROVÉ BÍLKOVINY	16
2.4 ENZYMY	17
2.5 MLÉČNÝ TUK	17
2.6 SACHARIDY	17
2.7 MINERÁLNÍ LÁTKY	18
2.8 VITAMINY	19
2.9 POŽADAVKY NA SYROVÉ KRAVSKÉ MLÉKO	19
2.9.1 Znaky jakosti	19
3 LEGISLATIVA NAŘÍZENÁ EVROPSKOU UNIÍ	21
3.1 SÝR 21	
3.2 SÝŘENINA	23
3.2.1 Vlastnosti enzymatického syřidla	23
3.2.1.1 Obecná charakteristika	23
3.2.1.2 Účinky teploty	24
3.2.1.3 Účinky pH	25
3.2.1.4 Účinek vápenatých iontů	25
3.2.1.5 Závislost doby flokulace na koncentraci enzymu	26
3.2.1.6 Inaktivace enzymu v syrovátce	27
3.2.1.7 Metody a analýzy	27
3.3 CHLORID SODNÝ	27
3.3.1 Chlorid sodný I	28
3.3.2 Chlorid sodný II	28

3.4	CHLORID VÁPENATÝ	28
3.4.1	Chlorid vápenatý	29
3.5	SMETANOVÝ ZÁKYS	29
3.6	PLÍŠŇOVÁ KULTURA <i>PENICILLIUM ROQUEFORTI</i>	29
3.7	BIOCHEMICKÉ ÚČINKY ENZYMŮ U <i>PENICILLIUM ROQUEFORTI</i>	30
3.7.1	Vlastnosti a využití plísňové kultury.....	32
3.7.2	Výrobní specifikace – <i>Penicillium roqueforti</i> PA LIQ 10 D	33
4	TECHNOLOGICKÝ POSTUP VÝROBY NIVY	34
4.1	PŘÍJEM MLÉKA	34
4.2	ČIŠTĚNÍ MLÉKA	34
4.3	ÚPRAVA MLÉKA PŘED SÝŘENÍM	35
4.3.1	Pasterace mléka.....	35
4.3.2	Homogenizace mléčného tuku	36
4.4	ZPRACOVÁNÍ SÝŘENINY	36
4.5	FORMOVÁNÍ ZRNA	36
4.6	ODKAPÁVÁNÍ	37
4.7	SOLENÍ SÝRŮ	37
4.8	ZRÁNÍ.....	37
4.9	BALENÍ SÝRŮ	37
4.10	KONTROLA JAKOSTI	38
4.11	CHARAKTERISTIKA VÝROBKU	38
4.12	ZPŮSOB PRODEJE	38
4.13	VADY SÝRU NIVA.....	40
5	SOUČASNÁ ČESKÁ VÝROBA SÝRŮ S MODROU PLÍŠNÍ V TĚSTĚ – PŘEHLED VÝROBEN A SORTIMENT	42
	MADETA, A. S., ČESKÝ KRUMLOV	42
	MLÉKÁRNA OTINOVES, S. R. O.	42
	NIVA, S. R. O., DOLNÍ PŘÍM	42
5.1	NĚKTERÉ ZE SÝRŮ S PLÍŠNÍ V TĚSTĚ VYRÁBĚNÉ VE SVĚTĚ :	43
II	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	44

6	METODIKA	45
6.1	POUŽITÉ LABORATORNÍ ZAŘÍZENÍ A VYBAVENÍ	45
6.2	POUŽITÉ CHEMIKÁLIE	45
6.3	VZORKY POUŽITÉ V EXPERIMENTÁLNÍ ČÁSTI	45
6.4	STANOVENÍ TITRAČNÍ KYSELOSTI MLÉKA PODLE SOXHLET-HENKELA	46
6.5	PRŮZKUM VEŘEJNOSTI Z HLEDISKA JEJÍHO ZAJMU O PLÍSŇOVÝ SÝR „NIVA“	47
6.5.1	Koncepce a popis metody šetření	47
7	VÝSLEDKY A DISKUZE	48
7.1	VÝSLEDKY STANOVENÍ KYSELOSTI MLÉKA DLE ČSN 57 0530	48
7.2	STANOVENÍ STUPNĚ KYSELOSTI SÝRA DLE ČSN 57 0107	49
7.3	ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ DOTAZNÍKU	50
	ZÁVĚR	60
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	61
	SEZNAM OBRÁZKŮ	64
	SEZNAM TABULEK	65
	SEZNAM PŘÍLOH	66

ÚVOD

Sýry patří k nejstarším mléčným výrobkům a zmínky o nich nacházíme u všech starověkých národů. Byly ceněny nejen z důvodů sensorických, ale i z hlediska výživy.

Pozitivní je vysoký obsah vápníku, ale i dalších minerálních látek. Důležitou živinou jsou bílkoviny, považují se také za dobrý zdroj většiny vitaminů. Z hlediska rizika kardiovaskulárních a nádorových onemocnění je však velice často diskutovanou živinou mléčný tuk. I tak je možno konstatovat, že konzumace sýrů je, i přes některá výživová rizika - vysoký obsah soli a tuku u některých sýrů - žádoucí. Spotřeba sýrů je u nás oproti vyspělým zemím Evropy nízká a bylo by žádoucí ji zvýšit. I to byl důvod, který vedl k napsání této diplomové práce.

Tato práce se zabývá výrobou plísňového sýru Niva v mlékárně s.r.o. Dolní Přím. Úvod diplomové práce je krátkým pohledem do historie mlékárny a následně do vlastní výroby plísňového sýru Niva. V teoretické části jsou shrnuty informace o plísňových sýrech, o surovinách potřebných k jejich výrobě a technologický postup výroby. Ten je popsán na podkladě odborné literatury a informací poskytnutých vedením mlékárny. Jsou zde definovány pojmy s výrobou související a zmíněna legislativa, která se na výrobu vztahuje. Praktická část sledovala v první fázi způsob stanovení kyselosti mléka těsně před výrobou, dále kyselost sýra těsně po výrobě a následně před jeho expedicí. Ve druhé fázi byl pak formou dotazníkové metody proveden průzkum orientovaný na oblíbenost Nivy a jejího postavení na trhu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORICKÝ POHLED

Plíšňový sýr „typu rokfór“ má historii nejen v Čechách, ale i v zemi svého původu Francii. Ochutnali ho poprvé v roce 1666 Francouzi. Podle legendy snědl ovčí sýr posetý zelenkavou plísní pastevec nedaleko městečka Roquefort [1].

Krumlovská mlékárna, která vyráběla ještě do roku 1951 především konzumní mléko, tvaroh a máslo, dále Romadúr a navíc jogurty, zaznamenala zásadní obrat ve své historii v roce 1950. Tehdy jeden z pracovníků objevil, že blízko závodu je ve skále přírodní sklep. Ještě ten samý rok přeřadil podnikový ředitel do Krumlova odborníka Bohuslava Nováka ze Stráže nad Nežárkou, který zde vyrobil v roce 1951 první bochník „Nivy“, nazvaný po šumavských lukách a pastvinách [1].

1.1 Vývoj mlékárny

V roce 1879 prodal František Riedl přímský zámek a statek hraběti Janu Harrachovi. Ten nechal v roce 1880 místní pivovar v Dolním Přímě přebudovat na sýrárnu.

Ta zpracovávala plnotučné mléko od 100 kusů ustájených dojníc, což při tehdejší užítkovosti znamenalo necelých 1 000 litrů denně. Veškeré mléko se v čerstvém stavu bez pasterizace zasyřovalo, vysrážená sýřenina se nalévala do dřevěných rámečků. Po odkapání syrovátky se sýřenina ručně krájela do hranolků. Vznikal tak typický a v celém kraji oblíbený harrachovský smetanový sýr (podobný dnešnímu Romadúru). Zrání probíhalo v pivovarských sklepech. Jejich prochlazování bylo zajišťováno přírodním ledem získávaným z okolních rybníků. Takto se chlazení zajišťovalo až do roku 1998. Vzhledem k výborné kvalitě měl harrachovský sýr vždy zaručen dostatečný odbýt.

V roce 1900, doktor technických věd Otakar Laxa, navštívil zdejší sýrárnu a pomohl s její modernizací, následně založil r. 1909 Laktologický ústav. Ústav byl původně součástí Zemědělského odboru c. k. České vysoké školy technické a později patřil k Vysoké škole zemědělské. V roce 1936 přestěhoval prof. Laxa svůj ústav do nové budovy Vysoké školy zemědělské v Praze – Dejvicích. Po druhé světové válce byla sýrárna dekretem č. 12 ze dne 21. 7. 1945, jež byl vydán presidentem Dr. Benešem, zkonfiskována. Majetek byl dán do státní správy. Poté bylo založeno sýrařské a mlékařské družstvo, jehož život byl velice krátký, neboť 24. 1. 1946 bylo sloučeno s mlékařským a hospodářským družstvem v Hradci Králové. Sýrárna se stala pobočkou této mlékárny. V této době se v sýrárně vyráběly dezertní sýr Romadúr, máslo, konzumní mléko a tvaroh.

V roce 1950 bylo započato s výrobou plísňového sýru pod názvem Niva. V roce 1952 byla sýrárna společně s mlékárnou v Hradci Králové znárodněna. Postupně pak byly rekonstruovány výrobní prostory a zavedena linka na porcování Nivy. Upuštěno bylo od výroby Romadúru, tvarohu a sýrárna se specializovala pouze na výrobu Nivy.

Sýrárna Dolní Přím byla až do roku 1994 vždy provozovnou mlékárny v Hradci Králové. Touto dobou bylo započato s výstavbou nové pasterizační stanice, byla zřízena nová výrobní linka a strojní vany byly nahrazeny výrobníky sýřeniny. V roce 1994 došlo také k oddělení sýrárny od mlékárny v Hradci Králové z důvodu privatizace, která byla pozastavena díky uplatnění restitučního nároku hraběte Harracha. Až 1.7.1995 stát povolil privatizaci a od té doby zahájil výrobu nový majitel – společnost Niva, s.r.o. [2,3].

Firma zaměstnává 35 pracovníků a zpracovává 33000 litrů mléka denně. Roční produkce 1000 tun sýra je rozvážena po celé České republice, část produkce se vyváží na Slovensko a do Maďarska [4].

2 SLOŽENÍ KRAVSKÉHO MLÉKA

2.1 Dusíkaté látky

Dusíkaté látky mléka, mimo jiné, určují základní fyzikální a chemické vlastnosti mléka a některé z nich mají kromě nutriční hodnoty i další vysoce významné biologické funkce (imunoglobuliny, laktoferin, enzymy aj.).

Z veškerého dusíku v mléce je ho v bílkovinách obsaženo 93 až 95 %, zbývajících 5 až 7% je obsaženo v nebílkovinných dusíkatých látkách.

Základní rozdělení dusíkatých látek mléka:

- A) Kasein – komplex fosfoproteinů, které jsou syntetizovány mléčnou žlázou a tvoří v mléce přežvýkavců převážnou část bílkovin. Z mléka je ho možno vysrážet okyselením při pH 4,6 a teplotě 20 °C.
- B) Syrovátkové bílkoviny (resp. bílkoviny mléčného séra) – globulární bílkoviny rozpustné při pH 4,6. Některé z nich jsou syntetizovány mléčnou žlázou.
- C) Proteózo-peptony, tepelně stabilní fosfoproteiny, jsou rozpustné při pH 4,6. Tvoří asi 2 až 6 % z čistých bílkovin.
- D) Ostatní bílkoviny mléka – jedná se o řadu minoritních látek bílkovinné povahy (enzymů, lipoproteinů apod.).
- E) Nebílkovinné dusíkaté látky – jedná se o velký počet látek obsahujících dusík, které odpovídají 250 až 300 mg N v 1 litru mléka [5,6].

Hrubá bílkovina (3,2 – 3,6 %) Celk. N x 6,25	Čistá bílkovina (3,0 – 3,3 %) 93 – 95 % celk. N	Kasein (2,4 – 2,6 %) 76 - 86 % z čist. bílkovin	α - kasein	42 %
			β - kasein	25 %
		κ - kasein	9 %	
		γ - kasein	4 %	
	Syróvátkové bílkoviny (0,5 – 0,7 %) 14 - 24 % z čist. bílkovin	α - laktalbumin	4 %	
		β - laktoglobulin	9 %	
		sérumalbumin	1 %	
		imunoglobuliny	2 %	
	Nebílkovinné dusíkaté látky (25 – 35 mg·g ⁻¹) 5 – 7 % celk. N	proteózo-peptony	4 %	
		močovina (20 - 30 mg·g ⁻¹)	50 %	
	amoniak, kreatin, kys. močová atd.	50 %		

Obr.1. Dusíkaté látky kravského mléka [5].

2.2 Kaseiny

Základními frakcemi kaseinu jsou α , β a κ -kasein, ostatní frakce kaseinu se považují za jejich deriváty. Všechny frakce kaseinu, mimo κ -kaseinu, jsou vysoce citlivé na přítomnost vápníku v mléce. Proti vysrážení je chrání κ -kasein.

Kasein je v mléce vázán na vápník. Působením enzymu *chymozinu* dochází k rozštěpení κ -kaseinu, který tím ztrácí svůj ochranný vliv na ostatní frakce, a veškeré frakce kaseinu se vysráží ve formě vápenatých solí [5].

2.3 Sérové bílkoviny

Globulární bílkoviny se v mléce vyskytují ve formě koloidního roztoku. Z technologického hlediska jsou významné především jejich následující vlastnosti:

A) Jsou termolabilní – při tepelném ošetření mléka nad 60 – 70 °C. V mléce nedochází k jejich vysrážení, ale spojují se s κ -kaseinem a mění tak vlastnosti kaseinových micel.

B) Rozbalením globulární struktury se odkryjí funkční skupiny aminokyselin, především tiolové, a tím se zpřístupní chemickým reakcím. Významné jsou reakce –SH skupin, které vyvolávají vařivou příchut' mléka po tepelném ošetření.

C) SH skupiny působí jako antioxidační činidlo, čehož se využívá pro snížení rizika oxidačního žluknutí mléčného tuku.

Imunoglobuliny jsou různorodá skupina protilátek pocházející z krevního séra dojnice. Jsou součástí přirozeného antibakteriálního systému mléka, který zpomaluje růst kontaminující mikroflóry v čerstvě nadojeném mléce [7].

2.4 Enzymy

Mléko dále obsahuje široké spektrum nativních enzymů. Řada z nich se podílí na přirozeném antibakteriálním systému mléka, některé však mohou katalyzovat též biochemické reakce, které vedou ke vzniku sensorických vad mléčných výrobků, případně i ke změně technologických vlastností. Podstatně větším rizikem jsou však bakteriální enzymy pocházející z kontaminující mikroflóry, především termorezistentní *proteázy* a *lipázy* psychrotrofních organismů. Termorezistence nativních enzymů je různorodá, ztráta aktivity některých enzymů slouží jako indikátor pro průkaz tepelného ošetření mléka[7,8].

2.5 Mléčný tuk

V současné době již není mléčnému tuku z hlediska výživy člověka přikládán takový význam. Základními složkami jsou tri-, di- a monoacylglyceroly, volné mastné kyseliny, fosfolipidy, steroly, estery sterolů, uhlovodíky a v tučích rozpustné vitaminy. Z celkových lipidů mléka však kolem 98 % tvoří triacylglyceroly. V mléčném tuku byl identifikován značný počet mastných kyselin, převážná část z nich se však nachází v mléce v nízkých koncentracích nebo ve stopových množstvích.

Velikost tukových kuliček je v rozmezí 0,1 – 15 μm . Hodnota velikosti tukových kuliček je různá podle plemene dojnice, stadia laktace apod. [7].

2.6 Sacharidy

Hlavním zástupcem sacharidů v kravském mléce je laktóza. Ve směsném mléce od zdravých a dobře krmených krav se její obsah pohybuje kolem 4,8 %. Laktóza dodává mléku nasládlou chuť a s ostatními rozpustnými složkami působí na osmotický tlak mléka. Vedle laktózy jsou v mléce v malých množstvích přítomny i další cukry a to

oligosacharidy odvozené od laktózy obsahují kromě D-glukózy a D-galaktózy dále N-acetyl-D-glukózamin, N-acetyl-D-galaktózamin, L-fukózu a N-acetyl-neuraminovou kyselinu [5,9].

Laktóza je substrátem pro rozvoj řady bakterií, kterému je zapotřebí na jedné straně zabránit, avšak v případě fermentovaných mléčných výrobků a sýrů je její využití bakteriemi mléčného kvašení základním technologickým procesem.

Při tepelném ošetření reaguje s volnými aminoskupinami (lyzin), tak dochází k Maillardovým reakcím, jejichž produkty způsobují změnu chuti a hnědnutí sterilovaného mléka [7].

2.7 Minerální látky

Minerální látky jsou v mléčném séru v roztoku nebo koloidní formě, jsou vázány na některé organické součásti mléka. Vzhledem k obtížnosti stanovení obsahu jednotlivých minerálních látek se obvykle provádí stanovení veškerých minerálních látek ve formě popelovin. Obsah popelovin v kravském mléce kolísá v intervalu od 6 do 8 g na litr.

Tab.1 Obsah hlavních minerálních látek v mléce [10]

Prvek	Obsah v mléce (g.l ⁻¹)	
	Průměrná hodnota	Interval
Ca	1,21	0,90 – 1,40
P	0,95	0,70 – 1,20
K	1,50	1,00 – 2,00
Na	0,47	0,30 – 0,70
Cl	1,03	0,80 – 1,40
Mg	0,12	0,05 – 0,24
S	0,32	0,20 – 0,40

Z technologického hlediska je nejvýznamnější obsah vápníku. Aktivita Ca²⁺ významně ovlivňuje koloidní stabilitu kaseinu, jednak termostabilitu mléka, jednak sladké srážení mléka a vlastnosti sýřeniny při výrobě sýrů [5,7].

2.8 Vitaminy

Obsah i počet vitaminů je v mléce významný. Mléko obsahuje vitaminy rozpustné jak ve vodě, tak i v tuku. Mléko je velmi důležitým zdrojem ve vodě rozpustného vitamínu B₂ (riboflavinu) a vitamínu B₁₂ (kyanokobalaminu) a dobrým zdrojem vitamínu B₁ (tiaminu). Čerstvě nadojené mléko obsahuje také vitamin C, ale oxidací je o tento vitamin ochuzeno. Co se týká vitamínu D a K jejich obsah je zanedbatelný. Obsah vitamínu A, a jeho prekurzoru karotenu je znatelný [11].

2.9 Požadavky na syrové kravské mléko

Kvalitu mléka lze v nejširším pojetí definovat jako souhrn nejdůležitějších vlastností, které nás informují o vhodnosti a nezávadnosti syrového mléka, jako suroviny pro zpracování na potraviny. Pojem kvality mléka je v užším slova smyslu vztahován pouze na hygienické parametry. Definice kvality mléka, včetně základních veterinárních požadavků na získávání a ošetřování mléka, je uvedena ve Vyhlášce Mze ČR č. 287/99. Jedná se o vyhlášku Ministerstva zemědělství ze dne 16. listopadu 1999 o veterinárních požadavcích na živočišné produkty, díl 2: Mléko - § 42, § 43 a § 44 [5].

Uvedená vyhláška je v souladu se Směrnicí rady EHS 92/46 „Kvalita mléka a mléčných výrobků“, která jako oficiální standard Evropské unie uvádí tato čtyři základní kritéria kvality:

- A) Obsah mikroorganismů při teplotě 30 °C $\leq 100\ 000$
jde o geometrický průměr zjišťovaný po dobu 2 měsíců s minimálně dvojnásobným odebráním vzorku měsíčně.
- B) Obsah somatických buněk $\leq 400\ 000$
jde o geometrický průměr, zjišťovaný po dobu 3 měsíců, s minimálně dvojnásobným odebráním vzorku měsíčně.
- C) Rezidua inhibičních látek – negativní v mezích citlivosti metody.
- D) Bod mrznutí $\leq - 0,520\ ^\circ\text{C}$

Vyhláška č. 287/99 Sb. nahrazuje v podstatě ČSN 57 0529 „Syrivé kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování.“ V této normě však jsou uvedeny i další znaky jakosti a složení, z nichž některé jsou uplatňovány při uzavírání kupních smluv.

2.9.1 Znaky jakosti

- A) Smyslové znaky jakosti:

- barva - bílá, případně s lehce nažloutlým odstínem.
- konzistence a vzhled - stejnorodá tekutina bez usazenin, vloček a hrubých nečistot.
- chuť a vůně - čistě mléčná bez jiných příchutí a pachů.

B) Fyzikální a chemické znaky jakosti:

- obsah tuku nejméně $33,0 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ (základ ceny min. $36,0 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$) (T)
- obsah bílkovin nejméně $28,0 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ (základ ceny 3,2 %) (B)
- obsah tukuprosté sušiny nejméně 8,5 hm. % (TPS)
- bod mrznutí větší nebo rovno $-0,515 \text{ }^\circ\text{C}$ (BM)
- kyselost mléka stanovená metodou Soxhlet-Henkela 6,2 až 7,8.

C) Doplnkové znaky jakosti:

Mikrobiologické znaky jakosti pro speciální výroby:

- počet psychrotrofních mikroorganismů (MO) do 50000 v 1 ml (PTM)
- počet termorezistentních MO do 2000 v 1 ml (TRM)
- počet koliformních bakterií nejvýše 1000 v 1 ml (CA)
- sporotvorné anaerobní bakterie v 0,1 ml – test negativní (SPAN).

Látkový obsah volných mastných kyselin u mléčného tuku

- $13,0 \text{ mmol}\cdot\text{kg}^{-1}$ metodou stlukem – $32,0 \text{ mmol}\cdot\text{kg}^{-1}$ metodou extrakčně titrační [5].

Tab.2 Složení mléka [12]

Složka	Průměrný obsah (%)	Odchyly
Voda	87,50	82,70 – 90,70
Sušina	12,50	9,30 – 17,30
Tuk	3,80	2,70 – 7,00
Bílkoviny	3,20	2,00 – 5,00
Laktóza	4,70	4,00 – 5,30
Minerální látky	0,70	0,50 – 1,00

3 LEGISLATIVA NAŘÍZENÁ EVROPSKOU UNIÍ

Vyhláška 77/2003Sb. zpracovává příslušné předpisy Evropských společenství a zároveň přímo navazuje na použitelný předpis Evropských společenství a upravuje požadavky pro mléko a mléčné výrobky.

3.1 Sýr

Sýrem se rozumí mléčný výrobek vyrobený vysrážením mléčné bílkoviny z mléka působením syřidla nebo jiných vhodných koagulačních činidel, prokysáním a oddělením podílu syrovátky.

Podle standardu FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations, Organizace spojených národů pro výživu a zemědělství), WHO (World Health Organization, Světová zdravotnická organizace) z roku 1963 se uvádí tato definice: Sýr je čerstvý nebo prozrálý výrobek vyrobený odpovídajícím odvodněním sraženiny mléka, smetany, odtučněného a částečně odtučněného mléka, nebo směsí některých, případně všech těchto surovin. Tato definice nerozlišuje tvarohy a sýry, jak tomu je ostatně i v praxi řady sýrařsky vyspělých zemí. Ve Francii není vlastní výraz pro tvaroh, užívá se spojení „fromage frais“ (čerstvý sýr). V mezinárodních statistikách IDF (International Dairy Federation, Mezinárodní mlékařské federace se sídlem v Bruselu) se vykazuje souhrnně výroba a spotřeba tvarohu a sýrů. V roce 1990 upravila komise *Codex Alimentarius* FAO/WHO definici sýrů, ale změna formulace se týká pouze výroby sýrů ze syrovátky. Zákon u nás dovoluje zpracovávat v sýrárnách pouze kravské mléko a předpokládáme, že jiné druhy sýrů se u nás objeví pouze jako obchodní zboží (ovčí bryndza ze Slovenska, ovčí a kozí sýry – speciality zejména z Francie) [13].

Sýry dělíme do jednotlivých kategorií podle různých kritérií.

A) podle použité suroviny se sýry dělí na:

- přírodní sýry, tj. klasické sýry, vyráběné přímo z mléka
- tavené sýry, které jsou vyráběny dalším zpracováním přírodních sýrů
- imitace sýrů připravené rekonstitucí složek mléka a mléčných surovin
- sýry, ve kterých je mléčný tuk nahrazen rostlinnými tuky.

Sýry s převahou syřidlového srážení mléka se od ostatních skupin podstatně odlišují obsahem vápníku. V sýrech s dohřívanou sýřeninou, tj. v sýrech polotvrdých, tvrdých a velmi tvrdých je podle Ecka obsah vápníku 1000 až 1200 mg na 100 g sýra, v měkkých

sýrech a tvarozích je obsah vápníku v mezích 60 – 100 mg na 100 g. Obecně platí, že čím více převažuje kyselé srážení a čím je nižší pH sýřeniny, tím nižší je obsah vápníku.

B) podle obsahu vody v tukuprosté sušině sýrů:

vyjádřené následujícím vzorcem:

$$\text{voda v tukuprosté sušině sýrů} = \frac{\% \text{ vody v sýru} \times 100}{100 - \% \text{ tuku}}$$

- extra tvrdé (obsah vody je nejvýše 47 %)
- tvrdé (obsah vody nad 47 – 54,9 %)
- polotvrdý (55,0 – 61,9 %)
- poloměkký (62 – 68 %)
- měkký (více než 68 %).

C) podle tučnosti:

- vysokotučné nad 60 %
- plnotučné (45 – 60 %)
- polotučné (25 – 45 %)
- nízkotučné (10 – 25 %)
- odtučněné pod 10 %.

Podle výše uvedených klasifikací patří mezi sýry všechny typy tvarohů a přiřazujeme je do skupiny měkkých čerstvých sýrů.

D) podle způsobu srážení mléka:

- sýry, při jejichž výrobě se převážně uplatňuje syřidlové srážení - tzv. sladké sýry, tj. všechny typy tvrdých a polotvrdých sýrů
- sýry se smíšeným srážením mléka vlivem kyseliny mléčné a syřidlem - tj. měkké sýry a tvarohy
- sýry, při jejichž výrobě se uplatní jen kyselé srážení. Do této skupiny patří průmyslový tvaroh a výrobky z této suroviny, např. Olomoucké tvarůžky.

E) podle způsobů zrání rozeznáváme:

- sýry čerstvé, včetně tvarohů
- sýry zrající v celé hmotě
- sýry zrající od povrchu do vnitřní hmoty sýra – tj. sýry s mazem a plísní na povrchu
- sýry s plísní uvnitř těsta a speciality s plísní na povrchu i uvnitř těsta.

F) podle proteolytického rozkladu bílkovin:

- sýry s velkým rozsahem a malou hloubkou zrání – tj. polotvrdé a tvrdé
- sýry s velkou hloubkou zrání – tj. hluboce prozralé zrající pod mazem a sýry plísňové.

Rozsahem zrání se přitom rozumí poměr rozpustného dusíku k celkovému dusíku v sýrech a hloubkou zrání se rozumí poměr dusíku aminokyselin a amoniaku k celkovému dusíku [11,14].

3.2 Sýřenina

Z mléka musíme nejprve získat pevnou sraženinu, která se po zpracování a oddělení tekutiny rozdělí na dvě části: na pevnou hmotu, obsahující převážně mléčnou bílkovinu a mléčný tuk, a na tekutou část, syrovátku, která obsahuje větší část mléčného cukru a solí z mléka a jen velmi málo mléčné bílkoviny (převážně rozpustný albumin) a tuk [15].

Pokud se týká výroby Nivy v Dolním Přímě, používá tato jako syřidlo Fromase[®] TL, což je termolabilní mikrobiální syřidlo, které adekvátně nahrazuje uváděné syřidlo *chymozin*. Od roku 1972 se objevila na trhu Fromase[®] TL, kyselá *proteáza Mucor miehei*, aby nahradila živočišná syřidla bez jakékoliv, nebo jen s minimální modifikací technologického procesu a bez vlivu na kvalitu sýra. I vzhledem k některým parametrům, jako je pH a obsah iontů vápníku, je chování Fromase[®] TL velice podobné chování živočišných syřidel, ale její aktivita a tepelná stabilita je na kvalitativně vyšší úrovni. Enzym je citlivý na teplo, což znamená, že nedochází k žádné zbytkové aktivitě v syrovátce po pasteraci za obvyklých podmínek. Fromase[®] TL splňuje požadavky Evropské komise na čistotu potravinářských aditiv, FAO/WHO, Food Chemical Codex (FCC - přehled mezinárodně uznávaných standardů pro čistotu a identitu jídla a přísad), a doporučení pro potravinářské enzymy Scientific Committee for Food (SCF, Zdraví a ochrana spotřebitele). Komise SCF je pověřena odpovědět na vědecké a technické otázky týkající se zdraví spotřebitelů a bezpečnosti spojené s konzumací potravin. Schválení dovozu a bezpečnostní list jsou k dispozici na vyžádání u dovozce [16].

3.2.1 Vlastnosti enzymatického syřidla

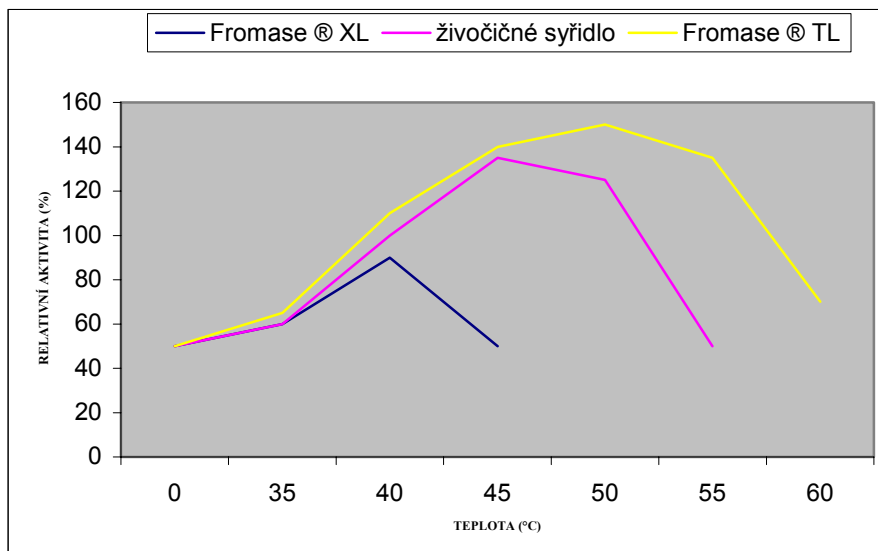
3.2.1.1 Obecná charakteristika

Fromase[®] TL je kyselá fungální *proteáza* s molekulovou hmotností přibližně 40000. Celková aminokyselinová skladba je velmi podobná živočišným syřidlům. Dobrá stabilita v roztoku je při pH mezi 3,0 až 6,5. Specifita Fromase[®] TL je vzhledem k β -řetězci

inzulinu podobná jako specifita živočišných syřidel a způsobuje s předností pro vazby obsahující aromatické aminokyseliny. Tak jako živočišná syřidla, způsobuje mléčné srážení hydrolytickým štěpením vazby mazu fenylalaninem a metioinem v κ -kasienu. Syřidlo Fromase[®] XL je kyselá fungální *proteáza*, která má oproti Fromase[®] TL vyšší mikrobiální čistotu a větší termostabilitu [16].

3.2.1.2 Účinky teploty

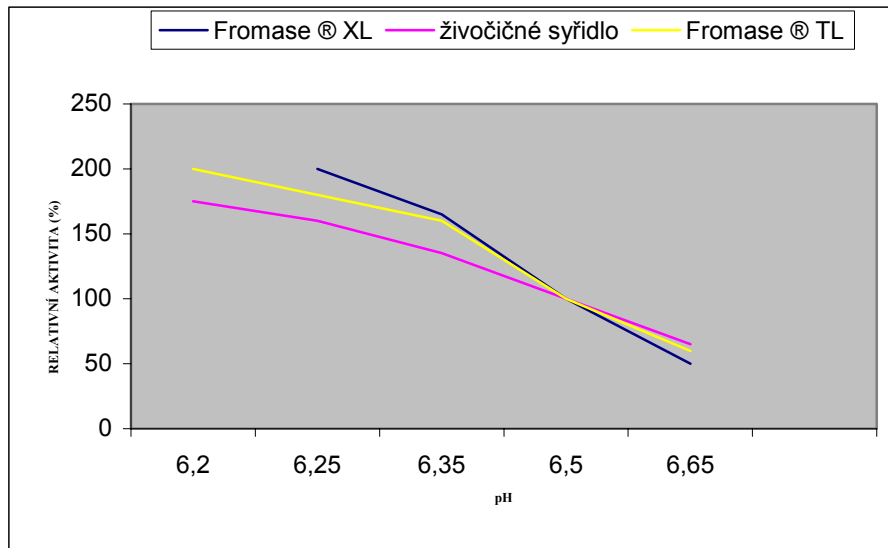
Relativní aktivita živočišného syřidla a Fromase[®] TL je znázorněna v grafu 1. Fromase[®] TL má v obvykle používaných rozmezích prakticky totožné účinky jako syřidlo živočišné. Při vyšších teplotách se účinnost jednotlivých enzymů liší, jak můžeme vypořadovat z grafu.



Graf 1. Vliv teploty na aktivitu enzymů [16]

3.2.1.3 Účinky pH

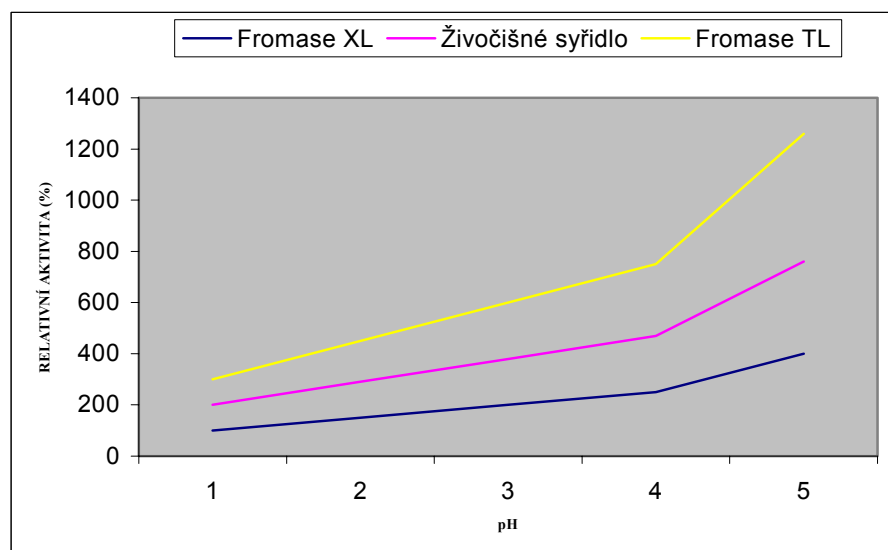
Graf 2 ukazuje, že Fromase[®] TL je o něco citlivější k pH než Fromase[®] XL i živočišné syřidlo, a to v oblasti pH 6,65 až 6,20, které je důležité při výrobě sýrů.



Graf 2. Vliv pH na aktivitu enzymů [16]

3.2.1.4 Účinek vápenatých iontů

Jak ukazuje graf 3, Fromase[®] TL je na koncentraci vápenatých iontů trochu citlivější než živočišné syřidlo.



Graf 3. Vliv koncentrace vápenatých iontů na koagulační čas [16]

3.2.1.5 Závislost doby flokulace na koncentraci enzymu

Živočišné syřidlo se chová podle Storchova–Segelkova zákona:

$$t = C1 \times \frac{1}{[E]} + C2$$

kde:

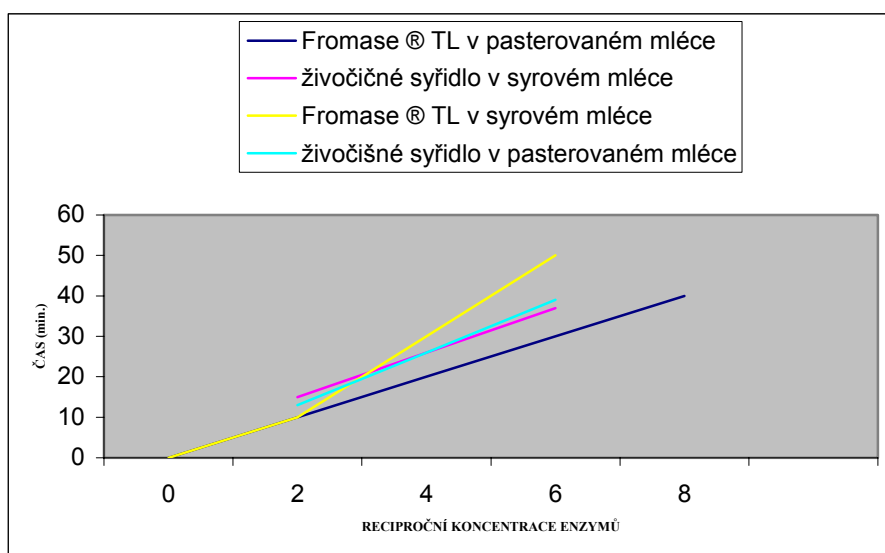
t = doba flokulace,

[E] = koncentrace enzymu,

C1 = konstanta,

C2 = konstanta závislá na druhu mléka a použitého syřidla.

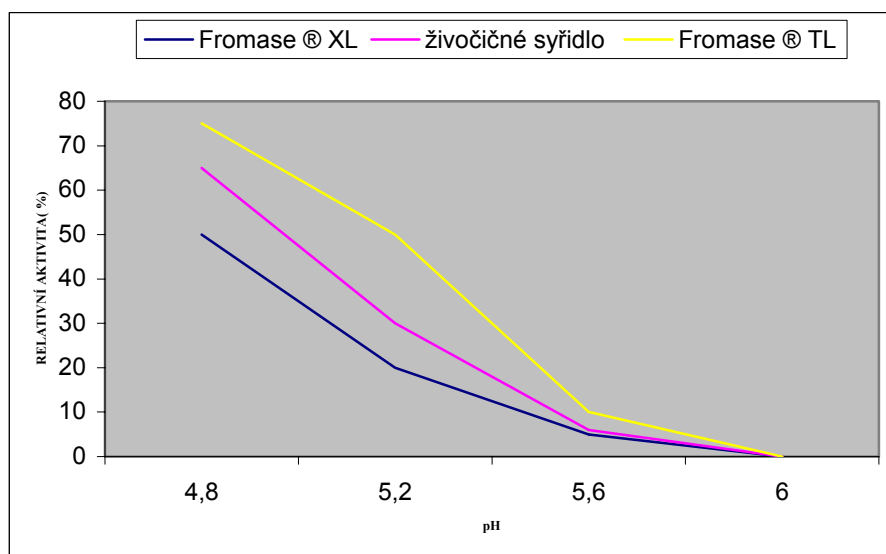
Tento vztah je platný také pro Fromase[®] TL. Pokud je použito syrové mléko, nechová se *fromáza* přesně podle tohoto vztahu a odchylky jsou různé dle použitého mléka. Bylo dokázáno, že všechny enzymy produkované *Mucor miehei* se chovají tímto způsobem, což v podstatě prokazuje kompetitivní inhibici inhibítorem přítomným v syrovém mléce, který je ovšem deaktivován při teplotě nad 68 °C [17,18,19]. Tato charakteristika je evidentní zejména při výrobě sýrů ementálského typu ze syrového mléka. Kvůli této inhibici se musí dávkovací poměr Fromase[®] TL zvýšit v porovnání se živočišným syřidlem o 20 až 25 %, aby se dosáhlo doby koagulace 25 až 30 minut.



Graf 4. Závislost koagulačního času na typu mléka a koncentraci syřidla [16]

3.2.1.6 Inaktivace enzymu v syrovátce

Graf 5 ukazuje aktivitu živočišného syřidla a Fromase[®] TL v závislosti na pH syrovátky. Studie naznačují, že je nezbytné pasterovat syrovátku co nejdříve po výrobě, aby se zabránilo nadměrnému prokysávání. Fromase[®] TL je inhibována za podmínek, které jsou běžné pro pasteraci syrovátky, pokud nedošlo k předchozímu nadměrnému prokysání.



Graf 5. Závislost zbytkové aktivity na pH syrovátky [16]

3.2.1.7 Metody a analýzy

Aktivita Fromase[®] TL je uváděna v mezinárodních jednotkách ve shodě s Mezinárodní mlékařskou federací (IDF – International Dairy Federation).

V případě Fromase[®] je aplikována metoda 176 : 1996. Kopie této metody jsou k dispozici na adrese: IDF: 41, square Vergote, 1030 Brussel, Belgie. Tento výrobek vyhovuje požadavkům FAO/WHO a FCC pro enzymy používané v potravinářském průmyslu [16].

3.3 Chlorid sodný

K solení sýrů se smí používat pouze jedlá sůl, odpovídající *Codex Alimentarius*, neobsahující jód, železo a těžké kovy a mikrobiologicky nezávadná. Určitá zrnitost soli se vyžaduje při některých způsobech solení, např. při solení nasucho je vhodná velikost 2 až 3 mm, při solení zrna kolem 1 mm.

Sůl se musí skladovat na bezprašných suchých místech, neboť je silně hygroskopická a snadno se rekontaminuje bakteriemi a plísněmi.

3.3.1 Chlorid sodný I

Označení: Speiselz 2,3 – 0,2 mm

Jedná se o jedlou kuchyňskou sůl používanou k solení na sucho.

Chemická analýza:

- NaCl	99 %
- Ca	0,2 %
- Mg	0,1 %
- SO ₄	0,7 %

3.3.2 Chlorid sodný II

Označení: Speiselz 0,6 – 0,13 mm

Jedná se o varnou kuchyňskou sůl používanou při solení zrna.

Chemická analýza:

- NaCl	99,90 %
- Mg	0,0001 %
- Ca	0,002 %
- SO ₄	0,04 %

3.4 Chlorid vápenatý

Pasterací mléka se poruší systém vápníku v mléce a sýřenina z takového mléka je měkká, houbovitá, mléko se špatně sráží. Proto přidáme do pasterovaného mléka chlorid vápenatý nebo mléčnan vápenatý, tedy rozpustné vápenaté soli.

Nejvhodnější je přidavek chloridu vápenatého, protože mléčnan vápenatý bývá často znečištěn. Chlorid vápenatý se přidává buď v krystalické formě, nebo v nasyceném roztoku. Všechny tyto soli se užívají při výrobě Nivy v sýrárně Přím.

Na 100 l mléka se přidává 20 až 40 ml nasyceného roztoku CaCl₂ nebo 10 až 20 g krystalického CaCl₂. Vyšší dávky mají nepříznivý vliv na konzistenci sýra i na jeho chuť. Sýr je příliš tvrdý a chuť může být štiplavá [20].

3.4.1 Chlorid vápenatý

Tab. 3 Parametry chloridu vápenatého

Specifikace jakosti, parametry	
Chlorid vápenatý	25 – 38 %
Hořčík	max. 0,0700 %
PH	8,0 – 9,5
Železo	max. 0,0004 %
Arsen	max. 0,0010 %
Olovo	max. 0,0003 %
Měď	max. 0,0001 %
Zinek	max. 0,0003 %
Fluor	max. 0,0015 %

3.5 Smetanový zákys

Základní sýrařskou čistou kulturou, kterou přidáváme do mléka u všech druhů vyráběných sýrů, je směsná kultura bakterií mléčného kvašení zvaná smetanový zákys, složená z kyselinotvorných streptokoků a aromatických leukonostoků. Smetanový zákys upravuje zrání mléka před zasýřením a podle druhu sýrů se volí i množství přidávaného zákysu a stanoví se čas pro prokysání mléka před zasýřením. Může to být 0,4 až 3,5 % a doba od 15 do 90 minut. Kysání při výrobě sýru Niva zajišťuje smetanový zákys přidávající se v množství 0,5 až 1,0 %. Lze použít i kulturu *Lactococcus lactis* místo smetanového zákysu nebo obě dvě kultury v poloviční dávce. Zákys se přidává minimálně 15 až 20 minut před zasýřením. Tyto kultury působí v sýrech v první fázi zrání, po dvou až třech týdnech mizí. Další zrání sýra, jeho typickou chuť a vzhled zajišťuje plísňová kultura [21].

3.6 Plísňová kultura *Penicillium roqueforti*

Všechny ušlechtilé druhy plísní, které se používají při výrobě plísňových sýrů, se vyznačují různě výraznou proteolytickou a lipolytickou činností. Z hlediska zrání plísňových sýrů jsou tak rozhodující proteolytické a lipolytické enzymy produkované přítomnými plísněmi [22].

Plísňové kultury *Penicillium roqueforti*, *Penicillium camemberti*, *Penicillium caseicola* a *Penicillium nalgiovensis* tvoří základní mikroflóru plísňových sýrů. U sýrů typu „Roguefort“ netvoří mikroflóru plísňové kultury jeden, nýbrž více vhodně sestavených kmenů plísni. Jde především o dobrou sporulaci, lipolytickou a proteolytickou činnost této kultury, která se rozhodujícím způsobem podílí na zrání sýra a spoluvytváří jeho typickou chuť, vůni a modrozelené mramorování těsta. Plísňová kultura se přidává buď do mléka před sýřením, nebo do zrna po odpuštění části syrovátky, případně do zrna při formování. Posledního způsobu bylo používáno u kultur práškových, dnes je již méně častý. Očkováním mléka plísňovou kulturou se získávají lepší výsledky než při očkování sýřeniny práškovou kulturou při formování [23].

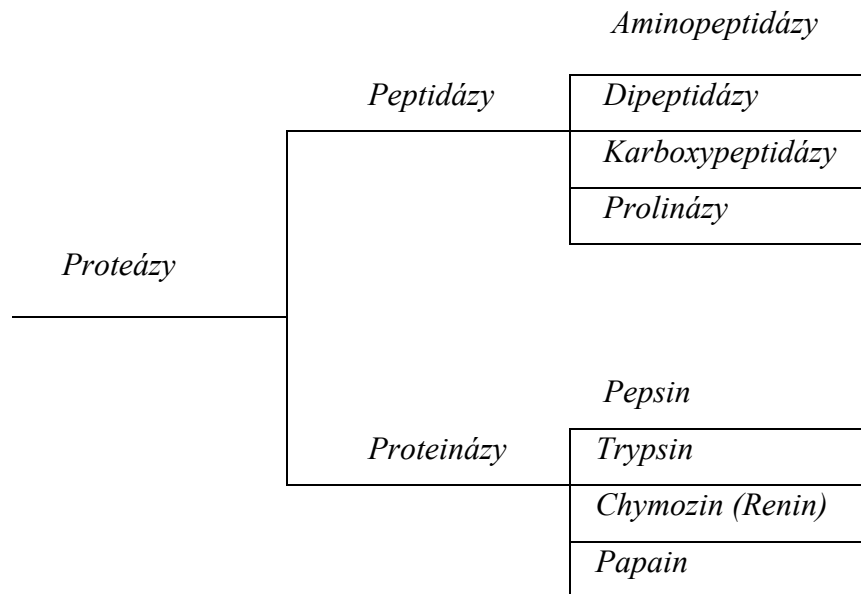
3.7 Biochemické účinky enzymů u *Penicillium roqueforti*

Studiu plísni *Penicillium roqueforti* věnovala pozornost řada autorů. Orla-Jensen sledoval vliv penicilia na mléčný tuk a uvádí vznik volných mastných kyselin, zejména máselné a kapronové. U nás se biochemickými vlastnostmi zabýval Čelakovský. Zjistil, že tato plíseň se spokojuje s menším množstvím vzdušného kyslíku než plísně jiné, což vysvětluje možnost její vegetace uvnitř sýra. Laxa pak sledoval vliv prostředí na růst a biochemickou aktivitu. Nejlepší růst plísně byl v prostředí s 1 až 2 % kyseliny mléčné. Dále byl potvrzen rozklad bílkovin až na amoniak. Řada studií prokázala výraznou rozdílnost v enzymatické aktivitě různých kmenů. Vhodnou kombinací různých kmenů o známé proteolytické a lipolytické aktivitě se zvýší jakost sýrů s plísní v těstě. Chuť sýra je ovlivněna kmenem použité plísně. Některé dávají sýru typickou chuť, jiné nevýraznou a jiné i vadnou. Různé kmeny plísně mohou ovlivnit i zbarvení těsta sýrů.

Proteolytické enzymy – mikroorganismy vylučují do prostředí hydrolytické enzymy zvané *proteázy*, odbourávající bílkoviny na složky o malé molekulové hmotnosti (oligopeptidy, aminokyseliny). Ty pak mohou projít buněčnou membránou, což není vlastnost běžná u všech mikroorganismů. Velká většina dovede hydrolyzovat pouze jednodušší bílkoviny, peptony a polypeptidy.

Proteázy bývají produkovány mnohými bakteriemi, kvasinkami a plísněmi. *Proteázu* obsahuje též syrové mléko; mluvíme o mléčné *proteáze*, která se ničí desetiminutovým záhřevem mléka při 76 °C. Jde o enzym velmi odolný vůči vysokým teplotám. *Proteáza* se může uplatnit při zrání sýrů, pokud se použije nízké pasterační teploty mléka.

Proteázy se rozdělují na *peptidázy* a *proteinázy*. *Peptidázy* katalyzují hydrolytický rozklad dipeptidů a polypeptidů, kdežto *proteinázy* způsobují přímo rozklad bílkovin [21,26].



Obr.2. Schématické rozdělení proteáz

Enzym *aminopeptidáza* hydrolyzuje polypeptidy v místech peptidické vazby na konci peptidového řetězce, kde je volná aminoskupina. *Karboxypeptidáza* odštěpuje aminoskupinu nacházející se na konci karboxylového řetězce. *Dipeptidáza* katalyzuje hydrolytické štěpení dipeptidů na volné aminokyseliny. Dipeptidy hydrolyzované tímto enzymem musí obsahovat na jednom uhlíku volný karboxyl. Kasein je proteolytickými enzymy rozkládán přes albumózy a peptony na polypeptidy, dále na dipeptidy a aminokyseliny. Aminokyseliny mohou být potom rozloženy až na amoniak, těkavé kyseliny, případně sirovodík. Vzniklé volné aminokyseliny mohou být dále rozkládány enzymy označenými jako *dekarboxylázy*.

Tyto enzymy jsou specifické pro určité aminokyseliny a jsou aktivní v kyselém prostředí 2,5 až 6,0. Dekarboxylací vzniká příslušný amin a CO₂. Hodnotíme-li proteolytický rozklad mléčných bílkovin činností ušlechtilých plísní, které se uplatňují při zrání plísňových sýrů, je výhodné, když končí tvorbou volných aminokyselin. Výraznější činnost *amidáz* a *dekarboxyláz* není již žádoucí.

Lipolytické enzymy – plíseň *Penicillium roqueforti* produkuje značné množství *lipázy*. Bakterie mléčného kvašení *lipázu* netvoří a kvasinky, uplatňující se při zrání těchto sýrů, *lipázu* produkují, ale v porovnání s plísněmi je lipolytická aktivita kvasinek podstatně menší a při nízkých teplotách je nevýrazná. Hydrolýzou mléčného tuku působením *lipázy* vzniká glycerol a volné mastné kyseliny. V dalším stupni se tyto složky oxidují.

Jednotlivé druhy *lipáz* se liší různou optimální teplotou, pH i účinkem. *Lipáza* je adaptivním enzymem a její produkce je stimulována specifickými substráty. Optimální

působení *lipáz* je při pH 5,0 až 5,5. Optimální teplota *lipáz* produkovaných plísněmi rodu *Penicillium* je 30 až 35 °C.

Účinek *lipáz* stimuluje chlorid vápenatý, což je z technologického hlediska důležité. Syrové mléko obsahuje mléčnou *lipázu*, která se pasterací ničí, takže při zrání sýrů se neuplatňuje. Při rozkladu mléčného tuku mikrobiální *lipázou* se tvoří aldehydy a ketony. Zvláště plísně, které se uplatňují při zrání, se vyznačují tvorbou metylketonů. Methylketony jsou u těchto sýrů důležitou složkou typické chuti a vůně. Při rozkladu mléčného tuku jsou vzniklé volné mastné kyseliny, především kyselina máselná, kapronová, kaprylová, kaprinová a laurová, výchozí složkou pro vznik metylketonů.

Tab.4. Vznik metylketonů z mastných kyselin

Název kyseliny	Vzniklé metylketony
Máselná	aceton
Kapronová	metyl-n-propylketon (pentanon-2)
Kaprylová	metyl-n-amylketon (heptanon-2)
Kaprinová	metyl-n-heptylketon (nonanon-2)
Laurová	metyl-n-nonylketon (undekanon-2)

Při zrání sýrů není žádoucí, aby docházelo k redukci metylketonů na sekundární alkoholy, neboť nejsou typickou složkou plísňových sýrů. Na typické chuti a vůni se především podílejí rozkladné produkty bílkovin a tuku [21].

3.7.1 Vlastnosti a využití plísňové kultury

Plíseň dobře sporuluje, na Czapek-Doxově agaru (i jiných agarech vhodných pro kultivaci plísní) vytváří kolonie, které mají hladký zelenomodrý nebo hráškově zelený povrch s jasně bílým, nerovným, paprskovitým okrajem. Optimální teplota růstu plísně je 15 – 23 °C, růst se však zastavuje až při teplotách kolem 0 °C. Relativní vlhkost musí být vyšší než 70 %, optimální nárůst plísně nastává v prostředí při 95 – 100 % relativní vlhkosti. Ve srovnání s jinými druhy plísně je *Penicillium roqueforti* méně náročný na vzdušný i vázaný (v organických i anorganických látkách) kyslík, vyžaduje však minimálně přítomnost 5 % kyslíku. Plíseň roste dobře v kyselém prostředí, optimální je kyselost odpovídající 1 – 2 hm. % kyseliny mléčné. Rovněž obsah NaCl může ovlivnit nárůst plísně. Snáší až 12 hm. % NaCl, avšak při obsahu vyšším než 4 hm. % již dochází k oslabování růstu.

4 TECHNOLOGICKÝ POSTUP VÝROBY NIVY

4.1 Příjem mléka

Příjem mléka se uskutečňuje na rampě mlékárenského závodu a dále v oddělení příjmu. Mléko je sváženo v nerezových cisternách. Po příjezdu do mlékárny je odebrán vzorek, kde je mléko hodnoceno sensoricky, je zkoušena jeho teplota, kyselost a je proveden Delvotest. Jedná se o test při kterém je zjišťována přítomnost antibakteriálních substancí v mléce. Mléko je při čerpání do zásobních tanků chlazeno na 4 °C, kde může být uskladněno max. na 48 hodin. K výrobě je použito mléko o tučnosti 3,9 % [28].

4.2 Čištění mléka

Čištění v mlékárně má odstranit nečistoty a maximální množství mikroorganismů. Provádí se na samoodkalovací odstředivce Westfalia - α -Laval o výkonu 10000 litrů za hodinu. K filtraci se používá filtrů různé konstrukce (vertikální, dvojitý talířový, bubnový atd.). Mléko je na filtrační tkaninu vedeno pod tlakem. Filtrací se odstraní mechanické nečistoty, ale neodstraní se nečistoty rozpustné v mléce a některé mikroorganismy.

V odstředivkovém kalu se koncentrují mechanické nečistoty, fibrin, somatické buňky z vemene i větší množství bakterií, kvasinek a plísní. Při hodnocení účinnosti funkce odstředivky byl sledován podíl mikroorganismů přecházejících do odstředivkového kalu z počtu mikroorganismů přidaných do mléka.

Výsledky dosažené pro některé mikrobiální druhy:

<i>Geotrichum candidum</i>	99 %
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	99 %
<i>Bacillus tumescens</i>	66 %
<i>Bacillus subtilis</i>	47 %
<i>Escherichia coli</i>	33 %
<i>Streptococcus lactis</i>	24 %
<i>Streptococcus pyogenes</i>	20 %

Podle Piena, Limonarta a Derbera se při 15 000 – 20 000 otáčkách za minutu odstraňuje až 90 – 95 % přítomné mikroflóry.

Za určitých podmínek lze při 71 – 74 °C odstranit až 99,9 % mikroorganismů. Pracovní teplota je 30 – 35 °C, při níž se snižuje viskozita mléka (ale výrazněji se rozpouští nečistoty) [29].

4.3 Úprava mléka před sýřením

Po odstředění jde samotná smetana k první pasterizaci, kde se pasterizuje při teplotě 93 °C po dobu 15 sekund. Smetana se dále homogenizuje při tlaku 12,75 MPa a takto upravená o tučnosti 4 % se znovu spojuje s odstředěným nepasterovaným mlékem. Toto mléko jde směrem k druhé pasterizaci. Pasterizace probíhá v mléčném pasteru α -Laval při teplotě 72 - 75 °C s výdrží 30 sekund. Tato druhá teplota je v technologii vedena jako kritický bod HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points, Analýza nebezpečí a kritické kontrolní body). Pasterované mléko je ihned zchlazeno na sýřící teplotu 32 °C. Mléko se vypouští na výrobníky, které mají objem 7000 l mléka. Zde se k mléku přidává roztok chloridu vápenatého, a to 20 - 30 ml nasyceného roztoku CaCl_2 na 100 l mléka. Smetanový zákys se používá v množství 0,7 až 1 % a to 50 minut před sýřením. Ušlechtilá plíseň se přidává také jen do mléka. Syřidlo se přidává v takovém množství, aby požadované tuhosti sýřeniny bylo docíleno asi za 60 minut. Začátek vložkování sýřeniny má nastat přibližně v polovině celkové doby srážení [14,15,].

4.3.1 Pasterace mléka

Pasterizační záhřev mléka splňuje zákonné předpisy, neboť při teplotě 72 °C s výdrží 15 s je zaručeno zničení patogenní mikroflóry. Zároveň se redukuje technologicky škodlivá mikroflóra ve vegetativní formě. Podle jednotlivých druhů sýrů je však nutno najít kompromis mezi výší pasterační teploty potřebné k dosažení minimálního celkového počtu zárodků a mezi nežádoucí změnou koloidního stavu bílkovin, včetně změny rozpustnosti vápenatých solí přítomných v mléce a stabilizujících bílkovinné micely.

Pasterace mléka pro výrobu sýrů je šetrná. Při vyšším obsahu tuku v sušině je nutno pasterační teplotu v daném rozmezí snižovat. Vyšší teploty znamenají, že v sýřenině se zvyšuje podíl sérových bílkovin, které neodcházejí do syrovátky, což má příznivý vliv na zvyšování výtěžnosti, avšak opačný vliv na možnost dosažení vyšší sušiny sýrů, která je jedním ze základních parametrů kvality. Sérové bílkoviny albumin a globulin zadržují větší podíl vody, která se nedá již následnými technologickými zásahy bez újmy na jakosti sýra odstranit. Pasterační záhřev mléka pro výrobu sýrů je dnes uzákoněn v celém světě [14,30].

4.3.2 Homogenizace mléčného tuku

Homogenizace mléčného tuku má příznivý vliv na hospodárnost výroby a kvalitu čerstvých a plísňových sýrů. Energetická náročnost na homogenizaci smetanového podílu je návratná snížením obsahu tuku v syrovátce, vyloučením odstředování syrovátky a zvyšováním výtěžnosti sýra.

Smetana se homogenizuje při teplotě 60 °C pod tlakem 15 MPa. Mléko prochází úzkými štěrbinami, kde se rozbíjejí tukové kuličky, mléko ztrácí schopnost vystávání smetany a během skladování zůstává homogenní. Z mikrobiologického hlediska má homogenizace dvojí účinek. Stejně jako tříštění tukových kuliček probíhá i tříštění shluků bakteriálních buněk, což má za následek zvýšení počtu narostlých kolonií při hodnocení mléka. Sýřenina získaná homogenizací celého objemu mléka má měkčí a nevhodný sloh, neboť dochází ke změnám v seskupení kaseinových micel [14,27,31].

4.4 Zpracování sýřeniny

Zpracování mléka na sýřeninu probíhá v nerezových výrobních značce VPS, které pojmu 7000 l mléka.

Po vytvoření dostatečně pevné sýřeniny se začne s krájením na sýrařských harfách, které probíhá 25 – 30 minut, během kterých se vytvoří žádoucí zrno. V této době má mít syrovátka kyselost necelé 3 °SH, tedy nižší, než je kyselost mléka před zasýřením. Velikost zrna se zvolí 8 – 12 mm. Po rozkrájení (rozharfování) se sýřenina míchá s krátkými přestávkami, aby jednotlivá zrna byla od sebe oddělena. Při krájení, tvoření zrna, se postupuje šetrně, aby zrno bylo pravidelné, aby vzniklo co nejméně sýrového prachu. Celková doba tvorby zrna a jeho míchání i s přestávkami trvá 70 až 90 minut. Po dosažení požadované tuhosti zrna se odpustí asi 40 % syrovátky z celkového množství mléka, rozmíchá se sýřenina, přidá stanovená dávka soli (36 – 40 kg) a sýřenina se vypouští na sýrařský stůl přes syrník na plnicí ták. V této době je kyselost syrovátky asi o 1,5 – 2 °SH nižší než kyselost zasýřeného mléka. Sýřenina se provzdušňuje a přitom se sleduje vychlazení zrna, které má mít o 2 – 3 °C nižší teplotu než při vypouštění z výrobníku [14,31,32].

4.5 Formování zrna

Ze syrníku se sýřenina lehce hrne ručně do tvořítek. Po naplnění forem a částečném odkapání sýřeniny se tvořítka rovnají do obracečů. Po obrácení se odvezou obraceče do

odkapovny, kde má být teplota 20 – 30 °C. Druhý den ráno má být kyselost sýra 85 – 110 °SH při sušině 46 – 48 %. Tyto sýry se složí z obracečů do solovny, kde se nasolí suchou solí.

4.6 Odkapávání

Sýry ve formách jsou převezeny do tzv. odkapovny, kde dále prokysávají a odkapávají při teplotě 24 °C. Za 4 hodiny se sýry opět otáčí a zůstávají zde do druhého dne.

4.7 Solení sýrů

Solení sýru se provádí druhý den ručně suchou zrnitou solí ve slabé vrstvě. Přebytečná sůl se oklepe a sýr se vrátí zpět do tvořítka. Třetí den se sýr opět osolí celý, ale kromě dvou okrajových se již nevkládá zpět do formy. Po posledním solení se sýry propichují. Solovna má mít teplotu 14 - 20 °C a vlhkost min. 85 %, aby nedocházelo k zbytečnému vysychání sýrů.

4.8 Zrání

Po napichování se sýry rovnají na zrací žlábký do nerezových stojanů a odvážejí se do sklepa k dalšímu zrání při teplotě od 8 do 16 °C a relativní vlhkosti nad 90 %. Dle potřeby se sýry otáčejí a ošetřují, popřípadě i podruhé propichují. Kontroluje se také růst plísně. Doba zrání sýrů je min. 21 dnů. Zrání můžeme prodloužit při nižší teplotě až na 7 týdnů [31].

4.9 Balení sýrů

Sýry na stojanu se odvezou do balírny, zde se jednotlivě škrabou, balí do hliníkové fólie, váží, vkládají do kartonů a na paletě se odvážejí do chladírny. Každý sýr musí být označen etiketou, kde je uvedeno datum balení, minimální trvanlivost, váha, název výrobku a výrobce (popř. dovozce). Zabalené sýry se uchovávají a expedují při teplotě 4 – 8 °C.

Technologický postup výroby a zrání je ukončen zvážením a zabalením sýrů. Teplota sýrů při balení a vážení by se měla pohybovat v rozmezí 8 - 16 °C. Při nižších teplotách 4 – 8 °C je sýr nadměrně tuhý a při ošetřování (škrabání) se odlamuje. Doba od ošetření sýrů po uložení do chladírny nepřesahuje 30 minut.

4.10 Kontrola jakosti

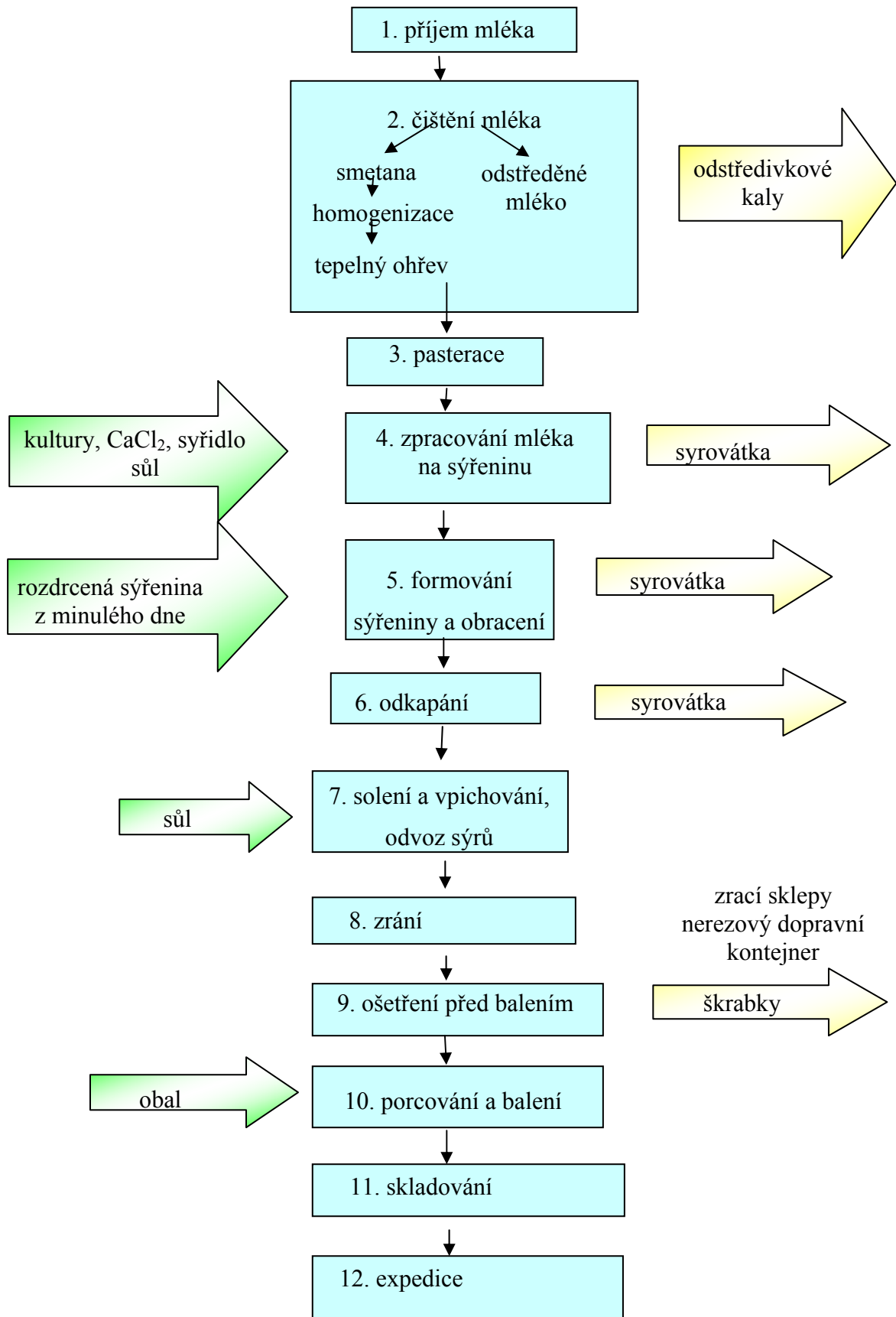
Kontrola jakosti mléka pro výrobu sýrů a hotového výrobku probíhá podle plánu zkoušek stanovených v příručce systému bezpečnosti a zdravotní nezávadnosti potravin HACCP.

4.11 Charakteristika výrobku

Sýr Niva se řadí do skupiny sýrů s plísní uvnitř hmoty, vyrábí se ve tvaru válce o hmotnosti 2 – 3 kg. Povrch má celistvý se zřetelnými vpichy, na řezu mramorovitý porost ušlechtilé zelené plísně. Porost ušlechtilé plísně na povrchu není na závadu. Během přechovávání sýra se může na povrchu pod obalem objevit mazovitý povlak, plíseň a zavlhnutí. Tyto projevy jsou přirozenou vlastností zrání plísňového sýru a nejsou vadou, která by bránila jeho konzumaci.

4.12 Způsob prodeje

Celistvé balení, u něhož lze na prodejně předpokládat porcování (krájení podle požadavku zákazníka) [14,15,28].



Obr.3. Diagram návrhu výrobního postupu sýru Niva

4.13 Vady sýru Niva

- A) **Povrch s bílým mazem** – vada má příčinu v silném přesolení a v přílišné vlhkosti zracího sklepa. odrážky velká písmena, aby to bylo jednotné v celé práci
- B) **Povrch s hnilobnými místy** – sýrová hmota byla v tomto případě infikována hnilobnými bakteriemi. Původ infekce možno hledat v nečistých plachetkách, tvořítkách nebo podložných deskách a ve zrání v příliš vlhkém prostředí.
- C) **Povrch nerovný až popraskaný** – vada způsobena jednak vnějšími nárazy, jednak má původ v nesprávném formování sýrů, kdy se chladná sýřenina dostává k povrchu, který proto není pevný a jehož celistvost se snadno tlakem porušuje. Rozpraskání povrchu může rovněž způsobit příliš nízká relativní vlhkost zracích sklepů. Také nedostatečné ošetření během zrání, tj. chybějící vlhké otírání suchých sýrů a jejich nepravidelné obracení, může způsobit uvedenou vadu.
- D) **Na řezu sýrovou hmotou je patrný nedostatečný nebo nepravidelný porost plísně** – původ vady je možno hledat již při zpracování sýřeniny, kdy bývá tato nedostatečně vytužená a sýrová hmota je potom při nedostatečném odkapání příliš kompaktní a nevytvoří se dostatečný počet žádoucích trhlinek, a to buď v celé hmotě, nebo její části. Rovněž nedostatečné (nepravidelné) propíchnání sýrů po vysolení nebo během zrání může být příčinou nedostatečné vegetace plísně v sýrech.
- E) **Vpichy sýrové hmoty jsou vyplněny mazem barvy žlutohnědé nebo hnědé** – vada má původ v nedostatečném očištění povrchu sýrů před propíchnáním a rovněž v pozdním propíchnání při postupujícím zrání.
- F) **Plísňový porost uvnitř sýrů je barvy zelené, hnědé nebo černé** – může jít o infekci plísňové kultury nebo infekci ze silně znečištěného vzduchu ve zracím sklepe.
- G) **Sýrová hmota je nestejnorodá s hnilobnými místy nebo s místy různých barevných odstínů** – jedná se o infekci sýrové hmoty během formování, či o nedostatečné prokysání, nebo o nerovnoměrné prosolení při rychlém zrání sýrů.
- H) **Sýry jsou málo slané nebo přesolené** – nedostatečné nebo příliš intenzivní solení.
- I) **Sýry mají chuť kyselou** – překysání sýrů v důsledku nedostatečného zpracování sýřeniny nebo chyby při vytužování sýrového zrna, ve kterém pak zůstává nadbytek syrovátky.

- J) **Chuť sýrů je zatuchlá, hořká, hnilobná, silně mýdlovitá, žluklá** – uvedené vady mají původ v nežádoucí mikroflóře zpracovaného mléka, v reinfekci pasterovaného mléka, v infekci sýřeniny během zpracování, ve zrání sýrů vyrobených z méně jakostního mléka při vyšších teplotách [15].

5 SOUČASNÁ ČESKÁ VÝROBA SÝRŮ S MODROU PLÍSNÍ V TĚSTĚ – PŘEHLED VÝROBEN A SORTIMENT

MADETA, a. s., Český Krumlov

- Jihočeská Niva (50 % t.vs.)
 - bochník o hmotnosti asi 2,7 kg, či půlbochník (nízký válec o výšce asi 5 cm); baleno do stříbrné Al-folie
 - porcované trojúhelníky o hmotnosti 115 g a 220 g
- Zlatá Niva (60 % t.v s.)
 - bochník asi 2,7 kg; baleno do zlaté Al-folie
- Niva Premium (60 % t.v s.)
 - nízký válec o výšce asi 5 cm – cca 1,3 kg; baleno do smrštitelné fólie s Al-korunkou ve dvanáctiboké krabičce
- Caesar bleu (50 % t.v s.)
 - sýr s dobou zrání min. 3 měsíce, výrazné pikantní chuti
 - nízký válec o výšce asi 5 cm - cca 1,3 kg; baleno ve smrštitelné fólii s Al-korunkou ve dvanáctiboké krabičce

Mlékárna Otinoves, s. r. o.

- Niva extra (53 %, t.v s.)
 - válec o hmotnosti 2 kg, nebo půlválec o hmotnosti asi 1 kg; baleno do aluminiových přířezů.

Niva, s. r. o., Dolní Přím

- Niva (52 %, t.v s.)
 - válec o hmotnosti asi 2 kg; baleno do Al-folie

Tato společnost se umístila v letech 2006 – 2007 na 1. místě v soutěži „Potravina a potravinář roku“ v kategorii Mléko a mléčné výrobky [33].

5.1 Některé ze sýrů s plísní v těstě vyráběné ve světě :

USA: Danablue (někdy je používán také název „Danish Blue „, nebo „Mycella“), Saga Blue, Blue Castello

Německo: Edelpilzkäse, Trautenfelser, Edelschimmel

Rakousko: Österzolla

Španělsko: Queso Cabrales, Picón

Bulharsko: Magura

Finsko: Aura či Ädelost

Izrael: Galil

Maďarsko: Marvány sajt, Merinofort

Norsko: Normannaost

Polsko: Roquepol, Lazur Aksamit

Řecko: Kopanisty

Rusko: Rokfor

Švédsko: Ädelost, Svensk Stiltonost

Švýcarsko: Sarrazin [33]

II. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

6 METODIKA

6.1 Použité laboratorní zařízení a vybavení

technické váhy Chirana (typ 15420, Chirana Praha)

odměrný válec

titrační baňka

byreta aj. laboratorní sklo a pomůcky

6.2 Použité chemikálie

2% fenolftalein

2% etanolický roztok

hydroxid sodný ($0,25 \text{ mol.dm}^{-3}$)

kyselina šťavelová ($0,25 \text{ mol.dm}^{-3}$)

síran kobalnatý (5 g síranu kobalnatého $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ve 100 ml vody)

srovnávací barevný roztok mléka (50 ml mléka + 1 ml síranu kobalnatého)

6.3 Vzorky použité v experimentální části

Vzorky syrového mléka byly odebírány z denní výroby, tj. z 24 000 litrů mléka od 15 dodavatelů. Pověřená osoba odebrala za mé asistence 4 vzorky do skleněné nádoby. Každý z nich obsahoval 500 ml mléka a byl ihned 5x analyzován. Vzorky se odebírají náhodným výběrem, přičemž musí být přihlíženo k tomu, aby byly odebrány z různých míst. Vzorek se odebírá při vypouštění z cisterny.

Vzorek pasterizovaného mléka před zasýřením se odebírá z výrobníku. Pověřená osoba (sýrařka) odebrala za mé asistence nerezovou naběračkou 500ml pasterizovaného mléka a dodala ho k analýze do laboratoře.

Sýr druhý den po výrobě: Z každého výrobního cyklu byly odebrány výkrojem ostrým nožem z celého sýru čtyři vzorky a každý z nich se analyzoval 5x. Bylo nutné dbát na to, aby byly zastoupeny povrchové i vnitřní části v reprezentativním poměru. Odebrané vzorky byly nastrohány na kuchyňském nerezovém struhadle s otvory asi 0,2 cm. Navážky vzorku na jednotlivé analýzy musí být dokončeny do dvou hodin po přípravě vzorku, aby nedocházelo k podstatným změnám ve složení analytického vzorku. Mezi jednotlivými navažováními musí být vzorkovnice uzavřena a uložena tak, aby nedocházelo ke kondenzaci vodních par na vnitřních stěnách vzorkovnice.

Sýr před expedicí: Z každé výroby byly opět odebrány čtyři vzorky a při jejich zpracovávání se postupovalo stejně, jak bylo uvedeno u sýru den po výrobě.

6.4 Stanovení titrační kyselosti mléka podle Soxhlet-Henkela

Kyselost mléka podle Soxhlet-Henkela je udána počtem mililitrů 0,25 mol.dm⁻³ roztoku hydroxidu sodného spotřebovaného při titraci 100 ml mléka za přídavku fenolftaleinu jako indikátoru. Vyjádří se ve stupních Soxhlet-Henkela °SH na 100 ml mléka. 1°SH odpovídá 1 ml 0,25 mol.dm⁻³ NaOH.

Provedení stanovení titrační kyselosti mléka: 50 ml mléka se odpipetuje do titrační baňky, přidají se 2 ml roztoku fenolftaleinu a titruje se roztokem 0,25 mol.dm⁻³ NaOH za stálého míchání do slabě růžového zbarvení. Zabarvení mléka musí vydržet 30 sekund, stabilita srovnávacího roztoku je 3 hodiny.

Srovnávací barevný roztok mléka: 50 ml mléka + 1 ml síranu kobalnatého.

Kyselost mléka se vypočte ve stupních °SH na 100 ml mléka podle vzorce:

$$^{\circ}\text{SH} = 2 \cdot a$$

Konstanta **a** je množství ml 0,25 mol. dm⁻³ NaOH spotřebovaného při titraci 50 ml mléka. Výsledek se uvádí v zaokrouhlení na 0,05 °SH [34,35].

6.5 Stanovení kyselosti sýra

Kyselost sýra se stanoví titrací 10 g rozetřeného sýra 0,25 mol.dm⁻³ roztokem hydroxidu sodného na fenolftalein jako indikátor. Vyjadřuje se ve stupních Soxhlet-Henkelových (°SH).

Na vytárovanou hliníkovou folii se odváží s přesností na 0,01 g 10 g vzorku Nivy. Vzorek se kvantitativně převede do porcelánové třecí misky. Přidá se 1 ml fenolftaleinu a dokonale se rozetře. Titruje se 0,25 mol.dm⁻³ roztokem NaOH za stálého míchání do růžového 1 minutu trvajícího zbarvení.

Stupeň kyselosti ve °SH se vypočte:

$$^{\circ}\text{SH} = 10 \cdot a$$

Konstanta **a** je spotřeba 0,25 mol.dm⁻³ roztoku NaOH při titraci v ml.

Vyhodnocení dle ČSN 57 0530: Přesnost - rozdíl mezi dvěma souběžnými stanoveními nesmí být větší než 3 °SH.

Shodnost - rozdíl mezi stanoveními dvou laboratoří nesmí být větší než 6 °SH [36].

6.6 Průzkum veřejnosti z hlediska jejího zájmu o plísňový sýr „Niva“

Dotazník vychází ze zájmu mlékárny a.s. Dolní Přím, s jejíž spoluprací byl sestaven způsobem, na který by mohla firma reflektovat. Průzkum byl zaměřen na širokou spotřebitelskou veřejnost

První dvě otázky byly zaměřeny obecně na pohlaví a věk, dalších osm otázek se již týkalo konkrétních cílů zjištění.

Osloveno bylo 300 respondentů, 252 z nich pak bylo vyhodnoceno. Z vyhodnocených dotazníků bylo 63 získáno přes internet a 189 respondentů bylo osloveno přímo.

6.6.1 Koncepce a popis metody šetření

Pro diplomovou práci bylo zvoleno průzkumné šetření založené na metodě dotazníku. Dotazník byl sestaven z 10 otázek. Respondenti odpovídali na otázky anonymně a dobrovolně. Kopie dotazníku, který byl respondentům předložen, je vedena v příloze II. V období listopad až prosinec 2009 se průzkum připravoval, v lednu až únoru 2010 byl realizován a během března 2010 proběhlo jeho zpracování.

7 VÝSLEDKY A DISKUZE

7.1 Výsledky stanovení kyselosti mléka dle ČSN 57 0530

Vzhledem k tomu, že laboratoř v mlékárně Dolní Přím není akreditovanou laboratoří, může stále používat Československou státní normu schválenou dne 18.5.1972, novelizovanou s účinností od 1.9.2006 [35].

Tab. č. 5. Stanovení kyselosti syrového mléka

	Průměrná kyselost syrového mléka (°SH ± S.D.)	Průměrná kyselost pasterovaného mléka před zasýřením (°SH ± S.D.)
1.	6,6 ± 0,10	7,4 ± 0,02
2.	6,5 ± 0,05	7,4 ± 0,01
3.	6,6 ± 0,12	7,4 ± 0,03
4.	6,7 ± 0,02	7,4 ± 0,01

Dne 7.1.2010 mi bylo umožněno mlékárnou s.r.o. Dolní Přím provést v jejich laboratoři tuto experimentální část. Tato byla provedena podle postupu uvedeného v kapitole 6.4.

V den, kdy byla výroba sledována, se kyselost mléka pohybovala v souladu s normou ČSN 57 0530. V souladu s touto normou může být titrační kyselost syrového kravského mléka podle SH v rozmezí 6,2 až 7,8. Ihned po nadojení od zdravých dojnic se nejčastěji pohybuje SH v rozmezí 6,4 až 7,2. Zvýšená kyselost je známkou pokročilého enzymového rozkladu laktózy, což souvisí s rozvojem bakteriální mikroflóry. Kyselost syrového mléka nad 8 °SH je pro další zpracování suroviny na sýr nevhodná.

V našem případě byla kyselost pasterovaného mléka mírně vyšší, a to 7,4 ± 0,03 °SH, celkově se však na této hodnotě ustálila, což je dáno bakteriemi mléčného kysání.

7.2 Stanovení stupně kyselosti sýra dle ČSN 57 0107

Stanovení kyselosti sýra bylo provedeno podle postupu uvedeného v kapitole 6.5.

Tab. č. 6. Výsledek stanovení kyselosti sýra

	Průměrná kyselost sýra druhý den po výrobě (°SH ± S.D.)	Kyselost sýra před expedicí (°SH ± S.D.)
1.	90 ± 4	68 ± 4
2.	86 ± 2	56 ± 1
3.	86 ± 3	59 ± 3
4.	85 ± 2	52 ± 2

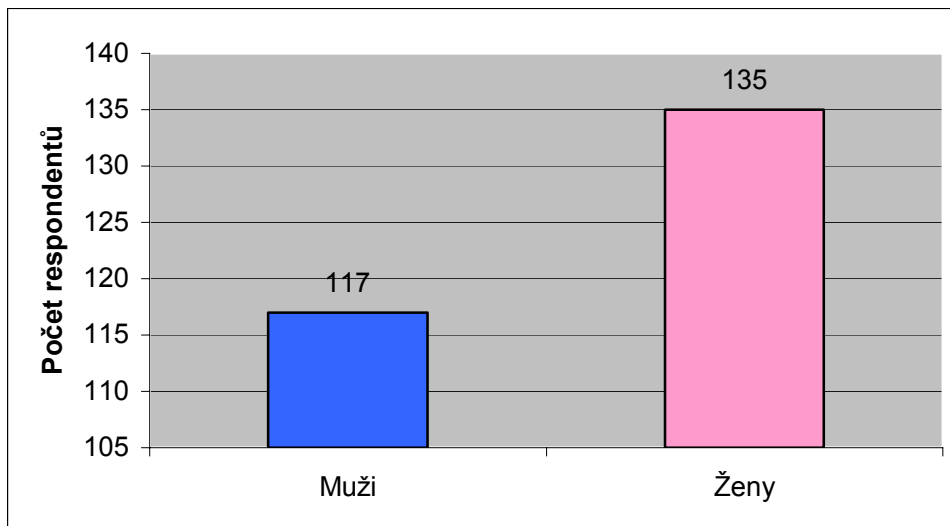
V první fázi zrání Nivy (do druhého dne) se tvoří činností bakterií mléčného kysání kyselina mléčná. Již druhý den po výrobě je kyselost sýra 85 – 90 °SH. Tato vysoká kyselost je pak příčinou tvarohové chuti a vůně. Růst plísně není patrný, je v latentní (skryté) fázi, chuť a vůně zatím nijak neovlivňuje.

Doba zrání a kysání trvala před expedicí 30 dnů. Kyselost sýra těsně před expedicí se pohybovala mezi 52 – 68 °SH, došlo tedy ke zdatnému poklesu kyselosti v důsledku zráních pochodů. Tyto naměřené hodnoty byly v normě a tedy výsledky jsou v souladu s technologií. Růst plísně je patrný, chuť a vůně výrobku je ovlivněna danou plísní [36].

7.3 Analýza a interpretace výsledků dotazníku

Způsobem uvedeným v bodě 6.6 byl dotazník zpracován a vyhodnocení každé otázky bylo doplněno grafickým znázorněním jednotlivých odpovědí a komentářem.

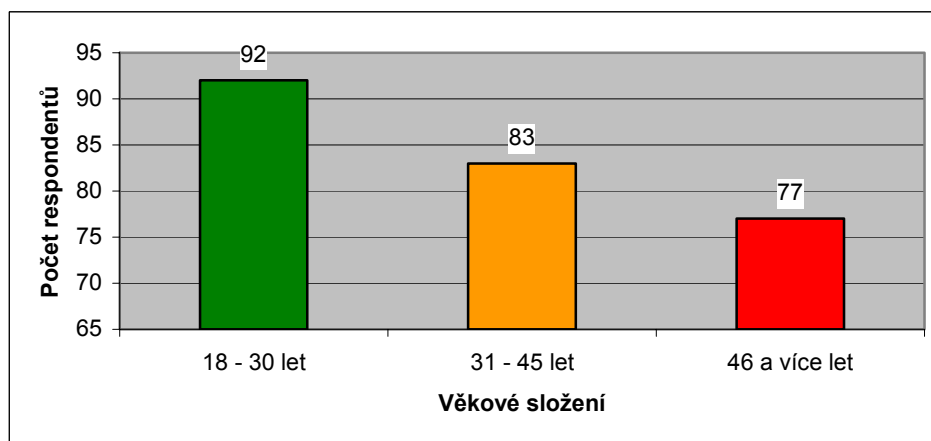
Otázka č. 1: Jste muž či žena ?



Graf č. 6 Složení respondentů podle pohlaví

Na dotazník odpovídalo celkem 252 respondentů, z toho bylo 135 žen, tj. 54 %, a 117, tj. 46 %, mužů.

Otázka č. 2: Uveďte svůj věk

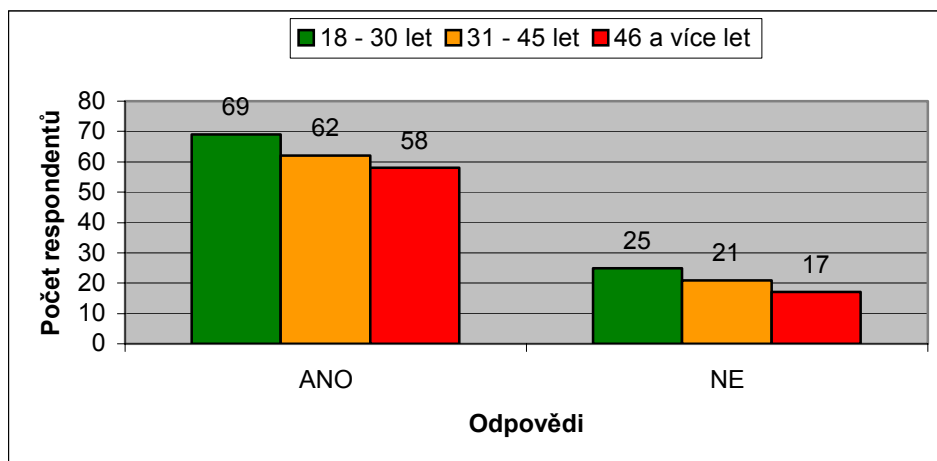


Graf č. 7 Věkové složení respondentů

Věková struktura respondentů byla rozdělena do tří částí. Ve věku 18 až 30 let odpovídalo 92 respondentů, tj. 36 %, ve věku 31 až 45 let 83 respondentů, tj. 33 % a ve věku 46 a více let bylo osloveno 77, tj. 31 %, respondentů.

Otázky byly dále vyhodnocovány právě v závislosti na věkovém rozložení, nikoli se zřetelem na pohlaví, protože poměrné zastoupení kategorií zde bylo rovnoměrnější, a tudíž mělo lepší výpovědní hodnotu.

Otázka č. 3: Kupujete Nivu – sýr s plísní v těstě ?

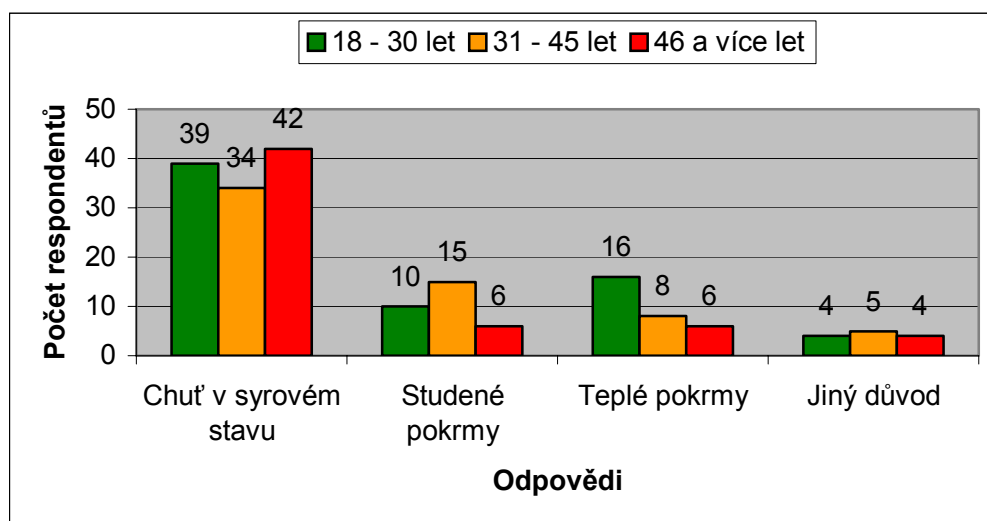


Graf č. 8 Počet respondentů kupujících a nekupujících sýr Niva

Na daný dotaz výrazně převažuje odpověď kladná. Ze 189 respondentů odpovědělo ano 69 respondentů z věkové kategorie 18 – 30 let , tj. 28 %; z věkové kategorie 31 – 45 let 62 respondentů, tj. 24 % a z věkové kategorie 46 let a více 58 dotázaných, tj. 23 %.

Zápornou odpověď uvedlo 63 respondentů. Z věkové kategorie 18 – 30 let 25 dotázaných, tj. 10 %; z věkové kategorie 31 – 45 let 21 respondentů, tj. 8 % a z věkové kategorie 46 let a více odpovědělo záporně 17 dotázaných, tj. 7 %.

Otázka č.4: Z jakých důvodů konzumujete Nivu ?



Graf č. 9 Důvody konzumace sýru Niva

Chuť v syrovém stavu uvedlo jako důvod celkem 115 ze 189 respondentů, z nichž 39 bylo věku 18 – 30 let, tj. 21 %; 34 ve věku 31 - 45 let, tj. 18 % a ve věkové kategorii 46 a více let 42 dotázaných, tj. 23 %.

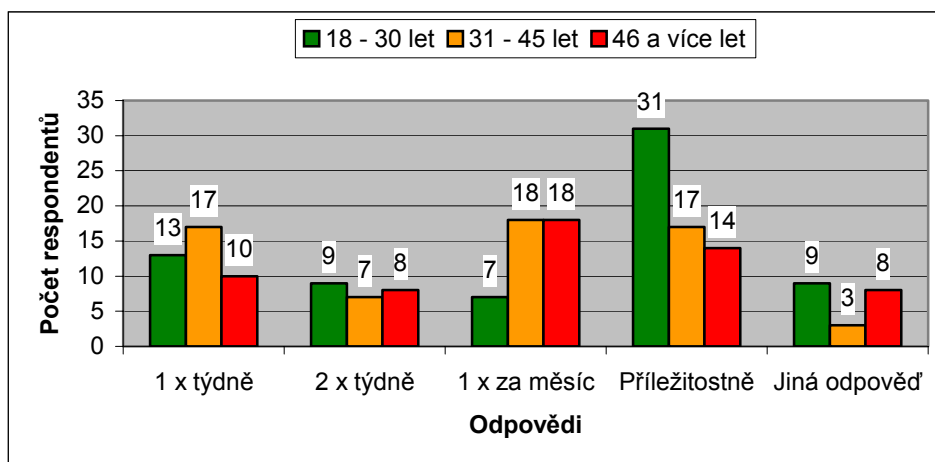
Výraznou ingredienci studených pokrmů preferovalo 31 ze 189 respondentů, z nichž 10 bylo ve věku 18 – 30 let, tj. 6 %; 15 ve věku 31 – 45 let, tj. 9 % a 6, tj. 3 %, z kategorie 46 a více let.

Výraznou ingredienci pokrmů teplých uvedlo jako odpověď 30 ze 189 dotázaných, z nichž 16, tj. 10 %, patřilo do věkové kategorie 18 – 30 let; 8, tj. 5 %, bylo ve věku 31 - 45 let a 6, tj. 3 %, ve věku 46 a více let.

Ve sloupci „jiný důvod“ je zařazeno 13 respondentů, kteří nedokázali z výše uvedených důvodů konzumace žádný z nich preferovat. Ze 189 to byli 4, tj. 2 %, ve věku 18 – 30 let; 5, tj. 3 %, ve věku 31 – 45 let a 4, tj. 2 %, z věkové kategorie 46 a více let.

Z těchto odpovědí je patrné, že nejvíce lidé preferují konzumaci Nivy v syrovém stavu, daleko méně pak v tepelně upraveném stavu, či ji využívají pouze jako přídatek do pokrmů. Lidé konzumující Nivu za syrova jsou rovnoměrně rozloženi napříč věkovými kategoriemi.

Otázka č.5: Jak často konzumujete Nivu ?



Graf č. 10 Konzumace sýru Niva

Výsledky ukázaly, že 1x týdně konzumuje Nivu 40 ze 189 dotázaných, z nichž 13, tj. 7 %, bylo ve věku 18 – 30 let; 17, tj. 9 %, ve věku 31 – 45 let a 10, tj. 5 %, spadalo do kategorie 46 a více let.

2x týdně konzumuje Nivu 24 ze 189 respondentů, z nichž 9, tj. 5 %, ve věkové kategorii 18 – 30 let; 7, tj. 4 %, ve věku 31 – 45 let a 8, tj. 4 %, ve věku 46 a více let.

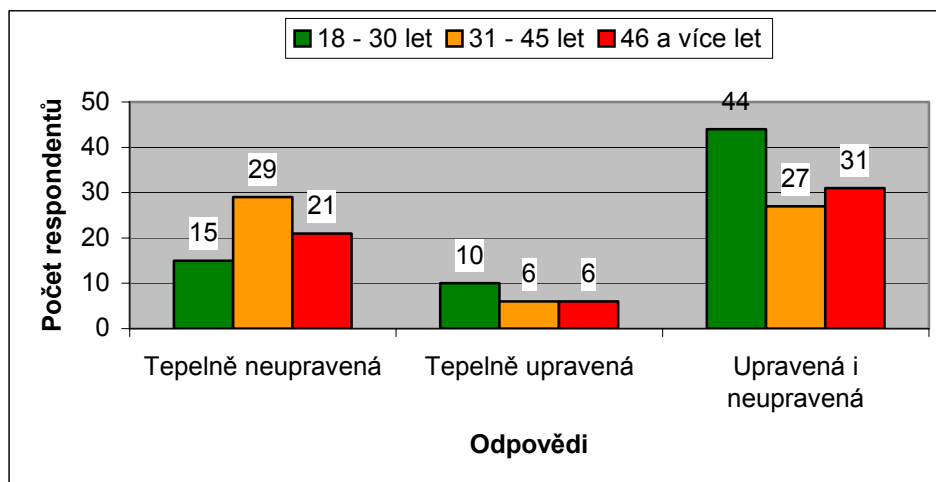
Pouze 1x měsíčně Nivu konzumuje 43 ze 189 dotázaných, z nichž 7, tj. 4 %, patřilo do věkové kategorie 18 – 30 let; 18, tj. 10 % bylo ve věku 31 – 45 let a 18, tj. 10 %, ve věku 46 a více let.

Příležitostně konzumuje Nivu 62 ze 189 respondentů, z nichž 31, tj. 16 %, bylo ve věku 18 – 30 let; 17, tj. 9 %, ve věku 31 – 45 let a 14, tj. 8 %, patřilo do kategorie 46 let a více.

Jinou četnost konzumace Nivy uvedlo 20 ze 189 dotázaných, z nichž 9, tj. 5 %, spadalo věkem do kategorie 18 – 30 let; 3, tj. 2 %, do kategorie 31 – 45 let a 8, tj. 4 %, bylo ve věku 46 let a více.

Bohužel, průzkum v dané otázce ukazuje, že lidé jsou zvyklí konzumovat Nivu spíše příležitostně, či jednou za měsíc. Je s podivem, že příležitostnou konzumaci Nivy preferují lidé z věkové kategorie 18 - 30let, kdežto častěji ji pak konzumují lidé středního a staršího věku.

Otázka č. 6: V jakém stavu Nivu konzumujete?



Graf č. 11 Způsob konzumace sýru Niva

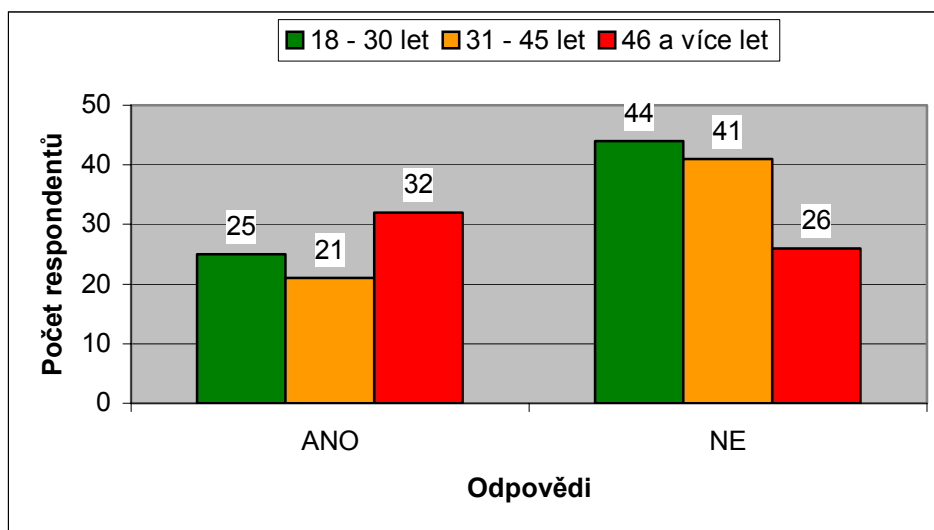
Tepelně neupravené Nivě dává přednost 65 ze 189 respondentů, z nichž 15, tj. 8 %, patřilo do kategorie 18 – 30 let; 29, tj. 15 %, do kategorie 31 – 45 let a 21, tj. 11 %, do věkové skupiny 46 a více let.

Nivu tepelně upravenou preferuje 22 ze 189 dotázaných, z nichž 10, tj. 5 %, spadalo do kategorie 18 – 30 let; 6, tj. 3 %, do kategorie 31 – 45 let a 6, tj. 3 %, bylo ve věku 46 a více let.

Upravená i neupravená Niva vyhovuje stejnou měrou 102 ze 189 respondentů, z nichž 44, tj. 24 %, bylo ve věku 18 – 30 let; 27, tj. 14 %, ve věku 31 – 45 let a 31, tj. 17 %, patřilo do věkové skupiny 46 a více let.

Z odpovědí na tuto otázku lze vyvodit, že lidé jsou zvyklí Nivu jíst za syrova, ale stejně tak ji znají a konzumují jako tepelně upravenou, velmi často obalenou v trojobalu či jako součást masových rolád apod. Striktně pouze tepelně upravenou Nivu preferuje malá část respondentů.

Otázka č. 7: Pozorujete, že během posledních let Vy a Vaše rodina častěji konzumujete Nivu ?



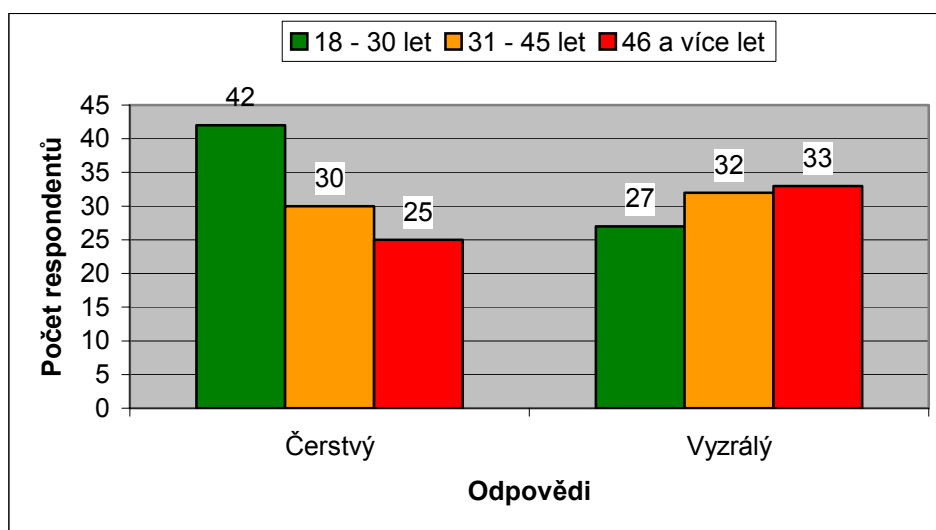
Graf č. 12 Potencionální růst zájmu o konzumaci sýru Niva

Častější konzumaci Nivy připustilo 78 ze 189 respondentů, z nichž 25, tj. 13 %, patřilo do věkové kategorie 18 – 30 let; 21, tj. 12 %, do kategorie 31 – 45 let a 32, tj. 17 %, bylo ve věku 46 a více let.

111 ze 189 dotázaných zvýšenou konzumaci Nivy nepotvrzuje. 44, tj. 23 %, z nich bylo ve věku 18 – 30 let; 41, tj. 21 %, ve věku 31 – 45 let a 26, tj. 14 %, ve věkové skupině 46 a více let.

Z odpovědí na tuto otázku můžeme konstatovat, že spíše neprobíhá u lidí zvýšení zájmu o tento sýr. Je otázkou pro výrobce, zda je třeba nějakým vhodným způsobem konzumentům Nivu přiblížit tím, že výrobek bude více propagován v reklamě, zda mlékárna třeba nevydá nějaké reklamní publikace s recepty a rozličnými kulinárními úpravami, zda nezvolí propagaci sýru přímo na prodejních místech apod. Samozřejmě, k této úvaze by bylo zapotřebí vyššího počtu respondentů a více podrobnějších otázek, které by mlékárnu dovedly daleko lépe k řešení dané problematiky prodeje.

Otázka č. 8: Při nákupu preferujete sýr:



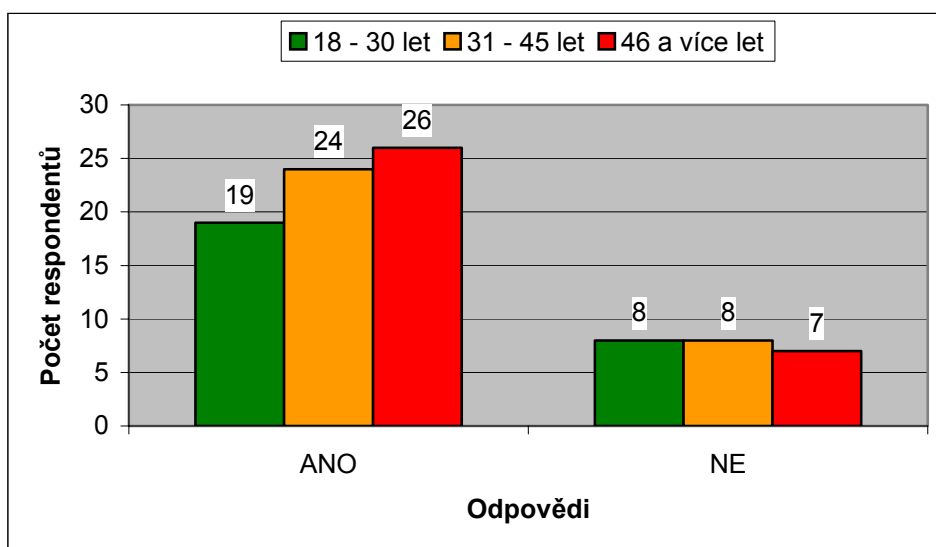
Graf č. 13 Preference stavu sýru Niva

Nivu v čerstvém stavu preferuje 97 ze 189 respondentů, z nichž 42, tj. 23 %, bylo ve věku 18 – 30 let; 30, tj. 16 %, ve věku 31 – 45 let a 25, tj. 13 %, patřilo do věkové kategorie 46 a více let.

Vyzrálému stavu sýra dává přednost 92 ze 189 respondentů, z nichž 27, tj. 14 %, spadalo do věkové skupiny 18 – 30 let; 32, tj. 17 %, do skupiny 31 - 45 let a 33, tj. 17 %, bylo ve věku 46 a více let.

K dosaženým výsledkům můžeme říci, že zde se respondenti rozdělili zhruba na polovinu, a to v každé věkové kategorii. Jedna část respondentů preferuje Nivu v čerstvém, ještě nevyzrálém stavu a další zhruba polovina ve stavu vyzrálém. Do budoucna by se ještě mlékárna mohla v průzkumech dotazovat, zda respondenti uvádějící odpověď „čerstvý“ nechávají tento sýr doma dozrát a za jakých podmínek, či jej během několika málo dní konzumují nevyzrálý.

Otázka č.9: V případě odpovědi u otázky č.8 – sýr vyzrálý roztíratelný s výraznou chutí – budete respektovat i mírné navýšení ceny ?



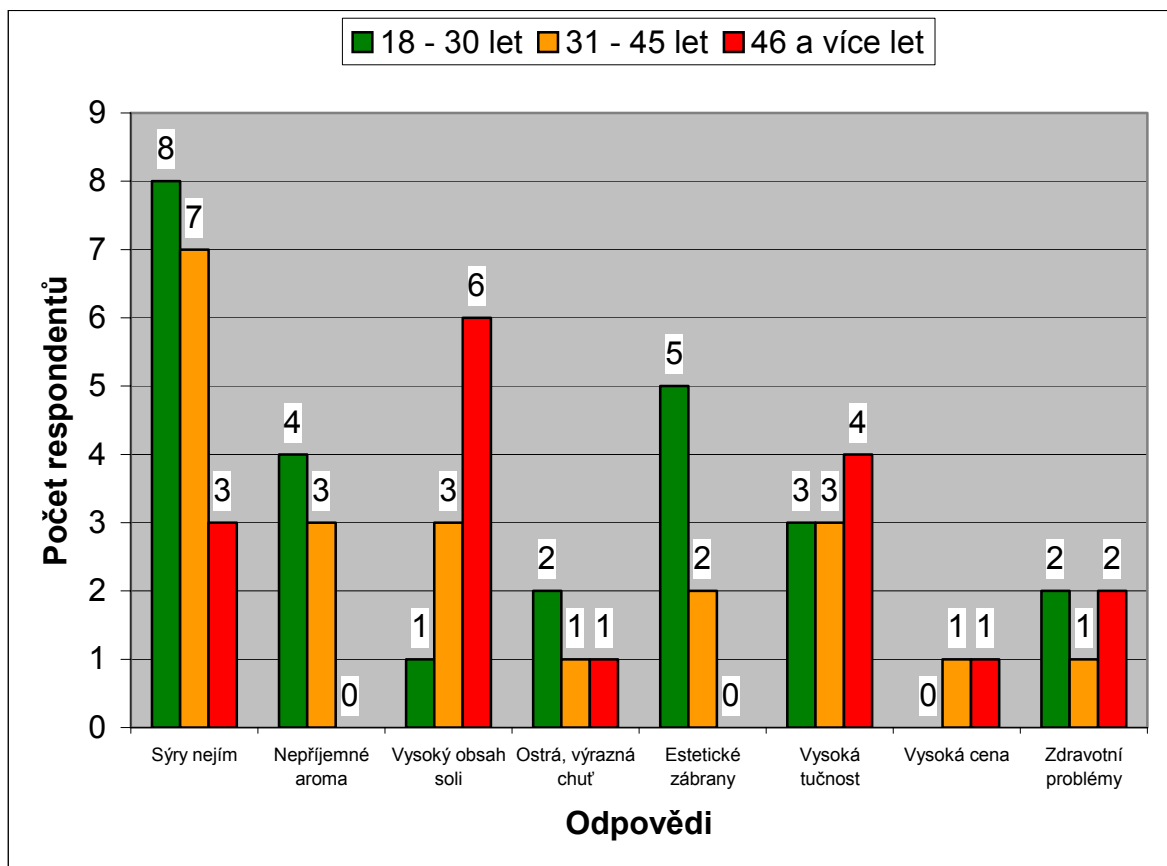
Graf č. 14 Tolerance případného navýšení ceny sýru Niva

Na danou otázku odpovědělo kladně 69 z 92 respondentů, z nichž 19, tj. 21 %, bylo ve věku 18 – 30 let; 24, tj. 26 %, ve věku 31 – 45 let a 26, tj. 28 %, patřilo ke skupině 46 a více let.

Záporně se vyjádřilo 23 z 92 respondentů, z nichž 8, tj. 9 %, bylo ve věku 18 – 30 let; 8, tj. 9 %, ve věku 31 – 45let a 7, tj. 7 %, spadalo do věkové kategorie 46 a více let.

Pro mlékárnu je jistě pozitivní fakt, že část zákazníků je ochotno si za déle zrající (tudíž prozrálý) sýr více připlatit. Nicméně, pro toto odvážné tvrzení by bylo lépe pracovat s daleko vyšším počtem respondentů.

Otázka č. 10: Důvod vašeho nezájmu o tento sýr je:



Graf č. 15 Důvody nezájmu o sýr Niva

Nezájem o sýr Niva projevilo celkem 63 respondentů z celkem dotazovaných 252.

18 z 63 respondentů z důvodu, že sýry nejí vůbec: 8, tj. 12 %, ve věkové kategorii 18 – 30 let; 7, tj. 11 %, ve věku 31 - 45 let a 3, tj. 4 %, ve věku 46 a více let.

7 z 63 dotázaných uvedlo jako důvod nepříjemné aroma: 4, tj. 6 %, patřili do věkové skupiny 18 – 30 let; 3, tj. 4 %, do skupiny 31 – 45 let a ve věku 46 a více let takto nikdo neodpověděl.

10 z 63 respondentů vadí vysoký obsah soli: 1, tj. 2 %, byl ve věku 18 – 30 let; 3, tj. 4 %, ve věku 31 – 45 let a 6, tj. 10 %, spadalo do kategorie 46 a více let.

4 z 63 dotázaných odmítají Nivu pro výraznou ostrou chuť: 2, tj. 4 %, z věkové kategorie 18 – 30 let; 1, tj. 2 %, ve věku 30 – 45 let a 1, tj. 2 %, ve věku 46 a více let.

7 z 63 respondentů uvádí estetické zábrany: 5, tj. 7 %, ve věkové kategorii 18 – 30 let; 2, tj. 4 %, v kategorii 31 – 45 let a ve věku 46 a více let nemá tyto zábrany žádný respondent.

10 z 63 dotázaných odmítá Nivu pro vysoký obsah tuku: 3, tj. 4 %, ve věkové skupině 18 – 30 let; 3, tj. 4 %, ve skupině 31 – 45 let a 4, tj. 6 %, ve věku 46 a více let.

2 z 63 respondentů vadí vysoká cena: v kategorii 18 – 30 let se tato odpověď nevyskytla; 1, tj. 2 %, byla ve věkové skupině 31 – 45 let a 1, tj. 2 %, ve skupině 46 a více let.

5 z 63 respondentů odmítá Nivu ze zdravotních důvodů: 2, tj. 4 %, byli ve věku 18 – 30 let; 1, tj. 2 %, ve věku 31 – 45 let a 2, tj. 4 %, spadali do věkové kategorie 46 a více let.

ZÁVĚR

Tato diplomová práce se zabývá sýrem Niva. Krátký úvod je věnován historii výroby tohoto typu sýra a mlékárně, kde byla jeho současná výroba sledována.

V rámci teoretické části je charakterizován plísňový sýr Niva dle komoditní vyhlášky a stručně je uveden technologický postup její výroby. Dále jsou zde popsány biochemické změny během zrání.

V praktické části práce byly sledovány vzorky syrového mléka od jeho příjmu až k pasterizaci. Během této doby byla stanovována titrační kyselost mléka. Bylo zjištěno, že mléko přijímané ve sledované dny odpovídá daným technologickým podmínkám.

Sledovala se i titrační kyselost sýra, a to druhý den po výrobě, kdy měla hodnotu 86 ± 3 °SH. Po 30 dnech zrání však došlo k jejímu snížení až na průměrnou expediční hodnotu 59 ± 3 °SH.

Během zrání získal sýr na řezu barvu bílou až smetanovou a pravidelný mramorovitý modrozelený prorost plísně. Povrch sýru byl bílý až světle hnědý se znatelnými vpichy, konzistence sýru jemná drobně roztíratelná, stejnoměrně prozrávající. Finální produkt přitom získal také charakteristickou chuť a vůni po ušlechtilé plísni.

Navazující praktická část směřovaná formou dotazníku k laické veřejnosti umožnila vytvoření závěrů v oblasti zmapování postavení sýru Niva na trhu z pohledu konzumenta.

Nejvýraznějšími obecnými poznatky se ukázaly skutečnosti, že 75 % veřejnosti sýr Niva kupuje, a to nejčastěji pro její chuť v syrovém stavu. Příliš přitom nerozhoduje způsob její úpravy pro konzumaci, ani zda-li je ve stavu čerstvém, nebo vyzrálém. Převážná většina respondentů je ochotna zaplatit za kvalitní Nivu i vyšší cenu.

Závěrem lze konstatovat, že výroba Nivy v mlékárně Dolní Přím je na velmi kvalitní úrovni a že sýr Niva má na našem trhu stabilní postavení.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] PELÍŠEK, A. *MADETA I v českém mlékárenském průmyslu*, České Budějovice: Madeta s.r.o., 2002
- [2] Zpravodaje mikroregionu Nechanicko, č. 2, 2006
- [3] LIKLER, L. a kol. *Historie mlékárenství v Čechách, na Moravě a ve Slezku II. díl*, Praha: MILPO MEDIA s.r.o, 2001, ISBN 80-86098-19-2
- [4] Ústní sdělení: Jiří Bednář, dne 15.1.2010
- [5] GAJDUŠEK, S. *Laktologie*, Brno: MZLU, 2003, ISBN 80-7157-657-3
- [6] PAIGE, D.M., DAVIS, L.R. Laktose and Minor Constituents, *Development in Dairy Chemistry* 3, p. 116 –121, 1985
- [7] KADLEC, P. a kol. *Technologie potravin II*, Praha: VŠCHT, 2002, ISBN 80-7080-510-2
- [8] FOX, P.F., LAW, J., Mc SWEENEY, P.L.H., WALLACE, J. *Cheese: Chemistry, Physics, and Mikrobiologie I*, London: Chapman and Hall, 2004, ISBN 0-1226-3651-1
- [9] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin I*, Tábor: OSSIS, 2002, ISBN 80-86659-00-3
- [10] FOX, P.F., Mc SWEENEY, P.L.H. *Dairy chemistry and biochemistry*, Great Britain: Thomson science, 1998, ISBN 0-412-72000-0
- [11] HRABĚ, J., BUŇKA, F., HOZA, I., BŘEZINA, P. *Technologie výroby potravin živočišného původu pro kombinované studium*, str. 10, 33, Zlín: UTB ve Zlíně, 2007, ISBN 978-80-7318-521-3
- [12] Přednáškové materiály ing. Jana Růžičková, Ph.D.
- [13] Vyhláška ministerstva zemědělství č. 77/2003 Sb., oddíl 1
- [14] FORMAN, L. *Mlékárenská technologie II*, Praha,: VŠCHT, 1994, ISBN 80-7080-214-6
- [15] KNĚŽ, V. *Výroba sýrů*, Praha: SNTL, 1960, typové č.: L 18-B 2-3-II/8487
- [16] Dostupné na: www.boipro.cz, (on-line, 2.5.2010)
- [17] Dostupné na: www.uniprot.org/taxonomi/4839, (on-line, 1.5.2010)
- [18] LUNN, J.A. *Mucor miehei*, Great Britain: C.M.I.Description Pathogeny, 1977

- [19] ROBERTS, R.C., ROBERTSON, J.A., HANLIN, R.T. *Helianthus annuus*, Canada: J. BOT, 1986
- [20] ZIMÁK, E. *Technologie pro 4. ročník SPŠ studijního oboru zpracování mléka*, Praha: SNTL, 1988
- [21] DOLEŽÁLEK, J. *Biochemie a technologie plísňových sýrů*, Praha: STIPP, 1967
- [22] ŽIŽKA, B. *Mikrobiologie pro 3. ročník SPŠ mlékárenské*, SNTL Praha, 1967
- [23] KNĚZ, V. a kol. *Čisté mlékařské kultury a jejich použití v mlékařském průmyslu*, Praha: SNTL, 1984
- [24] DURIEUX, A., SIMON, J.P. *Applied microbiology*, Netherland: Kluwer academic published, 2001, ISBN 0-7923-6858-4
- [25] NOVAK, J.S., SAPERS, G.M., JUNEJA, V.K. *Microbial safety of minimally processed foods*, USA: CRC Press, 2003, ISBN 1-58716-041-2
- [26] HANSEN, CH. *Cheese cultures, Dutch and Continental semi hard Cheese*, Londýn: Chapman and Hall, 1996
- [27] BŘEZINA, P., PLOCKOVÁ, M. *Mikrobiologie mléka a tuků*, Praha: VŠCHT, 1988
- [28] Údaje poskytl mlékárna Dolní Přím s.r.o. z technologického postupu výroby sýru Niva
- [29] BŘEZINA, P., JELÍNEK, J. *Chemie a technologie mléka I. část*, Praha: VŠCHT, 1990, ISBN 80-7080-075-5
- [30] SMIT, G. *Dairy processing*, USA: CRC Press, 2003, ISBN 0-8493-1758-4
- [31] FOX, P. F., *Fundamentals of cheese science*, p. 105 – 112, Aspen, 2000, ISBN 978-0-8342-1260-2
- [32] DESMAYEAUD, M.; COGAN, T. M., *Dairy Starter Cultures*, p. 207 – 214, VCH Publishers, New York, 1996
- [33] LIKLER, L.; KOPÁČEK, J., *Potravinářská revue 4/2007*, str.30
- [34] LUKÁŠOVÁ, J. a kolektiv, *Praktického cvičení z hygieny a technologie mléka*, str. 10, VFU Brno, 2000
- [35] ČSN 57 0530, 1973, Praha: ÚNM
- [36] ČSN 57 0107, 1966, Praha: ÚNM

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

FCC	Přehled mezinárodně uznávaných standardů pro čistotu a identitu jídla a přísad.
FAO	Organizace spojených národů pro výživu a zemědělství.
SCF	Komise pro zdraví a ochranu spotřebitele.
MO	Mikroorganizmy.
PTM	Psychrotrofní mikroorganizmy.
TRM	Termorezistentní mikroorganizmy.
CA	Koliformní bakterie.
SPAN	Sporotvorné anaerobní bakterie.
WHO	Světová zdravotnická organizace.
IDF	Mezinárodní mlékařská federace.
ČSN	Československá státní norma.
EHS	Evropské hospodářské společenství.
T	Tuk.
B	Bílkovina.
TPS	Tukuprostá sušina.
BM	Bod mrazu.
SH	Kyselost mléka podle Soxhlet-Henkela.
HACCP	Analýza nebezpečí a kritické kontrolní body.
GMO	Geneticky modifikované organismy.
EC	Evropská komise.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.1. Dusíkaté látky kravského mléka	16
Obr.2. Schematické rozdělení <i>proteáz</i>	31
Obr. 3. Diagram návrhu výrobního postupu sýru Niva	39

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Obsah hlavních minerálních látek v mléce	18
Tab. 2. Složení mléka	20
Tab. 3. Parametry chloridu vápenatého	29
Tab. 4. Vznik metylketonů z kyselin	32
Tab. 5. Stanovení kyselosti syrového mléka	48
Tab. 6. Výsledek stanovení kyselosti sýra.....	49

SEZNAM PŘÍLOH

- P I Dotazník
- P II Vlastnosti mléčného tuku
- P III Fotografie mlékárny Dolní Přím

PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK - AUTOR: KOPECKÁ JITKA

Tento dotazník slouží jako metoda k výzkumné části mé diplomové práce. Tímto způsobem se snažím zjistit Váš zájem o plísňový sýr „NIVA“. Dotazník je anonymní a informace budou sloužit pouze k účelům mé diplomové práce.

Prosím o jednoznačnou odpověď

■ 1. Jste:

- *žena*
- *muž*

■ 2. Prosím uveďte svůj věk:

- *18 – 30 let*
- *31 – 45 let*
- *46 a více let*

■ 3. Kupujete Nivu – sýr s plísní v těstě ?

- *ano*
- *ne (přejděte prosím na otázku č.10)*

■ 4. Z jakých důvodů konzumujete Nivu?

- *pro její specifickou chuť v syrovém stavu*
- *jako výraznou ingredienci studených pokrmů*
- *jako výraznou ingredienci teplých pokrmů*
- *jiný důvod, uveďte jaký*

■ 5. Jak často konzumujete Nivu?

- *1x týdně*
- *2x týdně*
- *1x za měsíc*
- *příležitostně*
- *jiná odpověď (uveďte jaká)*

■ 6. V jakém stavu Nivu konzumujete?

- *tepelně neupravenou*
- *tepelně upravenou (smažená apod.)*
- *tepelně neupravenou i upravenou*

■ 7. Pozorujete, že během posledních let Vy a Vaše rodina častěji konzumujete Nivu?

- *ano*
- *ne*

■ **8. Při nákupu preferujete sýr:**

- *čerstvý – spíše tvarohové konzistence*
- *vyzrálý – roztíratelný, s výraznou chutí*

■ **9. V případě odpovědi u otázky č. 8 – vyzrálý - roztíratelný s výraznou chutí, budete respektovat i mírné navýšení ceny sýru?**

- *ano*
- *ne*

■ **10. Důvod vašeho nezájmu o tento sýr je:**

- *sýry nejím*
- *nepříjemné aroma*
- *vysoký obsah soli*
- *velmi ostrá, výrazná chuť*
- *estetické zábrany (plíseň)*
- *vysoká tučnost*
- *vysoká cena*
- *zdravotní problém (alergie)*

PŘÍLOHA II: VLASTNOSTI MLÉČNÉHO TUKU

Z technologického hlediska jsou nejvýznamnější následující vlastnosti:

- a) Mléčný tuk má nižší měrnou hmotnost než mléčná plazma ($0,916 \text{ g.mol}^{-1}$ a $1,0333 \text{ g.mol}^{-1}$ při $20 \text{ }^\circ\text{C}$).
- b) V triacylglycerolech mléčného tuku je zastoupeno široké spektrum mastných kyselin s velmi různorodými fyzikálními vlastnostmi. Důsledkem je široké rozmezí teploty tuhnutí ($19 - 26 \text{ }^\circ\text{C}$) a tání ($28 - 35 \text{ }^\circ\text{C}$). Podíl nenasycených mastných kyselin s nižším bodem tuhnutí je v průběhu roku proměnný v závislosti na krmení dojnic.
- c) Vykazuje stabilnější polyformismus ve směsných krystalech triacylglycerolů. Při skladování dochází pak pomalu ke změnám krystalů. Při vyšší teplotě se rychlost změn zvyšuje. Krystalizace tuku má rozhodující význam pro konzistenci másla.
- d) Tukové kuličky, ve kterých neproběhla dostatečně krystalizace tuku, jsou křehké a snadno se poruší. Toto tzv. ztlučení tuku je principem výroby másla zpěňovacím způsobem, v ostatních výrobcích je ovšem nežádoucí.
- e) V mléce jsou přítomny nativní a v důsledku kontaminace také bakteriální *lipázy*. Při tepelném ošetření mléka dochází jen k jejich částečné inaktivaci. Volné mastné kyseliny, které při hydrolýze tuku vznikají, způsobují chuťové vady mléčných výrobků a mohou i negativně ovlivňovat růst bakterií mléčného kvašení při výrobě fermentovaných mléčných výrobků a sýrů.
- g) Mléčný tuk snadno podléhá autooxidaci za vzniku chuťových vad. Riziko hrozí především u vysokotučných výrobků s dlouhou trvanlivostí (trvanlivá smetana, máslo, sušené plnotučné mléko apod.).

PŘÍLOHA III FOTOGRAFIE MLÉKÁRNY DOLNÍ PŘÍM



Mlékárna Dolní Přím



Zásobníky na syrové mléko T1 a T2



Pasterační stanice



Odstředivka Westphalia



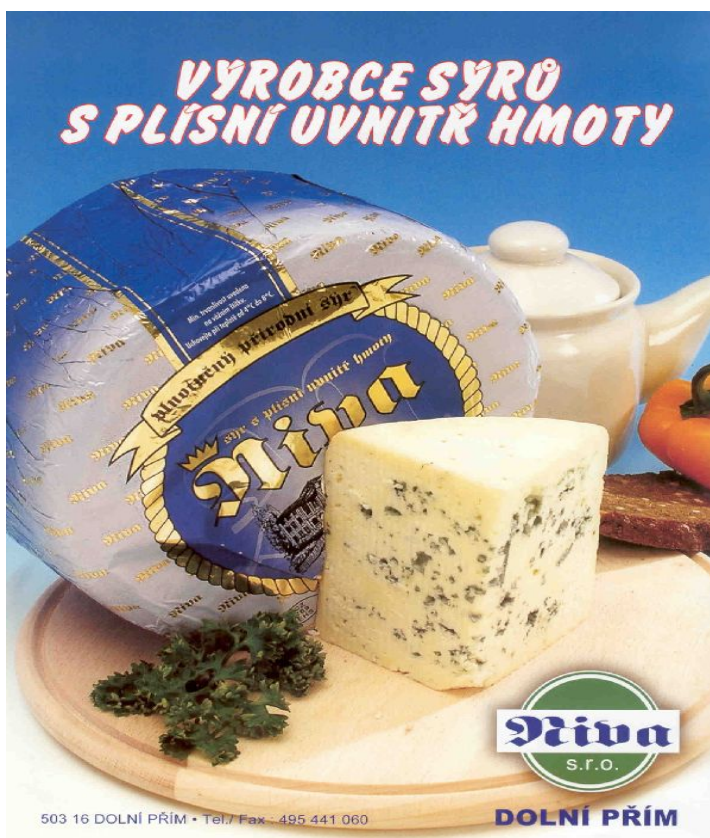
Sýrařské stoly s formami



Zrací sklep



Prorůstání plísně



Finální výrobek