

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra kvality zemědělských produktů**



**Hygienická opatření pro sýrárnu při tradiční výrobě sýrů**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Lucie Rysová**

**Vedoucí práce: Ing. Veronika Legarová, Ph. D**

© 2015 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Hygienická opatření pro sýrárnu při tradiční výrobě sýrů" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Jíkvě dne 31. 3. 2015

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala mé vedoucí paní doktorce Legarové, za ochotu, konzultace, motivaci a vedení mé bakalářské práce, dále bych chtěla poděkovat paní inženýrce Miroslavě Potůčkové za pomoc a cenné rady během laboratorních testů. Za umožnění přístupu do sýrárny na Střední zemědělské škole, výpomoc s výrobou a poskytnutí rad při výrobě sýrů děkuji paní inženýrce Michaelle Znamínkové a panu inženýrovi Pavlu Znamínku. Za odborné rady a nastínění současné problematiky hygieny děkuji panu doktorovi Vladimíru Fidrantovi. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat rodině a přátelům, zvláště pak Evě Matyáskové, Nikole Dudkové a Pavlu Zemanovi, kteří mi poskytli cenné rady.

# Hygienická opatření pro sýrárnu při tradiční výrobě sýrů

## Souhrn

Bakalářská práce „Hygienická opatření při tradiční výrobě sýrů“, je zaměřena na tradiční výrobu sýru gouda, legislativní aspekty upravující sýrárny a bezpečnost potravin, kterou zabezpečuje systém HACCP.

První kapitola je věnována základnímu rozdělení sýrů, dle platné legislativy. Nejznámější sýry z Evropy jsou zde popsány z hlediska výroby, specifikace, původu, přibližné doby zrání. Větší pozornost byla zaměřena na polotvrdý sýr s nízko-dohřívanou sýřeninou gouda, kterému je věnována převážná část kapitoly. V kapitole o goudě jsou shrnuty podstatné informace o historii, rozdělení, tradiční výrobě, solení, zrání a v neposlední řadě nejsou opomenuty choroby, škůdci a vady, které jsou charakteristické pro tento druh.

Kapitola „Hygienická opatření“ je rozdělena na dvě hlavní části, systém HACCP a Legislativní aspekty České republiky. Termín HACCP je v této kapitole popsán společně s historií, zákony, nařízeními a příručkami které se tohoto systému dotýkají a je zde uvedeno sedm principů HACCP, které tvoří páteř systému. V neposlední řadě je zde uveden systém HACCP a sanitační řád, který byl vypracován na tradiční sýrárnu, která se nachází na Střední zemědělské škole v Poděbradech a soustředí se především na výrobu goudy. Část „Legislativní aspekty České republiky“ tvoří stručný souhrn všech nejdůležitějších zákonů a nařízení, které se dotýkají sýrů, sýrárny a potravin. Nejdůležitější části zákonů a nařízení jsou zde shrnuty.

V poslední kapitole „Materiál a metody“ je zaznamenán postup tradiční výroby šestitýdenní a dvanáctitýdenní goudy v sýrárně na Střední zemědělské škole v Poděbradech společně se souhrnem materiálu a vybavením sýrárny. Malá část kapitoly je věnována orientační kalkulaci výroby, která se vztahuje na výrobu dvanáctitýdenní goudy. V této kapitole jsou dále zpracovány postupy laboratorních rozborů šestitýdenní a dvanáctitýdenní goudy, u kterých se stanovily bílkoviny, tuk, sušina, aktivní a titrační kyselost.

Výsledky a porovnání laboratorních rozborů s jinými literárními zdroji jsou vyhodnoceny v části „Diskuze a výsledky“. Z naměřených hodnot, které jsou uvedeny v závěrečné kapitole a byly porovnány s cizojazyčnou literaturou (Vandenberghe, 2014), vyplývá, že se tradiční a průmyslová výroba goudy neliší ve složení sýru, z toho plyne, že i bez moderní technologie, lze v dnešní době vyrobit kvalitní tradiční sýr.

V konečné fázi bakalářské práce je umístěn seznam zdrojů, zkratk a fotografií, které zachycují sýrárnu, postup výroby a laboratorní rozbor.

**Klíčová slova:** Gouda, HACCP, hygiena, sýrárna, výroba sýrů

# **Hygiene measures for the cheese factory in the traditional cheese making**

## **Summary**

This Bachelor work name „Hygiene measures for the cheese factory in the traditional cheese making” is focused on gouda cheese, legislative aspect of cheese factories and health safety, which is provided by HACCP system.

First chapter is focused on basic cheese distribution by legislative. The most famous European cheese are described by the aspect of making process, specification, origin and approximate time of ripening. The main focus however is on semi-hard cheese with low-reheat curd gouda, which is the main part of the chapter. In gouda chapter, all the information connected with history, distribution, traditional making process, the process of salting, disease, pests and defect, which are typical of this type cheese.

Chapter Hygiene measures is divided in two main parts. The first one is HACCP system and the second main part of the chapter is Czech legislative aspects. Term HACCP is described with connection to history, laws, restrictions and manuals which are connected to this system. The seven main principles of HACCP which make the main part as well, is the backbone of the system HACCP. Last but not least, there are shown system HACCP and sanitation regulations, which was prepared on the traditional cheese factory at the Secondary agricultural school in Poděbrady and focuses on the gouda production. Part of the legislative aspects of the Czech Republic consists of a summary of the most important laws and regulations that affect cheese dairies and food. The most important part of the laws and regulations are summarized there.

The making process of 6 weeks gouda and 12 weeks gouda in Poděbrady Secondary agriculture school is covered in the last chapter Material and methods along with the making process is summary of materials and equipments. Small part of this chapter is focused on calculation of the making process which is connected with making of 12 weeks gouda, as well as laboratory analyzes 6 weeks and 12 weeks gouda, where were determined protein, fat, dry matter, titratable acidity and pH.

Conclusion and comparison of laboratory analyzes are mentioned in discussion and conclusion part. From the measured values, which are listed in the final chapter and were compared with the foreign language literature (Vandenberghe, 2014), suggests that the

traditional and industrial production gouda cheese don't differ in composition. It follows that even without modern technology, can produce great quality cheese.

All the resources, shortcuts, and photos which are connected to cheese factory, process of making cheese and laboratory analyzes are covered in the last part of this Bachelor thesis.

**Keywords:** Gouda, HACCP, hygiene, cheese factory, cheese production

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce.....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše.....</b>	<b>11</b>
3.1	Rozdělení a základní charakteristika sýrů.....	11
3.1.1	Rozdělení sýrů dle legislativy.....	11
3.1.2	Charakteristika sýrů.....	12
3.1.3	Gouda.....	16
3.2	Hygienická opatření.....	25
3.2.1	Systém HACCP.....	25
3.2.2	Legislativní aspekty v ČR.....	33
<b>4</b>	<b>Materiál a metody.....</b>	<b>38</b>
4.1	Výroba sýrů v Poděbradské sýrárně.....	38
4.1.1	Popis sýrárny.....	38
4.1.2	Souhrn materiálu.....	38
4.1.3	Popis průběhu výroby.....	39
4.2	Kalkulace výroby.....	40
4.3	Rozbory v laboratoři.....	41
4.3.1	Aktivní a titrační kyselost.....	41
4.3.2	Sušina.....	42
4.3.2.1	Bílkoviny.....	43
4.3.2.2	Tuk.....	45
<b>5</b>	<b>Výsledky a diskuze.....</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>Seznam literatury.....</b>	<b>50</b>
<b>8</b>	<b>Seznam použitých zkratk a symbolů.....</b>	<b>54</b>
<b>9</b>	<b>Samostatné přílohy.....</b>	<b>55</b>



# 1 Úvod

Sýry jsou v současné době neodmyslitelnou součástí lidské výživy a jejich spotřeba pomalu stoupá. První zmínka o výrobě sýrů byla zaznamenána před 5000 lety v Sumeru a od té doby patří sýry mezi významné mléčné výrobky. Trh v současné době nabízí široké spektrum druhů sýrů od měkkých, zrajících, polotvrdých až po tvrdé.

Mezi významné polotvrdé sýry patří gouda. Tento sýr pochází z jižního Holandska, v současnosti patří mezi hojně průmyslově vyráběné sýry. V Holandsku ve městě Gouda nalezneme sýrárny i sýrařské vážnice, které nepřestoupily na velkoobjemovou výrobu a vyrábějí goudu tradičním způsobem. Česká republika nezůstává pozadu, i zde nalezneme sýrárny, které daly přednost tradici, před velkoobjemovou výrobou.

Pro velkoobjemové sýrárny je povinností dodržovat legislativní systém České republiky, pro tradiční sýrárny tomu není jinak. I tradiční sýrárny se musí řídit zákony České republiky, nařízením Evropské unie a je povinností majitele mít stanovené a vypracované Kritické kontrolní body a analýzu rizik.

## **2 Cíl práce**

Cílem bakalářské práce je vypracování kvalitní literární rešerše, která přinese ucelené informace o historii, složení, rozdělení a tradiční výrobě goudy, prozkoumání legislativního systému ČR a vyhledání zákonů, vyhlášek a nařízení, které se dotýkají výroby sýrů a v neposlední řadě popsání a vypracování systému HACCP, který zajišťuje v ČR bezpečnost potravin.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Rozdělení a základní charakteristika sýrů

Sýr je definován vyhláškou 77/2003 Sb. jako mléčný výrobek vyrobený vysrážením mléčné bílkoviny z mléka působením syřidla nebo jiných vhodných koagulačních činidel, prokysáním a oddělením podílu syrovátky.

Svět sýrů je pestré a zajímavé místo, které je tvořeno širokou škálou druhů. Paul-Proseletová (2005) uvádí, že první zmínka o výrobě sýrů byla zaznamenána v Sumeru zhruba před 5 000 lety, kde Sumerský zemědělec vyrobil 30 kilogramů sýra, o osm let později už 67,5 kilogramů. Postupem času se formulovaly jednotlivé druhy sýrů, dle kultury, oblasti, národnosti a zvyků. Písemné zprávy o výrobě sýrů v Čechách pocházejí z desátého století, kde v listině břevnovského kláštera z roku 993 je zmínka o poplatku 30 sýrů (Ridgwayová 2001). I v současné době našly sýry zastoupení v české kuchyni, v České republice se spotřeba sýrů tavených i přírodních (tvrdé, měkké, plísňové), za sledované období (2000-2011), zvýšila o 23,8% (Štiková 2013).

#### 3.1.1 Rozdělení sýrů dle legislativy

Základní rozdělení sýrů je uvedeno v tabulce č. 1, dle Vyhlášky ministerstva zemědělství 77/2003, která stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje.

Tab. č. 1, Základní rozdělení sýrů

Druh	Skupina	podskupina
Sýr	přírodní	nezrající
		termizovaný
		zrající
		zrající pod mrazem
		zrající v celé hmotě
		s plísní na povrchu
		s plísní uvnitř hmoty
		dvouplísňový
		v solném nálevu, bílý
		extra tvrdý
		tvrdý
		polotvrdý

		poloměkký
		měkký
	tavený	nízkotučný
		vysokotučný
syrovátkový		

Zdroj: Příloha č. 1, Vyhláška ministerstva zemědělství 77/2004, která stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje

### Dle obsahu tuku v sušině

Tuk v sušině je podíl tuku v sušině mléka vyjádřený v procentech. Ve většině případů je sušina uvedena vždy na etiketě sýru. Podle obsahu tuku v sušině se v České republice rozdělují sýry na pět kategorií, které jsou uvedeny v tabulce č. 2, dle Vyhlášky ministerstva zemědělství 77/2004.

Tab. č. 2, Kvalifikace čerstvých sýrů podle obsahu tuku v sušině

vysokotučný	60,0 %
plnotučný	45,0 %
polotučný	25,0 %
nízkotučný	10,0 %
odtučněný	< 10,0 %

Zdroj: Příloha č. 1, tabulka č. 10, Vyhláška ministerstva zemědělství 77/2004, která stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje

### 3.1.2 Charakteristika sýrů

#### Tvrdé sýry

##### *Ementál*

Ementál je tvrdý Švýcarský sýr, který se vyrábí již od roku 1293. Jak uvádí Judy Ridgwayová (2001) patří mezi největší sýry na světě a na každé kolo tohoto sýra připadne 1200 litrů mléka. Tento sýr je typický nažloutlou barvou a charakteristickými oky, které se tvoří ve fermentačních sklepích, kde je sýr uložen po dobu 10 – 14 dnů. Základním aspektem výroby tohoto sýra je míchání mléka z ranního dojení a z večerního dojení.

### *Comté AOC*

Tento sýr patří mezi francouzské sýry, které se vyrábějí v malých sýrárnách z nepasterovaného kravského mléka. I v současné době se vyrábí rukodělně a zraje nejméně 3 měsíce. Mléko pochází výlučně od krav z montbéliardského a červenostrakatého plemene (Štumpf, 2006). Válce o hmotnosti až 40 kg zrají déle než rok.

### *Cheddar (Čedar)*

Cheddar je pojmenovaný po stejnojmenné oblasti, kde se vyrábí. Jedná se o sýr původem z Anglie. Rozlišuje se bílý a červený čedar, kdy do červeného se při výrobě přidává přírodní barvivo anato (Štumpf, 2006).

### *Pecorino*

Tento sýr pochází z jižní Itálie a je vyroben z ovčího mléka. Pecorino se prodává v různých variantách např. Pecorino Toscano, což je mladý sýr nebo varianta Pecorino Romano, která musí zrát déle než 8 měsíců a její povrch je potřený popelem a olejem. Sýr ke strouhání musí zrát nejméně 8 měsíců (Štumpf, 2006).

## **Polotvrdé sýry**

### *Edam (Eidam)*

Dříve patřil eidam mezi selské sýry, ale v dnešní době patří eidam mezi hojně průmyslově vyráběné sýry. Sýr je původem z Nizozemska a na jeho povrchu se nachází červený voskový obal.

### *Rokfor (Roquefort) AOC*

Polotvrdý sýr rokfor pochází ze střední Francie. Jedná se o sýr s mramorovanou modrou plísní a kořenovitou až pikantní chutí (Štumpf, 2006). Historie tohoto sýru sahá až do středověku, v roce 1411 udělil Karel VI. obyvatelům Roquefortu privilegium monopolu na zrání sýra v místních jeskyních v Combalou a toto privilegium je platné dodnes (Ridgwayová, 2001). V samotných jeskyních se sýry smáčejí v solných lázních a propichují. Propichování má příznivý účinek na růst plísně, která vzniká díky vlhkému vzduchu v jeskyni. Sýr zraje přibližně 3 – 6 měsíců a vyrábí se ve tvaru válce z ovčího mléka o hmotnosti 2, 5 kg.

## **Měkké sýry**

### *Camembert AOC*

Camembert je původem z Francie, ale dnes se již vyrábí celosvětově, například v České republice ho koupíme pod názvem Hermelín. Pravý camembert se vyrábí z kravského nepasterovaného mléka a je charakteristický plísnovým povrchem. Tento sýr se vyrábí ve

formě malých válečků. Pravý camembert původem z Francie se uchovává v malých dřevných krabičkách.

#### *Reblochon AOC*

Ve 14. století odváděli sedláci pachtovné v naturáliích v podobě mléčné produkce, když si majitelé půdy přišli pachtovné vybrat, sedláci vydojili své krávy jen částečně a jakmile výběrčí odešel, krávy sedláci dodojili a tučné mléko z druhého dojení zpracovali na sýr reblochon (Štumpf, 2006). Reblochon pochází ze Savojska a může mít obsah tuku až 50%, zraje přibližně 7 týdnů.

#### *Munster AOC*

Munster patří mezi měkké sýry, je charakteristický červeným vlhkým povrchem a velmi výraznou chutí a atypickým zápachem. Sýr pochází z benediktinského kláštera v munsterském údolí v Alsasku (Štumpf, 2006).

#### *Brie AOC*

Brie je jeden z mnoha francouzských sýrových králů, říká se, že tuto poctu získal na soutěži sýrů, kterou uspořádal francouzský státník Talleyrand, aby rozptýlil nudu z jednání o Vídeňské dohodě po bitvě u Waterloo v roce 1815, všech třicet představitelů předvedlo své národní sýry, ale když Talleyrand přinesl Brie de Meaux, byl sýr jednohlasně prohlášen za nejlepší (Ridgwayová 2001). Sýry zrají na slaměných rohožích a po týdnu jsou stříkány penicilinovou plísní.

### **Kyselé sýry**

#### *Olomoucké tvarůžky*

Dříve se v každé venkovské domácnosti dělaly kyselé sýry pro vlastní spotřebu, kyselé sýry vznikají vždy z tvarohu získaného z kyselého mléka, vyrábějí se z mléka odtučněného a se svými nejvýše 10 % tuku v sušině jsou extrémně nízkotučné (Paul-Prosseletová, 2005). Olomoucké tvarůžky patří mezi nejznámější a nejprodávanější české sýry, které jsou vyváženy do zahraničí i do USA. Olomoucké tvarůžky byly vyráběny již v roce 1452. Tvarůžky patří mezi zrající sýry s atypickou vůní a nažloutlou barvou. Obsahují oproti jiným sýrům minimální množství tuku a výrazné množství bílkovin.

## Čerstvé sýry

### *Tvaroh*

Tvaroh je čerstvý sýr, který je velmi jednoduchý na výrobu, mléko se ponechá stát v teplé místnosti a bakterie kyseliny mléčné, obsažené ve vzduchu se postarají o zkysnutí (Paul-Proseletová, 2005).

## Ostatní sýry

### *Mozzarella*

Patří mezi měkké a pařené sýry původem z Itálie. Tento druh sýra je vyráběn z buvolího mléka. Mozzarella se vyrábí v malých bocháčích a musí být uchovávána v syrovátce. Název „Mozzarella“ pochází od původní ruční metody, kdy se palcem a ukazovákem uchopí porce sýrové hmoty a otlouká se (mozzare), jak uvádí Paul-Proseletová (2005).

### *Ricotta*

Ricotta je sýr původem z Itálie, který se vyrábí ze syrovátky, která zbude při výrobě ovčích sýrů (Paul-Proseletová, 2005). Ricotta se vyrábí ze syrovátky, která projde druhým ohřevem a tím vznikne nová sýřenina.

### *Feta*

Tento sýr je původem z Řecka, kde je od roku 2002 chráněn původem. Feta se vyráběl v Řecku již v Antice, nejčastěji se připravuje z ovčího mléka a uschovává se ve slaném nálevu (Paul-Proseletová, 2005).

Základní přehled sýrů, přehled původu, druhu mléka, tvar, váha a tuk v sušině je uveden v tabulce č. 3.

Tab. č. 3 Základní charakteristika sýrů

Název	Země původu	Druh mléka	Tuk v sušině (%)	Tvar a váha
Ementál	Švýcarsko, Německo, Dánsko	kravské	45	mlýnský kámen, do 130 kg
Comté	Francie	kravské	45	mlýnský kámen, do 50 kg
Cheddar	Velká Británie	kravské	45-50	válec, blok, do 27 kg
Peccorino	Itálie	kravské, ovčí	36-45	válec, do 30 kg
Gouda	Nizozemsko, Německo	kravské	30, 40, 45, 50	bochník, do 20 kg
Edam	Nizozemsko, Německo	kravské	30, 40, 45, 50	bochník, do 20 kg

Camembert	Francie	kravské	30-60	plochý válec, do 330 g
Brie	Francie	kravské	45, 50, 60	dort, do 3 kg
Romadur	Německo	kravské	20-60	blok do 160 kg
Tvaroh	Německo	kravské	10-40	porcované balení 250-500 g
Cottage	USA	kravské	10, 20	porcované balení
Mozzarella	Itálie	buvolí, kravské	44	vejce do 1 kg
Riccota	Itálie	kravská a ovčí syrovátka	20, 30	plochý válec do 1,5 kg
Mascarpone	Itálie	kravské, kozí	40	porcovaný
Feta	Řecko, Jugoslávie	ovčí, kozí, kravské	45-60	kostka do 1 kg

Zdroj: Paul-Prosseletová (2005).

### 3.1.3 Gouda

Gouda se řadí do skupiny polotvrdých sýrů a do skupiny sýrů s nízko-dohřívanou sýřeninou. Na výrobu goudy se používá převážně pasterované odstředěné kravské mléko.

Gouda je nejvýznamnější druh holandského sýru, vyvážel se daleko za holandské hranice již ve středověku a byl oblíben u Angličanů i v celé oblasti u Severního moře (Iburg, 2004).

#### 3.1.3.1 Historie goudy

Polotvrdý sýr gouda pochází z jižního Holandska z města Gouda, které leží 40 km od Amsterdamu. Město Gouda je od 16. století místem obchodování s goudou. Dodnes v městě Gouda nalezneme staré sýrařské vážnice a každý čtvrtek si zde goudu mohou zájemci zakoupit. Goudu v Holandsku nalezneme pod názvem „Goudse kaas“ (chaose kaas). Od 16. století se gouda rozšířila do celé Evropy včetně České republiky. První výroba goudy v České republice spadá do 19. století na zemědělských statcích. Kněz (1971) uvádí, že o rozšíření tvrdého sýrařství v ČR se zasloužili pracovníci Zemské mlékařské a sýrařské školy, která byla založena v Kroměříži v roce 1902 a zde byla zahájena pravidelná výroba ušlechtilých druhů sýry.



### 3.1.3.2 Rozdělení goudy

Iburg (2004) uvádí rozdělení dle druhu na čtyři základní druhy, a to mladá, středně stará, 3/4letá a stará gouda. Mladá gouda zraje 4-6 týdnů. Gouda mladá má omezený počet poměrně malých ok s jemnou strukturou (McSweeney, 2007). Čtyři měsíce zraje středně stará gouda, která má tmavší barvu a pikantní chuť. Středně vyzrálá gouda má lepší tavné vlastnosti a lépe se krájí na plátky (McSweeney, 2007). 3/4letá gouda zraje 6-8 měsíců a stará gouda zraje déle než 8 měsíců, a proto takto dlouze zrající goudu lze těžko krájet, jelikož se spíše drobí a má oranžově žlutou barvu (Iburg, 2004).

### 3.1.3.3 Biochemické procesy při výrobě goudy

Mezi základní biochemické procesy se řadí mléčné kvašení a rozklad bílkovin. Důležitým aspektem biochemických procesů jsou mikroorganismy, které se již nacházejí v mléce nebo takové, které se do mléka přidávají. Samotné mikroorganismy se obecně dělí na škodlivé a užitečné. Škodlivé jsou takové, které způsobují vady sýru, například špatná rovnoměrnost zrání, hniloba, hořkost, hnědé a černé skvrny, rakovina sýru atd. Užitečné mikroorganismy se podílejí na rozkladu a tvorbě důležitých kyselin a sacharidů.

Mléčné kvašení je proces, který počíná samotnou výrobou sýru. Celková chuť, konzistence a proces zrání je ovlivněn tvorbou kyseliny mléčné a ovlivňuje tedy i následující proces a to rozklad bílkovin. Mléčné kvašení je proces, kdy bakterie mléčného kvašení rozkládají cukr (laktózu) na kyselinu mléčnou. Jak uvádí Kněz (1971) mezi nejdůležitější bakterie mléčného kvašení se řadí *Streptococcus lactis* a *Streptococcus cremoris*, které je možné označit za nejpodstatnější. Tyto bakterie se do mléka dostanou cíleným přidáním kultur. Pomocí biochemického procesu rozkladu bílkovin získává sýr chuťové a barevné vlastnosti. Na rozkladu bílkovin se podílí mikroorganismy a syřidlové enzymy. K rozkladu bílkovin dochází při samotném zrání. Z mikroorganismů se zúčastňuje rozkladu bílkovin u eidamských sýrů *Streptococcus lactis* a *Streptococcus cremoris*, které produkují proteázy a peptidázy a štěpí bílkoviny až na aminokyseliny (Kněz, 1971).

### 3.1.3.4 Výroba

Sýr gouda se vyrábí z čerstvého kravského mléka, které musí projít šetrnou pasterací při 72 °C po dobu 15 vteřin. Šetrná pasterace zničí patogenní mikroorganismy, avšak sporotvorné mikroorganismy a zplodiny metabolismu nikoliv. Vysoká pasterace se při výrobě sýru goudy nevyužívá, jelikož výrazně ovlivňuje jakost sýru a prodlužuje dobu syření.

Dle Vyhlášky ministerstva zemědělství 77/2004, která stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje se rozdělují sýry dle obsahu tuku v sušině, a proto je zapotřebí upravovat tučnost mléka před sýřením. Tučnost mléka se upravuje v mlékárnách smíšením plnotučného a odstředěného mléka. Poměr je dán tučností použitého plnotučného mléka a požadované tučnosti mléčné směsi před sýřením (Kněz, 1971).

Po šetrné pasteraci a úpravě tučnosti je potřeba upravit teplotu mléka. Hodnota teploty musí být taková, aby byl zajištěn správný průběh sýření a struktura sýřeniny. Vysoká teplota mléka vytváří na sýřenině povlak a syrovátka se špatně vylučuje. Jak uvedl Kněz (1971) říká se tomu, že zrno „přestřeluje“ a může způsobovat v závěrečné fázi deformaci tvaru. V opačném případě nízká teplota mléka při sýření, může výrazně ovlivnit chuť sýru, takovým způsobem, že sýr chutná nakysle. Za optimální teplotu před sýřením se považuje teplota 33 °C.

Při pasteraci mléka se zdenaturuje část mléčných bakterií, a proto je důležité přidat smetanový zákys, kefir nebo kultury před sýřením, aby se doplnily chybějící bakterie.

Pakliže mléko získá optimální teplotu, může se aplikovat syřidlo. Působením syřidla se mléko rozdělí na dvě části. První část je velmi důležitá, nazývá se sýřenina a obsahuje bílkoviny a tuk. Jak uvádí Kněz (1971) sýřenina se získá působením syřidlového enzymu chymozinu, který rozkládá kasein na dvě molekuly parakaseinu a tak vzniká tuhá sýřenina, která je základem výroby sýru. Druhá část se nazývá syrovátka. Surovátka je nažloutlá sladká tekutina, která se následovně může využít ke zkrmení hospodářskými zvířaty. Délka sýření probíhá přibližně 45 - 60 minut, poté proběhne zkouška sýřeniny, tzv. sýřenina se musí lámat. Pakliže se láme, může se přistoupit ke zpracování sýřeniny.

Sýřenina se zpracovává, pomocí sýrařské harfy na 4 mm velká zrna. Velikost zrna ovlivňuje výsledný tvar a děrování sýru. Zpracování sýřeniny trvá okolo 10 minut, pak se postupně odpustí 20 – 40% syrovátky. Po usazení sýřeniny se přilévá voda o teplotě 55 °C za neustálého míchání, až se dosáhne teploty syrovátky na 33 °C. Sýřenina se ponechá usadit a opět se odpustí syrovátka. Po odpuštění syrovátky se opět přilévá voda o teplotě 55 °C za neustálého míchání, až se dosáhne teploty syrovátky na 36 °C. Po usazení sýřeniny se odpustí veškerá syrovátka a sýřenina se nyní může pěchovat do forem. Dohřívání sýřeniny se provádí za účelem dosažení požadované vnitřní a vnější struktury sýrového zrna, při čemž se ze sýrového zrna stále vylučuje syrovátka s rozpustnými složkami, a za účelem usměrnění mikrobiologického života v sýřenině a v sýrech (Kněz, 1971).

Po odpuštění syrovátky následuje pěchování do forem a lisování sýru, aby se vytěsnila zbývající syrovátka a sýr dostal optimální tvar. Na 1 kilogram sýra připadá 5 – 10 kilogramů tlak.

### 3.1.3.5 Solení

Kněz (1971) publikoval, že význam solení spočívá:

- a) ve zlepšení chuti, zpevnění povrchu a zlepšení struktury sýrového těsta,
- b) v usměrnění odtoku syrovátky ze sýru na základě difúze a osmózy,
- c) v usměrnění průběhu biochemických zracích procesů,
- d) v usměrnění ztrát na hmotě sýrů během zrání.

Solné lázně jsou důležitým bodem ve výrobě goudy. Solná lázeň omezí vstup nežádoucích mikroorganismů a tvorbu plísní a hraje důležitou roli v tvrdosti sýra. Důležitým aspektem je koncentrace NaCl a teplota solné lázně. Gouda musí v solné lázni plavat a každých dvanáct hodin se musí obrátit. Za ideální teplotu solné lázně se považuje cca 14 °C. Za optimální dobu solení se považuje 24 - 48 hodin, poté se sýr vyjme a osuší.

### 3.1.3.6 Zrání

Typické chuťové vlastnosti, chuťové variace, konzistenci, strukturu, lesk a do jisté míry i barvu získávají sýry zráním (Kněz, 1971). Nejdůležitějšími aspekty při zrání jsou mikroklimatické podmínky, které působí na sýr ve zracím sklepe. Mezi tyto mikroklimatické podmínky řadíme teplotu, světlo, proudění vzduchu a relativní vlhkost. Dodržení správných podmínek, zajistíme rovnoměrné zrání sýru, ovlivníme rychlost zrání i rozklad bílkovin, který během zrání probíhá, což má vliv na samotnou chuť, barvu i konzistenci. Můžeme tedy říci, že vložením sýru do zracího sklepa samotná výroba nekončí, právě naopak.

Nejčastěji se používají dva způsoby zrání, pod vrstvou vosku nebo v polyolefinových foliích. Příprava sýru na zrání je v obou způsobech stejná. Gouda se vyjme ze solné lázně, ponechá se zrát 3 – 7 dnů při teplotě 9 °C a relativní vlhkosti 75 %, za toho období se na sýru vytvoří kůra a povrch sýru celý oschne.

Při použití polyolefinových folií je nejdůležitějším aspektem pouze teplota, relativní vlhkost nemá na sýr, který je umístěn v této folii žádný vliv. Výměna těkavých kyselin, kyslíku a oxidu uhličitého je výrazně omezena (Alewijn, 2006). Ve zracím sklepe se udržuje pomocí klimatizace teplota 8 °C a sýry se pravidelně obracejí. Polyolefinové folie se v dnešní době využívají v moderní gastronomii na uchování potravin. Potravina se umístí do folie (sáčku) a pomocí stroje se odstraní vzduch.

Gouda zraje a ošetřuje se nejčastěji pod vrstvou vosku, která se nanese po solné lázni. Gouda se umísťuje na dřevěné poličky do optimální výšky, kde nedochází k výrazným výkyvům teploty a relativní vlhkosti. Za optimální teplotu se považuje 9-15 °C a za optimální relativní vlhkost 55-75 %. Gouda zraje ve zracím sklepě jeden až tři měsíce, poté se přemísťuje do skladovacího sklepa. Teplota ve zracím sklepě výrazně ovlivňuje biochemické procesy, příliš nízké teploty mohou procesy velmi zpomalit nebo dokonce zastavit, naopak vyšší teploty biochemické procesy urychlují, a tak může být způsobeno nerovnoměrné zrání a atypická chuť sýra. Relativní vlhkost je druhým nejdůležitějším mikroklimatickým aspektem po teplotě. Optimální relativní vlhkost je 55-75 %. Jestliže se výrazně klesne vlhkost pod touto hodnotou, vzduch je suchý a může docházet k tvorbě nadměrně silné kůry. V opačném případě, kdy hodnota 75 % je výrazně překročena, se mohou na povrchu sýru množit nežádoucí organismy, což vede k vytváření plísní. Kněz (1971) publikoval, že při vysoké relativní vlhkosti je maz řídký a na sýrech často vegetují plísně, z nich je nejškodlivější *Scopulariopsis brevicaulis*, *Oospora sulfurea* (bělavě žlutá) a *Oospora crostacia* (cihlově červená), jež způsobují zbarvování povrchu. Sýrařské vosky se dnes koupí v různých internetových obchodech a vyjdou levněji než polyolefinové folie. Vosky se doporučují pro malovýrobní sýrárny. Sýrařský vosk chrání sýr před popraskáním, vysycháním a před vniknutím choroboplodných zárodků. Vosk se aplikuje po oschnutí celého povrchu sýru, aplikuje se na dvakrát, nejdřív první polovinu a po zatvrdnutí vosku polovinu druhou.

### 3.1.3.7 Znehodnocení sýru goudy

Vady sýru může způsobit celá řada faktorů. Znehodnocení sýru může zapříčiněn nevhodným technologickým postupem výroby, nevhodně zvoleným mikroklimatem v době zrání, nekvalitními surovinami, nepečlivostí, bakteriemi, roztoči nebo larvami. Uvádí se přes 25 různých vad u eidamských a ementálských sýru. Mnohdy k odstranění vady stačí základní preventivní opatření (Kněz, 1971). Nejznámější vady eidamských a ementálských sýrů a jejich příčiny a opatření k odstraňování jsou uvedeny v tabulce č. 4.

Garantem zdravotní nezávadnosti potravin je stát, který se snaží prostřednictvím zákonů a navazujících vyhlášek (zejména HACCP) tato nebezpečí minimalizovat jak uvádí Erban (2008).

Tab. č. 4 Vady eidamských a ementálských sýrů

Vada	Příčina vady	Operativní zásahy	Preventivní opatření
časné duření - síťovitost nebo hnidovitost, u čerstvých sýrů nečistě nakyslá příchuť, po vyzrání chuť nečistá, netypická až hnilobně nasládlá	koliformní bakterie nebo zplodiny metabolismu koliformních bakterií	použití nejnižších možných teplot při solení, delší zrání v chladném sklepě	výběr mléka, dokonalá pasterace, hygiena a sanitace, přídavek dusičnanu draselného k mléku před sýřením
časné duření - tvorba prasklin a trhlin, chuť poněkud nečistá, ojediněle kvasničná	kvasinky, nejčastěji rodu <i>Torulopsis</i>	zkrácené zrání a zpracování na tavené sýry	dokonalá pasterace, hygiena, sanitace
pozdní duření - tvorba větších i menších dutinek, oddělených od sebe i tenkou blankou, barva světlejší, sýry tuhé, chuti mdlé	bakterie máselného kvašení	zajištění dokonalého prokysání sýrů, zrání při nízkých teplotách a při prvních příznacích vady přetavení sýrů	výběr mléka mikrobiologickými testy, dokonalé prokysání, přídavek dusičnanu draselného
nasazení velkého množství ok, v některých případech až síťovitost, v zásadě bez chuťových vad, v některých případech chuť prázdná a netypická	nedosažení požadované struktury sýrového těsta a někdy i sušiny sýrů	včasné zpracování na tavené sýry	úpravou technologického postupu dosažení požadované struktury sýrového těsta a vhodné sušiny
	nedodržení požadovaných teplot a doby zrání v chladném sklepě	včasné zpracování na tavené sýry	zajištění požadovaných teplot v chladném sklepě klimatizací a dodržení doby zrání
síťovitost pod základnou, zalisovaná syrovátka, zpravidla bez větších chuťových vad	v horních partiích sýra dochází k vadě při provzdušnění sýřeniny, u ementálů při destrukci sýřeniny v horních partiích		po celou dobu vypouštění udržování hladiny syrovátky nad sýřeninou
	ve spodní partii sýra dochází k vadě při vysokých počátečních lisovacích tlacích		použití vhodných tlaků při předlisování a lisování
tvorba velkých ok, sýry málo tuhé, gumovité, málo trvanlivé, při přežrání mají často nahořklou příchuť, eidamské sýry nevhodně nasládlou	nízká kyselost sýrů, u eidamských sýrů i nízká sušina	snížení teploty při zrání a zkrácení doby zrání	technologii výroby zajistit požadovanou kyselost a sušinu
	vysoká teplota při zrání nebo dlouhá doba zrání v kvasném sklepě		zajištění vhodných klimatických podmínek a dodržení doby zrání

vysoká tuhost sýrů, sýry jdou světlejší, tvoří se ořechovitá oka a trhlinka, chuti nečisté	vyšší kyselost sýrů v důsledku nevhodné technologie	při projevu vady rozdělení sýrů na konzumní sýry a sýry na tavení zkrátit zrání	technologii výroby zajistit požadovanou kyselost a sušinu odvádět pravidelnou kontrolu
vysoká tuhost sýrů při vhodné pružnosti, někdy ořechovitá oka, trhlinky, velká trvanlivost	vysoká sušina sýru	nižším solením se zlepši konzistence	technologii výroby zajistit požadovanou sušinu, provádět pravidelnou kontrolu
bílá hniloba sýrů, tvorba menších nebo větších bílých silně hnilobných ložisek	<i>Clostr. sporogenes</i> a <i>Clostr. lantoputrescens</i> , nejčastěji při malé kyselosti sýrů	při prvních příznacích vady po odstranění hnilobných míst přetavit	výběr mléka, zajištění dobrého prokysání
šedá hniloba, v pokročilém stadiu šedá až namodralá barva, fekální zápach, později po česneku	<i>Bac. proteolyticum</i>		výběr mléka, pečlivá pasterace, hygiena a sanitace
hořknutí sýrů	velké množství peptonizačních bakterií, jako např. <i>Bac. cereus</i> , <i>Bac. subtilis</i>	při prvních příznacích vady, sýr přetavit	výběr mléka, ošetření mléka, hygiena a sanitace
nekysající sýry, vadu zpravidla doprovází nahořklá chuť, pálivá i hnilobná chuť, vadná struktura a konzistence	mléko nemá dobrou kvastnost v důsledku přítomnosti antibiotik, disgenéze, nepřítomnosti biozních látek	přetavení sýru	výběr mléka
hnědě červené až cihlově červené skvrny v ementálských sýrech	<i>Propionobacter fascum</i> , <i>Propionobacter rubrum</i> , vada se objevuje nejčastěji u pomalu otvírajících ementálů		pasterace mléka, použití čistých propionových kultur, vhodné teploty a doby zrání
zkosené sýry	malá pečlivost při lisování	přelisování	pečlivost
poškozená kůra čerstvých sýrů	nešetrné snímání plachetek, nevhodné plachetky, vysoké tlaky při lisování	přelisování	použití vhodných plachetek, vhodných tlaků při lisování a šetrné snímání plachetek
deformované sýry, tvorba trhlin uvnitř, prasklý povrch	nevhodné vkládání sýrů do solných lázních, nešetrná přeprava, více sýrů na sebe uložených	věnovat pozornost sýrům při solení a přepravě, teplé sýry neukládat na sebe	zavedení paletizace při solení a zrání

tvorba řídkého mazu ve větším množství, zejména na eidamských sýrech	solení sýrů při nízké kyselosti, na povrchu sůl zastaví kysání, prokysají při zrání, probíhá syneréze, povrch zvlhne a tvoří řídký maz	po prokysání dokonalé omytí a osušení	solení provádět při požadovaných kyselostech sýry v solných lázních p vhodných teplotách
hnědé až červeně cihlové plochy na povrchu sýru	<i>Scopulariopsis brevicaulis, Oospora crostacia</i> , zanedbání ošetřování sýrů a vadu podporuje vysoká vlhkost sklepů	při počátku pigmentace plošně omytí a osušení sýru, ošetření věnovat patřičnou pozornost	při zrání pod plísní použít kultury <i>Penicillium viridicatum</i> nebo zavést jiný způsob zrání a zajistit klimatické podmínky
hnědé až černé skvrny na povrchu sýru	<i>Penicillium casei</i>	pravidelné ošetřování, při vzniku vady ošetření 15 % roztokem soli, otírání 70 - 80 alkoholem	dezinfekce sklepů. Zajištění vhodných klimatických podmínek, zavedení nových metod zrání
rakovina kůry sýru, na povrchu se tvoří bělavá místa, která se zvětšují, vnikají do kůry, až utvoří kašovitou mazlavou hmotu	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i> , bakterie při zanedbání ošetřování sýrů, vysoká vlhkost sklepů	pravidelné ošetřování sýrů, při prvních příznacích vadná místa vykrojit a zpracovat na tavené	zajistit vhodné klimatické podmínky při zrání nebo zavést nové metody
olupování vosku a pod voskem zápachající povrch sýrů, v některých případech zápach po vosku	navoskování vlhkých sýrů, popraskání vodku, vosk s volnými uhlovodíky	sýry zbavené vosku omyt, osušit a zpracovat na tavené sýry	dokonalé omytí a osušení sýru, u sýru zrajících pod voskem oškrábání a oschnutí před voskováním, voskované sýry uchovat v chladu a suchu, použít pouze kvalitní vosk
roztočovitost sýru	roztoč <i>Tyrolischus casei, Carpoglyphus lactis</i> a jiné, vada je podporována zanedbáním ošetřování, nízkých stupněm hygieny a sanitace	ošetřování sýru horkou slanou vodou, alkoholem s přídavkem sirovodíku 1 : 20, nejúčinnější je 0,07 % roztok dichloretyléteru nebo dichlormetyléteru	vysoký stupeň hygieny a sanitace, biologickým objem, zavedení zrání pod PVCA a ve foliích cryovaců

červivost sýru	larvy sýrohloďky drobné - <i>Piophila casei</i> nebo i mouchy domácí - <i>Musca domestica</i>	ničení much mechanicky, fyzikálními i chemickými prostředky	zjištění ohnisek výskytu a osázení okolí zracích sklepů vlašským ořechem
----------------	---	---	---

Zdroj: Kněz (1971)



## 3.2 Hygienická opatření

### 3.2.1 Systém HACCP

Systém HACCP je termín vycházející z anglického názvu „Hazard Analysis and Critical Control Point“, v českém překladu „Analýza nebezpečí a kritické kontrolní body“.

Čapek (2012) definuje následující pojmy:

- Hazard: znamená riziko nebo nebezpečí vzniku nákazy nebo podobnou újmu na zdraví člověka
- Analysis: analýza pravděpodobnosti vzniku kontaminace pokrmů
- Critical Control Points (CCP): jsou kritické kontrolní body označující konkrétní fázi výroby, ve které hrozí riziko kontaminace potravin

Systém HACCP pomocí kontrolních kritických bodů a kritických mezí, hledá největší rizika, která se mohou naskytnout od samého začátku výroby až po ukončení výroby a prodej výrobku konečnému spotřebiteli. Zavedení postupů založených na principech HACCP je zákonem stanovená povinnost, která platí pro celý potravinový řetězec od pole po vidličku, tyto postupy jsou považovány za užitečný nástroj pro omezování nebezpečí a rizik, která se mohou u potravin vyskytnout (Čapek, 2012). Hlavním cílem HACCP je produkovat spolehlivé bezpečné potraviny, které jsou definovány jako výrobky, které nebyly vystaveny biologickému, chemickému a fyzikálnímu nebezpečí (Donald a Corlett, 1998).

Aplikovat systém HACCP vyžaduje legislativa jak Evropská, tak národní. Pravidelná aktualizace systému HACCP je nezbytná a to nejen v souvislosti se změnami v legislativě (Necidová, 2014). Povinnost zavedení HACCP byla prvně stanovena členskými zeměmi Evropské unie 31. 12. 1995, dle normy Codex Alimentarius (sbírka mezinárodních potravinářských předpisů), v ČR o pět let déle a to 1. 1. 2000, dle zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a dle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 147/1998 Sb, která poprvé stanovila požadavky a způsoby na stanovení kritických bodů.

#### 3.2.1.1 Zákony, nařízení a příručky upravující HACCP

Vyhláška č. 147/1998, která prvotně stanovila požadavky a způsoby na stanovení kritických bodů, byla nahrazena vyhláškou č. 196/2002 a poté č. 161/2004. Všechny tyto vyhlášky byly v roce 2010 zrušeny vyhláškou č. 45/2010. V současné době upravuje systém HACCP několik druhů vyhlášek a evropských nařízení, a to 456/2004 Sb., 852/2004, 2073/2005, 166/1999 Sb. Pro všechny provozovatele potravinářských firem a pro všechny, kdo zavádí a udržují systém HACCP je k dispozici norma ČSN 56 9606 Pravidla správné

hygienické a výrobní praxe – Obecné principy hygieny potravin (Necidová, 2014). Přehled nejdůležitějších zákonů a nařízení, které upravují systém HACCP, je uveden v tabulce č. 5.

Tab. č. 5 Zákony a nařízení

Číslo	Název zákona, nařízení	Účinnost od
166/1999 Sb.	Zákon o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů	28. 9. 1999
456/2004	Úplné znění zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn	5. 8. 2004
852/2004	Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) o hygieně potravin	1. 1. 2006
2073/2005	Nařízení komise (ES) o mikrobiologických kritériích pro potraviny	11. 1. 2006

Zdroj: < <http://eur-lex.europa.eu/homepage.html>>, < <http://www.psp.cz/sqw/hp.sqw?akk=4>>

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 ukládá povinnost provozovateli podniku vytvořit postupy založených na zásadách HACCP, identifikovat všechna rizika, identifikovat kritické kontrolní body, stanovit nápravné opatření, pakliže kritický bod není zvládnán, vytvořit záznamy a doklady, dle kterých se může prokázat účinné opatření a spolupracovat s příslušnými orgány.

Dle nařízení komise (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny musí provozovatelé potravinářských podniků zajistit, aby potraviny splňovaly příslušná mikrobiologická kritéria, dále toto nařízení uvádí, že systém HACCP musí být zaveden i pro maloobchod. Mikrobiologická kritéria pro mléko a mléčné výrobky jsou uvedeny v samostatné příloze fotografie č. 1.

Cílem současných vyhlášek stanovení kritických bodů je, aby výrobce porozuměl své výrobě z hlediska zdravotní nezávadnosti, analyzoval možná nebezpečí pro zdravotní nezávadnost výrobku během výroby a stanovil veličiny s jejich kritickými mezemi ve výrobě takovým způsobem, aby s co největší pravděpodobností nebylo možné v tomto výrobním procesu vyrobit zdravotně závadnou potravinu, jak uvádí Erban (2008).

Pro zorientování v systému HACCP, bylo vydáno několik příruček, které mají za úkol jednoduše vysvětlit zavádění systému a jeho aplikaci společně s vyhledáním kritických kontrolních bodů. Přehled vydaných příruček společně s rokem publikace a střediskem vydání, je uveden v tabulce č. 6.

Tabulka č. 6 Vydané příručky

Název příručky	Vydalo	Rok publikace
Zásady správné výrobní a hygienické praxe ve stravovacích službách	Národní informační středisko pro podporu jakosti	2006
Systém kritických bodů (HACCP) při prodeji potravin v potravinářském maloobchodu	Evropský sociální fond, Evropská unie, Operační program lidské zdroje a zaměstnanost	2012

### 3.2.1.2 Sedm hlavních principů systému HACCP

Voldřich (2006) uvádí, že HACCP spočívá v sedmi základních principech, které tvoří páteř systému:

#### 1. Provedení analýzy nebezpečí

Základní a nejvýznamnější součástí uplatnění principů HACCP zahrnuje hledání zdrojů možného ohrožení bezpečnosti potravin v průběhu celého procesu od surovin po konzumaci výrobku, respektive v té části cesty, za kterou dodavatel surovin, výrobce, prodejce zodpovídá. Hledání možných problémů se provádí podle jednotlivých kroků, operací, druhu zpracované potraviny atd. Výsledkem je zjištění všech možných zdrojů nebezpečí a zároveň pojmenování současných postupů, kterými je zajištěno, že pravděpodobnost ohrožení bezpečnosti potravin bude eliminována nebo redukována na minimum.

#### 2. Stanovení kritických bodů

Jsou vymezeny operace – kroky, které jsou kritické pro bezpečnost produktu a ve kterých je možné na základě nějakého znaku sledovat, zdali daná operace – daný krok probíhá žádoucím způsobem. Zároveň v případě nedodržení požadovaných podmínek je možné provést nápravu ještě během zpracování daného produktu, nebo partie tak, aby nebyl vyroben, prodán závadný výrobek

#### 3. Stanovení znaků a hodnot kritických mezí v kritických bodech

Jde o limit, který stanoví hranici, po kterou je výrobek vyráběn za jednoznačně bezpečných podmínek. Mimo tuto hranici již hrozí nebezpečí porušení zdravotní nezávadnosti potravin, pokrmů či výrobků. Tento limit nemusí být vždy číselný. U teploty to může být např. konkrétní teplota v mase, teplota prostředí chladicího zařízení apod. Znakem se rozumí např. teplota, vlhkost, čistota, stupeň propečení.

#### 4. Vymezení systému sledování v kritických bodech

Je popsán způsob a frekvence sledování znaků v kritických bodech.

## 5. Stanovení nápravných opatření

Je popsán postup pro případ, že sledovaná činnost, krok, operace neprobíhá správných způsobem (došlo k překročení mezí stanovených znaků) tak, aby nebyl vyroben zdravotně závadný výrobek.

## 6. Zavedení ověřovacích postupů

Jsou popsány postupy, kterými se ověřuje, zda systém funguje správně (zavedení systematické kontroly). Takovým postupem může být např. ověřování mikrobiální čistoty finálního produktu.

## 7. Zavedení dokumentace

Je zavedena dokumentace, obvykle popisná část, která jednotlivé etapy tvorby systému a postupy. Zároveň jsou vedeny záznamy o sledování v kritických bodech a o ověřování systému

### 3.2.1.3 Kritický kontrolní bod (CCP) a kritické meze

Kritický kontrolní bod je technologický úsek, jímž je postup nebo operace výrobního procesu nebo uvádění potravin do oběhu, ve kterých je největší riziko porušení zdravotní nezávadnosti potravin a v nichž se uplatňuje ovládání různých druhů nebezpečí ohrožujících nezávadnost potravin s cílem zamezit, vyloučit, popřípadě zmenšit tato nebezpečí (Čapek, 2012). Kritické body musí být v systému důkladně popsány, musí být o nich vedeny záznamy a zároveň se vždy musí vypracovat nápravná opatření. Pro jednotlivé kritické body se stanovují kritické meze.

Kritická mez, neboli také hodnota, tvoří hranici mezi přístupným a nepřístupným stavem v CCP, tzn. překročení kritického limitu znamená, že proces neprobíhá správným způsobem a je nutno přijmout nápravné opatření (Čapek, 2012). Kritickou mezí může být například teplota, čas, vlhkost.

### 3.2.1.4 Systém HACCP a sanitační řád pro tradiční sýrárnu

Uvedený systém HACCP a sanitační řád, je vypracován na tradiční sýrárnu, která se nachází na Střední zemědělské škole v Poděbradech.

#### **1. Popis sýrárny**

Tradiční sýrárna se nachází na Střední zemědělské škole v Poděbradech. Sýrárna se skládá ze dvou místností. První místnost je pojata jako výrobní, zde se provádí veškerá prvotní výroba sýrů od manipulace s mlékem až po lisování sýrů. V první místnosti se nachází dřevěný pult, dřevěný lis s odkapávačem, pastery, formy na sýry, velké nádoby na sýření,

umyvadlo na omývání rukou, dřez na mytí veškerého sýrařského náčiní s odkapávačem, koš na organické zbytky (sýřeninu) a barely na syrovátku, která se dále zpracovává jako krmivo pro hospodářská zvířata.

V druhé místnosti se nachází dřevěné poličky, na kterých sýry zrají a lednice, ve které se uchovávají potřebné suroviny.

### **Voda**

V provozovně je zdroj pitné vody z městského vodovodního řádu. Odpadní voda je svedena do městského kanalizačního systému. Jednou ročně se zkontroluje kvalita pitné vody.

### **Pracovníci**

Zaměstnanci sýrárny budou při práci používat bílý plášť, přezůvky a pokrývku hlavy, dlouhé vlasy budou stažené do ohonu. Každý pracovník musí dbát na osobní hygienu, vlastnit platný zdravotní průkaz a musí absolvovat pravidelné lékařské prohlídky. V případě výskytu infekčního onemocnění u pracovníka nebo v okolí, hlásí pracovník onemocnění vedoucímu sýrárny. Všichni pracovníci, kteří manipulují s potravinami, budou proškoleni ohledně osobní hygieny a hygieny potravin.

### **Vstupy mléka a ostatních surovin**

Mléko je odebíráno ze Školního statku v Poděbradech z prvního ranního dojení a následně převezeno do sýrárny. Mléko je odebráno před zahájením výroby sýru. Kultury, syřidla, chlorid vápenatý a dusičnan sodný jsou nejčastěji odebírány z internetových obchodů. Pravidelně se kontroluje datum spotřeby.

### **Skladování mléka a ostatních surovin**

Mléko se v sýrárně neskladuje, jelikož prostory sýrárny neumožňují skladování tak velkého množství mléka při teplotě 4 - 8 °C, a proto je ihned po dodání, mléko zpracováno. Mléčné kultury a syřidlo jsou uchovávány v lednici při 4 °C v temnu. Chlorid vápenatý a dusičnan sodný jsou uchovávány v temnu při teplotách do 25 °C. V sýrárně, ve zrací místnosti a v lednici je umístěn teploměr, dle kterého se pravidelně kontroluje teplota.

### **Regulace škůdců**

V sýrárně se pravidelně kontroluje možný výskyt škůdců a preventivně se provádí dezinfekce, deratizace a dezinsekce.

### **Úklidové a dezinfekční prostředky**

Úklidové a dezinfekční prostředky se skladují v první místnosti výroby, tam kde probíhá výroba.

## **2. Prováděné činnosti**

### **Syrové mléko**

Po dodání mléka do sýrárny se ihned provede šetrná pasterace a hodnota teploty se zaznamená. Pasterace je zaznamenávána a při inspekci je povinností výrobce záznamy předložit.

### **Mikrobiální a chemická kontaminace**

Každý den provádí rozbor syrového mléka laboratoře Polabské mlékárny a.s., jelikož je to další odběratel syrového mléka ze Školního statku v Poděbradech. Kontaminace mléka by byla ihned hlášena zpětnou vazbou. Pracovníci sýrárny, i přestože je mléko laboratorně kontrolováno, vizuálně zkontrolují barvu a pach mléka.

### **Umývání sýrařského nádobí**

Po ukončení výroby sýrů, se veškeré sýrařské náčiní znečištěné jak sýřeninou, tak syrovým mlékem umyje ve dřezu.

### **Likvidace zbytků**

Koš a barel na organické zbytky jsou umístěny u dřeví, aby co nejméně ovlivňovali výrobu. Barel se syrovátkou je vždy po ukončení výroby odvezen. Koš s organickými zbytky je uzavíratelný a snadno omyvatelný. Svoz odpadu je zajištěn Technickými službami města Poděbrady. Odpad se vynáší ze sýrárny každý den po ukončení provozu.

### **Odebírání vzorků a laboratorní testy**

Pravidelně se odebírají reprezentativní vzorky sýru a jsou testovány a analyzovány v akreditované laboratoři.

### **Zrání ve zrací místnosti**

Ve zrací místnosti se pravidelně kontroluje mikroklima, kůra sýrů a množství vosku na povrchu. Na povrchu sýrů hledáme různé plísně a škůdce, v případě nálezu, okamžitě zavedeme opatření a znehodnocené sýry vyřadíme z procesu zrání.

### **Seznam kritických bodů**

#### *1. kritický bod – pasterace mléka*

Při nedostatečné pasteraci, nemusí dojít k odstranění škodlivých a patogenních mikroorganismů z mléka a škodlivé mikroorganismy mohou přejít do sýrů a ke končenému spotřebiteli.

**Opatření:**

Ihned po dodání syrového mléka z mlékárny, bude provedena šetrná pasteurace při 72 °C po dobu 15 vteřin. Teplota bude zaznamenána pracovníkem provozu do záznamového archu, aby se hodnoty v budoucnosti mohly předložit případné inspekci.

**2. kritický bod – zrání sýrů**

Při vychýlení vlhkosti nebo teploty ve zrací sýrárně, může dojít k výskytu škůdců nebo plísní na povrchu sýru.

**Opatření:**

Do zrací místnosti se umístí teploměr a vlhkoměr. Každý den se kontroluje jak teplota, tak vlhkost a vizuálně i povrch sýra. Pakliže dojde k vychýlení stanovených hodnot pro zrání, okamžitě upravíme vlhkost a teplotu, například pomocí větrání nebo regulací topení.

**3. kritický bod – skladování úklidových a dezinfekčních prostředků**

Úklidové a dezinfekční prostředky jsou skladovány v místnosti, kde dochází k výrobě sýrů, a tak vlivem špatného zacházení může být způsobena chemická kontaminace mléka nebo sýru.

**Opatření:**

Úklidové a dezinfekční prostředky budou skladovány v uzavíratelné skřínce u dřeví, budou použity jen v případě úklidy. Skladuje se vždy jen potřebné množství pro úklid a dezinfekci sýrárny.

**4. kritický bod – přeprava mléka ze statku do sýrárny**

Syrové mléko je odebíráno ze Školního statku v Poděbradech v brzkých ranních hodinách, do plastových nebo kovových barelů. Mléko je odebíráno z prvního dojení z mléčného tanku. Při špatné manipulaci a neopatrnosti, mohou do mléka proniknout nežádoucí mikroorganismy nebo jiné hmotné kontaminanty.

**Opatření:**

Pracovník, který bude odebírat syrové mléko, bude proškolen o převzetí mléka, bude dbát zvýšené opatrnosti na čistotu převzetí i čistotu barelů, během odběru bude přítomný, před odjezdem všechny barely pečlivě uzavře víkem.

## **Sanitační řád**

### *I. Průběžný úklid*

1. je prováděn během provozu zařízení v takovém rozsahu, aby byla zachována provozní čistota, dle hygienických předpisů
2. v rámci tohoto úklidu je odstraňováno znečištění pracovních ploch

### *II. Denní úklid*

1. je prováděn vždy po skončení provozu zařízení
2. umytí sýrařského náčiní, včetně dřevěného lisu s odkapávačem
3. umytí pracovních ploch, zvláště dřevěných
4. umytí podlahy v celé sýrárně
5. odstranění odpadů z kuchyně
6. umytí dřezů, odkapávače a umyvadla

### *III. Měsíční úklid*

1. celkový úklid sýrárny a zrací místnosti
2. vydrhnutí dřevěných desek, nádob a pasterů
3. údržba a opravy zařízení
4. mytí dveří, oken, podlah, těles topení
5. mytí obkladů a svítidel
6. umytí lednice
7. provádí se dezinfekce nádob na odpadky
8. preventivní dezinfekce, deratizace
9. kontrola platných zdravotních průkazů zaměstnanců



### 3.2.2 Legislativní aspekty v ČR

V České republice je velmi složitý a bohatý legislativní systém. Po vstupu do Evropské unie, se legislativní systém ještě rozšířil a pozměnil, k samotným vyhláškám ČR se přidala evropská nařízení. Mnoho zákonů a evropských nařízení upravuje potravinářské prostory a požadavky pro potraviny, které se týkají sýrů a sýrárny. Důležitým aspektem je zorientování se v zákonech a najít nejdůležitější informace.

Garantem zdravotní nezávadnosti potravin je stát, který se snaží prostřednictvím zákonů a navazujících vyhlášek tato nebezpečí minimalizovat (Erban, 2008). Přehled platných zákonů a nařízení, které upravují výrobu sýrů a sýrárny, je uveden v tabulce č. 7.

Tab. č. 7 Zákony a nařízení upravující výrobu sýrů a sýrárny

Číslo	Název předpisu a nařízení	Účinnost od
128/2009 Sb.	Vyhláška o přizpůsobení veterinárních a hygienických požadavků pro některé potravinářské podniky, v nichž se zachází se živočišnými produkty	30. 5. 2009
289/2007 Sb.	Vyhláška o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy Evropských společenství	23. 11. 2007
2073/2005	Nařízení komise (ES) o mikrobiologických kritériích pro potraviny	11. 1. 2006
853/2004	Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES), kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu	1. 1. 2006
852/2004	Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) o hygieně potravin	1. 1. 2006
178/2002	Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES), kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin	1. 1. 2005
456/2004 Sb.	Úplné znění zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn	5. 8. 2004
77/2003 Sb.	Vyhláška, která stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy jedlé tuky a oleje	1. 7. 2003
258/2000 Sb.	Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů	1. 1. 2001
166/1999 Sb.	Zákon o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů	28. 9. 1999

Zdroj: < <http://eur-lex.europa.eu/homepage.html>>, < <http://www.psp.cz/sqw/hp.sqw?akk=4>>

Zákon 166/1999 Sb. uvádí v paragrafu č. 20, že lze do oběhu uvádět pouze mléko, které bylo získáno od zvířat, jejichž zdravotní stav, způsob chovu a výživy neovlivňují nepříznivě jeho zdravotní nezávadnost, a které bylo mlékárensky ošetřeno, jakož i výrobky z tohoto mléka. Požadavek výroby mléčných výrobků z mlékárensky ošetřeného mléka však neplatí, pokud schválený technologický postup vyžaduje se zřetelem na vlastnosti výrobku, aby bylo při jeho výrobě použito mlékárensky neošetřené mléko; pro tyto účely se výrobou mléčných výrobků rozumí postup vedoucí ke změně charakteru tohoto mléka.

Zákon 166/1999 Sb. dále ukládá povinnosti osob, které vyrábějí, zpracovávají a uvádějí do oběhu živočišné produkty, zabezpečit ve všech fázích výroby, aby nedocházelo k šíření nálezů a nemocí přenosných ze zvířat na člověka, musí dodržovat veterinární a hygienické požadavky na výrobu, uplatňovat zásady správné hygienické praxe spojené se zavedením kritických kontrolních bodů (HACCP), preventivně kontrolovat zdravotní nezávadnost surovin, vypracovat a předložit provozní a sanitační řád ke schválení krajské veterinární správě a dle tohoto provozního a sanitačního řádu provádět pravidelné čištění, úklid, dezinfekci, deratizaci a dezinsekcii.

Dle vyhlášky 77/2003 Sb., která stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje, se rozumí:

- mlékem – mléko podle předpisu Evropských společenství splňující požadavky zvláštních právních předpisů a ošetřené podle zvláštních právních předpisů
- sýrem – mléčný výrobek vyrobený vysrážením mléčné bílkoviny z mléka působením syřidla nebo jiných vhodných koagulačních činidel, prokysáním a oddělením podílu syrovátky
- čerstvým sýrem – nezrající sýr tepelně neošetřený po prokysání
- zrajícím sýrem – sýr, u kterého po prokysání došlo k dalším biochemickým a fyzikální procesům
- taveným sýrem – sýr, který byl tepelně upraven za přídavku tavicích solí
- syrovátkou – mléčný výrobek vznikající jako vedlejší produkt při výrobě sýrů, včetně tvarohů a kaseinů
- tepelným ošetřením – technologický proces podle zvláštního právního předpisu, při kterém se používá rozdílných kombinací teploty a doby působení tepelného záhřevu, jež vykazují rovnocenný účinek, omezuje počet nežádoucích mikroorganismů a zajišťuje zdravotní nezávadnost a prodloužení trvanlivosti mléka a konečného mléčného výrobku

- pasterací – tepelné ošetření mléka a mléčných výrobků zahřáním mléka na teplotu nejméně 71, 7 °C po dobu nejméně 15 sekund nebo jinou kombinací času a teploty za účelem dosažení rovnocenného účinku

Sýr dle vyhlášky 77/2003 Sb., musí být označen názvem druhu, obsahem sušiny, obsahem tuku nebo tuku v sušině a u skupiny přírodních sýrů se sýr označí názvem podskupiny, pokud splňuje požadavky stanovené v příloze č. 2 ve vyhlášce 77/2003 Sb.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 o hygieně potravin stanovuje v příloze č. II obecné hygienické požadavky pro všechny provozovatele potravinářských podniků, kromě případů, kterých se týká příloha I (prvovýroba). Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 uvádí v příloze č. II tyto požadavky:

1. Potravinářské prostory musí být udržovány v čistotě a v dobrém stavu.
2. Uspořádání, vnější úprava, konstrukce, poloha a velikost potravinářských prostor musí umožňovat odpovídající údržbu, čištění nebo dezinfekci, vylučovat nebo minimalizovat kontaminaci z ovzduší a poskytovat dostatečný pracovní prostor pro hygienické provedení všech postupů, musí zabránit hromadění nečistot a vytváření nežádoucích plísní, chránit potraviny před kontaminací a před škůdci, poskytovat vhodné odpovídající kapacity, které umožňují vhodnou manipulaci s potravinami a vhodné skladování při optimálních teplotách
3. K dispozici musí být dostatečný počet splachovacích záchodů připojených na účinný kanalizační systém. Záchody nesmí vést přímo do prostor, kde se manipuluje s potravinami.
4. K dispozici musí být dostatečný počet umyvadel na mytí rukou, vhodně rozmístěných a označených. Umyvadla na mytí rukou musí být vybavena přívodem teplé a studené tekoucí vody, prostředky na mytí rukou a hygienické osušení. Jeli to nezbytné, musí být zařízení na mytí potravin odděleno od zařízení na mytí rukou.
5. K dispozici musí být vhodné a dostatečné prostředky pro přirozené nebo nucené větrání. Nesmí docházet k tomu, aby proudění vzduchu při nuceném větrání směřovalo ze znečištěné oblasti do čisté. Ventilační systémy musí být konstruovány takovým způsobem, aby umožňovaly snadný přístup k filtrům a ostatním součástem vyžadujícím čištění nebo výměnu.
6. Sanitární zařízení musí být vybavena odpovídajícím přirozeným nebo nuceným větráním.
7. Potravinářské prostory musí mít náležité přírodní nebo umělé osvětlení.
8. Kanalizační zařízení musí odpovídat požadovanému účelu. Musí být navržena a konstruována takovým způsobem, aby nevzniklo riziko kontaminace. Pokud jsou kanalizační kanály zcela nebo částečně otevřené, musí být navrženy tak, aby bylo zajištěno, že odpad

neteče ze znečištěné oblasti směrem k čisté oblasti nebo do ní, zejména u oblastí, kde se manipuluje s potravinami, které mohou představovat vysoké riziko pro konečného spotřebitele.

9. Vyžaduje-li to hygiena, musí být zajištěna vhodná příslušenství pro převlékání pracovníků.

10. Čisticí a dezinfekční prostředky nesmí být skladovány v oblastech, ve kterých se manipuluje s potravinami.

Dále nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 o hygieně potravin, uvádí, že potravinářské odpady musí být ukládány do uzavíratelných nádob a musí být likvidovány hygienickým a ekologickým způsobem. K výrobě potravin musí být zajištěno dostatečné množství pitné vody, užitková voda se využívá pouze k požární ochraně, chlazení a jiným podobným účelům. Z hlediska osobní hygieny stanoví nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 o hygieně potravin, že každá osoba pracující v oblasti, kde se manipuluje s potravinami, musí udržovat vysoký stupeň osobní čistoty a musí nosit vhodný, čistý, a je-li to nezbytné, ochranný oděv. Z hlediska požadavků na prostory pro přípravu, zpracování a ošetření potravin, musí být využito, na okna, dveře, stropy, povrchy stěn, povrchy podlah a jiné povrchy, takových materiálů, které jsou odolné, čistitelné, snadno omyvatelné, nenasáklivé a z netoxického materiálu, který neuvolňuje nežádoucí látky do výroby.

Zákon č. 258/ 2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů uvádí v § 20 Povinnosti fyzické osoby vykonávající činnosti epidemiologicky závažné, že fyzická osoba vykonávající činnosti epidemiologicky závažné je povinna se podrobit lékařským prohlídkám a vyšetřením, která provede praktický lékař, který fyzickou osobu registruje, informovat ošetřujícího lékaře o druhu a povaze své pracovní činnosti a bude mít u sebe zdravotní průkaz a na vyzvání ho předložit orgánu ochrany veřejného zdraví.

Vyhláška 289/2007 Sb. o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy Evropských společenství, uvádí žádost o schválení a registru podniku, náležitosti žádosti, některé náležitosti, kterou jsou nezbytné k posouzení žádosti (zásobování pitnou vodou, vybavení, umístění podniku, technologické zařízení, osvětlení, větrání, kanalizační systém, postupy založené na zásadách HACCP, dezinfekci, dezinfekci, deratizaci, organizaci prostoru atd.) a obsahové náležitosti provozního a sanitačního řádu podniku.

Provozní a sanitační řád podniku musí obsahovat v části týkající se

a) provozu podniku:

1. hlavní zásady organizace a řízení provozu,
2. prostorové a dispoziční uspořádání podniku, včetně oddělení činností se zřetelem na ochranu surovin a potravin živočišného původu před kontaminací,
3. stručný popis vykonávaných činností včetně jejich objemu, doby výkonu a určení prostorů, kde jsou uváděné činnosti vykonávány,
4. způsob sledování požadovaných teplot potravin živočišného původu,
5. pravidla provádění a vyhodnocování výsledků vlastní kontroly hygienických podmínek výroby;

b) sanitace podniku:

1. způsob a postupy čištění a dezinfekce provozních prostorů a výrobních zařízení, používané čisticí a dezinfekční prostředky,
2. způsob a postupy hubení škůdců (dezinfekce a deratizace), používané dezinfekční a deratizační prostředky,
3. věcný a časový plán provádění dezinfekčních, dezinfekčních a deratizačních činností včetně situačního náčrtu míst určených k pokládání nástrah, způsoby vyhodnocování účinnosti jednotlivých akcí, postupů a prostředků,
4. osoby odpovědné za organizaci a provádění čištění, dezinfekce, dezinfekce a deratizace, event. smluvní zajištění výkonu těchto činností,
5. vedení dokumentace o provedené dezinfekci, dezinfekci a deratizaci,
6. způsob uskladňování čisticích, dezinfekčních, dezinfekčních a deratizačních prostředků.

## 4 Materiál a metody

### 4.1 Výroba sýrů v Poděbradské sýrárně

Sýrárna se nachází ve Středočeském kraji v Poděbradech na Střední zemědělské škole. Sýrárna byla vystavěna v roce 1996, kdy provoz sýrárny pomohla rozjet partnerská škola v Holandském Doetingemu. Pomocí školního projektu vybavila Holandská škola sýrárnu lisy, pasterem, míchadlem, nádobami a formami na sýr. Proškolený pracovník z Holandské školy prováděl sýrařská školení nejprve v chemické laboratoři, poté se sýrárna přesunula do bývalé školní kuchyně. Podle receptury z roku 1996 se gouda vyrábí do dnes. Goudu společně s jogurty a čerstvými sýry vyrábějí studenti za dozoru pedagogů. Mléko na výrobu se odebírá ze Školního statku v Poděbradech, který spadá pod Střední zemědělskou školu.

#### 4.1.1 Popis sýrárny

Sýrárna v Poděbradech se skládá ze dvou místností, výrobní místnosti a ze zrací místnosti. Jedná se o tradiční sýrárnu, která se soustředí především na výrobu goudy. Ve výrobní místnosti nalezneme dřevěný pult, dřevěný lis s odkapávačem, pastery, formy na sýr, velké nádoby na sýření a drobné sýrařské náčiní. Na stěnách i podlaze je umístěn omyvatelný spádový materiál. Ve zrací místnosti se nachází dřevěné poličky, určené ke zrání sýrů a lednice, která slouží k uschování potřebného materiálu.

#### 4.1.2 Souhrn materiálu

Na výrobu dvou bochníků tradičního holandského sýru goudy se spotřebuje přibližně 30 litrů čerstvého kravského mléka. Čerstvé mléko musí projít šetrnou pasterací při 72 °C po dobu 15 vteřin. Vlivem šetrné pasterace se nezdenaturují syrovátkové bílkoviny a nedojde ke snížení kvality sýru.

Velmi zásadní roli hrají sýrařské kultury, které mají za úkol namnožení cílených bakterií v sýru. Na proces výroby se využijí jak bakterie termofilní, tak bakterie mesofilní. Často se využívají sýrařské kultury od dánské společnosti Chr. Hansen Mesophilic Aromatic Culture a Thermophilic Lactic. Sýrařské kultury se prodávají v sušené formě a dávkují se dle pokynů na obalu. Vždy se aplikují do samotného mléka.

Další nedílnou součástí tvoří chymozinové syřidlo živočišného původu značky Laktochym. Principem sýření je působení enzymů chymozinu a pepsinu. Živočišná syřidla se získávají z předžaludků telat. Působením syřidla se vysráží mléčná bílkovina neboli kasein a vznikne sýřenina. Výsledkem sýření je tedy sýřenina a syrovátka. Syřidlo se prvotně aplikuje do 50 ml vlažné vody, kde se rozmíchá a poté se postupně přimíchává do mléka.

Pro zrychlení výrobního procesu sýru se do mléka aplikuje chlorid vápenatý, který má za úkol doplnit chybějící vápník, který se zdenaturuje při pasteraci a dusičnan sodný nazývaný jako chilský leden, který zabraňuje šíření plísní.

#### 4.1.3 Popis průběhu výroby

Výroba tradičního sýru goudy se zahájila okolo čtvrté hodiny ranní, kdy se vyzvedlo 30 litrů čerstvě nadojeného mléka na Školním statku v Poděbradech. Čerstvě nadojené mléko se převezlo do sýrárny na Střední zemědělské škole.

S čerstvě nadojeným mlékem se muselo ihned začít pracovat. Mléko se přelilo do velkého hrnce a provedla se šetrná pasterace při 72 °C po dobu 15 vteřin. Poté se mléko zchladilo na 33 - 34 °C. Pro urychlení chladnutí se mléko přelilo do nerezové nádoby na sýření a umístilo se na chladné místo.

Po zchlazení mléka na požadovanou teplotu se přidaly sýrařské kultury od dánské společnosti Chr. Hansen Mesophilic Aromatic Culture a Thermophilic Lactic (1 g/30 l). Pro zrychlení a zkvalitnění procesu se přidal dusičnan sodný (13, 5 ml) a chlorid vápenatý (4, 5 ml), dává se dle pokynů výrobce. Jako poslední se aplikovalo syřidlo, které se prvotně rozmíchalo v 50 ml vlažné vody, a poté se postupně aplikovalo do mléka. Do mléka se přidalo přibližně 7, 5 ml syřidla.

Po aplikaci syřidla začal proces sýření, kdy se vlivem enzymu chymozinu a pepsinu oddělí sýřenina od syrovátky. Samotný proces sýření, jestliže se využívá živočišné syřidlo, trvá 45 minut. Po 45 minutách se provede zkouška kvality sýřeniny, tzv. sýřenina se musí lámat, jestliže se láme, proces sýření je u konce.

Po ukončení procesu sýření se sýřenina nakrájela pomocí sýrařské harfy na zrna velká 4 mm. Po nakrájení sýřeniny se pomocí síta postupně odpustilo 20 - 40 % syrovátky. Poté se do sýřeniny přilévala voda o teplotě 55 °C, až se dosáhlo celkové teploty sýřeniny 33 °C. Po usazení sýřeniny se opět odpustila syrovátka přes síto. Po druhém odpuštění syrovátky se opět přilévala voda do sýřeniny o teplotě 55 °C, až se dosáhlo teploty 36 °C. Po opětovném usazení sýřeniny se odpustila veškerá syrovátka.

Rozdrobená sýřenina se vpěchovala do forem a stlačovala se. Po úplném napěchování formy se zakryla víkem a umístila se pod dřevěný lis, za účelem řádného upěchování a vytěsnění syrovátky. Na 1 kg sýra připadá 8 kg tlak. Lisovalo se 90 minut, poté se sýr ve formě otočil. Ve formě dostává sýr svůj konečný tvar. Druhý den ráno se sýr z formy vyjmul a umístil do solné lázně.

Solná lázeň se připravila z 250 g soli bez jodu na jeden litr vody. Sýr byl v solné lázni umístěn 24 hodin, po 12 hodinách se otočil.

Konečnou fází je samotný enzymatický proces zrání. Sýry z prvního pokusu zrály 12 týdnů a sýr z druhého pokusu 6 týdnů. Sýr zraje na dřevěné polici a každodenně se obrací. Optimální teplota zrací místnosti před voskováním je 12 °C a vlhkost 75 %. Při zrání musíme zabránit vysychání, a proto sýr potřeme sýrařským voskem, který má sytě oranžovou barvu.

#### 4.2 Kalkulace výroby

Kalkulace byla sestavena orientačně, ceny jednotlivého materiálu se mohou měnit, např. cena mléka. Při vypracování kalkulace se vždy musí brát v potaz objem výroby. Tato kalkulace byla vypracována na tradiční sýrárnu při výrobě dvou bočnicků goudy z 30 litrů mléka, do této kalkulace nebyl zahrnut pronájem, energie, vybudování prostorů pro sýrárnu a pracovní mzda zaměstnanců. Druh materiálu, cena materiálu a množství je uvedeno v tabulce č. 8.

Tab. č. 8 Cena materiálu a množství

Materiál	Množství	Cena (Kč)
Formy na goudu	1 ks	1500
Sýrařská harfa	1 ks	1000
Sýrařský lis	1 ks	2000
Nerezový hrnec	1 ks	1600
Mléčké kultury: Chr. Hansen Mesophilic Aromatic Culture	balení na 1000 l mléka	242
Chymozinové syřidlo	200 ml	151
Kravske mléko	1 l	12
Chlorid vápenatý	200 ml	61
Dusičnan sodný	500 ml	49
Sýrařský vosk	1 kg	364

Zdroj: <<http://www.eshop-zemedelske-potreby.cz/vyroba-syru/c-1180/>>,

<<http://www.eshop.ekokoza.cz/Vyroba-syru-chov-potreby/>>

Vstupní náklady (harfa, hrnec, lis, formy) se pohybují okolo 6000,-. Základní výroba sýrů zabere cca 8 hodin, avšak nesmí se zapomínat, že gouda se musí neustále obracet i během procesu zrání.



Aplikace na výrobu dvou bochníků goudy z 30 litrů kravského mléka:

- 30 litrů kravského mléka = 360,-
  - syřidlo 7,5 ml = 6,-
  - chlorid vápenatý 4,5 ml = 2,-
  - mléčná kultura 2 g = 8,-
  - dusičnan sodný 13,5 ml = 2,-
- celkově = 378,-

### 4.3 Rozbory v laboratoři

Rozbory v laboratoři na Katedře kvality zemědělských produktů byly uskutečněny od 19. 5. – 28. 5. 2014. Rozborům byly podrobeny tři goudy. Z každého sýru se odstranil voskový obal a tvrdá kůra, která vznikla při zrání. Poté se z každého sýru odebralo 60 g vzorku. Označení a stáří sýru je uvedeno v tabulce č. 9.

Tab. č. 9 Označení sýrů

Stáří goudy	Označení
6 týdnů	1.
12 týdnů	2.
12 týdnů	3.

#### 4.3.1 Aktivní a titrační kyselost

Kyselost sýru se může vyjádřit pomocí titrační a aktivní kyselosti pomocí koncentrace vodíkových iontů.

##### 4.3.1.1 Titrační kyselost

Titrační kyselost udává spotřebu hydroxidu sodného o koncentraci 0,25 mol. l, který je potřebný k neutralizaci kyselých reagujících látek v sýru, kdy indikátorem je 2 % fenolftalein.

Titrační kyselost se stanoví pomocí 2 % fenolftaleinu, hydroxidu sodného, síranu kobaltnatého (způsobuje zbarvení) a 30 g sýra. Připraví se tři třecí misky a do každé se umístí 10 g sýra a 1 ml 2 % fenolftaleinu. Poté se pomocí byrety titruje roztokem hydroxidu sodného, za stálého míchání se pozoruje barva vzorku. Titruje se do tmavě růžové barvy, která vydrží déle než 20 vteřin, poté se hodnota zaznamená. Titrace se stejným způsobem provede i ostatních třecích misek.

Ke stanovení titrační kyselosti nestačí pouze objem titrace hydroxidu sodného, ke zjištění titrační kyselosti se musí použít výpočet.

$$x = 10 * a * f$$

a = objem titrace

f = koeficient faktoru titrace

#### 4.3.1.2 Aktivní kyselost

Pod pojmem aktivní kyselost se skrývá známý pojem pH neboli dekadický záporný logaritmus koncentrace vodíkových iontů. pH se mění s délkou doby zrání ve zracím sklepe. Hodnota pH se zjistí pomocí pH metru Snail pH 112 Instrumenst. Před samotným měřením se musí provést kalibrace pH metru, nejdříve v pH 7 a poté v pH 4.

Po kalibraci se přejde k samotnému měření pH sýru. U každého sýru se provedou tři různé vpichy a poté se vyčká až se pH ustálí a hodnota se zaznamená.

#### 4.3.2 Sušina

Ke stanovení sušiny mléka se používá vázková metoda, kdy se suší vzorek při teplotě 102 °C. Vzorek se suší do konstantní hmotnosti, za kterou se pokládá zvýšení proti předchozímu vážení. K této metodě je zapotřebí plechových mistickek, 20 g mořského písku, skleněných tyčinek, váha Electronic balance, sušička a 1,5 – 3 g vzorku. Prvotně se musí plechová misticčka, skleněná tyčinka a 20 g mořského písku předsušit jednu hodinu v sušičce a poté musí 45 minut chladnout. Hmotnost plechových mistickek, včetně písku a tyčinek se zváží a zaznamená se, tato hmotnost se bude označovat jako M0.

Po vychladnutí, přijde na řadu přidání samotného vzorku 1,5 – 3 g. Prvotně se suší dvě hodiny v sušičce, poté 45 minut vzorek chladne. Po vychladnutí se vše opět zváží a zaznamenají se jednotlivé hmotnosti. Při druhém sušení, se suší pouze jednu hodinu, vzorky se opět ponechají 45 minut chladnout. Navážené hmotnosti se zaznamenají a pozoruje se, jestli se hmotnost oproti předchozímu vzorku nezvýšila. Hmotnost se po druhém sušení nezvýšila, a proto se sušení opakuje, opět se jednu hodinu suší a poté 45 minut vzorek chladne. Po třetím sušení a třetím vážení vzrostla hmotnost vzorku oproti předchozímu, proto hodnoty zaznamenané při druhém sušení se označí jako M2 a jsou konstantní hmotnosti. Hodnoty M0, M1, M2 získané během stanovení sušiny jsou uvedeny v tabulce č. 10.

Zaznamenané hodnoty se dosadí do vzorce pro výpočet sušiny.

Výpočet sušiny:

$$w_{suš.} = \frac{M2 - M0}{M1} * 100$$

M2 = váha po druhém sušení

M0 = hmotnost váženky včetně mořského písku a tyčinky

M1 = hmotnost vzorku sýru

Tab. č. 10, Získané hodnoty

	M0 (hmotnost váženek)	M1 (navážka sýru)	váha po 1. sušení	M2 (váha po 2. sušení)	váha po 3. sušení
1.1	47,8974	1,7291	49,0085	49,0047	49,0058
1.2	47,5531	1,5851	48,5666	48,5441	48,5647
1.3	48,0439	1,5565	49,0279	49,0246	49,0251
2.1	44,1106	1,822	45,8327	45,8214	45,8215
2.2	47,0561	1,8121	48,3323	48,3245	48,3256
3.1	49,6523	1,8166	50,9303	50,9202	50,9208
3.2	47,154	1,8255	48,4557	48,4455	48,4458
3.3	44,1801	1,8937	45,4973	45,4942	45,4943

#### 4.3.2.1 Bílkoviny

Ke stanovení mléčných bílkovin se používá tzv. Kjedahlova metoda. Základní principem této metody je mineralizace zkušební vzorku směsí koncentrované kyseliny sírové a síranu draselného za použití síranu měďnatého jako katalyzátoru, přičemž se přítomný organický dusík převede na síran amonný, po zchlazení mineralizátu se přidá v nadbytku roztok hydroxidu sodného, aby se uvolnil amoniak, který se predestiluje a jímá v roztoku přebytku kyseliny borité a poté se titruje kyselinou chlorovodíkovou (laboratoř ČZU kyselina sírová), jak uvádí ČSN EN ISO 8968.

Ke stanovení obsahu bílkovin je zapotřebí tento materiál:

- chemikálie a roztoky: 0,5M citrátu trisodného, Kjeltabs CK (síran draselný, síran měďnatý), 10 ml kyseliny sírové a 80 ml kyseliny sírové na závěrečnou titraci, roztok 5 ml peroxidu vodíků, 50 ml 1% roztoku kyseliny borité, síran amonný, 75 ml hydroxidu sodného, destilovaná voda
- vybavení a zařízení: Erlenmayerova baňka, magnetické míchadlo s temperancí, teploměr, pipeta, filtrační papír žlutý, kádinka 100 ml, odměrný válec, analytické váhy, Kjeldahlovy baňky, automatický titrační přístroj s pH metrem, destilační a mineralizační jednotka Kjeltec 2200 Tecator Foss, stojan na mineralizační trubice, kleště, kožené rukavice, mixer

Kjedahlova metoda se dělí na 4 základní části, přípravu vzorku, mineralizaci, destilaci a konečnou titraci pomocí kyseliny sírové.

Na přípravu vzorku se musí zhomogenizovat 15 g vzorku sýru (n1) společně s 75g 0,5M citrátu trisodného (n2). Tato suspenze se přelije do Erlenmayerovy baňky a temperuje se 1 hodinu na magnetickém míchadle při 40 °C. Do předem odvážené odměrné baňky na 200 ml (V1) odpipetujeme 60 g citrátové směsi (n3) a do 200 ml se baňka doplní destilovanou vodou. Poté se připraví žlutý filtrační papír a asi 60 ml disperze se přefiltruje. Z 60 ml se odebere 3 x 15 ml (V2) pro stanovení celkových bílkovin.

Mineralizace a destilace se provádí ve specifickém přístroji, kde je zapotřebí mnoho druhů chemikálií. Mineralizační část probíhá v mineralizační jednotce Kjeltec 2200 Tecator Foss, kde se mineralizuje směs citrátové disperze, kyseliny sírové, síranu měďnatý, peroxid vodíku (proti pění), síranu draselného a síranu amonného. Síran měďnatý společně se síranem draselným se vkládají ve formě dvou tablet tzv. Kjeltabs. Síran měďnatý zde působí jako katalyzátor, urychluje mineralizaci a síran draselný zesiluje oxidační účinek. Mineralizace je dlouhý proces, který trvá cca. 2 hodiny. Po mineralizaci se musí nechat Kjedahlovy baňky, alespoň 25 minut vychladnout (ČSN EN ISO 8968). Po vychladnutí následuje proces destilace. K destilaci dochází v jednotce Kjeltec 2200 Tecator Foss, v přítomnosti 50 ml 1% kyseliny borité, která se nachází v konické baňce a 75 ml hydroxidu sodného, který se umísťuje přímo do Kjedahlovy baňky. Během destilace je amoniak oddestilován do přebytku kyseliny borité v konické baňce.

Pomocí automatického titračního míchadla s pH metrem se stanoví spotřeba kyseliny sírové v konické baňce, titruje se do bodu ekvivalence. Bodem ekvivalence je zabarvení do růžova, poté se odečte spotřeba kyseliny na byretě a zaznamená. Navážka vzorku, datum a spotřeba H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, jsou uvedeny v tabulce č. 11.

Tab. č. 11 Vzorky pro stanovení celkového dusíku dle Kjedahla

zkumavka	vzorek	navážka	datum	spotřeba H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
1	celkový dusík	15,247	26. 5. 2014	11,26
1	celkový dusík	15,195	26. 5. 2014	11,31
2	celkový dusík	15,157	26. 5. 2014	11,29
2	celkový dusík	15,054	26. 5. 2014	11,39
3	celkový dusík	15,243	26. 5. 2014	10,13
3	celkový dusík	15,172	26. 5. 2014	10,14

Po provedení těchto základních částí, se zjištěné hodnoty dosadí do vzorce pro stanovení celkových bílkovin.

$$WTN = (2 * 1,407) * a * c \frac{(n1 + n2) * V1 * 6,38}{n1 * n3 * V2}$$

n 1 = navážka vzorku

n 2 = 75g 0,5M citrátu sodného

n 3 = 60 g citrátové disperze

c = koncentrace H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 0,09397

a = je spotřeba H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

V1 = 200 ml (odměrná baňka)

V2 = 15 ml filtrátu, který se odpipetuje na stanovení bílkovin

6,38 = faktor kyseliny

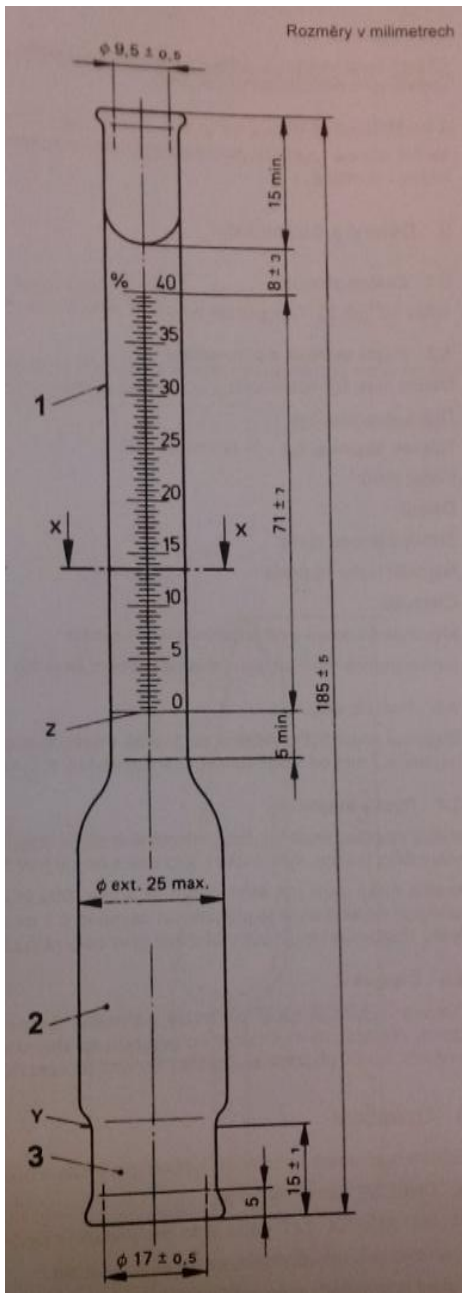
#### 4.3.2.2 Tuk

Mléčné lipidy se nacházejí v mléce ve formě mléčných kuliček. V Evropě se nejčastěji mléčný tuk stanovuje acidobutyrometrickou metodou dle Gerbera, v USA dle Babcocka (Černá, 1986). Obsahem tuku v mléce je podíl tuku, který se oddělí v butyrometru odstředěním po rozpuštění bílkovin kyselinou sírovou. Pro každý sýr se provedou dvě měření. Ke stanovení obsahu tuku acidobutyrometrickou metodou je zapotřebí 3 g naváženého vzorku, 10 ml Van Gulikovy kyseliny, 1 ml amylalkoholu, odstředivka, vodní lázeň, butyrometr, automatickou pipetu. Do butyrometru se odměří automatickou pipetou 10 ml Van Gulikovy kyseliny, poté se přidá navážka sýra a 1 ml amylalkoholu. Butyrometr se z obou stran zazátkuje a důkladně se protřepe. Vlivem Van Gulikovy kyseliny se rozpustí tukové kuličky mléka, a tak se mléčný tuk uvolní a následně oddělí odstředěním. Hladina butyrometru po protřepání, musí sahat k hornímu dílu stupnice, poté se butyrometr vloží do vodní lázně o teplotě 65 °C a kontroluje se každých 5 minut. Z vodní lázně se butyrometr odebere, až bude směs homogenní a nařalovělá, poté se butyrometr vloží na 5 minut do odstředivky. Po odstředění se odečítá obsah tuku v mléce. Navážky jednotlivých vzorků sýrů jsou uvedeny v tabulce č. 12.

Tab. č. 12, Navážky

Sýr č. 1	Sýr č. 2	Sýr č. 3
3,004 g	3,050 g	3,025 g
3,014 g	3,036 g	3,001 g

Obrázek č. 1 Butyrometr



Zdroj: ČSN ISO 3432

Legenda:

1 měřicí trubice

2 tělíčko

3 hrdlo

## 5 Výsledky a diskuze

Jednotlivé výsledky (pH, titrační kyselost, tuk, sušina, bílkoviny) jsou zaznamenány v tabulkách a porovnány s hodnotami z malého sýrařského podniku v Belgii, ve městě Mol, kde vyrábějí goudy průmyslovým způsobem. V této společnosti vyrábějí osmitýdenní goudy v obdélníkových tvarech o rozměrech 47 x 30 x 10 cm (Vandenberghe, 2014).

Hodnoty pH jsou uvedeny v tabulce č. 13. Nejvyšší hodnota byla zaznamenána u sýru č. 2, nejnižší pH 5, 05 u nejmladšího šestitýdenního sýru. Vyšší pH u starších sýrů lze vysvětlit, vlivem kyseliny mléčné v sýru, která mírně zvedá pH. Vandenberghe (2014) dospěla k hodnotě pH 5, 25 – 5, 4, tyto hodnoty se shodují s uvedenými hodnoty v tabulce, proto lze říci, že hodnota pH u tradiční a průmyslové výroby se neliší.

Tab. č. 13, Hodnoty pH

Číslo sýru	pH
Sýr č. 1	5, 05
Sýr č. 2	5, 49
Sýr č. 3	5, 32

Hodnoty titrační kyselosti jsou uvedeny v tabulce č. 14 v soxhlet-henkelových stupních. Nejvyšší titrační kyselost byla u šestitýdenního sýru a nejnižší u sýru č. 2. Na změřených hodnotách lze pozorovat, že titrační kyselost s délkou zrání klesá.

Tab. č. 14, Výsledky titrační kyselosti

Vzorek	Sýr č. 1	Sýr č. 2	Sýr č. 3
Objem titrace (ml)	10, 8	8, 4	8, 9
	9, 9	8, 7	9, 4
	10, 2	8, 1	9, 1
Titrační kyselost (Soxhlet-Henkelových)	114, 5	93, 4	102, 3

Obsah sušiny (%) se výrazně lišil u sýru č. 2, jak lze pozorovat v tabulce č. 15., obsah sušiny byl 81, 95 %. U nejmladšího sýru č. 1, byl obsah sušiny 63, 63 %, u sýru č. 3 69, 97 %, z těchto dvou hodnot lze vyvodit, že se obsah sušiny s délkou zrání zvyšuje. Vandenberghe (2014) uvádí obsah sušiny od 56, 8 % do 59,2 % u osmitýdenní goudy, horní hranice se nejvíce přibližuje šestitýdennímu sýru, kdy se liší cca o 4 %. Pakliže se porovnají hodnoty osmitýdenních a dvanáctitýdenních sýru, lze pozorovat poměrně vysoké rozdíly v obsahu sušiny, tyto rozdíly mohou být způsobeny jinou délkou zrání, která se liší o čtyři týdny.

Tab. č. 15, Obsah sušiny

Vzorek	Sušina (%)	Sušina celkem (%)
1.1	64,04	63,63
1.2	63,78	
1.3	63,06	
2.1	93,9	81,95
2.2	69,99	
3.1	69,79	69,97
3.2	70,74	
3.3	69,39	

Obsah tuku v sýru je uveden v tabulce č. 16. Dvanáctitýdenní sýry obsahují 31 % tuku, šestitýdenní sýr má o 5 % méně, a to 26 % tuku. Pakliže srovnáme tyto hodnoty s odbornou literaturou Vandenberghe (2014) uvádí obsah tuku 30, 3 – 34, 9 % u osmitýdenní goudy, tyto hodnoty se shodují se sýry č. 2 a č. 3. Lze tedy říci, že postupným zráním se hodnoty obsahu tuku zvyšují, u průmyslově vyráběných sýrů a tradičních sýrů se neliší, záleží zvláště na době zrání.

Tab. č. 16, Obsahu tuku (%)

Sýr č. 1	Sýr č. 2	Sýr č. 3
26	31, 1	31

Obsah bílkovin je uveden, dle jednotlivých sýrů, v tabulce č. 17. Obsah bílkovin se u jednotlivých sýrů prakticky neměnil, byly zaznamenány pouze minimální odchylky, lze tedy říci, že obsah bílkovin se během stáří sýru nemění. U průmyslově vyráběného goudy ve tvaru bloku, byl obsah bílkovin v rozmezí od 22, 8 % do 25, 9 %, lze pozorovat nerovnoměrné rozložení bílkovin v bloku goudy (Vandenberghe, 2014). Vandenberghe (2014) dospěla k průměrnému obsahu bílkovin 23, 7 % u průmyslově vyráběného goudy, tato hodnota se blíží k obsahu bílkovin u tradičně vyráběného goudy, lze teda konstatovat, že obsah bílkovin se liší u tradiční a průmyslové výroby minimálně.

Tab. č. 17, Obsah bílkovin (%)

Sýr č. 1	Sýr č. 2	Sýr č. 3
24,85	24,9	24,75



## 6 Závěr

Sýry jsou a budou nedílnou součástí lidské stravy. Jejich historie má dlouhé kořeny a v dnešní době existuje široké spektrum možností ochutnat sýr z jakéhokoli kouta světa.

Bakalářská práce měla poukázat na výjimečnost tradiční výroby na výrobě sýru gouda. Základním aspektem bylo vyzvednutí jednoduchosti tradiční výroby goudy, i přes její časovou náročnost a povinnosti dané zákonem. Rešerše dále promítá důležitosti legislativního systému a bezpečnosti potravin společně se systémem HACCP do tradiční výroby sýrů a poukazuje na její aplikaci.

Z naměřených hodnot, které byly získány během laboratorních rozborů, lze soudit, že složení goudy, která byla vyrobena tradičním způsobem, je téměř totožné s goudou, která byla vyrobena způsobem průmyslovým, z toho plyne, že i bez moderní technologie, lze v dnešní době vyrobit kvalitní tradiční sýr.

## 7 Seznam použité literatury

Alewijn, Martin. 2006. The formation of fat-derived flavour compounds during the ripening of Gouda-type cheese, Wageningen : Wageningen Universiteit. 136 s, IBNS: 90-8504-381-6

Černá, E., Cvak, Z. 1986. Analytické metody pro mléko a mlékárenské výrobky. Díl I. - Chemie. Středisko technických informací potravinářského průmyslu Výzkumného ústavu potravinářského průmyslu. Praha. DT 637.12.074:543

Česká republika. Vyhláška č. 128/2009 ze dne 15. 5. 2009 o přizpůsobení veterinárních a hygienických požadavků pro některé potravinářské podniky, v nichž se zachází se živočišnými produkty. Sbírka zákonů České republiky. částka 38. s 1415. dostupné z <<http://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=128&r=2009>>

Česká republika. Vyhláška č. 289/2007 ze dne 23. 11. 2007 o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy Evropských společenství. Sbírka zákonů České republiky. částka 95. s 3980. dostupné z <<http://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=289&r=2007>>

Česká republika. Zákon č. 166/1999 ze dne 30. 7. 1999 o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů. Sbírka zákonů České republiky. částka 57. s 3122. dostupné z <<http://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?r=1999&cz=166>>

Česká republika. Zákon č. 258/2000 ze dne 11. 8. 2000 o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. Sbírka zákonů České republiky. částka 74. s 3622. dostupné z <<http://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?r=2000&cz=258>>

Česká republika. Vyhláška č. 77/2003 ze dne 27. 3. 2003, která stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy jedlé tuky a oleje. Sbírka zákonů České republiky. částka 34. s 2488. dostupné z <<http://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=77&r=2003>>

Česká republika. Předpis 456/2004 ze dne 5. 8. 2004 o úplné znění zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn. Sbírka zákonů České republiky. částka 153. s 2178. dostupné z <<http://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=456&r=2004>>

ČSN ISO 3432 (571008). Sýry - Stanovení obsahu tuku - Butyrometr pro Van Gulikovu metodu. 2010. MILCOM a. s., IČ 16193296, Ing. Jana Snášelová. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 11 s.

ČSN EN ISO 8968. Mléko – Stanovení obsahu dusíku. 2002. MILCOM a. s., Výzkumný ústav mlékárenský, Praha. Praha: Český normalizační institut. 32 s.

Doc. Ing. Michal Voldřich. CSc., Ing. Marie Jechová, MUDr. Jarmila Číhalová, MVDr. Eduard Míček, JUDr. Ivo Krýsa, Ing. Petra Šotolová, Ing. Lucie Janotová. 2006. Zásady správné výrobní a hygienické praxe ve stravovacích službách, Praha: Národní informační středisko pro podporu jakosti, 64 s, ISBN 80-02-01822-2

Donald A. Corlett Jr. 1998. HACCP user is manual, Maryland: Gaithersburg Maryland: Aspen Publishers. 519 s, IBNS: 0-8342-1200-5

Erban, Vladimír, Černý Vladimír: 2008. Výběr a hodnocení sýrařských kultur z hlediska nových parametrů pro zajištění kvality a zdravotní nezávadnosti tvrdých sýrů, Praha: Výzk. ústav potravinářský, 77 s, projekt MZe ČR ve správě NAZV GF3284

Evropský parlament a Rada (ES). Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 178/2002 ze dne 28. 1. 2002, kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin. Ústřední věstník Evropské unie. Kapitola 15 Svazek 006 S. 463 – 486. dostupné z <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX:32002R0178>>

Evropský parlament a Rada (ES). Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 ze dne 29. 4. 2004 o hygieně potravin. Ústřední věstník Evropské unie. Kapitola 13 Svazek 034 S. 319 – 337. dostupné z <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX:32004R0852>>

Evropský parlament a Rada (ES). Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES), č. 853/2004 ze dne 29. 4. 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu. Ústřední věstník Evropské unie. Kapitola 03 Svazek 045 S. 14 – 74. dostupné z <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX:32004R0853>>

Evropský parlament a Rada (ES). Nařízení komise (ES) č. 2073/2005 ze dne 15. 11. 2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny. Ústřední věstník Evropské unie. Kapitola, svazek – neuveden. dostupné z

<<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32005R2073>>

Iburg Anne. 2004. Lexikon sýrů, Dobřešovice: Rebo Production CZ, spol. s.r.o., 302 s, IBNS 80-7234-379-3

Ing. Tomáš Čapek, CSc. a kolektiv autorů UniConsulting. 2012. Systém kritických bodů (HACCP) při prodeji potravin v potravinářském maloobchodu [online], Praha 18. 7. 2012 [cit. 23. 2. 2015] 45 s, dostupné z < <http://www.socr.cz/clanek/clanek-6284/>>

Kněz, Václav. 1971. Výroba tvrdých sýrů eidamského a ementálského typu, Praha: Česká akademie zemědělská, 289 s, DT 637. 33 DT 637. 354

McSweeney, P. L. H. 2007. Cheese problems solved, Boca Raton: CRC Press; Cambridge: Woodhead Publishing. 402 s, IBNS: 978-1-4200-4394-5

Štumpf, E. 2006. Sýry, druhy a recepty, Praha: Euromedia Group, k. s. – Ikar, 288 s, ISBN 80-249-0756-9

Necidová, Lenka. 2014. HACCP – aktuální normativní a legislativní předpisy a jejich vývoj, Výživa a potraviny, 2/2014

Paul-Prosslerová, Ute. 2005. Sýry na vašem stole, Praha: nakladatelství Albatros, a.s. 191 s, ISNS 80-00-01546-3

Ridgwayová, Judy: 2001. Sýry. Průvodce světem sýrů, Praha: Fortuna Print. 224 s, IBNS 80-86144-65-8

Štiková, Olga. 2013. Vývoj spotřeby potravin a nápojů v ČR, Výživa a potraviny, 4/2013.

Vandenberghe, E., Choucharina, S., Ketelaere, B., Baerdemaeker, J., Claes, J. 2014. Spatial variability in fundamental material parameters of Gouda cheese. Journal of Food Engineering. Volume 131, June. 50 – 57 s.

E-shop zemědělské výroby M+S s.r.o. (ČR), <<http://www.eshop-zemedelske-potreby.cz/vyroba-syru/c-1180/>>

Ekokoza.cz potřeby pro výrobu (ČR), <<http://www.eshop.ekokoza.cz/Vyroba-syru-chov-potreby/>>

## **8 Seznam použitých zkratk a symbolů**

**AOC** Appellation d'origine contrôlée – označení kontroly původu

**CCP** Critical Control Points – kritické kontrolní body

**ČSN** označení českých technických norem

**HACCP** Hazard Analytic and Critical Control Points – analýza rizik a kritické kontrolní body

## 9 Samostatné přílohy

### 9.1 Fotografie

Fotografie č. 1, Kritéria hygieny výrobního procesu, mléko a mléčné výrobky

Kategorie potravin		Mikroorganismy	Plán vzorkování vzorků (1)		Limity (2)		Analytická referenční metoda (3)	Fáze, na níž se kritérium vztahuje	Opatření v případě nevyhovujících výsledků
			n	c	m	M			
2.2.1	Pasterizované mléko a další pasterizované tekuté mléčné výrobky (4)	Enterobacteriaceae	5	2	<1 KTJ/ml	5 KTJ/ml	ISO 21528-1	konec výrobního procesu	kontrola účinnosti tepelného ošetření a prevence epifytické kontaminace, jakož i jakosti surovin
2.2.2	Sýry vyrobené z tepelně ošetřeného mléka či tepelně ošetřené syrovátky	E. coli (5)	5	2	100 KTJ/g	1 000 KTJ/g	ISO 16649-1 nebo 2	v rakovém okamžiku během výrobního procesu, kdy se přepočítává nejvyšší počet bakterií E. coli (6)	zlepšení hygieny výroby a výběru surovin
2.2.3	Sýry vyrobené ze syrového mléka	Koagulázopozitivní stafylokoky	5	2	10 <sup>4</sup> KTJ/g	10 <sup>5</sup> KTJ/g	EN/ISO 6888-2	v rakovém okamžiku během výrobního procesu, kdy se přepočítává nejvyšší počet stafylokoků	zlepšení hygieny výroby a výběru surovin; pokud jsou zjištěny hodnoty >10 <sup>5</sup> KTJ/g, musí být příslušná partle sýra vyšetřena na stafylokokové enterotoxiny
2.2.4	Sýry vyrobené z mléka, které bylo podrobeno nižšímu tepelnému ošetření než pasterizaci, (7) a zrající sýry vyrobené z pasterizovaného či silněji tepelně ošetřeného mléka nebo z pasterizovaného či silněji tepelně ošetřené syrovátky (8)	Koagulázopozitivní stafylokoky	5	2	100 KTJ/g	1 000 KTJ/g	EN/ISO 6888-1 nebo 2	konec výrobního procesu	Zlepšení hygieny výroby; pokud jsou zjištěny hodnoty >10 <sup>5</sup> KTJ/g, musí být příslušná partle sýra vyšetřena na stafylokokové enterotoxiny
2.2.5	Nezrající měkké sýry (čerstvé sýry) vyrobené z pasterizovaného či silněji tepelně ošetřeného mléka nebo z pasterizovaného či silněji tepelně ošetřené syrovátky (9)	Koagulázopozitivní stafylokoky	5	2	10 KTJ/g	100 KTJ/g	EN/ISO 6888-1 nebo 2	konec výrobního procesu	Zlepšení hygieny výroby; pokud jsou zjištěny hodnoty >10 <sup>5</sup> KTJ/g, musí být příslušná partle sýra vyšetřena na stafylokokové enterotoxiny
2.2.6	Másto a smetana vyrobené ze syrového mléka nebo z mléka, které bylo podrobeno nižšímu tepelnému ošetření než pasterizaci	E. coli (5)	5	2	10 KTJ/g	100 KTJ/g	ISO 16649-1 nebo 2	konec výrobního procesu	zlepšení hygieny výroby a výběru surovin

Zdroj: Nařízení EU č. 2073/2005 ze dne 15. listopadu 2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny, Příloha č. I, kapitola 2. Kritéria hygieny výrobního procesu, 2.2 Mléko a mléčné výrobky

Fotografie č. 2, Pasterační hrnec



Fotografie č. 3. Dřevěný lis na sýry





Fotografie č. 4, Stlačení sýřeniny



Fotografie č. 5, Pěchování sýřeniny do formy



Fotografie č. 6, Rozdělení sýřeniny a syrovátky



Fotografie č. 7, Proces zrání pod vrstvou vosku



Fotografie č. 8, Proces zrání pod vrstvou vosku



Fotografie č. 9, Příprava sýrů na rozbory, odstranění voskového povlaku





Fotografie č. 10, Stanovení aktivní kyselosti pomocí pH metru Snail pH 112 Instrumenst



Fotografie č. 11, Odebrání reprezentativních vzorků



Fotografie č. 12, Rozmělněné reprezentativních vzorků



Fotografie č. 13, Stanovení tuku acidobutyrometrickou metodou, temperance butyrometru



Fotografie č. 14, Stanovení titrační kyselosti, třecí misky s 30 g vzorku



Fotografie č. 15, Stanovení bílkovin, jednotka Kjeltec 2200



Fotografie č. 16, Stanovení bílkovin, bod ekvivalence





Fotografie č. 17, Stanovení bílkovin, titrační míchadlo s pH metrem

