

Technologie výroby kečupu se zaměřením na kečup sterilovaný

Soňa Rievajová

Bakalářská práce
2012

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav analýzy a chemie potravin
akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Soňa RIEVAJOVÁ**
Osobní číslo: **T09209**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**

Téma práce: **Technologie výroby kečupu se zaměřením na kečup sterilovaný.**

Zásady pro vypracování:

- 1. Legislativní předpisy.**
- 2. Suroviny, přísady a obaly používané k výrobě sterilovaných kečupů.**
- 3. Popis technologie výroby sterilovaného kečupu, včetně stanovení HACCP.**
- 4. Další druhy výroby kečupů.**
- 5. Význam ve výživě člověka.**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

1. DRDÁK, M. *Technológia rastlinných neúdržných potravín*. Bratislava: Alfa, 1989. ISBN 80-05-00121-5.
2. HRABĚ, J., O. ROP, a I. HOZA. *Technologie výroby potravin rostlinného původu*. Zlín: UTB, 2005. ISBN 80-7318-372-2.
3. KADLEC, P., K. MELZUCH a M. VOLDŘICH. *Technologie potravin*. Ostrava: KEY Publishing, 2009. ISBN 978-80-7418-051-4.
4. VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 2*. 2. vyd. Tábor: OSSIS, 2002. ISBN 80-86659-01-1.
5. VODRÁŽKA, Z. *Biochemie*. 2. vyd. Praha: ACADEMIA, 2002. ISBN 80-200-0600-1.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Marie Rumíšková
Bzenec

Datum zadání bakalářské práce:

6. ledna 2012

Termín odevzdání bakalářské práce:

21. května 2012

Ve Zlíně dne 15. února 2012


doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan




doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

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

Ve Zlíně 17. 5. 2012


.....

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

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

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

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

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

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

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

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

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

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

ABSTRAKT

Cílem mojí bakalářské práce bylo popsat technologii výroby rajčatového protlaku a kečupu. Poukázat na nové šetrnější způsoby výrobních technologií a inovaci obalových materiálů, dále popsat zavedení systému kritických bodů HACCP do výrobního procesu a stanovení kritických kontrolních bodů u jednotlivých fází výroby. Posledním bodem mojí práce bylo poukázat na výživovou hodnotu kečupu a přítomnost významného antioxidantu lykopenu v rajčatech a výrobcích z rajčat.

Klíčová slova: rajčata, rajčatový protlak, kečup, refraktometrická sušina, kritický kontrolní bod, lykopen

ABSTRACT

The objective of my bachelor's diploma thesis was to describe the production technology of tomato puree and ketchup. To point out to the new ways of friendly production technology and packaging innovation, describe the introduction of HACCP into the production proces and the determination of critical control points at various stages of production.

The further point was to stress to the nutritional value of ketchup and the presence of significant antioxidant lycopene in tomatoes and tomato products.

Keywords: tomatoes, tomato paste, ketchup, soluble solids, critical control point, lycopene

Zde bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Marii Rumíškové, za odborné vedení, ochotu a trvalý zájem při vypracování této práce.

Můj dík patří také Ing. Janě Kiszové, vedoucí laboratoře u firmy OTMA s.r.o., za pomoc, vstřícnost a výborný odborný výklad k dané problematice. Také děkuji své rodině, především mému manželovi, za trpělivost, podporu, pomoc a povzbuzení ke studiu.

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

OBSAH

ÚVOD	11
1 KONZERVÁRENSTVÍ	12
1.1 PROFIL FIRMY OTMA S.R.O.	12
1.2 OBECNÉ ZÁSADY VÝROBY POTRAVIN	13
1.2.1 Požadavky na prostory (projektové řešení, dispozice provozu).....	13
1.2.2 Požadavky na dopravu a na zařízení	13
1.2.3 Zacházení s odpady v potravinářské výrobě.....	14
1.2.4 Zásobování vodou	14
1.2.5 Osobní hygiena a školení pracovníků	15
1.2.6 Ustanovení týkající se potravin	15
1.2.7 Požadavky na primární a další obal.....	15
1.2.8 Požadavky na tepelné ošetření	16
1.3 KONZERVACE.....	16
1.3.1 Vylučování mikroorganismů z prostředí.....	16
1.3.2 Přímá inaktivace mikroorganismů	16
1.3.3 Konzervace záhřevem	16
1.3.3.1 Konzervační tepelná sterilace	17
1.4 SYSTÉM KRITICKÝCH BODŮ (HACCP)	18
1.4.1 Všeobecné požadavky	18
1.4.2 Do systému kritických bodů je nezbytné zahrnout:.....	19
2 LEGISLATIVNÍ PŘEDPISY	20
2.1 FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ POŽADAVKY NA JAKOST	21
2.2 TECHNOLOGICKÉ POŽADAVKY	22
2.3 SMYSLOVÉ POŽADAVKY NA JAKOST	22
3 SUROVINY A PŘÍSADY POUŽÍVANÉ K VÝROBĚ KEČUPŮ	23
3.1 RAJČATA	23
3.1.1 Chemické složení plodů rajčat	23
3.1.2 Využití rajčat v konzervářském průmyslu.....	26
3.2 RAJČATOVÝ PROTĚLAK	26
3.3 TECHNOLOGIE VÝROBY RAJČATOVÉHO PROTĚLAKU.....	27
3.3.1 Přísun rajčat.....	27
3.3.2 Drcení a prohřívání.....	27
3.3.3 Protírání drtě.....	28
3.3.4 Zahušťování	28
3.3.5 Sterilizace a balení	28
3.4 VODA	29
3.4.1 Pitná voda.....	29
3.5 PŘÍSADY	29
3.5.1 Cukr krystal	29
3.5.2 Tekutý cukr.....	30

3.5.3	Modifikované škroby	30
3.5.3.1	Modifikované škroby obecně.....	31
3.5.3.2	Modifikované škroby u kečupů.....	31
3.5.4	Sůl	32
3.5.5	Ocet	32
3.5.6	Koření a kořenící směsi.....	32
4	OBALY POUŽÍVANÉ K VÝROBĚ KEČUPŮ	34
4.1	SKLENĚNÉ OBALY.....	34
4.2	PLASTOVÉ OBALY.....	34
5	TECHNOLOGIE VÝROBY STERILOVANÉHO KEČUPU	36
5.1	PŘÍJEM SUROVIN A OBALŮ	36
5.2	SKLADOVÁNÍ SUROVIN A OBALŮ	36
5.3	PŘÍSUN OBALŮ (SKLO, UZÁVĚRY).....	36
5.4	OBRACENÍ A VYFUKOVÁNÍ OBALŮ.....	37
5.5	PŘÍSUN RAJČATOVÉHO PROTĚLU.....	37
5.6	PŘÍSUN A PŘÍPRAVA OSTATNÍCH SUROVIN	37
5.7	NAVAŽOVÁNÍ SUROVIN DO ZÁSOBNÍKU	37
5.8	VAŘENÍ DÍLA	38
5.9	PLNĚNÍ NA PLNIČCE	38
5.10	STERILACE A CHLAZENÍ.....	39
5.11	ETIKETACE, BALENÍ A EXPEDICE.....	39
5.12	SCHÉMA VÝROBNÍHO PROCESU – VÝROBA STERILOVANÝCH KEČUPŮ.....	41
6	HACCP PŘI VÝROBĚ STERILOVANÝCH KEČUPŮ.....	42
6.1	STANOVENÍ KRITICKÝCH BODŮ PŘI VÝROBĚ STERILOVANÝCH KEČUPŮ A KEČUPOVÝCH OMÁČEK.....	42
7	SENZORICKÉ A ANALYTICKÉ HODNOCENÍ KEČUPU	48
7.1	SENZORICKÉ HODNOCENÍ KEČUPU.....	48
7.2	ANALYTICKÉ HODNOCENÍ KEČUPU	49
7.2.1	Laboratorní stanovení.....	49
7.3	KONTROLA AUTENTICITY KEČUPŮ.....	51
8	DALŠÍ DRUHY TECHNOLOGIÍ VÝROBY KEČUPU.....	53
8.1	HORKÝ ROZLIV	53
8.1.1	Technologie horkého rozlivu u kečupů zn. OTMA	53
8.1.2	Schéma výrobního procesu – výroba kečupů horký rozliv	55
8.2	TECHNOLOGIE TOP DOWN.....	56
8.2.1	Technologie výroby.....	56
8.2.2	Schéma výrobního procesu – výroba kečupů TOP DOWN	58
9	VÝZNAM VE VÝŽIVĚ ČLOVĚKA.....	59

9.1	HISTORIE KEČUPU.....	59
9.2	NUTRIČNÍ HODNOTA KEČUPU.....	59
9.3	KEČUP A LYKOPEN	60
	ZÁVĚR	62
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	64
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	68
	SEZNAM OBRÁZKŮ	69
	SEZNAM TABULEK.....	70

ÚVOD

Konzervářenský průmysl je významnou složkou národního hospodářství. Přední českou potravinářskou firmou, zabývající se výrobou trvanlivých i chlazených potravin, je společnost Hamé s.r.o., jejíž tradice sahá k 20. létům minulého století. Na českém trhu Hamé nabízí své výrobky pod obchodními značkami Hamé, Otma, Znojmia, Veselá pastýřka, Hamánek a Hamé Life Style. OTMA – SLOKO, s.r.o., Uherské Hradiště - Mařatice vyrábí ve svém výrobním závodě kečupy, kečupové omáčky, rajčatové protlaky a zeleninové omáčky do skleněných, plechových a plastových obalů. V mojí bakalářské práci se zaměřuji na technologii výroby sterilovaného kečupu, technologii výroby horký rozliv a technologii TOP DOWN.

Kečupem se rozumí zhruba dvakrát až čtyřikrát zahuštěný protlak z rajčat, jehož chuť je upravená přísadami soli, octa, sladidel a extraktů z koření. Obsah refraktometrické sušiny a sušiny vnesené pouze rajčatovou surovinou, je stanoven vyhláškou č. 157/2003 Sb. v platném znění.

Kečup je významnou dochucovací omáčkou, podávanou k většině masových a těstovinových pokrmů a příloh, nejčastěji k hranolkům, je to pochoutka známá už po několik staletí. Z čerstvých rajčat se kečup prakticky nevyrábí, v tom případě by výroba byla velmi podobná výrobě protlaku.

Základní surovinou pro výrobu kečupu je rajčatový protlak z rajčat, ta obsahují velké množství důležitých a zdraví prospěšných látek, to je hlavním důvodem uchovávat tuto zeleninu i v mimosezonní dobu a to nejčastěji v podobě protlaků, kečupů a pyré. Rajské protlaky, rajčatové pyré a kečupy se řadí do skupiny tzv. zpracovaných zeleninových výrobků, které jsou upraveny konzervováním. Výživová hodnota zpracované zeleniny je poněkud nižší, než u zeleniny čerstvé. Výrobci potravinářských produktů se neustále snaží rozvíjet, inovovat a modernizovat technologické postupy výroby, tak, aby byli co nejšetrnější k potravinám a ty si zachovali maximum významných výživových složek.

Kečup obsahuje mimo základních živin, sacharidů a vlákniny, i významné množství vitamínu C a karotenoidu lykopen. Lykopen je přírodní pigment vyskytující se v rajčatech, v těle člověka působí jako významný antioxidant.

1 KONZERVÁRENSTVÍ

Vývoj konzervářského průmyslu začal již v období napoleonských válek. Konzervování potravin je bezprostředně spojeno se zabezpečením potravy, jako základního prostředku pro fyzickou a duševní práci [3].

Konzervace potravin je technologický proces s cílem prodloužit údržnost potravin. Neúdržné potraviny jsou charakteristické především zvýšeným obsahem vody a nelze je bez cílených konzervačních prostředků udržet ke konzumaci ve vhodném stavu. Tento stav však není dosažitelný vzhledem k organizaci výroby potravin, jejich dopravě do konzumních center a organizačním strukturám a změnám, které změnili podstatně způsob a organizaci zásobování společnosti potravinami [1].

Principy konzervace jsou používány v širokém měřítku ve všech odvětvích potravinářského průmyslu. V posledních letech se význam klasické konzervářské technologie snížil, což se projevilo podstatným snížením výroby konzervářských výrobků. Převládl zájem o čerstvou a upravenou čerstvou zeleninu vzhledem ke stoupajícím dovozům těchto výrobků a možnosti jejich zakoupení v čerstvém, nutričně vhodnějším stavu po celý rok [1].

Přední českou potravinářskou firmou, zabývající se výrobou trvanlivých i chlazených potravin, je společnost Hamé s.r.o. [20].

1.1 Profil firmy OTMA s.r.o.

Výrobce Hamé, s.r.o. Kunovice vyrábí ve svém výrobním závodě OTMA – SLOKO, s.r.o., Uherské Hradiště: kečupy, kečupové omáčky, rajčatové protlaky a zeleninové omáčky do skleněných, plechových a plastových obalů, kompoty do skleněných obalů, proslazené ovoce a zeleninu a proslazené ovocné řezy do plastových obalů.

K zabezpečení trvanlivosti jsou uvedené výrobky konzervovány pasterací do 100°C, chemickými konzervanty, nebo cukrem [15].

Historie značky OTMA sahá až do r. 1937, kdy pan Otakar Machálek založil v Mařaticích továrnu pod názvem Otakar Machálek a spol., továrna na ovocné a zeleninové konzervy. V současné době jsou v moderním výrobním provozu v Uherském Hradišti pod značkou OTMA vyráběny kečupy, protlaky a hotové omáčky. Výrobní hala, technologické vybavení a v neposlední řadě také kvalifikovaní zaměstnanci splňují všechna přísná kritéria potravi-

nářské výroby a jsou spolu s řízenými pracovními postupy zárukou produkce kvalitních potravin [20].

OTMA vyrábí širokou škálu různých druhů kečupů, dělí se především jednotlivými technologiemi výroby, typem konzervace, balením a různým dochucováním. Např. Kečup jemný BIO (ve skle), Kečup jemný TOP DOWN (balení TOP DOWN), Kečup jemný (horký rozliv-plast), Kečup OTMA ostrý (ve skle) a další [20].

Firma používá k výrobě těch nejmodernějších a nejšetrnějších technologií současnosti, ty jsou ale poměrně nákladné a to se potom odráží i na ceně daného výrobku. Sortiment je velmi široký, OTMA plní požadavky všech odběratelů a spotřebitelů. Uspokojí zákazníky, kteří dávají přednost levnějším potravinám, to jsou většinou kečupy větších balení v plastu, konzervovány chemicky, přidává se chemická konzervační látka - sorban draselný a benzoan sodný.

Výrobce plní přání i těch náročnějších spotřebitelů, kteří vyžadují určité nutriční vlastnosti výrobku, šetrnost při výrobě a především konzervaci bez chemických látek, to vše splňuje např. technologie- horký rozliv [21].

1.2 Obecné zásady výroby potravin

Jednotlivé svazy výrobců v ČR vytvářejí, podobně jako v zemích EU, tzv. Příručky správné výrobní praxe, které shrnují obvyklé standardy pro danou komoditu. Každý svaz si dokument vytváří podle svých podmínek, jedinou spojující vlastností je zahrnutí požadavků nařízení tzv. hygienického balíčku, Nařízení 852/2004 ES a 853/2004 ES, popisující požadavky na hygienu výroby v potravinářských provozech a platná pro všechna odvětví potravinářské výroby [2]:

1.2.1 Požadavky na prostory (projektové řešení, dispozice provozu)

Umožňuje snadné čištění a sanitaci, provoz je projektován pro postupný tok se zamezením křížení cest, v provozu je dostatek hygienických zařízení [2].

1.2.2 Požadavky na dopravu a na zařízení

Jedna ze složek logistických procesů spolu s překládkou a manipulací, skladováním, balením, vychystáváním, distribucí, přípravou plánování a informování, řízením, sledová-

ním a kontrolou. Umožňuje snadné čištění a sanitaci. Obsahem Logistik je integrální řízení veškerého materiálového toku podnikem (včetně toku od dodavatelů a toku k odběratelům) jako celku a příslušného informačního toku. Posláním logistiky je vytváření předpokladů a zajišťování správného materiálu tak, aby byl ve správném čase, na správném místě, se správnou jakostí a s příslušnými informacemi, a to s přijatelným finančním dopadem [9].

Veškerá technická zařízení by měla umožňovat snadné čištění a sanitaci, snadný přístup a tím i zamezení nebezpečí kontaminace [2].

1.2.3 Zacházení s odpady v potravinářské výrobě

Vede k vyloučení překrytí čistého a nečistého okruhu, vyloučení výskytu kontaminace.

Odpady z průmyslu obsahují stovky chemických látek, anorganických i organických, které mají škodlivé až toxické účinky na živý organismus. V posledních letech se přehodnocují názory na odpady a začíná se o nich stále více hovořit jako o sekundárním zdroji surovin a energie. Uvažuje se o jejich co nejlepším využití a zpracování [11].

Odpad při výrobě rajčatového protlaku je možné dále využít například jako extrakt, který se následně přidává k rajčatové mase určené na zahušťování. Ze semen rajčat je možné získat olej [3].

1.2.4 Zásobování vodou

V konzervářenském průmyslu je voda nepostradatelnou složkou výroby, má široké použití. Jako příklad můžeme uvést její přímé použití jako přísady do výrobků, na ředění surovin, přípravu nálevů, blanširování, praní a máčení surovin, udržování hygieny (umývání obalů, zařízení, prostor, osobní hygiena) [3].

Požadavky na pitnou vodu jsou stanoveny vyhláškou 252/2004 Sb. v platném znění [2]. Jakostní požadavky na pitnou vodu zahrnují hlediska mikrobiologická, biologická, fyzikální, chemická a radiologická. Pro konzervářský průmysl se požaduje voda s menší koncentrací hořčíku, který jinak dodává nahořklou chuť výrobkům. Při konzervaci zeleniny a masa jsou nežádoucí vyšší koncentrace dusičnanů. Potravinářský průmysl se však také značnou měrou podílí na celkovém objemu odpadních vod [12].

Stejně požadavky jako na pitnou vodu jsou kladeny na vodu užitkovou, která není určena k pití a výrobě potravin. Některé požadavky mohou být stejné nebo méně přísné. Jakost

provozní vody obecně používané pro různé výrobní a nevýrobní účely (chlazení, hydraulická doprava, napájení parních kotlů) se řídí požadavky výroby. V závodech musí být učiněna taková opatření, aby nedošlo k záměně vody provozní s vodou pitnou a užitkovou [12].

Odpadní vody – mnoho nežádoucích látek z průmyslové sféry se dostává do odpadních vod. Jedním z nejdůležitějších úkolů ochrany životního prostředí se proto stává řešení problémů vodního hospodářství. U odpadních vod z potravinářského průmyslu zpravidla nejde o silně toxické látky, ale hrozí nebezpečí, že znečištění naroste do neúnosných rozměrů a biologické samočisticí procesy pak nestačí vodu vyčistit. Pro biologické čištění se dnes převážně využívá aerobní fermentace v různém provedení [11].

1.2.5 Osobní hygiena a školení pracovníků

Jelikož pracovníci potravinářského průmyslu přicházejí k přímému styku s potravinami, je mimořádně důležitá jejich osobní hygiena a zdravotní způsobilost. Bezprostředním stykem mohou pracovníci infikovat potraviny, zapříčinit jejich kažení a tak v konečném důsledku zapříčinit šíření infekcí v širokém okruhu konzumentů. Proto je třeba dbát na tělesnou čistotu, čistotu pracovních oděvů a dalších součástí. Každý pracovník musí mít zdravotní průkaz o zdravotní způsobilosti, aby se do výroby nedostal bacilonosič. Neméně důležité je zabezpečit v potravinářském průmyslu vhodné a čisté sociální zařízení (šatny, toalety, umývárny atd.) [3]. Pracovníci musí mít dosaženo určité vzdělání a měli by být řádně proškoleni pro danou činnost, seznámeni s hygienou a bezpečností práce [2].

1.2.6 Ustanovení týkající se potravin

Zahrnují požadavky na suroviny, skladování surovin, zabránění kontaminace ve všech fázích výroby, zpracování a distribuce. Požadavky na regulaci škůdců, dodržení chladírenského řetězce u surovin a produktů podporující růst patogenních mikroorganismů, požadavky na oddělené skladování nebezpečných látek [2].

1.2.7 Požadavky na primární a další obal

Primární obal nesmí být zdrojem kontaminace, obalové materiály musí být skladovány tak, aby byla vyloučena kontaminace, balení do primárního obalu musí probíhat tak, aby byla vyloučena kontaminace produktu.

1.2.8 Požadavky na tepelné ošetření

Každá část výrobku musí být vystavena požadované teplotě po požadovanou dobu, nesmí dojít ke kontaminaci produktu během tepelného ošetření. Parametry ošetření musí být kontrolovány a použitý postup musí odpovídat mezinárodním normám [2].

1.3 Konzervace

Jako konzervaci označujeme každý úmyslný zákrok nebo úpravu surovin, která proslouží jejich skladovatelnost déle, než dovoluje přirozená údržnost. Nejvíce ohrožuje potraviny rozkladná činnost mikroorganismů [5].

1.3.1 Vylučování mikroorganismů z prostředí

- Omezování kontaminace potravin mikroorganismy, čistota náradí, místností, vzduchu, vody, pomocných látek a přísad, čistota pracovníků
- Ochuzování potravin o mikroorganismy během zpracování – praní surovin a polotovarů, odstředování kalových látek, filtrace
- Úplné vylučování mikroorganismů z potravin (mikrobiální filtrace šťáv a vín, mechanická sterilace [5]).

1.3.2 Přímá inaktivace mikroorganismů

V praxi nedochází po těchto zákrocích k absolutní sterilitě potravin, ale k tzv. praktické sterilitě, to je usmrcení těch forem mikroorganismů, které za podmínek složení potraviny a jejího uložení, v ní mohou vegetovat. Praktickou sterilaci je možno provádět zákroky:

- Fyzikálními – zvýšenou teplotou (záhřevem, vysokofrekvenčním ohřevem), ionizujícím zářením a ultrazvukem.
- Chemickými – při kterých se rozkladné formy mikroorganismů přímo a trvale inaktivují. Patří sem např. sterilace kyslíkem, nebo stříbrem [5].

1.3.3 Konzervace záhřevem

Záhřev potraviny na teploty způsobující denaturaci bílkovin (záhřev na teplotu vyšší než cca 55°C) vede k inaktivaci (usmrcení, devitalizaci) mikroorganismů. Záhřevem potraviny

jsou také inaktivovány nežádoucí enzymy (mikrobiální i přirozené z potravin), které mohou negativně ovlivnit vlastnosti produktu (termostabilní proteinázy a lipázy). Záhřevem mohou být také inaktivovány některé mikrobiální toxiny [29].

Pasterace – je tepelné ošetření potravin při použití teplot do 100°C. Používá se k inaktivaci vegetativních forem mikroorganismů a Inaktivační účinek pasterace obvykle není dostatečný pro inaktivaci (devitalizaci) bakteriálních spor.

Sterilace – je tepelné ošetření potravin použitím teplot vyšších než 100°C . Působí inaktivaci vegetativních forem mikroorganismů a většiny bakteriálních spor. Méně kyselé potraviny se sterilují při teplotách nad 120°C.

S klesajícím pH u potravin, se uplatňují jako možné kontaminanty jen nesporeující a méně tepelně odolné mikroorganismy. Kyselé nebo okyselené potraviny (pH < 4) postačuje proto jen pasterovat.

Sterilizace – jako sterilizace je označován zákrok, při kterém dochází k inaktivaci všech forem přítomných mikroorganismů, tím je dosaženo absolutní sterility produktu. Pro většinu potravin není absolutní sterilita nutná. Snížení mikrobiální kontaminace produktu na úroveň, která zaručuje jeho zdravotní nezávadnost a stabilitu po dobu očekávané trvanlivosti, označujeme jako praktickou sterilitu. Většina potravinářských produktů se vyznačuje touto praktickou sterilitou [29].

1.3.3.1 Konzervační tepelná sterilace

Přestoupí-li teplota zahřívání potravin teplotní maximum mikroflóry, která zde může žít, dochází k zastavení vegetativní formy mikroorganismů. Při dalším vzestupu teploty, popřípadě při prodlouženém záhřevu hynou. Jestliže dosáhneme, zahříváním potravin, inaktivace všech forem, které zde mohou vegetovat, považujeme potraviny za sterilované. Zabráníme-li vhodným způsobem, aby takto sterilovaná potravina byla po ochlazení znovu kontaminována, nemůže se kazit a je déle skladovatelná. Výše sterilační teploty a doba, ve které je možno určité mikroorganismy zahříváním inaktivovat, jsou ve vzájemném vztahu [7].

Sterilace normálním zahříváním se provádí dvěma zásadními způsoby:

- a) Potravina se uloží do obalu, který se hermeticky uzavře a zahřívá se tak, aby se usmrtily všechny mikroby, které by se mohly v náplni obalu množit.

- b) Potraviny se zahřívají ještě před naplněním do obalů, a to nejčastěji průtokem deskovými sterilátory, nebo ve vhodné lázni v kotli apod. Pak se teprve plní a to buď za horka do obalů, které svou teplotou rovněž vysteriluje, nebo se sterilně ochladí a plní do sterilních obalů. Naplněné a uzavřené obaly se pak již nezahřívají [7].

1.4 Systém kritických bodů (HACCP)

K zajištění zdravotní nezávadnosti potravin je výrobce povinen určit ve výrobním procesu technologické úseky (kritické body), ve kterých může dojít k největšímu riziku porušení zdravotní nezávadnosti, musí provádět jejich kontrolu a vést o tom evidenci. K ověření funkčnosti a účinnosti zavedeného systému kritických bodů, pro který je celosvětově užívána zkratka HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point), musí výrobce požádat o certifikaci tohoto systému. Certifikace systému kritických bodů (HACCP) je činnost, kterou výrobce dokazuje splnění požadavků vyžadovaných legislativou [4].

Uplatnění principů HACCP znamená provedení analýzy nebezpečí na základě popisu výrobků (potravin, pokrmů, krmiv), surovin, postupů přípravy, včetně posouzení míry rizika, posouzení postupů řízení a kontroly jednotlivých částí, kroků, operací a postupů z hlediska jejich spolehlivosti zabránit vzniku nebezpečí ohrožení zdraví konzumenta. Na základě takto provedené analýzy nebezpečí se stanoví kritické body. [2]

1.4.1 Všeobecné požadavky

Organizace musí vytvořit, dokumentovat, uplatňovat, udržovat a neustále aktualizovat systém kritických bodů (HACCP), zejména musí:

1. identifikovat procesy vztahující se k systému kritických bodů (HACCP)
2. stanovit pořadí a vzájemnou vazbu těchto procesů
3. stanovit kritéria a metody zajištění efektivního fungování a řízení těchto procesů
4. zajistit dostupnost informací potřebných pro podporu fungování procesu a pro jejich sledování
5. měřit, monitorovat, analyzovat a zdokumentovat tyto procesy a uplatňovat opatření potřebná pro dosažení plánovaných výsledků a neustálého zlepšování [4].

1.4.2 Do systému kritických bodů je nezbytné zahrnout:

- obecné podmínky výroby, tj. všechny prostory podniku (včetně ploch), budovy, hygienická zařízení, vodní hospodářství atd.,
- skladové hospodářství, tj. příjem surovin, aditiv, obalových materiálů, jejich skladování atd.
- technologická zařízení, tj. jednotlivá zařízení, způsob instalace, způsob údržby atd.,
- školení pracovníků, např. o řízení výroby, zásadách hygieny, přístupu k zajištění kvality, o samotném významu systému HACCP atd.,
- hygienu výroby, např. sanitační program, opatření na ochranu proti škůdcům,
- systém stahování výrobků z trhu, tj. program identifikace a značení, systém stahování, spuštění systému stahování z trhu atd.,
- značení výrobků v souladu s platnými předpisy.

Součástí systému HACCP je i způsob kontroly funkce systému, tj. problematika auditu vnitřního i vnějšího [10].

2 LEGISLATIVNÍ PŘEDPISY

Základní povinností výrobce potravin, která vyplývá z § 3 zákona č. 110/97 Sb., o potravinách, ve znění pozdějších předpisů, je mimo jiné výroba jakostních a zdravotně nezávadných potravin [4].

Výrobce odpovídá za jakost a zdravotní nezávadnost svých výrobků. V průběhu celého výrobního procesu jsou důsledně dodržovány principy výroby kvalitních a zdravotně nezávadných výrobků.

Vstupní suroviny, výrobní prostředí, výrobní postup a výsledné produkty, konkrétně rajčatový protlak a kečup, musí splňovat požadavky aktuální potravinářské legislativy [15].

- Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích ve znění pozdějších předpisů a jeho prováděcí vyhlášky a novelizace.
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 178/2002 kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva a sledovatelnosti surovin i potravinářských výrobků
- Nařízení evropského parlamentu a rady (ES) č. 852/2004 o hygieně potravin.
- Nařízení komise (ES) 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny.
- Vyhláška č. 157/2003 Sb. ze dne 12. května 2003, kterou se stanoví požadavky pro čerstvé ovoce a čerstvou zeleninu, zpracované ovoce a zpracovanou zeleninu, suché skořápkové plody, houby, brambory a výrobky z nich, jakož i další způsoby jejich označování [13].

Vyhláška č. 157/2003 Sb. v platném znění uvádí, že zpracovanou zeleninou se pro účely této vyhlášky rozumí:

- a) zpracovanou zeleninou - výrobky, jejichž charakteristickou složku tvoří zelenina a které byly upraveny konzervováním, s výjimkou zeleninových nealkoholických nápojů, dresinků, studených omáček a zeleniny hluboce zmrazené,
- b) zeleninovým protlakem - potravina řídké až kašovitě konzistence s případnými jemnými nebo hrubšími kousky použitých surovin vyrobená z jedlých částí zeleniny (bez slupek, jader) propasírováním nebo obdobným procesem, konzervovaná sniže-

ním obsahu vody, přidáním soli, sterilací nebo přidáním konzervačního prostředku, popřípadě kombinací uvedených způsobů,

- c) konzervací - technologický proces, který vede k zachování požadované jakosti a zdravotní nezávadnosti výrobku,
- d) sterilací - tepelná úprava potlačující působení mikroorganismů ve výrobku po dobu uvedenou výrobcem [14]

2.1 Fyzikální a chemické požadavky na jakost

Příloha č. 6 k vyhlášce č. 157/2003 Sb. v platném znění, definuje zeleninové protlaky jako:

1. Zeleninové protlaky sterilované a chemicky konzervované obsahující nejméně 7 % sušiny, stanovené refraktometricky.
2. Zeleninové protlaky konzervované přidavkem soli obsahují nejméně 32 % sušiny, stanovené refraktometricky, přičemž obsah soli nesmí překročit 28 %, u česnekového protlaku 55 %.
3. Rajčatový protlak rozředěný vodou na roztok o koncentraci 8 % hmotnostních nesmí obsahovat více jak 60 mg/kg nerozpustných minerálních nečistot.
4. U kečupů obsahující nejméně 25 % sušiny stanovené refraktometricky musí nejméně 7% činit refraktometrická sušina vnesená rajčatovou surovinou.
5. U kečupů označených Prima, Extra, Speciál s refraktometrickou sušinou nejméně 30 %, musí činit nejméně 10 % refraktometrické sušiny refraktometrická sušina vnesená rajčatovou surovinou.
6. Zahuštěné rajčatové pyré a rajčatový protlak obsahují nejvýše 10,0 % soli.
7. Fyzikálně chemické požadavky na rajčatové výrobky zahuštěné jsou uvedeny v tabulce 1
8. Rajčatové protlaky zahuštěné obsahují nejméně 24 % refraktometrické sušiny vnesené rajčatovou surovinou.
9. Rajčatové protlaky nezahuštěné obsahují nejméně 4,2 % refraktometrické sušiny vnesené rajčatovou surovinou.
10. Rajčatová pyré zahuštěná obsahují nejméně 8 % refraktometrické sušiny vnesené rajčatovou surovinou [14].

Tabulka č. 1 Fyzikální chemické požadavky na rajčatové výrobky

	Kečupy	Kečupy “Pri- ma”, “Extra”, “Speciál”	Rajčatová pyré	Rajčatové pro- tlaky zahuštěné
refraktometrická sušina (%)	nejméně 25,0	nejméně 30,0	8,0 - 24,0	nejméně 24,0
veškeré kyseliny stanovené jako kyselina octová (%)	nejvýše 2,2	nejvýše 2,2	nestanovuje se	nestanovuje se
obsah soli (%)	nejvýše 3,5	nejvýše 3,5	nejvýše 10 (pouze u sole- ného výrobku)	nejvýše 10 (pouze u sole- ného výrobku)
Těkavé kyseliny stanovené jako kyselina octová (%)	nestanovuje se	nestanovuje se	nejvýše 0,2	nejvýše 0,2

2.2 Technologické požadavky

- U sterilovaných zeleninových výrobků, jejichž pH je nižší nebo rovno 4,0, se musí dosáhnout prohřátí obsahu spotřebitelského balení na 80 až 90 °C.
- U sterilovaných zeleninových výrobků, jejichž pH je vyšší než 4,0, se musí dosáhnout prohřátí obsahu spotřebitelského balení nejméně na 121,1 °C nebo volit takový sterilizační postup, aby došlo k usmrcení vegetativních forem mikroorganismů a jejich spór.

2.3 Smyslové požadavky na jakost

- kečupy všeobecně - řídké kašovitá až kašovitá, homogenní, jemná, případně s hrubšími částicemi přísad (zeleniny), bez zbytků slupek, semen a jiných částí rajčat, bez černých částic s výjimkou tmavých částic pocházejících z koření
- rajčatová pyré a zahuštěné rajčatové protlaky - řídké kašovitá až kašovitá, homogenní, jemná, případně s hrubšími částicemi přísad (zeleniny), bez zbytků slupek, semen a jiných částí rajčat, bez černých částic s výjimkou tmavých částic pocházejících z koření [14]

3 SUROVINY A PŘÍSAKY POUŽÍVANÉ K VÝROBĚ KEČUPŮ

Surovina: rajčata, rajčatový protlak, pitná voda

Přísady: cukr krystal
tekutý cukr
sůl jedlá
ocet
modifikovaný škrob
koření a kořenící směsi

3.1 Rajčata

Rajčata patří k nejrozšířenějším zeleninám na českém trhu. Svým chemickým složením přispívají k obohacování jídelníčku a jsou nedílnou součástí moderní zdravé výživy.

Chemické složení rajčat lze ovlivnit mnoha způsoby. Přitom základním a prvotním aspektem je zemědělská prvovýroba. Právě podmínky, za jakých byla rajčata vypěstována, mají rozhodující vliv na jejich vhodnost pro kuchyňské nebo konzervářské zpracování [16].

Rajče je plodová zelenina, řadíme je mezi pravé bobule rostlin čeledi lilkovitých, stejně jako papriku a lilek [1]. Plod je kulovitá, zploštělá nebo protáhlá, hladká, dužnatá, dvou nebo vícekomorová bobule červené, oranžové nebo žluté barvy [6].

3.1.1 Chemické složení plodů rajčat

Rajčata obsahují 90 až 95 % vody, 4 až 9 % sušiny.

Sušina – sušina je v podstatě, to co zůstane po odstranění veškeré vody ze suroviny. Přesněji je to zbytek látky po vysušení při určité teplotě do konstantní hmotnosti. Sušina obsahuje řadu chemických látek, které se dělí například na látky dusíkaté, sacharidy, tuky, minerální látky a ostatní skupiny látek [7].

Běžně rajčata u nás dosahují 4 – 6 % refraktometrické sušiny, v zahraničí se zpracovávají i plody s refrakcí vyšší než 7 %. Pro zpracování by měli být plody pevné, odolné k pukání a tedy i způsobilé k transportu [2].

Největší část sušiny rajčat tvoří cukry a organické kyseliny, dále pak vitaminy, minerální látky a karotenoidy [17].

a) Sacharidy

V rajčatech jsou přítomné lehko stravitelné, jednoduché cukry. Ze všech cukrů převládá glukóza (60 %), fruktóza (30 %) a disacharid sacharóza (10 %). Obsah cukrů v sušině je v průměru 1 až 6 %. [8] Škrob se v rajčatech nachází jen v malém množství. Celulóza se ve větší míře vyskytuje v zelených plodech rajčat a při dozrávání její množství klesá [17]. Chuť rajčat vytváří především přítomnost cukrů. Cukry společně s kyselinami vytváří příjemnou sladkokyselou chuť rajčat. [8]

b) Organické kyseliny

Rajčata obsahují malé množství organických kyselin, jako například kyselinu citronovou, jablečnou, vinnou, mléčnou a mravenčí. Obsah veškerých kyselin u rajčat bývá asi 0,3 - 0,5% a pH dužniny plodů se pohybuje kolem 4,3 [16]. Organické kyseliny mají, kromě toho že vytváří chuť rajčat, význam pro svoji podporu trávení v trávicím traktu, působí inhibičně na mikroorganismy [8].

c) Vitaminy

Z vitaminů obsahují rajčata nejvíce vitamínu C (kyselina askorbová) a to 80 - 380 mg v 1kg jedlého podílu [12]. Vitamínu C je v povrchové vrstvě třikrát více než ve vnitřní dužině a šťávě [8]. Při zpracování zeleniny (loupání, krájení, sušení) působí jako inhibitor reakcí enzymového hnědnutí. Je jedním z nejméně stálých vitaminů, je stabilnější v kyselém prostředí. Ke ztrátám kyseliny askorbové dochází při skladování, kulinárním a průmyslovém zpracování potravin, nejvýznamnější jsou ztráty výluhem a ztráty oxidací. Celkové ztráty se pohybují zpravidla mezi 20-80 % [12]. Dále je v rajčatech přítomen niacin (dříve označován jako vit. B3, nebo PP) - 7 mg na 1 kg jedlého podílu, pyridoxin 1,3 - 1,6 mg na 1 kg jedlého podílu. Významné množství je i vitamínu E a to 3,6 - 4,9 mg na 1 kg jedlého podílu [12].

Většina vitaminů je poměrně citlivá na nejrůznější fyzikální vlivy. Úkolem potravinářských technologií je uchovat v surovině během technologických operací, respektive na celé cestě ke spotřebiteli, maximální množství vitaminů, neboť na jejich obsahu závisí do značné míry výživová hodnota vyráběných potravin. Pokud zachování vitaminů v potravině nelze zajistit, řeší se tento problém přidáváním průmyslově vyráběných vitaminů v některé konečné fázi zpracování příslušné potraviny [11].

d) Minerální látky

Z minerálních látek v rajčatech převládají sloučeniny draslíku (280 – 305 mg/100g), sodíku (40 mg/100g) a hořčíku (20mg/100g) při poměrně nízkém obsahu vápníku. Rajčata mají hodně železa (900mg/100g), kobaltu a zinku. Obsaženy jsou rovněž sloučeniny vanadu, jodu, manganu, mědi molybdenu, fluóru, chrómu a dalších mikroelementů [26].

e) Karotenoidy

Karotenoidy jsou značně rozšířené žluté, oranžové, žlutozelené a červené pigmenty rostlin. Většina karotenoidních látek se řadí mezi tetraaterpeny. V rajčatech je hlavním pigmentem lykopen (běžně 90% všech karotenoidů) s obsahem 20 – 750 mg na 1 kg [18]. Lykopen je izomer beta-karotenu, který nemá jononový kruh a neuplatňuje se proto jako provitamin A [11].

Lykopen je citlivější k technologickým zákrokům, například k teplotě a přítomnosti kovů (mědi, železa) jejichž vlivem výrobky z rajčat nepěkně hnědnou. Ve zrajících plodech se tvoří jen při teplotách nad 10°C, k dokonalému vybarvení plodů lykopenem je však třeba teploty 20 – 30 °C. Množství lykopenu v kečupech může být až 3 násobně vyšší, než v rajčatech, 100 g kečupu může obsahovat průměrně 6 – 20 mg lykopenu [7]. Lykopen je velmi významný antioxidant a působí jako prevence různých onemocnění [12, 26].

Beta-karotenu je ve zralých červených plodech rajčat jen malé množství pouze 2,8 – 5,8 mg/kg. Další v rajčatech vyskytující se karotenoid je fytofluen a fytoen [18]. Bližší informace o lykopenu jsou uvedeny v kapitole 9.3.

f) Nežádoucí látky

V rajčatech se mohou vyskytovat i různé nežádoucí látky – kontaminanty, které mohou působit negativně na zdraví člověka. Řadíme sem látky exogenní, které se do potravin dostali z vnějšího prostředí, jako například pesticidy, těžké kovy, průmyslové chemikálie, radioaktivní isotopy, farmaka. Látky endogenní vznikají v potravině vlivem různých fyzikálních a chemických vlivů, například při nevhodném skladování, technologickou, či kulinární úpravou (PAU, nitrosaminy). Mezi sekundární (endogenní) kontaminanty řadíme i mykotoxiny, jsou to metabolity řady druhů mikroskopických vláknitých hub (plísní). Tyto toxiny produkují především plísně rodů: *Aspergillus*, *Penicillium* a *Fusarium*, mezi nejvýznamnější skupiny mykotoxinů patří: aflatoxiny, ochratoxiny, patulin, trichotheceny, námelové alkaloidy. Většina mykotoxinů je silně karcinogenních a mají silné toxické účinky [18].

3.1.2 Využití rajčat v konzervářském průmyslu

Hlavní ukazatelé nutriční a biologické hodnoty u konzervářských surovin jsou obsah sušiny, cukrů, vitamínů, minerálních látek, kyselin, škrobu a buničiny. Velmi důležité při zpracování některých druhů zeleniny jsou enzymy, jako askorbáza, některé hydrolázy a pektinázy, jejichž aktivita má být minimální. Konzervárny stejně jako spotřebitelé vyžadují vysoký obsah vitamínů a jiných nutričně významných látek [19].

Rajčata jsou důležitou surovinou pro konzervářský průmysl a zpracovávají se převážně na rajský protlak a šťávu. Pro tento účel se vyžadují rajčata sytě červená, vybarvená v celé dužnině, bez zelených skvrn u stopky, s vysokou refrakcí a s příznivým poměrem cukrů ke kyselinám. Při výrobě protlaků, které se zahušťují na určité procento sušiny, záleží na tom, aby výchozí surovina měla vysoký procentuální obsah sušiny. Má to velký význam pro ekonomiku konzervářské výroby, protože zvýšením sušiny se snižuje spotřeba suroviny na 1 tunu hotového výrobku a zkracuje se také doba zahušťování, což se projevuje v úspoře energie a pracovních hodin [16].

3.2 Rajčatový protlak

Výrobní závod FRUTA Podivín a.s. společnosti Hamé dodává do OTMY již hotový rajčatový protlak v asepticky balených sudech o refraktometrické sušině 29 % [21].

Refraktometrická sušina – sušinou rozumíme pevný zbytek po odstranění vody a látek těkajících při různé teplotě. U potravin s převažujícím obsahem cukru se stanovuje sušina refraktometricky.

Refraktometrie - je analytická metoda, založená na nepřímém měření rychlosti světla v daném prostředí. Množství rozpuštěných látek v roztoku ovlivňuje index lomu, který se zjistí tzv. refraktometrem. Na stupnici refraktometru je i stupnice pro koncentraci sacharózy v %, neboli v % RS (rozpuštěná sušina) [22] .

V posledních letech objem výroby rajčatového protlaku, jako konzervy, v naší zemi klesá v důsledku dostupnosti levnějšího zboží ze zahraničí a výroba protlaku je nahrazována výrobou kečupu. Kečup je vlastně zhruba dvakrát až čtyřikrát zahuštěný protlak z rajčat. Z čerstvých rajčat se kečup prakticky nevyrábí, v tom případě by výroba byla velmi podobná výrobě protlaku [2].

Technologie výroby kečupu tedy začíná výrobou rajčatového protlaku.

3.3 Technologie výroby rajčatového protlaku

3.3.1 Přísun rajčat

Příjem suroviny se řídí vizuálním posouzením a obsahem rozpustné sušiny, která se stanovuje refraktometricky, dalším objektivním ukazatelem je barva, viskozita a podobně [3].

Do závodů se rajčata dopravují volně ložená. Zde se ukládají do plavicích žlabů naplněných studenou vodou, ve které je možné surovinu skladovat cca 24 hodin. K vlastnímu zpracování se rajčata dopravují plavením, po oprání je nutné vytrídít zejména plísněmi napadené a nevyzrálé plody. Rajčata se perou studenou vodou [2]. Vytríděná a opraná surovina postupuje do drtiče.

3.3.2 Drcení a prohřívání

Z hlediska výroby rajčatového protlaku je významnou fází drcení a prohřívání suroviny. Při klasické výrobě se rajčata spařují a drtí současně, nebo se spařuje již rajčatová drť. Někdy je doporučováno odstranění semen před ohřevem, pro zamezení možnosti extrakce tuků do konečného produktu, což by mohlo vést ke žluklé chuti budoucího produktu [2].

Smyslem prohřátí rajčatové drti je inaktivace enzymů, zejména pektolytických. Ty jsou v rajčatech velmi aktivní, a pokud nejsou inaktivovány, působí v podrcených plodech velmi rychlé odbourávání pektinových látek. Při klasickém způsobu výroby, je však žádoucí co nejvyšší obsah pektinů vytvářejících pastovitou konzistenci protlaku. Pokud není prohřátí provedeno včas, dochází rychle k degradaci pektinů, což způsobí řidnutí protlaku. Ohřátí rajčatové drti se provádí v různých tepelných výměnících určených pro ohřev kašovitých hmot zhruba za podmínek 90°C po dobu 1 min. Tímto postupem, v našich zemích tradičně používaným, se získává protlak, který je označován jako typ *hot-break* [10].

Ve světě existuje i další typ protlaku označovaný jako *cold-break*. Výroba rajčatového protlaku tohoto typu se liší ve způsobu ošetření drtě z rajčat. Ta se podrtí za studen (20 – 30°C) a ponechá při nízké teplotě po dobu několika hodin. Působením pektolytických enzymů dojde sice k úplnému odbourání pektinových látek, současným působením celulolytických enzymů na pletivo se ale v produktu hromadí oligomery glukosy a nízkomolekulární štěpy celulosy, které po homogenizaci protlaku zesílují a zahušťují protlak, na místo pektinových látek. V porovnání s protlakem typu *hot-break* bývá však protlak *cold-break* řidší a světlejší [2, 10].

Obecně je tedy tato technologie vhodnější pro výrobu protlaků s vyšším stupněm zakoncentrování (obsah sušiny nad 30 %) než na 28 % sušiny [10].

3.3.3 Protírání drtě

Protírání drtě je další významnou fází výroby. V našich podmínkách je požadován protlak homogenní, velmi jemné konzistence bez patrných útržků slupek. Protírání se provádí na pasírkách, jejichž principem je protlačování tepelně ošetřeného materiálu přes síto přiměřené jemnosti. Nejběžnějším uspořádáním jsou válcová síta s rotačními vystíracími lištami (Dobiáš, 2004). Pro výrobu jemného protlaku je výhodné tříčlenné uspořádání pasírek se zmenšujícím se průměrem otvorů [2].

Čím menší jsou částice hmoty, tím nižší je viskozita a var probíhá intenzivněji. Odpad při pasírování představuje 4 až 6 % a závisí na odrůdě, stupni rozváření a nastavení pasírek. Odpad je možné dále využít buď jako krmivo, nebo hnojivo. Ze slupek je možné extrahovat potravinářské barvivo [3].

3.3.4 Zahušťování

Surový protlak je v další fázi výroby zhruba pětikrát zahuštěn na výslednou koncentraci refraktometrické sušiny 29 %. Odpařování se provádí na dvou až tříčlenných odparkách. Zahuštěný protlak se konzervuje tepelnou sterilací. Konečný výrobek by měl mít jasně červenou barvu, nahnědlé odstíny svědčí o neúměrném zahřívání. Měl by mít hustě pastovitou konzistenci, v chuti by neměli být patrné hořké příchutě většinou svědčící o nadměrném mikrobiálním zamoření suroviny použité k výrobě. [2].

3.3.5 Sterilace a balení

Na zabezpečení dostatečné inaktivace mikroorganismů se před plněním do obalů a po zahuštění volí zahřátí na 85°C, potom následuje sterilace výrobku v hermeticky uzavřeném obalu při teplotě 95°C po dobu 10 min. Při konzervování horkým rozlivem se protlak zahřeje na 92 – 95°C a plní horký do připravených mikrobiologicky čistých obalů [3].

Při aseptické konzervaci se rajčatový protlak z odparek shromažďuje v zásobníku, prochází sterilátorem, ve kterém ve styku s ostrou parou (teplota 120°C, 60 sekund) vstupuje do vakuového chladiče, kde se hned chladí na teplotu 30 – 35°C. Po ochlazení se přečerpává do velkokapacitních zásobníků na uskladnění.

Rajčatový protlak konzervovaný asepticky v aseptických sudech (zbaveny choroboplodných zárodků) si zachovává pektinové látky, vitaminy, karotenoidy a dusíkaté látky [3].

3.4 Voda

Potravinářský průmysl má obecně vysoké požadavky na kvalitu vody, zejména z hlediska mikrobiologického. Je nutno, věnovat kvalitě vody mimořádnou pozornost. Při výrobě kečupu je nepostradatelnou surovinou, přidává se za účelem naředění rajčatového protlaku.

3.4.1 Pitná voda

Požadavky na jakost pitné vody jsou dány zákonem č. 258/2000 Sb. - o ochraně veřejného zdraví a související předpisy - Vyhláška č. 252/2004 Sb. kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody.

Touto vyhláškou se v souladu s právem Evropských společenství stanoví hygienické limity mikrobiologických, biologických, fyzikálních, chemických a organoleptických ukazatelů jakosti pitné vody včetně pitné vody balené a teplé vody dodávané potrubím užitkové vody nebo vnitřním vodovodem, které jsou konstrukčně propojeny směšovací baterií s vodovodním potrubím pitné vody (dále jen "teplá voda"), jakož i vody teplé vyráběné z individuálního zdroje pro účely osobní hygieny zaměstnanců. Vyhláška dále stanoví rozsah a četnost kontroly dodržení jakosti pitné vody a požadavky na metody kontroly jakosti pitné vody [24].

Vyhláška uvádí, že pitná voda musí mít takové fyzikálně-chemické vlastnosti, které nepředstavují ohrožení veřejného zdraví. Pitná a teplá voda nesmí obsahovat mikroorganismy, parazity a látky jakéhokoliv druhu v počtu nebo koncentraci, které by mohly ohrozit veřejné zdraví. Radiologické ukazatele pitné vody a jejich limity stanoví zvláštní právní předpis [24].

3.5 Přísady

3.5.1 Cukr krystal

Cukr krystal je dodáván společností Litovelská cukrovarna, a.s. [15].

Specifikace cukru (sledované parametry):

- Sacharóza polarimetricky min. 99,7 %
- Ztráta sušením max. 0,05 %
- Nerozpustné látky max 50 mg/kg
- Popel max. 0,04 %

3.5.2 Tekutý cukr

Tekutý cukr - jedná se o glukózo-fruktózový sirup. Je to purifikovaný a koncentrovaný vodný roztok nutritivních sacharidů a je charakterizovaný vysokým obsahem fruktózy [15].

- refraktometrická sušina 70,5-71,5 %
- index lomu 20°C 1,4655-1,4679
- pH 3,5-5
- hustota 1,33 kg/dm³
- teplota krystalizace 25°C
- cukerné složení:

Tabulka č. 2 Složení cukerného sirupu

Cukr	Cukerné spektrum v %
fruktóza	26 - 30
dextróza	40 - 45
maltóza	17,5 - 22,5
trióza	3,5 - 7,5
vyšší cukry	8

3.5.3 Modifikované škroby

Škroby jsou významnou přirozenou součástí mnoha potravinářských komodit, kde významně ovlivňují či určují jejich texturu a funkční vlastnosti. U řady výrobků se nativní a

modifikované škroby používají jako aditivní látky. Škroby slouží jako zahušťovadla, plnidla, želírující látky, poutače vody, náhrady tuků, stabilizátory pěn či emulzí [25].

3.5.3.1 *Modifikované škroby obecně*

Modifikované škroby jsou vlastně nativní škroby upravované různými způsoby za cílem dosažení jejich širšího využití. Modifikace lze provádět chemickou cestou, kdy získáme degradované (odbourané) škroby nebo škroby oxidované. Dále se modifikují škroby pomocí enzymů za vzniku maltodextrinů a fyzikální cestou, kterou připravujeme termicky upravené a extrudované škroby [2].

Rozlišují se modifikované škroby:

- přeměněné (kyselou hydrolýzou, oxidací, záhřevem)
- zesítené (adipáty, fosfáty)
- stabilizované (estery škrobů, ethery škrobů)
- jinak modifikované (enzymaticky, kombinací předchozích)

Nás budou blíže zajímat zesítené škroby – adipáty, které se používají k zahušťování kečupů.

Adipáty se připravují reakcí škrobů s adipanhydridem (ve směsi s acetanhydridem) v slabě alkalickém prostředí. Zesítením škrobů se výrazně mění reologické vlastnosti produktů [25].

3.5.3.2 *Modifikované škroby u kečupů*

Pro výrobu kečupů se používají výhradně kukuřičné škroby, pod označením - E 1422 (acetylovaný škrobový adipan), jako zahušťovadlo. Dále jsou odzkoušeny i tapiokové modifikované škroby, ale to pouze pro případ nedostatku u dodávek.

Podle zkušeností výrobce je použití bramborových a pšeničných škrobů, pro zahušťování kečupů nevhodné. Pšeničný škrob zanechává ve výrobku mírně moučnou, tzv. "ovesnou" pachut'. Pšeničný i bramborový škrob způsobují po určité době skladování (cca 6 měsíců) u výrobků tzv. synerezi - oddělování vody od ostatních složek a kečup se po určité době (měsíce) „trhá“. Skutečně lze ve sklenicích pozorovat zřetelné trhliny, které ovšem zmizí

po protřepání obsahu. Podle sensorického hodnocení a marketingového hlediska je to nepřijatelný stav, tak se od používání těchto škrobů upustilo [21].

3.5.4 Sůl

Ze slaných látek má v praxi největší význam chlorid sodný NaCl – kuchyňská sůl. Vyskytuje se v menším nebo větším množství prakticky ve všech potravinách jako jejich přirozená součást nebo jako potravinové aditivum.

NaCl se k potravinám přidává z důvodů:

- dosažení žádoucích organoleptických vlastností výrobků a pokrmů
- úpravy technologických podmínek
- konzervace, která spočívá ve schopnosti snižovat aktivitu vody pod úroveň k růstu nežádoucích mikroorganismů [12]

K výrobě kečupů se používá klasická sůl s přídavkem jodu. Množství soli ve výrobku je dáno legislativou maximálně 3,5 % NaCl.

3.5.5 Ocet

Ocet – zředěná kyselina octová našla téměř výhradní uplatnění v potravinářství jako konzervační a okyselující prostředek [2].

Působením octových bakterií dochází k přeměně etanolu na kyselinu octovou. Toho se prakticky využívá při výrobě octa. Zhruba 10% roztok etanolu s 1- 2% kyselinou octovou se za stálého intenzivního probublávání vzduchem nechá při teplotě 30°C prokvasit na ocet. Výtěžnost je asi 90% [26].

Média pro produkci kyseliny octové musí obsahovat etanol a potřebné živiny pro růst a činnost bakterií. Koncentrace etanolu je závislá na odolnosti kultury vůči etanolu, proto se může pohybovat jen kolem 10% z celkového objemu [2].

Veškeré kyseliny v kečupech stanovené jako kyselina octová mohou být nejvýše 2,2 %.

3.5.6 Koření a kořenící směsi

Kořením rozumíme části rostlin jako kořeny, oddenky, listy, nat', plody, semena nebo jejich části, v nezbytné míře technologicky zpracované a užívané k ovlivňování chuti a vůně po-

travin. Koření nemá prakticky žádnou výživovou hodnotu a jeho význam ve výživě spočívá v povzbuzování čichových a chuťových smyslů, ve zvyšování chuti k jídlu, podporování vylučování trávicích šťáv, a tím k lepšímu využívání potravy [31].

Při výrobě kečupů se z koření používá zejména: chilli, oregano, bazalka, pepř, nové koření tymián, bobkový list, skořice, pažitka sušená, kořenící směsi a výtažky, podle druhu výrobku [15].

4 OBALY POUŽÍVANÉ K VÝROBĚ KEČUPŮ

Obalům potravin se často přisuzuje celá škála funkcí. Ty ale prakticky vždy mohou být zahrnuty pod některou z funkcí základních, kterými jsou: ochrana výrobku před nepříznivými vlivy okolí, vytvoření racionální manipulační jednotky a úloha vizuálně - komunikační, jejichž optimální řešení podmiňuje schopnost konkurence daného obalu. Obaly a etikety na obalech musí plnit závazné zásady označování potravin a specifikovat povinné údaje formulované zákonem č. 110/1997 Sb. v platném znění.

Byť je pro kečup nejtypičtějším obalem láhev – skleněná či plastová, lze se dnes u něj setkat i s dalšími obaly (ploché sáčky, plechovky apod.) [29].

Při balení potravin se využívá celé škály obalových materiálů. Nás bude zajímat především sklo a plasty.

4.1 Skleněné obaly

Sklenice jsou v běžné praxi velmi rozšířeny, především z toho důvodu, že jejich uzavírání je jednodušší. Výhodou skleněných obalů je průhlednost, možnost několikanásobného použití, dostupnost surovin, recyklovatelnost a tím i nižší výsledná cena, dokonalá omyvatelnost, odolnost vůči vysokým teplotám a vysoká chemická odolnost skla. Nevýhodou je křehkost, větší hmotnost, nižší odolnost vůči teplotním změnám a horší tepelná vodivost. Skleněné obaly je proto třeba ohřívat poněkud déle než např. obaly plechové se stejnou náplní [27].

K předním výrobcům skleněných obalů na českém trhu patří VETROPACK MORAVIA GLASS, a. s., která se vedle nápojových lahví soustřeďuje i na konzervářské sklo, skleničky na dětské výživy či právě kečupy. Výhodou pro zákazníka je, že se tato kyjovská společnost profiluje jako specialista na skleněné obaly na míru. To znamená, že skleněný obal vzniká ve vzájemné úzké spolupráci se zákazníkem. Zákazník zároveň získává i širokou škálu služeb od vývoje obalu až po jeho nasazení na plnicí linky. Společnost Vetro-pack Moravia Glass, je i hlavním dodavatelem firmy OTMA [21].

4.2 Plastové obaly

Základní a obecné požadavky na obaly potravin formuluje Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích, v platném znění. Základní hygienické požadavky na obaly,

které přicházejí do přímého kontaktu s potravinami, formuluje Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1935/2004, o materiálech a předmětech určených pro styk s potravinami a Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění [2].

Nejrychleji rozvíjející se skupinu obalových prostředků v současnosti představují obaly na bázi polymerů. Jak u pevných, tak i flexibilních obalů se hojně využívá PP (polypropylen), dále pak polyethylen, polyvinylchlorid a další. Díky svým výhodným mechanicko-fyzikálním vlastnostem, patří plastové obaly k těm nejrozsáhlejším. Nejvýznamnější vlastností je plasticita při vyšší teplotě, která umožňuje poměrně snadné tvarování a opracování do požadované podoby. Další charakteristickou vlastností je propustnost, polymerní materiály mohou více nebo méně propouštět plyny, vlhkost, páry aromatických látek atd.

Jsou-li nároky na ochrannou roli obalu větší, např. nepropustnost pro permanentní plyny a aromatické látky, je nezbytné vlastnosti jednotlivých polymerů kombinovat, v praxi se uplatňují i vrstvené materiály [9].

U různě balených kečupů se používají speciálně připravené obaly, které splňují ty nejpřísnější požadavky a vlastnosti. Všechny obaly musí mít splněny tzv. migrační testy, při nichž je simulován styk potravin s obalem za určitých podmínek a zkoumá se přítomnost toxických látek v potravině například ftalátů [21].

5 TECHNOLOGIE VÝROBY STERILOVANÉHO KEČUPU

5.1 Příjem surovin a obalů

Při příjmu surovin a obalů může docházet k jejich znehodnocení pomnožením mikroorganismů, přítomností škůdců, přítomností nežádoucích chemických látek, nečistot a surovin s prošlou záruční dobou.

Při přejímce se provádí kontrola kvality surovin a obalů, přeprava surovin smluvními dopravci. Obaly – kontrolor provede statistickou přejímku, pracovník nákupu odebere vzorek a laboratoř provede vstupní kontrolu, dále kontroluje shodu suroviny a obalu se specifikací, kontrola záruční doby [15].

5.2 Skladování surovin a obalů

Při skladování surovin, může docházet k jejich znehodnocení pomnožením mikroorganismů, přítomností škůdců, nežádoucích chemických látek a nečistot. Tím mohou být ovlivněny senzorické vlastnosti suroviny (barva, chuť.) [1].

Musí se provádět pravidelná kontrola podmínek skladování dle specifikace (teplota, vlhkost), dodržovat maximální stanovená doba skladování, kontrolovat neporušenost obalů, kontrolovat obsah, kontrolovat registr skla, tříštivého materiálu a uvolnitelných částí ve skladu [15].

5.3 Přísun obalů (sklo, uzávěry)

Při přísunu obalů se sleduje přítomnost střepů ve skleněných lahvích, buď přímo od výrobce, či rozbití skla při přepravě a manipulaci s paletou. Přítomnost mechanických nečistot, znečištění hmyzem a hlodavci.

Nečistý prostor – dovoz palet, kontrola celistvosti dřevěných palet, očištění a odstranění sekundárního obalu.

Čistý prostor – odstranění primárního obalu, přísun obalů na linku, kontrola čistoty rukou, jimiž pracovníci sahají na obaly. Obsluha se řídí stanoveným systémem HACCP, který udává, jak přesně postupovat při rozbití skla a jiných křehkých a tříštivých materiálů v prostoru přísunu obalů na linku [15].

5.4 Obracení a vyfukování obalů.

Obaly se vyfukují teplým vzduchem z důvodu přítomnosti mechanických nečistot, popř. přítomnosti střepů.

Všechny typy obalů prochází obracečem, kde jsou vyfoukány horkým vzduchem, otáčí se o 360°. Další pohyb na lince je pod krytem. Provádí se pravidelná kontrola obraceče a lamel, držících sklenici při obracení [15].

5.5 Přísun rajčatového protlaku

Do čisté zóny jsou předány pouze čisté, zkontrolované sudy, které obsahují rajčatový protlak o požadované sušině. Vnitřní aseptický obal musí být čistý, neporušený, bez mechanických nečistot. Pracovník obal rozřízne a volné části přetáhne přes okraje sudu, aby nedošlo ke kontaminaci. S čistými sudy s přetaženým pytlek přes okraj sudu lze manipulovat na obraceči sudů. Ostatní sudy, na nichž byla pozorována nečistota, jsou také upraveny přetažením pytlek přes okraj sudu, ale nesmí se obracet, surovina je dávkována ručně, pomocí čistého kbelíku, nebo pomocí vývěvy [15].

5.6 Přísun a příprava ostatních surovin

Provede se nejprve kontrola podmínek skladování, neporušenosti obalu, kontrola nástrah na škůdce, kontrola značení surovin, skladování surovin. Do skladu nesmí být přijat jakýkoliv alergen. Žádná ze surovin pro výrobu protlaků, kečupů, a ostatních zeleninových výrobků není alergen. Veškeré zařízení a vybavení navažovny musí být vhodné pro styk s potravinami. Připraví se další suroviny, tj. škroby (zahušťovadla), jodovaná sůl, glukózový sirup, nebo cukr krystal, koření [15].

5.7 Navažování surovin do zásobníku

Veškeré zařízení a vybavení navažovny je vhodné pro styk s potravinami. Všechny suroviny se naváží a odměří násypem do přípravné vany, poté probíhá promíchávání. Směs se odvádí do varného vakuového kotle [15].

5.8 Vaření díla

Provádí se var (dosažení teploty min. 80°C) celé směsi na požadovanou refraktometrickou sušinu danou interním předpisem – Příručkou jakosti - minimálně 28 %. Při nedodržení požadované teploty varu, může dojít k nedostatečné sterilaci hotového výrobku. Tento krok je důležitý také pro kvalitu díla - vlivem odparu vody či naopak přílišného naředění díla může dojít k nedodržení refraktometrické sušiny (nutno dělat mezioperační kontrolu u každé várky). Při nedodržení teploty varu může dojít k nedovaření, nebo převaření škrobu [7].

Kečupy procházejí při výstupu z varného kotle mlýny, které upravují texturu výrobku. Dále jsou čerpány do potrubí, vedoucího k plničce, přes síto s průměrem ok do 2 mm. Mlýny i síta jsou při čištění kotlů denně seřizovány a kontrolovány pracovníky údržby [15].

5.9 Plnění na plničku

Plnička zn. ALTEC (viz obr. č. 1) je plně automatizované zařízení, které před samotným plněním provede ještě i ofuky sklenic horkým vzduchem z důvodu dokonalého vyčištění sklenic. Po naplnění projíždí každá sklenice detektorem kovu. Poté se sklenice automaticky uzavírají. Teplota plnění nesmí být nižší jak 50°C, při nižší plnicí teplotě může dojít k nedostatečné sterilaci.



Obr. č. 1 Plnička rotační



Obr. č. 2 Plnička pístová

5.10 Sterilizace a chlazení

Po naplnění a uzavření jsou sklenice vedeny přístrojem do sterilátoru, kde se sterilují (pasterují) při teplotě cca 98°C jednu hodinu. Doba i teplota jsou různé, závisí na druhu a hmotnosti výrobku. Po sterilaci se sklenice ochladí na teplotu 35°C. Získali jsme hotový výrobek, následuje osušování sklenic teplým vzduchem.

5.11 Etiketace, balení a expedice

Etiketace, kontrola hotového výrobku, skladování, expedice [15].



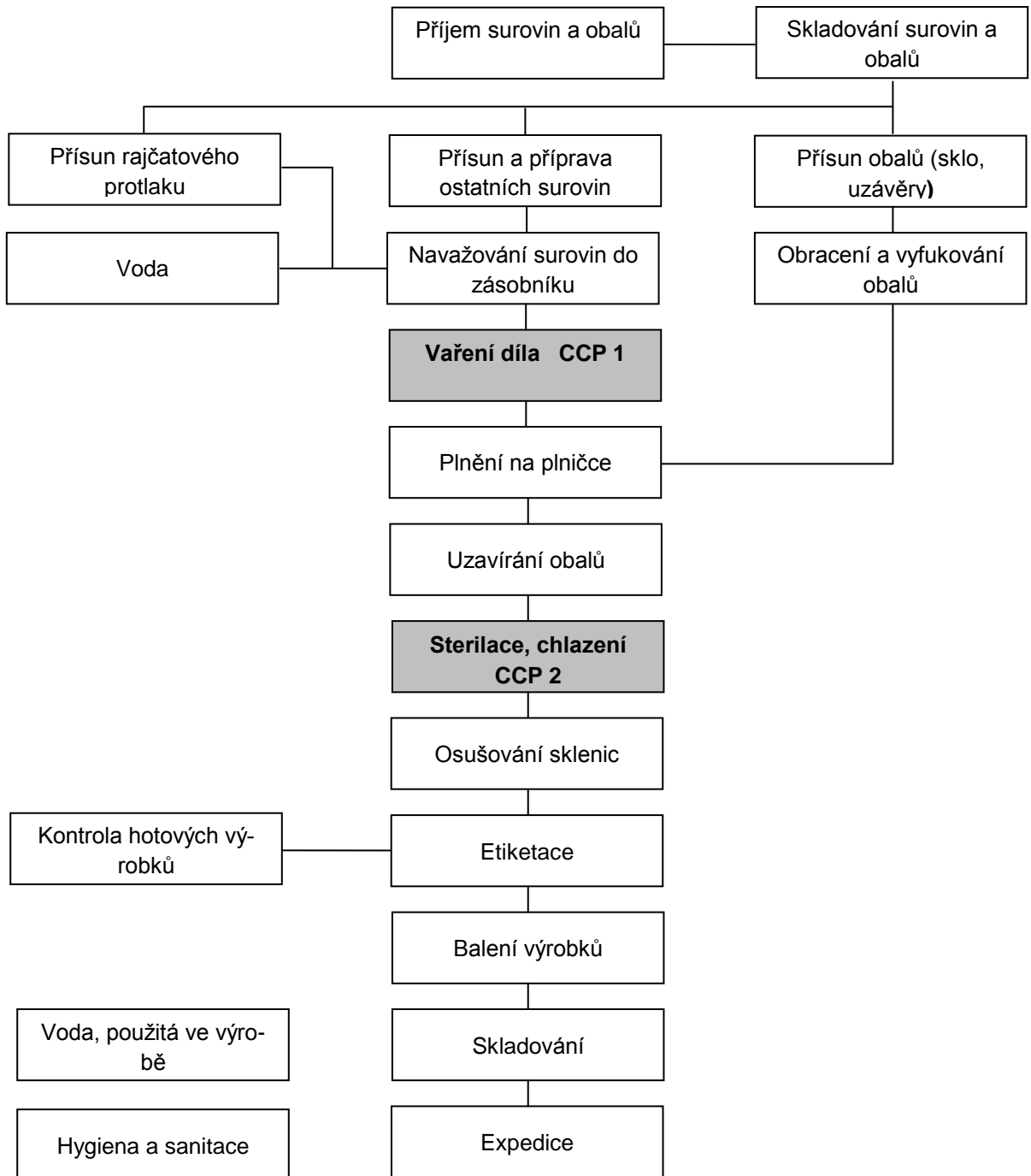
Obr. č. 3 Etiketovačka



Obr. č. 4 Sterilovaný kečup ve skle

5.12 Schéma výrobního procesu – výroba sterilovaných kečupů

- vyznačeny kontrolní body a kontrolní kritické body



Obr. č. 5 Schéma výroby sterilovaného kečupu

6 HACCP PŘI VÝROBĚ STERILOVANÝCH KEČUPŮ

Při analýze nebezpečí jsou hodnocena všechna známá potenciální nebezpečí. Počet stanovených kritických bodů nemusí být konečný, může se dále měnit v souladu s navazujícím ověřováním při provozování systému.

Pro úseky, jež byly definovány jako kritické kontrolní body, se definuje nebezpečí, určují ovládací opatření k minimalizaci tohoto nebezpečí, vymezuje systém sledování (určuje kritické znaky, pro tyto znaky se určují kritické meze, frekvence sledování kritických znaků) a jsou stanovena nápravná opatření pro případ překročení kritických mezí.

6.1 Stanovení kritických bodů při výrobě sterilovaných kečupů a kečupových omáček

Pro stanovení jednotlivých kritických a kontrolních bodů je použita metoda 4 otázek (rozhodovací diagram).

Tabulka č. 3 Metoda zavádění HACCP

Otázka č.1: Existují preventivní opatření pro identifikovanou nebezpečí?	Ne – CCP (urči jak a kde může být toto nebezpečí ovládáno)
	Ano - Jdi na otázku č. 2
Otázka č. 2: Je tato operace speciálně určena pro eliminaci nebezpečí nebo snížení rizika na přijatelnou úroveň?	Ne - Jdi na otázku č. 3
	Ano - CCP
Otázka č. 3: Může dojít k nadměrné kontaminaci nebo dané riziko vzrůst na nepřijatelnou úroveň?	Ne - není CCP
	Ano - jdi na otázku č. 4
Otázka č. 4: Eliminuje následný krok nebezpečí nebo snižuje riziko na přijatelnou úroveň?	Ne – CCP
	Ano - Není CCP

V návaznosti na tyto otázky je použita i metoda analýzy rizik, hodnotící pomocí součinu hodnot jednotlivých ukazatelů.

Tabulka č. 4 Ukazatele rizika

Ukazatel rizika	Hodnocení rizika	Součin hodnot	vyhodnocení
Z – závažnost následků	1 - 3	> 6	CCP - kritický kontrolní bod
P – pravděpodobnost výskytu	1 - 3	3 - 5	CP - kontrolní bod
S – spolehlivost detekce	1 - 3	1 - 2	SVP- správná výrobní praxe

Tabulka č. 5 Hodnocení rizika

Hodnocení rizika	ZÁVAŽNOST NÁSLEDKŮ	Z	přiřazená hodnota
Vážné onemocnění, poškození zdraví, poranění až smrt konzumenta, onemocnění, nebo ohrožení více lidí (fatální následky pro konzumenta i výrobce).			3
Nevolnost až lehké onemocnění konzumenta, odhalení nepoživatelného, nebo znehodnoceného výrobku konzumentem.			2
nehrozí žádné nebezpečí			1

Hodnocení rizika	PRAVDĚPODOBNOST VÝSKYTU	P	přiřazená hodnota
Často (každodenní opakovaný, nebo pravidelný výskyt)			3
Střední (občas se vyskytující)			2
Nízká (velmi zřídka, téměř nulový výskyt)			1

Hodnocení rizika	SPOLEHLIVOST DETEKCE	S	přiřazená hodnota
Nelze detekovat, krok není pod kontrolou.			3
Střední (namátkové kontroly, velký rozptyl hodnot, nedostatek měřidel).			2
Velmi vysoká (nepřetržitý dozor, automatická kontrola, mezioperační kontrola, laboratorní vyšetření, pravidelné záznamy).			1

Výsledkem stanovení kritických bodů je rozdělení technologických kroků podle významu pro zdravotní nezávadnost produktu a podle možností uplatnit nápravné opatření do tří úrovní:

CCP - kritický kontrolní bod - provádí se monitorování vybraných znaků, při překročení kritických mezí je provedeno nápravné opatření. Záznamy jsou archivovány. Činnost obsluhy a kontrola výkonu je určena předpisem. Výsledky monitoringu CCP a případná nápravná opatření jsou předmětem ověřovacích postupů.

CP - kontrolní bod – provádí se pozorování nebo měření znaků. Záznamy jsou archivovány. Činnost obsluhy a kontrola výkonu je určena předpisem. Výsledky pozorování CP jsou v případě častých neshod předmětem ověřovacích postupů.

SVP- správná výrobní praxe - provádí se pozorování znaků. Činnost obsluhy a kontrola výkonu je určena předpisem.

Tabulka č. 6 Stanovení nebezpečí a CCP

Krok	Nebezpečí	Otázka č.1	Otázka č.2	Otázka č.3	Otázka č.4	CCP ANO/NE	Z	P	S	součin	Vyhodnocení CCP/CP/SVP
Příjem surovin a obalů	Znehodnocení pomnožením MO, přítomnost škůdců, nežádoucí chemické látky, nečistoty, suroviny s prošlou záruční dobou.	ano	ne	ne		NE	2	2	1	4	CP
Skladování surovin a obalů	Znehodnocení pomnožením MO, přítomnost škůdců, nežádoucí chemické látky, nečistoty – vše kvůli špatnému, nebo dlouhodobému skladování. Sensorické změny suroviny (barva, chuť.).	ano	ne	ne		NE	2	2	1	4	CP
Přísun obalů (sklo, uzávěry)	Přítomnost střeptů ve skleněných lahvích, buď přímo od výrobce, či rozbití skla při přepravě a manipulaci s paletou. Přítomnost mechanických nečistot, znečištění hmyzem a hlodavci	ano	ne	ne		NE	2	2	1	4	CP
Obracení a vyfoukání obalů.	Přítomnost mechanických nečistot, přítomnost střeptů	ano	ne	ne		NE	2	2	1	4	CP
Přísun RP	Příměsí a nečistoty, pomnožení MO, nežádoucí chemické látky – může proniknout do RP během skladování, u obalů, povrchové úpravy zařízení, náhodnou kontaminací, může jít o kriminální případ, pří-	ano	ne	ne		NE	2	2	1	4	CP

	tomnost škůdců a kontaminace jedem v případě jejich přemnožení. Úlomek nože, používaného k otevření primárního obalu. Závlačka z víka sudu může zapadnout mezi stěnu sudu a aseptický obal.											
Voda	Viz. Voda použitá při výrobě											

Přísun a příprava ostatních surovin	Příměsi a nečistoty, pomnožení MO, nežádoucí chemické látky – může proniknout do surovin během skladování, u obalů, povrchové úpravy zařízení, náhodnou kontaminací, může jít o kriminální případ, přítomnost škůdců a kontaminace jedem v případě jejich přemnožení. Záměna surovin v případě chybného značení, nebo ztráty etikety. Alergeny! Možnost přítomnosti skleněných střepů z primárních obalů záchovek. Možnost mechanické kontaminace uvolnitelnými součástkami z mlýnku na zeleninu a z kostkovačky na cibuli.	ano	ne	ne		NE	2	2	1	4	CP
Navazování surovin do zásobníku	Příměsi a nečistoty, nežádoucí chemické látky – z obalů, povrchové úpravy zařízení, náhodnou kontaminací, může jít o kriminální případ, přítomnost škůdců a kontaminace jedem v případě jejich přemnožení. Záměna surovin. Možnost mechanické kontaminace uvolnitelnými součástkami z mixeru na škrob	ano	ne	ne		NE	2	2	1	4	CP
Vaření díla	Kontaminace nečistotou a mechanickými částicemi ze suroviny a povrchu zařízení, mikroorganismy na neodstraněných organických zbytcích a zbytky čisticích chemikálií z povrchu zařízení, nedodržení	ano	ne	ano	ne	ANO	3	2	1	6	CCP

	požadované teploty varu, což může mít za následek nedostatečnou sterilaci hotového výrobku. Tento krok je důležitý také pro kvalitu díla - vlivem odparu vody či naopak přílišného naředění díla může dojít k nedodržení refraktometrické sušiny (nutné dělat mezioperační kontrolu u každé várky											
Plnění na plniče	Kontaminace uvolněnou nečistotou ze zařízení, mikroorganismy a zbytky čisticích chemikálií z povrchu zařízení. Možnost uvolnění těsnění u plnicí jehly. Možnost nedostatečné sterilace vlivem nízké teploty plnění.	ano	ne	ano	ano	NE	2	2	1	4	CP	
Uzavírání obalů	Kontaminace zbytky čisticích chemikálií z povrchu zařízení. Nečistota a vlákna z krabice s víčky, pokud tyto nejsou dodávány s vnitřním sáčkem. Bombáže – vlivem nedostatečného podtlaku pod víčkem, -vlivem nedostatečně utaženého závitu – vlivem špatně nasazeného víčka na hrdlo láhve. Při přílišném utažení – možnost odštípnutí části hrdla a kontaminace výrobku skleněným střepem.	ano	ne	ano	ano	NE	2	2	1	4	CP	
Sterilace a chlazení	Nízká sterilační teplota a nedostatečné zchlazení – pomnožení MO - bombáž. V případě vadného uzavěru vniknutí chladicí vody s chemikáliemi do výrobku.	ano	ano			ANO	2	2	2	8	CCP	
Osušování sklenic	Pouze při rozbití uzavřeného výrobku, které se suší se teplým vzduchem cca 40°C po dobu asi 1 minuty.	ano	ne	ne		NE	2	1	1	2	SVP	
Etiketace	Neopatrnou manipulací může dojít k rozbití skleněného obalu.	ano	ne	ne		NE	2	1	1	2	SVP	

Kontrola hot. vyr.	Pouze při rozbití uzavřeného výrobku při odběru vzorků.	ano	ne	ne		NE	1	1	1	1	SVP
Balení výrobků	Neopatrnou manipulací může dojít k rozbití skleněného obalu.	ano	ne	ne		NE	2	1	1	2	SVP
Skladování	Poškození výrobků nevhodnými skladovacími teplotami, vysokou vzdušnou vlhkostí a příliš dlouhou dobou skladování.	ano	ne	ne		NE	2	2	1	4	CP
Expedice	Neopatrnou manipulací může dojít k rozbití skleněného obalu. Poškození výrobků nevhodnými teplotami, vysokou vzdušnou vlhkostí a také znečištěním a poškozením v přepravních prostorech.	ano	ne	ne		NE	2	1	1	2	SVP
Voda použitá při výrobě	Kontaminace pitné vody, porucha vodovodního řádu, Nedokonalá očista rukou pracovníků a používaného náradí,	ano	ne	ano	ano	NE	2	2	1	4	CP
Hygiena a sanitace	Kontaminace surovin, obalů, výrobního zařízení znečištěnými rukama a oděvy, neošetřenými ranami, osobami nakaženými infekčními nemocemi. Kontaminace vlivem nedostatečného čištění, nadměrný výskyt hlodavců, hmyzu a kontaminace návnadovými jedy, nadměrné používání chemických prostředků a nedostatečné opláchnutí zařízení po jejich očištění.	ano	ne	ne		NE	2	2	1	4	CP

7 SENZORICKÉ A ANALYTICKÉ HODNOCENÍ KEČUPU

Senzorická analýza je vědní disciplína vyvolávající, měřící, analyzující a interpretující reakce na ty vlastnosti a charakteristiky potravin či surovin, které jsou postřehnutelné lidskými smysly, zejména chutí, čichem, zrakem, hmatem a sluchem.

Senzorická analýza je dnes vedle zkoušení fyzikálního, chemického a mikrobiologického nezastupitelnou součástí hodnocení jakosti surovin, polotovarů a hotových výrobků v potravinářském průmyslu. Je třeba si uvědomit, že sensorická jakost patří dnes spolu s cenou, nutriční hodnotou, stupněm konvencí designem obalu k nejdůležitějším kritériím, které spotřebitel zohledňuje při nákupu v maloobchodu [23] .

7.1 Senzorické hodnocení kečupu

- Kečupy všeobecně

Vzhled a konzistence - řídké kašovitá až kašovitá, homogenní, jemná, případně s hrubšími částicemi přísad (zeleniny), bez zbytků semen, slupek, a jiných částí rajčat, bez černých částic s výjimkou částic, pocházejících z koření.

Barva – světle červená, červená až hnědočervená, barva přítomných částic změněná vlivem použité technologie.

Vůně a chuť - přirozená, výrazná po rajčatech a použitých surovinách, harmonická, mírně slaná, nasládlá, nakyslá, ostrá u výrobků označených jako „ostrý“ a „velmi ostrý“, bez cizích příchutí pachů.

Obal - je jakýkoliv uzavřený obal pro potraviny [14].

- Senzorické hodnocení finálních výrobků (např. ve firmě OTMA s.r.o.) probíhá ve dvou fázích.

První degustace - ve výrobním závodě

– po této degustaci jsou výrobky odsouhlaseny a odeslány k expedici.

Druhá degustace formou náhodné supervize - v sídle firmy Hamé.

Degustace se provádí každý den ráno, výrobky se připravují vhodnou formou v degustační místnosti, včetně přehledného formuláře „Záznam o sensorickém hodnocení“. Sledují se aktuální smyslové vlastnosti hotových výrobků (vůně, cizí pach nebo příchut', slanost,

sladkost, kyselost, konzistence, barva apod.) a případné nežádoucí sensorické změny výrobků.

V případě pochybností se vzorek porovná se standardem, který je ke každému výrobku uložen v laboratoři. Zjištění závad v sensorických vlastnostech výrobku vede k dalším následným opatřením [28].

7.2 Analytické hodnocení kečupu

Analýza potravin je aplikovanou disciplínou, která čerpá především ze znalostí analytické chemie, instrumentální analýzy, chemie potravin, biochemie a základů výživy. Potravinářská analýza umožňuje jednak kontrolu surovin, pomocných látek a hotových výrobků, ale i správný chod potravinářských provozů. Zabývá se analýzou hlavních složek potravin, esenciálních výživových faktorů a jiných přirozených složek potravin významných pro výživovou a sensorickou hodnotu. Velký význam má i stanovení cizorodých látek významných z hygienického a toxikologického hlediska [22].

V potravinářském závodě OTMA jsou vstupní i výstupní laboratorní kontroly řízeny přesným plánem. Veškeré činnosti se řídí příslušnými Plány systému kritických kontrolních bodů HACCP, které jsou zpracovány pro jednotlivé výrobní skupiny. Provádí se také řada mezioperačních kontrol a hodnocení sterilačních režimů a sterilačního účinku [28]. Ke všem jmenovaným kontrolám řadíme i mikrobiologické vyšetření.

Pro výrobu kečupů se používá pitná voda z vodovodního řádu, odběr a krácený rozbor pitné vody z vodovodního řádu provádí 2 x ročně Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě, odběry provádí odběrová laboratoř Uherské Hradiště [28].

7.2.1 Laboratorní stanovení

a) Stanovení refraktometrické sušiny

Refraktometrická sušina je celkové množství rozpuštěných látek (cukrů, organických kyselin, organických i anorganických solí), odpovídající zjištěnému indexu lomu a vyjádřené ve stupních (% nebo Brix).

Přístroj- Abbeho refraktometr

Postup: provede se kalibrace přístroje, příprava vzorku, vlastní měření.

b) Stanovení obsahu NaCl v %

Stanovuje se titračně, titrací Hg (NO₃)₂ - dusičnan rtuťnatý na indikátor DFK (difenylkarbazon). Ze spotřeby odměrného roztoku se vypočítá množství soli v %.

c) Stanovení celkového obsahu kyselin v %

Kyselost (%) – obsah veškerých kyselin obsažených ve výrobcích. Stanoví se titračně a vyjádří jako kyselina octová (pro zeleninové výrobky).

Stanovuje se titračně hydroxidem sodným NaOH na indikátor FF (fenolftalein)

d) Proměňování viskozity - BOSTWICK 24952 – 000

Měří se vzdálenost, kterou urazí přesně vymezené množství vzorku po stanovenou dobu po vymezené trase.

e) Proměňování barvy pomocí přístroje HUNTER LAB – MINI SCAN/ EX

Měří se barevnost kečupu. Přístroj používá kolorimetrický systém Hunter Lab - protilehlé barevné prostory. Porovnává barevné souřadnice vzorku s kečupovým standardem – barevnou kachlí. Výsledek je rozdíl mezi vzorkem a standardem

f) Stanovení pH (koncentrace vodíkových iontů)

Přístroj: pH metr – WTW 330, Elektroda Sen Tix 81

Vzorek se ochladí na 25 °C, ponoří se do něj elektroda, na displeji se zobrazí hodnota pH

g) Měření sterilačního režimu

Měření sterilačního režimu se provádí za účelem kontroly správného sterilačního režimu výrobků, případné optimalizace sterilačního režimu. Je nutné dodržet nastavený sterilační režim (správná teplota sterilace, doba stoupaní teploty, výdrže teploty a následného chlazení). Tyto údaje jsou specifické pro každý druh a balení výrobku a jsou uvedeny v tabulce sterilačních režimů [28].

h) Mikrobiologické vyšetření

Hygicult – kultivační metoda: Test se skládá z destičky pokryté oboustranně kultivačním médiem, která je ukotvena ve víčku sterilní nádoby.

Druhy agarových proužků Hygicult:

Hygicult TPC – destička s TPC agarem, na kterém roste většina běžných bakterií.

Hygicult E – destička s modifikovaným agarem, selektivním pro bakterie čeledi *Enterobacteriaceae*.

Hygicult E/ β - Gur - je určena k detekci β - glukuronidázové aktivity (*Escherichia coli*, atd.).

Hygicult Y&F – destička k detekci růstu plísní a kvasinek.

a) Luminotester – okamžité zjištění mikrobiologického zamoření

LUMINOTESTER - detekce ATP (Adenosintrifosfát). ATP je v bakteriálních buňkách přítomen vždy zhruba ve stejné hladině, proto měřením hladiny ATP lze zjistit přítomnost bakteriálních kultur i počet buněk. (Princip detekce - speciální enzym reaguje s ATP za uvolnění přesně stanovitelného množství světla, které zachytí Luminometr a převede množství přítomného ATP na světelné jednotky). Analýza ATP zachycuje kontaminaci potravní i bakteriální, takže zjistí jak nedokonale provedenou očistu zařízení ihned po omytí a tím možná ohniska bakteriální kontaminace (zbytky zpracovávaného materiálu a hotového díla), tak i případný bakteriální růst po delší době [28].

b) Stanovení konzervačních látek metodou HPLC

Přístroj: kapalinový chromatograf

Kapalinová chromatografie je instrumentální, separační metoda kvantitativní chemické analýzy. Kapalinová chromatografie (LC) je metoda založená na rozdílu v distribuci látek mezi dvě nemísitelné fáze, z nichž mobilní fází je kapalina, která prostupuje stacionární fází naplněnou do kolony.

LC je založena zejména na mechanismu adsorpce, rozdělování, výměny iontů, vylučování nebo stereochemických interakcích.

Přístroj se skládá z čerpacího systému, dávkovacího zařízení, chromatografické kolony (může být použit i regulátor teploty kolony), detektoru a zařízení na zpracování dat (nebo integrátoru či zapisovače). Mobilní fáze je do systému přiváděna z jednoho nebo více zásobníků a protéká obvykle konstantní rychlostí kolonou a poté detektorem [28].

7.3 Kontrola autenticity kečupů

Kontroly autenticity kečupů byly zahájeny v roce 2002. Výpočet obsahu rajčat, případně hodnota refraktometrické sušiny vnesené rajčatovou surovinou, která je rozhodujícím parametrem kvality kečupů a pro níž je minimální požadavek ve výši 7 % uveden ve vyhlášce č. 157/2003 Sb., v platném znění, je založen na:

- stanovení formolového čísla
- stanovení organických kyselin
- stanovení kyseliny pyroglutamové
- stanovení minerálních látek P, K, Mg

Od roku 2002 byly provedeny analýzy zaměřené na stanovení obsahu rajčat, nebo rajčatové sušiny u více než 70-ti vzorků. Nejnižší zjištěné obsahy byly zjištěny u kečupů dovezených z Polska.

Množství uvedená na etiketě - 140 g rajčat na 100 g kečupu – odpovídá 7 % množství rajčatové sušiny [35].

8 DALŠÍ DRUHY TECHNOLOGIÍ VÝROBY KEČUPU

8.1 Horký rozliv

Technologie výroby kečupů horkým rozlivem se od předchozí liší především tím, že se potravina steriluje mimo obal.

Jak již bylo uvedeno výše v kapitole 1.3.3, kyselé nebo okyselené potraviny postačuje sterilovat do 100°C čili pasterovat. Při pasteraci mimo obal se produkt zahřívá ve speciálně uspořádaném výměníku tepla – sterilátoru (pastéru), následuje horký rozliv. Tento způsob vykazuje jisté výhody oproti sterilaci v obalu:

- průchodem výměníkem se potravina rovnoměrněji prohřeje
- zařízení pro pasteraci mimo obal je investičně i provozně levnější než zařízení pro sterilaci v obalech.
- při změně produktu se snáze upraví provozní podmínky
- průběh sterilace se snáze řídí [29]

8.1.1 Technologie horkého rozlivu u kečupů zn. OTMA

Kečupy vyráběné technologií horkého rozlivu nevyžadují dodatečné přidávání dnes již velmi nepopulárních konzervačních přísad. Díky špičkové technologii OTMA, která využívá aseptické technologické zařízení – jediné v ČR, si tak kečup přirozeně uchovává výtečnou rajčatovou chuť a kvalitu [20].

Po navážení a smíchání surovin se dílo vaří při teplotě 80°C na požadovanou refraktometrickou sušinu min. 28%. Dílo se předehřívá na plnicí teplotu 92°C. Plastové lahve se plní kečupem, plnička je nastavena na tuto plnicí teplotu 92°C, pokud teplota klesne, plnička se automaticky zastaví a kečup v zásobním kotle cirkuluje a přihřívá.

CCP – při plnění vzniká nebezpečí mechanické kontaminace a mikrobiálního znečištění plnicích jehel, teplota plnění musí být minimálně 92°C. V plnicím zařízení je umístěno teplotní čidlo, které neustále, v průběhu celého plnicího cyklu, zaznamenává teplotu na PC. Zařízení pracuje automaticky, dílo o nižší teplotě má blokován přístup k plnicím jehlám.

Naplněné plastové láhve se uzavírají speciálním plastovým víčkem s hliníkovou zášlepkou.

Láhve prochází indukčním zařízením, ve kterém dochází k zatavení hliníkové zálepky k hrdlu láhve, tím se po zchladnutí vytvoří podtlak mezi kečupem a víčkem. Dále postupují láhve do chladicího tunelu, kde se ochladí, ochlazený výrobek musí mít po odšroubování víčka na zálepce tzv. CLICK efekt.

Hotové výrobky se ukládají do proložek, kde probíhá kontrola zálepek, jsou-li zataveny.

Doba minimální trvanlivosti u výrobků v bariérových plastových obalech, indukčně uzavřených plastovým uzávěrem a hliníkovou zálepkou, je 2,5 roku od data výroby.

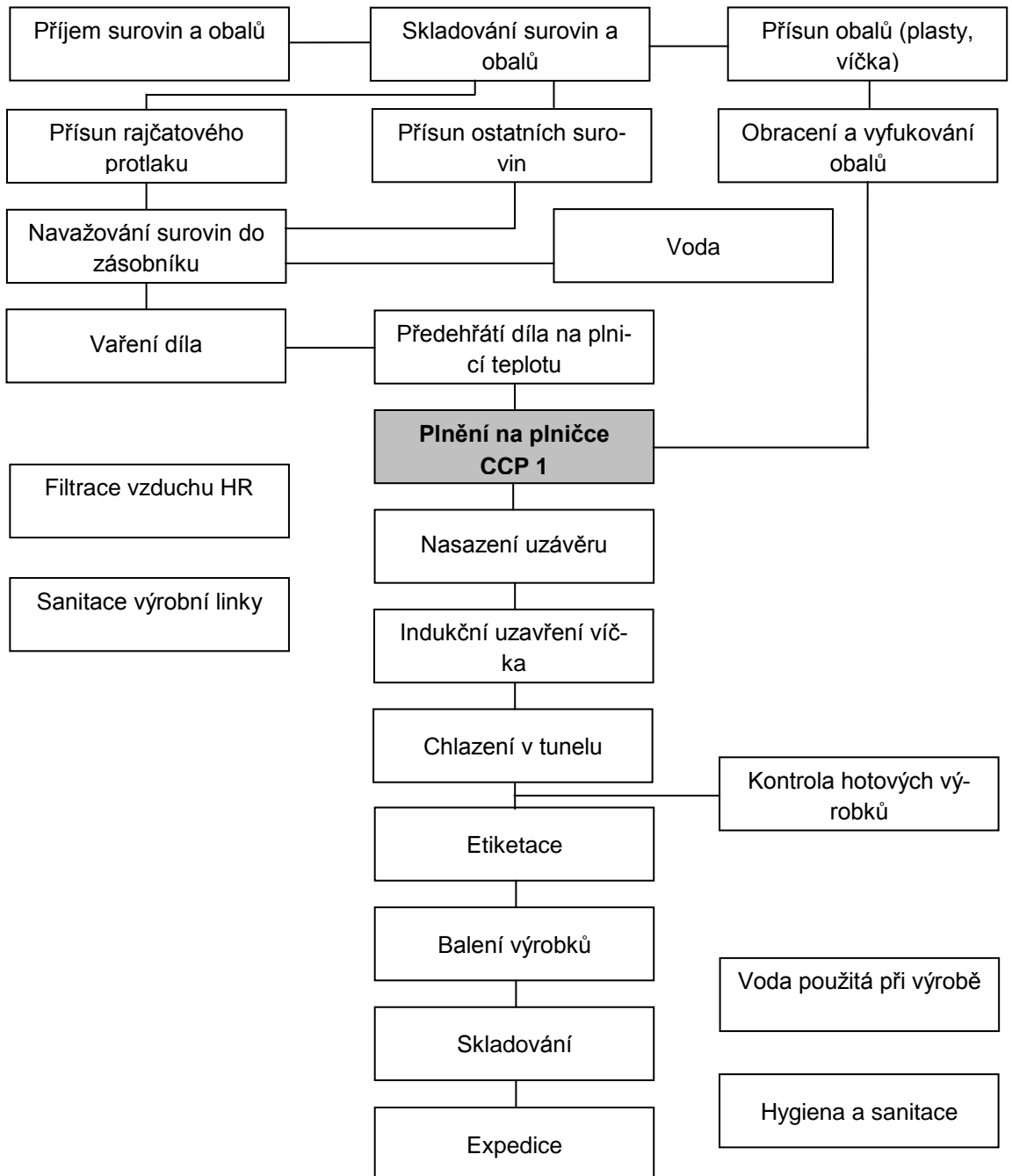
Používané obaly - nevratné plastové obaly s plastovým uzávěrem a hliníkovou zálepkou: PE 490. Plastový obal je speciálně připravený, bariérový, 5-ti vrstvý, prodyšností se vyrovná sklu.[21].



Obr. č. 6 Kečup – horký rozliv

8.1.2 Schéma výrobního procesu – výroba kečupů horký rozliv

- s vyznačenými kontrolními kritickými body CCP



Obr. č. 7 Schéma výroby – horký rozliv

8.2 Technologie TOP DOWN

Zvláštnost u technologie TOP DOWN spočívá především ve způsobu balení. Obal TOP DOWN je moderní lehký obal, tedy láhev stojící na svém uzávěru, tím je zaručena jednoduchá manipulace při servírování. Obal má silnější stěnu, nižší prodyšnost a vyšší gramáž, je uživatelsky příznivější.

8.2.1 Technologie výroby

Výrobní proces je podobný, jako u technologie horký rozliv, rozdíl je v konzervaci produktu, u výrobků TOP DOWN se přidává do směsi chemická konzervační látka – sorban draselný potravinářský, benzoan sodný potravinářský.

Po navážení a smíchání všech surovin se směs vaří, teplota musí vystoupit na 80°C, var probíhá až do zhoustnutí díla a dosažení požadované refraktometrické sušiny 28 %.

CCP 1 - kontaminace nečistotou a mechanickými částicemi ze suroviny a povrchu zařízení, mikroorganismy na neodstraněných organických zbytcích a zbytky čisticích chemikálií z povrchu zařízení, nedodržení požadované teploty a doby varu, což může mít za následek nedostatečné provaření a tím i nedostatečný sterilační účinek varu. Tento krok je důležitý také pro kvalitu díla - vlivem odparu vody či naopak přílišného naředění díla může dojít k nedodržení refraktometrické sušiny. Při nedodržení teploty varu také možnost nedovaření, nebo naopak přeavaření škrobu.

Po mezioperační kontrole lze směs čerpat do chladicího zásobního kotlíku, následuje chemická konzervace. Výpočet množství konzervační látky provádí vaříč, množství kečupu zjistí pomocí cejchované mírky ve varném kotli. Konzervační látka se vmíchá do díla a dále promíchává ihned po ukončení varu po dobu minimálně 15 minut.

CCP 2 - Nedodržení koncentrace konzervačních látek – je-li nízká, jsou pravděpodobné bombáže, je-li vysoká, je nadlimitní obsah povolených chemikálií. Je-li konzervant špatně rozmíchán platí obě nebezpečí. Při chemické konzervaci provádí kontrolu výrobní mistr.

Rozmezí množství konzervantu v hotovém výrobku je 850–1000 mg/kg Max množství přídatných látek je dáno legislativně. Dle množství konzervovaného kečupu se spočítá přesné množství konzervantu a odváží na určených vahách.

Po vmíchání přesného množství konzervační látky následuje ochlazení díla na plnicí teplotu to je minimálně 60°C maximálně 72 °C. Směs se plní na plniče do speciálních plastových TOP DOWN obalů. Naplněné plastové láhve se uzavírají speciálním plastovým víčkem s hliníkovou záslepkou.

Láhve prochází indukčním zařízením, ve kterém dochází k zatavení hliníkové záslepky k hrdlu láhve, tím se vytvoří podtlak mezi kečupem a víčkem. Dále postupují láhve do chladicího tunelu, kde se ochladí, ochlazený výrobek musí mít po odšroubování víčka na záslepce tzv. CLICK efekt.

Následuje kontrola hotových výrobků, balení skladování a expedice.

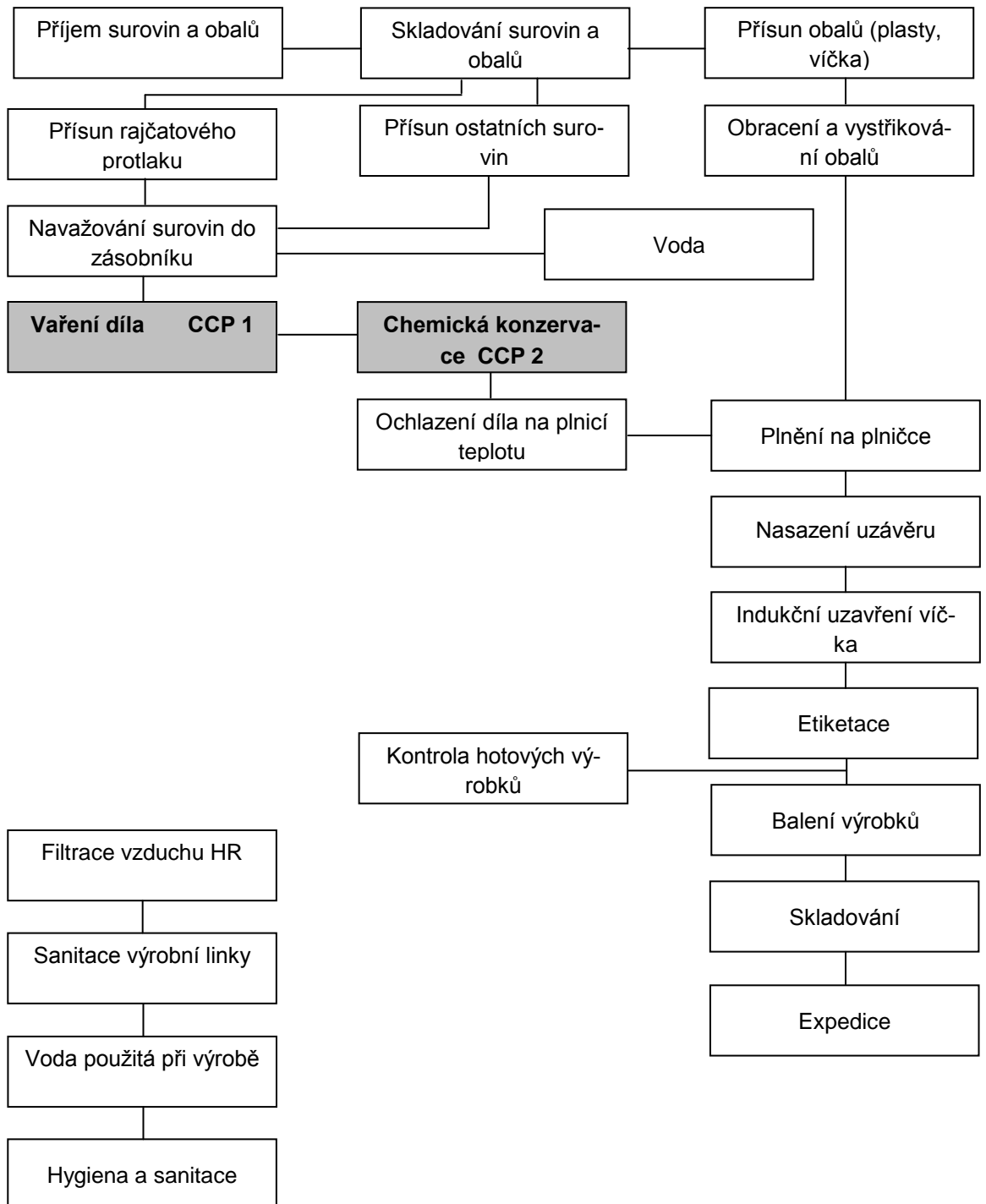
Výrobek musí obsahovat 7,6 % čisté rajčatové sušiny, to je sušina vnesená rajčatovou surovinou.



Obr. č. 8 Kečup – TOP DOWN

8.2.2 Schéma výrobního procesu – výroba kečupů TOP DOWN

- vyznačeny kontrolní body a kritické kontrolní body



Obr. č. 9 Schéma výroby – TOP DOWN

9 VÝZNAM VE VÝŽIVĚ ČLOVĚKA

Pod pojmem lidská výživa rozumíme zajištění živin potřebných pro udržení životní aktivity, zdraví, růstu a rozmnožování. Při zkoumání lidské výživy a podmínek k jejímu naplnění musíme sledovat několik aspektů a to – fyziologické, psychosociální a filozofické.

Kečup řadíme mezi požitaviny, které se konzumují pro naplnění spíše psychických potřeb. Člověk je vyhledává proto, že mají žádanou vysokou senzorickou hodnotu nebo tuto hodnotu dodávají potravinám [31].

Velmi významnými ve výživě člověka se stávají výrobky z rajčat hlavně proto, že obsahují přírodní a zdraví prospěšný pigment – lykopen.

9.1 Historie kečupu

Na konci 17. století, když se Britští námořníci plavili do všech částí světa a vytvářeli i říši, nad kterou slunce nikdy nezapadalo, našli domorodce v Singapuru a Malajsií užívajících „kechap“, pikantní směs z ryb nálevu, bylin a koření. Když se vrátili do Anglie, snažili se kopírovat omáčku, ale díky mnoha chybícím exotickým surovinám, museli vystačit s omáčkou z vlašských ořechů hub a okurek.

Na svých plavbách kolem světa v rychlých plachetnicích, námořní kapitáni objevili stejné rybí omáčky z Orientu a šťavnatá rajčata Mexika. Někde tady někdo dá rybí omáčku, bez ryby a rajčata dohromady, dávajíc vznik předchůdci kečupu tak jak známe dnes.

Kečup se stal populární v Anglii a recepty jeho přípravy se poprvé objevili v kuchařce roku 1748. Také americké hospodyňky vařili dávky kečupu, pomocí více či méně známých ingrediencí s přidáním hroznů, bobulí nebo humry, vždy s kořením a octem, ale obvykle bez cukru. Tato domácí výroba kečupu měla trvání až do roku 1876 kdy přišel H. J Heinz s baleným kečupem a osvobodil domácí hospodyňky od celodenního míchání rajčat a koření až do dosáhnutí správné konzistence [34].

9.2 Nutriční hodnota kečupu

Složení kečupů je různé, vychází od druhu kečupu a výrobní technologie.

Průměrný obsah jednotlivých složek na 100 g kečupu:

Rajčatový protlak 37 procentní:	20,3 % (vláknina 9 %)
Cukr	17 %
Škrob	3,5 %
Sůl	2,2 %
Ocet	8,1%

Tab. č. 7 Průměrné výživové údaje na 100 g výrobku

Energetická hodnota (kJ)	519
Energetická hodnota (kcal)	122
Bílkoviny (g)	1,1
Sacharidy (g)	28,5
Z toho cukry (g)	23,6
Tuky (g)	0,4
Z toho nasycené mastné kyseliny	0,1
Vláknina (g)	1,8
Sodík (g)	0,9

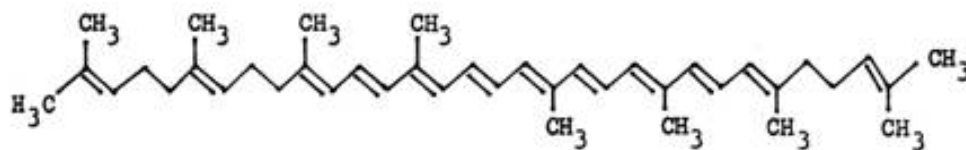
9.3 Kečup a lykopen

Lykopen je přírodní pigment vyskytující se v rajčatech. Nepropůjčuje jim pouze jejich charakteristickou barvu, rovněž je silným antioxidantem. Považuje se za látku působící v prevenci rakoviny – především karcinomu prostaty, prsu, ale i kardiovaskulárních onemocnění. Účinek lykopenu se zvyšuje potravinářským zpracováním rajčat. Jeho využitelnost pro lidský organismus je po tepelné úpravě až 3x vyšší oproti rajčatům v syrovém stavu [20].

Lykopen řadíme mezi karotenoidy, jsou to značně rozšířené žluté, oranžové, žlutozelené a červené pigmenty rostlin. Karotenoidy se dělí na dvě skupiny:

- Uhlovodíky nazývané karoteny
- Kyslíkaté sloučeniny odvozené od karotenů, které se nazývají xanthofyly

Nejjednodušším prototypem karotenů je acyklický polynenasycený uhlovodík lykopen.



Obr. č. 10 Vzorec lykopenu

Běžně rozšířené jsou i hydroderiváty lykopenu, jako je 3,4 – dehydrolykopen a další sloučeniny. V rajčatech je lykopen hlavním pigmentem, běžně tvoří 90% všech přítomných karotenoidů, je velmi účinný při zhášení singletového kyslíku, reaguje s volnými radikály, pro svoje antioxidační účinky se uplatňuje v prevenci degenerativních procesů a jako antikarcinogenní látka. Lykopen se stanovuje metodou HPLC (kapalinová chromatografie) [18].

Zora Djuric a Lakesha C. Powell poukazují ve svém odborném článku na výzkum rajčatových produktů spojovaných se snížením rizika rakoviny. V rajčatech se vyskytují sloučeniny rozpustné v tucích, které mohou být důvodem vysokého výskytu lykopenu a dalších antioxidantů v potravinách z rajčat, celková antioxidační kapacita může být dalším způsobem, jak hodnotit zdravotní výhody těchto potravin. Ve své práci se Zora Djuric a Lakesha C. Powell zabývali výzkumem ekvivalentní antioxidační kapacity z vodných a organických extraktů z potravin obsahujících lykopen: kečup, rajčata, rajčatový protlak, rajčatová omáčka, rajská polévka, rajčatové šťávy, zeleninové šťávy, konzervovaná rajčata a meloun.

Nejvyšší úroveň lykopenu byla zjištěna u vysoce koncentrovaných produktů z rajčat a to u rajčatového protlaku a kečupu. Nejvyšší antioxidační aktivita v jedné porci, byla zjištěna u tomatové polévky [32].

Benner M. uvádí ve svém článku studii systematického vývoje kečupu pomocí modelu, který ukazuje na potenciální přínosy pro zdraví člověka. Tento model pomáhá identifikovat informace nezbytné pro efektivní a účinný proces vývoje výrobků a usnadnit výměnu informací v řetězech produkce potravin. Model byl použit i k vytvoření rajčatového kečupu bohatého na lykopen. Tento systém umožňuje vývojářům výrobků, analyzovat celý výrobní proces strukturovaným a systematickým způsobem. Tímto přístupem, je možné zmapovat vlivy na konečný produkt předem a zvýšit tak množství lykopenu v konečném výrobku [33].

ZÁVĚR

Základní povinností výrobce potravin, která vyplývá ze zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách, ve znění pozdějších předpisů, je mimo jiné výroba jakostních a zdravotně nezávadných potravin. Výrobce odpovídá za jakost a zdravotní nezávadnost svých výrobků. V průběhu celého výrobního procesu musí být důsledně dodržovány principy výroby kvalitních a zdravotně nezávadných výrobků. K zajištění zdravotní nezávadnosti potravin slouží zavedení kontrolního systému kritických bodů HACCP do celého pracovního řetězce. Kritické body jsou vlastně jednotlivé technologické úseky, ve kterých může dojít k největšímu riziku porušení zdravotní nezávadnosti, povinností každého výrobce je provádět jejich kontrolu a vést o tom evidenci.

Technologie výroby kečupu je poměrně dlouhý a složitý proces, který začíná u rajčat. Základním a prvotním aspektem je zemědělská prvovýroba. Právě podmínky, za jakých byla rajčata vypěstována, mají rozhodující vliv na jejich vhodnost pro konzervářské zpracování a kvalitu finálního výrobku. Pro tento účel se vyžadují rajčata sytě červená, vybarvená v celé dužnině, bez zelených skvrn u stopky, s vysokou refrakcí a s příznivým poměrem cukrů ke kyselinám. Z rajčat se vyrábí rajčatový protlak o požadované refraktometrické sušině 29 %. Kečup je vlastně zhruba dvakrát až čtyřikrát zahuštěný protlak z rajčat, další surovinou je voda, cukr, tekutý cukr, sůl, ocet a výtažky z koření. Sterilovaný kečup balený ve skle je sice bez chemické konzervace, ale manipulace se skleněným obalem je poněkud obtížná. Nová technologie TOP DOWN je významná především díky způsobu balení, moderní lehký obal, tedy láhev stojící na svém uzávěru, zaručuje jednoduchou manipulaci při servírování.

Špičkovou technologií firmy OTMA, která využívá aseptické technologické zařízení – jediné v ČR, je technologie horkého rozlivu nevyžadující dodatečné přidávání dnes již velmi nepopulárních konzervačních přísad, kečup si tak přirozeně uchovává výtečnou rajčatovou chuť a kvalitu. Tomuto kečupu byla udělena i národní značka kvalitních českých potravin KLASA.

Významnou roli ve výživě člověka představuje přítomnost karotenoidu lykopen v kečupech a výrobcích z rajčat. Je to přírodní pigment vyskytující se v rajčatech. Nepropůjčuje jim pouze jejich charakteristickou barvu, rovněž je silným antioxidantem. Považuje se za látku působící v prevenci rakoviny – především karcinomu prostaty, prsu, ale i kardiovaskulárních onemocnění. Účinek lykopenu se zvyšuje potravinářským zpracováním rajčat. Jeho

vyžitelnost pro lidský organismus je po tepelné úpravě až 3x vyšší oproti rajčatům v syrovém stavu. Další cennou stránkou lykopenu je trvanlivost a stabilita při zpracování.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] HRABĚ, J., O. ROP a I. HOZA. *Technologie výroby potravin rostlinného původu*. Zlín: UTB, 2005. ISBN 80-7318-372-2
- [2] KADLEC, P., K. MELZOCH a M. VOLDŘICH. *Technologie potravin*. Ostrava: KEY Publishing, 2009. ISBN 978-80-7418-051-4
- [3] DRDÁK, M. *Technológia rastlinných neúdržných potravín*, Bratislava: Alfa: 1989, 304 s., ISBN 80-05-00121-5
- [4] HRABĚ, J., F. Buňka a O. Rop. *Legislativa a řízení jakosti v potravinářství*. Zlín: UTB, 2005. 173s
- [5] VALÁŠEK, P. *Základy konzervace potravin: Dopňkové texty k základním kurzům*. 1. vyd Zlín: UTB, 2007. ISBN 978-80-7318-887-9.
- [6] PEKÁRKOVÁ, E. *Pěstujeme rajčata, papriky a další plodové zeleniny*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2001. 72 s. ISBN 80-247-0170-7.
- [7] KYZLINK, V. *Základy konzervace potravin*. 2. vyd. Praha: SNTL, 1980. 516 s. Bez ISBN.
- [8] VALŠÍKOVÁ, M. a kol. *Papriky, rajčičky a baklažány*. Bratislava: Příroda, 1987. 155s. PRA 064-136-87
- [9] DOBIÁŠ, J. *Technologie zpracování ovoce a zeleniny I: Syllabus textů k přednáškám z předmětu*. Praha: VŠCHT, 2004.
- [10] DOBIÁŠ, J. *Technologie zpracování ovoce a zeleniny II: Syllabus textů k přednáškám*. Praha: VŠCHT, 2004
- [11] VODRÁŽKA, Z. *Biochemie*. Praha: Academia, 1996, 2. vyd. ISBN 80-200-0600-1
- [12] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin II*. Tábor: OSSIS, 2002, 2. vyd. 320 s., ISBN 80-86659-01-1
- [13] Zákon Mze ČR č. 110/1997 Sb., pro čerstvé ovoce a čerstvou zeleninu, zpracované ovoce a zpracovanou zeleninu, suché skořápkové plody, houby, brambory a výrobky z nich, v platném znění. In: *Sbírka zákonů České republiky* .1997

- [14] Vyhláška č. 157/2003 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích, v platném znění. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2003, částka: 59/2003 Sb.
- [15] Interní materiály. *Plán Systému kritických bodů HACCP -výroba sterilovaných kečupů*, Otma-Sloko s.r.o. Uherské Hradiště, 2010.
- [16] SLEZÁČKOVÁ, Z. *Vliv dusíku a fosforu na jakostní ukazatele rajčat*. Zlín: UTB, 2006. Diplomová práce. Vedoucí práce Ing. Otakar Rop, Ph.D.
- [17] ROP, O., P. VALÁŠEK a I. HOZA. *Teoretické principy konzervace potravin I Hlavní konzervářské suroviny*. 1. vyd. Zlín: UTB, 2005. 130 s. ISBN 80-7318-339-0.]
- [18] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin III*, Tábor: OSSIS, 2002, 2. vyd. 368 s. ISBN 80-86659-02-X
- [19] MAREČEK, F., a kol. *Tržní zelinářství*. 1. vyd. Praha: SZN, 1976. 327 s. Bez ISBN.
- [20] HAMÉ s.r.o. *Produkty OTMA*. [online]. [cit. 2012-03-28] Dostupné z: <http://www.hame.cz/katalog/otma/>
- [21] Anonym, interní informace OTMA s.r.o.
- [22] HÁLKOVÁ, J., M. RUMÍŠKOVÁ a J. RIEGLOVÁ. *Analýza potravin*. Újezd u Brna: RNDr. I. Straka, 2001. 101 s., ISBN 80-86494-02-0
- [23] BUŇKA, F., J. HRABĚ a B. VOSPĚL. *Senzorická analýza potravin I*. Zlín: UTB, 2008. ISBN 978-80-7318-628-9
- [24] Zákon č. 258/2000 Sb. - o ochraně veřejného zdraví a související předpisy. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001, částka 130/1992 Sb.
- [25] VELÍŠEK, J., *Chemie potravin I*. Tábor: OSSIS, 2002, 2. vyd. 344 s. ISBN 80-86659-00-3
- [26] ŠAPIRO, D. K., a kol., *Ovoce a zelenina ve výživě člověka*. Praha: SZN, 1988. 232 s. Bez ISBN
- [27] HOSTAŠOVÁ, B., E. NĚMEC a L. VLACHOVÁ, *Domácí konzervování ovoce a zeleniny*. Praha: Avicenum, 1987. 3. vyd. 320 s. 08-018-87

- [28] Interní materiály, *Plán kontrol v laboratoři - Laboratorní postupy*. OTMA s.r.o. 2011
- [29] KADLEC, P. a kol., *Procesy potravinářských a biochemických výrob*. Praha: VŠCHT, 2003. 308 s. ISBN 80-7080-527-7
- [30] Balení potravin. [online] [cit. 2012-05-05] Dostupné z: www.svetbaleni.cz/aktualni-tema/sb-2-2011
- [31] PÁNEK, J., a kol. *Základy výživy*. Praha: Svoboda Servis, 2002. ISBN 80-86320-23-6
- [32] DJURIC, Z., L. C. POWELL. *Antioxidant capacity of lycopene-containing foods*, International Journal of Food Sciences and Nutrition. 2001, Vol. 52, No. 2, Pages 143-149 (doi:10.1080/09637480020027000-4)
- [33] BENNER, M., A. R. LINNEMANN. *An explorative study on the systematic development of tomato ketchup with potential health benefits using the Chain Information Model*, Trends in Food Science & Technology. Volume 18, Issue 3, March 2007, Pages 150–158
- [34] SMITH, A. F. *Pure Ketchup a History of Americas national condiment*. Columbia: University of South Carolina, 1996. ISBN 1-57003-139-8
- [35] Kolektiv autorů VŠCHT. *Metody a kritéria pro ověřování autenticity potravin a potravinářských surovin*. Ostrava: KEY Publishing, 2011. ISBN: 978-80-7418-124-5
- [36] Plnička rotační: [online]. [cit. 2012-05-07] Dostupné z: [//www.altec-chotebor.cz/18-plnice-rotacni.html](http://www.altec-chotebor.cz/18-plnice-rotacni.html)
- [37] Plnička pístová: [online]. [cit. 2012-05-07] Dostupné z: www.altec-chotebor.cz/17-rotacni-pistove-plnice-viscal.html
- [38] Etiketovačka: [online]. [cit. 2012-05-07] Dostupné z: [/www.altec-chotebor.cz/11-etiketovani-lahvi.html](http://www.altec-chotebor.cz/11-etiketovani-lahvi.html).
- [39] Sterilovaný kečup ve skle [online]. [cit. 2012-05-02] Dostupné z: <http://www.hame.cz/katalog/otma/>

- [40] Schéma výroby – sterilovaný kečup ve skle. *Plán Systému kritických bodů HACCP -výroba sterilovaných kečupů*. Interní materiály OTMA s.r.o.
- [41] Kečup jemný-horký rozliv [online]. [cit. 2012-05-05] Dostupné z: <http://www.hame.cz/katalog/otma/>
- [42] Schéma výroby – horký rozliv. Interní materiály OTMA s.r.o
- [43] Kečup jemný-TOP DOWN [online]. [cit. 2012-05-05] Dostupné z: <http://www.hame.cz/katalog/otma/>
- [44] Schéma výroby – TOP DOWN. Interní materiály OTMA s.r.o.
- [45] Vzorec lykopenu [online]. [cit. 2012-03-30]
http://www.ped.muni.cz/wchem/CHEMICKE_DIDAKTICKE_HRY/ovoce-a-zelenina.htm

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

HACCP	System kritických kontrolních bodů
CP	Kontrolní bod
CCP	Kritický kontrolní bod
SVP	Správná výrobní praxe
RS	Refraktometrická sušina
HPLC	Kapalinová chromatografie
MO	Mikroorganismy
ATP	Adenosintrifosfát
mg	miligram
g	gram
kg	kilogram

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Plnička rotační [36]	38
Obr. 2	Plnička pístová [37]	39
Obr. 3	Etiketovačka [38]	40
Obr. 4	Sterilovaný kečup ve skle [39]	40
Obr. 5	Schéma výroby sterilovaného kečupu [40]	41
Obr. 6	Kečup jemný – horký rozliv [41]	54
Obr. 7	Schéma výroby – horký rozliv [42]	55
Obr. 8	Kečup jemný – TOP DOWN [43]	57
Obr. 9	Schéma výroby – TOP DOWN [44]	58
Obr. 10	Vzorec lykopenu [45]	61

SEZNAM TABULEK

Tab. č.1	Fyzikální chemické požadavky na rajčatové výrobky	22
Tab. č.2	Složení cukerného sirupu	30
Tab. č.3	Metoda zavádění HACCP	42
Tab. č.4	Ukazatele rizika	43
Tab. č.5	Hodnocení rizika	43
Tab. č.6	Stanovení nebezpečí a CCP	44