

Výroba plnotučné hořčice s využitím kurkumy

Kristýna Navrátilová

Bakalářská práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav biochemie a analýzy potravin
akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kristýna NAVRÁTILOVÁ**
Osobní číslo: **T07781**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**

Téma práce: **Výroba plnotučné hořčice s využitím kurkumy**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. Charakterizovat hořčici jako rostlinu a popsat její použití
2. Popsat technologický proces výroby plnotučné hořčice
3. Popsat HACCP při výrobě plnotučné hořčice
4. Charakterizovat syntetická a přírodní barviva
5. Objasnit použití kurkumy při výrobě plnotučné hořčice

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] Drdák, M. *Základy potravinářských technologií*, 1. vydání, MALÉ CENTRUM, Bratislava 1996, ISBN 80-967064-1-1.

[2] Antol, M. *Neuvěřitelná tajemství hořčice*, PRAGMA, Praha 2008, ISBN 978-80-7205-150-2

[3] Teplíková, J. *Zázvor v kuchyni*, VYŠEHRAD, Praha 2004, ISBN 80-7021-778-2

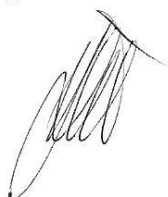
[4] www.agronavigator.cz

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Josef Jandásek, Ph.D.**

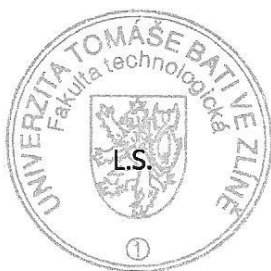
Datum zadání bakalářské práce: **4. ledna 2010**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. května 2010**

dne **-8. 04. 2010**



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno:

Obor:

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

.....

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ABSTRAKT

Obchodní řetězce a další obchodní subjekty požadují od výrobců potravin, aby omezili popřípadě úplně zastavili používání syntetických azobarviv při výrobě potravin. Tato bakalářská práce pojednává o využití kurkumy jako přírodního barviva, které se používá při výrobě plnotučné hořčice.

Klíčová slova: azobarviva, hořčice, kurkuma, kurkumin, sinapis alba, brassica nigra, brassica juncea, HACCP

ABSTRACT

The chain stores and the other commercial entities require from food manufacturers to limit or completely stop the use of azo dyes in food production. This thesis deals with the use of turmeric as a natural dye that is used in the full-fat mustard production.

Keywords: azo dyes, mustard, turmeric, curcumin, sinapis alba, brassica nigra, brassica juncea, HACCP

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji Ing. Josefu Jandáskovi, Ph.D., vedoucímu mé bakalářské práce, za jeho cenné připomínky, rady a materiály, které mi poskytl v průběhu práce. Dále bych chtěla poděkovat RNDr. Romanu Frecerovi, vedoucímu výroby ve firmě FRUTA Bohemia za poskytnuté materiály a informace. A na konec děkuji své rodině za jejich morální podporu.

*Věcí tří ať chrání nás Bůh milý,
sluhů pyšných, kteří na štíru jsou s pílí,
ženštin s tváří samá šminka – jaký hnus!
Prázdné misky na hořčici, když je masa kus.*

[1]

OBSAH

OBSAH	8
ÚVOD	10
TEORETICKÁ ČÁST	11
1.1 HISTORIE HOŘČICE	12
1.2 MORFOLOGIE HOŘČICE	12
1.3 ROSTLINY HOŘČICE.....	13
1.4 DRUHY HOŘČICE PRO KUCHYŇSKÉ POUŽITÍ	14
1.5 ALTERNATIVNÍ VYUŽITÍ HOŘČICE.....	15
2.1 VYHLÁŠKA	16
2.2 SMYSLOVÉ, FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ POŽADAVKY NA JAKOST HOŘČICE	16
3.1 PITNÁ VODA	17
3.2 HOŘČIČNÉ SEMENO ŽLUTÉ	17
3.3 KVASNÝ OCET	18
3.4 CUKR	19
3.5 JEDLÁ SŮL	19
4.1 PŘÍPRAVA ZÁMELU.....	20
4.2 MLETÍ ZÁMELU.....	20
4.3 ZRÁNÍ POLOTOVARU.....	21
4.4 PLNĚNÍ HOŘČICE DO SPOTŘEBITELSKÉHO BALENÍ.....	21
4.5 VYUŽITÍ HOŘČICE V GASTRONOMII.....	22
4.5.1 <i>Hořčičné semeno a hořčičný prášek</i>	22
4.5.2 <i>Hořčice</i>	22
4.6 HOŘČICE JAKO KONZERVAČNÍ PROSTŘEDEK	22
4.6.1 <i>Konzervace vína pomocí hořčice</i>	22
4.6.2 <i>Konzervace masa pomocí hořčice</i>	23
4.6.3 <i>Konzervace chleba pomocí hořčice</i>	23
4.6.4 <i>Konzervace kořenové zeleniny pomocí hořčice</i>	23
5.1 POTRAVINÁŘSKÁ BARVA SUNSET YELLOW POUŽÍVANÁ PŘI VÝROBĚ PLNOTUČNÉ HOŘČICE	24
6.1 MORFOLOGIE ROSTLINY	25
6.2 KURKUMIN.....	26
PRAKTICKÁ ČÁST	27
7.1 ZAVEDENÍ DIAGRAMU VÝROBNÍHO PROCESU PŘI VÝROBĚ PLNOTUČNÉ HOŘČICE	28
7.2 ANALÝZA NEBEZPEČÍ V SYSTÉMU HACCP PŘI VÝROBĚ PLNOTUČNÉ HOŘČICE	28
7.3 STANOVENÍ NÁPRAVNÝCH OPATŘENÍ PRO KRITICKÝ BOD.....	28
8.1 KURKUMIN SE ŠKROBEM JAKO NOSNÝM MÉDIEM	30

8.2	KURKUMIN S MOUKOU JAKO NOSNÝM MÉDIEM	30
8.3	STANOVENÍ MNOŽSTVÍ KURKUMY NA PŘÍPRAVU PLNOTUČNÉ HOŘČICE	30
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	34
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	35
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	36
	SEZNAM TABULEK.....	37
	SEZNAM PŘÍLOH	38

ÚVOD

Výrobci ze všech průmyslových odvětví potřebují nalákat potencionální zákazníky právě na svůj výrobek. Díky konkurenčnímu boji se tak u výrobků snižuje cena nebo se v horším případě vytváří iluze o dokonalosti výrobku. Obzvláště markantní je dopad konkurenčního boje v potravinářském průmyslu. Výrobci se snaží, aby právě jejich výrobek vydržel déle, voněl lépe, byl chutnější či barevnější. Veškerých vlastností, které zákazník díky své neznalosti vyžaduje, je dosahováno používáním různých aditivních látek. Ať se již jedná o chemické konzervanty, které prodlužují údržnost potravin, o syntetické potravinářské barviva o jejichž účinku na lidské zdraví se vedou dlouhé spory.

Konzumní společnost se díky osvětě ze stran zdravotnických zařízení a snad i díky zvyšujícímu se všeobecnému přehledu začíná rozdělovat na dvě frakce. První tvoří lidé, kteří baží po stále dokonalejším výrobku. Rajče přece musí být dokonale červené, ať je léto nebo zima. Druhou část pak tvoří lidé, kteří osvětlu a zdravotnické varování vnímají. Tato část populace si tedy začíná uvědomovat, že např. hořčice chutná stejně jak v přirozené podobě tak i v uměle přibarvené formě.

Jedním se základních faktorů ovlivňujících spotřebitele je barva potraviny. V mnoha případech je to právě ona, která rozhoduje o tom, zda si zákazník ten či onen výrobek koupí. Příkladem z praxe může být křenová pasta. Ta díky oxidačním procesům průběhem času šedne. Tato barva ovšem vyvolává u spotřebitelů pocit nelibosti, tudíž je jako taková u potravin nepřijatelná. Proto se zmíněná křenová pasta dobarvuje titanovou bělobou nebo se při její přípravě používá disiřičitan sodný jako silné antioxidační činidlo. Ve výsledku je pak křenová pasta sněhově bílá a pro zákazníka se jeví jako velmi kvalitní.

Aby výrobci potravin uspokojili celou konzumní společnost musí najít pověstnou zlatou střední cestu. V případě dobarvování potravin je jednou z možností používání přírodních barviv. Výsledná potravina má požadovanou barvu a navíc neobsahuje žádné syntetické aditivní látky.

Cílem praktické části této bakalářské práce je podat přehled o druzích nabízených kurkuminových barviv, o jejich vlastnostech a praktickém využití. Popsat zavedení kurkumy při výrobě plnotučné hořčice, objasnit případné potíže a nabídnout možná řešení.

TEORETICKÁ ČÁST

1 HOŘČICE

1.1 Historie hořčice

První pěstování rostlin hořčice je doloženo ve starověké Číně již před třemi tisíci let. Spolu s římskými jednotkami se pak dostala do Řecka a dále do Evropy. Již v prvním století našeho letopočtu zanechal římský autor Columella několik receptů na její využití. Ve francké říši podporoval pěstování hořčice sám Karel Veliký. Ve střední Evropě se poté hořčice šířila jako koření chudých, kteří si nemohli dovolit drahý dovážený pepř. Brzy poté se jedním z tradičních míst pěstování hořčice stalo Burgundsko. Město Dijon získalo monopolní právo na výrobu hořčice v celé Francii. Kvalita dijonské hořčice se stala příslovečnou a svou pověst si uchovala dodnes. O francouzském králi Ludvíku XI. se traduje, že nikdy nevyrazil na cesty bez nádoby s oblíbenou hořčicí. Přívrženci hořčice byli ovšem i jiní monarchové. Například papež Jan Pavel XXII. udělil svému synovci čestnou hodnost dohlázele nad kvalitou podávané hořčice. První německá továrna na hořčici vznikla v roce 1726 v Düsseldorfu. Jejím hlavním produktem se stala nová varianta velmi ostré hořčice, která si získala oblibu i za hranicemi země. ^[5]

1.2 Morfologie hořčice

Hořčice patří do čeledi brukvovitých, jednoletých bylin s tenkým a rozvětveným kořenem. Mají vzpřímenou, dutou a chlupatou lodyhu a peřenolaločné listy. Květy jsou v hroznech, světle až žloutkově žluté s rovnovážně odstálými kališními lístky. Šešule jsou od stonku rovnovážně odstálé, válcovité, se smáčklým dlouhým zobanem. Semena obsahují glykosidy, které se enzymovým komplexem myrosinázou štěpí v hořčičné, pálivé silice. V přírodě existuje celkem čtyřicet rostlinných druhů poskytující hořčičná semena. V praxi se však využívají pouze tři z nich. Bílka hořčice (*Sinapis alba*), černá hořčice nebo též brukev černá (*Brassica nigra*) a indická, sareptská nebo hnědá hořčice s botanickým názvem brukev sítinovitá (*Brassica juncea*), která se pěstuje především v Číně a Rusku. Hořčice roste v teplých oblastech mírného pásma a sklízí se před dosažením plné zralosti, dříve než začnou semena sama vypadávat. ^[2]

1.3 Rostliny hořčice

Hořčice bílá vznikla z plevelných druhů rozšířených v severní Africe v oblasti Středoziemního moře a v Malé Asii. Její kulturu znali již staří Egypťané, Řekové a Římané a zužitkovali ji jako olejninu, zeleninu, pochutinu a využívali ji také k lékařským účelům. Západoevropské lékařské spisy a herbáře z 9. století popisují hořčici hlavně jako zahradní a lékařskou plodinu. Její rozšíření jako polní kultury je novějšího data a v odborné literatuře se objevuje koncem 18. století ve spojitosti se zeleným hnojením, včelařstvím a jako surovina pro přípravu tabulových hořčic. Ze semen hořčice bílé se získává polotuhnoucí jedlý olej jasně žluté barvy. Olej získávaný lisováním za studena má výbornou kvalitu pro potravinářské zpracování. Hořčice bílá se používá v konzervářenském průmyslu, při výrobě pokrmových tuků, v průmyslu farmaceutickém a při výrobě mýdel. [2,5]



Obrázek 1 Hořčice bílá (*Sinapis alba*)

Hořčice černá je stará kulturní rostlina. Byla známa většině starověkých národů. Stejně jako hořčice bílá se pěstovala jako zelenina, k lékařským účelům a pro výrobu tabulových hořčic. Dodnes planě roste v oblastech Středoziemního moře a v Malé Asii. U nás se často vyskytuje jako zplaňující rostlina. V celosvětovém měřítku se pěstuje na relativně malých plochách, hlavně v západní Evropě a v oblastech Středoziemního moře. [2,5]



Obrázek 2 Hořčice černá (*Brassica nigra*)

Hořčice sareptská pochází z Indie a Číny. Koncem 18. století se poprvé objevuje na jihu Ruska, a to hlavně v suchých oblastech v Povolží. [2,5]

Hořčice rolní k nám byla zavlečena z Orientu na samém počátku zemědělské kultury. Velmi se rozšířila jako jednoletý ale velmi úporný plevel. [2,5]



Obrázek 3 Hořčice sareptská (*Brassica juncea*)

1.4 Druhy hořčice pro kuchyňské použití

Pro kulinářské účely se dnes vyrábí rozsáhlá škála nejrůznějších druhů hořčic. Jemná hořčice se připravuje ze semen hořčice bílé, zatímco pikantnější dijonská hořčice smí pocházet pouze ze semen hořčice sareptské, k níž se přidá šťáva z nezralých hroznů. Od spojení moštu a hořčičného extraktu je také odvozeno latinské označení hořčice *mustum ardens* (palčivý mošt), z něhož vznikl francouzský výraz *moutard*, německý *Mostrich* či anglický *mustard*. Ostřejší příchuť mají také hořčice připravované ze semen hořčice černé. Kremžská hořčice vzniká smícháním semen sareptské hořčice se semeny hořčice bílé.

Součástí všech tabulových hořčic bývá vyjma hořčičných semen také nejrůznější koření a přísady. Nejčastěji se ve spojení s hořčicí používá křen, bazalka, estragon nebo máta. Pikantnějších chutí se docílí přidáním papriky, pepře či zázvoru. Naopak jemných chutí se docílí použitím hrubě umletých semen, která mohou být i opražená. V praxi se sladké chuti dosahuje přidáním cukru. Hořčici je možné ovšem osladit i jablečným pyré, malinovým sirupem. Přidáním fíků či pomerančů získává hořčice exotický nádech. Pro labužníky se vyrábí hořčice s whisky, chardonnay nebo se šampaňským. [5]

1.5 Alternativní využití hořčice

K málokteré bylině se tak hodí rčení "Už staří Řekové říkávali...". Ti totiž věřili, že hořčici věnoval lidem sám řecký bůh lékařství Asklépios. Dávno předtím však využívala žlutá semínka tradiční čínská medicína. V mírných dávkách vyvolává hořčice prokrvení zažívacího traktu, a tím lepší trávení i látkovou výměnu. Samo hořčičné semeno se doporučuje při nechutenství, špatné funkci střev, líné činnosti žaludku a náchylnosti k zácpě. Při delším užívání snižuje hořčičný olej vylučování moči, takže by se mu měli vyhnout nemocní se zánětem ledvin. Na bolesti kloubů a zad se hodí kašovitě obklady z hořčičné mouky a vody. Ty nesmí ale přijít přímo na kůži, protože jsou velice dráždivé. Při zánětech horních cest dýchacích se stejným způsobem použije těchto "náplastí" také na hrudník; uvolní se tím dýchací cesty, čímž se zvýší schopnost snadného odkašlávání. V současné době se zkoumají i protinádorové účinky glukosinulátů obsažených v brukvovitých rostlinách, tedy i v hořčici. Tyto látky mají léčebné antioxidační účinky.



Obrázek 4 Hořčičný olej

Hořčici lze použít také při fytoremediaci. Fytoremediace znamená vyluhování těžkých kovů z půdy pomocí rostlin. Hořčice patří mezi rostlinné indikátory a právě tato vlastnost vedla k jejímu použití při dekontaminaci ploch znečištěných těžkými kovy. Běžná hořčice hnědá, *Brassica juncea*, výborně absorbuje olovo, chrom, kadmium, zinek či měď. Lze ji také využít jako stabilizátoru koncentrace selenu v orné půdě, kde by jinak nebylo možné pěstovat zdravotně nezávadné potraviny. Výhodou fytoremediace pomocí hořčice je to, že hořčice dozrává velmi rychle a je tedy možné za jedno vegetační období dosáhnout až tří sklizní a tím urychlit dekontaminaci půdy. Obecně fytoremediace poskytuje ekologicky bezpečné prostředky na dekontaminaci půdy, které jsou výhodnější než současné metody uložení znečištěné půdy na skládkách, kde můžou v budoucnu způsobit problémy. Odstranění rostlin obsahující toxiny je velmi rychlé – spálí se. Popel toxiny obsahuje, ale v mnohem menší koncentraci, takže ho lze odstranit levněji. Je dokonce možné zbytky kovů vyloučit a recyklovat. ^[1]

2 LEGISLATIVA VZTAHUJÍCÍ SE K VÝROBĚ HOŘČICE

2.1 Vyhláška

Podle zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích se hořčicí rozumí potravina, která je vyrobena z mletých semen hořčice bílé, kvasného octa, jedlé soli, směsi koření a cukru. Popřípadě je možné tuto potravinu uměle dobarvit přírodními či syntetickými barvivy. Plnotučná hořčice pak podle zákona musí obsahovat pouze semena žlutých druhů hořčice bílé. Kremžskou hořčicí se rozumí hořčice vyrobená ze semen žlutých odrůd hořčice bílé s přidavkem drcených semen hořčice černé. Je-li plnotučná hořčice upravená například přidavkem ovoce či zeleniny nebo je-li upravena v chuťových vlastnostech, např. hořčice francouzská či anglická, jedná se o tzv. hořčici speciální. ^[6]

2.2 Smyslové, fyzikální a chemické požadavky na jakost hořčice

Plnotučná hořčice je jemná, homogenní, kašovitá hmota bez hrubých částic. Přibarvená hořčice je jasně žlutohnědá, nepřibarvená je šedožlutá až šedá s chutí říznou a palčivou. **Kremžská hořčice** má kašovitý vzhled s viditelnými kousky drceného semínka hořčice černé. Pro kremžskou hořčici je charakteristická žlutohnědá barva a řízná, palčivá a nasládlá chuť. **Speciální hořčice** je jemná homogenní hmota, ve které se mohou vyskytovat kousky přidaného ovoce nebo zeleniny. Barva a chuť speciální hořčice je především ovlivněna druhem přidaného ovoce či zeleniny. ^[6]

Tabulka 1 Fyzikální a chemické jakostní požadavky

	Hořčice	
	plnotučná a speciální	kremžská
sušina v % nejméně	20	32
cukr jako sacharosa v % nejméně	5,0 u speciální se nestanovuje	16
kyselost jako kyselina octová v % nejvýše	2,5	1,9
tuk v % nejméně	3,6	-
písek v % nejvýše	0,1	0,1

3 VSTUPNÍ SUROVINY PRO VÝROBU PLNOTUČNÉ HOŘČICE

3.1 Pitná voda

Voda je jedním s nejdůležitějších faktorů ovlivňujících trvanlivost hořčice. Vytváří prostředí pro většinu chemických a biologických procesů, které se podílejí na kažení potraviny. Proto má voda při výrobě hořčice klíčový význam. Pitná voda používaná při výrobě hořčice nesmí obsahovat choroboplodné bakterie. Jejich přítomnost je indikována nálezem koliformních bakterií typu *Escherichia Coli* a poukazují na znečištění pitné vody výkalovými látkami přes půdní vrstvy nebo na kontaminaci znečišťujícími látkami z povrchu půdy. Teplota používané pitné vody by se měla pohybovat v rozmezí 7-12°C. Tvrdost vody vyjádřená jako koncentrace oxidu vápenatého CaO ve 100 ml se musí pohybovat v rozmezí 4-25 mg. Přísně je vymezena i koncentrace ve vodě přítomných těžkých a škodlivých kovů, kationů a anionů. [6]

3.2 Hořčičné semeno žluté

Pro výrobu plnotučné hořčice se používá semeno hořčice *Sinapis alba* L. Jako jakostní znaky hořčičného semínka se považuje vlhkost, obsah příměsí, obsah nečistot a obsah tuků.

- a) vlhkost hořčičného semínka se stanovuje sušením do konstantní změny hmotnosti a výsledná hodnota vlhkosti by neměla přesáhnout 10%
- b) obsah příměsí se stanovuje vytříděním a jeho hodnota by neměla přesáhnout 3%, za příměsí se považují:
 - semena všech ostatních kulturních olejnin
 - semena porostlá se zřejmými znaky klíčení
 - zlomky semen bez ohledu na velikost a dále semena poškozená škůdci
 - semena se změněnou barvou slupky a s částečně porušeným jádrem
 - semena hořčice nevyzrálá, zelené barvy nebo s normální barvou ale se zeleným jádrem

- c) obsah nečistot se stanovuje vytříděním ze vzorku, který byl zbaven příměsí a hodnota nečistot by neměla přesáhnout 0,5%, za nečistoty se považují:
- a. semena všech kulturních i planě rostoucích rostlin s výjimkou těch, která jsou zařazena do příměsí
 - b. semena bez jádra všech druhů olejnin nebo semena s úplně vyhlodaným jádrem
 - c. semena se změněnou barvou slupky v důsledku sušení či samozahřívání
 - d. semena s hnědým až tmavým jádrem
 - e. ostatní organické nečistoty jako části stonků, lodyh, šesulí, listů apod.
 - f. anorganické nečistoty, tj. zemina, písek, kaménky, kovové nebo skleněné částice apod.
- d) obsah tuků se stanovuje extrakcí ethyletherem a jeho maximální či minimální hodnota není vyhláškou stanovena

Kontrola jakosti semínka se provádí po každé přejímce nové dodávky. Stanovují se výše zmíněné parametry. Vyhovuje-li semeno normě, je uskladněno v 50 kg pytlích na dřevěných paletách ve skladě, ve kterém je neustále kontrolována teplota a vlhkost, aby nedošlo k rozvoji nežádoucích mikroorganismů. Při zvýšené vlhkosti a teplotě dochází k napadení semínka plísněmi.^[6]

3.3 Kvasný ocet

Kvasný ocet je potravina, která vzniká biologickým procesem kysání lihu, který je obohacen o octové bakterie. Do plnotučné hořčice se nepřidává pouze pro zlepšení jejich organoleptických vlastností, ale zároveň proto, že snižuje hodnotu pH, čímž snižuje možnost kontaminace a rozvoje mikroorganismů. Kvasný ocet je čirá, bezbarvá až slabě žlutá kapalina. Za jakostní ukazatel se považuje kyselost vyjádřena jako obsah kyseliny octové. Ta se stanovuje titrační metodou a neměla by přesáhnout 10%. V praxi se ovšem při výrobě plnotučné hořčice často používá i 20% kvasný ocet.^[6]

3.4 Cukr

Cukr je přírodní disacharid sacharóza, složený z glukózy a fruktózy. Pro výrobu plnotučné hořčice se používá bílý cukr krystal. Za jakostní ukazatel u cukru se považuje polarimetricky stanovený obsah sacharózy, který by měl být vyšší než 99,7%. Do výroby je dovážen většinou v papírových 50kg pytlích uložených na dřevěných paletách. Cukr je uskladněn ve skladě s kontrolovanou teplotou a vlhkostí, aby nedošlo k zvlhnutí cukru a jeho následnému napadení plísněmi. ^[6]

3.5 Jedlá sůl

Jedlou solí je potravina, která obsahuje v sušině nejméně 98% chloridu sodného. Jiné jakostní požadavky na jedlou sůl nejsou stanoveny. ^[6]

4 TECHNOLOGIE VÝROBY PLNOTUČNÉ HOŘČICE

Výroba plnotučné hořčice se skládá ze tří kroků a to příprava zámelu, mletí zámelu a zrání polotovaru. Celý výrobní proces je diskontinuální a trvá asi 4 hodiny bez započtené doby zrání. Ta je ovšem individuální a závisí pouze na výrobcí, jak dlouho nechá polotovar zrán. Platí ovšem pravidlo, že čím delší je doba zrání, tím kvalitnější je výsledná hořčice.

4.1 Příprava zámelu

Zámelové nádrže jsou nerezové nádrže o objemu 2000 litrů. Jsou opatřené lopatkovými míchadly s rychlostí otáčení 25 ot/s. Pro vytvoření zámelu je důležité nejprve napustit recepturou stanovené množství vody a octa. Po ukončení napouštění se spustí míchání a násypkou se do zámelové nádrže vsype cukr a sůl. Přesně navážené množství semínka se vsype do zásobní násypky u suchého mlýna. Z ní je semeno šnekovým dopravníkem průběžně sypáno do suchého mlýna. Tzv. suchý mlýn, je kladívkový trojramenný mlýn opatřený sítím s průměrem ok 3 mm. V případě barvené hořčice se přidá rozpuštěná potravinářská barva, nejběžněji Sunset Yellow. Na závěr se k zámelu přidá konzervant a směs speciálního koření. Takto připravený zámel se nechá alespoň 2 hodiny míchat, aby došlo k nabobtnání hořčičného semínka. Není vhodné zámel semlít ihned po namíchání, protože výsledný polotovar má krupičkovou texturu, je řídký a ve zracích nádržích se kapalná fáze odděluje a usazuje se u dna, což má nepříznivý vliv pro následující technologický proces plnění hořčice do uživatelského balení.^[9]

4.2 Mletí zámelu

Po uplynutí doby potřebné k nabobtnání zámelu se přikračuje k samotnému mletí. Mletí probíhá na tzv. mokrého mlýnu. Mokrá mlýn je opatřen dvěma mlýnskými karborundovými kameny, jejichž vzdálenost je plynule regulovatelná. Výsledná vzdálenost mezi mlýnskými kameny určuje texturu polotovaru. Tuto vzdálenost upravuje operátor mokrého mlýnu podle subjektivního hodnocení výsledného polotovaru. Čím dál od sebe jsou mlýnské kameny, tím méně se rozemele hořčičné semeno a ve výsledném polotovar jsou patrné jeho nerozemleté kousky. Takto se například připravuje hořčice kremžská, u které je tato textura žádoucí. Hořčice plnotučná má mít jemnou, homogenní konzistenci, tudíž je vzdálenost mezi mlýnskými kameny minimální. Při velkém přiblížení mlýnských kamenů však již dochází k „našlehání“ polotovaru. Hořčice je plná vzduchových bublinek, které z polotovaru velmi pomalu unikají. Při mletí se hořčice zahřívá až na 30°C. Je proto

vhodné ji při čerpání z mokrého mlýna do zracích nádrží chladit na průtokovém výměníku tepla. V této fázi výroby má polotovar plnotučné hořčice světležlutou barvu.^[9]

4.3 Zrání polotovaru

Zrací nádrže jsou nerezové nádrže opatřené lopatkovým míchadlem s rychlostí otáčení cca 20 ot/s. Polotovar je do nich přiváděn z mokrého mlýna. Dobu zrání, jak je uvedeno výše, si určuje výrobce sám. Avšak, je důležité si uvědomit, že čerstvě pomletá hořčice má řidší konzistenci a teprve zráním získává správnou hustotu. Nerozpustná vláknina obsažená v semínku absorbuje vodu, čímž polotovar houstne. Tento proces však vyžaduje určitý čas. Dalším důvodem, proč je třeba nechat polotovar vyzrát je ten, že čerstvě pomletá hořčice je velmi pálivá. Důvodem je přítomnost hořčičného oleje, což je směs těkavých látek obsahujících síru. Hořčičný olej je ve vodě nerozpustný ale těkavý s vodní parou. Tvoří čichové a chuťové aroma mnoha rostlin. V semenu hořčice jsou přítomny z menší části izothiokyanáty a z větší části glukosinoláty. Nejrozšířenější je glukosinolát sinigrin, nejvíce zastoupení v semenech hořčice černé, který se štěpí enzymem *myrosinázou* na alylizothiokyanát. Čerstvě pomletá hořčice obsahuje asi 0,35% alylizothiokyanátu a je tedy prakticky nepoživatelná. Po 6týdenním dozrávání klesne jeho obsah na zhruba 0,1% a po 5 měsících se jeho obsah sníží na necelé 0,04%. Semena hořčice žluté ovšem obsahují i účinnou látku p-oxybenzylizothiokyanát. Tato látka není prchavá a tudíž si hořčice i po delší době zrání ponechá mírně říznou, ale ne nepříjemně, palčivou chuť. Během zrání a v důsledku oxidačních procesů se hořčice barví do žlutohnědé až okrové barvy.^[9]

4.4 Plnění hořčice do spotřebitelského balení

Náležitě uzralá hořčice se v následujícím technologickém kroku plní do spotřebitelských obalů. Nejběžnějším materiálem používaným pro výrobu obalů je plast, často se však můžeme setkat i se skleněnými obaly. Z plastů se nejčastěji používá polystyren, polypropylen a polyethylen.

Polotovar se ze zracích nádrží přečerpává do zásobníků u plnicích linek. Pomocí pístového plniče se dávkuje stanovené množství do čistých obalů, které jsou určeny pro přímý styk s potravinami. Tyto obaly musí být suché a prosté všech nečistot. Po naplnění hořčice do obalu následuje zavírání. To probíhá ručně nebo automaticky s ohledem na vlastnosti plnicí linky. Na obal se natiskne číslo šarže a datum minimální trvanlivosti.

V následujícím kroku se obal polepí etiketou. Některé typy obalů však mohou mít důležité informace jako například složení či hmotnost předtištěny již od výrobce. V takovém případě etikety nejsou nutné a výrobek se přímo skládá do hromadného balení. Hotová balení, která jsou naskládána na dřevěných paletách se následně odváží do skladu s kontrolovanou teplotou. U hořčice je deklarovaná teplota při skladování 1-25°C.^[9]

4.5 Využití hořčice v gastronomii

Hořčice, ať už jako rostlina nebo její semena, popřípadě pasta z ní vyrobená má v gastronomii velmi široké uplatnění.

4.5.1 Hořčičné semeno a hořčičný prášek

Hořčičné semeno se z největší části používá pro přípravu hořčice samotné. Často se ho však využívá pro přípravu marinád na maso, opět na zálivky do zeleninových salátů a především se hořčičné semeno používá k přípravě sladkokyselých nálevů. Hořčičný prášek lze využít pro přípravu marinád, polévek a dokonce i pro přípravu kořeněných perníků.^[1]

4.5.2 Hořčice

Hořčice se v gastronomii nepoužívá jen jako pochutina podávaná k masu, ale i jako jedna ze vstupních surovin pro přípravu různých omáček, marinád a zálivek.^[1]

4.6 Hořčice jako konzervační prostředek

4.6.1 Konzervace vína pomocí hořčice

V roce 1961 publikovali Dr. D. K. Čalenko a Dr. T. F. Korsakovová z Moskvy studii o testování konzervace evropských a slovanských vín hořčičným práškem. Podle této studie použili 0,4g hořčičného prášku na 1 litr vína. Takto konzervovaná vína měla vysoké chuťové a aromatické kvality a byla téměř identická s vín připravovanými klasickými procedurami. Stejným způsobem se v roce 1949 pokusil jiný vědecký tým konzervovat ovocné šťávy. Zjistilo se, že přídavek hořčičného oleje nebo jeho ekvivalentu v podobě hořčičného prášku do hroznové šťávy vyvolá konzervační děje a zpomalení fermentace.^[1]

4.6.2 Konzervace masa pomocí hořčice

V roce 1951 publikovali G. B. Dubrovová, N. I. Kovaljev a M. S. Osmolovská studii nazvanou „Experimentální konzervace masa v hořčici“. Podle nich se syrové maso uložené v hořčičném roztoku ve vzduchotěsných nádobách při pokojové teplotě nezkaží po dobu až 144 hodin. Po tak dlouhé době však mělo maso tak silnou hořčičnou příchut', že bylo prakticky nepoživatelné. ^[1]

4.6.3 Konzervace chleba pomocí hořčice

A. Z. Kamaletdinov publikoval v roce 1958 zprávu ze svého výzkumu nazvanou „Konzervace chleba pro použití horolezci“. Podle jím publikovaných výsledků lze chleba uchovat až po dobu dvou měsíců pokrytím jeho povrchu tenkou vrstvou hořčice a zabalením chleba do dvou vrstev voskovaného papíru. ^[1]

4.6.4 Konzervace kořenové zeleniny pomocí hořčice

V roce 1959 publikoval práci „Využití antiseptik a antibiotik při konzervaci mrkve“ A. I. Grinum. Hořčice byla jednou z antiseptických látek použitých při tomto pokusu, při němž se mrkve smíchaly s antiseptickými látkami, a uskladnili v kbelících s pískem. Po 160 dnech bylo 92% mrkve chráněných mletou hořčicí prohlášeno za přijatelně kvalitní. ^[1]

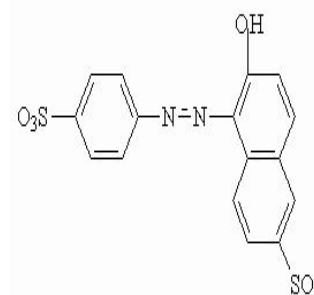
5 AZOBARVIVA

Azosloučeniny jsou chemické sloučeniny obsahující funkční skupinu $R-N=N-R'$, kde R a R' může být buď aryl, nebo alkyl. Azosloučeninami jsou nazývány proto, že obsahují skupinu $-N=N-$. Stabilnější deriváty obsahují dvě arylové skupiny. Název azo pochází ze slova azote, francouzského názvu dusíku odvozeného z řeckého a (ne) + zoe (žít).

V důsledku π -delokalizace mají arylové azosloučeniny živé barvy, zvláště červené, oranžové a žluté. Proto se používají jako barviva (azobarviva), například disperzní oranž 1. Některá azobarviva, například methylořanž, se používají jako acidobazické indikátory, protože kyselina a příslušná sůl mají různé zbarvení. Vývoj azobarviv byl důležitým krokem v rozvoji chemického průmyslu.^[8]

5.1 Potravinářská barva Sunset Yellow používaná při výrobě plnotučné hořčice

Jedná se o synteticky vyráběné žluto-oranžové barvivo v potravinářském průmyslu označeném jako E 110. O výrobě této potravinářské azobarvy není mnoho informací, dříve se však k její výrobě používal uhelný dehet. Pro svou jasně oranžovou barvu je tato látka hojně využívána v nealkoholických nápojích, v mnoha druzích sladkostí, v pekařských výrobcích, v meruňkovém džemu, marcipánu, zmrzlině, hořčici, žvýkačkách, instantních polévkách a dalších. Využívá se také ve farmaceutickém průmyslu a k netrvalému barvení vlasů a v ostatní kosmetice.



Obrázek 5 Vzorec barvy Sunset Yellow

Sunset Yellow je chemicky odvozena od látky Sudan I, což je prokázaný karcinogen a může se ve žluti objevit jako nečistota. Může vyvolat alergické a astmatické reakce, kopřivku, otoky kůže, vyrážku či dráždit žaludek a vyvolat zvracení nebo průjem. Látka je v podezření ze způsobování dětské hyperaktivity a může vyvolávat nesnášenlivost aspirinu.

Použití látky je zakázáno v Norsku a Finsku, plánuje se její zákaz ve Velké Británii a organizace FDA podala návrh na zakázání v EU. V USA i ČR je její použití však stále povoleno.^[8]

6 KURKUMA

6.1 Morfologie rostliny

Kurkuma patří do čeledi zázvorovitých. Jejím domovem je Jihovýchodní Asie. Jedná se o mnoholetou travní rostlinu dorůstající výšky až 1 metr. Má zázvoru podobné oválné listy. Roste přibližně ve výšce 1500 metrů nad mořem, při teplotě 20 až 30°C a průměrném úhrnu srážek více než 1500 mm ročně. Písčito-hlinité půdy jsou pro kurkumu z hlediska pěstování nejvhodnější, lze ji však pěstovat prakticky na všech typech půdy. Květy této rostliny jsou podobné lotosu, jsou až 20 cm dlouhé, se spirálovitým listem. Dobře rozvinutá



Obrázek 6 Kurkuma (*Curcuma longa*)

rostlina má až 7 květenství. Kvete od července do října. Plody však tvoří zřídka. Pozdě na podzim, v listopadu, nastupuje po období květu období klidu, rostlina je v tuto dobu bez listů. Rostlina má ráda vyšší vlhkost a období dlouhých světlých dní. Při nedostatečném osvětlení se zpomaluje růst, zkracuje se délka kvetení, snižuje se intenzita zabarvení lístků. Rozmnožuje se dělením kořenů

Kurkuma je známá více než 3000 let a s jejím pěstováním začali již staří Číňané a Indové. Již ve středověku probíhal čilý obchod s touto rostlinou. Později bylo zjištěno, že lepších účinků kurkumy je dosahováno při kombinaci této rostliny s jiným kořením. Tak vznikla skupina koření dodnes označována jako kari koření. V indické kuchyni je kurkuma jedním z nejpoužívanějších koření. Kurkuma výrazně zlepšuje chuť k jídlu, čehož se využívá při léčbě nechutenství. Lze ji doporučit jako dietní koření, neboť nepůsobí dráždivě jako pepř.

Indové ovšem používají kurkumu i jako lék. Kurkuma totiž působí podobně jako nesteroidní protizánětlivé léky typu acylpyrinu nebo ibuprofenu. Kurkuma také velmi dobře čistí póry v kůži. V některých částech Indie si dívky oplachují tvář vodou s kurkumou. Tento ozdravný roztok reguluje činnost mazových žláz, chrání pleť před akné, zlepšuje prokrvení pokožky, podporuje tvorbu kolagenu, čímž přispívá k regeneraci kůže a navíc zanechává dívkám pleť se zlatavou září. Prášek získaný s kurkumy smíchaný

s medem uvolňuje hleny a napomáhá snadnému vykašlávání. Při léčbě otoků a výronů se podává kurkuma rozmíchaná v horkém mléce. Tento lék vykazuje mírné anestetické účinky a tlumí tak bolest. Při zánětech dolních cest dýchacích nebo při škytavce doporučují indičtí léčitelé inhalovat kurkumový prášek. Kurkuma také vykazuje protinádorové vlastnosti, protože tlumí aktivitu některých bílkovin, které stimulují růst nádorových buněk. Kurkuma také snižuje hladinu cholesterolu v krvi. ^[4]

6.2 Kurkumin

Kurkuma má žlutou barvu, která se využívá jako přírodní barvivo. Obsahuje barvivo turmelik, které je velmi dobře rozpustné v ethanolu. Oddenek je velmi bohatý na terpeny, tumerton, zingiberin, ostré hořčiny a silice. Jakmile začíná nadzemní část kurkumy vadnout, začínají se vyhrabávat podzemní oddenky. Ty se oddělují od přilnavých kořenů, namáčí se do vroucí vody a suší se na slunci. Spařením se turmelik rozšíří z buněk do celé rostliny. Žluté barvivo se pak



Obrázek 7 Kurkumin

extrahuje máčením vysušené rostliny v ethanolu. Vyextrahované barvivo, označované jako kurkumin, se používá v potravinářském průmyslu k barvení potravin, sýrů a másla. Lze ho ovšem využít i k barvení různých předmětů a to dokonce i k barvení kovů. Mimo to kurkumin zvyšuje produkci žluči, chrání játra před toxickými látkami, má antioxidační účinky, neboť ničí volné radikály a brání vzniku nádorů. Vodný extrakt kurkuminu lehce snižuje krevní tlak a stejně jako kurkuma samotná snižuje hladinu cholesterolu v krvi. ^[4]

PRAKTICKÁ ČÁST

7 SYSTÉM HACCP

Hazard Analysis Critical Control Point neboli HACCP, v praxi často označován také jako Systém kritických kontrolních bodů, se používá k zajištění zdravotní nezávadnosti potravin. HACCP slouží k preventivním opatřením, postupům a ovládnutí nebezpečí nákazy potravin a pokrmů, ke kterým by mohlo dojít během výroby, zpracování, manipulaci, skladování či při prodeji spotřebiteli. Celý systém musí být pečlivě dokumentován a evidován. Systém HACCP udává jaké prostředky a postupy jsou nezbytné k tomu, aby se předcházelo nebezpečím, která ohrožují zdraví konzumenta ještě před tím, než se mohou projevit. Zavedením systému HACCP do potravinářské výroby je zajištěno, že výsledný výrobek bude zdravotně nezávadný, standardně vykazující shodné a zákazníkem očekávané znaky. Zavádění systému HACCP probíhá v následujících krocích:

7.1 Zavedení diagramu výrobního procesu při výrobě plnotučné hořčice

Účelem je sestavení jednoduchého diagramu sledu výrobních operací, na jehož tvorbě se podílejí všichni členové HACCP týmu. Přímou v místě výroby je sestavený diagram členy týmu potvrzen popřípadě upraven.

viz. příloha 1 a 2

7.2 Analýza nebezpečí v systému HACCP při výrobě plnotučné hořčice

Nebezpečím se rozumí jakýkoliv biologický, chemický či fyzikální činitel, který vede k ohrožení zdraví spotřebitele. Pro posouzení nebezpečí slouží tzv. formulář analýzy nebezpečí, na jehož základě členové HACCP týmu analyzují každý krok výrobního procesu a označí jej jako kontrolní či kritický bod. Pro každý kritický bod se stanovují kritické meze, aby mohlo probíhat měření a byla zajištěna kontrola nad zdravotní nezávadností potravin. Jakékoliv překročení kritických mezí znamená opuštění zvládnutého stavu a je třeba provést nápravná opatření.

viz. příloha 3

7.3 Stanovení nápravných opatření pro kritický bod

Nápravná opatření udávají, jakým způsobem se zachází s neshodným výrobkem. Stanovují směrnice jak neshodný výrobek označit, jak jej oddělit od ostatní výrobní šarže i jak jej zlikvidovat. Systém nápravných opatření taktéž dopomáhá k odhalení příčin neshody výrobku, čímž se zabrání opakování vzniku neshody. Tým HACCP zajišťuje po

celou dobu výroby kontrolu zdravotní nezávadnosti produktů a hygieny výroby a pokud rozhodne o přijetí nápravných opatření, určuje způsob, termín pro jejich plnění a vyhodnocuje účinnost těchto opatření.

viz. příloha 3

8 ZAVEDENÍ KURKUMY PŘI VÝROBĚ PLNOTUČNÉ HOŘČICE

Žluté barvivo kurkumy se označuje jako E 100 a obchodně se prodává ve dvou variantách. V prvním případě je nosičem kurkuminu škrob a ve druhém případě mouka.

8.1 Kurkumin se škrobem jako nosným médiem

Negativní stránkou takového barviva je vlastnost škrobových zrn, jenž na sebe ihned vážou okolní vodu. Při nasypání stanoveného množství kurkuminu přímo do zámelu tedy vznikají shluky, které část barviva uzavřou uvnitř a výsledná barva polotovaru je šedá na místo žádoucí žluté. Možností jak se tomuto problému vyhnout je připravit barvicí esenci rozmícháním škrobové báze zvláště v malém množství vody. I v tomto případě však vznikly shluky, které bylo možné odstranit pouze zahřátím. Tím ovšem barvicí esence změnila barvu na sytě oranžovou a jako taková je pro přípravu polotovaru nepoužitelná, neboť výsledná barva hořčice je spíše žlutooranžová. Jedinou opravdu účinnou metodou jak rozpustit kurkumin na škrobové bázi je použití teplé vody. V tomto případě se při rozpouštění shluky nevytvořily a ani po ochlazení k barevné změně barvicí esence nedošlo.

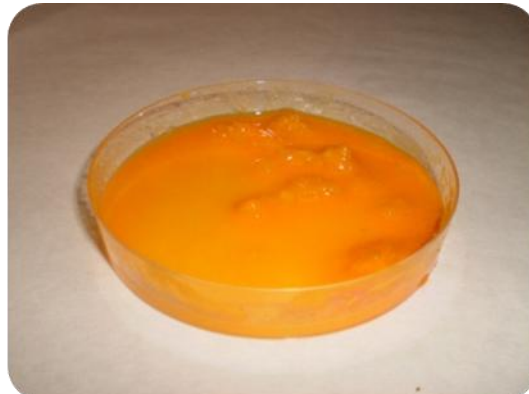
8.2 Kurkumin s moukou jako nosným médiem

Mnohem příznivější výsledky při přípravě barvicí esence má kurkumin na moučné bázi. V tomto případě se barva rozpustí v teplé i studené vodě, nevytváří shluky a je tedy možné ji vsypat přímo do zámelu, bez jakékoliv předběžné úpravy jako v případě kurkuminu na bázi škrobu.

8.3 Stanovení množství kurkumy na přípravu plnotučné hořčice

Principem pro stanovení potřebného množství kurkuminu bylo laboratorně vytvořit barevnou škálu se vzrůstajícím množstvím kurkuminu. Poté výslednou škálu porovnat s hořčicí, při jejíž přípravě byla použita syntetická barva, v tomto případě barva *Sunset Yellow*. Podle výsledku se pak ze vzorku, který byl původní hořčicí nejbližší, vypočítalo množství potřebné pro přípravu většího množství polotovaru, v našem případě dvou tun. Ukázalo se však, že ve větším množství barva neodpovídala ani laboratornímu vzorku ani výchozí hořčici. Výsledný odstín se jevil spíše žlutozeleně. Množství kurkuminu se tedy následně zvýšilo o 50%. Výsledná barva byla přiměřeně shodná s původní hořčicí. Pro přípravu dalšího pokusného polotovaru bylo použito o 50% navýšené množství kurkuminu. Při použití takového množství byla ovšem hořčice příliš zářivě žlutá. Množství se tedy

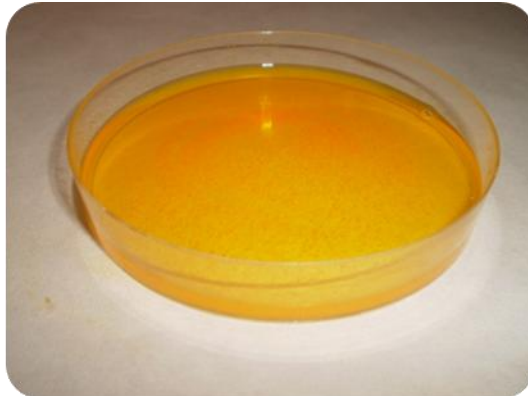
znovu upravilo na předchozí hodnotu. Z praxe je všeobecně známo, že zráním hořčice mění nejen svou chuť, ale i barvu. Připravila se tedy hořčice s odsouhlaseným množstvím kurkuminu a hodnotily se barevné změny probíhající během zrání. Výsledkem bylo zjištění, že po dvoutýdenním zrání má hořčice přibarvená kurkumou prakticky identickou barvu, jako hořčice přibarvená barvou *Sunset Yellow*.



Obrázek 8 Zřetelné shluky vzniklé při rozpouštění kurkuminu na bázi škrobu



Obrázek 9 Oranžové zbarvení vzniklé při zahřátí škrobového kurkuminu na 70°C



Obrázek 10 Rozpuštěný kurkumin s moukou jako nosným médiem



Obrázek 11 Laboratorně připravená škála pro stanovení množství kurkuminu 0) 0 g/kg 1) 0,2 g/kg 3) 0,3 g/kg 4) 0,5 g/kg 5) 0,7 g/kg



Obrázek 12 Konfrontace hořčice dobarvené barvou SY a hořčice s kurkuminem (0,5 g/kg)

9 ZÁVĚR

Vyrábět hořčici s použitím kurkumy není nemožné. Při zavádění jejího užívání při výrobě plnotučné hořčice samozřejmě vyvstanou nemalé problémy. Jak již bylo uvedeno výše, trh s potravinářskými barvivy nabízí kurkumin s různými látkami jako nosnými médii. Ne všechny výrobky jsou tedy dobře rozpustné, mají různé barvicí schopnosti a samozřejmě i jejich cena se velmi liší. Tyto vlastnosti pak nutí výrobce dělat různé kompromisy a ústupky. Často je třeba si klást otázky typu „Je lepší ta barva, která je levnější, ale která má menší barvicí schopnost nebo ta, která se hůře rozpouští, ale barví lépe?“. Je pak otázkou právě laboratorních testů, která z nabízených možností je nejlepší. Univerzální dávkování kurkuminu samozřejmě uvádí výrobce té či oné potravinářské barvy, nicméně v praxi je vždy třeba množství upravit a zde na řadu přijde zkoušení stylem zvyšování a snižování dávek kurkuminu. Pakliže i s tímto problémem se výrobce vypořádá, pak mu již nic nebrání ve výrobě hořčice, která má stejné organoleptické vlastnosti, jako hořčice dobarvená syntetickými barvivy.

O negativních vlivech azo-barviv na lidský organismus toho bylo napsáno již mnoho. Naopak o vedlejších účincích kurkuminu zatím nejsou písemné doklady. Plnotučná hořčice dobarvovaná kurkumou se tedy jeví jako rozumné řešení. Vzhledem k tomu, že existují možnosti nahrazení syntetických barviv přírodními, je dobře, že právě velké obchodní řetězce požadují zrušení azo-barviv při výrobě některých potravin.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ANTOL, M. *Neuvěřitelná tajemství hořčice*, 1. vyd., Praha: Pragma, 2008, 224 s., ISBN 978-80-7205-150-2.
- [2] DOSTÁL, R. *Zemědělská botanika*, 1. vyd., Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1962, 631 s., ISBN 56151 58
- [3] DRDÁK, M. *Základy potravinářských technologií*, 1. vyd., Bratislava: Malé centrum, 1996, 512 s., ISBN 80-967064-1-1
- [4] TEPLÍKOVÁ, J. *Zázvor v kuchyni*, 1. vyd., Praha: Vyšehrad, 2004, 168 s., ISBN 80-7021-778-2
- [5] 100+1 zahraniční zajímavost, Praha, 2007, roč. 44, č. 12
- [6] Praktická příručka pro zákon 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích, Praha: Agropostoj, 1998, 220 s.
- [7] www.plant-pictures.de
- [8] www.emulgatory.cz
- [9] Vnitřní směrnice výroby plnotučné hořčice firmy FRUTA Bohemia Přerov

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

HACCP	Analýza nebezpečí a kritické kontrolní body
CP	Kontrolní bod – krok výrobního procesu, kterým mohou být ovládány biologické, chemické a fyzikální faktory
CCP	Kritický bod – úsek výrobní technologie, ve kterém je nejvyšší riziko porušení zdravotní nezávadnosti výrobku
SY	Sunset Yellow
DS	Datum spotřeby

SEZNAM OBRÁZKŮ

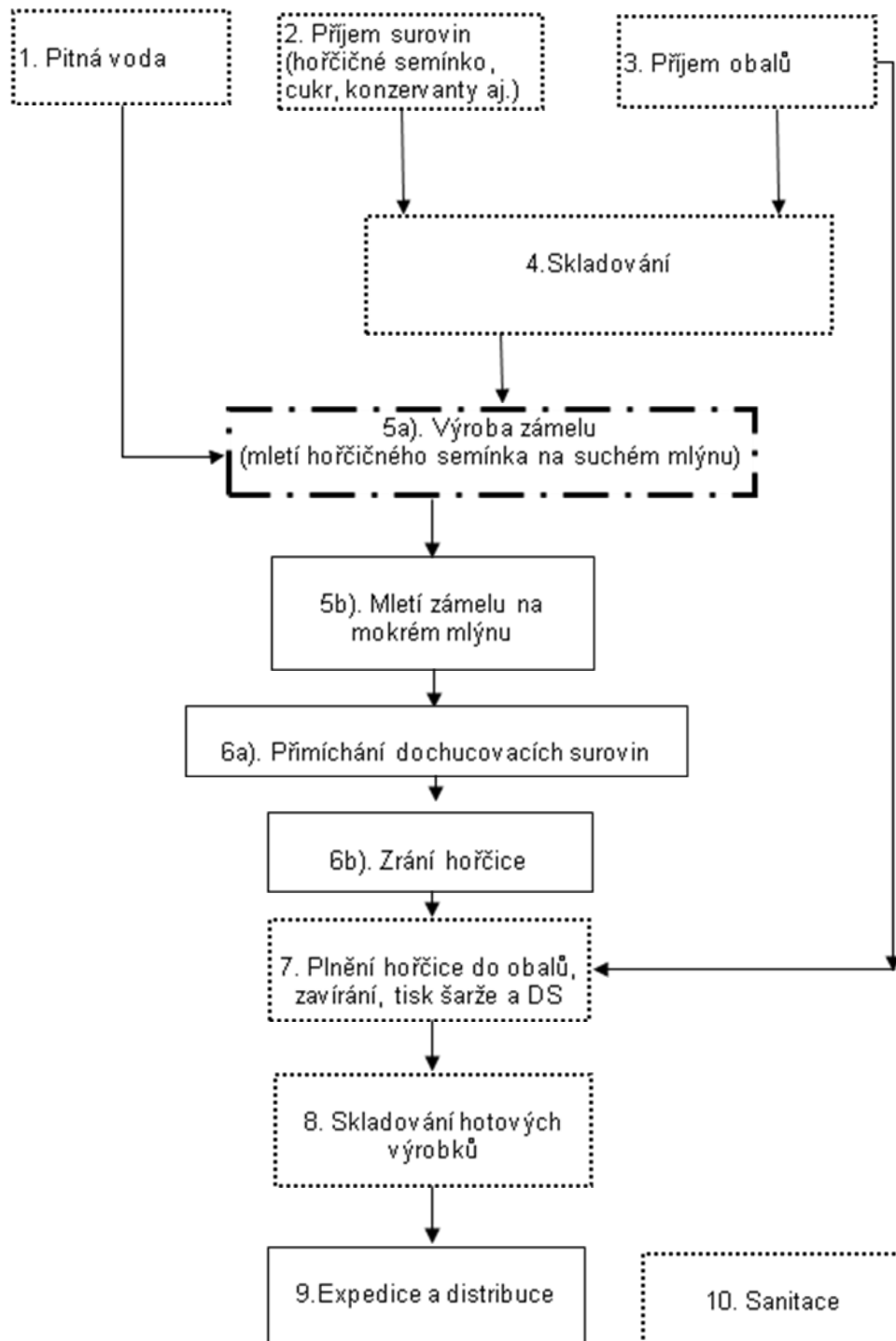
Obrázek 1 Hořčice bílá (<i>Sinapis alba</i>).....	13
Obrázek 2 Hořčice černá (<i>Brassica nigra</i>)	13
Obrázek 3 Hořčice sareptská (<i>Brassica juncea</i>)	14
Obrázek 4 Hořčičný olej	15
Obrázek 5 Vzorec barvy Sunset Yellow	24
Obrázek 6 Kurkuma (<i>Curcuma longa</i>)	25
Obrázek 7 Kurkumin	26
Obrázek 8 Zřetelné shluky vzniklé při rozpouštění kurkuminu na bázi škrobu	31
Obrázek 9 Oranžové zbarvení vzniklé při zahřátí škrobového kurkuminu na 70°C	31
Obrázek 10 Rozpuštěný kurkumin s moukou jako nosným médiem	32
Obrázek 11 Laboratorně připravená škála pro stanovení množství kurkuminu	32
Obrázek 12 Konfrontace hořčice dobarvené barvou SY a hořčice s kurkuminem.....	32

SEZNAM TABULEK

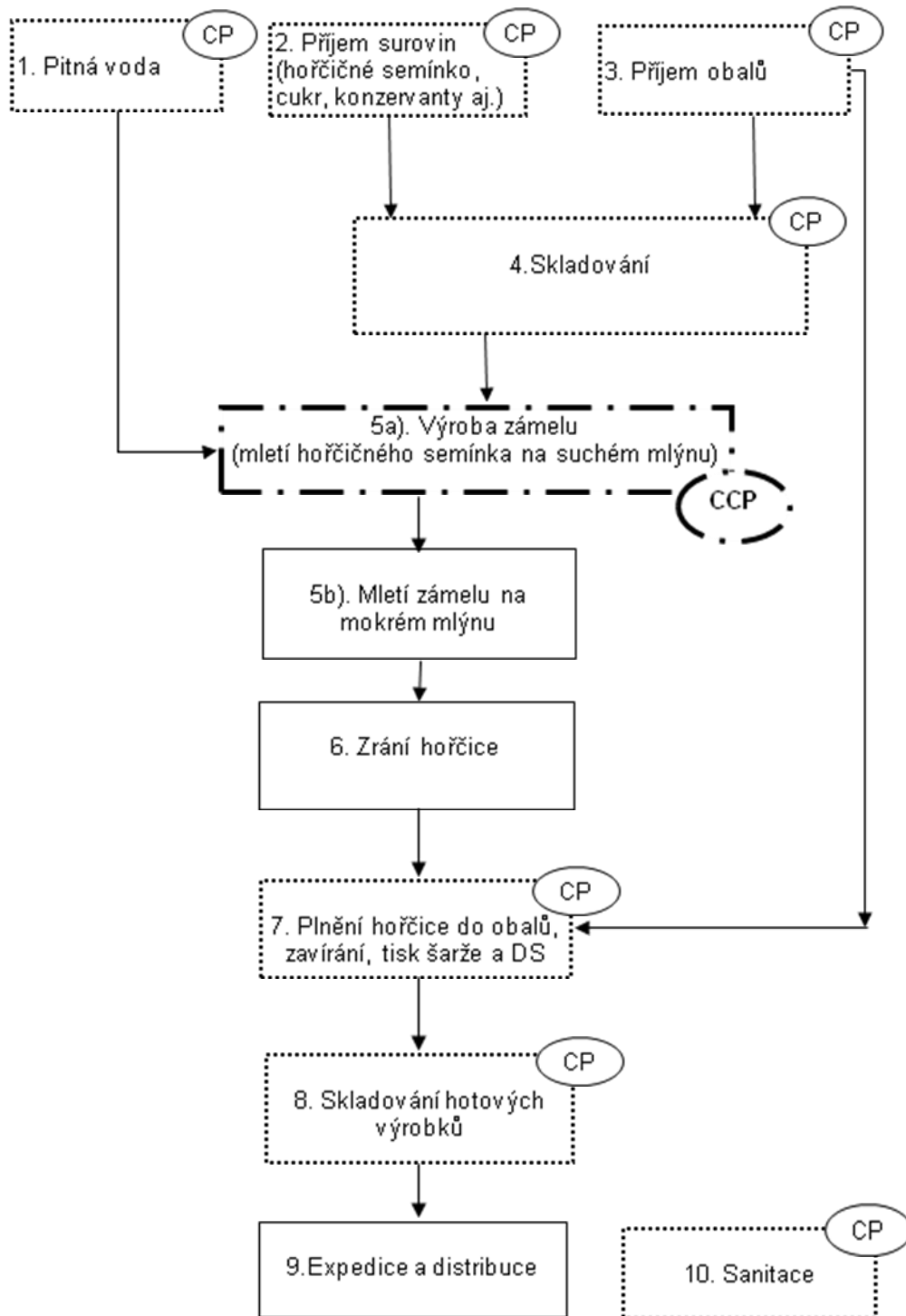
Tabulka 1 Fyzikální a chemické jakostní požadavky 16

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha I Sestavení diagramu pro výrobu plnotučné hořčice.....	33
Příloha II Potvrzení diagramu pro výrobu plnotučné hořčice.....	34
Příloha III Plán ověřování při výrobě plnotučné hořčice.....	35

PŘÍLOHA P I: SESTAVENÍ DIAGRAMU PRO VÝROBU PLNOTUČNÉ HOŘČICE

PŘÍLOHA P II: POTVRZENÍ DIAGRAMU PRO VÝROBU PLNOTUČNÉ HOŘČICE



PŘÍLOHA P III: PLÁN PRO OVĚŘOVÁNÍ HACCP PŘI VÝROBĚ PLNOTUČNÉ HOŘČICE

	Činnost	Způsob, četnost, odpovědnost	Záznam	Ověření	Záznam
CP	Používání pitné vody			Vedoucí technického úseku zajistí min. 1x ročně rozbor pitné vody v externí laboratoři.	Protokol
CP	Příjem hořčičného semínka	Vedoucí výroby provede kontrolu každé dodávky (uložení na paletě, zabalení, viditelné množství neč. a příměsí) Laborant provede u každé dodávky kontrolu vlhkosti, nečistot, příměsí	Deník příjmu Laboratorní deník		
CP	Skladování hořčičného semínka	Vedoucí skladu denně provádí kontrolu vlhkosti ve skladu (vlhkoměrem)	Deník skladu	Vedoucí výroby min. 1 x měsíčně provede kontrolní měření vlhkosti skladu Laborant provede min. 1 x za měsíc stanovení vlhkosti semínka odebraného ze skladu	Deník skladu Laboratorní deník
CP	Příjem cukru		Deník příjmu	Laborant provede namátkově rozbor na saponiny	Laboratorní deník

	Činnost	Způsob, četnost, odpovědnost	Záznam	Ověření	Záznam
CCP	Navažování konzervantu	Obsluha provede navažení konzervantu, a evidenci navažky s přesností na 3 des. místa.	Deník – navažování konzervantu	<p>Vedoucí výroby min 3x měsíčně provede kontrolu navažky provedené obsluhou</p> <p>Laborant min. 1 x týdně stanoví rychlou provozní metodou obsah konzervantů</p> <p>Vedoucí výroby min. 2 x za zpracovatelské období zajistí rozbor zámelu v externí laboratoři (stanovení obsahu konzervantu)</p>	<p>Deník – navažování konzervantu</p> <p>Laboratorní deník</p> <p>Protokol</p>
	Přidávání příměsí	Obsluha linky je odpovědná za navažení příměsí dle receptury		<p>Laborant u každé šarže provede stanovení sušiny zámelu</p> <p>Laborant u každé šarže provede kontrolu hmotnosti obsahu, sensoriku, kyselost, sušinu, min. trv. výrobku.</p> <p>Laborant min. 1x měsíčně stanoví obsah soli hotových výrobků</p> <p>Vedoucí výroby zajistí min. 1 x ročně rozbor hotového výrobku v externí laboratoři (mikrobiologie, kontrola chemických a deklarovaných ukazatelů dle platné legislativy)</p>	<p>Laboratorní deník</p> <p>Laboratorní deník</p> <p>Laboratorní deník</p> <p>Protokol</p>

	Činnost	Způsob, četnost, odpovědnost	Záznam	Ověření	Záznam
CP	Plnění kbelíků	Obsluha linky zvaží každý výrobek	Deník plnění kbelíků	Vedoucí výroby min. 1 x za směnu namátkově převáží výrobek a provede kontrolu stavu zavírání Vedoucí skladu min. 1 x za 3 měsíce provede kontrolu hmotnosti skladovaných výrobků	Deník plnění kbelíků Deník skladování
CP	Plnění – kelímky	Obsluha linky min. 1 x za hodinu převáží výrobek.	Deník plnění kelímků	Vedoucí výroby min. 1 x za směnu namátkově převáží výrobek a provede kontrolu stavu zavírání	Deník plnění kelímků
CP	Plnění – plastové lahve	Obsluha linky min. 1 x za hodinu převáží výrobek.	Deník plnění	Vedoucí výroby min. 1 x za směnu namátkově převáží výrobek a provede kontrolu stavu zavírání Vedoucí skladu min. 1 x za 3 měsíce provede kontrolu hmotnosti skladovaných výrobků.	Deník plnění
CP	Plnění - sklenice	Obsluha linky min. 1 x za hodinu převáží výrobek.	Deník plnění	Vedoucí výroby min. 1 x za směnu namátkově převáží výrobek a provede kontrolu stavu zavírání Vedoucí skladu min. 1 x za 3 měsíce provede kontrolu hmotnosti skladovaných výrobků.	Deník plnění

	Činnost	Způsob, četnost, odpovědnost	Záznam	Ověření	Záznam
	Skladování hotových výrobků	Vedoucí skladu min. 3 x týdně provede měření teploty skladu	Deník skladu	Vedoucí výroby mi. 1 x za měsíc provede měření teploty kalibrovaným teploměrem	Deník skladu
CP	Sanitace	Pracovník pověřený vedoucí výroby (ranní rozpis směn) provádí sanitaci dle sanitačního řádu	Deník sanitace	Vedoucí výroby min. 1 x týdně provede vizuální kontrolu (stav čistoty) Vedoucí výroby min. 1 x ročně zajistí laboratorní ověření účinnosti desinfekce - Stěry (odběr a vyhodnocení) v externí laboratoři	Deník sanitace Protokol