

Úprava objemu a jakosti pekařských koblih s použitím přídatných látek a smažicích olejů

Alena Němcová

Bakalářská práce
2009



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav potravinářského inženýrství

akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Alena NĚMCOVÁ**

Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**

Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Úprava objemu a jakosti pekařských koblíh
s použitím přídatných látek a smažicích olejů**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

- Výroba jemného pečiva.
- Vlastnosti pšeničné mouky.
- Vlastnosti smažicích tuků.
- Technologie výroby běžného pečiva - koblíhů.

II. Praktická část

- Sensorika koblíhů - preferenční test, párový test.
- Zkoumání vláčnosti, textury a jakosti koblíhu.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] Drdák M., Studnický J., Márová E., Karavičová J., **Základy potravinářských technologií, Malé centrum, 1996.**

[2] Příhoda P., Humpolíková P., Novotná D., **Základy pekářské technologie, Pekař a Cukrář s.r.o. Praha, 2003.**

[3] Prugar J., Hraška Š., **Kvalita pšenice, Příroda, Bratislava, 1986.**

[4]

<http://www3.interscience.wiley.com/search/allsearch?mode=quicksearch&WISindexid1=WISall&WIS:>

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Pavlína Pečivová

Ústav potravinářského inženýrství

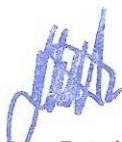
Datum zadání bakalářské práce:

18. února 2009

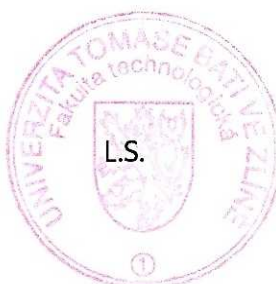
Termín odevzdání bakalářské práce:

31. května 2009

Ve Zlíně dne 31. května 2009



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
vedoucí katedry

ABSTRAKT

V práci byl sledován vliv přídatných látek přidávaných do pšeničného těsta. Jako přídatné látky byly použity: koblihová směs, monoacylglycerol v různých zastoupeních. Pro tuto práci bylo připraveno pět rozdílných vzorků těsta. Dva vzorky těst obsahovaly rozdílné množství koblihové směsi a další dva byly obohaceny o monoacylglycerol, také v rozdílném množství. Připraveno bylo i kontrolní těsto (bez použití přídatných látek). U všech vzorků těst byly provedeny chemická analýzy. Bylo stanoveno pH a sušina u zkoumaných vzorků těst.

Z připravených vzorků těst byly usmaženy koblihy. Kvalita pekařského výrobku byla zkoumána metodami sensorické analýzy. Z výsledků byl určen nejpreferovanější a nejméně preferovaný vzorek koblih. Nejlépe preferovány byly koblihy s přísadkou koblihové směsi a nejhůře preferovány byly koblihy s přísadkou monoacylglycerolu.

Klíčová slova: aditivum, koblih, pšeničné těsto, chemická analýza

ABSTRACT

The influence of additives which were added into wheat flour dough was monitored in this work. Donut mixture and monoacylglycerols in different additions were used in this study. There were prepared 5 different samples of doughs for this work. Two samples of dough contained different addition of donut mixture and other two samples contained different addition of monoacylglycerols. It was prepared control dough (without additives) too. All samples were subjected to chemical analysis of doughs (pH, dry matter content).

There were baked donuts from prepared samples of the doughs. Quality of bakery products was investigated by sensory analysis. It was determined the most preferred and the least preferred samples of donuts. The most preferred samples of donuts were donuts with additions of donuts mixtures and the least preferred ones were donuts with additions of monoacylglycerols.

Keywords: additive, donut, wheat flour dough, chemical analyses

Chtěla bych poděkovat Ing. Pavlíně Pečivové za odbornou pomoc, vedení a cenné rady a připomínky při zpracování mé bakalářské práce.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem citoval(a). V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uveden(a) jako spoluautor (ka).

Ve Zlíně

.....

Podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD.....	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 CHARAKTERISTIKA PŠENICE, PŠENIČNÁ MOUKA.....	10
1.1 SLOŽENÍ OBILNÉHO ZRNA A JEHO VLASTNOSTI	10
1.2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ OBILOVIN	11
1.3 CHARAKTERISTIKA MOUKY	15
1.4 VÝROBA JEMNÉHO PEČIVA	16
1.5 TECHNOLOGICKÉ OPERACE PŘI VÝROBĚ KOBLIH.....	17
2 TUKY A OLEJE	18
2.1 DĚLENÍ TUKŮ A OLEJŮ	18
2.2 TRADIČNÍ SMAŽICÍ OLEJE.....	19
2.3 VOLNÉ MASTNÉ KYSELIN.....	20
2.4 SMAŽENÍ	21
3 POTRAVINÁŘSKÉ EMULGÁTORY	23
3.1 FUNKČNÍ VLASTNOSTI EMULGÁTORŮ.....	23
3.2 ZDRAVOTNÍ NEZÁVADNOST EMULGÁTORŮ	24
3.3 ROZDĚLENÍ POTRAVINÁŘSKÝCH EMULGÁTORŮ	24
3.3.1 Monoacylglycerolové emulgátory	24
3.3.2 Deriváty monoacylglycerolů	25
3.4 DALŠÍ PŘÍSADY PŘIDÁVANÉ DO JEMNÉHO PEČIVA.....	26
3.5 KOBLIHOVÉ SMĚSI.....	26
II PRAKTICKÁ ČÁST	28
4 METODIKA PRÁCE.....	29
4.1 CÍL PRÁCE	29
4.2 PŘÍPRAVA VZORKU	29
4.3 CHEMICKÁ ANALÝZA.....	29
4.4 SENZORICKÁ ANALÝZA	30
5 VÝSLEDKY A DISKUSE	31
5.1 PH TĚSTA.....	31
5.2 SUŠINA TĚSTA.....	31
6 VYHODNOCENÍ SENZORICKÉ ANALÝZY	33

6.1	HODNOCENÍ VZORKŮ KOBLIH I. ŘADY	33
6.2	HODNOCENÍ VZORKŮ KOBLIH II. ŘADY	36
	ZÁVĚR	39
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	40
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	42
	SEZNAM TABULEK.....	43
	SEZNAM PŘÍLOH.....	44

ÚVOD

Jemné pekařské pečivo představuje v dnešní době poměrně široký sortiment výrobků, ale malý objem výroby ve srovnání s chlebem a běžným pečivem. Je to dáno jednak vysokou pracností a náročností na suroviny (výrobky jsou relativně drahé), jednak vysokou energetickou hodnotou, takže tyto výrobky nejsou a patrně ani nebudou konzumovány ve velkém množství. Aby se udržel odbyt, je třeba často obměňovat nabídku. To nám umožňují nejen nové receptury a postupy podle zahraničních vzorů, ale i naše staré normy a recepty. Pestrosti sortimentu nedosahujeme jen střídáním základních receptur na těsto – to je příliš pracné a snižuje to produktivitu. Z jednoho těsta lze vyrobit řadu různých produktů, lišících se velikostí, tvarem, náplněmi, povrchovým zdobením apod.

Za jemné pečivo pokládáme výrobky s obsahem 10% tuku a více. Kromě uvedených tradičních druhů pečiva produkují pekárny i různé speciální výrobky: kupř. pečivo kynuté smažené, listové kynuté a řadu výrobků bez droždí, kypřených jen vodní parou nebo chemickými kypřidly.

Při přípravě koblih se v dnešní době, kromě droždí, používají i jiné látky, mající vliv na strukturu, kvalitu a objem těsta. V pekárnách se běžně používá koblihová směs, která částečně nahradila již dříve používaný monoacylglycerol. Kvalitu výrobku je také možno ovlivnit i použitím kvalitního tuku či oleje na smažení.

Koblihy patří k pekařským výrobkům, které se těší u spotřebitelů velké oblibě. Do svého sortimentu je zařazují nejen velké, ale i malé pekárny.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 CHARAKTERISTIKA PŠENICE, PŠENIČNÁ MOUKA

Pšenice je velmi významnou obilovinou a její produkce činí ročně 540 – 580 milionů tun. Pšeničná mouka je nejpoužívanější obilovinou, většina výrobků z pšenice je určena pro lidskou spotřebu, a tím přispívá ke značnému příjmu energie. Vzhledem k rozsáhlému geografickému rozdělení, stabilitě a všestrannosti pšeničné mouky, je vhodným zdrojem živin pro lidstvo.

Pšenici můžeme rozdělit na několik druhů, které se liší svým použitím a charakteristickými vlastnostmi. Základními dvěma skupinami jsou pšenice obecná (*Triticum aestivum*), pšenice tvrdá (*Triticum durum*) a pšenice špalda. V pekařském průmyslu se nejčastěji používá pšenice obecná.

Další dělení je na tvrdou a měkkou pšenici, kdy tvrdá pšenice má vyšší obsah bílkovin a používá se především k výrobě těstovin. Měkká pšenice má nižší obsah bílkovin než pšenice tvrdá (v rozmezí 8 – 10 %) a má široké využití v potravinářském průmyslu, používá se k výrobě běžného pečiva, koláčů, cukroví. [1]

1.1 Složení obilného zrna a jeho vlastnosti

Každá obilka se skládá z endospermu, klíčku a obalových vrstev. Hmotnostní podíl jednotlivých částí zrna je rozdílný u jednotlivých obilovin a je proměnlivý vlivem vnitřních a zejména vnějších faktorů, jako je odrůda, půdní klimatické podmínky, hnojení, agrotechnika, atd.

Endosperm představuje 84 – 86 % hmotnosti zrna, je tvořen velkými hranolovitými buňkami a obsahuje především škrob a bílkoviny. Od obalových vrstev je oddělen vrstvou aleuronových buněk, obsahujících bílkoviny, minerální látky, tuky a vitaminy. Endosperm zajišťuje výživu zárodku a při zpracování je podstatnou složkou finálního výrobku, jako je např. mouka nebo škrob, a při výživě a krmení je hlavním zdrojem energie a bílkovin.

Klíček tvoří nejmenší část obilky (u pšenice jsou to pouhé 3 % hmotnosti). Klíček je oddělen od endospermu štítkem, který obsahuje až 33 % bílkovin. Obsahuje mnoho živin, protože slouží jako zárodek nové rostliny (rostlinných pletiv a obilky). Kromě jednoduchých cukrů obsahuje bílkoviny, aminokyseliny, vitaminy rozpustné ve vodě (hlavně vitamin B₁) a velké množství vitamínu E. V klíčku je obsažen také tuk, proto musí být klíček před mle-

tím zrna odstraněn, aby v získané mouce nedošlo k hydrolyze škrobu a nevznikla žluklá chuť.

Obaly tvoří 8 – 14 % hmotnosti zrna. Jsou tvořeny několika vrstvami buněk, které chrání endosperm a klíček před vysycháním při mechanickém poškození. Obalové vrstvy se skládají z oplodí a osemení. Oplodí (perikarp) je tvořeno pokožkou (epidermis), podélnými buňkami (epikarp), příčnými buňkami (mesokarp) a buňkami hadicovitými (endokarp). Osemení (perisperm) je tvořeno vrstvou barevnou a hyalinní (skelnou).[2]

1.2 Chemické složení obilovin

Obilné zrno obsahuje především sacharidy, bílkoviny, tuk, minerální látky a vlákninu. Pšenice tvrdá obsahuje 65 % sacharidů, 13,2 % bílkovin, 2,4 % tuku, 2,5 % vlákniny a 1,7 % minerálních látek.

Dusíkaté látky - nejvýznamnější dusíkatou látkou jsou bílkoviny, které často determinují technologickou jakost surovin. Obilné proteiny tvoří více než polovinu celkové produkce světa. Zvláštní postavení má pšeničná bílkovina, která jako jediná vytváří s vodou pružný gel tzv. lepek. Fyzikální vlastnosti lepku určují jakost pečiva. Obsah bílkovin v pšenici se pohybuje v rozmezí 10 – 16 %, kdy pšenice s obsahem bílkovin nad 13 % se považují za velmi dobré, pod 12 % za střední až slabé. [3]

Dusíkaté látky, které se nacházejí v obilném zrnu lze rozdělit na látky anorganické (amoniak a jeho soli) a látky organické. Organické dusíkaté látky se dále dělí na proteidy (bílkoviny složené – glykoproteidy, fosfoproteidy, nukleoproteidy a chromoproteidy), proteiny (bílkoviny jednoduché – albumin, globulin, prolamin a glutelin) a nebílkovinné dusíkaté látky (aminokyseliny, amidy), jež jsou soustředěny hlavně v aleuronové vrstvě.

Z proteidů mají největší význam nukleoproteidy, protože jsou nositelem všech genetických informací (výnos, jakost, odolnost proti chorobám, vymrzání atd.).

Z jednoduchých bílkovin řadíme albuminy a globuliny mezi bílkoviny konstituční (stavební), prolamin a gluteliny mezi bílkoviny zásobní, které se hromadí v zrnu až v pozdějších fázích jeho tvorby.[4]

Pšeničné bílkoviny se dělí podle rozpustnosti na 4 základní skupiny: [4]

- albuminy – rozpustné ve vodě
- globuliny – rozpustné v roztocích solí, ale nerozpustné ve vodě
- gliadiny – rozpustné v acetaldehydu
- gluteniny – nerozpustné ve vodném, fyziologickém roztoku či alkoholu, ale rozpustné v kyselinách a zásadách

Obilné proteiny mohou být také rozděleny na: [4]

- metabolicky aktivní či cytoplazmatické proteiny
- zásobní proteiny

Na základě morfologie dělíme proteiny na 3 skupiny: [4]

- proteiny endospermu
- proteiny aleuronové vrstvy
- proteiny klíčku (zárodku či embrya)

Skladovací proteiny jsou typické proteiny endospermu, nicméně menší množství skladovacích proteinů se může také vyskytnout v aleuronové vrstvě a v klíčku.[4]

Bílkoviny zastávají při všech životních pochodech důležitou úlohu, neboť jsou zdrojem nezbytné energie v průběhu skladování a zejména při klíčení. Tvoří podstatnou část výrobku a určují jeho technologickou, nutriční, krmnou a biologickou hodnotu. V tomto směru má zvláštní postavení pšeničná bílkovina tzv. lepek, bez něhož nelze připravit kvalitní pečivo.

Velmi důležitou vlastností bílkovin, která se využívá v pekařské praxi, je schopnost hydratace, tj. bobtnání ve vodě, čímž zvětšují svůj objem, a tím i objem těsta. Sušením při teplotách nad 40 °C dochází k jejich částečné denaturaci. Úplně denaturované bílkoviny ztrácejí schopnost bobtnat, a proto mouku z předehřátého obilí nelze použít k výrobě pečiva. Změna fyzikálních vlastností se tedy projeví ve změnách technologických vlastností.[5]

Nejvýznamnější bílkovinou obilného zrna je tzv. lepek. Lepek představuje v podstatě bílkovinnou látku s některými příměsemi nebílkovinného charakteru, jejichž množství závisí na druhu mouky, způsobu přípravy těsta, a dalších obtížně definovatelných činitelích.

Převážnou část lepku (70 – 80 %) tvoří bílkoviny nerozpustné ve vodě, gliadin a glutenin, jež jsou v něm zastoupeny bez ohledu na jeho jakost (silný, slabý, velmi slabý) 3 : 2. Síla mouky je určena stavbou bílkovinného komplexu, především kvalitou a množstvím lepku. Pro pšenici s lepkem normální jakosti existuje přímá závislost mezi obsahem bílkovin a lepku.

Zatímco rozdíly v chemickém složení lepků je možno zjistit až po analýze, jsou rozdíly v jeho fyzikálních a fyzikálněchemických vlastnostech často nápadné již na první pohled. Pouhým organoleptickým posouzením je možno navzájem odlišit lepky silné, slabé, krátké, drobivé, tažné, roztékající se, atd. Kvalita lepku je mnohem důležitější než jeho množství a mění se nejen podmínkami růstu, zrání a posklizňového dozrávání, ale také během uskladnění. [6]

Rozdíly v jakosti lepku nejsou v přímé souvislosti s jeho aminokyselinovým složením, ale jsou podmíněny hlavně rozdíly ve struktuře jeho makromolekuly. Byla prokázána kladná závislost mezi jakostí lepku a obsahem disulfidických vazeb. Dále se prokázalo, že vedoucí úloha při formování bílkoviny náleží gluteninu.

Silný lepek se od slabého liší větší soudržností bílkovinných frakcí pšeničné mouky. Strukturální rozdíly těchto částic podmiňují rozdílnou strukturu hydratovaného gelu, který je příčinou rozdílných reologických vlastností lepků různé jakosti.[5]

Hlavní znaky určující fyzikální vlastnosti lepku jsou pružnost a tažnost. Tyto vnější znaky jsou projevem dvou důležitých fyzikálních vlastností a to hydratace a dispergovatelnosti lepku v různých rozpouštědlech.

Sacharidy tvoří hlavní podíl jednotlivých složek obsažených v obilovinách. Sacharidy můžeme rozdělit na monosacharidy jako, jsou pentosany (základní stavební částice pentosanů, důležitých složek podpůrných pletiv), glukosa, fruktosa, galaktosa. Tyto cukry jsou základem disacharidů (sacharosa, rafinosa). Mezi sacharidy obilného zrna dále řadíme koloidně disperzní sacharidy jako např. škrob, dextriny, celuloza, hemicelulosa, pentosany, gumy a pektinové látky. Nejdůležitější zásobní látkou v obilce je škrob, jehož obsah kolísá v rozmezí 50 – 80 %. Škrob je obsažen v parenchymatických buňkách endospermu.[2] Škrob je bílý nebo slabě nažloutlý, silně hygroskopický, ve studené vodě nerozpustný prášek, bez chuti a bez zápachu. Je – li suchý, dá se velmi dobře skladovat, ve vlhkém stavu podléhá snadno zkáze. Pšeničný škrob je čočkovitého až kulatého tvaru s centrálním, méně patrným vrstvením. Zvláštností pšeničného škrobu je jeho rozdělení podle velikosti škro-

bových zrn na tzv. škrob malozrnný (2 – 7 μm) a škrob velkozrnný (15 – 30 μm). Škrob ve studené vodě pouze bobtná, je nerozpustný. V teplé vodě mazovatí.

Po chemické stránce je škrob makromolekulární látka, jehož základní stavební složkou je glukosa. V porovnání s ostatními cukry je škrob relativně heterogenní. Skládá se ze dvou po chemické a fyzikální stránce odlišných složek, tzv. amylosy a amylopektinu. Amylosa se skládá z 25 – 1000 glukózových jednotek, spojených kyslíkovými můstky v poloze $\alpha(1\rightarrow4)$. Tvoří pouze lineární řetězce stočené do spirál z α – glukopyranosových molekul. V horké vodě se rozpouští, její roztoky jsou nestálé a rychle podléhají retrogradaci. V přírodě se nevyskytuje v čisté formě, nýbrž je vždy doprovázena určitým množstvím amylopektinu. [7]

Amylopektin tvoří rozvětvené řetězce. Kromě vazeb $\alpha(1\rightarrow4)$ obsahuje izomaltosové vazby v poloze $\alpha(1\rightarrow6)$. Amylopektin obsahuje malé množství kyseliny fosforečné, která je u hlízových škrobů vázána na skupinu esterickou, u obilných škrobů na skupinu fosfatidickou. Amylopektin je v horké vodě nerozpustný, pouze bobtná, rosolovatí a dává viskózní stále koloidní roztoky.[4] Obilný škrob obsahuje 25 % amylosy a 75 % amylopektinu.[2]

Mezi neškrobové polysacharidy neboli rostlinné slizy patří zesíťované makromolekuly polysacharidů na bázi pentos – xylosy a arabinosy. Slizy jsou polyfunkční, tvoří součást buněčných stěn, buněčného obsahu a zúčastňují se metabolismu.[2]

Lipidy tvoří malý hmotnostní podíl obilného zrna. Tuk je obsažen především v klíčku a v aleuronové vrstvě. V případě nevhodného skladování mouky může dojít k hydrolýze tuku a nežádoucímu zvyšování kyselosti mouky.[2] Tuk je v obilce obsažen ve formě volných mastných kyselin, jednoduchých glyceridů, steroidních lipidů, tokoferolů, karotenoidů.[3]

Vitaminy v obilce jsou soustředěny hlavně v klíčku a aleuronové vrstvě. Obilné zrna obsahuje především vitaminy skupiny B, vitamin E, vitamin A (ve formě provitaminu beta karotenu). Dále pak obsahuje vitamin C, niacin, vitamin D nebo kyselinu pantothenovou.

Minerální látky tvoří v obilovinách malý podíl v závislosti na půdních a agrotechnických podmínkách. V pšenici je asi 1,7 % minerálních látek. Nejvyšší obsah je v osemení a v aleuronové vrstvě. Největší podíl minerálních látek tvoří oxid fosforečný, dále pak oxid

draselný, oxid hořečnatý a oxid vápenatý. Minerální látky mají technologický význam, protože technologický proces se řídí a mouka se připravuje podle obsahu popela.[2]

Dále může obilné zrna obsahovat např. vlákninu a enzymy. Pokud jde o vlákninu, vyskytuje se především v bílé mouce (2,78 %), mouce celozrnné (12,57 %) a otrubách (42,65 %). V pšeničném zrna je asi stovka enzymů. Prakticky všechny reakce metabolismu jsou urychlovány a řízeny těmito biologickými katalyzátory. Nejvíce jsou zastoupeny enzymy skupiny amyláz (α – amylasa, β – amylasa). Pšenice také obsahuje velké množství proteolytických enzymů (endoproteolytické a exoproteolytické enzymy).[3]

1.3 Charakteristika mouky

Mouka patří mezi základní pekařské suroviny a zároveň je také nejdůležitější pekárenskou surovinou, poněvadž ve většině těst tvoří až 70 % hmotnosti všech surovin. Rozhodující význam má pšeničná mouka, která se používá pro výrobu mnoha pekařských výrobků, jako jsou např. chléb, běžné pečivo, koláče, koláčky, těstoviny.[8]

Pšeničná mouka obsahuje pouze malé množství zkvasitelných cukrů a rovněž málo enzymů, které se do ní přidávají ve formě různých zlepšovacích prostředků.

Hlavním rozlišovacím a jakostním kritériem u nás je obsah popela (minerálních látek) v mouce. Dalším důležitým znakem je granulace mouky (mouky hrubé, polohrubé, hladké), která vyjadřuje velikost částic podle jemnosti mletí. Z pekařského hlediska je ovšem důležitý obsah lepku (pšeničné mouky), kyselost mouky, vlhkost, plynotvorná schopnost mouky, která je podmíněná množstvím zkvasitelných cukrů a aktivitou enzymů, dále pak síla mouky, což znamená schopnost těsta zadržet CO_2 , který vzniká při kynutí těsta, což ovlivní jeho tvar a objem pečiva. [9]

V pekárenské praxi jsou běžné termíny tzv. silná a slabá mouka. Tzv. silné mouky jsou mouky, které dávají pevný, pomalu zrající těsto a jsou schopné vázat hodně vody (mají vysokou vaznost). Mají však nízkou aktivitu enzymů, proto jsou škrob a bílkoviny v těstě jen nepatrně odbourávány. Takové mouky mají zpravidla vysoký obsah lepku, těsto však bývá až gumovité. Tzv. slabé mouky mají opačné extrémní vlastnosti. Těsta z nich se roztekají, jsou měkká, vážou málo vody a rychle kvasí.

Čerstvě semletá mouka není vhodná pro pekárenské zpracování, proto se musí nechat dozrát. Pšeničná mouka se nechává zrát 14 – 21 dní. Před vlastním zpracováním se mouka

předehtívá a prosévá. Předehtít se provádí tak, že mouka se přemístí před zpracováním do temperovaných prostor s teplotou asi 20 °C po dobu 24 hodin. Proséváním se odstraní mechanické drobné nečistoty, mouka se nakypří a obohatí kyslíkem pro rozvoj kvasinek. [2]

1.4 Výroba jemného pečiva

Jemné pekařské pečivo představuje poměrně široký sortiment výrobků, ale malý objem ve srovnání s chlebem a běžným pečivem. Je to dáno jednak vysokou pracností a náročností na suroviny (výrobky jsou relativně drahé), jednak vysokou energetickou hodnotou, takže výrobky nejsou konzumovány ve vysokém množství. Největší objem výroby zaujímá tradiční kynuté pečivo typu vánoček a koláčů, dále je to kynuté smažené pečivo, listové kynuté a listové nekynuté pečivo a nejmenší podíl připadá na tzv. křehké pečivo.

Smažené pečivo (koblihy, točenky, pirohy) má u spotřebitele kromě atraktivnosti i řadu dalších předností: smažení je kratší než pečení (4 – 6 minut), tvarování je rychlé a jednoduché, těsta jsou volnější (dosahuje se větší výtěžnosti). V receptuře jsou levnější koblihy pekařské, které se smaží při vyšší teplotě (až 180 °C) a dražší koblihy cukrářské. Ke smažení se používá ztužený potravinový tuk a usmažené koblihy se plní džemem, čokoládou, pudinkem.

Vánočkové a koláčové pečivo se liší navzájem především vzhledem. Vánočkové těsto je spíše tužší (s menším obsahem tuku), dobře vyztáhlé, neplněné, většinou v kusech o větší hmotnosti, někdy sypané, před sázením se mašluje. Koláčové těsto se připravuje volnější, spíše mladší, vyznačuje se velkým podílem náplní. Vyrábí se v menších i větších kusech.

Dále mezi jemné pečivo řadíme listové pečivo, které se vyznačuje velkou pracností. Listování těsta je způsobeno střídáním základního těsta (kynuté nebo nekynuté) s vrstvami tukového těsta, k čemuž se používá tažný margarín s vyšším bodem tání. Vrstvy musí zůstat odděleny až do počátku pečení, proto se těsto připravuje v chladu. Teprve při pečení tuk roztaje a těsto se nakypří parou, která vzniká ze základního těsta (vodánku). Listové těsto nekynuté obsahuje 70 % tuku na mouky, vodánek má 85 % mouky, tukové těsto je z tažného margarínu a 15% recepturní mouky. Listové těsto kynuté (plundrové) obsahuje jen 30 % tuku k proválení a 10 % na základní těsto, které se kypří droždím.

K jemnému pečivu řadíme také křehké výrobky, které mají jednodušší technologii s poměrně drahou recepturou. Tuk se zapracovává přímo do těsta a omezuje bobtnání bílkovin natolik, že těsto má nepružnou až drobnou strukturu a při pečení se stává křehkým.[2]

1.5 Technologické operace při výrobě koblih

Těsto se připravuje v univerzálním stroji (míchači), míchání těsta probíhá tak dlouho, dokud těsto není vláčné a dokonale promíchané. Poté se těsto dělí na tzv. klonky, při stáčení klonku nesmí být klonek potrhány. Na dělení těsta na jednotlivé klonky se používá dělička. Klonky se vkládají do kynáren. Kynutí těsta probíhá v samostatných boxových kynárnách při teplotě 30 – 35 °C při relativní vlhkosti 75 – 80 %. Těsto se nechává kynout asi po dobu 45 - 55 minut, poté následuje smažení. Koblihy smažíme po dobu 4 – 6 minut při teplotě tuku max. 180 °C, běžně se používá teplota 175 °C. Ke smažení se používá palmový fritovací tuk. Následuje plnění koblih (džemem, popř. čokoládou) a povrchová úprava koblih (cukrování, čokoládová poleva).

2 TUKY A OLEJE

Tuky a oleje rostlinného a živočišného původu jsou nezbytnou součástí lidské výživy, jsou významné především svou energetickou hodnotou. Hmotnostně představují asi 19 % živin, jejich energetický podíl přesahuje 35 %. Vedle přísunu energie jsou rostlinné oleje výhradním zdrojem některých cenných látek, z nichž největší význam se přisuzuje nenasyceným mastným kyselinám. Rostlinné oleje jsou z ekonomického hlediska cenné nejen svou užitnou hodnotou, ale i pro poměrně snadnou výrobu. [10]

Oleje a tuky jsou obecně dle své chemické struktury nazývány jako triacylglyceroly. Jsou to chemické sloučeniny složené jednak z vícesytného alkoholu glycerolu, na něž jsou estery navázány mastné kyseliny. Mastné kyseliny jsou u většiny tuků a olejů navázány esterovou vazbou na všechny tři alkoholické skupiny glycerolu. Fyzikálně chemické vlastnosti tuků a olejů jsou determinovány obsahem jednotlivých mastných kyselin obsažených v triacylglycerolech. [2]

2.1 Dělení tuků a olejů

Tuky a oleje můžeme dělit podle konzistence, chemického složení, použití nebo původu. Oleje také můžeme dělit podle rychlostí, jakou zasychají v tenké vrstvě, což vyjadřuje jejich schopnost adovat kyslík a tvořit polymerní filmy. Jako nevysychavé oleje můžeme uvést olej olivový a podzemnicový, jako polovysychavý pak olej sójový, řepkový a bavlníkový a na závěr jako vysychavé oleje, olej lněný.

Rostliny poskytující oleje s vysokým obsahem kyseliny laurové:

- palma kokosová
- palma olejná

Rostliny poskytující oleje s vysokým obsahem kyseliny olejové a linolové:

- slunečnice
- bavlník
- podzemnice olejná
- olivovník

- sezam
- kukuřice
- mák a ostatní olejniny této skupiny

Rostliny poskytující oleje s vyšším obsahem kyseliny erukové:

- řepka olejná
- hořčice a ostatní olejniny této skupiny

Rostliny poskytující oleje s obsahem kyseliny linoleové:

- sója
- řepka olejná
- len a ostatní olejniny této skupiny

Hlavní zdroje surových olejů a tuků jsou semena a plody rostlin, tkáně zvířat a tkáně mořských savců a ryb.

2.2 Tradiční smažicí oleje

Jedlé oleje pro lidskou výživu jsou při pokojové teplotě tekuté, jsou téměř výhradně rostlinného původu a až na nepatrné výjimky se podrobují kompletnímu postupu rafinace. Rafinované pokrmové oleje připravované z olejin jsou hlavní pokrmové oleje, které mají vysoký obsah polyenových mastných kyselin, hlavně linolové a linolenové. Tyto oleje nejsou vhodné pro smažení, protože při vysokých teplotách oxidují. Pro smažení jsou vhodnější nasycené mastné oleje, protože hydrogenace podstatně redukuje polyenové kyseliny a tyto oleje mají větší stabilitu proti oxidacím. Hydrogenací je mírně zvýšen obsah kyseliny stearové, která je neutrální nebo má jen malý účinek na LDL cholesterol. Hydrogenované rostlinné oleje mohou obsahovat trans nenasycené mastné kyseliny, které vznikají jako produkty dehydrogenace. Hydrogenací je mírně zvýšen obsah kyseliny stearové, která je neutrální nebo má jen malý účinek na LDL – cholesterol. V dnešní době jsou považovány za zdravotní riziko, protože s nimi roste riziko srdečních chorob a mrtvice.[11]

Dále máme speciální druh olejů, zvaný panenský, který se nerafinuje a je vysoce hodnocen právě pro svou přirozenou charakteristickou chuť a vůni. Podle použití se dělí na stolní oleje, oleje na smažení, pečení a restování, oleje na výrobu majonéz a oleje pro konzervářský průmysl. Hlavními surovinami pro výrobu jedlých olejů jsou olej podzemnicový, slunečnicový, sójový, bavlníkový, řepkový, olej z kukuřičných klíčků a v oblastech produkce oliv olej olivový.[2]

Barva stolního oleje je převážně zlatožlutá, popřípadě s mírným nazelenalým tónem. Důležitou úlohou při hodnocení jakosti jedlých olejů má jejich chuť a vůně. Oleje vysoké jakosti mají příjemnou, často slabě specifickou vůni podle druhu použité suroviny. Chuť, která úzce souvisí s vůní, musí být čistá, bez vedlejších příchutí, popřípadě neutrální. Oleje pro přímou spotřebu musí být i dokonale čiré – olej slunečnicový, sójový a řepkový olej bez kyseliny erukové. Tyto oleje jsou největším přirozeným zdrojem esenciálních mastných kyselin.[10]

2.3 Volné mastné kyseliny

Rozklad tuku při normálních smažicích teplotách je způsobeno hydrolýzou tuku v místě, kdy se mastná kyselina spojí s glycerolem. Přidáním molekuly vody dojde k uvolnění mastné kyseliny. Výsledkem je volná mastná kyselina. Při normálním smažicím procesu dochází k uvolnění páry, která způsobí tuto reakci. Oxidace způsobuje zvýšení volných mastných kyselin. Malé množství volných mastných kyselin při smažení koblíh je žádoucí. Volné mastné kyseliny musí být přítomny při smažení koblíh, ke vzniku kvalitního produktu, avšak s výměnou oleje obsah mastných kyselin klesá. Čerstvý tuk, nepoužitý na smažení, obsahuje menší než optimální množství volných mastných kyselin, což způsobuje nízké pohlcení tuku výrobkem a bledou barvu výrobku. Naopak nadměrné množství volných mastných kyselin způsobí, že výrobek pohlcuje tuk více (dochází k nadměrnému nasáknutí oleje výrobkem), a má velmi tmavou barvu (tmavá barva kůrky). Obsah mastných kyselin je příčinou vzniku tmavého zabarvení oleje a nadměrného prskání a pění během smažení. [12]

Stabilizace tuků

Hydrogenace neboli sycení nenasycených mastných kyselin, stejně tak jako přidání antioxidantů a jiných chemikálií, které pomáhají zabránění průběhu některých oxidačních reakcí. Tato opatření zpomalí průběh reakce, ale nedokážou ho zastavit úplně. [13]

2.4 Smažení

Smažení je jedním z nejstarších způsobů přípravy jídla. Je to proces rychlý, snadný, relativně úsporný z hlediska energie a smažené jídlo má příjemnou a intenzivní chuť. Hlavní nevýhodou smažení je rychlá degradace smažicích olejů. Při vysokých teplotách, dochází ke vzniku nežádoucích sloučenin. Produkty oxidace jsou problémové hlavně z hlediska smyslového a bezpečnostního. Tuk na smažení výrazně ovlivňuje kvalitu hotového výrobku, ovlivňuje vůni, strukturu, skladovatelnost. [14]

Oleje použité při smažení se stávají součástí jídla a jsou hlavním faktorem rozhodujícím o kvalitě a výživové hodnotě pokrmu. Přepálený olej neboli olej degradovaný má pozměněnou výživovou hodnotu a toxikologický profil ve srovnání s čerstvým olejem.

K výměně oleje dochází v okamžiku, kdy olej není schopen splňovat požadavky na kvalitu smažených výrobků. Žádoucí je používání stabilního smažicího oleje. [15]

Zhoršení kvality smažicích tuků

Olej je vystaven působení 3 faktorů, které způsobují výrazné změny především ve struktuře:

1. vlhkost potravin, vznik hydrolytického štěpení
2. vzdušný kyslík do oleje, dochází k oxidačnímu štěpení
3. vysoká teplota, která vzniká v průběhu smažení – má za následek tepelné štěpení

Hydrolyzou esteru rozumíme rozklad esteru na monoglyceridy, diglyceridy a glycerin. Tepelné a oxidační degradace probíhají na nenasyceném řetězci, vzniká triglycerid, kde je alespoň jeden z jeho tří acylových zbytků pozměněn. Při hydrolyze vznikají, např. trans mastné kyseliny. Vysoká teplota hraje důležitou roli ve vzniku oxidačních produktů, především oxidačních a neoxidačních dimerů a polymerů.

Některé chemické změny tuku během smažení:

1. zvyšování hustoty
2. zvyšování viskozity

3. zvyšování celkové kyselosti
4. snižování bodu tání
5. snížení teploty vznícení
6. teplota bodu mrazu se snižuje
7. snížení jodového čísla [11]

3 POTRAVINÁŘSKÉ EMULGÁTORY

Mnohé běžné potraviny představují často složité disperzní soustavy, jejichž výroba vyžaduje použití pomocných látek se specifickými funkčními vlastnostmi. Významné místo mezi těmito látkami zaujímají emulgátory, které umožnily řadě potravinářských oborů zavedení nových technologií a výrobků se zlepšenými konzistenčními, nutričními i organoleptickými vlastnostmi.[10] Emulgátory jsou povrchově aktivní látky, jejich působením dochází ke snížení mezipovrchového napětí mezi částicemi vzájemně nemísitelných kapalin. Dosahuje se lepší dispergovatelnosti všech částí. Působení je založeno na rozdílné afinitě části jejich molekuly k vodě (polární část) a tuků (nepolární část). Vedle požadovaných funkčních vlastností musí být každý potravinářský emulgátor zdravotně nezávadný. [2]

3.1 Funkční vlastnosti emulgátorů

Emulgátory mají v potravinářské technologii podstatně širší uplatnění než jen jako látky umožňující vznik a stabilizaci emulzí. Využívá se ještě dalších vlastností, které vyplývají ze specifické stavby molekuly emulgátoru, avšak vlastní funkční uplatnění je zcela odlišné.

Jde především o tyto funkční vlastnosti:

1. vytváření komplexu s amylosou

Specifické působení některých povrchově aktivních látek v těstě spočívá ve vytváření komplexu s molekulami amylosy. Tento komplex je ve vodě nerozpustný, takže amylosa uvolněná ze škrobových zrn nevytváří gelovou strukturu. Gelová struktura po upečení pozvolna krystalizuje za postupného shlukování molekul amylosy. Tento proces se nazývá retrogradace a jeho vnějším projevem je ztráta čerstvosti pečiva. Komplexotvorný emulgátor retrogradaci v těstě nezabrání, pouze zpomalí její průběh.

2. interakce s bílkovinami

Velmi důležitou vlastností některých emulgátorů používaných v pekárenském průmyslu je schopnost jejich interakce s bílkovinami mouky. Výsledkem této interakce je tzv. kondicionační účinek na těsto, který se projevuje zlepšením reologických parametrů těsta. Emulgátory vytvářející vazby s lepkovou bílkovinou obecně zlepšují pekařské vlastnosti tzv. slabých mouk.

3. zadržování vzduchu a stabilizace pěn

V cukrovinkářské technologii se některé emulgátory používají při přípravě různých šlehaných hmot. Funkci pěnotvorného činidla splňují některé povrchově aktivní látky, bílkoviny, polysacharidy, aj.[10]

3.2 Zdravotní nezávadnost emulgátorů

Emulgátory používané v potravinářském průmyslu patří do skupiny tzv. cizorodých látek. Druh a povolené množství emulgátorů stanovují předpisy vydávané příslušnými zdravotnickými orgány.

3.3 Rozdělení potravinářských emulgátorů

Potravinářské emulgátory můžeme zařadit do dvou hlavních skupin, které zahrnují emulgátory přirozené a syntetické. Do první skupiny patří nevelký počet látek, obsažených v přírodních surovinách rostlinného a živočišného původu, ze kterých je můžeme vyizolovat (lecitin, vaječný žloutek). Emulgátory syntetické se připravují chemickou cestou za použití přírodních látek nebo jejich složek. V současné době se v potravinářství používá několik desítek syntetických emulgátorů, mezi nimiž mají dominantní postavení emulgátory na bázi monoacylglycerolů a některé jejich deriváty.

3.3.1 Monoacylglycerolové emulgátory

Parciální estery glycerolu s vyššími mastnými kyselinami, tj. směsi mono- a diacylglycerolů jsou nejužívanější potravinářské emulgátory. Jejich účinnou složkou jsou monoacylglyceroly, jejichž obsah ve výrobcích se pohybuje přibližně mezi 40 – 60 %.

Emulgátory na bázi monoacylglycerolů se průmyslově vyrábějí převážně reesterifikací tuků glycerolem nebo glycerolýzou.

Emulgátory s obsahem 40 – 55 % monoacylglycerolů, někdy označované jako mono/diacylglyceroly, se používají hlavně při výrobě margarínu a mražených krémů. Dále jsou součástí různých pekařských tuků (shorteningů) používaných při výrobě širokého sortimentu pekárenských a cukrovinkářských výrobků. [15]

V pekárenském průmyslu našly uplatnění především destilované monoacylglyceroly, které vytvářejí komplexy s amylosou a mají další příznivé účinky na úseku výrobní technologie i jakosti pečiva.[16] Zlepšují reologické vlastnosti těsta a umožňují jeho dobrou zpracovatelnost na mechanických linkách. Dále umožňují podstatně snížit množství tuku v recepturách různých druhů pečiva, které má v důsledku toho větší objem a zachovává si déle čerstvost. Destilované monoacylglyceroly se dávkuje v množství 0,5 – 1 % na hmotnost mouky.[2]

Komplexotvorné schopnosti monoacylglycerolů se využívá k výrobě těstovin (nudle, makaróny), které pak po vaření nejsou mazlavé, nelepí se a zachovávají si požadovanou pevnost. V cukrovinkářském průmyslu se destilované monoacylglyceroly používají ke snížení lepiivosti bonbonů, zlepšení konzistence žvýkacích gum, atd.[17]

Emulgátory na bázi monoacylglycerolů se běžně používají v pekařské praxi. V našem případě byl testován výrobek značky RIMULSOFT SUPER (V) F 111503. Tento výrobek je označován jako výborné „změkčovadlo“ pro pekařské produkty, doporučuje se přímé smíchání s těstem. Malé množství tuku obsažené v pšeničné mouce vede ke tvorbě lepkové membrány – emulgátor má stejný účinek.

3.3.2 Deriváty monoacylglycerolů

Značnou část potravinářských emulgátorů tvoří monoacylglyceroly modifikované esterifikací s některými zdravotně nezávadnými organickými kyselinami s krátkým řetězcem, jako je kyselina mléčná, citronová a další. Tyto kyseliny zvyšují hydrofilnost emulgátoru a zlepšují nebo doplňují jeho funkční vlastnosti. [18]

1. estery monoacylglycerolů s kyselinou diacetylvinnou představují nejvýznamnější typ modifikovaných monoacylglycerolů, mají největší uplatnění v pekárenském průmyslu. Mají příznivý vliv na výslednou jakost pečiva, především na jeho objem a křehkost. Zlepšují pekařské vlastnosti tzv. slabých mouk.
2. estery monoacylglycerolů s kyselinou citronovou silně snižují povrchové napětí olejů a v tukovém průmyslu se používají jako přísada zamezující prskání při roztápnění margarínu.

3. estery monoacylglycerolů s kyselinou mléčnou jsou např. součástí pekařských tuků pro některé druhy pečiva. Osvědčily se i při výrobě keksů, zvětšují jejich objem a zlepšují pórovitost.
4. estery monoacylglycerolů s kyselinou jantarovou se používají v pekárenské technologii jako emulgátor, který zlepšuje reologické vlastnosti těst ze slabých mouk a pekárenským výrobkům dává větší objem, jemnou, rovnoměrnou pórovitost a prodlužuje jeho čerstvost.
5. estery monoacylglycerolů s kyselinou octovou [19]

3.4 Další přísady přidávané do jemného pečiva

Do jemného pečiva se kromě emulgátorů přidává řada dalších zlepšujících látek. Mohou se přidávat:

- sacharidy a sladidla, které mají význam pro sensorické vlastnosti. U výrobků zvyšují celkový vjem, plnost výrobku. Používají se různé druhy sladidel jako sacharosa, fruktosové sirupy, atd.
- tuky - mají vliv na technologické vlastnosti, především na texturní vlastnosti. Tuky mají speciální význam u tzv. listových nebo laminovaných těst. Rozsáhlé použití je i do tukových náplní.
- vejce a vaječné hmoty – emulgační účinek vlivem vaječného lecitinu
- mléko a mléčné produkty – nutriční význam je malý, dochází ke zlepšení chuti. Používá se sušené mléko, máslo, sýry, sušená syrovátka
- ochucovací a aromatizační přísady – kakaový prášek, čokoládové polevy, jádroviny (lískové oříšky, mandle, arašídy), barviva, koření[2]

3.5 Koblíhové směsi

Koblíhové směsi jsou určeny pro přípravu koblíh. Díky zjednodušenému výrobnímu postupu, který je s nimi možný, zkracují čas přípravy pečiva na minimum. Přispívají ke kreativnímu řešení pekařského sortimentu, protože umožňují nejen různorodou výrobu pečiva, ale také přizpůsobení hotových výrobků konkrétním přáním konzumentů.

Výrobek je charakteristický jemně porézní vláčnou střídou s jemným specifickým aroma-tem a výrazně vybarvenou kůrkou. Zvláštností výrobku je velmi malá nasákavost oleje při smažení. Výsledný nízký obsah tuku ve výrobku spolu s náhradou části recepturního cukru sladidlem umožňuje u výrobku dosáhnout snížený obsah energie než je tomu u klasických receptur.

Výhody pekařských směsí :

- usnadňují pekařům práci a zhodnocují jejich pekařské znalosti a zkušenosti
- přinášejí originální receptury přizpůsobené současným trendům v oblasti stravování: zdravá výživa, atd.
- jejich složení je adaptováno na lokální zvláštnosti a potřeby jednotlivých zemí
- jsou dodávány s prostředky sloužícími k podpoře prodeje hotových výrobků v pekařských prodejnách

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 METODIKA PRÁCE

4.1 Cíl práce

Cílem práce bylo zjistit vliv přídatných látek na reologické a chemické vlastnosti pšeničného těsta, a dále pak na organoleptické vlastnosti pekárenských výrobků.

Pro zjištění kvality byly provedeny senzorké testy pekárenských výrobků s použitím přídatných látek (koblihová směs a monoacylglycerol).

Pro dosažení tohoto cíle byly stanoveny následující úkoly:

- teoreticky popsat chemické složení a vlastnosti obilného zrna, dále vlastnosti a složení pšeničné mouky. Teoretická část se také zabývala výrobou jemného pečiva a zvláště technologickými operacemi při výrobě koblíh.
- vyrobit pšeničná těsta s použitím definovaných přídatných látek
- provést základních chemických rozborů: stanovení pH těsta, sušina těsta
- provést „pekařské pokusy“ s cílem ověřit kvalitu pšeničného těsta
- provést senzorkou analýzu „pekařských pokusů“

4.2 Příprava vzorku

Těsta byla připravována z pšeničné mouky T 530 (United Bakeries, Mlýn Kyjov). Z přídatných látek byla použita koblihová směs (Omega, Praha) a monoacylglycerol RIMULSOFT SUPER (V) F 111503 (distilled monoglycerides) (výrobce Riken Vitamin Food Emulsifiers, Japan). K přípravě kontrolního těsta byla použita pšeničná mouky T 530 (United Bakeries, Mlýn Kyjov), vaječná melanž, sůl, cukr, voda a olej. K výrobě těsta s obsahem koblihové směsi nebo monoacylglycerolu bylo použito stejných surovin a ze zmíněných přídatných látek v různých zastoupeních. Těsta byla míchána na univerzálním mísiči (Národní podnik, Hořovice). Těsta byla míchána asi po dobu 4 – 5 minut, dělena na děliče (MANDL, Destila, Brno) na klonky a ponechána v kynárně po dobu 50 minut. Koblíhy byly smaženy asi po dobu 6 minut při teplotě oleje 175 °C.

4.3 Chemická analýza

Chemickou analýzou byl stanoven obsah celkové sušiny do konstantní hmotnosti dle České technické normy ČSN ISO 5534 [20]. pH bylo měřeno pomocí vpichového pH metru (Gryf

209 S) s kombinovanou skleněnou elektrodou při teplotě 25 ± 1 °C. Každý vzorek byl měřen třikrát a výsledek byl uveden jako průměr \pm směrodatná odchylka (S. D.).[21]

4.4 Senzorická analýza

Senzorických analýz se zúčastnili posuzovatelé. Vzorky byly předkládány anonymně při pokojové teplotě. Hodnotitelé použili nejprve preferenční pořadový test, tzn., že seřadili vzorky koblíh od nejpreferovanějšího po nejméně preferované. Senzorické hodnocení spočívalo v posuzování jednotlivých vzorků koblíh pomocí číselných stupnic. Orientace škály byla zvolena tak, že číselná hodnota 1 označovala nejpreferovanější vzorek, zatímco číslo 5 nejméně preferovaný vzorek. Tímto způsobem byly posuzovány deskriptory textury při hodnocení vzorků koblíh jako vůně, chuť, pocit při polykání, suchost, jakost, textura.

Senzorická analýza byla dále doplněna preferenčním párovým testem, který dokáže přesněji a objektivněji zachytit jakostní odchylky mezi srovnávanými vzorky v porovnání se stupnicovými metodami, resp. pořadovým preferenčním testem. K hodnocení byly použity vzorky koblíh vyrobené ze stejného těsta, rozdíl byl pouze v přidavku přídatných látek. Hodnoceny byly vždy oproti kontrolnímu vzorku.[21]

Senzorická analýza byla statisticky vyhodnocena pomocí:

- pořadového testu preferencí (Friedmanův test, test o parametrech binomického rozdělení)
- párového testu preferencí
- hodnocení jednotlivých sensorických znaků – chuť, vůně, pocit při polykání sousta, změna chuti při žvýkání, suchost, jakost, textura (Kruskal - Wallisův test, Wilcoxonův test)

5 VÝSLEDKY A DISKUSE

5.1 pH těsta

Hodnoty pH byly měřeny pomocí vpichového pH metru s kombinovanou skleněnou elektrodou při teplotě 25 ± 1 °C. každý vzorek byl měřen třikrát a výsledek byl uveden jako průměr \pm směrodatná odchylka. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 1: Přehled naměřených hodnot pH

	hodnoty pH			\bar{x}	σ^2
Kontrolní vzorek	5,19	5,18	5,19	5,19	0,006
MAG (nižší obsah)	5,22	5,21	5,20	5,21	0,01
MAG (vyšší obsah)	5,02	5,04	5,05	5,04	0,02
KS (nižší obsah)	5,39	5,37	5,40	5,39	0,015
KS (vyšší obsah)	5,68	5,67	5,67	5,67	0,006

Z tabulky vyplývá, že nejvyšší hodnota byla zjištěna u vzorku s vyšší dávkou koblíhové směsi, naopak hodnotu pH měl vzorek s vyšším zastoupením monoacylglycerolu.

5.2 Sušina těsta

Chemickou analýzou byl stanoven obsah celkové sušiny do konstantního úbytku hmotnosti.

Podstatou metody je předsušení zkoumaného vzorku při teplotě nejvýše 45 °C, vážení, mělnění a následné sušení při 130 °C po dobu 60 minut. Po ochlazení se vysušený vzorek opět váží.

Celková sušina byla porovnána u těst s přidavkem aditiv a srovnána s kontrolním vzorkem, kterým bylo těsto bez přidavku těchto látek. Cílem této analýzy bylo zjistit, zda množství přidavku těchto činitelů neovlivňuje celkovou sušinu pšeničných těst. Přehled naměřených hodnot je uveden v tabulce 2.

Tabulka 2: Přehled naměřených sušin po vysušení

	sušina			\bar{x}	σ^2
Kontrolní vzorek	9,36	9,37	9,40	9,37	0,02
MAG (nižší obsah)	9,03	9,03	9,05	9,03	0,01
MAG (vyšší obsah)	9,16	9,02	9,17	9,012	0,09
KS (nižší obsah)	9,15	9,17	9,18	9,17	0,02
KS (vyšší obsah)	9,41	9,43	9,36	9,40	0,04

Sušina byla určena jako základní ukazatel každého těsta a jeho stejnorodosti. A byla měřena pro potvrzení, že viskozita byla vztahována k použitým aditivům.

Z tabulky vyplývá, že nejvyšší obsah vlhkosti měla těsta s jednotlivými zastoupeními monoacylglycerolu. Nejnižší obsah vlhkosti byl zaznamenán u vzorku s vyšším zastoupením koblihové směsi a u kontrolního vzorku, tedy těsta bez přídatných látek.

6 VYHODNOCENÍ SENZORICKÉ ANALÝZY

V této kapitole bude pojednáno o výsledku sensorického posouzení I. – II. řady vzorků koblíh. Srovnáván byl kontrolní vzorek oproti vzorkům s různým zastoupením přídatných látek. Sensorické posouzení provedli tzv. vybraní posuzovatelé.

6.1 Hodnocení vzorků koblíh I. řady

Výsledky hodnocení znaků vůně, chuť, suchost, šťavnatost, změna chuti, jakost a textura jsou hodnoceny na základě katedrové jakostní stupnice u vzorků koblíh. Výsledky jsou uvedeny ve formě mediánu v tabulce 3.

Tabulka 3: Výsledky sensorického hodnocení I. řady koblíh

Senzorický znak	Medián vzorků				
	*A	*B	*C	*D	*E
vůně	2 ^{a,b}	2 ^a	3 ^b	1 ^a	3 ^b
chuť	2 ^a	2 ^a	3 ^b	2 ^a	3,5 ^b
suchost	2 ^a	3 ^a	3 ^a	3 ^a	3 ^a
šťavnatost	3 ^a	2,5 ^{a,b}	3 ^{a,b}	2 ^b	3 ^{a,b}
změna chuti	2 ^a	2 ^a	3 ^{b,c}	3 ^{a,b}	3,5 ^c
nasákavost	3 ^a	3 ^a	3 ^a	2,5 ^a	3 ^a
pocit při polykání	3 ^a	2 ^a	2 ^a	2 ^a	3 ^a
hodnocení jakosti	2,5 ^{a,b}	2 ^{a,b}	3 ^{a,b}	2 ^a	3 ^b
hodnocení textury	2,5 ^{a,b}	2 ^{a,b}	3 ^{a,b}	2 ^a	3 ^b

* Rozdílné písmenné indexy ($p < 0,05$) značí statisticky významný rozdíl sledovaného sensorického znaku

*A kontrolní vzorek – bez přísadky aditiv

* B vzorek koblíh s nižším zastoupením koblíhové směsi

* C vzorek koblíh s nižším zastoupením monoacylglycerolu

* D vzorek koblíh s vyšším zastoupením koblíhové směsi

* E vzorek koblíh s vyšším zastoupením monoacylglycerolu

Na hladině významnosti 5 % existuje mezi výrobky statisticky významný rozdíl. Statisticky významný rozdíl ve vůni byl shledán mezi vzorkem s nižším zastoupením koblíhové směsi a vzorkem s nižším a vyšším zastoupením monoacylglycerolu, a také mezi vzorkem s vyšším zastoupením koblíhové směsi a vyšším zastoupením monoacylglycerolu. Mezi dalšími kombinacemi nebyl shledán statisticky významný rozdíl.

Statisticky významný rozdíl byl také shledán u chuti koblíh mezi kontrolním vzorkem a vzorkem s nižším a i s vyšším zastoupením monoacylglycerolu, dále mezi vzorkem s nižším zastoupením monoacylglycerolu a vzorkem s vyšším zastoupením monoacylglycerolu, dále mezi vzorkem s nižším zastoupením monoacylglycerolu a vzorkem s vyšším zastoupením koblíhové směsi, také mezi vzorkem s vyšším zastoupením koblíhové směsi a vyšším zastoupením monoacylglycerolu.

Dále byl shledán statisticky významný rozdíl u šťavnatosti koblíh a to pouze u kontrolního vzorku a vzorku s vyšším zastoupením koblíhové směsi.

Statisticky významný rozdíl byl také shledán u změny chuti při žvýkání u kontrolního vzorku a vzorku s nižším a vyšším zastoupením monoacylglycerolu, mezi vzorkem s nižším zastoupením monoacylglycerolu a vzorkem s nižším zastoupením koblíhové směsi, dále mezi vzorkem s nižším a vyšším zastoupením koblíhové směsi a vzorkem s vyšším zastoupením monoacylglycerolu.

Statisticky významný rozdíl byl shledán i u jakosti a textury, a to mezi vzorkem s vyšším zastoupením koblíhové směsi a vzorkem s vyšším zastoupením monoacylglycerolu.

V dalších charakteristikách nebyl shledán na hladině významnosti 5 % statisticky významný rozdíl. U koblíh s různým zastoupením koblíhové směsi, monoacylglycerolu a kontrolním vzorkem nebyl shledán statisticky významný rozdíl v dalších sensorických charakteristikách. Je tedy možné říci, že srovnávané vzorky mají obdobnou suchost, nasákavost (schopnost střídky absorbovat sliny), vyvolávají obdobný pocit při polykání sousta.

Pořadový test preferencí (součty pořadí) zkoumaných vzorků koblíh byl formulován tak, že čím vyšší součet pořadí, tím nižší preference vzorek získal.

Z výsledků pořadového testu preferencí vyplynulo, že spotřebitelé nejvíce preferují koblíhy s vyšším zastoupením koblíhové směsi, dále pak kontrolní vzorek koblíh (tj. koblíhy bez přídatných látek) a vzorek koblíh s nižším zastoupením koblíhové směsi. Nejméně preferované byly vzorky koblíh s nižším a vyšším zastoupením monoacylglycerolu. Posuzovatelé je hodnotili jako mastné, místy s nepříjemnou vůní a chutí.

Dále byly provedeny párové preferenční testy mezi vzorky koblíh bez aditiv a s jednotlivým zastoupením koblíhové směsi a monoacylglycerolu. Test byl formulován tak, že čím vyšší preference vzorek u hodnotitelů získal, tím vyšší je součet bodů.

Na hladině významnosti 5 % byl shledán statisticky významný rozdíl mezi kontrolním vzorkem a vzorkem s nižším a vyšším zastoupením monoacylglycerolu, mezi vzorkem s nižším zastoupením koblíhové směsi a vzorkem s nižším a vyšším zastoupením monoacylglycerolu, mezi vzorkem s nižším zastoupením monoacylglycerolu a vzorkem s vyšším zastoupením koblíhové směsi a mezi vzorkem s vyšším zastoupením koblíhové směsi a vzorkem s vyšším zastoupením monoacylglycerolu. Mezi dalšími kombinacemi vzorků koblíh nebyl shledán statisticky významný rozdíl.

Výsledky párového porovnávacího testu preferencí posuzovatelů pro jednotlivé vzorky koblíh ukázaly, že kontrolní vzorek a vzorky s obsahem koblíhové směsi jsou preferovanější než vzorky s obsahem monoacylglycerolu.

6.2 Hodnocení vzorků koblíh II. řady

Výsledky hodnocení znaků vůně, chuť, suchost, šťavnatost, změna chuti, jakost a textura jsou hodnoceny na základě katedrové jakostní stupnice u vzorků koblíh. Výsledky jsou uvedeny ve formě mediánu v tabulce 4.

Tabulka 4: Výsledky sensorického hodnocení II. řady koblíh

Sensorický znak	Medián vzorků				
	*A	*B	*C	*D	*E
vůně	2 ^{a,c}	1 ^a	3 ^b	1 ^a	3 ^{b,c}
chuť	2,5 ^{a,b,c}	2 ^a	3 ^{b,c}	2 ^{a,b}	3 ^c
suchost	2 ^a	3 ^a	3 ^a	3 ^a	3 ^a
šťavnatost	3 ^a	2,5 ^{a,b}	3 ^{a,b}	2 ^b	3 ^{a,b}
změna chuti	2 ^a	3 ^{a,b}	3,5 ^{b,c}	2 ^a	4 ^c
nasákavost	3 ^a	3 ^a	3 ^a	3 ^a	2 ^a
pocit při polykání	2 ^a	2 ^a	3 ^a	2,5 ^a	2 ^a
hodnocení jakosti	2 ^a	2,5 ^a	3 ^a	2 ^a	3 ^a
hodnocení textury	2 ^a	2,5 ^a	3 ^a	2 ^a	3 ^a

* Rozdílné písmenné indexy ($p < 0,05$) značí statisticky významný rozdíl sledovaného sensorického znaku

- *A kontrolní vzorek – bez přídavku aditiv
- * B vzorek koblíh s nižším zastoupením koblíhové směsi
- * C vzorek koblíh s nižším zastoupením monoacylglycerolu
- * D vzorek koblíh s vyšším zastoupením koblíhové směsi
- * E vzorek koblíh s vyšším zastoupením monoacylglycerolu

Na hladině významnosti 5 % existuje mezi výrobky statisticky významný rozdíl. Statisticky významný rozdíl ve vůni byl shledán mezi kontrolním vzorkem a vzorkem s nižším zastoupením monoacylglycerolu, mezi vzorkem s nižším zastoupením koblíhové směsi a vzorkem s nižším a vyšším zastoupením monoacylglycerolu, dále mezi vzorkem s nižším zastoupením monoacylglycerolu a vzorkem s vyšším zastoupením koblíhové směsi, a také

mezi vzorkem s vyšším zastoupením koblíhové směsi a vzorkem s vyšším zastoupením monoacylglycerolu.

Statisticky významný rozdíl byl také shledán u chuti koblíh mezi vzorkem s nižším zastoupením koblíhové směsi a vzorkem s nižším a vyšším zastoupením monoacylglycerolu, a také mezi vzorkem s vyšším zastoupením koblíhové směsi a vzorkem s vyšším zastoupením monoacylglycerolu.

Dále byl shledán statisticky významný rozdíl u šťavnatosti koblíh, a to pouze mezi kontrolním vzorkem a vzorkem s vyšším zastoupením koblíhové směsi.

Statisticky významný rozdíl byl také shledán u změny chuti při žvýkání u kontrolního vzorku a vzorku s nižším a vyšším zastoupením monoacylglycerolu, mezi vzorkem s nižším zastoupením koblíhové směsi a vzorkem s vyšším zastoupením monoacylglycerolu, a dále mezi vzorkem s vyšším zastoupením koblíhové směsi a vzorky s vyšším a nižším zastoupením monoacylglycerolu.

V dalších charakteristikách nebyl na hladině významnosti 5 % shledán statisticky významný rozdíl. U koblíh s různým zastoupením koblíhové směsi, monoacylglycerolu a kontrolním vzorkem nebyl shledán statisticky významný rozdíl v dalších senzorních charakteristikách. Je tedy možné říci, že srovnávané vzorky mají obdobnou suchost, nasákavost (schopnost střídky absorbovat sliny), pocit při polykání sousta a mají shodnou jakost a texturu.

Pořadový test preferencí (součty pořadí) zkoumaných vzorků koblíh byl formulován tak, že čím vyšší součet pořadí, tím nižší preference vzorek získal.

Z výsledků pořadového testu preferencí vyplynulo, že spotřebitelé nejvíce preferují koblíhy s nižším zastoupením koblíhové směsi, dále pak koblíhy s vyšším zastoupením koblíhové směsi a kontrolní vzorek koblíh (tj. bez přídatných látek). Nejméně preferované byly vzorky koblíh s nižším a vyšším zastoupením monoacylglycerolu. Posuzovatelé je hodnotili jako příliš mastné, s nepříjemnou vůní a chutí.

Dále byly provedeny párové preferenční testy mezi vzorky koblíh bez přídatných látek a s obsahem koblíhové směsi a monoacylglycerolu. Test byl formulován tak, že čím vyšší preference vzorek u hodnotitelů získal, tím vyšší je součet bodů.

Na hladině významnosti 5 % byl shledán statisticky významný rozdíl mezi vzorky s nižším a vyšším zastoupením koblíhové směsi a nižším zastoupením monoacylglycerolu mezi vzorkem s vyšším zastoupením koblíhové směsi a vzorkem s vyšším zastoupením monoacylglycerolu. Mezi dalšími kombinacemi vzorků koblíh nebyl shledán statisticky významný

rozdíl. Statisticky významný rozdíl nebyl shledán ani mezi vzorky s nižším a vyšším zastoupením koblíhové směsi.

Výsledky párového porovnávacího testu preferencí posuzovatelů pro jednotlivé vzorky koblíh ukázaly, že kontrolní vzorek a vzorky s obsahem koblíhové směsi jsou preferovanější než vzorky s obsahem monoacylglycerolu.

ZÁVĚR

V této práci byl popsán vliv přídatných látek na vlastnosti a kvalitu těsta, k hodnocení bylo použito chemické a následně senzorické analýzy.

Chemickou analýzou bylo zjištěno, že pH se u vzorků těst výrazně nelišilo. Výraznější rozdíly byly shledány u stanovení sušiny a u jednotlivých vzorků těst. Nejvyšší obsah vlhkosti měla těsta s jednotlivými zastoupeními monoacylglycerolu, jelikož samotný monoacylglycerol váže vodu. Nejnižší obsah vlhkosti byl zaznamenán u vzorku s vyšším zastoupením koblíhové směsi a u kontrolního vzorku, tedy těsta bez přídatných látek.

Na základě senzorické analýzy byly hodnoceny vlastnosti a kvalita jednotlivých vzorků.

Z výsledků analýz vyplývá, že posuzovatelé nejvíce upřednostňují koblíhy s vyšším a nižším zastoupením koblíhové směsi, dále pak kontrolní vzorky, tedy koblíhy bez přídatných látek (koblíhové směsi a monoacylglycerolu). Nejméně preferovanými vzorky byly koblíhy s jednotlivými zastoupeními monoacylglycerolu. Posuzovatelé je hodnotili jako mastné, s nepříjemnou vůní a chutí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] DRDÁK M.; STUDNICKÝ J.; MÓROVÁ E.; KAROVIČOVÁ J. *Základy potravinářských technologií: Spracovanie rostlinných a živočišných surovín, cereálne a fermentačné technológie, uchovávanie, hygiena a ekológia potravín*. Malé centrum, 1996.
ISBN 8096706411
- [2] HRABĚ J.; KOMÁR A. *Technologie, zbožížnalství a hygiena potravin rostlinného původu, III. část*. Vyškov, 2003. ISBN 80 – 7231 – 107 – 7
- [3] MATZ A. S. *Bakery technology and engineering*. Springer, 1992.
ISBN 9780442308551
- [4] LÁSZTITY R., *The chemistry of cereal proteins*. CRC Press, 1955.
ISBN 9780849327636
- [5] DUDÁŠ F., a kolektiv, *Skladování a zpracování rostlinných výrobků*. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1981. ISBN 07- 083 – 81
- [6] SHEWRY, R. P.; TATHAM S. ARTHUR. *Wheat gluten*. Royal Society of Chemistry, 2000. ISBN 854048650
- [7] HUI H. Y. *Handbook of food science, technology and enineering*. CRC Press, 2006.
ISBN 1574445510
- [8] PŘÍHODA J.; NOVOTNÁ J.; HUMPOLÍKOVÁ J. *Základy pekárenské technologie*. Pekař a cukrář, 2003. ISBN 8090292216
- [9] SCHIEBERLE P.; GROSCHE W.; BELITZ H. – D. *Food chemistry*. Birkhauser, 2004.
ISBN 3540408177
- [10] KULP K.; PONTE G. J. *Handbook of cereal science and technology*. CRC Press, 2000.
ISBN 0824782341
- [11] POKORNÝ J., DUBSKÁ L., a kolektiv, *Technologie tuků*. Nakladatelství technické literatury, 1985. ISBN 04 – 833 – 86
- [12] SAHIN S., SUMNU S. G., *Advances in deep – fat frying of food*. CRC Press, 2008.
ISBN 1420055585

- [13] GUNSTONE F. D. *The chemistry of oils and fats: Sources, composition, properties and uses*. Blackwell Pub, 2004. ISBN 0849323738
- [14] MOREIRA G. R.; PÉREZ – CASTELL M. E.; BARRUFET A. M. *Deep fat frying: fundamentals and applications*. Springer, 1999. ISBN 0834213214
- [15] ROSSELL J. B. *Frying: improving quality*. CRC Press, 2001. ISBN 0849312086
- [16] SHETTY K.; POMETTO A.; PALIYATH G. *Food biotechnology*. CRC Press, 1999. ISBN 0823753291
- [17] BURDOCK G. A. *Encyclopedia of food and color additives*. CRC Press, 1996. ISBN 0849394163
- [18] BRANEN A. L.; DAVIDSON P. M.; SALMINEN S. *Food additives*. CRC Press, 2002. ISBN 0824793439
- [19] FURIA T. E.; CHEMICAL RUBBER COMPANY. *CRC handbook of food additives*. CRC Press, 1980. ISBN 0849305438
- [20] ČSN 56 0116-3, *Metody zkoušení pekařských výrobků, Část 3: Stanovení obsahu vody*, 1995, s. 1-5.
- [21] INGR I.; POKORNÝ J.; VALENTOVÁ H. *Senzorická analýza potravin*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2007. ISBN 8073750325

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

MAG monoacylglycerol

KS koblíhová směs

\bar{x} aritmetický průměr

σ^2 směrodatná odchylka

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Přehled naměřených hodnot pH.....	31
Tabulka 2: Přehled naměřených sušin po vysušení.....	32
Tabulka 3: Výsledky sensorického hodnocení I. řady koblíh.....	33
Tabulka 4: Výsledky sensorického hodnocení II. řady koblíh.....	36

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Senzorické hodnocení vzorků koblíh (vzorový dotazník)

**Příloha P II: Vzorky koblíh s použitými přídatnými - koblíhová směs
(I. řada)**

Příloha P III: Vzorky koblíh s použitými přídatnými látkami - monoacylglycerol (I. řada)

Příloha P IV: Vzorky koblíh s použitými přídatnými látkami – koblíhová směs (II. řada)

Příloha P V: Vzorky koblíh s použitými přídatnými látkami - monoacylglycerol (II. řada)

Příloha P I: Senzorické hodnocení vzorků koblíh (vzorový dotazník)

U 5 předložených vzorků koblíh proveďte hodnocení:

1) Seřadte vzorky podle pořadového preferenčního testu do pořadí od č. 1 (nejpreferovanější) až po č. 5 (nejméně preferovaný)

Označení vzorku	A	B	C	D	E
Pořadí					

2) Proveďte párový preferenční test u následujících dvojic vzorků a zakroužkujte preferovaný vzorek:

Pár vzorků A nebo B

Pár vzorků B nebo D

Pár vzorků A nebo C

Pár vzorků B nebo E

Pár vzorků A nebo D

Pár vzorků C nebo D

Pár vzorků A nebo E

Pár vzorků C nebo E

Pár vzorků B nebo C

Pár vzorků D nebo E

3) Hodnocení konzistence koblížků při prvním kousnutí (dílčí profily). Odpovídající hodnocení zakřížkujte

a) hodnocení vůně

Vzorek	vynikající	velmi dobrá	dobrá	méně dobrá	nevyhovující
A					
B					
C					
D					
E					

b) hodnocení chuti

Vzorek	vynikající	velmi dobrá	dobrá	méně dobrá	nevyhovující
A					
B					
C					
D					
E					

c) suchost střídy koblih

Vzorek	velmi suchá	suchá	středně suchá	vlhká	velmi vlhká
A					
B					
C					
D					
E					

4) Hodnocení konzistence koblih:

Hodnocení konzistence během žvýkání:

a) šŕavnatost střídy koblih

Vzorek	vysoká	dosti vysoká	průměrná	dosti malá	velmi malá
A					
B					
C					
D					
E					

b) změna chuti při žvýkání

Vzorek	značně se zlepšuje	mírně se zlepšuje	nemění se	mírně se zhoršuje	značně se zhoršuje
A					
B					
C					
D					
E					

c) schopnost střídky absorbovat sliny (nasákavost)

Vzorek	velmi značná	velká	průměrná	malá	velmi malá
A					
B					
C					
D					
E					

d) pocit při polykání sousta

Vzorek	velmi snadné	snadné	průměrné	horší, vázne v krku	špatné, lepí se, vázne v krku
A					
B					
C					
D					
E					

Hodnocení jakosti koblíh:

Vzorek	vynikající	velmi dobrá	dobrá	špatná	nevyhovující
A					
B					
C					
D					
E					

Hodnocení struktury koblíh:

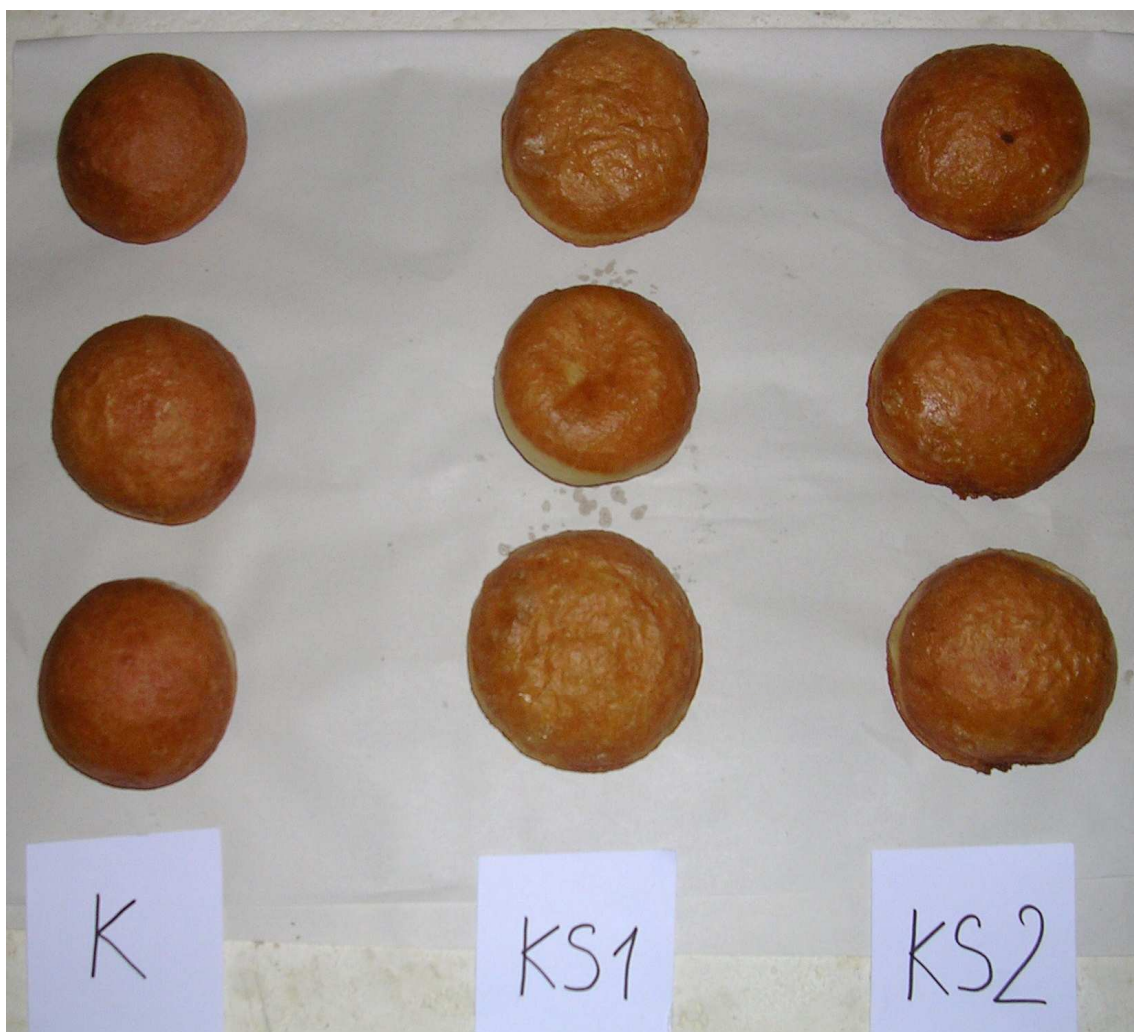
Vzorek	vynikající	velmi dobrá	dobrá	špatná	nevyhovující
A					
B					
C					
D					
E					

Stupeň	Označení stupně (vůně)	Definice stupně
1	vynikající	po použitých surovinách, čistá bez cizích pachů a příchutí, je dostatečně výrazná
2	velmi dobrá	po použitých surovinách, čistá bez cizích pachů a příchutí, výrazná
3	dobrá	vůně prázdnější, málo výrazná, možnost výskytu jiných pachů
4	méně dobrá	s dílčími odchylkami od standardní jakosti, výrobek je však přijatelný s určitými výhradami
5	nevyhovující	zatuchlá, cizí, po plísni

Stupeň	Označení stupně (chuť)	Definice stupně
1	vynikající	výrobek vykazuje odpovídající čerstvou chuť pečiva. Textura (konzistence) je vláčná na skusu, velmi dobře polykatelná. Koblíhy jsou křehké a vláčné.
2	velmi dobrá	výrobek vykazuje odpovídající čerstvou chuť pečiva. Textura (konzistence) je vláčná na skusu, dobře polykatelná.
3	dobrá	výrobek vykazuje chuť staršího pečiva. Textura (konzistence) je na skusu sušší.
4	méně dobrá	neharmonická, připálená, cizí příchut'. Výrobek je suchý, mazlavý, nepropečená střída či naopak slabě rozpadavá, hůře polykatelná.
5	nevyhovující	cizí, kvasničná, netypická, po plísni. Konzistence suchá, rozpadavá, silně mazlavá, těžko polykatelná, gumovitá.

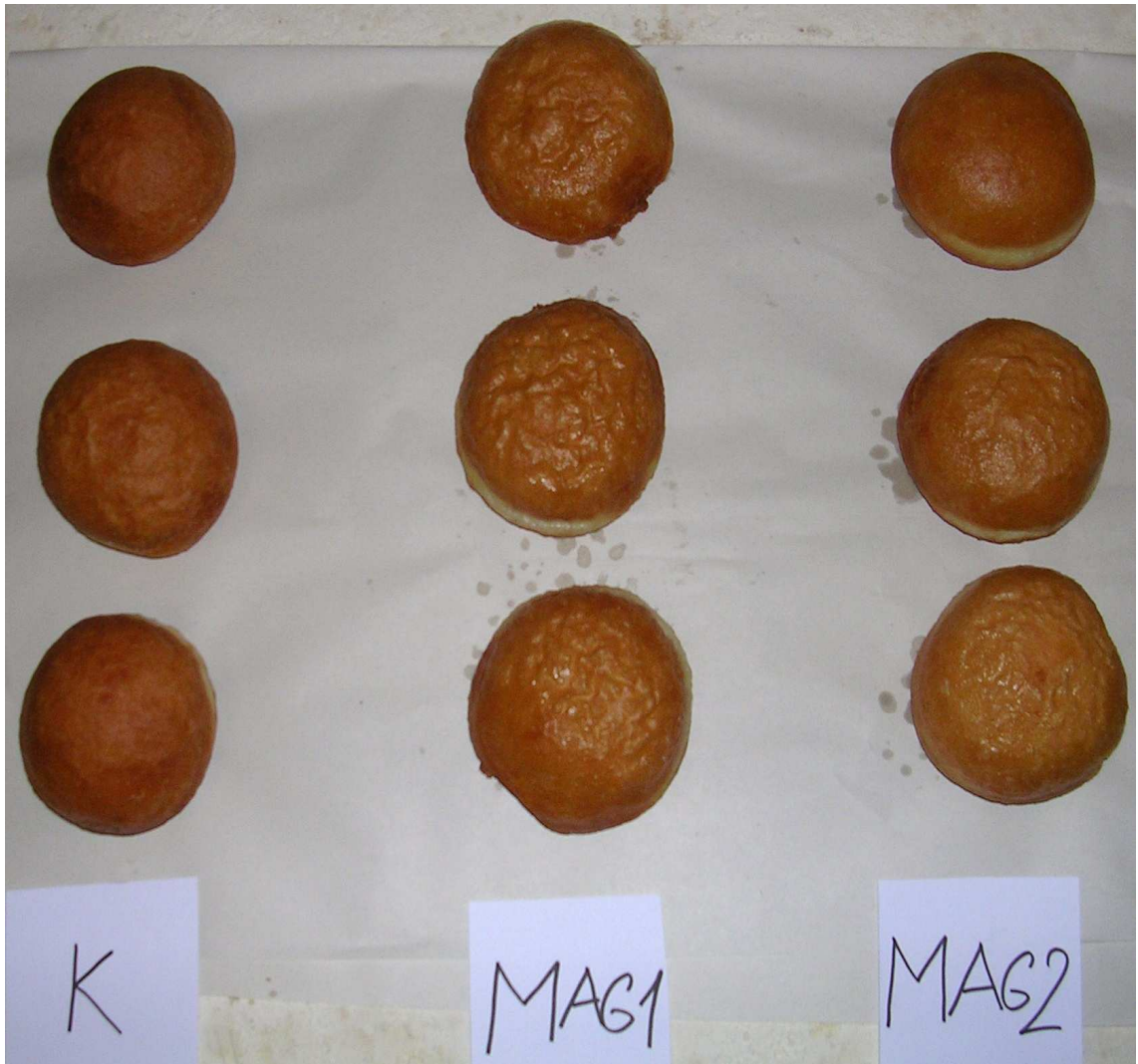
Stupeň	Označení stupně (jakosti)	Definice stupně
1	vynikající	Výrobek má chuť a vůni po použitých surovinách, čistou bez cizích pachů a příchutí, dostatečně výraznou, jemnou a lahodnou. Výrobek vykazuje odpovídající čerstvou chuť pečiva. Textura (konzistence) vzorku je vláčná na skusu, velmi dobře polykatelná.
2	velmi dobrá	Chuť a vůně harmonická, čistá. Cizí příchuti jsou nepřijatelné, připouští se méně výrazná vůně. Textura koblíhy je vláčná, dobře polykatelná, měkká, homogenní.
3	dobrá	Výrobek má průměrnou jakost, objevují se drobné vady v hodnoceném znaku, které však nijak výrazně neovlivní jakost. Vůně a chuť je prázdnější, málo výrazná, málo harmonická. Textura je vláčná, dobře polykatelná, měkká, homogenní.
4	špatná	Výrobek má dílčí odchylky od standardní jakosti, s určitými výhradami je však přijatelný. Textura bulek je suchá nebo příliš mazlavá, střída nepropečená, hůře polykatelná, slabě rozpadavá apod.
5	nevyhovující	Výrobek je netypické chuti, vůně je cizí, netypická, po plísni, zatuchlá apod. Textura je suchá, rozpadavá nebo silně mazlavá, těžko polykatelná, gumovitá aj.

Příloha P II: Vzorčky koblih s použitými přídatnými látkami - koblíhová směs (I. řada)



*K – kontrolní vzorek, KS1 – koblíhová směs (nižší obsah),
KS2 - koblíhová směs (vyšší obsah)*

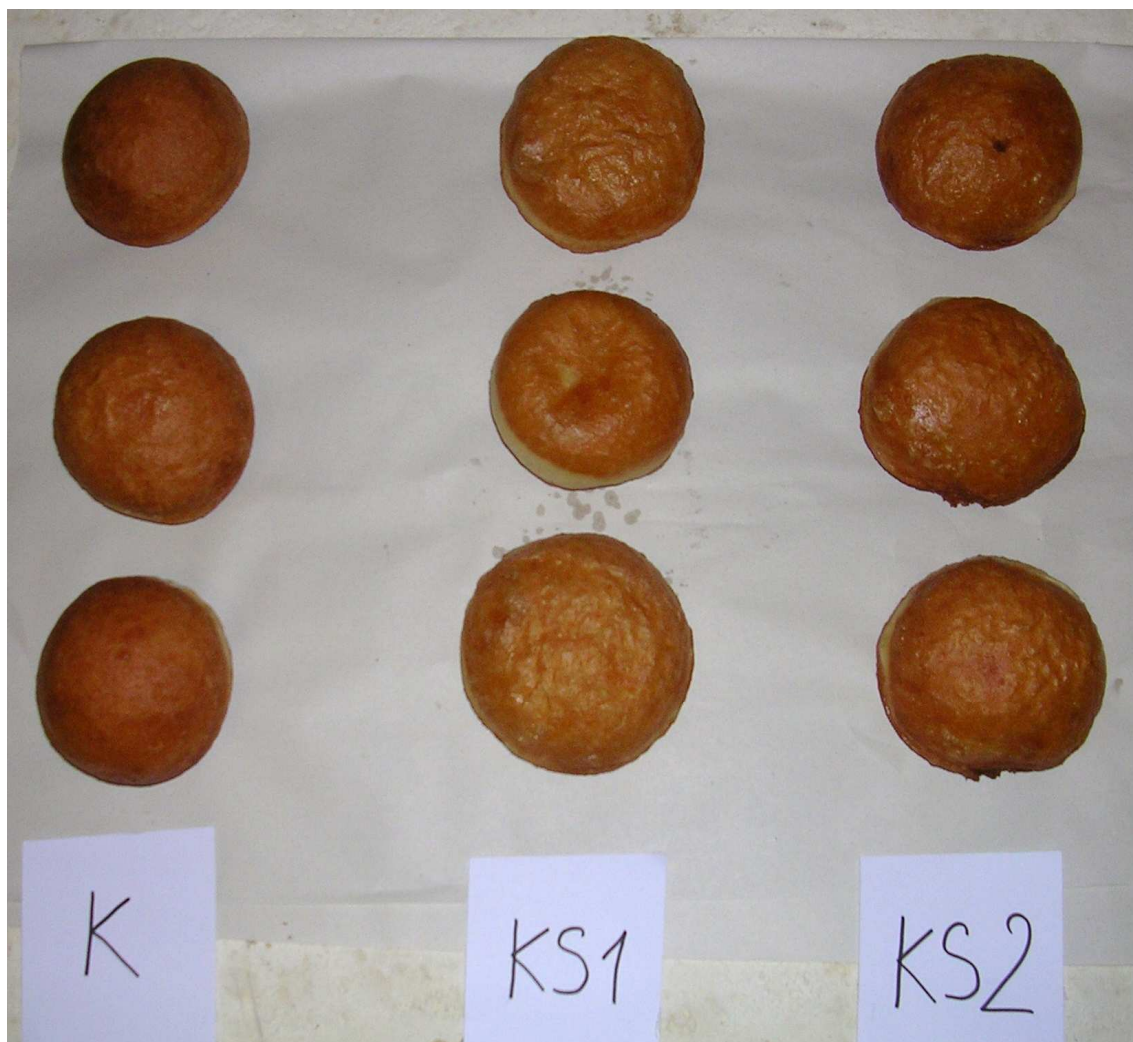
Příloha P III: Vzorčky koblih s použitými přídatnými látkami - monoacylglycerol (I. řada)



K – kontrolní vzorek, MAG1 – monoacylglycerol (nižší obsah),

MAG2 – monoacylglycerol (vyšší obsah)

Příloha P IV: Vzorčky koblih s použitými přídatnými látkami – koblihová směs (II. řada)



K – kontrolní vzorek, KS1 – koblihová směs (nižší obsah),

KS2 - koblihová směs (vyšší obsah)

Příloha P V: Vzorčky koblih s použitými přídatnými látkami - monoacylglycerol (II. řada)



K – kontrolní vzorek, MAG1 – monoacylglycerol (nižší obsah),

MAG2 – monoacylglycerol (vyšší obsah)