

# **Přídavek definovaných stabilizátorů na jakost tvarohových koláčů**

Libuše Miklová

---

Bakalářská práce  
2008



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

**Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně**

**Fakulta technologická**

**Ústav potravinářského inženýrství**

**akademický rok: 2007/2008**

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)**

**Jméno a příjmení: Libuše MIKLOVÁ**

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

**Studijní obor: Chemie a technologie potravin**

**Téma práce: Přídavek definovaných stabilizátorů na jakost tvarohových koláčů**

**Zásady pro vypracování:**

**Práce je experimentálního charakteru. Student ve své práci zpracuje následující témata:**

- 1. Vlastnosti pšeničné mouky a pšeničného těsta.**
- 2. Uvede metodický postup tj. technologický postup výroby finálních výrobků, surovinové složení a technologii vedení a zpracování těsta na finální výrobek.**
- 3. Stabilizátory použité do tvarohové náplně.**
- 4. Použité metody na sensorické hodnocení a výsledky hodnocení.**
- 5. Závěr a diskusi výsledků.**

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

**Základy pekárenské technologie: Příhoda, Humpolíková, Novotná**

**Suroviny a polotovary pro cukrářskou výrobu: Skoupil**

**Suroviny pro učební obor pekař: Skoupil**

**Jakost a zpracování rostlinných produktů: Pelikán, Sáková**

Vedoucí bakalářské práce:

**doc. Ing. Jan Hrabě, Ph.D.**

Ústav potravinářského inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

**17. prosince 2007**

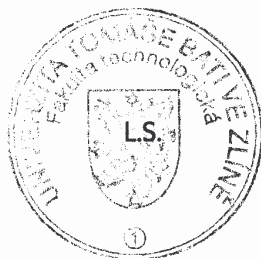
Termín odevzdání bakalářské práce:

**31. května 2008**

Ve Zlíně dne 12. května 2008



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.  
*děkan*



prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.  
*vedoucí katedry*

## **ABSTRAKT**

Práce je především praktického charakteru. Zabývá se výrobou domácích svatebních koláčků. Hlavně jde o porovnání kvality tvarohu, konkrétně zabránění uvolňování syrovátky s použitím vhodného stabilizátoru. Dosud byla výroba realizována bez přídavku stabilizátoru, což zhoršovalo sensorickou jakost koláčů. Dále zde popisují fyzikální i chemické vlastnosti mouky, porovnání pšeničné a žitné mouky a jejich použití při pekárenské výrobě. Složení použitých surovin je popsáno do podrobností. Zmiňuji se také o tom, že stabilizátory jsou vyrobeny z modifikovaných škrobů používaných v pekárenském průmyslu. Část bakalářské práce se věnuje i chemickým a biochemickým změnám v kvasech a těstech při výrobě pečiva.

Motto: I tvaroh se vždy nepodaří.

Klíčová slova: pšeničná mouka, žitná mouka, vlastnosti mouky, složení mouky, lepek, droždí, tvaroh, aditiva, stabilizátory, jemné pečivo, modifikované škroby.

## **ABSTRACT**

This thesis dissert upon the practical character especially. It is concerned with making domestic wedding cookies. The main thing is comparison of cheese quality , in the concrete the prevention of whey releasing using faceptable stabilizer. Till this time was production realize without any stabilizer added, which deteriorated sensorial quality of cakes. Then I describe physical and chemical properties of flour, I compare wheat flour and rye flour and their application in bakery production. The structure of used raw materials is described in detail. I also mention that the stabilizers are made from modified starch which is used in bakery industry. Part of this dissertation thesis attends to chemical and biochemical changes in ferments and doughs at production of pastries.

Keywords: wheat flour, rye flour, properties of flour, structure of flour, gluten, yeast, curd, additive, stabilizers, fancy cake (cookies), modified starches.



## Poděkování

Ráda bych poděkovala touto cestou Doc. Ing. Janu Hraběti, Ph.D. za odborné vedení, za poskytnutí cenných rad a připomínek, kterými mě doprovázel v celém průběhu vypracování 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

<b>OBSAH</b> .....	<b>6</b>
<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I.</b> .....	<b>10</b>
<b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 LEGISLATIVNÍ NORMY PRO PEKÁRENSKÉ VÝROBKY</b> .....	<b>11</b>
1.1 VYHLÁŠKA Č.333/97 SB. K ZÁKONU 110/1997 SB. O POTRAVINÁCH A TABÁKOVÝCH VÝROBCÍCH 11	
1.2 VYHLÁŠKA Č. 304/2004 SB. STANOVENÍ DRUHŮ A PODMÍNEK POUŽITÍ PŘÍDATNÝCH A POMOCNÝCH LÁTEK PŘI VÝROBĚ POTRAVIN (STABILIZÁTORY) .....	11
1.3 VYHLÁŠKA Č. 450/2004 SB. O OZNAČOVÁNÍ VÝŽIVOVÉ HODNOTY POTRAVIN .....	11
<b>2 VLASTNOSTI MOUKY</b> .....	<b>12</b>
2.1 FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI MOUKY .....	12
2.1.1 <i>Granulace ( zrnitost ) mouky</i> .....	12
2.1.2 <i>Barva mouky</i> .....	12
2.1.3 <i>Hustota mouky</i> .....	13
2.1.4 <i>Obsah lepku</i> .....	13
2.1.5 <i>Další vlastnosti</i> .....	13
2.2 CHEMICKÉ VLASTNOSTI MOUKY .....	13
2.3 VLASTNOSTI PŠENIČNÉ A ŽITNÉ MOUKY (ROZDÍLNÉ ČÁSTI) .....	14
2.3.1 <i>Pšeničná mouka</i> .....	14
2.3.2 <i>Žitná mouka</i> .....	14
<b>3 ZÁKLADNÍ SLOŽENÍ MOUKY</b> .....	<b>15</b>
3.1 CHEMICKÉ SLOŽENÍ OBILOVIN .....	15
3.2 PŠENIČNÁ MOUKA .....	17
3.3 ŽITNÁ MOUKA .....	17
<b>4 ZPRACOVÁNÍ MOUKY</b> .....	<b>18</b>
4.1 PEKAŘSKÁ TECHNOLOGIE.....	18
4.1.1 <i>Koloidně chemické proměny v kvasech a těstech</i> .....	18
4.1.2 <i>Biochemické změny v kvasech a těstech</i> .....	19
4.2 POŽADAVKY NA JAKOST SUROVIN .....	19
4.3 VÝROBA JEMNÉHO PEČIVA .....	20

4.3.1	Technologický postup výroby jemného pečiva.....	20
4.4	VADY JEMNÉHO PEČIVA.....	20
<b>5</b>	<b>ADITIVA POUŽÍVANÁ V POTRAVINÁŘSKÉM PRŮMYSLU .....</b>	<b>21</b>
5.1	ROZDĚLENÍ ADITIV .....	21
5.2	NEJPOUŽÍVANĚJŠÍ ADITIVA .....	21
5.3	STABILIZÁTORY POUŽITÉ PRO BAKALÁŘSKOU PRÁCI (STABILIZÁTORY TVAROHU) .....	22
5.3.1	<i>Izabela stabil</i> .....	22
5.3.2	<i>Izabela stabil II</i> .....	23
5.3.3	<i>Izabela vanilková</i> .....	23
5.3.4	<i>Diana izabela</i> .....	24
5.3.5	<i>Tofúma</i> .....	24
<b>6</b>	<b>MODIFIKOVANÉ ŠKROBY A JEJICH VYUŽITÍ PŘI PŘÍPRAVĚ PEČIVA .....</b>	<b>26</b>
6.1	PEKÁRENSKÝ PRŮMYSL.....	26
<b>7</b>	<b>SUROVINOVÉ SLOŽENÍ.....</b>	<b>28</b>
7.1	MOUKA .....	28
7.2	CUKR.....	30
7.3	OLEJ .....	31
7.4	DROŽDÍ.....	31
7.5	TUK .....	32
7.5.1	<i>Máslo</i> .....	32
7.6	VEJCE .....	33
7.7	MLÉKO .....	33
7.8	SŮL.....	34
7.9	VANILKOVÝ CUKR.....	34
7.10	RUM .....	34
7.11	ROZINKY .....	35
7.12	TVAROH .....	35
7.13	POVIDLA.....	35
<b>8</b>	<b>SENZORICKÉ HODNOCENÍ.....</b>	<b>36</b>
<b>II</b> .....		<b>37</b>
<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>		<b>37</b>
<b>9</b>	<b>NADPIS POSTUP VÝROBY.....</b>	<b>38</b>
9.1	ZÁKLADNÍ SUROVINY .....	38
9.2	ZÁKLADNÍ RECEPTURA PRO VÝROBEK .....	39
9.3	SKUTEČNÉ POUŽITÍ SUROVIN PRO VÝROBEK .....	40

<b>10</b>	<b>TECHNOLOGICKÝ POSTUP .....</b>	<b>42</b>
<b>11</b>	<b>VÝSLEDKY SENZORICKÉHO HODNOCENÍ.....</b>	<b>49</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>51</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>52</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>54</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>55</b>

## ÚVOD

Obiloviny byly člověku zdrojem uhlohydrátové potravy již v dobách velmi dávných. První zmínka se datuje roku 715 před n. l., ale z historických pramenů se uvádí, že obiloviny byly známi Číňanům již v roce 5000 před n. l.

V dobách před n. l. ještě nelze mluvit o pekařském řemesle, pokrm se vyráběl z pšeničné nebo ječné tluče. Později se mouka připravovala tlučením obilovin v hmoždíři a pak drcením mezi dvěma kameny. Pak bylo drcení nahrazeno mlýnkem (ručním).

Postupem doby se vyvinuly mlýny poháněné zvířecí silou. První větrný mlýn byl v Evropě postaven roku 833 n. l.

V našich zemích se pečivo připravovalo vesměs po domácku. Od jedenáctého století se objevují zmínky o pekařích a pekárnách a asi v roce 1419 bylo v Praze zapsáno 157 pekařů. Nyní je v ČR tolik pekařů, že je nesnadné je spočítat. [23]

V této práci se zabývám výrobou a pozorováním domácích koláčků plněné tvarohem. Cílem mé práce je zjistit problematiku, která se týká výroby jemného pečiva.

V úvodní části vlastního textu jsem se nejdříve seznámila s legislativní normou pro pekárenské výrobky, týkající se této práce.

Další kapitola se zabývá fyzikálními a chemickými vlastnostmi mouky, což je například granulace, barva, hustota, obsah lepku, tvorba plynů a rozdílnými částmi mezi pšeničnou a žitnou moukou při výrobě pečiva.

Dále zde popisuji základní složení obilovin, i podrobné chemické složení mouky, cukru, tvarohu a ostatních přísad používaných při výrobě jemného pečiva.

K docílení dobře stravitelného výrobku se používá nejen mouka, ale i koloidně chemické a biochemické prostředky. To je zajištěno živými mikroorganismy, v mém případě droždím.

V dnešní době se používají Přídavné látky (aditiva) pro zlepšení jakosti výrobku. V práci jsem použila jako přídatnou látku stabilizátor tvarohu, který je sestaven tak, aby se z tvarohu při pečení neuvolňovala syrovátka.

## I. TEORETICKÁ ČÁST

## **1 LEGISLATIVNÍ NORMY PRO PEKÁRENSKÉ VÝROBKY**

### **1.1 Vyhláška č.333/97 Sb. K zákonu 110/1997 Sb. O potravinách a tabákových výrobcích**

Jemným pečivem jsou, ve smyslu definice vyhlášky Mze, pekařské výrobky získané tepelnou úpravou těst nebo hmot s recepturním přídatkem nejméně 8,2 % bezvodého tuku nebo 5 % cukru na celkovou hmotnost použitých mlýnských výrobků, popřípadě plněné různými náplněmi před pečením nebo po upečení marmeládou, džemem nebo povidly nebo povrchově upravené sypáním, polevou nebo glazurou. [13]

Mezi jemné pečivo patří nejen domácí tvarohové koláče, ale i záviny, buchty, koblihy, loupáčky vánočky, mazance atd.

### **1.2 Vyhláška č. 304/2004 sb. Stanovení druhů a podmínek použití přídatných a pomocných látek při výrobě potravin (stabilizátory)**

Stabilizátory jsou látky, které umožňují udržet fyzikálně-chemické vlastnosti potraviny. Mezi stabilizátory se řadí látky, které umožňují udržení homogenní disperze dvou nebo více nemísitelných složek v potravině. Dále sem patří látky, které stabilizují, udržují nebo posilují existující zbarvení potraviny a dále látky, zvyšující vazebnou kapacitu potraviny včetně tvorby příčných vazeb mezi bílkovinami, což umožňuje spojení jednotlivých složek potraviny do konečné podoby. Různé potraviny mají různou konzistenci a texturu. Žádné dva stabilizátory, zahušťovadla nebo melírující prostředky nejsou přesně shodné, jeden je obecně v určité aplikaci účinnější než druhý. [14]

Přesvědčíme se o různých stabilizátorech přidávaných do tvarohu před pečením.

### **1.3 Vyhláška č. 450/2004 Sb. O označování výživové hodnoty potravin**

Přítomnost přídatné látky v potravině se na obalu označí v údajích o složení potraviny uvedením názvu látky nebo jejího číselného kódu, a pokud tak stanoví zvláštní právní předpis, i jejím množstvím a údajem o možnosti nepříznivého ovlivnění zdraví lidí. [15]

## 2 VLASTNOSTI MOUKY

### 2.1 Fyzikální vlastnosti mouky

Vlastnosti mouky souvisí se základní stavební strukturou obilného zrna, tedy s jeho chemickým složením, strukturním uspořádáním hlavních chemických složek a s jejich změnami v důsledku reakcí probíhající uvnitř zrna při jeho zrání, vymílání mouky, skladování obilí a mouky.

Mouka po semletí mění svoje vlastnosti, postupně vyzrává a zvyšuje pekařskou sílu lepku, to přináší zvýšení kvality pro pekařskou výrobu. [1]

#### 2.1.1 Granulace ( zrnitost ) mouky

Granulace mouky je definována jako charakteristická vlastnost daných mouk, vyjádřená kvantitativním složením přítomných granulí podle velikosti, to je granulometrickým složením.

Velikost moučných granulí závisí na způsobu mletí zrna. Hrubší mouky jsou zpracovány mlecími válci šetrněji, obsahují méně narušených škrobových zrn a pletiv. Jemné granulované mouky procházejí větším počtem mlecích chodů, jejich zrna jsou více mechanicky i tepelně narušena, proto se po smísení s vodou snáze enzymově odbourávají. [4]

#### 2.1.2 Barva mouky

Barva mouky je závislá především na druhu a jakosti zrna, na druhu mouky, na stupni vymletí, stáří apod.



### 2.1.3 Hustota mouky

Sledování hustoty mouky má význam při inventarizaci mouky skladované v silech. Hustota čeršených mouk se pohybuje v rozmezí 0,40 – 0,42 kg.dm<sup>-3</sup> a hustota mouk krátkodobě volně skladovaných je v rozmezí 0,50 – 0,55 kg.dm<sup>-3</sup>.

### 2.1.4 Obsah lepku

Lepek má schopnost tvořit pružný gel, jehož nejdůležitějšími složkami jsou gliadiny (jejichž strukturu si lze představit jako jeden spojitý řetězec bílkoviny tvořený z části úseky helixu a z části náhodnými ohyby. Helixy jsou udržovány vodíkovými vazbami a ohyby řetězce jsou drženy pevnými disulfidovými vazbami) a gluteniny (jsou představovány jako 6 složitý komplex tvořený mnoha řetězci o různé velikosti). Řetězce jsou uvnitř glutenu udržovány disulfidovými a vodíkovými vazbami, ale navenek jsou s ostatními řetězci spojeny jen vodíkovými vazbami a udržovány hydrofóbními silami. Charakteristickými vlastnostmi lepku jsou tažnost, pružnost a schopnost bobtnání ve zředěné kyselině mléčné. Lepek obsahuje zhruba 90 % proteinů, 8 % lipidů a 2 % sacharidů v sušině. [19, 1]

### 2.1.5 Další vlastnosti

Síla mouky - je schopnost těsta zadržet kypřící plyn, vznikající při kynutí, což ovlivní jeho tvar a objem pečiva.

Kyselost mouky, vlhkost mouky, plynotvorná schopnost mouky (podmíněna množstvím zkvasitelných cukrů a aktivitou amylolytických enzymů). [22]

## 2.2 Chemické vlastnosti mouky

Vlhkost

Je nejdůležitějším rysem tržní hodnoty zrna. Rozeznáváme obilí suché s vlhkostí pod 14%, středně suché o vlhkosti 14-15,5 %, vlhké 15,5-17 % a mokré obilí o vlhkosti nad 17 %.

Objemová hmotnost

To je hmotnost 1 hektolitrů zrna vyjádřena v kilogramech, která je vyšší u zrna dobře vyvinutého.

Příměsi a nečistoty (zlomky zrn, zrnové příměsi, porostlá zrna, nečistoty). [10]

Schopnost tvorby plynu – fermentace cukrů, produkce CO<sub>2</sub>, zkvasitelné cukry, působení amylolytických enzymů, stav škrobu v mouce.

## **2.3 Vlastnosti pšeničné a žitné mouky (rozdílné části)**

### **2.3.1 Pšeničná mouka**

- po vymletí má krémovou barvu a se stoupajícím stupněm vymletí přechází ve žlutou až žlutooranžovou
- mezi důležité vlastnosti těsta patří pružnost, pevnost a tažnost
- důležitý obsah lepku
- menší množství zkvasitelných cukrů, méně enzymů
- výroba běžného pečiva, jemného pečiva, trvanlivého pečiva

### **2.3.2 Žitná mouka**

- po vymletí má šedobílou barvu s mírným odstínem do zelena
- žitné mouky jsou zpravidla relativně těžší než mouky pšeničné
- mezi důležité vlastnosti těsta patří sledování viskozity a jejich vodné suspenze
- důležitý obsah maltosy
- žitný škrob lépe bobtná, má více amylopektinu a méně amylosy, která zpětně retrograduje a je příčinou tvrdnutí chleba
- výroba převážně chleba
- nízký obsah lepku [22]

### 3 ZÁKLADNÍ SLOŽENÍ MOUKY

#### 3.1 Chemické složení obilovin

##### Sacharidy

Jsou jednou z hlavních složek obsažených v obilovinách. Můžeme je rozdělit na monosacharidy například pentosy, které jsou základními stavebními částicemi pentosanů, což jsou důležité složky podpurných pletiv. Dále to mohou být glukosa a fruktosa, které jsou obsaženy v sacharose. Sacharosa patří mezi nejdůležitější disacharidy, které se nachází především v klíčku.

##### Škrob

Škrob je nejdůležitější zásobní látkou v obilce a jeho obsah kolísá od 50 do 80 % a řadíme je mezi polysacharidy. V obilce je škrob obsažen v parenchymatických buňkách endospermu. Škrob ve studené vodě je nerozpustný, pouze bobtná. Při teplotě nad 60 °C ve vodě mazovatí a viskozita vzniklého mazu se prudce zvyšuje. Obilní škrob se skládá ze dvou složek a to z amylyasu s nerozvětveným řetězcem a amylopektinu s rozvětvenou strukturou.

Velmi důležitý proces je hydrolýza škrobu, kde proces probíhá vlivem enzymů vyvolávajících jeho hydrolýzu. Tyto enzymy nazýváme triviálně amylyasy neboli diastázy, které škrobový substrát ztekucují, dextrinují a zcukřují.

Neškrobové polysacharidy jsou rostlinné slizy a jedná se především o zesíťované makromolekuly polysacharidů na bázi pentos – xylosy a arabinosy – čistých pentosanů. Slizy jsou polyfunkční a tvoří součást buněčných stěn a buněčného obsahu. Neškrobové polysacharidy nerozpustné ve vodě jsou řazeny mezi hemicelulosity.

##### Bílkoviny

Bílkoviny jsou nejdůležitější dusíkatou látkou, které často determinují technologickou jakost surovin. Zvláštní postavení má zejména bílkovina pšeničná, která jako jediná vytváří běžně s vodou pružný gel neboli lepek. Obsah bílkovin v pšenici se pohybuje v rozmezí 10 - 16 % a u žita od 8-15 %.

### Tuky

Tuky tvoří malý hmotnostní podíl obilného zrna. Je obsažen především v klíčku a aleuronové vrstvě. Tuky chlebových obilovin jsou nažloutlé olejovité kapaliny, které obsahují nasycené mastné kyseliny v množství 18-25 %, kyselinu olejovou 16-18 %, kyselinu linolovou 48-57 % a kyselinu linoleovou 5 %. Podíl esenciální mastné kyseliny linolové je velmi vysoký. Při nevhodném skladování mouky může dojít k hydrolýze tuku a nežádoucímu zvyšování kyselosti mouky. Žluknutí katalyzují lipázy a je to způsobeno vyšší vlhkostí obilí a rozvojem plísní produkujících lipázy.

### Vitamíny

Vitamíny jsou v obilovinách obsaženy především v klíčku a aleuronové vrstvě. Vitamín A (retinol) je obsažen ve formě svého provitamínu  $\beta$ -karotenu v klíčcích. Vitamín B<sub>1</sub> (thiamin) je obsažen v klíčcích a aleuronové vrstvě. Vitamín B<sub>2</sub> (riboflavin) se nachází především v klíčku a řadíme je k flavinům což jsou žlutá dusíkatá barviva. Vitamín PP (niacin) nikotinamid je obsažen v pšenici a ječmeni ve velkém množství a je lokalizován do aleuronové vrstvy a proto hlavní podíl přechází do otrub. Kyselina pantotenová je především v pšenici a to zejména sklovité. Vitamín B<sub>6</sub> (pyridoxin) je lokalizován v aleuronové vrstvě a ve štítku, ale i v droždí. Vitamín C (kyselina L-askorbová) se ve zralém obilí nevyskytuje. Jeho obsah vzrůstá až ve vyklíčeném obilí. Vitamín E (tokoferoly) jsou obsaženy především v klíčku, v endospermu se nevyskytují.

### Minerální látky

Minerální látky tvoří v obilovinách malý podíl v závislosti na půdních a agrotechnických podmínkách. Velké množství minerálních látek bylo zjištěno v osemeni a v aleuronové vrstvě. Endosperm je chudý na minerálie. Největší podíl minerálií tvoří oxid fosforečný ve formě fytinu. Dále jsou přítomny oxid draselný, hořečnatý a vápenatý. V malém množství jsou oxid sodný a křemičitý. [22]

### 3.2 Pšeničná mouka

Nejpodstatnější podíl zrna tvoří sacharidy. Patří sem především polysacharidy – škrob (50 – 70 %) a vláknina. V zrně pšenice je 1,5 – 3 % tuku a 1,4 – 3 % minerálních látek, které se nacházejí v klíčku a v obalové vrstvě.

Z hlediska nutriční hodnoty jsou klíčky velmi cenné. Z celkového chemického složení obsahují 50 % sacharidů, 30 % bílkovin bohatých na esenciální aminokyseliny a 20 % tuků.

Klíčky jsou zdrojem biologicky hodnotných látek a vitamínů (A, B, C, D, E).

Z hlediska objemu spotřeby je pšenice rozhodujícím zdrojem energie.

### 3.3 Žitná mouka

Žitná mouka je základní složkou chleba, perníků a perníkových produktů. Nutriční hodnota žita je velmi vysoká. Obilky obsahují asi 70 % sacharidů, 9 – 15 % bílkovin, 1,5 % tuku, vláknin a pestrou škálu minerálních látek (draslík, fosfor, železo, síra, fluor).

Žitná mouka obsahuje dostatek lepku na přípravu vhodného chlebového těsta (ale méně než mouka pšeničná). [20]

## 4 ZPRACOVÁNÍ MOUKY

### 4.1 Pekařská technologie

Na výrobu jemného pečiva, se jako základní surovina používá mouka pšeničná. K docílení dobře stravitelného a sensoricky hodnotného výrobku se používá nejen hlavní surovina (mouka), ale i koloidně-chemické, biochemické a chemické prostředky. Toho je dosaženo nakypřením tj. udržením rozptýlených bublinek plynu (disperzní fáze) v souvislé gelové struktuře tvořené těstem (disperzní prostředí). To je zajištěno živými mikroorganismy, v tomto případě droždím. K žádoucím chuťovým a vzhledovým změnám dochází při biochemických pochodech během zrání a kynutí těsta, a v důsledku chemických reakcí, probíhajících při pečení. [5]

#### 4.1.1 Koloidně chemické proměny v kvasech a těstech

Disperzní systém je tvořen dvěma nebo více látkami, z nichž jedna je rozptýlena ve formě drobných či větších částic (disperzní podíl) a druhá skupina tvoří spojitou fázi (disperzní prostředí). V těstě je disperzním prostředím většinou voda a disperzním podílem jsou částice mouky, případně dalších surovin.

Z fyzikálního hlediska rozlišujeme fáze systému, což je prostředí, které je ve všech svých částech fyzikálně stejnorodé neboli homogenní.

Z chemického hlediska fáze obsahují více molekul. Rozlišujeme zde pravý a koloidní roztok. Pravý roztok je jednofázový systém a v němž jsou molekuly rozpouštědla a rozpustné látky dokonale promíseny. V těstech pravé roztoky tvoří sůl, cukr a kyseliny. Koloidní roztok jsou částice vytvářející v tekutém disperzním prostředí některé makromolekulární látky.

Z reologického hlediska jsou v těstě nejdůležitějším systémem gely. Gelovitá struktura umožňuje těstu, že se kypřícími plyny napíná a že si výrobek při pečení udržuje svůj tvar. Jako gely se v těstech vyskytují nabobtnalé bílkoviny, hlavně pšeničný lepek.

#### 4.1.2 Biochemické změny v kvasech a těstech

Hned jak se smísí mouka s vodou a jinými surovinami, aktivuje se řada různých enzymů, které jsou obsaženy v mouce a v mikrobiálních buňkách.

Nejprve se zde uplatňují hydrolytické enzymy, které katalyzují štěpení složitějších surovin za účasti vody. Můžeme sem zařadit odbourávání škrobu amylasami, štěpení bílkovin, štěpení kyselin z tuků lipázami.

V kynutých těstech a kvasech probíhají nejen enzymové procesy, ale i komplikované biochemické děje – kvašení. Původci kvašení jsou kvasinky rodu *Saccharomyces cerevisiae* Hansen, které jsou obsaženy v droždí. Neboli proč vlastně těsto kyne? Protože droždí, které se při pečení používá ke kynutí těsta, obsahuje neškodný jednobuněčný organizmus, který se v teple a vlhku rychle množí. [9, 7]

## 4.2 Požadavky na jakost surovin

Hlavní pekařské suroviny tvoří mouka, voda, droždí a sůl, ostatní přísady jako cukr, tuky, vejce, mléko, zlepšovací přípravky aj. jsou suroviny pomocné.

Požadavky na dobrou pekařskou jakost mouky jsou rozsáhlé, ale mezi ty hlavní patří:

- cukrotrvná schopnost mouky, což ovlivňují amylolytické enzymy a schopnost vytvořit dostatečné množství kypřícího plynu (CO<sub>2</sub>)
- síla mouky, tj. schopnost zadržet kypřící plyn v těstě, což je dáno množstvím a vlastnostmi lepku
- dostatečná vaznost mouky, jež ovlivňuje příznivě výtěžnost těsta a pečiva (u našich mouk bývá 54-58 %)

Mouka musí mít dostatečnou enzymatickou aktivitu, jak amylolytickou tak proteolytickou. Droždí musí mít dobrou kvasnou mohutnost, používají se jen kulturní kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* Hansen, voda musí splňovat požadavky na kvalitní pitnou vodu. [5].

### 4.3 Výroba jemného pečiva

Jemné pekařské pečivo představuje 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, jednak vysokou energetickou hodnotou, takže výrobky nejsou konzumovány ve velkém množství. Koláčové těsto se připravuje volnější, vyznačuje se velkým podílem náplní, vyrábí se v menších i větších kusech (koláče, buchtičky). [22]

#### 4.3.1 Technologický postup výroby jemného pečiva

- příprava vhodných pomůcek a nástrojů
- příprava potřebných surovin a jejich navážení
- z navážených a upravených surovin vyhotovení těsta
- těsto nechat nakynout
- příprava potřebné náplně
- tvarování těsta, dávkování náplně a umístění na plech
- kynutí před pečením
- stupeň a doba pečení dle zhotoveného výrobku
- vyjmutí z pece a posouzení stupně upečení výrobku
- expedice [11]

### 4.4 Vady jemného pečiva

- a) vady vzniklé špatnou jakostí mouky – příliš dlouho a špatně skladovaná, mrtvě mletá mouka, čerstvá, mouka z porostlého obilí
- b) vady vzniklé nesprávným zaděláním těsta – chyby při zadělávání, tuhé těsto, příliš volné těsto, značná dávka soli, aj.
- c) vady vzniklé kynutím – krátké kynutí, překynutí, nízká či vysoká vlhkost, aj.
- d) vady vzniklé pečením – příliš teplá nebo chladná pec, mnoho kusů vedle sebe
- e) vady vzniklé špatným skladováním hotových výrobků – nedostatečný přístup vzduchu, mnoho výrobků v přepravce [6]



## 5 ADITIVA POUŽÍVANÁ V POTRAVINÁŘSKÉM PRŮMYSLU

### 5.1 Rozdělení aditiv

Přídavné látky – antioxidanty, barviva, konzervanty, kyseliny, regulátory kyselosti, tavící soli, kypřící látky, náhradní sladidla, látky zvýrazňující chuť a vůni, zahušřovadla, melírující látky, modifikované škroby, stabilizátory, emulgátory, rozpouštědla, lešticí látky, zvlhčující látky, plnidla a látky zlepšující mouku.

Pomocné látky, které se používají při výrobě potravin z technologických důvodů, nestávají se potravinami, ale jejich zbytky se mohou objevit v potravě v nevýznamném množství (silikonový olej).

Látky určené k aromatizaci, přidávají se proto, aby potravina získala vůni a chuť, kterou by jinak neměla.

Potravinové doplňky, jsou to látky s biologickými účinky, používají se k fortifikaci potravin (vitamíny, minerály, aminokyseliny, esenciální mastné kyseliny).

### 5.2 Nejpoužívanější aditiva

Konzervanty – prodlužují trvanlivost potravin tím, že je chrání před znehodnocením způsobeným nežádoucími mikroorganismy (dusitany, kyselina benzoová).

Antioxidanty – prodlužují trvanlivost potravin tím, že je chrání před nežádoucí oxidací (kyselina askorbová, tokoferoly).

Látky upravující aroma – látky používané k aromatizaci potravin (vonné a chuťové látky, náhradní sladidla, regulátory kyselosti, látky hořké a povzbuzující, intenzifikátory aroma).

Látky upravující barvu – atraktivní barva mimo jiné povzbuzuje sekreci žaludečních šťáv (barviva, bělidla).

Látky upravující texturu – řadí se za nejpoužívanější aditiva – zahušřovadla a melírující prostředky, emulgátory a stabilizátory (kde stabilizátory jsou tématem této bakalářské práce). [16]

### 5.3 Stabilizátory použité pro bakalářskou práci (stabilizátory tvarohu)

Stabilizátory tvarohu jsou směsi, které slouží k jednoduché přípravě tvarohové náplně do jemného pečiva. Obsahují složky, které vytváří chuť náplně tj. cukr, kyselina citrónová a aromata, dále obsahují složky, které ovlivňují a vytvářejí technologicky vyhovující strukturu náplně a její texturu a reologické vlastnosti. Tuto funkci plní hydrokoloidní látky v tomto případě jde o kombinaci několika typů modifikovaných škrobů a sušeného vaječného bílku, které zajišťují tvorbu optimální struktury jak ve studeném stavu v procesu výroby pečiva, tak i po upečení. Stabilizátor je sestaven tak, aby zajišťoval vyrovnání přirozených výkyvů v jakosti tvarohu a umožňoval ekonomický efekt.

Díky stabilizátoru náplň při pečení nevytéká, nepouští vodu do těsta a že se pečením neztrácí je dosaženo tím, že viskozita je v celém teplotním rozsahu vyšší než tlak, který se v procesu výroby dosahuje a je vyšší než vnitřní tlaky způsobené jak silami vznikajícími při kynutí těsta, tak tlaky vodních par, které se vytváří uvnitř výrobku při pečení a to je výsledkem právě té optimální kombinace hydrokoloidů. [17]

#### 5.3.1 Izabela stabil

Tento stabilizátor je určený pro přípravu kvalitní tvarohové náplně. Je vhodný zejména pro plnění uzavřených tvarů jemného pečiva, odkud se nevypéká.

Dávkování: tvaroh 1,00 kg, voda pitná 0,15 kg, olej jedlý 0,06-0,10 kg, Izabela stabil 0,42 kg. Tvaroh, voda a olej se společně homogenizují do kašovitě konzistence. Nakonec se přidá Izabela stabil a vznikne pevná, dobře stříkatelná hmota.

Složení: Cukr, modifikovaný škrob (E1412, E1422, E1414), sušená vejce, sůl, přírodní a přírodně identické aroma, kyselina (E330), barvivo (beta-karoten E160a)

Skladování: Výrobek musí být skladován v suchých, snadno větratelných místnostech, teplota nejvýše +25°C, vždy uzavřené.

Trvanlivost: 270 dnů

### 5.3.2 Izabela stabil II.

Tento stabilizátor je určený pro přípravu kvalitní tvarohové náplně. Je vhodný zejména pro plnění uzavřených tvarů, odkud se nevypéká.

Dávkování: tvaroh 1,00 kg, voda pitná 0,50 kg, Izabela stabil II. 0,40 kg

Tvaroh a voda se společně homogenizují do kašovitě konzistence. Nakonec se přidá Izabela stabil II. a vznikne pevná, dobře stříkatelná hmota.

Složení: Cukr, modifikovaný škrob (E1412, E1422, E1414), mléčná bílkovina, kukuřičný škrob, sušená vejce, sůl, přírodní a přírodně identické aroma, kyselina (E330), barvivo (beta-karoten E160a).

Skladování: Výrobek musí být skladován v suchých, snadno větratelných místnostech, teploty nejvýše +25°C, vždy uzavřené.

Trvanlivost: 365 dnů

### 5.3.3 Izabela vanilková

Je to stabilizátor tvarohu s vanilkovou příchutí. Slouží k rychlé a jednoduché přípravě tvarohové náplně. Výborně vyrovnává různorodou kvalitu tvarohu.

Dávkování: tvaroh 1,00 kg, voda pitná 0,55-0,65 kg, Izabela vanilková 0,40-0,45 kg

Dávkování Izabely a vody je nutno přizpůsobit kvalitě tvarohu. Při špatné kvalitě tvarohu doporučuje se část vody nahradit vejci. Tvaroh a voda se společně homogenizují do kašovitě konzistence. Nakonec se přidá Izabela vanilková a vznikne pevná, dobře stříkatelná hmota.

Složení: Cukr, modifikovaný škrob (E1412, E1414, E1422), sušený vaječný bílek, kyselina (E330), sůl, přírodní a přírodně identické aroma, barvivo (beta-karoten E160a).

Skladování: Výrobek musí být skladován v suchých, snadno větratelných místnostech, teploty nejvýše +25°C, vždy uzavřené.

Trvanlivost: 365 dnů

#### 5.3.4 Diana izabela

Velmi účinný, chuťově a aromaticky vyvážený stabilizátor tvarohu určený pro výrobu pekařské tvarohové náplně vhodné i pro diabetiky. V kombinaci s kynutým těstem vyrobený se směsí Diana – směs pro jemné pečivo lze dle doporučených receptur upéct velmi chutné koláče.

Dávkování: tvaroh odtučněný 1,00 kg, voda pitná 0,60 kg, Diana izabela 0,25 kg

Tvaroh s vodou se rozmíchají do hladka, poté se přisype Diana izabela a znovu se vše promíchá až do rovnoměrné konzistence náplně. Náplň je ihned připravena k použití. Při nižší kvalitě tvarohu je vhodné zvýšit recepturní množství stabilizátoru Diana izabela nebo snížit dávku vody.

Složení: Modifikovaný škrob (kukuřičný a bramborový), fruktóza, sušená syrovátka, sušený vaječný bílek, sůl, přírodní a přírodně identické aroma, sladidlo ace-sulfam K, kyselina citrónová, barvivo beta-karoten.

Skladování: Výrobek musí být skladován v suchých, snadno větratelných místnostech, teploty nejvýše +25°C, vždy uzavřené.

Trvanlivost: 365 dní

#### 5.3.5 Tofüma

Je to stabilizátor tvarohových náplní, který umožňuje vyrovnávat kolísající kvalitu tvarohu a poskytuje náplně odolné při pečení.

Dávkování: tvaroh 1,00 kg, Tofüma 0,30 kg, rozpuštěný margarín 0,09 kg, vejce 0,20 kg, rozinky 0,10 kg. Všechny přísady se ve šlehači rozmíchají do hladka. Hmota je ihned připravena k použití.

Složení: Cukr, bobtnavá mouka, aroma

Skladování: V suchu a chladnu

Trvanlivost: 365 dní [8]

Tabulka č. 1 : Energetická a nutriční hodnota stabilizátorů.

Energetická a nutriční hodnota ve 100g výrobku					
	Izabela stabil	Izabela stabil II.	Izabela vanilková	Diana izabela	Tofüma
Energie (kJ)	1746	1644	1646	473	1632
Bílkoviny (g)	5,80	23,10	0,80	11,40	1,70
Sacharidy (g)	86,10	66,20	95,80	15,70	94,00
Tuky (g)	5,00	3,40	0,10	0,30	0,10
Škroby (g)	-	-	-	4,40	-
Vláknina(g)	-	0,10	0,10	0,30	-
Mastné kys. (g)	-	-	-	0,20	-

## 6 MODIFIKOVANÉ ŠKROBY A JEJICH VYUŽITÍ PŘI PŘÍPRAVĚ PEČIVA

Škrob je jediná biopolymer, který se v přírodním materiálu vyskytuje ve formě tuhých částic, bez chemické a fyzikální vazby na jiné složky suroviny. Lze ho ze surovin izolovat pouze s využitím mechanické energie ve vysoké chemické a fyzikální čistotě.

Škrob jako výchozí surovina je v současné době základem rozsáhlých průmyslových výroby. Průmyslové zpracování škrobů ve škrobárenském průmyslu se skládá ze dvou základních oborů. Prvním z nich je hydrolytická výroba škrobových sladidel. Druhým je výroba technických dextrinů a modifikovaných škrobů.

Modifikované škroby jsou všechny výrobky ze škrobů, které mají zachovány alespoň jednu původní charakteristickou vlastnost škrobu. Uplatňují se zde tři základní druhy modifikovaných škrobů, a to škroby upravené:

- a) fyzikálně (působením vyšší teploty)
- b) chemicky (hydrolyticky, oxidačně, esterifikačně)
- c) fermentativně (působením vybraných druhů amylolytických enzymů při dodržení standardních reakčních podmínek) [24, 3]

### 6.1 Pekárenský průmysl

Modifikované škroby se používají nejčastěji na výrobu pečiva a chleba, v nichž škrob může působit jako regulátor distribuce vody ve střídě. Výsledkem je pak prodloužení trvanlivosti. Do pekárenských výrobků se používají oxidované škroby. Oxidací se totiž může na škrobové makromolekule vytvořit velký počet karbonylových skupin, které jsou schopny reagovat při pečení s aminoskupinami lepku. Škrob pak v těstě zvyšuje elasticitu lepkové složky mouky. Používá se tedy do pekařsky slabých mouk jako zlepšující přísada.

Modifikované škroby se používají jako zahušťovadla náplní koláčů a buchet. Tato výroba se bez vhodných zahušťovadel nemůže vypořádat s problémem vytékání náplně při pečení

na plechy. Při zahušťování náplní nestačí jen jeden typ modifikace, musí být použita kombinace s dvěma různými teplotami nárůstu viskozity při hydrataci. K těmto účelům se hodí běžný termicky modifikovaný pšeničný škrob ve směsi s nativním škrobem kukuřičným nebo s mírně odbouraným kukuřičným škrobem. [24]

## 7 SUROVINOVÉ SLOŽENÍ

### 7.1 Mouka

Monosacharidy – jsou základními stavebními jednotkami oligosacharidů a polysacharidů. Volné se vyskytují ve zralých obilných zrnech pouze v nepatrném množství, a to v klíčku. Do mouky se dostává jen 1-3 %. Systematicky je zařazujeme mezi polyhydroxyaldehydy (aldosy) nebo polyhydroxyketony (ketosy). Jejich základem je uhlíkatý řetězec tvořený pěti nebo šesti atomy uhlíku. Na tomto řetězci jsou funkční skupiny: ve větším počtu hydroxylové skupiny –OH a jedna skupina buď aldehydická –CHO nebo ketonická C=O. Cukry s 6 uhlíky v molekule nazýváme hexosy a s 5 uhlíky pentosy.

Oligosacharidy – jsou tvořeny molekulami monosacharidů vzájemně spojenými glykosidickými vazbami. Molekuly monosacharidů se vyskytují v cyklické formě, kde ke vzniku glykosidické vazby dochází mezi –OH skupinou prvního uhlíku jedné glukosové jednotky s jednou z –OH skupin jiné jednotky monosacharidu za současného odštěpení vody. Vazby označujeme např.:  $\alpha$ -1,4,  $\alpha$ -1,6,  $\beta$ -1,4 a podobně. Písmeno  $\alpha$  či  $\beta$  označuje konfiguraci neboli polohu. (maltosa – vazba  $\alpha$ -1,4)

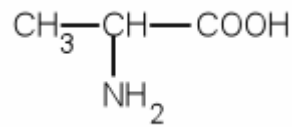
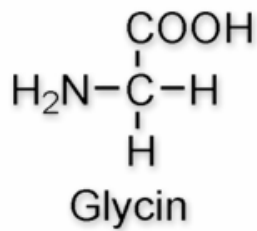
Polysacharidy – jsou nejvýznamnější skupinou biopolymer obilovin. Makromolekuly polysacharidů v obilovinách jsou často tvořeny pouze jedním typem, méně často dvěma typy monosacharidů. Struktura polysacharidů je méně složitá ve srovnání s proteiny. Mají dvě základní funkce – funkci zásobní (typický představitel je škrob) a stavební (představitelem je celulóza, hemicelulóza a lignin). [2]

Aminokyseliny – jsou jednoduché organické sloučeniny, které obsahují v molekule karboxylovou skupinu, typickou pro většinu organických kyselin. Z aminokyselin, které se v přírodě vyskytují, pouze dvacet tvoří molekuly bílkovin.

Jsou to především:

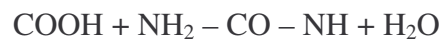
glycin	isoleucin	arginin	fenylalanin
alanin	serin	kyselina asparagová	tyrosin
threonin	methionin	kyselina glutamová	histidin
valin	cystein	asparagin	tryptofan
leucin	lysin	glutamin	prolin



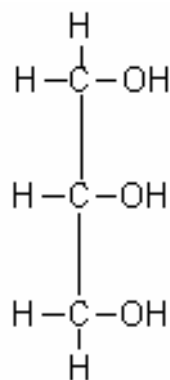
 $\alpha$ -alanin

Aminokyseliny vstupují do řady chemických reakcí. Jednou z nich je tvorba peptidových vazeb. Sloučeniny, v nichž je tímto způsobem pouze několik aminokyselin, jsou nazývány peptidy. [2]

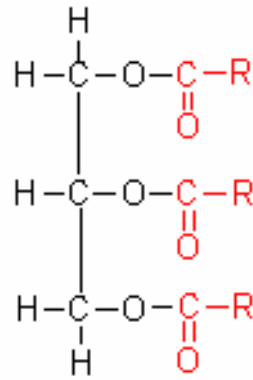
Bílkoviny – proteiny neboli bílkoviny jsou nejvýznamnějšími chemickými složkami živých systémů. Jde o typické biopolymery, jejichž molekuly dosahují někdy ohromných rozměrů. Molekuly proteinů tvoří vždy různě dlouhé řetězce aminokyselin spojených peptidovou vazbou, která vznikne mezi –OH skupinou z karboxylového konce jedné aminokyseliny a –NH<sub>2</sub> skupinou druhé aminokyseliny za současně odštěpení vody.



Lipidy – jsou rozsáhlou, pestrou a významnou skupinou organických sloučenin nacházející se v živé přírodě. Jejich vlastností ne nerozpustnost nebo omezená rozpustnost ve vodě. Rozpustné jsou v organických rozpouštědlech (chloroform, toluen, benzen). Nejvýznamnější jsou tuky, oleje, fosfolipidy, steroly, vosky, lipofilní pigmenty a některé vitamíny. [2]



Glycerol

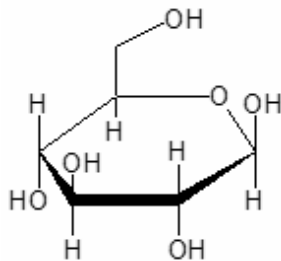


Triacylglycerol

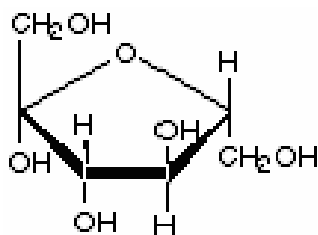
## 7.2 Cukr

Pod pojmem cukr se z pekařského hlediska rozumí běžná krystalická sacharosa, známá jako řepný cukr (cukr krystal, krupice nebo moučka). Při technologickém postupu výroby kynutých těst slouží přídavek sacharosy jako zdroj kvasitelných cukrů pro kvasinky. Sacharosa sama není zkvasitelná, ale působením invertázy může být hydrolyzována na fruktózu a glukózu, které jsou zkvašovány. [2]

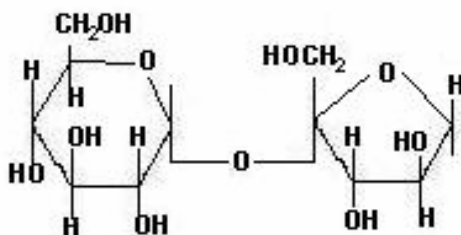
Glukosa (cukr hroznový) – tvoří bezbarvé krystalky, dobře rozpustné ve vodě, méně v alkoholu. Její sladivost dosahuje 75 % sladivosti sacharosy. Vyrábí se kyselou hydrolyzou škrobů nebo z roztoků invertního cukru separací.



Fruktosa (cukr ovocný) – vyskytuje se v ovoci. Ve směsi s glukosou tvoří invertní cukr. Obtížně krystaluje, je silně hyroskopická a dobře rozpustná ve vodě. Je významnou složkou pro diabetiky.



Sacharosa (cukr řepný) – je to bílá krystalická látka sladké chuti, dobře rozpustná ve vodě a méně v alkoholu. Vyrábí se z řepy cukrové. [3]



### 7.3 Olej

Složení jednotlivých olejů se značně liší. Základem rostlinných olejů jsou mastné kyseliny, které pro lidský organismus jsou nepostradatelné. Rostlinné oleje mají značný podíl polynenasycených mastných kyselin, které přispívají ke snížení cholesterolu a rizika krevních sráženin. [21]

Tabulka č. 2: Zastoupení mastných kyselin v olejích v %

Typ oleje	Nasyčené MK	Mononenasyce- né MK	Polynenasycené MK	Nejvíce zastou- pená
Slunečnicový olej	8-16	13-40	40-74	k. linolová
Sezamový olej	13-17	36-42,5	41,5-48	k. linolová
Sojový olej	13-20	17,7-25,5	55-66	k. linolová
Olivový olej	8-25	55-87	4-21	k. olejová
Řepkový olej	3,5-9	50-76	24-42	k. olejová
Kokosový olej	78-90	5-10	1-2,5	k. laurová
Palmový olej	45-55	36-44	6,5-12	k. palmitová

### 7.4 Droždí

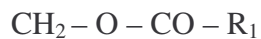
Podstatou droždí jsou lisované kvasinky rodu *Saccharomyces cerevisiae* Hansen, droždářské rasy, dnes většinou vyráběné lihovým kvašením sladů, připravených z melasy a přiměřeného množství dusíkatých a fosforečných živin, při intenzivním působení vzdušného kyslíku. [3]

Složení kvasničné buňky:

voda	68 – 75 %	dusíkaté látky	40 – 60 % v sušině
sacharidy	30 – 45 % v sušině	lipidy	2 – 6 % v sušině
minerální látky	5 – 10 % v sušině [2]		

## 7.5 Tuk

Organické tuky jsou estery vyšších mastných kyselin a glycerinu, dle obecného vzorce:



|



|



Symboly  $\text{R}_1$ ,  $\text{R}_2$ ,  $\text{R}_3$  představují zbytky, radikály mastných kyselin, z nichž jsou v běžných tucích nejčastěji zastoupeny kyseliny:

- nasycené	palmitová	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$
	staerová	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} - \text{COOH}$
	máselná	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{COOH}$
- nenasycené	olejová	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$
	linolová	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$
	linoleová	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$ [3]

### 7.5.1 Máslo

Ve srovnání s ostatními tuky, používané pro pekařské účely, má významnou výhodu ve svém specifickém aroma. Jeho nevýhodou je, že při nízkých teplotách je příliš tuhé, až tvrdé, zatímco v teplém stavu je příliš měkké. [2]

## 7.6 Vejce

Pro výrobu pekařského pečiva se používá vejce převážně slepičí. V čerstvém vejci je přibližný hmotnostní podíl skořápky 11 %. Zbytek tvoří bílek (57 %) a žloutek (32 %). Hlavní složkou slepičino vejce je voda, která tvoří ve vaječném obsahu bez skořápky asi 74 % a nachází se především v bílku. Sušina je tvořena proteiny, lipidy, sacharidy, minerálními látkami a velmi malým množstvím vitamínů, enzymů, kyselin, barviv a nízkomolekulárních dusíkatých látek. [2, 12]

Tabulka č. 3: Složení slepičino vejce v %

Složky	Celé vejce	Skořápka a blány	bílek	Žloutek
Voda	65,6	1,6	87,9	48,7
Sušina	34,4	98,4	12,1	51,3
Bílkoviny	12,1	3,3	10,6	16,6
Lipidy	10,5	Stopy	Stopy	32,6
Sacharidy	0,9	Stopy	0,9	1,0
Minerální látky	10,9	95,1	0,6	1,1

## 7.7 mléko

Mléko má ve výživě člověka velké postavení. Je to nenahraditelný pokrm kojenců a důležitá součást stravy pro dospívající a dospělé. Mlékem se nazývá tekutý sekret mléčné žlázy savců. Kravské mléko obsahuje průměrně 88 % vody a 12 % sušiny. Mléko dále obsahuje enzymy, pigmenty, hormony, sacharidy (laktóza), tuky (kyselina linolová a linoleová), minerální látky (Vápník, fosfor, draslík), vitamíny (A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, C, D, E). [12]

Tabulka č. 4: Průměrný obsah jednotlivých živin v 1 litru kravského mléka

Druh živin	Obsah živin v 1 litru mléka
Bílkoviny (g/l)	31 – 35
Esenciální aminokyseliny (g/l)	1,3
Mléčný tuk (g/l)	30 – 46
Mléčný cukr (g/l)	45 – 50
Minerální látky (g/l)	7
Vitamíny (mg/l)	11,4 – 42,4

## 7.8 Sůl

Pod pojmem sůl se rozumí chlorid sodný, kuchyňská sůl nebo jedlá sůl. Je obohacena jódem, jódem s fluórem nebo jinými minerály. Přídavkem soli do těsta se ztužuje konzistence lepkové bílkoviny, ale současně se snižuje vaznost mouky. [2]

## 7.9 Vanilkový cukr

Vanilin je aromatický aldehyd, odvozený od pyrokatechinu. Je to bílá krystalická látka, s bodem tání 82 °C. Získává se extrakcí přírodních surovin nebo se vyrábí synteticky z eugeniku a pyrokatechinu. Získaný produkt se označuje jako etylvanilin. Smísený s jemným krystalovým cukrem se používá při výrobě potravinářských výrobků, pod názvem vanilkový cukr. [3]

## 7.10 Rum

Složení rumu – líh, rumová trest, vanilková příchut', cukr, kulér

## 7.11 Rozinky

Rozinky jsou sušené bobule vinných hroznů. Složení rozinek je poměrně jednoduché: více než polovinu jejich objemu tvoří cukr, přičemž glukóza a fruktóza jsou v poměru 1:1.

## 7.12 Tvaroh

Podstatou tvarohu je mléčná bílkovina, u tvarohu z kravského mléka je to kasein a malé množství jednoduchých bílkovin albuminového typu. Kasein patří do skupiny fosfoproteinů vázaných na vápník. Tím obohacuje potravinu o cenné prvky, především fosfor, vápník, síru a dusík. Tvaroh se vyrábí srážením mléčné bílkoviny z odstředěného nebo i tučného mléka, a to buď čistým mléčným kysáním nebo působením syřidla. [3]

Tabulka č. 5: Složení tvarohu ve 100g

Složky	Měkký tvaroh	Tučný jemný tvaroh
Bílkoviny	19,4 %	13,7 g
Sacharidy	4,8 %	4,8 g
Tuky	0,3 %	12 g
Fosfor	264 mg	253 mg
Vápník	100 mg	366 mg
Železo	0,3 mg	0,3 mg
vitamíny	A, B, PP	A, B, PP

## 7.13 Povidla

Je to potravina vyrobená z jednoho nebo více druhů ovoce, s přidavkem přírodních sladidel nebo bez přípravku, přivedená do polotuhé nebo tuhé konzistence s jemnými až hrubšími částicemi dužniny ovoce. [22]

Složení: sacharosa, glukosa, fruktosa, kyselina jablečná, anthokyany, flavonoidy, karotenoidy [18]

## 8 SENZORICKÉ HODNOCENÍ

Jakost potravin můžeme hodnotit metodami chemickými, fyzikálními, mikrobiologickými a senzorickými. Každá z uvedených metod používá postupy pro ni charakteristické. Chemickými analýzami stanovujeme chemické složení potraviny (tuk, bílkoviny, sacharidy, těžké kovy, aj.). Mikrobiologickými analýzami určujeme obsah a případně i druh přítomných mikroorganismů. Fyzikálními metodami hodnotíme například mechanické vlastnosti potravin (křehkost, pevnost, viskozitu aj.), teplotu potravin apod. Metody senzorické analýzy jsou určeny k zajišťování organoleptických vlastností potravin, tedy vlastnosti výrobku vnímatelnými lidskými smysly (chuť, vůně, konzistence apod.). Sensorická analýza patří do skupiny psychometrických metod, jejichž prostřednictvím nezjišťujeme složení potravin, ale posuzujeme existenci nebo intenzitu určitého vjemu.

Výsledky jednotlivých analýz se používají jednak k samotnému vyhodnocení jakostních ukazatelů, v častých případech se však vzájemně kombinují a slouží tak ke komplexnímu, celkovému hodnocení jakosti potravin.

Metody senzorické analýzy poskytují výsledky téměř okamžitě po odběhu vzorků, což o řadě mikrobiologických metodách říci nelze. Chceme-li hodnotit potravinářský výrobek z pohledu spotřebitele – zákazníka, musíme vzít v úvahu, že spotřebitel nemá k dispozici nákladné vybavení mikrobiologické či chemické laboratoře a posuzuje potravinu na základě vlastního zkoumání tím, co má k dispozici, a to jsou jediné lidské smysly. Proto se stává senzorická analýza stále populárnější a využívanější.

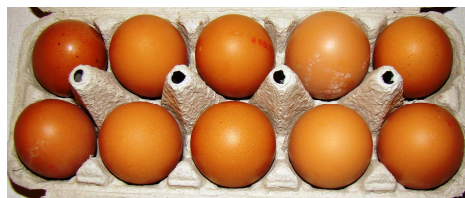
Senzorická analýza se provádí na základě experimentu, který zahrnuje přípravu experimentu, samotné hodnocení potravin (výsledkem jsou data), vyhodnocení (statistika) a interpretaci výsledků. Nakonec senzorické analýzy provádíme závěr, proto získaná data musíme vyhodnotit. [25]



## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 9 NADPIS POSTUP VÝROBY

### 9.1 Základní suroviny



## 9.2 Základní receptura pro výrobek

Hladká mouka	50 g
Máslo	250 g
<hr/>	
Celkem	300 g

Polohrubá mouka	1000 g
Hera	200 g
Žloutky (6 kusů)	120 g
Moučkový cukr	200 g
Olej (2 velké lžíce)	30 g
Droždí	70 g
Mléko	400 g
Sůl	10 g
Rum ( 2 velké lžíce)	30 g
Vanilkový cukr (1,5 balíčku)	45 g
<hr/>	
Celkem	2105 g

Tvaroh	1000 g
Stabilizátor a přísady	dle doporučené receptury
<hr/>	

### 9.3 Skutečné použití surovin pro výrobek

Tukové těsto a vlastní těsto je dle základní receptury.

#### Mašlovačka

Vejce	75 g
Žloutky	30 g
Mléko	40 g
Rum	25 g
Olej	20 g

---

Celkem 190 g

#### Drobenka

Polohrubá mouka	150 g
Mletá cukr	50 g
Hera	40 g
Vanilkový cukr	10 g

---

Celkem 250 g

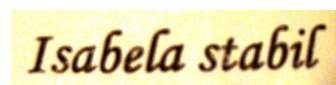
#### Tvarohová náplň

Izabela stabil - tvaroh	250 g
Voda	38 g
Olej	15 g
Stabilizátor	105 g

---

Celkem 408 g

Izabela stabil II.- Tvaroh 250 g



*Isabela stabil*

Voda	125 g
Stabilizátor	100 g

*Isabela stabil II.*

---

Celkem 430 g

Izabela vanilková - Tvaroh	250 g
Voda	140 g
Stabilizátor	100 g

*Isabela vanilková*

---

Celkem 490 g

Diana izabela - tvaroh	250 g
Voda	150 g
Stabilizátor	65 g

*Diana Isabela*

---

Celkem 465 g

Tofüma - tvaroh	250 g
Stabilizátor	75 g
Hera	20 g
Vejce	50 g
Rozinky	3 g

**Tofüma**

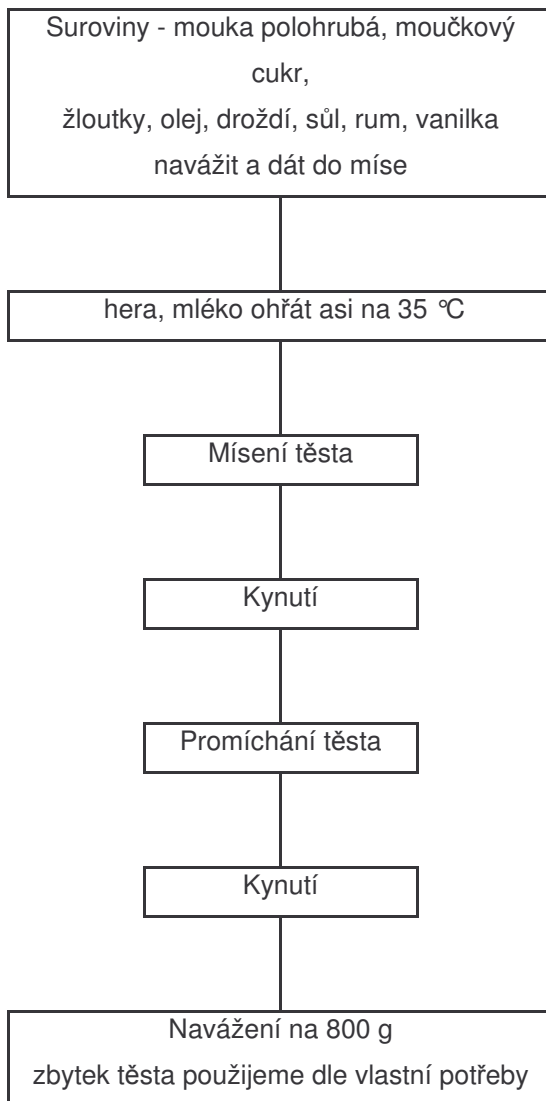
---

Celkem 398 g

## 10 TECHNOLOGICKÝ POSTUP VÝROBY KOLÁČŮ

### Tukové těsto



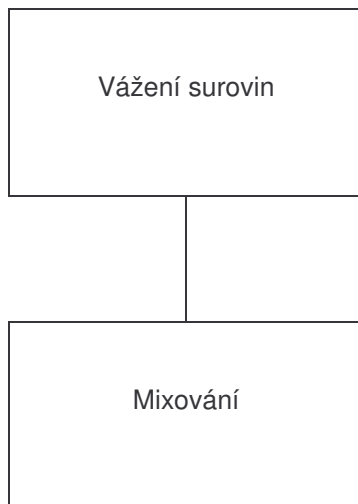
**Vlastní těsto**

Já zbytek těsta a tvarohu použila na kynuté záviný a nakonec jsem je srovnala s koláčky.

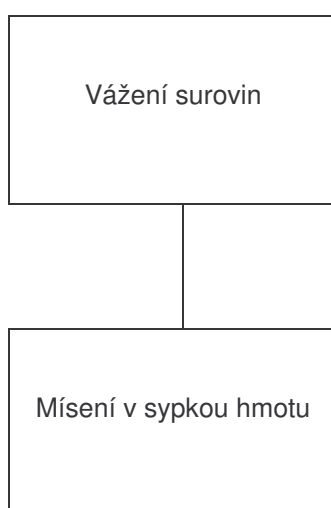




### Mašlovačka



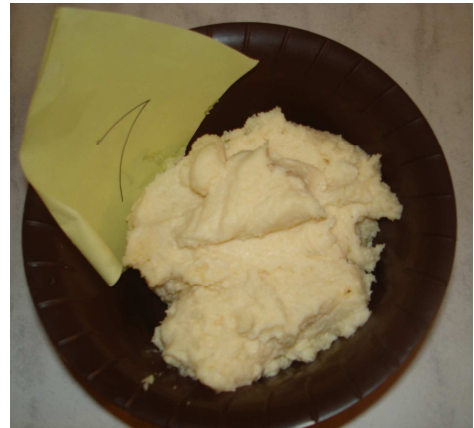
### Drobenka





Tvarohová náplň

Vážení surovin



Míchání do kašovitě konzistence (tvaroh, voda)

Přimíchání stabilizátoru (popř. jiné přísady)



Hotová náplň



## 10.1 Vlastní příprava těst



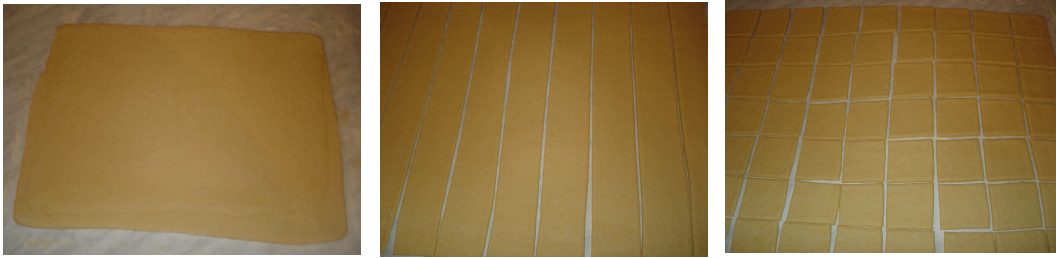
Těsto se vyválíme do tvaru čtverce tak, abychom mohly do něj zabalit těsto tukové.



Zabalené těsto opět rozvalujeme do tvaru obdelníku a překládáme 3 x 4, 1 x 3.



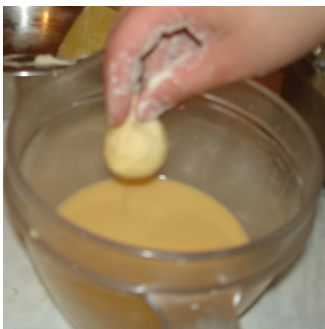
Rozválíme těsto na požadovaný tvar a krájíme na malé črverečky.



Cukrářským pytlíkem dáváme na rozkrájené těsto tvarohovou náplň. Všechno zabalíme to tvaru kuličky a položíme zabaleným nahoru.



Uchopíme kuličku, namočíme do mašlovačky, obalíme v drobence, položíme na vymaštěný plech, uděláme doprostřed díрку, do dírký vkládáme povidla a nakonec necháme nakynout.





Troubu vyhřejeme na 200 °C a pečeme zhruba 10 – 15 minut, dle velikosti koláčku.



Po upečení necháme vychladnout a můžeme podávat.



Vždy se stane, že pár kousků se nepodaří.



## 11 VÝSLEDKY SENZORICKÉHO HODNOCENÍ

Pro senzoričké hodnocení byla použita metoda smyslová.

- a) vzhled celkového výrobku
- b) vzhled rozkrojeného výrobku (kolik tvarohu ubylo pečením)
- c) chuť
- d) vůně
- e) trvanlivost

O hodnocení koláčků jsem požádala svou rodinu, nynější paní vedoucí (p. Kašná), bývalého vedoucího (p. Kolář) a firmu Enzyma sídlící v Brně.

Vzhledově domácí koláčky nejsou moc rozdílné jako koláčky vyráběné průmyslově. Jen při začátku pečení, když ještě nebyla trouba pořádně vyhřátá, byl vrch koláčků jako nedopečený, ale spodek začínal více růžovět.

U rozkrojeného výrobku už jde poznat, že jsem použila více stabilizátorů, protože rozdíl tvarohu po upečení byl viditelný.



1.



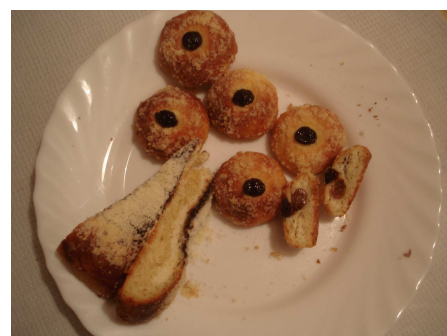
2.



3.



4.



5.

Chuť koláčků už se liší víc. Nejlépe na chuti skončily koláčky číslo 3 s použitím stabilizátoru izabela vanilková a koláčky s číslem 4 s použitím stabilizátoru diana izabela. U těchto druhů nebyl ani veliký výpek tvarohu a chuťově opravdu připomínaly tvaroh a nebylo poznat chemické upravení. Koláček číslo 1 se stabilizátorem izabela stabil a číslo 2 se stabilizátorem izabela stabil II. jsou na tom právě opačně. Po chuťové stránce jsou si podobné a jde poznat chemické upravení a po stránce obsahové je viditelný menší podíl vypečeného tvarohu. Ale u koláčku číslo 5 s použitím stabilizátoru tofuma došlo k rozdílným chutím u všech hodnotitelů. Někteří jej definovaly jako nejhorší a moc suchý a druzí zase, že suchý nebyl, protože byl vláčnější než koláčky s číslem 1 a 2.

Vůni koláčů můžeme přirovnat k vůni tvarohu a vanilce.

Koláče jsem nechala při pokojové teplotě, zabalené v sáčku a vydržely mi až 7 dní beze změny. Až po sedmi dnech byly na koláčku známky plísně. Z tohoto soudím, pokud bych uchovávala koláčky v chladničce, vydržely by déle jak 7 dní.

## ZÁVĚR

V práci jsem se zabývala vlivem stabilizátorů na jakost tvarohových koláčků. V práci jsou uvedeny příslušné legislativní normy týkající se pekárenských výrobků, rovněž tak komoditní vyhlášky týkající se jemného pečiva a povolených přídatných (aditivních) látek.

Svatební tvarohové koláče jsou velmi oblíbeným druhem jemného pečiva. Jejich jakost byla negativně ovlivňována jakostí dodávaného tvarohu ať již měkkého, nebo tučného apod. Tvaroh v průběhu výroby a zpracování koláčků uvolňoval syrovátku (docházelo k synkrezi syrovátky). To se projevovalo ve tvarových nedostacích koláčků, praskání finálního výrobku, snižování hmotnosti apod..

Cílem tedy bylo použít vhodné stabilizátory na odstranění těchto jakostních vad.

Z provozních zkoušek a výrob vplynuly následující závěry.

Byly použito celkem 5 druhů stabilizátorů na bázi modifikovaných škrobů. Z těchto druhů se jako nejlepší projevil stabilizátor Diana izabela (dia) a nejhůře se projevil stabilizátor Izabela stabil I a II. Při sensorickém hodnocení bylo zjištěno, že co stabilizátor to jiná chuť. Též bylo poznat u některých druhů koláčků chemické upravení. Ale závěrem by se dalo říct, že všechny stabilizátory splnily svoji úlohu, protože koláček po jakostní stránce zůstal nepoškozený. A na rozdíl od koláčku bez stabilizátoru, zůstává uvnitř pečiva hodně náplně.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] [www.vscht.cz/main/soucasti/fakulty/fpbt/grand\\_TRP/dokumenty.06](http://www.vscht.cz/main/soucasti/fakulty/fpbt/grand_TRP/dokumenty.06)
- [2] Josef Příhoda, Pavla Humpolíková, Dana Novotná: Základy pekárenské technologie
- [3] Jan Skoupil: Suroviny a polotovary pro cukrářskou výrobu
- [4] Jan Skoupil: Suroviny pro učební obor pekař
- [5] Doc. Ing. Miloš Pelikán, CSc., Ing. Lenka Sáková, CSc.: Jakost a zpracování rostlinných produktů
- [6] Pavlína Kotasová: Vliv pšeničné mouky na jakosti pekárenských výrobků (Studentská vědecká odborná činnost)
- [7] Kolektiv autorů: Jídlo jako jed, jídlo jako lék
- [8] Informace zaslané od firmy Enzyrna
- [9] Pavlína Kotasová: Charakteristika biochemického procesu při výrobě chlebového těsta pomocí prefermentů a na záraz (Studentská vědecká odborná činnost)
- [10] [www.vukrom.cz/www/publik/plnotext/216](http://www.vukrom.cz/www/publik/plnotext/216)
- [11] [www.narodni-kvalifikace.cz/detailkvalifikace.aspx?d=26](http://www.narodni-kvalifikace.cz/detailkvalifikace.aspx?d=26)
- [12] Doc. Ing. Jan Hrabě, Ph.D., Ing. František Buňka, Ph.D., Prof. Ing. Ignác Hoza, CSc., Prof. Ing. Pavel Březina, CSc.: Technologie výroby potravin živočišného původu pro kombinované studium
- [13] [www.szpi.gov.cz/cze/aktuality/article.asp?id=55612](http://www.szpi.gov.cz/cze/aktuality/article.asp?id=55612)
- [14] [www.agronavigator.cz/az/vis.aspx?id=92240](http://www.agronavigator.cz/az/vis.aspx?id=92240)
- [15] Doc. Ing. Jan Hrabě, Ph.D., Ing. František Buňka, Ph.D., Ing. Otakar Rop, Ph.D.: Legislativa a řízení jakosti v potravinářství
- [16] Jaroslav Odstrčil, Milada Obstrčilová: Chemie potravin
- [17] [www.jhgroup.cz/odesílání.php/dotaz](http://www.jhgroup.cz/odesílání.php/dotaz)
- [18] [www.vscht.cz/ktk/www\\_324/studium/KS/5.pps](http://www.vscht.cz/ktk/www_324/studium/KS/5.pps)
- [19] [www.agronavigator.cz/az/vis.aspx?id=76572](http://www.agronavigator.cz/az/vis.aspx?id=76572)



- 
- [20] [www.domacipekarny.doma.cz/suroviny.php?d=5](http://www.domacipekarny.doma.cz/suroviny.php?d=5)
- [21] [www.zdravi.dama.cz/clanek.php?d=5070](http://www.zdravi.dama.cz/clanek.php?d=5070)
- [22] Doc. Ing. Jan Hrabě, Ph.D., Ing. František Buňka, Ph.D., Prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.: Technologie výroby potravin rostlinného původu pro kombinované studium
- [23] Ing. Dr. Karel Matějovský: Přehled pekařství, technologie kvasů a těst
- [24] Adéla Blažková: Modifikované škroby a jejich využití v potravinářském průmyslu (bakalářská práce)
- [25] poznámky z učiva 1. ročníku

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

Mze	Ministerstvo zemědělství
E1412	Fosforečnanový diester škrobu
E1422	Hydroxypropilškrob
E1414	Acetylovaný škrobový difosforečnan
E330	Kyselina citrónová
E160a	Karoteny
MK	Mastná kyselina

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka č. 1: Energetická a nutriční hodnota stabilizátorů.

Tabulka č. 2: Zastoupení mastných kyselin v olejích v %

Tabulka č. 3: Složení slepičino vejce v %

Tabulka č. 4: Průměrný obsah jednotlivých živin v 1 litru kravského mléka

Tabulka č. 5: Složení tvarohu ve 100g