

**BIOTEHNIŠKI IZOBRAŽEVALNI CENTER LJUBLJANA  
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA**

**KAKOVOST FRANCOSEKIH  
ROGLJIČKOV**

**DIPLOMSKO DELO**

**JANEZ NOVAK**

**LJUBLJANA, NOVEMBER 2007**



**BIOTEHNIŠKI IZOBRAŽEVALNI CENTER LJUBLJANA  
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA**

**KAKOVOST FRANCOSEKIH  
ROGLJIČKOV**

**DIPLOMSKO DELO**

**JANEZ NOVAK**

**MENTOR: mag. MARJETA LEŠNIK, univ. dipl. ing. živ. tehn.**

**SOMENTOR: LOJZE LESJAK, dipl. ing. kem. tehn.**

**LJUBLJANA, NOVEMBER 2007**

## **ZAHVALA** (ni obvezna)

Za strokovno pomoč in vodstvo pri izdelavi diplomskega dela se zahvaljujem mentorici mag. Marjeti Lešnik in somentorju Lojzetu Lesjaku.

Za izvedbo praktičnega dela diplomskega dela se zahvaljujem šolski pekarni na BIC Ljubljana, še posebej učitelju praktičnega pouka Mišotu Kolarju za pomoč in nasvete pri pripravi in izdelavi vzorcev francoskih rogljičev.

Zahvaljujem se tudi vsem ostalim, ki so kakorkoli pripomogli k izdelavi tega diplomskega dela.

## POVZETEK

Francoski rogljiči so vrsta pekovskega peciva iz kvašenega listnatega testa. Kvašeno listnato testo vsebuje od 20 do 40 % maščobe. Francoski rogljiči tako vsebujejo veliko skritih maščob, zato tako pecivo ni primerno za dnevno ali pogosto uživanje. Maščobe v zaužiti hrani lahko povzročajo bolezni ožilja in debelost. Vendar so tudi vir v maščobi topnih vitaminov A, D, E, K. Poleg tega pa seveda pomembno vplivajo na vrsto senzoričnih lastnosti živil. Maščobe v pekarskih izdelkih vplivajo na videz, zgradbo in aromo izdelka.

Različni količini dodane maščobe na maso testa sta vplivali na senzorične lastnosti, kot so občutek v ustih in skupni vtis. Vzorci s 35% dodane maščobe na maso testa so pokazali boljšo kakovost v večini senzorični lastnosti v primerjavi z vzorci z 20% dodane maščobe, ne glede na vrsto pakiranja. Vrsta pakiranja vpliva na kemijske parametre in senzorične lastnosti francoskih rogljičev, kot najbolj primerni embalaži sta se izkazali perforirana folija in PP škatla.

**Ključne besede:** listnato testo, maščobe, zdrava prehrana, senzorične lastnosti

## ABSTRACT

Croissants are a sort of pastry made of leavened puff pastry. The fat content of leavened puff pastry varies from 20% to 40%. Croissants are therefore high in hidden fats and unfit for daily consumption. Fats consumed with food can be a cause of venous diseases and obesity. On the other hand, they are also a source of fat soluble vitamins A, D, E, and K. Furthermore, they have an important effect on various sensory characteristics of foodstuffs. Fats contained in baking products have an effect on the appearance, structure and aroma of these products.

Different quantities of fat added per mass of dough had an effect on sensory characteristics such as sensation in the mouth and the overall impression. Samples with 35% of fat added per mass of pastry showed higher quality of most sensory characteristics compared with the samples with 20% of added fat, irrespective of a type of packaging. Various types of packaging influence chemical parameters and sensory characteristics of croissants, the most suitable packaging being perforated foil and PP box.

**Key words:** puff pastry, fats, healthy diet, sensory characteristics

# KAZALO VSEBINE

<b>1 UVOD</b> .....	<b>6</b>
<b>2 PREGLED TEORETIČNIH IZHODIŠČ</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1 FRANCOSKI ROGLJIČKI</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2 VRSTE TESTA</b> .....	<b>9</b>
2.2.1 Kvašeno testo.....	9
2.2.2 Kvašeno listnato testo .....	11
<b>2.3 SESTAVINE ZA IZDELAVO FRANCOSKIH ROGLJIČEV</b> .....	<b>13</b>
2.3.1 Maščobe.....	13
2.3.2 Nemaščobne sestavine testa.....	13
<b>2.4 TEHNOLOGIJA IZDELAVE FRANCOSKIH ROGLJIČEV</b> .....	<b>14</b>
2.4.1 Priprava kvašenega listnatega testa.....	14
2.4.2 Peka kvašenega listnatega testa.....	16
<b>2.5 SENZORIČNE LASTNOSTI ROGLJIČEV</b> .....	<b>17</b>
2.5.1 Senzorična analiza živil .....	17
2.5.2 Testi za senzorično ocenjevanje .....	19
<b>3 OPIS RAZISKAVE</b> .....	<b>21</b>
<b>3.1 POTEK RAZISKAVE</b> .....	<b>21</b>
<b>3.2 METODE DELA</b> .....	<b>22</b>
3.2.1 Proces izdelave francoskih rogljičev .....	22
3.2.2 Kemijske analize.....	22
3.2.3 Senzorična analiza.....	23
3.2.4 Statistična analiza.....	24
<b>4 REZULTATI</b> .....	<b>25</b>
<b>4.1 REZULTATI KEMIJSKE ANALIZE</b> .....	<b>25</b>
4.1.1 Vsebnost vlage v francoskih rogljičih.....	25
4.1.2 Vsebnost maščobe v francoskih rogljičih.....	27
<b>4.2 REZULTATI SENZORIČNE ANALIZE</b> .....	<b>29</b>
<b>5 ZAKLJUČEK</b> .....	<b>31</b>
<b>6 LITERATURA</b> .....	<b>34</b>
<b>7 PRILOGE</b> .....	<b>6</b>

## KAZALO SLIK

Slika 1: Priprava vzorcev za senzorično analizo.....	21
Slika 2: Francoski rogljički.....	23
Slika 3: Primerjava vrednosti vlage v francoskih rogljičkih (20 % maščobe) pred in po skladiščenju (24 ur).....	27
Slika 4: Primerjava vsebnosti vlage v francoskih rogljičkih (35 % maščobe) pred in po skladiščenju (24 ur).....	28

## KAZALO PREGLEDNIC

Tabela 1: Osnovni statistični parametri za vsebnost vlage v sveže pakiranih francoskih rogljičkih.....	25
Tabela 2: Osnovni statistični parametri za vsebnost vlage v pakiranih, 24 ur skladiščenih francoskih rogljičkih .....	26
Tabela 3: Rezultati senzoričnega ocenjevanja francoskih rogljičev pakiranih v papirnato vrečko.....	29

## SEZNAM PRILOG

PRILOGA A: TABELE: DOLOČANJE VLAGE

PRILOGA B: TABELE: DOLOČANJE MAŠČOBE

# 1 UVOD

Francoski rogljiči so vrsta pekovskega peciva iz kvašenega listnatega testa. Kvašeno listnato testo vsebuje od 20 do 40 % maščobe. Francoski rogljiči tako vsebujejo veliko skritih maščob, vendar so te maščobe tiste, ki dajejo značilnost temu izdelku. Zato tako pecivo ni primerno za dnevno ali pogosto uživanje, če želimo upoštevati načela zdrave prehrane.

Vendar v nobeni kulturi in pri nobenem posamezniku francoski rogljiči ne predstavljajo osnovnega živila. Zato samo vsebnost maščob v rogljičih pri posamezniku ne more vplivati na količino vseh s hrano zaužitih maščob, čeprav je njihova kalorična vrednost velika.

V začetkih izdelovanja francoskih rogljičev so v kvašeno testo dodajali maslo. Danes pa za njihovo proizvodnjo uporabljajo predvsem različne vrste margarin, torej hidrogenirane rastlinske maščobe, ki ne vplivajo na povečano količino holesterola v krvi. Vendar večina meni, da so francoski rogljiči, pripravljene z maslom, boljšega okusa. Margarino uporabljajo predvsem zaradi njenih tehnoloških lastnosti in nižje cene.

Maščobe v zaužiti hrani lahko povzročajo bolezni ožilja in debelost. Vendar so tudi vir v maščobi topnih vitaminov A, D, E, K. Poleg tega pa seveda pomembno vplivajo na vrsto senzoričnih lastnosti živil. Maščobe v pekarskih izdelkih vplivajo na videz, zgradbo in aromo izdelka. Dodane maščobe dajejo francoskim rogljičem in drugim izdelkom iz kvašenega listnatega testa:

- značilen okus in aromo,
- določen volumen,
- omogočajo listanje testa,
- podaljšujejo obstojnost,
- dajejo svetlo porjavelo skorjo,
- omogočajo, da se dobro topijo v ustih.



Maščobe dajejo izdelkom značilen okus, ker je mnogo aromatskih snovi vezanih ali raztopljenih v maščobah. Poleg tega prisotnost maščob v ustih vzpodbuja izločanje sline in se zato zdi živilo posredno bolj sočno. Med peko se v testu zaradi delovanja toplote poveča volumen testa, zlasti na začetku peke, nato se povečuje do končnega volumna.

Med peko se razvije tudi enakomerna poroznost testa, ki vpliva na prebavljivost izdelka.

Testo je zgrajeno iz posameznih tankih plasti kvašenega testa, ki so med seboj ločene s tankimi plastmi maščobe. Med peko se maščoba tali, hkrati izpareva voda in para povzroči, da se sloji maščobe in testa med seboj ločijo. Testo se razlista.

Maščobe v testu zavirajo izsuševanje testa. Vsaka plast kvašenega testa je prevlečena s filmom maščobe, ki upočasni izparevanje vode iz kvašenega testa tudi potem, ko je izdelek že pečen. Zato se izdelki iz kvašenega listnatega testa osušijo kasneje kot izdelki iz kvašenega testa z malo ali nič dodane maščobe. Maščobe, ki jih dodajo kvašenemu listnatemu testu, zavirajo staranje izdelkov, ker tvorijo z amilozo kompleks, ki upočasni retrogradacijo škroba (Cenčič 1995, 34).

Namen diplomske naloge je bil zato izdelati francoske rogljiče z dvema različnima količinama maščobe in s senzorično analizo ugotavljati vpliv količine maščobe in vrste embalaže na kakovost francoskih rogljičev po določenem času shranjevanja pri konstantnih pogojih. Za potrditev senzorične analize smo si zadali cilj določiti tudi kemijske parametre.

Naloga je obsegala pripravo francoskih rogljičev različne sestave in pakiranje v različne embalaže. Temu je sledilo senzorično ocenjevanje in kemijska analiza vzorcev različnih skupin.

## 2 PREGLED TEORETIČNIH IZHODIŠČ

### 2.1 FRANCOSKI ROGLJIČKI

Rogljiki imajo svojo zgodovino. O njihovem nastanku lahko beremo v različnih virih (VIP 4/2000, 25).

Pri rogljičih običajno pomislimo na Francijo, a to ne drži. Rogljiki izvirajo iz Avstrije. Izmislili so si jih po zmagi nad Turki, torej so bili nekakšna zmagovalna trofeja. Ko je avstroogrška vojska premagala Turke, so slaščičarji pričeli izdelovati kolačke iz kvašenega testa v obliki polmeseca, ki je bil simbol turške zastave. Ljubiteljica rogljičev je bila tudi Marija Antonietta in ko se je omožila v Francijo, je s seboj prinesla tudi recept za rogljiče. Vrsto let so jih pekli na območju Pariza. Šele po svetovni razstavi v Parizu leta 1889 so postali popularni po vsej Franciji. V začetku dvajsetega stoletja so francoski pekarski mojstri delno spremenili recept, tako da so jih pričeli izdelovati iz listnatega testa ali kvašenega listnatega testa. Takšne rogljiče poznamo še danes (VIP 4/2000, 26).

Francoski rogljiči so pecivo, imenovano tudi croissant, in je definirano kot »lahko krpinčasto pecivo oblike polmeseca, narejeno iz kvašenega testa, v katero je bilo vloženo maslo na enak način kot v listnato testo« (Sinclair 1998, 121).

Najbolj znamenito pecivo iz tega testa so croissant in dansko mešano pecivo.

Francoski rogljiči so pojem francoskega zajtrka in so vse bolj priljubljeni. Najdemo jih kot številne različice: s sladkimi nadevi, marmelado ali kompotom, kot mandljeve rogljiče, nadevane z mandljevo kašico in pravokotne oblike s čokoladnim nadevom (pain du colatcho) in druge.

Varianta - Dansko mešano pecivo iz listnatega testa, na Danskem mu pravijo wienerbröd in s tem opozarjajo na njegov prvotni izvor, pripravljamo kot rogljiče, jih pa vedno sladko nadevamo in pogosto še oblijemo s sladkornim prelivom. Priljubljeni so kremni, makovi, rozinovi, skutini pa tudi sadni in mandeljevi nadevi. Wienerbröd je različnih oblik: kot vetrnica, polž, žepek ali polmesec (Willan 1998, 65).

## **2.2 VRSTE TESTA**

V slaščičarstvu in pekarstvu se izdeluje veliko vrst testa, ki se med seboj razlikujejo. Najpomembnejše vrste so kvašeno testo, listnato testo in kvašeno listnato testo, krhko testo, vlečeno testo, medeno testo... .

### **2.2.1 Kvašeno testo**

Osnova za izdelavo kruha in pekarskih izdelkov je kvašeno testo. Sestavljeno je iz osnovnih surovin kot so moka, kvas, tekočina in sol. Kvašeno testo se lahko pripravi kot direktna mesitev, indirektna mesitev in mesitev s kislim testom (Hrovat 2000, 52).

Priprava testa se lahko razdeli na tri faze:

- a) priprava surovin (moke, kvasa, tekočine in soli) in mešanje (strojno ali ročno),
- b) fermentacija, oblikovanje in počivanje ter
- c) peka.

a) Količine osnovnih surovin se pripravi po recepturah in glede na način mešanja oz. zamesitve. Mešanje je strojno ali ročno in pri tem se vse surovine enakomerno porazdelijo. Med mešanjem potekajo kemijski in fizikalni procesi, končni produkt je homogeno testo. Med mešanjem moka vpije tekočino in se veže z drugimi surovinami tako, da se oblikuje primerna konsistenca testa. Fermentacija je kompleksen sistem kemijskih reakcij, ki jih omogočajo in opravljajo encimi.

b) Fermentacija testa poteka v treh fazah: začetna, vmesna in končna. Začne se ob zamesu in jo imenujemo začetna fermentacija, in poteka do deljenja testa. Vmesna fermentacija je fermentacija razdeljenih kosov testa pred oblikovanjem. Končna fermentacija poteka na oblikovanih kosih med počivanjem. Fermentacija pa poteka tudi v začetni fazi peke.

Fermentacijo povzročajo kvasovke in njihovi encimi. Kvasovke potrebujejo za rast in razmnoževanje hranilne snovi, predvsem sladkorje, ki jih dobijo v moki. Optimalni pogoji za delovanje kvasovk so ustrezna temperatura (25 - 35°C), kislost (pH 3-7) in vlaga.

Med fermentacijo nastajajo različni produkti, CO<sub>2</sub> rahlja testo in izdelki dobijo luknjičasto strukturo. Nastanejo tudi aromatične sestavine in manjše količine organskih kislin, ki povečajo kislost in vplivajo na lastnosti končnih izdelkov. Med fermentacijo poteka tudi delovanje drugih encimov, ki vplivajo na aromo in končni videz izdelkov.

Oblikovanje testa poteka v treh stopnjah:

- deljenje,
- okroglanje,
- dokončno oblikovanje,

Najprej se testo strojno ali ročno deli (priprava testa na oblikovanje) glede na maso ali volumen. Sledi okroglanje, ki poteka ročno ali strojno. Testo dobi okroglo obliko, ki je najprimernejša za nadaljnje oblikovanje, saj se površina testa zgladi. S tem se preprečijo izgube CO<sub>2</sub>, ki nastane v testu med fermentacijo. Oblikovani kosi morajo pred peko počivati, da poteče fermentacija, ki je odvisna od temperature in časa. Čas počivanja v zadnji fazi fermentacije je odvisen od vrste testa ali vrste izdelkov.

c) Po končani fermentaciji sledi peka testa. To je postopek, pri katerem zaradi delovanja toplote nastanejo spremembe na površini testa in na prerezu. Na začetku peke se poveča volumen, ki ga izdelek doseže v prvi fazi pečenja, in volumen, ki ga imajo končni izdelki po peki. Med peko se v testu sproščajo hlapne snovi, ki dajejo značilno aromo. Zaradi povišane temperature se na površini izdelka iz testa razvije skorja, v notranjost pa enakomerna luknjičavost in stabilna struktura. Čas peke je odvisen od velikosti izdelkov in temperature peke. Sredica izdelka se mora segreti do 100°C, da zakleji škrob in koagulirajo beljakovine, kar posredno vpliva na teksturo pečene sredice.

## 2.2.2 Kvašeno listnato testo

### a) Surovine

Osnovni surovini za kvašeno listnato testo sta kvašeno testo in maščoba, ki jo vanj vgnetejo. Kvas predstavlja biološko sredstvo, maščoba pa fizikalno rahljalno sredstvo.

### b) Oblikovanje

Kvašeno listnato testo se pripravlja v hladnem prostoru, ker se med vzhajanjem maščoba med plastmi testa zmehta in lahko izteče. Da ne pride do iztekanja maščob, se testo hitro razvalja z dodano maščobo in čvrsto zloži. Sloji maščobe morajo biti tanki, enakomerni in nepretrgani. Število nastalih plasti v testu je odvisno od števila prelaganj. Prelagamo lahko na dva načina, enojno in dvojno. Pri t.i. nemškem načinu se samo dvakrat enojno preložiti in maščoba je tako v 9 ali 12 plasteh enakomerno porazdeljena med testom. Pri t.i. danskem načinu se prelaga testo trikrat enojno in je maščoba porazdeljena v 27 plasteh. Med vsakim prelaganjem in valjanjem testa je potrebno testo stabilizirati v hladilniku.

Vlaga, iz testa se med peko upari in rahlja posamezne plasti testa med maščobnimi plastmi. Izdelki med peko dobijo značilno krhko listnato strukturo in zaradi maščobe so izdelki rahli in ter polnega okusa (Hrovat 2000, 125).

### c) Dokončno oblikovanje

Za oblikovanje peciva se testo tanko razvalja (do 5 mm). Z ostrim rezilom ali modelom se izdelki oblikujejo nato se lahko napolnijo z nadevom, dokončno oblikujejo in pečejo.

Napake izdelkov iz kvašenega listnatega testa so posledica napak med izdelavo:

- moka s slabim lepkom,
- uporaba preveč omehčane maščobe,
- premajhno število prelaganj testa in maščobe,
- preveliko število prelaganj,
- nepravilno valjanje in prelaganje,
- prekratek čas vzhajanja testa,

- neprimerna temperatura delovnega prostora

Najpogosteje je slabo listnato pecivo posledica nepravilnega valjanja ali zlaganja premehke maščobe.

Maščoba med peko izteka takrat, kadar je testo premalo zlagano in sloji maščobe ostanejo debelejši.

Če med peko ne pride do listanja testa in se testo zlepi, je to znak, da je testo zloženo prevečkrat. Sloji maščobe postanejo tanki in se zlijejo v osnovno kvašeno testo. Majhen volumen peciva je posledica preslabega vzhajanja testa, ali če se maščobne plasti utekočinijo. Če se izdelki med peko razlezejo, je lahko vzrok moka s slabim lepkom ali pa premehko kvašeno testo.

Kvašeno listnato testo se pripravlja po treh postopkih, ki se med seboj razlikujejo glede količine dodane maščobe: francoski, nemški, danski način (Böhm 2000, 34).

- Francosko kvašeno testo se izdeluje iz osnovnega lahkega kvašenega testa med katerega se vlaga do 20 % maščobe glede na maso testa. Iz tega testa se najpogosteje izdelujejo francoski rogljiči »croissant«.
- Nemško kvašeno testo se izdeluje iz osnovnega težjega kvašenega testa med katerega se vlaga do 50 % maščobe glede na maso testa. Testo se zлага tridelno. Iz tega testa se izdeluje pecivo različnih oblik polnjeno z različnimi sladkimi ali slanimi nadevi.
- Dansko kvašeno testo se izdeluje iz osnovnega težjega kvašenega testa, ki mora biti ohlajeno na 12 – 14 °C, med katerega se vlaga nad 50 % maščobe glede na maso testa. Testo se zлага tridelno ali štiridelno. Iz testa se izdeluje manjše ali večje pecivo različnih oblik in z različnimi sladkimi ali slanimi nadevi.

Pecivo iz kvašenega listnatega testa:

- francoski rogljiči,
- majhno pecivo: trikotniki, žepki, glavniki...,
- večje pecivo: venci in pletenice.

## **2.3 SESTAVINE ZA IZDELAVO FRANCOSKIH ROGLJIČEV**

Surovine za izdelavo francoskih rogljičev se delijo na maščobo in nemaščobne sestavine.

Vsebnost dodane maščobe v pekarskih izdelkih vpliva na tehnološke lastnosti izdelka in način izdelave. Maščobo izbiramo glede na pričakovane kemijske in fizikalne lastnosti izdelka.

### **2.3.1 Maščobe**

Maščobe so estri višjih maščobnih kislin in glicerola. Lahko so trde ali tekoče, po izvoru poznamo rastlinske in živalske maščobe. Lastnosti maščob so odvisne od kristalne strukture, razmerja med tekočo in trdno fazo in vsebnosti vode (Komerički 2000, 72).

### **2.3.2 Nemaščobne sestavine testa**

Osnovne in pomožne surovine kvašenega listnatega testa so: moka, kvas, sol, sladkor, tekočina, jajca.

## **2.4 TEHNOLOGIJA IZDELAVE FRANCOSKIH ROGLJIČEV**

### **2.4.1 Priprava kvašenega listnatega testa**

Poznamo več načinov priprave testa za rogljiče (Counet in Kayser, 1989).

#### a) Direktna metoda priprave testa

Direktna metoda se uporablja pri pripravi kruha in francoskih rogljičev, ker je enostavna in hitro izvedljiva. Pri uporabi te metode je nujno potrebna dolga prva fermentacija, če hočemo da bodo rogljiči kakovostni. Fermentacija povzroči nastanek velike količina alkohola lahko hlapnih kislin in CO<sub>2</sub>, kar prispeva k čvrstosti testa. Čas potreben za prvo fermentacijo, je odvisen od količine kvasa, ki ga uporabimo za pripravo testa. Kvaliteta rogljičev je boljša, če uporabimo majhno količino kvasa in dolgo prvo fermentacijo.

Na ta način izdelani rogljiči so dobri, vendar manj vzhajajo in nimajo tako listnate strukture kot tisti, narejeni z nastavkom ali s prej vzhajanim testom.

#### b) Metoda s kontrolirano fermentacijo

Tehnika kontrolirane fermentacije omogoča upočasnitev ali popolno ustavitev fermentacije testa med vzhajanjem v prostoru/komori z znižano temperaturo.

Kakovost rogljičev je boljša, če vzhajajo dalj časa. Ti rezultati so primerljivi s tistimi, ki jih dobimo pri uporabi kvasnih nastavkov ali iz predhodno fermentiranega testa. Tako dolga fermentacija, kot uporaba kvasnega nastavka, prispevata k izboljšanju okusa in obstojnosti končnega izdelka, ker se pri tem akumulira veliko organskih kislin.

Pri pripravi rogljičev moramo uporabiti moko dobre kvalitete z veliko glutena. Močna glutenska struktura je nujno potrebna pri dolgi fermentaciji in pri testu z veliko maščobe. Pri tej metodi moramo paziti, da testo ne vzhaja preveč, ker to zmanjša listavost.

#### c) Metoda s počasnim vzhajanjem testa

Rogljiki so narejeni iz testa, ki je prestalo počasno fermentacijo, preden so bili oblikovani in vzhajani. Počasi vzhajano testo je manj elastično in mehkejše teksture kot ostali tipi testa. Med prvo fermentacijo nastaja CO<sub>2</sub> v reakciji med



kvasovkami in sladkorjem, ki se nahaja v testu. CO<sub>2</sub> se nato ujame v glutensko strukturo testa in povzroča listasto in porozno teksturo. Počasi vzhajano testo se razvije na podlagi relativno velike količine alkohola v testu, ki izboljša aromo rogljičev. Dolga primarna fermentacija omogoči nakopičenje organskih kislin v testu, kar vpliva na boljši okus in obstojnost izdelkov.

Rogljiki iz počasi vzhajane testa so primerni za pripravo, kjer poteka pregibanje, rezanje in pečenje vse v eni noči. Ker je testo že prestalo dovolj dolgo fermentacijo, je za končno oblikovanje potrebno manj časa.

Rogljiki, narejeni po tej metodi, imajo porozno sredico, listnato strukturo, dolgo obstojnost, svetlo porjavelo skorjo in se lepo topijo v ustih.

#### d) Metoda z uporabo kvasnega nastavka

Dunajski peki so bili prvi, ki so razvili to metodo za izdelovanje rogljičev. V Franciji se je uveljavila leta 1820 in bila do leta 1920 edina metoda, ki so jo uporabljali. Kasneje so jo opustili v zameno za bolj učinkovito direktno metodo, kjer se vse sestavine zmešajo naenkrat. Danes, ko se oživlja tradicionalno pekarstvo, veliko pekov uporablja te metode.

Kvasni nastavek je pol tekoča zmes, narejena iz kvasa, moke in vode. Količina vode, ki jo uporabijo, je v območju od 1/3 do 4/5 celotne količine vode, potrebne za pripravo testa. Čas, ki ga potrebujejo za vzhajanje nastavka, je odvisen od količine uporabljenega kvasa. Kvasni nastavek lahko naraste na trojni volumen in mora začeti upadati na sredini, še preden ga lahko uporabimo za končno testo. Nastavek lahko pripravijo ročno ali s pomočjo električnega mešalca. Paziti morajo, da so surovine dobro homogenizirane. Kvasni nastavek vzhaja dve ali več ur. Ko vrh nastavka na sredini upade, morajo dodati preostalo količino vode, predpisano v receptu. Vodo zlijejo ob robovih nastavka, na ta način lahko nastavek lažje prenesejo v posodo mešalca. Vodo lahko dodajo nastavku tudi potem, ko so ga prenesli v posodo mešalca. Rogljiki izdelani po tej metodi, dobro vzhajajo in imajo odlično aromo, ustrezno teksturo skorje in dolgo obstojnost.

## 2.4.2 Peka kvašenega listnatega testa

Postopek peke razdelimo na tri stopnje:

### a) Priprava testa na peko

Testo pred pečenjem počiva, da dobi obliko in popusti elastičnost testa. Oblikovane rogljičke lahko premažejo z rumenjacom. Zaradi premaza z rumenjacom se površina izdelkov med peko enakomerno obarva.

### b) Peka testa

Rogljčke pečejo pri temperaturi 200 - 220°C. Sredica rogljičkov mora doseči temperaturo 98 - 100°C. Pri tej temperaturi del vode izpari in dviguje sloje testa proti površini, del vodne pare ostane v testu in tvori pore. Trdno ogrodje izdelka tvorijo beljakovine, ki koagulirajo, in škrob, ki zakleji. Maščoba med plastmi se utekočini in loči sloje testa – testo se razlista.

Na začetku peke se poveča volumen testa. In sicer fermentacije, ki ob začetku peke še vedno poteka. Zaradi povišane temperature izdelki dobijo končni volumen, ki ostane tudi po peki. Ko se središčna temperatura poviša na 55°C, kvasovke odmrjejo in beljakovine koagulirajo. Pri 60°C zakleji škrob, veže del tekočine in zgosti testo. V sredici se učvrstijo pore. Ko se središčna temperatura poviša na 70°C prične iz testa izhlapevati alkohol in oblikuje vonj. Med pečenjem karamelizira maltoza. Ob robu se zbira vodna para, saj ima pecivo ob robu višjo temperaturo kot v sredici. Pri 90 - 100°C nastaja tudi v sredici veliko vodne pare, ki dokončno oblikuje luknjice v sredici.

Na začetku peke nastane na površini tanka skorja, enake barve kot testo. Med peko se spreminja in postaja temnejša. Pri 130°C se skorja zlatorumeno obarva, ker preide škrob v dekstrin in karamel. Proces peke je končan, ko je pecivo pečeno v sredici in skorja dobi ustrezno barvo.

Napake, ki lahko nastanejo med peko, so zaradi previsoke ali prenizke temperature pečenja. Zaradi previsoke temperature se testo hitro obarva in zapeče. Sredica se ne razvije, če središčna temperatura ne doseže 98 - 100°C in ne pride do zaklejitve škroba. Testo ostane vlažno in lepljivo, ni listanja slojev. Vodna para ne more izhlapevati iz testa, ker je površina izdelka že pečena.

Zaradi prenizke temperature med pečenjem je čas peke daljši. Pri takem podaljšanem pečenju pride do iztekanja maščobe izmed plasti testa. Testo izgubi rahlost in listnatost, vodna para se zelo počasi razvija in ne more prodirati skozi sloje testa. Roglički ostanejo nizki in suhi.

c) **Dokončna obdelava izdelkov**

Roglički se lahko po peki glazirajo ali premažejo z marmelado. Pred skladiščenjem jih je potrebno počasi ohladiti, da obdržijo svojo obliko. Ohlajeni roglički se lahko pakirajo v različno embalažo in skladiščijo.

## **2.5 SENZORIČNE LASTNOSTI ROGLJIČEV**

### **2.5.1 Senzorična analiza živil**

Svojo okolico človek zaznava s petimi čuti: z vidom, sluhom, vohom, okušanjem in otipom, ki so med seboj zelo povezani. Pri senzorični oceni hrane se vsak čut izrazi s svojimi lastnostmi, ki so med seboj močno povezane.

Z vidom zaznamo zunanje lastnosti, kot so velikost, oblika in barva. Sluh je povezan s teksturo hrane. Največkrat se zazna skupaj z okušanjem. Okus se razvije v ustni votlini, kjer človek okuša snovi, ki so topne v slini. Za lažje zaznavanje okusa človek uporablja jezik, mehko nebo, žrelo in notranje stene lic. Z okušanjem človek zazna štiri osnovne okuse: sladko, slano, kislo in grenko.

Vonj je kemični čut, kjer se hlapne komponente prenašajo in vstopajo direktno skozi nos ali pa na poti iz ust.

Otip je taktilna zaznava in jo uvrščamo med mehanične čute. Je kombinacija dveh zaznav, kinestetične in haptetične. Težave, ki nastanejo pri opisovanju in merjenju reoloških lastnosti živil, izvirajo predvsem iz različne in na drugi strani medsebojno povezane strukture živil. Večina živil kaže lastnosti, ki varirajo od točke do točke znotraj njihove mase. Celo v dani točki mase struktura in lastnosti varirajo s smerjo delujoče sile ali pritiska (Golob in Plestenjak 1999, 37).

Po definiciji Mednarodne organizacije za standardizacijo (ISO 5492 1992, str. 65) je tekstura skupni vtis mehanskih, geometrijskih in površinskih lastnosti proizvoda,

ki se zaznajo z mehanskimi, tipnimi, lahko tudi z vidnimi in slušnimi receptorji. Mehanske lastnosti so tiste, ki se nanašajo na odziv proizvoda na obremenitve. To so trdota, vezljivost, viskoznost, prožnost in sprejemljivost. Geometrijske lastnosti so tiste lastnosti, ki se nanašajo na obliko, velikost in razporeditev delcev v proizvodu, kot so: zrnatost (gladek, kašast, zrnat), struktura (vlaknasta, celičast, kristalen) in druge.

Površinske lastnosti so tiste, ki se nanašajo na občutek, ki ga povzroči delež vode in/ali maščobe in način, kako se v ustih te sestavine sproščajo. Tako kot aroma je tudi tekstura rezultat delovanja več parametrov. Je senzorična manifestacija strukture ali notranje zgradbe živila, kot jo zaznamo s somestetičnimi in kinestetičnimi receptorji v koži in mišicah (tipna tekstura), lahko tudi z receptorji sluha (slušna tekstura) in vida (vidna tekstura). Zaznana tekstura je odvisna od časa, nanjo vplivajo tudi drugi dražljaji, predvsem kemični in toplotni.

Prvo oceno geometrijskih in površinskih lastnosti lahko opravimo še pred žvečenjem.

Vizualno s tipom (prsti, ustnice) ovrednotimo geometrijske lastnosti, vlažnost in mastnost živila. Pri prvem ugrizu ovrednotimo mehanske in geometrijske lastnosti, ter mastnost in vlažnost zaznana v ustih. Sledi faza žvečenja. To je destruktiven proces, pri katerem zobje hrano zmeljejo oz. zdrobijo v fine delce, ki jih lahko pogoltnemo. Lastnosti zaznavamo s tipnimi receptorji. Žvečenje posreduje vrsto povratnih informacij, ki oblikujejo senzorične teksturne zaznave npr. hitrost in obseg razpada grizljaja. Spremembe do katerih pride med žvečenjem, so posledica ponavljajočega delovanja zob in so odvisne od velikosti in smeri uporabljene sile. Naslednja faza je požiranje. Tu smo pozorni na lahkost požiranja in morebitne ostanke živila, ki zaostanejo v ustih (Plestenjak in Golob 1999, 42).

Za vsak čut obstaja določena meja zaznavanja, ki se pri posamezniku razlikuje, kar še posebej velja za okus in vonj. Zato se rezultati ocenjevanja uporabni le, če ocenjuje več ocenjevalcev in ne ena oseba. Intenziteta zaznavanja določenega dražljaja s časom upada, zato je pomembno pripraviti vrstni red vzorcev, saj to lahko vpliva na rezultate analize.

Vsako senzorično vrednotenje ima tri vidike:

- kvalitativnega (karakteristike zaznavanja)
- kvantitativnega (karakteristike intenzivnosti zaznavanja)
- hedonski vidik (zadovoljstvo, ki ga nudi zaznavanje).

Prva dva vidika sta objektivne narave in sta odvisna od vzorca, ki ga vrednotimo. Tretji vidik je izrazito subjektiven.

Za zaznavanje teksture ni enega samega tipa receptorjev. Tipne zaznave posredujejo somestetični receptorji v koži (dotik, pritisk, bolečina, temperatura) in kinestetični receptorji v mišicah, kitah in sklepkih. Kinestetične zaznave so torej zaznave o položaju in gibanju udov. Kinestetične in somestetične zaznave skupaj oblikujejo senzorične lastnosti v ustih: teksturo hrane, temperaturo in občutek v ustih.

## **2.5.2 Testi za senzorično ocenjevanje**

Za senzorično ocenjevanje živil je na voljo veliko število različnih testov. Izbira testa je odvisna od vrste naloge (izbiranje, razvrščanje, vrednotenje določene lastnosti) in od področja dela (raziskovalno, razvojno, industrijska proizvodnja, delo s potrošniki). Glede na področje dela teste opravljajo v glavnem tri vrste degustacijskih komisij:

- Specializirane (analitične) degustacijske komisije. Njihova naloga je ugotavljati prisotnost, vrsto in obseg razlik med vzorci na testiranju.
- Tovarniške degustacijske komisije. Opravljajo kontrolo senzorične kakovosti izdelkov, ocenjujejo vpliv spremembe v postopku izdelovanja in vpliv zamenjave surovin in zniževanja stroškov na senzorično kakovost izdelka, preverjajo obstojnost izdelkov itd.
- Potrošniške degustacijske komisije so namenjene za ugotavljanje želene lastnosti v živilu in stopnje želene lastnosti v testiranih izdelkih. Dajejo odgovore na vprašanja, kako reagirajo potrošniki na nov, izboljšan, cenejši izdelek, kaj večini bolj ali manj ugaja in katere izdelke bi izbrali za določen namen.

Poznamo različne senzorične teste (prav tam, 58):

1. Analitični test: (kvantitativna in kvalitativna senzorična analiza), ki se deli na:

- Diskriminacijski (razločevalni):
  - testi določanja razlik (primerjava v paru, duo-trio test, triangel test, rangiranje)
  - testi občutljivosti (prag zaznave, razlikovanja in prepoznavanja)
- Deskriptivni (opisni):
  - točkovni sistem (strukturirani in nestrukturirani)
  - opisna analiza (testi določanja razlik v izraženosti določene lastnosti)
  - testi profiliranja lastnosti (profiliranja teksture, videz, vonj, okus, aroma)

2. Afektivni (potrošniški):

- razlikovalni testi (vrednotijo podobnost med dvema vzorcema)
- test razvrščanja, rangiranja (testirajo eno samo lastnost)
- hedonistični (izražanje zadovoljstva)

Pri prvem tipu testiranja je število ocenjevalcev omejeno na 10 do 25, vsi pa morajo biti izšolani. Pri ocenjevanju morajo biti natančni, obvladati morajo ločevanje lastnosti in zelo pomembno je, da jih znajo izraziti tudi z besedami. Namen drugega tipa raziskav je podatek o željah potrošnikov. Pri teh testih je zelo pomembno, da je ocena reprezentativna – predstavljati mora določen krog potrošnikov. Ocenjevalci so neizšolani za senzorično analizo, njihovo število pa se mora gibati okrog 100.

### 3 OPIS RAZISKAVE

#### 3.1 POTEK RAZISKAVE

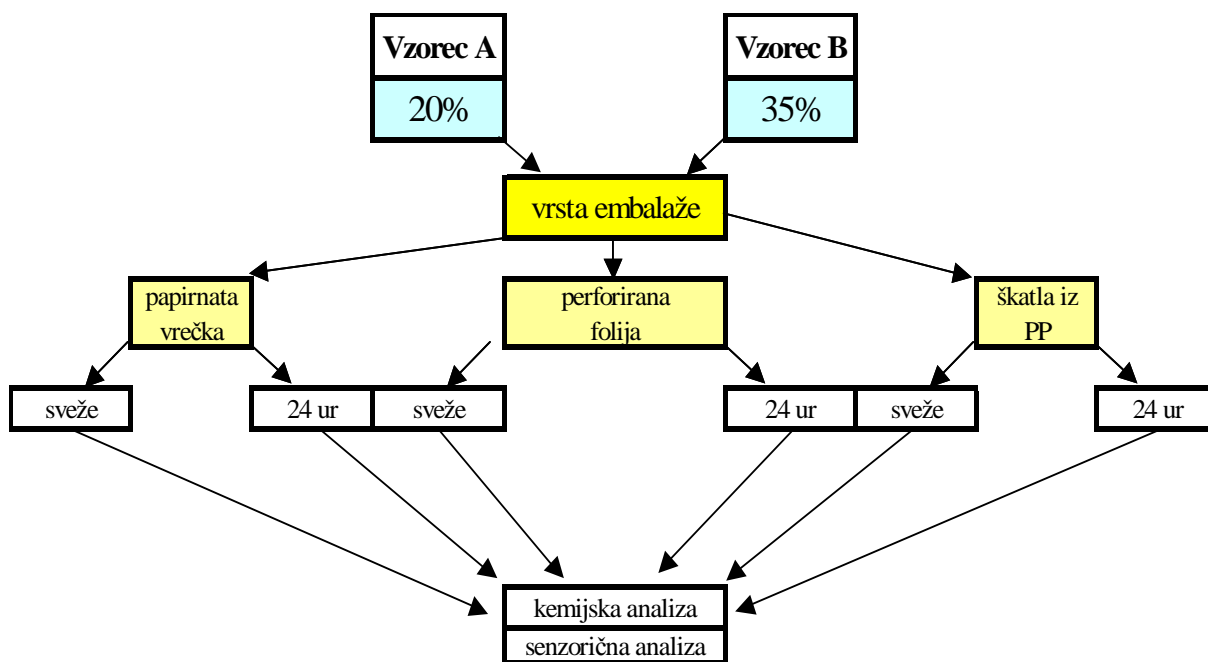
Naloga je obsegala pripravo francoskih rogljičev različne sestave in pakiranje v različne embalaže. Temu je sledilo senzorično ocenjevanje in kemijska analiza vzorcev različnih skupin.

Priprava, pečenje in pakiranje francoskih rogljičev so potekala na Živilski šoli BIC Ljubljana v pekarski delavnici. Kemijske analize so bile opravljene v kemijsko-analiznem laboratoriju na Živilski šoli Biotehniškega izobraževalnega centra v Ljubljani. Senzorična analiza je bila opravljena na Biotehniški fakulteti, na Oddelku za živilstvo.

Francoski rogljiči so bili pripravljani po klasični tehnologiji z dodatkom 20 % maščobe (vzorec A) in 35 % maščobe (vzorec B) na maso kvašenega testa.

Pečeni francoski rogljiči so bili po hlajenju pakirani v tri različne embalaže. Po treh urah so bili vzorci kemijsko analizirani in senzorično ocenjeni. Nato smo vzorce skladiščili 24 ur na sobni temperaturi. Francoski rogljiči so bili po skladiščenju ponovno kemijsko analizirani in senzorično ocenjeni.

Slika 1: Priprava vzorcev za senzorično analizo



## **3.2 METODE DELA**

### **3.2.1 Proces izdelave francoskih rogljičev**

Za analize in senzorično ocenjevanje smo pripravili francoske rogljičke po recepturi iz naslednjih surovin: moka tip 500, kvas, sol, mleko v prahu, margarina, voda, sladkor, 20 % in 35 % margarine na maso testa (za turiranje).

Tehnološki postopek priprave testa za francoske rogljiče:

Pripravljene in zatehtane surovine smo po določenem vrstnem redu dali v mešalnik. Mesitev je potekala 4 minute počasi in 6 minut hitro. Pripravljeno testo je počivalo 5 do 10 minut. Sledilo je tehtanje testa in vertikalno kroglanje. Testo je nato počivalo 10 do 15 minut. Pripravili smo plošče margarine na maso testa. Testo smo razvaljali v pravokotnik in na eno polovico postavili ploščo margarine in pokrili z drugo polovico testa. Sledilo je valjanje in prelaganje testa. Testo smo razvaljali na debelina manjšo od 1cm, sledil je razrez testa na trikotnike in oblikovanje francoskih rogljičkov. Oblikovane rogljičke smo zložili na pekače in jih postavili v vzhajalno komoro. Čas vzhajanja je bil 15 do 25 minut, pri relativni vlagi 70 % in temperaturi 35 °C. Po končanem vzhajanju smo rogljičke vstavili v peč in pekli pri temperaturi 200 do 220 °C 12 do 16 minut. Pečeni francoski rogljički so se ohladili na vozičkih. Nato smo jih pakirali v izbrano embalažo.

### **3.2.2 Kemijske analize**

#### **Določanje vsebnosti maščob (ekstrakcija po Soxhletu)**

Vsebnost maščobe v trdnih vzorcih smo določali z ekstrakcijo po Soxhletu. Ekstrakcija je postopek, pri katerem iz trdne snovi s topilom ekstrahiramo snovi, ki so v topilu topne. Kot topilo se za analize uporabljajo organska topila. Ekstrakcija s Soxhletovo metodo poteka kontinuirano pri višji temperaturi (temperatura vrelišča topila, ki ga izberemo glede na lastnosti analiziranega vzorca).

Pri analizi določevanja vsebnosti maščobe v francoskih rogljičih kot topilo uporabimo kloroform. Po končani ekstrakciji smo topilo odparili ali predestilirali. Ostala je ekstrahirana snov maščoba (Bajt in drugi 1999, 78).



### 3.2.3 Senzorična analiza

Za senzorično oceno francoskih rogljičev je potrebno izbrati izšolane ocenjevalce in ustrezno opremljen prostor in primerno metodo ocenjevanja.

Prvo oceno geometrijskih in površinskih lastnosti opravijo ocenjevalci še pred žvečenjem. Vizualno ali s otipom (prsti, ustnice) ovrednotijo geometrijske lastnosti, vlažnost in mastnost živila. Pri prvem ugrizu ovrednotijo mehanske in geometrijske lastnosti ter mastnost in vlažnost, zaznane v ustih. Sledi žvečenje, kjer zaznavajo lastnosti s tipnimi receptorji. Pri požiranju so pozorni na lahkost požiranja in morebitne ostanke živila, ki ostanejo v ustih.

Senzorične lastnosti francoskih rogljičev je ocenjevala šestčlanska izbrana degustacijska komisija. Vsaka lastnost je bila ocenjena s točkovno nestrukturirano lestvico (od 1 do 7 točk) iz skupine deskriptivnih analitičnih testov.

#### Slika 2: Francoski rogljički



Vir: Understanding baking (2003, 23)

### 3.2.4 Statistična analiza

Rezultati kemijskih analiz in senzoričnega ocenjevanja so bili statistično ovrednoteni. Pri kemijski analizi je bilo analiziranih 12 vzorcev iz vsake serije, določena je povprečna vrednost, minimalna in maksimalna vrednost rezultatov, standardni odmik in koeficient variabilnosti.

Sd – standardni odmik je merilo za sipanje rezultatov in določa širino normalne krivulje napak. Na njegovo velikost vpliva slučajna napaka.

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Sd - standardni odmik  
 $x_i$  - posamezne meritve  
 $\bar{x}$  - povprečna vrednost  
n - število vseh meritev

KV(%) – koeficient variabilnosti je izražen kot standardni odmik izražen v procentih

$$KV(\%) = \left( \frac{Sd}{\bar{x}} \right) \cdot 100 \%$$

KV(%) - koeficient variacije  
Sd - standardni odmik  
 $\bar{x}$  - povprečna vrednost

Pri senzoričnem ocenjevanju je bilo ocenjenih 6 vzorcev iz vsake serije in izračunana povprečna vrednost.

## 4 REZULTATI

Rezultati kemijskih in senzoričnih analiz so podani v sedmih tabelah od 1 do 7 in dvanajstih grafih 1 do 12 in predstavljajo povprečne vrednosti analiziranih in ocenjenih vzorcev.

### 4.1 REZULTATI KEMIJSKE ANALIZE

V tabelah 1 in 2 so prikazani rezultati kemijske analize francoskih rogljičev, izdelanih z 20 % dodane maščobe in s 35 % dodane maščobe na maso testa.

#### 4.1.1 Vsebnost vlage v francoskih rogljičih

V tabeli 1 so podani rezultati določanja vlage v sveže pakiranih francoskih rogljičih v različne embalaže.

**Tabela 1: Osnovni statistični parametri za vsebnost vlage v sveže pakiranih francoskih rogljičkih**

	VZOREC	n	povprečna vlaga	minimalna vlaga	maximalna vlaga	sd	KV(%)
1	P1/1-s	12	20,96	20,32	22,20	0,62	0,4
2	P1/2-s	12	20,76	19,90	22,02	0,67	0,5
3	P1/3-s	12	20,81	19,88	22,06	0,63	0,4
4	P2/1-s	12	19,15	17,21	20,88	1,26	1,6
5	P2/2-s	12	19,11	17,53	20,55	1,00	1,0
6	P2/3-s	12	19,21	17,53	20,55	0,88	0,8

Legenda: 1-PP, škatla 2- perforirana folija, 3- papirnata vrečka

VZOREC – P1 ( 20% maščobe)

VZOREC – P2 ( 35% maščobe)

s – sveže pakirani

n – število vzorcev

sd – standardna deviacija

KV(%) – koeficient variabilnosti

Francoski rogljiči so vsebovali od 19,88 % do 22,32 % vlage. Vsebnost vlage v sveže pakiranih analiziranih vzorcih francoskih rogljičev ni bila odvisna od vrste

embalaže. Največji koeficient variabilnosti je bil ugotovljen pri vzorcih s 35% maščobe pakiranih v PP škatli (1,6), pri vzorcih pakiranih v perforirano folijo je bil koeficient variabilnosti (1,0) in pri vzorcih pakiranih v papirnato vrečko (0,8).

Pri francoskih rogljičih z 20% maščobe ni velikih razlik v vsebnosti vlage v vzorcih po skladiščenju v različni embalaži. Koeficienti variabilnosti so bili nizki.

**Tabela 2: Osnovni statistični parametri za vsebnost vlage v pakiranih, 24 ur skladiščenih francoskih rogljičih**

	VZOREC	n	povprečna vlaga	minimalna vlaga	maximalna vlaga	sd	KV(%)
7	P1/1-24	12	16,96	17,88	17,86	0,60	0,4
8	P1/2-24	12	18,63	18,21	19,11	0,30	0,1
9	P1/3-24	12	12,53	12,14	13,03	0,30	0,1
10	P2/1-24	12	16,89	16,28	17,68	0,37	0,1
11	P2/2-24	12	16,90	16,34	17,21	0,27	0,1
12	P2/3-24	12	10,04	9,39	10,52	0,36	0,1

Legenda: 1-PP, škatla 2- perforirana folija, 3- papirnata vrečka  
 VZOREC – P1 ( 20% maščobe)  
 VZOREC – P2 ( 35% maščobe)  
 24 – 24 ur skladiščeni

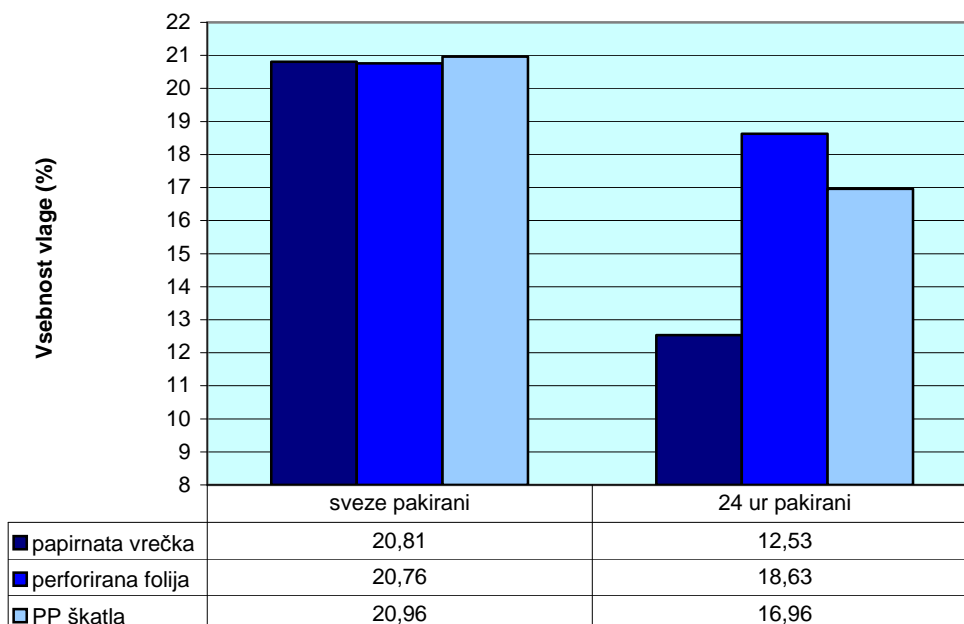
Po 24 urnem skladiščenju so vzorci vsebovali od 12,14 % do 18,63 % vlage. Vsebnost vlage v analiziranih vzorcih z 20 % dodane maščobe in skladiščenih 24 ur, se je najbolj spremenila v vzorcih po pakiranju v papirnato vrečko. Ti vzorci so izgubili v povprečju 8,28 % vlage.

Vzorci s 35 % dodane maščobe so po 24 urah skladiščenja v papirnati vrečki izgubili v povprečju 9,17 % vlage.

Največji koeficient variabilnosti je bil ugotovljen po pakiranju francoskih rogljičev s 35 % maščobe v PP škatle.

#### 4.1.2 Vsebnost maščobe v francoskih rogljičih

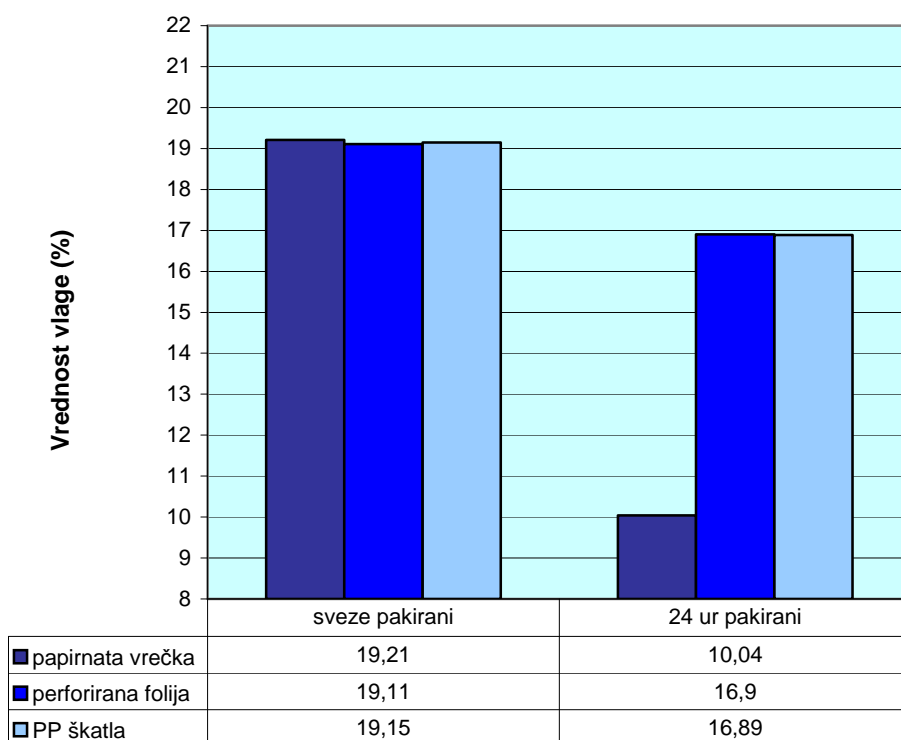
Slika 3: Primerjava vrednosti vlage v francoskih rogljičkih (20 % maščobe) pred in po skladiščenju (24 ur)



Pri določanju vlage v sveže pakiranih francoskih rogljičkih z 20 % dodane maščobe je analiza pokazala, da vrsta embalaže ni vplivala na rezultate. Razlika med najvišjim in najnižjim odstotkom vlage je le 0,20 %.

Pri določanju vlage v pakiranih in 24 ur skladiščenih francoskih rogljičkih, se je kot najslabša embalaža pokazala papirnata vrečka, saj je vzorec izgubil 8,28 % vlage. Vzorec pakuran v PP škatli je v 24 urah izgubil 4 %, medtem ko je vzorec pakiran v perforirano vrečko izgubil 2,13 % vlage.

**Slika 4: Primerjava vsebnosti vlage v francoskih rogljičkih (35 % maščobe) pred in po skladiščenju (24 ur)**



Pri določanju vlage v sveže pakiranih francoskih rogljičkih s 35 % dodane maščobe je analiza pokazala, da vrsta embalaže ni vplivala na rezultate. Razlika med najvišjim in najnižjim % vlage je le 0,10 %.

Pri določanju vlage v pakiranih in 24 ur skladiščenih francoskih rogljičkih, se je kot najslabša embalaža pokazala papirnata vrečka, saj je vzorec izgubil 9,17 % vlage. Vzorec pakiran v PP škatlo je v 24 Urah izgubil 2,26 %, medtem ko je vzorec pakiran v perforirano folijo izgubil 2,21 % vlage.

## 4.2 REZULTATI SENZORIČNE ANALIZE

### 4.2.1 Senzorične lastnosti francoskih rogljičev pakiranih v papirnato vrečko

V tabeli 5 so podani rezultati senzoričnega ocenjevanja francoskih rogljičev sveže pakiranih in pakiranih 24 ur skladiščenih v papirnato vrečko.

**Tabela 3: Rezultati senzoričnega ocenjevanja francoskih rogljičev pakiranih v papirnato vrečko**

VRSTA EMBALAŽE - PAPIRNATA VREČKA				
	SVEŽE PAKIRANO	PAKIRANO 24 UR	SVEŽE PAKIRANO	PAKIRANO 24 UR
Lastnost (točke)*	20% MAŠČOBE		35% MAŠČOBE	
videz (1-7)	5,08	4,75	4,75	5,33
rahlost (1-7)	5,50	4,33	5,25	5,25
enakomernost barve (1-7)	5,58	5,25	5,08	5,83
intenzivnost barve (1-4-7)	4,42	5,50	5,08	4,67
videz prereza (1-4-7)	3,08	3,00	4,67	3,17
intenzivnost vonja (1-7)	5,08	4,25	5,25	4,50
tuji vonji (1-7)	1,00	1,00	1,00	1,00
tekstura (1-4-7)	4,67	5,08	4,58	4,00
mastnost (1-7)	1,50	2,25	3,67	3,25
občutek v ustih (1-7)	4,75	4,58	5,42	4,75
aroma (1-7)	5,08	4,83	5,75	5,00
priokusi (1-7)	1,00	1,08	1,00	1,00
sladkost (1-4-7)	3,92	4,33	4,08	3,67
skupni vtis (1-7)	5,08	4,67	5,50	4,92

\*povprečna vrednost

Na rezultate senzoričnega ocenjevanja je vplivala priprava in izdelava francoskih rogljičev. Narejeni in oblikovani so bili ročno in zato je lahko prišlo do odstopanja pri vzorcih za ocenjevanje.

Vpliv količine dodane maščobe na senzorične lastnosti sveže pakiranih in 24 ur skladiščenih francoskih rogljičev v papirnati vrečki je podan v tabeli 5. Podane so povprečne vrednosti ocenjevalcev.

Senzorične lastnosti pri svežem pakiranih vzorcih z različno vsebnostjo maščobe so bile ocenjene dobro. Vzorci z 20 % dodane maščobe so prejeli višje ocene za videz in rahlost medtem ko je večja količina maščobe 35 % vplivala na boljši občutek v ustih in skupni vtis.

Senzorične lastnosti rogljičev po 24 urah skladiščenja so se pri vzorcih z 20 % dodane maščobe poslabšale pri vseh ocenjenih lastnostih, medtem ko so se pri vzorcih s 35 % dodane maščobe ohranile, izboljšala sta se rahlost in videz.

Vpliv skladiščenja na senzorične lastnosti francoskih rogljičev pakiranih v papirnato vrečko kaže, da je po 24 urah skladiščenja pri sobni temperaturi prišlo do vpivanja maščobe v papirnato vrečko izgube vlage in to je imelo vpliv na senzorične lastnosti.



## 5 ZAKLJUČEK

Namen naloge je bil ugotoviti vpliv količine dodane maščobe na maso testa in proučiti lastnosti svežih in 24 ur skladiščenih pakiranih francoskih rogljičev glede na vrsto pakiranja.

V novejšem času se francoski rogljiči pojavljajo na tržišču v različnih oblikah zlasti glede različne vsebnosti maščobe, spreminja se tudi vrsta embalaže ter načina pakiranja. Vsi ti dejavniki posredno vplivajo na kemijske in senzorične lastnosti francoskih rogljičev,

Za naš poizkus smo zaradi primerjave izdelali francoske rogljiče z 20 % in s 35 % dodane maščobe na maso testa. Pri načrtovanju poizkusa smo predvidevali, da bo povečana količina maščobe izboljšala senzorične lastnosti. Postopek izdelave francoskih rogljičev je bil v obeh primerih enak. Francoske rogljiče smo nato pakirali v tri različne vrste embalaže, to je papirnato vrečko, perforirano folijo in PP škatlo ter jih nato kemijsko analizirali in senzorično ocenili. Vzorci so bili analizirani sveži in po 24 urah skladiščenja pri sobni temperaturi. Vrsto embalaže za pakiranje smo izbrali glede vrsto embalaže, ki se v prodajalnah največkrat prodaja. Med izbranimi embalažami je imela papirnata vrečka slabše rezultate. Perforirana vrečka se kot vrsta embalaže v prodajalnah šele uveljavlja, medtem ko se PP škatle vedno bolj pogosto uporabljajo.

S kemijsko analizo je določana vsebnost vlage v svežih in 24 ur pakiranih francoskih rogljičih. Rogljiči izdelani z 20 % dodane maščobe na maso testa so na osnovi rezultatov analiz pokazali, da so za sveže izdelke primerne vse tri vrste embalaže. Analiza izdelkov pakiranih in 24 ur skladiščenih pa je pokazala, da so izdelki največ vlage izgubili v papirnati vrečki. V perforirani foliji in PP škatli so francoski rogljiči pričakovano obdržali večjo količino vlage in s tem ohranili dobre senzorične lastnosti .

Pri francoskih rogljičev s 35 % dodane maščobe se v svežih niti po 24 urnem pakiranju vsebnost vlage ni spremenila ne glede na vrsto embalaže, medtem ko se je bistveno zmanjšala po 24 urah skladiščenja v papirnati vrečki . Francoski

rogliči pakirani v perforirani foliji in PP škatli pa so obdržali vlago, kar je vplivalo na boljši občutek v ustih.

S kemijsko analizo je bila določena vsebnost maščobe svežih in 24 ur pakiranih francoskih rogljičev izdelanih z 20 % dodane maščobe na maso testa. Rezultati so pokazali, da se vsebnost maščobe v sveže pakiranih izdelkih ni bistveno spremenila ne glede na vrsto embalaže. Izdelkom pakiranim v papirnato vrečko in skladiščeni 24 ur, se je zmanjšala količina maščobe, medtem ko se ni spremenila v perforirani foliji in PP škatli.

Določanje vsebnosti maščobe svežih in 24 ur pakiranih francoskih rogljičev izdelanih s 35 % dodane maščobe na maso testa je pokazalo, da se je bila vsebnost maščobe v francoskih rogljičih pakiranih v papirnato vrečko manjša, medtem ko se ni spremenila v perforirani vrečki in PP škatli.

Senzorične lastnosti ocenjenih svežih pakiranih in 24 ur skladiščenih pakiranih francoskih rogljičev so bili pričakovani. Izdelki narejeni s 35 % dodane maščobe na maso testa so imeli boljše senzorične lastnosti. Izdelki z 20 % dodane maščobe na maso testa so bili slabše ocenjeni pri videzu prereza, mastnosti, občutku v ustih in skupnem vtisu. Pri ostalih senzoričnih lastnostih ni bilo večjega odstopanja. Senzorične lastnosti so potrdile rezultate kemijskih analiz.

Iz analiz in vplivov dejavnikov, ki so bili količina maščobe na maso testa, vrsto pakiranja, sveži in 24 ur skladiščeni pakirani rogljiči lahko zaključimo, da je senzorična kakovost francoskih rogljičev najboljša pri kombinaciji 35 % dodane maščobe na maso testa in pakiranje v perforirano folijo v PP škatlo.

Na podlagi rezultatov kemijske in senzorične analize svežih in skladiščenih vzorcev francoskih rogljičev lahko zaključimo naslednje:

- Vsebnost vlage v francoskih rogljičih se je najbolj zmanjšala po pakiranju vzorcev v papirnate vrečke in po 24 urnem skladiščenju.
- Vsebnost maščobe v francoskih rogljičih se je najbolj zmanjšala pri pakiranju v papirnate vrečke in 24 urnem skladiščenju.

- Različni količini dodane maščobe na maso testa sta vplivali na senzorične lastnosti, kot so občutek v ustih in skupni vtis. Vzorci s 35 % dodane maščobe na maso testa so pokazali boljšo kakovost v večini senzorični lastnosti v primerjavi z vzorci z 20 % dodane maščobe, ne glede na vrsto pakiranja .
- Francoski rogljiči, 24 ur skladiščeni na sobni temperaturi pakirani v različne embalaže so bili slabše senzorično ocenjeni za videz, rahlost, občutek v ustih in skupnim vtisu kot sveži rogljiči. Višjo oceno pri senzoričnih lastnostih občutek v ustih in skupni vtis so dobili vzorci s 35 % dodane maščobe pakirani v PP škatlo.
- Vrsta pakiranja je vplivala na kemijske parametre in senzorične lastnosti francoskih rogljičev, kot najbolj primerni embalaži sta se izkazali perforirana folija in PP škatla.
- Francoski rogljiči se v papirnati vrečki in pakirani v perforirano folijo lahko hitreje mehansko poškodujejo, kar vpliva na zunanji videz.
- Francoski rogljiči s 35 % maščobe pakirani v PP škatli so obdržali po 24 urah videz, obliko, imeli najboljši občutek v ustih ter skupni vtisi. Potrošnik jih lahko oceni že na prodajni polici.

## 6 LITERATURA

1. Amendola, Jane in Nikolaj Rees. 2003. *Understanding baking*. New Jersey: John Wiley & Sons.
2. Bennion, E. B., Bamford, G.S.T., 1997. *Technology of Cake Making*. London: Blackie Academic & Professional, 25-47.
3. Böhm, Otto. 2000. *Tehnologija predelave žit. 2. del*. Maribor: Živilska šola, Višja strokovna šola.
4. Hmelak Gorenjak, Anita. 2001. *Živilska kemija z analizo*. Maribor: Živilska šola, Višja strokovna šola, 6-10.
5. Hrovat, Milena. 2000. *Tehnološke osnove proizvodnje kruha*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
6. Kaluđerski, Goran in Nenad Filipović. 1998. *Metode izpitivanja kvalitete žita, brašna i gotovih proizvoda*. Novi Sad: Tehnološki fakultet, Zavod za tehnologiju žita i brašna.
7. Komerički, J. 2000. *Tehnologija predelave žit. 2. del*. Maribor: Živilska šola, Višja strokovna šola, 5-12.
8. Leskovar Mesarič, Peter. 2001. *Embalaža in transport v živilstvu*. Maribor: Živilska šola, Višja strokovna šola.
9. Manley, Daisy. 1991. *Technology of biscuits, Crackers and Cookies*. New York: Ellis Horwood.
10. Možina, Stane, Rudi Rozman, Miroslav Glas, Mitja Tavčar, Danijel Pučko, Janko Kralj, Štefan Ivanko, Bogdan Lipičnik, Jože Gričar, Metka Tekavčič, Vlado Dimovski, Bogomir Kovač. 2002. *Management - nova znanja za uspeh*. Radovljica: Didakta.
11. Murgatroyd, Stephen in Colin Morgan. 1992. *Total Quality Management and School*. Buckingham: Open University Press.
12. Ohio State University. College of Administrative Science. Centre for Human Resource Research. 1977. *The National Longitudinal Surveys Handbook*.
13. Schrott, Hilde. 1996. *Slaščičarstvo*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
14. Sewell, Meg. 2006. *The Use of Qualitative Interviews in Evaluation*. <http://ag.arizona.edu/fcs/cyfernet/cyfar/Intervu5.htm> (4.5.2006)

## 7 PRILOGE

### PRILOGA A: TABELE: DOLOČANJE VLAGE

Merjenje odstotka vlage v francoskih rogljičih z 20 % maščobe v PP škatli.

1	VZOREC	zap. št. uzorca	vlaga	min. vlaga	max. vlaga	sd	KV(%)	
	P1/1-s	1	20,95					20% maščobe
		2	20,72					
		3	20,36					pakirano v PP škatle
		4	21,88					
		5	20,44					
		6	20,62					
		7	20,56					
		8	22,20					
		9	21,11					
		10	20,32					
		11	20,77					
		12	21,56					
			20,96	20,32	22,20	0,62	0,4	

Merjenje odstotka vlage v francoskih rogljičih z 20 % maščobe po pakiranju v perforirano folijo

2	VZOREC	zap. št. uzorca	vlaga	min. vlaga	max. vlaga	sd	KV(%)	
	P1/2-s	1	21,40					20% maščobe
		2	21,70					
		3	20,78					pakirano v perforirano folijo
		4	20,35					
		5	20,25					
		6	19,90					
		7	20,12					
		8	22,02					
		9	20,78					
		10	21,07					
		11	20,56					
		12	20,13					
			20,76	19,90	22,02	0,67	0,5	

## PRILOGA B: TABELE: DOLOČANJE MAŠČOBE

Merjenje odstotka maščobe v francoskih rogljičih z 20 % maščobe po pakiranju v PP škatli.

1	VZOREC	zap. št. uzorca	vsebnost maščobe	min. maščoba	max. maščoba	sd	KV(%)
	P1/1-s	1	19,76				
		2	19,64				
		3	19,48				
		4	18,89				
		5	19,21				
		6	19,87				
		7	18,78				
		8	19,31				
		9	19,47				
		10	19,85				
		11	19,65				
		12	18,86				
			<b>19,40</b>	<b>18,78</b>	<b>19,87</b>	<b>0,39</b>	<b>0,2</b>

20% maščobe

pakirano v PP škatlo

Merjenje % maščobe v francoskih rogljičih z 20 % maščobe po pakiranju v perforirano folijo.

2	VZOREC	zap. št. uzorca	vsebnost maščobe	min. maščoba	max. maščoba	sd	KV(%)
	P1/2-s	1	19,23				
		2	19,97				
		3	19,36				
		4	19,54				
		5	18,85				
		6	19,35				
		7	19,45				
		8	18,78				
		9	19,33				
		10	19,62				
		11	19,03				
		12	19,20				
			<b>19,31</b>	<b>18,78</b>	<b>19,97</b>	<b>0,33</b>	<b>0,1</b>

20% maščobe

pakirano v perforirano vrečko