

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Darja JANEŽIČ

**VPLIV NARAVNIH ZAČIMB IN ZAČIMBNIH EKSTRAKTOV NA  
PARAMETRE KAKOVOSTI PASTERIZIRANIH GOTOVIH JEDI**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

**THE INFLUENCE OF NATURAL SPICES AND SPICE EXTRACTS ON  
QUALITY PARAMETERS OF READY-TO-EAT FOODS**

GRADUATION THESIS  
University studies

Ljubljana, 2006

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija živilske tehnologije. Opravljeno je bilo na Katedri za tehnologijo mesa in gotovih jedi, Oddelek za živilstvo, Biotehniška fakulteta. Del kemijskih analiz za določanje kemijske sestave obrokov je bil opravljen na Katedri za analizo kakovosti živil, mikrobiološke preiskave v laboratoriju Veterinarskega inštituta v Murski Soboti.

Študijska komisija Oddelka za živilstvo je za mentorja diplomske naloge imenovala prof. dr. Božidarja Žlenderja in za recenzentko doc. dr. Barbaro Jeršek.

Mentor: prof. dr. Božidar Žlender

Recenzentka: doc. dr. Barbara Jeršek

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Darja Janežič

## **KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA**

- ŠD Dn
- DK UDK 641.4/.5+664.8/.9.036.037:543.06:579.24(043)=863
- KG gotove jedi/pasterizirane gotove jedi/piščančji paprikaš/bograč/mleta rdeča paprika/ekstrakt rdeče paprike/senzorične lastnosti/kemijska sestava/obstojnost gotovih jedi/skladiščenje
- AV JANEŽIČ, Darja
- SA ŽLENDER, Božidar (mentor) / JERŠEK, Barbara (recenzentka)
- KZ 1000 Ljubljana, SI, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo
- LI 2006
- IN VPLIV NARAVNIH ZAČIMB IN ZAČIMBNIH EKSTRAKTOV NA PARAMETRE KAKOVOSTI PASTERIZIRANIH GOTOVIH JEDI
- TD Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
- OP IV, 59 s., 14 pregl., 14 slik, 4 priloge, 65 ref.
- IJ sl
- Jl sl / en
- AI V diplomski nalogi so bili raziskani vplivi dodatka naravne rdeče mlete paprike in ekstrakta paprike na parametre kakovosti ohlajenih gotovih jedi. Kot vzorca sta bila izbrana piščančji paprikaš s svaljki in bograč. Senzorična analiza je bila opravljena na svežih gotovih jedeh ter po 21 in 30 dneh skladiščenja. Takoj po proizvodnji je bila določena kemijska sestava vzorcev. Vzorci gotovih jedi z dodatkom naravne mlete rdeče paprike so bili mikrobiološko pregledani takoj po proizvodnji ter po 21 in 30 dneh skladiščenja. Podatki so statistično obdelani po metodi najmanjših kvadratov z uporabo postopka GLM. Pri svežih vzorcih so bile senzorične lastnosti na splošno boljše pri jedeh z dodatkom ekstrakta paprike, po 21 dneh skladiščenja pa večjih razlik ni bilo. V vseh vzorcih so se senzorične lastnosti poslabšale. Raziskava je pokazala, da dodatek naravne začimbe oziroma začimbnega ekstrakta značilno ne vpliva na senzorično kakovost in kemijsko sestavo gotovih jedi. Senzorično so bili vsi vzorci ne glede na dodatke paprike oziroma ekstrakta takoj po proizvodnji razmeroma visoko ocenjeni. Skladiščenje je v primerjavi s svežimi jedmi poslabšalo senzorično kakovost. Senzorična kakovost po koncu roka uporabnosti je padla pod mejo senzorične sprejemljivosti.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

- ND Dd
- DC UDC 641.4/.5+664.8/.9.036.037:543.06:579.24(043)=863
- CX ready-to-eat foods/pasteurized ready-to-eat foods/chicken paprikash/bograc/red paprika/extract of red paprika/sensory properties/chemical composition/shelf life/storage
- AU JANEŽIČ, Darja
- AA ŽLENDER, Božidar (supervisor) / JERŠEK, Barbara (reviewer)
- PP 1000 Ljubljana, SI, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Food Science and Technology
- PY 2006
- TI THE INFLUENCE OF NATURAL SPICES AND SPICE EXTRACTS ON QUALITY PARAMETERS OF READY-TO-EAT FOODS
- DT Graduation thesis (University studies)
- NO IV, 59 p., 14 tab., 14 fig. 64 ref.
- LA sl
- AL sl / en
- AB The influence of natural red paprika and extract of paprika on quality parameters of chilled ready-to-eat foods was studied. Chicken paprikash and bograc were chosen as samples. Sensory evaluation was performed in fresh packaged foods and after 21 and 30 days. Chemical composition was analysed in fresh pasteurised samples. Microbiology analysis of ready-to-eat foods made with natural red paprika was done on fresh samples after the production and after 21 and 30 days. The data was statistically analysed by lowest square method using GLM procedure. The sensory properties of fresh samples with extract of red paprika were estimated higher than in samples with natural spice. After 21 days storage sensory quality of all samples decreased and no significant difference was found between two groups. The experiment showed, that there are no meaningful differences in sensory quality and chemical composition of ready-to-eat foods, whether natural spice or spice extract is used. All of the fresh samples were evaluated high. Sensory quality decreased during the time of storage. Samples were evaluated as sensory unexceptionable.

## KAZALO VSEBINE

	Stran
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Kazalo prilog	IX
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
1.1 NAMEN DELA	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	<b>2</b>
2.1 GOTOVE JEDI	2
<b>2.1.1 Uživanje hrane</b>	<b>2</b>
<b>2.1.2 Načelo pestrosti in sprejemljivosti obrokov</b>	<b>4</b>
<b>2.1.3 Vrste gotovih jedi</b>	<b>5</b>
2.2 TEHNOLOGIJA IZDELAVE PASTERIZIRANIH GOTOVIH JEDI	6
<b>2.2.1 Pasterizirane jedi</b>	<b>6</b>
<b>2.2.2 Postopek pasterizacije</b>	<b>6</b>
<b>2.2.3 Pakiranje jedi</b>	<b>8</b>
<b>2.2.4 Toplotna regeneracija gotovih jedi</b>	<b>10</b>
2.3 ZAČIMBE V PASTERIZIRANIH JEDEH	10
<b>2.3.1 Vrste naravnih začimb</b>	<b>10</b>
<b>2.3.2 Ekstrakti začimb</b>	<b>12</b>
<b>2.3.3 Rdeča paprika</b>	<b>14</b>
2.4 OBSTOJNOST PASTERIZIRANIH JEDI	15
<b>2.4.1 Pogoji skladiščenja in distribucije</b>	<b>15</b>
<b>2.4.2 Spremembe med skladiščenjem</b>	<b>15</b>
2.4.2.1 Senzorične spremembe	15
2.4.2.2 Kemijske spremembe	16
2.4.2.3 Mikrobiološke spremembe	17
2.5 SENZORIČNA KAKOVOST	18
<b>2.5.1 Splošno o senzoričnih lastnostih</b>	<b>18</b>
<b>2.5.2 Metode senzoričnega ocenjevanja</b>	<b>18</b>
<b>2.5.3 Senzorične lastnosti pasteriziranih jedi</b>	<b>20</b>
2.6 PREHRANSKA KAKOVOST GOTOVIH JEDI	21
<b>2.6.1 Hranilna vrednost</b>	<b>21</b>
<b>2.6.2 Energijska vrednost hrane</b>	<b>21</b>
2.7 MIKROBIOLOŠKA KAKOVOST PASTERIZIRANIH JEDI	22
<b>2.7.1 Obstojnost pasteriziranih jedi</b>	<b>22</b>
<b>2.7.2 Mikroflora v gotovih jedeh</b>	<b>23</b>
<b>2.7.3 Mikrobiološka kakovost začimb</b>	<b>25</b>
<b>3 MATERIAL IN METODE DELA</b>	<b>26</b>
3.1 MATERIAL	26
<b>3.1.1 Bograč</b>	<b>26</b>
<b>3.1.2 Prikaz tehnološke izdelave bograča</b>	<b>27</b>
<b>3.1.3 Piščančji paprikaš s svaljki</b>	<b>28</b>
<b>3.1.4 Prikaz tehnološke izdelave piščančjega paprikaša s svaljki</b>	<b>30</b>

3.2	NAČRT POSKUSA	31
3.3	METODE DELA	32
<b>3.3.1</b>	<b>Kemijske analize</b>	32
3.3.1.1	Določanje zračne sušine	32
3.3.1.2	Določanje vsebnosti vode	32
3.3.1.3	Določanje vsebnosti pepela	32
3.3.1.4	Določanje vsebnosti maščob	33
3.3.1.5	Določanje beljakovin	33
<b>3.3.2</b>	<b>Izračun vsebnosti hranilnih snovi in energijske vred. v obroku</b>	33
3.3.2.1	Izračun vsebnosti hranilnih snovi	33
3.3.2.2	Izračun energijske vrednosti	34
<b>3.3.3</b>	<b>Senzorična analiza</b>	34
<b>3.3.4</b>	<b>Mikrobiološke preiskave</b>	36
<b>3.3.5</b>	<b>Statistična analiza</b>	36
<b>4</b>	<b>REZULTATI</b>	37
4.1	SENZORIČNE LASTNOSTI BOGRAČA	37
<b>4.1.1</b>	<b>Vpliv dodatka naravne paprike oziroma ekstrakta</b>	37
<b>4.1.2</b>	<b>Vpliv skladiščenja</b>	39
4.2	SENZORIČNE LASTNOSTI PIŠČANČJEGA PAPRIKAŠA	41
<b>4.2.1</b>	<b>Vpliv dodatka naravne paprike oziroma ekstrakta</b>	41
<b>4.2.2</b>	<b>Vpliv skladiščenja</b>	44
4.3	MIKROBIOLOŠKE PREISKAVE	45
<b>4.3.1</b>	<b>Rezultati mikrobioloških preiskav vzorcev bograča z dodatkom naravne paprike</b>	45
<b>4.3.2</b>	<b>Rezultati mikrobioloških preiskav vzorcev piščančjega paprikaša s svaljki z dodatkom naravne paprike</b>	46
4.4	KEMIJSKA SESTAVA BOGRAČA	46
4.5	KEMIJSKA SESTAVA PIŠČANČJEGA PAPRIKAŠA	47
<b>5</b>	<b>RAZPRAVA IN SKLEPI</b>	48
5.1	RAZPRAVA	48
5.2	SKLEPI	50
<b>6</b>	<b>POVZETEK</b>	51
<b>7</b>	<b>VIRI</b>	52
	<b>ZAHVALA</b>	
	<b>PRILOGE</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

	Stran
Preglednica 1: Propustnost plastičnih mas za kisik (Rose, 1992)	9
Preglednica 2: Čas uporabnosti celih in mletih začimb in zelišč (Krevl, 2005)	11
Preglednica 3: Prehranska sestava paprike na 100g surovine (Holland in sod., 1991)	14
Preglednica 4: Glavne značilnosti objektivnih in subjektivnih testov (York in Vaisey – Genser, 2003)	19
Preglednica 5: Toplotno odporni mikroorganizmi v pasteriziranih izdelkih (Rose, 1992)	24
Preglednica 6: Deklarirana sestava in energijska vrednost bograča (Slekovec, 2006)	26
Preglednica 7: Deklarirana sestava in energijska vrednost piščančjega Paprikaša s svaljki (Slekovec, 2006)	29
Preglednica 8: Časovna shema senzoričnega ocenjevanja piščančjega paprikaša in bograča	34
Preglednica 9: Vpliv dodatka paprike in časa skladiščenja na senzorične lastnosti bograča (Duncanov test, $\alpha = 5\%$ )	37
Preglednica 10: Vpliv dodatka paprike in časa skladiščenja na senzorične lastnosti piščančjega paprikaša (Duncanov test, $\alpha = 5\%$ )	41
Preglednica 11: Rezultati mikrobioloških preiskav vzorcev bograča z dodatkom naravne paprike	45
Preglednica 12: Rezultati mikrobioloških preiskav piščančjega paprikaša s svaljki z dodatkom naravne paprike	46
Preglednica 13: Vpliv dodatka naravne paprike in ekstrakta paprike na kemijske parametre bograča (Duncanov test, $\alpha = 5\%$ )	46
Preglednica 14: Vpliv dodatka naravne paprike in ekstrakta paprike na kemijske parametre piščančjega paprikaša s svaljki (Duncanov test, $\alpha = 5\%$ )	47

## KAZALO SLIK

	Stran
Slika 1:      Procesi v proizvodnji eteričnih olj in oleoresinov (Curry in Nip, 2006)	13
Slika 2:      Prikaz tehnološkega postopka izdelave bograča (Slekovec, 2006)	27
Slika 3:      Bograč	28
Slika 4:      Piščančji paprikaš s svaljki	29
Slika 5:      Prikaz tehnološkega postopka izdelave piščančjega paprikaša s svaljki (Slekovec, 2006)	30
Slika 6:      Vpliv dodatka naravne paprike in ekstrakta paprike na senzorične lastnosti bograča po 3 dneh	38
Slika 7:      Vpliv dodatka naravne paprike in ekstrakta paprike na senzorične lastnosti bograča po 21 dneh	39
Slika 8:      Vpliv časa skladiščenja na senzorične lastnosti bograča z dodatkom naravne paprike	40
Slika 9:      Vpliv časa skladiščenja na senzorične lastnosti bograča z dodatkom ekstrakta paprike	40
Slika 10:     Vpliv dodatka naravne paprike in ekstrakta paprike na senzorične lastnosti piščančjega paprikaša po 3 dneh	42
Slika 11:     Vpliv dodatka naravne paprike in ekstrakta paprike na senzorične lastnosti piščančjega paprikaša po 21 dneh	43
Slika 12:     Vpliv dodatka naravne paprike in ekstrakta paprike na senzorične lastnosti piščančjega paprikaša po 30 dneh	43
Slika 13:     Vpliv časa skladiščenja na senzorične lastnosti piščančjega paprikaša z dodatkom naravne paprike	44
Slika 14:     Vpliv časa skladiščenja na senzorične lastnosti piščančjega paprikaša z dodatkom ekstrakta paprike	45



## KAZALO PRILOG

Priloga A1: Rezultati senzorične analize vzorcev bograča

Priloga A2: Rezultati kemijske analize vzorcev bograča

Priloga B1: Rezultati senzorične analize vzorcev piščančjega paprikaša

Priloga B2: Rezultati kemijske analize vzorcev piščančjega paprikaša s svaljki

## 1 UVOD

Izbira in uživanje hrane sta odvisni od tradicije, kulture, okolja, energijskih in hranilnih potreb, glede na starost, spol in življenjski slog. Ljudje uživajo hrano, da zadostijo svojemu teku po hrani, ki jo imajo na voljo in radi. Uživanje okusne hrane pa je tudi svojevrsten užitek (Pokorn, 2001).

Zadnja leta pa hiter življenjski tempo onemogoča ljudem, da bi si vzeli veliko časa za prehranjevanje. Moderna družba vedno bolj teži k uporabi polpripravljenih ali že pripravljenih jedi, kar narekuje živilski industriji pospešen razvoj v tej smeri. Poleg standardne hitro pripravljene hrane se veliko proizvajalcev odloča za pripravo tradicionalnih jedi, ki se v modernih gospodinjstvih zaradi pomanjkanja časa pripravljajo le redko.

Tehnološki napredek v proizvodnji gotovih jedi v svetu je privedel do vse večjega izbora pakiranih obrokov gotovih jedi. Pasterizirane ohlajene gotove jedi so izdelki, ki so med postopkom izdelave prešli vse potrebne tehnološke postopke vključno s pasterizacijo. Imajo določeno trajnost, pred uporabo pa jih je potrebno samo toplotno regenerirati. Pri temperaturi od 0 do 3 °C je obstojnost tri tedne ali več.

Gotove jedi so prvotno namenjene potrošnikom, ki so prezaposleni, si ne želijo ali ne znajo sami pripraviti obrokov. Izbira jedi je omejena le z domišljijo in sposobnostjo živilskih tehnologov, da znajo premostiti ovire, kot je stabilnost hrane, množičnost proizvodnje in distribucija.

Pri izdelavi gotovih jedi je pomembno, da čim bolj ohranimo senzorično, prehransko in biološko kakovost ter higiensko neoporečnost izdelka. Z zdravstvenega vidika je pomembno zlasti to, da se omeji rast in razvoj patogenih mikroorganizmov in kvarljivcev brez uporabe zdravju škodljivih kemijskih snovi.

Pomemben dejavnik pri končni kakovosti pasteriziranih gotovih jedi so vhodne surovine. Od njih je namreč odvisen celoten potek priprave jedi. Poleg osnovnih komponent se v tehnologiji gotovih jedi veliko uporabljajo tudi različne začimbe, ki so potencialen vir kontaminentov.

Da bi zmanjšali riziko pri izdelavi gotovih jedi, se proizvajalci odločajo za zamenjavo naravnih začimb z ekstrakti, saj so ti mikrobiološko manj oporečni in bolj stabilni.

Za diplomsko nalogo sem zato kot predmet raziskave izbrala mleto rdečo papriko v dveh tradicionalnih slovenskih jedeh: piščančjem paprikašu in bograču. Standardno mleto rdečo papriko, ki se je do sedaj uporabljala v proizvodnji smo zamenjali z ekstraktom rdeče paprike.

### 1.1 NAMEN NALOGE

Namen naloge je bil ugotoviti, ali pride ob zamenjavi naravne začimbe z ekstraktom do razlik v senzorični in mikrobiološki kakovosti pasteriziranih gotovih jedi.

### 1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Pred začetkom naloge smo pričakovali, da bodo pasterizirane ohlajene gotove jedi z dodatkom ekstrakta paprike senzorično boljše kot jedi z dodatkom naravne mlete rdeče paprike.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 GOTOVE JEDI

#### 2.1.1 Uživanje hrane

Prehranske navade posameznika so skupek dejanj, ki niso samo količina in vrsta hrane, ampak vse, kar je neposredno povezano z uživanjem hrane. Prehranske navade so način prehranjevanja, ki se ponavlja iz roda v rod, iz dneva v dan, so ustaljene, so človekova značilnost, ostajajo bistveno nespremenjene vse človekovo življenje (Skvarča, 2003).

Kakovost prehrane, način prehranjevanja in tudi samo vedenje ob hranjenju so značilnosti populacije, skupine ali posameznika, ki jih lahko označimo z izrazom prehranske navade.

Če primerjamo vrsto hrane glede na njeno hranilno in energijsko sestavo, način priprave hrane in samo vedenje ob hranjenju v različnih delih sveta, ugotovimo mnoge razlike, ki nastajajo zaradi različnih vplivov. Vplive na prehrano prebivalstva delimo na:

- fiziološke,
- socialno – ekonomsko – kulturne – verske in
- psihološke.

Režim prehrane je kompleksni vpliv fizioloških, kulturnih in socialno ekonomskih dejavnikov v določenem okolju (Koch, 1997).

Fiziološki dejavniki, ki vplivajo na prehrano posameznika, so vezani predvsem na potrebe organizma po hranilnih snoveh (makro- in mikrohranil) in so različne glede na spol, starost, fizično aktivnost in zdravje. Tudi količina posameznega obroka, njegova sestava glede na nasitno vrednost, energijska gostota obroka ter časovni presledek med posameznimi obroki močno vplivajo na fiziološka dogajanja v telesu. Vsi omenjeni dejavniki vplivajo na potek prebave v organizmu. Od njih je precej odvisno tudi naše psihofizično razpoloženje in zdravje (Pokorn, 1997a).

Prehrambena in zdravstvena vrednost nekega načina prehrane je pri izbiri prehrane pogosto bolj pomembna od kakovosti hrane. Normalna izbira hrane je naravna in neprisiljena glede na fiziološke, notranje pogoje, ki pa so močno pod vplivom zunanjih, socialnih dejavnikov okolja (Pokorn, 2001).

V vseh stopnjah razvoja civilizacije so imeli obroki, zaužiti v družabnem okolju, predvsem pomen zblíževanja ljudi, čeprav poznamo tudi nasprotno vlogo, na primer delitev po stanu, po verski oziroma etnični pripadnosti (Godina-Golija, 1995). Prav razločevanje prehrane različnih skupin ljudi je pomembno vplivalo na izoblikovanje narodnih jedi. Nekateri raziskovalci celo menijo, da pri prehrani socialno-komunikativne funkcije prevladujejo nad fiziološkim pomenom (Koch, 1997).

Tradicionalna predstava o zaužitem obroku za mizo, sede v krogu družine in prijateljev, doma ali v restavraciji se mnogokrat razlikuje od vsakdanjika. Hiter tempo življenja, predvsem pa boj za ekonomsko-socialni status posameznika in družine, sta v načinu prehranjevanja prinesla mnogo slabih navad. Danes nam ni več tuje prehranjevanje s hitro pripravljeno hrano in hranjenje kar na cesti, med hojo ali celo vožnjo s prevoznimi sredstvi. Priča smo tudi izredni propagandi uspešnosti proizvajalcev tovrstne hrane in njihovemu psihološko prodornemu vplivu na populacijo, najbolj dovzetno za spremembe, na otroke in mladostnike. Izredno močan vpliv na mlado populacijo imajo tudi javna občila (radio, televizija, časopisi), ki z objavami izrazito komercialnih sporočil vplivajo na spremembo prehranskih navad (Booth, 1994).

Izredno pomembno vlogo v razvoju prehranskih navad ima družinsko okolje, v katerem je otrok, ki si te prehranske navade šele oblikuje. Že Freud je ugotovil, da zgodnje izkušnje izoblikujejo in močno določajo poznejša posebna nagnjenja, vedenje in osebnost (Tivadar, 2003).

Psihološki vpliv na prehrano in načine prehranjevanja je izredno močen ter je bil zadnja leta tema številnih raziskovanj psihologov in zdravnikov. Ugotovili so, da je stanje napetosti ali celo stresa odločilno za sprejemanje hrane. Na naše razpoloženje med hranjenjem vplivajo številni dejavniki okolja.

Medsebojno povezavo prehrane in navad ter vpliv prehrane na razpoloženje in apetit povzročamo s fiziološkimi mehanizmi; ti lahko povratno vplivajo na priljubljenost živila, njegovo izbiro in uživanje. Raziskave prehranjevalnih navad kažejo, da je uporaba kupljene (pol)pripravljene hrane le eden od vsaj štirih trendov v prehranjevanju, ki bodo obstajali v prihodnosti, na drugi strani pa njena ponudba v naših trgovinah strmo narašča in postaja vse bolj raznolika. To pomeni, da bi lahko njena uporaba oz. uživanje postalo prevladujoč prehranjevalni trend. V raziskavi *Življenjski stili v medijski družbi* (Tivadar, 2003) so med potrošniki proučevali uporabo kupljenih jedi, ki jih je pred uživanjem treba le speči ali pogreti (npr. pica, golaž, testenine z omakami). Da jih nikoli ne uporablja, je odgovorila tretjina vprašanih, tretjina jih uporablja enkrat ali nekajkrat letno, četrtnina enkrat ali nekajkrat mesečno in peščica anketirancev nekajkrat tedensko (Tivadar, 2003).

Meso in mesni izdelki so v razvitih deželah esencialna sestavina prehrane. Vendar pa je poraba odvisna od lastnosti izdelka (senzoričnih in prehranskih lastnosti, varnosti, cene), potrošnika in okolja.

Pospeševalni in zaviralni dejavniki uporabe kupljene (pol)pripravljene hrane:

Prva skupina dejavnikov, ki pospešujejo uporabo kupljene (pol)pripravljene hrane, so interesi kapitala. Dobičke živilske industrije omejuje dejstvo, da ljudje lahko zaužijejo omejeno količino hrane tudi, če se prenajedajo. Živilska industrija zato s proizvodnjo zgolj večjih količin osnovnih živil na zahodnih trgih, kjer so osnovne potrebe po hrani zadovoljene, ne more več dobro zaslužiti. Zato razvija izdelke z dodano vrednostjo – (pol)pripravljena živila oz. jedi, za katere, kljub enaki količini nabavljene hrane, potrošniki zapravijo več denarja (Tivadar, 2003). Vendar pa interese živilske industrije ovira nezaupanje potrošnikov vanjo.

Med demografskimi trendi, ki se najpogosteje omenjajo kot pospeševalni dejavnik uporabe kupljene (pol)pripravljene hrane, sta najbolj izrazita naraščanje zaposlovanja žensk od šestdesetih let 20. stoletja naprej, ki naj bi vodilo v pomanjkanje časa za kuhanje in večanje števila eno- in dvočlanskih mlajših gospodinjstev, ki ponavadi ne gospodinjijo na tradicionalen način. Povezanost med zaposlitvenim statusom (žensk) in uporabo kupljene (pol)pripravljene hrane vsaj delno zanika več raziskav. K naraščanju uporabe (pol)pripravljene hrane naj bi prispevale tudi spremembe vrednot v take, ki dajejo prednost izboljševanju kakovosti življenja, katero odseva v želji, da bi se razbremenili, zmanjšali stres in imeli več prostega časa. Te pa naj bi v kombinaciji s sodobnimi zaposlitvenimi in demografskimi trendi vodile k enostavnemu nakupovanju in kuhanju (Tivadar, 2003).

Razlogi za izbiro hrane (Pokorn, 2001):

1. filogenetsko (genetsko) pridobljena lastnost za izbiro hrane (mesna, rastlinska, mešana in druga),
2. ontogenična, pridobljena lastnost za izbiro hrane,
3. v življenju pridobljena lastnost za izbiro hrane
  - prehranske navade: zgodnje in kasnejše življenjsko obdobje,
  - socialni, ekonomski, kulturni, verski, geografski dejavniki pri izbiri hrane,
4. bolezenski in drugi vzroki za spremenjene prehrabene navade.

### 2.1.2 Načelo pestrosti in sprejemljivosti obrokov

Zdrava prehrana človeka krepi, ohranja in vpliva na delovno storilnost. Želimo racionalno prehrano, ki je fiziološko uravnovešena, a v danih razmerah kar najbolj gospodarna.

Od zdrave prehrane zahtevamo, da je (Skvarča, 2003):

- kalorično, biološko in hranilno polnovredna,
- da ima primerno hranilno vrednost,
- da je primerno porazdeljena čez dan,
- da ustreza našim prehranskim navadam in daje dober občutek po jedi.

Zdrava prehrana je tisti del načina življenja, ki človeka ohranja in krepi ter vpliva na njegovo delovno storilnost. Biti mora racionalna in fiziološko uravnovešena ter v danih razmerah kar najbolj gospodarna. To se zelo lepo kaže pri prehrani, ki jo pripravljajo cateringi.

Od pravilne prehrane pričakujemo, da bo energijsko, hranilno in biološko polnovredna, da bo pravilno porazdeljena in primerno nasitna, da bo vsebovala zadostno količino balastnih snovi ter da bo ustrezala našim prehranskim navadam, oziroma da bo dala občutek zadovoljstva in dobrega počutja ob jedi in po njej (Kodele in Suwa – Stanojević, 2003).

Z gastronomsko kulinaričnega stališča se jedi kombinirajo, da so okusne in bolj prijetne. Kulinarika uči, kako se pripravljajo posamezne jedi. Jedi so živila, spremenjena z različnimi kuharskimi načini priprave. Vsaka jed zahteva določeno vrsto živil, količino in razmerje med posameznimi živili in način ter čas priprave. Če spremenimo samo enega od teh dejavnikov, dobimo po obliki in senzoričnih lastnostih popolnoma drugo jed. Tipi kuhinje se med seboj razlikujejo v posebni pripravi hrane, v uporabi tipičnih začimb in živil ter ponudbi hrane.

Na kombiniranje jedi pomembno vpliva:

- tehnološki postopek priprave (toplotna obdelava),
- distribucijska metoda (tople, ohlajene, pasterizirane, sterilizirane, zmrznjene, dehidrirane gotove jedi),
- metoda toplotne regeneracije in porcioniranja jedi.

Obroke porcioniramo za posamezne konzumente.

Ločimo:

- količinsko porcioniranje (po teži, količini, po prostornini) in
- estetsko porcioniranje (lepo oblikovana jed, higiensko neoporečna, privlačna, videz se mora ujemati z naravnim videzom, ki ga določata vrsta živila in način priprave, funkcionalnost in estetičnost obroka morata biti skladna) (Skvarča, 2003).

Osnovna zgradba zdravega jedilnika:

- uživanje čim bolj pestre hrane, žita, semena, stročnice, krompir,
- meso, sir, jajca (kot priloga, manjše količine),
- sadje, zelenjava (v poljubni količini),
- maščobe, sol, sladkor (samo kot začimba),
- izogibanje večjih količin alkohola,
- pomembno je zaporedje jedi.

Osnovna načela pri sestavljanju jedilnikov so (Skvarča, 2003):

- pri izboru mesa, rib, divjačine in zelenjave ne menjamo le načina priprave temveč tudi posamezne vrste živil,
- izbor živil mora biti pester,
- pestrost glede prehranske vrednosti, zadovoljiti energijsko in količinsko (mešana, uravnotežena živila),
- vsaka posamezna jed v meniju naj se po sestavi razlikuje od ostalih ( v enem obroku se ne sme ponoviti jed iz istih surovin),
- način priprave se ne sme ponoviti,
- jedi se morajo barvno harmonirati,
- jedi morajo biti različne po videzu in teksturi (za žvečenje, hrustljivo, mehko),
- jedi morajo biti pestre po aromi (jedi z blago in izrazito aromo, različne začimbe),
- pestrost, brez ponavljanja preteklih dni,
- dobra kuhinja naj se vedno prilagaja letnim časom,
- izogibamo se preveč bogatim jedilnikom,
- garniranje jedi mora biti korektno, brez ponavljanja in mora vzbujati apetit.

### 2.1.3 Vrste gotovih jedi

Obstaja več oblik gotovih jedi, glede na stopnjo predhodne obdelave, in sicer jedi, pripravljene za uživanje, za pogrevanje ali za kuhanje.

Ločimo več vrst gotovih jedi (Žlender, 2003):

1. Tople jedi: posamezne komponente obroka se toplotno obdelajo, nato pa se porcionirajo in kombinirajo v enovit obrok. Distribucija mora potekati pri  $T = 60\text{ °C}$  do  $80\text{ °C}$ ; obstojnost je do 3 h. Med daljšo distribucijo pride do poslabšanja senzorične in hranilne vrednosti in potencialnega razvoja patogenih mikroorganizmov.
2. Ohlajene jedi: sestavine se običajno toplotno obdelajo in še vroče polnijo v embalažo. Sledi hitro hlajenje in skladiščenje pri  $T \leq 3\text{ °C}$ . Obstojnost je do 7 dni, v modificirani atmosferi pa do 3 tedne.
3. Ohlajene pasterizirane jedi: Komponente toplotno obdelamo, še vroče polnimo v embalažo in vakuumsko zapakiramo, sledi pasterizacija ( $T = 80\text{ °C} / 10\text{ min}$ ), hlajenje in skladiščenje ( $T \leq 3\text{ °C}$ ). Obstojnost teh jedi je do 4 tedne.
4. Zmrznjene gotove jedi: jedi toplotno pripravimo, ohladimo in zapakiramo. Pomembni so pravilno izbrani embalažni materiali, da ne pride do zamrzovalnega ožiga. Zamrzovanje mora biti pri  $T \leq -25\text{ °C}$ , skladiščenje pa pod  $-18\text{ °C}$ . Obstojnost je nekaj mesecev do 1 leta, pomembna pa je tudi pravilna regeneracija.
5. Sterilizirane gotove jedi: surovine polnimo v embalažo toplotno neobdelane, jih neprodušno zapakiramo in steriliziramo ( $T$  od  $105\text{ °C}$  do  $125\text{ °C}$ ). Sledi hlajenje, skladiščenje pa poteka v

nekondicioniranih skladiščih. Jedi so obstojne do nekaj let, pride pa med sterilizacijo do izrednega poslabšanja senzorične in hranilne kakovosti. Pri sterilizaciji je pomembna pravilna uporaba postopka in izbira embalaže primerne velikosti in oblike.

6. Dehidrirane gotove jedi: surovine najprej toplotno pripravimo in jih nato dehidriramo. V zadnjem času je najbolj razširjen postopek liofilizacija. Pakiramo v embalažo, nepropustno za pline in tekočine. Skladiščenje in distribucija potekata v nekondicioniranih razmerah. Jedi so obstojne do nekaj let in ohranijo kakovost, vendar pa je ta postopek zelo drag.

## 2.2 TEHNOLOGIJA IZDELAVE PASTERIZIRANIH GOTOVIH JEDI

### 2.2.1 Pasterizirane jedi

Ohlajene gotove jedi (*angl.* cook-chill foods) so jedi, ki se po predpripravi in toplotni pripravi (pasterizacija) takoj ohladijo, zatem se skladiščijo in transportirajo s hladno verigo.

Prve ohlajene gotove jedi so se pojavile leta 1960 v Franciji, na Švedskem in v ZDA, od leta 1986 pa narašča uporabnost tudi drugod, kjer deluje veliko sistemov za proizvodnjo in potrošnjo ohlajenih jedi (Farber in Dodds, 1995).

Na ta način lahko proizvedemo obroke za veliko število konzumentov, uporablja se lahko v bolnišnicah, šolah, domovih za ostarele kot tudi v družbeni prehrani in gostinstvu. V zadnjih letih se pojavljajo številne variante ohlajenih gotovih jedi, predvsem z uvajanjem specialnih metod pakiranja (vakuumsko) in razvojem velikih prehranskih sistemov. Med temi se vse bolj uveljavlja metoda naknadne pasterizacije po pakiranju (*sous-vide*), ki občutno podaljša obstojnost ohlajenih gotovih jedi (Skvarča, 1995).

### 2.2.2 Postopek pasterizacije

Pasterizacija je zelo pogosto uporabljen postopek v živilski industriji. Izvede se tako, da se živilo segreje na želeno temperaturo in se jo vzdržuje določen čas. Ta čas imenujemo čas pasterizacije in se razlikuje glede na vrsto živila.

Temperature, ki se uporabljajo v procesu pasterizacije segajo lahko od 60 do 100 °C. Relativno nizke temperature omogočajo ohranitev visoke senzorične kakovosti v primerjavi s steriliziranimi jedmi. Za podaljšanje obstojnosti in večjo varnost jedi se v kombinaciji s pasterizacijo pogosto uporablja še znižanje vrednosti pH, znižanje vodne aktivnosti živil, pakiranje v vakuumu ali modificirani atmosferi in skladiščenje pri nizkih temperaturah (Wilbey, 2003).

Pasterizacija traja najmanj deset minut, s čimer se uničijo vegetativne oblike mikroorganizmov. Pasterizaciji sledi hitro hlajenje izdelka na 0 do 3 °C in skladiščenje pri isti temperaturi za določen čas do regeneracije (Schafheitler, 1990).

Z postopkom pasterizacije naj bi dosegli, da v končnem izdelku ni prisotnih patogenih mikroorganizmov, kvarljivcev in njihovih toksinov. Glede na reološke lastnosti živil pa uporabljamo različno opremo za pasterizacijo (Manso in sod., 1992).

Postopek priprave pasteriziranih gotovih jedi je sestavljen iz sledečih faz (Light in Walker, 1990):

a) Priprava komponent pred kuhanjem

Pripravijo se aditivi, surovine se grobo obdelajo in nato fino pripravijo.

Vse sestavine za gotove jedi morajo biti predhodno količinsko odmerjene, pakirane v lastne posode in označene. Pomembno je, da se surovine naknadno ne kontaminirajo, bodisi z embalažnim materialom ali zaradi slabega zapiranja (Selman, 1992).

b) Toplotna obdelava

Jed pripravimo po tradicionalnem receptu in toplotno obdelamo s primernim postopkom. Ponavadi se posamezne komponente gotove jedi ločeno pripravijo in se združijo šele pri porcioniranju. Pomembna je uporaba kakovostnih surovin, saj se te po kuhanju še dodatno segrevajo pri pasterizaciji.

c) Vakuumsko pakiranje

Vakuumsko pakiranje omogoča zaščito pred mehanskimi poškodbami, kemičnimi vplivi in mikrobiološko kontaminacijo, obenem pa potrošniku predstavi izdelek na najbolj atraktiven način (Skvarča, 1992). Gotova jed se vakuumsko pakira v posebno toplotno odporno in za zrak nepropustno folijo. Folija je večplastni laminat z vmesnim filmom iz poliamida, ki omogoča nepropustnost za pline. Ker zaradi toksičnosti ne sme biti v neposrednem stiku s hrano, je stisnjen med plasti, ki pa so lahko v stiku s hrano in prenesejo višje temperature. Po vzpostavitvi vakuuma se vrečka toplotno zapečati. Tesno prileganje vrečke na površino omogoča hitro prevajanje toplote med pasterizacijo ter hkrati v veliki meri inhibira oksidacijske procese in rast aerobnih mikroorganizmov (Light in Walker, 1990). Izdelek je lahko pakiran samostojno ali pa v kombinaciji z dodatki, kot so omake in marinade (Farber in Dodds, 1995).

d) Pasterizacija

Pasterizacija predstavlja kritično točko, ki vpliva na mikrobiološko stabilnost. Čas in temperatura pasterizacije sta odvisna od vrste jedi ter vplivata na ohranjanje arome in čvrstosti sestavin. Pasterizacija se opravi s potapljanjem vrečk v kadi ali parne kotle, kjer kroži vroča voda ali para. Postopek traja običajno nekaj ur, vendar je zelo odvisen od velikosti izdelka ali porcij. Pasterizirana živila in jedi se morajo v središču segreti najmanj do temperature 70 °C. Pri teh temperaturah se uničijo encimi in večina vegetativnih mikroorganizmov, preživijo pa bakterijske spore. Učinkovita pasterizacija mora preprečiti preživetje tistih patogenih bakterij, ki so sposobne razmnoževanja v hrani pri anaerobnih razmerah in pri temperaturah hladnega skladiščenja (Skvarča, 1995). Najbolj toplotno odporne so spore psihrotrofnih vrst *Clostridium botulinum* tip E, B in F. Ustrezna toplotna obdelava mora zagotoviti najmanj 10<sup>6</sup> zmanjšanje števila teh spor (Sheard, 1995).

e) Predhlajenje

Faza predhlajenja pred hitrim hlajenjem ni nujna in se uporablja kot alternativna možnost. Izdelek se s temperature pasterizacije ohladi na temperaturo med 25 in 40 °C. Ta faza je pomembna predvsem zaradi reabsorpcije vode s površine nazaj v živilo, pomeni pa tudi manjšo porabo energije za naknadno hlajenje (Farber in Dodds, 1995).

f) Hitro hlajenje

Hitro hlajenje v ledeni vodi je izredno pomembno in se mora pričeti najkasneje v 30 minutah po toplotni pripravi jedi. Pakirane jedi morajo doseči temperaturo 0 do 3 °C v 90 minutah po pasterizaciji (Skvarča, 1995).



Hitrost hlajenja je odvisna od postopka in oblike hlajenja, oblike embalaže, temperature, višine polnjenja, pokritosti embalaže, toplotne prevodnosti, volumna, gostote in vsebnosti vode (Taber, 1996).

Po Xie in Collison (1992) se po toplotni pripravi priporoča hitro ohlajanje zato, da:

- čimbolj zavremo razvoj spor in rast mikroorganizmov,
- obdržimo kakovost hrane brez razkuhanja, ki se pojavi pri počasnem hlajenju,
- pospešimo pretok izdelkov in s tem povečano kapaciteto obrata.

#### g) Skladiščenje na hladnem

Hladno skladiščenje pasteriziranih gotovih jedi poteka v hladilnikih pri temperaturi med 0 in 3 °C. Tako stroge zahteve so predvsem zaradi inhibicije neželenih kemičnih sprememb in zaradi upočasnitve rasti mikroorganizmov (Light in Walker, 1990).

#### h) Regeneracija

Regeneracija lahko poteka direktno v originalni embalaži v vroči vodi. Vsebino lahko izpraznimo in pogrejemo v posodi na kuhalni plošči ali v konvekcijski pečici. Vrečko lahko naluknjamo in pogrejemo z mikrovalovi. V vsakem primeru mora biti regeneracija neposredno pred serviranjem in potrebno je doseči središčno temperaturo 70 °C v manj kot 1 uri (Light in Walker, 1990).

### 2.2.3 Pakiranje jedi

Namen pakiranja gotovih jedi je čim bolj ohraniti njihovo senzorično in prehransko kakovost ter higiensko neoporečnost. Pri izbiri postopka pakiranja je treba dobro poznati specifične lastnosti in občutljivost pakiranih jedi. Ločiti moramo nezaželene spremembe, ki jih povzroči pakiranje in spremembe na živilih, ki potekajo neodvisno od postopka pakiranja. Jedi s pakiranjem zaščitimo pred izhlapevanjem tekočin in aromatičnih snovi, preprečimo absorpcijo tujih arom, delovanje kisika in naknadno kontaminacijo z mikroorganizmi. Izbrati je potrebno takšne embalažne materiale, ki so inertni za določene jedi (Taber, 1996).

Za pakiranje gotovih jedi, ki se skladiščijo in distribuirajo, so pomembne še dodatne zahteve za ohranitev kakovosti, za zaščito pred poškodbami, mikroorganizmi, vlago, plini in tujimi aromami. Pakiranje je postopek, ki ima izredno pomembno vlogo pri podaljšanju obstojnosti, še posebej kot parameter v tako imenovani tehnologiji ovir. Vakuumsko pakiranje se uporablja za podaljšanje obstojnosti svežih živil in gotovih jedi s preprečevanjem oksidativnih sprememb oz. kvarov ter rasti aerobnih patogenih mikroorganizmov. S preprostim vakuumskim pakiranjem, kjer je količina kisika znižana za tretjino, lahko upočasnimo procese kvara (Xie in Collison, 1992).

Vakuumsko pakiranje omogoča zaščito pred mehaničnimi poškodbami, kemičnimi vplivi in mikrobiološko kontaminacijo, obenem pa potrošniku predstavi izdelek na najbolj atraktiven način (Skvarča, 1992).

Gotova jed se vakuumsko pakira v posebno toplotno odporno in za zrak nepropustno folijo. Folija je večplastni laminat z vmesnim filmom iz poliamida, ki omogoča nepropustnost za pline. Ker zaradi toksičnosti ne sme biti v neposrednem stiku s hrano, je stisnjen med plasti, ki pa so lahko v stiku s hrano in prenesejo višje temperature. Po vzpostavitvi vakuuma se vrečka toplotno zapečati. Tesno prileganje vrečke na površino hrane omogoča maksimalni prenos toplote (Light in Walker, 1990).

Embalaža mora biti nepropustna za vlago, da izdelki ne izgubijo krhkosti. Mesni izdelki so občutljivi predvsem na kisik, saj lahko pride do oksidacije arom, maščob in vitaminov. Najboljša embalaža za

te jedi so kombinirane folije, ki vsebujejo plast, ki je nepropustna za kisik. Kombinacije plastičnih mas so take, da ustrezajo živilu (funkcionalnost, rok trajanja, ekonomičnost, reciklacija). Notranja stran embalaže je vedno material, ki je varljiv, na površini tak, ki se da tiskati, vmes pa različne kombinacije (Plestenjak, 2003).

S polnjenjem v plastične vrečke ali alu-embalažo se izdelek zaščiti pred sekundarno kontaminacijo in nezaželenimi vplivi okolja, v katerem se izdelek nahaja. Vakuumsko pakiranje ali pakiranje v modificirano atmosfero poveča varnost in podaljša obstojnost jedi. Pakiranje mora biti hermetično, nepropustno za kisik in vodno paro. Atmosfera v pakiranem izdelku se med skladiščenjem ne sme spreminjati. Pri uporabi mešanice plinov se koncentracija kisika običajno naravna tako, da se prepreči razmnoževanje bakterije *Clostridium botulinum*. Zvar na embalaži mora biti čvrst. Potrebna je kontrola temperature in tlaka varjenja kakor tudi tesnosti (Bem in sod., 2003) .

Glede na to, da je pri ohlajenih gotovih jedeh potrebna toplotna regeneracija, je izbira pakirne embalaže odvisna predvsem od sposobnosti segrevanja v pečici oziroma z mikrovalovi, pomemben pa je tudi zunanji izgled. Propustnost plastičnih materialov za kisik je predstavljena v preglednici 1 (Rose, 1992).

Preglednica 1: Propustnost plastičnih materialov za kisik (Rose, 1992)

<b>material (debelina 500 µm)</b>	<b>prepustnost za kisik (cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/24h) pri 25 °C in RV 50%</b>
PVC/EVOH/PVC	0,05
PP/EVOH/PP	0-10
PP/PVDC/PP	1
PET 4	4
PVC 10	10
HDPE	70
OPP 80	80
LDPE	400

EVOH – etilen vinil alkohol

HDPE – polietilen visoke gostote

LDPE – polietilen nizke godtote

OPP – polipropilen

PET – polietilen tereftalat

PP – polipropilen

PVDC – polivinliden klorid

## 2.2.4 Toplotna regeneracija gotovih jedi

Regeneracija ohlajenih gotovih jedi poteka na samem mestu uživanja. Pri tem je pomembno, da jed zaužijemo čim prej po segrevanju. Pogrevanje jedi naj bi bilo hitro, temperatura pa ustrezno kontrolirana.

Gotove jedi lahko pogrejemo v navadni odprti posodi ali v pečici, bodisi v navadni ali konvekcijski, v omarah za parjenje, v vreli vodi, z infrardečimi žarki in mikrovalovi ali s kombinacijo naštetih metod. Prednost imajo hitrejšie metode pogrevanja, zlasti mikrovalovna (Žlender, 1978).

Glede na izbran način regeneracije lahko gotovo jed pogrejemo direktno v originalni embalaži ali pa vsebino izpraznimo. V vsakem primeru mora biti regeneracija neposredno pred serviranjem in doseči je potrebno središčno temperaturo 70 °C v manj kot eni uri (Light in Walker, 1990).

Najbolj uporabljan postopek toplotne regeneracije gotovih jedi je mikrovalovno segrevanje. Temelji na principu volumetričnega segrevanja, kar pomeni enakomeren prenos toplote skozi izdelek in s tem milejšo toplotno obdelavo. V primerjavi s konvencionalnim segrevanjem je pri mikrovalovnem segrevanju temperatura na površini celo nižja kot v sredini zaradi hladilnega učinka izparevanja (Selman, 1992).

Mikrovalovno segrevanje je fizikalna kombinacija štirih različnih procesov: valovanja in prenosa energije mikrovalov na živilo, odboja valov s površine hrane in prodiranje v notranjost, distribucija absorbiranih mikrovalov na določene točke in simultane prenosa toplote in mase (Fu, 2006).

## 2.3 ZAČIMBE V PASTERIZIRANIH JEDEH

### 2.3.1 Vrste naravnih začimb

Zelišča, prijetno dišeče liste nekaterih rastlin, ki služijo za začinjaje jedi, so najbrž poznali že pred mnogimi tisočletji, pred začetkom civilizacij. Ohranili so se zapisi, ki pričajo o poznavanju in uporabi zelišč v starem Egiptu, na Kitajskem, v Indiji, Perziji, Arabiji in Grčiji, tako da ima njihova tradicija v kuhinji že zelo globoke korenine.

Za največje specialitete svetovnih kuhinj so značilne posebne kombinacije zelišč, začimb in dišav. Te mešanice so se razvijale skozi stoletja, odvisno od osnovnih živil, ki so prevladovala v neki regiji, kjer so jih opredeljevale podnebne razmere, sestava prsti in tamkajšnja kultura (Ortiz, 1993).

Dolga stoletja so bila zelišča nujno potrebna za vsakdanje življenje. Gojili so jih za prehrano, predstavljala pa so tudi glavno obliko zdravljenja. S prihodom »modernih« umetnih kemičnih izdelkov se je uporaba zelišč zmanjšala, z vedno večjim zavedanjem in zavzemanjem za zdravo prehrano pa postajajo zelišča zopet aktualna (Krevl, 2005).

Na splošno se začimbe in zelišča uporabljajo za izboljšanje in ojačanje okusa, nikakor pa ne smejo prevladati nad osnovnim okusom jedi. Pomembno pa je, kdaj zelišče oziroma začimbo dodamo v jed. Zelišča, dodana na začetku kuhanja, bodo sprostila svoj okus v jed. Posušena zelišča in zelišča s tršimi listi naj bi se vedno dodala na začetku. Zelišča z močno aromo lahko dodamo kadar koli med toplotno obdelavo, vendar pa z dodajanjem ob koncu bolje ohranijo svež okus, teksturo in barvo. Eterična olja občutljivih začimb med toplotno obdelavo hitro izparijo (Norman, 2002).

Čeprav je v Evropi tradicija uporabe začimb že kar dolga, še posebej pri konzerviranju in pripravi omak, se je njihova uporaba pri vsakdanjem kuhanju povečala šele pred kratkim. Ljudje so ponovno odkrili njihov pozitiven vpliv na okus jedi pa tudi različne zdravilne učinke. Z globalizacijo se je povečala ponudba začimb z različnih koncev sveta in posledično se večja tudi uporaba (Morris in Mackley, 2003).

Aroma začimb se nahaja v eteričnih oljih, ki se sprostijo z mletjem. Da dobimo najboljšo aromo je bolje, če nabavimo cele začimbe ter jih spravimo in zmeljemo tik pred uporabo. Svetloba in zrak uničujoče vplivata na aromo, zato hranimo začimbe tesno zaprte v temnem prostoru. V kuhinji uporabljamo najraje sveža zelišča, saj pri večini s konzerviranjem izgubimo nekaj njihovih lastnosti. Čas shranjevanja je za vsako začimbo in zelišče različen, odvisen tudi od oblike. Nasekljana ali zdrobljena zelišča in začimbe imajo izpostavljeno zunanji vplivom večjo površino od celih. Čas uporabnosti celih in mletih začimb in zelišč je predstavljen v preglednici 2 (Krevl, 2005).

Preglednica 2: Čas uporabnosti celih in mletih začimb in zelišč (Krevl, 2005)

<b>cela zelišča in začimbe</b>	<b>mleta zelišča in začimbe</b>
listi in cvetovi - do 1 leto	listi – do 6 mesecev
semena in lubja - več kot 2 leti	semena in lubja – do 6 mesecev
korenine - več kot 2 leti	korenine – do 1 leto

Uporaba začimb pri kuhanju vpliva na okus, pikantnost, obarvanje in deodorizacijo. Končni vpliv začimb na jed pa je odvisen od številnih dejavnikov (Fennema in sod., 2001):

- začimbe vsebujejo hlapna in nehlapna olja, na okus pa vplivajo predvsem komponente hlapnih olj, ki pa pri visokih temperaturah in dolgotrajni toplotni obdelavi izhlapijo,
- oljne komponente so večinoma topne v alkoholu, zato lahko z dodatkom alkohola pri kuhanju poudarimo njihov okus,
- oljne komponente so topne v maščobah, zato lahko njihov učinek na okus poudarimo tudi z dodatkom maščob,
- začimb ne uporabljamo le za poudarjanje okusa, ampak lahko z ustrezno kombinacijo dosežemo tudi nevtraliziranje določenih priokusov,
- barvne komponente so lahko topne v olju ali v vodi, zato je za doseg želenih barv pomembno, v kakšen medij dodamo začimbe,
- na končni okus jedi pomembno vpliva, v kateri fazi toplotne obdelave dodamo določeno začimbo,
- za bolj polno in izrazito aromo je boljše uporaba kombinacije različnih začimb,
- aroma mešanice začimb s časom postane bolj blaga,
- aroma in intenziteta posamezne začimbe se v mešanici začimb zmanjša.

Pred uporabo začimb pri toplotni obdelavi so nujno potrebne določene analize kakovosti, in sicer ocena splošne kakovosti, čistost, vsebnost mikroorganizmov, prisotnost tujkov, vsebnost specifičnih kemičnih snovi, kemijskih rezidui, vsebnost vlage in eteričnih olj (Curry in Nip, 2006).

Večina komponent eteričnih olj v začimbah je občutljivih na temperaturo, zato je zelo pomembno, kdaj začimbe dodamo. Začimbe izgubijo manj občutljivih arom, če se jih doda v jed, ko je ta že kuhana. Z mešanjem različnih začimb se omili aroma posamezne začimbe in s tem doseže večjo harmoničnost okusa, priporočljivo pa je mešanje začimb podobnih okusov. S skladiščenjem se

intenzivnost vonja in okusa začimb zmanjšuje, mešanica postane bolj harmonična. Spremembe v aromi naj bi bile posledica kemijske in fizikalne razgradnje eteričnih olj v posamezni začimbi. Zato je dobro, da začimbe staramo v temnem in hladnem prostoru, saj tako počasneje pride do razgradnje eteričnih olj. Mešanje različnih začimb lahko še poudari njihovo aromo in tako zmanjša potrebno količino za doseg istega okusa. Lahko pa se zgodi tudi, da ena začimba omili aromo druge in tako prikrije njen okus (Morris in Mackley, 2003).

### 2.3.2 Ekstrakti začimb

Začimbni ekstrakti se izdelujejo iz začimbni rastlin, v skladu s predpisom, ki ureja arome, in predpisom, ki ureja ekstrakcijska topila.

Začimbni ekstrakti so lahko v prometu kot:

- koncentracije začimbni ekstraktov – oleoresini;
- raztopine začimbni ekstraktov;
- začimbni ekstrakti, nanoseni na ustrezne nosilce ali pomešani z ustreznimi nosilci v skladu z določbami predpisa, ki ureja arome (Pravilnik o aromah, 2001))

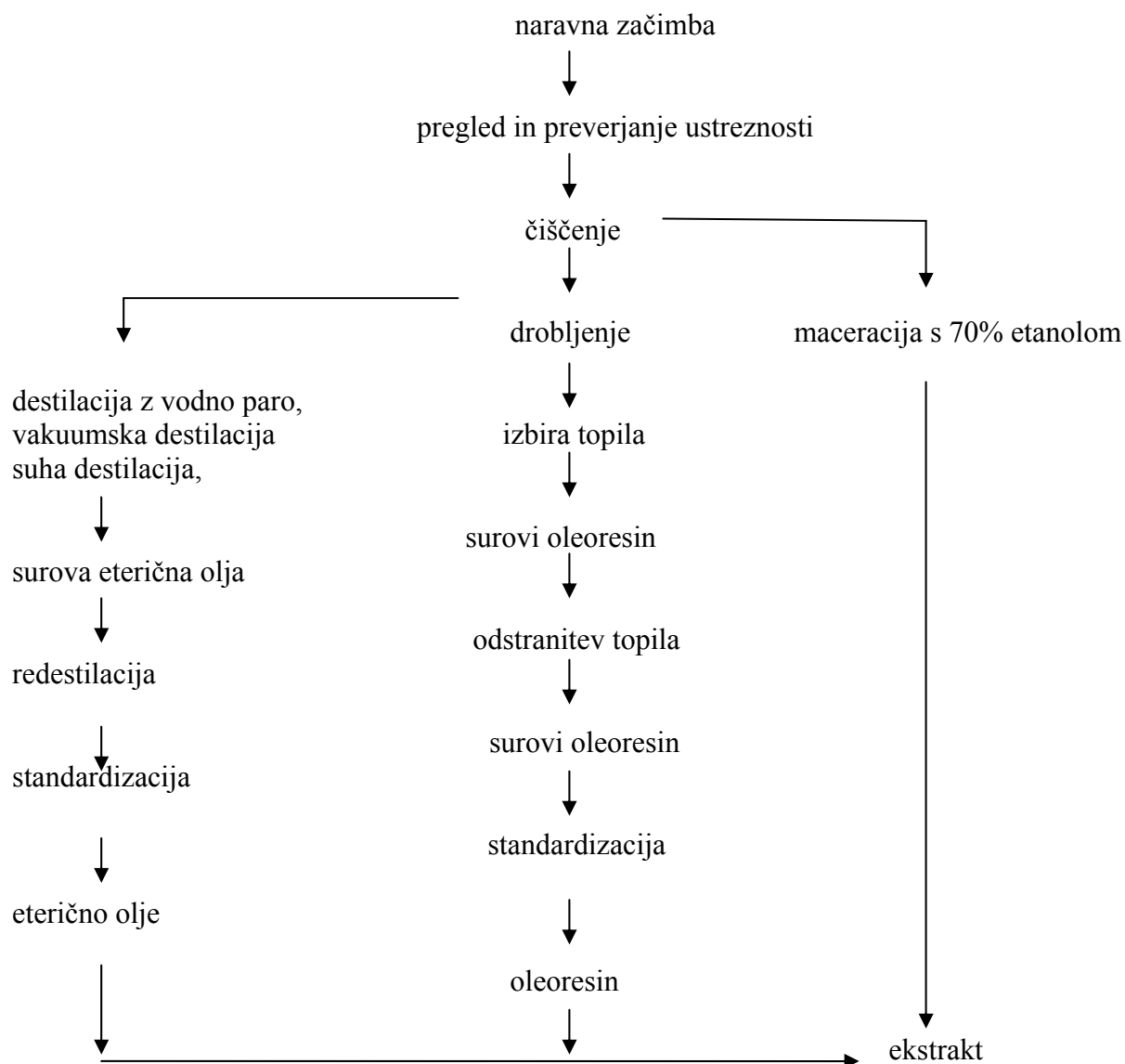
Danes se v živilski industriji najbolj uporabljajo eterična olja in oleoresini. Ti izdelki so zelo uporabni, saj lahko uravnamo intenzivnost arome, temnejši deli začimb se lahko posvetlijo in tako izboljšajo barvo končnega izdelka (Tainter in Grenis, 2001).

Prednost predelanih začimb je v širšem spektru uporabnosti in lažji manipulaciji, ne prihaja pa tudi do nihanja kakovosti kot pri začimbah v naravni obliki. Ekstrakti so zelo koncentrirani, zato je potrebna manjša količina. Boljša je tudi mikrobiološka stabilnost ekstraktov in s tem obstojnost izdelkov (Curry in Nip, 2006).

Esencialna olja so aromatične, hlapne komponente, ki dajo karakteristično in specifično aromo posameznim začimbam. Iz začimb jih pridobivajo s pomočjo suhe destilacije, vakuumske destilacije ali destilacije z vodno paro. Oleoresini so sestavljeni iz eteričnih olj, organsko topnih ostankov in drugih netopnih nosilcev, na primer grelnih komponent, utrjevalcev, naravnih antioksidantov in pigmentov. Običajno se kot topila pri ekstrakciji oleoresinov uporabljajo etil acetat, etanol in etilen klorid. Začimbni ekstrakti se lahko še naprej predelujejo v sekundarne produkte, kot so esence, emulzije, vodotopne začimbe, enkapsulirane začimbe, toplotno odporne začimbe in začimbe na maščobni osnovi. Procesi v proizvodnji eteričnih olj in oleoresinov so prikazani na sliki 1 (Curry in Nip, 2006).

Začimbe v obliki emulzije se pridobijo z emulgiranjem esencialnega olja ali oleoresina v vodi ob dodatku emulgatorja in stabilizatorja. Absorbirana začimba se pridobi z absorpcijo oleoresina ali esencialnega olja na glukozo, dekstrin ali sol (Fennema in sod., 2001).

Nekatere začimbne komponente so včasih zelo neobstoje in hitro izhlapijo, odvisno od vrste uporabljenega nosilca. Vrste začimbni izolatov lahko razdelimo v tri tipe: vodotopna enojna plast, v vodi netopna enojna plast ali dvojna plast. Prva nastane z emulgiranjem oleoresina ali eteričnega olja v vodni fazi visoko molekularne spojine, npr. dekstrina, natrijevega kazeinata ali gumi arabika, ki mu sledi sušenje z razprševanjem. Druga plast nastane z mešanjem oleoresina ali eteričnega olja v segreti masti, ki se nato razprši in ohladi. Tretji način je najbolj zapleten. Oleoresin ali eterično olje se dobro premeša v raztopljeni maščobi in ta mešanica se nato emulgira v predhodno pripravljeno emulzijo, ki že vsebuje oleoresin ali eterično olje. Na koncu sledi sušenje z razprševanjem. (Fennema in sod., 2001 )



Slika 1: Procesi v proizvodnji eteričnih olj in oleoresinov (Curry in Nip, 2006)

### 2.3.3 Rdeča paprika

Sladke paprike, ki jih posušijo in zmeljejo v začimbni prašek, imajo pestro zgodovino. Papriko (lat. *Capsicum tetragonum*), ki je sprva uspevala na ozemlju današnje južne Mehike, so španski osvajalci prinesli v Španijo in Maroko; šele razmeroma pozno je našla pot na Madžarsko, kjer je postala ena izmed temeljnih sestavin tamkajšnje narodne kuhinje. Zmleta sladka paprika daje mnogim jedem izvrsten okus, pa tudi čudovito zamolklo rdečo barvo. Barva je lahko od svetlo rdeče do blede rožnate, okus pa sega od blagega do ostro pekočega (Ortiz, 1993).

Barva, vonj in okus paprike v prahu so odvisni od postopka predelave. Vsebuje kapsacin, rdeča barvila (karotenoide), velike količine askorbinske kisline in številne maščobne kisline. Rdeča paprika vsebuje zelo malo hlapnih in izredno veliko nehlapnih komponent, zato šele pri peki na žaru doseže svoj tipičen okus. Pri začinjaju s papriko je treba paziti na to, da se prah v vroči masti skoraj popolnoma raztopi, kar je dobro za učinek začimbe (Pulko, 2003).

V papriki je 40 do 400 mg/100 g vitamina C, vsebuje tudi vitamin P, ki ugodno vpliva na prožnost krvnih žil. Pekoči papriki daje okus alkaloid kapsaicin (0,3 do 0,5 %), največ ga je v povrhnjici plodnice in v delu, kjer je seme. Prehranska sestava paprike je predstavljena v preglednici 3.

Paprika ne vsebuje eteričnih olj, zato se v praksi nadomešča z oleoresini. Ekstrakt paprike je proizvod, pridobljen z ekstrakcijo mlete paprike, naravne barve in z osnovnimi začimbnimi sestavinami, ki so raztopljene v naravnem olju paprike. Ekstrakt paprike je dovoljeno izdelovati tudi kot mezgo. Začimbna mleta paprika je izdelek, pridobljen z mletjem zrelih plodov paprike. Meljeta se paprika in seme (Pulko, 2003).

Začimbna mleta paprika mora izpolnjevati naslednje pogoje (Božič, 2005):

- barva je značilno rdeča, rdeče oranžna, rdeče rjava ali blede rdeča,
- okus je nepekoč, pekoč ali rahlo pekoč,
- vonj je prijeten in značilen,
- nima slabega okusa (kiselkast, grenkast, plesniv okus,...),
- ne vsebuje mrčesa ali njegovih delov, drugih škodljivcev, nečistoč živalskega izvora, plesni ali drugih nečistoč, vidnih s prostim očesom ali desetkratnim povečanjem.

Preglednica 3: Prehranska sestava paprike na 100 g surovine (Holland in sod., 1991)

sestavina	količina
voda (g)	9,5
energijska vrednost (kcal)	289
beljakovine (g)	14,8
maščobe (g)	13,0
ogljikovi hidrati (g)	34,9
kalcij (mg)	180
fosfor (mg)	350
železo (mg)	23,6
tiamin (mg)	0,65
riboflavin (mg)	1,74
niacin (mg)	15,3

## 2.4 OBSTOJNOST PASTERIZIRANIH JEDI

### 2.4.1 Pogoji skladiščenja in distribucije

Obstojnost pasteriziranih gotovih jedi je definirana kot obdobje, med katerim gotova jed ostaja varna, ohranja želeno senzorično kakovost, fizikalno-kemijske in mikrobiološke značilnosti ter navedeno hranilno vrednost, seveda v primeru predpisanega načina skladiščenja (Manso in sod., 2006).

Skladiščenju gotovih jedi je potrebno posvetiti posebno pozornost, ker se na dodaten inhibitoren učinek nizkih vrednosti pH in  $a_w$  ne more računati. Večina jedi ima visoki vrednosti pH in  $a_w$ . Za obstojnost in higiensko neoporečnost jedi je, poleg začetne kontaminacije in higiene tehnološkega postopka, odločilen režim toplotne obdelave in temperature skladiščenja (Light in Walker, 1990).

Poleg merjenja temperature v gotovih jedeh je izrednega pomena tudi stalna kontrola temperature v prostorih, kjer se izdelki zadržujejo. Pri tem moramo biti pozorni na pogoje v skladiščih in hladilnicah, temperaturo izdelkov ob začetku skladiščenja, razporedu izdelkov na paletah in frekvenci odpiranja vrat v skladišču (Rose, 1992).

V hladilnicah za skladiščenje gotovih jedi se moramo izogniti tvorbi kondenza. Temperaturo je treba stalno kontrolirati na najmanj dveh mestih v skladišču. Pri merilnih instrumentih je potrebno kontrolirati točnost. Če se jedi pakirajo v dodatno embalažo, je to treba opraviti v posebnem klimatiziranem prostoru pri največ 15 °C, pri čemer postopek ne sme trajati dalj kot 1 uro. Med transportom in distribucijo se mora temperatura strogo zadrževati pri 0 do 2 °C oziroma nižji od 8 °C. Za kratek transport zadostujejo izolirani kontejnerji, za daljši transport pa so potrebni specialni hladilniki. Za potrošnike so bistvene informacije, da gre za izdelke, ki se morajo hraniti pri temperaturi do 2 °C, oziroma nižji od 8 °C, podatki o njihovi obstojnosti, načinu pogrevanja in hranjenju do porabe. Od segrevanja do konzumacije ne smejo preteči več kot 3 ure, pod pogojem, da je temperatura jedi ves čas 65 °C (Bem in sod., 2003).

### 2.4.2 Spremembe med skladiščenjem

Živila so biološki material in zato podvržena mikrobiološkim, encimskim in kemijskim vplivom in s tem spremembam senzoričnih lastnosti. Te spremembe so lahko zelo hitre ali zelo počasne. Na splošno velja, da so spremembe senzoričnih lastnosti izgleda, vonja, okusa in teksture med skladiščenjem nezaželene, ker neugodno vplivajo na kakovost živil. Obstojnost je definirana kot čas med proizvodnjo in prodajo končnemu porabniku, čas, v katerem izdelek zadrži zadovoljivo kakovost (Plestenjak, 2003).

#### 2.4.2.1 Senzorične spremembe

Na splošno velja, da so videz, vonj, okus in tekstura sveže pripravljenih toplih jedi vedno boljši od enakih izdelkov po določenem času skladiščenja na hladnem, ne glede na čas shranjevanja. Na senzorično kakovost pomembno vpliva čas skladiščenja, ki je zelo odvisen od vrste jedi in je v tesni povezavi z vrsto pakiranja. Pakiranje v vakuumu omogoča bistveno daljše skladiščenje brez občutnega poslabšanja kakovosti. Ne morejo pa bistveno vplivati na senzorične lastnosti, na primer na barvo in teksturo omak v sestavljenih jedeh (Skvarča, 1995).



Proces kvara in razgradnje živil je posledica (Light in Walker, 1990):

- a) naravnih encimskih in neencimskih reakcij v živilu,
- b) oksidacije s kisikom iz zraka ali raztopljenim v tekočem delu hrane,
- c) reakcij, povzročenih iz okolja, npr. s svetlobo,
- d) razvoja mikroorganizmov.

Sprememba izgleda jedi je lahko posledica razbarvanj, sprememb v vsebnosti vode ali fizikalni separaciji komponent. Sprememba v vsebnosti vlage vpliva tudi na teksturo izdelkov. Pri daljšem skladiščenju pride tudi do zmanjšanja intenzivnosti arome ali pojava tujega ali spremenjenega vonja in okusa, ki so običajno posledica delovanja mikroorganizmov (Manso in sod., 2006)

V angleški terminologiji obstajata dva pojma: taints in off-flavours. Za besedo taint najdemo izraze pokvarjen, onesnažen, ponarejen, razpadajoč. V kontekstu z živilom je definicija bolj jasna in obsega vsak tuj vonj ali okus, ki je nezaželen in običajno povezan s slabšanjem kakovosti oz. kvarjenjem izdelka. Po definiciji je tuj vonj ali okus tisti, ki ga zaznamo s človekovimi čutili in pride v živilo od zunaj. Običajno so to kontaminanti, ki jih zaznamo pri izjemno nizkih koncentracijah, npr. ppm ali ppb. Z besedo off-flavour pa je označen nezaželen vonj, okus ali aroma, ki je posledica sprememb v izdelku samem. Velik problem tujih, netipičnih vonjev, ki jih najdemo v živilu predvsem zaradi daljšega skladiščenja, je migracija kemijskih spojin iz okolice (Golob, 1995).

#### 2.4.2.2 Kemijske spremembe

Živila predstavljajo kompleksne kemijske sisteme. Njihovo kakovost določa njihova kemijska sestava, pogoji predelave in skladiščenja. Pri tem potekajo reakcije med posameznimi sestavinami. Kemijske spremembe, ki vodijo do poslabšanja kakovosti in končno do kvara živila, so posledica treh vrst reakcij: hidrolitskih in oksidacijskih sprememb ter encimskih in neencimskih reakcij porjavenja (Maillardova reakcija, karamelizacija sladkorjev). Nekatere od teh sprememb so encimsko katalizirane, druge pa potekajo nekatalizirano (Zelenik-Blatnik, 1995).

Glavni parametri senzorične kakovosti v pasteriziranih gotovih jedeh z vidika potrošnikov so barva, okus, tekstura in čim večja podobnost sveže pripravljene jedi. Kemijske spremembe, ki vplivajo na senzorično in prehransko kakovost jedi, so odvisne od intrinzičnih dejavnikov izdelka, kot so vsebnost vlage, encimov, vrednosti pH in vpliva ekstrinzičnih dejavnikov kot so: vhodnih surovin, tehnologije proizvodnje in pogojev skladiščenja. Migracije vode, maščobe, encimov in barvnih komponent od ene komponente izdelka k drugi lahko povzroči fizikalno kemijske spremembe ter spremembe barve in okusa. Poseben problem, ki se pojavi pri mesnih gotovih jedeh je vonj po postanem, t.i. »warmed-over-flavor«, ki naj bi bil povezan z oksidacijo fosfolipidov v mesu (Manso in sod, 2006).

Toplotna obdelava povzroči radikalne spremembe proteinov, ki med hranjenjem reagirajo tudi z drugimi sestavinami (sladkorji), občutljive so esencialne maščobne kisline in vitamini (izgube med toplotno obdelavo, skladiščenjem, reagirajo s sestavinami v hrani ali z atmosfero). Zato je zlasti pri tistih ohlajenih jedeh, ki so vključene v dietno prehrano, potrebno nadomestiti vitamine z dodatkom svežega sadja ali zelenjave (Skvarča, 1995).

Encimske reakcije povzročijo spremembo barve (encimsko rjavenje), arome in nastanek tujih vonjev kot posledica razkroja maščob, beljakovin in ogljikovih hidratov. Vsi encimi so proteini in se pri temperaturah 70-90 °C denaturirajo relativno hitro. Pri počasnem segrevanju na 90 °C lahko postanejo encimi zelo aktivni in povzročijo škodljive spremembe v hrani. Zato je pred toplotno

obdelavo priporočljivo blanširanje. Glavne neencimske kemijske reakcije, ki poslabšajo kakovost, so razgradnja vitaminov in oksidativna žarkost. Postopki toplotne obdelave prinašajo tudi spremembe v konzistenci, teksturi, barvi, okusu in vonju (Light inWalker, 1990).

Oksidacija nenasičenih maščobnih kislin je najbolj omejitveni dejavnik obstojnosti posameznega izdelka. Peroksidi maščobnih kislin in reaktivne kisikove spojine, ki nastanejo pri oksidaciji, poškodujejo celične membrane, aktivirajo encime in poškodujejo genetski material v celičnem jedru. Za preprečevanje oksidacije se v živila pogosto dodajajo antioksidanti. Trenutno najpomembnejši naravni antioksidanti so askorbinska in citronska kislina ter njune soli, tokoferoli in ekstrakti začimb. Številne rastline in začimbe kot so rožmarin, žajbelj, origano, majaron, muškatni orešček, poper, rdeča paprika, črni in zeleni čaj, sezam, itd. vsebujejo antioksidativne učinkovine. Seveda jih je smiselno izolirati samo iz tistih virov, ki vsebujejo večje količine le-teh. Med omenjenimi rastlinami je rožmarin najpomembnejši vir naravnih antioksidativnih učinkovin in je po FDA (Food and Drug Administration) na seznamu varnih substanc (GRAS) (Čelan, 2005).

#### 2.4.2.3 Mikrobiološke spremembe

Mikrobiološki kvar živila se kaže v spremembah senzoričnih lastnosti živila, makroskopskih spremembah, v teksturi živila in v spremenjeni hranilni vrednosti. Najpogostejše napake pri toplotni obdelavi, ki vplivajo na mikrobiološki kvar toplotno obdelanih živil, so: nezadostna toplotna obdelava, propustnost embalaže po procesu oziroma naknadna kontaminacija, napake med toplotno obdelavo in začetni kvar. (Pokorn, 1986).

Teksturne spremembe so lahko posledica direktnega delovanja mikroorganizmov ali njihovih metabolitov. Najpogostejše napake v zunanem videzu jedi, ki jih povzročajo mikroorganizmi, so spremembe oblike, diskoloracije, obarvanja, napihljivost, sluzavost in gnitje (Manso in sod, 2006).

Učinkovita pasterizacija mora preprečiti preživetje tistih patogenih bakterij, ki so se sposobne razmnoževati v hrani pri anaerobnih pogojih in pri temperaturi hladnega skladiščenja. Najbolj toplotno odporne so spore psihrotrofnih vrst *Cl. botulinum* tip E in B (Sheard in Rodger, 1995).

Tudi po vakuumskem pakiranju ostane v vrečah še okoli 2% kisika in tega porabijo prisotni aerobni mikroorganizmi. Kasneje lahko rastejo fakultativni anaerobi, kot so bakterije rodu *Salmonella*, *Yersinia*, *Staphylococcus* in *Listeria* spp. in striktni anaerobi *Clostridium botulinum* in *Clostridium perfringens*. Toplotna obdelava uniči bakterije, večino kvasovk in plesni, medtem ko pa spore preživijo. Če toplotna obdelava ni ustrezna, lahko kasneje pri temperaturah hlajenja povzročajo kvar preživele bakterije rodov *Listeria* in *Yersinia*. Spore patogenih bakterij *Clostridium botulinum* se kontrolirajo z ustreznim hlajenjem. Tako je hlajenje zelo pomemben parameter, ki omogoča daljšo obstojnost izdelkom. V Angliji je za proizvode *sous-vide* točno določena najvišja temperatura hlajenja 3 °C (Pokorn in sod., 1994).

## 2.5 SENZORIČNA KAKOVOST

### 2.5.1 Splošno o senzoričnih lastnostih

Kakovost živila označujejo tiste lastnosti, ki napravijo izdelek sprejemljiv za potrošnika. V najširšem pomenu besede je kakovost vsota vseh pozitivnih faktorjev in vseh negativnih dejavnikov ali rizika pri uporabi izdelka. Ko danes definiramo kakovost živila, upoštevamo vse naslednje lastnosti: organoleptične in senzorične lastnosti, varnost, prehransko vrednost, funkcionalne lastnosti, stabilnost, psihološki faktor, ugoden vpliv na zdravje (Golob in Jamnik, 2004).

Človek doživlja kulinarčne užitke z vidom, vonjem, okusom, deloma tudi s sluhom in tipom. Izredno vlogo v kulinariki ima videz jedi in obroka hrane, vključno z njeno barvo. Oblikovanje in dekoriranje jedi ima pri tem izreden pomen. Uživanje hrane ni samo fiziološki proces sprejemanja, prebavljanja in presnavljanja hranil, temveč kompleksno čutno dožemanje hrane, ki vpliva na počutje pred uživanjem hrane, med jedjo in po njej. Zaznavanje vonjalnega inokusnega bogastva in uporaba številnih začimb ponuja kulinariki vse možnosti za pripravljanje pravih gastronomskih umetnij (Pokorn, 2001).

### 2.5.2 Metode senzoričnega ocenjevanja

Senzorična analiza je definirana kot znanstvena disciplina, ki vzbudi, meri, analizira in interpretira reakcije na tiste značilnosti živil in ostalih materialov, ki jih lahko zaznamo s petimi osnovnimi čuti: z vidom, okusom, vonjem, sluhom in tipom oz. dotikom.

Pogled na živilo, majhen grižljaj ali hitro povohanje so že od nekdaj človeku v pomoč pri ocenjevanju, ali je hrana užitna ali ne (Golob in Jamnik, 2004).

Kot merilni instrument nam v senzorični analizi služijo človekova čutila: oči, nos, usta, ušesa. V njih so nameščeni receptorji za zaznavanje videza, barve, okusa, vonja, temperature, bolečine, pookusa itd.. V senzorični analizi ločimo subjektivne in objektivne teste. Njihove značilnosti so predstavljene v preglednici 4 (York in Vaisey-Genser, 2003).

Senzorična analiza obsega niz različnih tehnik in načinov, ki omogočajo natančno merjenje človekovega odziva na hrano, minimizirajo možne stranske učinke ocenjevanega izdelka ter minimizirajo zunanje učinke, ki vplivajo na preskuševalčevo oz. potrošnikovo zaznavo. Cilj senzorične analize je definirati posamezne senzorične lastnosti ter zagotoviti pomembne in uporabne informacije različnim profilom živilske stroke, tako tistim, ki izdelek razvijajo, kot tudi tistim, ki imajo kot potrošniki možnost vplivati na senzorične lastnosti izdelka (Golob in sod., 2006).

Za senzorično vrednotenje živil je na voljo veliko 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) (Melton, 1997).

Ko se odločimo za senzorično analizo, imamo možnost izbire med naslednjimi metodami: preskusi razlikovanja, preskusi razlikovanja vzorca od standarda, preskusi za določanje ali vzorec ustreza specifikaciji, kvalitativno in kvantitativno opisno ali deskriptivno analizo, preskusi razvrščanja, preskusi sprejemljivosti in drugimi potrošniškimi preskusi. Vsaka od teh metod ima določene prednosti in pomanjkljivosti. Tehtnost dobljenih rezultatov pa ni odvisna le od uporabljene metode, ampak tudi od pogojev realizacije preskusa in /ali analize dobljenih informacij. Z isto senzorično metodo lahko dobimo rezultate različne vrednosti, odvisno, ali smo jo izvedli ob natančno določenih

in predpisanih standardih ali pa z neko majhno skupino izšolanih preskuševalcev, ki pri ocenjevanju upoštevajo le posamezne kriterije kakovosti izdelka (Meilgaard in sod., 1999).

Preglednica 4: Glavne značilnosti objektivnih in subjektivnih testov (York in Vaisey - Genser, 2003)

	<b>subjektiven test</b>	<b>objektiven test</b>
merjenje lastnosti	oseba (mnenje)	izdelki (stopnja oz. intenziteta lastnosti)
pristop	osebni	analitični
izbira preskuševalca	predstavlja populacijo ali skupino, ki ima izkušnje z izdelkom	sposoben objektivnega ocenjevanja
izšolanost	laiki	strokovno izobraženi
število preskuševalcev	veliko, tudi do nekaj sto	malo, ponavadi od 4 do 10
predhodno testiranje preskuševalcev	ne	da
izrazi, uporabljeni za izražanje ocene	vrednostna presoja (dobro/slabo)	opis lastnosti (sladko, slano, trdo...)
uporabljeno ime metode v strokovni literaturi	organoleptično testiranje	senzorična analiza

Preskusi z lestvicami ali razredi so metode, s katerimi ocenjujemo ali primerjamo posamezne lastnosti preskusnega vzorca (eno ali več senzoričnih lastnosti) ali ocenjujemo vzorec kot celoto, določamo stopnjo sprejemljivosti (všečnosti) testiranih vzorcev. Točkovanje je oblika metode uvrščanja, ki uporablja številčno lestvico. Številke, ki se uporabljajo pri točkovanju, predstavljajo mesto ali interval na uvrstitveni lestvici. Metoda točkovanja se uporablja za vrednotenje senzoričnih lastnosti izdelka s točkami; ocenjuje se intenzivnost ene ali več senzoričnih lastnosti.

Odvisno od namena preskusa se priporoča naslednje število preskuševalcev:

- 1 ali več izvedencev,
- 6 ali več izbranih preskuševalcev,
- 20 ali več preskuševalcev (Golob in sod., 2006).

Točkovanje zahteva dobro izšolane preskuševalce, ki jim je dobro znana razsežnost lastnosti, ki jih je potrebno ovrednotiti. Njihova naloga je, da ovrednotijo intenzivnost posameznih lastnosti vzorca in svoje ocene izrazijo z eno od ocen v lestvici. Točkovna lestvica je serija števil, razporejenih od spodaj navzgor, v kateri vsaka številka pomeni določeno stopnjo kakovosti oziroma intenzivnost vrednotene senzorične kakovosti. Navadno veljajo nižje številke za slabše in višje za boljše izražene lastnosti. Pomemben dejavnik, ki lahko vpliva na vrednost rezultatov točkovanja, je pomen senzorične kakovosti, ki jo ocenjujemo. Biti mora jasno izražen z ustreznim številom točk. Pri tem so zlasti pomembni obseg in notranja porazdelitev točk v sistemu, nič manj pomembna pa ni opisna utemeljitev tako pozitivnih kot negativnih lastnosti, ki jih je treba ovrednotiti z določenim številom točk (Jelovčan, 2004).

### 2.5.3 Senzorične lastnosti pasteriziranih jedi

Senzorična kakovost hrane je sestavljena iz vseh značilnosti in lastnosti delcev hrane, ki stimulirajo čutila. Senzorične lastnosti hrane so lastnosti, ki vplivajo na okus, vonj, izgled, teksturo in občutek v ustih. Določa jih kemijska sestava hrane, na katero učinkujejo različni kemijski in fizikalni postopki, kot je toplotna obdelava, oksidacija, UV svetloba itn. (Taber, 1996).

Senzorične lastnosti hrane zaznavamo v določenem zaporedju (Meilgaard in sod., 1999): izgled, vonj/okus, konsistenca in tekstura ter okus.

Pri pripravi hrane se lahko veliko hranil izgubi ali uniči, kar naredi hrano biološko in hranilno manj vredno, ali pa nastanejo za zdravje škodljive snovi. Pri mehnični obdelavi živil z rezanjem, lupljenjem, ribanjem, kar kombiniramo s pranjem in namakanjem živil, se izgubijo hranila, zlasti minerali, v vodi topni vitamini in tudi beljakovine. Voda raztaplja snovi in izluži hranila v vodo. Pri toplotni obdelavi pride do različnih kemijskih in fizikalnih sprememb. Večina živil postane bolj mehka, sočna, okusna in tudi lažje prebavljiva. V živilu beljakovine zakrknijo in škrob nabrekne, se zakleji in tudi dekstrinira; toplota poškoduje in zrahlja celulozne celične stene, kar predvsem olajša delo prebavnim sokovom, da celično vsebino lahko temeljito prebavijo. Sladkor in maščobe se lahko tudi izcedijo iz živila. Pri toplotni obdelavi živil nastanejo številne snovi, ki dajo živilu barvo, okus, aromo in tudi določeno teksturo. Vse to vpliva na boljšo izbiro in prebavo hrane (Pokorn, 2001).

Za senzorično ocenjevanje uporabljamo posebne ocenjevalne sisteme, s katerimi skušamo čim objektivneje zajeti značilne senzorične lastnosti in oceniti senzorično kakovost živila (Creed, 1995).

Proces pasterizacije zagotavlja hrano z boljšimi senzoričnimi lastnostmi (zlasti aroma, barva, tekstura) in prehransko vrednostjo kot pri konvencionalno pripravljene hrani. Pri pakiranih gotovih jedeh mora biti senzorično ocenjevanje v pomoč pri določanju mikrobiološke kakovosti (Light in Walker, 1990).

Glavna prednost pasteriziranih jedi je ohranitev sočnosti, arome in vonja hrane znotraj embalaže med samim procesom toplotne obdelave. Pokazalo se je tudi, da se ohrani več vodotopnih vitaminov. Ker se v vakuumu bolje ohranijo naravne arome, se zmanjša ali celo opusti dodatek ojačevalcev okusa, začimb itd. (Creed, 1995).

Izguba mase pri mesu v pasteriziranih jedeh je samo 5-10%, medtem ko so izgube pri konvencionalnem kuhanju 25 do 40%. To je direktno tudi rezultat kuhanja pri temperaturah pod 100 °C, kar pomeni, da se zadrži več mesnega soka in je meso bolj sočno in z boljšo teksturo. Zelenjava z visoko vsebnostjo vode ne potrebuje dodatka vode (Schafheitler, 1990).

Pri hlajenju so teksturne spremembe manjše kot npr. pri zmrzovanju, boljši so videz, aroma in drugo. Se pa pri hlajenju poslabšajo senzorične lastnosti, kot je prekomerno izsuševanje izdelka med hlajenjem, izguba hrustljivosti zaradi migracije vode iz vlažnih v suhe predele (Light in Walker, 1990).

Migraciji snovi se nekateri proizvajalci izogibajo s popolnim ločevanjem komponent (O' Donnell, 1993).

Light in sodelavci (1990) so senzorično in mikrobiološko iz vrednotili pasterizirane gotove jedi. Od vseh lastnosti je bilo najbolj očitno poslabšanje videza. Aroma je postala po skladiščenju enolična in prekrita z začimbami. Pri večini jedi se je pojavil kisel, grenak in žarek priokus. Pokazalo se je, da

postopek ni enako primeren za vse jedi. Tiste jedi, ki so mikrobiološko obstojnejše, so stabilnejše tudi v senzoričnem pogledu.

## 2.6. PREHRANSKA KAKOVOST GOTOVIH JEDI

### 2.6.1 Hranilna vrednost

Hranilna vrednost hrane nam pove, koliko in katere hranljive snovi vsebuje jed oziroma živilo, ki ga uživamo. Hrano sestavljajo različni kemijski elementi, ki v spojinah pomenijo posamezne hranljive snovi. Pravilno sestavljena hrana poleg vode zagotavlja telesu vso potrebno energijo (ogljikovi hidrati, maščobe), gradbene snovi (beljakovine), zaščitne snovi (vitamini, minerali) (Jelovčan, 2004).

Osnovna sestavina naše prehrane so živila, ki jih moramo dobro poznati, če se hočemo pravilno prehranjevati. Le pravilno mešana prehrana lahko zagotovi vse potrebne hranilne snovi v posameznem obroku. Človeški organizem nima potreb po določenih živilih, temveč potrebe po kemijski energiji hrane in po hranilnih snoveh. To pomeni, da je mogoče potrebe vsakega človeka po hrani zadostiti z neštetimi možnimi kombinacijami živil. S hrano dobi človekov organizem hranilne snovi za ohranitev in krepitev zdravja. Vsekakor pa potrebuje tudi hranilne snovi za delo, rast in razvoj telesa. Za vsako delo je potrebna energija. Organizem jo dobi z razgradnjo energijsko bogatih hranilnih snovi. Dnevne potrebe po energiji so zelo različne. Odvisne so od vrste oziroma teže fizičnega dela, spola, starosti, telesne teže, zdravstvenega stanja, podnebnih razmer in prirojenih ter pridobljenih lastnosti vsakega posameznika. Zaradi tako različnih vplivov na energijske in hranilne potrebe so te pri vsakem človeku drugačne (Kodele, 1990).

V referenčnih vrednostih za vnos hranil (2004) so navedene priporočene vrednosti zaužitih hranil. Z ogljikovimi hidrati naj bi pokrili 55 do 75 % dnevnih energijskih potreb, z maščobami 15 do 30 % in z beljakovinami 10 do 15 % dnevnih energijskih potreb.

### 2.6.2 Energijska vrednost hrane

Energijska vrednost hrane nam pove, koliko energije vsebuje zaužita količina hrane. Vrednost hrane kot nosilke energije izražamo s količino energije, ki se v organizmu sprosti pri popolni oksidaciji hranil. Merska enota za količino toplote oziroma energije je J (joule). Energijo, ki jo dobimo s hrano, potrebujemo za normalno delovanje telesnih organov. Obseg izgorevanja hranil v telesu najlaže ugotovimo s posrednim merjenjem toplote, ki jo telo odda ob določeni hrani v določenem času. Pri tem upoštevamo, da hranila v organizmu ne morejo izgorevati brez kisika. Največ kisika pri izgorevanju porabijo maščobe, manj pa ogljikovi hidrati in beljakovine. Energijska vrednost živil ni vedno enaka. Odvisna je od sestave živil in načina priprave (Kodele in Suwa – Stanojević, 2003).

Beljakovine so najpomembnejši gradbeni material v telesu, saj se nahajajo v vseh celicah, kosteh in mišicah, notranjih organih in krvi. Beljakovine iz hrane v celicah najprej opravijo svojo osnovno nalogo, nato pa se razgradijo in jih organizem izrabi kot vir energije. 1 gram absorbiranih beljakovin sprošča v telesu 17,14 kJ (Hrovatin in Gantar, 1996).

Ogljikovi hidrati sestavljajo vsakodnevno prehrano v obliki mono-, di-, oligo- in polisaharidov ter predstavljajo hitro izkoristljiv vir energije (Jelovčan, 2004).

Največji del zdrave prehrane bi morali predstavljati ogljikovi hidrati, ki so zastopani v svežem sadju in zelenjavi. Za prebavljanje teh živil potrebujemo precej energije, imajo visoko nasitno vrednost, vzdržujejo redno prebavo in skrbijo za razstrupljanje organizma, telo oskrbujejo z vodo, rudninskimi snovmi, vitamini skupine B in encimi (Hrovatin in Gantar, 1996).

Maščobe so bogat vir energije, saj dajejo dvakrat več energije kot beljakovine in ogljikovi hidrati. 1 gram maščob sprosti 39,8 kJ energije. Poleg tega zagotavljajo v njih topne vitamine A, D, E in K ter esencialne maščobne kisline (Hrovatin in Gantar, 1996).

## 2.7 MIKROBIOLOŠKA KAKOVOST PASTERIZIRANIH JEDI

### 2.7.1 Obstojnost pasteriziranih jedi

Proizvodnja varnih in kakovostnih živilskih izdelkov je v veliki meri odvisna od razmer, ki že v surovinah, polizdelkih med proizvodnjo in v končnih izdelkih med skladiščenjem in do uporabe izdelka določajo obseg in sestavo prisotne mikrobne združbe. Živila so po svojih fizikalnih, kemijskih in seveda tudi mikrobioloških lastnostih izredno raznolika in kompleksna. K temu prispevajo lastnosti osnovnih surovin in raznolikost tehnoloških postopkov, ki so jim le te podvržene med predelavo. Njihovo vzajemno učinkovanje, predvsem pa vpliv na preživetje in rast mikroorganizmov v živilih, obravnava mikrobna ekologija hrane – ena izmed temeljnih disciplin mikrobiologije hrane oz. živil (Rose, 1992).

Ker so dejavniki, ki vplivajo na mikroorganizme in določajo njihovo preživetje in rast v živilih, zelo številni, jih je smiselno predstaviti v skupinah, glede na to, kje se oblikujejo. Ekološke dejavnike, ki določajo obseg rasti mikroorganizmov v živilih delimo na: notranje (intrinzične, odvisne od samega živila), zunanje (ekstrinzične, odvisne od okolja, v katerem se nahaja živilo), procesne (pogojene s tehnološkimi postopki) in implicitne dejavnike (mikrobne interakcije v živilu) ter njihovo kombinirano delovanje. Vse to določa obseg mikrobne rasti v živilih, s tem pa njihovo obstojnost in varnost (Smole Možina, 1999).

Surovina, polizdelki in dodatki so lahko vir kontaminacije s številnimi kvarljivci in zdravju škodljivimi mikroorganizmi. Presno meso je lahko kontaminirano z bakterijami iz rodov *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes*, *Salomonella* spp. in *Staphylococcus aureus*. S toplotno obdelavo se zmanjša skupno število bakterij za 3 do 4 potence, uničijo se koliformne bakterije. V začimbah se nahajajo številne sporogene bakterije iz rodu *Bacillus*. Povečana primarna kontaminacija zahteva ostrejšo režimo toplotne obdelave, kar pogosto poslabša senzorično kakovost končnega izdelka (Smole Možina, 2003).

Sposobnost preživetja mikroorganizmov med kuhanjem ali pasterizacijo je odvisna od prisotnih vrst in od fizikalno-kemijskih lastnosti izdelkov. Za gotove jedi se toplotna obdelava naravna tako, da se doseže 6d-koncept (zmanjšanje števila mikroorganizmov za  $10^6$ ). Pasterizacija jedi po pakiranju ima namen inaktivacije vegetativnih celic, ki so prišle v izdelek po primarni toplotni obdelavi (Bem in sod, 2003).

## 2.7.2 Mikroflora v gotovih jedeh

Na prisotnost mezofilnih in psihrotrofnih mikroorganizmov v pasteriziranih izdelkih odločilno vpliva temperatura skladiščenja in njeno nihanje med distribucijo in v gospodinjstvih. V osnovi velja, da je toplotna odpornost mikroorganizmov gensko pogojena, v zadnjih letih pa je vse več podatkov o tem, da mikroorganizmi toplotno rezistenco lahko tudi pridobijo, če so izpostavljeni subletalnim postopkom segrevanja. Z aspekta povečane toplotne odpornosti so najbolj kritični sodobni, relativno mili postopki toplotne obdelave živil, kjer želimo ohraniti čim višjo biološko vrednost (Smole Možina, 2003).

Glavna dejavnika, ki določata stopnjo preživelosti mikroorganizmov, sta čas in temperatura toplotne obdelave, pomembni pa so tudi drugi: vrsta mikroorganizma, faza ravnega cikla, temperatura rasti in sestava ravnega medija in sestava medija, v katerem poteka toplotna obdelava (Smole Možina, 1999).

V izdelkih, ki se toplotno obdelajo po pakiranju, ne smejo biti prisotni vegetativni povzročitelji alimentarnih toksikoinfekcij. Skupno število aerobov ne sme preseči  $10^4$ /g. Razmnoževanje večine preživelih povzročiteljev alimentarnih toksikoinfekcij se prepreči z neprekinjenim hlajenjem pri temperaturah, nižjih od 8 °C. Toda pri teh temperaturah se razmnožujejo psihrotolerantni patogeni mikroorganizmi, katerih faza lag in generacijski čas sta močno podaljšana. Največkrat se ohlajene gotove jedi pokvarijo zaradi aktivnosti nepatogenih psihrotrofov in zaradi nemikrobnih sprememb pred razmnoževanjem povzročiteljev alimentarnih toksikoinfekcij. Z običajnimi postopki pasterizacije pri 70 do 80 °C se skoraj vedno inaktivirajo *Aeromonas hydrophila*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* in *Yersinia enterocolitica*. Te bakterije lahko predstavljajo problem, če pridejo v izdelek sekundarno po toplotni obdelavi. Od termorezistentnih vrst, ki preživijo toplotno obdelavo, so pomembne *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum* in določene vrste virusov (Bem in sod., 2003).

Zakovitosti inaktivacije mikroorganizmov s toploto določata parametra Z in D. Vrednost D pove, kakšna je toplotna odpornost mikrobnega seva pri določeni temperaturi. Vrednost D je definirana kot čas v minutah, ki je potreben, da se bakterijska populacija pri določeni temperaturi zmanjša na desetino. Vrednost D vedno spremlja zabeležena temperatura, ker s tem okarakteriziramo mikroorganizme pri dani temperaturi. Piše se kot indeks ob črki D (Lovrić, 2003).

Vrednost Z pove, kakšna je variabilnost odpornosti mikroorganizmov v odvisnosti od temperature. Izraža se kot razpon temperature v stopinjah Celzija, pri katerem se spremeni vrednost D za faktor 10 (Korče-Pavlič, 2004).

Če poznamo vrednost Z za določen mikroorganizem in vrednost D pri neki temperaturi, je mogoče določiti vrednost D za vsako drugo temperaturo. Vrednosti Z in D označujeta toplotno odpornost določenega mikroorganizma in omogočata, da izberemo pravo toplotno obdelavo (Lovrić, 2003).

V preglednici 5 so predstavljeni parametri pasterizacije izdelkov (Rose, 1992).



Preglednica 5: Toplotno odporni mikroorganizmi v pasteriziranih izdelkih (Rose, 1992)

<b>mikroorganizem</b>	<b>substrat</b>	<b>T(°C)</b>	<b>D vrednost (min)</b>	<b>Z vrednost (°C)</b>
<i>Escherichia coli</i>	mesna juha	56	4,5	4,9
<i>Zygosaccharomyces bailii</i>	mesna juha	60	8,1	5,0
<i>Pseudomonas fluoroscens</i>	mesna juha	60	3,2	7,5
<i>Streptococcus faecalis</i>	riba	60	15,7	6,7
<i>Staphylococcus aureus</i>	grahova juha	60	10,4	4,6
<i>Salmonella senftenberg</i>	grahova juha	60	110,6	5,7
<i>Lactobacillus plantarum</i>	paradižnikov sok	70	11	12,5
<i>Listeria monocytogenes</i>	korenje	70	0,27	6,7
<i>Clostridium botulinum</i>				
neproteolitični tip B	pufer, pH 7	82,2	32,3	9,7
neproteolitični tip F	voda	80	3,3	9,4
<i>Clostridium pasteurianum</i>	pufer, pH 4,5	95	3,95	
<i>Clostridium butyricum</i>	pufer, pH 7,0	85	23	
<i>Clostridium tyrobutyricum</i>	pufer, pH 7,0	8590	18	
<i>Byssochlamys fulva</i>	sok grenivke	93	5,0	7,8
<i>Bacillus cereus</i>	pufer, pH 7,0	100	8,0	10,5
<i>Bacillus licheniformis</i>	/	100	13,5	
<i>Bacillus polymyxa</i>	pufer, pH 7,0	100	18,0 ca	
<i>Bacillus coagulans</i>	pufer, pH 4,0	98,9	9,5	
<i>Bacillus subtilis</i>	pufer, pH 6,8	121	0,57	9,8

Vrednost D – čas v minutah, ki je potreben, da se bakterijska populacija pri določeni temperaturi zmanjša na desetino.

Vrednost Z – razpon temperature v stopinjah Celzija, pri katerem se spremeni vrednost D za faktor 10

Temperaturno območje rasti določajo tri kardinalne temperature: minimalna, optimalna in maksimalna. Na temperaturno območje rasti izredno močno vplivajo ostali ekološki dejavniki, npr. pH, aw, sestava gojišča in podobno. Pri pasteriziranih gotovih jedeh so kot potencialni kvarljivci

pomembni psihotropni mikroorganizmi, ki rastejo tudi pri temperaturi hladilnika. Njihovo rast močno pospešijo aerobne razmere, so pa izredno občutljivi na povišanje temperature okolja. Poseben problem v smislu kvara in varnosti predstavljajo termoresistentni psihotropni mikroorganizmi. Glede na območje rasti so psihotrofi, so pa sporogeni, spore preživijo toplotno obdelavo (Smole Možina, 2003).

Mikrobni indikatorji kakovosti živil

Mikrobni indikatorji kakovosti živil so mikroorganizmi in/ali njihovi metabolični produkti. Njihovo prisotnost lahko uporabimo kot parameter za oceno kakovosti oz. parameter, s katerim lahko ocenimo čas obstojnosti živil. Mikrobni indikatorji kakovosti imajo naslednje lastnosti:

- značilna prisotnost v živilu, katerega kakovost ocenjujemo,
- enostavna ter hitra detekcija in kvantifikacija,
- njihova rast in število sta obratno sorazmerna s kakovostjo živila,
- njihova rast naj ne bo odvisna od drugih prisotnih mikrobnih populacij.

Mikrobni indikatorji kakovosti so predvsem kvarljivci. Povečanje njihovega števila vodi k hitremu zmanjševanju kakovosti živila (Trkov in Jeršek, 1995).

### **2.7.3 Mikrobiološka kakovost začimb**

Začimbe so široko uporabljane pri tehnologiji gotovih jedi, vendar pa se z njihovo uporabo poveča potreba po nadzoru celotnega tehnološkega postopka izdelave. So namreč potencialen vir kontaminacije z mnogimi mikroorganizmi.

Kakovost začimb niha glede na letino in območje pridelave. Vsaka država pridelovalka ima določene lastne standarde glede kakovosti, vendar pa v mednarodni trgovini veljajo skupna pravila glede sprejemljivosti posamezne začimbe. Postavljene so zahteve glede čistosti, vsebnosti mikroorganizmov, tujih primesi, specifičnih kemijskih komponent, kemičnih ostankov (pesticidi, težke kovine, kotoksini, ostanki po sterilizaciji), vsebnosti vlage in eteričnih olj ter splošne senzorične kakovosti. Najpogosteje uporabljane metode za znižanje mikroorganizmov v začimbah so radiacija, sterilizacija s suho ali mokro paro in uporaba etilen oksida (Curry in Nip, 2006).

### 3 MATERIAL IN METODE DELA

#### 3.1 MATERIAL

Osnovni material za diplomsko nalogo sta bili dve pasterizirani gotovi jedi, piščančji paprikaš in bograč, pripravljene po recepturi proizvajalca. Pripravili smo različne vzorce pasteriziranega piščančjega paprikaša s svaljki in bograča po preizkušenem tehnološkem postopku z uporabo naravne mlete rdeče paprike in vzorce, v kateri je bil dodan ekstrakt rdeče paprike.

##### 3.1.1 Bograč

Sestavine za pripravo pasteriziranega bograča so bile naslednje:

OMAKA (62%)		DUŠENO MESO (20%)		KUHAN KROMPIR (18%)	
čebula	39%	svinjsko meso	1/3	krompir	100%
voda	24%	goveje meso	1/3		
krompir	16%	jelenovo meso	1/3		
vino	8%	olje			
rastlinsko olje	5%	sol			
mleta rdeča paprika	3%				
oziroma ekstrakt paprike (7x manjša količina)					
pečena hamb. slanina	2%				
korenček					
česen					
začimbe					

Sesekljana čebula je prepražena na slanini, dodana je bila paprika in meso, nato pa voda, da se je jed dušila. Po eni uri je bil dodan krompir in začimbe. Bograč se je nato kuhal še pol ure.

Jed je bila pakirana v polipropilensko enoprekatno posodico, zavarjeno s steriflex folijo PA-0/PO, masa jedi je bila 450 g.

Jed je bila pasterizirana pri temperaturi 75 do 80 °C in skladiščena na temperaturi od 0 do 6 °C.

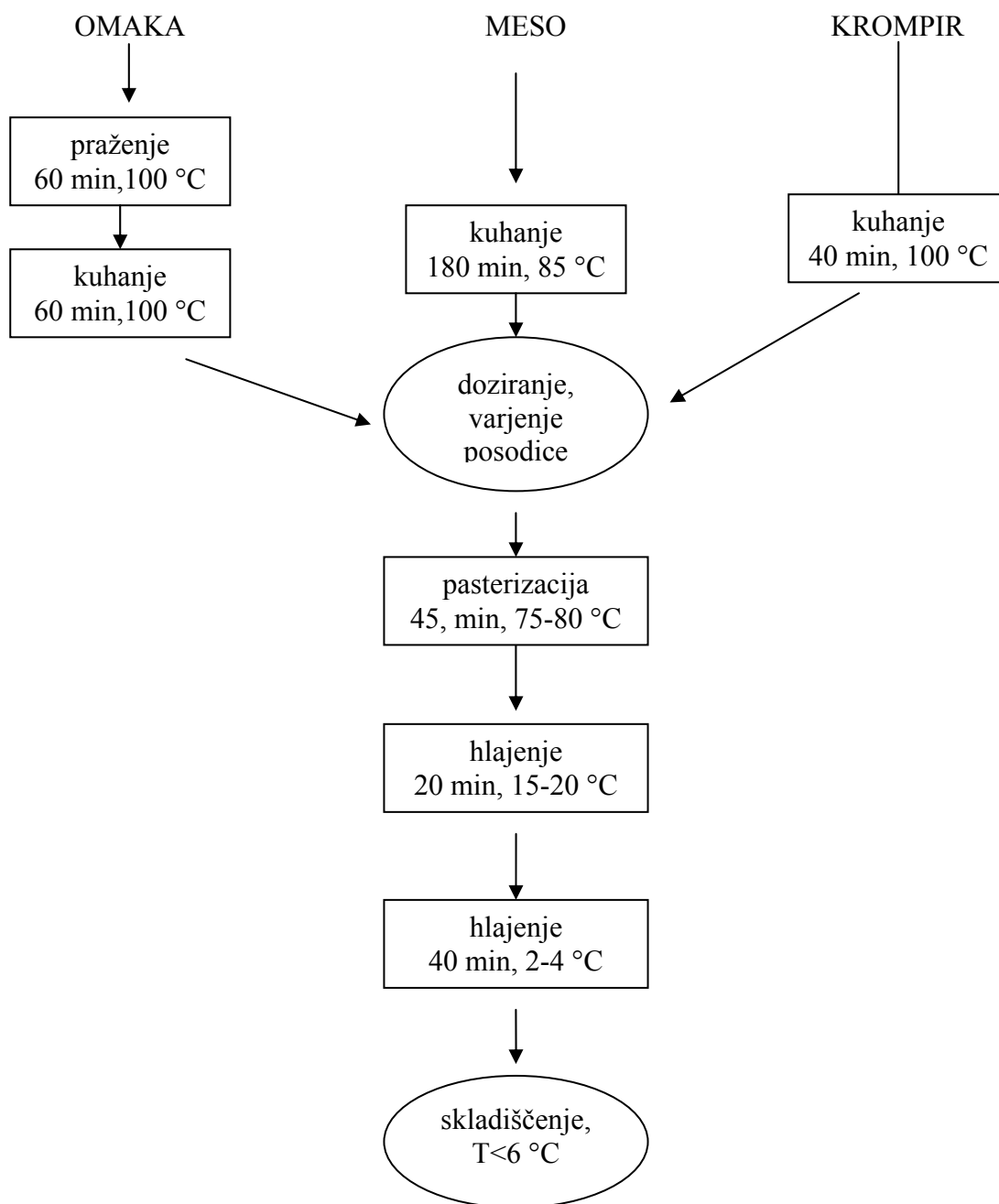
Deklarirana obstojnost jedi je 21 dni.

Deklarirana sestava in energijska vrednost obroka bograča je predstavljena v preglednici 6 (Slekovec, 2006).

Preglednica 6: Deklarirana sestava in energijska vrednost obroka bograča (Slekovec, 2006)

energijska vrednost	v 100 g	v 1 porciji (450 g)
energija, kJ (kcal)	426 (102)	1917 (459)
beljakovine (g)	9,49	42,71
ogljikovi hidrati (g)	3,6	16,2
maščobe (g)	5,5	24,75

### 3.1.2 Prikaz tehnološke izdelave bograča



Slika 2: Prikaz tehnološkega postopka izdelave bograča (Slekovec, 2006)



Slika 3: Bograč

### 3.1.3 Piščančji paprikaš s svaljki

Sestavine za pripravo pasteriziranega piščančjega paprikaša s svaljki so bile naslednje:

OMAKA (39%)	PIŠČANČJE MESO (17%)	KROMPIRJEVI SVALJKI (44%)
voda 71%	piščančja prsa 99%	krompirjevi svaljki s skuto
kisla smetana 14%	rastlinsko olje	
čebula, pražena 10%		
pšenična moka 3%		
začimbe		

Drobno narezana čebula je bila prepražena na maščobi, dodana je bila mleta rdeča paprika in svinjina. Jed je dušena do zmeščanja mesa. Mesni sok je zgoščen z moko, dodana je bila voda in paradižnikova mezga, na koncu pa še kisla smetana. Jed je začinjena in kuhana še nekaj minut. Jed je bila pakirana v polipropilensko dvoprekatno posodico, zavarjeno s steriflex PA-0/PO folijo, masa jedi je bila 360 g.

Jed je bila pasterizirana pri temperaturi 75 do 80 °C in skladiščena na temperaturi od 0 do 6 °C.

Deklarirana obstojnost jedi je 30 dni.

Deklarirana sestava in energijska vrednost obroka piščančjega paprikaša s svaljki je predstavljena v preglednici 7 (Slekovec, 2006).

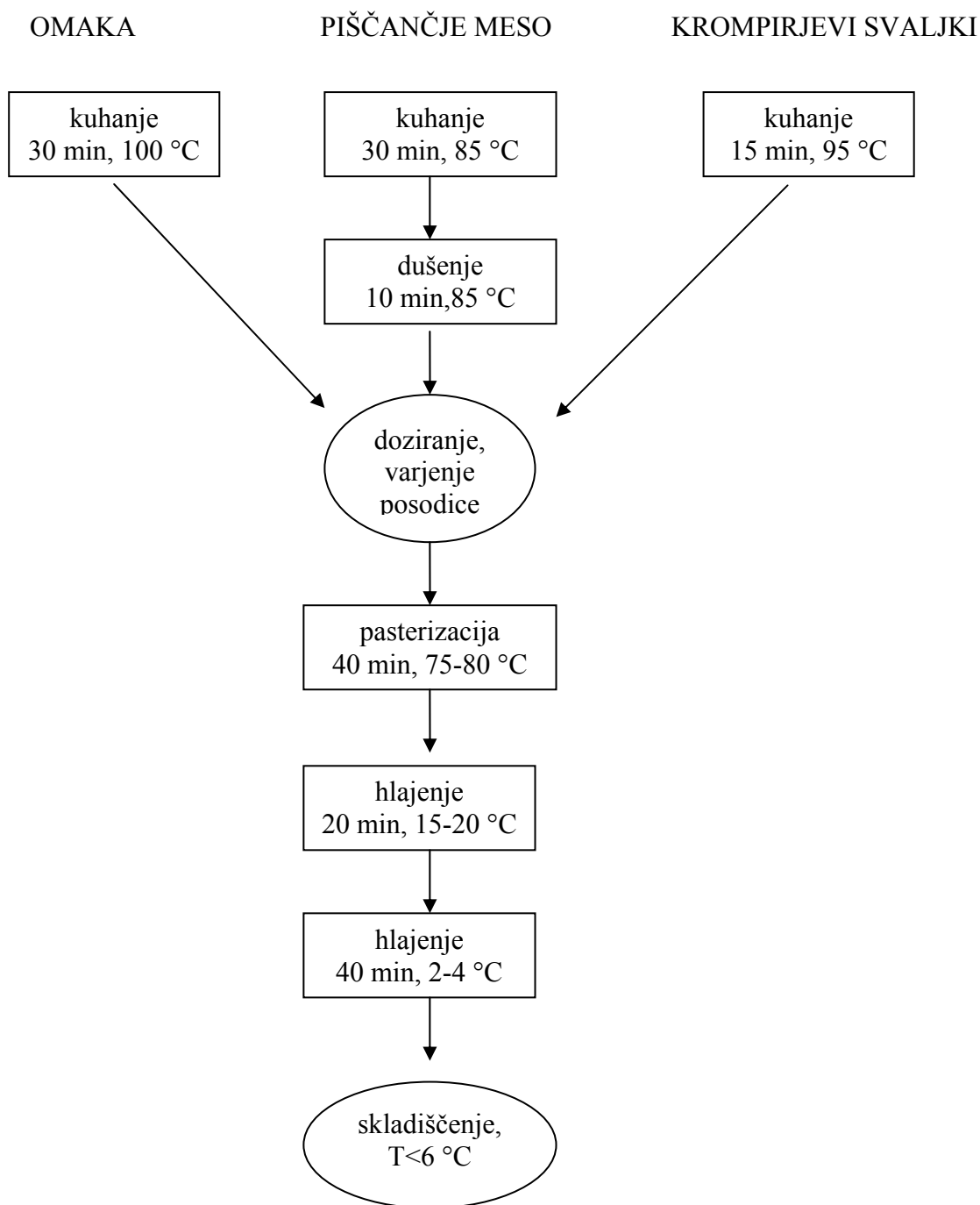
Preglednica 7: Deklarirana sestava in energijska vrednost obroka piščančjega paprikaša s svaljki (Slekovec, 2006)

<b>energijska vrednost</b>	<b>v 100 g</b>	<b>v 1 porciji (360 g)</b>
<b>energija, kJ (kcal)</b>	489 (116)	1760 (418)
<b>beljakovine (g)</b>	7,08	25,49
<b>ogljikovi hidrati (g)</b>	13,4	48,2
<b>maščobe (g)</b>	3,8	13,7



Slika 4: Piščančji paprikaš s svaljki

### 3.1.4 Prikaz tehnološke izdelave piščančjega paprikaša s svaljki



Slika 5: Prikaz tehnološkega postopka izdelave piščančjega paprikaša s svaljki (Slekovec, 2006)

### 3.2. NAČRT POSKUSA

Namen praktičnega dela raziskave je ugotoviti razlike v uporabi naravne rdeče paprike in njenega ekstrakta v pasteriziranih gotovih jedeh. Kot predmet analiz smo izbrali piščančji paprikaš s svaljki in bograč znanega slovenskega proizvajalca. Za testiranje paprike smo se odločili, ker naj bi se aroma naravne paprike s skladiščenjem občutno poslabšala.

Poskus je obsegal kemijske, mikrobiološke in senzorične analize vzorcev bograča in piščančjega paprikaša z rdečo mleto papriko in ekstraktom paprike.

Pred glavnim poskusom smo najprej izvedli predposkus. Izdelali smo bograč in piščančji paprikaš po standardni recepturi in postopku, namesto mleto rdeče paprike pa smo dodajali različne količine ekstrakta rdeče paprike. Vzorce smo s senzorično analizo ocenili in najbolj primerno količino ekstrakta paprike uporabili.

Senzorično analizo smo opravili na svežih proizvodih in po predvidenem roku uporabnosti, ki je bil za bograč 21 dni, za piščančji paprikaš s svaljki pa 30 dni. Slednji je bil ocenjen tudi po 3 tednih skladiščenja. Namen ocenjevanja je bil predvsem ugotoviti, ali prihaja do izgube arome paprike med skladiščenjem.

Kemijske analize smo opravili takoj po proizvodnji na vzorcih z dodatkom naravne paprike in ekstrakta paprike.

Mikrobiološke preiskave so zajemale določanje najpogostejših kvarljivcev pasteriziranih gotovih jedi, ki so jih proizvajalci določili z internimi normativi. Pri tem so si pomagali s smernicami v Uredbi komisije (ES) št. 2073/2005 o mikrobioloških merilih za živila.

V pasteriziranem bograču z dodatkom naravne paprike so bile takoj po proizvodnji opravljene naslednje mikrobiološke preiskave:

- *Salmonella* spp.: neg. v 10g
- *Listeria monocytogenes* :< 100 cfu/g
- skupno število psihrofilnih mikroorganizmov: neg. v 0,001 g
- skupno število plesni: neg. v 1,0 g
- skupno število kvasovk: neg. v 1,0 g

Po 21 in 30 dneh skladiščenja teden so bile opravljene naslednje preiskave:

- skupno število psihrofilnih mikroorganizmov: neg. v 0,001 g
- skupno število plesni: neg. v 1,0 g
- skupno število kvasovk: neg. v 1,0 g

V piščančjem paprikašu s svaljki so bile takoj po proizvodnji opravljene naslednje mikrobiološke analize:

- *Salmonella* spp.: neg. v 10g
- *Listeria monocytogenes* :< 100 cfu/g
- skupno število psihrofilnih mikroorganizmov: neg. v 0,001 g
- skupno število plesni: neg. v 1,0 g
- skupno število kvasovk: neg. v 1,0 g



Po 21 in 30 dneh skladiščenja teden so bile opravljene naslednje preiskave:

- skupno število psihrofilnih mikroorganizmov: neg. v 0,001 g
- skupno število plesni: neg. v 1,0 g
- skupno število kvasovk: neg. v 1,0 g

### 3.3 METODE DELA

Poskus smo izvajali na Katedri za tehnologijo mesa in gotovih jedi na Oddelku za živilstvo Biotehniške fakultete v Ljubljani. Kemijske analize sem izvedla v kemijskem laboratoriju, senzorično analizo so izvajali trije strokovno usposobljeni analitiki v senzoričnem laboratoriju. Mikrobiološke preiskave so bile narejene v laboratoriju Nacionalnega veterinarskega inštituta v Murski Soboti.

#### 3.3.1 Kemijske analize

Kemijske analize so vključevale določanje vode, pepela, maščob, beljakovin in nato izračun energijske vrednosti obroka bograča in piščančjega paprikaša s svaljki. Analize sem izvajala v dveh paralelkah.

##### 3.3.1.1 Določanje zračne sušine (Plestenjak in Golob, 2000)

Celoten obrok stehtamo, izmerimo volumen in homogeniziramo. Del vzorca odtehtamo v predhodno stehtano petrijevko ter sušimo cca 16 ur pri 60 – 70°C. Nato pustimo 2 uri na sobni temperaturi in stehtamo. Tako dobimo zračno suh vzorec in izračunamo:

A = izguba mase (v %) med zračnim sušenjem

Vzorec dobro zdrobimo ali zmeljemo in uporabimo za nadaljnje analize.

##### 3.3.1.2 Določanje vsebnosti vode (Plestenjak in Golob, 2000)

V posušen in stehtan tehtič natehtamo cca 5g (a) zračno suhega vzorca ter sušimo pri 105°C do konstantne mase (b).

$B = \% \text{ vode v zračni sušini} = (1-b/a) \times 100$

##### 3.3.1.3 Določanje vsebnosti pepela (Plestenjak in Golob, 2000)

V prežarjen in stehtan žarilni lonček odtehtamo 3g zračno suhega vzorca, prežarimo nad gorilnikom, nato v peči pri 550°C. Ohladimo in stehtamo (b).

$\% \text{ pepela v zračni sušini} = b/a \times 100$

#### 3.3.1.4 Določanje vsebnosti maščob (metoda po Weibull-u in Stoldt) (Plestenjak in Golob, 2000)

5 -10 g ( $a_1$ ) vzorca zatehemo v čašo, dodamo 100 ml vode, 80 ml koncentrirane HCl in segrevamo 15 minut na vroči vodni kopeli. Mešamo med segrevanjem.

Čašo postavimo na kuhalnik, pokrijemo z urnim steklom in pustimo 30 minut, da rahlo vre. Še vroče razredčimo z vročo vodo, speremo urno steklo in takoj filtriramo skozi naguban vlažen filtrni papir. Filter izpiramo z vročo vodo, s katero smo predhodno izprali čašo, v kateri smo kuhali vzorec, dokler filtrat ne reagira več na  $Cl^-$  (kapljica + 0,1 N  $AgNO_3$ ). Nato filtrni papir z vsebino položimo na urno steklo, na katerega smo predhodno položili dvojno plast filter papirja in sušimo 2 – 4 ure pri 105 °C. Suh filter z vsebino in podloženim filter papirjem prenesemo v ekstrakcijski tulec, pokrijemo z vato in tulec vstavimo v ekstraktor Soxhletovega aparata. Urno steklo speremo s topilom, ki ga vlijemo v ekstraktor. Čisto ekstrakcijsko bučko z vrelnimi kroglicami sušimo eno uro v sušilniku pri 105 °C, ohladimo v eksikatorju in stehamo ( $a_2$ ). V bučko vlijemo približno 100 ml topila (petroletra), spojimo z eksikatorjem, v katerem je filter papir z vsebino in s povratnim hladilnikom. Pustimo na vodni kopeli 6 ur. Po končani ekstrakciji topilo oddestiliramo, bučko z mastjo pa sušimo v sušilniku do konstantne mase pri 105 °C približno 1 uro.

Po hlajenju v eksikatorju stehamo ( $a_3$ ).

$$\% \text{ maščob v zračni sušini} = (a_3 - a_2)/a_1$$

#### 3.3.1.5 Določanje beljakovin (metoda po Kjeldahlu) (Plestenjak in Golob, 2000)

Metoda temelji na določanju beljakovin neposredno preko dušika (ob upoštevanju, da je ves dušik, prisoten v živilu, beljakovinski). Za preračunavanje dušika v beljakovine uporabljamo ustrezne faktorje.

Vzorec razklopimo z mokrim sežigom s pomočjo kisline ( $H_2SO_4$ ), katalizatorja in visoke temperature. Z destilacijo z vodno paro ob dodatku močne baze sprostimo  $NH_4$ , ki ga lovimo v prebitek borne kisline in nato titriramo amonijev borat s standardno klorovodikovo kislino.

V sežigno epruveto damo 2 tableti bakrovega katalizatorja in 20 ml koncentrirane  $H_2SO_4$ . Epruvete pokrijemo in postavimo v ogreto enoto za razklop na 370 °C. Sežig je končan po 1 uri. Vzorec ohladimo na sobno temperaturo in epruveto postavimo v destilacijsko enoto, kjer poteče doziranje 50 ml destilirane vode in 70 ml baze v vzorec. V destilacijsko enoto se dozira 60 ml borne kisline, nato se začne dovajati para v vzorec. Destilacija traja 4 minute. Rastopino nastalega amonborata v predložki titriramo z 0,1 molaro HCl do vrednosti pH 4,65. V končni točki titracije se zabeleži poraba kisline, iz katere se izračuna % dušika in beljakovin v vzorcu (uporabi se splošni empirični faktor za preračun dušika v beljakovine, ki je enak 6,25).

### 3.3.2 Izračun vsebnosti hranilnih snovi in energijske vrednosti v obroku

#### 3.3.2.1 Izračun vsebnosti hranilnih snovi (Plestenjak in Golob, 2000)

$$\% \text{ vode v svežem obroku} = A + B - (A \times B / 100)$$

A – izguba mase med zračnim sušenjem

B - % vode v zračni sušini

$$\% \text{ suhe snovi v obroku} = 100 - \% \text{ vode}$$

$$\% \text{ maščob v obroku} = (\% \text{ maščob v zračni sušini} \times \% \text{ suhe snovi}) / (100 - B)$$

$$\% \text{ pepela v obroku} = (\% \text{ pepela v zračni sušini} \times \% \text{ suhe snovi}) / (100 - B)$$

$$\% \text{ beljakovin v obroku} = (\% \text{ beljakovin v zračni sušini} \times \% \text{ suhe snovi}) / (100 - B)$$
$$\% \text{ ogljikovih hidratov} = \% \text{ suhe snovi} - (\% \text{ beljakovin} + \% \text{ maščob} + \% \text{ pepela})$$

### 3.3.2.2 Izračun energijske vrednosti (Plestenjak in Golob, 2000)

Energijska vrednost (EV) v kJ:

$$EV \text{ beljakovin} = \% \text{ beljakovin} \times 17,14$$

$$EV \text{ maščob} = \% \text{ maščob} \times 38,9$$

$$EV \text{ ogljikovih hidratov} = \% \text{ ogljikovih hidratov} \times 17,14$$

$$EV \text{ 100 g obroka} = EV \text{ beljakovin} + EV \text{ maščob} + EV \text{ ogljikovih hidratov}$$

$$EV \text{ celotnega obroka} = EV \text{ 100 g obroka} \times \text{teža obroka} / 100$$

### 3.3.3 Senzorična analiza

Senzorično smo ocenili vzorce, ki so bili pripravljene po postopku pasterizacije in pred ocenjevanjem pogreti. Regeneracijo smo izvedli v mikrovalovni pečici do središčne temperature 75 °C, približno 4 minute.

Analiza je bila sestavljena iz treh ponovitev.

Preglednica 8: Časovna shema senzoričnega ocenjevanja piščančjega paprikaša in bograča

jed / čas po izdelavi (dni)	3	21	28
piščančji paprikaš z naravno mleto papriko	+	+	+
piščančji paprikaš z ekstraktom rdeče paprike	+	+	+
bograč z naravno mleto papriko	+	+	
bograč z ekstraktom rdeče paprike	+	+	

Senzorično analizo je opravila tričlanska degustacijska komisija, ki so jo sestavljali izkušeni degustatorji Katedre za tehnologijo mesa in gotovih jedi na Biotehniški fakulteti. Analizo so opravili v senzoričnem laboratoriju te katedre.

Senzorično analizo smo izvedli s točkovanjem lastnosti iz skupine analitičnih deskriptivnih testov z nestrukturirano točkovno lestvico (1 do 7 točk) in strukturirano točkovno lestvico (1-4-7 točk) (Golob in sod., 2006). Senzorične lastnosti in tehniko ocenjevanja smo izbrali na podlagi predhodnega poskusnega ocenjevanja. Senzorične lastnosti vzorcev bograča in piščančjega paprikaša so opredeljene kot zunanji videz, profil teksture, vonja in okusa.

Merila za ocenjevanje posameznih lastnosti so bila sledeča:

#### ZUNANJI VIDEZ JEDI (1-7 točk)

7 – primeren, tipičen videz jedi

1 – netipičen videz jedi z napakami

#### ZNAČILNOST BARVE JEDI (1-7 točk)

7 – barva, tipična za jed z dobro izraženim in značilnim odtenkom barve sestavin

1 – neznačilna presvetla ali pretemna barva

#### STABILNOST JEDI (1-7 točk)

Lastnost ocenimo vizualno. Vzorec damo na krožnik in ocenimo, ali prihaja do ločevanja sestavin, zlasti vode od škrobne faze in maščob.

- 7 – stabilen vzorec brez izločene maščobe
- 1 – nestabilen vzorec z veliko izločene maščobe

#### GOSTOTA JEDI (1-4-7 točk)

- 7 – pregosta jed
- 4 – primerna, tipična gostota
- 1 – preredka jed

#### HOMOGENOST (1-7 točk)

To lastnost smo ocenjevali samo pri bograču.

- 7 – dobra povezanost, gladkost posameznih komponent omake
- 1 – grudičava, nehomogena omaka

#### ZNAČILNOST VONJA (1-7 točk)

- 7 – optimalen, značilen za jed
- 1 – neznačilen vonj za jed, z napakami ali tujimi vonji

#### INTENZIVNOST VONJA (1-7 točk)

- 7 – odlično izražen vonj
- 1 – zelo slabo izražen vonj

#### TEKSTURA OMAKE (1-4-7 točk)

- 7 – lepljiva, gosta omaka
- 4 – primerna tekstura
- 1 – redka, preveč tekoča omaka

#### TEKSTURA MESA (1-4-7 točk)

- 7 – zelo trdo meso
- 4 – primerno čvrsto meso
- 1 – premehko, razpadajoče meso

#### TEKSTURA KROMPIRJA (1-4-7 točk)

To lastnost smo ocenjevali samo pri bograču.

- 7 – zelo trd, surov krompir
- 4 – primerno mehek krompir
- 1 – premehek, razkuhan krompir

#### MASTNOST (1-7 točk)

- 7 – zelo mastna jed
- 1 – mastnosti ni zaznati

#### ZNAČILNOST AROME (1-7 točk)

- 7 – odlično izražena značilna aroma jedi
- 1 – neizrazita in nezaželena aroma s priokusi

#### SLANOST (1-4-7 točk)

- 7 – preslana jed
- 4 – primerna slanost
- 1 – premalo slana jed

#### SKUPNI VTIS (1-7 točk)

To senzorično lastnost ocenimo na koncu senzorične analize in sicer kot splošno sprejemljivost izdelka na osnovi predhodnega senzoričnega iz vrednotenja.

- 7 – odličen skupni senzorični vtis kakovosti
- 1 – izredno slaba kakovost in popolna senzorična nesprejemljivost

### 3.3.4 Mikrobiološke preiskave

Mikrobiološke preiskave so bile narejene po internih predpisanih metodah za gotove pasterizirane jedi, ki so bile določene v skladu z Uredbo komisije ES št.2073/2005 o mikrobioloških merilih za živila).

Vzorci bograča in piščančjega paprikaša s svaljki so bili takoj po proizvodnji testirani na vsebnost bakterij *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, skupno število psihrofilnih mikroorganizmov, skupno število plesni in skupno število kvasovk.

Po 21 dneh so bili testirani na skupno število psihrofilnih mikroorganizmov, kvasovk in plesni. Enako so bili vzorci testirani po 30 dneh skladiščenja.

### 3.3.5 Statistična analiza

Za statistično obdelavo podatkov smo uporabili programski paket SAS/STAT (SAS Software. Version 8.01, 1999). V poskusu zbrane podatke smo pripravili in uredili s programom EXCEL XP. Osnovne statistične parametre smo izračunali s proceduro MEANS, s proceduro UNIVARIATE pa smo podatke testirali na normalnost porazdelitve. Pri obdelavi podatkov s statističnim modelom smo uporabili proceduro GLM (General Linear Model).

Za obdelavo podatkov smo uporabili statistični model 1, v katerega smo vključili vpliv dodatka paprike in čas skladiščenja ter interakcija obeh vplivov. Srednje vrednosti za eksperimentalne skupine so bile izračunane z uporabo Duncanovega testa in so primerjane pri 5 % tveganju.

Statistični model 1:

$$y_{ijk} = \mu + P_i + C_j + P*C_{ij} + e_{ijk}$$

$y_{ijk}$  = opazovana vrednost

$\mu$  = povprečna vrednost

$P_i$  = vpliv i-tega dodatka paprike; i= naravna paprika, ekstrakt

$C_j$  = vpliv j-tega časa skladiščenja; j = takoj, 3 tedne, 1 mesec (paprikaš) oz. takoj in 3 tedne (bograč)

$P*C_{ij}$  = vpliv interakcije i-tega dodatka paprike in j-tega časa skladiščenja

$e_{ijk}$  = ostanek.

## 4 REZULTATI

### 4.1 SENZORIČNE LASTNOSTI BOGRAČA

#### 4.1.1 Vpliv dodatka naravne paprike oziroma ekstrakta

Primerjava senzoričnih lastnosti glede na vrsto paprike je podana v preglednici 9 ter na slikah 6 in 7.

Preglednica 9: Vpliv dodatka paprike in časa skladiščenja na senzorične lastnosti bograča (Duncanov test,  $\alpha=5\%$ ).

parameter	čas skladiščenja (dni)	paprika		značilnost
		naravna	ekstrakt	
videz (1-7 točk)	3	5,4±0,2 <sup>ax</sup>	5,7±0,4 <sup>ax</sup>	$P_p=0,7477$
	21	3,7±0,7 <sup>ay</sup>	3,6±0,6 <sup>ay</sup>	$P_C<0,0001$ $P_{p*C}=0,3377$
značilnost barve (1-7 točk)	3	5,4±0,2 <sup>ax</sup>	5,6±0,4 <sup>ax</sup>	$P_p=0,1796$
	21	3,8±0,8 <sup>ay</sup>	3,2±0,4 <sup>ay</sup>	$P_C<0,0001$ $P_{p*C}=0,0478$
stabilnost (1-7 točk)	3	4,9±0,3 <sup>ax</sup>	5,2±0,4 <sup>ax</sup>	$P_p=0,7128$
	21	3,7±0,6 <sup>ay</sup>	3,6±0,5 <sup>ay</sup>	$P_C<0,0001$ $P_{p*C}=0,2735$
gostota (1-4-7 točk)	3	3,9±0,2 <sup>ax</sup>	4,0±0,3 <sup>ax</sup>	$P_p=0,8557$
	21	4,1±0,6 <sup>ax</sup>	4,0±0,6 <sup>ax</sup>	$P_C=0,5861$ $P_{p*C}=0,5861$
homogenost (1-7 točk)	3	5,3±0,4 <sup>ax</sup>	4,7±0,4 <sup>bx</sup>	$P_p=0,0935$
	21	3,4±0,7 <sup>ay</sup>	3,4±0,6 <sup>ay</sup>	$P_C<0,0001$ $P_{p*C}=0,0935$
značilnost vonja (1-7 točk)	3	5,7±0,4 <sup>ax</sup>	5,7±0,4 <sup>ax</sup>	$P_p=0,3412$
	21	3,8±0,9 <sup>ay</sup>	4,2±0,7 <sup>ay</sup>	$P_C<0,0001$ $P_{p*C}=0,2232$
intenzivnost vonja (1-7 točk)	3	5,5±0,4 <sup>ax</sup>	5,4±0,2 <sup>ax</sup>	$P_p=0,3355$
	21	3,8±0,8 <sup>by</sup>	4,3±0,7 <sup>ay</sup>	$P_C<0,0001$ $P_{p*C}=0,1342$
tekstura omake (1-7 točk)	3	3,9±0,2 <sup>ax</sup>	3,9±0,2 <sup>ax</sup>	$P_p=0,5174$
	21	3,0±0,4 <sup>ay</sup>	3,2±0,6 <sup>ay</sup>	$P_C<0,0001$ $P_{p*C}=0,2834$
tekstura mesa (1-4-7 točk)	3	4,2±0,4 <sup>ax</sup>	4,2±0,4 <sup>ax</sup>	$P_p=0,6091$
	21	4,2±0,4 <sup>ax</sup>	4,1±0,2 <sup>ax</sup>	$P_C=0,3094$ $P_{p*C}=0,6091$
tekstura krompirja (1-4-7 točk)	3	3,6±0,4 <sup>ax</sup>	3,9±0,2 <sup>ax</sup>	$P_p=0,2314$
	21	3,6±0,6 <sup>ax</sup>	3,7±0,8 <sup>ax</sup>	$P_C=0,5462$ $P_{p*C}=0,7623$
mastnost (1-7 točk)	3	1,8±0,3 <sup>ax</sup>	1,8±0,3 <sup>ax</sup>	$P_p=0,1909$
	21	1,5±0,4 <sup>ay</sup>	1,3±0,3 <sup>ay</sup>	$P_C=0,0003$ $P_{p*C}=0,4286$
značilnost arome (1-7 točk)	3	5,6±0,4 <sup>ax</sup>	5,8±0,3 <sup>ax</sup>	$P_p=0,1225$
	21	3,9±0,7 <sup>ay</sup>	4,2±0,7 <sup>ay</sup>	$P_C<0,0001$ $P_{p*C}=0,7531$

Preglednica 9: Vpliv dodatka paprike in časa skladiščenja na senzorične lastnosti bograča (Duncanov test,  $\alpha=5\%$ ) (nadaljevanje)

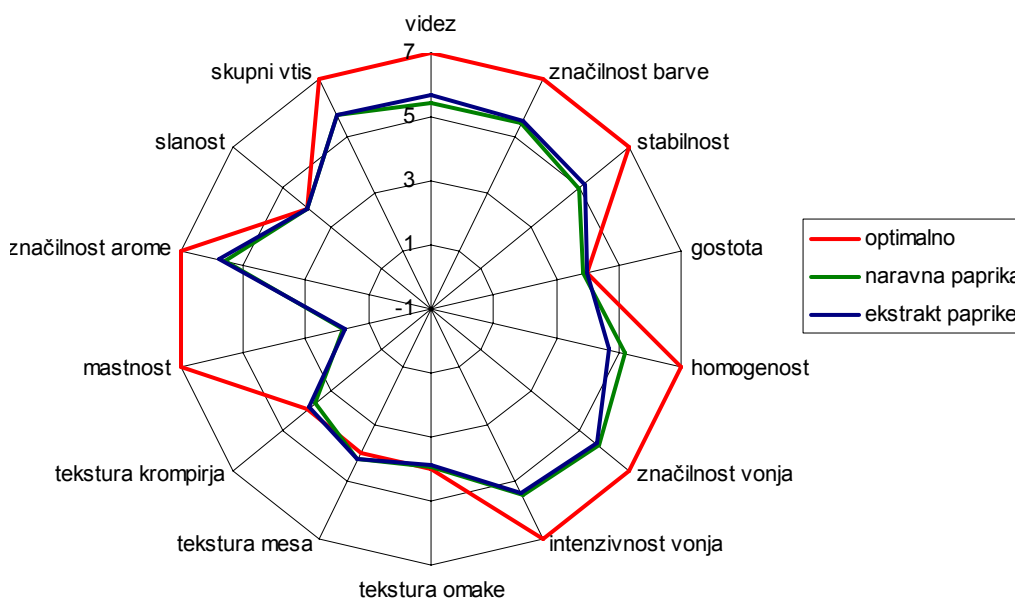
parameter	čas skladiščenja (dni)	paprika		značilnost
		naravna	ekstrakt	
slanost (1-4-7 točk)	3	4,0±0,0 <sup>ax</sup>	4,0±0,0 <sup>ax</sup>	P <sub>p</sub> =-
	21	4,0±0,0 <sup>ax</sup>	4,0±0,0 <sup>ax</sup>	P <sub>c</sub> =- P <sub>p*c</sub> =-
skupni vtis (1-7 točk)	3	5,7±0,4 <sup>ax</sup>	5,8±0,3 <sup>ax</sup>	P <sub>p</sub> =0,4226
	21	3,6±0,6 <sup>ay</sup>	3,7±0,3 <sup>ay</sup>	P <sub>c</sub> <0,0001 P <sub>p*c</sub> =0,6873

znač. – \*\*\* P≤0,001 statistično zelo visoko značilen vpliv; \*\* P≤0,01 statistično visoko značilen vpliv; \* P≤0,05 statistično značilen vpliv; nz – neznačilen vpliv (P>0,05); <sup>x,y</sup> skupine z enako črko znotraj stolpca se med seboj statistično značilno ne razlikujejo (P>0,05); <sup>a,b</sup> skupine z enako črko znotraj vrstice se med seboj statistično značilno ne razlikujejo (P>0,05)

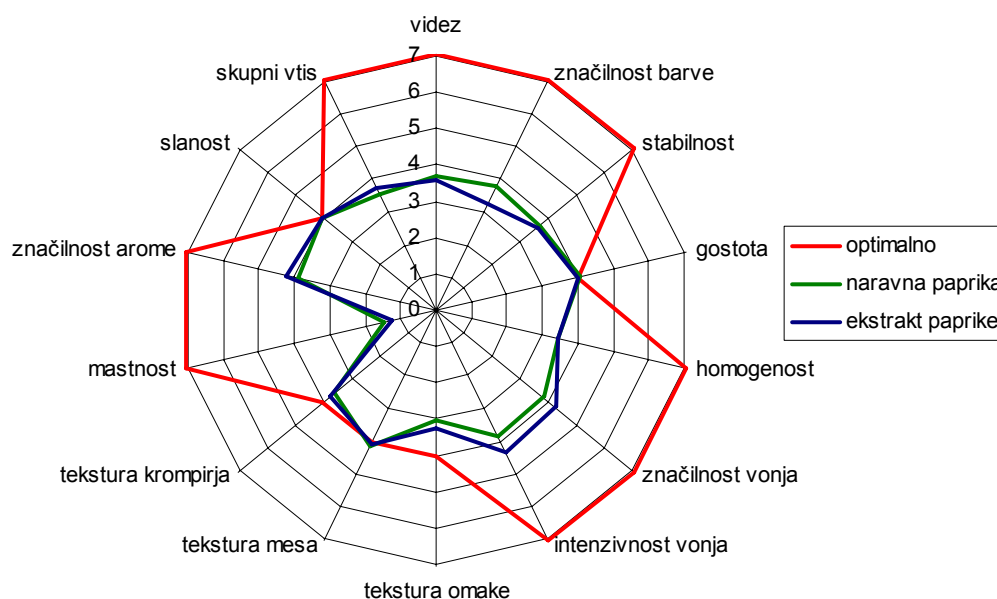
P<sub>p</sub> – vpliv vrste paprike

P<sub>c</sub> – vpliv skladiščenja

P<sub>p\*c</sub> – vpliv vrste paprike in časa skladiščenja



Slika 6: Vpliv dodatka naravne paprike in ekstrakta paprike na senzorične lastnosti bograča po 3 dneh



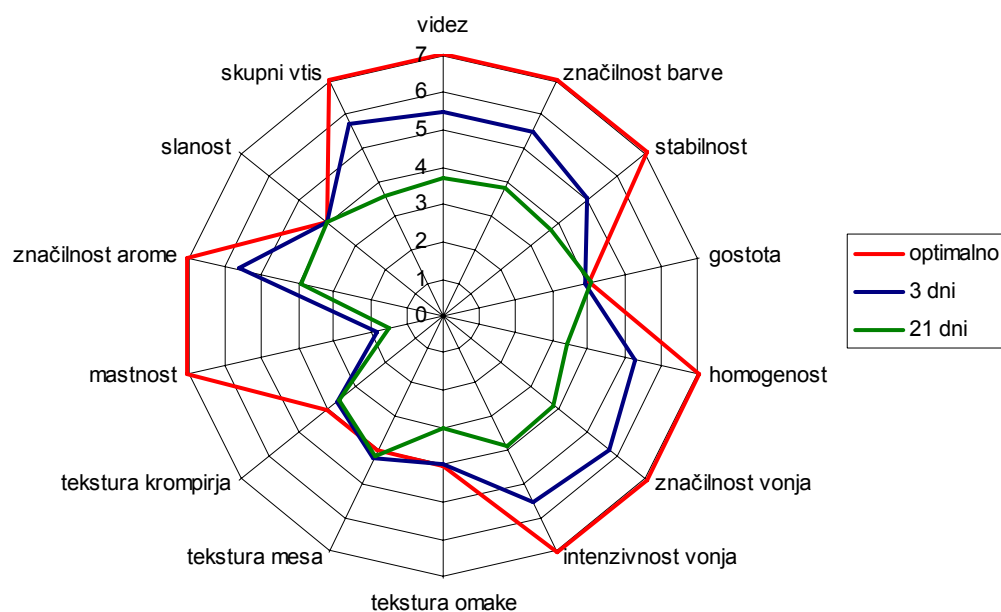
Slika 7: Vpliv dodatka naravne paprike in ekstrakta paprike na senzorične lastnosti bograča po 21 dneh

Senzorične lastnosti se glede na dodatek naravne začimbe ali ekstrakta nekoliko razlikujejo. Pri bograču z dodatkom naravne paprike sta tretji dan po izdelavi boljše ocenjena homogenost in intenzivnost vonja. Z dodatkom ekstrakta se izboljšajo videz, značilnost barve, stabilnost in značilnost arome. Na druge lastnosti bograča dodatek naravne začimbe ali ekstrakta bistveno ne vpliva. Skupni vtis je za bograč z dodatkom ekstrakta in brez ocenjen približno enako. Večje razlike so le po 21 dneh, ko je pri obeh vzorcih ocenjen kot nesprejemljiv.

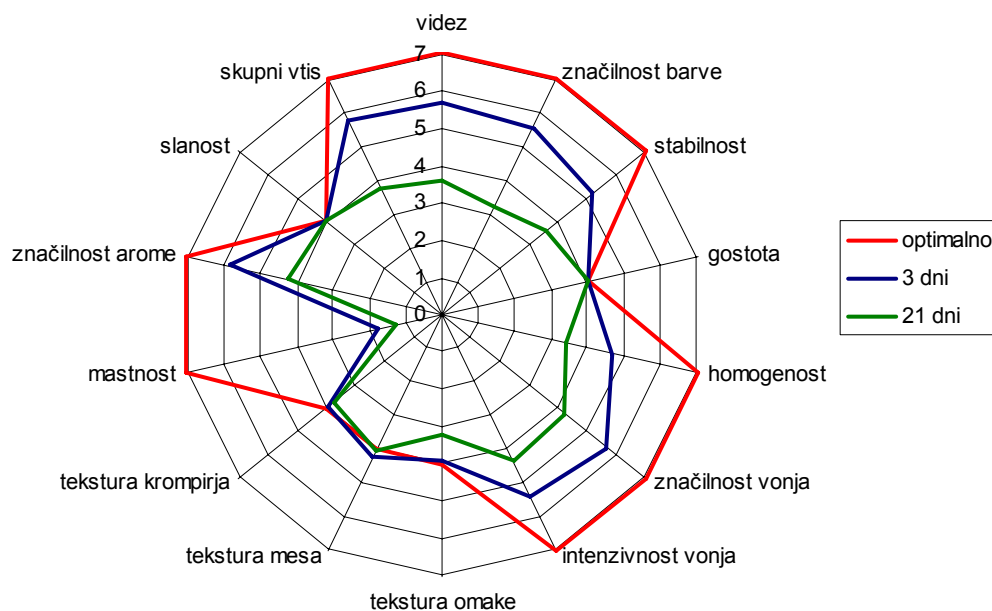
#### 4.1.2 Vpliv skladiščenja

Rezultati senzorične analize glede na čas skladiščenja so podani v preglednici 9 ter na slikah 8 in 9. Tritedensko skladiščenje bograča značilno poslabša večino senzoričnih lastnosti: videz, značilnost barve, stabilnost in homogenost omake, značilnost in intenzivnost vonja, teksturo omake, značilnost arome in skupni vtis. Poslabšanje lastnosti je večje pri izdelkih z dodatkom ekstrakta paprike, in sicer videz, značilnost barve in stabilnost. Pri bograču z dodatkom ekstrakta paprike pa se bolje ohranjajo značilnost in intenzivnost vonja, tekstura omake, značilnost arome in skupni vtis.





Slika 8: Vpliv časa skladiščenja na senzorične lastnosti bograča z dodatkom naravne paprike



Slika 9: Vpliv časa skladiščenja na senzorične lastnosti bograča z dodatkom ekstrakta paprike

## 4.2 SENZORIČNE LASTNOSTI PIŠČANČJEGA PAPRIKAŠA

### 4.2.1 Vpliv dodatka naravne paprike oziroma ekstrakta

Vpliv dodatka naravne paprike oziroma ekstrakta na senzorične lastnosti piščančjega paprikaša je predstavljen v preglednici 10 ter na slikah 10, 11 in 12.

Preglednica 10: Vpliv dodatka paprike in časa skladiščenja na senzorične lastnosti piščančjega paprikaša (Duncanov test,  $\alpha=5\%$ )

parameter	čas skladiščenja	paprika		Značilnost
		naravna	ekstrakt	
videz (1-7 točk)	3	5,6±0,2 <sup>bx</sup>	6,0±0,0 <sup>ax</sup>	<b>P<sub>p</sub>&lt;0,0001</b> <b>P<sub>c</sub>&lt;0,0001</b> P <sub>p*c</sub> =0,2334
	21	5,5±0,0 <sup>ax</sup>	5,8±0,2 <sup>ax</sup>	
	30	5,3±0,3 <sup>ay</sup>	5,5±0,2 <sup>ay</sup>	
značilnost barve (1-7 točk)	3	5,4±0,5 <sup>bx</sup>	6,0±0,0 <sup>ax</sup>	<b>P<sub>p</sub>=0,0037</b> <b>P<sub>c</sub>=0,0122</b> P <sub>p*c</sub> =0,1793
	21	5,4±0,3 <sup>ax</sup>	5,6±0,5 <sup>ay</sup>	
	30	5,3±0,3 <sup>ax</sup>	5,4±0,4 <sup>ay</sup>	
stabilnost (1-7 točk)	3	5,3±0,4 <sup>bx</sup>	5,4±0,3 <sup>ax</sup>	<b>P<sub>p</sub>=0,0034</b> P <sub>c</sub> =0,1279 P <sub>p*c</sub> =0,1978
	21	4,9±0,3 <sup>ay</sup>	5,4±0,3 <sup>ax</sup>	
	30	4,9±0,4 <sup>ay</sup>	5,3±0,6 <sup>ax</sup>	
gostota (1-4-7 točk)	3	3,8±0,3 <sup>bx</sup>	4,0±0,2 <sup>ax</sup>	<b>P<sub>p</sub>&lt;0,0001</b> P <sub>c</sub> =0,8221 P <sub>p*c</sub> =0,1421
	21	3,6±0,3 <sup>ax</sup>	4,2±0,2 <sup>ax</sup>	
	30	3,8±0,2 <sup>ax</sup>	4,1±0,3 <sup>ax</sup>	
značilnost vonja (1-7 točk)	3	6,1±0,2 <sup>ax</sup>	5,7±0,3 <sup>bx</sup>	<b>P<sub>p</sub>=0,0026</b> <b>P<sub>c</sub>&lt;0,0001</b> P <sub>p*c</sub> =0,2393
	21	5,6±0,3 <sup>ay</sup>	5,4±0,3 <sup>ay</sup>	
	30	5,2±0,3 <sup>az</sup>	5,1±0,2 <sup>az</sup>	
intenzivnost vonja (1-7 točk)	3	5,8±0,3 <sup>ax</sup>	5,5±0,4 <sup>ax</sup>	P <sub>p</sub> =0,1218 <b>P<sub>c</sub>&lt;0,0001</b> P <sub>p*c</sub> =0,4508
	21	5,3±0,4 <sup>ay</sup>	5,2±0,3 <sup>ay</sup>	
	30	5,1±0,3 <sup>ay</sup>	5,0±0,2 <sup>ay</sup>	
tekstura omake (1-4-7 točk)	3	3,9±0,2 <sup>ax</sup>	4,0±0,0 <sup>ax</sup>	P <sub>p</sub> =0,5742 P <sub>c</sub> =1,0000 P <sub>p*c</sub> =0,7277
	21	3,9±0,2 <sup>ax</sup>	3,9±0,2 <sup>ax</sup>	
	30	3,9±0,2 <sup>ax</sup>	3,9±0,4 <sup>ax</sup>	
tekstura mesa (1-4-7 točk)	3	4,0±0,0 <sup>ax</sup>	4,0±0,0 <sup>ax</sup>	P <sub>p</sub> =0,3297 P <sub>c</sub> =0,7857 P <sub>p*c</sub> =0,3865
	21	3,8±0,5 <sup>ax</sup>	4,0±0,2 <sup>ax</sup>	
	30	3,9±0,3 <sup>ax</sup>	3,9±0,3 <sup>ax</sup>	
mastnost (1-7 točk)	3	1,3±0,3 <sup>ax</sup>	1,2±0,2 <sup>bx</sup>	<b>P<sub>p</sub>=0,0220</b> <b>P<sub>c</sub>=0,0367</b> P <sub>p*c</sub> =0,8922
	21	1,2±0,2 <sup>ax</sup>	1,0±0,0 <sup>ay</sup>	
	30	1,1±0,2 <sup>ax</sup>	1,0±0,0 <sup>ay</sup>	
značilnost arome (1-7 točk)	3	6,0±0,2 <sup>ax</sup>	5,8±0,2 <sup>ax</sup>	P <sub>p</sub> =0,6503 <b>P<sub>c</sub>&lt;0,0001</b> P <sub>p*c</sub> =0,2772
	21	5,7±0,4 <sup>ax</sup>	5,5±0,2 <sup>ax</sup>	
	30	4,8±0,4 <sup>ay</sup>	5,0±0,5 <sup>ay</sup>	

Preglednica 10: Vpliv dodatka paprike in časa skladiščenja na senzorične lastnosti piščančjega paprikaša (Duncanov test,  $\alpha=5\%$  (nadaljevanje))

parameter	čas skladiščenja	paprika		Značilnost
		naravna	ekstrakt	
slanost (1-4-7 točk)	3	4,0±0,0 <sup>ax</sup>	4,0±0,0 <sup>ax</sup>	P <sub>p</sub> =.
	21	4,0±0,0 <sup>ax</sup>	4,0±0,0 <sup>ax</sup>	P <sub>c</sub> =.
	30	4,0±0,0 <sup>ax</sup>	4,0±0,0 <sup>ax</sup>	P <sub>p*c</sub> =.
skupni vtis (1-7 točk)	3	5,9±0,2 <sup>ax</sup>	6,0±0,0 <sup>ax</sup>	P <sub>p</sub> =0,1492
	21	5,4±0,3 <sup>ay</sup>	5,5±0,2 <sup>ay</sup>	<b>P<sub>c</sub>&lt;0,0001</b>
	30	4,9±0,4 <sup>az</sup>	5,1±0,3 <sup>az</sup>	P <sub>p*c</sub> =0,8366

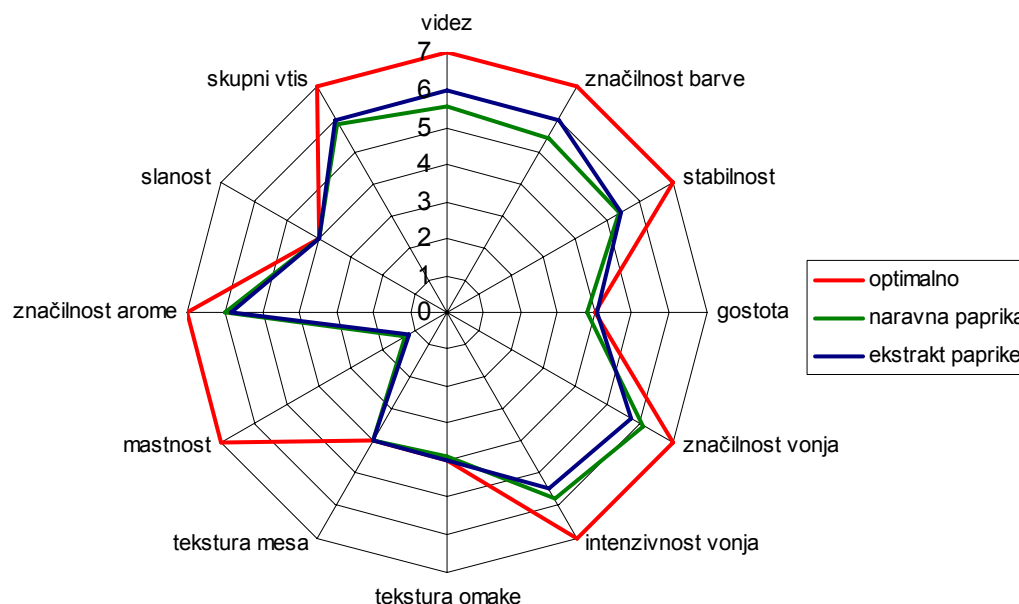
znač. – \*\*\*P≤0,001 statistično zelo visoko značilen vpliv; \*\*P≤0,01 statistično visoko značilen vpliv; \*P≤0,05 statistično značilen vpliv; nz – neznačilen vpliv (P>0,05); <sup>x,y,z</sup> skupine z enako črko znotraj stolpca se med seboj statistično značilno ne razlikujejo (P>0,05); <sup>a,b</sup> skupine z enako črko znotraj vrstice se med seboj statistično značilno ne razlikujejo (P>0,05).

P<sub>p</sub> – vpliv vrste paprike

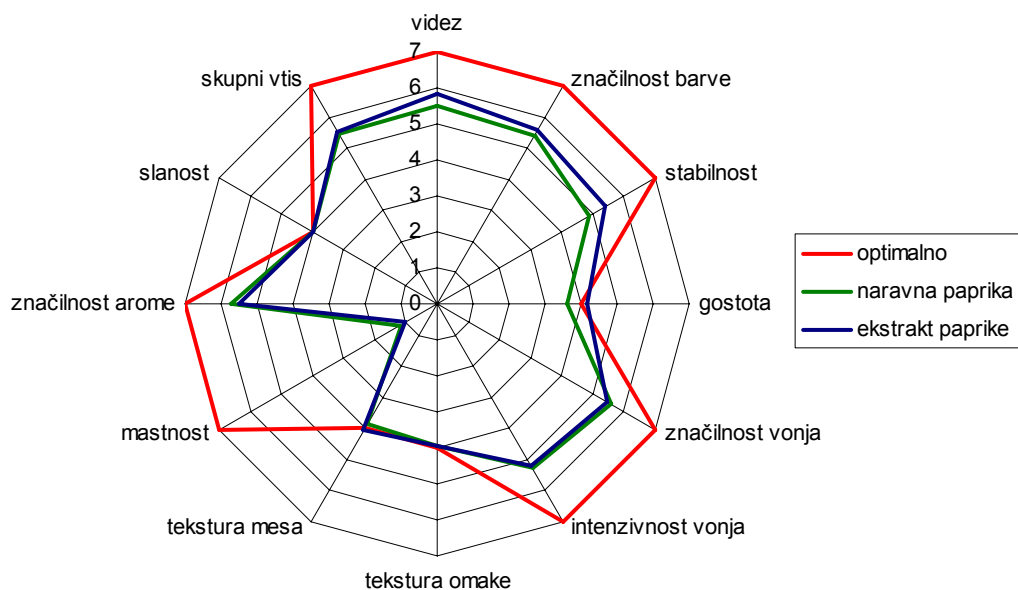
P<sub>c</sub> – vpliv skladiščenja

P<sub>p\*c</sub> – vpliv vrste paprike in časa skladiščenja

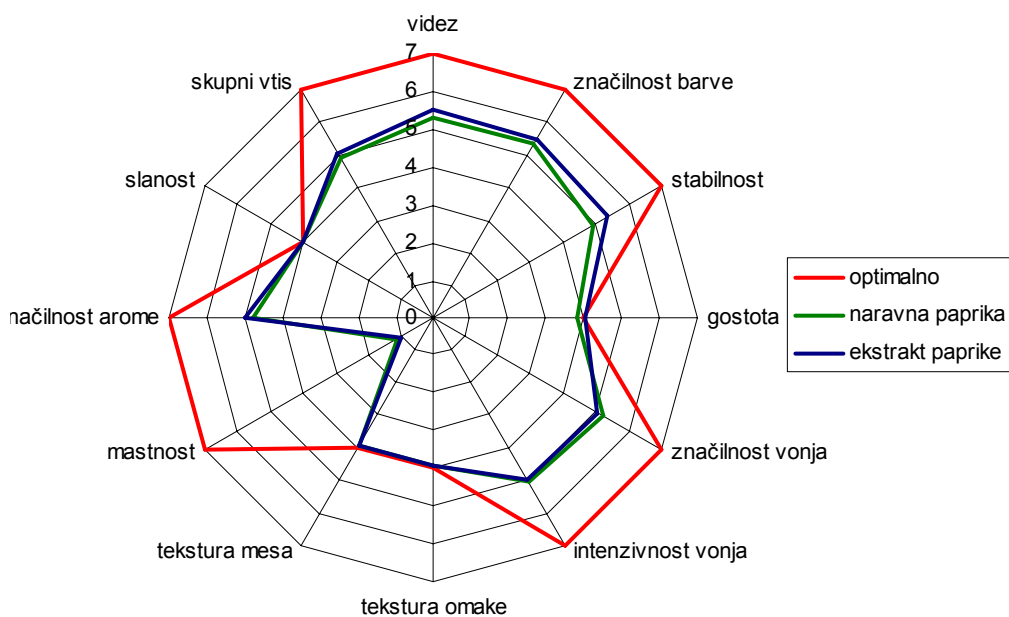
Iz rezultatov v preglednici 10 je razvidno, da ima piščančji paprikaš s svaljki z dodatkom ekstrakta paprike značilno boljše ocenjene vidne, značilnost barve, stabilnost in skupni vtis. Paprikaš z dodatkom naravne paprike ima višje ocenjene značilnost in intenzivnost vonja ter značilnost arome. Skupni vtis piščančjega paprikaša z dodatkom naravne paprike ali ekstrakta se ni bistveno razlikoval.



Slika 10: Vpliva dodatka naravne paprike in ekstrakta paprike na senzorične lastnosti piščančjega paprikaša po 3 dneh



Slika 11: Vpliv dodatka naravne paprike in ekstrakta paprike na senzorične lastnosti piščančjega paprikaša po 21 dneh

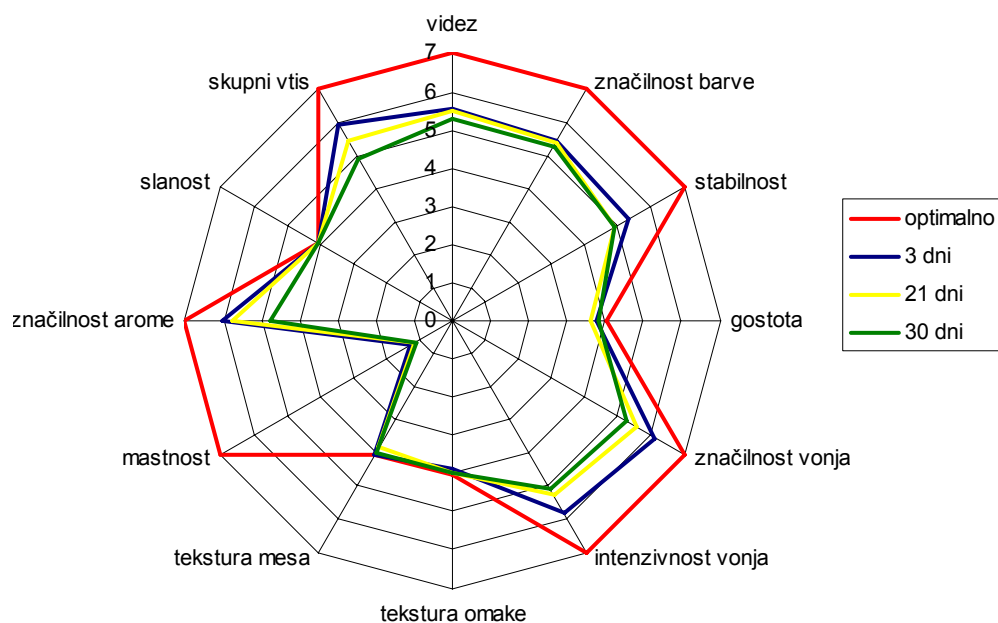


Slika 12: Vpliv dodatka naravne paprike in ekstrakta paprike na senzorične lastnosti piščančjega paprikaša po 30 dneh

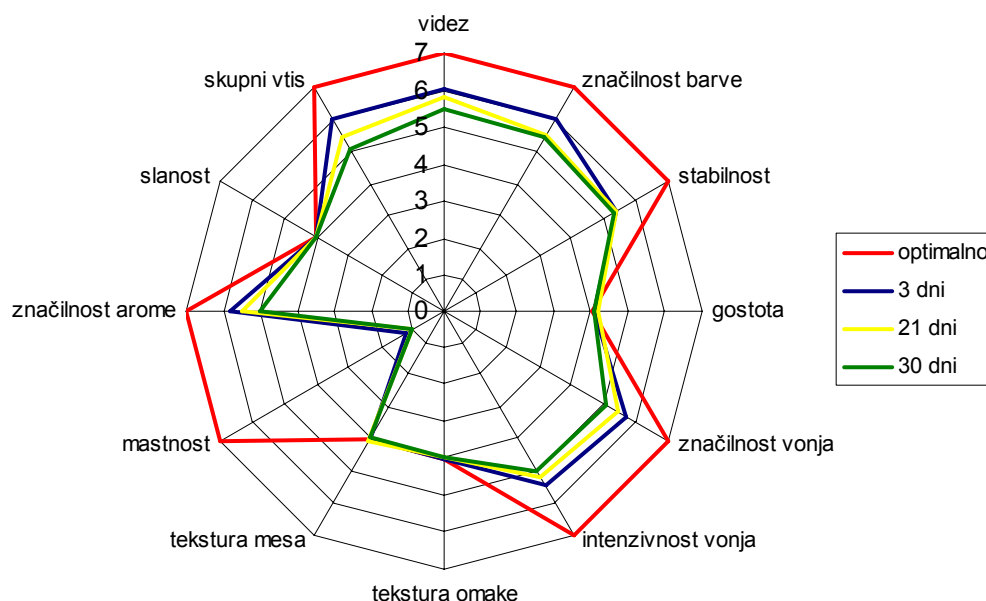
#### 4.2.2 Vpliv skladiščenja

Vpliv skladiščenja na senzorične lastnosti piščančjega paprikaša je podan v preglednici 10 ter slikah 13 in 14.

Po tritedenskem skladiščenju so se značilno poslabšali ( $P \leq 0.001$ ) videz, značilnost in intenzivnost vonja ter značilnost arome piščančjega paprikaša. Kljub poslabšanju se je vonj bolje ohranil pri dodatku naravne paprike. Poslabšanje skoraj vseh ocenjevanih lastnosti je vplivalo tudi na končni skupni vtis. Razlike med paprikašem z naravno papriko in ekstraktom so majhne. Spremljali smo tudi podaljšani čas obstojnosti paprikaša. Po 30 dnevem skladiščenju se senzorične lastnosti dodatno poslabšajo, predvsem značilnost in intenzivnost vonja ter značilnost arome. Skupni vtis je ocenjen višje za paprikaš z dodatkom ekstrakta.



Slika 13: Vpliv časa skladiščenja na senzorične lastnosti piščančjega paprikaša z dodatkom naravne paprike



Slika 14: Vpliv časa skladiščenja na senzorične lastnosti piščančjega paprikaša z dodatkom ekstrakta paprike

#### 4.3 MIKROBOLOŠKE PREISKAVE

##### 4.3.1 Rezultati mikrobioloških preiskav vzorcev bograča z dodatkom naravne paprike

Preglednica 11: Rezultati mikrobioloških preiskav bograča z dodatkom naravne paprike

mikroorganizem	število mikroorganizmov		
	3 dni	21 dni	30 dni
<i>Listeria monocytogenes</i>	< 100 cfu/g	/	/
<i>Salmonella</i>	neg. v 10 g	/	/
psihrofilni mikroorganizmi	< 1000 cfu/g	< 1000 cfu/g	< 1000 cfu/g
kvasovke	neg. v 1 g	neg. v 1 g	neg. v 1 g
plesni	neg. v 1 g	neg. v 1 g	neg. v 1 g

Rezultati mikrobioloških preiskav kažejo, da vzorci po treh dneh skladiščenja ne vsebujejo bakterij rodu *Salmonella* v 10 gramih vzorca, in manj kot 100 cfu/g bakterij vrste *Listeria monocytogenes*. Skozi celoten čas skladiščenja je v vzorcih prisotnih manj kot 1000 cfu/g psihrofilnih mikroorganizmov. V 1 gramu vzorca po 3, 21 in 30 dneh skladiščenja ni prisotnih plesni in kvasovk.

### 4.3.2 Rezultati mikrobioloških preiskav vzorcev piščančjega paprikaša s svaljki z dodatkom naravne paprike

Preglednica 12: Rezultati mikrobioloških preiskav vzorcev piščančjega paprikaša s svaljki z dodatkom naravne paprike

mikroorganizem	število mikroorganizmov		
	3 dni	21 dni	30 dni
<i>Listeria monocytogenes</i>	< 100 cfu/g	/	/
<i>Salmonella</i>	neg. v 10 g	/	/
psihrofilni mikroorganizmi	< 1000 cfu/g	< 1000 cfu/g	< 1000 cfu/g
kvasovke	neg. v 1 g	neg. v 1 g	neg. v 1 g
plesni	neg. v 1 g	neg. v 1 g	neg. v 1 g

Rezultati mikrobioloških preiskav kažejo, da vzorci po treh dneh skladiščenja ne vsebujejo bakterij rodu *Salmonella* v 10 gramih vzorca, in manj kot 100 cfu/g bakterij vrste *Listeria monocytogenes*. Skozi celoten čas skladiščenja je v vzorcih prisotnih manj kot 1000 cfu/g psihrofilnih mikroorganizmov. V 1 gramu vzorca po 3, 21 in 30 dneh skladiščenja ni prisotnih plesni in kvasovk.

### 4.4 KEMIJSKA SESTAVA BOGRAČA

Preglednica 13: Vpliv dodatka naravne paprike in ekstrakta paprike na kemijske parametre bograča (Duncanov test,  $\alpha=5\%$ ).

parameter	čas skladiščenja (dni)	paprika		značilnost
		naravna	ekstrakt	
kemijska analiza				
voda (%)	3	78,89±0,46 <sup>a</sup>	78,08±0,30 <sup>b</sup>	<b>P<sub>p</sub>=0,0253</b>
beljakovine (%)	3	8,11±0,08 <sup>a</sup>	8,35±0,20 <sup>a</sup>	P <sub>p</sub> =0,0630
maščobe (%)	3	4,62±0,09 <sup>b</sup>	4,78±0,10 <sup>a</sup>	<b>P<sub>p</sub>=0,0474</b>
ogljjikovi hidrati (%)	3	6,99±0,34 <sup>a</sup>	7,43±0,52 <sup>a</sup>	P <sub>p</sub> =0,2060
pepel (%)	3	1,40±0,01 <sup>a</sup>	1,35±0,04 <sup>a</sup>	P <sub>p</sub> =0,0602
energijska vrednost beljakovin (kJ)	3	139±1 <sup>a</sup>	143±3 <sup>a</sup>	P <sub>p</sub> =0,0630
energijska vrednost OH(kJ)	3	120±6 <sup>a</sup>	127±9 <sup>a</sup>	P <sub>p</sub> =0,2060
energijska vrednost maščob (kJ)	3	180±3 <sup>b</sup>	186±4 <sup>a</sup>	<b>P<sub>p</sub>=0,0474</b>
energijska vrednost 100g (kJ)	3	438±9 <sup>b</sup>	457±3 <sup>a</sup>	<b>P<sub>p</sub>=0,0094</b>
energijska vrednost obroka (kJ)	3	1973±42 <sup>b</sup>	2055±14 <sup>a</sup>	<b>P<sub>p</sub>=0,0094</b>

znač. – \*\*\*P≤0,001 statistično zelo visoko značilen vpliv; \*\*P≤0,01 statistično visoko značilen vpliv; \*P≤0,05 statistično značilen vpliv; nz – neznačilen vpliv (P>0,05); <sup>x,y</sup> skupine z enako črko znotraj stolpca se med seboj statistično značilno ne razlikujejo (P>0,05); <sup>a,b</sup> skupine z enako črko znotraj vrstice se med seboj statistično značilno ne razlikujejo (P>0,05).  
pine z enako črko znotraj vrstice se med seboj statistično značilno ne razlikujejo (P>0,05).

Kemijska analiza sestave sveže jedi je pokazala nizko variabilnost podatkov. Koeficient variabilnosti je za kemijske lastnosti zelo majhen za večino parametrov. Največji koeficient variabilnosti je za vsebnost ogljikovih hidratov in energijsko vrednost ogljikovih hidratov. Dodatek ekstrakta paprike je značilno vplival na zmanjšanje vode ter povečanje maščobe in energijske vrednosti bograča (preglednica 13).

#### 4.5 KEMIJSKA SESTAVA PIŠČANČJEGA PAPRIKAŠA S SVALJKI

Rezultati kemijskih analiz za piščančji paprikaš s svaljki so podani v preglednici 14.

Preglednica 14: Vpliv dodatka naravne paprike in ekstrakta paprike na kemijske parametre piščančjega paprikaša (Duncanov test,  $\alpha=5\%$ ).

parameter	čas skladiščenja	paprika		značilnost
		naravna	ekstrakt	
voda (%)	3	72,47±0,22 <sup>a</sup>	72,71±0,57 <sup>a</sup>	P <sub>p</sub> =0,9205
beljakovine (%)	3	7,78±0,18 <sup>a</sup>	7,56±0,08 <sup>a</sup>	P <sub>p</sub> =0,0624
maščobe (%)	3	3,54±0,08 <sup>a</sup>	3,14±0,04 <sup>b</sup>	<b>P<sub>p</sub>=0,0001</b>
ogljikovi hidrati (%)	3	14,83±0,0 <sup>b</sup>	15,47±0,5 <sup>a</sup>	<b>P<sub>p</sub>=0,0433</b>
pepel (%)	3	1,16±0,0 <sup>a</sup>	1,12±0,0 <sup>b</sup>	<b>P<sub>p</sub>=0,0373</b>
energijska vrednost beljakovin (kJ)	3	133±3 <sup>a</sup>	130± <sup>a</sup>	P <sub>p</sub> =0,0624
energijska vrednost OH (kJ)	3	254± <sup>b</sup>	265± <sup>a</sup>	<b>P<sub>p</sub>=0,0433</b>
energijska vrednost maščob (kJ)	3	138±3 <sup>a</sup>	122± <sup>b</sup>	<b>P<sub>p</sub>=0,0001</b>
energijska vrednost 100g (kJ)	3	525±6 <sup>a</sup>	517±8 <sup>a</sup>	P <sub>p</sub> =0,1426
energijska vrednost obroka (kJ)	3	1892±21 <sup>a</sup>	1861±30 <sup>a</sup>	P <sub>p</sub> =0,1426

znač. – \*\*\*P≤0,001 statistično zelo visoko značilen vpliv; \*\*P≤0,01 statistično visoko značilen vpliv; \*P≤0,05 statistično značilen vpliv; nz – neznačilen vpliv (P>0,05); <sup>x,y,z</sup> skupine z enako črko znotraj stolpca se med seboj statistično značilno ne razlikujejo (P>0,05); <sup>a,b</sup> skupine z enako črko znotraj vrstice se med seboj statistično značilno ne razlikujejo (P>0,05).

Rezultati kemijske analize sestave kažejo na relativno majhen vpliv dodatka paprike, pa vendar vsebujejo izdelki z ekstraktom paprike značilno manj maščobe in pepela ter več ogljikovih hidratov. Razlike v energijski vrednosti med obema izdelkoma so neznačilne.



## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 5.1 RAZPRAVA

V literaturi smo zasledili, da je bilo na področju ohlajenih gotovih jedi narejenih že veliko različnih raziskav. Vendar je področje večkomponentnih gotovih jedi oziroma sestavljenih obrokov še vedno slabo raziskano z vidika senzorične kakovosti. V zadnjem času se je prodaja ohlajenih gotovih jedi zelo povečala, predvsem zaradi podaljšane obstojnosti, pri čemer pa potrošnik želi ohranitev optimalnih senzoričnih lastnosti.

V diplomski nalogi smo raziskali, ali lahko nadomestek mlete paprike v obliki ekstrakta paprike vpliva na senzorično kakovost in obstojnost dveh izdelkov pasteriziranih gotovih jedi.

Piščančji paprikaš s svaljki je večkomponentna gotova jed. Največji problem, ki lahko nastane pri skladiščenju, je izguba značilne arome po papriki, predvsem zaradi dodatka smetane. Ta lahko povzroči izgubo intenzivnosti okusa po določenem času.

Pri našem poskusu smo predpisano količino naravne začimbe zamenjali z ekstraktom. Na podlagi predhodnih preskusov smo izbrali 7 krat manjšo količino dodatka ekstrakta v primerjavi z naravno papriko.

Light in Walker (1990) navajata, da se senzorične lastnosti poslabšajo zaradi encimskih in neencimskih reakcij v živilu, oksidacije s kisikom in z razvojem mikroorganizmov. Encimi pri segrevanju lahko postanejo zelo aktivni in povzročijo škodljive spremembe v hrani kot so sprememba barve, arome, nastanek tujih vonjev zaradi razkroja maščob, beljakovin in ogljikovih hidratov. Zato smo v nalogi uporabili senzorično in kemijsko analizo in mikrobiološke preiskave.

#### a) Piščančji paprikaš s svaljki

Svež piščančji paprikaš je bil senzorično visoko ocenjen z oceno 6,0. Aroma je bila tipična in sveža, intenzivnost vonja in arome je bila nekoliko boljša pri izdelku z dodatkom ekstrakta. Iz tega sklepamo, da koncentrat paprike izboljša aromo jedi.

Po 21 dneh skladiščenja se je senzorična kakovost močno poslabšala. Pojavila se je maščoba ob robu jedi. Pri izdelku z dodanim ekstraktom je bila ta napaka bolj izrazita, saj je izločeni ekstrakt povzročil nastanek rdečega obroča na embalaži. Po premešanju so bili vzorci bolj sprejemljivi. Barva in gostota jedi se med skladiščenjem nista bistveno poslabšali. Do večjih sprememb je prišlo pri vonju izdelka. Intenzivnost vonja se je poslabšala, okus jedi je postal prazen. Skladiščenje na teksturo jedi ni vplivalo; omaka je bila še vedno gladka in lepo tekoča, meso pa čvrsto, mogoče nekoliko vlaknato.

Po 30 dneh skladiščenja, ob koncu roka uporabnosti, se kakovost jedi ni več bistveno poslabšala. Prišlo je še do izgube barve, jed je zbledela, aroma je postala prazna pri obeh variantah dodane paprike. Jed je že dobila postan prikous, predvsem meso zaradi pojava t.i. »warmed-over flavour«. Skupni vtis je ocenjen z 4,5 točke, kar pomeni senzorično sprejemljivost jedi do deklariranega roka uporabnosti.

Pokorn (1986) opredeljuje mikrobiološki kvar toplotno obdelanih živil kot posledico kontaminacije s termorezistentnimi in sporogenimi bakterijami, prepustnosti embalaže po proizvodnem procesu,

začetnega ali predprocesnega kvara, ki se razvije v živilih. Dobro poznavanje rastnih značilnosti in metabolične aktivnosti teh tehnoloških kvarljivcev nam omogoča, da kvar toplotno obdelanih živil hitro, enostavno in natančno zasledimo.

## b) Bograč

Bograč je tipična madžarska večkomponentna jed, sestavljena iz različnih vrst mesa in krompirja. Začimbe so v tem izdelku zelo pomembne, saj dajo specifičen okus jedi. Poglavitna komponenta vonja in okusa je paprika, zelo intenzivna pa je tudi aroma vina.

Jed je bila pripravljena po standardni recepturi in tehnološkem postopku. Zunanji videz jedi z dodatkom ekstrakta paprike je bil na začetku višje ocenjen zaradi bolj intenzivne in tipične barve. Nekoliko slabši sta bili homogenost in tekstura omake, predvsem zaradi kašaste čebule. Zunanji izgled so nekoliko motili različno veliki kosi mesa in krompirja, vendar pa je izenačenost kosov pri izdelavi sestavljenih jedi zelo težko doseči. Problem pri krompirju je bila tudi različna trdota oziroma razkuhanost, kar pa je zelo odvisno od sorte krompirja. Vonj in aroma sta bila zelo intenzivna in tipična. Takoj po odprtju embalaže je bilo zaznati vonj po vinu in papriki. Komponente v jedeh so bile lepo porazdeljene in tudi izločanja maščobe ni bilo opaziti. Vzorci so za končen skupni vtis dobili visoko oceno 6,0 točk.

Po 21 dneh skladiščenja se je kakovost izdelka že na prvi pogled zelo poslabšala, zlasti stabilnost in homogenost omake. Na površini se je pojavila izločena maščoba, ki je po premešanju sicer izginila. Barva je postala temno rdeča do rjava, oziroma pretemna. Tekstura omake se je zaradi kašaste čebule še poslabšala. Krompir je imel voden okus in bil že premehek. Zelo močno sta se poslabšali tudi intenzivnost vonja in arome. Jedi so izgubile tipičen okus po papriki in že se je čutil vonj po postanem. Bistvenih razlik v teksturi mesa ni bilo, pojavil se je priokus, imenovan »warmed-over flavour«.

Mikrobiološke preiskave so pokazale, da vsi testirani vzorci ustrezajo predpisanim internim mikrobiološkim zahtevam. Iz tega sklepamo, da se s pravilno tehnologijo in nadzorovanim procesom proizvodnje lahko popolnoma izognemo mikrobiološkemu kvaru živil. To potrjuje tudi raziskava, ki so jo opravili Murcia in sod. (2003). V poskusu so spremljali različne vrste pasteriziranih gotovih jedi čez celoten rok uporabnosti in ugotovili, da so jedi po 30 dneh pod mejo senzorične sprejemljivosti, a še vedno mikrobiološko ustrezne.

Iz dobljenih rezultatov sklepamo, da je za optimalno pripravljeno jed potrebna pravilna izbira in priprava vseh komponent. Pri pripravi bograča je potrebno pravilno narezati in pražiti čebulo, da se popolnoma razpusti po omaki, v nasprotnem primeru lahko pride do poslabšanja homogenosti. Jed se kuha, zato je potrebno izbrati moknat krompir z veliko škroba in manjše gomolje, da ne pride do steklastega občutka v ustih.

Ker je to jed iz treh vrst mesa, je pomembna tudi pravilna toplotna obdelava vsake vrste, da so izenačene v mehkobi. Schafheitler (1990) je v poskusu ugotovil, da meso v procesu pasterizacije zadrži več mesnega soka kot pri konvencionalnem kuhanju. Posledica je večja sočnost in boljša tekstura, kar smo potrdili tudi pri naši nalogi.

Dodatek začimb je odvisen od proizvajalčeve recepture, predhodnih testiranj in sprejemanja potrošnikov. Koncentracija začimb je stvar izbire vsakega posebej, vendar pa naj bi jed imela zanj tipičen okus in bila sprejemljiva za čim širši krog porabnikov.

## 5.2 SKLEPI

Na podlagi analize podatkov senzoričnih, kemijskih in mikrobioloških analiz dveh pasteriziranih gotovih jedi lahko sklepamo naslednje:

- Senzorična kakovost vzorcev bograča in piščančjega paprikaša po treh dneh skladiščenja je bila ne glede na vrsto dodane paprike visoko ocenjena. Izdelki z dodatkom naravne paprike so bili za videz, barvo in stabilnost značilno slabše ocenjeni v primerjavi z izdelki z dodatkom ekstrakta paprike.
- Skladiščenje (hlajenje pri 0-4 °C) je po 21 dneh občutno poslabšalo senzorične lastnosti vseh vzorcev, predvsem značilnost in intenzivnost vonja ter arome pri piščančjem paprikašu z dodatkom naravne paprike.
- Skladiščenje je značilno poslabšalo homogenost in stabilnost bograča in piščančjega paprikaša zaradi povečanja izločene maščobe.
- Dodatek naravne paprike oziroma ekstrakta paprike ni pomembneje vplival na kemijsko sestavo in prehransko vrednost piščančjega paprikaša in bograča.
- Zamenjava naravne mlete rdeče paprike z ekstraktom ni vplivala na senzorično kakovost svežih jedi, vplivala pa je na stabilnost jedi med skladiščenjem. Poslabšanje lastnosti je večje pri izdelkih z dodatkom ekstrakta paprike, in sicer videz, značilnost barve in stabilnost. Bolje pa se ohranjajo značilnost in intenzivnost vonja, tekstura omake, značilnost arome in skupni vtis.
- Mikrobiološke preiskave so pokazale, da so vsi testirani vzorci ustrezali internim normam proizvajalca.

## 6 POVZETEK (SUMMARY)

Pasterizirane gotove jedi so v zadnjem času pomemben proizvod živilske industrije. Njihova glavna prednost je predvsem hitrost priprave in dobra senzorična kakovost. Tudi v Sloveniji potrošniki posegajo po tovrstnih izdelkih, kar vpliva na vse večji izbor in nove jedi. Tak postopek priprave jedi pa je razmeroma nov, zato je na tem področju še vrsta odprtih vprašanj. V literaturi je malo podatkov o senzorični kakovosti sestavljenih pasteriziranih jedeh, ki bi bila spremljana od priprave do končne načrtovane uporabnosti

Zato sem za temo svoje diplomske naloge odločila za spremljanje kakovosti dveh slovenskih razširjenih jedi – bograča in piščančjega paprikaša s svaljki.

Cilj naloge je bil primerjati senzorično kakovost vzorcev bograča in piščančjega paprikaša z dodatkom posušene in zmlete paprike in ekstrakta rdeče paprike. Poleg senzorične analize smo določili kemijsko sestavo in energijsko vrednost jedi. V vzorcih, pripravljenih z dodatkom naravne mlete rdeče paprike smo določili skupno število psihrofilnih mikroorganizmov, kvasovk in plesni.

Toplotna priprava gotovih jedi je bila po predhodno izbrani recepturi opravljena v treh ponovitvah v industrijskem obratu. Takoj po toplotni pripravi so bile jedi pakirane v standardno polipropilensko embalažo. Za konzerviranje smo izbrali postopek pasterizacije pri temperaturi 75 do 80 °C. gotove jedi smo skladiščili pri temperaturi 6 °C. Rok uporabnosti za bograč je 21 dni, za piščančji paprikaš s svaljki pa 30 dni.

Prvo vzorčenje je bilo opravljeno tri dni po proizvodnji. Senzorična analiza je bila opravljena po toplotni regeneraciji. Ocenjevali smo profil senzoričnih lastnosti z analitičnim deskriptivnim testom (točkovanje lastnosti z nestrukturirano točkovno lestvico in strukturirano točkovno lestvico). Na svežem vzorcu bograča in piščančjega paprikaša z dodatkom naravne paprike in ekstrakta je bila opravljena analiza kemijske sestave in izračunana energijska vrednost.

Drugo vzorčenje je bilo opravljeno po 21 dneh skladiščenja. Vzorce smo ponovno senzorično ocenili. Piščančji paprikaš s svaljki smo ponovno ocenjevali ob koncu roka uporabnosti, po 30 dneh. Sveže in skladiščene vzorce bograča in piščančjega paprikaša s svaljki z dodatkom naravne paprike smo mikrobiološko preiskali tri dni po proizvodnji, po 21 in 30 dneh skladiščenja.

Senzorično so bili vsi vzorci ne glede na dodatke paprike oziroma ekstrakta takoj po proizvodnji razmeroma visoko ocenjeni. Skladiščenje je v primerjavi s svežimi jedmi poslabšalo senzorično kakovost. Še posebej je padla kakovost po deklariranem roku uporabnosti. Vzorci so bili ocenjeni po mejo senzorične sprejemljivosti.

Vzorci bograča in piščančjega paprikaša z dodatkom naravne mlete rdeče paprike in ekstrakta se v kemijski sestavi niso razlikovali. Energijska vrednost in kemijska sestava sta se ujemale s podatki proizvajalca na deklaraciji izdelka.

## 7 VIRI

Bem Z., Žlender B., Savič I. 2003. Mikrobiologija gotovih jedi. V: Mikrobiologija živil živalskega izvora. Bem Z., Adamič J., Žlender B., Smole Možina S., Gašperlin L. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 408 - 422

Booth D. A. 1994. Psychology of nutrition. London, Taylor&Francis: 228 str.

Božič K. 2005. »Interni normativi za začimbe«. Gradišče, Droga Kolinska, PC Zlato polje (osebni vir, maj 2005)

Creed P.G. 1995. The sensory and nutritional quality of »sous vide« foods. Food Control, 6.1:45-52

Curry C. J., Nip W. 2006. Spices and herbs. V: Handbook of food science, technology, and engineering. Vol. 2. Hui Y. H. (ed.). Boca Raton, CRC Press, Taylor & Francis Group: 89-1-89-28

Čelan Š. 2005. Stabilizacija mesa in mesnih izdelkov. Ptuj, Znanstveno raziskovalno središče Ptuj. (28.december 2005)

[http://www.bistra.si/Stabilizacija\\_mesa\\_in\\_mesnih\\_izdelkov](http://www.bistra.si/Stabilizacija_mesa_in_mesnih_izdelkov) (15. marec 2006): 5 str.

Farber M. J., Doods L. K. 1995. Principles of modified-atmosphere and sous vide product packaging. Lancaster, Technomic Publishing Company, Inc.: 459 str.

Fennema R. O., Karel M. 2001. Cooking with spices. V: Spice science and technology. Fennema R. O., Karel M., Sanderson G. W., Tannenbaum S. R., Walstra P., Whitaker J. R.(eds). Madison, University of Wisconsin: 53 - 84

Fu Y. 2006. Microwave heating in food processing. V: Handbook of food science, technology, and engineering. Vol. 3. Hui Y. H. (ed.). Boca Raton, CRC Press, Taylor & Francis Group: 125-1-125-13

Godina –Golja M. 1995. Prehrana v Mariboru v dvajsetih in tridesetih letih 20. stoletja. Doktorska disertacija. Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za etnologijo in kulturno antropologijo: 12 - 19

Golob T. 1995. Vpliv kemijskih spojin na vonj in okus živil po skladiščenju. V: Podaljšanje obstojnosti živil .17. Bitenčevi živilski dnevi 1995, Ljubljana, 8-10 junij 1995. Klofutar C., Žlender B., Plestenjak A., Pokorn J., Rudan-Tasič D., Wondra M. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilsko tehnologijo: 167 - 175

Golob T., Jamnik M. 2004. Vloga senzorične analize pri zagotavljanju varnosti živil. V: 22. Bitenčevi živilski dnevi 2004, Radenci, 18. in 19. marec 2004. Gašperlin L., Žlender B. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 101 - 115

Golob T., Bertonec J., Doberšek U., Jamnik M. 2006. Senzorična analiza živil. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 81 str.

Holland B., Weich A. A., Unwin I. D., Buss D. H., Paul A. A., Southgate D. A. T. 1991. McCance and Widdowson's The composition of foods. 5<sup>th</sup> ed. Cambridge, The Royal Society of Chemistry: 273-277

Hrovatin M., Gantar V. 1996. Zajtrki. Ljubljana, DOMUS: 12 - 26

James S. J. 2006. Principles of food refrigeration and freezing. V: Handbook of food science, technology, and engineering. Vol. 3. Hui Y. H. (ed.). Boca Raton, CRC Press, Taylor & Francis Group: 112-1 – 112-13

Jelovčan M. 2004. Senzorična, hranilna in energijska vrednost različnih pekovskih izdelkov. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 71 str.

Jeršek B. 2003. Praktikum mikrobiološke analize. Skripta in delovni zvezek za študente IV. letnika živilstva. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 34 str.

Kodele M., Suwa – Stanojević M. 2003. Prehrana. Ljubljana, DZS: 13 - 113

Koch V. 1997. Prehrambene navade odraslih prebivalcev Slovenije z vidika zdravja. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 4 - 7, 15 - 16

Korče Pavlič D. 2004. F-vrednost. Meso in mesnine, 5, 3: 21 -23

Krevl J. 2005. Začimbe in zelišča. Ljubljana, Agencija K, kulinarika, trženje, poslovno svetovanje in prevajanje. (januar 2005)

<http://www.agencija-k.si/index-files/zacimbe-zeliscna.htm> (18.marec 2006): 11 str.

Light N., Walker A. 1990. Cook-chill catering: Technology and management. Essex, Elsevier Science Publishers Ltd.: 345 str.

Lovrić T. 2003. Procesu u prehrambenoj industriji s osnovama prehrambenog inženjerstva. Zagreb, HINUS: 55 - 87

Manso M. C., Cunha L.M., Oliveira F. A. R. 2006. Kinetics of quality and safety indicators under steady conditions – Shelf life of foods. V: Handbook of food science, technology, and engineering. Vol. 3. Hui Y. H. (ed.). Boca Raton, CRC Press, Taylor & Francis Group: 142-1 – 142-22

Meilgard M., Civille G. V., Carr B.T. 1999. Sensory evaluation techniques. 3<sup>rd</sup> ed. Boca Raton, CRC Press: 7 - 22

Melton S. L. 1997. Sensory evaluation of frying fat and deep-fried products. V: Deep frying. Chemistry, nutrition and practical application. Perkins E. G, Ericsson M. D. (eds.). Champaign, AOCS Press: 311 - 322

Morris S., Mackley L. 2003. Cook's encyclopedia of spices. London, Lorenz Books: 7 -13

Murcia A. M., Martinez-Tome M., Nicolas C. M., Vera A. M. 2003. Extending the shelf.life and proximate composition stability of ready to eat foods in vacuum or modified atmosphere packaging. Food Microbiology, 20: 671 -679

Norman J. 2002. Herb&Spice: the cook's reference. London, A Dorling Kindersley Book: 8 - 11

O' Donnell C. 1993. The science of convenience. Prepared Foods, 162. 1: 38 - 39

- Oksidacija. 2005. Ptuj, Znanstveno raziskovalno središče Ptuj (28.december 2005)  
<http://www.bistra.si/Oksidacija> (15. marec 2006): 2 str.
- Ortiz E. L. 1993. Enciklopedija zelišč, začimb in dišav: praktični vodnik za kuharske mojstre. Ljubljana, Domus: 285 str.
- Plestenjak A. 2003. Tehnike pakiranja in transporta. Interno gradivo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 80 str.
- Plestenjak A., Golob T. 2000. Analiza kakovosti živil. 2. izd. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 91 - 99
- Pokorn D. 1997. Zdrava prehrana in dietni jedilniki: priročnik za praktično predpisovanje diet. Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije: 49 - 65
- Pokorn D. 1998. Splošna higiena, izbrane tabele, diagrami, slike in kratki teksti iz splošne higiene. Interno gradivo. Ljubljana, Medicinska fakulteta, Inštitut za higieno: 2 - 24
- Pokorn D. 2001. Zdrava slovenska kuhinja. Ljubljana, Založba Marbona d.o.o.: 536 str.
- Pokorn J. 1985. Mikrobiološka kontrola toplotne obdelave živil. V: Procesni nadzor v živilstvu. 8. Bitenčevi živilski dnevi, Ljubljana, 21.-22. november 1985. Šikovec S., Bučar F., Klofutar C., Slanovec T. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 136 - 149
- Pokorn J. 1986. Preživelost tehnoloških kvarljivcev pri toplotni obdelavi. V: Toplotna obdelava živil. 9. Bitenčevi živilski dnevi, Ljubljana, 13.-14. november 1986. Šikovec S., Bučar F., Klofutar C. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 114 - 120
- Pokorn J., Jeršek B., Trkov M. 1994. Zmanjšana uporaba konzervansov. V: Aditivi. 16. Bitenčevi živilski dnevi, Bled, 9. – 10. junij 1994. Raspor P. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 87 - 95
- Pravilnik o aromah. 2001. Uradni list Republike Slovenije, 11,01: 7959 - 7966
- Pulko M. 2003. Vpliv ekstrakta paprike na barvo hrenovk. Diplomaska naloga. Maribor, Živilska šola Maribor, Višja strokovna šola Maribor: 84 str.
- Referenčne vrednosti za vnos hranil. 1. izdaja. 2004. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 5 - 53
- Rose S. A. 1992. Chilled foods. V: Encyclopedia of food science and technology. Vol. 1. Hui Y. H. (ed.). New York, J. Wiley and Sons: 374 - 394
- SAS Softwear. Version 8.01. 1999. Cary, SAS Institute Inc.: softwear
- Schafheitler J. L. 1990. The sous-vide system for preparing chilled meals. British Food Journal, 92, 5: 23 - 27

Selman J. D. 1992. Microwave technology. V: Catering for tomorrow. Collison R. (ed.). [S.L.], Horton Publishing: 8.1 - 8.19

Sheard M. A., Rodger. C. 1995. Optimum heat treatments for »sous vide« cook-chill products. Food Control, 6: 53 - 63

Skvarča M. 1992. Instrumentalni in senzorični parametri razsoljenega govejega mesa. Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilsko tehnologijo: 125 str.

Skvarča M. 1995. Podaljšanje obstojnosti gotovih jedi. V: Podaljšanje obstojnosti živil. 17. Bitenčevi živilski dnevi 1995, Ljubljana, 8.-10. junij 1995. Klofutar C., Hribar J., Žlender B., Plestenjak A., Pokorn J., Rudan-Tasič D., Wondra M. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilsko tehnologijo: 207 - 217

Skvarča M. 2003. Prehranski inženiring. Interno gradivo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 120 str.

Slekovec S. 2006. Tehnološki postopki izdelave gotovih jedi. Murska Sobota, Proconi: 4 str.

Smole Možina S. 1999. Vpliv mikrostrukture živila na rast mikrobov. V: Reologija živil. 19. Bitenčevi živilski dnevi, Ljubljana, 10.-11. junij 1999. Žlender B., Gašperlin L (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 107 - 118

Smole Možina S. 2003. Praktikum mikrobiološke analize. Interno gradivo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 130 str.

Taber T. 1996. Vpliv skladiščenja na kakovost ohlajenih pasteriziranih in zmrznjenih gotovih jedi. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 62 str.

Tainter D. R., Grenis A. T. 1993. Spices and seasonings: A food technology handbook. Oxford, Tone Brothers. Inc.: 104 - 110

Tivadar B. 2003. Vedeti ni dovolj: zaviralni dejavniki zdravega prehranjevanja. Dieteticus, 8, 3: 7 - 9

Trkov M., Jeršek B. 1995. Indikatorji varne hrane in mikrobiološke kakovosti. V: Podaljšanje obstojnosti živil. 17. Bitenčevi živilski dnevi 1995, Ljubljana, 8.-10. junij 1995. Klofutar C., Hribar J., Žlender B., Plestenjak A., Pokorn J., Rudan-Tasič D., Wondra M. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilsko tehnologijo: 241 - 250

Uredba komisije (ES) št. 2073/2005 o mikrobioloških merilih za živila. 2005. Uradni list Evropske unije, 338/1: 26 str.

Xie G., Collison R. 1992. Factors affecting the chilling rate in cook-chill catering. V: Catering for tomorrow. Collison R. (ed.). [S.L.], Horton Publishing: 6.1 - 6.11

Wibley R. A. 2003. Pasteurization. V: Encyclopedia of food sciences and nutrition. 2<sup>nd</sup> ed. Vol. 7. Caballero B., Trugo C. L., Finglas M. P. (eds.). Oxford, Elsevier Science Ltd.: 4380 - 4406



York R., Vaisey-Genser M. 2003. Sensory evaluation. V: Encyclopedia of food sciences and nutrition. 2<sup>nd</sup> ed. Vol. 7. Caballero B., Trugo C. L., Finglas M. P. (eds.). Oxford, Elsevier Science Ltd.: 5125 - 5187

Zelenik – Blatnik M. 1995. Nekatere kemijske spremembe sestavin živil med predelavo in skladiščenjem. V: Podaljšanje obstojnosti živil. 17. Bitenčevi živilski dnevi 1995, Ljubljana, 8-10 junij 1995. Klofutar C., Hribar J., Žlender B., Plestenjak A., Pokorn J., Rudan-Tasič D., Wondra M. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilsko tehnologijo: 51 - 65

Žlender B. 1978. Osnovni procesi v industriji gotovih jedi. V: Živilsko inženirstvo. 4. Bitenčevi živilski dnevi, Ljubljana. 15. in 16. december 1978, Ljubljana. Bučar F. (ur.).Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 157 - 168

Žlender B. 2003. Tehnologija gotovih jedi. Interno gradivo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 110 str.

## **ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujem prof. dr. Božidarju Žlendru in recenzentki doc. dr. Barbari Jeršek za strokovno pomoč in nasvete pri oblikovanju diplomske naloge.

Posebna zahvala gre mag. Marleni Skvarča, ki mi je bila v veliko pomoč od vsega začetka.

Za pomoč pri delu v laboratoriju bi se rada zahvalila osebju Katedre za meso in gotove jedi ter osebju Katedre za vrednotenje živil.

Nazadnje pa najlepša hvala staršem in bratu za njihovo razumevanje in podporo.

## PRILOGE

Priloga A1: Rezultati senzorične analize bograča z izračunanimi osnovnimi statističnimi lastnostmi

parameter	n	$\bar{x}$	min	max	so	KV (%)
videz (1-7 točk)	36	4,6	3,0	6,0	1,1	24,1
značilnost barve (1-7 točk)	36	4,5	3,0	6,0	1,1	25,2
stabilnost (1-7 točk)	36	4,3	3,0	5,5	0,9	19,7
gostota (1-4-7 točk)	36	4,0	3,0	5,0	0,4	11,0
homogenost (1-7 točk)	36	4,2	2,5	5,5	1,0	22,6
značilnost vonja (1-7 točk)	36	4,8	3,0	6,0	1,0	21,6
intenzivnost vonja (1-7 točk)	36	4,8	3,0	6,0	0,9	19,2
tekstura omake (1-4-7 točk)	36	3,5	2,0	4,0	0,6	15,8
tekstura mesa (1-4-7 točk)	36	4,2	4,0	5,0	0,3	7,6
tekstura krompirja (1-4-7 točk)	36	3,7	2,0	4,5	0,5	14,6
mastnost (1-7 točk)	36	1,6	1,0	2,0	0,4	23,4
značilnost arome (1-7 točk)	36	4,9	3,0	6,0	1,0	20,3
slanost (1-4-7 točk)	36	4,0	4,0	4,0	0,0	0,0
skupni vtis (1-7 točk)	36	4,7	3,0	6,5	1,1	24,3

n – število obravnavanj;  $\bar{x}$  – povprečna vrednost; min – minimalna vrednost; max – maksimalna vrednost; so – standardni odklon deviacija; KV (%) – koeficient variabilnosti

Priloga A2: Rezultati kemijske analize bograča z izračunanimi osnovnimi statističnimi parametri

parameter	n	$\bar{x}$	min	max	so	KV (%)
voda (%)	8	78,48	77,75	79,29	0,56	0,72
beljakovine (%)	8	8,23	8,01	8,54	0,19	2,36
maščobe (%)	8	4,70	4,52	4,90	0,13	2,67
ogljikovi hidrati (%)	8	7,21	6,61	7,94	0,47	6,53
pepel (%)	8	1,38	1,32	1,41	0,04	2,60
energijska vrednost beljakovin (kJ)	8	141	137	146	3,33	2,36
energijska vrednost OH (kJ)	8	124	113	136	8,07	6,53
energijska vrednost maščob (kJ)	8	183	176	191	4,88	2,67
energijska vrednost 100g (kJ)	8	447	429	459	11,68	2,61
energijska vrednost obroka (kJ)	8	2014	1932	2068	52,57	2,61

n – število obravnavanj;  $\bar{x}$  – povprečna vrednost; min – minimalna vrednost; max – maksimalna vrednost; so – standardni odklon deviacija; KV (%) – koeficient variabilnosti.

Priloga B1: Rezultati senzorične analize piščančjega paprikaša z izračunanimi osnovnimi statističnimi parametri

<b>parameter</b>	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>min</b>	<b>max</b>	<b>so</b>	<b>KV (%)</b>
videz (1-7 točk)	54	5,6	5,0	6,0	0,3	5,4
značilnost barve (1-7 točk)	54	5,5	5,0	6,0	0,4	7,4
stabilnost (1-7 točk)	54	5,2	4,5	6,0	0,4	8,4
gostota (1-4-7 točk)	54	3,9	3,0	4,5	0,3	8,1
značilnost vonja (1-7 točk)	54	5,5	5,0	6,5	0,4	7,7
intenzivnost vonja (1-7 točk)	54	5,3	4,5	6,0	0,4	7,4
tekstura omake (1-4-7 točk)	54	3,9	3,0	4,5	0,2	5,9
tekstura mesa (1-4-7 točk)	54	3,7	3,0	4,5	0,3	6,9
mastnost (1-7 točk)	54	1,1	1,0	1,5	0,2	19,3
značilnost arome (1-7 točk)	54	5,5	3,0	6,5	0,6	11,3
slanost (1-4-7 točk)	54	4,0	4,0	4,0	0,0	0,0
skupni vtis (1-7 točk)	54	5,5	4,0	6,0	0,5	8,9

n – število obravnavanj;  $\bar{x}$  – povprečna vrednost; min – minimalna vrednost; max – maksimalna vrednost; so – standardni odklon deviacija; KV (%) – koeficient variabilnost.

Priloga B2: Rezultati kemijske analize piščančjega paprikaša z izračunanimi osnovnimi statističnimi parametri

<b>parameter</b>	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>min</b>	<b>max</b>	<b>so</b>	<b>KV (%)</b>
voda (%)	8	72,70	72,19	73,23	0,40	0,55
beljakovine (%)	8	7,67	7,47	7,95	0,18	2,31
maščobe(%)	8	3,34	3,09	3,65	0,23	6,77
ogljikovi hidrati (%)	8	15,15	14,78	15,96	0,48	3,16
pepel(%)	8	1,14	1,09	1,18	0,03	2,92
energijska vrednost beljakovin (kJ)	8	131	128	136	3,06	2,31
energijska vrednost maščob (kJ)	8	259	253	273	8,22	3,16
energijska vrednost OH (kJ)	8	130	120	142	8,79	6,76
energijska vrednost 100g (kJ)	8	521	509	532	8,13	1,56
energijska vrednost obroka (kJ)	8	1876	1831	1914	29,25	1,56

n – število obravnavanj;  $\bar{x}$  – povprečna vrednost; min – minimalna vrednost; max – maksimalna vrednost; so – standardni odklon deviacija; KV (%) – koeficient variabilnost.