

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Nadja ČRETNIK

**FIZIKALNO-KEMIJSKA IN SENZORIČNA  
KARAKTERIZACIJA KRANJSKIH KLOBAS**

MAGISTRSKO DELO

Magistrski študij - 2. stopnja Živilstvo

Ljubljana, 2014

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Nadja ČRETNIK

**FIZIKALNO-KEMIJSKA IN SENZORIČNA KARAKTERIZACIJA  
KRANJSKIH KLOBAS**

MAGISTRSKO DELO  
Magistrski študij - 2. stopnja Živilstvo

**PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY CHARACTERIZATION OF  
CARNIOLA SAUSAGE**

M. SC. THESIS  
Master Study Programmes: Field Food Science and Technology

Ljubljana, 2014

Magistrsko delo je zaključek magistrskega študijskega programa 2. stopnje Živilstvo. Delo je bilo opravljeno na Katedri za tehnologijo mesa in vrednotenje živil, Oddelka za živilstvo, Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani.

Komisija za študij 1. in 2. stopnje je za mentorico magistrskega dela imenovala prof. dr. Leo Demšar, za somentorja doc. dr. Tomaža Polak in za recenzentko prof. dr. Barbaro Jeršek.

Mentorica: prof. dr. Lea Demšar

Somentor: doc. dr. Tomaž Polak

Recenzentka: prof. dr. Barbara Jeršek

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svojega magistrskega dela na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddala v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Nadja Čretnik

**KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA**

- ŠD Du2
- DK UDK 637.524: 543.61: 543.92 (043) = 163.6
- KG mesni izdelki / poltrajne klobase / kranjska klobasa / kakovost kranjskih klobas / kemijska sestava / fizikalnokemijske lastnosti / senzorične lastnosti / kemometrija
- AV ČRETNIK, Nadja, dipl. inž. živ. in preh. (UN)
- SA DEMŠAR, Lea (mentorica)/ POLAK, Tomaž (somentor)/ JERŠEK, Barbara (recenzentka)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo
- LI 2014
- IN FIZIKALNO-KEMIJSKA IN SENZORIČNA KARAKTERIZACIJA KLANJSKIH KLOBAS
- TD Magistrsko delo (Magistrski študij - 2. stopnja Živilstvo)
- OP X, 59 str., 20 pregl., 13 sl., 47 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Cilj magistrskega dela je bil ovrednotiti razlike v kemijski, reološki in senzorični kakovosti kranjskih klobas različnih proizvajalcev, in sicer izdelanih po receptu iz specifikacije o kranjski klobasi, hkrati pa jih tudi primerjati z nekaterimi drugimi poltrajnimi klobasami za kuhanje, ki jih najdemo na našem tržišču. Na kranjskih klobasah dvanajstih različnih proizvajalcev in poltrajnih klobasah za kuhanje devetih proizvajalcev smo določili vsebnost vode, beljakovin, mineralov in soli po standardnih metodah in z aparatom NIR, vsebnost nitritov, maščob, fosfatov, število tiobarbiturne kisline, senzorične parametre z analitičnim deskriptivnim testom z nestrukturirano točkovno lestvico in skrajšanim analitičnim testom, instrumentalno določili trdoto in s PCR v realnem času preverjali prisotnost govedine. Vse zbrane rezultate smo statistično analizirali in ugotovili, da obstajajo razlike med kranjskimi klobasami različnih proizvajalcev tako v fizikalno-kemijskih parametrih kot senzoričnih lastnostih, prav tako pa je opaziti razlike tudi med kranjskimi klobasami in ostalimi poltrajnimi klobasami za kuhanje. V kranjskih klobasah smo z metodo PCR v realnem času določili tudi prisotnost goveje DNA, kar je lahko posledica uporabe neoptimizirane metode za določanje goveje DNA v klobasah, navzkrižni kontaminaciji v proizvodnji ali pri opravljanju poskusa.

**KEY WORDS DOCUMENTATION**

- ND Du2
- DC UDC 637.524: 543.61: 543.92 (043) = 163.6
- CX meat products / semi-preserved sausages / Carniola sausage / quality of Carniola sausage / chemical composition / physicochemical properties / sensory characteristics / chemometrics
- AU ČRETNIK, Nadja
- AA DEMŠAR, Lea (supervisor)/ POLAK, Tomaž (co-advisor)/ JERŠEK, Barbara (reviewer)
- PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Food Science and Technology
- PY 2014
- TY PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY CHARACTERIZATION OF CARNIOLA SAUSAGE
- DT M. Sc. Thesis (Master Study Programmes: Field Food Science and Technology)
- NO X, 59 p., 20 tab., 13 fig., 47 ref.
- LA sl
- Al sl/en
- AB The aim of this study was to evaluate differences in the chemical, rheological and sensorial qualities of Carniola sausage made by different manufacturers according to the recipe from the specification of Carniola sausage as well as made comparison between Carniola sausage and other sausages intended to reheat before consumption (other), which can be found in our market. Carniola sausages from twelve producers and other sausages from nine producers were analysed for content of water, protein, fat and salt (according standard methods and with the NIR apparatus), residual nitrites, phosphates, thiobarbituric acid reactive substances, sensory parameters (analytical descriptive test with non-structured scale and shortened analytical test), instrumentally measured tenderness and using real-time PCR to verify the presence of the beef. The results were statistically analysed and significant differences in physico-chemical and sensory properties between Carniola sausages made from different manufacturers were seen. Differences between Carniola sausages and other sausages was also observed. The presence of bovine DNA was determined in all Carniola sausages by the real-time PCR what could be the consequence of using not optimized method for detection of bovine DNA in sausages or possible cross contamination during production of sausages or performance of the experiment.

## KAZALO VSEBINE

<b>KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA .....</b>	<b>III</b>
<b>KEY WORDS DOCUMENTATION .....</b>	<b>IV</b>
<b>KAZALO VSEBINE .....</b>	<b>V</b>
<b>KAZALO PREGLEDNIC .....</b>	<b>VII</b>
<b>KAZALO SLIK .....</b>	<b>IX</b>
<b>OKRAJŠAVE IN SIMBOLI .....</b>	<b>X</b>
<b>1 UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA .....	1
1.2 CILJ NALOGE .....	1
1.3 DELOVNE HIPOTEZE .....	1
<b>2 PREGLED OBJAV .....</b>	<b>2</b>
2.1 SKUPINE MESNIH IZDELKOV .....	2
2.1.1 Pasterizirane mesnine .....	2
2.1.1.1 Poltrajne klobase .....	2
2.1.2 Sterilizirane mesnine .....	3
2.1.3 Sušene mesnine .....	3
2.1.4 Presne mesnine .....	3
2.2 SUROVINE PRI IZDELAVI KRANJSKIH KLOBAS .....	3
2.2.1 Kategorija mesa .....	4
2.2.2 Kakovost mesa .....	4
2.2.3 Mastnina .....	5
2.2.4 Aditivi in dodatne sestavine .....	5
2.2.4.1 Nitrit .....	5
2.2.4.2 Sol in voda .....	6
2.2.4.3 Fosfati .....	6
2.2.4.4 Začimbe .....	6
2.3 PROIZVODNI PROCES IZDELAVE KRANJSKE KLOBASE .....	7
2.3.1 Odbira mesa in slanine .....	7
2.3.2 Razdevanje mesa in slanine .....	7
2.3.3 Priprava nadeva .....	7
2.3.4 Mešanje nadeva .....	7
2.3.5 Polnjenje nadeva v ovitke .....	7
2.3.6 Osušitev klobas .....	8
2.3.7 Prekajevanje in pasterizacija .....	8
2.3.8 Procesna kontrola in označevanja .....	8
2.3.9 Skladiščenje klobas .....	8
2.3.10 Pravilno pogrevanje kranjske klobase .....	8
2.3.11 Kemijska sestava kranjske klobase .....	8
2.3.12 Senzorične lastnosti kranjske klobase .....	9
2.4 OBMOČJE PREDELAVE .....	9
2.4.1 Zgodovina kranjske klobase .....	9
2.5 ZAŠČITA IN CERTIFICIRANJE KMETIJSKIH SPECIALITET .....	10
2.5.1 Pot do zaščite .....	10
2.5.2 Zaščitena geografska označba .....	11

2.5.3	Zaščita kranjske klobase.....	11
2.5.4	Spori glede zaščite kranjske klobase.....	12
<b>3</b>	<b>MATERIAL IN METODE DELA .....</b>	<b>12</b>
3.1	MATERIAL .....	12
3.2	NAČRT DELA.....	14
3.3	PRIPRAVA VZORCEV ZA ANALIZO .....	15
3.4	METODE .....	16
3.4.1	<b>Kemijske metode .....</b>	<b>16</b>
3.4.1.1	Določanje vsebnosti vode s sušenjem .....	16
3.4.1.2	Določanje vsebnosti pepela.....	16
3.4.1.3	Določanje beljakovin z metodo po Kjeldahlu.....	16
3.4.1.4	Določanje maščob z metodo po Weibullu in Stoldtu.....	16
3.4.1.5	Določanje natrijevega klorida po Volhardu .....	16
3.4.1.6	Določanje vsebnosti nitritov.....	16
3.4.1.7	Določanje števila tiobarbiturne kisline.....	18
3.4.1.8	Določanje vsebnosti fosfatov .....	19
3.4.2	<b>Instrumentalne metode .....</b>	<b>20</b>
3.4.2.1	Določanje osnovne kemijske sestave z metodo NIR .....	20
3.4.2.2	Merjenje teksturnih lastnosti z napravo Texture Analyser.....	21
3.4.3	<b>Senzorična analiza .....</b>	<b>21</b>
3.4.3.1	Sejemski oz. skrajšani analitični test.....	21
3.4.3.2	Analitična deskriptivna analiza .....	23
3.4.4	<b>Določanje prisotnosti govedine s PCR v realnem času .....</b>	<b>25</b>
3.4.4.1	Izolacija DNA .....	25
3.4.4.2	Spektrofotometrično določanje koncentracije izolirane DNA.....	26
3.4.4.3	Priprava izbrane koncentracije DNA za PCR .....	26
3.4.4.4	Priprava reakcijske mešanice za PCR v realnem času .....	26
3.4.4.5	Izvedba PCR v realnem času in vrednotenje rezultatov.....	27
3.4.5	<b>Statistične metode .....</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>REZULTATI .....</b>	<b>28</b>
4.1	REZULTATI KEMIJSKE, INSTRUMENTALNE IN SENZORIČNE ANALIZE KRANJSKIH KLOBAS .....	28
4.2	REZULTATI KEMIJSKE, REOLOŠKE IN SENZORIČNE ANALIZE POLTRAJNIH KLOBAS ZA KUHANJE.....	39
4.3	PRIMERJAVA KRANJSKIH KLOBAS IN KLOBAS ZA KUHANJE .....	45
4.4	DOLOČITEV PRISOTNOSTI GOVEDINE V KRANJSKIH KLOBASAH S PCR V REALNEM ČASU .....	48
<b>5</b>	<b>RAZPRAVA IN SKLEPI .....</b>	<b>51</b>
5.1	RAZPRAVA .....	51
5.2	SKLEPI .....	54
<b>6</b>	<b>POVZETEK.....</b>	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>VIRI.....</b>	<b>56</b>
	<b>ZAHVALA</b>	

**KAZALO PREGLEDNIC**

Preglednica 1: Seznam vzorcev kranjskih klobas z zaščiteno geografsko označbo.....	13
Preglednica 2: Seznam vzorcev poltrajnih klobas za kuhanje.....	13
Preglednica 3: Receptura kranjske klobase, izdelana v našem tehnološkem laboratoriju .....	14
Preglednica 4: Toplotna obdelava kranjskih klobas (program št. 3 za komoro Fessman) (Demšar in Polak, 2009; 32) .....	14
Preglednica 5: Rezultati določanja kemijskih parametrov in senzoričnih lastnosti kranjske klobase z izračunanimi osnovnimi statističnimi parametri.....	28
Preglednica 6: Razlike v osnovni kemijski sestavi kranjskih klobas različnih proizvajalcev, določeni po metodah AOAC (Duncanov test, $\alpha = 0,05$ ) .....	30
Preglednica 7: Razlike v osnovni kemijski sestavi kranjskih klobas različnih proizvajalcev, izmerjeni z aparatom NIR (Duncanov test, $\alpha = 0,05$ ).....	31
Preglednica 8: Razlike v vsebnosti soli, nitrita in fosfatov ter številu TBK v kranjskih klobasah različnih proizvajalcev (Duncanov test, $\alpha = 0,05$ ).....	31
Preglednica 9: Vpliv vrste metode določanja na vsebnost beljakovin, vode, maščobe in soli ( $n = 68$ , t test v paru) .....	32
Preglednica 10: Razlike v senzorični kakovosti kranjskih klobas različnih proizvajalcev, ocenjeni z analitičnim deskriptivnim testom (Duncanov test, $\alpha = 0,05$ ).....	33
Preglednica 11: Razlike v senzorični kakovosti kranjskih klobas različnih proizvajalcev, ocenjeni s skrajšanim analitičnim testom (Duncanov test, $\alpha = 0,05$ ).....	37
Preglednica 12: Razlike v teksturi kranjskih klobas različnih proizvajalcev (Duncanov test, $\alpha = 0,05$ ).....	38
Preglednica 13: Rezultati določanja kemijskih in senzoričnih lastnosti poltrajnih klobas za kuhanje z izračunanimi osnovnimi statističnimi parametri.....	39
Preglednica 14: Razlike v osnovni kemijski sestavi poltrajnih klobas za kuhanje različnih proizvajalcev, določeni po metodah AOAC (Duncanov test, $\alpha = 0,05$ ).....	40
Preglednica 15: Razlike v osnovni kemijski sestavi poltrajnih klobas za kuhanje različnih proizvajalcev, izmerjenih z NIR (Duncanov test, $\alpha = 0,05$ ) ....	40



Preglednica 16: Razlike v vsebnosti soli, nitrata in fosfatov ter številu TBK v poltrajnih klobasah za kuhanje različnih proizvajalcev (Duncanov test, $\alpha = 0,05$ ).....	41
Preglednica 17: Razlike v senzorični kakovosti poltrajnih klobas za kuhanje različnih proizvajalcev, ocenjeni z analitičnim deskriptivnim testom (Duncanov test, $\alpha = 0,05$ ).....	42
Preglednica 18: Pearsonovi korelacijski koeficienti med kemijskimi parametri in senzoričnimi lastnostmi kranjskih klobas in nekaterih poltrajnih klobas za kuhanje .....	45
Preglednica 19: Koncentracija izolirane DNA iz vzorcev kranjskih klobas in njene čistosti .....	48
Preglednica 20: Prisotnosti goveje DNA v vzorcih kranjskih klobas določene s PCR v realnem času.....	49

**KAZALO SLIK**

Slika 1: Shema razkosanja polovice prašiča (Pravilnik o označevanju..., 2004) .....	4
Slika 2: Nacionalni zaščitni znak in znak kakovosti (Nacionalni zaščitni znaki, 2011) .....	10
Slika 3: Logotip »Kranjska klobasa, zašpiljena dobra od 1896« (Bogataj in sod., 2010).....	12
Slika 4: Shema eksperimentalnega dela .....	15
Slika 5: Umeritvena krivulja za izračun vsebnosti nitritov .....	18
Slika 6: Umeritvena krivulja za izračun vsebnosti TBK .....	19
Slika 7: Umeritvena krivulja za izračun vsebnosti fosfatov .....	20
Slika 8: Značilna krivulja za merjenje strižnih sil z metodo po Warner-Bratzlerju za poltrajne klobase.....	21
Slika 9: Projekcija parametrov in podatkov o proizvajalcih kranjskih klobas (A-L) in poltrajnih klobas za kuhanje (PK), v ravnini, definirani s prvima dvema funkcijama .....	46
Slika 10: Projekcija parametrov in podatkov o proizvajalcih kranjskih klobas (A-L) in poltrajnih klobas za kuhanje (PK), v ravnini, definirani z drugima dvema funkcijama .....	47
Slika 11: Določanje goveje DNA v kranjskih klobasah s PCR v realnem času.....	50
Slika 12: Različna barva površine in prereza kranjske klobase.....	52
Slika 13: Mozaik kranjske klobase .....	52

## OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

BMV bleda, mehka in vodena mišičnina

DNA deoksiribonukleinska kislina

GIZ geografsko interesno združenje

NIR bližnje infrardeče valovanje (ang. near infrared)

PCR verižna reakcija s polimerazo (ang. Polymerase Chain Reaction)

SVV sposobnost za vezanje vode

TBK tiobarbiturna kislina

TČS temna, čvrsta in suha mišičnina

ZGO zaščitena geografska označba

## 1 UVOD

### 1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Kranjska klobasa sodi med naše najizvirnejše in najbolj priljubljene mesne posebnosti in je tudi eden izmed najbolj prepoznavnih slovenskih izdelkov v tujini. Prve pisne vire o recepturi kranjske klobase najdemo v dveh kuharskih knjigah: »Süddeutsche Küche« Katharine Prato (1896) in v šesti izdaji »Slovenske kuharice« Felicite Kalinšek (1912), ki predstavlja nadaljevanje prve izvirne kuharske knjige na Slovenskem Marije Magdalene Knafelj–Pleiweis iz leta 1868 (Bogataj in sod., 2010). Pred zaščito kranjske klobase se je na prodajnih policah našla cela paleta podobnih izdelkov različnih proizvajalcev z zelo različnimi imeni, cenami in kakovostjo (Janeš, 2002). Leta 2002 je bila opravljena raziskava o načinu proizvodnje kranjske klobase na Biotehniški fakulteti, kjer so izbrali najbolj tipično kranjsko klobaso. Rezultati senzorične in kemijske analize so bili osnova za opredelitev tehnološkega postopka izdelave ter definiranja parametrov kranjske klobase.

Kljub temu, da je po Pravilniku o kakovosti mesnih izdelkov (2004) bila predpisana sestava kranjske klobase, so se na trgu pojavljali izdelki v tipu kranjske klobase, ki so se po surovinski sestavi, proizvodnji tehnologiji in jedilni kakovosti razlikovale med sabo (Bogataj in sod., 2010). Zato je osem slovenskih mesno predelovalnih podjetjih, združenih v gospodarskem interesnem združenju, kranjsko klobaso leta 2008 na nacionalni ravni zaščitilo z geografsko označbo (ZGO), kar pomeni, da mora vsaj eden izmed proizvodnih postopkov potekati v Sloveniji, surovina lahko prihaja iz tujine.

ZGO specifikacija kranjske klobase se razlikuje od recepture iz Pravilnika o kakovosti mesnih izdelkov (2004, 13. člen), po kateri so jo proizvajalci izdelovali do leta 2008 ter prepoveduje uporabo govejega mesa in polifosfatnih preparatov. Posledica je opazno spremenila tako fizikalno-kemijsko sestavo kot senzorično kakovost te mesnine.

### 1.2 CILJ NALOGE

Cilj naloge je bil ovrednotiti razlike v kakovosti (kemijski, reološki in senzorični) kranjskih klobas, izdelanih po specifikaciji ZGO v različnih proizvodnih obratih, in jih primerjati z nekaterimi drugimi klobasami za kuhanje na našem tržišču. Za napovedovanje kakovosti oz. za ločevanje med proizvajalci kranjskih klobas smo uporabili kemometrijo.

### 1.3 DELOVNE HIPOTEZE

Predvidevali smo, da:

- se bodo klobase različnih proizvajalcev značilno razlikovale v kemijskih in instrumentalnih parametrih ter senzorični kakovosti,
- se bodo klobase, proizvedene po specifikaciji ZGO, pomembno razlikovale od ostalih klobas za kuhanje na tržišču,
- bomo s kemometričnim pristopom lahko napovedali proizvajalca in tip klobas.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 SKUPINE MESNIH IZDELKOV

Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov (2012) deli mesne izdelke na pasterizirane, sterilizirane, sušene in presne mesnine.

#### 2.1.1 Pasterizirane mesnine

Med te spadajo barjene klobase, ki so izdelki iz mesne emulzije in drugih sestavin živalskega izvora, ter dodatnih surovin, polnjeni v naravne ali umetne ovitke in toplotno obdelani. Sem spadajo hrenovka, posebna klobasa, pariška klobasa in njim podobni izdelki.

Druga skupina so poltrajne klobase, ki so izdelki mesa klavnih živali, slanine, mesnega testa in drugih sestavin živalskega izvora, soli, aditivov, začimbnih ekstraktov, arom, vode oziroma ledu, tehnoloških dodatkov ter dodatnih sestavin. Izdelki so termično obdelani z ali brez dimljenja. V to skupino spadajo kranjska klobasa, tirolska salama, ljubljanska salama, šunkarica in podobni izdelki.

Naslednja skupina so hladetinaste klobase, v katerih so mišično in mastno tkivo, mesnine ter dodatne surovine, povezane z naravno želatino, pridobljeno z vlažno toplotno obdelavo surovin z več veziva (kože, kite, tetive) ali z dodano želatino. Sem spadajo tlačenska, žolca in podobni izdelki.

Kuhane klobase so izdelki iz kuhanega mesa, drobovine, kožic, dodatnih sestavin, soli, začimb, začimbnih ekstraktov, aditivov, arom in tehnoloških dodatkov. Stopnja razdetosti nadeva je lahko od grobe do povsem homogene. Nadeve se polni v naravne ali umetne ovitke. V to skupino spadajo krvavica, pašteta in podobni izdelki.

Prekajeno meso je izdelek, pridobljen s soljenjem ali razsoljevanjem večjih kosov mesa, prekajevanjem in lahko tudi toplotno obdelan.

Konzervirano meso so izdelki iz celih kosov brez kosti, s pripadajočo kožo in podkožno mastnino ali brez njih, iz zrezanega mesa, mastnega tkiva, kože, drobovine, dodatnih sestavin, soljo, začimbami, začimbni ekstrakti, aromami, aditivi in tehnološkimi dodatki. Meso se soli, gnete in masira, lahko je tudi zmerno hladno ali toplo dimljeno.

Mast in maščobni izdelki so pridobljeni s topljenjem podkožne mastnine, sala ter trebušne mreže prašičev in mastnine govedine (Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov, 2012).

##### 2.1.1.1 Poltrajne klobase

Poltrajne klobase so ena izmed najbolj pestrih predstavnikov mesnih izdelkov pri nas. Pestrost se opazi predvsem pri uporabi osnovnih in pomožnih surovin, načina in stopnje obdelave, številnih aditivov in začimb, naravnih in umetnih ovitkov različnih debelin, barv in propustnosti (Janeš, 2002).

Kot osnovna surovina se lahko uporablja goveje in prašičje meso različnih kategorij, čvrsto in mehko mastno tkivo in drobovina pa tudi meso perutnine, divjačine, ovčetine in drugih vrst mesa. Dodajajo se tudi razni dodatki, kot so zelenjava in sir. Nekateri izdelki so že toplotno obdelani in so primerni za hladno uživanje, druge je potrebno pogreti (klobase za kuhanje). Tudi postopki in režimi toplotne obdelave poltrajnih klobas so različni. Nekateri izdelki se samo kuhajo v nepropustnih ovitkih (tirolska, ljubljanska salama), drugi se tudi dimijo in barijo (kranjska klobasa) ali pa pečejo (šunkarica, mortadela) (Janeš, 2002).

Kranjska klobasa je pasterizirana poltrajna mesnina iz 75–80 % grobo zmletega prašičjega mesa I. ali II. kategorije ali obrezin kakovostnih kosov in 20–25 % trdne prašičje slanine (trdna hrbtna, ledvena ali zaušna slanina). Začimbi, ki se lahko uporabljata sta zmleti črni poper in dehidriran česen. Nadev za kranjske klobase je razsoljen z dodatkom nitritne soli. Voda se lahko doda v obliki ledenega drobirja, vendar le do 5 % na celotno maso nadeva. Meso se razdene na velikost 12 mm, slanina na velikost 8–10 mm. Razsoljen nadev se polni v tanka prašičja čreva in se oblikuje v pare tako, da se konca spojita. Tako dobimo pare klobas mase 200–250 g, ki se jih na koncu zašpili z leseno špilo. Klobasa se nato vroče dimi (60–75 °C) in toplotno obdelava z vlažnim postopkom do središčne temperature 70–72 °C. Izdelek mora vsebovati najmanj 17 % mišičnih beljakovin, maščobe pa do 29 %. Ker je izdelek zaščiten z geografsko označbo, ni dovoljena uporaba dodatnih surovin (Bogataj in sod., 2010).

### **2.1.2 Sterilizirane mesnine**

Sterilizirane mesnine so izdelki, ki so polnjeni v neprodušno zaprto embalažo iz bele pločevine, aluminija, stekla, plastike, konzervirani s postopkom sterilizacije in so sterilni in dolgo obstojni. Primer teh izdelkov so paštete (Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov, 2012).

### **2.1.3 Sušene mesnine**

Te so narejene iz integralnih kosov soljenega, razsoljenega ali razdetega mesa, hladno dimljenega ali nedimljenega ter sušenega in zorjenega do stopnje, primerne za uživanje brez predhodne termične obdelave (Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov, 2012).

### **2.1.4 Presne mesnine**

Pod presne mesnine štejemo po Pravilniku o kakovosti mesnih izdelkov (2012) izdelke, ki se izdelujejo iz mesa klavnih živali in divjadi, iz celih ali razrezanih kosov ali razdetega in preoblikovanega mesa in mastnine, drobovine, dodatnih sestavin, soli, aditivov in začimb. V prometu so kot ohlajeni ali zmrznjeni.

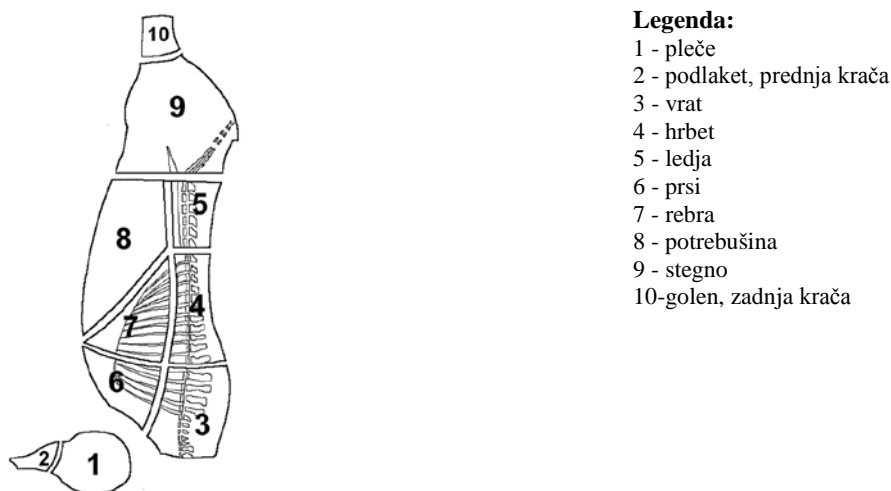
## **2.2 SUROVINE PRI IZDELAVI KRANJSKIH KLOBAS**

Na pripravo dobrega mesnega izdelka ne vpliva samo izbran recept. Napake, ki se najpogosteje pojavljajo v praksi, kažejo, da je kakovost mesnih izdelkov zelo povezana s surovino in njenim ravnanjem, previdnostjo pri tehnološkem postopku izdelave in skladiščenju, nujne so tudi zahteve po tehnološki neoporečnosti. Vse to vpliva tudi na senzorične lastnosti. Optimalna surovina je predpogoj za nadaljnjo predelavo, ki je specifična za posamezne mesne izdelke (Skvarča, 2013).

### 2.2.1 Kategorija mesa

Po Pravilniku o označevanju in kategorizaciji svinjskega mesa (2004) se svinjina v prometu deli na meso ekstra kategorije, meso I. kategorije, meso II. kategorije in meso III. kategorije.

Za izdelavo kranjske klobase se uporablja meso I. in meso II. kategorije. Po Pravilniku o označevanju in kategorizaciji svinjskega mesa (2004) spada pod meso I. kategorije meso stegna (slika 1, označeno z 9) in ledvenega dela (slika 1, označeno s 5). Pod meso II. kategorije pa meso hrbta (slika 1, označeno s 4), plečeta (slika 1, označeno z 1) in vratu (slika 1, označeno z 3).



Slika 1: Shema razkosanja polovice prašiča (Pravilnik o označevanju..., 2004)

### 2.2.2 Kakovost mesa

S kakovostjo mišičnine mislimo skupek tistih lastnosti presnega mesa v najožjem pomenu besede, ki so kazalniki kulinaričnih lastnosti, kot so obstojnost, izguba teže in jedilne lastnosti mesne jedi (Vomberger in Arzenšek, 2011).

Na kakovost mišičnine vplivajo: način vzreje, pasma, spol, starost živali ob zakolu, hlajenje mesa po zakolu, hitrost in obseg posmrtnih procesov. Primerna kakovost mesa je poleg strokovne izdelave in kontrole med izdelavo pogoj za uspešno izdelovanje in kakovost končnih izdelkov (Renčelj, 2008).

Poznamo tri kakovosti mišičnine:

- normalna kakovost mišičnine, kjer je barva mesa rdeče-rožnata, meso je zmerno vlažno in zmerno čvrsto ima normalno sposobnost za vezanje vode, normalno izgubo mase med skladiščenjem, segrevanjem, tajanjem in predelavo, normalno emulzivno sposobnost in sposobnost za oksigenacijo ter normalne senzorične lastnosti po toplotni obdelavi (Demšar in Polak, 2010).
- bleda, mehka, vodena (BMV) mišičnina je svetlejše barve, izrazito mokra oz. vodena in ima testasto teksturo. Presno BMV meso ima zmanjšano SVV, veliko izcejo in velike izgube mase med skladiščenjem, tajanjem in toplotno obdelavo. Prav tako ima slabše senzorične lastnosti.

- temna, čvrsta, suha (TČS) mišičnina je bolj podvržena mikrobiološkemu kvaru. Meso ima slabšo sposobnost oksigenacije in zmanjšano sposobnost za prepajanje s kuhinjsko soljo, po toplotni obdelavi pa je manj sočno ima neznačilno aromo in neprijetno gobasto teksturo (Vomberger in Arzenšek, 2011).

Za izdelavo kranjske klobase se uporablja meso normalne kakovosti.

### 2.2.3 Mastnina

Mastnino klavnih živali, ki se uporablja v proizvodnji izdelkov, razvrščamo na:

- slanino: trdo mastno tkivo, podkožno mastno tkivo z vratu, pleč, stegna in hrbta. Uporabljamo ga pri vseh izdelkih, kjer ga vidimo v obliki kockic, večjih kosov ali plasti.
- salo: plasti mastnega tkiva v trebušni votlini. Uporabljamo ga večinoma za izdelke, pri katerih je maščoba popolnoma razpršena v nadevu.
- oporki: plasti mastnega tkiva na črevesju (Vomberger in Arzenšek, 2011).

Za proizvodnjo kranjske klobase se uporablja samo trda prašičja slanina, med katero sodijo trda hrbtna slanina ter ledvena in zaušna slanina.

### 2.2.4 Aditivi in dodatne sestavine

Aditiv je vsaka snov, ki se doda živilu, da se doseže specifična lastnost živila, kot je izboljšanje tehnoloških postopkov in fizikalno-kemijskih lastnosti, povečanje hranilne vrednosti živila, podaljšanje obstojnosti živila. Delujejo kot antioksidanti in inhibitorji mikroorganizmov, omogočajo mešanje sestavin, obarvajo in zgostijo živilo ter okrepijo aromo (Xiong, 2012). Kakovost aditivov in njihovo uporabo v živilskih izdelkih v Republiki Sloveniji predpisuje Pravilnik o aditivih za živila (2010). Vsak izdelek mora imeti zapisane vse uporabljene aditive na deklaraciji, in sicer s črko E in številko aditiva, ki je povezana z njegovo čistostjo in kemijsko sestavo (Pravilnik o aditivih..., 2010).

#### 2.2.4.1 Nitrit

Najpomembnejši aditiv anorganskega izvora pri proizvodnji kranjske klobase je nitritna sol. Nitriti so soli dušikove (III) kisline, v živila se lahko dodajajo samo v mešanici s soljo ali nadomestkom za sol (Demšar in Polak, 2010).

V razsoljenih mesnih izdelkih nitriti sodelujejo pri oblikovanju nitrozomioglobina oz. nitrozomiokromogena, ki dajeta razsoljenemu mesu in izdelkom značilno rožnato barvo. Nitriti sodelujejo tudi pri oblikovanju značilne arome razsoljenega mesa, imajo antioksidativen učinek in v večjih koncentracijah zavirajo rast nekaterih bakterij. Nitriti povzročajo razgradnjo eritrocitov in A vitamina, ter so mutageni in kancerogeni, ker z amini tvorijo kancerogene nitrozamine (Demšar in Polak, 2010).

Po Pravilniku o aditivih za živila (2010) je lahko vhodna količina nitrita v mesnih izdelkih 150 mg/kg, v določenih tradicionalnih mesnih izdelkih, izdelanih po postopku mokrega in suhega razsoljevanja ter drugih soljenih mesnih izdelkih, pa od 0 do 180 mg/kg. Ostanek



nitrita je določen samo v določenih tradicionalnih izdelkih, in sicer od 50 do 175 mg nitrita/kg izdelka.

#### 2.2.4.2 Sol in voda

Dodatni sestavini, ki se uporabljata pri pridelavi kranjske klobase sta voda in kuhinjska sol. Po Pravilniku o aditivih za živila (2010) sol in voda nista omenjena kot aditiva.

Sol deluje kot ojačevalec arome, izdelkom daje zaželen slan okus, izboljša tehnološko lastnost nadeva in ima protimikrobni učinek (Demšar in Polak, 2010). NaCl vpliva na sposobnost za vezanje vode, poveča ionsko moč in s tem topnost miofibrilarnih proteinov, zato se izboljša njihova emulgivna in povezovalna sposobnost, kar ugodno vpliva na teksturo mesnih izdelkov. Ima pa tudi negativne tehnološke učinke, kot so oksidacijske spremembe maščob in s tem razvoj žarkosti ter pojav rjave diskoloracije mesa (Žlender, 2009).

Pravilnik o splošnem označevanju predpakiranih živil (2014) pa zahteva navedbo dodane vode v deklaraciji za živila, če vsebnost vode presega 5 % mase končnega živila.

#### 2.2.4.3 Fosfati

Po elaboratu za Kranjsko klobaso (Bogataj in sod., 2010) ta izdelek ne sme vsebovati (poli)fosfatnih pripravkov. Problem fosfatov je, da lahko pridelovalci potvarjajo izdelke s tem aditivom in nam namesto kakovostnega mesa ponudijo izdelke z večjo vsebnostjo vode.

Fosfati so soli fosforne (V) kisline. Uporabljajo se v mesnih izdelkih, ki v tehnologijo izdelave vključujejo toplotno obdelavo. Izboljšajo sposobnost mesa za vezanje vode in s tem senzorično kakovost mesnin ter dobit med predelavo. Delujejo kot emulgatorji, zavirajo oksidativno žarkost, delujejo protimikrobno in pospešujejo razvoj barve mesa med razsoljevanjem (Žlender in sod., 2009).

#### 2.2.4.4 Začimbe

Začimbe so izdelki rastlinskega izvora določene sestave, vonja in okusa, ki jih dodajamo živilom zaradi izboljšanja okusa, vonja in lažje prebavljivosti. Začimbe torej izboljšajo senzorične lastnosti živil, živila so lažje prebavljiva, delujejo pa lahko tudi kot konzervansi (Vomberger in Arzenšek, 2011). S pravilno izbiro začimb, ter s poznavanjem njihove sestave in načina delovanja lahko pridobimo izdelke z dobrimi senzoričnimi lastnostmi ter z boljšo kemično in mikrobiološko obstojnostjo. Začimbe lahko delujejo protimikrobno in antioksidativno (Renčelj, 2008).

V kranjske klobase je dovoljeno od začimb dodajati le črni poper in česen.

Poper je seme okrogle oblike. Črni poper ima močnejšo aromo, beli poper pa ostrejši okus. Črni poper je nedozorelo seme, medtem ko je beli poper popolnoma zrelo seme. Poper vsebuje terpene, ki mu dajejo značilno aromo, alkaloid piperin, ki daje značilen okus in precej škroba (Nusdorffer, 1991).

Česen je iz več strokov sestavljena čebulica rastline. Vsebuje aminokislino aliin, ki pod vplivom delovanja encima alinaza prehaja v alicin. Alildisulfid, ki nastane iz alicina, daje česnu značilen vonj in aromo. Aliin z nekaterimi drugimi sestavinami deluje baktericidno (Nusdorffer, 1991).

## 2.3 PROIZVODNI PROCES IZDELAVE KRANJSKE KLOBASE

V specifikaciji o Kranjski klobasi iz leta 2010 so natančno opisane posamezne stopnje proizvodnje kranjske klobase (Bogataj in sod., 2010).

### 2.3.1 Odbira mesa in slanine

Za proizvodnjo se uporabljata svinjsko meso in slanina. Izbere se prašičje meso I. in II. kategorije (brez odvečnega veziva, krvavih delov, žil, žlez, kosti in hrustancev) ali obreznin kakovostnih kosov svinjine in ohlajeno od 0 do 7 °C, lahko je tudi zamrznjeno ( $T \leq -18$  °C) in potem pravilno odtajano. Najprimernejši sta trda hrbtna in ledvena slanina brez kože, lahko se doda tudi zaušna slanina. Tudi slanina mora biti primerno ohlajena (0 do 7 °C) ali zamrznjena.

### 2.3.2 Razdevanje mesa in slanine

Ohlajeno prašičje meso se razdeva z luknjačo 12 mm. Ohlajena ali namrznjena slanina se razdeva ali seklja na velikost delcev 8–10 mm.

### 2.3.3 Priprava nadeva

Razdeto meso (75–80 %) in trda slanina (20–25 %) se zmešata strojno ali ročno. Lahko se doda do 5 % vode v obliki ledenega drobirja. Uporabi se lahko le mleti črni poper (do 0,3 %) in dehidriran česen (do 0,3 %) oziroma proporcionalni delež svežega. Nadev se razsoli z nitritno soljo (1,8–2,2 %). Pri proizvodnji BIO kranjske klobase se del nitritne soli lahko zamenja s kuhinjsko soljo. Predpisana količina dodane nitritne soli v taki klobasi je med 0,4 % do 0,8 %. Del nitritne soli se namreč nadomesti s kuhinjsko soljo tako, da se skupna sol (nitritna in kuhinjska) giblje med 1,8 % in 2,2 %.

### 2.3.4 Mešanje nadeva

Nadev se meša ročno ali strojno v mešalniku toliko časa, da postane zmes homogena oziroma dobro povezana. Zaradi učinka soli se med mešanjem iz mesa izloči lepljiv eksudat mišičnih beljakovin, ki povezuje nadev. Ta med toplotno obdelavo klobase denaturira in poveže delce mesa in slanine. Nadev za kranjsko klobaso lahko pripravimo tudi v kutru.

### 2.3.5 Polnjenje nadeva v ovitke

Nadev se ročno ali strojno polni izključno v prašičja tanka čreva premera 32–34 mm; polnjenje mora biti kompaktno. Oblikujejo se pari klobas dolžine 12–16 cm z maso 200–250 g, konci pa se zašpilijo skozi črevo, pri čemer moramo paziti, da špila ne gre skozi maso nadeva. Špila za klobase mora biti lesena, debela 2,5–3 mm, dolga 3–6 cm in odlomljena ali rezana.

### 2.3.6 Osušitev klobas

Preden klobase prekadimo se mora njihova površina osušiti, saj se le tako dim enakomerneje in hitreje seseda. Sušenje poteka v posebnem prostoru ali v dimni komori pri temperaturi 50–55 °C. Med postopkom sušenja poteče tudi proces razsoljevanja in stabilizacije nadeva.

### 2.3.7 Prekajevanje in pasterizacija

Pred prekajevanjem se klobase obesijo na trikotna vešala s špilo navzgor in razmaknejo toliko, da se med seboj ne dotikajo. Uporablja se postopek vročega prekajevanja (60–75 °C).

Čas prekajevanja je odvisen od načina proizvodnje dima. Tipična barva za klobaso je srednje intenzivna rdeče-rjava barva. Premočna temna do črno-rjava barva ali presvetla oziroma sivkasta nista primerni. Klobaso se toplotno obdela do središčne temperature  $70 \pm 2$  °C. Po pasterizaciji se klobase ohladijo s tuširanjem s hladno vodo ali hladnim zrakom.

### 2.3.8 Procesna kontrola in označevanja

Pred skladiščenjem se klobaso pregleda in oceni zunanji videz, kot so barva, nagubanost ovitka ter špila.

### 2.3.9 Skladiščenje klobas

Skladiščenje klobas naj bo pri temperaturi do 8 °C. Klobase so lahko pakirane ali nepakirane. Če so v prometu nepakirane (posamične), mora biti označen vsak par.

### 2.3.10 Pravilno pogrevanje kranjske klobase

Kranjsko klobaso damo v mrzlo vodo in jo kuhamo do vretja. Ko voda zavre, klobaso odstavimo in jo pustimo v vodi še 10 minut. Nato jo lahko postrežemo (GIZ Kranjska klobasa, 2014).

### 2.3.11 Kemijska sestava kranjske klobase

Kranjska klobasa vsebuje 75–80 % prašičjega mesa in 20–25 % slanine. Ni dovoljena uporaba govejega mesa. Lahko se doda do 5 % vode na celotno maso nadeva. Izdelek mora vsebovati najmanj 17 % beljakovin in do 29 % maščob (Bogataj in sod., 2010).

V Slovenskih prehranskih tabelah – meso in mesnine (2006) je predstavljena kemijska sestava kranjske klobase. Ta vsebuje v povprečju 56,1 % vode, 19,1 % beljakovin, 20,4 % maščobe in 3,36 % pepela. Tudi v diplomski nalogi (Križnar, 2005) so ugotovljene iste vrednosti beljakovin, maščobe in vode na vzorcih kranjskih klobas kot v Slovenskih prehranskih tabelah. Vsebnost pepela se malce razlikuje (3,34 g/100 g), podana pa je še vsebnost holesterola, ki znaša 96,6 mg/100 g.

Trenutna povprečna vsebnost soli v poltrajnih klobasah, naj bi bila 2,3 g soli na 100 g izdelka (Hlastan Ribič in sod., 2010).

### 2.3.12 Senzorične lastnosti kranjske klobase

Kranjska klobasa mora imeti tipično obliko in velikost para, povezanega s špilo, enakomerno zlato rjavo rdečo barvo ter zmerno nagubanost. Mozaik na prerezu mora biti značilen za grobo mleto meso in slanino, ki sta dobro povezana, enakomerno razporejena in v pravilnem razmerju, brez grobih delcev, opazna so lahko zrnca popra. Barva prereza je enakomerno rožnata barva razsoljenega mesa in bela barva slanine. Tekstura klobase je zmerno groba, vendar povezana, primerno čvrsta, sočna, zmerno hrustljava (ne trda, gumijava, mehka ali razpadajoča), brez trdih delcev veziva. Vonj in aroma sta značilna, primerno intenzivna in harmonična po sestavinah, aroma po dimu in začimbah (česen, poper) dopolnjuje, ne prekriva arome mesa, slanost je zmerna (Skvarča, 2013).

## 2.4 OBMOČJE PREDELAVE

Slovenija je razdeljena na specializirane regije s skupnimi gospodarskimi, geografsko prometnimi in zgodovinskimi kulturnimi pogoji in tradicijami. Na severu je alpski svet, na skrajnem zahodu se stikata alpski in sredozemski svet. Proti vzhodu sredozemski svet prehaja v dinarski svet, na vzhodu pa leži panonski svet (Perko in Orožen Adamič, 1998).

Kranjska klobasa se prideluje in prodaja v vseh slovenskih regijah. Poznana pa je tudi izven naših meja. V Avstriji in Nemčiji kot *Krainerwurst* ter v novonastalih državah bivše Jugoslavije. Prav tako pa je poznana tudi na drugih kontinentih, kot so Amerika, Kanada, Avstralija in Argentina (*kranjski sausage*). Vendar pa se »kranjska« klobasa na prej omenjenih območjih razlikuje tako po izboru surovin kot tudi po dodanih začimbah in stopnji prekajevanja in s tem tudi po senzoričnih lastnostih (Bogataj in sod., 2010).

Geografsko območje pridelave kranjske klobase predstavlja območje znotraj Slovenije, ki leži na obrobju Alp in Jadranskega morja, na zahodu meji na Italijo, na severu države poteka meja z Avstrijo, na jugu se razteza do meje s Hrvaško, na vzhodu se na stežaj odpira proti Panonski kotlini – vse do meje z Madžarsko (Bogataj in sod., 2010).

### 2.4.1 Zgodovina kranjske klobase

Kranjska klobasa je omenjena v mnogih starih zapisih pod različnimi imeni kot sestavni del domačih kolin. Kronisti stare Ljubljane jo omenjajo kot sestavni del menija ob svečah in pomembnih družabnih dogodkih. Na Dunaju je bila poznana že pred letom 1848, saj naj bi jo tja razširili takratni »furmani«. Nekateri so mnenja, da je dobila ime po Vojni krajini, drugi viri pa omenjajo, da so jo poimenovali po avstroogrski pokrajini *Krain* (Fröhlich, 2001).

V Sloveniji je veliko ustnih izročil, ki govorijo o kranjski klobasi, kraju njenega izdelovanja in njenem slovesu med ostalimi regionalnimi tipi klobas. Pogosto se omenja vas Trzin med Ljubljano in Kamnikom, kjer naj bi v 19. stoletju delovalo veliko število mesarjev, ki so zalagali trg s kranjskimi klobasami vse do Dunaja. O izvoru kranjske klobase pa veliko pove tudi anekdota o cesarju Francu Jožefu, ki se je nekoč peljal s kočijo z Dunaja proti Trstu in se na poti ustavil v vasi Naklo pri Kranju v znani furmanski gostilni Marinšek. Ker se je želel okrepcati, je vprašal gostilničarja, kaj mu lahko ponudi. »Imamo le navadne hišne klobase in nič drugega« je odgovoril cesarju. Cesar je naročil klobaso in

ko jo je pokusil, je navdušeno dejal: »To pa ni navadna ampak kranjska klobasa!« (Bogataj in sod., 2010).

V preteklost je prihajalo do številnih sporov glede izvora kranjske klobase, kar pričajo številni časopisni članki, ki so še ohranjeni in zbrani v prispevku Jerneja Mlekuža (2013) z naslovom »Ostrupljanje s klobaso«. Ugotavlja, da do konfliktov zaradi kranjske klobase ni prihajalo le med Slovenci in Nemci, ampak na Tržaškem in Goriškem tudi med Slovenci in Italijani. Hkrati pa, da je vsak konflikt enkratna, neponovljiva situacija z različnimi akterji, različnimi okoliščinami in še vsem drugim, kar naredi tudi zgodovino neponovljivo.

Prvo slovensko tekmovanje za najboljšo kranjsko klobaso so leta 2004 pripravili v Hiši kulinarike Jezeršek v Sori pri Medvodah. Na tekmovanju, ki je postalo tradicionalno, kranjske klobase ocenjuje komisija strokovnjakov, predvsem iz Biotehniške fakultete. Posebnost ocenjevanja je tudi vzporedno ljubiteljsko ocenjevanje omizij mesarjev, gostincev, novinarjev in ljubiteljev kranjske klobase (Bogataj, 2010).

## 2.5 ZAŠČITA IN CERTIFICIRANJE KMETIJSKIH SPECIALITET

Slovenija se ponaša z vrsto specialitet, ki lahko s svojo prepoznavnostjo prispevajo k promociji Slovenije in njenih pokrajin. Prepoznavnost posameznih živilskih izdelkov je nastajala skozi desetletja in je rezultat doslednega spoštovanja tehnologije izdelave posameznih izdelkov, standardne sestave, kakovosti ter oblike izdelkov (Renčelj, 2001).

Samo z zaščito imena in načinom proizvodnje se potrošniku še ne zagotovi, da je tak proizvod res pristen. To se pridobi šele s certificiranjem in pomeni, da neodvisna kontrolna organizacija pri posameznem proizvajalcu nadzira vsa pravila proizvodnje in ostale pogoje, ki so opredeljeni v zaščiti (Skvarča, 2011).

Postopek zaščite v Sloveniji vodi Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. Ta z odločbo o predhodni nacionalni zaščiti in zaščitnem znaku potrди specifikacijo, v kateri so predpisani pogoji, ki jih mora kmetijski pridelek izpolnjevati, da se lahko označi z zaščitenim imenom. Če je izdelek certificiran in tako zaščiten, ima na embalaži ali mestu prodaje nacionalni ali evropski zaščitni znak oziroma znak kakovosti. Šele po pridobitvi certifikata, lahko proizvajalci proizvajajo kmetijski pridelek oziroma živilo pod zaščitenim imenom (Skvarča, 2011).



Slika 2: Nacionalni zaščitni znak in znak kakovosti (Nacionalni zaščitni znaki, 2011)

### 2.5.1 Pot do zaščite

Potek zaščite izdelka terja veliko priprav in je precej zahteven. Strnemo jih lahko v naslednje oporne točke:

- določi se območje izdelave, izbere izdelek, ki je že dolgo v uporabi in poišče območje s podobnimi značilnostmi izdelka;
- opredelijo se skupne značilnosti, od sestavin, recepta, tehnologije;
- določi se proizvodni postopek na osnovi znanih receptov;
- ugotovi se primernost izdelka za današnji čas (izdelek za uživanje, darilo);
- vključijo se naravne danosti, kot so podnebje, mojstrska znanja domačinov, oblikovanje izdelka, tehnološko znanje;
- preveri se ali je izdelek varen in skladen s prehranskimi in higienskimi priporočili;
- določijo se prepoznavne senzorične značilnosti (Skvarča, 2007).

### 2.5.2 Zaščiten geografska označba

Ministrstvo za kmetijstvo in okolje predpisuje štiri različne vrste zaščite posebnih kmetijskih pridelkov oziroma živil. In sicer so to: zaščiten porekla, zaščiten geografska označba, zaščiten zajamčena tradicionalna posebnost in zaščiten višja kakovost.

Po 46. členu Zakona o kmetijstvu (2006) je geografska označba ime geografskega območja, v izjemnih primerih države in se uporablja za označevanje kmetijskega pridelka oziroma živila, katerega pridelava oziroma predelava oziroma priprava za trg poteka znotraj označenega geografskega območja.

Z geografsko označbo je lahko označen kmetijski pridelek oziroma živilo, ki izvira iz določenega geografskega območja in ima posebno kakovost, ugled oziroma druge lastnosti, ki izvirajo iz določenega geografskega območja.

Povezava med proizvodom in območjem, katerega ime nosi je pri geografski označbi manj tesna kot pri označbi geografskega porekla. Da se lahko kmetijski pridelek oziroma živilo označi z geografsko označbo, mora izpolnjevati naslednja pogoja:

- vsaj ena od faz proizvodnje (pridelava, predelava ali priprava za trg) mora potekati na določenem geografskem območju, katerega ime nosi (surovine npr. lahko izvirajo iz drugega območja);
- med proizvodom in območjem, katerega ime nosi, mora obstajati povezava, vendar ni potrebno, da značilnosti proizvoda izhajajo izključno iz geografskega območja kot pri označbi porekla (Cencič in sod., 2006).

### 2.5.3 Zaščita kranjske klobase

Včasih so se pod imenom »kranjska klobasa« prodajali različni izdelki, ki so se po svoji osnovni sestavi, proizvodni tehnologiji in jedilnih kakovostih razlikovali od izvirne kranjske klobase. Kar je kazalo na nujnost zaščite kranjske klobase kot avtohtone slovenske mesne specialitete. Od vseh slovenskih mesnih specialitet, ki jih označujemo kot avtohtone, je bila najbolj upravičena vloga za geografsko označbo kranjske klobase (Bogataj in sod., 2010).

Pri iskanju tehtnih razlogov za zaščito kranjske klobase je Andrej Fröhlich (2001) zapisal, da "Kranjska klobasa prav gotovo sodi med naše najizvirnejše in najbolj priljubljene stare slovenske mesne izdelke. Cenjena ni le v naši ožji domovini temveč je znana tudi preko

njenih meja. Zato bi morala najti pomembno mesto tudi v turistični ponudbi, kjer so narodne posebnosti vedno bolj cenjene".

Leta 2002 je Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani ob podpori Gospodarskega interesnega združenja Meso in izdelki pri Gospodarski zbornici Slovenije opravila raziskavo o kranjski klobasi. Sodelovalo je deset slovenskih proizvajalcev kranjske klobase. Kasneje so se združili v Gospodarsko interesno združenje (GIZ) proizvajalcev kranjske klobase, kar je bil začetek njene posebne zaščite. Upoštevali so najstarejši popolni zapis recepta. Leta 2007 je bil izdelan elaborat za zaščito geografskega porekla kranjske klobase (Bogataj in sod., 2007), konec marca 2009 pa se je izteklo obdobje, od katerega dalje lahko klobaso z imenom »Kranjska klobasa, zašpiljena od 1869« izdelujejo le certificirani proizvajalci.

GIZ Kranjska klobasa, v katerega je trenutno vključenih 14 certificiranih proizvajalcev, je uspešno zaščitilo izdelek z geografsko označbo (GIZ Kranjska klobasa, 2014).

Za vsakega proizvajalca, ki je pridobil certifikat za proizvodnjo kranjske klobase je obvezno označevanje izdelka Kranjska klobasa. Označba »Kranjska klobasa« je na izdelku v obliki enotno oblikovane samolepilne pasice, na pakiranem izdelku pa je označena z etiketo. Označba vsebuje logotip *Kranjska klobasa*, logotip proizvajalca ter nacionalni znak, ki označuje izdelek višje kakovosti in EU simbol kakovosti (Bogataj in sod., 2010).



Slika 3: Logotip »Kranjska klobasa, zašpiljena dobra od 1896« (Bogataj in sod., 2010)

#### 2.5.4 Spori glede zaščite kranjske klobase

Evropska komisija je leta 2012 v uradnem listu Evropske unije objavila predlog o zaščiti kranjske klobase. Ker se lahko v skladu s pravili EU na predloge v roku šestih mesecih pritoži vsaka država, je to priložnost izkoristila Hrvaška, s poslano pritožbo glede predloga. Hrvaško kmetijsko ministrstvo je pritožbo pojasnilo s tem, da želijo zaščititi domače proizvajalce in izvoznike, ki jim proizvodnja kranjskih klobas prinaša precejšen dobiček. V spor zaradi kranjske klobase sta se zapletli tudi Slovenija in Avstrija, vendar sta na koncu le dosegli dogovor. Dogovor je proizvajalcem v Avstriji omogočil, da ob upoštevanju določenih pogojev lahko nadaljujejo s proizvodnjo njihovih proizvodov, ki imajo v imenu vključeno besedo »kranjski« oziroma »krainer« (npr. Osterkrainer, Käsekrainer, Schewinskrainer, Bauernkrainer...) (V.L., 2012).

### 3 MATERIAL IN METODE DELA

#### 3.1 MATERIAL

V slovenskih trgovinah smo naključno izbrali vzorce enajstih različnih proizvajalcev kranjskih klobas z zaščiteno geografsko označbo (ZGO) in devetih različnih proizvajalcev

poltrajnih klobas za kuhanje. Poleg tega smo v našem laboratoriju naredili kranjsko klobaso po specifikaciji iz leta 2010. Vzorce kranjskih klobas posameznega proizvajalca smo odvzeli v treh proizvodnih ponovitvah, pri ostalih poltrajnih klobasah za kuhanje pa le v eni ponovitvi.

**Preglednica 1: Seznam vzorcev kranjskih klobas z zaščiteno geografsko označbo**

Vzorec	Proizvajalec	Oznaka
Kranjska klobasa	Arvaj	A
Kranjska klobasa	Čadež	B
Kranjska klobasa	Celjske mesnine	C
Kranjska klobasa	Kodila	D
Kranjska klobasa	Košaki	E
Kranjska klobasa	Kras	F
Kranjska klobasa Tuš	Ledas	G
Kranjska klobasa	Mesnine dežele Kranjske	H
Kranjska klobasa	Meso Kamnik	I
Kranjska klobasa	Mlinarič	J
Kranjska klobasa	Izdelane po elaboratu o Kranjski klobasi	K
Kranjska klobasa Premium Mercator	MDK	L

**Preglednica 2: Seznam vzorcev poltrajnih klobas za kuhanje**

Vzorec	Proizvajalec	Oznaka
Bloška klobasa	MDK	1
Dimljena klobasa za kuhanje	Mesarstvo Blatnik	2
Domača kranjska klobasa	Meso Kamnik	3
Domača klobasa Mercator	Podatka ni na deklaraciji	4
Domača klobasa	Mesarija Mlinarič	5
Klobasa za kuhanje Hofer	Žerak Marko	6
Klobasa za kuhanje Mercator	MDK	7
Premium klobasa za kuhanje Hofer	Celjske mesnine	8
Tradicionalna kmečka klobasa	AVE	9

### Postopek izdelave kranjske klobase v našem tehnološkem laboratoriju

Izdelavo kranjskih klobas smo prilagodili postopku opisanemu v specifikaciji o Kranjski klobasi (Bogataj, 2010). Surovine, ki smo jih uporabili so: prašičje meso, trda hrbtna slanina, nitritna sol, granulat česna in poper. Receptura je prikazana v preglednici 3.



**Preglednica 3: Receptura kranjske klobase, izdelana v našem tehnološkem laboratoriju**

sestavine	(%)	(g)
prašičje meso	75	3750
hrbta slanina	20	1000
voda	5	250
nitritna sol	1,9	95
popper	0,2	10
granulat česna	0,3	15

Prašičje meso in namrznjeno slanino smo zmleli (vsako posebej) v volku skozi luknjačo 12 mm. V mešalnik smo k mesu in slanini dodali natehtano namrznjeno vodo, nitritno sol, popper in mleti česen. Vse skupaj smo mešali trikrat po 2 minuti z 10 minutnimi pavzami. Po počivanju nadeva 30 minut smo napolnili maso v prašičja tanka čreva premera 32/34 mm in zašpilili. Klobase smo obesili na palice in jih tako toplotno obdelali v komori Fessman po programu št. 3 (preglednica 4). Postopek smo ponovili še dvakrat, da smo imeli skupno tri proizvodne ponovitve.

**Preglednica 4: Toplotna obdelava kranjskih klobas (program št. 3 za komoro Fessman) (Demšar in Polak, 2009; 32)**

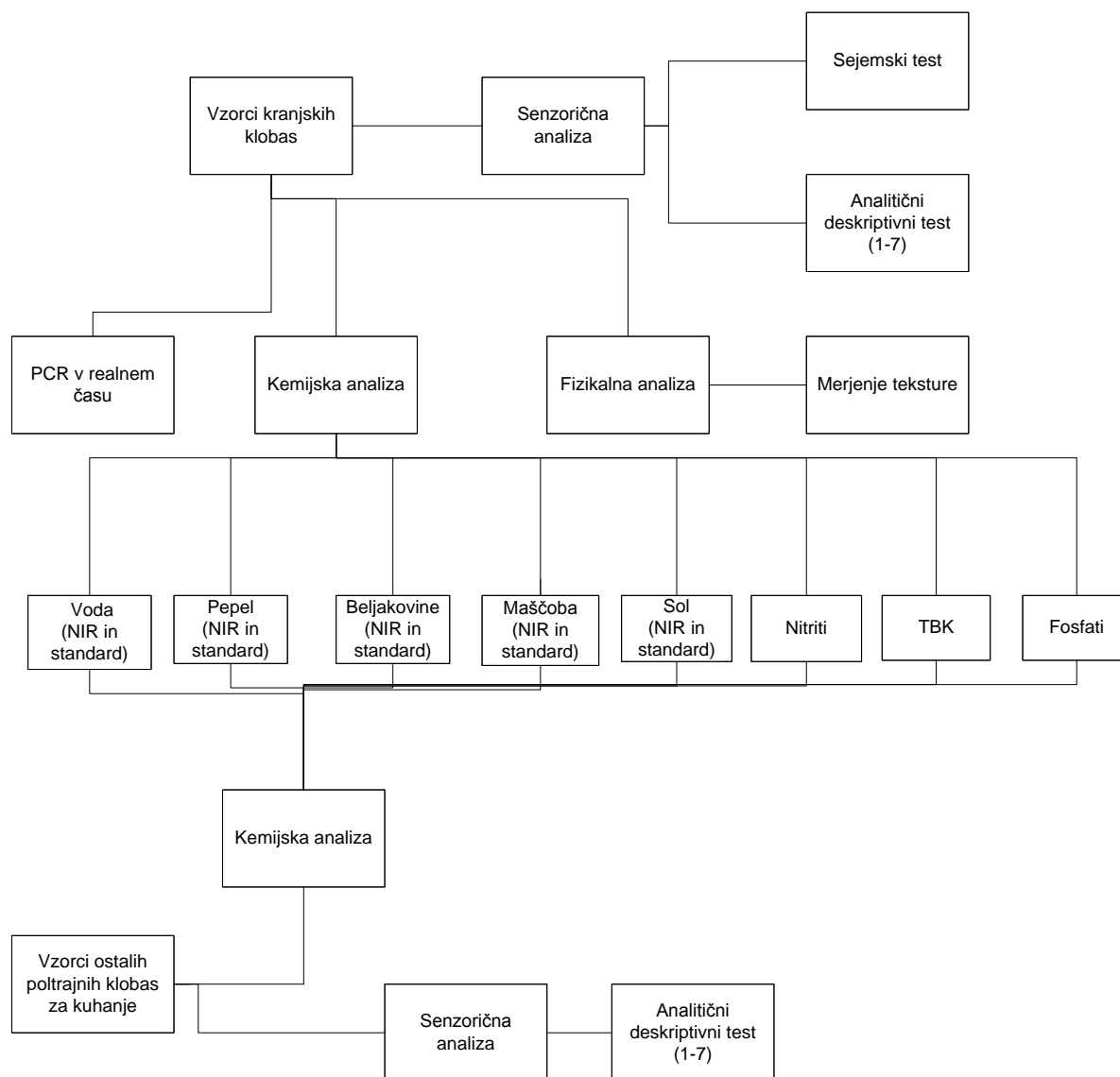
Program 3							
korak	1	2	3	4	5	6	7
podprogram	7	19	3	13	29	44	53
čas (min)	10	10	5	22	12	35	2
temp. komore	52	58	54	58	58	78	

Legenda: podprogram 7 – oblikovanje barve (rdečenje); 19 – sušenje;  
3 – segrevanje; 13 – sušenje; 29 – dimljenje; 44 – kuhanje; 53 – prhanje (hlajenje)

### 3.2 NAČRT DELA

Za kemijske analize in PCR v realnem času smo uporabili zamrznjene, homogenizirane vzorce klobas. Za vrednotenje senzoričnih lastnosti in instrumentalno merjenje teksture pa smo uporabili sveže klobase.

Na vzorcih klobas smo določili kemijske parametre, kot so vsebnost vode, pepela, beljakovin, maščob, natrijevega klorida, nitritov in fosfatov ter število tiobarbiturne kisline, instrumentalno smo določili sestavo vzorcev z aparatom NIR in parametre teksture, senzorične lastnosti po dveh sistemih vrednotenja kakovosti in določili morebitno prisotnost govedine z analizo DNA. Vse analize smo opravili v dveh paralelkah, senzorično analizo pa s štirimi preskuševalci.



Slika 4: Shema eksperimentalnega dela

### 3.3 PRIPRAVA VZORCEV ZA ANALIZO

Na vseh zbranih vzorcih smo najprej opravili senzorično analizo in instrumentalno merjenje teksture, nato smo vzorce homogenizirali v mlinčku GRINDOMIX GM 200 (Retch, Nemčija). Za analizo sestave vzorcev z aparatom NIR smo potrebovali grobo mleto vzorce, medtem ko smo za vse ostale kemijske analize vzorce fino homogenizirali. Homogenizate smo vakuumsko zapakirali v polietilenske vrečke in jih do analiz shranili v zamrzovalniku pri  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## 3.4 METODE

### 3.4.1 Kemijske metode

#### 3.4.1.1 Določanje vsebnosti vode s sušenjem

Vsebnost vode smo določili po uradnem postopku opisanem v AOAC Official Method 950.46 Moisture in Meat (AOAC 950.46, 1996).

#### 3.4.1.2 Določanje vsebnosti pepela

Vsebnost pepela (skupnih mineralnih snovi) smo določili po uradnem postopku opisanem v AOAC Official Method 920.153 Ash of Meat (AOAC 920.153, 1996).

#### 3.4.1.3 Določanje beljakovin z metodo po Kjeldahlu

Vsebnost beljakovin smo določili po uradnem postopku opisanem v AOAC Official Method 928.08 Nitrogen in Meat Kjeldahl Method (AOAC 928.08, 1996).

#### 3.4.1.4 Določanje maščob z metodo po Weibullu in Stoldt

Vsebnost maščob smo določili po uradnem postopku opisanem v AOAC Official Method 991.36 Fat (Crude) in Meat and Meat Products (AOAC 991.36, 1996).

#### 3.4.1.5 Določanje natrijevega klorida po Volhardu

Vsebnost NaCl smo določili po uradnem postopku opisanem v AOAC Official Method 935.47 Salt in meat (AOAC 935.47, 1996). Kloride oborimo z  $\text{AgNO}_3$ ; prebitek  $\text{AgNO}_3$  določimo z rodanidom v kislem mediju; prebitek rodanida pa določimo z  $\text{Fe}^{3+}$  soljo v kislem mediju, pri čemer dobimo intenzivno rdečo barvo Fe (III) tiocianata.

#### 3.4.1.6 Določanje vsebnosti nitritov

Vsebnost nitritov smo določili po uradnem postopku, ki je opisan v AOAC Official Method 973.31 Nitrites in Cured Meat, Colorimetric Method (AOAC 973.31, 1996).

#### Princip:

Metoda je zasnovana na pojavu rdeče barve, ki nastane z reakcijo dušikove III kisline z alfa-naftil-aminom in sulfanilno kislino v prisotnosti očetne kisline.

#### Pribor:

- merilna buča, 100 in 250 ml;
- graduirane pipete 1, 5, 10 in 25 ml;
- lij  $\varnothing$  6 do 8 cm;
- erlenmeyerjeva buča, 100 ml.

#### Reagenti:

- nasičena raztopina boraksa  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ;
- Carrezova raztopina II: 300 g cinkovega sulfata  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  v 1000 ml vode;

- razredčeni amoniak: 1 del 25 %-ne raztopine  $\text{NH}_4$  pomešane s 4 deli vode;
- približno 0,1 n-solna kislina: 8,6 ml koncentrirane solne kisline v 1000 ml vode;
- Griessejev reagent.

I. 0,6 g sulfanilne kisline in 20 ml ledene očetne kisline dopolnimo z vodo do 1000 ml,

II. 0,03 g alfa-naftil-amina dodamo 70 ml destilirane vode, zavremo in filtriramo. Filtrat z dodatkom 20 ml ledene očetne kisline dopolnimo z vodo do 100 ml in ga pustimo v dobro zamašeni temni steklenici v temi.

Reagent pripravljamo neposredno pred uporabo z mešanjem enakih delov I in II.

Postopek:

V erlenmajerico z obrusom, ki drži 200 ml, zatehtamo 8 g zmletega in homogeniziranega vzorca, dodamo 5 ml nasičene boraksove raztopine in okoli 150 ml vroče destilirane vode, dobro premešamo in segrevamo 15 minut v vreli vodni kopeli. Takoj za tem med mešanjem dodamo 1 ml Carrez II raztopine po kapljicah, dobro ohladimo (mast mora biti popolnoma čvrsta), dopolnimo do oznake z vodo in filtriramo. Če je filtrat moten, ga je potrebno ponovno filtrirati.

S pipeto odmerimo v merilno bučko, ki drži 100 ml, 20 ml bistrega filtrata, dodamo najprej 25 ml razredčenega amonijaka, nato še 10 ml 0,1 M HCl in dopolnimo z vodo do oznake. V plastično kiveto odmerimo 1,5 ml te raztopine, dodamo 0,75 ml Griessovega reagenta I in 0,75 ml Griessovega reagenta II. Kiveto pustimo stati na sobni temperaturi 15 minut. Intenziteto rdeče barve merimo na spektrofotometru pri valovni dolžini 530 nm. Koncentracijo nitrita določimo iz umeritvene krivulje in pri izračunu rezultata upoštevamo korekcijo glede na zatehto vzorca:

$$C_1 = C \cdot (8 / m)$$

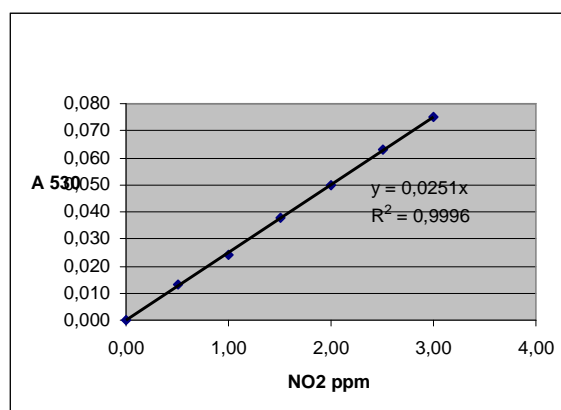
$C_1$  = koncentracija nitrita v izdelku (mg nitrita / 1 kg izdelka)

$C$  = koncentracija nitrita, odčitana iz umeritvene krivulje

10 = zatehta

$m$  = dejanska zatehta

Umeritveno krivuljo skonstruiramo s pomočjo standardne raztopine  $\text{NaNO}_2$  v koncentraciji od 0 do 50 mg nitrita / 1 kg raztopine z intervalom 10 mg. Raztopina s koncentracijo 0 mg nitrita/kg je hkrati tudi slepi vzorec. Z vsemi razredčitvami opravimo enak postopek kot z vzorcem. Absorbanco izmerimo na spektrofotometru pri valovni dolžini 530 nm.



Slika 5: Umeritvena krivulja za izračun vsebnosti nitritov

#### 3.4.1.7 Določanje števila tiobarbiturne kisline

Za določanje števila TBK smo uporabili modificirano ekstrakcijsko metodo, ki so jo opisali Witte, Krauze in Bailey (1970). Analizirali smo vse vzorce, vsakega v dveh paralelkah. Postopek je podrobneje opisal Kakovič (2013).

##### Princip:

Test s tiobarbiturno kislino uporabljamo za ugotavljanje oksidativnega kvara – žarkosti maščob in živil, ki vsebujejo maščobe. Osnova temu testu je oblikovanje rdečega barvila, ki nastane iz tiobarbiturne kisline in malonaldehida pri segrevanju. Malonaldehid je produkt oksidacije večkrat nenasičenih maščobnih kislin. Barvilo kaže značilni absorpcijski maksimum pri valovni dolžini 532 nm. Število TBK je definirano s številom mg malonaldehida v 1000 g maščobe. Ta test običajno opravimo vzporedno s senzorično analizo vzorca.

##### Pribor:

- HACH epruvete,
- kapalke,
- kivete, 1,5 ml,
- merilna bučka, 10 ml,
- pipete.

##### Reagenti:

- led očetna kislina,
- tetraklorogljik,
- 35 % raztopina trikloroocetne kisline,
- 0,36 % raztopina 2-tiobarbiturne kisline v 0,1 % raztopini natrijevega sulfita,
- 0,9 % butilhidroksitoluen v heksanu (BHT).

##### Postopek:

V suho Hachovo epruvetko zatehtamo 0,1 g maščobe, dodamo 1 ml 35 % raztopine trikloroocetne kisline ter 2 ml reagenta tiobarbiturne kisline, zamašimo s pokrovčkom in 5 minut dobro stresamo. Nato dodamo še 1 ml 0,9 % BHT v heksanu, premešamo in postavimo zaprte epruvete v vrelo kopel za 30 minut. Po ohladitvi dodamo 1 ml led očetne kisline in

2 ml kloroforma, premešamo in centrifugiramo pri 1000 vrtljajih/minuto 10 minut. S pipeto prenesemo vodno fazo v kiveto spektrofotometra in izmerimo absorbanco pri valovni dolžini 532 nm. Vzoredno z vzorcem pripravimo tudi slepi vzorec (namesto maščobe zatehtamo 0,1 g vode).

Priprava umeritvene krivulje:

Pripravimo standardno raztopino 1,1,3,3 tetraetoksipropana (7,0 mg/100 ml heksana). 10 ml standardne raztopine odpipetiramo v 100 ml bučko in dopolnimo do oznake s heksanom. V suhe Hachove epruvete odpipetiramo naslednje volumne 10 krat razredčene standardne raztopine: 0 ml, 0,05 ml, 0,1 ml, 0,15 ml, 0,2 ml v epruvete dodamo posamezne reagente po ustreznem vrstnem redu in postopamo enako kot pri vzorcu.

Račun:

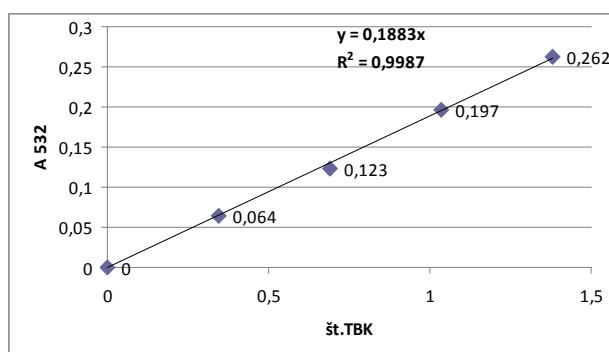
$$\text{TBK} = (A_{532} - n) / k \times (0,1/m)$$

$A_{532}$  = absorbanca pri valovni dolžini 532 nm

m = masa vzorca

0,1 = predvidena zatehta v gramih

k in n: faktorja, ki podajata odnos med absorbanco in št. TBK



Slika 6: Umeritvena krivulja za izračun vsebnosti TBK

#### 3.4.1.8 Določanje vsebnosti fosfatov

Vsebnost fosfatov v vzorcih smo določili po postopku opisanem s skripti za predmet Kakovost živil in zakonodaja (Jamnik in Bertoncelej, 2009).

Princip:

Suhi sežig vzorca pri 650 °C, hidroliza s HNO<sub>3</sub> in spektrofotometrično določanje celokupnih fosfatov.

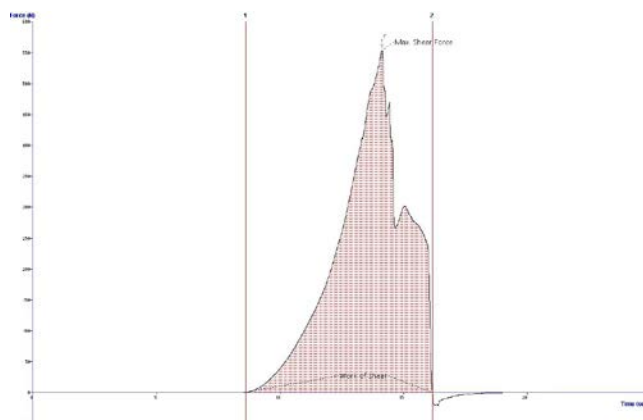
Reagenti:

- amonvanadat: 0,25 % razt.
- amonmolibdat: 5 % raztopina
- dušikova kislina: HNO<sub>3</sub> : dest. voda (1 : 2)
- reagenčna raztopina
- standardna raztopina: 0,0957 g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (po Sorenseneu/100 ml) (zatehtamo 0,0955 g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)



### 3.4.2.2 Merjenje teksturnih lastnosti z napravo Texture Analyser

Merjenje teksture klobas smo opravili z aparatom Texture Analyser podjetja Stable Micro System. Za analizo smo uporabili po pogrevanju ohlajene klobase, ki smo jih prerezali na polovico in odmerili 7 cm dolge trakove. Vsak vzorec smo analizirali v štirih paralelkah. Meritve smo izvedli s Kramerjevo celico HDP/KS5, ki ima pet rezil in vključujejo načela strižnih sil, stiskanja in iztiskanja vzorca skozi reže v bazo. Testna hitrost premikanja glave rezila je bila 3 mm/s. Rezultat, ki smo ga dobili, je sila, ki jo rezilo potrebuje za iztiskanje vzorca preko reže.



**Slika 8: Značilna krivulja za merjenje strižnih sil z metodo po Warner-Bratzlerju za poltrajne klobase**

### 3.4.3 Senzorična analiza

Senzorično analizo je izvedel štiričlanski panel izkušenih preizkuševalcev Katedre za tehnologijo mesa in vrednotenje živil.

Za senzorično ocenjevanje klobas smo uporabili dva sistema ocenjevanja. Lastnosti klobas smo najprej ocenili s sejmskim testom (skrajšanim analitičnim testom), nato pa še z analitičnim deskriptivnim testom z nestrukturirano točkovno lestvico. Vrednotenje je potekalo v senzoričnem laboratoriju Katedre za tehnologijo mesa in vrednotenje živil na Biotehniški fakulteti.

Senzorično ocenjevanje zunanjšega izgleda, sestave prereza in barve prereza so preskuševalci opravili na hladnih (nepogretilih) vzorcih. Sestavo prereza, barvo prereza, teksturo, vonj in okus so ocenili na toplih (pogretilih) vzorcih (pogrevanje 7–10 minut v vroči vodi pri cca. 90° C) (Bogataj in sod., 2010). Senzorične lastnosti so preskuševalci ocenjevali v takem vrstnem redu, kot so jih zaznavali.

#### 3.4.3.1 Sejmski oz. skrajšani analitični test

Sejmski test je skrajšan analitični test s sistemom odbitih točk. Ocenjuje se pet senzoričnih lastnosti kranjske klobase, in sicer zunanji izgled, sestavo prereza, teksturo, barvo prereza in vonj. Za vsako zaznano napako se odbije določeno število točk. V



spodnjih vrsticah je povzet način točkovanja za posamezno lastnost (Bogataj in sod., 2010).

### **Zunanji izgled**

- 2,0 točki – značilni izgled, oblika in barva izdelka;
- 1,5 točke – če se pojavi največ ena od napak v zmernem obsegu: neznačilna (presvetla, pretemna) barva, neenakomerna barva, neustrezna teža, neenakomerna dolžina koncev v paru;
- 1,0 točka – če se pojavita dve od naštetih napak v izrazitejšem obsegu: neznačilna (presvetla, pretemna) barva, neenakomerna barva, neustrezna teža, neenakomerna dolžina koncev v paru;
- 0,5 točke – če so našteje napake nesprejemljivo izražene: neznačilna (presvetla, pretemna) barva, neenakomerna barva, neprimerna velikost, neenakomerna dolžina koncev v paru, poškodovan ovitek, brez špile;
- 0 točk – izdelek je po izgledu, obliki, barvi povsem neznačilen in nesprejemljiv, močno poškodovan, daje vtis mikrobiološke pokvarjenosti (lepljiva–sluzava površina, kolonije plesni).

### **Sestava prereza**

- 3,0 točke – značilen mozaik (velikost, razporeditev, razmerje med koščki mesa in slanine);
- 2,5 točke – manjše posamezne napake v mozaiku;
- 2,0 točke – posamezne izrazitejše napake v mozaiku, koščki veziva, delno raztopljen slanina;
- 1,5 točke – dve ali več izrazitejših napak v mozaiku;
- 1,0 točka – zelo izrazite dve ali več napak v mozaiku;
- 0,5 točk – komaj sprejemljiv mozaik s tremi ali več izrazitimi napakami;
- 0 točk – povsem nesprejemljiv mozaik z več napakami.

### **Barva prereza**

- 3,0 točke – v hladni in pogreti klobasi značilna in enakomerna rožnata barva mesa in smetanasto bela barva slanine;
- 2,5 točke – manjša napaka v eni od lastnosti barve mesa in slanine;
- 2,0 točke – izrazitejša napaka (netipičnost, neizrazitost, neenakomernost) v eni od lastnosti barve mesa in slanine;
- 1,0 do 1,5 točke – izrazita napaka v dveh lastnostih barve mesa in slanine;
- 0 do 0,5 točke – barva mesa in/ali slanine povsem netipična in nesprejemljiva, diskoloracije.

### **Tekstura**

- 4,0 točke – tekstura hladne klobase je zmerno čvrsta, značilna za pasterizirano mesnino, tekstura pogrete klobase je napeta, hrustljava, sočna, primerno grizna, brez trdih koščkov (vezivo, kosti);
- 3,5 točke – manjša napaka v eni od teksturnih lastnosti (premehka, prečvrsta, suha, drobljiva, odpušča sok in/ali mast);
- 3 točke – izrazitejša napaka v eni od teksturnih lastnosti (premehka, prečvrsta, suha, drobljiva, odpušča sok in/ali mast), koščki veziva;

- 2,0 do 2,5 točke – izrazita napaka v dveh ali več teksturnih lastnosti;
- 1,0 do 1,5 točke – zelo izrazita napaka v dveh ali več teksturnih lastnostih;
- 0,0 do 0,5 točke – hladna klobasa je mehka zaradi še presnega, toplotno neobdelanega nadeva, pogreta klobasa ima eno ali več nesprejemljivih teksturnih napak (premehka – razpadajoča, trda – olesenela in suha, sok oziroma maščoba se izliva, veliki kosi veziva, kosti).

### **Vonj**

- 3,0 točke – tipičen/značilen za razsoljeno, začinjeno in dimljeno prašičje meso, primerno/zmerno izražen;
- 2,5 točke – rahlo (komaj zaznavno) izražena napaka v eni od lastnosti vonja;
- 2,0 točki – zmerno izražena napaka/pomanjkljivost v vonju;
- 1,0 do 1,5 točke – izraženi dve ali več napak vonja, žarkost;
- 0,0 do 0,5 točk – zelo do nesprejemljivo izražene napake vonja (značilnost, izrazitost vonja), vonj po pokvarjenem (kisel, gniloben, plesniv), tuji vonji.

### **Okus**

- 5,0 točk – okus je značilen, skladen in primerno izražen;
- 4,0 do 4,5 točk – manjše do zmerno izražene napake v okusu;
- 3,0 do 3,5 točk – izrazite napake v okusu (netipičen, neskladen, premalo ali preveč izražen);
- 2,0 do 2,5 točke – močne napake v okusu (netipičen, neskladen, premalo ali preveč izražen), žarkost, tuji okusi;
- 0,5 do 1,5 točke – nesprejemljivo izražene napake v okusu (netipičen, neskladen, premalo ali preveč izražen), žarkost, tuji okusi;
- 0 točk – nesprejemljivo izražene napake v okusu in/ali pokvarjen okus (gniloben, kisel, plesniv...), močni tuji okusi.

#### 3.4.3.2 Analitična deskriptivna analiza

Uporabili smo tudi analitično deskriptivno analizo z nestrukturirano točkovno lestvico od 0 do 7 točk. Pri sistemu 1–7 pomeni 1 točka, da lastnost ni izražena ali da je popolnoma nesprejemljiva, 7 točk pa močno izraženo lastnost. Nekaj lastnosti smo ocenjevali tudi po sistemu 1–4–7, kjer pomeni 1 točka premalo izraženo, 4 točke optimalno in 7 točk preveč izraženo lastnost. Ocenjevali smo 27 različnih lastnosti kranjske klobase in ostalih klobas za kuhanje: videz klobase (oblikovanje, velikost, enakost dolžine, nagubanost, barvo), videz prereza (granulacijo, razporeditev, razmerje meso:slanina, barvo mesa, luknjičavost, izcejo maščobe), tekstura (sočnost, jedrost), vonj (značilnost vonja, po dimu, po česnu, po popru, po žarkem, po zatohlem), aroma (slanost, značilnost arome, žarkost, po dimu, po popru, po česnu, tuje arome, po kislem).

#### **Videz klobase**

- oblikovanje (1–7): 7 točk, kadar je klobasa lepo oblikovana in zašpiljena skozi ovitek in ne maso, nižja ocena, kadar špila prebada nadev,
- velikost (1–4–7): 1 točka premajhna, 4 točke optimalna in 7 prevelika,
- enakost dolžine (1–7): najvišja ocena za enako dolžino obeh koncev enega para klobase,

- nagubanost (1–7): 1 točka, kadar klobasa ni nagubana,
- barva (1–7): 7 točk, kadar je barva značilna za kranjsko klobaso (rdeče-rjava).

### **Videz prereza**

- granulacija (1–4–7): klobasa z optimalno granulacijo (pravilno velikostjo koščkov mesa in slanine) 4 točke,
- razporeditev nadeva (1–7): 7 točk, primerna razporeditev koščkov mesa in slanine po prerezu klobase,
- razmerje meso:slanina (1–4–7): pravilno razmerje je 4 točke, premalo mesa – 1 točka in preveč mesa – 7 točk,
- barva mesa (1–7): 7 točk, kadar je barva na prerezu klobase značilna za razsoljeno prašičje meso (rožnato–rdeča),
- luknjičavost (1–7): 1 točka, kadar prerez ni luknjičav,
- izceja maščobe (1–4–7): maščoba na prerezu se lahko izceja (4 točke), če se mast ne izceja – 1 točka, če se mast preveč izceja – 7 točk.

### **Tekstura**

- sočnost (1–7): boljša je sočnost višja je ocena,
- jedrost (1–4–7): optimalna jedrost (4 točke) je takrat, kadar se nadev ne drobi in ni gumijast, nižjo oceno dobi vzorec, ki se drobi, in višjo, kadar je nadev preveč gumijast.

### **Vonj**

- značilnost vonja (1–7): 7 točk, značilen vonj kranjske klobase in klobase za kuhanje,
- po dimu (1–4–7): 7 točk močno preveč po dimu, 4 točke optimalno, 1 točka nezaznavno po dimu,
- po česnu (1–4–7): 7 točk močno preveč po česnu, 4 točke optimalno, 1 točka nezaznavno po česnu,
- po popru (1–4–7): 7 točk močno preveč po popru, 4 točke optimalno, 1 točka nezaznavno po popru,
- po žarkem (1–7): 7 točk močno žarek vonj, 1 točka ni vonja po žarkem,
- po zatohlem (1–7): 7 točk močno zatohel vonj, 1 točka ni vonja po zatohlem.

### **Aroma**

- slanost (1–4–7): 1 točka premalo slano, 4 točke optimalno, 7 točk preveč slano,
- značilnost arome (1–7): 7 točk, značilna aroma za kranjsko klobaso in klobaso za kuhanje, 1 točka, neznačilna aroma,
- žarkost (1–7): 7 točk, močno žarko, 1 točka, ni prisotne žarkosti,
- po dimu (1–4–7): 1 točka, premalo arome po dimu, 4 točke, optimalna aroma po dimu, 7 točk, premočna aroma po dimu,
- po popru (1–4–7): 1 točka, premalo arome po popru, 4 točke, optimalna aroma po popru, 7 točk, premočna aroma po popru,
- po česnu (1–4–7): 1 točka, premalo arome po česnu, 4 točke, optimalna aroma po česnu, 7 točk, premočna aroma po česnu,
- tuje arome (1–4–7): 7 točk, močno izražena tuja aroma, 1 točka, neizražena tuja aroma,

- po kislem (1–4–7): 7 točk, izrazita aroma po kislem, 1 točka, ni prisotne arome po kislem.

### 3.4.4 Določanje prisotnosti govedine s PCR v realnem času

Analizo smo izvedli na vzorcih kranjskih klobas in na vzorcu govedine in svinjine. Najprej smo izvedli izolacijo DNA, kjer smo uporabili dve metodi: Nucleospin Food (Macherey-Nagel, Nemčija) in DNeasymericon Food (Qiagen, Nemčija). Nato smo z merjenjem absorbance določili koncentracijo izolirane DNA v vzorcu, pripravili izbrano koncentracijo DNA in primerno reakcijsko mešanico, ter nazadnje s PCR v realnem času določili prisotnost govedine.

#### 3.4.4.1 Izolacija DNA

##### **Princip:**

Po homogenizaciji vzorca se DNA ekstrahira z lizo celic z dodajanjem pufrov, ki vsebujejo soli, denaturacijske komponente in detergente.

##### **Izolacija s kompletom Nucleospin Food**

Zatehtali smo 200 mg homogeniziranega vzorca, ki smo mu dodali 1100  $\mu$ l pufra CF, segretega na 65 °C. Vsebinsko smo premešali na namiznem mešalu in dodali 20  $\mu$ l proteinaze K (25 mg/ml), kar smo ponovno premešali. Vse skupaj smo 30 minut inkubirali v vodni kopeli pri temperaturi 65 °C. Medtem smo vzorce vsakih 5 minut premešali na mešalu.

Po 30-minutni inkubaciji smo vzorce 10 minut centrifugirali pri hitrosti 14.500 obratov/minuto. V svežo 2 ml epruveto smo prenesli 300  $\mu$ l absolutnega etanola (-20 °C), dodali 300 pufra C4 in 300  $\mu$ l supernatanta. Vzorec smo na namiznem mešalu mešali 30 sekund. 700  $\mu$ l mešanice smo prenesli v kolono za izpiranje, ki je bila vstavljena v zbiralno epruveto. Sledilo je centrifugiranje 1 minuto pri hitrosti 14.500 obratov/minuto, tekočo fazo smo zavrgli.

Nato smo vzorec z DNA trikrat spirali:

1. spiranje – v kolono za izpiranje smo dodali 400  $\mu$ l pufra CQW in centrifugirali 1 minuto pri 12.000 obratov/minuto, ter zavrgli tekočo fazo.
2. spiranje – v kolono za izpiranje smo dodali 700  $\mu$ l pufra C5, centrifugirali 1 minuto pri 12.000 obratov/minuto in zavrgli tekočo fazo.
3. spiranje – v kolono za izpiranje smo dodali 200  $\mu$ l pufra C5, centrifugirali 2 minuti pri 12.000 obratov/minuto in zavrgli tekočo fazo.

Kolono za izpiranje smo prenesli v novo zbiralno epruveto, dodali 100  $\mu$ l pufra CE, segretega na 70 °C, inkubirali 5 minut pri sobni temperaturi in centrifugirali 1 minuto pri 12.000 obratov/minuto.

Ves tekoči del smo prenesli v novo 0,5 ml epruveto in raztopino do nadaljnje analize hranili pri -20 °C.

### **Izolacija s kompletom DNeasymericon Food**

200 mg homogeniziranega vzorca smo dodali 1 ml pufru Food Lysis in 2,5  $\mu$ l proteinaze K (25 mg/ml). Vse skupaj smo premešali na namiznem mešalniku. Vsebino smo nato 30 minut inkubirali pri 60 °C, vmes pa smo večkrat premešali na namiznem mešalniku. Po inkubaciji smo mešanico 5 minut centrifugirali pri hitrosti 2500 obratov/minuto.

V 2 ml epruveto smo odpipetirali 500  $\mu$ l kloroforma, ki smo mu dodali 700  $\mu$ l čistega supernatanta. Vse skupaj smo premešali na namiznem mešalu in centrifugirali 15 minut pri 14.000 obratov/minuto.

V svežo 2 ml epruveto smo odpipetirali 1 ml pufru PB in dodali 250  $\mu$ l zgornje faze. V kolono za izpiranje smo dodali 600  $\mu$ l mešanice in centrifugirali 1 minuto pri 14.000 obratov/minuto. Tekoči del smo zavržli in ponovili prejšnji postopek.

V kolono smo dodali 500  $\mu$ l pufru AW2 in centrifugirali 1 minuto pri 14.000 obratov/minuto. Centrifugiranje smo ponovili, da bi se membrana osušila.

Kolono smo prenesli v novo zbirno epruveto in dodali 100  $\mu$ l pufru EB, nakar smo vse skupaj inkubirali 1 minuto pri 15-20 °C in nato centrifugirali 1 minuto pri 14.000 obratov/minuto. Tekoči del smo hranili pri -20 °C.

#### 3.4.4.2 Spektrofotometrično določanje koncentracije izolirane DNA

Za določanje koncentracije DNA v vzorcu smo izmerili absorbance pri valovnih dolžinah 230 nm, 260 nm in 280 nm. Vrednost pri valovni dolžini 260 nm nam omogoča izračun koncentracije nukleinske kisline. Razmerje med valovnima dolžinama  $A_{260/280}$  je merilo čistosti nukleinske kisline. Če je vrednost razmerja  $A_{260/280}$  od 1,8 do 2,0, pomeni da je izolirana DNA čista. Kadar je to razmerje nižje, je vzorec DNA kontaminiran s proteini ali fenoli in zato ne omogoča natančnega določevanja količinske vsebnosti nukleinske kisline (Sambrook, 1989).

#### 3.4.4.3 Priprava izbrane koncentracije DNA za PCR

Določili smo, da mora biti v reakcijski mešanici za PCR v realnem času vedno 10 ng DNA/ $\mu$ l.

Izračun:

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$V_1 = 10 \text{ ng}/\mu\text{l} \times 100 \mu\text{l} / 58,9 \text{ ng}/\mu\text{l} = 17,1 \mu\text{l}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 100 \mu\text{l} - 17,1 \mu\text{l} = 82,9 \mu\text{l}$$

#### 3.4.4.4 Priprava reakcijske mešanice za PCR v realnem času

V reakcijsko mešanico za določanje govedine smo dodali naslednje reagente:

- TaqMan Universal Master Mix II (Life Technologies, ZDA),
- 900 nM oligonukleotidnih začetnikov (Life Technologies, ZDA),
- 250 nM sonde (Life Technologies, ZDA),

- 2  $\mu$ L DNA,
- H<sub>2</sub>O<sub>PCR</sub>.

#### 3.4.4.5 Izvedba PCR v realnem času in vrednotenje rezultatov

Za določanje govedine v vzorcih kranjskih klobas smo uporabili PCR v realnem času s specifičnim parom oligonukleotidnih začetnikov in specifično sondo. V posamezno reakcijsko mešanico smo dodali 2  $\mu$ l pripravljene DNA. Za negativno kontrolo smo reakcijski mešanici namesto DNA dodali H<sub>2</sub>O<sub>PCR</sub>. Analizo pomnožkov smo izvedli s programom ABI Prism 7500 Sequence Detection system (Applied Biosystem, 2004). Po zaključeni encimski reakciji smo za vsak vzorec določili vrednost Ct, ki nam pove koliko ciklov je potrebnih, da aparaturna zazna normaliziran fluorescentni signal. Ročno smo na aparatu nastavili mejo zaznavanja in sicer na vrednost 0,05, izhodišče pa je bilo nastavljeno avtomatsko. Pri tako nastavljenih parametrih je bil pozitiven rezultat tisti, ki je imel vrednost Ct nad mejo zaznavanja.

Visoka vrednost Ct pomeni, da je v vzorcu majhna koncentracija izolirane DNA, medtem ko majhna vrednost Ct pomeni večjo koncentracijo izolirane DNA. Namreč, manjša kot je koncentracija DNA, več ciklov mora poteči, posledično je Ct vrednost večja. Vrednost Ct je točka, kjer se krivulja fluorescence povzpne nad fluorescenco ozadja in označuje koliko ciklov je potrebnih, da se doseže meja zaznavanja. Vzorci brez prisotne goveje DNA se ne povzpnejo nad fluorescenco ozadja, kar pomeni da ne sekajo krivulje fluorescence na točki Ct.

#### 3.4.5 Statistične metode

V poskusu zbrane podatke smo pripravili in uredili s programom EXCEL XP. Osnovne statistične parametre smo izračunali s postopkom MEANS, s postopkom UNIVARIATE pa smo podatke testirali na normalnost porazdelitve (SAS Software, 1990). Rezultati poskusa so bili analizirani po metodi najmanjših kvadratov s postopkom GLM, povezave med parametri pa z multivariantnima metodama PCA (*Principal Component Analysis*) in LDA (*Linear Descriptive Analysis*) (SPSS).

Za analizo vpliva proizvajalca na instrumentalne, senzorične in kemijske parametre kranjskih klobas smo uporabili statistični model, v katerega smo vključili fiksni vpliv proizvajalca (P, 12 – kranjske klobase, oz. 9 proizvajalcev – klobase za kuhanje) in proizvodne ponovitve (R, tri ponovitve – kranjske klobase, oz. ena ponovitev – klobase za kuhanje):  $y_{ijk} = \mu + P_i + R_j + e_{ijk}$

Pričakovane povprečne vrednosti za eksperimentalne skupine so bile izračunane z Duncanovim testom in primerjane pri 5 % tveganju. Pearsonovi korelacijski koeficienti med parametri kranjskih klobas so bili izračunani s postopkom CORR (SAS Software, 1990).

Za vrednotenje vpliva vrste metode (AOAC in NIR) določanja vsebnosti beljakovin, vode, maščobe in soli smo uporabili postopek PROC TTEST (t-test v paru) (SAS Software, 1990).

## 4 REZULTATI

V nadaljevanju so podane preglednice z rezultati kemijske, instrumentalne in senzorične analize vzorcev kranjskih klobas in nekaterih drugih poltrajnih klobas za kuhanje s pripadajočimi komentarji statistične obdelave.

### 4.1 REZULTATI KEMIJSKE, INSTRUMENTALNE IN SENZORIČNE ANALIZE KRANJSKIH KLOBAS

V preglednici 5 so prikazani rezultati kemijskih, fizikalnih in instrumentalnih parametrov ter senzoričnih lastnosti kranjskih klobas. Vsi parametri in lastnosti so pričakovano variabilni. Med kemijskimi lastnostmi nekoliko izstopata vsebnost nitritov in število TBK. Razlog za dokaj veliko variabilnost v vsebnosti nitritov je lahko, da so proizvajalci dodali različno količino nitritne soli in v dodatku askorbinske kisline kot antioksidanta. Visok koeficient variabilnosti pri številu TBK pa lahko pojasnimo s tem, da so proizvajalci pri izdelavi kranjske klobase uporabili slanino različne kakovosti, od popolnoma sveže pa do že nekoliko žarke. Med koeficienti variabilnosti pri rezultatih osnovnih kemijskih analiz dobljenih po standardih metodah in rezultatih, ki jih je prikazala NIR metoda, ni bistvenih razlik. Tako lahko sklepamo, da so rezultati metode NIR primerljivi z rezultati, ki smo jih pridobili s standardnimi metodami.

Tudi senzorične lastnosti so pričakovano variabilne, med njimi so nekoliko bolj variabilne lastnosti vonj po žarkem, vonj po zatohlem, žarkost in tuje arome. Razlog lahko iščemo v uporabi manj kakovostnih surovin, nepravilnem hranjenju klobas in neprimernih higienskih razmerah.

**Preglednica 5: Rezultati določanja kemijskih parametrov in senzoričnih lastnosti kranjske klobase z izračunanimi osnovnimi statističnimi parametri**

Parameter	n	Vrednost			standardni odklon	koeficient variabilnosti (%)
		povprečna	najmanjša	največja		
beljakovine (g/100 g)	62	19,66	16,97	25,18	1,77	9,0
voda (g/100 g)	68	55,67	48,09	65,79	3,69	6,6
maščoba (g/100 g)	56	21,80	13,59	30,70	3,79	17,4
pepel (g/100 g)	67	3,10	2,54	3,70	0,31	9,9
sol (g/100 g)	68	2,13	1,73	2,58	0,25	11,5
beljakovine, NIR (g/100 g)	34	20,07	17,29	24,48	1,70	8,5
voda, NIR (g/100 g)	34	56,11	50,99	64,71	3,35	6,0
maščoba, NIR (g/100 g)	34	21,13	13,47	27,55	3,24	15,3
sol, NIR (g/100 g)	34	1,73	1,24	2,41	0,28	16,3
nitriti (mg/kg)	68	2,18	0,20	4,70	1,33	61,2
TBK (mg/kg)	68	0,25	0,07	0,82	0,12	48,8
fosfati (g/100 g)	68	0,20	0,15	0,27	0,03	13,4
sila (N)	116	435	278	611	72	16
delo (Ns)	116	1684	875	7815	647	38

... se nadaljuje.

**Nadaljevanje preglednice 5: Rezultati določanja kemijskih parametrov in senzoričnih lastnosti Kranjske klobase z izračunanimi osnovnimi statističnimi parametri**

Parameter	Vrednost				standardni odklon	koeficient variabilnosti (%)
	n	povprečna	najmanjša	največja		
oblikovanje (1-7)	132	6,0	5	7	0,5	8,0
velikost (1-4-7)	132	4,2	3	6	0,6	13,0
enakost dolžine (1-7)	132	6,3	4,5	7	0,5	8,1
nagubanost (1-7)	132	1,6	1	4,5	0,5	32,7
barva (1-7)	132	5,8	2,5	7	0,9	16,4
granulacija (1-4-7)	132	3,8	1	5	0,7	17,1
razporeditev (1-7)	132	5,7	3	7	0,7	12,7
meso:slanina (1-4-7)	132	4,0	3	6,5	0,6	15,0
barva mesa (1-7)	132	5,6	3	7	0,8	14,4
luknjičavost (1-7)	132	1,3	1	2,5	0,3	25,8
izceja maščobe (1-4-7)	132	3,9	2	5	0,6	14,2
sočnost (1-7)	132	5,5	3	7	0,8	14,9
jedrost (1-4-7)	132	4,0	3	5,5	0,6	14,0
značilnost vonja (1-7)	132	5,7	2,5	7	0,7	12,6
vonj po dimu (1-4-7)	132	4,0	2	5	0,5	11,9
vonj po česnu (1-4-7)	132	4,0	2,5	5	0,3	8,0
vonj po popru (1-4-7)	132	4,0	3	5	0,3	8,1
vonj po žarkem (1-4-7)	132	1,3	1	4	0,6	45,1
vonj po zatohlem (1-4-7)	132	1,5	1	3,5	0,5	36,1
slanost (1-4-7)	132	4,1	3	5	0,3	8,2
značilnost arome (1-4-7)	132	5,6	3,5	7	0,7	13,2
žarkost (1-7)	132	1,3	1	4	0,5	40,5
aroma po dimu (1-4-7)	132	4,0	3	5	0,4	9,7
aroma po popru (1-4-7)	132	4,1	3	5,5	0,4	9,0
aroma po česnu (1-4-7)	132	4,0	3	5	0,3	8,3
tuje arome (1-7)	132	1,6	1	4	0,6	39,7
aroma po kisleem (1-7)	132	1,2	1	2,5	0,4	31,0
zunANJI izgled (0-2)	120	1,6	0,5	5	0,5	28,5
sestava prereza (0-3)	120	2,5	0	3	0,5	19,0
barva prereza (0-3)	120	2,7	1	3	0,4	16,0
tekstura (0-4)	120	3,6	3	4	0,3	8,9
vonj (0-3)	120	2,7	2	3	0,3	12,5
okus (0-5)	120	4,5	3	5	0,4	8,6
skupaj (0-20)	120	17,4	12,5	19,5	1,2	7,1

n – število obravnavanj v poskusu.

S kemijsko analizo osnovne sestave kranjskih klobas smo za vse analizirane parametre (vsebnost beljakovin, vode, maščob in pepela) ugotovili statistično značilne ( $p < 0,001$ ) razlike med proizvajalci (preglednica 6).



Vsebnost beljakovin v kranjskih klobasah različnih proizvajalcev je v območju med 18 % (proizvajalec K) in 23,92 % (proizvajalec G). Vsi vzorci so presegali najmanjšo vsebnost beljakovin, določeno s elaboratom, ki je 17 %. Vsebnost vode v kranjskih klobasah različnih proizvajalcev je med 50,66 % (proizvajalec I) in 62,58 % (proizvajalec D), kar je obratno sorazmerno z vsebnostjo maščobe, ki je v največja pri proizvajalcu I (28,34 %) in najmanjša pri proizvajalcu D (14,07 %). Noben vzorec ne presega po elaboratu za kranjsko klobaso dovoljene največje vsebnosti maščobe (29 %). Vsebnost pepela je največja pri proizvajalcih G in J (3,58 % oz. 3,43 %), to lahko pojasnimo z največjo vsebnostjo soli v klobasah teh proizvajalcev, kar je razvidno tudi iz preglednic 6 in 7.

**Preglednica 6: Razlike v osnovni kemijski sestavi kranjskih klobas različnih proizvajalcev, določeni po metodah AOAC (Duncanov test,  $\alpha = 0,05$ )**

Proizvajalec	Parameter (g/100 g)			
	beljakovine	voda	maščobe	pepel
A	20,16 ± 1,06b	56,98 ± 2,55bcd	17,62 ± 2,18c	3,25 ± 0,28bc
B	19,91 ± 0,68b	52,62 ± 2,40ef	23,90 ± 3,53b	3,30 ± 0,07bc
C	19,36 ± 0,40cb	55,42 ± 0,35ecd	21,46 ± 1,04b	3,14 ± 0,10c
D	18,12 ± 0,65cd	62,58 ± 3,86a	14,07 ± 0,68c	2,80 ± 0,17d
E	19,33 ± 0,40cb	53,98 ± 0,74ed	24,09 ± 1,15b	2,78 ± 0,03d
F	18,11 ± 1,02cd	57,81 ± 0,80bc	23,22 ± 1,51b	2,79 ± 0,07d
G	23,92 ± 0,99a	54,21 ± 2,12ed	18,44 ± 1,20c	3,58 ± 0,08a
H	19,15 ± 1,35cbd	54,56 ± 3,20ed	20,74 ± 0,25b	3,12 ± 0,18c
I	18,96 ± 0,87cbd	50,66 ± 2,09f	28,34 ± 2,10a	3,27 ± 0,11bc
J	20,05 ± 1,15b	54,35 ± 1,72ed	22,93 ± 2,26b	3,43 ± 0,13ba
K	18,00 ± 0,72d	57,77 ± 1,95bc	21,69 ± 0,82b	2,76 ± 0,16d
L	19,58 ± 0,26b	59,95 ± 0,07ba	17,71 ± 0,15c	2,76 ± 0,01d
z.	***	***	***	***

z. – značilnost: \*\*\*  $p \leq 0,001$  statistično zelo visoko značilen vpliv; srednje vrednosti z različno črko (a,b,c,d,e,f,g) znotraj stolpca se statistično značilno razlikujejo ( $p < 0,05$ ). Proizvajalci: A – Arvaj, B – Čadež, C – Celjske Mesnine, D – Kodila, E – Košaki, F – Kras, G – Ledas, H – MDK, I – Meso Kamnik, J – Mlinarič, K – naša, L – Premium MDK.

Tudi rezultati instrumentalne analize osnovne kemijske sestave kranjskih klobas z metodo NIR kažejo statistično značilne razlike med proizvajalci (preglednica 7). Vsebnost beljakovin je tokrat v območju med 18,3 % (proizvajalec D) in 23,62 % (proizvajalec G). Vsebnost vode je v območju med 51,89 % (proizvajalec I) in 62,61 % (proizvajalec D), kar je obratno sorazmerno z vsebnostjo maščobe, ki je v največja pri proizvajalcu I (26,05 %) in najmanjša pri proizvajalcu D (16,12 %). Vsebnost soli je največja pri proizvajalcih J in G (2,15 % oz. 2,01%).

**Preglednica 7: Razlike v osnovni kemijski sestavi kranjskih klobas različnih proizvajalcev, izmerjeni z aparatom NIR (Duncanov test,  $\alpha = 0,05$ )**

Proizvajalec	Parameter (g/100 g)			
	beljakovine	voda	maščobe	sol
A	20,91 ± 1,50b	57,21 ± 1,84bcd	18,58 ± 1,20dec	1,82 ± 0,30bdac
B	20,33 ± 1,01cb	53,17 ± 2,05ed	23,62 ± 2,83ba	1,95 ± 0,08bac
C	20,75 ± 0,09b	55,98 ± 1,34becd	20,72 ± 1,66bdc	1,46 ± 0,10e
D	18,30 ± 0,08ed	62,61 ± 2,99a	16,12 ± 3,76e	1,59 ± 0,15de
E	19,93 ± 0,09cebd	53,91 ± 1,09ecd	23,00 ± 1,10bac	1,65 ± 0,11dec
F	17,99 ± 0,60e	58,63 ± 1,60b	21,26 ± 1,56bdc	1,44 ± 0,13e
G	23,62 ± 0,75a	54,51 ± 1,44ecd	18,85 ± 0,76dec	2,01 ± 0,21ba
H	19,68 ± 1,83cebd	56,17 ± 3,81bcd	22,61 ± 4,15bac	1,69 ± 0,09bdec
I	19,84 ± 1,22cebd	51,89 ± 1,14e	26,05 ± 1,36a	1,95 ± 0,07bac
J	20,97 ± 0,90b	54,22 ± 1,75ecd	21,43 ± 2,34bdc	2,15 ± 0,22a
K	18,39 ± 0,20ced	57,71 ± 0,88bc	21,53 ± 0,59bdac	1,42 ± 0,24e
L	20,16 ± 0,0cbd	59,76 ± 0,0ba	17,12 ± 0,0de	1,50 ± 0,0de
z.	***	***	**	***

z. – značilnost: \*\*\*  $p \leq 0,001$  statistično zelo visoko značilen vpliv; \*\*  $p \leq 0,01$  statistično visoko značilen vpliv; srednje vrednosti z različno črko (a,b,c,d,e,f,g) znotraj stolpca se statistično značilno razlikujejo ( $p < 0,05$ ). Proizvajalci: A – Arvaj, B – Čadež, C – Celjske Mesnine, D – Kodila, E – Košaki, F – Kras, G – Ledas, H – MDK, I – Meso Kamnik, J – Mlinarič, K – naša, L – Premium MDK.

**Preglednica 8: Razlike v vsebnosti soli, nitrita in fosfatov ter številu TBK v kranjskih klobasah različnih proizvajalcev (Duncanov test,  $\alpha = 0,05$ )**

Proizvajalec	sol (g/100 g)	nitriti (mg/kg)	fosfati (g/100 g)	TBK (mg/kg)
A	2,11 ± 0,21ecd	1,01 ± 0,64ed	0,20 ± 0,02bdac	0,35 ± 0,25ba
B	2,33 ± 0,16ba	3,80 ± 0,31a	0,19 ± 0,02dc	0,26 ± 0,08bac
C	1,98 ± 0,06ef	1,44 ± 0,81ced	0,23 ± 0,01a	0,24 ± 0,10bac
D	1,90 ± 0,14f	0,89 ± 0,31ed	0,23 ± 0,02ba	0,17 ± 0,04c
E	1,84 ± 0,06f	0,52 ± 0,28e	0,19 ± 0,02de	0,20 ± 0,09bc
F	2,03 ± 0,18efd	2,32 ± 1,44cb	0,20 ± 0,05bdac	0,16 ± 0,05c
G	2,46 ± 0,11a	1,84 ± 0,39cbd	0,22 ± 0,00bac	0,26 ± 0,17bac
H	2,19 ± 0,13bcd	2,53 ± 1,05b	0,21 ± 0,02bdac	0,20 ± 0,04bc
I	2,24 ± 0,15bc	2,81 ± 0,29b	0,22 ± 0,03bdac	0,25 ± 0,09bac
J	2,46 ± 0,13a	2,32 ± 1,20cb	0,20 ± 0,01bdc	0,39 ± 0,08a
K	1,99 ± 0,19ef	4,42 ± 0,17a	0,16 ± 0,01e	0,30 ± 0,05bac
L	1,91 ± 0,02f	2,38 ± 0,03cb	0,20 ± 0,01bdac	0,26 ± 0,08bac
z.	***	***	***	*

z. – značilnost: \*\*\*  $p \leq 0,001$  statistično zelo visoko značilen vpliv; \*  $p \leq 0,05$  statistično značilen vpliv; srednje vrednosti z različno črko (a,b,c,d,e,f,g) znotraj stolpca se statistično značilno razlikujejo ( $p < 0,05$ ). Proizvajalci: A – Arvaj, B – Čadež, C – Celjske Mesnine, D – Kodila, E – Košaki, F – Kras, G – Ledas, H – MDK, I – Meso Kamnik, J – Mlinarič, K – naša, L – Premium MDK.

V preglednici 8 so prikazane razlike v vsebnosti soli, nitrita in fosfatov ter številu TBK v kranjskih klobasah različnih proizvajalcev. Vsebnost soli, analizirane po AOAC, v kranjskih klobasah je v območju med 1,90 % (proizvajalec D) in 2,46 % (proizvajalca J in

G). Vsebnost rezidualnega nitrita je med 0,52 mg/kg (proizvajalec E) in 4,42 mg/kg (proizvajalec K, klobasa narejena po navodilih iz specifikacije o Kranjski klobasi).

V nobeni od kranjskih klobas nismo zaznali presežene vsebnosti fosfatov (0,5 %). Najmanjša vsebnost fosfatov je v kranjski klobasi, ki je bila izdelana po receptu iz specifikacije (proizvajalec K; 0,16 %), največja pa v kranjskih klobasah proizvajalcev C in D (0,23 %). Sklepamo lahko, da je bil fosfat dodan v izdelke, lahko pa so fosfati že naravno prisotni v surovinah. Števila TBK, izmerjena na vzorcih kranjskih klobas, kažejo statistično značilne razlike med proizvajalci, in so v območju med 0,16 (proizvajalec F) in 0,39 (proizvajalec J).

**Preglednica 9: Vpliv vrste metode določanja na vsebnost beljakovin, vode, maščobe in soli (n = 68, t test v paru)**

Parameter	AOAC	NIR	z.
beljakovine (g/100 g)	19,66 ± 1,77	20,07 ± 1,67	***
voda (g/100 g)	55,67 ± 3,69	56,11 ± 3,32	***
maščoba (g/100 g)	21,89 ± 3,74	21,13 ± 3,22	***
sol (g/100 g)	2,13 ± 0,25	1,73 ± 0,28	***

z. – značilnost: \*\*\*  $p \leq 0,001$  statistično zelo visoko značilen vpliv.

Iz preglednice 9 je razvidno, da metodi, ki smo ju uporabili za določanje osnovne kemijske sestave kranjskih klobas, nista zamenljivi, saj smo z AOAC metodo za določanje beljakovin določili statistično značilno nižjo vrednost beljakovin (za 0,41 g/100 g) kot z metodo NIR. Za 0,44 g/100 g smo določili višjo vrednost vode z metodo NIR, kot z AOAC metodo. Razlika med metodama v vsebnosti maščobe je bila za 0,76 g/100 g in v vsebnosti soli za 0,40 g/100 g.

Preglednica 10 prikazuje razlike v senzorični kakovosti kranjskih klobas različnih proizvajalcev, ocenjene analitično z nestrukturirano točkovno lestvico (1-7 oz. 1-4-7).

### Videz klobase

Ocenjevalci so v sklopu videza klobase ocenili pet senzoričnih lastnosti, in sicer oblikovanje, velikost, enakost dolžine, nagubanost in barvo površine klobase. Najvišjo oceno za oblikovanje je dobila klobasa proizvajalca L (6,5 točke), najnižjo pa klobasa proizvajalca D (5,6 točke), predvsem zato, ker je špila prebadala nadev. Optimalno velikost so imele klobase proizvajalcev proizvajalci B, E in F (4 točke), najmanjša je bila klobasa proizvajalca G (3,8 točke), največja pa je bila klobasa proizvajalca K (5,1 točke). Najvišjo oceno za enakost dolžine je dobila klobasa proizvajalca H (6,7 točke), najnižjo pa proizvajalca D (5,8 točke). Srednje vrednosti za oceno nagubanosti kranjske klobase so med 1,3 (proizvajalci A, H in L) in 1,9 točke (proizvajalca C in E). Najbolj značilno barvo je imela klobasa proizvajalca L (6,4 točke), najslabšo pa klobasa proizvajalca G (4,5 točke).

### Videz prereza

Ocenjevalci so v sklopu videza prereza klobase ocenili pet senzoričnih lastnosti, in sicer granulacijo, razporeditev, razmerje meso:slanina, barva mesa in izceja maščobe.

**Preglednica 10: Razlike v senzorični kakovosti kranjskih klobas različnih proizvajalcev, ocenjeni z analitičnim deskriptivnim testom (Duncanov test,  $\alpha = 0,05$ )**

proizvajalec	lastnost (točke)					
	oblikovanje (1-7)	velikost (1-4-7)	enakost dolžine (1-7)	nagubanost (1-7)	barva (1-7)	granulacija (1-4-7)
A	6,3 ± 0,5ba	4,3 ± 0,5cbd	6,0 ± 0,7dc	1,3 ± 0,3bc	6,0 ± 0,5ba	3,5 ± 0,5b
B	5,9 ± 0,5bc	4,0 ± 0,2fed	6,3 ± 0,3bac	1,8 ± 0,3bac	6,0 ± 0,4ba	3,5 ± 0,5b
C	5,9 ± 0,6bc	3,9 ± 0,2fe	6,2 ± 0,7bdc	1,9 ± 0,5a	6,2 ± 0,5a	3,9 ± 0,4ba
D	5,6 ± 0,5c	4,3 ± 0,5cebd	5,8 ± 0,5d	1,7 ± 0,5bac	5,3 ± 1,0bc	3,4 ± 0,4b
E	6,2 ± 0,3ba	4,0 ± 0,0fed	6,5 ± 0,4ba	1,9 ± 0,4a	6,2 ± 0,3a	3,5 ± 0,6b
F	6,0 ± 0,5bc	4,0 ± 0,2fed	6,5 ± 0,4ba	1,5 ± 0,6bac	5,7 ± 0,9bac	3,6 ± 1,3b
G	6,0 ± 0,0bc	3,8 ± 0,4f	6,2 ± 0,5bac	1,8 ± 0,5ba	4,5 ± 1,5d	4,0 ± 0,7ba
H	6,0 ± 0,4b	4,1 ± 0,3fced	6,7 ± 0,3a	1,3 ± 0,3bc	6,2 ± 1,0a	4,3 ± 0,4a
I	6,0 ± 0,7bc	4,3 ± 0,3fceb	6,5 ± 0,5ba	1,5 ± 1,0bac	5,1 ± 1,0dc	4,0 ± 0,5ba
J	5,9 ± 0,4bc	4,6 ± 0,9b	6,3 ± 0,5bac	1,6 ± 0,4bac	6,1 ± 0,4ba	3,8 ± 0,2ba
K	5,9 ± 0,4bc	5,1 ± 0,2a	6,3 ± 0,3bac	1,4 ± 0,2bac	6,1 ± 0,5ba	4,0 ± 0,6ba
L	6,5 ± 0,0a	4,5 ± 1,0cb	6,3 ± 0,3bac	1,3 ± 0,3c	6,4 ± 0,3a	4,0 ± 0,6ba
z.	*	***	**	*	***	*
proizvajalec	razporeditev (1-7)	meso:slanina (1-4-7)	barva mesa (1-7)	luknjičavost (1-7)	izceja maščobe (1-4-7)	sočnost (1-7)
A	5,8 ± 0,8a	4,1 ± 0,6ba	5,7 ± 0,5ba	1,2 ± 0,2fdec	4,2 ± 0,4a	5,3 ± 1,1fde
B	5,5 ± 0,6ba	4,0 ± 0,0bac	5,7 ± 0,5ba	1,3 ± 0,3bdec	3,8 ± 0,4ba	5,5 ± 0,9bdec
C	6,0 ± 0,7a	4,0 ± 0,3bac	5,7 ± 0,6ba	1,5 ± 0,3ba	4,0 ± 0,1ba	5,4 ± 0,4dec
D	5,3 ± 1,1ba	3,6 ± 0,5dc	5,4 ± 0,9ba	1,4 ± 0,2bdac	4,3 ± 0,6a	5,8 ± 0,4bdac
E	5,8 ± 0,4a	4,3 ± 0,8ba	5,9 ± 0,9a	1,0 ± 0,1fe	4,3 ± 0,5a	6,0 ± 0,5bac
F	5,5 ± 1,0ba	3,8 ± 0,6bdc	5,1 ± 1,2bc	1,2 ± 0,2fdec	4,1 ± 0,3a	5,8 ± 0,4bdac
G	5,5 ± 0,8ba	3,8 ± 0,9bdc	4,6 ± 1,2c	1,4 ± 0,3bac	3,5 ± 0,7b	5,0 ± 1,1fe
H	5,9 ± 0,4a	4,0 ± 0,1bac	5,9 ± 0,4a	1,3 ± 0,3bdec	4,1 ± 0,3a	6,2 ± 0,5ba
I	5,9 ± 0,3a	4,3 ± 0,6ba	5,7 ± 0,5ba	1,1 ± 0,2fe	4,0 ± 0,7ba	5,7 ± 0,4bdac
J	6,0 ± 0,5a	4,5 ± 0,5a	6,1 ± 0,4a	1,0 ± 0,0f	3,9 ± 0,5ba	5,5 ± 0,7bdec
K	4,9 ± 0,6b	3,4 ± 0,4d	5,8 ± 0,5ba	1,6 ± 0,5a	3,1 ± 0,4c	4,7 ± 0,9f
L	5,6 ± 0,3a	4,0 ± 0,0bac	5,9 ± 0,3ba	1,1 ± 0,3fde	4,3 ± 0,5a	6,3 ± 0,3a
z.	**	***	***	***	***	***
proizvajalec	jedrost (1-4-7)	značilnost vonja (1-7)	vonj po dimu (1-4-7)	vonj po česnu (1-4-7)	vonj po popru (1-4-7)	vonj po žarkem (1-7)
A	3,9 ± 0,5dce	5,5 ± 0,9bac	3,8 ± 0,5ab	3,8 ± 0,3a	3,9 ± 0,4a	1,0 ± 0,1b
B	4,3 ± 0,6bc	5,6 ± 0,5bac	4,2 ± 0,6a	4,1 ± 0,3a	4,1 ± 0,5a	1,6 ± 0,8ba
C	4,9 ± 0,5a	5,8 ± 0,5bac	4,2 ± 0,5a	4,0 ± 0,2a	3,9 ± 0,3a	1,1 ± 0,3b
D	3,8 ± 0,6de	5,8 ± 0,8bac	3,9 ± 0,3ab	4,0 ± 0,3a	4,0 ± 0,0a	1,3 ± 0,3ba
E	3,8 ± 0,3de	5,3 ± 1,1c	3,9 ± 0,5ab	3,9 ± 0,5a	4,0 ± 0,3a	1,5 ± 0,6ba
F	3,6 ± 0,4de	5,8 ± 0,7bac	4,0 ± 0,1ab	4,0 ± 0,0a	4,0 ± 0,0a	1,5 ± 0,6ba
G	4,5 ± 0,5ba	5,3 ± 0,7c	3,7 ± 0,7b	4,0 ± 0,3a	3,9 ± 0,4a	1,7 ± 0,9a
H	4,0 ± 0,3dc	6,2 ± 0,4a	4,0 ± 0,1ab	4,1 ± 0,2a	4,1 ± 0,3a	1,2 ± 0,3ba
I	4,3 ± 0,3bc	5,4 ± 0,8bc	3,9 ± 0,6ab	3,8 ± 0,5a	3,8 ± 0,5a	1,3 ± 0,5ba
J	3,9 ± 0,3dce	5,8 ± 0,5bac	3,9 ± 0,5ab	4,0 ± 0,3a	4,1 ± 0,2a	1,4 ± 0,9ba
K	3,5 ± 0,4e	5,8 ± 0,6bac	4,1 ± 0,3ab	3,8 ± 0,2a	4,0 ± 0,0a	1,0 ± 0,0b
L	4,0 ± 0,4dc	6,1 ± 0,5ba	4,3 ± 0,5a	4,0 ± 0,0a	4,0 ± 0,0a	1,0 ± 0,0b
z.	***	*	nz	nz	nz	*

Se nadaljuje.

**Nadaljevanje preglednice 10: Razlike v senzorični kakovosti kranjskih klobasa različnih proizvajalcev, ocenjeni z analitičnim deskriptivnim testom (Duncanov test,  $\alpha = 0,05$ )**

proizvajalec	lastnost (točke)					
	vonj po zatohlam (1-7)	slanost (1-4-7)	značilnost arome (1-7)	žarkost (1-7)	aroma po dimu (1-4-7)	aroma po popru (1-4-7)
A	1,5 ± 0,5bac	4,0 ± 0,3b	5,7 ± 0,5bac	1,1 ± 0,3bc	3,9 ± 0,4ab	4,1 ± 0,4ab
B	1,5 ± 0,5bac	4,3 ± 0,4ba	5,3 ± 0,8bc	1,7 ± 0,8a	4,3 ± 0,5a	4,3 ± 0,3ab
C	1,3 ± 0,4bdc	4,1 ± 0,2b	5,7 ± 0,5bac	1,1 ± 0,2bc	4,2 ± 0,5a	4,0 ± 0,3ab
D	1,6 ± 0,8bac	4,1 ± 0,2b	5,4 ± 0,9bc	1,3 ± 0,4bac	4,0 ± 0,3ab	4,1 ± 0,2ab
E	1,7 ± 0,5ba	4,1 ± 0,4b	5,4 ± 1,0bc	1,7 ± 0,5a	3,9 ± 0,5ab	4,0 ± 0,5ab
F	1,4 ± 0,5bdac	4,0 ± 0,3b	5,6 ± 0,7bac	1,5 ± 0,7ba	4,1 ± 0,2ab	4,0 ± 0,0ab
G	1,9 ± 0,7a	4,0 ± 0,3b	5,1 ± 1,1c	1,2 ± 0,3bac	3,9 ± 0,4ab	4,1 ± 0,2ab
H	1,3 ± 0,4bdc	4,1 ± 0,2b	6,3 ± 0,4a	1,5 ± 0,9bac	4,0 ± 0,1ab	4,2 ± 0,4ab
I	1,7 ± 0,5ba	4,1 ± 0,4b	5,7 ± 0,5bac	1,3 ± 0,4bac	3,8 ± 0,5b	3,9 ± 0,6b
J	1,3 ± 0,4bdc	4,5 ± 0,4a	5,6 ± 0,6bc	1,0 ± 0,1bc	4,0 ± 0,3ab	4,4 ± 0,5a
K	1,0 ± 0,0d	4,1 ± 0,4b	5,5 ± 0,5bc	1,0 ± 0,0c	3,9 ± 0,2ab	3,9 ± 0,2b
L	1,1 ± 0,3dc	4,1 ± 0,3b	6,0 ± 0,4ba	1,1 ± 0,3bc	4,1 ± 0,3ab	4,1 ± 0,3ab
z.	**	nz	*	**	nz	nz
	<b>aroma po česnu (1-4-7)</b>	<b>tuje arome (1-7)</b>	<b>aroma po kislem (1-7)</b>			
A	4,0 ± 0,4a	1,4 ± 0,5bac	1,5 ± 0,5a			
B	4,1 ± 0,2a	1,5 ± 0,6bac	1,4 ± 0,5ba			
C	3,9 ± 0,2a	1,4 ± 0,4bac	1,0 ± 0,1dc			
D	3,9 ± 0,4a	1,7 ± 0,6bac	1,1 ± 0,4bdc			
E	4,0 ± 0,4a	1,9 ± 0,7ba	1,1 ± 0,3bdc			
F	4,0 ± 0,0a	1,9 ± 0,5ba	1,1 ± 0,2bdc			
G	4,0 ± 0,4a	2,0 ± 0,7a	1,3 ± 0,4bda			
H	4,0 ± 0,1a	1,2 ± 0,4c	1,0 ± 0,0d			
I	4,1 ± 0,5a	1,9 ± 0,6ba	1,2 ± 0,3bdc			
J	4,2 ± 0,4a	1,5 ± 0,6bac	1,1 ± 0,4bdc			
K	3,9 ± 0,4a	1,3 ± 0,9bc	1,0 ± 0,0d			
L	4,0 ± 0,0a	1,5 ± 0,0bac	1,4 ± 0,5bac			
z.	nz	*	**			

z. – značilnost: \*\*\*  $p \leq 0,001$  statistično zelo visoko značilen vpliv; \*\*  $p \leq 0,01$  statistično visoko značilen vpliv; \*  $p \leq 0,05$  statistično značilen vpliv; nz –  $p > 0,05$  statistično neznačilen vpliv; srednje vrednosti z različno črko (a,b,c,d,e,f,g) znotraj stolpca se statistično značilno razlikujejo ( $p < 0,05$ ; značilnost razlik med proizvajalci). Proizvajalci: A – Arvaj, B – Čadež, C – Celjske Mesnine, D – Kodila, E – Košaki, F – Kras, G – Ledas, H – MDK, I – Meso Kamnik, J – Mlinarič, K – naša, L – Premium MDK.

Optimalno granulirane (velikost mletja mesa) so bile klobase proizvajalcev G, I, K in L. Slabše ocene, pod 4 točke, so dobile klobase proizvajalcev A, B, C, D, E, F in J. Najvišjo oceno (4,3 točke) je prejela klobasa proizvajalca H, kar pomeni, da je bil nadev nekoliko pregrobo mlet. Najboljša razporeditev mesa in slanine je bila pri kranjski klobasi proizvajalcev C in J (6 točk), najslabša pa pri proizvajalcu K (4,9 točke). Razmerje meso:slanina je bilo najbolj optimalno (3,2:1) pri klobasah proizvajalcev B, C, H in L. Najnižjo oceno za razmerje je dobila klobasa K (3,4 točke), kar pomeni, da je bilo na prerezu premalo mesa, najvišjo pa klobasa J (4,5 točke), kjer je bilo na prerezu opaziti premalo slanine. Ocenjevalci so barvo mesa najboljše ocenili pri klobasi proizvajalca J (6,1 točke), kar pomeni, da se je barva najbolj približala značilni barvi (rožnato-rdeča) razsoljenega prašičjega mesa, in najnižjo klobasi proizvajalca G (4,6 točke). Največjo luknjičavost so ocenjevalci opazili pri klobasi proizvajalca K (1,6 točke), medtem ko so

najmanjšo luknjičavost opazili pri klobasi proizvajalcev E in J (1 točka). Oceno za optimalno izcejo so ocenjevalci dodelili klobasama proizvajalcev C in I, najnižjo klobasi proizvajalca K (3,1 točke) in najvišjo pa klobasam D, E in L (4,3 točke), kar pomeni, da je bila izceja pri teh klobasah preveč izražena.

### **Tekstura**

Ocenjevalci so v sklopu teksture klobase ocenili dve senzorični lastnosti, in sicer sočnost in jedrost. Ocene za sočnost so bile med 4,7 (proizvajalec K) in 6,3 točke (proizvajalec L). Najbolj optimalno jedrost (4 točke) so ocenjevalci zasledili pri klobasah proizvajalcev H in L. Nižjo oceno (3,5 točke), kar pomeni, da je bila klobasa nekoliko premehka, rahlo drobljiva in slabše povezana, je dobila klobasa proizvajalca K, višjo oceno (4,9 točke) pa klobasa proizvajalca C, kar pomeni, da so bili vzorci bolj gumijasti in čvrsti.

### **Vonj**

Ocenjevalci so v sklopu vonja klobase ocenili več senzoričnih lastnosti, in sicer značilnost vonja, vonj po dimu, česnu, popru, žarkem in zatohlem. Najbolj značilen vonj so ocenjevalci zaznali pri klobasah proizvajalca H (6,2 točke), najmanj pa pri klobasah proizvajalcev E in G (5,3 točke). Ocene za vonj po zatohlem so bile med 1,0 (proizvajalec K) in 1,9 točke (proizvajalec G). Ocene za vonj po dimu, česnu in popru se med klobasami različnih proizvajalcev nekoliko razlikovale, vendar razlike niso bile statistično značilne, v vseh klobasah so bile ocenjene z ocenami okoli 4 točke. Kljub neznačilnemu vplivu proizvajalca na vonj po dimu, je iz preglednice 5 razvidno, da imajo optimalen vonj po dimu klobase proizvajalcev F in H. Premalo izražen vonj po dimu je bil zaznan pri klobasah proizvajalca G (3,7 točke), preveč pa pri klobasah proizvajalca L (4,3 točke). Klobase proizvajalcev C, D, F, G, J in L so dobile oceno za optimalen vonj po česnu (4 točke), manj izražen (3,8 točke) je bil pri klobasah proizvajalcev A, I in K, najbolj (4,1 točke) pa pri klobasah proizvajalcev B in H. Vonj po popru je bil najbolj optimalen pri klobasah proizvajalcev D, E, F, K in L, manj izražen pri klobasah proizvajalca I (3,8 točke) in bolj pri klobasah proizvajalcev B, H in J (4,1 točke). Najbolj izražen vonj po žarkem je bil pri klobasah proizvajalca G (1,7 točke), najmanj pri klobasah proizvajalcev A, K in L (1 točka). Za zadnje lastnosti še enkrat poudarjamo, da so razlike statistično neznačilne.

### **Aroma**

V nadaljevanju preglednice 10 so prikazane še štiri senzorične lastnosti, ocenjene v sklopu arome, in sicer slanost, značilnost arome, žarkost, aroma po dimu, popru, česnu in kislem ter tuje arome. Neznačilen vpliv proizvajalcev je razviden pri lastnostih, kot so slanost, aroma po dimu, aroma po popru in aroma po česnu. Klobase proizvajalcev A, F in G so optimalno slane, nekoliko preslane so klobase proizvajalca J (4,5 točke), kar je pričakovano, saj rezultati v preglednici 3 in 4 za te klobase prikazujejo največji odstotek soli. Noben vzorec pa ni bil ocenjen pod 4 točke, kar pomeni, da ni bilo premalo slanega vzorca.

Kljub na splošno neznačilnemu vplivu proizvajalca na določene lastnosti arome, pa smo z Duncanovim testom določili nekaj značilnih razlik med posameznimi klobasami nekaterih proizvajalcev. Optimalno aromo po dimu so ocenjevalci določili pri klobasah proizvajalcev D, H in J. Najmanj točk (3,8) so dobile klobase proizvajalca I in največ (4,3) pa klobase proizvajalca B. Optimalno aromo po popru so dobile klobase proizvajalcev C, E in F.

Najmanj popra je bilo okusiti pri klobasah proizvajalcev I in K (3,9 točke), največ pri klobasah proizvajalca J (4,4 točke). Optimalno aromo po česnu so ocenjevalci dodelili klobasam proizvajalcev A, E, F, G, H in L. Klobase proizvajalcev C, D in K so dobili nižjo oceno, klobasa J pa višjo (4,2 točke).

Pri lastnostih, kot so značilnost arome, žarkost, tuje arome in aroma po kislem, je izražen statistično značilen vpliv proizvajalca. Najbolj značilna aroma je pri klobasah proizvajalca H (6,3 točke), najmanj značilna pa pri klobasah proizvajalca G (5,1 točke). Žarkost je bila razmeroma močno zaznana pri klobasah proizvajalcev B in E (1,7 točke), nezaznavna pa pri klobasah proizvajalcev J in K (1 točka). Najbolj močna tuja aroma je bila zaznana pri klobasah proizvajalca G (2 točki), najmanj pa pri klobasah proizvajalca H (1,2 točke). Srednje vrednosti za oceno arome po kislem so med 1 (proizvajalci C, H, K) in 1,5 točke (proizvajalec A).

Rezultati razlik v senzorični kakovosti kranjskih klobas različnih proizvajalcev, ki so bili ocenjeni s **sejemskim oz. skrajšanim analitičnim testom**, so prikazani v preglednici 11.

Na oceno zunanjega izgleda klobas statistično značilno vpliva proizvajalec. Najvišjo oceno za **zunanjji izgled** so ocenjevalci dodelili klobasam proizvajalca L (2 točki), kar pomeni, da je bil vzorec primerno velik, težak, konci so bili enakomerni, barva je bila značilna. Klobase proizvajalca G so dobile 1,3 točke, kar je verjetno posledica kakšne večje napake.

Na oceno sestave prereza proizvajalec ne vpliva statistično značilno, kljub temu pa smo z Duncanovim testom določili nekaj značilnih razlik. Najbolj optimalno **sestavo prereza** so imele klobase proizvajalca I (2,7 točke), kar nakazuje na primeren mozaik. Eno točko so ocenjevalci odbili klobasam proizvajalca F (2 točki), kar je posledica izrazitih napak v mozaiku, prisotni so bili koščki veziva ali pa je bila slanina delno raztopljena.

Vpliv proizvajalca na oceno barve prereza kranjskih klobas je statistično zelo visoko značilen. Najbolj značilno **barvo prereza** za kranjsko klobaso so dobile klobase proizvajalcev E in J (2,9 točke), kar pomeni, da je bila barva mesa enakomerna rožnata in barva slanine značilna smetanasta. Najnižjo oceno (2,1 točke) so prejele klobase proizvajalca G, kar kaže na manjše napake v barvi mesa ali slanine.

Vpliv proizvajalca na oceno teksture kranjskih klobas je statistično značilen. Najvišji oceni za **teksturo** (4 točke) se približajo klobase proizvajalcev A, H in I. Vzorci so bili hrustljavi, sočni, primerno grizni in brez trdih koščkov z izjemo manjših napak. 3,4 točke so dobile klobase proizvajalcev B in K, kar nakazuje na napake v teksturnih lastnostih, kot so premehka, prečvrsta, suha, drobljiva tekstura ali da klobasa odpušča sok.

Vpliv proizvajalca na oceno vonja kranjskih klobas je statistično visoko značilen. Vse točke za **vonj** (3 točke) so ocenjevalci dodelili klobasam proizvajalca L, kar kaže na tipičen vonj za razsoljeno, dimljeno in začinjeno prašičje meso. Najmanj točk (2,4 točke) so dobile klobase proizvajalca I in je posledica zmerno izražene napake v vonju.

Vpliv proizvajalca na oceno okusa kranjskih klobas je statistično visoko značilen. Ocene za **okus** so v razponu med 4,2 (proizvajalec G) in 4,8 točke (proizvajalca H in K). Nižja

ocena pomeni, da je bila zaznana manjša do zmerno izražena napaka v okusu, višja ocena pa, da je bil okus skladen, značilen in primerno izražen.

Vpliv proizvajalca na skupno oceno senzorične kakovosti kranjskih klobas je statistično zelo visoko značilen. Najvišje **skupno število točk** so tako dosegle klobase proizvajalca H (18,4 točke), kar pomeni, da bi na ocenjevanju dobil izdelek srebrno priznanje (Kmetijsko-živilski sejem v Gornji Radgoni). Najmanj točk so dobile klobase proizvajalca G, kar pa pomeni, da je izdelek vseeno kakovosten, vendar se po elaboratu ne sme prodajati kot kranjska klobasa.

**Preglednica 11: Razlike v senzorični kakovosti kranjskih klobas različnih proizvajalcev, ocenjeni s skrajšanim analitičnim testom (Duncanov test,  $\alpha = 0,05$ )**

proizvajalec	lastnost (točke)						
	zunani izgled (0-2)	sestava prereza (0-3)	barva prereza (0-3)	tekstura (0-4)	vonj (0-3)	okus (0-5)	skupaj točke (0-20)
A	1,5 ± 0,3bc	2,4 ± 0,4ab	2,6 ± 0,4ba	3,8 ± 0,3a	2,8 ± 0,3ba	4,6 ± 0,4ba	17,8 ± 0,9bac
B	1,5 ± 0,4bc	2,5 ± 0,3a	2,7 ± 0,3ba	3,4 ± 0,4a	2,6 ± 0,2bdc	4,4 ± 0,3bac	17,1 ± 1,2bdc
C	1,5 ± 0,3bac	2,6 ± 0,3a	2,8 ± 0,3ba	3,5 ± 0,3a	2,8 ± 0,2ba	4,5 ± 0,2bac	17,7 ± 0,8bac
D	1,5 ± 0,0bc	2,4 ± 0,4ab	2,8 ± 0,4ba	3,5 ± 0,3a	2,8 ± 0,4bac	4,4 ± 0,3bac	17,4 ± 1,1bac
E	1,8 ± 0,3ba	2,4 ± 0,3ab	2,9 ± 0,2a	3,6 ± 0,4a	2,6 ± 0,3bdc	4,4 ± 0,4bac	17,8 ± 0,8bac
F	1,8 ± 1,0ba	2,0 ± 1,1b	2,5 ± 0,3ba	3,7 ± 0,4a	2,6 ± 0,4bdc	4,3 ± 0,4bc	16,6 ± 1,7dc
G	1,3 ± 0,5c	2,6 ± 0,3a	2,1 ± 0,8c	3,5 ± 0,3a	2,5 ± 0,4dc	4,2 ± 0,7c	16,0 ± 1,8d
H	1,7 ± 0,3bac	2,5 ± 0,1a	2,8 ± 0,3ba	3,8 ± 0,3a	2,8 ± 0,3ba	4,8 ± 0,3a	18,4 ± 0,7a
I	1,6 ± 0,4bac	2,7 ± 0,3a	2,5 ± 0,3b	3,8 ± 0,3a	2,4 ± 0,4d	4,4 ± 0,2bac	17,4 ± 0,7bac
J	1,6 ± 0,2bac	2,5 ± 0,3a	2,9 ± 0,2ba	3,6 ± 0,2a	2,7 ± 0,3bdac	4,5 ± 0,3bac	17,8 ± 0,7bac
K	1,5 ± 0,1bc	2,3 ± 0,3ab	2,8 ± 0,3ba	3,4 ± 0,4a	2,8 ± 0,2ba	4,8 ± 0,3a	17,5 ± 0,7bac
L	2,0 ± 0,0a	2,5 ± 0,0a	2,8 ± 0,3ba	3,6 ± 0,3a	3,0 ± 0,0a	4,4 ± 0,3abc	18,3 ± 0,6ba
z.	*	nz	***	*	**	**	***

z. – značilnost: \*\*\*  $p \leq 0,001$  statistično zelo visoko značilen vpliv; \*\*  $p \leq 0,01$  statistično visoko značilen vpliv; \*  $p \leq 0,05$  statistično značilen vpliv; nz –  $p > 0,05$  statistično neznačilen vpliv; srednje vrednosti z različno črko (a,b,c,d,e,f,g) znotraj stolpca se statistično značilno razlikujejo ( $p < 0,05$ ; značilnost razlik med proizvajalci). Proizvajalci: A – Arvaj, B – Čadež, C – Celjske Mesnine, D – Kodila, E – Košaki, F – Kras, G – Ledas, H – MDK, I – Meso Kamnik, J – Mlinarič, K – naša, L – Premium MDK.



Rezultati meritev teksturnih lastnosti kranjskih klobas so podani v preglednici 12. Sile izmerjene na vzorcih kranjskih klobas kažejo statistično značilne razlike med proizvajalci in so v območju med 399 N (proizvajalec I) in 529 N (proizvajalec C). Največja vrednost pomeni preveliko čvrstost oz. pretrd olupek, saj je za ugriz potrebnih več kot 500 N.

**Preglednica 12: Razlike v teksturi kranjskih klobas različnih proizvajalcev (Duncanov test,  $\alpha = 0,05$ )**

proizvajalec	sila (N)	delo (Ns)
A	418 ± 85b	1553 ± 283ab
B	437 ± 63b	2201 ± 1798a
C	529 ± 71a	1825 ± 369ab
D	401 ± 53b	1537 ± 240ab
E	462 ± 80b	1631 ± 274ab
F	431 ± 43b	1612 ± 130ab
G	419 ± 57b	1721 ± 254ab
H	438 ± 52b	1703 ± 269ab
I	399 ± 52b	1653 ± 296ab
J	405 ± 82b	1694 ± 313ab
K	425 ± 82b	1252 ± 197b
L	460 ± 58b	1814 ± 191ab
z.	**	nz

z. – značilnost: \*\*  $p \leq 0,01$  statistično visoko značilen vpliv; nz –  $p > 0,05$  statistično neznačilen vpliv; srednje vrednosti z različno črko (a,b,c,d,e,f,g) znotraj stolpca se statistično značilno razlikujejo ( $p < 0,05$ ). Proizvajalci: A – Arvaj, B – Čadež, C – Celjske Mesnine, D – Kodila, E – Košaki, F – Kras, G – Ledas, H – MDK, I – Meso Kamnik, J – Mlinarič, K – naša, L – Premium MDK.

Rezultati meritev za delo ne kažejo statistično značilnega vpliva proizvajalcev. Ponovno je bila največja vrednost izmerjena za vzorec proizvajalca C (2201 Ns), kar pomeni, da opravimo z ugrizom v tak izdelek največ dela. Najmanjšo vrednost smo izmerili pri klobasah proizvajalca K (1252 Ns), kar kaže na slabšo povezanost nadeva. Razlika med tema dvema klobasama je bila statistično značilna (Duncanov test).

4.2 REZULTATI KEMIJSKE, REOLOŠKE IN SENZORIČNE ANALIZE  
POLTRAJNIH KLOBAS ZA KUHANJE**Preglednica 13: Rezultati določanja kemijskih in senzoričnih lastnosti poltrajnih klobas za kuhanje z izračunanimi osnovnimi statističnimi parametri**

Parameter	n	Vrednost			standardni odklon	koeficient variabilnosti (%)
		povprečna	najmanjša	največja		
beljakovine (g/100 g)	18	18,48	15,38	20,76	1,89	10,2
voda (g/100 g)	18	54,30	46,80	59,40	3,48	6,4
maščobe (g/100 g)	18	25,06	19,43	31,71	3,65	14,6
pepel (g/100 g)	18	3,23	2,47	3,82	0,36	11,1
sol (g/100 g)	18	2,24	1,66	2,90	0,31	13,9
beljakovine, NIR (g/100 g)	9	18,74	16,38	20,54	1,52	8,1
voda, NIR (g/100 g)	9	55,10	48,41	58,42	2,76	5,0
maščobe, NIR (g/100 g)	9	22,45	18,45	28,34	2,97	13,2
sol, NIR (g/100 g)	9	2,08	1,51	2,60	0,37	17,8
nitriti (mg/kg)	18	2,48	0,20	4,71	1,51	60,8
število TBK (mg/kg)	18	0,29	0,12	0,42	0,08	26,3
fosfati (g/100 g)	18	0,2	0,1	0,3	0,0	21,0
oblikovanje (1-7)	36	5,5	5	7	0,6	10,1
velikost (1-4-7)	36	4,5	3,5	6	0,6	13,9
enakost dolžine (1-7)	36	6,3	2	7	0,9	15,1
nagubanost (1-7)	36	1,4	1	3	0,5	36,8
barva (1-7)	36	5,1	3,5	7	1,0	20,0
granulacija (1-4-7)	36	3,9	2	5,5	1,0	25,7
razporeditev (1-7)	36	5,4	4,5	6,5	0,6	10,4
razmerje meso:slanina (1-4-7)	36	4,3	3	6	0,9	19,8
barva mesa (1-7)	36	5,4	4	6,5	0,8	13,8
luknjičavost (1-7)	36	1,3	1	2	0,3	21,8
izceja maščobe (1-4-7)	36	4,8	2,5	5,5	0,7	13,6
sočnost (1-7)	36	5,8	5	6,5	0,5	7,9
jedrost (1-4-7)	36	4,1	3	5	0,6	14,3
značilnost vonja (1-7)	36	4,4	3	6,5	1,2	26,7
vonj po dimu (1-4-7)	36	4,0	3	5	0,7	18,3
vonj po česnu (1-4-7)	36	4,2	3	6	0,8	19,8
vonj po popru (1-4-7)	36	4,2	3	6	0,7	17,5
vonj po žarkem (1-7)	36	1,0	1	2	0,2	17,7
vonj po zatohlem (1-7)	36	1,3	1	3	0,5	35,8
slanost (1-4-7)	36	4,2	3,5	5,5	0,5	11,8
značilnost arome (1-7)	36	4,4	3	6,5	1,2	26,7
žarkost (1-7)	36	1,2	1	2	0,4	31,9
aroma po dimu (1-4-7)	36	4,1	3	6	0,8	19,3
aroma po popru (1-4-7)	36	4,4	3	6	0,8	18,6
aroma po česnu (1-4-7)	36	4,3	3	6	0,8	17,7
tuje arome (1-7)	36	1,9	1	4	0,8	43,9
aroma po kislem (1-7)	36	1,2	1	2,5	0,4	32,3

n – število obravnavanj v poskusu.

V preglednici 13 so prikazani rezultati kemijskih in instrumentalnih parametrov ter senzoričnih lastnosti nekaterih poltrajnih klobas za kuhanje. Vsi parametri in lastnosti so močno variabilni. Prav tako kot pri kranjskih klobasah tudi tukaj najbolj izstopa vsebnost nitritov. To lahko pojasnimo, da je bila v klobase dodana različna količina nitritne soli oz. da so proizvajalci izdelovali klobase po različnih recepturah. Koeficienti variabilnosti za

kemijske parametre, določene po metodah AOAC, so primerljivi s koeficienti pri metodi NIR. Pri senzoričnih lastnostih opazimo največjo variabilnost pri oceni nagubanosti in tujih aromah. Razlog je najverjetneje ta, da so bili izdelki različno pakirani in da so proizvajalci uporabljali različne surovine pri izdelavi klobas.

**Preglednica 14: Razlike v osnovni kemijski sestavi poltrajnih klobas za kuhanje različnih proizvajalcev, določeni po metodah AOAC (Duncanov test,  $\alpha = 0,05$ )**

klobasa	Parameter (g/100 g)			
	beljakovine	voda	maščobe	pepel
1	19,17 ± 0,46c	55,54 ± 0,09d	22,83 ± 0,13ed	2,94 ± 0,04d
2	19,15 ± 0,20c	53,00 ± 0,14f	28,00 ± 0,57c	3,41 ± 0,04b
3	20,09 ± 0,10b	47,10 ± 0,42h	31,42 ± 0,41a	3,45 ± 0,01b
4	19,79 ± 0,30b	57,68 ± 0,18b	20,48 ± 1,48f	3,04 ± 0,01d
5	20,67 ± 0,13a	52,03 ± 0,47g	22,87 ± 0,86ed	3,75 ± 0,10a
6	15,49 ± 0,16e	56,45 ± 0,07c	21,97 ± 0,19e	3,21 ± 0,01c
7	15,46 ± 0,04e	59,39 ± 0,02a	24,11 ± 0,23d	3,45 ± 0,00b
8	19,22 ± 0,07c	54,05 ± 0,21e	24,28 ± 0,25d	3,36 ± 0,06b
9	17,31 ± 0,12d	53,50 ± 0,28fe	29,61 ± 0,21b	2,49 ± 0,02e
Z.	***	**	***	***

z. – značilnost: \*\*\*  $p \leq 0,001$  statistično zelo visoko značilen vpliv; \*\*  $p \leq 0,01$  statistično visoko značilen vpliv; \*  $p \leq 0,05$  statistično značilen vpliv; srednje vrednosti z različno črko (a,b,c,d,e,f,g) znotraj stolpca se statistično značilno razlikujejo ( $p < 0,05$ ). Proizvajalec: 1 – bloška klobasa, MDK, 2 – dimljena klobasa za kuhanje, Blatnik, 3 – domača kranjska klobasa, Meso Kamnik, 4 – domača klobasa, Mercator, 5 – domača klobasa, Mlinarič, 6 – klobasa za kuhanje, Hofer, 7 – klobasa za kuhanje, MDK, 8 – Premium klobasa za kuhanje, Celjske mesnine, Hofer, 9 – tradicionalna kmečka klobasa, AVE.

**Preglednica 15: Razlike v osnovni kemijski sestavi poltrajnih klobas za kuhanje različnih proizvajalcev, izmerjenih z NIR (Duncanov test,  $\alpha = 0,05$ )**

Proizvajalec	Parameter (g/100 g)			
	beljakovine	voda	maščobe	sol
1	18,51	56,04	22,37	1,66
2	19,25	55,51	20,96	2,28
3	20,29	48,41	28,34	2,39
4	19,78	58,42	18,45	1,83
5	20,54	55,40	19,82	2,60
6	16,85	55,56	22,35	1,88
7	16,38	57,02	22,18	2,20
8	19,62	54,63	21,93	2,35
9	17,48	54,91	25,64	1,51

Proizvajalec: 1 – bloška klobasa, MDK, 2 – dimljena klobasa za kuhanje, Blatnik, 3 – domača kranjska klobasa, Meso Kamnik, 4 – domača klobasa, Mercator, 5 – domača klobasa, Mlinarič, 6 – klobasa za kuhanje, Hofer, 7 – klobasa za kuhanje, MDK, 8 – Premium klobasa za kuhanje, Celjske mesnine, Hofer, 9 – tradicionalna kmečka klobasa, AVE.

Z analizo osnovnih kemijskih parametrov poltrajnih klobas za kuhanje, določenih po metodah AOAC, smo zaznali statistično značilne razlike med proizvajalci (preglednica 14). Vsebnost beljakovin v poltrajnih klobasah za kuhanje je med 15,46 % (proizvajalec 7) in 20,67 % (proizvajalec 5), kar je v povprečju manj kot v kranjskih klobasah (med 18 in 23 %). Vsebnost vode se giblje med 47,1 % (proizvajalec 3) in 59,63 % (proizvajalec 7). Razlika med največjo in najmanjšo vsebnostjo je več kot 10 % in je posledica različnih postopkov izdelave klobas. Največja vsebnost maščobe je bila izmerjena v klobasi za kuhanje proizvajalca 3 in sicer 31,42 %. Vsebnost pepela je največja pri proizvajalcu 5

(3,75 %), kar lahko povežemo z največjo vsebnostjo soli v vzorcu tega proizvajalca (preglednica 13 in 14).

V preglednici 15 so prikazani rezultati osnovne kemijske sestave poltrajnih klobas, določenih z metodo NIR. Vsebnost beljakovin je v razponu med 16,38 % (proizvajalec 7) in 20,54 % (proizvajalec 5). Rezultati so primerljivi z rezultati, ki smo jih pridobili z analizami po standardnih metodah. Vsebnost vode je od 48,41 % (proizvajalec 3) do 58,42 % (proizvajalec 4). Največja vsebnost maščobe je zopet pri vzorcu proizvajalca 3 (28,34 %).

**Preglednica 16: Razlike v vsebnosti soli, nitrita in fosfatov ter številu TBK v poltrajnih klobasah za kuhanje različnih proizvajalcev (Duncanov test,  $\alpha = 0,05$ )**

Vrsta klobase	sol (g/100 g)	nitriti (mg/kg)	fosfati (g/100 g)	TBK (mg/kg)
1	2,14 ± 0,04d	3,93 ± 0,02b	0,1 ± 0,0g	0,21 ± 0,02a
2	2,25 ± 0,05cd	0,22 ± 0,03f	0,2 ± 0,0b	0,24 ± 0,16a
3	2,42 ± 0,05b	4,64 ± 0,09a	0,2 ± 0,0dc	0,34 ± 0,11a
4	2,18 ± 0,11cd	3,95 ± 0,11b	0,2 ± 0,0f	0,24 ± 0,03a
5	2,89 ± 0,02a	3,07 ± 0,04c	0,2 ± 0,0e	0,32 ± 0,10a
6	2,20 ± 0,11cd	2,20 ± 0,17d	0,2 ± 0,0de	0,33 ± 0,03a
7	2,34 ± 0,08cb	1,88 ± 0,16e	0,2 ± 0,0c	0,28 ± 0,02a
8	2,12 ± 0,01d	2,07 ± 0,02ed	0,3 ± 0,0a	0,38 ± 0,01a
9	1,68 ± 0,02e	0,39 ± 0,00f	0,1 ± 0,0gf	0,31 ± 0,04a
z.	***	***	***	nz

z. – značilnost: \*\*\*  $p \leq 0,001$  statistično zelo visoko značilen vpliv; nz –  $p > 0,05$  statistično neznačilen vpliv; srednje vrednosti z različno črko (a,b,c,d,e,f,g) znotraj stolpca se statistično značilno razlikujejo ( $p < 0,05$ ). Proizvajalec: 1 – bloška klobasa, MDK, 2 – dimljena klobasa za kuhanje, Blatnik, 3 – domača kranjska klobasa, Meso Kamnik, 4 – domača klobasa, Mercator, 5 – domača klobasa, Mlinarič, 6 – klobasa za kuhanje, Hofer, 7 – klobasa za kuhanje, MDK, 8 – Premium klobasa za kuhanje, Celjske mesnine, Hofer, 9 – tradicionalna kmečka klobasa, AVE.

Vsebnost soli, nitrita, fosfatov in števila TBK v poltrajnih klobasah za kuhanje različnih proizvajalcev prikazuje preglednica 16. Iz preglednice je razviden tudi statistično zelo visoko značilen vpliv proizvajalcev na te lastnosti z izjemo števila TBK, kjer je ta vpliv neznačilen.

Največja vsebnost soli je v klobasah proizvajalca 5 (2,89 %), najmanjša pa v klobasah proizvajalca 9 (1,68 %), tako kot pri analizah izvedenih z metodo NIR. Najmanj ostankov rezidualnega nitrita je v klobasah proizvajalca 2 (0,22 mg/kg), največ pa v klobasah proizvajalca 3 (4,64 mg/kg). Vsebnost fosfatov je v območju med 0,10 % (proizvajalca 1 in 9) in 0,3 % (proizvajalec 3) in ne presega največje dovoljene vsebnosti fosfatov v poltrajnih klobasah, ki je 0,5 %. Največje število TBK je ugotovljeno v klobasah proizvajalca 8 (0,38), najmanjše pa v klobasah proizvajalca 1 (0,21).

**Preglednica 17: Razlike v senzorični kakovosti poltrajnih klobas za kuhanje različnih proizvajalcev, ocenjeni z analitičnim deskriptivnim testom (Duncanov test,  $\alpha = 0,05$ )**

proizvajalec	lastnost (točke)					
	oblikovanje (1-7)	velikost (1-4-7)	enakost dolžine (1-7)	nagubanost (1-7)	barva (1-7)	granulacija (1-4-7)
1	5,4 ± 0,5b	4,0 ± 0,0e	7,0 ± 0,0a	1,5 ± 0,4b	4,9 ± 0,5ed	3,1 ± 0,3b
2	5,1 ± 0,3b	4,9 ± 0,8bc	4,4 ± 1,6c	1,0 ± 0,0b	5,0 ± 0,6cd	5,1 ± 0,3a
3	6,5 ± 0,4a	3,9 ± 0,3e	6,9 ± 0,3a	1,4 ± 0,3b	4,3 ± 0,3e	4,9 ± 0,3a
4	5,6 ± 0,8b	4,0 ± 0,0e	5,9 ± 0,6b	2,0 ± 0,4a	6,8 ± 0,3a	3,1 ± 0,3b
5	5,5 ± 0,4b	5,5 ± 0,0a	6,4 ± 0,3ba	2,4 ± 0,6a	5,4 ± 0,8cbd	4,5 ± 1,0a
6	5,6 ± 0,3b	4,6 ± 0,3dc	6,1 ± 0,3ba	1,0 ± 0,0b	3,5 ± 0,0f	3,1 ± 1,1b
7	5,1 ± 0,3b	4,0 ± 0,0e	7,0 ± 0,0a	1,4 ± 0,3b	5,9 ± 0,3b	3,0 ± 0,0b
8	5,1 ± 0,3b	5,1 ± 0,3ba	6,1 ± 0,3ba	1,4 ± 0,3b	5,6 ± 0,5cb	4,5 ± 0,4a
9	5,4 ± 0,5b	4,3 ± 0,3de	6,5 ± 0,4ba	1,0 ± 0,0b	4,3 ± 0,3e	3,5 ± 1,0b
z.	**	***	***	***	***	***
	razporeditev (1-7)	meso:slanina (1-4-7)	barva mesa (1-7)	luknjičavost (1-7)	izceja maščobe (1-4-7)	sočnost (1-7)
1	5,1 ± 0,3b	5,0 ± 0,7	5,0 ± 0,7	1,0 ± 0,0c	4,0 ± 1,0c	6,5 ± 0,0a
2	5,5 ± 0,8ba	4,5 ± 0,7	5,5 ± 1,1	1,3 ± 0,3bac	5,3 ± 0,3a	5,5 ± 0,4b
3	5,4 ± 0,8ba	4,6 ± 0,6	5,3 ± 1,0	1,0 ± 0,0c	5,0 ± 0,0ba	6,0 ± 0,4ba
4	4,9 ± 0,3b	3,8 ± 1,2	5,4 ± 0,5	1,1 ± 0,3bc	4,4 ± 0,3bc	6,0 ± 0,0ba
5	5,0 ± 0,0b	4,9 ± 1,0	6,3 ± 0,5	1,3 ± 0,3bac	5,1 ± 0,3a	5,6 ± 0,5b
6	5,6 ± 0,6ba	3,6 ± 0,9	5,4 ± 0,8	1,5 ± 0,0a	5,5 ± 0,0a	5,6 ± 0,5b
7	5,5 ± 0,0ba	4,0 ± 0,0	5,4 ± 0,3	1,5 ± 0,0a	4,0 ± 0,0c	6,0 ± 0,4ba
8	6,1 ± 0,5a	4,5 ± 1,0	5,8 ± 1,2	1,4 ± 0,5ba	5,1 ± 0,3a	5,6 ± 0,5b
9	5,1 ± 0,3b	4,3 ± 0,6	5,1 ± 0,3	1,5 ± 0,0a	5,0 ± 0,7ba	5,6 ± 0,5b
z.	*	nz	nz	**	***	*
	jedrost (1-4-7)	značilnost vonja (1-7)	vonj po dimu (1-4-7)	vonj po česnu (1-4-7)	vonj po popru (1-4-7)	vonj po žarkem (1-7)
1	3,9 ± 0,3cb	5,9 ± 0,3a	4,3 ± 0,5bac	4,0 ± 0,0cb	4,1 ± 0,3ba	1,0 ± 0,0a
2	4,9 ± 0,3a	4,4 ± 0,8bdc	4,1 ± 0,5bac	4,1 ± 0,3cb	4,0 ± 0,4b	1,0 ± 0,0a
3	3,8 ± 0,3cb	4,6 ± 0,9bdac	4,0 ± 0,9bdc	3,9 ± 0,6c	3,8 ± 0,5b	1,0 ± 0,0a
4	4,0 ± 0,4b	5,3 ± 1,3ba	3,4 ± 0,5dc	3,5 ± 0,4c	3,5 ± 0,4b	1,0 ± 0,0a
5	4,8 ± 0,3a	3,5 ± 1,0d	4,5 ± 0,7ba	5,9 ± 0,3a	5,1 ± 0,3a	1,0 ± 0,0a
6	3,4 ± 0,3c	3,3 ± 0,3d	5,0 ± 0,0a	4,8 ± 0,3b	4,3 ± 0,3ba	1,0 ± 0,0a
7	4,0 ± 0,4b	3,9 ± 1,1bdc	3,1 ± 0,3d	3,8 ± 1,0c	4,3 ± 1,3ba	1,3 ± 0,5a
8	4,8 ± 0,3a	5,0 ± 1,1bac	3,9 ± 0,6bdc	4,3 ± 0,6cb	4,4 ± 0,6ba	1,0 ± 0,0a
9	3,9 ± 0,6cb	3,6 ± 0,9dc	4,0 ± 0,7bdc	3,6 ± 0,5c	4,0 ± 1,1b	1,1 ± 0,3a
z.	***	**	**	***	nz	nz

Se nadaljuje.

**Nadaljevanje preglednice 17: Razlike v senzorični kakovosti poltrajnih klobas za kuhanje različnih proizvajalcev, z analitičnim deskriptivnim testom (Duncanov test,  $\alpha = 0,05$ )**

proizvajalec	lastnost (točke)					
	vonj po zatohlen (1-7)	slanost (1-4-7)	značilnost arome (1-7)	žarkost (1-7)	aroma po dimu (1-4-7)	aroma po popru (1-4-7)
1	1,6 ± 0,5a	4,0 ± 0,0bc	5,6 ± 0,3a	1,0 ± 0,0b	3,9 ± 0,3ab	4,4 ± 0,5ba
2	1,6 ± 0,9a	4,6 ± 0,6ab	4,1 ± 1,3bc	1,3 ± 0,5b	4,3 ± 0,9ab	4,6 ± 0,3ba
3	1,3 ± 0,3a	3,9 ± 0,5c	5,0 ± 0,9ba	1,0 ± 0,0b	3,8 ± 0,9ab	3,9 ± 0,3b
4	1,5 ± 0,4a	4,0 ± 0,0bc	5,8 ± 0,6a	1,3 ± 0,5b	3,4 ± 0,5b	3,6 ± 0,5b
5	1,5 ± 0,6a	4,9 ± 0,5a	3,6 ± 0,6c	1,4 ± 0,5b	4,5 ± 1,0ab	5,5 ± 0,4a
6	1,0 ± 0,0a	4,0 ± 0,4bc	3,6 ± 0,6c	1,0 ± 0,0b	4,9 ± 0,8a	4,6 ± 0,9ba
7	1,1 ± 0,3a	4,1 ± 0,6bc	3,3 ± 0,3c	1,9 ± 0,3a	3,5 ± 0,6b	4,4 ± 1,3ba
8	1,0 ± 0,0a	4,1 ± 0,5bc	5,1 ± 1,0ba	1,0 ± 0,0b	4,1 ± 0,5ab	4,6 ± 0,8ba
9	1,1 ± 0,3a	4,3 ± 0,3bac	3,5 ± 1,0c	1,1 ± 0,3b	4,3 ± 0,9ab	4,0 ± 0,9b
z.	nz	nz	***	**	nz	*
	aroma po česnu (1-4-7)	tuje arome (1-7)	aroma po kislem (1-7)			
1	4,0 ± 0,0cb	1,9 ± 0,3cb	1,0 ± 0,0b			
2	4,1 ± 0,3cb	1,8 ± 1,0cb	1,4 ± 0,8ab			
3	3,9 ± 0,6c	1,5 ± 0,6cb	1,1 ± 0,3ab			
4	3,5 ± 0,4c	1,8 ± 0,6cb	1,0 ± 0,0b			
5	5,9 ± 0,3a	1,6 ± 0,8cb	1,3 ± 0,5ab			
6	4,8 ± 0,3b	1,6 ± 0,8cb	1,3 ± 0,5ab			
7	3,8 ± 1,0c	2,4 ± 0,5b	1,0 ± 0,0b			
8	4,3 ± 0,6cb	1,3 ± 0,5c	1,0 ± 0,0b			
9	3,6 ± 0,5c	3,4 ± 0,8a	1,6 ± 0,3a			
z.	**	**	nz			

z. – značilnost: \*\*\*  $p \leq 0,001$  statistično zelo visoko značilen vpliv; \*\*  $p \leq 0,01$  statistično visoko značilen vpliv; \*  $p \leq 0,05$  statistično značilen vpliv; nz –  $p > 0,05$  statistično neznačilen vpliv; srednje vrednosti z različno črko (a,b,c,d,e,f,g) znotraj stolpca se statistično značilno razlikujejo ( $p < 0,05$ ; značilnost razlik med proizvajalci). Proizvajalec: 1 – bloška klobasa, MDK, 2 – dimljena klobasa za kuhanje, Blatnik, 3 – domača kranjska klobasa, Meso Kamnik, 4 – domača klobasa, Mercator, 5 – domača klobasa, Mlinarič, 6 – klobasa za kuhanje, Hofer, 7 – klobasa za kuhanje, MDK, 8 – Premuim klobasa za kuhanje, Celjske mesnine, Hofer, 9 – tradicionalna kmečka klobasa, AVE

Razlike med proizvajalci v senzoričnih lastnosti poltrajnih klobas za kuhanje, ki so bile ocenjene analitično, so prikazane v preglednici 17.

### Videz klobase

Vse lastnosti videza so statistično značilno ( $p \leq 0,001$  oz.  $p \leq 0,01$ ) odvisne od proizvajalca. Ocene za oblikovanje klobas so v območju med 6,5 (proizvajalec 3) in 5,1 (proizvajalci 2, 7, 8 in 9). Višja ocena pomeni, da je klobasa primerno polnjena in da so zaključki klobas lepo odrezani. Najbolj primerna je velikost klobas (4 točke) proizvajalcev 1, 4 in 7. Velikost smo primerjali z velikostjo kranjske klobase, če je bil vzorec majhen je bil ocenjen z nižjo oceno, če je bil večji pa z višjo. Klobase proizvajalcev 1 in 7 so prejele za enako dolžino obeh koncev (enakost) vse (7) točke. Zelo neenaka konca pa so opazili ocenjevalci pri klobasah proizvajalca 2 (4,4 točke). Barvo površine klobas proizvajalca 4 so ocenjevalci ocenili z najvišjo oceno (6,8 točke), saj je bila njihova površina rdeče-rjave barve, ki je tipična za dimljene mesnine. Več napak v barvi (pretemna/presvetla barve ali lise na površini) so ocenjevalci opazili pri klobasah proizvajalca 6, ki so dosegle 3,5 točke.

### **Videz prereza**

Med ocenjenimi klobasami ocenjevalci niso nobeni klobasi opazili optimalne granulacije (značilne za kranjsko klobaso). Še najbolj so se optimalni granulaciji približale klobase proizvajalcev 5 in 8 (4,5 točke, preveliki koščki mesa in slanine) ter proizvajalca 9 (3,5 točke, premajhni koščki mesa in slanine). Najboljšo razporeditev mesa in slanine so ocenjevalci ocenili pri klobasi proizvajalca 8 (6,1 točke). S statistično analizo smo ugotovili, da vpliv proizvajalca na razmerje meso:slanina in barvo mesa ni statistično značilen. Najprimernejše razmerje meso:slanina so opazili pri klobasah proizvajalca 7 (4 točke), vendar pa tudi pri drugih proizvajalcih to razmerje ni močno odstopalo. Najbolj primerno rožnato barvo mesa so ocenjevalci ocenili pri klobasah proizvajalca 5 (6,3 točke), vsekakor pa je bila tudi pri drugih klobasah barva ocenjena podobno, saj so bile vse klobase razsoljene. Ocene za luknjičavost so med 1,0 (proizvajalca 1 in 3) in 1,5 (proizvajalci 6, 7 in 9) točke. Ocenjevalci so le pri nekaterih klobasah opazili primerno izcejo maščobe (proizvajalca 1 in 7), pri vseh ostalih je bila ta lastnost premočno izražena.

### **Tekstura**

Največjo sočnost so ocenjevalci opazili pri klobasah proizvajalca 1 (6,5 točke) in najmanjšo pri proizvajalcu 2 (5,5 točke). Optimalno jedrost so ocenjevalci ocenili na klobasah proizvajalcev 4 in 7. Ocene pa se gibljejo med 3,4 (proizvajalec 6) in 4,8 (proizvajalec 8) točke, kjer nižja ocena pomeni drobljivo teksturo, višja ocena pa gumijasto teksturo.

### **Vonj**

Statistično značilen vpliv proizvajalca na vonj se kaže pri naslednjih senzorično ocenjenih lastnostih: značilnost vonja, vonj po dimu in vonj po česnu. Najvišjo oceno za značilnost vonja je dosegla klobasa proizvajalca 1 (5,9 točke), najnižjo pa proizvajalca 6 (3,3 točke). Vonj po dimu je bil najbolj optimalen pri klobasah proizvajalcev 3 in 9, premalo izražen pri proizvajalcu 7 (3,1 točke) in preveč pri proizvajalcu 6 (5 točk). Najprimernejši vonj po česnu so ocenjevalci ocenili na klobasah proizvajalca 1 (4 točke). Premočan vonj po česnu je bil zaznan pri proizvajalcu 5 (5,9 točke).

Neznačilen vpliv proizvajalcev je razviden pri lastnostih, kot so vonj po popru, žarkem in zatohlem (nadaljevanje preglednice 17). Optimalen vonj po popru imajo klobase proizvajalcev 1 in 9. Žarkost je bila zaznana le pri klobasah proizvajalca 7 (1,3 točke) in minimalno proizvajalca 9 (1,1 točke). Vonj po zatohlem pa je bil najbolj izražen v klobasah proizvajalcev 1 in 2 (1,6 točke).

### **Aroma**

Kot primerno slane so ocenjevalci ocenili klobase proizvajalcev 1, 4 in 6. Najbolj preslan je bil izdelek proizvajalca 5 (4,9 točke). Najvišjo oceno za značilnost arome (5,8 točke) so ocenjevalci ocenili pri klobasah proizvajalca 4, najnižjo pa pri klobasah proizvajalca 7 (3,3 točke). Ocene za žarkost so bile med 1,0 in 1,9 (proizvajalec 7) točke. Nobena klobasa različnih proizvajalcev ni imela optimalne arome po dimu, najnižja ocena bila je 3,4 in najvišja 4,9 točke. Optimalno aromo po popru so ocenjevalci opazili pri klobasah proizvajalca 9. Aroma po česnu je bila optimalna pri klobasah proizvajalca 1, močno preveč izražena pa je bila pri klobasah proizvajalca 5 (5,9 točke). Najmočnejšo tujo aromo

(3,4 točke) in aromo po kislem (1,6 točke) so ocenjevalci zaznali pri klobasah proizvajalca 9.

#### 4.3 PRIMERJAVA KRANJSKIH KLOBAS IN KLOBAS ZA KUHANJE

Z analizo glavnih komponent (PCA) in linearno diskriminantno analizo (LDA) smo klobase na podlagi njihovega fizikalno-kemijskega in senzoričnega profila porazdelili na kranjske klobase različnih proizvajalcev in skupino drugih poltrajnih klobas za kuhanje. V analizo smo vključili 35 parametrov, od osnovne kemijske sestave, vsebnosti nitrita, soli, fosfatov in števila TBK do senzoričnih lastnosti. Z analizo PCA smo izmed vseh parametrov izbrali tiste, ki nosijo največji delež vseh informacij. Prvih enajst glavnih komponent razloži 83 % skupne variabilnosti med analiziranimi klobasami. Nekatere od 35 analiziranih parametrov je analiza PCA prepoznala kot manj pomembne, kot so to vsebnost nitritov in fosfatov ter število TBK, oblikovanje, velikost, nagubanost, barva, granulacija, razmerje meso:slanina, barva mesa, luknjičavost, jedrost, vonj po zatohlem, slanost, tuje arome in aroma po kislem. Zato smo v analizo LDA vključili preostalih 19 parametrov.

Dobljene osnovne podatke smo uporabili za razvrščanje vzorcev v trinajst skupin, in sicer dvanajst skupin kranjskih klobas različnih proizvajalcev (označenih s črkami od A do L, zadnjo skupino poltrajnih klobas za kuhanje pa smo označili s črko PK). Za analizo LDA smo uporabili 19 lastnosti, ki jih je PCA analiza prepoznala kot bolj pomembne. Pearsonovi korelacijski koeficienti med parametri so prikazani v preglednici 18.

**Preglednica 18: Pearsonovi korelacijski koeficienti med kemijskimi parametri in senzoričnimi lastnostmi kranjskih klobas in nekaterih poltrajnih klobas za kuhanje**

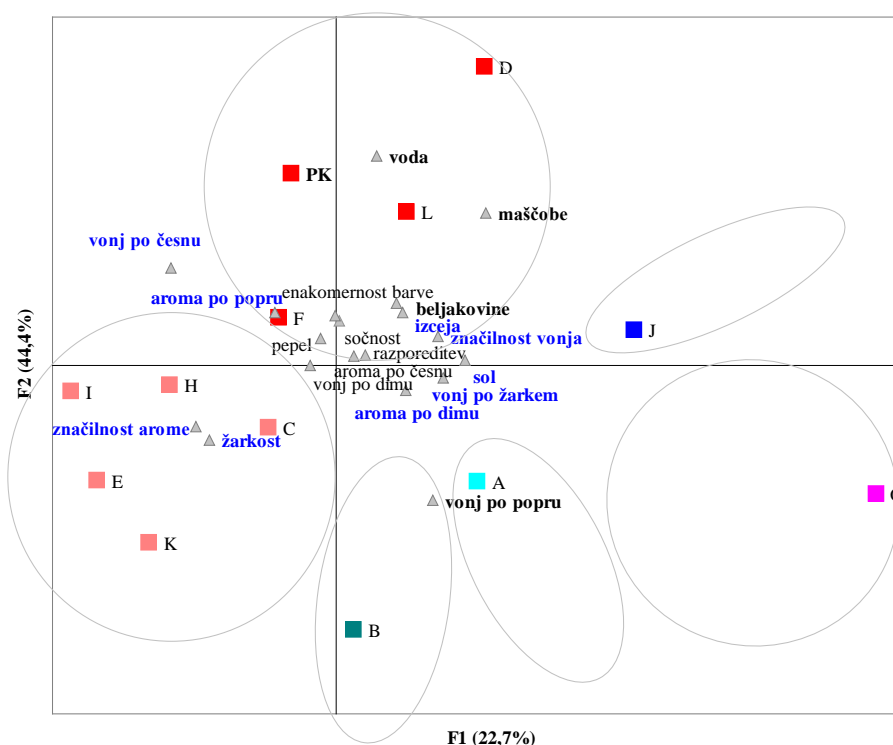
	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9	y10	y11	y12	y13	y14	y15	y16	y17	y18	y19
y1	-0,52	0,15	0,69	0,95	-0,46	0,04	0,92	0,34	0,16	-0,34	0,36	-0,15	0,34	0,03	0,45	-0,59	0,19	-0,12
y2	1,00	-0,77	-0,61	-0,51	-0,26	-0,68	-0,36	-0,77	-0,50	-0,31	0,39	-0,51	0,58	-0,54	0,46	-0,05	-0,43	-0,40
y3		1,00	0,20	-0,01	0,03	0,44	0,02	0,68	0,71	0,83	-0,14	0,94	-0,70	0,46	-0,69	0,64	0,66	0,89
y4			1,00	0,81	0,01	0,67	0,37	0,03	-0,29	-0,31	-0,18	-0,07	0,19	-0,26	0,32	-0,40	0,52	-0,05
y5				1,00	-0,22	0,22	0,82	0,22	-0,07	-0,55	0,12	-0,34	0,36	-0,03	0,50	-0,74	0,10	-0,33
y6					1,00	0,63	-0,49	0,19	-0,12	-0,01	-0,98	0,00	-0,64	0,42	-0,58	0,04	-0,27	-0,18
y7						1,00	-0,27	0,16	-0,17	0,13	-0,78	0,30	-0,46	0,06	-0,37	0,12	0,50	0,21
y8							1,00	0,45	0,34	-0,36	0,47	-0,24	0,31	0,23	0,40	-0,64	-0,14	-0,24
y9								1,00	0,88	0,42	-0,20	0,50	-0,71	0,92	-0,64	0,10	-0,04	0,35
y10									1,00	0,66	0,14	0,66	-0,63	0,80	-0,63	0,39	0,03	0,58
y11										1,00	-0,03	0,97	-0,69	0,35	-0,77	0,94	0,52	0,95
y12											1,00	-0,08	0,64	-0,36	0,57	-0,07	0,09	0,09
y13												1,00	-0,70	0,36	-0,74	0,86	0,65	0,98
y14													1,00	-0,78	0,99	-0,57	-0,08	-0,52
y15														1,00	-0,74	0,11	-0,35	0,17
y16															1,00	-0,68	-0,09	-0,59
y17																1,00	0,51	0,87
y18																	1,00	0,75

y1 – vsebnost beljakovin, y2 – vsebnost vode, y3 – vsebnost maščobe, y4 – vsebnost pepela, y5 – vsebnost soli, y6 – razporeditev, y7 – enakomernost mozaika, y8 – izceja, y9 – sočnost, y10 – značilnost vonja, y11 – vonj po dimu, y12 – vonj po česnu, y13 – vonj po popru, y14 – vonj po žarkem, y15 – značilnost arome, y16 – žarkost, y17 – aroma po dimu, y18 – aroma po popru, y19 – aroma po česnu.



Tako smo z analizo LDA določili trinajst najbolj diskriminantnih spremenljivk: vsebnost vode, beljakovin, maščob in soli, ocena izceje, značilnost vonja, vonj po česnu, žarkosti in popru, žarkost, značilnost arome, aroma po dimu in popru. Prvi dve funkciji (42 vzorcev, 19 lastnosti) razložita 67 % skupne variabilnosti (44 % in 23 %), drugi dve funkciji pa še 27 % skupne variabilnosti (10 % in 7 %). Projekciji parametrov in podatkov o proizvajalcu klobas, v ravnini, definirani s prvima dvema funkcijama, sta prikazani na sliki 9, projekciji v ravnini, definirani z tretjo in četrto funkcijo pa na sliki 10.

Na sliki 9 lahko opazimo skupino spremenljivk, definirano s funkcijo 1, ki ležijo daleč od izhodišča in vključujejo lastnosti, kot so izceja, aroma po dimu, značilnost vonja in vsebnost soli. Te spremenljivke so v tesni, negativni korelaciji z vonjem po česnu, značilnostjo arome, žarkostjo in aromo po popru, ki ležijo blizu funkcije 1 na nasprotni strani. Funkcija 2 definira skupino spremenljivk, kot so vsebnost beljakovin, maščobe in vode, ki so najbolj oddaljeni od izhodišča, in na nasprotni strani vonj po popru. Lastnosti, kot sta značilnost arome in žarkost, ležita blizu in sta v visoki pozitivni korelaciji.



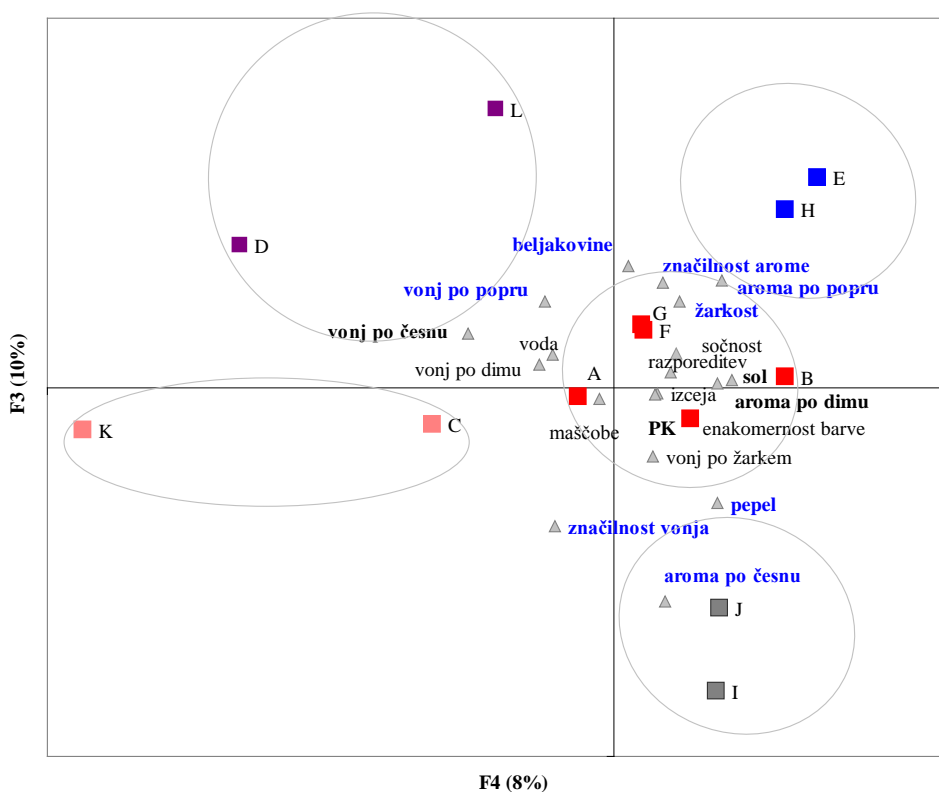
**Slika 9: Projekcija parametrov in podatkov o proizvajalcih kranjskih klobas (A-L) in poltrajnih klobas za kuhanje (PK), v ravnini, definirani s prvima dvema funkcijama**

Proizvajalci: A – Arvaj, B – Čadež, C – Celjske Mesnine, D – Kodila, E – Košaki, F – Kras, G – Ledas, H – MDK, I – Meso Kamnik, J – Mlinarič, K – naša, L – Premium MDK.

Kot je razvidno na sliki 9 so vzorci klobas (dvanajst proizvajalcev) zelo dobro ločeni med seboj. Porazdelitev posameznega vzorca v odgovarjajočo skupino je bila 100 %, nobeden vzorec ni bil nepravilno razporejen. Skupina klobas PK, kranjskih klobas proizvajalcev L in F ležijo na levi zgornji strani grafa, na kateri ležijo tudi lastnosti, kot so vsebnost vode, maščob, beljakovin, enakomernost barve, sočnost ter aroma po popru in česnu. Nasprotno

pa kranjske klobas proizvajalcev I, E, H, K in C skupine ležijo levo spodaj, kjer so tudi značilnost arome in žarkost. Po parametrih, vključenih v analizo LDA, pa lahko opazimo štiri posebne kranjske klobase proizvajalcev B, A, G in J, ki niso podobne nobeni od prej omenjenih skupin, pa tudi med seboj se razlikujejo. Klobaso proizvajalca B močno definira vonj po popru.

Na sliki 10 lahko opazimo skupino spremenljivk, definirano s funkcijo 3, ki ležijo daleč od izhodišča in vključujejo lastnosti, kot sta aroma po dimu in vsebnost soli. Ti spremenljivki sta v tesni, negativni korelaciji z vonjem po česnu, ki ležijo blizu funkcije 3 na nasprotni strani. Funkcija 4 definira skupino spremenljivk, kot so vsebnost beljakovin, značilnost arome, aroma in vonj po popru ter žarkost, ki so najbolj oddaljeni od izhodišča, in na nasprotni strani vsebnost pepela, značilnost vonja in aroma po česnu. Lastnosti, kot so značilnost arome, žarkost in aroma po popru, ležijo blizu drug drugi in so v visoki pozitivni korelaciji.



**Slika 10: Projekcija parametrov in podatkov o proizvajalcih kranjskih klobas (A-L) in poltrajnih klobas za kuhanje (PK), v ravni, definirani z drugima dvema funkcijama**

Proizvajalci: A – Arvaj, B – Čadež, C – Celjske Mesnine, D – Kodila, E – Košaki, F – Kras, G – Ledas, H – MDK, I – Meso Kamnik, J – Mlinarič, K – naša, L – Premium MDK.

Kot je razvidno na sliki 10 so vzorci klobas ponovno zelo dobro ločeni med seboj. Tokrat opazimo podobnost klobas PK in kranjskih klobas proizvajalcev A, B, G in F, ki jih definirajo lastnosti, kot so vsebnost maščob in soli, izceja, enakomernost barve, razporeditev, sočnost ter aroma po popru, dimu, pa tudi žarkost in vonj po žarkem.

#### 4.4 DOLOČITEV PRISOTNOSTI GOVEDINE V KRANJSKIH KLOBASAH S PCR V REALNEM ČASU

**Preglednica 19: Koncentracija izolirane DNA iz vzorcev kranjskih klobas in njene čistosti**

Vzorec živila	C (ng/μl)	A <sub>260/280</sub>	A <sub>260/230</sub>
A	175,0	1,934	2,096
B	98,5	1,876	2,052
C	85,8	1,859	2,012
D	265,5	1,924	2,194
E	58,5	1,857	1,918
F	79,0	1,904	2,026
G	219,0	1,880	2,201
H	79,5	1,828	1,893
I	104,5	1,850	1,990
J	40,0	1,818	2,000
K	62,0	1,851	1,879
L	81,5	1,895	2,145

Proizvajalci kranjskih klobas: A – Arvaj, B – Čadež, C – Celjske Mesnine, D – Kodila, E – Košaki, F – Kras, G – Ledas, H – MDK, I – Meso Kamnik, J – Mlinarič, K – Izdelana po elaboratu o Kranjski klobasi, L – Premium MDK; ;; A<sub>260/280</sub>, A<sub>260/230</sub> – razmerji absorbanc

Ker smo hoteli izmeriti koncentracijo DNA v vzorcu, smo merili absorbanco pri valovni dolžini 260 nm, saj imajo nukleinske kisline svoj absorpcijski maksimum pri tej valovni dolžini. Za preverjanje čistosti izolirane DNA vzorca pa smo merili absorbanco pri 230 nm, 260 nm in 280 nm. O čistosti DNA govorimo takrat, ko je A<sub>260/280</sub> med 1,7 do 2,0. Če je razmerje nižje so v raztopini prisotni fenoli in proteini (Nano-Drop spectrophotometers, 2009).

Kot sekundarno merjenje nukleinske čistosti se uporablja razmerje absorbanc med izmerjenima valovnima dolžinama A<sub>260/230</sub>. Vrednosti se gibljejo med 2 do 2,2. Če je razmerje nižje so v vzorcu prisotni kontaminanti kot so fenoli, aromatske snovi, trizoli, ki absorbirajo pri valovni dolžini 230 nm (Nano-Drop spectrophotometers, 2009).

Dobljeni rezultati (preglednica 19) nam povedo, da je izolirana DNA vzorcev čista, saj so vrednosti izmerjene absorbance med 1,7 in 2,0. Nekaj primesi je bilo opaziti pri sekundarnem merjenju čistosti in sicer pri vzorcih živil E, H, I in K, kjer je bila spektrofotometrična izmerjena vrednost DNA vzorcev nižja od 2,0.

V preglednici 20 so prikazani kvalitativni rezultati določanja prisotnosti goveje DNA v vzorcih kranjskih klobas. Pri tem smo uporabili analizo »plus/minus«, s katero določimo, ali je iskana DNA prisotna ali ni prisotna v vzorcu. Rezultati kot vrednosti C<sub>t</sub> v vzorcih so prikazani na sliki 11.

**Preglednica 20: Prisotnosti goveje DNA v vzorcih kranjskih klobas določene s PCR v realnem času**

Vzorec živila	rezultat PCR v realnem času	Vrednost $C_t$	$C_t/G$
A	+	26,44	1,74
B	+	26,49	1,74
C	+	24,45	1,61
D	+	29,18	1,92
E	+	21,83	1,43
F	+	23,88	1,57
G	+	24,06	1,58
H	+	27,14	1,78
I	+	22,67	1,49
J	+	19,74	1,30
K	+	31,61	2,08
L	+	24,71	1,62
G – pozitivna kontrola	+	15,23±0,3	1,00
S – negativna kontrola	+	30,19±4,2	1,98
NTC	-	ND	/

+ pozitiven rezultat, - negativen rezultat;  $C_t/G$  relativni rezultat; Proizvajalci kranjskih klobas: A – Arvaj, B – Čadež, C – Celjske Mesnine, D – Kodila, E – Košaki, F – Kras, G – Ledas, H – MDK, I – Meso Kamnik, J – Mlinarič, K – Izdelane po elaboratu o Kranjski klobasi, L – Premium MDK, G – govedina, S – svinjina, NTC – vzorec brez dodane DNA, ND: ni detektirano

Izmerjene vrednosti  $C_t$  pozitivne in negativne kontrole so bile pozitivne glede na iskani tarčni gen za govedino (preglednica 20). Nižja vrednost  $C_t$  (15,23) v pozitivni kontroli pomeni večjo koncentracijo izolirane DNA, medtem ko večja vrednost  $C_t$  (30,19) v negativni kontroli pomeni manjšo koncentracijo iskane DNA. Ker bi moral slednji rezultat biti negativen, lahko iščemo razlog v navzkrižni kontaminaciji in v dejstvu, da metoda ni bila optimizirana za določanje goveje DNA v klobasah. Zato moramo vse vrednosti  $C_t$ , ki so večje kot 30,19 vrednotiti kot negativen rezultat. V slepem poskusu, kjer smo imeli vzorec brez dodane DNA, je bil rezultat negativen oziroma vrednost  $C_t$  ni bila detektirana, kar pomeni, da pri izvedbi PCR v realnem času ni prišlo do navzkrižne kontaminacije.

V preglednico 20 smo dodali še relativne rezultate ( $C_t/G$ ) določanja prisotnosti govedine, kjer smo izmerjene vrednosti  $C_t$  vzorcev kranjskih klobas delili s pozitivno kontrolo, torej z vrednostjo  $C_t$  izmerjeno za vzorec govedine. V našem vzorcu kranjske klobase (K) ni bilo dodane govedine, zato lahko sklepamo da v vzorcih kjer je relativna vrednost blizu 2 ni dodane govedine. Za rezultate ( $C_t/G$ ), ki se približajo vrednosti 1,0, torej 1,3 (proizvajalec J) in 1,43 (proizvajalec E) pa lahko sklepamo, da obstaja sum dodajanja govedine.



**Slika 11: Določanje goveje DNA v kranjskih klobasah s PCR v realnem času**

**Legenda:**

$\Delta Rn$  – normaliziran fluorescentni signal

1 – govedina 1, 2 – govedina 2, 3 – Mlinarič, 4 – Košaki, 5 – Meso Kamnik, 6 – Kras, 7 – Ledas, 8 – Celjske Mesnine, 9 – Premium MDK, 10 – Arvaj, 11 – Čadež, 12 – MDK, 13 – Kodila, 14 – svinjina 1, 15 – svinjina 2, 16 – Izdelane po elaboratu o Kranjski klobasi, 17 – negativna kontrola

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 5.1 RAZPRAVA

Namen naloge je bil prepoznati razlike tako v kemijski, reološki kot senzorični kakovosti kranjskih klobas, izdelanih po specifikaciji ZGO in sicer različnih proizvajalcev, hkrati pa jih primerjati z ostalimi poltrajnimi klobasami za kuhanje, ki jih najdemo na našem tržišču.

Kranjske klobase so vsebovale v povprečju 19,66 % beljakovin, 55,67 % vode, 21,8 % maščobe in 3,10 % pepela. Naši podatki so podobni rezultatom v Slovenskih prehranskih tabelah (Golob in sod., 2006), kjer je zapisana vsebnost beljakovin 19,1 %, vode 56,1 %, maščobe 20,4 % in pepela 3,36 %. Vsebnost maščobe in beljakovin je v skladu s predpisi v specifikaciji za Kranjsko klobaso, ki pravi, da ne sme vsebovati več kot 29 % maščobe in mora imeti najmanj 17 % beljakovin. Povprečna vsebnost soli se giblje v mejah med 1,8 % in 2,2 %.

Osnovna kemijska sestava poltrajnih klobas za kuhanje pa je bila 18,48 % beljakovin, 54,3 % vode, 25,06 % maščobe in 3,23 % pepela. Rezultati so precej podobni kemijski sestavi kranjskih klobas, izstopa le vsebnost maščobe, ki je pri poltrajnih klobasah za kuhanje precej večja.

Rezultati, ki smo jih dobili z metodo NIR, so tako pri kranjskih klobasah kot pri ostalih poltrajnih klobasah podobni rezultatom, ki smo jih določili z metodami po AOAC. Vendar pa metodi nista zamenljivi, saj smo s statistično obdelavo podatkov (t-test v paru) dokazali statistično značilne razlike med rezultati obeh metod.

Po elaboratu o Kranjski klobasi, le-ta ne sme vsebovati dodanih fosfatov in govejega mesa. Naši rezultati so pokazali ravno nasprotno. Namreč povprečna vsebnost fosfatov je bila 0,2 %, kar lahko pomeni dodatek fosfatnih pripravkov, lahko pa smo določili fosfate, ki so naravno prisotni. Kljub temu pa noben vzorec ne presega najvišje dovoljene vsebnosti fosfatov, ki je 0,5 %. Potrdili smo tudi prisotnost goveje DNA v vseh vzorcih, kar pa je lahko posledica uporabe neoptimizirane metode (ni bil določen postopek izolacije DNA, ni bila določena meja zaznavanja in občutljivosti, ni bila preverjena stopnja inhibicije encimske reakcije).

Med proizvajalci kranjskih klobas so bila opažena večja nihanja v vsebnosti nitritov in števila tiobarbiturne kisline. Proizvajalci so namreč dodajali različne količine nitritne soli in uporabljali slanino različne kakovosti, od popolnoma sveže do že nekoliko žarke. Tudi ostali rezultati kemijskih parametrov kažejo značilne razlike med proizvajalci kranjskih klobas.

Senzorične lastnosti, ki smo jih ocenjevali z nestrukturirano točkovno lestvico (1–7) se statistično značilno razlikujejo med proizvajalci, izjema so le lastnosti: vonj po dimu, vonj po česnu, vonj po popru, slanost, aroma po dimu, aroma po česnu in aroma po popru. Kar nam pove, da so proizvajalci dodali izdelkom primerne količine začimb in soli, ter jih dimili po predpisanih pogojih, ki veljajo za kranjsko klobaso.

S skrajšanim analitičnim testom smo ocenili šest različnih senzoričnih lastnosti, in sicer zunanji izgled, sestavo prereza, barvo prereza, teksturo, vonj in okus. Rezultati kažejo, da imajo proizvajalci velik vpliv na ocenjene lastnosti, izjema je le sestava prereza, kjer ni značilnega vpliva proizvajalcev. Najboljšo skupno oceno smo ocenjevalci dodelili proizvajalcu H, ki je od skupno 20 točk dosegel 18,4 točke. Najslabšo oceno smo dodelili proizvajalcu G, predvsem na podlagi netipične, pretemne barve za svinjino, neznailne teksture za kranjsko klobaso in prisotnost tujih vonjev in priokusa. Poleg tega so ocenjevalci pri posameznih vzorcih zaznali še nekatere druge negativne lastnosti: dodatek mesnega testa, suha in drobljiva tekstura, žarkost, okus po zatohlem, sive diskoloracije, ostanke veziva, presvetlo in pretemno zunanost ter sestavo prereza.



**Slika 12: Različna barva površine in prereza kranjske klobase**

Na sliki 11 na levi strani lahko opazimo pretemno površino klobase in prav tako pretemen prerez. Na desni strani je površina prav tako pretemna (izrazita rdeče-rjava), hkrati pa so ocenjevalci pripomnili, da sta vonj in okus po dimu preveč izrazita.



**Slika 13: Mozaik kranjske klobase**

Zgornja slika prikazuje dve različni stopnji mletja mesa in slanine za nadev. Na levi strani prikazuje predrobno mlet nadev, na desni strani pa skoraj popolno mlet nadev za kranjsko klobaso, hkrati pa lahko opazimo neenakomerno razporejeno slanino.

Tudi pri ostalih poltrajnih klobasah za kuhanje opazimo razlike med proizvajalci v senzoričnih lastnostih. Statistično neznačilen vpliv proizvajalcev se kaže v naslednjih lastnostih: razmerje meso:slanina, vonj po popru, vonj po žarkem, vonj po zatohlem, slanost, aroma po dimu in aroma po kislem.

Ker nas je zanimalo ali obstajajo razlike med kranjskimi klobasami različnih proizvajalcev, in ali se kranjske klobase razlikujejo od ostalih poltrajnih klobas za kuhanje smo uporabili multivariatno analizo podatkov. Pri tem smo upoštevali tako senzorični profil klobas kot fizikalno-kemijske parametre in z analizama PCA in LDA razdelili vzorce na kranjske klobase različnih proizvajalcev ter skupino poltrajnih klobas za kuhanje. Santos in sodelavci (2003) so z metodo PCA poskušali najti povezavo med tremi skupinami krvavic (Morcilla de Burgos), poleg tega so Papadima in sodelavci (1999) ter Arvanitoyannis in sodelavci (2000) uporabili PCA za karakterizacijo in vrednotenje mesnih izdelkov. Leta 1999 so to metodo uporabili za karakterizacijo pražene kave (Costa Freitas in Mosca). Kadar imamo veliko količino podatkov je LDA metoda najprimernejša za ugotavljanje izvora nekega živila (Cajka in sod., 2010).

Generalno analiza LDA loči na eni strani poltrajne klobase za kuhanje (PK) ter kranjske klobase proizvajalcev L in F, ki jih definirajo lastnosti kot so vsebnost vode, maščobe, beljakovin, enakomernost barve, sočnost, aroma po česnu in aroma po popru, na drugi strani pa kranjske klobase proizvajalcev I, E, H, K in C, ki jih med drugimi definirajo tudi lastnosti kot so značilnost arome in žarkost. Poleg tega opazimo tudi štiri tipe kranjskih klobas proizvajalcev B, A, G in J, ki niso podobne nobeni od prej omenjenih skupin hkrati pa se razlikujejo tudi med sabo. Podobnost v lastnostih, kot so vsebnost maščob in soli, izceja, enakomernost barve, razporeditev, sočnost ter aroma po popru, dimu, pa tudi žarkost in vonj po žarkem pa je opaziti pri proizvajalcih kranjskih klobas A, B, G in F ter poltrajnih klobasah za kuhanje. To pomeni, da ne moremo govoriti o kranjski klobasi kot o enotnem izdelku, kljub temu, da ima izdelek natančna in jasna navodila za izdelavo, ki so zapisana v specifikaciji iz leta 2010. Na podlagi rezultatov pa prav tako ne smemo enačiti kranjske klobase z ostalimi poltrajnimi klobasami za kuhanje.

V kranjskih klobasah smo s PCR v realnem času določali tudi prisotnost govedine. Na podlagi rezultatov (pozitiven rezultat) lahko rečemo, da je v vseh vzorcih kranjskih klobas prisotna goveja DNA. Glede na to, da po elaboratu o kranjski klobasi (Bogataj, 2010) govedina ne sme biti prisotna, bi morali biti rezultati negativni. Razlog za pozitivne rezultate lahko iščemo v tem, da metoda, ki smo jo uporabili za detekcijo goveje DNA ni optimizirana za meso in mesne izdelke. Namenjena je namreč ugotavljanju potvorb kozjih in ovčjih sirov s kravjim mlekom. Poleg tega je lahko razlog tudi v navzkrižni kontaminaciji tako v proizvodnji kot pri opravljanju poskusa. Ker naloga ni bila zastavljena z namenom ugotavljanja govedine v klobasah, pozornost ni bila usmerjena k preprečevanju kontaminacije med samim poskusom.



## 5.2 SKLEPI

Na podlagi dobljenih rezultatov kemijske, senzorične in instrumentalne analize kranjskih klobas in ostalih poltrajnih klobas za kuhanje lahko oblikujemo naslednje sklepe:

- Rezultati kemijske analize kranjskih klobas so pokazali, da v povprečju vsebujejo 19,66 % beljakovin, 55,67 % vode, 21,8 % maščobe in 3,10 % pepela.
- Rezultati kemijske analize poltrajnih klobas za kuhanje prikazujejo, da v povprečju vsebujejo 18,48 % beljakovin, 54,3 % vode, 25,06 % maščobe in 3,23 % pepela.
- Kranjske klobase različnih proizvajalcev se značilno razlikujejo med sabo tako po kemijskih in instrumentalnih parametrih kot tudi senzoričnih lastnostih.
- Kranjske klobase z zaščiteno geografsko označbo se razlikujejo od ostalih poltrajnih klobas za kuhanje, kar lahko potrdimo z rezultati kemijskih in senzoričnih analiz.
- Z analizo LDA smo ločili poltrajne klobase za kuhanje ter kranjske klobase proizvajalcev L in F od ostalih kranjskih klobas (proizvajalci I, E, H, K in C). Posebnost so kranjske klobase proizvajalcev B, A, G in J oz. F, ki niso podobne nobeni od prej omenjenih skupin, poleg tega pa se razlikujejo tudi med sabo.
- Rezultati statistične analize torej kažejo, da se kranjske klobase različnih proizvajalcev na področju Slovenije po kakovosti razlikujejo, prav tako ne smemo enačiti kranjske klobase z zaščiteno geografsko označbo z ostalimi poltrajnimi klobasami za kuhanje.
- V kranjskih klobasah smo s PCR v realnem času določili tudi prisotnost goveje DNA.

## 6 POVZETEK

Kranjska klobasa spada med naše najbolj prepoznavne in najizvirnejše mesne izdelke tako doma kot v tujini. V starih zapisih so jo omenjali kot sestavni del kolin, danes pa je proizvodnja večinoma industrijska. Ker je to slovenska posebnost, je kranjska klobasa danes zaščitena z geografsko označbo. Proizvaja se jo v vseh slovenskih regijah po receptu iz specifikacije o kranjski klobasi (Bogataj in sod., 2010).

Kljub temu, da je postopek izdelave kranjske klobase natančno zapisan v specifikaciji, smo želeli ugotoviti ali vseeno obstajajo razlike v kakovosti kranjskih klobas med različnimi certificiranimi proizvajalci. Prav tako smo kranjske klobase z zaščiteno geografsko označbo primerjali še z ostalimi poltrajnimi klobasami za kuhanje. Zbrali smo 11 vzorcev kranjskih klobas različnih proizvajalcev in sicer v treh proizvodnih ponovitvah, poleg tega smo tudi sami naredili kranjsko klobaso po navodilih iz specifikacije, tudi v treh proizvodnih ponovitvah. Devet vzorcev so predstavljale ostale poltrajne klobase za kuhanje. Cilj naloge je bil ovrednotiti razlike v kemijskih, senzoričnih in reoloških lastnosti zaščitene kranjskih klobas. Da bi dobili odgovor na vprašanje, ali lahko enačimo kranjske klobase različnih proizvajalcev in ostale klobase za kuhanje, smo uporabili multivariatno analizo podatkov (LDA).

Vzorci klobas je senzorično ocenila štiričlanska strokovna komisija, na Oddelku za živilstvo Biotehniške fakultete, in pri tem uporabila skrajšan analitični test in analitičen deskriptiven test z nestrukturirano točkovno lestvico (1-7). Opravili smo še kemijske analize, določili kemijsko sestavo z metodo NIR, določili trdoto z aparatom Texture Analyser in s PCR v realnem času preverili prisotnost govedine v kranjski klobasi. Na koncu smo vse rezultate statistično ovrednotili.

Rezultati so pokazali, da kranjske klobase v povprečju vsebujejo 19,66 % beljakovin, 55,67 % vode, 21,8 % maščobe in 3,10 % pepela, medtem ko ostale klobase za kuhanje vsebujejo 18,48 % beljakovin, 54,3 % vode, 25,06 % maščobe in 3,23 % pepela. Senzorične lastnosti kranjskih klobas se razlikujejo od proizvajalca do proizvajalca, enako velja tudi za ostale poltrajne klobase. S primerjavo kranjskih klobas in klobas za kuhanje opazimo razlike v fizikalno-kemijskih in senzoričnih lastnostih (PCA analiza).

Zaključimo lahko, da ne moremo enačiti kranjske klobase z ostalimi poltrajnimi klobasami za kuhanje, ki jih najdemo na našem trgu. Prav tako pa se najdejo tudi zelo pomembne razlike, tako v senzoričnih lastnostih kot kemijskih parametrih, med kranjskimi klobasami različnih proizvajalcev.

V kranjskih klobasah smo s PCR v realnem času določili tudi prisotnost goveje DNA, kar je lahko posledica uporabe neoptimizirane metode za ugotavljanje goveje DNA v klobasah in možni navzkrižni kontaminaciji v proizvodnji ali pri opravljanju poskusa.

## 7 VIRI

- AOAC Official Method 920.153. Ash of meat. 1996. V: Official methods of analysis of AOAC International. 16<sup>th</sup> ed. Vol. 2. Cunnif P. (ed.). Washington, AOAC International, Chapter 39: 4-4
- AOAC Official Method 928.08. Nitrogen in meat Kjeldahl Method. 1996. V: Official methods of analysis of AOAC International. 16<sup>th</sup> ed. Vol. 2. Cunnif P. (ed.). Washington, AOAC International, Chapter 39: 5-6
- AOAC Official Method 935.47. Salt in meat. 1996. V: Official methods of analysis of AOAC International. 16<sup>th</sup> ed. Vol. 2. Cunnif P. (ed.). Washington, AOAC International, Chapter 39: 4-4
- AOAC Official Method 950.46. Moisture in meat. 1996. V: Official methods of analysis of AOAC International. 16<sup>th</sup> ed. Vol. 2. Cunnif P. (ed.). Washington, AOAC International, Chapter 39: 1
- AOAC Official Method 973.31. Nitrites in cured meat. 1996. V: Official methods of analysis of AOAC International. 16<sup>th</sup> ed. Vol. 2. Cunnif P. (ed.). Washington, AOAC International, Chapter 39: 6
- AOAC Official Method 991.36. Fat (Crude) in meat and meat products. 1996. V: Official methods of analysis of AOAC International. 16<sup>th</sup> ed. Vol. 2. Cunnif P. (ed.). Washington, AOAC International, Chapter 39: 3-4
- Applied Biosystems. 2004. Real-Time PCR System, 7900HT Fast Real-Time PCR System and 7300/7500/7500 Fast Real-Time PCR System: Chemistry guide. Carlsbad, Life Technologies: 8 str.
- Arvanitoyannis I. S., Bloukas J. G., Pappa I., Psomiadou E. 2000. Multivariate data analysis of Cavourmas – a Greek cooked meat product. *Meat Science*, 54: 71–75
- Bogataj J., Pegan A., Jež B. 2010. Kranjska klobasa: Specifikacija: zaščita geografske označbe (ZGO). 2. izd. Ljubljana, Gospodarsko interesno združenje proizvajalcev Kranjske klobase: 31 str.
- Cajka T., Riddellova K., Klimankova E., Cerna M., Pudil F., Hajslova J. 2010. Traceability of olive oil based on volatile pattern and multivariate analysis. *Food Chemistry*, 121: 282–289
- Cencič L., Grašek V., Le Marechal Kolar A., Ogorevc B. (ur.). 2006. Slovenski zaščiteni posebni kmetijski pridelki oziroma živila. 2006. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano: 23-23
- Costa Freitas A. M., Mosca A. I. 1999. Coffee geographic origin – an aid to coffee differentiation. *Food Research International*, 32: 565–573

- Demšar L., Polak T. 2010. Tehnologije mesa in mesnin I: drugi učbenik za študente univerzitetnega študija Živilstvo in prehrana pri vajah predmeta tehnologije mesa in mesnin I. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 2-2
- Fröhlich A. 2001. Kranjska klobasa – narodna posebnost. Meso in mesnine, strokovna revija za proizvodnjo, predelavo, trženje, porabo in izobraževanje, 4, 2: 43–44
- GIZ. 2014. Kranjska klobasa, zašpiljena dobra od 1896: Proizvajalci. Ljubljana, GIZ Kranjska klobasa: 1 str.  
<http://www.kranjskaklobasa.si/> (26.2.2014)
- Golob T., Stibilj V., Žlender B., Kropf U., Korošec M., Polak T., Salobir J., Čandek Potokar M. 2006. Slovenske prehranske tabele: Meso in mesni izdelki. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 116 str.
- Hlastan Ribič, C., Kuhar, A., Vertnik, L., Fajdiga Turk, V., Gregorič, M., Poličnik, R. 2010. Analiza vsebnosti soli v kruhu in mesnih izdelkih na reprezentativnem vzorcu. Ekspertiza. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije in Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.
- Jamnik M., Bertonec J. 2009. Suhi in mokri sežig, določanje vsebnosti peska, alkalnosti pepela in kislosti. Vaje pri predmetu Kakovost živil in zakonodaja. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Oddelek za živilstvo: 10-10  
[http://www.bf.uni-lj.si/fileadmin/groups/2754/K%C5%BDZ\\_2008-4.vaja\\_pesek\\_se%C5%BEig\\_kislost.pdf](http://www.bf.uni-lj.si/fileadmin/groups/2754/K%C5%BDZ_2008-4.vaja_pesek_se%C5%BEig_kislost.pdf) (februar,2014).
- Janeš A. 2002. Poltrajne klobase. Meso in mesnine, strokovna revija za proizvodnjo, predelavo, trženje, porabo in izobraževanje, 3, 3:13–16
- Kaković D. 2013. Pakiranje perutninskih pleskavic s povečano vsebnostjo *n*-3 maščobnih kislin. Magistrsko delo magistrskega študija - 2. stopnja Živilstvo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 68 str.
- Križnar P. 2005. Hranilna in senzorična vrednost nekaterih mesnih izdelkov. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 41 str.
- Mlekuž J. 2013. »Ostrupljanje s klobaso«. Zgodovina za vse, vse za zgodovino, znanstvena revija, 20, 1: 30-41
- Nacionalni zaščitni znaki in znaki kakovosti EU. 2011. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje: 2 str.  
[http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/podrocja/Varna\\_in\\_kakovostna\\_hrana\\_in\\_krma/zasciteni\\_kmetijski\\_pridelki/ZASCITNI\\_ZNAKI\\_8nov11.pdf](http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/podrocja/Varna_in_kakovostna_hrana_in_krma/zasciteni_kmetijski_pridelki/ZASCITNI_ZNAKI_8nov11.pdf) (28.5.2014)

Nano-Drop spectrophotometers. 2009. 260/280 and 260/230 Ratios. Thermo Fisher Scientific-NanoDrop products. T042\_Technical bulletin, Rev 2/09. Wilmington, Thermo Fisher Scientific: 2 str.

<http://www.phenogenomics.ca/transgenics/docs/NanoDrop%20Nucleic-Acid-Purity-Ratios.pdf> (april, 2014)

Nussdorfer N. 1991. V kraljestvu začimb. 1. izdaja. Portorož, Droga: 156 str.

Papadima S. N., Arvanitoyannis. I., Bloukas J. G., Fournitzis G. 1999. Chemometric model for describing Greek traditional sausages. *Meat Science*, 51: 271–277

Perko D., Orožen Adamič M. (ur.). 1998. Slovenija - pokrajine in ljudje. Ljubljana, Mladinska knjiga: 205–209

Pravilnik o aditivih za živila. 2010. Uradni list Republike Slovenije, 20, 100: 15516-15612

Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 34: 3956-3962

Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov. 2012. Uradni list Republike Slovenije, 22, 59: 6097–6105

Pravilnik o označevanju in kategorizaciji svinjskega mesa. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 33: 3883-3886

Pravilnik o splošnem označevanju predpakiranih živil. 2014. Uradni list Republike Slovenije, 24, 36: 4082-4093

Rajar A. 2002. Senzorične lastnosti poltrajnih klobas. *Meso in mesnine, strokovna revija za proizvodnjo, predelavo, trženje, porabo in izobraževanje*, 3, 3: 42–45

Renčelj S. 2001. Zaščita narodnih specialitet. *Meso in mesnine, strokovna revija za proizvodnjo, predelavo, trženje, porabo in izobraževanje*, 2, 3: 33-35

Renčelj S. 2008. Suhe mesnine na Slovenskem. Ljubljana, Kmečki glas: 43 str.

SAS Software. 1990. Version 8.01. Cary, SAS Institute Inc.: software

Sambrook J. 1989. Commonly used techniques in molecular cloning. Appendix E.5. V: *Molecular cloning: A laboratory manual*. 2<sup>nd</sup> ed. Sambrook J., Fritsch E., Maniatis T. (eds.). New York, Cold Spring Harbor Press: 834–429

Santos E. M., Gonzalez-Fernandez C., Jaime I., Rovira J. 2003. Physicochemical and sensory characterisation of Morcilla de Burgos, a traditional Spanish blood sausage. *Meat Science*, 65: 893–898

Skvarča M. 2007. Senzorična kakovost in zaščita izdelkov slovenske kulinarčne dediščine. V: *Zbornik prispevkov Konference z mednarodno udeležbo Prepoznavna narodna*

- gastronomija-potencial v turizmu, Bled, 23. in 24. oktober 2007. Vulić G. (ur.). Bled, Višja strokovna šola za gostinstvo in turizem Bled: 176-183
- Skvarča M. 2011. Označbe in postopki zaščite slovenskih mesnih izdelkov. Konferenca o aktualnih razmerah v proizvodnji in predelavi mesa v Sloveniji, Maribor, 23. februar 2011. Vomberger B., Grgan V. (ur.). Maribor, Izobraževalni center Piramida, Višja strokovna šola: 112–123
- Skvarča M. 2013. Tehnologija izdelave in senzorične lastnosti nekaterih kolin: priprava mesnin. Kmečki glas, 70, 50: 8-8
- V.L. 2012. Hrvati ne dajo klobase. Ljubljana, 24 ur.com: 1 str.  
<http://www.24ur.com/novice/slovenija/hrvati-ne-dajo-kranjske-klobase.html>  
(20.5.2014)
- Vomberger B., Arzenšek P. R. 2011. Tehnologija mesa (Elektronski vir): gradivo za 2. letnik. Ljubljana, Zavod IRC: 128-128  
[http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/vs/Gradiva\\_ESS/Impletum/IMPLETUM\\_370ZIVILSTVO\\_Tehnologija\\_Arzensek.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/vs/Gradiva_ESS/Impletum/IMPLETUM_370ZIVILSTVO_Tehnologija_Arzensek.pdf) (5. 3. 2014)
- Zakon o kmetijstvu. 2006. Uradni list Republike Slovenije, 16, 51: 5591-5609
- Žlender B., Gašperlin L., Polak T. 2009. Meso in mesni izdelki kot izvor biološko pomembnih mineralov. V: Vloga mineralov v živilski tehnologiji in prehrani. 26. Bitenčevi živilski dnevi 2009, Ljubljana, 26. in 27. november 2009. Gašperlin L., Žlender B. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Slovensko prehransko društvo: 157–169
- Witte V.C., Krauze G.F., Bailey M.E. 1970. A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. Journal of Food Science, 35: 582–585
- Xiong Y.L. 2012. Nonmeat ingredients and additive. V: Handbook of meat and meat processing. Hui Y. X. (ed.). Boca, Raton, CRP Press: 573–584

## **ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujem mentorici, prof. dr. Lei Demšar za strokovno pomoč, usmerjanje, potrpežljivost, pomoč pri statistični obdelavi podatkov in pri oblikovanju same naloge.

Za opravljeno recenzentsko delo in pomoč pri izvedbi eksperimentalnega dela se zahvaljujem prof. dr. Barbari Jeršek.

Doc. dr. Tomažu Polaku se zahvaljujem za napotke pri izvedbi praktičnega dela in strokovni pregled naloge.

Mojci Malenšek in Marinki Jan se zahvaljujem za pomoč pri uvajanju, usmerjanju in izvedbi eksperimentalnega dela.

Prav tako gre zahvala uni.dipl.inž. Lini Burkan Makivić pri iskanju literature, za pregled referenc in končni pregled magistrskega dela.

Zahvaljujem se tudi Katji Černe za pomoč pri oblikovanju, vezanju in tiskanju naloge.

Nenazadnje gre zahvala mojim staršem, bratu in sestri za vso moralno, čustveno in finančno podporo tekom celotnega študija.

Hvala tudi mojim prijateljem in sošolcem za spodbudne besede in vso naklonjenost in seveda Nejcju, ki mi je stal ob strani vsa ta leta.