

# Utjecaj promjenjivih udjela janječeg mesa i jetre na fizikalna, kemijska i senzorska svojstva paštete

---

Lukinić, Jurica

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:661915>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-09**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

**UTJECAJ PROMJENJIVIH UDJELA JANJEĆEG  
MESA I JETRE NA FIZIKALNA, KEMIJSKA I  
SENZORSKA SVOJSTVA PAŠTETE**

DIPLOMSKI RAD

Jurica Lukinić

Zagreb, rujan, 2023.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET**

Diplomski studij:

Proizvodnja i prerada mesa

**UTJECAJ PROMJENJIVIH UDJELA JANJEĆEG  
MESA I JETRE NA FIZIKALNA, KEMIJSKA I  
SENZORSKA SVOJSTVA PAŠTETE**

DIPLOMSKI RAD

Jurica Lukinić

Mentor:  
izv. prof. dr. sc. Ivica Kos

Zagreb, rujan, 2023.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZJAVA STUDENTA**

**O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

Ja, **Jurica Lukinić**, JMBAG 0012258827, rođen 16.09.1997. u Zagrebu,

izjavljujem da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

**UTJECAJ PROMJENJIVIH UDJELA JANJEĆEG MESA I JETRE NA FIZIKALNA,  
KEMIJSKA I SENZORSKA SVOJSTVA PAŠTETE**

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*Potpis studenta*

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZVJEŠĆE  
O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA**

Diplomski rad studenta **Jurice Lukinića**, JMBAG 0012258827, naslova

**UTJECAJ PROMJENJIVIH UDJELA JANJEĆEG MESA I JETRE NA FIZIKALNA,  
KEMIJSKA I SENZORSKA SVOJSTVA PAŠTETE**

obranjen je i ocijenjen ocjenom \_\_\_\_\_, dana \_\_\_\_\_.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. izv. prof. dr. sc. Ivica Kos, mentor

\_\_\_\_\_

prof. dr. sc. Jelka Pleadin, komentor

\_\_\_\_\_

Hrvatski veterinarski institut

2. izv. prof. dr. sc. Ivan Vnučec, član

\_\_\_\_\_

3. izv. prof. dr. sc. Nikolina Kelava Ugarković, član

\_\_\_\_\_

## Zahvala

Prvo bih htio najveću zahvalu dati mom mentoru izv. prof. dr. sc. Ivici Kosu, koji mi je poboljšao studentsko iskustvo i zajedno smo napravili nešto čime sam jako ponosan. Nadam se da ćemo moći surađivati i nakon moje diplome. Također zahvale i ostalim članovima povjerenstva za sudjelovanje i OPG-u Đurđica Lukinić za janje koje se iskoristilo za izradu rada.

Zahvale mojem prijatelju Bruni koji je uz mene bio kad god je trebalo i bio mi je velika pomoć. Jako sam ponosan da mogu reći da smo prijatelji.

Zahvale mojoj mami koja je razlog zbog kojeg ja postojim i koja je jako ponosna na mene. Ona je razlog zašto sam ja i ne bi si mogao zamisliti boljeg roditelja od nje, a ni bolju osobu koja je zaslužila cijeli svijet i više.

Nadalje bih se htio zahvaliti mojoj osobi Dunji koja je veliki razlog zašto sam tu gdje jesam, dala mi je samopouzdanje i vjeru u sebe koja mi je falila i jedva čekam s njom provesti još jako dugo vremena, da možemo živjeti, smijati se i slati si Tiktoke sa pingvinima.

Također zahvale svima koje sam upoznao i koji su mi pomogli tijekom mog studentskog putovanja, ujedno i zahvale svim zaposlenicima Veleučilišta u Križevcima i Agronomskog fakulteta u Zagrebu kod kojih sam imao priliku studirati.

# SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
1.1. Cilj rada.....	2
2. Pregled literature.....	3
2.1. Proizvodnja i potrošnja janječeg mesa.....	3
2.2. Osnove izrade paštete.....	3
2.3. Fizikalno-kemijska svojstva pašteta.....	5
2.4. Dosadašnja saznanja o paštetama proizvedenim od mesa i nusproizvoda malih preživača.....	10
3. Materijali i metode.....	12
3.1. Izrada pašteta.....	12
3.2. Metode analize korištene u istraživanju.....	15
3.2.1. Mjerenje instrumentalne boje.....	15
3.2.2. Mjerenje aktiviteta vode.....	15
3.2.3. Određivanje osnovnog kemijskog sastava.....	15
3.2.4. Provedba senzorske analize.....	16
3.3. Statistička obrada podataka.....	16
4. Rezultati i rasprava.....	17
4.1. Fizikalna svojstva janjećih jetrenih pašteta.....	17
4.2. Kemijska svojstva janjećih jetrenih pašteta.....	18
4.3. Senzorska svojstva janjećih jetrenih pašteta.....	21
5. Zaključak.....	25
6. Literatura.....	26
7. Životopis.....	28

## **Sažetak**

Diplomskog rada studenta **Jurice Lukinića**, naslova

### **UTJECAJ PROMJENJIVIH UDJELA JANJEĆEG MESA I JETRE NA FIZIKALNA, KEMIJSKA I SENZORSKA SVOJSTVA PAŠTETE**

Cilj ovog rada bio je utvrditi utjecaj promjenjivih udjela janjećeg mesa i jetre na fizikalna, kemijska i senzorska svojstva paštete. U tu svrhu pripremljena su tri tretmana pašteta (oznake A, B, i C) s promjenjivim udjelima janjećeg mesa i jetre: A (50 % mesa i 10 % jetre), B (40 % mesa i 20 % jetre) i C (30 % mesa i 30 % jetre) te identičnim udjelima ostalih sastojaka u sva tri tretmana. Nakon toplinske obrade i hlađenja pašteta provedeno je instrumentalno mjerenje boje i aktiviteta vode, utvrđivanje osnovnog kemijskog sastava, intenziteta senzorskih svojstava pomoću 8 educiranih ocjenitelja te dopadljivosti pomoću 88 slučajnih ispitanika. Istraživanjem je utvrđena značajno manja vrijednost crvenila ( $a^*$ ) i veća vrijednost žutila ( $b^*$ ) u paštetama Tretmana C u odnosu na Tretman A, dok u vrijednostima svjetline ( $L^*$ ) pašteta nije bilo značajne razlike između tretmana. Sadržaj proteina bio je značajno manji u paštetama Tretmana C, dok se energetska vrijednost, osnovni kemijski sastav (sadržaj vode, masti, pepela, soli i ugljikohidrata) i aktivitet vode pašteta nisu značajno razlikovali između tretmana. Intenzitet smeđe boje, zrnatost, ljepljivost i aroma jetre bili su značajno većih vrijednosti kod pašteta Tretmana C. Značajno veća dopadljivost izgleda presjeka ustanovljena je kod pašteta Tretmana A dok se ostala svojstva dopadljivosti nisu značajno razlikovala između tretmana.

**Ključne riječi:** pašteta, janjetina, jetra, senzorska analiza, kemijski sastav



## Summary

Of the master's thesis - student **Jurica Lukinić**, entitled

### **INFLUENCE OF VARIABLE PROPORTIONS OF LAMB MEAT AND LIVER ON PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORY TRAITS OF PÂTÉ**

The aim of this work was to determine the influence of variable proportions of lamb meat and liver on the physical, chemical and sensory properties of the pâté. For this purpose, three pâté treatments (designations A, B and C) were prepared with different proportions of lamb meat and liver: A (50% meat and 10% liver), B (40% meat and 20% liver), and C (30% meat and 30% liver), and identical proportions of other ingredients in all three treatments. After heat treatment and cooling of the patties, the colour and activity of the water were measured instrumentally, the basic chemical composition was determined, as well as the intensity of sensory traits by 8 trained assessors, and the likability by 88 randomly selected subjects. The study revealed a significantly lower value for redness ( $a^*$ ) and a higher value for yellowness ( $b^*$ ) in the patties of treatment C compared to treatment A, while there was no significant difference in the values for lightness ( $L^*$ ) of the patties between treatments. The protein content was significantly lower in the patties of treatment C, while the energy value, the basic chemical composition (content of water, fat, ash, salt and carbohydrates) and the water activity of the patties did not differ significantly between treatments. The intensity of brown colour, graininess, stickiness, and flavour of the liver were significantly higher in the patties of treatment C. Treatment A patties had significantly higher cross-section likability, while other likability characteristics did not differ significantly between treatments.

**Keywords:** pâté, lamb, liver, sensory analysis, chemical composition

# 1. Uvod

Janjetina i ovčatina se u Hrvatskoj najčešće konzumiraju kao meso s ražnja, dok se rjeđe konzumiraju kao kuhano meso, a tada je to uglavnom u tradicionalnim uzgojnim područjima. Pašteta od janjetine jako je rijedak proizvod na tržištu, ali je dobar način za iskorištenje ostatka mesa i janjeće jetre. Pašteta je mesni proizvod koji se klasificira kao kuhana kobasica. To je proizvod koji je poznat u cijelom svijetu u gastronomiji zbog svojih prepoznatljivih senzornih svojstava. Priprema se od raznih vrsta mesa, kao što su svinjsko, meso peradi, riblje, divljači i dr., masnog i vezivnog tkiva te iznutrica koje mogu biti prethodno toplinski obrađene, krvi i dodanih začina. Dobiveni nadjev puni se u prirodne ili umjetne ovitke i toplinski obrađuje barem do temperature od 75 °C u središtu proizvoda (Feiner 2006.).

Pravilnik o mesnim proizvodima (NN 62/2018) definira paštetu kao proizvod od različitih vrsta usitnjenog mesa, strojno otkoštenog mesa, masnog i vezivnog tkiva i iznutrica, različitog stupnja usitnjenosti te drugih sastojaka. Taj proizvod mora biti mazive konzistencije te svojstvenog okusa i mirisa. Također mora sadržavati najmanje 6% bjelančevina, a ako se naziva jetrenom, tada mora sadržavati najmanje 10% jetre. Nadalje, prema čl. 4. Pravilnika o mesnim proizvodima (NN 62/2018) mesni proizvod koji u nazivu ima istaknutu vrstu životinje mora sadržavati najmanje 75% mesa koje potječe od te vrste životinje računato na ukupnu količinu mesa upotrijebljenog u procesu proizvodnje.

U dostupnoj literaturi mogu se pronaći podatci o istraživanjima drugih autora koji opisuju paštete proizvedene na bazi jetre pataka, pilića, koza, riba, noja, i drugih vrsta životinja naglašavajući njihova senzorna svojstva i prehrambene specifičnosti. Pašteta na bazi ovčetine odlikuje se prosječnim sadržajem proteina od 15,10 % (Amaral i sur. 2013.) dok Amaral i sur. (2015.) te Barbić i sur. (2016.) ističu sadržaj proteina u janjećoj pašteti od 12,26 do 14,94 %. Paštete sadrže oko 3 % pepela, a izrazito je promjenjiva količina masnoće ovisno o sirovini od koje je proizvedena. Tako pašteta proizvedena od ovčjeg mesa sadrži 23,90 % masti (Amaral i sur. 2013.), a od janjetine od 23,79 do 28,03 % masti (Amaral i sur. 2015.; Barbić i sur. 2016.).

Proizvodnja paštete od mesa janjadi bila bi dodatak asortimanu mesnih proizvoda i kuhanih kobasica te odmak od uobičajenog načina konzumacije janječeg mesa što bi moglo otvoriti novu kupovnu nišu za potrošače. Upravo se preferencije potrošača neprestano mijenjaju kao odgovor na mnoštvo različitih čimbenika. Promjene u ponašanju potrošača kao i njihove prehrambene preferencije potaknute su razmatranjima o smanjenju utjecaja proizvodnje hrane na okoliš, klimatskim promjenama, poboljšanjem zdravlja, razvojem svijesti o bacanju hrane, zabrinutosti za dobrobit životinja, povećanjem prihoda, urbanizacijom i drugo (Griffen 2020.). Priprema drukčijeg proizvoda kao što je pašteta na bazi janjetine i janjeće jetre može ponuditi alternativni zanimljiv proizvod za potrošače, uz istovremeno zadovoljenje svih kriterija suvremenog potrošača.

## **1.1. Cilj rada**

Janjeće meso najvažniji je proizvod uzgoja većine ovaca u Hrvatskoj, a najčešće je konzumirano nakon toplinske obrade pečenjem cijelog trupa. Klaoničkom obradom janjadi nastaju jestivi nusproizvodi koji predstavljaju gubitak proizvodnog sektora ako su nepotpuno iskorišteni. Stoga je korištenje jestivih nusproizvoda u mesnim proizvodima kao što je pašteta racionalna alternativa, što dovodi do diverzifikacije mesnih proizvoda na tržištu i stvaranju dodatnih prihoda za prerađivače. Kako bi istražili svojstva paštete od janjetine, cilj ovog rada je utvrditi utjecaj dodatka promjenjivih udjela janječeg mesa i jetre na fizikalna, kemijska i senzorska svojstva paštete. Očekuje se da će istraživanjem biti utvrđene razlike u kemijskom sastavu, aktivitetu vode, boji i senzorskim svojstvima između pašteta pripremljenih od različitih udjela janječeg mesa i jetre.

## 2. Pregled literature

### 2.1. Proizvodnja i potrošnja janječeg mesa

Meso, posebice janjetina, najvažniji je proizvod ovčarstva i jedan je od glavnih razloga uzgoja ovaca u mnogim zemljama, pa tako i u Hrvatskoj. U svijetu je 2021. godine proizvedeno oko 10 milijuna tona janječeg i ovčjeg mesa te oko 1,8 milijuna tona jestivih ovčjih iznutrica kako navodi FAO Stat (2023.). Isti izvor navodi da je hrvatska proizvodnja u 2021. godini iznosila 5.600 tona janječeg i ovčjeg mesa. Iz godišnjeg izvješća HAPIH-a vidljivo je da je u 2022. godini zaklano, a potom i klasirano 114 174 trupova ovaca mlađih od 12 mjeseci (janjetina) i 4 312 trupova ovaca starijih od 12 mjeseci (ovčestina). U hrvatskom ovčarstvu dominiraju izvorne hrvatske pasmine, koje čine oko 77% naše ukupne populacije ovaca (HAPIH 2023.) čiji je uzgoj usmjeren na proizvodnju janječih trupova.

Meso je kompleksna i kompletna prehrambena namirnica koja sadrži gotovo sve hranjive sastojke potrebne ljudskom organizmu. Zbog velike rasprostranjenosti ovaca širom svijeta, ovčje i janjeće meso neizostavne su sastavnice kulinarske tradicije stanovništva. Posljedično tome, razvili su se proizvodni sustavi temeljeni na sposobnosti ovaca da proizvode hranu i vunu iz grube krme loše kvalitete (Ryder 1983.). Na hrvatskom tržištu janjeće meso uglavnom se prodaje u obliku cijelog trupa (za ražanj) različite mase kako navode Bedeković i sur. (2007.), dok se ovčestina priprema kao soljeno i sušeno ili kao kuhano meso. Prisutne su razlike u senzorskim i nutritivnim odlikama između ovčetine i janjetine. Pritom, ovčestinu karakterizira svijetlo do tamno crvena boja mesa, koje je specifičnog mirisa, naročito izraženog u mesu ovnova, dok je janjeće meso svjetlije boje, s manje unutarmišićne masnoće, ugodnog okusa te vrlo aromatičnog i privlačnog mirisa.

Potrošnja hrane različitog podrijetla po glavi stanovnika u statističkoj bazi podataka (FAO) izražava se kao konzumacija hranjive energije (u kcal) po osobi dnevno. Po tome u Hrvatskoj stanovnici dnevno konzumiraju samo 6 kcal iz ovčjeg i kozjeg mesa (FAO 2005.). Prema istom izvoru, u susjednoj Bosni i Hercegovini konzumira se 5 kcal, u Austriji 7 kcal, a Italiji 10 kcal iz ovčjeg i kozjeg mesa. Međutim, u ostalim Sredozemnim zemljama potrošnja janječeg i kozjeg mesa višestruko je veća (u Portugalu i Francuskoj 22 kcal, Španjolskoj 37 kcal, Grčkoj 68 kcal). Najviše energije iz ovčjeg mesa konzumiraju stanovnici zemalja s najrazvijenijom ovčarskom proizvodnjom (Australija 99 kcal, Novi Zeland 168 kcal/stanovniku/dnevno). Svjetski prosjek je 11 kcal/stanovniku/dnevno (Bedeković i sur. 2007.). U Hrvatskoj je prosječna potrošnja janječeg mesa vrlo niska i prema podacima Državnog zavoda za statistiku (2021.) u 2019. godine iznosila je svega 1 kg po stanovniku godišnje, što je neznatno manje u odnosu na 2005. godinu kada je bila 1,12 kg.

### 2.2. Osnove izrade paštete

Kuhane kobasice se prema sirovinama i načinu proizvodnje mogu nalaziti na tržištu kao tlačenice, krvavice i paštete. Dok se u proizvodnji krvavica kao osnovna sirovina koriste mekani dijelovi svinjskih glava uz dodatak mješavine svinjske i goveđe krvi koja je prethodno jako dobro rashlađena i stabilizirana, u proizvodnji jetrene paštete osnovna sirovina je jetra u količini

15-30 % (Oluški 1973.). Prema koloidno – kemijskim svojstvima paštete su tipične emulzije u kojima je voda diskontinuirana, a mast kontinuirana faza. Radi poboljšanja tvorbe emulzije moguće je dodavati emulgatore, ali obavezno u količini manjoj od 2 % kako bi se spriječio negativan utjecaj na okus samog proizvoda (Živković 1986.). Sve kuhane kobasice su podložne brzom mikrobiološkom procesu kvarenja koje može biti posljedica pogrešne i nedovoljne toplinske obrade kao i kontaminacije sirovine bakterijama. Dodatno, kobasice koje kao osnovnu sirovinu sadrže veću količinu jetre podložnije su bržem mikrobiološkom kvarenju kao i kobasice kod kojih je jetra grubo usitnjena na velike komade. Kako bi se proces kvarenja pokušao spriječiti ili barem usporiti potrebno je upotrijebiti jetru koja je iznimno kvalitetna. Poseban oprez treba pridodati i činjenici da je jetra često nakon klanja životinje onečišćena različitim vrstama bakterija. Isto tako treba napomenuti i činjenicu da je jetra bogata glikogenom koji predstavlja izvrsnu podlogu za daljnji rast bakterija. Prilikom toplinske obrade pašteta iznimno je bitno spriječiti dugo trajanje temperature koje pogoduju razvoju bakterija (15 – 50°C). U skladu s tima, a s ciljem umanjavanja naknadnog rasta mikroorganizama u gotovom proizvodu potrebno je nakon toplinske obrade kuhane kobasice ohladiti u što kraćem vremenskom razdoblju (Živković 1986.).

Proizvodnja paštete temelji se na jednom od najstarijih, najsigurnijih i najzdravijih načina konzerviranja namirnica toplinom, a sam postupak seže s početka 19. stoljeća. Sam proces proizvodnje je dugotrajan i uključuje mnogo faza i koraka. Iznimno je važno da se prije samog početka procesa proizvodnje izabere dobra i kvalitetna sirovina koja je glavni preduvjet za kvalitetan proizvod. Jako je bitno da se jetra obradi, tj. da se iz nje uklone žučni kanali. Isto vrijedi i za svinjske glave koje je potrebno pripremiti kako bi se nakon kuhanja meso moglo lakše i sigurno odvojiti od kostiju za kasnije usitnjavanje. U suvremenoj proizvodnji pašteta je vrlo česta upotreba kutera za usitnjavanje koji može napraviti granulu mesa male veličine, dok se tradicionalnom pripremom pomoću vuka dobivaju granule veće i ujednačene veličine. Ako se prije izrade pašteta provodi pirjanje jetre tada je česta upotreba duplikatora uz upotrebu jako ugrijane masti i na usitnjenom luku. Sljedeći korak je dodavanje jetre, mesa svinjskih glava i slanine.

Jetra ima karakterističan okus koji je blago gorkast pa se uobičajeno dodaje u količini od 15-30 % u nadjev. Vrlo često nije preporučljivo dodavanje jetre u količini većoj od 30 % jer je u tom slučaju česta pojava Maillardovih reakcija između ugljikohidrata i slobodnih aminokiselina u nadjevu (Živković 1986.) što za posljedicu ima gorak okus i jako tamnu boju finalnog proizvoda. Tople sastojke potrebno je usitniti prije nego li se ohlade (vukom ili kuterom) i potom umiješati začine, soli, funkcionalne dodatke kao i vruću vodu ili bujon od kuhanja kako bi smjesa bila dovoljno žitka, a cijeli proces izrade traje od 7 do 10 minuta (Živković 1986.).

Sam proces usitnjavanja u kuteru iznimno je bitan jer prilikom procesa usitnjavanja dolazi do dezintegracije kapljica masti što za posljedicu ima oslobađanje soli topljivih bjelančevina koje obuhvaćaju površinu masnih kapljica. S obzirom da je pašteta proizvod koji predstavlja emulziju vode u masti, opravdano je dodavanje emulgatora animalnog i biljnog podrijetla u količini manjoj od 2 % kako bi se poboljšala stabilnost emulzije. Najčešće se kao emulgatori koriste Na-kazeinat i mišićni proteini kao primjeri animalnih emulgatora odnosno kvasci i bjelančevine soje kao biljni emulgatori (Milković 1985., Majić 2001.).

Nakon usitnjavanja i miješanja slijedi faza punjenja u prikladnu ambalažu. Nadjev mora dobro priliježati uz ovitak ili ambalažu koji ne smije biti ni na koji način oštećen. Ukoliko se pašteta puni u ovitak, nakon nadijevanja ovitka proizvod se mora toplinski obraditi na temperaturu od oko 80 °C kako bi se u središtu proizvoda postigla temperatura od minimalno 70 °C. Paštete se također mogu dimiti, bariti ili čak peći u pećnici, ali nakon toga se moraju jako brzo ohladiti i pakirati (Milković 1985.).

Boja paštete može varirati od svijetlo do tamno žuto – smeđe boje, što u konačnici ovisi o omjeru dodanih sastojaka. Okus i miris moraju odgovarati proizvodu i biti specifični što odgovara dodanim začinima. Konzistencija mora biti homogena i maziva, što je uvjetovano i granulacijom. Kakvoća paštete ovisi o količini jetre i ostalih iznutrica koje se koriste u proizvodnji paštete ili o količini mesa koje je upotrijebljeno u proizvodnji. Paštete se razlikuju prema sirovinskom sastavu i količini pojedinih sirovina, načinu tehnološke obrade, izgledu, kraju ili zemlji iz koje potječu i drugim čimbenicima. Prema Kochu (1978.) najkvalitetnije su paštete koje sadrže 25-30 % svinjske jetre, meso i masno tkivo. Paštete srednje kakvoće sadrže veći udio jestivih iznutrica, jetru u količini 15-25 % i meso u udjelu 10-25 %. Najslabije su kakvoće paštete koje sadrže manje od 10 % jetre, a ostatke čini iznutrice, meso, masno tkivo i juha ili bujon.

Ternes i sur. (1991.) su istražujući viskoznost i konzistenciju jetrene paštete utvrdili da nadjev paštete najbolju viskoznost postiže na 68 °C, a najjaču konzistenciju na 80 °C. Utvrđena je i ovisnost viskoznosti suspenzije jetre o količini dodane soli, tako da suspenzija pokazuje optimalnu viskoznost pri koncentraciji soli od 1,2 - 1,6%, a mesne suspenzije mogu podnijeti do 6% soli.

Paštete su okarakterizirane vrlo varijabilnim sadržajem masti. Dosadašnja istraživanja pokazuju da je sadržaj masti usko pozitivno povezan s kalorijskom vrijednošću pašteta. Paštete s malim udjelom masti imaju tamniju boju (manja vrijednost L\*), crvenije su (veća vrijednost a\*) i tvrđe od onih s velikim udjelom masti. Na oksidacijsku stabilnost paštete utječe značajno sadržaj i sastav lipida. Tako paštete s velikim udjelom masti imaju veću oksidaciju lipida i proteina od pašteta s niskim udjelom masti. Na stvaranje i oslobađanje hlapljivih tvari izvedenih iz lipida može utjecati sadržaj masti jer povećanje s 20% na 26% masti u pašteti uzrokuje pojavu većih količina hlapljivih tvari (Estévez i sur. 2005.).

### **2.3. Fizikalno-kemijska svojstva pašteta**

U tablici 2.3.1. prikazan je sadržaj vode u paštetama napravljenim od različitih vrsta mesa. Iz tablice je vidljivo da je sadržaj vode utvrđen u rasponu od 48,40 % gdje je glavna sirovina bila svinjetina (Estévez i sur. 2007.) do 71,33 % kada je pašteta napravljena od piletine Ferreira i sur. 2016.). Dosadašnja istraživanja ukazuju da je sadržaj vode u paštetama od janjetine u rasponu od 54,21 do 55,00 % (Amaral i sur. 2015.; Barbić i sur. 2016.), što je gotovo identično sadržaju vode u paštetama od ovčetine (54,81 %; Amaral i sur. 2013.).

Tablica 2.3.1. Sadržaj vode u paštetama

Istraživanje	Vrsta mesa	Sadržaj, %
Amaral i sur. (2013.)	Ovčetina	54,81
Amaral i sur. (2015.)	Janjetina	54,21 - 55,00
Barbić i sur. (2016.)	Janjetina	55,10 - 57,41
Estévez i sur. (2005.)	Svinjetina	52,78 - 59,68
Estévez i sur. (2007.)	Svinjetina	48,40 - 49,30
Latoch i sur. (2016.)	Meso biserke	51,81 - 61,19
Ferreira i sur. (2016.)	Piletina	67,66 - 71,33
Dalmás i sur. (2011.)	Kozetina	53,57 - 54,93
Yessimbekov i sur. (2021.)	Junetina	56,40 - 57,00
Lorenzo i Pateiro (2013.)	Ždrebetina	52,48 - 54,04

U tablici 2.3.2. prikazan je sadržaj proteina u paštetama napravljenim od različitih vrsta mesa u rasponu od 9,90 % gdje je glavna sirovina bila svinjetina (Estévez i sur. 2007.) do 19,68 % kada je pašeta napravljena od mesa biserke Latoch i sur. 2016.). Dosadašnja istraživanja ukazuju da je sadržaj proteina u paštetama od janjetine u rasponu od 12,26 do 14,94 % (Amaral i sur. 2015.; Barbić i sur. 2016.), što je manji sadržaj nego u paštetama od ovčetine (15,10 %; Amaral i sur. 2013.) i slično paštetama od svinjetine (12,10 -14,10 %; Estévez i sur. 2005.) i kozetine (14,74 - 14,94 %; Dalmás i sur. (2011.).

Tablica 2.3.2. Sadržaj proteina u paštetama

Istraživanje	Vrsta mesa	Sadržaj, %
Amaral i sur. (2013.)	Ovčetina	15,10
Amaral i sur. (2015.)	Janjetina	12,84 - 14,94
Barbić i sur. (2016.)	Janjetina	12,26 - 12,98
Estévez i sur. (2005.)	Svinjetina	12,10 - 14,10
Estévez i sur. (2007.)	Svinjetina	9,90 - 10,30
Latoch i sur. (2016.)	Meso biserke	16,69 - 19,68
Ferreira i sur. (2016.)	Piletina	16,10 - 17,33
Dalmás i sur. (2011.)	Kozetina	14,74 - 14,94
Yessimbekov i sur. (2021.)	Junetina	10,20 - 11,3
Lorenzo i Pateiro (2013.)	Ždrebetina	14,99 - 16,16

U tablici 2.3.3. prikazan je sadržaj masti u paštetama napravljenim od različitih vrsta mesa. Iz tablice je vidljivo da je sadržaj masti utvrđen u rasponu od vrlo malih 3,21 % gdje je glavna sirovina bila meso biserke (Latoch i sur. 2016.) do čak 33,40 % kada je pašteta napravljena od svinjetine (Estévez i sur. 2007.). Dosadašnja istraživanja ukazuju da je sadržaj masti u paštetama od janjetine u rasponu od 23,79 do 28,03 % (Amaral i sur. 2015.; Barbić i sur. 2016.), što je vrlo slično sadržaju masti u paštetama od ovčetine (23,90 %; Amaral i sur. 2013.), kozetine (22,67 - 24,33 %; Dalmás i sur. (2011.) i ždrebetine (23,20 - 26,33 %; Lorenzo i Pateiro (2013.).

Tablica 2.3.3. Sadržaj masti u paštetama

Istraživanje	Vrsta mesa	Sadržaj, %
Amaral i sur. (2013.)	Ovčetine	23,90
Amaral i sur. (2015.)	Janjetina	23,79 - 25,58
Barbić i sur. (2016.)	Janjetina	26,39 - 28,03
Estévez i sur. (2005.)	Svinjetina	20,49 - 31,19
Estévez i sur. (2007.)	Svinjetina	32,00 - 33,40
Latoch i sur. (2016.)	Meso biserke	3,21 - 18,16
Ferreira i sur. (2016.)	Piletina	9,08 - 11,71
Dalmás i sur. (2011.)	Kozetina	22,67 - 24,33
Yessimbekov i sur. (2021.)	Junetina	27,20 - 28,00
Lorenzo i Pateiro (2013.)	Ždrebetina	23,20 - 26,33

U tablici 2.3.4. prikazan je sadržaj pepela u paštetama napravljenim od različitih vrsta mesa u rasponu od vrlo malih 0,92 % (Yessimbekov i sur. 2021.) gdje je glavna sirovina bila junetina do 3,72 % kada je pašteta napravljena od ovčetine (Amaral i sur. 2013.).

Tablica 2.3.4. Sadržaj pepela u paštetama

Istraživanje	Vrsta mesa	Sadržaj, %
Amaral i sur. (2013.)	Ovčetine	3,72
Barbić i sur. (2016.)	Janjetina	2,02 - 2,14
Estévez i sur. (2005.)	Svinjetina	3,27 - 3,59
Estévez i sur. (2007.)	Svinjetina	2,70 - 2,90
Dalmás i sur. (2011.)	Kozetina	2,99 - 3,21
Yessimbekov i sur. (2021.)	Junetina	0,92 - 3,42
Lorenzo i Pateiro (2013.)	Ždrebetina	3,25 - 3,26



Dosadašnja istraživanja ukazuju da je sadržaj masti u paštetama od janjetine u rasponu od 2,02 do 2,14 % (Barbić i sur. 2016.), dok istraživanja na paštetama iz drugih vrsta mesa iskazuju veće vrijednosti, čemu bi razlog mogao biti manji dodatak soli u nadjev.

U tablici 2.3.5. prikazana je vrijednost aktiviteta vode u paštetama napravljenim od različitih vrsta mesa u vrlo uskom rasponu od 0,95 (Amaral i sur. 2015.) gdje je glavna sirovina bila janjetina do 0,97 kada je pašteta napravljena od ovčetine, janjetine ili kozetine (Amaral i sur. 2013.; Amaral i sur. 2015.; Dalmás i sur. 2011.).

Tablica 2.3.5. Aktivitet vode u paštetama

Istraživanje	Vrsta mesa	Vrijednost
Amaral i sur. (2013.)	Ovčetina	0,97
Amaral i sur. (2015.)	Janjetina	0,95 - 0,97
Dalmás i sur. (2011.)	Kozetina	0,96 - 0,97

U tablici 2.3.6. prikazana je vrijednost pokazatelja boje L\* koji označava svjetlinu u paštetama napravljenim od različitih vrsta mesa. Iz tablice je vidljivo da je vrijednost pokazatelja boje L\* utvrđena u rasponu od 41,55 gdje je glavna sirovina bila kozetina (Dalmás i sur. 2011.) do 74,49 kada je pašteta napravljena od piletine (Ferreira i sur. 2016.). Dosadašnja istraživanja ukazuju da je vrijednost pokazatelja boje L\* u paštetama od janjetine u rasponu od 42,74 do 43,90 (Amaral i sur. 2015.) što je svrstava u paštete tamnije boje, a što je vrlo slično vrijednosti L\* u paštetama od ovčetine (42,59; Amaral i sur. 2013.) i kozetine (41,55 - 49,31; Dalmás i sur. 2011.).

Tablica 2.3.6. Vrijednost pokazatelja boje L\* u paštetama

Istraživanje	Vrsta mesa	Vrijednost
Amaral i sur. (2013.)	Ovčetina	42,59
Amaral i sur. (2015.)	Janjetina	42,74 – 43,90
Estévez i sur. (2005.)	Svinjetina	51,74 – 54,20
Latoch i sur. (2016.)	Meso biserke	63,99 – 66,12
Ferreira i sur. (2016.)	Piletina	65,65 – 74,49
Dalmás i sur. (2011.)	Kozetina	41,55 – 49,31
Lorenzo i Pateiro (2013.)	Ždrebetina	52,97 – 54,21

U tablici 2.3.7. prikazana je vrijednost pokazatelja boje a\* koji označava crvenilo u paštetama napravljenim od različitih vrsta mesa. Iz tablice je vidljivo da je vrijednost pokazatelja boje a\* utvrđena u rasponu od malih 3,47 (Ferreira i sur. 2016.) gdje je glavna sirovina bila piletina do 18,56 kada je pašteta napravljena od janjetine (Amaral i sur. 2015.). Dosadašnja istraživanja ukazuju da je vrijednost a\* u paštetama od janjetine u rasponu od 16,48 do 18,56 (Amaral i sur.

2015.) što je svrstava u paštete izražene crvene boje, a što je vrlo slično vrijednosti a\* u paštetama od ovčetine (18,37; Amaral i sur. 2013.).

Tablica 2.3.7. Vrijednost pokazatelja boje a\* u paštetama

Istraživanje	Vrsta mesa	Vrijednost,
Amaral i sur. (2013.)	Ovčetine	18,37
Amaral i sur. (2015.)	Janjetina	16,48 - 18,56
Estévez i sur. (2005.)	Svinjetina	13,85 - 15,45
Latoch i sur. (2016.)	Meso biserke	3,47 - 3,87
Ferreira i sur. (2016.)	Piletina	4,34 - 4,81
Dalmás i sur. (2011.)	Kozetina	13,98 - 15,51
Lorenzo i Pateiro (2013.)	Ždrebetina	8,06 - 9,27

U tablici 2.3.8. prikazana je vrijednost pokazatelja boje b\* koji označava žutilo u paštetama napravljenim od različitih vrsta mesa. Iz tablice je vidljivo da je vrijednost pokazatelja boje b\* utvrđena u rasponu od 11,68 (Ferreira i sur. 2016.) gdje je glavna sirovina bila piletina do 19,89 kada je pašteta napravljena od mesa biserke (Latoch i sur. 2016.). Dosadašnja istraživanja ukazuju da je vrijednost b\* u paštetama od janjetine u rasponu od 14,10 do 14,67 (Amaral i sur. 2015.), a što je slično vrijednosti b\* u paštetama od ovčetine (13,78; Amaral i sur. 2013.) i svinjetine (13,64 - 14,25; Estévez i sur. 2005.).

Tablica 2.3.8. Vrijednost pokazatelja boje b\* u paštetama

Istraživanje	Vrsta mesa	Vrijednost
Amaral i sur. (2013.)	Ovčetine	13,78
Amaral i sur. (2015.)	Janjetina	14,10 - 14,67
Estévez i sur. (2005.)	Svinjetina	13,64 - 14,25
Latoch i sur. (2016.)	Meso biserke	18,75 - 19,89
Ferreira i sur. (2016.)	Piletina	11,68 - 22,61
Dalmás i sur. (2011.)	Kozetina	12,58 - 13,91
Lorenzo i Pateiro (2013.)	Ždrebetina	13,30 - 13,43

U tablici 2.3.9. prikazana je pH vrijednost pašteta napravljenih od različitih vrsta mesa u rasponu od 6,25 (Latoch i sur. 2016.) gdje je glavna sirovina bilo meso biserke do 7,27 kada je pašteta napravljena od janjetine (Amaral i sur. 2015.). Dosadašnja istraživanja ukazuju da je pH vrijednost pašteta od janjetine u rasponu od 6,84 do 7,27 (Amaral i sur. 2015.), a što je

slično pH vrijednosti pašteta od ovčetine (7,27; Amaral i sur. 2013.) i kozetine (6,74 - 6,78; Dalmás i sur. 2011.).

Tablica 2.3.9. Vrijednost pH u paštetama

Istraživanje	Vrsta mesa	Vrijednost
Amaral i sur. (2013.)	Ovčetine	7,25
Amaral i sur. (2015.)	Janjetina	6,84 - 7,27
Estévez i sur. (2005.)	Svinjetina	6,34 - 6,39
Latoch i sur. (2016.)	Meso biserke	6,25 - 6,28
Dalmás i sur. (2011.)	Kozetina	6,74 - 6,78
Lorenzo i Pateiro (2013.)	Ždrebetina	6,68 - 6,69

#### **2.4. Dosadašnja saznanja o paštetama proizvedenim od mesa i nusproizvoda malih preživača**

Korištenje alternativnih izvora bjelančevina mesne industrije i njezinih nusproizvoda utječe na nižu cijenu proizvoda, a može poboljšati i nutritivni sastav gotovih proizvoda. U tome je prednost upotrebe ekonomski manje vrijednih dijelova trupa janjadi i ovaca koji se u nas tradicionalno pripremaju pečenjem “na ražnju”. Prema Dalmásu i sur. (2011.) krv i jetra izvori su visokokvalitetnih bjelančevina i željeza odlične bioraspodivnosti, koja se mogu koristiti u prevenciji anemije kada ih uključimo u prehranu. U tom smislu za mesnu industriju je značajno maksimalno preraditi jestive nusproizvode te ih uklopiti u prehrambene proizvode. Korist je dvostruka: primarno povećanje raznolikosti proizvoda za potrošača na tržištu, te dodani profit prehrambene industrije. U Europi, tradicionalno se konzumiraju paštete, dok je pitanje proširenja asortimana vezano uz podrijetlo sirovine. Poznato je da se pašteta najčešće proizvodi od mesa i jetre svinja i peradi (Estévez i sur. 2005, Santos i sur. 2003.).

U novije vrijeme potrebno je proizvodnju prilagoditi zahtjevima suvremenih potrošača za novim okusima pa se u tom smislu proširuje asortiman ponude mesne industrije na bazi janjetine. Prema istraživanju Amarala i sur. (2015.) janjeća pašteta je napravljena od krvi (13%), jetre (25%), komadića janječeg mesa (12%), masti (30%) i vode (20%), pakirana u staklenke i poliamidno pakiranje te čuvana u hladnjaku 90 dana. Cilj tog istraživanja bio je procijeniti utjecaj vremena skladištenja i načina pakiranja na mikrobiološka, fizikalno-kemijska i senzorska svojstva proizvoda. Janjeća pašteta nije pokazala rast mikroorganizama tijekom cijelog razdoblja skladištenja, iako je njezin rok trajanja bio ograničen zbog smanjenja prihvatljivosti senzorskih svojstava, posebice ukupnog dojma i teksture. Vrijeme skladištenja utjecalo je na sve fizikalno-kemijske parametre, a posebno na teksturu koja je ukazivala na nestabilnost emulzije tijekom skladištenja zbog povećane tvrdoće, elastičnosti i gumastosti. Janjeća pašteta također je pokazala značajne razlike između pakiranja za svojstva vlažnosti,

tvrdooe i TBARS vrijednosti. Međutim razlike nisu pronađene između dva načina pakiranja za mikrobiološku i senzorsku kvalitetu u uvjetima skladištenja ove studije.

Formulacija ovčje jetrene paštete u istraživanju Amarala i sur. (2013.) sastojala se od 12% mesa, 25% jetre, 13% krvi, 20% vode i 30% masti te začina. Konačni proizvod je imao visok sadržaj željeza (9,0 mg/100 g) kao i sadržaj esencijalnih aminokiselina. Pašteta od ovčje jetre imala je značajan sadržaj linoleinske kiseline (16,68%), koja je neophodna ljudskom organizmu. Proizvedena pašteta bila je u skladu sa zahtjevima brazilskog zakonodavstva u pogledu kemijskih i mikrobioloških parametara i pokazala je dobru senzorsku prihvatljivost. Nadalje, utvrđena je velika količina kalija, fosfora i magnezija, a manje količine natrija, cinka, kalcija i bakra. Autori zaključuju da je ovčja pašteta izvrstan izvor željeza (9,0 mg/100g). Posebno se ističe visoka koncentracija nezasićenih masnih kiselina i esencijalnih aminokiselina u proizvodu što je iznimno povoljno i bitno za ljudski organizam. Stoga navedeno istraživanje predlaže da je razvoj paštete od ovčje jetre održiva alternativa za dodavanje vrijednosti jestivim nusproizvodima klanja ovaca stvaranjem proizvoda visoke nutritivne vrijednosti.

Zaključci koje su iznijeli Dalmás i sur. (2011.) ističu da mnogi jestivi mesni nusproizvodi mogu biti jednako značajni izvori esencijalnih nutrijenata kao i samo meso. Korištenje krvi i jetre u pripremi paštete nudi alternativu ekonomskom iskorištavanju kozjeg mesa manje vrijednosti kao i iznutricama. Stoga su autori pripremili tri formulacije, s različitim postocima krvi i jetre pri čemu se formulacija A sastojala od 21% jetre i 9% krvi, formulacija B je sadržavala 15% jetre i 15% krvi, a formulacija C je sadržavala 9% jetre i 21% krvi. Sve tri formulacije kozje paštete bile su u skladu s brazilskim zakonodavstvom za sadržaj vlage, proteina, lipida i ugljikohidrata. Između formulacija utvrđene su značajne razlike ( $P < 0,05$ ) u sadržaju vlage, proteina, ugljikohidrata, željeza, fosfora, magnezija i bakra, te za pokazatelje boje  $L^*$  i  $a^*$ . Pašteta pripremljena s najvećim udjelom krvi, bila je najbogatija željezom i imala je najveću vrijednost crvenila ( $a^*$ ). Ostali ispitivani parametri nisu se razlikovali između formulacija. Autori zaključuju da razvoj novih proizvoda od kozjeg mesa manje vrijednosti, obrezaka i iznutrica nudi mogućnost dodavanja vrijednosti u proizvodnom sektoru i čini proizvod s dostupnijim izvorom željeza koje se lako apsorbira.

Prethodnim je istraživanjima utvrđeno da ovčja pašteta kao i mnoge druge sadrže veliku koncentraciju masti, nisku koncentraciju prirodnih antioksidansa i nehemoglobinskog željeza te je iz tih razloga proizvod podložan oksidaciji lipida. Način pakiranja i dužina pohrane proizvoda imaju bitan utjecaj na udio vode gotovog proizvoda, ali nemaju nikakav utjecaj na mikrobiološku ispravnost i na senzorska svojstva proizvoda (Amaral i sur. 2013.).

Ovčja pašteta je izvrstan izvor aminokiselina, te premašuje preporučene dnevne doze za odrasle ljude, a posebno je bogata leucinom, valinom i histidinom (Amaral i sur. 2013.). Sastav aminokiselina može se pripisati uporabi krvi, jetre i janječeg mesa u proizvodnji paštete. Visok udio mononezasićenih masnih kiselina (42,31 %) najvećim dijelom otpada na oleinsku kiselinu. Od polinezasićenih masnih kiselina najviše ima linolne (16,68 %). Posebno se ističe linolenska kiselina koja ima iznimnu ulogu u prevenciji kardiovaskularnih, autoimunih i upalnih bolesti (Amaral i sur. 2013.). Velik sadržaj željeza u proizvodu zadovoljava čak do 40 % dnevnih potreba (Barbić i sur. 2016.).

### 3. Materijali i metode

#### 3.1. Izrada pašteta

Za potrebe ovog istraživanja proizvedene su janjeće jetrene paštete prema recepturama u tablici 3.1.1.

Tablica 3.1.1. Recepture janjećih jetrenih pašteta po tretmanima

Sastojak (%)	Tretman		
	A	B	C
Janjeće meso	50,0	40,0	30,0
Svinjsko masno tkivo	40,0	40,0	40,0
Janjeća jetra	10,0	20,0	30,0
Bujon	20,0	20,0	20,0
Prženi luk	4,0	4,0	4,0
Kuhinjska sol (NaCl)	1,2	1,2	1,2
Začini	1,0	1,0	1,0
Nitritna sol (99,6 % NaCl + 0,4 % natrijevog nitrita)	0,6	0,6	0,6
Saharoza	0,1	0,1	0,1

Proizvodnja janjećih jetrenih pašteta započela je prihvatom sirovine, a nakon kontrole sirovina uslijedila je obrada mesa (slika 3.1.1. A) i masnog tkiva (uklonjeni su dijelovi koji se nisu koristili u proizvodnji; poput tetiva, krvnih žila, kože i sličnih dijelova). Janjeće meso i svinjsko masno tkivo potom je kuhano u kipućoj vodi do stupnja kada na prerezu mesa nije bilo pojave krvavog iscjetka. Janjeća jetra je očišćena od žučnih kanala (slika 3.1.1. B) i potom obarena u kipućoj vodi tijekom 3 minute. Zatim je meso, jetra i masno tkivo izrezano na manje komade nožem kako bi bilo olakšano usitnjavanje. U vuku je janjeća jetra, janjeće meso i svinjsko masno tkivo odvojeno samljeveno dvaput na veličinu 4 mm na električnom stroju Tre Spade (Facem, Italija, model TC-22 Elagant). Potom su usitnjene sirovine izvagane prema recepturi tretmana (slika 3.1.2.) i prebačene u posude gdje se provelo ručno miješanje i sjedinjavanje osnovnih sirovina sa soli, bujonom od kuhanja mesa i dodacima (slika 3.1.3.).

Nakon pripreme nadjeva slijedilo je punjenje pomoću ručne punilice Tre Spade (Facem, Italija, model MOD.7) u poliamidne ovitke promjera 32 mm. Napunjene paštete podvrgnute su postupku toplinske obrade u konvektomatu UNOX (Italija, model Cheftop Mind Maps ONE XEVC-0511) do postizanja temperature u središtu proizvoda od 72 °C te zadržavanje tijekom 15 minuta na toj temperaturi (slika 3.1.4.). Po završetku toplinske obrade, paštete su hladene postupkom potapanja u posudama napunjenim vodom i ledom do temperature 15 °C u središtu proizvoda nakon čega su skladištene u rashladnim uređajima na temperaturi 2 °C.



A

B

Slika 3.1.1. Obrađeno janjeće meso (A) i janjeća jetra (B) za pripremu pašteta



A

B

C

Slika 3.1.2. Usitnjeno janjeće meso, janjeća jetra i svinjsko masno tkivo po tretmanima.  
A - Tretman A; B – Tretman B; C – Tretman C



Slika 3.1.3. Dodaci za izradu janječih jetrenih pašteta



Slika 3.1.4. Toplinska obrada janječih jetrenih pašteta

## 3.2. Metode analize korištene u istraživanju

Nakon izrade pašteta provedene su fizikalno-kemijske i senzorne analize. Izvršeno je utvrđivanje instrumentalne boje, aktiviteta vode, osnovnog kemijskog sastava te je provedena senzorska analiza pomoću educiranih senzorskih ocjenitelja i potrošača.

### 3.2.1. Mjerenje instrumentalne boje

Mjerenje boje provedeno je pomoću uređaja Minolta Chroma metar CR-410 (Konica Minolta, Japan) s CIE L\*a\*b\* spektrom boja s D65 standardnim osvjetljenjem i otvorom 50 mm, pri čemu CIE L\*a\*b\* sustav predstavlja sljedeće vrijednosti: svjetlina L\* (*engl. lightness*; svijetlo-tamno), crvenilo a\* (*engl. redness*; mjerenje valnih dužina crveno-zelenog područja) i žutilo b\* (*engl. yellowness*; mjerenje valnih dužina žuto-plavog područja). Mjerenje boje je provedeno nakon 5 dana čuvanja pašteta na hladnom, a po tretmanu je provedeno mjerenje na 3 uzorka. Mjerenje je provedeno na namazu debljine 4 mm na porculanskom bijelom tanjuru uz stabilizaciju boje od 10 minuta.

### 3.2.2. Mjerenje aktiviteta vode

Mjerenje aktiviteta vode je provedeno nakon 5 dana čuvanja pašteta na hladnom na 3 uzorka po tretmanu. Mjerenje je provedeno pomoću prijenosnog analizatora HygroPalm HP23-AW-A opremljen s HC2-AW sondom (Rotronic AG, Švicarska). Uzorci su narezani na kockice te su ostavljeni na sobnoj temperaturi u trajanju od 120 minuta radi spontanog zagrijavanja, nakon čega je izvršeno mjerenje koje je prosječno trajalo između 15 i 20 minuta.

### 3.2.3. Određivanje osnovnog kemijskog sastava

Sadržaj vode određen je gravimetrijski (ISO 1442:1997) na 103°C u peći (UF75 Plus, Memmert, Schwabach, Njemačka), dok je sadržaj pepela utvrđen prema ISO 936:1998 spaljivanjem uzoraka u pećnici na 550°C (LV9/11/P320 Nobertherm, Lilienthal, Njemačka). Ukupni sadržaj masti određen je Soxhlet metodom (ISO 1443:1973), koja uključuje digestiju uzorka u kiseloj sredini nakon koje slijedi ekstrakcija masti petroleterom pomoću automatiziranog uređaja Soxtherm 2000 (Gerhardt, München, Njemačka). Ukupni sadržaj proteina određen je Kjeldahl metodom (ISO 937:1978) koja je koristila Unit 8 Basic digestion block (Foss, Höganäs, Švedska) i automatizirani uređaj za destilaciju i titraciju (Vapodest 50s, Gerhardt, München, Njemačka). Za određivanje sadržaja soli korištena je potenciometrijska tehnika višestrukog dodavanja standarda koja koristi ion-selektivnu elektrodu i Na EasyPlus™ analizator (Mettler Toledo, Njemačka). Na temelju utvrđenog sadržaja natrija stehiometrijski je određena zastupljenost natrijeva klorida (soli). Sadržaj ugljikohidrata izračunat je na temelju sadržaja vode, pepela, ukupnih proteina i masti.



### **3.2.4. Provedba senzorske analize**

#### Kvantitativna deskriptivna analiza

Kvantitativna deskriptivna analiza provedena pomoću Compusense20 softvera (Compusense, Ontario, Kanada) i tableta Samsung Galaxy Tab A uz sudjelovanje 8 educiranih ocjenitelja u dobi od 31 do 53 godine. Ocjenitelji su odabrani i generički obučeni prema ISO standardu (ISO 11132:2012). Senzorska analiza provedena je u Laboratoriju za senzorske analize poljoprivredno-prehrambenih proizvoda na Agronomskom fakultetu dizajniranog prema normi ISO 8589:2007. Ocjenitelji su tjedan dana prije ocjenjivanja dodatno metodološki pripremljeni za provedbu testova tijekom 5-satnog treninga s praktičnim vježbama za prepoznavanje i rangiranje kao i za definiranje graničnih vrijednosti svojstava. Prilikom izvođenja testa svaki je ocjenitelj dobio 6 pojedinačno prezentiranih uzoraka (po dva iz svakog tretmana) kao slučajni potpuno izbalansirani blok dizajn. Ocjenitelji su morali ocijeniti intenzitet/izražajnost opisnih svojstava i dopadljivost uzoraka na ljestvici od 0 do 9 (0 je označavala potpunu odsutnost intenziteta/dopadljivosti svojstva, dok je 9 označavalo najveći intenzitet/dopadljivost svojstva). Rad ocjenitelja praćen je pomoću ponovljivosti, sukladnosti panela i sposobnosti razlikovanja uzoraka. Ocjenjivači su zamoljeni da uzmu kruh, jabuku i vodu kako bi neutralizirali usta nakon kušanja svakog uzorka.

#### Hedonistički test

Hedonistički test proveden je u kontroliranim uvjetima pomoću 88 ispitanika (45 muških i 43 ženskih) iz redova studenata i zaposlenika Agronomskog fakulteta i Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije prosječne dobi 25,5 godina. Ispitanicima su prije pristupanja kušanju objašnjeni ciljevi istraživanja, opisani su im mogući rizici i dobici u slučaju kušanja, prezentirani su im načini čuvanja podataka te su prije kušanja ispitanici morali pročitati i usuglasiti se s informiranim pristankom za sudjelovanje u istraživanju. U hedonističkom testu ispitanici su izražavali dopadljivost izgleda presjeka, mirisa, okusa, konzistencije-teksture, ukupne dopadljivosti i arome jetre na 9-točkovnoj strukturiranoj skali od 1 do 9 gdje je 1 označavalo izrazito nesviđanje, a 9 izrazito dopadljivost svojstva. Ispitanici su bili upućeni u konzumaciju kruha i vode prije svakog uzorka za neutralizaciju usta, dok su uzorci prezentirani kao slučajni potpuno izbalansirani blok dizajn.

### **3.3. Statistička obrada podataka**

Statistička obrada podataka provedena je pomoću programa SAS Studio (SAS Institute Inc., SAD; verzija 3.8) primjenom procedura PROC MEANS za izračun opisne statistike i PROC GLM s Tukey post-hoc testom za usporedbu aktiviteta vode, instrumentalne boje i osnovnog kemijskog sastava između tretmana pri razini značajnosti  $p=0,05$ . U analizi podataka senzorske analize primijenjena je procedura PROC MIXED s Tukey post-hoc testom za usporedbu senzorskih svojstava kobasica s tretmanom kao sistemskim i ocjenjivačem kao slučajnim utjecajem pri razini značajnosti  $p=0,05$ .

## 4. Rezultati i rasprava

### 4.1. Fizikalna svojstva janjećih jetrenih pašteta

U tablici 4.1.1. prikazane su prosječne vrijednosti fizikalnih svojstava paštete, tj. pokazatelja boje i aktiviteta vode. Vrijednosti svjetline  $L^*$  u rasponu od 59,72 od 59,99 nisu se značajno razlikovale između tretmana ( $P>0,05$ ). Dobiveni rezultati za pokazatelj svjetline  $L^*$  su znatno veći nego što je utvrđeno u istraživanju Amarala i sur. (2015.) u kojem je mjeran utjecaj skladištenja i pakiranja na kvalitetu janjeće paštete. Slično tome, manju svjetlinu  $L^*$  utvrdili su Amaral i sur. (2013.) koji su utvrđivali kemijska i senzorna svojstva ovčje jetrene paštete. U istraživanju Dalmása i sur. (2011.) mijenjan je udio jetre u kozjoj pašteti što je dovelo do toga da pašteta s najviše jetre (21 %) ima i najveću vrijednost  $L^*$ . U istom istraživanju je ustanovljena značajna razlika između tretmana sa 15 % i 9 % udjela jetre, gdje je tretman s 15 % imao intermedijarni rezultat. Ako usporedimo dobivene rezultate s istraživanjima pašteta iz drugih vrsta mesa tada je janjeća jetrena pašteta svjetlija nego paštete od ždrebetine (Lorenzo i Pateiro 2013.) i svinjetine (Estévez i sur. 2005.), te je tamnija nego paštete od mesa biserke (Latoch i sur. 2016.) i piletine (Ferreira i sur. 2016.).

Tablica 4.1.1. Fizikalni pokazatelji jetrenih janjećih pašteta po tretmanima (prosjek  $\pm$  standardna devijacija)

Pokazatelj	Tretman <sup>1</sup>		
	A	B	C
Svjetlina $L^*$	59,72 $\pm$ 0,51	59,99 $\pm$ 0,98	59,74 $\pm$ 0,44
Crvenilo $a^*$	7,96 <sup>a</sup> $\pm$ 0,27	6,86 <sup>b</sup> $\pm$ 0,45	6,10 <sup>c</sup> $\pm$ 0,13
Žutilo $b^*$	10,61 <sup>b</sup> $\pm$ 0,23	10,85 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,19	11,00 <sup>a</sup> $\pm$ 0,09
Aktivitet vode	0,959 $\pm$ 0,001	0,958 $\pm$ 0,001	0,957 $\pm$ 0,004

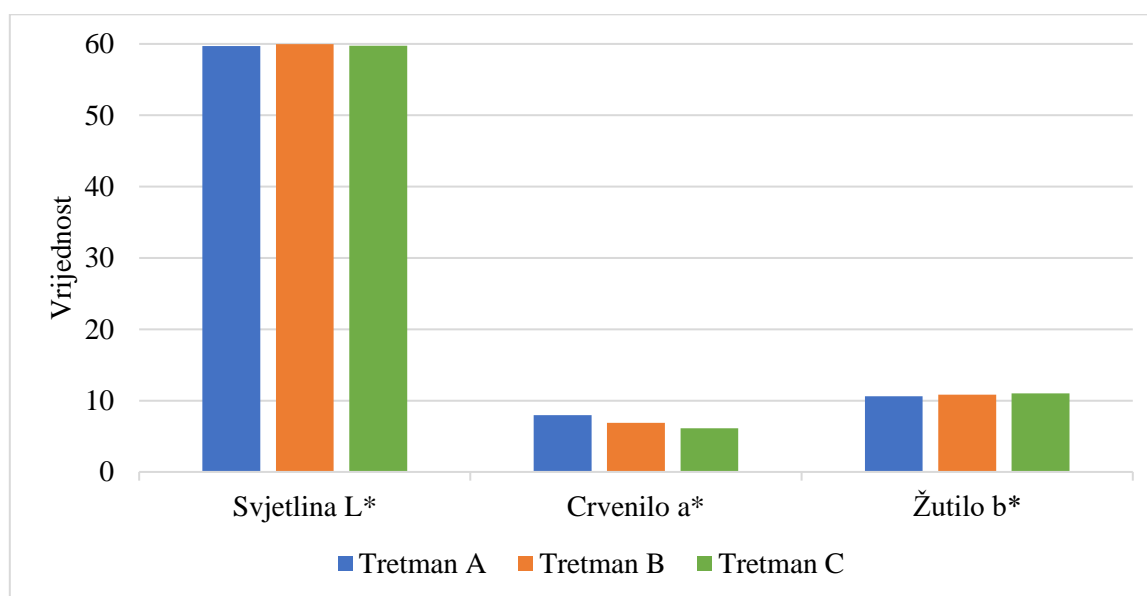
<sup>1</sup>: A: pašteta s 50 % janjećeg mesa i 10 % janjeće jetre; B: pašteta s 40 % janjećeg mesa i 20 % janjeće jetre; C: pašteta s 30 % janjećeg mesa i 30 % janjeće jetre

<sup>abc</sup>: vrijednosti u redu označene različitim slovima značajno se razlikuju između tretmana pri  $P<0,05$

Paštete tretmana A imale su najveće crvenilo  $a^*$ , a paštete tretmana C imale su najmanje crvenilo  $a^*$ . Paštete tretmana B imale su intermedijarnu vrijednost crvenila  $a^*$  koja se značajno razlikovala od ostalih tretmana. Utvrđeno crvenilo  $a^*$  bilo je manjih vrijednosti nego usporedive paštete na bazi janjetine kako su ustanovili Amaral i sur. (2015.) ili ovčetine kako ističu Amaral i sur. (2013.). Paštete na bazi ždrebetine iz istraživanja Lorenzo i Pateiro (2013.) imale su vrijednosti crvenila  $a^*$  usporedivo s dobivenim rezultatima, pogotovo u formulaciji s 40 % masti. Crvenilo pašteta povezano je s postupcima obrade jetre kao i izboru sirovina s većim udjelom tamnijih mišića i krvi. S obzirom na druga istraživanja, paštete na bazi kozetine (Dalmás i sur. 2011.) i svinjetine (Estévez i sur. 2005.) i bile su znatno crvenije (veća  $a^*$  vrijednost). Nasuprot tome, paštete na bazi mesa biserke (Latoch i sur. 2016.) i piletine (Ferreira i sur. 2016.) su bile manje crvene (manja vrijednost  $a^*$ ).

Žutilo b\* se također značajno razlikovalo između tretmana, ali u manjem opsegu. Tako je statistički značajna razlika utvrđena samo između tretmana C i tretmana A, pri čemu su veće vrijednosti utvrđene na paštetama tretmana C. Utvrđeno žutilo b\* janjećih jetrenih pašteta bilo je manjih vrijednosti nego prethodna istraživanja na paštetama na bazi janjetine (Amaral i sur. 2015.) ili ovčetine Amaral i sur. 2013.). Zanimljivo je da je utvrđeno žutilo b\* bilo manje nego kod prethodnih istraživanja na paštetama na bazi svinjetine (Estévez i sur. 2005.), mesa peradi (Ferreira i sur. 2016.; Latoch i sur. 2016.), kozetine (Dalmás i sur. 2011.) ili ždrebetine (Lorenzo i Pateiro 2013.).

Dobiveni rezultati dosljedni su povećanju udjela jetre od tretmana A prema tretmanu C, a poznato je da toplinski obrađena jetra ima izrazito smeđu boju (Feiner 2006.), pa je pri većim udjelima utjecala i na boju paštete kako je prikazano na grafikonu 4.1.1.



Grafikon 4.1.1. Fizikalni pokazatelji jetrenih janjećih pašteta po tretmanima (prosjek)

Tretman A: pašteta s 50 % janjećeg mesa i 10 % janjeće jetre; Tretman B: pašteta s 40 % janjećeg mesa i 20 % janjeće jetre; Tretman C: pašteta s 30 % janjećeg mesa i 30 % janjeće jetre

Istraživanjem nisu utvrđene značajne razlike u aktivitetu vode pašteta između tretmana. Rezultati aktiviteta vode kod sva tri tretmana ne odstupaju u odnosu na istraživanja Amarala i sur. (2015.) na janjećoj pašteti, Amarala i sur. (2013.) na ovčjoj pašteti ili Dalmása i sur. (2011.) na kozjoj pašteti. Poznato je da na aktivitet vode znatno utječe količina odnosno sadržaj otopljenih tvari u vodi (Feiner 2006.; Toldrá 2017.). Recepture za izradu pašteta razlikovale su se samo u odnosima janjećeg mesa i janjeće jetre dok su ostale sirovine i dodaci poput soli bili jednakih udjela, a uz to su paštete punjene u nepropusne ovitke zbog čega je aktivitet vode bio ujednačenih vrijednosti između tretmana.

## 4.2. Kemijska svojstva janjećih jetrenih pašteta

U tablici 4.2.1. prikazane su prosječne vrijednosti kemijskih svojstava paštete po tretmanima. Istraživanjem su utvrđene statistički značajne razlike između tretmana samo u sadržaju proteina

( $P < 0,05$ ). Pritom su paštete s najmanjim udjelom jetre (tretman A) imale najveći sadržaj proteina, a paštete s najvećim udjelom jetre (tretman C) najmanji, dok su paštete tretmana B imale intermedijarni sadržaj. Sadržaj energije kao i drugih kemijskih svojstava (sadržaj vlage, masti, pepela, soli i ugljikohidrata) nisu se značajno razlikovali između tretmana ( $P > 0,05$ ).

Približne rezultate za sadržaj vode u janjećoj pašteti ustanovili su Amaral i sur. (2015.), a vrlo slične rezultate ističu Amaral i sur. (2013.) na ovčjoj pašteti. U skladu s time su rezultati koje prikazuju Barbić i sur. (2016.) na janjećoj pašteti s vrijednostima sadržaja vode većima za 2 do 3 %. Dalmás i sur. (2011.) su utvrdili da pri promjenama udjela jetre (9 %, 15 % i 21 %) u kozjoj pašteti nisu utvrđene značajne razlike u sadržaju vode, dok su vrijednosti (53,57 - 54,93 %) vrlo usporedive predmetnom istraživanju. Veći sadržaj vode za oko 15 % ustanovljen je kod pašteta na bazi piletine (Ferreira i sur. 2016.). Nadalje, znatno manji sadržaj vode utvrdili su Estévez i sur. (2007.) na svinjetini uz veliki dodatak masnog tkiva. Za razliku od tog rezultata, paštete na bazi svinjetine i s usporedivim udjelom masnog tkiva (Estévez i sur. 2007.) imale su slični sadržaj vode (52,78 - 59,68 %). Sadržaj vode u paštetama na bazi kozetine (Dalmás i sur. 2011.), junetine (Yessimbekov i sur. 2021.) i ždrebetine (Lorenzo i Pateiro 2013.) vrlo je sličnih vrijednosti.

Tablica 4.2.1. Prosječna energetska vrijednost i osnovni kemijski sastav paštete po tretmanima (prosjek  $\pm$  standardna devijacija)

Svojstvo	Tretman <sup>1</sup>		
	A	B	C
Energija, kJ/100 g	1327 $\pm$ 44,85	1262,25 $\pm$ 16,15	1263,25 $\pm$ 75,01
Voda, g/100 g	53,30 $\pm$ 1,24	54,73 $\pm$ 0,78	55,45 $\pm$ 1,51
Protein, g/100 g	14,87 <sup>a</sup> $\pm$ 0,33	14,27 <sup>b</sup> $\pm$ 0,25	13,72 <sup>c</sup> $\pm$ 0,08
Mast, g/100 g	28,30 $\pm$ 1,12	27,15 $\pm$ 0,67	27,08 $\pm$ 1,89
Pepeo, g/100 g	2,23 $\pm$ 0,05	2,10 $\pm$ 0,08	2,13 $\pm$ 0,15
Sol, g/100 g	1,69 $\pm$ 0,10	1,71 $\pm$ 0,03	1,71 $\pm$ 0,08
Ugljikohidrati, g/100 g	1,31 $\pm$ 0,40	1,76 $\pm$ 0,46	1,63 $\pm$ 0,52

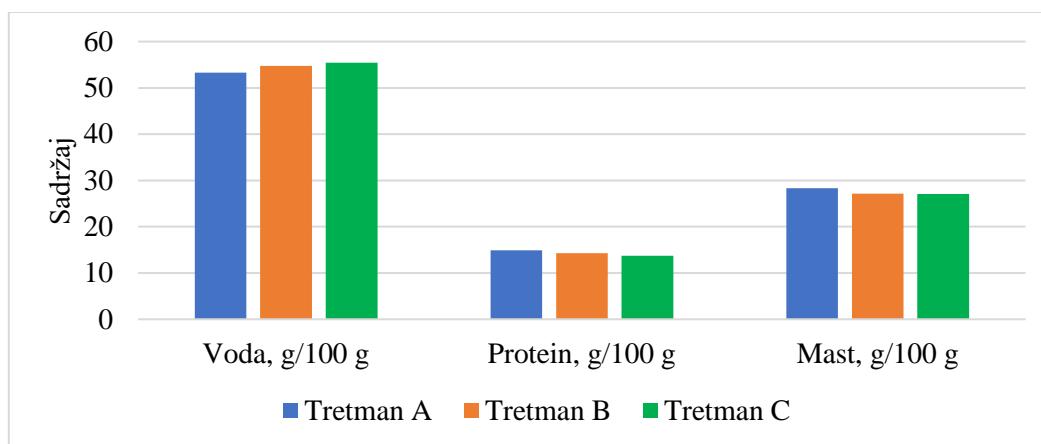
<sup>1</sup>: A: pašteta s 50 % janjećeg mesa i 10 % janjeće jetre; B: pašteta s 40 % janjećeg mesa i 20 % janjeće jetre; C: pašteta s 30 % janjećeg mesa i 30 % janjeće jetre

<sup>abc</sup>: vrijednosti u redu označene različitim slovima značajno se razlikuju pri  $P < 0,05$

Janjeće paštete iz sva tri tretmana imale su malo veći sadržaj proteina nego što su u janjećim paštetama utvrdili Barbić i sur. (2016.). S druge strane, dobivene vrijednosti su vrlo usporedive janjećim paštetama kako navode Amaral i sur. (2015.) koji pritom utvrđuju da je sadržaj proteina u paštetama bio najveći na početku skladištenja te se smanjivao tijekom skladištenja. Dalmás sur. (2011.) su mijenjali udio jetre u kozjoj pašteti (9 %, 15 % i 21 %), ali se sadržaj proteina nije mijenjao, a vrijednosti (14,74 - 14,94 %) su bile vrlo slične predmetnom istraživanju. Amaral i sur. (2013.) su pripremili ovčju paštetu s većim sadržajem proteina (15,10

%), dok Latoch i sur. (2016.) u paštetama od mesa biserke i Ferreira i sur. (2016.) u pilećim paštetama iskazuju sadržaj proteina od 16,10 do 19,68 %. Nadalje, druga istraživanja pokazuju sadržaj proteina može biti manji kako navode Estévez i sur. (2007.) za paštetu od svinjetine i Yessimbekov i sur. (2021.) za juneću paštetu.

Iz tablice 4.2.1. može se uočiti da se sadržaj vode povećavao kako se povećavao sadržaj jetre u paštetama, a pritom se smanjivao sadržaj proteina kako je prikazano na grafikonu 4.2.1. Navedeno nije bilo očekivano obzirom da prethodna istraživanja na janjećoj jetrenoj pašteti prikazuju da je sadržaj vode pozitivno povezan sa sadržajem proteina (Amaral i sur. 2015.).

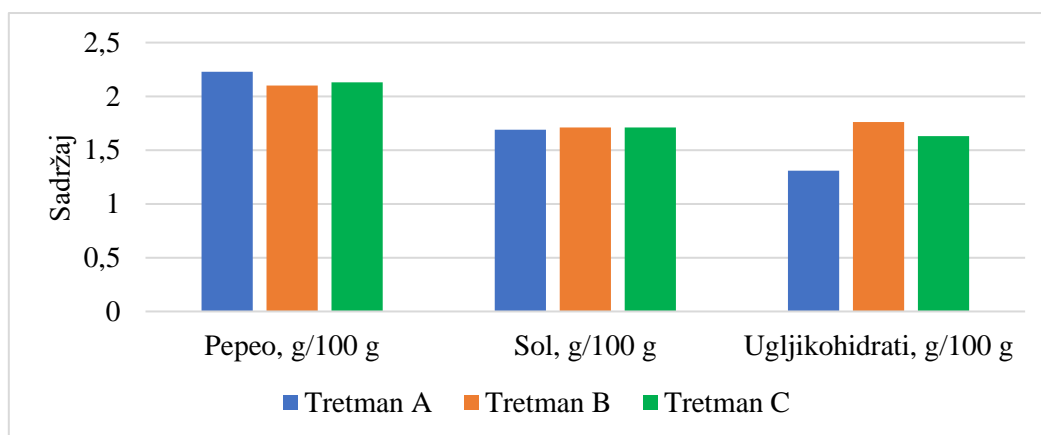


Grafikon 4.2.1. Sadržaj vode, proteina i masti pašteta po tretmanima (prosjek)

Tretman A: pašteta s 50 % janjećeg mesa i 10 % janjeće jetre; Tretman B: pašteta s 40 % janjećeg mesa i 20 % janjeće jetre; Tretman C: pašteta s 30 % janjećeg mesa i 30 % janjeće jetre

Barbić i sur. (2016.) iskazuju približne rezultate sadržaja masti u janjećoj pašteti (26,39 - 28,03 %) kao što je utvrđeno predmetnim istraživanjem, dok su Amaral i sur. (2015.) s njihovom formulacijom imali proizvod koji ima manju količinu masti (23,79 - 25,58 %). Ovčja pašteta koju su Amaral i sur. (2013.) izradili također je imala manji sadržaj masti (23,90 %). Nadalje, u kozjoj pašteti s promjenjivim udjelima jetre nije bilo značajnih razlika u sadržaju masti između tretmana (22,67 - 24,33 %), ali je sadržaj masti bio manji nego u predmetnom istraživanju. Ostala istraživanja pokazuju da paštete sa svinjskim mesom imaju veći sadržaj masti kao što su utvrdili Estévez i sur. (2007.), dok paštete na bazi piletine (Ferreira i sur. 2016.), odnosno mesa biserke (Latoch i sur. 2016.) imaju mali sadržaj masti (9,08 - 11,71 %, odnosno 3,21 - 18,16 %).

Kroz istraživanje Barbića i sur. (2016.) formulacije janjeće paštete su pokazale sličnost u sadržaju pepela (2,02 - 2,14 %) s rezultatima predmetnog istraživanja kako je prikazano na grafikonu 4.2.2., dok su u ovčjoj pašteti Amaral i sur. (2013.) iskazali rezultate sa sadržajem pepela od čak 3,72 %. Slično tome, Lorenzo i Pateiro (2013.) prikazuju sadržaj pepela od 3,25 do 3,26 % u ždrebecim paštetama, Estévez i sur. (2005.) od 3,27 do 3,59 % na svinjskim paštetama, a Dalmás i sur. (2011.) od 2,99 do 3,21 % na kozjim paštetama. Znatno veću varijabilnost u sadržaju pepela od 0,92 do 3,42 % ustanovili su Yessimbekov i sur. (2021.) na junećim paštetama pri promjenjivim udjelima junećeg mesa, jetre i strojno otkoštenog mesa.



Grafikon 4.2.2. Sadržaj pepela, soli i ugljikohidrata pašteta po tretmanima (prosjek)  
 Tretman A: pašteta s 50 % janječeg mesa i 10 % janjeće jetre; Tretman B: pašteta s 40 % janječeg mesa i 20 % janjeće jetre; Tretman C: pašteta s 30 % janječeg mesa i 30 % janjeće jetre

### 4.3. Senzorska svojstva janjećih jetrenih pašteta

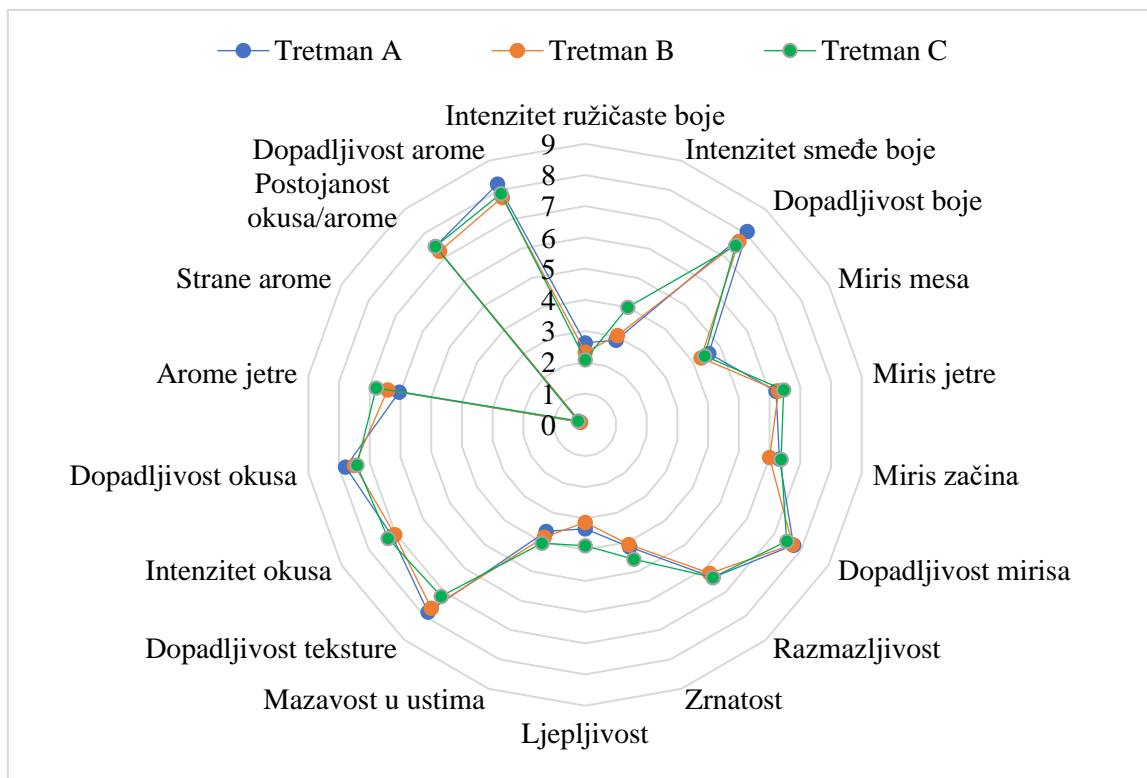
U tablici 4.3.1. prikazane su prosječne vrijednosti i standardna devijacija senzorskih svojstava janjećih jetrenih pašteta određenih primjenom kvantitativne deskriptivne analize pomoću educiranih ocjenitelja. Istraživanjem su utvrđene statistički značajne razlike između tretmana kod dva svojstva izgleda namaza, jednog svojstva mirisa, tri svojstva teksture i dva svojstva arome. Pritom je utvrđeno da je intenzitet smeđe boje namaza bio značajno veći kod tretmana s najvećim dodatkom jetre (tretman C) u odnosu na ostale tretmane. Navedeno je moguće imalo utjecaj na dopadljivost boje namaza koja je bila ocijenjena značajno manjim vrijednostima pri najvećem dodatku jetre (tretman C) u odnosu na najmanji dodatak (tretman A). Usprkos ujednačenim vrijednostima mirisa mesa, jetre i začina, dopadljivost mirisa je bila značajno slabije ocijenjena kod tretmana C u odnosu na tretman A i B. Slično tome, zrnatost, ljepljivost i dopadljivost teksture bili su ocijenjeni značajno manjim vrijednostima kod tretmana C u odnosu na tretmane A i B. Kao što je bilo očekivano, aroma jetre bila je značajno veća kod tretmana C u odnosu na tretman A, dok se tretman B nije značajno razlikovao od tretmana A i C. Naposljetku, dopadljivost arome janjećih jetrenih pašteta bila je značajno bolja kod tretmana A u odnosu na tretmane B i C te je ovo svojstvo bilo jedino koje se značajno razlikovalo između tretmana A i B. Sva svojstva dopadljivosti janjeće jetrene paštete iz ovog istraživanja ocijenjene su visokim vrijednostima. Navedeno je u skladu s rezultatima istraživanja Barbića i sur. (2016.) u kojem su svi pokazatelji senzorske analize janjeće paštete ocijenjeni sa zadovoljavajućim ocjenama te je proizvod u konačnici dobio 17,20 od mogućih 19,00 bodova.

Tablica 4.3.1. Senzorska svojstva jetrenih janječih pašteta po tretmanima (prosjek ± standardna devijacija)

Svojstva	Tretman <sup>1</sup>		
	A	B	C
<b>Izgled namaza</b>			
Intenzitet ružičaste boje	2,63 ± 1,10	2,33 ± 1,13	2,08 ± 1,25
Intenzitet smeđe boje	2,88 <sup>b</sup> ± 0,90	3,04 <sup>b</sup> ± 1,08	4,00 <sup>a</sup> ± 1,18
Dopadljivost boje	8,08 <sup>a</sup> ± 0,65	7,67 <sup>ab</sup> ± 0,87	7,5 <sup>b</sup> ± 0,83
<b>Miris</b>			
Miris mesa	4,58 ± 1,50	4,29 ± 1,12	4,42 ± 1,56
Miris jetre	6,21 ± 1,44	6,29 ± 1,23	6,46 ± 1,25
Miris začina	6,33 ± 1,13	6,00 ± 1,22	6,38 ± 1,28
Dopadljivost mirisa	7,71 <sup>a</sup> ± 0,69	7,67 <sup>a</sup> ± 0,87	7,46 <sup>b</sup> ± 0,83
<b>Tekstura</b>			
Razmazljivost	6,38 ± 0,88	6,21 ± 1,18	6,38 ± 1,06
Zrnatost	4,17 <sup>b</sup> ± 1,17	4,08 <sup>b</sup> ± 1,47	4,58 <sup>a</sup> ± 1,35
Ljepljivost	3,33 <sup>b</sup> ± 1,37	3,13 <sup>b</sup> ± 1,65	3,88 <sup>a</sup> ± 1,45
Mazavost u ustima	3,63 ± 1,38	3,83 ± 1,88	4,04 ± 1,46
Dopadljivost teksture	7,83 <sup>a</sup> ± 0,76	7,67 <sup>a</sup> ± 0,76	7,17 <sup>b</sup> ± 0,76
<b>Okus</b>			
Intenzitet okusa	7,13 ± 1,12	7,04 ± 0,91	7,29 ± 0,91
Dopadljivost okusa	7,79 ± 1,06	7,50 ± 0,78	7,42 ± 0,83
<b>Arome</b>			
Arome jetre	6,04 <sup>b</sup> ± 1,30	6,42 <sup>ab</sup> ± 1,02	6,79 <sup>a</sup> ± 0,88
Strane arome	0,17 ± 0,48	0,17 ± 0,48	0,25 ± 0,44
Postojanost okusa/arome	7,46 ± 1,02	7,25 ± 0,79	7,46 ± 0,88
Dopadljivost arome	8,21 <sup>a</sup> ± 0,72	7,75 <sup>b</sup> ± 0,68	7,88 <sup>b</sup> ± 0,61

<sup>1</sup>: A: pašteta s 50 % janječeg mesa i 10 % janjeće jetre; B: pašteta s 40 % janječeg mesa i 20 % janjeće jetre; C: pašteta s 30 % janječeg mesa i 30 % janjeće jetre

<sup>abc</sup>: vrijednosti u redu označene različitim slovima značajno se razlikuju pri P<0,05



Grafikon 4.3.1. Senzorska svojstva jetrenih janječih pašteta po tretmanima (prosjeck)  
 Tretman A: pašteta s 50 % janječeg mesa i 10 % janjeće jetre; Tretman B: pašteta s 40 % janječeg mesa i 20 % janjeće jetre; Tretman C: pašteta s 30 % janječeg mesa i 30 % janjeće jetre

U istraživanju Barbića i sur. (2016.) ocjenitelji su dodijelili vrlo visoke bodove formulacijama janjeće paštete kojima je najbolje ocijenjen izgled, dok je najnižom ocjenom ocijenjen okus. Panel od 8 ocjenitelja u istraživanju Latocha i sur. (2016.) s formulacijama paštete s mesom biserke u kojima je svinjska mast zamijenjena s inulinskim gelom ustanovili su da su sve formulacije izgledom, okusom i mirisom, kao i ukupnom kvalitetom slične kontrolnoj formulaciji bez inulina, odnosno svi su uzorci bili senzorski prihvatljivi.

U tablici 4.3.2. prikazane su prosječne vrijednosti i standardna devijacija svojstava dopadljivosti pašteta utvrđenih hedonističkim testom pomoću 88 slučajnih ispitanika. Istraživanjem je utvrđeno da je izgled presjeka bio ocijenjen značajno bolje kod pašteta tretmana A u odnosu na tretman C, dok se tretman B nije značajno razlikovao od tretmana A i C. Pored toga, ispitanici su ustanovili da je aroma jetre bila značajno veća kod tretmana C (najveći udio jetre) u odnosu na tretman A (najmanji udio jetre). Ostala svojstva dopadljivosti nisu se značajno razlikovala, odnosno ispitanici nisu iskazali značajnu razliku između tretmana u mirisu, okusu, konzistenciji ni ukupnoj dopadljivosti kako je prikazano na grafikonu 4.3.2. Za razliku od toga, educirani ocjenitelji su sva svojstva dopadljivosti osim dopadljivosti okusa percipirali kao značajno različita između tretmana. U istraživanju Amarala i sur. (2013.) pripravljene ovčje paštete zadovoljavale su zahtjeve testa koji je proveden na 60 potrošača, gdje su dali najvišu ocjenu za izgled, dok su najmanju dali za okus, zbog jakog mirisa jetre.



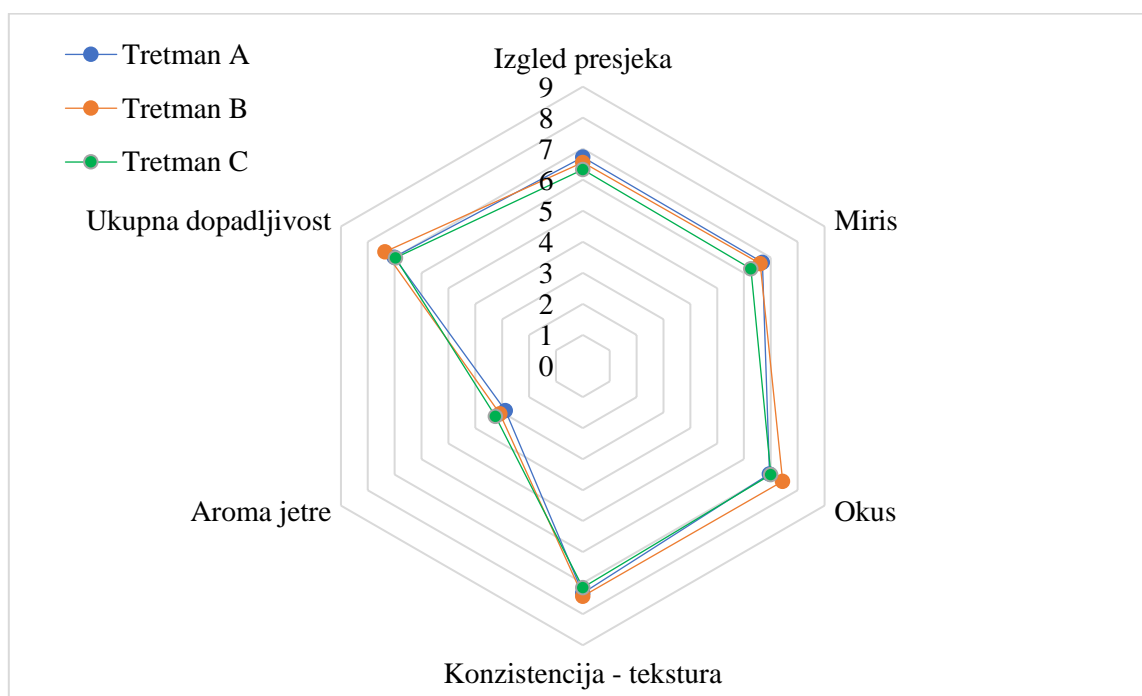
Tablica 4.3.2. Svojstva dopadljivosti jetrenih janječih pašeta po tretmanima (prosjek ± standardna devijacija)

Svojstvo	Tretman <sup>1</sup>		
	A	B	C
Izgled presjeka	6,73 <sup>a</sup> ± 1,67	6,56 <sup>ab</sup> ± 1,88	6,33 <sup>b</sup> ± 1,87
Miris	6,69 ± 1,70	6,60 ± 1,85	6,26 ± 2,08
Okus	6,95 ± 1,78	7,44 ± 1,40	7,00 ± 1,95
Konzistencija - tekstura	7,32 ± 1,46	7,42 ± 1,47	7,14 ± 1,66
Aroma jetre	2,88 <sup>b</sup> ± 0,84	3,08 <sup>ab</sup> ± 0,70	3,25 <sup>a</sup> ± 0,65
Ukupna dopadljivost	7,02 ± 1,36	7,36 ± 1,42	6,97 ± 1,72

<sup>1</sup>: A: pašeta s 50 % janječeg mesa i 10 % janjeće jetre; B: pašeta s 40 % janječeg mesa i 20 % janjeće jetre; C: pašeta s 30 % janječeg mesa i 30 % janjeće jetre

<sup>ab</sup>: vrijednosti u redu označene različitim slovima značajno se razlikuju pri P<0,05

Vrijedno je uočiti da su slučajni ispitanici dodijelili najveće ocjene tretmanu B za svojstva okusa, teksture i ukupne dopadljivosti, što je razlika u odnosu na ocjene educiranih ocjenitelja koji su najveće vrijednosti dodijelili tretmanu A. Stoga bi mogli zaključiti da se slučajnim ispitanicima najviše dopada pašeta tretmana B, dok se educiranim ocjeniteljima najviše dopada pašeta tretmana A.



Grafikon 4.3.2. Svojstva dopadljivosti jetrenih janječih pašeta po tretmanima (prosjek)  
Tretman A: pašeta s 50 % janječeg mesa i 10 % janjeće jetre; Tretman B: pašeta s 40 % janječeg mesa i 20 % janjeće jetre; Tretman C: pašeta s 30 % janječeg mesa i 30 % janjeće jetre

## 5. Zaključak

Na temelju rezultata istraživanja o utjecaju promjenjivih udjela janječeg mesa i jetre na fizikalna, kemijska i senzorska svojstva paštete istaknuti su sljedeći zaključci:

- Smanjivanje udjela janječeg mesa s 50 na 30 % uz istovremeno povećanje udjela jetre s 10 na 30 % značajno je utjecalo na smanjivanje vrijednosti crvenila a\* i povećanje vrijednosti žutila b\*, dok se svjetlina L\* pašteta nije značajno mijenjala.
- Aktivitet vode pašteta nije se značajno razlikovao između tretmana.
- Sadržaj proteina u paštetama značajno se smanjivao uslijed smanjivanja udjela janječeg mesa uz istovremeno povećanje udjela jetre, dok se energetska vrijednost pašteta kao ni osnovni kemijski sastav (sadržaj vode, masti, pepela, soli i ugljikohidrata) nisu značajno razlikovali između tretmana.
- Kvantitativnom deskriptivnom analizom pomoću educiranih ocjenitelja utvrđene su statistički značajne razlike između tretmana kod dva svojstva izgleda namaza, jednog svojstva mirisa, tri svojstva teksture i dva svojstva arome.
- Senzorski ocjenitelji su intenzitet smeđe boje, zrnatost, ljepljivost i aromu jetre kod pašteta s najvećim udjelom janjeće jetre označili značajno većim vrijednostima.
- Hedonistički testom na 88 slučajnih ispitanika utvrđena je značajno veća dopadljivost izgleda presjeka kod pašteta s najviše janječeg mesa, dok je aroma jetre označena najvećom ocjenom kod pašteta s najviše janjeće jetre. Ostala svojstva dopadljivosti se nisu značajno razlikovala, odnosno ispitanici nisu iskazali značajnu razliku između tretmana u mirisu, okusu, konzistenciji ni ukupnoj dopadljivosti.

## 6. Literatura

1. Amaral D. S., da Silva F. A. P., Bezerra T. K. A., Guerra I. C. D., Dalmás P. S., Pimentel K. M. L., Madruga M. S. (2013). Chemical and sensory quality of sheep liver pâté prepared with 'variety meat'. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(4), 1741-1752
2. Amaral D. S., Silva F. A. P., Bezerra T. K. A., Arcanjo N. M. O., Guerra I. C. D., Dalmás P. S., Madruga M. S. (2015). Effect of storage time and packaging on the quality of lamb pâté prepared with 'variety meat'. *Food packaging and shelf life*, 3, 39-46
3. Barbić F., Cvrtila Ž., Kozačinski L., Njari B., Pleadin J., Vugrovečki A. S., Šimpraga M. (2017). Kakvoća paštete od janjetine. *MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu*, 19(1.), 48-52
4. Bedeković D., Mioč B., Pavić V., Vnučec I., Prpić Z., Barać Z. (2007). Klaonički pokazatelji creske, paške i janjadi travničke pramenke. *Stočarstvo*, 61 (5), 359-370
5. Dalmás P.S., Bezerra T.K.A., Morganob M.A., Milanib R.F., Madruga M.S., (2011). Development of goat pâté prepared with 'variety meat'. *Small Ruminant Research*, 98, 46-50
6. Državni zavod za statistiku (2021). Statističke informacije 2021. <https://podaci.dzs.hr/media/erdfes4y/statinfo2021.pdf> – pristup 15.9.2023.
7. Estévez M., Ramírez R., Ventanas S., Cava R. (2007). Sage and rosemary essential oils versus BHT for the inhibition of lipid oxidative reactions in liver pâté. *LWT-Food Science and Technology*, 40(1), 58-65
8. Estévez M., Ventanas S., Cava R. (2005). Physicochemical properties and oxidative stability of liver pâté as affected by fat content (*Food Chemistry* 92 (2005) 449–457)
9. FAO (2005.) The state of food and agriculture. [https://www.fao.org/3/a0050e/a0050e\\_full.pdf](https://www.fao.org/3/a0050e/a0050e_full.pdf) - pristup 14.9.2023.
10. FAOStat. (2023). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> - pristup 18.9. 2023.
11. Feiner G. (2006). *Meat Products Handbook*. Woodhead Publishing.
12. Ferreira V. C., Morcuende D., Madruga M. S., Hernández-López S. H., Silva F. A., Ventanas S., Estévez M. (2016). Effect of pre-cooking methods on the chemical and sensory deterioration of ready-to-eat chicken patties during chilled storage and microwave reheating. *Journal of food science and technology*, 53, 2760-2769
13. Griffen M. (2020). Study reveals new consumer attitudes. In: *Pro Food World*. <https://www.profoodworld.com/food-safety/article/21204875/study-reveals-new-consumer-attitudes> - pristup 27. rujna 2023.
14. HAPIH (2023.): Godišnje izvješće Centra za stočarstvo za 2022. godinu. Ovčarstvo, kozarstvo i male životinje. Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu. <https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2023/07/Ovcarstvo-kozarstvo-i-male-zivotinje-Godisnje-izvjesce-2022.pdf> - pristup 16.9.2023.
15. ISO Standard ISO 11132 (2012). Sensory analysis - Methodology - Guidelines for monitoring the performance of a quantitative sensory panel. International Organization for Standardization. Genève, Switzerland
16. ISO Standard ISO 1442 (1997). Meat and meat products - Determination of moisture content. International Organization for Standardization. Genève, Switzerland

17. ISO Standard ISO 1443 (1973). Meat and meat products - Determination of total fat content. International Organization for Standardization. Genève, Switzerland
18. ISO Standard ISO 8589 (2007). Sensory analysis - General guidance for the design of test rooms. International Organization for Standardization. Genève, Switzerland
19. ISO Standard ISO 936 (1998). Meat and meat products - Determination of total ash. International Organization for Standardization. Genève, Switzerland
20. ISO Standard ISO 937 (1978). Meat and meat products - Determination of nitrogen content. International Organization for Standardization. Genève, Switzerland
21. Koch H. (1978). Die Fabrikation feiner Fleisch – und Wurstwaren. Sponholtz, Frankfurt a/M
22. Latoch A., Glibowski P., Libera J. (2016). The effect of replacing pork fat of inulin on the physicochemical and sensory quality of guinea fowl pate. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 15(3), 311-320
23. Lorenzo J. M., Pateiro M. (2013). Influence of fat content on physico-chemical and oxidative stability of foal liver pâté. *Meat science*, 95(2), 330-335
24. Majić S. (2001). Higijenska kakvoća pašteta u ovitku na zagrebačkom tržištu, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet. Sveučilišni magistarski rad, str. 43.
25. Milković Z. (1985). Ocjena kakvoće jetrene paštete na zagrebačkom tržištu, Diplomski rad, str. 27
26. Oluški V. (1973). Prerada mesa. Institut za tehnologiju mesa. Beograd
27. Ryder M. L. (1983). *Sheep and Man*. Duckworth, London
28. Ternes W., Birkholz B., Weber S. (1991). Abhängigkeiten der Stabilität von pasteteartigen Erzeugnissen unter Verwendung von Leber und Fisch. *Fleischwirtschaft* 71 (9), 982-989
29. Toldrá F. (2017). *Lawrie's Meat Science*
30. Yessimbekov Z., Kakimov A., Caporaso N., Sychinov A., Kabdylzhar B., Shariati M. A., Lorenzo, J. M., (2021). Use of meat-bone paste to develop calcium-enriched liver pâté. *Foods*, 10(9), 2042
31. Živković J. (1986). Higijena i tehnologija mesa. II dio. Kakvoća i prerada, Sveučilište u Zagrebu

## 7. Životopis

Jurica Lukinić rođen je 16.09.1997. u Zagrebu. Do 4. godine živio je u Zagrebu nakon čega seli u Potok, tamo je pohađao Osnovnu školu Berek. Krenuo je 2012. u Gimnaziju Bjelovar na Prirodoslovno matematički smjer. Nakon srednje škole je upisao preddiplomski studij na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima te je tijekom toga počeo intenzivnije raditi na OPG-u Đurđica Lukinić. Nakon prve godine općeg studija upisao je smjer zootehniku, a nakon što je ispunio sve potrebne uvjete i završio studij, daljnje školovanje je nastavio na diplomskom studiju Agronomskog fakulteta u Zagrebu te je odabrao smjer Proizvodnja i prerada mesa. Na sajmu u Gudovcu 2019. godine osvojio je 1. mjesto u natjecanju u ocjenjivanju vanjštine goveda. Od relevantnijih poslova koje je obavljao tijekom studiranja ističe se studentski posao u Ministarstvu poljoprivrede. U slobodno vrijeme igra videoigre, prati Formulu 1, druži se s curom i prijateljima i provodi vrijeme u prirodi.