Kosana mast - tradicijski proizvod Međimurja

Hasnaš, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:178:263061

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Veterinary Medicine - Repository of PHD, master's thesis

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
VETERINARSKI FAKULTET

Ivana Hasnaš

KOSANA MAST - TRADICIJSKI PROIZVOD MEĐIMURJA

Diplomski rad

Zagreb, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
VETERINARSKI FAKULTET
ZAVOD ZA HIGIJENU, TEHNOLOGIJU I SIGURNOST HRANE

PREDSTOJNIK izv. prof. dr. sc. Vesna Dobranić
MENTOR: prof. dr. sc. Lidija Kozačinski
KOMENTOR: izv. prof. dr. sc. Željka Cvrtila Fleck

ČLANOVI POVJERENSTVA ZA OBRANU DIPLOMSKOG RADA

1.
2.
3.
4.

Zahvala

Zahvaljujem se svojoj menotrici prof. dr.sc. Lidiji Kozačinski i komentorici izv. prof. dr. sc. Željiki Cvrtili Fleck na strpljenju i iznimnoj pomoći prilikom izrade diplomskog rada.

Zahvaljujem se svim djelatnicima Zavoda za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane Veterinarskog fakulteta koji su na bilo koji način sudjelovali u realizaciji ovog istraživanja.

Zahvaljujem se obiteljima Lisjak, Krznar, Godina, Lovrec i Glavina na suradnji i ustupanju uzoraka potrebnih za ovaj rad.

Veliko hvala i mojim roditeljima na podršci i strpljenju tijekom cijelog studija te svim mojim prijateljima koji su bili uz mene tijekom studiranja.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. LITERATURNI PODACI 2
2.1. Proizvodnja kosane masti 2
2.3. Svojstva i održivost kosane masti 5
3. MATERIJALI I METODE 10
3.1. Proizvodnja kosane masti u odabranim domaćinstvima 10
3.2. Senzorna pretraga 14
3.3. Mikrobiološka pretraga 14
3.4. Kemijska pretraga 18
3.4.1. Određivanje stupnja kiselosti 18
3.4.2.Određivanje osnovnog kemijskog sastava 18
3.5. Određivanje masnokiselinskog sastava 21
4. REZULTATI 23
5. RASPRAVA 27
6. ZAKLJUČCI 30
7. LITERATURA 31
8. SAŽETAK 35
9. SUMMARY 36
10. ŽIVOTOPIS 37

1. UVOD

Tradicijski prehrambeni proizvodi su proizvodi s dugom tradicijom proizvodnje i posebnim karakteristikama koji se od drugih sličnih proizvoda razlikuju prema udjelu sastojaka, svom sastavu ili pak načinu proizvodnje. Takvi proizvodi su izraz kulture, povijesti i stila života jedne sredine te u tom smislu doprinose očuvanju tradicije i kulture područja na kojem se proizvode te usporedno s tim i razvoju i održivosti ruralnih područja, štiteći ih od depopulacije. U RH proizvodi se veliki broj takvih proizvoda kao direktna posljedica klimatskih i kulturoloških raznolikosti. Poticanje proizvodnje autohtonih proizvoda kao i njihova promocija mogli bi značajno doprinijeti ruralnom razvitku zemlje i treba ih prepoznati kao jednu od konkurentskih prednosti hrvatskog sela.

U Republici Hrvatskoj postoji duga povijest proizvodnje mesnih proizvoda. Prvi podaci o svinjokolji i preradi mesa u međimurskom kraju opisani su krajem 19. stoljeća, a iz tog vremena datira i opis proizvodnje kosane masti. Sličan način proizvodnje (posebna obrada leđne slanine) zadržao se do danas u domaćinstvima koja ga konzumiraju kao zasebni proizvod ili kao „slaníne“ kojima se oblaže meso. Kosana mast može se naći i na tržištu, a proizvode je obrtnički mesoprerađivački pogoni.

Stoga smo u okviru ovoga rada odlučili opisati tehnologiju proizvodnje kosane masti u domaćinstvima na području Međimurja, utvrditi kemijski sastav uzoraka te s obzirom na posebnost sirovine ocijeniti svježinu i održivost proizvoda.

2. LITERATURNI PODACI

2.1. Proizvodnja kosane masti

Povijesni podaci

Povijesni podaci o prehrani ljudi u Međimurju u 18. i 19. stoljeću nisu potpuni niti sustavni, ali poznato je da je u međimurskoj kuhinji oduvijek postojala bitna razlika u obrocima ovisno o prigodi. Svakodnevni obroci bili su jednostavni i pripremljeni od dostupnih sezonskih namirnica, pod koje se podrazumijeva i kosana mast, te su se oni znatno razlikovali od nešto bogatijih nedjeljnih jela i još svečanijih jela za posebne prigode kao što su blagdani, svadbe i različita slavlja, za što se čuvalo i „meso z tiblice“ (meso pohranjeno u prethodno obrađenoj svinjskoj masti). Prvi podaci o svinjokolji, preradi svinjskog mesa, njegovu čuvanju i upotrebi pojavljuju tek krajem 19. i početkom 20. stoljeća (ANON., 2007.a, GOENCZI, 1995.; KERECSENYI, 1982.).

U dostupnim podacima (GOENCZI, 1995.; KERECSENYI, 1982.), opisana je svinjokolja u Međimurju, obrada polovica i rasijecanje svinjskog mesa, te postupak sa slaninom koja se konzumirala kao kosana mast ili upotrijebila za proizvodnju „mesa z tiblice“. Svinjokolja je u međimurskim domaćinstvima bila svečani događaj, najčešće se obavljala u hladnim zimskim mjesecima (prosinac) kako bi se izbjeglo kvarenje mesa. Nakon klanja svinje i skidanja čekinja zapaljenom slamom svinjski trup se oprao i obradio prema tradicionalnom običaju. Prvo se skinula slanina i odvojili plećka i but. Leđa su se ostavljala za kare, a rebra su se dimila. Slanina se narezala na veće komade i kuhala u velikom loncu ili kotlu. Sa skuhane slanine se skidala koža, isjekla se na kockice i naknadno se kuhala. Skuhanu slaninu se žlicama vadilo iz kotla i u drvenoj posudi („struganji“) rezalo na sitne komade, a zatim na dasci malom sjekirom sjeckalo na još sitnije komade, solilo i stavljalo u prikladnu drvenu posudu („lodricu“, „tiblicu“). Kada su ljudi trebali mast iz „lodrice“ su uzimali potrebnu količinu i istopili je u posudi („kastroli“). Na taj se način još i danas ponegdje čuva mast s tom razlikom da se ne sjecka nego samelje.

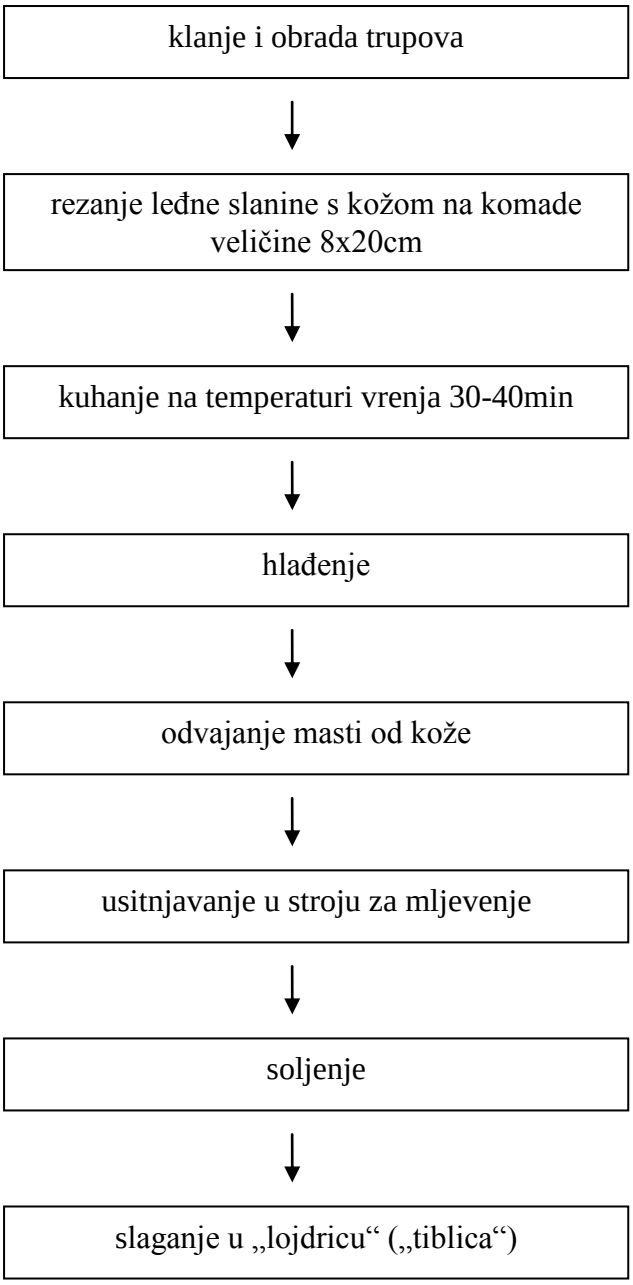
Proizvodnja kosane masti

Danas u Međimurju postoji značajna proizvodnja svinja plemenitih pasmina iz čijeg mesa se dobivaju visokovrijedni proizvodi, dok su masne pasmine svinja sve manje prisutne u uzgojima. Mesne svinje za potrebe kućanstava tove se do preko 150 kg.

Kosana mast proizvodi se na slijedeći način:

Leđni dio slanine sa kožom opere se hladnom vodom da bi se odstranili ostaci krvi i eventualna nečistoća. Slanina se reže na komade veličine oko 8x20 cm koji se kuhaju u vodi na temperaturi vrenja 30- 40 minuta. Nakon hlađenja sa slanine se odstranjuje koža te se usitnjava se u stroju za mljevnje. Kosana mast se nakon toga soli i ostavlja nekoliko sati na sobnoj temperaturi da sazrije te se tako dobivaju „slaníne“. “Slaníne“ se spremaju u „tiblicu“ odnosno „lojdricu“ (drvena ambalažna posuda) ili porculansku, zemljanu ili emajliranu posudu, najčešće zapremine do 50 l. Najbolje drvo za tiblicu je gusto drvo (hrast, kruška, trešnja, šljiva, bukva, jela ili smreka), jer manje upija masnoću i stoga slanini ne daje strani okus. „Tiblica“ se ostavlja na tamnom i hladnom (neki proizvođači navode temperaturu od 8-10 °C), nakon čega je spremna za jelo. Tehnološki proces proizvodnje kosane masti u međimurskim domaćinstvima prikazan je na slici 1.

Toplinska obrada slanine ne doseže temperaturu topljenja odnosno odvajanje na mast i čvarke, nego veći dio strukturnih elemenata slanine ostane nepromijenjen ili je samo dijelom načet, a usitnjavanjem nastaje tipičan izgled i prije svega struktura i tekstura kosane masti, koja nije mast, u pravom smislu riječi. (ANON., 1978.).



Slika 1: Procesni dijagram za kosanu mast

2.3. Svojstva i održivost kosane masti

S obzirom da se kosana mast u Međimurju proizvodi uglavnini u domaćinstvima (obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima) ili malim obrtima, gotovo da i nema podataka o tehnologiji proizvodnje te kemijskom sastavu i kakvoći.

Tradicija konzerviranja mesa i fermentiranih kobasica u svinjskoj masti, održala se u Hrvatskoj (Međimurje, Hrvatsko zagorje, Istra), ali i u susjednim državama. Tako Slovenija i Austrija imaju tradiciju proizvodnje proizvoda od mesa konzerviranog u prethodno toplinski obrađenoj masti. Svi se ti proizvodi sastoje od mesa i mljevene slanine („zaseka“, „kosana mast“). Slanina je pripremljena toplinskom obradom čvrstog leđnog masnog tkiva, mljevenjem i zrenjem. Mljevena (kosana) mast priprema se toplinskom obradom leđnog masnog tkiva, koje se usitnjava u komadiće promjera 6-8 mm i soli s 2-2,4 % krupne soli. Mogu se dodati crni papar i češnjak

RENČELJ (1997.) je definirao senzorna svojstva „mesa z tiblice“ odnosno „prleške tünke“ i pri tome opisao svojstva kosane masti koja je kompaktna i zrnata, sadrži komadiće slanine duguljastog ili okruglog oblika veličine zrna riže, pomiješane s fino samljevenom slaninom. Boja kuhane slanine je mliječno bijela, a s dužim kuhanjem poprima jednakomjernu sivu nijansu. Mutno siva boja ili žute nijanse ukazuju na kvarenje. Tekstura kosane masti je zrnata a struktura treba biti zrnata i maziva. Kosana mast mora biti kompaktna i ne smije podsjećati na mast, i ne smije biti premasna. Mazivost je u velikoj mjeri ovisna o temperaturi i veličini zrna slanine. Miris i okus su blagi, i ugodiji od mirisa i okusa svinjske masti, bez stranih aroma. Neugodna aroma može biti posljedica pretjeranog dodavanja začina (bijeli i crveni luk, papar, kumin) ili loše pohrane (miris po pljesnjivom, užeglom, gnjilom, kiselom). Slanost treba biti primjerena, jer se prevelika količina soli neće otopiti u kosanoj masti pa će biti preslana.

FILIPOVIĆ (2011.) je praćenjem parametara zrenja “mesa z tiblice” pohranjenog u kosanoj masti tijekom devet mjeseci pohrane utvrdila da se mikrobna populacija masti sastojala od aerobnih mezofilnih i lipolitičkih bakterija, kvasaca i plijesni, koagulaza negativnih koka te u manjoj mjeri bakterija mliječne kiseline. Broj aerobnih mezofilnih bakterija se u kosanoj masti u dva od šest uzorka smanjio sa inicijalnih 6,68 $\log_{10}$ CFU/g na 6,33 $\log_{10}$ CFU/g, odnosno 6,40 $\log_{10}$ CFU/g na 5,62 $\log_{10}$ CFU/g. U ostalim je uzorcima došlo do rasta populacija aerobnih mezofilnih bakterija od 0,46 $\log_{10}$ do 1,26 $\log_{10}$. U svim uzorcima masti zabilježen je porast populacija lipolitčkih bakterija te je rast bio gotovo konstantan, uz male varijacije. Broj kvasaca i plijesni se povećavao tijekom pohrane do petog odnosno šestog mjeseca. Prvog mjeseca broj je bio ispod granice detekcije, dok se u ostalim

uzorcima kretao od 2,42 do 2,79 $\log_{10}$ CFU/g, da bi najviši broj bio nakon šestog mjeseca 5,04 $\log_{10}$ CFU/g. Tijekom daljnje pohrane broj kvasaca i plijesni je stagnirao, odnosno neznatno se smanjivao, da bi na kraju pohrane bio veći za 1 do 2 $\log_{10}$ u odnosu na prvi mjesec pohrane. Broj koagulaza negativnih koka povećavao se u svim uzorcima kosane masti za najmanje 0,09 $\log_{10}$ u uzorku C1 do najviše 1,55 $\log_{10}$ u uzorku A1. Broj bakterija mliječne kiseline se u svim uzorcima kosane masti tijekom pohrane povećavao se u odnosu na inicijalnu vrijednost (od 2,53 $\log_{10}$ CFU/g -A1; 4,84 $\log_{10}$ CFU/g - AK).

Određivanjem kemijskog sastava „mesa z tiblice“ i kosane masti u koje se ono pohranjuje FILIPOVIĆ (2011.) je utvrdila da se količina vode i pepela u kosanoj masti tijekom devet mjeseci pohrane zadržala na otprilike istoj razini. Inicijalna količina vode u šest analiziranih uzoraka kretala se od 8,87% do 14,77%, dok je količina pepela iznosila od 1,19% do 1,29%. BRATULIĆ (2013.) navodi da su prosječne vrijednosti vode na kraju zrenja istarskih kobasica iznosile od 22,5% do 31%, dok se količina masti kretala od 39,5% do 49,14%.

Održivost manog tkiva, pa tako i kosane masti uvjetovana je masnokiselinskim sastavom, odnosno količinom nezasićenih masnih kiselina. Masnokiselinski sastav određuje fizikalna svojstva, lipolitičku i oksidativnu stabilnost te hranjivu vrijednost lipida (KOLAKOWSKA i SIKORSKI, 2003.). Osnovna svojstva MK ovise o zasićenosti ili nezasićenosti njihova ugljikovodikova lanca, o supstituiranim skupinama u lancu i o broju karboksilnih skupina (NICHOLS i SANDERSON, 2003.; LELAS, 2008.). Tako se MK dijele na zasićene (engl. Saturated Fatty Acid, SFA), jednostruko nezasićene ili mononezasićene (engl. Monounsaturated Fatty Acid, MUFA) i višestruko nezasićene ili polinezasićene MK (engl. Polyunsaturated Fatty Acid, PUFA) (KAROLY, 2004.). PUFA se dijele na n-3 (omega–3) i n-6 (omega-6). Osnovni predstavnik skupine n-6 PUFA je linolna kiselina (LA, C18:2 n-6), a skupine n-3 PUFA α-linolenska kiselina (ALA, C18:3 n-3) koje su esencijalne MK (SIMOPOULOS, 1991., KAROLY, 2004.). Dugolančane n-3 PUFA se također smatraju esencijalnim MK (GIVENS i sur., 2006., HOLUB, 2006.). Neke MK imaju neugodan miris i okus. S porastom molekularne mase SFA smanjuje se intenzitet mirisa i okusa, dok su obratno, porastom broja dvostrukih veza nezasićenih MK miris i okus sve intezivniji (NJARI, 1986.). FILIPOVIĆ (2011.) je praćenjem parametara zrenja “mesa z tiblice” pohranjenog u kosanoj masti tijekom devet mjeseci utvrdila da se količina SFA povećala, dok su se količine MUFA i PUFA smanjivale. Najzastupljenija MK bila je oleinska, a zatim su je slijedile palmitinska, stearinska i linolna, što je značajno za hranjivu i energetsku vrijednost specifičnog proizvoda. BRATULIĆ (2013.) je praćenjem zrenja fermentiranih istarskih

kobasica pohranjenih u svinjskoj masti tijekom devet mjeseci utvrdio da je došlo do značajnog smanjenja količine SFA kao i količine MUFA, dok se količina PUFA značajno povećavala. Najzastupljenija MK bila je oleinska, a zatim su slijedile palmitinska, linolna i stearinska, što je specifično za ovaj proizvod.

Na masnokiselinski sastav masnog tkiva i mišićja svinja, kao monogastričnih životinja uvelike utječe hranidba, budući se LA i LLA iz hrane absorbiraju nepromijenjene u tankom crijevu i ugrađuju u tkivne lipide. Glavni sastojak hrane je LA, te je stoga njena ugradnja u masno tkivo i mišićje svinja veća u odnosu na druge MK (SCHEEDER i sur., 2000.; EDER i sur., 2001.; PASCUAL i sur., 2007.), no predstavlja problem tijekom prerade zbog mekoće masti, odnosno kritičnog smanjenja točke taljenja masti (WOOD, 1984.; WOOD i sur., 1996.). Masti u trupu svinja sastavljene su pretežno iz MUFA i SFA, dok ostatak čine PUFA. Leđna slanina industrijskih tovljenika u prosjeku sadrži 44 % MUFA, 36 %, SFA i 12 % PUFA (DAVENEL i sur., 1999.), no sastav može varirati ovisno o hranidbi, pasmini ili spolu. Sastav triglicerida intramuskularnog masnog tkiva je sličan, te ga prosječno čine 40% SFA, 44% MUFA i 14% PUFA (ENSER i sur., 1996.; GANDEMER 2002.; RAES i sur., 2004.). U mišićnom i masnom tkivu svinja općenito su najprisutnije oleinska, palmitinska i stearinska kiselina (VALSTA i sur., 2005.), zatim slijede miristinska, palmitoleinska, linolna te miristoleinska kiselina (NJARI, 1986.). RIPOCHE i GUILLARD (2001.) navode da su palmitinska, stearinska, oleinska i linolenska kiselina, četiri MK koje diktiraju kvalitetu masnog tkiva.

Kao rezultat negativne predodžbe životinjskih masti u široj javnosti, značajno je povećana uporaba nezasićenih masti iz biljnih jestivih ulja, poglavito LA u prehrani ljudi, dok je uporaba zasićenih masti životinjskog podrijetla smanjena (HIGGS, 2002.). Pored toga, sadržaj n-6 PUFA se povećao, a n-3 PUFA smanjio u mesu, ribi i jajima zbog intenzivnog tova životinja žitaricama koje su bogat izvor LA (VAN VILET i KATAN, 1990.; SIMOPOULOS, 1991. i 1999.; LACEY, 1992., KAROLY, 2007.). Ove promjene su dovele do izrazitog povećanja omjera n-6/n-3 PUFA u prehrani stanovništva, posebice u razvijenim zemljama, što se povezuje s uzrocima stalnog porasta kardio-vaskularnih bolesti, alergija i malignih oboljenja moderne civilizacije (KAROLY, 2004.). Zbog rizika od kardio-vaskularnih bolesti savjetuje se smanjenje unosa kratko- i srednje lančanih SFA, jer povisuju razinu "lošeg" kolesterola u krvnoj plazmi, na količinu manju od 10% od ukupnih kalorija. (HOLUB, 2002.; GIVENS i sur., 2006.)

Promjene na kosanoj masti u smislu kvarenja javljaju se najčešće kao posljedica pohrane na previsokim temperaturama (>8 °C), a očituju se u topljenju i oksidaciji masti te neugodnom mirisu. Miris je neugodan, po kiselom ili gnjilom. Pri previsokoj vlazi se u masti razvijaju plijesni, stoga je i preporučena pohrana proizvoda u suhom, tamnom prostoru pri niskoj temperaturi. Osim žute boje i užeglosti, te meke, tekuće konzistencije kosane masti, na površini, a ponegdje i u unutrašnjosti gdje se razvije plijesan, dolazi do prljavo sive, zelene, žute te crne diskoloracije kosane masti. Razvija se užegao, sapunast, jedak okus i neugodan miris. Na kvarenje kosane masti može utjecati i drvo „tiblice“, budući da porozno drvo upija masnoće koje mogu biti trajan izvor užeglost. Nadalje, rukovanje gotovim proizvodom je izuzetno bitno. Potrebno je izvaditi onoliko proizvoda koliko će se konzumirati, čime se skraćuje vrijeme izloženosti proizvoda zraku, svjetlosti i višim temperaturama pogodnima za oksidaciju te razvoj mikroorganizama (RENČELJ, 1997.). Kvarenje masti najčešće je posljedica oksidacijskih procesa koji negativno utječu na senzorna svojstva proizvoda, pa nastaju karakterističan ranketljiv miris i okus, diskoloracije i promjene teksture. Oksidacijom masti gubi se i jedan dio biološki aktivnih spojeva (esencijalne MK, vitamini i antioksidansi) te se tako smanjuje nutritivna vrijednost proizvoda (LELAS, 2008.). Autooksidacija je najčešći oblik kvarenja čistih masti, a zbiva se na dvostrukim vezama nezasićenih MK. Na oksidaciju masti utječu različiti čimbenici kao što su: masnokiselinski sastav odnosno stupanj nezasićenosti MK, lokacija MK u triacilglicerolu, sadržaj i aktivnost pro i antioksidansa, zračenje, temperatura, tlak kisika, površina u kontaktu s kisikom i aktivitet vode (a_w) (HARALDSSON i sur., 2000.; LELAS, 2008.). Sastav MK je važan za profil proizvoda oksidacije, posebice hlapljivih tvari (MEYNIER i sur., 1999.). Iako procesi autooksidacije u prisutnosti kisika teku sami od sebe, mogu ih ubrzati povišena temperatura, svjetlo (posebice UV) i tragovi metala (GIROTTI, 1998.; DECKER, 2001.; LELAS, 2008.). Osim radikala i hidroperoksida tijekom oksidacije lipida nastaju i sekundarni oksidacijski proizvodi (hlapljive tvari, kratkolančani zasićeni i nezasićeni aldehidi, alkoholi i ugljikovodici). Nezasićeni aldehidi i ketoni prolaze autooksidaciju i od njih nastaju daljnje hlapljive tvari (FRANKEL,1993.). Ranketljiv (užegao) miris i okus masti nastaje od smjese nekoliko hlapljivih tvari, a najviše udjela imaju ugljikovodici (alkani i alkeni; MIN, 1998.). Kvarenje masti može biti uzrokovan i mikroorganizmima kvarenja. Karakteristika je ovog proizvoda povišena koncentracija soli te mala koncentracija kisika što znatno utječe na usporavanje procesa kvarenja aerobnim bakterijama. FILIPOVIĆ (2011.) navodi da tijekom pohrane kosane masti nisu utvrđene (ispod limita detekcije od 1 odnosno 2 $\log_{10}$ CFU/g)

enterobakterije, sulfitreducirajuće klostridije, enterokoki te bakterijske vrste *E. coli* i *S. auereus* niti u jednom od šest uzoraka (ispod limita detekcije od 1 odnosno 2 $\log_{10}$ CFU/g).

Rast patogenih bakterija u ovakvim proizvodima je spriječen kombinacijom soli, nitrita, pH, anaerobnih uvjeta i niske temperature pohrane. Brže rastuća populacija bakterija mliječne kiseline može onemogućiti rast bakterije *Staphylococcus aureus* čak i ako su proizvodi držani na sobnoj temperaturi. Jednako tako, navedeni sastojci i uvjeti u ovim proizvodima mogu usporiti rast bakterija *Salmonella* spp., *Yersinia enterocolitica* i *Bacillus cereus*, ako je mast pohranjuje u optimalnim uvjetima (TOMPKIN, 1986.; ANON., 2005).

Kvarenje masti može se pouzdano ocijeniti pomoću senzorne pretrage koju je potrebno nadopuniti probom pečenja, a po potrebi i dodatnim fizikalno-kemijskim pretragama (ŽIVKOVIĆ, 1986.). Ranketljiva aroma se detektira u drugoj fazi senzorne analize, u ustima. Usitnjen proizvod, pomiješan sa slinom, izložen povišenoj temperaturi, postepeno otpušta hlapljive tvari osobito polarne, koje ulaze u nos i stimuliraju stanice olfaktornih receptora. Neugodna aroma uzrokovana je kompleksnom smjesom hlapljivih i nehlapljivih tvari. Pridjevi povezani uz aromu oksidiranih lipida su: užegao, metaličan, sapunast, lojast, uljnat, jedak, riblji, travnat, po krastavcu, i sl. Osim detekcijom neugodnog mirisa ranketljivost se može utvrditi i promjenom boje. Određivanje peroksidne vrijednosti je uz senzornu analizu, najstarija metoda procjene oksidacije masti (LOVAAS, 1992.; OISHI i sur., 1992.; GRAU i sur., 2000.).



Slika 2: Kosana mast (Foto: Ivana Hasnaš)

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Proizvodnja kosane masti u odabranim domaćinstvima

U ovom je istraživanju opisan tradicionalni postupak proizvodnje kosane masti u odabranim međimurskim domaćinstvima (slike 3.-7.).

Uzorci kosane masti dostavljeni su u laboratorij upakirani u PVC posudama i ručnom hladnjaku. Pohranjeni su u kondicioniranim uvjetima (hladnjak, temperatura) kroz tri mjeseca. Uzorci su po dopremi u laboratorij pretraženi na senzorna svojstva, te je utvrđen njihov kemijski (voda, mast, pepeo i sol) i masnokiselinski sastav i mikrobiološka kakvoća (1. uzorkovanje, 22.2.2016.). Tijekom tri mjeseca pohrane praćena je održivost kosane masti te je praćena njihova mikrobiološka ispravnost. 2. uzorkovanje provedeno je oko 50 dana nakon dopreme uzoraka u laboratorij (07.04.2016.), a 3. uzorkovanje nakon oko 100 dana od dopreme (06.06.2016.). Prilikom 2. uzorkovanja, u svrhu utvrđivanja razlike u održivosti masti s obzirom na način skladištenja, u laboratorij je dostavljen dodatni uzorak masti (uzorak 6a) koji je potjecao iz „tiblice“ koja je bila uskladištena prema tradicionalnom načinu u tamnom, hladnom i mračnom podrumu te je senzorski pregledan i određen mu je stupanj kiselosti.

Kemijske i mikrobiološke pretrage provedene su na Zavodu za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a određivanje masno-kiselinskog sastava u Laboratoriju za analitičku kemiju Hrvatskog veterinarskog instituta.



Slika 3: Komadi leđne slanine veličine10x20cm



Slika 4: Kuhanje komada leđne slanine u vodi na temperaturi vrenja



Slika 5: Odvajanje kože od masti



Slika 6: Usitnjavanje masti u stroju za mljevenje



Slika 7: Soljenje usitnjene masti


Slika 9: „tiblica“ („lodrica“) u koju se slaže mast

3.2. Senzorna pretraga

Senzornu pretragu proveo je panel od sedam ocjenjivača. Ocjenjivana je boja, konzistencija, strane tvari, struktura, miris i okus masti. Svaki senzorni pokazatelj ocjenjivan je prema bodovnom sustavu od 1 do 5.

3.3. Mikrobiološka pretraga

U mikrobiološkoj pretrazi uzorci su pretraženi na prisutnost bakterija roda *Salmonella,* bakterije *Listeria monocytogenes, Staphylococcus. aureus* i enterobakterije. Također u uzorcima je tijekom tri mjeseca pohrane praćen rast aerobnih mezofilnih bakterija, lipolitičkih bakterija te kvasaca i plijesni.

Uzorci su za pretragu pripremljeni prema normi HRN ISO 7218 (Opći zahtjevi i upute za mikrobiološka ispitivanja).

Nakon zaprimanja uzoraka hrane u laboratorij radi mikrobiološke pretrage potrebno je provjeriti njihovo stanje a posebice vidljiva oštećenja, onečišćenja, pakiranje, oznake, broj uzoraka itd., te voditi evidenciju do završetka pretrage. Do početka pretrage uzorci se pohranjuju pri temperaturi ovisno o njihovom temperaturnom stanju i temperaturi naznačenoj na deklaraciji, a s laboratorijskim ispitivanjem je potrebno započeti u što kraćem vremenu od trenutka zaprimanja, ako je moguće unutar 24 sata.

Pri rukovanju s uzorcima bitno je osigurati aspetične uvjete rada kako bi spriječili dodatno onečišćenje, što uključuje rad uz plamenik, brisanje ambalaže 70% etanolom na mjestu gdje će biti otvoreni, strerilnost pribora za otvaranje ambalaže i instrumenta za uzimanje uzoraka (žlice, pincete, pipete).

Uzorkovanje i priprema osnovnog uzorka i decimalnih razrjeđenja rađeni su prema normi HRN EN ISO 6887-2:2004 (Mikrobiologija hrane i stočne hrane - Priprema ispitnih uzoraka, osnovnoga uzorka i ostalih decimalnih razrjeđenja za mikrobiološku pretragu - 2 dio: Posebna pravila za pripremu mesa i proizvoda od mesa).

Osnovno razrjeđenje dobiva se uzimanjem uzorka hrane u količini od najmanje 10 grama i homogeniziranjem s 9 puta većom količinom (90ml) otopine za pripremu razrjeđenja. Količina uzetog uzorka može biti i veća, a količina otopine se devetostruko povećava.

Daljnja decimalna razrjeđenja su razrjeđenja dobivena miješanjem izmjerenog volumena osnovnog razrjeđenja s devetostrukim volumenom otopine za pripremu razrjeđenja i ponavljanjem istog postupka do dobivanja serije decimalnih razrjeđenja prikladnih za nacjepljivanje hranjivih podloga, kako bi se dobio porast kolonija na hranjivim pločama u broju koji omogućuje prebrojavanje i izračun. Iz osnovnog razrjeđenja uzima se 1ml koji se

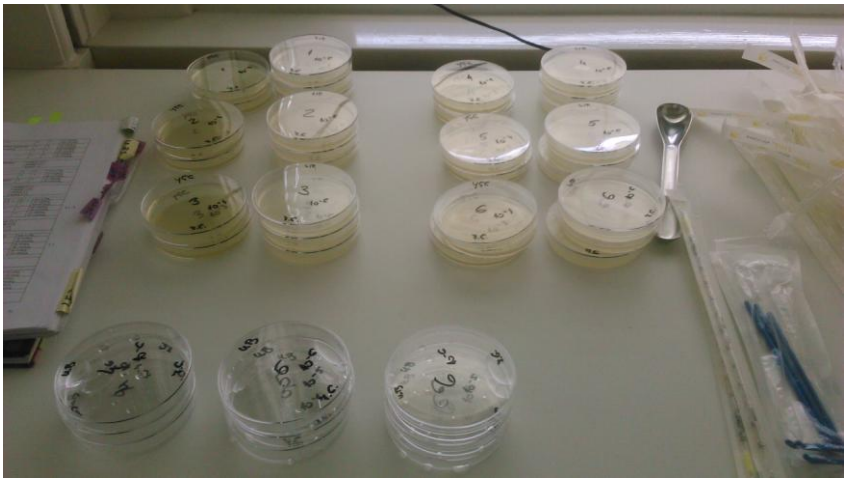
razrjeđuje u epruvetama s 9ml otopine za pripremu razrjeđenja da bi se dobilo razrjeđenje 10. ako je potrebno postupak se ponovi uzimanjem 1ml iz razrjeđenja 10^{-2} upotrebom nove sterilne pipete te na isti način dalje za dobivanje razrjeđenja 10^{-3}, $10^{-}4$ itd.

Od trenutka pripreme osnovnog razrjeđenja i trenutka nacjepljivanja na hranjive podloge ne smije proći više od 45 minuta te 30 minuta od pripreme osnovnog razrjeđenja do početka pripreme decimalnih razrjeđenja, osim ako je drugačije određeno u specifičnoj normi.

Inokulacija krutih hranjivih podloga

Tehnikom zalijevanja podloge u označene petrijeve zdjelice razlijeva se 1ml odabranih razrjeđenja. Ako je moguće potrebno je odabrati samo kritična razrjeđenja (najmanje dva uzastopna decimalna razrjeđenja). Inokulum se potom zalije hranjivom podlogom temperature 44ºC-47ºC (12-15ml) uz pažljivo miješanje kako bi se postigla homogena distribucija mikroorganizama unutar podloge. Agar se ohladi i stvrdne na hladnoj i horizontalnoj površini.

Tehnikom nacjepljivanja na površinu podloge u označene petrijeve zdjelice 0,1ml inokuluma stavlja se na sredinu hranjive podloge te se što je brže moguće jednakomjerno razmazuje po površini agara sterilnim staklenim ili plastičnim štapićem, bez dodirivanja rubova petrijeve zdjelice. Moguće je koristiti isti štapić za razmazivanje svih razrjeđenja jednog uzorka, ukoliko se započne od najvećeg prema najmanjem razrjeđenju. Petrijeve zdjelice se poklapaju i ostavljaju na sobnoj temperaturi 15 minuta kao bi se inokulum apsorbirao u agar.



Slika 10: Inokulacija krutih i tekućih hranjivih podloga (Foto: Ivana Hasnaš)

Inkubacija i brojanje kolonija

Inokulirane ploče se okreću (poklopac prema dolje) i termostatiraju na odgovarajućoj temperaturi. Nakon inkubacije čije je trajanje kao i temperatura uvjetovana vrstom mikroorganizama koje pretražujemo, broje se kolonije u svakoj petrijevoj zdjelici koja sadrži manje od 300 kolonija (osim ako je drukčije propisano u specifičnoj formi). Neophodno je da broj kolonija na najmanje jednoj petrijevoj zdjelici bude veći od 10. Nakon inkubacije ploče treba odmah pregledati. Ako nije moguće odmah, mogu se držati u hladnjaku najviše 24 sata.



Slika 11 : Brojenje kolonija (Foto: Ivana Hasnaš)

Broj mikroorganizama N se izračuna po slijedećoj formuli:

$$N = \Sigma C / V \times 1{,}1 \times d$$

Gdje je:

ΣC- zbroj prebrojanih kolonija na dvije petrijeve zdjelice od dva uzastopna razrjeđenja, od kojih najmanje jedna sadrži 10 kolonija

V- volumen inokuluma (ml)

d- faktor razrjeđenja koji odgovara prvom zadržanom razrjeđenju

Za izolaciju i identifikaciju bakterija korištene su standardne kulturelne mikrobiološke metode prema metodologiji prikazanoj u tablici 1, a determinacija je provodena pomoću API dijagnostičkog sustava (BioMerieux, France).

Tablica 1: Postupci mikrobioloških pretraga kosane masti

Pokazatelj	**Hranjive podloge**	**Inkubacija**	**ISO norma**
Aerobne mezofilne bakterije	Plate Count Agar (PCA) (BioMerieux)	30 ºC / 72 h	HRN EN ISO 4833:2008 Mikrobiologija hrane i stočne hrane – Horizontalna metoda za brojenje mikroorganizama – Tehnika brojenja kolonija na 30°C
S. aureus	Baird-Parker agar (BP) (Merck)	37 ºC / 24-48 h	HRN EN ISO 6888-1:2004 Mikrobiologija hrane i stočne hrane – Vodoravni postupak brojenja koagulaza–pozitivnih stafilokoka (*S. aureus* i druge vrste) – 1. dio: Postupak primjene Baird-Parkerove hranjive podloge na agaru
Enterobakterije	Ljubičasto crveno žučni glukoza agar (Violet red bile glucose agar - VRBG) (OXOID)	37 ºC / 24 h	HRN ISO 21528-2:2008 Mikrobiologija hrane i hrane za životinje – Horizontalna metoda za dokazivanje prisutnosti i brojenje *Enterobacteriaceae* – 2.dio: Metoda određivanja broja kolonija
Kvasci i plijesni	Oksitetraciklin kvasni agar s tetraciklinom (OGY) (Oxoid)	25 ºC / 3-5 d	-
Lipolitičke bakterije	Tributirin agar + tributirin		-
Salmonella spp.	Puferirana peptonska voda (Merck) Rappaport-Vasiliadis bujon (Merck) Muller-Kauffman tetrationat /novobiocin bujon (Merck) Briljant fenol laktoza sukroza agar (BPLS) (Merck) XLD (Merck)	37 ºC / 16 h 42 ºC / 24 h 37 ºC / 48 h 37 ºC / 24 h 37 ºC / 8 h	HRN EN ISO 6579:2003/Ispr.1:2008 Mikrobiologija hrane i hrane za životinje – Horizontalna metoda za dokazivanje prisutnosti *Salmonella* spp.
L. monocytogenes	Half-Fraser bujon (Merck) Fraser-bujon (Merck) Palcam (Merck) Ottaviani Agosti agar (OAA) (BioMerieux)	30 ºC / 24-48 h 37 ºC / 48 h 37 ºC / 4 h 37 ºC /24 -48 h	HRN EN ISO 11290-1:1999/A1:2008 Mikrobiologija hrane i hrane za životinje – Horizontalna metoda za dokazivanje prisutnosti i određivanje broja *Listeria monocytogenes* – 1. dio:Metoda dokazivanja – Amandman 1: Modifikacija podloge za izolaciju, test hemolize i uključivanje podataka o točnosti

Za potrebe ovog istraživanja ukupni broj bakterija, lipolitičkih bakterija i kvasaca i plijesni utvrđivan je u triplikatu i razrjeđenjima 10^{-4}, 10^{-5} i 10^{-6}.

3.4. Kemijska pretraga

3.4.1. Određivanje stupnja kiselosti

Prema stupnju kiselosti može se odrediti svježina odnosno održivost masti. U postupku određivanja stupnja kiselosti kao otapala koriste se otopina etanola i dietiletera (v/v 1:1) (otopina B) i 1%-tna alkoholna otopina fenolftaleina, a kao reagens natrijeva lužina u koncentraciji 0,1 mol/l. U tikvicu se odvaže 5g masti te doda 40 ml otopine B i 2-3 kapi fenolftaleina. Tikvica se miješa kružnim pokretima dok se mast posve ne otopi i titrira s natrijevom lužinom do pojave stalne blijedo ružičaste boje.

Kiselost se određuje prema formuli:

kiselost (°SH)= [V(NaOH x 10] / m

Gdje je:
V(NaOH)- srednja vrijednost utroška NaOH iz dvije titracije (ml)
m-masa uzorka (g)

3.4.2.Određivanje osnovnog kemijskog sastava

Određivanje količine vode

Određivanje vode je izvedeno referentnom gravimetrijskom metodom ISO 1442:1997 (Meso i mesni proizvodi-određivanje sadržaja vlage). U posudu za sušenje stavi se 3 do 4 puta veća količina pijeska od mase uzorka (3 do 5 g) i stakleni štapić, te se sve osuši na 103 °C tijekom 30 minuta. Nakon hlađenja u eksikatoru, odvažu se pijesak i štapić te se doda prethodno samljeveni uzorak, ponovno odvagne i grije 2 sata na 103 °C. Nakon 2 sata izvadi se porculansku posudu sa sadržajem i staklenim štapićem te stavi u eksikator, ohladi i odvaže. Postupak ponavljamo (grijanje, hlađenje i vaganje) svakih sat vremena sve dok dvije uzastopne odvage odijeljene s jednim satom grijanja budu različite za manje od 0,1% mase uzorka za analizu. Količina vode izražava se kao maseni postotak.

Udio vode (%) računa se prema formuli:

$$w\,(H_2O, \text{uzorak}) = \frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 - m_0)} \times 100$$

Gdje je:

m 0 - masa (g) aluminijske posude sa kvarcnim pijeskom i poklopcem

m 1 – masa (g) aluminijske posude sa pijeskom i neosušenim uzorkom i poklopcem

m 2 – masa (g) aluminijske posude sa osušenim uzorkom i poklopcem

Određivanje količine masti

Za određivanje količine masti u ribi korištena je metoda ISO 1443. Metoda se zasniva na ekstrakciji lipida iz krutog uzorka pomoću organskog otapala. Ekstrakcijom masti po Soxhlet-u određuje se slobodna mast. Usitnjeni uzorak (10 g) prelije se s 50 ml koncentrirane HCl u digestoru uslijed čega dolazi do oslobađanja lipidnih frakcija. Nadalje, ostatak nakon filtracije sadržaja tikvice umetne se u tikvicu uređaja za ekstrakciju. Po obavljenoj ekstrakciji otapalo se otpari se na vodenoj kupelji, osuši tikvicu za ekstrakciju u sušioniku na 103 °C (±2 °C) te se u eksikatoru ohladi na sobnu temperaturu i važe na točnost od 0,001 g.

Udio masti računa se prema formuli:

$$w\,(\text{mast, uzorak}) = \frac{(m_2 - m_1)}{m_0} \times 100$$

Gdje je:

m_0 – masa (g) uzorka za analizu

m_1 – masa (g) tikvice za ekstrakciju

m_2 – masa (g) tikvice za ekstrakciju s masti poslije sušenja

Određivanje količine pepela

Ukupni sadržaj mineralnih tvari neke hrane može se procijeniti na osnovu količine pepela, koji predstavlja anorganski ostatak koji zaostaje nakon spaljivanja organskog dijela. Za određivanje pepela korištena je metoda ISO 936:1998 (Meso i mesni proizvodi – Određivanje ukupnog pepela). U porculansku posudu odvagne se 5±0,01 g pripremljenog uzorka, te suši u sušioniku jedan sat na temperaturi od 103 °C. Nakon hlađenja u eksikatoru slijedi spaljivanje uzorka u muflonskoj peći u vremenu od 5 do 6 sati s postupnim podizanjem temperature sve do 550 °C (±25 °C), sve dok pepeo ne postane sivo-bijele boje nakon čega se posuda sa sadržajem hladi, te važe i izračunava količina pepela.

Udio pepela (%) računa se prema formuli:

$$w \text{ (pepela, uzorak)} = \frac{(m_2 - m_0)}{(m_1 - m_0)} \times 100$$

Gdje je:

m_0– masa (g) prazne posude

m_1– masa (g) posude s uzorkom za analizu

m_2– masa (g) posude s pepelom

Određivanje količine soli po Mohr-u

Za određivanje količine NaCl korištena je metoda po Mohru. Masa od 2 g (+/- 0,01 g) uzorka pomiješa se u čaši s 2 – 3 cm^3 tople vode dok se ne dobije homogena smjesa koja s epotom kvantitativno prenese u odmjernu tikvicu od 100 cm^3 (uz ispiranje čaše vodom). Tikvica se dopuni destiliranom vodom do oznake, dobro promiješa i drži u ključaloj vodenoj kupelji 15 minuta od trenutka kada zakipi sadržaj tikvice. Otopina u tikvici se ohladi, ali ne do kraja, vodom nadopuni do oznake, promiješa i filtrira preko filter papira. pH-vrijednost filtrata ispita se univerzalnim indikatorskim papirom (pH 7 - 10; bolje je da je bliže 10). Ako filtrat reagira kiselo potrebno ga je neutralizirati pomoću otopine natrijevog hidroksida. Od dobivenog filtrata otpipetira se 25 cm^3 u Erlenmeyer tikvicu, doda 2 - 3 kapi indikatora i titrira otopinom $AgNO_3$ do prve promjene boje.

Udio NaCl-a (%) računa se prema formuli:

$AgNO_3 + NaCI \rightarrow AgCl + NaNO_3$

$m\,(\mathrm{NaCl}) = 4 \times c\,(AgNO_3) \times V_s \times M\,(\mathrm{NaCl})$

$$w\,(\mathrm{NaCl,\ uzorak}) = \frac{m\,(\mathrm{NaCl})}{m} \times 100$$

Gdje je :

V_S - srednji volumen (L) sviju titracija AgNO 3

m (NaCl) - masa (g) NaCl

m – masa (g) uzorka

3.5. Određivanje masnokiselinskog sastava

Masnokiselinski sastav je utvrđivan separacijom i kvantifikacijom masnih kiselina metodom plinske kromatografije (plinski kromatograf s kapilarnom kolonom, plameno-ionizacijskim detektorom, split-splitless injektorom te pećnicom s mogućnošću programiranja temperature uz maksimalno odstupanje od ± 1°C., 7890 B, *Agilent Technologies*) usporedbom s internim standardima (Commision regulation EU 796/2002.). Metoda se sastoji od ekstrakcije masti, pripreme metilnih estera masnih kiselina i analize plinskom kromatografijom. U konusnu epruvetu od 50 mL odvaže se 100 mg uzorka ekstrahirane masti. Zatim se dodaje 10 mL heksana i vorteksira. Nakon vorteksiranja dodaje se 100 µL 2N metanolne otopine kalij hidroksida i ponovno snažno vorteksira 30 sekundi. Otopina se centrifugira na 3000 rpm,10 minuta na 15°C. Na kraju ide filtracija 2 mL gornjeg sloja kroz PTFE filter u vial. U plinski kromatograf injektira se 1µL filtrata . Temperatura detektora je 280°C. Plin nositelj je helij čiji je protok 2mL/min, a ostali plinovi koji se koriste su: vodik, zrak i dušik. Vrijeme trajanja analize iznosi 37,5 minuta. Pojedinačni pikovi masnih kiselina raspoznaju se na temelju poznatih vremena zadržavanja (retencijskih vremena) te usporedbom sa retencijskim vremenima metil estera standardnih mješavina masnih kiselina, analiziranih pri istim uvjetima. Esteri trans izomera masnih kiselina eluiraju se prije njihovih odgovarajućih cis izomera. Postotni udio svake pojedine masne kiseline, uz pretpostavku da odnos površina odgovara odnosu masa, računa se prema slijedećem izrazu:

$$\%MK = \frac{A_x}{\sum A} \times 100$$

Gdje je:

A_x = površina pika masne kiseline X

ΣA = zbroj površina svih pikova masnih kiselina

Rezultat se izražava na dva decimalna mjesta.

Verifikacija metode provodi se dokazivanjem parametra istinitosti uporabom certificiranog referentnog materijala. Uzorak certificiranog referentnog materijala analiziran je u 6 replika (R01-R06). Prema Pravilniku o provođenju analitičkih metoda i tumačenju rezultata objavljen od Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva (Narodne novine broj 2/2005) kriterij za dokazivanje istinitosti kvantitativnih metoda za udio mase > 10µg/kg iznosi -20% do +10%. Na temelju zadanog kriterija za svaku masnu kiselinu izračunat je kriterij prihvatljivosti.

4. REZULTATI

Rezultati provedenih pretraga prikazani su tablicama 2.-6.

Tablica 2: Rezultati senzorne pretrage kosane masti

Parametar	**Uzorak**						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**6a**
Boja	4,85	3,85	3,0	4,57	2,14	4,0	4,36
Strane tvari	4,71	3,42	3,42	4,14	2,71	3,85	4,25
Konzistencija	4,85	3,14	2,28	4,42	2,57	4,28	4,38
Struktura	5,0	3,28	2,28	4,57	2,57	3,85	4,16
Miris	4,71	3,0	2,71	4,28	2,42	3,42	4,05
Okus	5,0	2,7	2,71	4,0	2,14	3,85	4,23

Senzorna svojstva kosane masti ocjenjivana su ocjenama 1.-5. Uzorak 1 je u svim pokazateljima koji su ocjenjivani dobio najviše ocjene, dok je uzorak 5 u svim ocjenjivanim pokazateljima dobio najniže ocjene. Dva su ocjenjivača za uzorke 2 i 3 navela napomenu da je struktura zrnata, a miris i okus na užeglu mast („rancik“).

Tablica 3: Rezultati mikrobiološke pretrage kosane masti

	Uzorak					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Ukupni broj bakterija $\log_{10}$ CFU/g						
1. uzorkovanje	6,28	5,93	6,27	0	6,77	0
2. uzorkovanje	7,36	7,52	6,44	0	6,65	0
3. uzorkovanje	7,26	7,18	7,18	0	7,87	0
Lipolitičke bakterije $\log_{10}$ CFU/g						
1. uzorkovanje	6,92	6,94	6,74	0	7,03	7,93
2. uzorkovanje	6,21	6,50	6,51	0	7,52	0
3. uzorkovanje	6,63	5,60	5,51	0	6,40	6,57
Kvasci i plijesni $\log_{10}$ CFU/g						
1. uzorkovanje	5,06	0	4,03	0	0	0
2. uzorkovanje	4,69	0	0	0	0	0
3. uzorkovanje	4,83	0	0	0	0	0

Niti u jednom uzorku nisu utvrđene bakterije roda *Salmonella*, bakterije *Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus* i enterobakterije

Konstantan porast aerobnih mezofilnih bakterija tijekom pohrane od tri mjeseca utvrđen je u uzorcima 1, 2, 3 i 5, dok u uzorcima 4 i 6 porast bakterija u odabranim razrjeđenjima nije utvrđen, što ne znači da njihov porast ne bi bio uočen u manjim razrjeđenjima. Najmanji broj bakterija od 5,93 $\log_{10}$ CFU/g utvrđen je u uzorku 2 (prvo uzorkovanje), a najveći broj od 7,87 $\log_{10}$ CFU/g utvrđen je u uzorku 5 nakon tri mjeseca pohrane.

U uzorcima 1, 2, 3, 5 i 6 uočeno je opadanje broja lipolitičkih bakterija tijekom pohrane, a njihov se broj kretao oko 6 $\log_{10}$ CFU/g tijekom sva tri mjeseca ili se smanjio za oko 1 log. Najmanji broj lipolitičkih bakterija od 5,51 $\log_{10}$ CFU/g utvrđen je u uzorku 3 (kod trećeg uzorkovanja), dok je najveći broj od 7,93 $\log_{10}$ CFU/g utvrđen u uzorku 6 odmah po proizvodnji.

Kvasaci i plijesni utvrđeni su u uzorku 1 (prvo uzorkovanje 5,06 $\log_{10}$ CFU/g, a treće 4,83 $\log_{10}$ CFU/g) i broj im se smanjivao tijekom tri mjeseca pohrane. U uzorku 3 kvasci i plijesni bili su prisutni pri prvom uzorkovanju u broju od 4,03 $\log_{10}$ CFU/g.

Tablica 4: Rezultati određivanja stupnja kiselosti (ºSH) kosane masti

Uzorak	1. uzorkovanje	2. uzorkovanje	3. uzorkovanje
1	0,94	1,1	0,88
2	0,78	0,79	1,11
3	0,88	1,05	1,07
4	0,58	0,77	0,96
5	1	0,90	1,24
6	0,96	0,94	1,8
6a	-	0,99	1,04

Stupanj kislosti svakog uzorka postepeno se povećavao tijekom pohrane masti. Najmanji stupanj kiselosti imao je uzorak 4 kod kojeg je došlo do porasta sa 0,58% na 0,96%, dok je najveći stupanj kiselosti utvrđen kod uzorka 5 kod kojeg se povećao sa 1,0% na 1,24%. U uzorku 6a na kojem su provedena samo dva uzorkovanja utvrđen je porast sa 0,99% na 1,04%.

Tablica 5: Osnovni kemijski sastav kosane masti

Uzorak	Voda,%	Mast,%	Pepeo,%	NaCl, %
1	8,1	89,3	2,0	2,27
2	10,0	87,1	2,1	2,44
3	6,1	91,9	1,6	2,01
4	8,4	88,0	3,5	3,81
5	13,0	82,7	2,5	3,26
6	9,6	87,1	3,1	3,26

Količina vode kretala se od 6,1% do13,0%, količina masti od 82,7% do 89,3%, a pepela od 1,6% do 3,5%. U pretraženim uzorcima utvrđena je količina soli od 2,01% do 3,81%.

Tablica 6: Masnokiselinski sastav kosane masti

	Uzorak					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
SFA	34,61	28,20	23,83	36,46	27,70	34,80
MUFA	53,42	55,13	48,79	51,34	53,92	55,07
PUFA	11,96	16,67	27,38	12,20	18,38	10,13
OMEGA 3	0,50	0,80	0,60	0,70	0,50	0,30
OMEGA 6	9,90	13,50	23,00	9,80	14,00	8,50

Određivanjem masnokiselinskog sastava utvrđeno je da uzorak 3 sadrži najniži postotak SFA, 23,83%, a uzorak 4 najviši, 36,46%. Najniži postotak MUFA, 48,79% utvrđen je u uzorku 3, dok je najviši, 55,13% utvrđen u uzorku 2. Najniži postotak PUFA 10,13% utvrđen je u uzorku 6, a najviši, 27,38% u uzorku 3. Najzastupljenija MK bila je oleinska, a zatim su slijedile linolna, stearinska i palmitinska.

5. RASPRAVA

Kosana mast u Međimurju proizvodi se samo u domaćinstvima (obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima) ili malim obrtima, pa gotovo i da nema podataka o njezinom kemijskom sastavu i kakvoći.

Kosana mast se pohranjuje u tamnim prostorijama i pri niskim temperaturama. Optimalni prostori za čuvanje masti su stari podrumi sa zemljanom podlogom u kojim se održava niska temperatura tijekom gotovo cijele godine. U ovom radu korišten je samo jedan uzorak koji je držan u takvim uvjetima (uzorak 1), a ostali su držani u priručnim tamnim i hladnim prostorijama (garaža, smočnica, podrum i sl.). Preporuka je KOLAKOWSKE i sur. (2003.) da se proizvodi ovog tipa pohranjuju na temperaturi od 8 ºC jer se oksidacija može spriječiti ili usporiti upotrebom tamne ili neprozirne ambalaže, hladnim uskladištenjem i pohranom u modificiranoj atmosferi ili vakuum pakiranju.. Nadalje, RENČELJ (1997.) navodi podatke da se na 1 °C slanina može čuvati i do dvije godine, a pri višim temperaturama oko 12 °C i godinu dana, te da je odgovarajuća temperatura pohrane oko 4 do 6 °C, a po mogućnosti što bliže 0 °C.

Tehnološki proces proizvodnje veoma je sličan proizvodnji kosane masti koja je opisana pri proizvodnji „Prleške tünke“. RENČELJ (1997.) je definirajući senzorna svojstva „prleške tünke“ naveo da je kosana mast koja se koristi u tom proizvodu kompaktna i zrnata. Veći ili manji komadići slanine veličine zrna riže su duguljastog ili okruglog oblika, a pomiješani su sa samljevenom slaninom. Stoga je i tekstura kosane masti zrnata. Kosana mast je mazive konzistencije. Slanost treba biti primjerena, jer se sol dodana u prevelikoj količini neće otopiti u kosanoj masti pa će biti preslana.

Senzornom pretragom kosane masti (Tablica 2.) utvrđeno je da samo dva uzorka ne zadovoljavaju u potpunosti sve ocijenjivane senzorne parametre (boja, strane tvari, struktura, konzistencija, miris i okus). Razlozi nižoj ocjeni bili su suviše zrnata struktura i okus blago po užegloj masti, dok su ostala četiri uzorka bila dobrih i prihvatljivih senzornih svojstava. Najbolje ocjene za sva ocjenjivana senzorna svojstva dobio je uzorak 1 koji je potjecao iz domaćinstva u kojem se kosana mast drži u starinskom podrumu. Uzorak 5 ocijenjen je najslabijim ocjenama za sva ocjenjivana senzorna svojstva.

Mikrobiološkom pretragom utvrđeno je da je populacija aerobnih mezofilnih bakterija u uzorcima u 1, 2, 3 i 5 tijekom pohrane rasla (Tablica 3.). Najmanji porast od 0,98 $\log_{10}$ uočen je u uzorku 1 u kojem je inicijalni broj bakterija iznosio 6,28 $\log_{10}$ CFU/g, a nakon tri mjeseca pohrane 7,26 $\log_{10}$ CFU/g. Najveći porast od 1,25 $\log_{10}$ uočen je u uzorku 2 u kojem

je inicijalni broj bakterija iznosio 5,93 $\log_{10}$ CFU/g a nakon tri mjeseca pohrane 7,18 $\log_{10}$ CFU/g. Ovi rezultati u skladu su s podacima iz doktorskog rada FILIPOVIĆ (2011.) koja navodi da se broj aerobnih mezofilnih bakterija u kosanoj masti tijekom pohrane u dva uzorka smanjio sa 6,68 $\log_{10}$ CFU/g na 6,33 $\log_{10}$ CFU/g, odnosno 6,40 $\log_{10}$ CFU/g na 5,62 $\log_{10}$ CFU/g., ali i da je kod određenog broja uzorka tijekom pohrane od devet mjeseci došlo do rasta populacija aerobnih mezofilnih bakterija od 0,46 $\log_{10}$ do 1,26 $\log_{10}$. U uzorcima 4 i 6 nije došlo do porasta aerobnih mezofilnih bakterija ni kod jednog uzorkovanja što se može objasniti pogreškom u analitičkom postupku ili činjenicom da su ti uzorci uistinu sadržavali izrazito mali broj bakterija ($<10^4$).

Broj lipolitičkih bakterija u uzorcima 1, 2, 3, 5 i 6 tijekom pohrane od tri mjeseca se kontinuirano smanjivao, dok u uzorku 4 porast bakterija nije uočen. Nakon tri mjeseca pohrane broj lipolitičkih bakterija bio je najmanji u uzorku 3 (5,51 $\log_{10}$ CFU/g), dok je većina uzoraka sadržavala bakterije na razini $\log_{10}$ 6. Ovi rezultati nisu u skladu s podacima istraživanja FILIPOVIĆ (2011.) koja navodi da je tijekom pohrane kosane masti od devet mjeseci zabilježen porast populacije lipolitičkih bakterija u svim uzorcima te da je rast bio gotovo konstantan, uz male varijacije. U tablici 2. može se uočiti da broj lipolitičkih bakterija nije jednakomjerno opadao u svim uzorcima te u nekim uzorcima nisu ni utvrđene, što bi moglo biti posljedica neravnomjerne raspoređenosti bakterija u matriksu i nedovoljne homogeniziranosti uzorka, odnosno prisustva većeg broja sitno mljevenih komada mesa u masti.

Porast kvasaca i plijesni uočen je samo u uzorku 1 te je kod prvog uzorkovanja iznosio 5,06 $\log_{10}$ CFU/g, a nakon tri mjeseca pohrane se smanjio na 4,83 $\log_{10}$ CFU/g. U uzorku 3 uočen je porast kvasaca i plijesni od 4,03 $\log_{10}$ CFU/g samo kod prvog uzorkovanja što upućuje da je kosana mast držana u uvjetima koji ne pogoduju njihovom rastu. FILIPOVIĆ (2011.) navodi da se broj kvasaca i plijesni povećavao tijekom pohrane do petog odnosno šestog mjeseca. Prvog mjeseca broj je bio ispod granice detekcije, dok se u ostalim uzorcima kretao od 2,42 do 2,79 $\log_{10}$ CFU/g, da bi najviši broj bio nakon šestog mjeseca 5,04 $\log_{10}$ CFU/g Tijekom daljnje pohrane broj kvasaca i plijesni je stagnirao, odnosno neznatno se smanjivao, da bi na kraju pohrane bio veći za 1 do 2 $\log_{10}$ u odnosu na prvi mjesec pohrane. Navedeno je u skladu s našim istraživanjem jer u našim uzorcima broj kvasaca i plijesni je bio ispod razine detekcije. Da smo vrijeme pohrane produžili na devet mjeseci što je očekivani rok održivosti ovog proizvoda, za očekivati je i porast broja kvasaca i plijesni. To može biti predmetom novog istraživanja.

Mikrobiološkom pretragom nisu utvrđene bakterije iz roda *Salmonella*, bakterije *Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus* i enterobakterije.

Stupanj kiselosti svih uzorka bio je manji od 3 tijekom tri mjeseca pohrane masti. Najmanji stupanj kiselosti od 0,58 °SH imao je uzorak 4, dok je najveći stupanj kiselosti 1 ºSH utvrđen kod uzorka 5. U uzorku 6a na kojem su provedena samo dva uzorkovanja utvrđen je porast sa 0,99 ºSH na 1,04 ºSH. Prema stupnju kiselosti može se odrediti svježina odnosno održivost masti. Valja naglasiti da se stupanj kiselosti tijekom pohrane postupno povećavao. Stupanj kiselosti manji od 3 upućuje da je mast svježa, a stupanj kiselosti veći od 3 na to da je mast sumnjive svježine. Ovi rezultati su u skladu s podacima istraživanja koje je provela FILIPOVIĆ (2011.) u kojem navodi da je stupanj kiselosti u kosanoj masti također kontinuirano rastao u svim uzorcima tijekom pohrane od devet mjeseci. ŽIVKOVIĆ (1986.) navodi da senzorno besprijekorna mast treba imati stupanj kiselosti manji od 2.

Kemijskom pretragom kosane masti utvrđeno je da se količina vode kretala od 6,1% do 13,0%, količina masti od 82,7% do 89,3%, a pepela od 1,6% do 3,5%. U pretraženim uzorcima utvrđena je količina soli od 2,01% do 3,81%. Ovi rezultati u skladu su s rezultatima istraživanja FILIPOVIĆ (2011.) koja je utvrdila da se količina vode u kosanoj masti kretala od 8,87% do 14,77%,a količina pepela od 1,19% do 1,29%.

Određivanjem masnokiselinskog sastava utvrđeno je da uzorak 3 sadrži najniži postotak SFA, 23,83%, a uzorak 4 najviši, 36,46%. Najniži postotak MUFA, 48,79% utvrđen je u uzorku 3, dok je najviši, 55,13% utvrđen u uzorku 2. Najniži postotak PUFA 10,13% utvrđen je u uzorku 6, a najviši, 27,38% u uzorku 3. Najzastupljenija MK bila je olesinska, a zatim su slijedile linolna, stearinska i palmitinska. Ovi rezultati su u skladu s podacima istraživanja FILIPOVIĆ (2011.) koja je utvrdila da je u kosanoj masti najzastupljenija MK bila oleinska, a zatim su je slijedile palmitinska, stearinska i linolna što je specifično za ovu vrstu proizvoda. BRATULIĆ (2013.) je praćenjem zrenja kobasica u svinjskoj masti utvrdio da je najzastupljenija MK bila je oleinska, a zatim su slijedile palmitinska, linolna i stearinska, što je specifično za proizvode ovog tipa. FILIPOVIĆ (2011.) je istraživanjem masnokiselinskog sastava kosane masti tijekom devet mjeseci pohrane utvrdila da se količina SFA povećala, dok su se količine MUFA i PUFA smanjivale dok BRATULIĆ (2013.) navodi da je tijekom pohrane istarskih kobasica u svinjskoj masti tijekom devet mjeseci došlo do značajnog smanjenja količine SFA kao i količine MUFA, dok se količina PUFA značajno povećavala.

6. ZAKLJUČCI

Na osnovi dobivenih rezultata istraživanja može se zaključiti slijedeće:

1. Senzornom pretragom kosane masti utvrđeno je da su svi uzorci dobrih i prihvatljivih svojstava. Posebno dobrim ocijenjen je uzorak 1 koji je potjecao iz domaćinstva u kojem se kosana mast drži u starinskom podrumu. Navedeno ukazuje da na senzorna svojstva kosane masti znatno utječe način njezine pohrane.
2. Tijekom pohrane kosane masti mikrobna populacija sastojala se od aerobnih mezofilnih i lipolitičkih bakterija te kvasaca i plijesni. Niti u jednom uzorku kosane masti nisu utvrđene bakterije roda *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* i enterobakterije Navedeno ukazuje da je opisani proces proizvodnje dovoljno siguran, odnosno da se u proizvodnji primjenjuju postulati dobre proizvođačke prakse.
3. Tijekom pohrane kosane masti u svim uzorcima je utvrđen konstantan porast stupnja kiselosti što ukazuje na započete promjene razgradnje masti.
4. Najzastupljenija MK bila je oleinska, a zatim su slijedile linolna, stearinska i palmitinska što je specifično za proizvode ovog tipa.

7. LITERATURA

ANONIMNO (1978.): Prehrambeno-tehnološki institut Zagreb: II. Savjetovanje o regionalnim jelima (Međimurje), Čakovec 1978.

ANONIMNO (2005.): Microorganisms in Foods 6. Microbial Ecology of Food Comodities. International Commission on Microbiological Specifications of Foods (ICMSF). Originally published by Chapman & Hall, 1998. 2nd ed., 2005, XVI, pp. 15-83, 107-152.

ANONIMNO (2007.a): Kuharska knjiga čakovečkog dvora obiteji Zrinski. Zagreb 2007., ur. Z. i M. Puntijar, V.O. Stari Puntijar, Zagreb, 2007. 1-9.

BRATULIĆ M. (2013.)Utjecaj čimbenika zrenja na zdravstvenu ispravnost tradicionalne istarske kobasice. Doktorska disertacija, Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

DAVENEL, A., P. RIAUBLANC, P. MARCHAL, G. GANDEMER (1999.): Quality of pig adipose tissue relationship between solid fat content and lipid composition. Meat Sci. 51, 73-79.

DECKER, E.A. (2001.): Transition metal and hydroperoxide interactions, Inform, 12, 251.

EDER, K., H. NONN, H. KLUGE (2001.): The fatty acid composition of lipids from muscle and adipose tissues of pigs fed various oil mixtures differing in their ratio between oleic acid and linoleic acid. Eur. J. of Lipid Sci. Technol. 103, 668–676.

ENSER, M., K. HALLETT, B. HEWETT, G.A.J. FURSEY, J.D. WOOD (1996.): Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. Meat Sci. 44, 443-458.

FILIPOVIĆ I. (2011.): Biokemijske i mikrobiološke promjene u tradicionalnom proizvodu "meso z tiblice" tijekom pohrane. Doktorska disertacija, Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

FRANKEL, E.N. (1993.): Formation of headspace volatiles by thermal decomposition of oxidized fish oils vs. oxidized vegetable oils, JAOCS, 70, 767.

GANDEMER, G. (2002.): Lipids in muscles and adipose tissues, changes during processing and sensory properties of meat products. Meat Sci. 62, 309-321.

GIROTTI, A.W. (1998.): Lipid hydroperoxide generation, turnover, and effector action in biological systems, J. Lipid Res. 39, 1529.

GIVENS, D.I., R.A.GIBBS (2006.): Very long chain n-3 polyunsaturated fatty acids in the food chain in the UK and the potential of animal-derived foods to increase intake. Nutrition Bulletin, 31, 104-110.

GOENCZI, F. (1995.): Međimurje, ljudi vjerovanja, običaji. Budimpešta 1895., Zrinski, Čakovec 1995.

GRAU, A., R. CODONY, M. REFECAS, A.C. BARROETA, F. GUARDIOLA (2000.): Lipid hydroperoxide determination in dark chicken meat through a ferrous oxidation-xylenol orange method, J. Agric. Food Chem. 48, 4136.

HARALDSSON, G., G., HALLDORSSON, E. KULAS (2000.): Chemoenzymatic synthesis of structured triacylglycerols containing eicosapentaenoic and docosahexaenoic acids, JAOCS, 77, 1139.

HIGGS, J. (2002.): The nutritional quality of meat. In: Meat processing – Improving quality. Edited by Joseph Kerry, John Kerry and David Ledward, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, 64-92.

HOLUB, B. J. (2002.): Clinical nutrition: 4. Omega – 3 fatty acids in cardiovascular care. Journal of Ayub Medical College Abbottabat, 166, 608-615.

HOLUB, B. J. (2006.): Conversion efficiency of ALA to DHA in humans. DHA-EPA Omega-3 Institute, dostupno na: http://dhaomega3.org/.

KAROLY, D. (2004.): Dijetalne masti i meso. Meso VI, 13-17.

KERECSENYI, E. (1982.): Povijest i materijalna kultura Pomurskih Hrvata, Budimpešta 1982, Gesta, Varaždin, 5, 12- 1 3 - 1 4 , 2 2 5 - 2 2 6.

KOLAKOWSKA A., Z.E. SIKORSKI (2003.): The Role of Lipids in Food Quality. U knjizi Chemical and Functional Properties of Food Lipids. Urednici: Zdzislaw E. Sikorski and Anna Kolakowska. CRC Press, 10-17.

LACEY, R.W. (1992.): Disease Transfer. In: Farm Animals and the Environment. Edited by Clive Philips and David Piggins. CAB International. Wallingford, UK, 359-383.

LELAS, V. (2008.): Procesi pripreme hrane. Golden marketing, Tehnička knjiga, Zagreb.

LOVAAS, E. (1992.): A sensitive spectrophotometric method for lipid hydroperoxide determination, JAOCS, 69, 777.

MEYNIER, A., C. GENOT, G. GANDEMER (1999.): Oxidation of muscle phospholipids in relation to their fatty acid composition with emphasis on volatile compounds, J. Sci Food Agric., 79, 797.

NICHOLS D.S., K. SANDERSON (2003.): Nomenclature, Structure, and Properties of Food Lipids. Poglavlje u knjizi: Chemical and Functional Properties of Food Lipids Ur: Zdzislaw E. Sikorski i Anna Kolakowska. CRC Press, 38-.68.

NJARI, B. (1986.): Utjecaj spola i kastracije na kakvoću mesa svinja. Doktorska disertacija, Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

OISHI, M., K. ONISHI, M. NISHIJIMA, K. NAKAGOMI, H. NAKAZAWA, S. UCHIYAMA, S. SUZUKI (1992.): Rapid and simple coulometric measurements of peroxide value in edible oils and fats, J. AOAC, Int. 75, 507.

PASCUAL, J. V., M. RAFECAS, M.A. CANELA, J. BOATELLA, R. BOU, A.C. BARROETA, R. CODONY (2007.): Effect of increasing amounts of a linoleic-rich dietary fat on the fat composition in musce and fat tissues. Food Chem. 100, 1639–1648.

RAES, K., S. DE SMET, D. DEMEYER (2004.): Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: a review. Anim. Feed Sci. Technol. 113, 199- 221.

RENČELJ, S. (1997.): Meso iz tünke. Urednik Stanko Renčelj. Murska sobota: Pomorska založba, 1997.

RIPOCHE A., A.S. GUILLARD (2001.): Determination of fatty acid composition of pork fat by Fourier transform infrared spectroscopy. Meat Sci. 58, 299–304.

SCHEEDER, M. R. L., K. R. GLÄSER, B. EICHENBERGER, C. WENK (2000.): Influence of different fats in pig feed on fatty acid composition of phospholipids and physical meat quality. Eur. J. Lipid Sci. Technol. 102, 391–401.

SIMOPOULOS, A. P. (1991.): Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. Am J.Clin Nutr. 54, 438-463.

SIMOPOULOUS, A. P. (1999.): Essential fatty acids in health and chronic disease. Am J.Clin. Nutr. 70, 560-569.

TOMPKIN, R.B. (1986): Microbiology of ready to eat meat and poultry products, U Advances in Meat research (Ur. A.M. Pearson i T.R. Dutson) 2, Meat and poultry Microbiology, AVI Publishing Westport, Connecticut, pp.89.

VALSTA, L. M., TAPANAINEN, H., MÄNNISTÖ, S. (2005.): Meat fats in nutrition. Meat Sci. 70, 525-530.

VAN VILET, T., M.B. KATAN (1990.): Lower ratio of n-3 to n-6 fatty acids in cultured than in wild fish. Am J Clin Nutr. 51, 1-2.

WOOD, J. D. (1984.): Fat deposition and the quality of fat tissue in meat animals. In Fats in Animal Nutrition, pp. 407-435 Ur. J. Wiseman. London: Buttenvorths.

WOOD, J. D., BROWN, S. N., NUTE, G. R., WHITTINGTON, F. M., PERRY, A. M., JOHNSON, S. P., M. ENSER (1996.): Effects of breed, feed level and conditioning time on the tenderness of pork. Meat Sci. 44, 105-112.

ŽIVKOVIĆ, J. (1986.): Higijena i tehnologija mesa, 2 dio: Kakvoća i prerada. Sveučilišni udžbenik, Zagreb.

8. SAŽETAK

U okviru ovog rada opisana je tehnologija proizvodnje kosane masti odnosno „slanína“ u domaćinstvima na području Međimurja. Prikazani su rezultati istraživanja senzornih svojstava, mikrobiološke pretrage (n=6) i kemijskog sastava kosane masti. Senzornom pretragom nisu utvrđena značajnija odstupanja. Normiranim mikrobiološkim metodama određivan je broj aerobnih mezofilnih bakterija koji je iznosio 5,93 -7,87 $\log_{10}$ CFU/g, lipolitičkih bakterija 5,51- 7,93 $\log_{10}$ CFU/g i kvasaca i plijesni 5,51- 7,93 $\log_{10}$ CFU/g. Niti u jednom uzorku nisu utvrđene bakterije iz roda *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* i enterobakterije.. Rezultati određivanja stupnja kiselosti su pokazivali konstantan rast tijekom pohrane, ali nisu ukazivali na kvarenje. Kemijskom pretragom kosane masti utvrđeno je da se količina vode kretala od 6,1% do13,0%, količina masti od 82,7% do 89,3%, a pepela od 1,6% do 3,5%. U pretraženim uzorcima utvrđena je količina soli od 2,01% do 3,81%. Dobiveni rezultatu ukazuju da je kosana mast proizvedena u domaćinstvima siguran i zdravstveno ispravan proizvod.

Ključne riječi: kosna mast, tehnološki proces, mikrobiološka pretraga, kemijska pretraga

9. SUMMARY

Minced lard - traditional product of Međimurje

The objective of this work was to describe the technological process of producing minced lard or „slanína“ in households in Međimurje. This work presents the results of sensory properties research (n=6), microbiological and chemical structure analysis of minced lard. There were no significant deviations in sensory properties. Using standardized microbiological methods the total aerobic count was 5,93 -7,87 $\log_{10}$ CFU/g, the number of lipolytic bacteria increased from 5,51 to 7,93 $\log_{10}$ CFU/g and yeasts and molds 5,51- 7,93 $\log_{10}$ CFU/g. Bacteria of the genus *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* end enterobacteria have not been established in any of the samples. Results of determining acid number showed constant growth during storage, but did not point to spoilage. Results of chemical analysis showed that the amount of water ranged from 6.1% to13,0%, the fat content from 82.7% to 89.3%, and ash from 1.6% to 3.5%. The amount of salt in analyzed samples was from 2.01% to 3.81%. These results indicate that the minced lard produced in households meets health safety standards.

Key words: minced lard, tehnological process, microbiological analysis, chemical analysis

10. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 10.09.1989. godine u Čakovcu; Republika Hrvatska. Nakon završene Osnovne škole Belica, upisala sam jezični smjer Gimnazije Josipa Slovenskog Čakovec. Maturirala sam 2008. godine. Iste godine upisala sam Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, a kasnije odabrala smjer Veterinarsko javno zdravstvo i sigurnost hrane. Apsolvent sam postala 2016. godine.