

UČINAK KALIJEVOG I NATRIJEVOG LAKTATA NA ODRŽIVOST JUNEĆEG MLJEVENOG MESA PRI RAZLIČITIM UVJETIMA SKLADIŠTENJA

Šmidt¹, G., M. Kovačić¹, I. Gregurić¹, I. Bertinovec¹

SAŽETAK

Svježe mljevono juneće meso tretirano kalijevim laktatom (KL) i natrijevim laktatom (NaL) u količini od 4% dodanima pojedinačno, odnosno svaki po 2% kada su kombinirani, upakirano je u modificiranu atmosferu sačinjenu od O₂ i CO₂ u omjeru 80%:20%, i skladišteno pri 2°C i 8°C kroz 7 dana. Uzorci su analizirani prvi, četvrti, šesti i sedmi dan. Rezultati ispitivanja pokazali su da je utjecaj KL i NaL na broj aerobnih mezofilnih bakterija podjednak, te su tretirani uzorci skladišteni pri 2°C u svim kombinacijama ostali unutar kontrolnih granica čitavo vrijeme skladištenja. Pri skladištenju na 8°C već četvrti dan skladištenja netretirani (kontrolni) uzorci prelaze graničnu vrijednost za log₁₀ CFU od 6,00 do 6,17; čime prema pravilniku ulaze u kategoriju neodgovarajućih za taj tip proizvoda. Organoleptičkom analizom uzoraka u testu preferencije, uzorci tretirani s KL ocijenjeni su bolje od uzoraka tretiranih s NaL ili kombinacijom soli. Od pojedinačnih karakteristika koje su ocjenjivane (boja, diskoloracija, prodajni izgled, intenzitet stranih mirisa, prihvatljivost mirisa) uzorci tretirani s NaL znatno su odstupali pri ocjeni mirisa; gdje su pri obje temperature skladištenja uzorci ocijenjeni lošije od netretiranih (kontrolnih) uzoraka.

Ključne riječi: natrij laktat, kalij laktat, mljevona junetina, modificirana atmosfera, uvjeti skladištenja

UVOD

Produljenje vremenskog perioda od klanja, preko hlađenja, rasijecanja, obrade, pakiranja, skladištenja i distribucije mesa do dolaska do krajnjeg potrošača postavlja zahtjev pred proizvođače i prerađivače za uvođenjem novih tehnoloških prepreka razmnožavanju mikroorganizama, na koje ključni učinak imaju površinska kontaminacija i variranje temperature odnosno (ne)mogućnost održanja

hladnog lanca od početka do kraja manipulacije svježim mesom. Izazov pri postizanju sigurnosti i kontrole nad proizvodom vezan je uz odabir načina pakiranja, materijala za pakiranje, uvjeta pri proizvodnji, skladištenju i distribuciji a sve u cilju optimalizacije organoleptičkih svojstava i mikrobioloških parametara koji kao pokazatelji postignute razine sigurnosti predstavljaju marketinški i komercijalni učinak proizvođaču. Razumijevanje mehanizma djelovanja pojedinih faktora ključno je pri podešavanju uvjeta za održanje standardnih karakteristika proizvoda i pri uvjetima variranja parametara bitnih za neki proizvod, a napose za stalno unapređenje sigurnosti proizvoda. Svježe meso je vrlo pokvarljiv proizvod osjetljiv na vanjske utjecaje kao što su temperatura, uvjeti i vrijeme čuvanja, tip pakiranja te unutarnje od kojih ključnu ulogu ima površinska kontaminacija. U uvjetima neizbježne promjene temperature potrebni su dodatni postupci kako bi se održalo sigurnim za potrošača. Postupci se, uz pravilan odabir ambalaže i sastav atmosfere mogu ostvariti dodatkom soli. S obzirom na prirodnu prisutnost u mišićnom tkivu laktati se javljaju kao logičan odabir. Laktati se u ljudskom i životinjskom organizmu pojavljuju kao metaboliti na mjestima i u funkcijama koje još uvijek nisu dovoljno istražene. Ispitivanja su pokazala da se laktat, osim kao produkt anaerobne razgradnje piruvata pri povećanom tjelesnom naporu, pojavljuje u povišenim koncentracijama u organizmu nakon operacijskog zahvata (Chatam, 2002), te također kao važan intermedijer u procesu zacjeljenja i regeneracije ozlijeđenog tkiva (Gladden, 2004). Učinak natrijevih soli na održivost prehrambenih proizvoda već je dugo poznat, puno je istraživano, iako sam mehanizam djelovanja nije do kraja razjašnjen. Vezano uz svježe meso, pored natrijevog laktata u značajnom je korištenju i kalijev laktat, napose radi tendencije smanjenja unosa natrija u prehrani iako zbog svog antimikrobnog djelovanja natrijeve soli ne

¹ Mr. Gordana Šmidt, dipl.ing., Palešnik 79, 43284 Hercegovac; Mirela Kovačić, dipl.ing.; Ivana Gregurić, dipl.ing.; Ines Bertinovec, dr.vet.med., PIK Vrbovec, M.I. Zagrebačka 148, Vrbovec

moгу biti u potpunosti zaobiđene (Sofos, 1984).

Pri izboru dodataka, vrste pakiranja i uvjeta skladištenja utjecaj na naše istraživanje su imali radovi Jayasingha i sur. (2002) koji su proučavali senzorska svojstva mljevene junetine pakirane u modificiranoj atmosferi s visokim udjelom kisika, Abd El-Rhmana i sur. (1997) koji su uzorke mljevenog junećeg mesa uzorkovane u maloprodaji skladištili pri 4°C i 25°C. Učinak kalijevog laktata i vrste svježeg mesa na rok trajnosti svježih svinjskih kobasica u osvjetljenom i neosvjetljenom maloprodajnom prostoru proučavao je Seyfert (2006). Zeitoun (1992) je analizirao uzorke svježeg piletine tretirane s puferom mlječna kiselina/natrijev laktat, pakirane u modificiranoj atmosferi (90% CO₂ / 10% O₂) i skladištene pri 6°C. Nakon promišljanja odlučeno je tretirati juneće mljeveno meso kombinacijama kalijevog i natrijevog laktata koji u kombinaciji nisu bili upotrijebljeni niti u jednom radu, pakirati u modificiranoj atmosferi i skladištiti pri 2°C i 8°C.

MATERIJAL I METODE

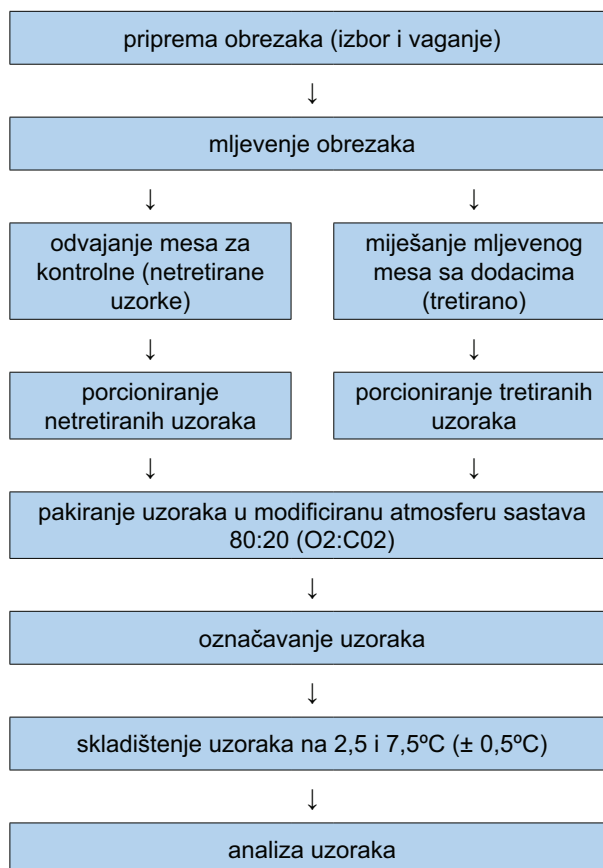
Svježi juneći obresci II i III kategorije samljeveni su uz promjer otvora rezne ploče od 5 mm, te iza toga porcionirani na komade dimenzije 100 mm:180 mm:35 mm (š:d:v); dio bez dodataka kao kontrolni (netretirani) uzorci; dok je u ostale dodan natrijev laktat (trgovački naziv Purasal S, tekućina s masenim udjelom u otopini 58,8-61,2% w/w; s udjelom natrija 12,1-12,6% w/w; proizvođač PURAC) odnosno kalijev laktat (trgovački naziv Purasal P HiPure 60, tekućina s masenim udjelom u otopini 58-62% w/w; s udjelom kalija 17,7-18,9% w/w; proizvođač PURAC). Proizvedene su serije uzoraka s dodatkom 4% pojedinačnog sredstva kao i serije s dodatkom 2% natrijevog laktata (NaL) i 2% kalijevog laktata (KL). Nakon porcioniranja, uzorci su pakirani u modificiranu atmosferu uz omjer plinova 80%:20% (O₂:CO₂). Iza toga slijedi odvajanje, označavanje i pohrana na 2°C i 8°C kroz sedam dana. Uzorci su izuzimani za mikrobiološku analizu – utvrđivanje broja mikroorganizama u g ili mL; te senzoričku analizu gdje su ispitivani prema pojedinačnim parametrima koji su ocjenjivani brojevima na skali, i to u svakoj seriji uzoraka prvi, četvrti, šesti i sedmi dan. Mikrobiološka pretraga na ukupni broj mikroorganizama obavljena je prema HRN ISO 4833:2003. Senzorička analiza je na serijama uzoraka na površini i na presjeku uzoraka uključivala sljedeće parametre: boju, diskoloraciju, prodajni izgled, intenzitet stranih (nepoželjnih) mirisa, prihvatljivost mirisa (modificirano prema Gill i sur. 2003). Također, u testu usporedbe uspoređeni su rezultati između uzoraka u seriji (metoda sklonosti ili preferencije). Ispitivani su izgled i miris uzorka te izgled presjeka. Nakon utvrđivanja preferencije, uzorci

se prema postavljanju prednosti boduju na način da od četiri uzorka najbolji prema sklonosti ocjenjivača dobiva za tu osobinu 4 boda, prvi iza njega 3 boda, treći 2 boda i četvrti 1 bod. Zbrajanjem bodova za svaki uzorak dobiva se određeni zbir koji u odnosu na maksimalno raspoloživi broj bodova svrstava uzorak u cjelini na dan uzorkovanja pri određenim uvjetima skladištenja u rang od prvog do četvrtog. Sveukupno je pripremljeno 300 uzoraka, 50 uzoraka bilo je kontrolnih a 250 uzoraka pripremljeno s dodatkom različitih količina NaL i KL.

REZULTATI I RASPRAVA

Pri mikrobiološkoj analizi uzoraka pokazalo se da su netretirani (kontrolni) uzorci imali najveće vrijednosti ukupnog broja mikroorganizama (slike 2. i 3). Tretirani uzorci skladišteni pri 2°C pokazali su razmjern rast log₁₀ CFU broja kroz sedam dana skladištenja. Kod serije uzoraka tretiranih s 4% NaL došlo je do pada vrijednosti četvrtog dana skladištenja za 0,4 log₁₀ CFU, a potom je zabilježen porast do 5,45 log₁₀ CFU sedmog dana pohrane. Kod

▼ Slika 1. Shematski prikaz proizvodnje uzoraka junećeg mljevenog mesa



▼ **Tablica 1.** Tabela za bilježenje ocjena - organoleptička pretraga uzoraka svježeg mljevenog mesa

Oznaka uzorka	Netretirano (A)		Tretirano (B)		Tretirano (C)		Tretirano (D)	
	Površina	Presjek	Površina	Presjek	Površina	Presjek	Površina	Presjek
Skala boje								
Skala diskoloracije								
Skala prodajnog izgleda								
Intenzitet nepoželjnih mirisa								
Prihvatljivost mirisa								
Test preferencije								
Izgled								
Miris								
Izgled prereza								

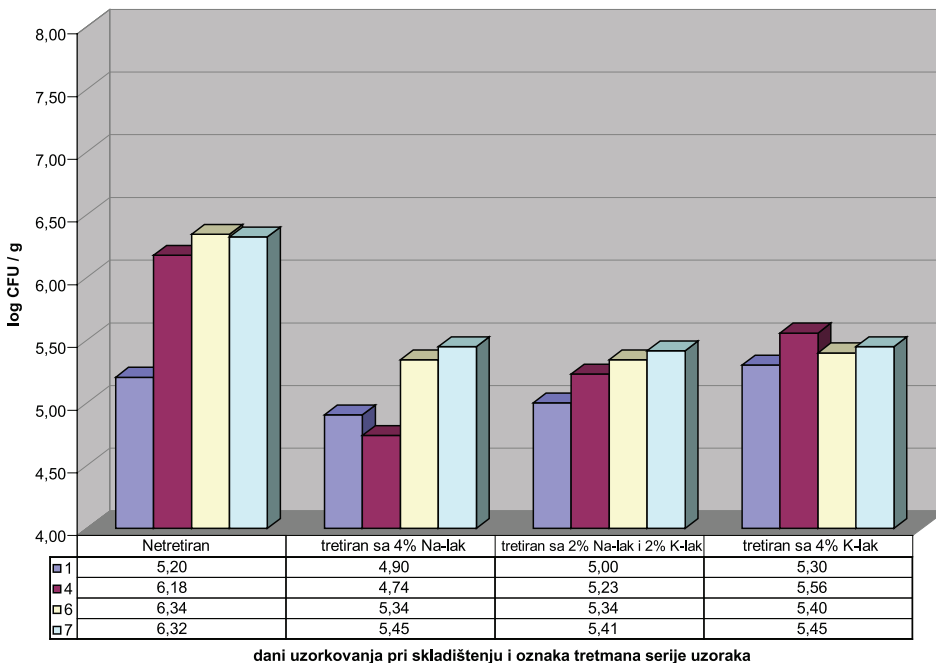
serije uzoraka tretiranih s 4% KL broj bakterija porastao je do najviše 5,41 log₁₀ CFU posljednjeg dana pohrane. Prelazak granične vrijednosti od 6,00 do 6,17 javlja se samo kod serije netretiranih uzoraka četvrtog, šestog i sedmog dana. Pri skladištenju na 8°C, ponovno se javlja pravilan porast broja mikroorganizama, osim u seriji uzoraka tretiranih s 4% NaL. U toj seriji broj bakterija smanjen je za jedan log₁₀ CFU četvrtog dana pohrane u odnosu na vrijednosti ostalih tretiranih uzoraka. Broj bakterija utvrđen šestog i sedmog dana stagnira oko vrijednosti 6,25 log₁₀ CFU. Navedena pojava mogla bi se objasniti bakteriocidnim učinkom NaL nakon čega dolazi do prerastanja drugih mikroorganizama kojima novostvoreni uvjeti pogoduju (a bili su inhibirani prirodno prisutnom mikroflorom). No ta je činjenica samo pretpostavka koja bi se morala potvrditi specifičnim analizama navedenih uzoraka. Sedmog dana skladištenja, svi uzorci prešli su vrijednost od 6,00 log₁₀ CFU dok se već četvrti dan to dogodilo na netretiranim uzorcima a šesti na uzorcima tretiranim s 4% NaL. Serija netretiranih uzoraka u kojoj je četvrti dan skladištenja utvrđen ukupni broj bakterija od 6,68 log₁₀ CFU neodgovarajuća je za korištenje.

Organoleptičkom ocjenom serija uzoraka, vidljivo je da postoji pravilnost u odnosu na rezultate mikrobioloških pretraga. Tako na skali boje (tablica 2.) uzorci junećeg mljevenog mesa imaju vrijednosti od 4 - 9 (svijetlo crvena – blago smečkasta) gdje je za tip uzorka uobičajena 6. Najveću stabilnost u održanju poželjne boje pokazivala je serija uzoraka tretiranih s 4% KL, skladištena pri 2°C i 8°C i to na površini (izvana) i u izgledu presjeka (dubina). Ostali

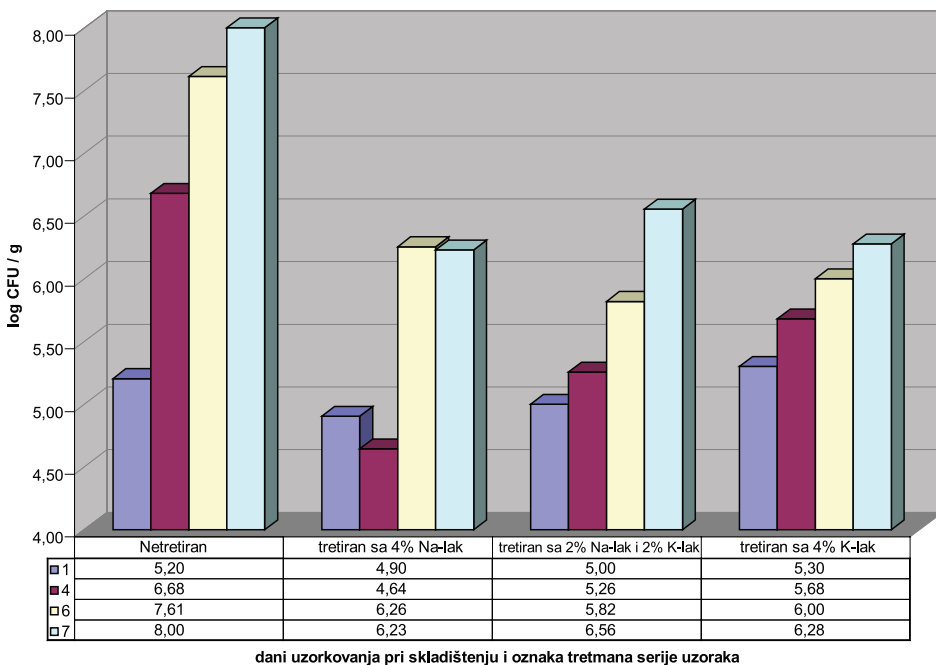
uzorci postigli su podjednake ocjene unutar istih uvjeta skladištenja. Serija netretiranih uzoraka imala je za nijansu lošije vrijednosti od onih tretiranih s 4% NaL i tretiranih s 2% NaL i KL. Ocjenom diskoloracije uzoraka (slika 4. i 5.) ponovno su najbolje ocjene pri obje temperature skladištenja i izvana i u izgledu prereza dobili uzorci tretirani s 4% KL. Serija netretiranih uzoraka imala je, kao i kod ocjene boje, za nijansu lošije vrijednosti od onih tretiranih s 4% NaL i tretiranih s 2% NaL i KL. Uz to, tretirani uzorci su bili ujednačenih vrijednosti u ocjeni. Ukupno gledano diskoloracija nije bila više od 50% na nijednom uzorku.

Ocjena prodajnog izgleda pokazuje rezultate kakvi su dobiveni i pri ocjeni diskoloracije uzoraka (slike 6. i 7.). Zanimljivo je da su svi uzorci pokazali nižu vrijednost u ocjeni šesti dan, dok je sedmi dan vrijednost povišena (uzorci su imali bolji prodajni izgled). Uzorci su varirali od nepoželjnog do poželjnog (1,5-6,5). Sveukupno, najbolje je ocjene dobila serija uzoraka tretiranih s 4% KL. Analizom pregleda prosječnih vrijednosti na skali nepoželjnih mirisa (slika 8. i 9.), kao i za prihvatljivost mirisa (slika 10. i 11.) za netretirani uzorak i uzorke tretirane različitim kombinacijama laktata, skladištenih pri 2°C vidi se da između tretiranih uzoraka najbolje rezultate pokazuju serije uzoraka tretirane s 4% KL, dok najlošije vrijednosti pokazuje serija uzoraka tretiranih s 4% NaL (i vanjski i unutarnji miris uzorka). Netretirani uzorci pokazali su najlošije vrijednosti pri obje temperature skladištenja, a slične vrijednosti pokazuju i uzorci tretirani s 4% NaL. Najbolje rezultate pri ocjeni serija uzoraka skladištenih pri 8°C ponovno pokazuje uzorak tretiran s 4% KL. Zanimljivo je primjetiti

▼ **Slika 2.** Rezultati pretrage na ukupni broj aerobnih mezofilnih bakterija (log₁₀ cfu) u uzorcima skladištenim pri 2°C



▼ **Slika 3.** Rezultati pretrage na ukupni broj aerobnih mezofilnih bakterija (log₁₀ cfu) u uzorcima skladištenim pri 8°C



da ponovno uzorci ocjenjivani sedmog dana skladištenja u pravilu imaju bolje vrijednosti od uzoraka u istoj seriji koji su ocjenjivani šestog dana skladištenja. Dobiveni rezultati u skladu su s onima do kojih su došli Jayasingh

su rezultati (slika 12.) u skladu s onima dobivenima pri ocjeni pojedinačnih karakteristika. Maksimalne vrijednosti u ocjeni kroz sve dane (osim početnog) i u svim uvjetima skladištenja polučio je uzorak tretiran s 4% KL. Ta superi-

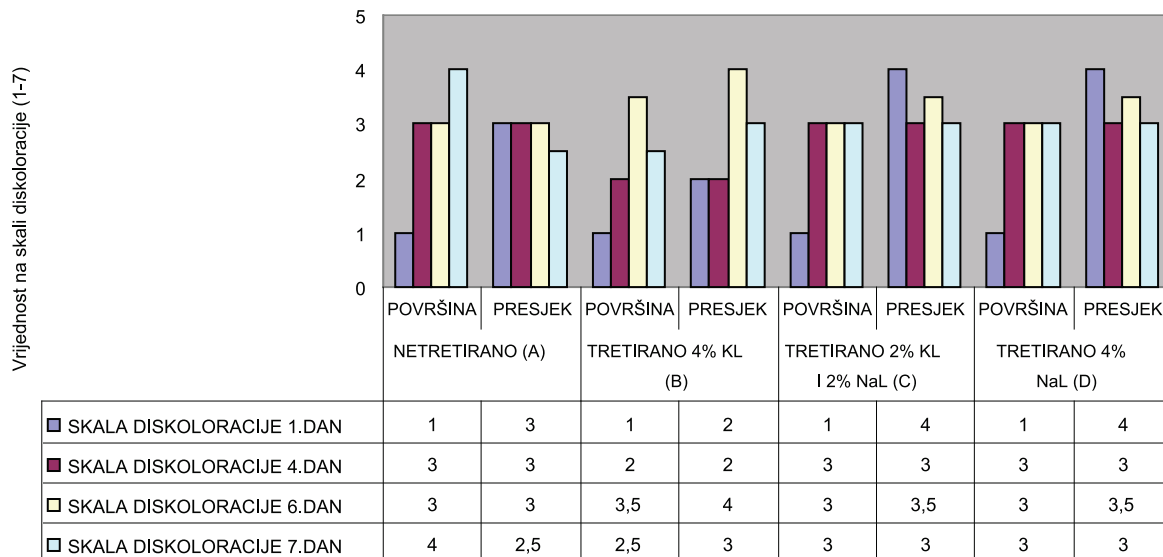
i sur. (2002) proučavajući mljevenu junetinu pakiranu u modificiranu atmosferu s visokim udjelom kisika. On je utvrdio da su boja i ukupni broj mikroorganizama podjednaki u tretiranoj i kontrolnoj skupini (kao što je slučaj kod uzoraka skladištenih pri 2°C tretiranih kombinacijama laktata), ali je tiobarbiturni broj, kao mjerilo evidencije stupnja oksidacije, kao i senzorička prihvatljivost pri pakiranju u atmosferi s povećanim udjelom kisika bio značajno lošiji nakon 6 ili 10 dana u odnosu na uzorke kontrolne skupine. Abd El-Rhman i sur. (1997) došli su do saznanja da uzorci mljevenog junećeg mesa u maloprodaji zadržavaju prihvatljivu boju bez nepoželjnih mirisa ako se skladište pri 4°C i do 5 dana. Kod uzoraka skladištenih pri 25°C dolazi do pojave nepoželjnih promjena i porasta broja mikroorganizama van dozvoljenih vrijednosti već nakon 12 sati skladištenja. Usporedbom serija uzoraka u našem istraživanju tretiranih kombinacijama laktata, skladištenih pri 2°C odnosno 8°C zadržana su odgovarajuća svojstva za tip proizvoda tijekom svih sedam dana skladištenja, dok uzorci skladišteni pri 8°C nakon šestog dana ne udovoljavaju mikrobiološkim i organoleptičkim parametrima. Izvođenjem testa preferencije dobiveni

▼ **Tablica 2.** Pregled rezultata za uzorke na skali boje za izvanjski izgled uzoraka i izgled prereza

Skala boje (1-11)	Netretirano				Tretirano*			
	A		B		C		D	
Dan analize/uvjeti skladištenja	Površina	Presjek	Površina	Presjek	Površina	Presjek	Površina	Presjek
1. dan	5,5	7	5,5	6	5,5	7	5,5	7
4. dan / 2°C	8	7	6	6	7	7	7	8
4. dan / 8°C	8	8	7	7	8	8	8	8
6. dan / 2°C	5,5	6	4	5	5	6	5	6
6. dan / 8°C	6,5	6	4,5	5	5,5	5,5	6,5	5,5
7. dan / 2°C	7,5	8	6	7	7	7	7	7
7. dan / 8°C	9	6	7	7	8	7	8	6,5

Značenje vrijednosti: 4=svijetlo crvena, 5=jarko crvena, 6=blago tamno crvena, 7=umjereno tamno crvena, 8=izrazito tamno crvena, 9=blago smečkasta

* Tretirano: B = tretirano s 4% K-laktatom C = tretirano s 2%; K- laktatom I 2% Na- laktatom D= tretirano s 4% Na- laktatom

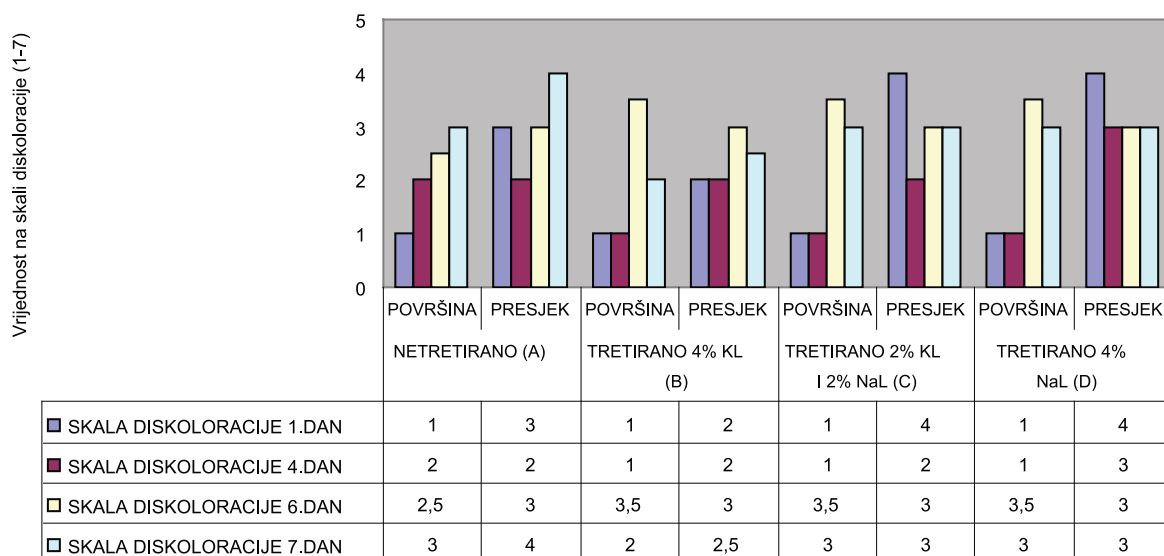
▼ **Slika 4.** Rezultati ocjene diskoloracije uzoraka skladištenih pri 8°C

Značenje vrijednosti: 1=bez diskoloracije, 2=1-10% diskoloracije, 3=11-25% diskoloracije, 4=26-50% diskoloracije, 5=51-75% diskoloracije, 6=76-99% diskoloracije, 7=potpuna diskoloracija (100%)

ornost je izrazita i odmah vidljiva. Pregledom prema vrsti tretiranog uzorka vidi se da je uzorak C (uzorak tretiran s 2% KL i 2% NaL) pokazao najujednačenije vrijednosti. U uzorku A (netretiran uzorak) je vrijednost opadala trajanjem skladištenja, dok se paralelno vrijednost za uzorak

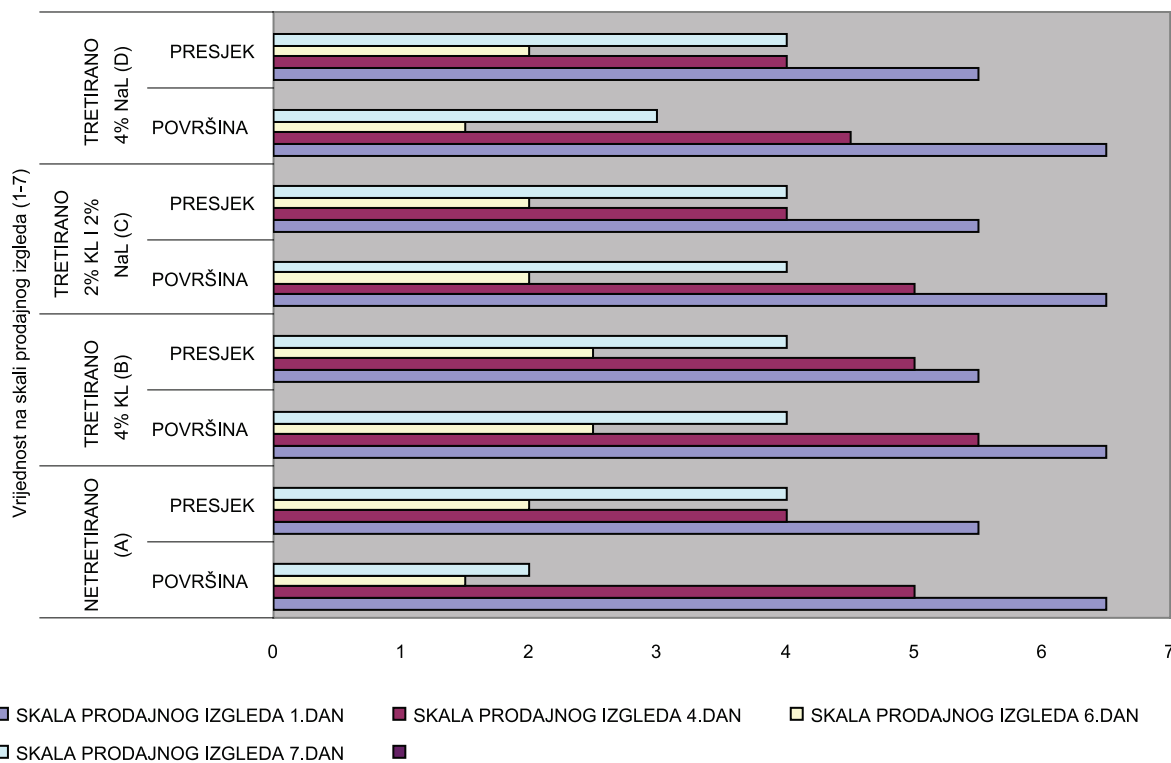
D (uzorak tretiran s 4% NaL) povećavala. Slika 13. zorno pokazuje razliku između tretiranog svježeg uzorka junećeg mljevenog mesa i netretiranog uzorka skladištenog 7 dana pri 8°C (u analizi uzoraka najbolje i najlošije ocijenjeni uzorci).

▼ Slika 5. Rezultati ocjene diskoloracije uzoraka skladištenih pri 2°C



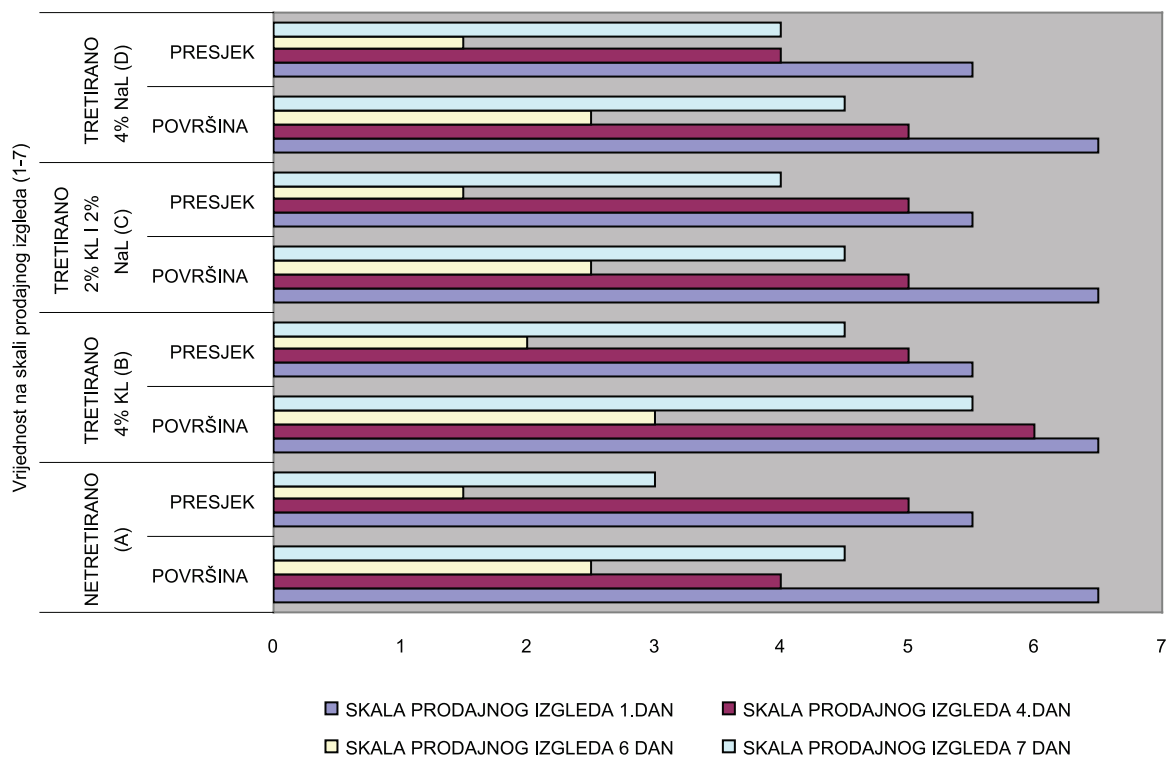
Značenje vrijednosti: 1=bez diskoloracija, 2=1-10% diskoloracije, 3=11-25% diskoloracije, 4=26-50% diskoloracije, 5=51-75% diskoloracije, 6=76-99% diskoloracije, 7=potpuna diskoloracija (100%)

▼ Slika 6. Pregled prosječnih vrijednosti na skali prodajnog izgleda za netretirani uzorak i uzorke tretirane različitim kombinacijama laktata, skladištene pri 8°C



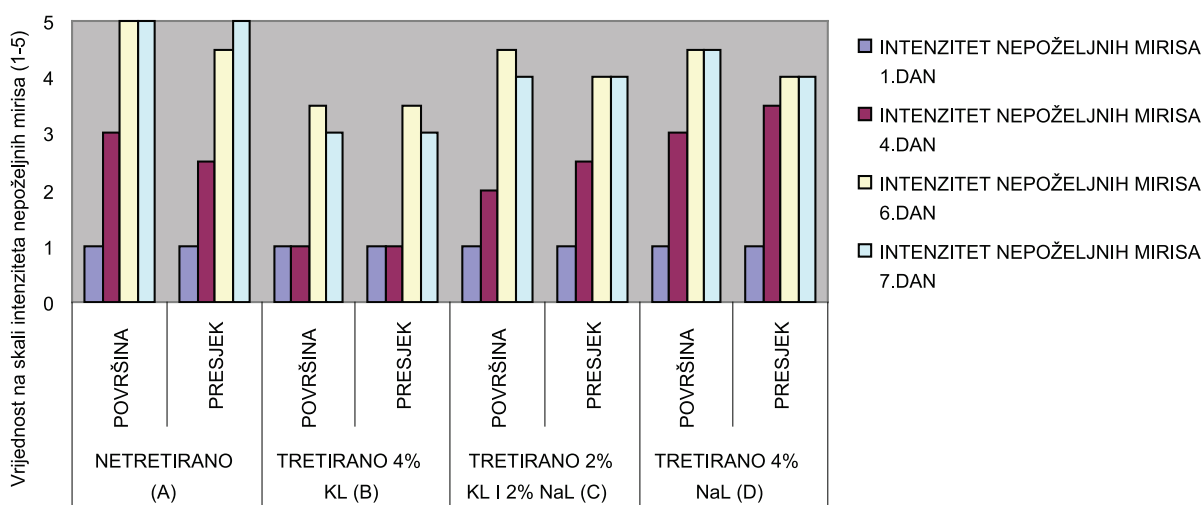
Značenje vrijednosti: 1=vrlo nepoželjno, 2=nepoželjno, 3=blago nepoželjno, 4=ni nepoželjno ni poželjno, 5=blago poželjno, 6=poželjno, 7=vrlo poželjno

▼ **Slika 7.** Pregled prosječnih vrijednosti na skali prodajnog izgleda za netretirani uzorak i uzorke tretirane različitim kombinacijama laktata, skladištene pri 2°C



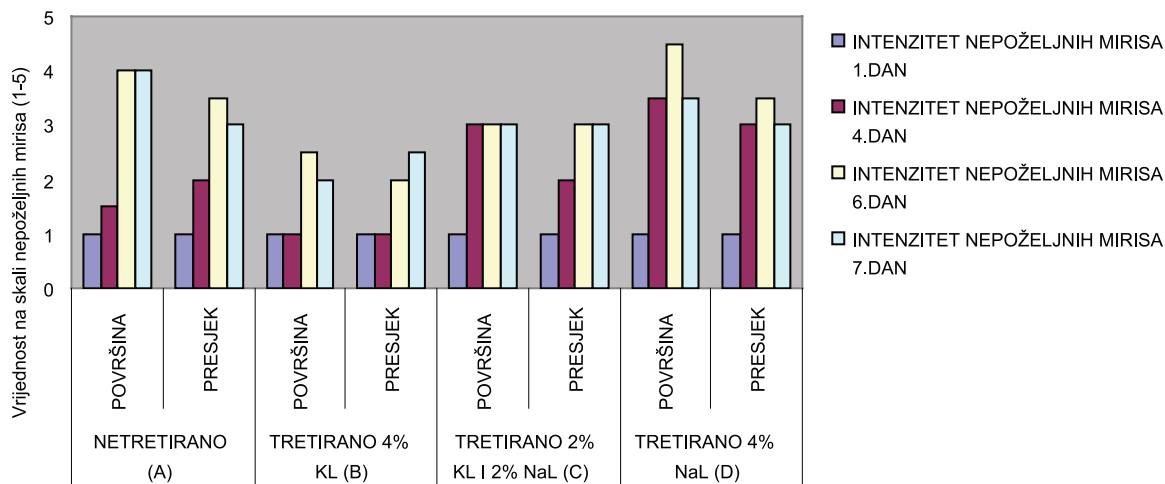
Značenje vrijednosti: 1=vrlo nepoželjno, 2=nepoželjno, 3=blago nepoželjno, 4=ni nepoželjno ni poželjno, 5=blago poželjno, 6=poželjno, 7=vrlo poželjno

▼ **Slika 8.** Pregled prosječnih vrijednosti na skali nepoželjnih mirisa za netretirani uzorak i uzorke tretirane različitim kombinacijama laktata, skladišten pri 8°C



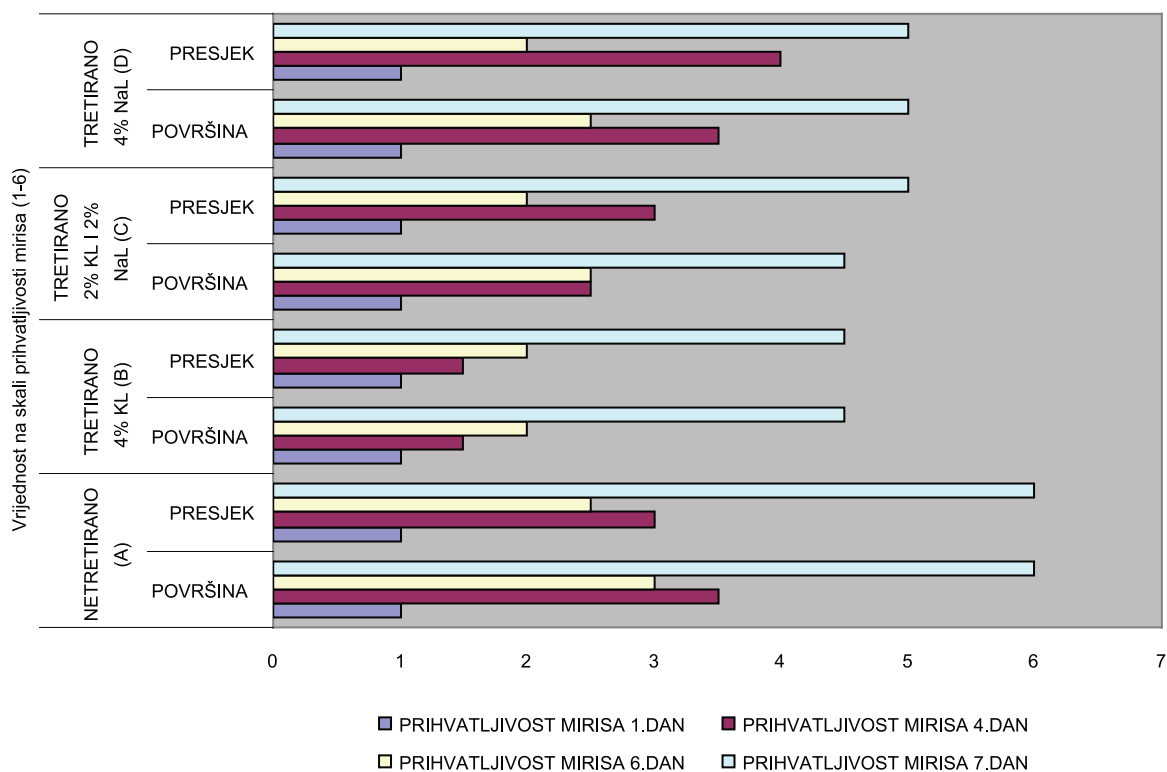
Značenje vrijednosti: 1=bez strani (nepoželjni) mirisa, 2=blagi strani (nepoželjni) miris, 3=umjereni strani (nepoželjni) miris, 4=intenzivan strani (nepoželjni) miris, 5=vrlo intenzivan strani (nepoželjni) miris

▼ **Slika 9.** Pregled prosječnih vrijednosti na skali nepoželjnih mirisa za netretirani uzorak i uzorke tretirane različitim kombinacijama laktata, skladišten pri 2°C



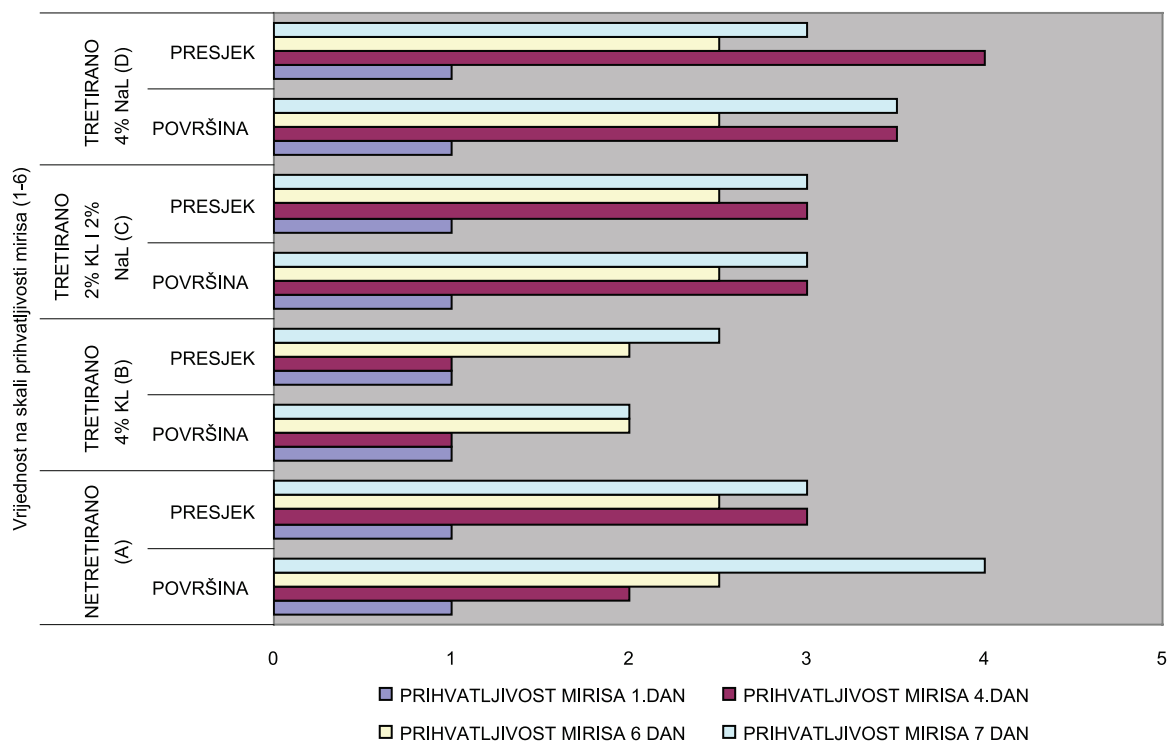
Značenje vrijednosti: 1=bez stranih (nepoželjnih) mirisa, 2=blagi strani (nepoželjni) miris, 3=umjereni strani (nepoželjni) miris, 4=intenzivan strani (nepoželjni) miris, 5=vrlo intenzivan strani (nepoželjni) miris

▼ **Slika 10.** Pregled prosječnih vrijednosti na skali prihvatljivosti mirisa za netretirani uzorak i uzorke tretirane različitim kombinacijama laktata, skladišten pri 8°C



Značenje vrijednosti: 1=prihvatljivo, 2=približno prihvatljivo, 3=ni prihvatljivo ni neprihvatljivo, 4=blago neprihvatljivo, 5=neprihvatljivo, 6=vrlo neprihvatljivo

▼ **Slika 11.** Pregled prosječnih vrijednosti na skali prihvatljivosti mirisa za netretirani uzorak i uzorke tretirane različitim kombinacijama laktata, skladišten pri 2°C



Značenje vrijednosti: 1=prihvatljivo, 2=približno prihvatljivo, 3=ni prihvatljivo ni neprihvatljivo, 4=blago neprihvatljivo, 5=neprihvatljivo, 6=vrlo neprihvatljivo

ZAKLJUČAK

Dodatkom laktata u svim kombinacijama vidljivo je poboljšanje mikrobiološke slike i organoleptičke ocjene uzoraka u odnosu na kontrolne, netretirane uzorke. Pregledom rezultata mikrobiološke analize zanimljiva je pojava sniženja broja mikroorganizama kod serije uzoraka tretiranih natrijevim laktatom četvrtog dana skladištenja u odnosu na početne uzorke, koja se javlja pri obje temperature skladištenja. Iza toga slijedi rast koji pri skladištenju na 8°C kod serije uzoraka tretiranih natrijevim laktatom a sedmog dana prelazi vrijednosti uzoraka tretiranih kalijevim laktatom. Utjecaj povećanja temperature očituje se izdvajanjem eksudata, pojavom smečkaste nijanse u vizualnom izgledu uzoraka te pojavom neprihvatljivih mirisa za svježe meso. Navedene pojave intenziviraju se produženjem skladištenja. Miris uzoraka tretiranih s natrijevim laktatom i na površini i na presjeku uzoraka podsjećao je na „užeglo“ što bi pri komercijalnoj primjeni bila osnovna zapreka korištenju (morao bi se kombinirati s nekim od antioksidativnih sredstava dozvoljenih za mljeveno meso). Tijekom provođenja istraživanja serije uzoraka

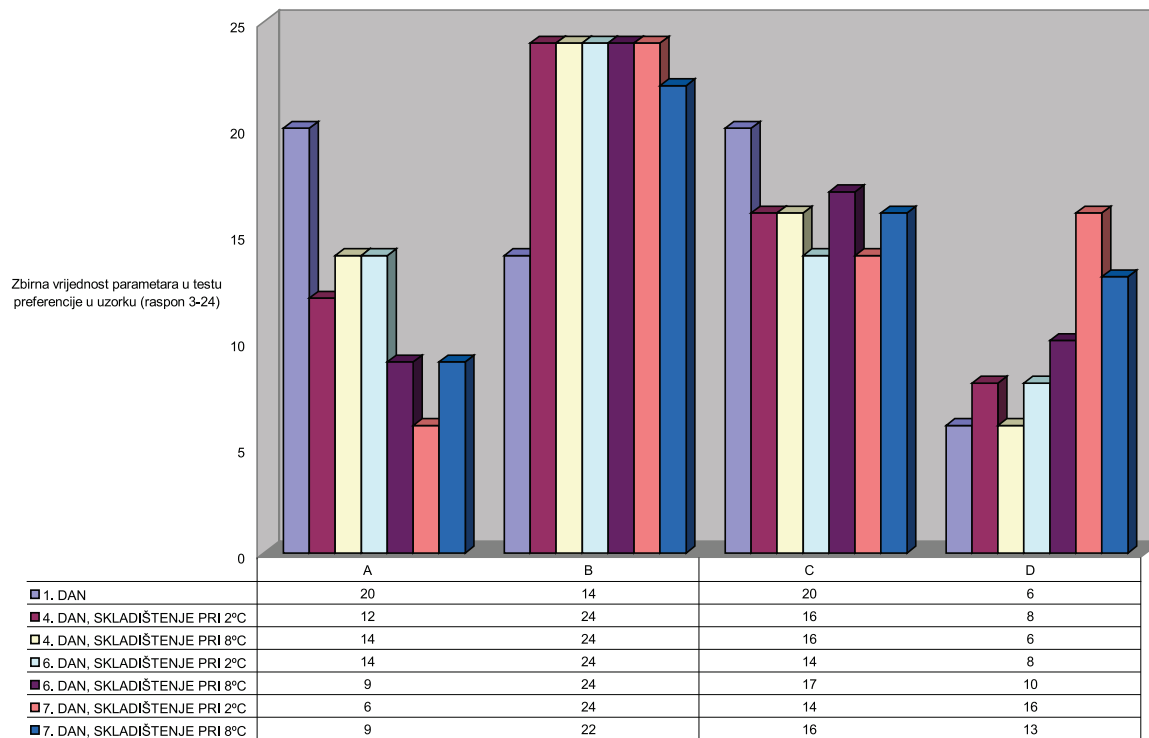
tretirane kalijevim laktatom pokazale su najjednacinije i poželjne vrijednosti, kako mikrobiološki, tako i organoleptički. Daljnja ispitivanja trebala bi ići u smjeru određivanja optimalne količine dodatka soli, kao i različitih kombinacija s drugim solima, trajanja skladištenja i varijacije uvjeta, različitih vremena izuzimanja uzoraka te istraživanjima na molekularnoj razini kako bi se dokučio stvarni mehanizam djelovanja pojedinih soli koji bi objasnio pojave uočene pri mikrobiološkoj i organoleptičkoj analizi tretiranih uzoraka.

SOMMARIO

EFFETTO DI LATTATO DI POTASSIO E DI LATTATO DI SODIO SULLA DURATA DELLA CARNE DI MANZO MACINATA IN VARIE CONDIZIONI DI IMMAGAZZINAMENTO

La carne di manzo appena macinata e trattata con il 4% di lattato di potassio (KL) e di lattato di sodio (NaL), aggiunti uno alla volta, cioè del 2% di ciascuno quando sono stati combinati, è stata confezionata in atmosfere

▼ **Slika 12.** Pregled zbirnih vrijednosti parametara u testu preferencije za netretirani uzorak i uzorke tretirane različitim kombinacijama laktata (u testu preferencije uspoređivani su uzorci u tri kategorije i to prema izgledu, mirisu i izgledu prereza) pregled prema vrsti (ne) tretiranog uzorka



* Uzorak A=netretiran uzorak, B=uzorak tretiran s 4% K-laktata, C=uzorak tretiran s 2% K-laktata i 2% Na-laktata, D=uzorak tretiran s 4% Na-laktata

ra modificata, composta di O₂ e CO₂ in proporzione di 80%:20%, e immagazzinata alla temperatura di 2°C e di 8°C durante 7 giorni. L'analisi di campioni è stata fatta il

▼ **Slika 13.** Uzorci junećeg mljevenog mesa nakon 7 dana skladištenja pri 8°C: uzorak tretiran s 4% kalijevog laktata (lijevo) i netretiran uzorak (desno)



primo, il quarto, il sesto e il settimo giorno. I risultati di ricerca dimostrano che l'influsso di KL e NaL sul numero di batteri aerobi mesofili è praticamente uguale, ed i campioni trattati, immagazzinati a 2°C sono rimasti entro i limiti di controllo durante tutto il tempo di immagazzinamento. All'immagazzinamento di 8°C succede che il quarto giorno i campioni di controllo, non trattati, superano il valore limite per log₁₀ cfu da 6,00 a 6,17. Perciò, secondo il regolamento entrano nella categoria di non adeguati a quel tipo di prodotto. L'analisi organolettica di campioni ha valutato meglio i campioni trattati con il KL nel test di preferenza, che quelli trattati con il NaL, o con la combinazione di sali. Di valutate caratteristiche individuali (colore, discolorazione, aspetto del prodotto, intensità di odori estranei, accettabilità di odore), nella valutazione di odore differiscono notevolmente i campioni trattati con il NaL, e a tutte e due le temperature di immagazzinamento questi campioni sono stati valutati peggio di quelli non trattati (campioni di controllo).

Parole chiave: lattato di sodio, lattato di potassio, carne di manzo macinata, atmosfera modificata, condizioni di immagazzinamento