

PROFESSIONAL PAPER

HIGIJENSKA ISPRAVNOST, KVALITET I ODRŽIVOST
VAKUUM UPAKIRANOG „BRČANSKOG PRŠUTA“Indira Dajić-Hukić^{*1}, Muhamed Smajlović², Kenan Čaklovica², Ahmed Smajlović³, Sahbudin Hukić⁴¹Evropski Univerzitet Brčko Distrikt
BiH, Brčko, Bosna i Hercegovina²Univerzitet u Sarajevu, Veterinarski
fakultet- Katedra za sigurnost hrane i
zaštitu okoliša, Bosna i Hercegovina³Univerzitet u Sarajevu, Veterinarski
fakultet– Katedra za temeljne nauke
veterinarske medicine, Bosna i
Hercegovina⁴Veterinarska stanica G. Rahić, Distrikt
Brčko, Bosna i Hercegovina***Odgovorni autor za****korespondenciju:** Dr. sc. Indira Dajić-
Hukić**Address:** Petra Kočića 22, 76100
Brčko**Telefon:** ++387 61 168 813**ORCID:** 0009-0002-4749-9198**E-mail:** indiradhukic@gmail.com**Kako citirati ovaj člank:** Dajić-Hukić
I, Smajlović M, Čaklovica K, Smajlović
A, Hukić Sahbudin. 2024. Higijenska
ispravnost, kvalitet i održivost vakuum
upakiranog „Brčanskog pršuta”.
Veterinaria, 73(2), 169-78.

SAŽETAK

Sušenje mesa datira još iz doba Rimljana koji su u svojim sušnicama sušili razne vrste mesa koje su konzumirali moreplovci trgovci s juga, a vremenom je suho meso stiglo i u sjeverne evropske zemlje. Ipak, bitno je naglasiti da tu nije riječ o suhom govedem mesu koje je tradicionalno za naše područje.

Tradicija pravljenja suhog mesa u našoj zemlji je stara vijekovima, a neki proizvođači su i danas zadržali stari način pravljenja ovog proizvoda. Miris i okus suhog mesa se razlikuje od područja do područja pa tako zavisi od klime, nadmorske visine, načina ishrane, vrste goveda, ali veliku ulogu ima sušnica, način soljenja, priprema robe u smislu da li se meso ohladilo nakon klanja, itd.

Na kvalitet, higijensku ispravnost, kao i održivost utječu brojni faktori od pravilnog tehnološkog procesa proizvodnje do manipulacije finalnim proizvodom. Jedna od mogućnosti produženja roka upotrebe, održavanje bolje kvalitete, kao i higijenske i mikrobiološke ispravnosti je i vakuumiranje gotovih proizvoda.

Keywords: Meso, pršut, vakuumiranje

UVOD

Higijenska ispravnost i održivost suhomesnatih proizvoda na tržištu uvjetovana je zastupljenošću i kvantitetom vrste mikroorganizama. Posebno značenje u tom smislu imaju nespecifične bakterije koje su gotovo uvijek prisutne u suhomesnatim proizvodima.

Gubitak kvaliteta namirnica djelovanjem mikroorganizama može biti u vidu infekcija koje se prenose namirnicama, zatim kao intoksikacije i najzad kao kvar namirnica. Ni jedan od ovih vidova mikrobne aktivnosti u namirnicama ne može se spriječiti sistemom represivnih mjera, koji podrazumijeva uzimanje uzoraka namirnica, vršenje njihovog ispitivanja i procjenjivanje dobivenih rezultata. Sprečavanje bolesti koje se prenose namirnicama i sprečavanja kvara namirnica mnogo bolje se postiže dobrom higijenskom praksom tokom proizvodnje i distribucije. Sa stanovišta higijene i tehnologije mesa mikroorganizme smo podijelili u četiri grupe:

1. mikroorganizmi koji se koriste u preradi mesa (jer izazivaju korisne promjene u mesu te se sve više, ova grupa mikroorganizama koristi u tehnologiji mesa),
2. mikroorganizmi indikatori (jer služe kao indikatori, odnosno pokazuju da li je obrada mesa ili nekog proizvoda od mesa rađena u odgovarajućim higijenskim i tehnološkim uslovima),
3. patogeni mikroorganizmi (mogu biti štetni po zdravlje ljudi ili životinja pa se zato i zovu patogeni i njihovo prisustvo se ne dozvoljava u finalnim proizvodima),
4. mikroorganizmi koji izazivaju kvarenje mesa i proizvoda od mesa (najveća je grupa mikroorganizama i upravo primarni zadatak tehnologije i higijene mesa je da se ne dozvoli njihovo razmnožavanje i uopće da se njihovo prisustvo svede na razumnu mjeru).

Sama mikrobiologija mesa obuhvata, između ostalog dva velika područja: prvo je zaštita potrošača od bolesti čiji su uzročnici mikroorganizmi koji se

mesom prenose na čovjeka i drugo sprečavanje kvara mesa pod dejstvom mikroorganizama. Ovakva podjela je teško opravdana, ali se često radi iz praktičnih razloga. U prilog ovakvoj podjeli govori i činjenica da su mikroorganizmi koji imaju zdravstveni značaj po pravilu različitog porijekla od mikroorganizama koji kvare meso (Hadžibeganović et al. 1975).

Mikrobiološke norme u namirnicama i literature koja ih tretira je skoro nepregledna, ali se u njoj najčešće pominju:

- mikrobiološke specifikacije – tj. maksimalno prihvaćeni brojevi mikroorganizama ili određenih grupa mikroorganizama za internu upotrebu u preduzeću (specifikacije često postavljaju i kupci na veliko)
- maksimalni broj, tj. maksimalne vrijednosti mikroorganizama za određene proizvode (uputstva) i -standardi, tj. propisima utvrđene norme.

Ovo pitanje mikrobioloških standarda za namirnice je top tema u većini zemalja dugi niz godina, a posebno danas s ekspanzijom mnogih bolesti (koje se prenose i namirnicama animalnog porijekla). U našoj zemlji mikrobiološka ispravnost suhomesnatih proizvoda načelno je regulisana Pravilnikom o mikrobiološkim kriterijumima za hranu ("Službeni glasnik BiH", 2013).

Za proizvodnju mikrobiološki ispravnih suhomesnatih proizvoda važno je da su sirovo meso i druge ingredijencije koje se koriste u tehnološkoj proceduri ispravni, ali isto tako i zadovoljavajući mikroklimatski uslovi koji vladaju u procesu proizvodnje i prometa. Svi navedeni uslovi su se sprovodili i u toku tehnološkog procesa proizvodnje vakuumiranog Brčanskog pršuta.

Nakon završenog tehnološkog postupka proizvodnje u suhomesnatim proizvodima, mogu se, zbog neadekvatnog uskladištenja ili neodgovarajuće manipulacije javiti određene organoleptičke promjene, koje su najčešće tiču mesa koje potječe od bolesnih ili nedovoljno odmorenih životinja, mesa koje je poslije klanja ostalo predugo neprerađeno, nedovoljno

iskrvareno, rashlađeno itd. Razlog kvarenju može biti i pokvarena salamura, odnosno previsoka temperatura salamurenja. Najčešći vid kvarenja je gnjilenje koje obično počinje već za vrijeme prerade. Truljenje ili raspadanje se većinom javlja, odnosno razvija u toku proizvodnje, ali može dosta rjeđe da se javi i zbog dugog i neadekvatnog uskladištenja. Uzrok je višestruk, počev od mesa koje može da potiče od bolesnih, uznemirenih ili umornih životinja pa do pokvarene salamure (mutna, neprijatnog i teškog mirisa, pjenušava itd.) ili salamurenja na visokim temperaturama (Jensen et al., 2004).

Promjene nastaju adekvatno uzrocima i većinom počinju u dubini proizvoda što se može posumnjati po mekšoj konzistenciji proizvoda, a posebice pri zarezivanju (boja blijeda, siva, miris ogavno sladunjav na trulež, a nekad sladunjav ili oštro nakiseo kao i ukus, itd.). Od ostalih promjena koje se javljaju kao greška na suhomesnatim proizvodima najčešće su promjene koje nastaju u boji, mirisu, ukusu, kao i konzistenciji. Siva boja nastaje kod nedovoljnog salamurenja pri niskim temperaturama (ispod 60C) i lošeg sastava salamure, itd. Blijeda boja nastaje pri upotrebi blijedog, vodnjikavog mesa, itd (Toldrá, F. 2010).

Kod suhomesnatih proizvoda može se pojaviti i oksidacija masnog tkiva, odnosno užeženost koja se obično javlja kod neadekvatnog skladištenja (svijetla prostorija, viša temperatura itd.), pri čemu je ovo tkivo žućkaste boje sa specifičnim mirisom i oštrim ukusom (Smajić A. 2014.).

Suhomesnate proizvode napadaju i insekti i to najčešće larve muhe sirare (*Phiophilacaei*). Osim ove muhe i drugi insekti mogu napasti suhomesnate proizvode kao što su sjajna – svijetla buba (*Nitidulidae*), crvenonoga buba šunke (*Necrobium rufipes*), slaninska buba (*Dermestes lardarius*), zatim gusjenice leptira (*Aglossa pinquinalis* - masna bubašvaba), larve nekih moljaca (*Dysmassiapietarella*), grinje brašna (*Tyroglyphus farinae*) i druge. Navedene larve kod konzumenata izazivaju gađenje, a neke (muha sirara) mogu prouzrokovati i enteritise (Matković, 2018).

Nadalje, kao nedostatak suhomesnatih proizvoda je pojava tirozinskih kristala, koji nastaju u procesu salamurenja, odnosno dimljenja. Na prerezu proizvoda manifestuju se u vidu bjeličastih zrnaca, jasno su uočljiviji, a obično pobuđuju sumnju na inkalcinirane parazite (*trihinela*, *sarkosporidije* itd.) (Virgili et al.1995).

Ponekad se pri pregledu suhomesnatih proizvoda može utvrditi i miris po karbolu. Javlja se najčešće kao posljedica korištenja vlažnog drveta i strugotina za dimljenje jer tada dolazi do stvaranja para fenola koje daju navedeni miris, ali zna poprimiti i mirise okoline te ih meso lako apsorbira. Taj fenomen se naročito dešava kad se meso skladišti u prostorijama ili prevozi u transportnim sredstvima u kojima su prethodno držane neke materije jakog mirisa (eter, hlor, benzin, karbol deterdženti, dezodoransi, itd.), odnosno koje nisu dovoljno provjetrene poslije krećenja zidova, DDD, itd. (Živković, J. i Hadžiosmanović 1996).

Meso, kako sirovo tako i prerađeno, u samom toku proizvodnje, kao i skladištenja i prometa, može se kontaminirati mehaničkom nečistoćom, hemijskim materijama (dezinficijensi, pesticide, i dr.), koji mogu izmijeniti organoleptička svojstva mesa i tako predstavljati potencijalnu opasnost po zdravlje ljudi.

Upravo da bi se pokušalo sve navedeno prevenirati, odnosno izbjeći u procesu proizvodnje Brčanskog pršuta, korišten je postupak pakovanja, odnosno vakuumiranje proizvoda. Pakovanje je veoma značajno za očuvanje svježeg ali i proizvoda od mesa. Danas je nemoguće zamisliti razvoj savremenih tehnologija bez odgovarajućeg pakovanja.

Vakuumiranje je vid dugotrajnog skladištenja, odnosno čuvanja namirnica izvlačenjem kiseonika iz vrećica za pohranu (čuvanje) namirnica. Naime, zrak je uz vlagu i temperaturu glavni krivac kvarenja hrane. Kvalitetno pakovanje kao što je vakuum, ne služi samo da zaštiti meso od deformacija i oštećenja, nego i od kontaminacije kao i svih drugih štetnih utjecaja. Vakuum pakovanje ima i sljedeće prednosti: smanjuje se gubitak težine, jer sprečava dehidraciju, održava

se boja mesa, osiguravaju se bolji higijenski uslovi, vrši se zaštita mesa od spoljnih agenasa, osiguravaju se bolja organoleptička svojstva mesa (mekoća, nježnost), bolje i racionalnije se koristi prostor za skladištenje, smanjuje se cijena transporta itd.

Materijal za vakuum pakovanje treba da je čvrst, nepropustan i otporan na gasove. Za pakovanje Brčanskog pršuta korištena je dupleks folija (PVC). Ovaj rad prati kvalitet, higijensku ispravnost i održivost vakuumiranog Brčanskog pršuta suho, odnosno vlažno soljenog kroz period od 185 dana na dva temperaturna režima +7 C i +15 C.

MATERIJAL I METODE RADA

U toku tehnološkog procesa proizvodnje provjerena je opravdanost različitih postupaka konzerviranja i utjecaj vakuumiranja na higijensku ispravnost, kvalitet i odživost finalnog proizvoda.

Obavljene su sljedeće pretrage:

1. organoleptička pretraga: ocjena svakog pojedinačnog uzorka je vršena opisno i bod sistemom od strane sedmočlane komisije,

različitog spola i dobne starosti (Pravilnik o organizaciji službenih kontrola proizvoda životinjskog porijekla namijenjenih ishrani ljudi Službeni glasnik BiH, 2012; Listrat AB, 2016)

2. mikrobiološke pretrage: vršena su ispitivanja tokom skladištenja od 185 dana na mikroorganizme (aerobne mezofilne, psihrofilne i halofilne bakterije i dr.), kvalitativno-kvantitativnom metodom (Pravilnik o mikrobiološkim kriterijumima za hranu (“Službeni glasnik BiH”, 2013).
3. fizikalno-hemijska ispitivanja: sadržaj vode, masti, ukupnih mineralnih materija, NaCl, ukupnih šećera, pH (Pravilnik o ustinjenom mesu, poluproizvodima i proizvodima od mesa “Službeni glasnik BiH”, 2013)

REZULTATI

Vakuumirani *Brčanski pršut* proizveden od suho, odnosno vlažno soljenog mesa u toku skladištenjana 7^o C odnosno 15^o C do 185 dana nije kalirao, odnosno gubio na težini (Tabela 1,2).

Table 1 Kaliranje suho, odnosno vlažno soljenog vakuumiranog Brčanskog pršuta tokom skladištenja na 7^o C do 185 dana

Table 1 Nominal losses of dry-salted and wet-salted vacuum-packed Brčko prosciutto during storage at 7^o C for up to 185 days

Masa u g (srednjavrijednost)					
Dužina skladištenja – dani	Broj uzoraka	Suho Soljeno	Kalo %	Vlažno soljeno	Kalo %
1	10	695,00	-	610,00	-
25	10	695,00	-	610,00	-
40	10	695,00	-	610,00	-
60	10	695,00	-	610,00	-
75	10	695,00	-	610,00	-
90	10	695,00	-	610,00	-
110	10	695,00	-	610,00	-
125	10	695,00	-	610,00	-
185	10	695,00	-	610,00	-

Table 2 Kaliranje suho, odnosno vlažno soljenog vakuumiranog Brčanskog pršuta tokom skladištenja na 15° C do 185 dana**Table 2** Nominal losses of dry-salted and wet-salted vacuum-packed Brčko prosciutto during storage at 15° C for up to 185 days

Masa u g (srednjavrijednost)					
Dužina skladištenja – dani	Broj uzoraka	Suho Soljeno	Kalo %	Vlažno soljeno	Kalo %
1	10	745,00	-	710,00	-
25	10	745,00	-	710,00	-
40	10	745,00	-	710,00	-
60	10	745,00	-	710,00	-
75	10	745,00	-	710,00	-
90	10	745,00	-	710,00	-
110	10	745,00	-	710,00	-
125	10	745,00	-	710,00	-
185	10	745,00	-	710,00	-

Vakuumirani *Brčanski pršut* proizveden od suho, odnosno vlažno soljenog mesa skladišten na 7 i 15° C do 185 dana nije pokazivao odstupanja u fizikalno-hemijskim parametrima, odnosno sadržaj vode, NaCl-a i ukupnih šećera zadržan je do kraja skladištenja u približno inicijalnim vrijednostima.

Table 3 Fizikalno-hemijski parametri suho, odnosno vlažno soljenog vakuumiranog Brčanskog pršuta skladištenog na 7° C do 185 dana**Table 3** Physico-chemical parameters of dry-salted and wet-salted vacuum-packed Brčko prosciutto stored at 7° C for up to 185 days

Dužina skladištenja – dani	Broj uzoraka	Vrsta soljenja	Fizikalno – hemijski parametri			
			Voda %	NaCl %	Ukupni šećer %	pH
1	5	suho	50,19	5,52	0,20	5,36
	5	vlažno	56,84	4,43	0,20	5,31
90	5	suho	50,04	5,53	0,20	5,39
	5	vlažno	56,17	4,47	0,20	5,39
185	5	suho	49,86	5,56	0,20	5,41
	5	vlažno	55,42	4,50	0,20	5,43

Table 4 Fizikalno-hemijski parametri suho, odnosno vlažno soljenog vakuumiranog Brčanskog pršuta skladištenog na 15^o C do 185 dana

Table 4 Physico-chemical parameters of dry-salted and wet-salted vacuum-packed Brčko prosciutto stored at 15^o C for up to 185 days

Dužina skladištenja – dani	Broj uzoraka	Vrsta soljenja	Fizikalno – hemijski parametri			
			Voda %	NaCl %	Ukupni šećer %	pH
1	5	suho	50,19	5,52	0,20	5,36
	5	vlažno	56,84	4,43	0,20	5,31
90	5	suho	49,94	5,55	0,20	5,68
	5	vlažno	55,93	4,47	0,20	5,60
185	5	suho	49,75	5,59	0,20	5,50
	5	vlažno	55,02	4,54	0,20	5,51

Inicijalne i završne vrijednosti mikroorganizama po danima skladištenja.

Table 5 Zastupljenost mikroorganizama u suho, odnosno vlažno soljenom vakuumiranom uzorku Brčanskog pršuta skladištenog na 7^o C do 185 dana

Table 5 Distribution of microorganisms in dry-salted and wet-salted vacuum-packed sample of Brčko prosciutto stored at 7^o C for up to 185 days

Dužina skladištenja – dani	Broj uzoraka	Vrsta soljenja	Aerobne	Psihrofilne	Halofilne
			mezofilne bakterije u 1g	bakterije u 1g	bakterije u 1g
1	5	suho	5,3x10 ³	1,8 x10 ²	5,9 x10 ²
	5	vlažno	5,5 x10 ³	2,0 x10 ²	6,1 x10 ²
90	5	suho	5,6 x10 ³	3,2 x10 ²	6,4 x10 ²
	5	vlažno	6,0 x10 ³	3,5 x10 ²	6,6 x10 ²
185	5	suho	6,2 x10 ³	4,2 x10 ²	7,0 x10 ²
	5	vlažno	6,3 x10 ³	4,4 x10 ²	6,8 x10 ²

Table 6 Zastupljenost mikroorganizama u suho, odnosno vlažno soljenom vakuumiranom uzorku Brčanskog pršuta skladištenog na 15° C do 185 dana

Table 6 Distribution of microorganisms in dry-salted and wet-salted vacuum-packed sample of Brčko prosciutto stored at 15° C for up to 185 days

Dužina skladištenja – dani	Broj uzoraka	Vrsta soljenja	Aerobne Mezofilne bakterije u 1g	Psihrofilne bakterije u 1g	Halofilne bakterije u 1g
1	5	suho	5,3 x10 ³	1,8 x10 ²	5,9 x10 ²
	5	vlažno	5,5 x10 ³	2,0 x10 ²	6,1 x10 ²
90	5	suho	5,8 x10 ³	2,7 x10 ²	6,2 x10 ²
	5	vlažno	6,1 x10 ³	3,4 x10 ²	6,7 x10 ²
185	5	suho	6,4 x10 ³	4,6 x10 ²	6,6 x10 ²
	5	vlažno	6,6 x10 ³	4,7 x10 ²	6,9 x10 ²

Napomena: salmonele, koagulaza pozitivne stafilokoke, sulfit reducirajuće klostridije, E. coli te Proteus vrste nisu izolirane u ispitivanim uzorcima.

Vakuumirani *Brčanski pršut* proizveden od suho, odnosno vlažno soljenog mesa u toku skladištenja na 7° C odnosno 15° C do 185 dana nije pokazivao znatna odstupanja u organoleptičkim svojstvima te je cijelo vrijeme skladištenja zadržao svojstva I klase.

Table 7 Organoleptička ocjena suho odnosno vlažno soljenog vakuumiranog Brčanskog pršuta skladištenog na 7° C do 185 dana

Table 7 Organoleptic assessment of dry-salted and wet-salted vacuum-packed Brčko prosciutto stored at 7° C for up to 185 days

Dužina skladištenja – dani	Broj uzoraka	Vrsta soljenja	Organoleptička ocjena						Poeni	Klasa
			I	II	III	IV	V	VI		
1	10	suho	2,99	5,99	1,99	3,00	3,97	2,00	19,94	I
		vlažno	2,75	5,71	1,94	2,93	3,75	1,84	18,92	I
90	10	suho	2,99	5,87	1,99	2,98	3,99	1,98	19,80	I
		vlažno	2,82	5,83	1,84	2,82	3,84	1,83	18,98	I
185	10	suho	2,98	5,99	1,98	2,98	3,99	1,99	19,91	I
		vlažno	2,61	5,68	1,91	2,91	3,69	1,69	18,49	I

Legenda:

I - Spoljni izgled	- bodovanje od 0-3	Ekstraklasa 20 bodova
II - Sastav i izgled presjeka	- bodovanje od 0-6	I klasa od 18,00 – 19,99
III - Konzistencija	- bodovanje od 0-2	II klasa od 16,00 – 17,99
IV - Boja	- bodovanje od 0-3	III klasa od 14,00-15,99
V - Ukus i miris	- bodovanje od 0-4	Van klase manje od 14,00 bodova
VI - Prihvatljivost proizvoda	- bodovanje od 0-2	

Table 8 Organoleptička ocjena suho odnosno vlažno soljenog vakuumiranog Brčanskog pršuta skladištenog na 15° C do 185 dana

Table 8 Organoleptic assessment of dry-salted and wet-salted vacuum-packed Brčko prosciutto stored at 15° C for up to 185 days

Dužina skladištenja – dani	Broj uzoraka	Vrsta soljenja	Organoleptička ocjena						Poeni	Klasa
			I	II	III	IV	V	VI		
1	10	suho	2,99	5,98	1,97	2,98	3,98	1,99	19,89	I
		vlažno	2,62	5,65	1,90	2,91	3,69	1,86	18,63	I
90	10	suho	2,98	5,89	1,99	2,88	3,98	1,94	19,66	I
		vlažno	2,81	5,72	1,80	2,85	3,80	1,80	18,87	I
185	10	suho	2,97	5,93	1,97	2,91	3,87	1,98	19,63	I
		vlažno	2,78	5,74	1,98	2,89	3,76	1,75	18,80	I

Legenda:

I - Spoljni izgled	- bodovanje od 0-3	Ekstraklasa 20 bodova
II - Sastav i izgled presjeka	- bodovanje od 0-6	I klasa od 18,00 – 19,99
III - Konzistencija	- bodovanje od 0-2	II klasa od 16,00 – 17,99
IV - Boja	- bodovanje od 0-3	III klasa od 14,00-15,99
V - Ukus i miris	- bodovanje od 0-4	Van klase manje od 14,00 bodova
VI - Prihvatljivost proizvoda	- bodovanje od 0-2	

DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

U suho, odnosno vlažno soljenim vakuumiranim uzorcima *Brčanskog pršuta* tokom skladištenja na 7 i 15° C do 185 dana nije bilo promjena u masi, odnosno kaliranju. Inicijalni sadržaj vode u suho, odnosno vlažno soljenim uzorcima iznosio je 50,19 odnosno 56,84%, a 185. dan 49,86, odnosno 55,42% tokom skladištenja na 7° C, a skladištenjem na 15° C 185. dan 49,75, odnosno 55,02%. Voda je bila neprimjetna u vidu par manjih kapi u vakuum pakovanju, što ukazuje na stabilnost proizvoda, ali i uzoraka vakuum pakovanja, odnosno PVC folije.

Do značajnijih promjena fizikalno-hemijskih parametara u suho, odnosno vlažno soljenim vakuumiranim uzorcima *Brčanskog pršuta* skladištenih na 7° C tokom 185 dana nije bilo. Voda je od inicijalnih vrijednosti za suho, odnosno vlažno soljene uzorke 185. dan imala neznatno promijenjene srednje vrijednosti i to 49,86%, odnosno 55,42%. Neznatne promjene su bile i u

sadržaju NaCl-a od inicijalnih vrijednosti 5,56% do vrijednosti 185. dan 4,50%, dok ukupni šećer nije pokazivao odstupanja od inicijalnih vrijednosti. pH je od početne vrijednosti za suho, odnosno vlažno soljene proizvode, također, pokazao neznatna pomjeranja 185. dana do vrijednosti od 5,41, odnosno 5,43.

Značajnije promjene fizikalno-hemijskih parametara u suho, odnosno vlažno soljenim vakuumiranim uzorcima *Brčanskog pršuta* skladištenih na 15° C do 185 dana, također, nisu zabilježeni. Voda se od inicijalnih srednjih vrijednosti neznatno smanjila te je 185. dan iznosila 49,75%, odnosno 55,02%. Količina NaCl-a se, također, od inicijalnih vrijednosti neprimjetno povećala do 185. dana na vrijednosti od 5,59, odnosno 4,54%. Ukupni šećer nije pokazivao promjene u vrijednostima svo vrijeme skladištenja, a pH se neznatno povećao do 185. dana na vrijednosti od 5,50, odnosno 5,51. Znači,

sadržaj vode se kretao u granicama vrijednosti istraživanja drugih autora (Ganić i sar., 2012, Vidal 2021).

Ph vrijednosti u ispitivanim uzorcima su zadržale stabilnu vrijednost i kretale su se u rasponu od 5,41 do 5,51, jer je poželjno da se pH kreće u granicama od 5,5 do 6,0. Rezultati kod nekih drugih autora su pokazali nešto niže vrijednosti 5,20 (Krvavica, i sar., 2013). NaCl se kretao u donjim odnosno srednjim granicama za razliku od rezultata koje su navodili drugi autori 4,58-7,74 (Mediani i sar., 2022).

Inicijalna srednja vrijednost aerobnih mezofilnih bakterija kod vakuumiranog *Brčanskog pršuta* proizvedenog od suho, odnosno vlažno soljenog mesa skladištenog na 7⁰ C iznosila je 5,3, odnosno 5,5x10³/g, a 185. dan 6,2 odnosno 6,3 x10³/g, što je znak da je pravilno i dobro rađena higijena mesa, opreme i ruku, odnosno čišćenje, pranje i dezinfekcija istih. Inicijalni broj psihrofilnih bakterija kod vakuumiranog *Brčanskog pršuta* proizvedenog od suho, odnosno vlažno soljenog mesa bio je 1,8, odnosno 2,0 x10²/g, a 185. dan 4,2, odnosno 4,4 x10²/g, dok je inicijalni broj halofilnih bakterija bio 5,9, odnosno 6,1 x10²/g, a 185. dan 7,0, odnosno 6,8 x10²/g. Salmonele, koagulaza pozitivne stafilocoke, sulfat reducirajuće klostridije, *E. coli* te proteus vrste nisu izolirane u ispitivanim uzorcima.

Inicijalni broj aerobnih mezofilnih bakterija vakuumiranog *Brčanskog pršuta* proizvedenog od suho, odnosno vlažno soljenog mesa skladištenog na 15⁰ C iznosio je u srednjoj vrijednosti 5,3, odnosno 5,5x10³/g, a 185. dan 6,4, odnosno 6,6 x10³/g. Kod psihrofilnih bakterija za vakuumirani Brčanski pršut proizvedenog od suho, odnosno vlažno soljenog mesa inicijalna srednja vrijednost je iznosila 1,8, odnosno 2,0 x10²/g, a 185. dan 4,6, odnosno 4,7 x10²/g, dok je inicijalni broj halofilnih bakterija bio 5,9, odnosno 6,1 x10²/g, a 185. dan 6,6, odnosno 6,9x10²/g (Duraković, 1996).

Mikrobiološki status suho, odnosno vlažno soljenih vakuumiranih uzoraka *Brčanskog pršuta* skladištenih na 7 i 15⁰ C do 185 dana bio je zadovoljavajući tj. postojeća inicijalna aerobna

mikroflora (aerobne mezofilne bakterije, psihrofilne i halofilne bakterije) nisu zabilježile znatan porast, a odsutne su bile i salmonele, koagulaza pozitivne stafilocoke, sulfat reducirajuće klostridije i *E. coli*. Na osnovu provedenih analiza, proizvodi su proglašeni mikrobiološki ispravni tj. odgovarali su odredbama Pravilnika o mikrobiološkim kriterijumima za hranu (“Službeni glasnik BiH”, 2013).

Uzorci vakuumiranog *Brčanskog pršuta* proizvedeni od suho, odnosno vlažno soljenog mesa tokom skladištenja na 7 i 15⁰ C do 185 dana zadržali su odgovarajuća organoleptička svojstva bez značajnijih promjena. Organoleptičkom ocjenom poentirani su sa 19,91, odnosno 18,49 bodova za proizvod skladišten na 7⁰ C i 19,63, odnosno 18,80 bodova za proizvod skladišten na 15⁰ C i svrstani su u I klasu.

Na osnovu specifičnih i poželjnih organoleptičkih svojstava koje je zadržao vakuumirani Brčanski pršut skladišten na 7 i 15⁰ C do 185 dana, kao i zadovoljavajućih mikrobioloških i fizikalno-hemijskih nalaza, prednost se daje pršutu pakovanom u vakuum PVC pakovanje u odnosu na stavljanje u promet suhomesnatih proizvoda na klasičan način. Bolja senzorna svojstva zadržavaju vakuumirane forme *Brčanskog pršuta* u odnosu na klasične i zadržavaju specifična organoleptička svojstva duži vremenski period, što pored navedenog opravdava ovakav način plasmana na tržištu, a posebno sa higijenskog aspekta. Uz sve navedeno, vakuumiranim proizvodima osim što miris i ukus ostaju netaknuti, zauzimaju manje prostora pri skladištenju, kompaktni su i uredni, imaju i reprezentativniji izgled (jer je svaki proizvod dostupan na uvid, a ne gube na atraktivnosti).

Postupak vakuumiranja ne iziskuje velike finansijske izdatke, kao ni posebnu tehničku ni stručnu osposobljenost, a rezultati su višestruko ekonomski isplativi (bolja senzorna svojstva, mikrobiološka održivost i higijenska ispravnost kroz duži vremenski period).

LITERATURA

Hadžibeganović A. 1975. Mikrobiologija mesa i mesnih prerađevina. Sarajevo: Publikacija.

Službeni glasnik BiH, (No 11/13.) 2013. Pravilnik o mikrobiološkim kriterijumima za hranu. Preuzeto sa: <http://www.sluzbenilist.ba/page/akt/5rC0A9eZvTA=> (Pristupljeno 10.06.24).

Toldrá, F. 2010. Handbook of Meat Processing. New Jersey, USA: Blackwell Publishing.

Smajić A. 2014. Prerada mesa, Univerzitet u Sarajevu Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Sarajevo.

Jensen WK, Dawine C, Dikeman M. 2004. Encyclopedia of meatsciences, vol. 1,2,3. London, UK: Elsevier Academic Press.

Matković K. 2018. Štetnici na suhomesnatim proizvodima, <https://gospodarski.hr/tag/stetnici-na-suhomesnatim-proizvodim> (Pristupljeno 04.07.24.)

Živković J, Hadžiosmanović M. 1996. Suhomesnati proizvodi. Pogreške suhomesnatih proizvoda. Veterinarski priručnik 5 izdanje. Zagreb, Hrvatska: Medicinska naklada

Virgili R, Parolari G, Schivazappa C, Soresi Bordini C, Borri M. 1995. Sensory and texture quality of dry-cured ham as affected by endogenous cathepsin B activity and muscle composition. J Food Sci, 6, 1183-6.

Službeni glasnik BiH (No.82/13). 2013. Pravilnik o ustinjenom mesu, poluproizvodima i proizvodima od mesa. Preuzeto sa: <https://www.fsa.gov.ba/old/images/pravniopisi/bs> (Pristupljeno 04.07.24).

Službeni glasnik BiH, (No. 103/12). 2012. Pravilnik o organizaciji službenih kontrola proizvoda životinjskog porijekla namijenjenih ishrani ljudi. Preuzeto sa: <http://www.sluzbenilist.ba/page/akt/m1XtY28sE3I=> (Pristupljeno 27.05.24).

Ganić A, Lilić S, Krvavica M, Čandek-Potokar M, Pejkovski Z. 2012. Osnovne odlike kvaliteta „Visočke pečenice“. Tehnologija mesa, 53, 2, 134-9.

Krvavica M, Đugum J, Kegalj A, Vrdoljak M. 2013. Dimljenje – postupci i učinci na mesne proizvode. Meso-prvi hrvatski časopis o mesu, 3, 15, 202-8.

Mediani A, Hamezah HS, Jam FA, Mahadi NF, Chan SXY, Rohani ER, et al. 2022. A comprehensive review of drying meat products and the associated effects and changes. Front Nutrition, 9, 1057366.

Listrat AB, Lebreton L, Louveau T, Astruc M, Bonnet L, Lefaucheur B, et al. 2016. How muscle structure and composition influence meat and flesh quality. Sci World J, 1-14.

Vidal VAS, Paglarini CS, Lorenzo JM, Munekata PES, Pollonio MAR. 2021. Salted Meat Products: Nutritional Characteristics, Processing and Strategies for Sodium Reduction. Food Rev Internat, 1-20. doi:10.1080/87559129.2021.1949342

Duraković S. 1996. Primijenjena mikrobiologija. Prehrambeno tehnološki inženjering. Zagreb.

VETERHYGIENIC SAFETY, QUALITY AND SUSTAINABILITY OF VACUUM-PACKED “BRČKO PROSCIUTTO”

ABSTRACT

The process of drying meat dates back to the time of the Romans, who used to dry various types of meat in their drying rooms, which were consumed by sailors and traders from the south. Over time, dried meat also made its way to the Northern European countries. However, it is important to emphasize that such dried meat differs from the dried beef traditional in our region. The tradition of drying meat in our country dates back centuries, and some producers still use the old methods to make this product today. The aroma and taste of dried meat vary from region to region, depending on the climate, altitude, diet, cattle breed, while the drying room, salting method, and meat preparation after slaughter also play a significant role.

Many factors influence quality, hygienic safety, and sustainability, from the proper technological production process to handling the final product. One possibility to extend the shelf life is vacuum packaging of the final products.

Key words: Meat, prosciutto, vacuum packaging