

VALUTAZIONE DELLA SHELF-LIFE DI CARNI BOVINE HALAL SEZIONATE E MACINATE

SHELF-LIFE OF HALAL FRESH SLICED BEEF AND MINCED MEAT

Piras F., Lamon S., Casti D., Meloni D., Coppa G., Mazzette R.

Dipartimento di Biologia Animale, Sez. Ispezione degli Alimenti di O.A. – Università di Sassari

SUMMARY

Microbiological and chemical-physical characterization of Halal beef fresh and minced meat, vacuum-packaged and stored at +2°C and +8°C, were examined, at 0, 7, 14 and 21 days, to evaluate the shelf-life. Lactic Acid Bacteria and Coliforms were higher in samples stored at +8 °C, particularly in minced meat. *Pseudomonas* were the most prevalent flora in all the products, and the contamination level, above 4 log₁₀ cfu/g, were reached at 7 days in all the samples and was maintained during the study. The shelf-life can be extended reducing the storage temperature (< +2°C), and improving the packaging conditions.

KEYWORDS

beef meat, shelf-life, food microbiology, Halal.

INTRODUZIONE

Il consumo della carne può essere legato a regole sociali ma, più di altri alimenti, è talvolta anche fortemente associato ad abitudini culturali e rituali, sia religiose che laiche (1). Alcune religioni, in particolare, impongono il rispetto di regole alimentari che prevedono l'esclusione di alcuni alimenti (2). Tra queste, l'ebraismo e l'Islam proibiscono il consumo di carne suina e di animali non macellati secondo il rito religioso, mentre l'induismo e il buddismo non permettono il consumo di carne suina e bovina.

La legge islamica prescrive una serie di regole alimentari, che derivano dal Corano (il libro sacro dei musulmani) e dalla Sunna (insieme di detti, fatti e comportamenti del Profeta Maometto, riguardanti tutti gli aspetti della vita umana) e che indicano quali alimenti sono Halal (permessi) e quali Haram (vietati). Alcune di queste riguardano le pratiche di macellazione, per le quali è previsto che gli animali destinati al macello non abbiano subito maltrattamenti e che siano vivi al momento della macellazione. La morte deve essere causata dal dissanguamento, per cui lo stordimento non è contemplato dai precetti dell'Islam (3).

Sebbene la macellazione religiosa sia praticata da secoli in Europa, la richiesta di prodotti di origine animale che provengano da soggetti macellati con rito religioso è aumentata considere-

volmente negli ultimi anni e pertanto costituisce un mercato in forte espansione. Va considerato infatti che attualmente ci sono circa 2 miliardi di musulmani distribuiti nel mondo, con un trend in continuo aumento soprattutto nelle grandi città degli Stati Uniti, ma anche in Europa si stimano circa 10 milioni di consumatori di religione islamica (1;3).

La macellazione con rito religioso è sempre stata un argomento controverso, in quanto implica il contrasto tra i principi che riguardano il benessere animale, le questioni culturali e quelle che coinvolgono gli aspetti etici.

In Italia questo tipo di macellazione è stato per la prima volta autorizzato con il decreto interministeriale (Sanità e Interni) dell'11/06/1980 e, in deroga alle norme sull'igiene e sulla protezione ed il benessere degli animali durante la macellazione, confermato in provvedimenti legislativi successivi (Reg. Ce 854/2004; D.Lgs n. 333/1998). Attualmente sul territorio nazionale risultano autorizzati (Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali) alla pratica della macellazione rituale 136 macelli (4), prevalentemente localizzati al nord. Sono inoltre in aumento le rivendite specializzate di carni Halal, spesso gestite da immigrati musulmani, e anche alcune catene della grande distribuzione organizzata (Coop, Carrefour, Metro) hanno recentemente introdotto spazi vendita dedicati. Le carni fresche Halal vengono commercializzate

sottoforma di tagli e preparazioni di carne refrigerati, ma anche sottoposti a congelamento, sfusi o preconfezionati sottovuoto o in atmosfera protettiva. Tuttavia i dati relativi all'eventuale impatto della tecnica di macellazione sulle caratteristiche igieniche delle carni e gli studi di shelf-life, sono ancora carenti.

Il presente lavoro è stato svolto in collaborazione con uno stabilimento di produzione e trasformazione di carni situato in Sardegna, con il quale, in vista dell'avvio di un'attività di spaccio di carni bovine e ovicaprine ottenute secondo rito religioso Halal, sono state programmate delle prove di confezionamento e di conservazione di carni fresche e macinate, al fine di valutarne la shelf-life. A tale scopo sono state prese in considerazione le indicazioni contenute nell'allegato II del regolamento 2073/2005, riguardanti gli studi di shelf-life che l'OSA dovrebbe condurre ai fini di garantire la conformità degli alimenti ai criteri microbiologici di sicurezza durante la vita conservativa. In particolare è stato utilizzato come riferimento quanto descritto nella linea guida tecnica della Commissione Ce (5) in relazione alla realizzazione di prove di conservabilità nell'ambito degli studi di shelf-life per *Listeria monocytogenes* in prodotti ready-to-eat.

MATERIALI E METODI

Sono stati esaminati campioni provenienti da 2 lotti (L1; L2) di carne ottenuta da n. 10 bovini, macellati secondo il rito Halal in un mattatoio localizzato sul territorio regionale.

In macello: su tutte le carcasse sono state eseguite le seguenti determinazioni: a) pH e temperatura ad 1 ora dalla macellazione, mediante infissione della sonda nel muscolo longissimus dorsi (tra la 5 e la 7° vertebra lombare); b) valutazione della contaminazione superficiale delle carcasse mediante metodo non distruttivo (sponge), prima della refrigerazione, secondo la norma ISO 17604 (Reg. CE 2073/2005) sui seguenti punti di campionamento: i) spalla; ii) coscia; iii) punta del petto; iv) lombi. Le sponge sono state analizzate in pool.

Presso lo stabilimento di trasformazione: su tutte le carcasse sono stati misurati il pH e la temperatura a 24 ore dalla macellazione, come precedentemente descritto. Prima della lavorazione le carcasse sono state conservate a temperature di refrigerazione ($+2\pm 2$ °C), per un periodo pari a 20 giorni per L1 e a 15 per L2. Dalle carni ottenute da L1 sono state prodotte carni sezionate in piccoli pezzi (spezzatino, SP) e ossibuchi (OB); da quelle di L2, oltre ai suddetti tagli, sono stati prodotti fettine (F) e carne macinata (M). Subito dopo la preparazione tutti i campioni sono stati confezionati sottovuoto, utilizzando

apposite buste composte da poliammide e polietilene, con permeabilità medio-alta all'ossigeno ($50 \text{ cm}^3/\text{m}^2/24 \text{ h/1 bar}$). I campioni sono stati poi suddivisi in due gruppi di uguale numero e stoccati, per le prove di conservazione (durability test), alle seguenti temperature: $+2\pm 2$ °C, considerata come temperatura ideale di refrigerazione; $+8\pm 2$ °C, allo scopo di simulare una situazione di abuso termico. I campioni sono stati analizzati al momento del confezionamento (T0) e dopo 7 (T7), 14 (T14) e 21 giorni (T21). Durante il periodo di conservazione la temperatura di stoccaggio è stata monitorata mediante l'utilizzo di datalogger (Tynitag Plus).

Complessivamente sono stati esaminati n. 84 campioni, così suddivisi: n.2 8 ossobuchi, n. 28 spezzatini, n. 14 fettine e n.14 confezioni di carne macinata. Preliminarmente all'esecuzione delle analisi di laboratorio su tutti i prodotti è stata effettuata la valutazione sensoriale, considerando i seguenti parametri: 1) aspetto esterno del prodotto; 2) presenza di rigonfiamenti e depressioni; 3) presenza di liquido all'interno della confezione (assente, scarso, medio, abbondante); 4) colore delle parti magre e del grasso (rosso vivo-rosa; rosso bruno brillante; rosso bruno opaco; rosso scuro opaco tendente al mattone; eventuali altre colorazioni anomale).

Su tutti i campioni (carcasse, tagli e preparazioni di carne confezionati) sono stati determinati i seguenti parametri:

1. *chimico-fisici*: a_w : mediante Aqualab CX3 (Decagon, USA); pH: metodo potenziometrico, mediante pH-metro Orion 420° (Orion, USA).
2. *microbiologici* (6): conteggio delle colonie aerobiche (CCA, ISO 4833); Coliformi totali ed *E. coli*; Germi lattici in MRS (30°C per 48 h); *Pseudomonas* spp.; *Salmonella* spp. (ISO 6579/2002 modificata); *Listeria monocytogenes* (ISO 11290-1:1996 e 11290-2:1998); VTEC (7).

Sulle carcasse sono stati inoltre determinati: Anaerobi solfito riduttori; *Enterococcus* spp., *Clostridium perfringens*, Lieviti e Muffe. I risultati sono stati sottoposti ad analisi della varianza secondo la procedura GLM e la differenza tra le medie è stata valutata usando il test LSD (Stat. Plus, 5.1).

RISULTATI

Carcasse al macello - La misurazione del pH delle carcasse bovine a 1 ora e a 24 ore dalla macellazione ha evidenziato una dinamica regolare, con valori variabili, rispettivamente, da 6,1 a 6,6 e da 5,4 a 5,8. La misurazione della temperatura ha invece mostrato valori compresi tra 30,8 e 37,9 °C (1h) e tra 5,1 e 6,2 °C (24h).

In un solo soggetto, che aveva mostrato segni di notevole agitazione in fase pre-macellazione e durante l'ingresso nella trappola di iugolazione, è stato registrato un valore di pH finale (24h) pari a 6,7 e una temperatura di 7,2 °C.

Il profilo microbico delle carcasse al macello (tabella n.1: \log_{10} UFC/g; media \pm d.s.) era caratterizzato da valori medi contenuti per tutti i gruppi microbici considerati, anche se sono stati riscontrati livelli superiori nei campioni del secondo lotto. Nel complesso i valori medi della CCA sono risultati pari a 2,73 \pm 1,16. La prevalenza dei Coliformi e degli Anaerobi solfito-riduttori è stata del 40%, mentre quella di Enterococchi, *Pseudomonas* spp. e Germi Lattici è stata del 50%. Più frequente il riscontro delle Muffe (70%:1,19 \pm 0,32) e dei Lieviti (60%:1,61 \pm 0,52). In n.2 campioni è stata riscontrata la presenza di VTEC. Non sono stati invece evidenziati *Clostridium Perfringens*, *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*.

Nel corso della conservazione, per i prodotti a +2°C sono state registrate temperature comprese tra 0 e +4,7 °C, mentre per quelli conservati a +8°C le oscillazioni erano più limitate (t° max +9°C). Le oscillazioni termiche si verificavano in concomitanza con l'apertura delle celle frigorifere.

Caratteristiche sensoriali

Nessuna delle confezioni presentava rigonfiamenti o depressioni, ma nel corso della conservazione è stata rilevata in maniera disomogenea la perdita del vuoto parziale (57%) o totale (6,2%) in diversi campioni, indipendentemente dalla temperatura e dal periodo di conservazione. E' stata inoltre registrata la presenza in costante di liquido (da scarso ad abbondante) sia in campioni che non avevano mantenuto il vuoto (82%) che integre (30%). Relativamente al colore delle parti magre, in tutti i campioni è risultato rosso-bruno opaco. E' stata tuttavia riscontrata sporadicamente la presenza di aree bruno-verdi opache, specie in campioni F, a +2°C a +8°C, a T7 e T14.

La dinamica di pH (tabella n.2), a_w (grafico n. 1 e n.2) e del profilo microbico (tabella n.3; \log_{10} UFC/g) nel corso della shelf-life viene descritta di seguito (media \pm d.s).

- OB) - I campioni hanno mostrato a T0 un valore di pH pari a 6,19 \pm 0,31; nel corso della conservazione si è assistito ad una progressiva irregolare diminuzione sia nei campioni a +2°C (T21:5,95 \pm 0,28) che in quelli a +8°C (T21:5,92 \pm 0,37). La media dell' a_w a T0 era pari a 0,973 \pm 0,00 e nel corso della prova sono stati rilevati valori mediamente superiori nei campioni a +2°C; tale parametro ha mostrato oscillazioni significative (P<0.01) nel corso della conservazione a +2°C. I valori a T21 sono tutta-

via risultati sovrapponibili (0,987 \pm 0,001) fra i campioni indipendentemente dalle temperature. Profilo microbico - I valori medi della CCA, dei Coliformi, di *Pseudomonas* spp. e dei Germi Lattici (P <0.01) sono risultati superiori nei campioni conservati a +8°C.

- SP) - Il valore medio del pH a T0 era pari a 5,69 \pm 0,23; successivamente si è assistito ad una irregolare tendenza all'aumento nei prodotti a +2°C, che nel corso della prova hanno mostrato valori costantemente superiori rispetto a quelli stoccati a +8°C. L' a_w ha mostrato un regolare incremento nel corso della conservazione, sia nei prodotti a +2°C (P<0.01) che a +8°C, ma i valori sono risultati mediamente superiori nei primi. Profilo microbico - A +8°C sono stati rilevati livelli finali significativamente superiori dei Germi Lattici (P <0.05). Nel corso della conservazione si è assistito inoltre ad un significativo incremento dei valori medi di *Pseudomonas* spp. (P <0.01) ad entrambe le temperature di stoccaggio.

- F) - il valore medio del pH iniziale era pari a 5,43 \pm 0,04 e ha mostrato un'evoluzione irregolare nei campioni a +2°C. La curva è risultata simile anche a +8°C, con valori medi finali più elevati (T21:5,64 \pm 0,01). Il valore medio dell' a_w a T0 era pari a 0,978 \pm 0,00 e la dinamica nel corso della conservazione è risultata sovrapponibile, indipendentemente dalla temperatura. Profilo microbico - I valori medi sono risultati più elevati nei campioni ad +8°C per quanto riguarda la CCA, *Pseudomonas* spp. e i Germi Lattici. Nel corso della conservazione si è registrata una tendenza all'aumento dei valori medi, che è risultata significativa per CCA a +2°C (P<0.01) e i Germi Lattici (P<0.01). I Coliformi non sono stati isolati da nessuno dei campioni conservati a +2°C, mentre in quelli a +8 °C è stato evidenziato un aumento significativo nel corso della conservazione (P<0.01).

- M) il pH ha subito una progressiva diminuzione nel corso della conservazione a partire dal valore iniziale di 5,78 \pm 0,02, sia nei prodotti a +2°C (P<0.01) che in quelli a +8°C. L' a_w ha mostrato un andamento irregolare nel corso della conservazione ad entrambe le temperature di stoccaggio. Profilo microbico - Nel corso della conservazione i valori medi dei Germi Lattici hanno subito un incremento significativo ad entrambe le temperature di stoccaggio (P<0.01). I valori medi degli Stafilococchi CP sono risultati mediamente più elevati a +8°C (P<0.05). Il valore medio della CCA ha subito un'evoluzione irregolare nel corso della conservazione sia a +2°C (P<0.01) che a +8°C.

I risultati relativi ai batteri patogeni o potenzialmente tali hanno evidenziato: l'assenza di *Salmonella* spp. in tutti i campioni; la presenza

di VTEC in n. 2 campioni di SP a T7 e a +8°C; una prevalenza di *L. monocytogenes* pari a 1,2% (1 solo campione di SP a T21).

CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

I risultati della prova devono essere considerati preliminari e parziali, per le condizioni in cui si è operato, e necessitano di approfondimento ai fini della valutazione dell'impatto esercitato dal sistema di macellazione, attraverso il raffronto con prodotti ottenuti con la macellazione convenzionale.

Tuttavia nel complesso appaiono condizionati più dalla variabilità dei prodotti esaminati che dalla tecnica di macellazione, in considerazione dei risultati relativi alla contaminazione superficiale delle carcasse in macello (8). La dinamica dei microrganismi indicatori di igiene di processo e agenti di spoilage è risultata condizionata in modo irregolare dalla temperatura di conservazione. In particolare tale effetto appariva evidente e significativo per i campioni di carne macinata, in riferimento ai Germi Lattici e ai Coliformi, che hanno presentato valori maggiori a +

8°C. Nel complesso le caratteristiche microbiologiche, seppure generalmente accettabili (Reg. 2073/2005), evidenziano la necessità di ridurre la contaminazione iniziale e di utilizzare una temperatura di conservazione inferiore a + 2°C, ai fini di contenere lo sviluppo microbico nel corso della conservazione. Tali accorgimenti consentirebbero di migliorare le caratteristiche dei prodotti, specie per le carni macinate, per le quali sarebbe opportuno utilizzare le materie prime in un periodo più prossimo alla data di macellazione.

La presenza di *Pseudomonas* spp., risultata elevata già dopo sette giorni di conservazione e mantenutasi costante fino al termine della prova, può essere stata condizionata dalle inadeguate caratteristiche di permeabilità della pellicola, per le quali non si è sempre instaurato l'ambiente anaerobico atteso (9). Sono stati infatti registrati anche fenomeni di perdita del vuoto, che confermano la necessità di migliorare le condizioni tecnologiche, ed inoltre in alcuni prodotti (fettine e spezzatino) sono state evidenziate alterazioni del colore, presumibilmente attribuibili a fenomeni di ossidazione.

Tabella 1. Profilo microbiologico dei campioni prelevati mediante sponge dalla superficie delle carcasse bovine (\log_{10} UFC/g; media \pm d.s.). Tra parentesi viene riportata la prevalenza % (n. di campioni positivi sul totale) se diversa dal 100 %.

Parametro	Log ₁₀ (%)	Parametro	Log ₁₀ (%)
CCA	2,73 \pm 1,16	<i>Pseudomonas</i> spp.	1,54 \pm 0,67 (50)
Coliformi e <i>E.coli</i>	1,04 \pm 0,90 (40)	Anaerobi S- riduttori	1,75 \pm 0,33 (40)
<i>Lactobacillus</i> spp.	1,72 \pm 0,50 (50)	<i>Cl. Perfringens</i>	-
<i>Enterococcus</i> spp.	1,66 \pm 0,50 (50)	Muffe	1,19 \pm 0,32 (70)
<i>Staphylococcus</i> spp.	2,58 \pm 1,15	Lieviti	1,61 \pm 0,52 (60)

--: al di sotto del limite di rilevabilità del metodo

Tabella 2. Evoluzione del pH nei campioni di spezzatini, ossibuchi, fettine e carne macinata nel corso della conservazione (giorni).

Campione	Temperatura di conservazione	Periodo di conservazione			
		0	7	14	21
OB	+2°C	6,19 \pm 0,31	6,10 \pm 0,17 x	5,93 \pm 0,39 x	5,95 \pm 0,28 x
	+8°C		5,75 \pm 0,31 x	5,68 \pm 0,66 x	5,92 \pm 0,37 x
SP	+2°C	5,69 \pm 0,23	6 \pm 0,11 x	5,91 \pm 0,22 x	5,90 \pm 0,13 x
	+8°C		5,81 \pm 0,29 x	5,84 \pm 0,11 x	5,87 \pm 0,27 x
F	+2°C	5,43 \pm 0,04	5,52 \pm 0,04 x	5,46 \pm 0,02 x ¹	5,51 \pm 0,02 x
	+8°C		5,41 \pm 0,04 x	5,41 \pm 0,11 y	5,41 \pm 0,01 y
M	+2°C	5,78 \pm 0,02	5,43 \pm 0,06 B ² x	5,46 \pm 0,01 A, x	5,46 \pm 0,04 A, x
	+8°C		5,35 \pm 0,04 x	5,30 \pm 0,10 x	5,13 \pm 0,03 y

¹(A,B,C): le medie all'interno della riga non individuate dalla stessa lettera sono significativamente differenti ($P < 0,01$; $P < 0,5$)

²(x, y): le medie all'interno della colonna non individuate dalla stessa lettera sono significativamente differenti ($P < 0,01$; $P < 0,5$)

Grafico 1. Andamento dell' a_w nei campioni di spezzatini, ossibuchi fettine e carne macinata conservati a $+2\pm 2^\circ\text{C}$.

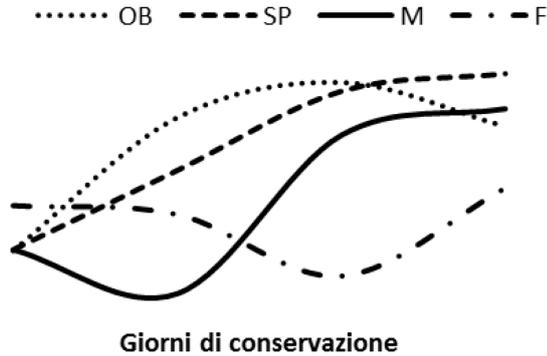


Grafico 2. Andamento dell' a_w nei campioni di di spezzatini, ossibuchi fettine e carne macinata conservati a $+8\pm 2^\circ\text{C}$.

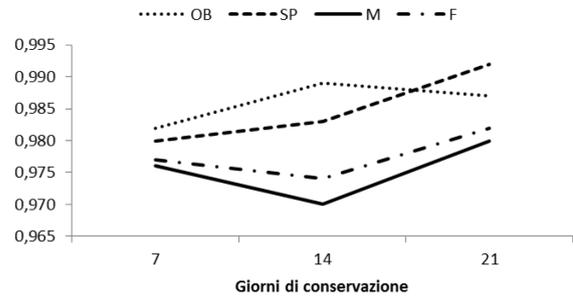


Tabella 3. Evoluzione del profilo microbiologico dei campioni di spezzatini, ossibuchi, fettine e carne macinata nel corso della conservazione: \log_{10} UFC/g (media \pm d.s.).

		Temperatura di conservazione	Periodo di conservazione			
			0	7	14	21
CCA	OB	+2°C	4,18±2,45 ¹	5,88±0,79 x	6,38±0,61 x	6,50±0,20 y
		+8°C		6,67±0,56 x	6,53±0,26 x	6,83±0,15 x
	SP	+2°C	4,05±2,2 ¹	5,68±1,11 BA, x	6,49±0,21 A, x	6,68±0,07 A, x
		+8°C		5,44±1,70 x	6,81±0,33 x	6,84±0,40 x
	F	+2°C	2,33±0,33 ¹	4,42±1,24 A, x	5,99±0,12 A, x	5,10±0,28 A, x
		+8°C		6,09±0,38 x	6,21±0,01 x	6,09±0,38 x
	M	+2°C	2,93±0,10 ¹	5,71±0,14 A, x	5,71±0,79 A, x	5,38±0,04 A, x
		+8°C		5,94±0,68 x	6,70±0,05 x	5,70±0,57 x
Coliformi	OB	+2°C	1,28±1,52 ¹	1,77±0,90 B, y	4,79±0,22 A, x	2,43±1,87 B, x
		+8°C		3,30±0,48 B x	4,90±0,29 A, x	4,83±1,00 A, x
	SP	+2°C	1,87±2,17 ¹	2,70±3,16 y	3,03±1,53 x	2,58±2,35 x
		+8°C		2,62±1,81x	4,86±0,46 x	4,59±1,28 x
	F	+2°C	-	-	-	-
		+8°C		1,18±0,00 B	3,16±0,09 A	3,56±0,32 A
	M	+2°C	1,95±0,41 ¹	2,92±0,11 A, y	3,09±0,12 A, y	1,41±0,25 B, y
		+8°C		4,67±0,42 x	5,05±0,38 x	4,99±0,29 x
Germi Lattici	OB	+2°C	1,18±1,39 ¹	2,01±0,46 B, y	3,34±0,64 A, y	4,02±0,38 A, y
		+8°C		4,82±0,88 x	5,51±0,41 x	5,86±0,49 x
	SP	+2°C	3,22±2,66 ¹	2,99±2,87 x	3,78±1,55 x	4,55±0,26 y
		+8°C		5,05±1,02 x	5,51±0,62 x	5,73±0,72 x
	F	+2°C	1,19±0,09 ¹	0,92±0,10 C, y	1,84±0,08 B, y	3,61±0,32 A, x
		+8°C		4,85±0,02 C, x	5,42±0,05 B, x	5,66±0,42 A, x
	M	+2°C	2,42±0,04 ¹	4,07±0,10 B, x	4,79±0,23 A, x	3,55±0,09 BA, x
		+8°C		3,12±0,03 C, y	3,45±0,06 B, y	4,12±0,03 A, x
Pseudomonas spp.	OB	+2°C	2,30±0,81 ¹	4,54±0,46 B, y	5,36±0,44 A, x	5,35±0,54 A x
		+8°C		5,48±0,59 x	5,11±0,34 x	6,16±0,86 x
	SP	+2°C	2,16±0,46 ¹	4,09±0,42 C, x	4,81±0,24 B, x	5,54±0,26 A, x
		+8°C		4,58±0,20 B, x	5,40±0,53 A, x	5,78±0,45 A, x
	F	+2°C	3,02±0,34 ¹	4,21±1,71 x	4,22±0,02 y	4,65±0,49 x
		+8°C		5,13±0,01 x	4,35±0,01 x	5,96±0,69 x
	M	+2°C	3,97±0,02 ¹	5,04±0,01 x	5,29±0,02 x	4,93±0,21 x
		+8°C		5,07±0,15 x	5,20±0,13 x	5,11±0,58 x

¹tutti i campioni a T0 erano conservati a + 2°C. -:al di sotto del limite di rilevabilità del metodo.

²(A,B,C): le medie all'interno della riga non individuate dalla stessa lettera sono significativamente differenti ($P<0.01$; $P<0.5$).

³(x, y): le medie all'interno della colonna non individuate dalla stessa lettera sono significativamente differenti ($P<0.01$; $P<0.5$).

BIBLIOGRAFIA

1. Bonne K., Verbeke W., (2008). Muslim consumer trust in Halal meat status and control in Belgium. *Meat Science*, (79) 113-123.
2. Simoons, F. J. (1994). *Eat not this flesh. Food avoidances from prehistory to the present.* Madison/London: The University Wisconsin Press.
3. Hussaini, M. M. (1993). Halal Haram lists. Why they do not work? Accessed 23 August 2004:
<http://www.soundvision.com/info/Halalhealth/Halal.list.asp>.
4. Catanese B., Mattiacci C., De Angelis G., Marini P., Cuccurese A., Rossi R., Cenci Goga B.T. (2009). Valutazione dei metodi correnti di macellazione secondo rito religioso in Italia. *Rivista dell'Associazione Italiana Veterinari Igienisti* Vol. 5.3/09: 34-39.
5. Beaufort, A., Cornu, M., Bergis, H., Lardeux, A-L., and Lombard, B. EU CRL for *Listeria monocytogenes* (2008). Technical guidance document on shelf-life studies for *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods. Version 2.
6. American Public Health Association (2001). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods.* 4th ed., APHA, Washington.
7. Mazzette R., Mureddu A., Busia G., Mazza R., Lamon S., Meloni D. (2010). Prevalenza di *E. coli* verocitotossici (VTEC) in ovini macellati in Sardegna. LXIV Convegno Nazionale S.I.S.Vet., Asti, 7-10 settembre 2010.
8. Sumner J., Petrenas E., Dean P., Dowsett P., West G., Wiering R., Raven G. (2003). Microbial contamination on beef and sheep carcasses in South Australia. *Meat Science* (88) 128–138.
9. Pennacchia C., Ercolini D., Villani F. (2011). Spoilage-related microbiota associated with chilled beef stored in air or vacuum pack. *Food Microbiology*, (28) 84-93.