

# VALUTAZIONE DI PARAMETRI QUALITATIVI E SHELF LIFE DI CARNI CONGELATE DI SELVAGGINA

## *QUALITY PARAMETERS AND SHELF LIFE OF GAME MEAT DURING FROZEN STORAGE*

Spaziani M., Del Torre M., Stecchini M.L.  
Dipartimento di Scienze degli Alimenti – Università degli Studi di Udine

### SUMMARY

This study examined the effect of the duration of frozen storage at  $-20^{\circ}\text{C}$  on the game meat quality parameters, namely the pH, colour, thawing and cooking losses. The oxidative stability of game meat was evaluated by the production of thiobarbituric acid reactive substances (TBARS). Frozen storage duration did not extensively influence either the quality properties, or the oxidative stability of game meat. Therefore, it was hypothesized that the higher amount of  $\alpha$ -tocopherol in the muscles of game compared to pellet-fed animals could be mainly responsible for the lower lipid oxidation and longer shelf life.

### KEYWORDS

Game meat, frozen storage, oxidative stability

### INTRODUZIONE

L'Istituto Internazionale della Refrigerazione definisce la shelf-life (1) di un prodotto congelato (Practical shelf life - PSL) come "il periodo di stoccaggio (allo stato congelato) durante il quale il prodotto mantiene inalterate le caratteristiche nutrizionali ed organolettiche specifiche ed è comunque adatto al consumo alimentare umano e ad altre trasformazioni". La generica definizione e la variabilità delle condizioni operative (packaging, temperatura, umidità relativa, perdita di umidità durante lo stoccaggio) che incidono notevolmente sulle "caratteristiche specifiche", rendono difficoltosa e controversa la definizione di shelf life nelle carni congelate. Non vi sono raccomandazioni univoche riguardanti il cosiddetto "end point" o valore soglia e nemmeno indicazioni metodologiche. Sono stati pubblicati dei "range" di PSL, che sono contraddistinti dalla specie-specificità e dalla dipendenza dalla temperatura. Da queste indicazioni e dalla bibliografia sull'argomento si evince come la suscettibilità all'ossidazione lipidica possa rappresentare l'elemento determinante la durata delle carni congelate, sebbene in seguito a prolungata conservazione, possano anche

manifestarsi modificazioni del "flavour", della "texture", del colore e del valore nutritivo (2,3).

Il muscolo possiede una capacità antiossidante endogena, che tuttavia si riduce durante lo stoccaggio. Quando prevalgono i fattori pro-ossidanti (tracce di metalli di transizione, luce, calore, specie attive dell'ossigeno, enzimi, danni alle strutture muscolari, ecc.), le carni vanno incontro ad ossidazione lipidica, primariamente a carico della frazione fosfolipidica di membrana (contenente elevate percentuali di acidi grassi polinsaturi) e successivamente dei trigliceridi e del colesterolo, il che rende anche le carni a basso contenuto di lipidi sensibili all'ossidazione. Il problema è esacerbato anche dal fatto che carni provenienti da soggetti selezionati per la produzione di carni magre accumulano, nelle membrane muscolari, quantitativi maggiori di lipidi polinsaturi rispetto a suini tradizionali (4).

Le condizioni che precedono il congelamento delle carni influenzano notevolmente la stabilità dei lipidi, che generalmente si ossidano durante la conservazione, producendo prodotti primari e secondari [idroperossidi, radicali liberi, malondialdeide (MDA), epossidi, alcani, ecc.] che possono essere potenzialmente tossici per l'uomo. Il valore limite che contraddistingue

la condizione di rancidità viene indicato in termini di malondialdeide ed è compreso tra 1-2 mg/kg, mentre il quantitativo limite percepibile dal consumatore è pari a 0.5 mg /kg (5). Questo quantitativo potrebbe rappresentare il valore soglia per definire analiticamente la shelf-life di carni congelate.

Lo studio in questione si propone di analizzare la variazione di parametri qualitativi specifici per carni congelate al fine di definirne la shelf life.

## MATERIALI E METODI

L'indagine ha riguardato carni di selvaggina ed in particolare di capriolo, cervo e cinghiale. Per ciascuna tipologia, il processo di congelamento è stato effettuato in porzioni del peso di circa 1.5 - 2 kg. Tutti i campioni sono stati confezionati sottovuoto e conservati a -20°C per 26 mesi. Il prelievo degli stessi è avvenuto previo scongelamento delle carni ancora confezionate mantenute a 4°C per una notte.

Le determinazioni effettuate sono state le seguenti: "cooking loss" (perdite peso alla cottura), secondo il metodo (modificato)

pubblicato da Honikel (6); "thawing loss" (perdite peso allo scongelamento), secondo il metodo AOAC (7); colore, espresso come L \* (luminosità), a \* (rosso), b \* (giallo), croma  $[(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}]$  e tinta  $\arctg(b^*/a^*)$ ; pH, misurato utilizzando un elettrodo ad infissione; TBARS, secondo il metodo pubblicato da Lewis et al. (8), riferito ad una retta di taratura ottenuta con soluzioni standard di 1,1,3,3-tetraetossipropano (MDA).

## RISULTATI

In generale i parametri qualitativi analizzati (Tab. 1 - 3) non hanno mostrato variazioni significative durante il periodo di conservazione considerato e le oscillazioni riscontrate sembrerebbero riconducibili alla variabilità tra campioni. Infatti le variazioni che riguardano il colore non sono associate a coerenti modificazioni dello stato ossidativo. I valori di MDA (Tab. 4) delle carni di selvaggina, sia fresche che congelate, sono risultati piuttosto contenuti e inferiori a quelli rilevati in altre specie di animali da allevamento (Tab. 5).

**Tabella 1.** Variazione delle caratteristiche qualitative in carni congelate di capriolo

	fresco	0 mesi	6 mesi	20 mesi	26 mesi
Cooking loss (%)	25	27	24	24	24
Thawing loss (%)	n.e.	n.e.	2	6	1
L *	33.73±2.15	33.99±2.98	29.92±2.73	27.32±5.81	33.19±2.72
a *	17.8±1.37	14.06±3.03	17.49±1.04	19.13±2.26	18.79±1.58
b *	1.84±1.53	1.24±2.07	1.64±1.37	2.14±1.83	-0.91±1.15
Croma	17.90	14.16	17.59	19.25	18.88
Tinta	84.23	84.84	84.84	83.62	92.87
pH	5.93±0.09	5.92±0.04	5.73±0.19	5.71±0.18	5.71±0.18

**Tabella 2.** Variazione delle caratteristiche qualitative in carni congelate di cervo

	fresco	0 mesi	6 mesi	20 mesi	26 mesi
Cooking loss (%)	29	30	26	25	25
Thawing loss (%)	n.e.	3	2	4	10
L *	31.49±2.43	39.46±3.86	32.34±2.05	36.54±3.95	35.69±4.01
a *	18.4±2.38	14.84±1.74	16.65±1.99	15.71±3.69	14.65±3.52
b *	2.3±2.17	1.36±2.23	1.88±1.31	2.01±2.53	1.9±3.09
Croma	18.21	14.94	16.76	15.84	14.77
Tinta	83.48	83.81	83.56	82.71	82.61
pH	5.96±0.03	5.65±0.05	5.74±0.16	5.76±0.04	6.04±0.06

**Tabella 3.** Variazione delle caratteristiche qualitative in carni congelate di cinghiale

	fresco	0 mesi	6 mesi	20 mesi	26 mesi
Cooking loss (%)	31	32	32	32	26
Thawing loss (%)	n.e.	11	4	10	1
L *	38.55±2.46	38.46±2.42	35.07±3.14	34.02±1.93	35.23±2.73
a *	20.48±1.53	19.3±1.78	20.35±2.01	21.67±1.93	20.19±1.11
b *	4.59±1.19	3.64±1.96	3.92±2.12	-0.17±1.01	-0.06±1.33
Croma	21.00	19.66	20.77	21.67	20.22
Tinta	77.43	79.42	79.11	90.45	90.10
pH	6.02±0.01	5.73±0.09	5.7±0.16	5.79±0.09	5.99±0.13

**Tabella 4.** Malondialdeide (mg MDA/kg ± DS) in carni congelate di selvaggina

	0	0 mesi	6 mesi	20 mesi	26 mesi
capriolo	0.020±0.001	0.119±0.002	0.042±0.009	0.108±0.006	0.112±0.001
cervo	0.014±0.007	0.027±0.003	0.049±0.021	0.035±0.006	0.046±0.006
cinghiale	0.022±0.002	0.028±0.007	0.050±0.022	0.028±0.009	0.031±0.009

**Tabella 5.** Malondialdeide (mg MDA/kg) in carni congelate, conservate fino a sei mesi (dati bibliografici)

	0 mesi	3 mesi	6 mesi
Carne di agnello <sup>1</sup>	0.11	0.18	0.22
Carne suina macinata <sup>2</sup>	0.95	1.39 (due mesi)	
Hamburger da carne bovina <sup>3</sup>	<0.1	2.9	4.8
Spalla suina <sup>4</sup>	0.07	0.22	0.16
Carne di pollame <sup>5</sup>	0.30	0.52	0.70

<sup>1</sup>Muela et al. (13), <sup>2</sup>Tan and Shelf (14), <sup>3</sup>Georgantelis et al. (15), <sup>4</sup>Novelli et al. (16), <sup>5</sup>Soyer et al. (17)

## CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Le carni di selvaggina presentano un ridotto tenore lipidico, ma sono ricche in acidi grassi polinsaturi e povere di saturi, il che le esporrebbe a fenomeni ossidativi (9). Ne consegue che la capacità antiossidante endogena, in termini di quantità di  $\alpha$ -tocoferolo, svolge un ruolo fondamentale nella stabilità di queste carni rispetto all'ossidazione (10). Questa vitamina liposolubile si accumula nelle membrane fosfolipidiche, dove agisce da "chain breaking", inattivando i radicali liberi. E' stato dimostrato che supplementando la razione alimentare con vitamina E, si innalza la concentrazione di  $\alpha$ -tocoferolo, specialmente nei mitocondri e nei microsomi, riducendo così la suscettibilità delle membrane all'ossidazione lipidica (11,12). Animali selvatici o generalmente al pascolo hanno maggiori quantitativi di  $\alpha$ -tocoferolo nei muscoli rispetto ad animali allevati tradizionalmente (10). E' plausibile quindi che le carni da selvaggina analizzate, al contrario delle carni da animali allevati, per le quali si è constatato dalla

letteratura un consistente incremento del valore di MDA, mantengano sostanzialmente la loro stabilità ossidativa durante la conservazione allo stato congelato, probabilmente in relazione ad un più elevato tenore in antiossidanti endogeni.

Si può quindi concludere che, qualora la shelf life delle carni congelate fosse definita riferendosi a specifici valori di parametri associati all'ossidazione lipidica, la conservabilità dei campioni di selvaggina analizzati potrebbe essere ulteriormente prolungata.

## BIBLIOGRAFIA

1. Anonimo. (1986). Recommendations for the processing and handling of frozen foods. 3<sup>rd</sup> ed. International Institute of Refrigeration, Paris, France.
2. Gray, J.I., Gomaa, E.A., Buckley, D.J. (1996). Oxidative quality and shelf life of meats. Meat Science 43, S111-S123.
3. Kanner, J. (1994). Oxidative processes in meat and meat products: quality implications. Meat Science 36, 169-189.

4. Channon, H.A., Trout, G.R. (2002). Effect of tocopherol concentration on rancidity development during frozen storage of a cured and an uncured processed pork product. *Meat Science* 62, 9-17.
5. Lanari, M.C., Schefer, D.M., Scheller, K.K.(1995). Dietary vitamin E supplementation and discoloration of pork bone and muscle following modified atmosphere packaging. *Meat Science* 41, 237-250.
6. Honikel, K. O. (1998). Reference Methods for the Assessment of Physical Characteristics of Meat. *Meat Science* 49, 447-457
7. AOAC. (1995). AOAC , Official method of analysis, 16th ed. (1995), Association of the Official Analytical Chemists, Washington, DC.
8. Lewis, S.J., Velasquez, A., Cuppett, S.L., McKee, S.R. (2002). Effect of electron beam irradiation on poultry meat safety and quality. *Poultry Science* 81, 896-903.
9. Nurnberg, K., Nurnberg, G, Dannenberger D. (2009). Nutrient and lipid composition of muscle in wild animals. *Fleishwirtschaft* 89, 99-102.
10. Sampels, S., Pickova, J., Wiklund, E. (2004). Fatty acids, antioxidants and oxidation stability of processed reindeer meat. *Meat Science* 67, 523-532.
11. Asghar, A., Gray, J.I., Booren, A.M., Gomaa, E.A., Abouzied, M.M., Miller, E.R. (1991). Effects of supranutritional dietary Vitamin E levels on subcellular deposition of alpha-tocopherol in the muscle and on pork quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 57, 31-41.
12. Monahan, F.J., Gray, J.I., Asghar, A., Haug, A., Strasburg, G.M., Buckey, D.J., Morrissey, P.A. (1994). Influence of diet on lipid oxidation and membrane structure in porcine muscle microsomes. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 42, 59-63.
13. Muela, E., Sanudo, C., Campo, M.M., Medel, I., Beltran, J.A. (2010). Effect of freezing method and frozen storage duration on instrumental quality of lamb throughout display. *Meat Science* 84, 662-669.
14. Tan, W., Shelf, L.A. (2002). Effects of sodium chloride and lactates on chemical and microbiological changes in refrigerated and frozen fresh ground pork. *Meat Science* 62, 27-32.
15. Georgantelis, D., Blekas, G., Katikou, P., Ambrosias, I., Fletouris, D.J. (2007). Effect of rosemary extract, chitosan and  $\alpha$ -tocopherol on lipid oxidation and colour stability during frozen storage of beef burgers. *Meat Science* 75, 266-274.
16. Novelli, E., Zanardi, E., Ghiretti, P., Campanini, G., Dazzi, G., Madarena, G., Chizzolini, R. (1998). Lipid and cholesterol oxidation in frozen stored pork, salame Milano and mortadella. *Meat Science* 48, 29-40.
17. Soyer, A., Ozalp, B., Dalmis, U., Bilgin, V. (2010). Effects of freezing temperature and duration of frozen storage on lipid and protein oxidation in chicken meat. *Food Chemistry* 120, 1025-1030.