

PRODOTTI SALATI E AFFUMICATI A BASE DI THUNNUS THYNNUS. ASPETTI CHIMICI, REOLOGICI E NUTRIZIONALI

DRY SALTED AND SMOKED TUNA PRODUCTS. CHEMICAL, RHEOLOGICAL AND NUTRITIONAL CHARACTERISTICS

R. Marrone, L. Vollano, M. Panzardi, C. Chirollo, A. De Felice, R. Mercogliano

Dipartimento di Scienze Zootecniche e Ispezione degli Alimenti – Sezione di Ispezione degli Alimenti – Università di Napoli

SUMMARY

Since the presence of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) is limited to some fishing areas and the species undergoes a high fishing pressure the commercial answers to this situation might be the diversification of the commercial offer. The commercial value of this species, especially in oriental market, has prompted researches aiming at fully exploiting the potential of this species through the production of innovative tuna based products. Sliceable dry salted and smoked tuna products were manufactured using whole muscles from fresh and frozen subjects. The shelf life was long enough to justify the industrial production (up to 3 months or more). No significant correlations were observed between sensory characteristics and physico-chemical parameters.

Key words

Thunnus thynnus, shelf life, ABVT, TMA, Texture Profile Analysis

INTRODUZIONE

La produzione e la promozione di prodotti della pesca dotati di valore aggiunto può essere una delle soluzioni per la collocazione sul mercato soprattutto di specie allevate la cui produzione è considerevolmente aumentata negli ultimi anni. Del resto la domanda di minimally processed foods è in continua crescita. Questo trend coinvolge anche i prodotti della pesca e ha condotto alla creazione di prodotti innovativi attraverso l'utilizzo di mild technologies. Tra questi i prodotti ittici affumicati stanno incontrando il favore crescente dei consumatori, che li apprezzano per le caratteristiche organolettiche, il valore nutritivo e la prolungata conservabilità. In relazione all'incremento delle richieste di mercato del *Thunnus thynnus* possibili risposte possono essere rappresentate dallo sviluppo di tecniche di allevamento e dalla diversificazione delle forme di prepa-

razione e presentazione. Al fine di valorizzare i prodotti a base di tonno ed evitare che la produzione campana, che detiene la movimentazione di oltre il 60% del pescato di questa specie, rappresenti solo un anello di transizione per il mercato orientale ed a integrazione degli aspetti tecnologici, microbiologici e chimici trattati in precedenti lavori (10,11,12), scopo di questo studio è stata la valutazione delle caratteristiche compositive, reologiche e nutrizionali di tali prodotti.

MATERIALI E METODI

Tagli muscolari interi delle regioni dorsali e ventrali di *Thunnus thynnus* sono stati sottoposti a salagione a secco. Si sono così ottenute 3 pezzature di prodotto salato di piccolo, medio e grande calibro.



Fig. 1: Esemplari di *Thunnus thynnus* impiegati

La concia utilizzata era così costituita: NaCl 6%; KNO 15g/100kg; pepe bianco macinato 100 g/100kg. I tagli muscolari, adeguatamente toelettati, dopo salatura sono stati posti in cella frigorifera a + 3°C e quindi girati ogni due - tre giorni, aggiungendo di volta in volta concia residua. Dopo 14 gg di salagione sono stati posizionati in pendenza, tra 2 griglie ondulato, e sottoposti, in due giorni successivi, a due cicli di affumicamento, di 6-7 h ciascuno, realizzato secondo tecnica tradizionale con trucioli di faggio. Il giorno successivo i prodotti sono stati ripuliti accuratamente con carta, per eliminare l'eventuale fiori-



Fig. 2: Porzione dorsale del filetto di *Thunnus thynnus* nella sperimentazione *thynnus* utilizzata

tura, divisi in 2 o 3 sezioni a seconda della pezzatura (in genere in tre parti i dorsali, in due parti i ventrali), confezionati sottovuoto in buste Haflinger tipo S 145 e stoccati in cella a + 3°C per tutta la durata delle analisi. Per le prove è stata utilizzata come materia prima sia tonno fresco che congelato, al fine di prevedere una possibile programmazione delle lavorazioni nell'arco dell'anno e di limitare i costi dei prodotti finiti. Al fine di ottimizzare i criteri logistici nelle fasi di commercializzazione i prodotti sono stati stoccati a +3°C, temperatura che può essere agevolmente rispettata lungo la catena distributiva.



Fig. 3: Prodotto finito salato, affumicato e confezionato sottovuoto

I campionamenti sono stati effettuati sulla materia prima e dall'11° fino al 151° giorno dalla produzione con intervalli settimanali. Per quanto concerne la valutazione sensoriale sono stati esaminati l'aspetto generale, il colore, l'odore e la consistenza dei prodotti nonché la presenza e le caratteristiche di eventuale succo muscolare trasudato all'interno delle confezioni. Si è proceduto altresì alle prove di



Fig. 4: Fettine di prodotto confezionate sottovuoto

assaggio. Gli esami fisico-chimici sono stati effettuati in doppio, ricercando i parametri e seguendo le metodiche di seguito riportate: pH (metodo potenziometrico: pH-meter 211, Hanna Instruments); umidità (AOAC); ceneri (AOAC); proteine (AOAC); grasso (Hara e Radin, 1978); NaCl (AOAC); ABVT e TMA (Conway e Byrne, 1933); indici di irrancimento, in particolare gli acidi grassi liberi (FFA,

Pearson, 1973), l'acido tiobarbiturico (TBA, Pearson, 1973); acidi grassi (Reg. CE n. 796/2002, GUCE L 128/8). Infine la valutazione del TPA (Texture Profile Analysis) è stata determinata utilizzando il texturometro EZ-test Shimaduz ed il software Rheo_meter ed effettuando per ogni campione dieci prove per ottenere un dato omogeneo dell'intera porzione del prodotto.

RISULTATI

Per quanto concerne la valutazione dei parametri sensoriali, l'odore è sempre stato tipico e gradevole fino alle ultime scadenze considerate e il prodotto ha presentato costantemente una caratteristica fluorescenza al taglio. Intorno al 50° giorno dalla produzione si è osservata una modesta presenza di liquido giallo rugginoso e uno sbiadimento del colore. La consistenza è leggermente diminuita nel tempo, più spiccatamente per i prodotti di maggior spessore. Nei primi 30 giorni della sperimentazione si sono riscontrati valori di ABVT intorno a 30

mg/100g per tutte le tipologie esaminate. Successivamente si è osservato un incremento nei campioni di piccolo e medio calibro mentre in quelli di diametro maggiore i valori sono aumentati solo a partire dal 70° giorno. Il recente Regolamento CE 1022/2008 ha fissato per i prodotti della pesca interi utilizzati direttamente per la preparazione di olio di pesce destinato al consumo umano, il limite di 60 mg/100g di ABVT oltre il quale il prodotto deve essere dichiarato improprio al consumo umano. Anche se tale livello non può essere applicato alla tipologia di prodotti considerati tuttavia è da evidenziare che non è stato mai superato anche negli ultimi giorni di stoccaggio, evidenziando una discreta corrispondenza fra innalzamento dei livelli di ABVT e valutazione sensoriale. L'andamento del TMA è stato simile indipendentemente dallo spessore dei campioni, anche se quelli di dimensioni maggiori hanno denotato valori complessivamente più bassi ed il valore di 5 mg TMA/100g, proposto da numerosi ricercatori quale valore soglia di accettabilità nel prodotto non trasformato (6), è stato superato solo negli ultimi intervalli di campionamento.

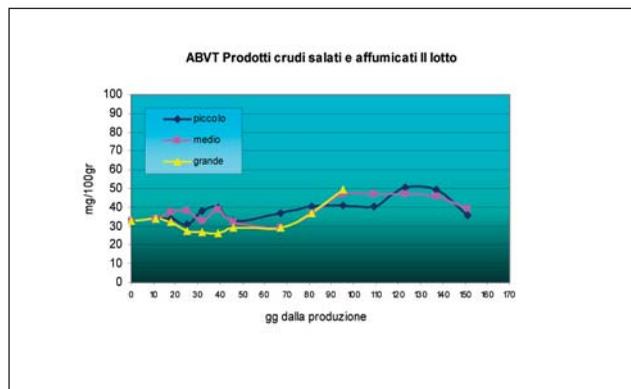


Fig. 5: Andamento dell'ABVT nei prodotti

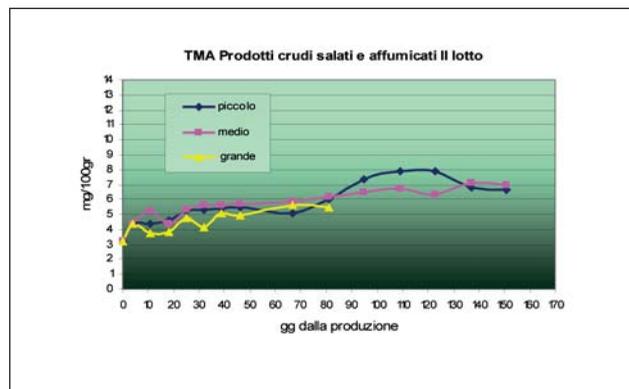


Fig.6: Andamento della TMA nei prodotti di diverso calibro durante la conservazione

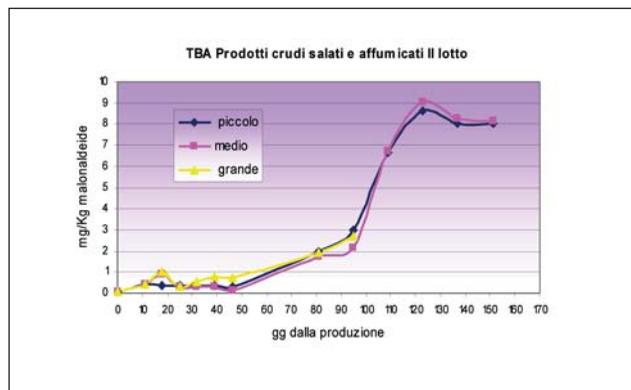


Fig. 7: Andamento del TBA nei prodotti di diverso calibro durante la conservazione

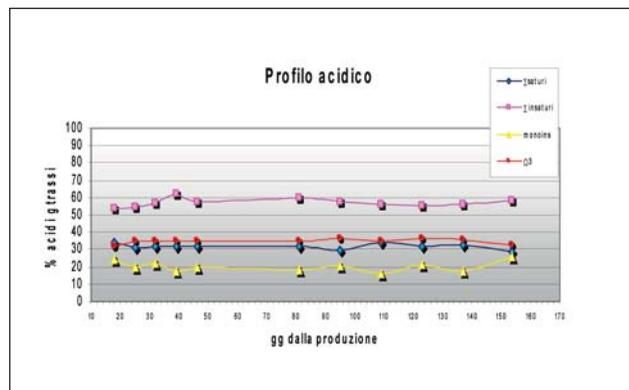


Fig. 8: Andamento del profilo acidico nei prodotti durante la conservazione

I livelli di FFA, indicativi di inacidimento, hanno registrato un progressivo aumento nel corso della conservazione, attestandosi per tutte e tre le pezzature su valori superiori al 4%, con punte massime dell'8% nel campione di diametro medio. Il TBA indice di uno stadio più avanzato dei processi ossidativi, ha presentato medesimo andamento nei diversi prodotti con valori crescenti a partire dal 50° giorno dalla produzione.

L'andamento dei parametri reologici, ad eccezione di elasticità, coesione e resilienza che si sono mantenuti costanti durante tutta la sperimentazione in tutte le tipologie analizzate, è stato diverso in relazione alla pezzatura dei prodotti. In particolare l'adesività nei prodotti di piccolo calibro ha mostrato valori più alti alla fine della sperimentazione rispetto all'inizio. Andamento opposto in quelli di medio e grande calibro. Anche per la durezza si sono evidenziati valori più alti alla fine del periodo conservativo nei salati di piccolo calibro, mentre in quelli di medio e grande calibro non si sono riscontrate evidenti differenze tra l'inizio e la fine della sperimentazione. La friabilità nei prodotti di piccolo e grande calibro ha mostrato valori leggermente più bassi a fine conservazione rispetto ai salami di medio calibro a differenza della gommosità per la quale stati evidenziati livelli più elevati a fine sperimentazione nei prodotti di piccolo e grande calibro e più bassi in quelli di media dimensione. La mastigabilità, parametro determinante ai fini dell'appetibilità, ha mostrato un andamento diverso nelle tre classi di prodotto esaminate. In particolare i valori sono stati, a fine sperimentazione, lievemente più alti nei prodotti di piccolo calibro, più bassi in quelli di medio calibro e praticamente invariati in quelli di grande. In linea generale l'elemento caratterizzante di questi risultati è il riscontro di valori bassi, testimonianza di peggiori caratteristiche organolettiche, nei prodotti crudi salati di grande calibro. Tale dato è confermato anche dall'analisi sensoriale; infatti la fetta dei prodotti di grande calibro si disgregava più facilmente ed era meno consistente rispetto alle altre due tipologie. Il contenuto in cloruro di sodio è aumentato gradatamente in tutte le tipologie di prodotti, raggiungendo nel tempo valori più elevati nei prodotti di minor spessore.

La percentuale di lipidi, partendo da valori intorno all'8% nella materia prima, non ha subito significative modificazioni fino a fine sperimentazione. Di particolare interesse appaiono i risultati relativi al profilo acido, in quanto non si sono osservate variazioni significative nella percentuale delle quattro classi di acidi grassi considerate, con valori attestati intorno al 60% per i polinsaturi ed al

35% per i saturi. Gli acidi grassi della serie $\Omega 3$ (C18:3, C20:5, C20:3, C22:6) in questi prodotti hanno mostrato quantità elevate con una media vicina al 35%.

CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

La tecnologia sperimentata ha consentito di ottenere prodotti innovativi e concorrenziali a base di *Thunnus thynnus* da destinare in tranci al catering e in fette monoporzione alla vendita al dettaglio. La durata della shelf life è risultata soddisfacente, compatibilmente con le peculiari caratteristiche dei prodotti. Tra le diverse tipologie analizzate i salati con diametro più piccolo sembrano rispondere meglio dal punto di vista organolettico. Il tonno rosso si è confermato una fonte importantissima di acidi grassi polinsaturi della serie $\Omega 3$ ed $\Omega 6$ con percentuali del 60% di acidi polinsaturi e del 35% di acidi saturi. Ai fini salutistici oltre al contenuto in acidi grassi $\Omega 3$ $\Omega 6$ è necessario porre l'attenzione sul loro rapporto. I risultati delle analisi hanno dimostrato come in tutte le tipologie di prodotti a base di *Thunnus Thynnus* il rapporto $\Omega 6/ \Omega 3$ è stato in media 8 ma soprattutto non hanno evidenziato modificazioni significative rispetto alla materia prima. Anche se in letteratura è riportato che i processi di affumicamento spinto determinano una riduzione degli acidi grassi polinsaturi, ed in particolare dell'EPA e del DHA, con un parallelo incremento della concentrazione del C16:0 e del C22:1 n11, nei prodotti analizzati, probabilmente in relazione al blando affumicamento e alla rapida lavorazione della materia prima, non si è osservata alcuna variazione significativa tra le varie classi di acidi grassi considerate.

Ricerca eseguita con il contributo della Regione Campania

BIBLIOGRAFIA

- 1) A.O.A.C., (1984); Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 14th ed., Ed. Ass. Off. Analyt. Chemist, Washington;
- 2) Hara A., Radin N. S. (1978): Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent. *Anal. Biochem.*
- 3) Pearson D. (1973): *Laboratory techniques is food analysis.* London Butter Worths;
- 4) N. C: Shantha, E. A. Decker (1994): Rapid, sensitive, iron-based spectrophotometric methods for determination of peroxide valute of food lipids. *J. A. O. A. C. Int.* 77, 2, 421-424.
- 5) Regolamento CE 1022/2008 Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 277 18.10.2008
- 6) Biochemical, sensory and microbiological attributes of wild turbot (*Scophthalmus maximus*), from the Black Sea, during chilled storage. Yesim O` zogul a, Fatih O` zogul, Esmeray Kuley, A. Serhat O` zkutuk, Cengiz Go`kbulut, Sevim Ko`. *Food Chemistry* 99 (2006) 752–758.
- 7) Long chain polyunsaturated fatty acids in smoked Atlantic mackerel and Baltic sprats. Andrzej Stołyhwo, Ilona Kołodziejska, Zdzisław E. Sikorski. *Food Chemistry* 94 (2006) 589–595.
- 8) Bourne M.C. (1978). *Texture profile analysis.* *Food Technol.* 22.62-66, 72.
- 9) Breene W.M. (1975). *Application of texture profile analysis to instrumental food texture evaluation.* *J. Texture Studies* 6, 53-82.
- 10) Vollano L., D'Ambrosio R., Panzardi M., Fabbrocile F., Candela L. (2007) *Applicazione di tecnologie innovative per lo sviluppo di un prodotto affumicato a base di Thunnus thynnus.* Atti XVII Convegno Nazionale A.I.V.I. Cesenatico, 14-16 Giugno 2007, 263-266.
- 11) Mercogliano R., Vollano L., D'Ambrosio R., Panzardi M., Sarnacchiaro T., (2007). *Valutazione della contaminazione da idrocarburi policiclici aromatici in prodotti crudi e cotti a base di Thunnus thynnus.* Atti XVII Convegno Nazionale A.I.V.I. Cesenatico, 14-16 Giugno 2007, 234-237.
- 12) Mercogliano R., Anastasio A., Colarusso G., Marrone R., Cortesi M.L., (2007). *Valutazione del profilo istaminico di prodotti a base di Thunnus thynnus* Atti del LXI Convegno Nazionale SISVet, Salsomaggiore (PR) 26-27-28-29 Settembre 2007.