

BIANCA MARIA POLI*

Indicatori *post mortem* di stress e di qualità del prodotto

Nell'ambito del progetto coordinato, l'Unità Operativa dell'università di Firenze, ha avuto la responsabilità del sub-progetto intitolato: *Studio degli indicatori post mortem della qualità del pesce in relazione allo stress alla morte e alle procedure di raccolta*. A questo proposito va sottolineato che la qualità del pesce si identifica soprattutto con il suo stato di freschezza, che cambia durante il periodo in cui il pesce resta comunque adatto al consumo umano. La costruzione di un sistema di indicatori per valutare la qualità totale nelle filiere dell'acquacoltura non può dunque fare a meno di considerare gli indicatori *post mortem* della qualità e la loro evoluzione nel prodotto finale. Il concetto di freschezza è più complesso di quanto si possa pensare in un primo momento, così come i parametri che la descrivono sono molteplici e risentono variamente sia delle condizioni più o meno stressanti cui è stato sottoposto il pesce al momento della cattura e della morte, che della modalità di conservazione - temperatura e continuità della catena del freddo in particolare - e della manipolazione del prodotto finale. Gli attributi della qualità "dinamica" del pesce, se correttamente definibili e misurabili, sono in grado di funzionare da indicatori di qualità sia quanto alle operazioni alla raccolta che al prodotto finale che arriverà al consumatore. Tutti i processi biochimici *post mortem* avvengono secondo una sequenza e in tempi pressoché prestabiliti a seconda della temperatura e della modalità di conservazione del prodotto. Più bassa è la temperatura fino dalle primissime fasi, più continua è la catena del freddo durante la manipolazione del prodotto e più lente sono le reazioni di deterioramento e quindi più lunga è la vita di conservazione del prodotto. Quando si verificano condizioni di stress prima della morte, la risposta

* Dipartimento di Scienze zootecniche, Università di Firenze

endocrina che ne deriva volge il metabolismo al catabolismo, richiamando e consumando le riserve di glucosio presenti nel muscolo, sottraendolo dunque ai processi biochimici *post mortem* che seguiranno e che ne verranno in parte modificati. Se lo stress è abbastanza severo, ad esempio per un eccessivo aumento di densità alla raccolta, una lunga permanenza in queste condizioni, un grande incremento della attività muscolare e agonia prolungata, la disponibilità di glucosio diminuisce e si accumula acido lattico anche prima della morte per cui alla fine avremo maggiore accumulo di acido lattico e corrispondente diminuzione del pH. La fase di *pre rigor* si riduce, così come i tempi in cui si manifestano le modificazioni negative dei diversi parametri in gioco. Il precoce rilascio del *rigor* in particolare è collegato a cambiamenti fisici, organolettici e di significato commerciale indesiderabili. Procedure di macellazione molto stressanti causano una grossa riduzione della qualità ad uno stadio assai precoce della linea di lavorazione del prodotto e questo accade per tutti gli animali. Minimizzando il livello di stress e di attività alla macellazione è possibile tenere il pesce più vicino possibile al suo livello intrinseco di qualità. Nel complesso è possibile riassumere che lo stress alla morte può influenzare negativamente diversi indici di qualità: a) *aspetto del pesce e del filetto* con cambiamenti nel colore della livrea, danni fisici, presenza di macchie emorragiche e insorgenza del gaping (ovvero fenomeni di distacco di alcuni miofibrilli di tessuto connettivo che separano un miofibrillo dall'altro); b) *proprietà tecnologiche* con aumento nella velocità del manifestarsi delle fasi *pre rigor*, *rigor* e in parte anche *post rigor* e nel restringimento dei filetti e con diminuzione della compattezza muscolare e della capacità di ritenzione dell'acqua; c) *indicatori di freschezza* con cambiamenti nelle proprietà dielettriche del corpo integro del pesce, nella velocità di involuzione degli indici di freschezza valutati tramite gli andamenti della deposizione dei cataboliti dell'ATP, nella degradazione autolitica e microbica di proteine (con formazione di amine biogene) e nell'ossidazione lipidica (quest'ultima valutabile in parte con l'accumulo di malonaldeide); d) *qualità sensoriali* con cambiamenti della durata delle diverse classi di freschezza durante la shelf life con il metodo sensoriale dello schema Europeo, della stessa shelf life e, anche se meno frequentemente riscontrati, nei parametri di valutazione sensoriale sul filetto cotto. Molti degli indicatori di stress sono anche indicatori di qualità/freschezza. In aggiunta agli indicatori già visti possono essere considerati anche cambiamenti dell'odore, della compattezza e del colore. Interessanti sono gli indicatori strumentali la cui misura non è distruttiva, quali l'indice di rigidità, la misura della compattezza, il pH, misurato nel liquido oculare. In caso di filettatura del pesce semplice è anche la misura della contrazione del filetto

e la misura dei parametri del colore. Nell'ambito dei parametri chimici quelli assai indicativi alla morte o entro le prime 24 ore sono l'acido lattico, l'ATP e l'IMP. Lungo la shelf life sono indicative le concentrazioni di IMP, l'inosina e l'ipoxantina, con le quali è possibile derivare un indice di freschezza molto usato in Giappone, il valore K che tiene conto del rapporto percentuale fra la somma di inosina ed ipoxantina e la somma di IMP, inosina ed ipoxantina. Tanto più basso è l'indice K tanto più fresco è il pesce. Naturalmente tutti i risultati dei metodi strumentali vanno prima calibrati con analoghi parametri valutati con l'analisi sensoriale o con il giudizio complessivo del metodo che indica la classe di freschezza. I migliori indicatori *post mortem* di stress e di qualità, per alcuni dei quali è stato anche già provvisoriamente individuata una correlazione con la valutazione sensoriale di freschezza, sembrano essere il pH oculare, l'acido lattico e l'ATP muscolari alla morte e l'indice di rigidità. I passi successivi del progetto permetteranno di fare una scelta ponderata degli indicatori più affidabili ed efficienti da inserire in un sistema esperto di descrittori tecnico-economici della qualità totale in acquacoltura.

