

INTERVISTA ALLA DOTT.SSA FRANCESCA VENTURI, PhD DEL DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE, ALIMENTARI E AGRO-AMBIENTALI, UNIVERSITÀ DI PISA SUL PROGETTO PANE+DAYS

Di Dr. Francesca Venturi, PhD



La "shelf life" può essere definita come un periodo di tempo definito dopo la produzione, la maturazione e l'imballaggio durante i quali il prodotto alimentare deve mantenere un livello richiesto di qualità in condizioni di conservazione ben definite.

Per quanto riguarda il pane, si tratta di un sistema dinamico sottoposto a modifiche fisiche (raffermamento, ridistribuzione dell'umidità), chimiche (irrancidimento, variazioni del valore nutraceutico) e microbiologiche (sviluppo di lieviti e muffe, deterioramento batterico) che ne limitano la shelf life.

Il raffermaimento, in particolare, si riferisce a "quasi ogni cambiamento, a meno del deterioramento microbiologico, che si verifica nel pane o in altri prodotti, durante il periodo post cottura, rendendolo meno accettabile per il consumatore".

I principali cambiamenti che si verificano dopo la cottura sono la ridistribuzione dell'umidità dalla mollica alla crosta, in particolare dall'amido al glutine, la retrogradazione dell'amido che induce l'indurimento della mollica, l'aumento della morbidezza della crosta e la perdita di aroma e sapore (Tabella 1).

Principali cause di deterioramento	Fattori determinanti	Principale effetto	Processo coinvolto
Raffermamento (fisico)	Composizione dell'amido (ovvero rapporto amiloso/amilopectina) lipidi Proteine (vale a dire glutine; enzimi) Carboidrati non amilacei (ovvero idrocolloidi; β -glucani; amidi modificati e danneggiati; destrine e oligosaccaridi di malto; fibre) Processo di panificazione Condizioni di archiviazione Agenti lievitanti (lievito di birra/madre acida)	Redistribuzione dell'umidità	Migrazione dell'umidità dall'amido al glutine
		Ammorbidente della crosta	Migrazione dell'umidità dalla briciola alla crosta.
		Raffermamento della mollica	Retrogradazione dell'amido; ridistribuzione dell'umidità.
Microbiologico	a_w pH Temperatura di conservazione Presenza di conservanti chimici o naturali Metodi fisici per ridurre contaminazioni post-cottura. Agenti lievitanti (lievito di birra/madre acida)	Sviluppo di muffe	Contaminazione post-cottura da spore di muffe
		Sviluppo di lieviti	Aspetto di macchie bianche o rosa sulla superficie del prodotto. Deterioramento fermentativo.
		Sviluppo di batteri	"Rope" causata da <i>Bacillus subtilis</i>
Chimico	Alto contenuto di lipidi Antiossidanti chimici o naturali Composti bioattivi Agenti lievitanti (lievito di birra/madre acida)	Irrancidimento	Odori e aromi generati dalla degradazione dei lipidi.
		Perdita di qualità nutrizionale	Degrado chimico dei composti nutraceutici. Riduzione della digeribilità dell'amido.
Organolettico	Tutti i fattori elencati sopra	Cambiamento di aroma	Diminuzione del contenuto totale di sostanze volatili. Perdita di freschezza e aspetto del profilo sensoriale tipico del "pane rafferma". Produzione di odori e aromi da deterioramento microbico o chimico.
		Cambiamento delle proprietà reologiche	Raffermamento del pane (vd raffermaimento fisico)

Poiché l'aggregazione di amilosio e amilopectina sembra essere inibita dall'interazione tra polimeri di amido, lipidi e proteine fluide, il loro contenuto, direttamente correlato alla materia prima, può influenzare il tasso di raffermaimento. Oltre al raffermaimento, il deterioramento microbiologico è l'altro fattore principale che limita la durata di conservazione dei prodotti da forno durante lo stoccaggio, poiché ad un alto livello di attività dell'acqua quale quello tipico del pane (a_w 0,94-0,99) la crescita di quasi tutti i batteri, lieviti e muffe è promossa.

In questo contesto si inserisce questo progetto di ricerca, nell'ambito del quale il gruppo di Tecnologie Alimentari dell'Università di Pisa l'individuazione del miglior protocollo (tempi-temperature) da seguire durante la fase di raffreddamento del pane che partendo dalla temperatura di forno deve raggiungere quella ambiente, verrà effettuata mediante l'utilizzo di una cella per la conservazione in atmosfera controllata in grado di assicurare ai prodotti conservati la desiderata evoluzione nel tempo della temperatura di conservazione. In particolare la cinetica di raffreddamento della forma di pane che dalla temperatura assunta all'uscita dal forno dovrà raggiungere quella ambientale, verrà controllata programmando opportunamente la curva di discesa tempo-temperatura, mentre i valori assunti da questo parametro all'interno della forma verranno registrati da un sensore collegato ad un data logger che raccoglierà i valori della temperatura presenti all'interno della forma nel tempo per trasferirli successivamente ad un computer che li renderà immediatamente disponibili agli operatori. Le curve di raffreddamento così raccolte verranno confrontate con quella ottenuta quando il pane viene lasciato raffreddare spontaneamente fino a raggiungere la temperatura ambiente. Poiché questa cella permette di programmare anche l'umidità relativa dell'atmosfera di conservazione, l'evoluzione delle curve tempo-temperature saranno correlate anche all'U.R. esistente all'interno della cella e quindi alla pressione parziale dell'acqua in fase vapore. La quantità di acqua presente nelle diverse zone (mollica e crosta) della forma di pane verranno monitorate in funzione del tempo e delle condizioni operative adottate valutando l'attività dell'acqua presente nei diversi campioni di pane raccolti mediante un a_w -metro per alimenti.

Lo stesso strumento verrà impiegato per determinare l'evoluzione con il tempo di conservazione della concentrazione di acqua presente all'interno del pane confezionato con diversi film plastici caratterizzati da idonea (ridotta) permeabilità al vapor d'acqua (PVC = polivinilcloruro; H/LPDE = polietilene ad alta/H e a bassa/L densità; PP = polipropilene; ecc.). Questa attività verrà sviluppata congiuntamente con una azienda produttrice di film polimerici di comprovata esperienza dato che opera da diverso tempo in questo settore. La confezione di pane verrà sigillata per termo-saldatura operando o meno in presenza di un'atmosfera opportunamente modificata (tecnologia MAP) mediante l'impiego di miscele gassose (es. CO₂ e N₂) in grado di contrastare efficacemente lo sviluppo di indesiderate popolazioni microbiche (muffe) che si possono formare all'interno del volume libero che separa la superficie della forma dal film plastico utilizzato nel confezionamento del pane. Al fine di valutare se e quanto le modalità operative adottate siano state in grado di incrementare la conservabilità del pane trattato mantenendone nel contempo pressoché inalterata l'elevata qualità chimico-composizionale e organolettica, i diversi campioni di pane confezionato con film plastici operando in presenza o meno di atmosfere modificate, verranno confrontati con un'analogia forma mantenuta a temperatura ambiente all'aria per lo stesso intervallo di tempo.

Il tempo massimo di conservazione realizzabile adottando le diverse modalità operative verrà stabilito sulla base dell'entità delle variazioni subite dalla forma di pane con il progredire del tempo di conservazione.

Queste variazioni della qualità organolettica verranno evidenziate dal panel dei degustatori esperti e quantificate mediante l'utilizzo dei profili QDA (Quantitative Descriptive Analysis). I valori raggiunti nel corso della conservazione del prodotto verranno confrontati con quelli giudicati dal panel come valori limite (soglie di accettabilità), che non possono essere superati al fine di assicurare al pane conservato un accettabile livello qualitativo.

Pisa, 20/03/2020

Francesca Venturi