

Webinar

Norme sulla etichettatura, contributi sperimentali per la definizione, la stima e la previsione del 'best before'

Webinar, 14 Giugno 2021

Pierangela ROVELLINI¹, **Sonia CALLIGARIS²**, **Andrea MILANI²**, **Paolo LUCCI²**, **Lanfranco CONTE³**, **Maria Cristina NICOLI²**

¹INNOVHUB SSI - Area Oli e Grassi - Via Giuseppe Colombo, 79 - 20133 Milano, Italy

²Dipartimento Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali - Università Degli Studi di Udine

³Società Italiana per lo Studio delle Sostanze Grasse - Via Giuseppe Colombo, 79 - 20133 Milano

✉Autore corrispondente: Pierangela Rovellini

Email: pierangela.rovellini@mi.camcom.it

Parole chiave: Etichettatura, Modelli sperimentali, Previsione, Shelf life

Il *Webinar* ideato congiuntamente tra INNOVHUB-SSI, Società Italiana per lo Studio delle Sostanze Grasse e Accademia Nazionale dell'Olio e dell'Olivo, è stato dedicato all'argomento SHELF LIFE, ovvero l'intervallo di tempo, dopo la produzione e il confezionamento, durante il quale l'alimento raggiunge, in definite condizioni di conservazione, il cosiddetto limite di accettabilità [1]. Questo tempo, deve, per la maggior parte dei prodotti alimentari, essere indicato sull'etichetta della loro confezione. Tale definizione comporta l'assunzione di responsabilità precise da parte dell'operatore nei confronti della legge, dei consumatori e dei propri clienti. La determinazione della SHELF LIFE è di fondamentale importanza per un'azienda alimentare e le procedure di autocontrollo devono prevedere una descrizione delle modalità, dei criteri e degli studi effettuati per definire la conservabilità dei loro prodotti, allegando la documentazione disponibile e le analisi di laboratorio. La valutazione della SHELF LIFE è quasi sempre il frutto di una collaborazione tra laboratorio e azienda.

Il termine SHELF LIFE non compare come tale nella normativa di riferimento vigente. Questa locuzione viene declinata 'termine minimo di conservazione' (*best before*) per prodotti stabili dal punto di vista microbiologico e 'data di scadenza' (*use by date*) per alimenti deperibili a causa dello sviluppo microbico, che potrebbero pertanto costituire, dopo un breve periodo, un pericolo immediato per la salute umana. Queste definizioni sono alquanto vaghe e lasciano la responsabilità alle aziende di definire il livello qualitativo che discrimina alimenti non più idonei alla commercializzazione e/o al consumo da quelli ancora accettabili.

E' importante che l'industria conosca bene gli eventi che causano la perdita di qualità del prodotto durante la conservazione, nonché gli effetti di possibili cambiamenti delle condizioni ambientali di conservazione, quali temperatura ed esposizione alla luce, durante le fasi previste della logistica e dall'attività commerciale. Va notato che questo vale non solo per prodotti finiti destinati al consumatore, ma anche per ingredienti e semilavorati industriali.

Gli aspetti che gravitano intorno alla SHELF LIFE coinvolgono tutti gli attori della catena alimentare, a partire dal settore primario, alle fasi di processo industriali, alla logistica, alla gestione delle fasi di commercializzazione fino al consumatore finale. Va rilevato che quanto descritto è valido fintanto che l'alimento è mantenuto nella propria confezione originaria. Quando questa viene aperta, si parla di SHELF LIFE secondaria ed è nella maggior parte dei casi completamente diversa da quella primaria [2]. La SHELF LIFE secondaria è un tema ancora poco trattato ma con notevoli ripercussioni, sia a livello industriale che a livello di uso domestico.

SHELF LIFE, DEFINIZIONE, NORMATIVA ED ETICHETTATURA

Nell'intervento della dott.ssa Rovellini, si è discusso di etichettatura e normativa. Per eseguire una corretta etichettatura di un prodotto è necessario prendere in considerazione un complesso panorama legislativo in continua evoluzione costituito da vari e numerosi regolamenti.

In Europa, le indicazioni presenti in etichetta, pur dovendo rientrare in quanto stabilito dai regolamenti comunitari (es. Reg. Ue 1169/2011), possono tuttavia prevedere ulteriori voci a seconda dello Stato membro. Naturalmente i regolamenti Europei devono armonizzarsi con quanto previsto da livelli sovranazionali, quali il Codex Alimentarius e l'organizzazione Mondiale per il Commercio (WTO).

Una delle prime norme italiane relative a questo argomento è la Legge 283/1962 [3] che modificava una precedente legge del 27 Luglio 1934 [4]. Questa prima importante Legge che disciplina l'igiene della produzione e della vendita dei prodotti alimentari e delle bevande, nell'Art. 5 riporta il divieto di vendere o detenere e somministrare alimenti e bevande in cattivo stato di conservazione, con cariche microbiche superiori ai limiti di legge, in stato di alterazione o comunque nocive.

In essa si afferma che ciascun produttore deve fornire le giuste indicazioni per la corretta conservazione nel tempo dei prodotti commercializzati, anche attraverso una corretta etichettatura.

In seguito, dopo più di 40 anni, la Commissione Europea ha emesso finalmente un primo regolamento sul tema dell'etichettatura degli alimenti, il Regolamento CE 1924/2006 [5]. Questo regolamento non riguarda la SHELF LIFE direttamente, ma è relativo a ingredienti che possono essere inseriti in un prodotto anche a scopo di aumentarla. In esso si riporta che per garantire un elevato livello di tutela dei consumatori e facilitare le loro scelte, i prodotti immessi sul mercato devono essere sicuri e adeguatamente etichettati, in particolare quando riguardano indicazioni nutrizionali sulla salute.

Questo Regolamento è stato molto importante in quanto erano presenti molte differenze tra le disposizioni nazionali degli stati membri relative a tali indicazioni e questo poteva impedire la libera circolazione degli alimenti e instaurare condizioni di concorrenza diseguali, portando a ripercussioni sul funzionamento del mercato interno.

Il Regolamento UE 1169/2011 [6] ha reso obbligatorio il riporto di alcune indicazioni necessarie per la protezione della salute e degli interessi dei consumatori. Alcune di queste riguardano proprio la durata di conservazione, le condizioni di conservazione e di uso sicuro, l'impatto sulla salute compresi i rischi e le conseguenze collegate ad un uso nocivo e pericoloso dell'alimento.

L' Art. 9 del regolamento riporta tutte le indicazioni obbligatorie tra cui anche il termine minimo di conservazione e le condizioni particolari di conservazione. Il cosiddetto *'best before'*, corrispondente a *"da consumarsi preferibilmente entro il"*, è da usarsi nel caso di alimenti che possono andare incontro a modificazioni chimico fisiche e sensoriali durante lo stoccaggio, senza però pregiudicare la salute del consumatore, quando propriamente conservati. Questi alimenti possono essere consumati anche dopo tale data, ovviamente le caratteristiche sensoriali e chimico fisiche potrebbero non essere più le stesse.

Viene invece utilizzata la precisa data di scadenza (use by) in caso di alimenti molto deperibili dal punto di vista microbiologico che potrebbero pertanto costituire già dopo un breve periodo, un pericolo immediato per la salute umana. In questo caso occorre seguire attentamente anche le istruzioni relative alle modalità di conservazione. Successivamente alla data di scadenza un alimento è considerato a rischio secondo la norma dell'articolo 14 del Regolamento CE 178/2002 [7].

Sempre nel Reg. 1169/2011 si afferma nell'Art 8 punto 1, che l'operatore del settore alimentare responsabile delle informazioni sugli alimenti è l'operatore con il cui nome o con la cui ragione sociale è commercializzato il prodotto o, se tale operatore non è stabilito nell'Unione Europea, è l'importatore nel mercato dell'Unione.

Dietro questo obbligo non è menzionato nessun metodo per calcolare tale data.

A seguito del regolamento 1169/2011, per alcuni prodotti agroalimentari, sono stati emanati specifici regolamenti nazionali, ad esempio la Legge del 7 luglio 2016, n. 122 [8]. Tale regolamento riguarda l'indicazione dell'origine delle miscele di oli di oliva provenienti da più di uno Stato membro, essa deve

essere ben visibile in etichetta. In questo modo le indicazioni europee generiche dell'etichettatura vengono trasferite a questo prodotto. Nell'Art. 7 si cita inoltre che la dicitura deve sempre indicare la campagna di raccolta qualora il 100% del prodotto provenga da tale raccolta.

Questa legge si applica solo in ambito nazionale e non deve essere applicata a prodotti commercializzati in un altro stato membro dell'UE.

La Commissione Europea ha chiesto recentemente all'EFSA (Agenzia Europea della Sicurezza Alimentare) di sviluppare un approccio basato sulla valutazione del rischio che deve essere applicato dagli operatori del settore alimentare nel momento di decidere il tipo di contrassegno della data, l'impostazione della durata di conservazione e le relative informazioni sull'etichetta per garantire la sicurezza alimentare. Un apposito Panel di esperti ha emesso un recentissimo parere [9] nel 2020 per far sì che il Reg. 1169/2011 venga facilmente applicato.

La decisione sul tipo di marcatura della data deve essere presa prodotto per prodotto, considerando i pericoli pertinenti, le caratteristiche del prodotto, le condizioni di lavorazione e di conservazione. L'identificazione del pericolo è specifica del prodotto alimentare e dovrebbe considerare gli eventuali possibili microrganismi patogeni in grado di crescere in alimenti preconfezionati a temperatura controllata in condizioni ragionevolmente prevedibili.

I fattori come pH, contenuto di acqua, temperatura e atmosfera gassosa devono essere considerati.

È stato sviluppato inoltre un albero decisionale per aiutare gli operatori del *food safety management system* a decidere il tipo di contrassegno della data per un determinato prodotto alimentare.

Sempre in questo parere dell'EFSA vengono fornite raccomandazioni relative alle attività di formazione e supporto agli operatori del settore agroalimentare.

Fornire attività di formazione e supporto, è molto importante in particolare per le piccole imprese alimentari e i laboratori, con l'obiettivo di contribuire a una migliore comprensione dell'ecologia microbica degli alimenti e delle procedure per caratterizzare i fattori rilevanti che determinano la durata di conservazione degli alimenti deperibili.

L'aumento delle competenze e delle capacità professionali faciliterà l'adozione di decisioni armonizzate e appropriate. La formazione e il supporto sono molto utili anche per le autorità competenti.

Altrettanto importante è raccogliere dati tempo-temperatura durante la distribuzione, la vendita al dettaglio e la conservazione domestica degli alimenti e condurre studi basati sui consumatori per comprendere meglio le convinzioni e i comportamenti che influenzano le condizioni di conservazione utilizzate nelle famiglie.

Per gli oli d'oliva e gli oli di sansa di oliva, che sono tra i prodotti agroalimentari soggetti ad un quadro normativo tra i più complessi e dettagliati, nel 2018 sono state emanate da parte del Consiglio Oleicolo Internazionale (COI) delle linee guida per la buona pratica dello stoccaggio [10]. In esse vi sono le raccomandazioni per la corretta conservazione, in particolare per l'olio extra vergine di oliva che è l'olio edibile di più alta qualità.

Lo scopo di queste linee guida è quello di riportare e riassumere le buone pratiche per la conservazione degli oli di oliva dopo la produzione e prima del consumo per il mantenimento della corrispondenza a quanto riportato nello standard di commercializzazione vigente. Questo perché gli oli d'oliva cominciano a deteriorarsi dal tempo di estrazione e tutti i metodi o suggerimenti disponibili per ridurre la velocità di deterioramento devono essere adottati.

Commercianti, esportatori, importatori, venditori al dettaglio e trasportatori devono essere al corrente delle condizioni in cui l'olio deve essere stoccato e promuovere queste informazioni per assicurare un prodotto con la più alta qualità possibile.

Poiché gli oli d'oliva e di sansa di oliva devono incontrare i requisiti legali forniti dalla legislazione durante tutto il periodo della SHELF LIFE, le principali raccomandazioni riguardano la conservazione del prodotto dopo la produzione a temperature comprese tra 13-25°C, in contenitore ideali quali l'acciaio inossidabile con gas inerte insufflato dal basso per ridurre l'esposizione del prodotto all'ossigeno.

Il processo di filtrazione permette di rimuovere i sedimenti, per evitare reazioni enzimatiche di deterioramento, suggerendo la filtrazione al processo di decantazione. Occorre inoltre ridurre al minimo il tempo di trasporto, evitare il riscaldamento e l'esposizione alla luce e all'ossigeno durante le operazioni di carico e scarico. Dai serbatoi si raccomanda il confezionamento in bottiglie di vetro scuro e l'utilizzo di un imballaggio secondario per proteggere ulteriormente da luce e temperatura.

La data entro la quale il prodotto deve essere consumato è obbligatoria ed è altamente raccomandato che venga scelta con accuratezza: nel caso degli oli extra vergini di oliva di alta qualità, si suggerisce che non sia superiore a oltre 24 mesi dall'imbottigliamento. La data di preferibile consumo deve essere calcolata sulla base del periodo di raccolta delle olive (o dal processo di lavorazione).

Quali sono i fattori di rischio se non si stabilisce una corretta data di preferibile consumo? Si possono avere delle ripercussioni sugli aspetti sensoriali con la diminuzione delle qualità sensoriali positive come per esempio il fruttato, il pungente, l'amaro e l'insorgenza di altri difetti come il rancido ed effetti sugli aspetti chimici dovuti al deterioramento dei composti antiossidanti (fenoli carotenoidi e tocoferoli), all'aumento dei prodotti di ossidazione primaria e secondaria e alla formazione dei prodotti volatili responsabili dei difetti sensoriali.

Il COI si è preoccupato di stendere delle linee guida anche per i consumatori [11] e nel 2020 ha emesso un documento affinché anche ad essi potessero essere trasmesse le informazioni utili sulla conservazione degli oli d'oliva sempre con lo scopo di limitare il più possibile i processi di ossidazione, raccomandando di fare scorta di olio per non più di quanto si possa consumare in 1 anno, di non esporre il prodotto alla luce e alla temperatura e l'utilizzo di contenitori che permettono di conservare il prodotto entro 1-3 mesi dall'apertura. Dopo l'apertura il contenitore deve essere ben chiuso.

Poiché qualsiasi olio vegetale assorbe odori, è meglio tenerlo lontano da vernici, detergenti, vapori generati in cucina, lontano da locali con muffe o saturi di fumo.

Anche a livello del CODEX ALIMENTARIUS è stato recentemente presentato nel 2018 uno standard per l'etichettatura di prodotti alimentari preconfezionati [12].

In Italia è stato istituito uno sportello per l'etichettatura e la sicurezza alimentare, nato da una collaborazione tra le Camere di Commercio, le Unioni Regionali, le Aziende Speciali e Laboratori Chimici, con l'obiettivo di dare supporto gratuito alle imprese del comparto alimentare ma non solo, ad esempio anche per i prodotti cosmetici e per fornire loro informazioni di primo orientamento su tematiche correlate all'etichettatura e alla sicurezza dei prodotti, e aiutare le imprese ad adempiere agli obblighi di legge. Questo Consorzio è attivo in più di 70 province [13].

Anche se i sondaggi mostrano che la stragrande maggioranza dei consumatori interpreta correttamente il significato della data di scadenza, questa conoscenza deve essere aggiornata ripetutamente in modo che non venga confusa o male interpretata.

Al fine di evitare sprechi alimentari, alcuni alimenti sono esentati dall'obbligo di indicare la data di preferibile consumo, per esempio frutta e verdura fresca, vino e liquori, bevande con gradazione alcolica superiore a 10% in volume, prodotti da forno freschi, aceto, sale, zucchero, etc.

Una ricerca realizzata dall'osservatorio nazionale sulle eccedenze, sui recuperi e sullo spreco organizzato dal CREA (Consiglio per la Ricerca in agricoltura e analisi economica agraria) ha evidenziato che in relazione al 2019 si sono sprecati in media circa 370 g di cibo per famiglia a settimana, in particolare alimenti freschi come frutta e verdura, latte e yogurt [14]. E' necessaria quindi una sempre più crescente attenzione e responsabilizzazione da parte dei cittadini nei confronti della tematica.

TEST DI INVECCHIAMENTO ACCELERATO PER LA STIMA DELLA SHELF LIFE: METODOLOGIA, VANTAGGI E POSSIBILI CRITICITÀ

Nell'intervento successivo, si è focalizzata l'attenzione sui test di invecchiamento accelerato per la stima della SHELF LIFE, discutendo sulla metodologia, i possibili vantaggi della sua applicazione e le criticità.

Uno studio di SHELF LIFE prevede lo sviluppo di due fasi consequenziali per ottenere una valutazione attendibile [15]:

1) Fase preliminare: è indispensabile nella fase di pianificazione del test definire i) l'evento alterativo che è maggiormente implicato nei cambiamenti qualitativi del prodotto oggetto dello studio durante la conservazione e ii) il relativo limite di accettabilità, ovvero il valore dell'indicatore chimico, fisico, sensoriale o microbiologico prescelto che discrimina prodotti accettabili da prodotti non accettabili. La definizione di questo limite non è spesso semplice e scontata, poiché sono poche le indicazioni di legge al riguardo e nella maggior parte dei casi il limite di accettabilità deve essere scelto dall'azienda sulla base delle proprie politiche aziendali.

2) Fase di test: è la fase nella quale vengono raccolti i dati sperimentali. Gli studi di SHELF LIFE prevedono il monitoraggio dei cambiamenti dell'indicatore di qualità in definite condizioni di conservazione. Questi studi vengono generalmente svolti in condizioni che simulano il più possibile le condizioni attese di conservazione (*real time shelf life testing*). Questo approccio risulta particolarmente efficace per prodotti con una breve vita commerciale, come quelli refrigerati. Al contrario, è una procedura che richiede tempi lunghi e spesso incompatibili con le necessità aziendali per alimenti a medio-lunga vita commerciale, come, per esempio, prodotti da forno, surgelati, oli e grassi, prodotti disidratati. In questo caso, può essere utile ricorrere a test che prevedono la conservazione dell'alimento in condizioni tali da accelerare la velocità dello scadimento qualitativo. Questi test vengono chiamati test di invecchiamento accelerato o acce-

lerated shelf life testing (ASLT). Generalmente, il fattore principalmente utilizzato per accelerare le reazioni di alterazione è la temperatura. La metodologia prevede quindi di i) monitorare i cambiamenti dell'indicatore durante la conservazione ad almeno tre temperature superiori alla temperatura di conservazione, ii) effettuare una modellazione cinetica per definire la velocità di reazione alle diverse condizioni ed infine iii) definire la relazione matematica che esiste tra la velocità di cambiamento dell'indicatore e il fattore accelerante. Va rilevato che solo se questa relazione matematica è nota, sarà possibile prevedere la SHELF LIFE del prodotto nelle normali condizioni di conservazione.

L'applicazione della metodologia descritta dai test di invecchiamento accelerato richiede, tuttavia, particolare cautela, conoscenza del prodotto e delle metodiche di modellazione da applicare. Critica è sicuramente la scelta delle temperature da utilizzare. Infatti, l'uso di temperature troppo elevate o tali da modificare l'evolvere delle reazioni chimiche (es. cambiamenti del *pathway* di reazione) o le caratteristiche fisiche delle componenti del prodotto (es. transizioni di fase) possono causare deviazioni inattese della dipendenza dell'evento alterativo dalla temperatura; questo può determinare l'inapplicabilità della metodologia di invecchiamento accelerato per il prodotto in esame. Questo approccio può apparire complesso e laborioso, tuttavia può diventare un potente strumento da utilizzare sia in fase di sviluppo di nuovi prodotti che nella validazione periodica e routinaria della sua SHELF LIFE.

SVILUPPO DI UN MODELLO PREDITTIVO PER LA STIMA DELLA SHELF LIFE DELL'OLIO EXTRA VERGINE DI OLIVA

In questa presentazione sono stati descritti i risultati delle attività svolte nell'ambito di una tesi di dottorato in 'Alimenti e Salute umana' dell'Università di Udine. Il lavoro nasce come collaborazione tra ricercatori dell'Università di Udine afferenti alla sezione di Chimica e Tecnologie degli Alimenti del Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali che comprende competenze multidisciplinari di Tecnologie Alimentari (Maria Cristina Nicoli e Sonia Calligaris) e Chimica degli Alimenti (Lanfranco Conte, Paolo Lucci, Andrea Milani) e i ricercatori di Innovhub Stazioni Sperimentali per l'Industria SSI di Milano, coordinati dalla dott.ssa Pierangela Rovellini.

In questo lavoro, la metodologia ASLT è stata applicata al fine di mettere a punto un modello matematico che consenta di prevedere la vita commerciale di olio extra vergine di oliva. I primi risultati di questo lavoro sono stati recentemente pubblicati [16]. Nella sperimentazione è stato utilizzato un olio di fresca produzione e conservato a temperature crescenti da 25, 40, 50 e 60°C. Durante la conservazione sono stati monitorati i cambiamenti di diversi indicatori analitici, quali: numero di perossidi (PV), assorbanza a 232 e 270 nm (K_{232} e K_{270}), contenuto di biofenoli (BF), tocoferoli (T) e pirofeofitina a (PPPa). Nella prima parte del lavoro lo scopo è stato quello di definire l'indicatore o indicatori più precoci da applicare per prevedere la SHELF LIFE del prodotto. I risultati ottenuti hanno evidenziato che molti degli indici considerati (PV, K_{232} , BF, T) non presentavano significative variazioni durante la conservazione, anche alle temperature più elevate. Al contrario, i parametri K_{270} e % PPPa sono risultati aumentare linearmente nel tempo seguendo una cinetica di ordine zero e con una velocità (k) che aumentava all'aumentare della temperatura. La possibilità di definire un modello predittivo a questo punto dipende dall'esistenza di una relazione matematica tra la velocità di reazione e la temperatura. In questo caso, è risultato applicabile per entrambi gli indicatori il noto modello di Arrhenius. Nota l'equazione di Arrhenius per i cambiamenti dei due parametri considerati è stato quindi possibile stimare la SHELF LIFE del prodotto. In questo caso, come limite di accettabilità è stato utilizzato il limite di legge per la K_{270} pari a 0.22 e quello riportato nello Standard Australiano per il parametro % PPPa pari al 17% di cambiamento.

I risultati ottenuti appaiono promettenti al fine di supportare le decisioni che le aziende produttrici di olio extra vergine di oliva devono prendere per garantire la rispondenza dei parametri qualitativi del prodotto durante l'intera vita commerciale. Al momento sono in atto studi di validazione del modello predittivo al variare delle caratteristiche compositive dell'olio e dell'eventuale esposizione alla luce. Tutti i dati verranno quindi elaborati al fine di migliorare il modello predittivo proposto, ampliandone le possibilità di utilizzo.

BIBLIOGRAFIA

- [1] M.C. Nicoli, The shelf life assessment process. In Shelf life Assessment of Food, Nicoli, M.C. (Ed.) CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, US., 17-36, (2012).
- [2] M.C. Nicoli, S. Calligaris, Secondary shelf life: an underestimated issue. Food Engineering Review, 10(2), 57-65, (2018).

- [3] Legge 30 aprile 1962, n. 283, G.U. 4 giugno, n. 139
- [4] Legge 27 luglio 1934 n. 1265, G.U. 9 agosto 1934, Supplemento Ordinario n. 186
- [5] Reg. (CE) N. 1924/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 dicembre 2006 L. 404/9
- [6] Reg. (UE) N. 1169/2011 del 25 ottobre 2011 L. 304/18
- [7] Reg. (CE) 178/2002 del 28 gennaio 2002, G.U. 31 del 1.2.2002
- [8] Legge 7 luglio 2016 n. 122 G.U. n. 158 dell' 8/07/2016
- [9] EFSA scientific opinion October 2020 Guidance on date marking and related food information: part 1 (date marking) doi:10.2903/j.efsa.2020.6306
- [10] IOC Decision N. Dec. III. 4/107-VI/2018 Shelf life Best practice guidelines IOC. IOC/T.15/NC N. 3/Rev. 15/2019
- [11] IOC/CBPS/Doc. n. 1 November 2020
- [12] CODEX STANDARD CXS 1-1985 General Standard for the labelling of prepackaged foods Rev. 2018
- [13] <https://www.portale-etichettatura.lab-to.camcom.it/>
- [14] <https://www.crea.gov.it/-/spreco-alimentare-dal-crea-tutti-i-numeri-e-l-identikit-degli-spreconi-1>
- [15] S. Calligaris, L. Manzocco, M. Anese, M.C. Nicoli, Accelerated Shelf-Life Testing. Food Quality and Shelf-Life; C.M. Galanakis Ed.; Academic Press: Cambridge, MA, (2019)
- [16] L. Conte, A. Milani, S. Calligaris, P. Rovellini, P. Lucci, M.C. Nicoli, Temperature Dependence of Oxidation Kinetics of Extra Virgin Olive Oil (EVOO) and Shelf-Life Prediction. Foods, 9, 295, (2020)