

Journal of Biological Research

Bollettino della Società Italiana di Biologia Sperimentale



86th SIBS National Congress

Palermo, Italy, 24-25 October 2013

Botanical Garden, Lanza Hall

jbr

Journal of Biological Research

Bollettino della Società Italiana di Biologia Sperimentale

eISSN 2284-0230

EDITOR IN CHIEF

Marco Giammanco (*University of Palermo, Italy*)

ASSOCIATE EDITORS

Renzo Antolini (*University of Trento, Italy*)

Massimo Cocchi (*Alma Mater Studiorum-University of Bologna, Italy*)

Proto Gavino Pippia (*University of Sassari, Italy*)

Luigi Pane (*University of Genoa, Italy*)

Emma Rabino Massa (*University of Turin, Italy*)

EDITORIAL BOARD

James Anthony (*Michigan State University, USA*)

Maria Grazia Bridelli (*University of Parma, Italy*)

Dario Cantino (*University of Turin, Italy*)

David Caramelli (*University of Florence, Italy*)

Giuseppe Caramia (*G. Salesi Ancona Hospital, Italy*)

Emilio Carbone (*University of Turin, Italy*)

Brunetto Chiarelli (*University of Florence, Italy*)

Amelia De Lucia (*University of Bari, Italy*)

Andrea Drusini (*University of Padua, Italy*)

Luciano Fadiga (*University of Ferrara, Italy*)

Vittorio Farina (*University of Sassari, Italy*)

William Galanter (*University of Illinois, USA*)

Millie Hughes-Fulford (*University of San Francisco, USA*)

Gaetano Leto (*University of Palermo, Italy*)

Gianni Losano (*University of Turin, Italy*)

Mansoor A. Malik (*Howard University Hospital, USA*)

Gian Luigi Mariottini (*University of Genoa, Italy*)

Neville A. Marsh (*Queensland University of Technology, Australia*)

Bruno Masala (*University of Sassari, Italy*)

Alejandro M.S. Mayer (*Midwestern University, USA*)

Vincenzo Mitolo (*University of Bari, Italy*)

Werner E.G. Muller (*Johannes Gutenberg University, Germany*)

Kary B. Mullis (*Oakland Research Institute, USA*)

Giuseppe Murdaca (*University of Genoa, Italy*)

Giuseppe Palumbo (*University of Naples Federico II, Italy*)

Gian Luigi Panattoni (*University of Turin, Italy*)

Giovanni Pizzuti (*University of Naples Federico II, Italy*)

Massimo Pregnotato (*University of Pavia, Italy*)

Mark R. Rasenick (*University of Illinois, USA*)

Angela Maria Rizzo (*University of Milan, Italy*)

Giacomo Rizzolatti (*University of Parma, Italy*)

Aldo Rustioni (*University of North Carolina, USA*)

Salvatore Sapienza (*University of Catania, Italy*)

Pietro Scotto Di Vettimo (*University of Naples, Italy*)

Vinicio Serino (*University of Siena, Italy*)

Lynne Christine Weaver (*University of Western Ontario, Canada*)

Mario Wiesendanger (*University of Friburg, Germany*)

Editorial Staff

Lucia Zoppi, Managing Editor

Claudia Castellano, Production Editor

Tiziano Taccini, Technical Support

Publisher

PAGEPress Publications

via Giuseppe Belli 7

27100 Pavia, Italy

Tel. +39.0382.1751762 – Fax. +39.0382.1750481

info@pagepress.org – www.pagepress.org



PRESIDENT

Marco Giammanco (*University of Palermo, Italy*)

SCIENTIFIC COMMITTEE

Emma Rabino Massa (*University of Turin, Italy*)

Proto Pippia (*University of Sassari, Italy*)

Giovanni Pizzuti (*University of Naples, Italy*)

Renzo Antolini (*University of Trento, Italy*)

Maria Bellomo (*University of Enna, Italy*)

Mariagrazia Bridelli (*University of Parma, Italy*)

David Caramelli (*University of Florence, Italy*)

Massimo Cocchi (*University of Bologna, Italy*)

Amelia De Lucia (*University of Bari, Italy*)

Maria Assunta Dessì (*University of Cagliari, Italy*)

Andrea Drusini (*University of Padua, Italy*)

Caterina Faggio (*University of Messina, Italy*)

Marco Giammanco (*University of Palermo, Italy*)

Sandra Imbrogno (*University of Calabria, Italy*)

Gian Luigi Mariottini (*University of Genoa, Italy*)

Chiara Motta (*University of Naples, Italy*)

Luigi Pane (*University of Genoa, Italy*)

Agostino Palmeri (*University of Catania, Italy*)

Angela Maria Rizzo (*University of Milan, Italy*)

86th SIBS National Congress

Palermo, Italy, 24-25 October 2013

Botanical Garden, Lanza Hall

PRESIDENT

Marco Giammanco (*University of Palermo, Italy*)

ORGANIZING COMMITTEE

Stefania Aiello (*University of Palermo, Italy*)

Antonella Cascio (*University of Palermo, Italy*)

Marilena Crescimanno (*University of Palermo, Italy*)

Danila Di Majo (*University of Palermo, Italy*)

Carla Flandina (*University of Palermo, Italy*)

Marco Giammanco (*University of Palermo, Italy*)

Maurizio La Guardia (*University of Palermo, Italy*)

Gaetano Leto (*University of Palermo, Italy*)

Antonio Palma (*University of Palermo, Italy*)

Diego Planeta (*University of Palermo, Italy*)

Giovanni Tomasello (*University of Palermo, Italy*)

Marcello Traina (*University of Palermo, Italy*)

Francesca Maria Tumminello (*University of Palermo, Italy*)

In memory of

Prof. SANTO GIAMMANCO

Full Professor of General Physiology, University of Palermo, Italy



Valutazione della termoporazione dinamica irreversibile come strumento per l'abbattimento della carica batterica in matrici alimentari

L. Saporito,¹ F. Bonura,¹ D. Geraci,¹ T. Rubino,² E. Pipitone,² M. Cammalleri,² G.M. Giammanco,¹ C. Mammina¹

¹Department of Sciences for Health Promotion, University of Palermo; ²Department of Chemical, Management, Informatic, Mechanical Engineering, University of Palermo, Italy

Introduzione

La termoporazione dinamica irreversibile (DIT) consiste in un nuovo tipo di tecnologia di pastorizzazione ideato da Koulik e colleghi¹ basato su un processo termico dinamico, caratterizzato da riscaldamenti molto rapidi (shock termici) a temperature finali non superiori a 70°C. L'obiettivo del nostro studio è stato la valutazione dell'influenza di parametri di processo quali la temperatura di partenza (T_1) del campione da trattare, la temperatura finale in corso di trattamento (T_2), la differenza tra temperatura iniziale e temperatura finale (ΔT), la velocità di riscaldamento (θ) e la durata del trattamento sull'abbattimento della carica batterica nella matrice alimentare.

Materiali e Metodi

I test sono stati effettuati su ceppi di riferimento di microrganismi di possibile interesse alimentare: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus hirae*, *Listeria innocua*. La sospensione test è stata preparata poco prima dell'esecuzione dei test con le seguenti composizioni: 10% sospensione microbica (108 CFU/mL) in acqua peptonata, da una coltura fresca (18-24 ore); 10% sostanza interferente (albumina bovina 0,3 g/L o saccarosio 10 g/L); 80% acqua dura (calcio e magnesio).² I test DIT sono stati effettuati fissando per i parametri velocità di riscaldamento, temperatura iniziale e temperatura finale i seguenti valori: DIT 1. θ 20°C/s; T_1 30°C; T_2 60°C (ΔT 30°C); DIT 2. θ 20°C/s; T_1 30°C; T_2 65°C (ΔT 35°C); DIT 3. θ 30°C/s; T_1 30°C; T_2 60°C (ΔT 30°C); DIT 4. θ 30°C/s; T_1 30°C; T_2 65°C (ΔT 35°C). È stato anche saggiato l'effetto di un prolungato mantenimento della temperatura T_2 . A fine trattamento, aliquote di ciascun

campione sono state seminate in piastre di terreno solido. La lettura è stata effettuata dopo 24 e 48 ore di incubazione a 37°C. L'attività battericida è stata definita come la dimostrazione di una riduzione di almeno 5 log ($\log R > 5$) rispetto alla carica batterica iniziale.

Risultati

Le Tabelle 1 e 2 riportano l'efficacia dei trattamenti DIT su ciascun microrganismo. I trattamenti con $T_2=60^\circ\text{C}$ e $\Delta T=30^\circ\text{C}$ (DIT1 e DIT3) hanno dimostrato efficacia solo quando seguiti dal mantenimento della temperatura T_2 . Questo risultato è stato osservato su *P. aeruginosa* e meno costantemente su *E. coli*. I trattamenti con $T_2=65^\circ\text{C}$ e $\Delta T=35^\circ\text{C}$ (DIT2 e DIT4) sono risultati efficaci su tutti i microrganismi. Su *E. coli*, *L. innocua*, *P. aeruginosa* e *S. aureus* $\log R > 5$ è stata ottenuta anche senza mantenimento della temperatura T_2 , e indipendentemente dalla sostanza interferente (Tabella 1). Diversamente, per *E. hirae* $\log R > 5$ è stata ottenuta solamente sui campioni trattati con DIT2 o DIT4 seguiti da un prolungato mantenimento di T_2 (Tabella 2). L'efficacia dei trattamenti è stata più marcata e costante per la sospensione contenente saccarosio.

Tabella 1. Trattamenti di termoporazione dinamica irreversibile efficaci su 4 ceppi batterici di interesse alimentare. Numero di test efficaci/numero di test effettuati.

Microrganismo testato	DIT1+ mant.		DIT3+ mant.		DIT2		DIT4	
	A	S	A	S	A	S	A	S
<i>E. coli</i>	1/4	1/4	1/4	0/4	4/4	4/4	4/4	4/4
<i>L. innocua</i>	-	-	-	-	4/4	4/4	4/4	4/4
<i>P. aeruginosa</i>	2/4	4/4	4/4	3/3	4/4	4/4	3/4	4/4
<i>S. aureus</i>	0/4	0/4	0/4	0/4	5/5	5/5	5/5	5/5

A, albumina; S, saccarosio.

Tabella 2. Trattamenti di termoporazione dinamica irreversibile efficaci su *E. hirae*. Numero di test efficaci/numero di test effettuati.

Microrganismo testato	DIT2+mant.		DIT+mant.	
	A	S	A	S
<i>E. hirae</i>	0/4	3/4	1/4	4/4

A, albumina; S, saccarosio.

Correspondence: Laura Saporito, Department of Sciences for Health Promotion, University of Palermo, via del Vespro 129, 90127 Palermo, Italy. E-mail: laura.sapo@tin.it

©Copyright L. Saporito et al., 2015

Licensee PAGEPress, Italy

Journal of Biological Research 2015; 88:5161

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License (by-nc 3.0) which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited.

Discussione

Il trattamento DIT è risultato efficace nel ridurre la carica batterica iniziale di almeno 5 log su tutti i ceppi batterici esaminati con almeno uno dei protocolli testati. Tra i parametri di processo valutati, la temperatura T_2 sembra avere influenzato notevolmente l'efficacia del trattamento, unitamente alla differenza tra temperatura iniziale e temperatura finale (ΔT) del processo DIT. Infatti, gli obiettivi DIT con $T_2=60^\circ\text{C}$ e $\Delta T=30^\circ\text{C}$ (DIT1 e DIT3) non si sono dimostrati efficaci su nessuna delle specie batteriche testate; al contrario, gli obiettivi DIT con $T_2=65^\circ\text{C}$ e $\Delta T=35^\circ\text{C}$ (DIT2 e DIT4), hanno determinato un abbattimento della carica batterica > 5 log per tutte le specie, ad eccezione di *E. hirae*, la cui resistenza ai trattamenti termici è nota in letteratura.^{3,4} *E. hirae* è risultato sensibile ai trattamenti DIT 2 e DIT4 solo se seguiti dal mantenimento della temperatura T_2 e in presenza di saccarosio. Per questo microrganismo, in particolare, sarebbe opportuno ottimizzare il trattamento DIT 2 e 4 ($\Delta T=35^\circ\text{C}$) cercando di ridurre al massimo il tempo di mantenimento della T_2 . La velocità di riscaldamento (θ) e le due sostanze interferenti utilizzate nella preparazione della sospensione test non hanno generalmente influenzato la suscettibilità delle specie batteriche ai trattamenti DIT.

Conclusione

In conclusione, questi test preliminari suggeriscono che il processo DIT può essere efficace nell'ottenere l'abbattimento della carica batterica in un substrato liquido. I parametri che influenzano maggiormente l'efficacia del processo sembrano essere quelli puramente termici: ΔT e T_2 . Ulteriori sperimentazioni tenderanno ad adattare i parametri di processo alle esigenze della produzione a livello industriale.

Bibliografia

1. Sterilisation of liquids in hermetically closed vessels; PCT Patent No. 2008/114136; China Patent No. 200880014495; United States Patent Application No. 20110123690
2. UNI EN 1276:2009 Quantitative suspension test for the evaluation of bactericidal activity of chemical disinfectants and antiseptics used in food, industrial, domestic and institutional areas.
3. Spinks AT, Dunstan RH, Harrison T, et al. Thermal inactivation of water-borne pathogenic and indicator bacteria at sub-boiling temperatures. *Water Res* 2006;40:1326-32.
4. Aguirre JS, Pin C, Rodríguez MR, García de Fernando GD. Analysis of the variability in the number of viable bacteria after mild heat treatment of food. *Appl Environ Microbiol* 2009;75:6992-7.