

# 市售珍珠奶茶品質特性及微波殺菌之研究

陳淑德\*、葉國續、王依婕  
國立宜蘭大學食品科學系

## 摘要

珍珠奶茶不只是市面上現調飲品店的暢銷產品，近年來已推廣至國外，若經過巴斯德滅菌，可增加珍珠奶茶的食品安全性和貯藏性，故本研究之目的先分析市售珍珠奶茶的品質特性，並評估微波加熱珍珠奶茶對食品安全有關之病原菌的致死率。在市售珍珠奶茶市調方面，四家連鎖飲料店所售珍珠奶茶的固液比為1:2.0~4.8差異較大，糖度為11.0~19.5°Brix，pH值為6.59~7.32。使用1000W微波爐加熱4分鐘，可快速升溫達70°C以上，且珍珠奶茶的液體奶茶溫度略高於固體珍珠，小粒珍珠升溫速率較大粒珍珠為快，故微波加熱可克服固體和液體間之不同的熱傳障礙，再根據食品衛生安全相關病原菌如：沙門氏菌、大腸桿菌、李斯特菌、金黃色葡萄球菌的D值和Z值，評估微波巴斯德滅菌處理珍珠奶茶產品所需的加熱時間，故微波加熱殺菌足可使病原菌致死，增加珍珠奶茶之安全性和貯藏性。

## 前言

珍珠奶茶為台灣飲品店中最具代表性的飲品，故市售大粒、小粒珍珠奶茶的品質特性須加以研究。研究微波殺菌技術在食品上的應用，鮮乳中總菌數均隨微波加熱時間增加而減少(蕭等, 2007)，此可應用於巴斯德滅菌以降低病原菌的菌數，故以微波加熱的升溫曲線計算致死率，以將微波巴斯德殺菌應用於珍珠奶茶以增加安全性和貯藏性。

## 材料與方法

市售珍珠奶茶



大珍珠奶茶 (A、B、C、D)      小珍珠奶茶 (E、F、G、H)

固液比、糖度、pH值

1000W 微波加熱珍珠奶茶中珍珠及奶茶的升溫曲線

## 表一、FDA致病菌相關殺菌資訊

Pathogens	D (min)	Z (°C)	T <sub>r</sub> (°C)	D <sub>70°C</sub> (min)
<i>S. serovars</i> 沙門氏菌	0.018-0.56	4.4-5.6	65.6	0.0917
<i>Y. enterocolitica</i> 耶爾森氏菌	0.067-0.51	4-5.78	60.0	0.0095
<i>A. hydrophila</i> 產氣單胞桿菌	2.2-6.6	5.2-7.7	48.0	0.0092
<i>L. monocytogenes</i> 李斯特菌	0.22-0.58	5.5	63.3	0.0351
<i>S. aureus</i> 金黃色葡萄球菌	0.9	9.5	60.0	0.0797

<http://www.unusualresearch.com/GovLab/FDA/ifit/ft-over.html>

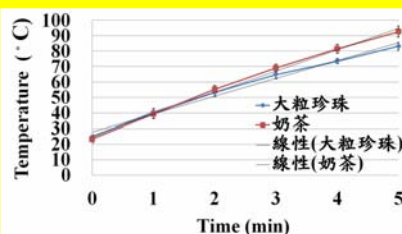
$$Z = \frac{T_2 - T_1}{\log D_{T1} - \log D_{T2}} \quad L.R. = 10^{\frac{T-T_r}{Z}} \log \frac{N_0}{N} = \frac{t}{D}$$

## 結果與討論

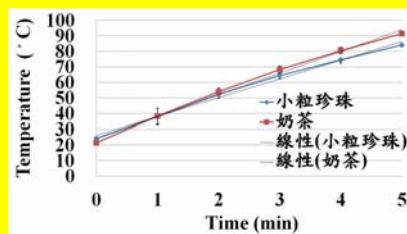
表二分別為飲品店中市售四種大粒和四種小粒珍珠奶茶的糖度為11.0~19.5°Brix、pH值為6.59~7.32皆為低酸性至中性的飲品、固液比為1:2.0~4.8。圖一為大粒珍珠和奶茶於微波加熱之升溫曲線，圖二為小粒珍珠和奶茶於微波加熱之升溫曲線，使用1000W微波爐加熱4min後，大粒珍珠已達到70°C以上，小粒珍珠甚至接近到80°C高溫，奶茶的溫度則略高於珍珠。表三為1000W微波加熱700mL大粒和小粒珍珠奶茶升溫線性迴歸曲線的y=ax+b及R<sup>2</sup>，且由圖一、圖二呈現線性趨勢，故以回歸方程式計算致死率。表四、表五之12D<sub>70°C</sub>分別為大粒珍珠奶茶及小粒珍珠奶茶中食品衛生安全相關病原菌於70°C滅菌溫度下的12D值。且表四大粒珍珠及奶茶和表五小粒珍珠及奶茶中之食品衛生安全相關病原菌於3.3min和3.2min均達到12D滅菌值，而1000W微波加熱4min均遠大於12D<sub>70°C</sub>滅菌值，顯示利用微波加熱珍珠奶茶可以達到巴斯德殺菌效果，以增加安全性和貯藏性。

表二、市售珍珠奶茶糖度、pH值和固液比

Brand	A	B	C	D	E	F	G	H
Sugar (Brix°)	19.5	14.8	14.1	11.0	17.6	16.8	14.8	16.3
pH	7.15	7.32	6.59	6.88	7.30	7.05	7.10	7.14
Solid-liquid ratio	1:4.0	1:2.8	1:2.2	1:4.8	1:3.8	1:3.8	1:2.0	1:3.4



圖一、1000W微波加熱700mL大粒珍珠奶茶升溫曲線



圖二、1000W微波加熱700mL小粒珍珠奶茶升溫曲線

表三、1000W微波加熱700mL珍珠奶茶升溫線性迴歸曲線的y=ax+b及R<sup>2</sup>

Brand	y=ax+b	R <sup>2</sup>
Large pearl sago	y = 11.541x + 16.245	R <sup>2</sup> = 0.9877
Tea milk	y = 13.912x + 11.472	R <sup>2</sup> = 0.9948
Small pearl sago	y = 12.031x + 14.207	R <sup>2</sup> = 0.9948
Tea milk	y = 14.032x + 9.8644	R <sup>2</sup> = 0.9937

表四、1000W微波加熱大粒珍珠奶茶的致死率

Pathogens	Large pearl sago			Tea milk				
	12D <sub>70°C</sub> (min)	Time (min) /Temp(°C)	(D)	12D <sub>70°C</sub> (min)	Time (min) /Temp(°C)	(D)		
<i>Salmonella serovars</i>	1.10	3.3/64.3	14.20 D	332 D	1.10	2.9/64.8	14.36 D	7022 D
<i>Yersinia enterocolitica</i>	0.11	2.3/53.3	17.07 D	28351 D	0.11	2.1/53.9	17.11 D	541601 D
<i>Aeromonas hydrophila</i>	0.11	0.9/38.0	16.02 D	428658 D	0.11	1.0/38.8	16.94 D	3705876 D
<i>Listeria monocytogenes</i>	0.42	2.9/59.9	15.11 D	2340 D	0.42	2.6/60.7	17.20 D	52555 D
<i>Staphylococcus aureus</i>	0.96	2.4/54.4	12.24 D	856 D	0.96	2.2/55.2	12.00 D	4710 D

表五、1000W微波加熱小粒珍珠奶茶的致死率

Pathogens	Small pearl sago			Tea milk				
	12D <sub>70°C</sub> (min)	Time (min) /Temp(°C)	(D)	12D <sub>70°C</sub> (min)	Time (min) /Temp(°C)	(D)		
<i>Salmonella serovars</i>	1.10	3.2/64.4	13.94 D	727 D	1.10	2.9/64.9	14.22 D	9240 D
<i>Yersinia enterocolitica</i>	0.11	2.3/53.6	17.61 D	60404 D	0.11	2.1/53.4	13.84 D	705568 D
<i>Aeromonas hydrophila</i>	0.11	1.0/38.0	14.97 D	738483 D	0.11	1.1/39.1	17.94 D	4467573 D
<i>Listeria monocytogenes</i>	0.42	2.8/59.6	12.42 D	5206 D	0.42	2.6/60.6	15.75 D	69561 D
<i>Staphylococcus aureus</i>	0.96	2.4/54.8	12.34 D	1307 D	0.96	2.3/56.3	14.87 D	5433 D

## 結論

市售珍珠奶茶固液比為1:2.02~4.79，糖度為11.0~19.5°Brix，pH值為6.59~7.32。使用1000W微波爐加熱4分鐘後，大粒珍珠和奶茶均可以達到70°C以上，小粒珍珠和奶茶甚至接近到80°C高溫，奶茶溫度則略高於珍珠。根據食品衛生安全相關病原菌的D值和Z值，1000W微波加熱700mL大粒和小粒珍珠奶茶分別3.3min和3.2min可將致病菌殺死，達12D效果。