

計畫編號：DOH89-TD-1052

行政院衛生署八十八年下半年及八十九年度
科技研究發展計畫

計畫名稱

18°C即食產品微生物品質之評估及生長預測模式之建立

研 究 報 告

執行機構：國立中興大學食品科學系

計畫主持人：方繼

研究人員：危貴金、廖佳瑋、洪敏洳、王姿惠

執行期間：88年7月1日至89年6月30日

※※本研究報告僅供參考，不代表本署意見※※

目錄

I. 目次

中文摘要.....	1
英文摘要.....	2
壹、前言.....	3
貳、材料與方法.....	7
參、結果.....	11
肆、討論.....	18
伍、結論與建議.....	20
陸、參考文獻.....	21

II. 圖次

圖一、18℃即食食品中總生菌數、大腸桿菌群及大腸桿菌分佈頻率...	25
圖二、18℃即食食品中仙人掌桿菌、金黃色葡萄球菌及假單孢桿菌 之分佈頻率.....	26

III. 表次

表一、18℃即食食品中總菌數、大腸桿菌群及大腸桿菌之分佈.....	27
表二、18℃即食食品中仙人掌桿菌、金黃色葡萄球菌及假單孢桿菌 之分佈.....	28
表三、各種不同種類之 18℃即食食品中總菌落數、大腸桿菌群及大 腸桿菌之檢出量.....	29
表四、各種不同種類 18℃即食食品中總菌落數、大腸桿菌群及大腸 桿菌之合格率.....	30
表五、各種不同種類之 18℃即食食品中仙人掌桿菌、金黃色葡萄球 菌及假單孢桿菌的檢出量.....	31

表六、各種不同種類 18℃即食食品中仙人掌桿菌、金黃色葡萄球菌 及假單孢桿菌之合格率.....	32
表七、以各種不同原料製成之 18℃即食食品總菌落數、大腸桿菌群 及大腸桿菌之檢出量.....	33
表八、以各種原料製成之 18℃即食食品中總菌落數、大腸桿菌群及 大腸桿菌合格率.....	34
表九、以各種不同原料製成 18℃即食食品中仙人掌桿菌、金黃色葡 萄球菌及假單孢桿菌之檢出量.....	35
表十、以各種不同原料製成 18℃即食食品中仙人掌桿菌、金黃色葡 萄球菌及假單孢桿菌之合格率.....	36
表十一、各種不同 18℃即食食品之 pH 值.....	37
表十二、不同 pH 值之 18℃即食食品中總生菌數、大腸桿菌群及大 腸桿菌之分佈.....	38
表十三、不同 pH 值之 18℃即食食品中仙人掌桿菌、金黃色葡萄球 菌及假單孢桿菌之分佈.....	39
表十四、不同廠商所生產之 18℃即食食品其總生菌數、大腸桿菌群 及大腸桿菌之檢出量.....	40
表十五、不同廠商所生產之 18℃即食食品其總生菌數、大腸桿菌群 及大腸桿菌之合格率.....	41
表十六、不同廠商所生產之 18℃即食食品其仙人掌桿菌、金黃色葡萄球 菌及假單孢桿菌之檢出量.....	42
表十七、不同廠商所生產之 18℃即食食品其仙人掌桿菌、金黃色葡萄 球菌及假單孢桿菌之合格率.....	43

摘 要

本研究自 88 年 9 月至 89 年 5 月，在台中縣市各便利商店及超級市場，抽購 164 件 18°C 即食產品，檢測其總落菌數(aerobic plate count APC)、大腸桿菌群(Coliform)、大腸桿菌(*Escherichia coli*)、仙人掌桿菌(*Bacillus cereus*)、金黃色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)及假單孢桿菌(*Pseudomonas species*)等。實驗結果顯示，於 164 件 18°C 即食產品中共有 59.76% 的 APC 大於 10^5 CFU/g，大腸桿菌群及大腸桿菌不合格率分別達 75% 及 13%，而 *B. cereus*、*S. aureus* 及 *Pseudomonas spp.* 的污染率分別有 49.68%、19.81%、及 48.78%。就五種不同產品，包括手捲、三明治、涼麵、飯糰及壽司的分類而言，其 APC、大腸桿菌群及 *B. cereus*、*Pseudomonas spp.* 之污染率具顯著性差異($P < 0.05$)，大腸桿菌群之污染以三明治的不合格率最高，大腸桿菌則是以手捲具較高的不合格率，*Bacillus cereus* 以涼麵污染較嚴重，而手捲及三明治檢測出 *Pseudomonas spp.* 的頻率較高；就不同火腿加工品、水產品、家禽獸肉類及農產類四種原料中，只有大腸桿菌群之污染具顯著性差異($P < 0.05$)；若以 pH 值分類則均無顯著差異性。就 16 家不同製造廠商而言，以冠林公司之不合格率最高。

Abstract

A total of 164 samples of 18°C ready-to-eat foods purchased from local markets from September, 1999 to May, 2000 were examined in order to determine the microbiological quality of these products. Aerobic plate count (APC), coliforms, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas* spp. were also evaluated. The results showed that 59.76% of the 164 samples were detected with more than 10^5 CFU/g of APC, while the percentage of samples unable to fulfill the requirement of sanitation standard regarding coliforms and *E. coli* was 75% and 13%, respectively. The incidence of *B. cereus*, *S. aureus*, and *Pseudomonas* spp. in these 18°C ready-to-eat food products were 49.68% and 19.81% and 48.87%, respectively. The 18°C ready-to-eat food products investigated in the present study were divided into five groups, including sushi rolls, sandwiches, cool noodles, rice balls and sushi. Significant difference was found regarding the incidence of APC, coliforms, *B. cereus* and *Pseudomonas* spp. among these five groups of foods ($P < 0.05$). The lowest percentage of fulfillment of coliforms in sandwiches was found, while similar result was found in sushi rolls regarding *E. coli*. The lowest percentage of fulfillment of *B. cereus* in cool noodles and of *Pseudomonas* spp. in sushi rolls and sandwiches was found, respectively. The 18°C ready-to-eat food products were also divided into four groups, based on their major components, including ham, sea foods, meats and produces. Significant difference was found regarding the incidence of coliforms among these four groups ($P < 0.05$). On the other hand, no significant difference was found in terms of incidence of pathogenic and spoilage indicators among the 18°C ready-to-eat food products with various pHs.

前 言

由於本省地處亞熱帶地區，氣候狀況有利於病原菌之滋長，一不小心極可能引起食品中毒事件。食品中毒一般可分為細菌性中毒、化學性中毒及天然毒素食品中毒，其症狀因感染病原菌之種類而異，主要為引起消化系統及神經系統之異常現象。食品中毒事件之發生輕則引起身體不適，重則喪命，其引起之原因大都以細菌性中毒為主(方，1993)。微生物於食品中之生長受許多因子的影響，例如溫度、水活性、pH、防腐劑及包裝等，曾有許多學者研究有關於不同食品中微生物的生長情形，如 Scolari 等學者(1997)指出貯藏於 8°C 之即食蔬菜(ready-to-use vegetable)中，*Lactobacillus casei* 會抑制 *Aeromonas hydrophila* 之生長；雞肉中 *Escherichia coli* O157:H7 的生長受溫度及食品添加物之影響(Conner and Hall, 1996)；鮮切包裝(fresh-cut package)沙拉及蔬菜中 nonproteolytic *Clostridium botulinum* 在低於 5°C 會產生神經性中毒之毒素，而 proteolytic *C. botulinum* 則在高於 15°C 以上即會產生神經性中毒毒性(Austin et al., 1998)。本研究室亦曾探討藉調氣包裝與 nisin 之合併使用對肉品安全提昇之效果，結果顯示該混合系統不僅能抑制腐敗菌之生長而達延長食品保存期限之目的，並能抑制病原菌李斯特菌之生長而抒解調氣包裝之安全考量，對肉品調氣包裝貯藏壽命之延長及產品安全之提高具良好之成效(Fang and Lin, 1994a；1994b；1994c；1994d；1995a；1995b)。Fang 等學者(1997)亦指出乳酸鏈球菌素配合防腐劑使用對抑制素食中金黃色葡萄球菌及仙人掌桿菌之生長亦有良好之效果。

國內常檢測之病原菌包含腸炎弧菌 (*Vibrio*

parahaemolyticus)、沙門氏菌(*Salmonella* sp.)、病原性大腸桿菌(*Enteropathogenic Escherichia coli*, EPEC)、金黃色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)、仙人掌桿菌(*Bacillus cereus*)及肉毒桿菌(*Clostridium botulinum*)等。根據行政院衛生署統計民國七十年到八十六年間，台灣地區所發生之食品中毒事件為 1574 件，計有 45087 人受到感染，每年有逐漸增加的趨勢，以 85 年為例，該年較 86 年件數增加 31.5%，人數則增加 79.0%(高，1998)。八十六年之病因判別中細菌性中毒佔 76.9%，而以腸炎弧菌所引起之件數最高、其次為仙人掌桿菌及金黃色葡萄球菌；食品類又以盒餐類所引起之中毒件數最多(高，1998)。上述病原菌導致食品中毒之主要原因為(1)腸炎弧菌造成食品中毒之主要原因為熟食交互污染及熱處理不足；(2)食品調理後於室溫貯藏過久常導致仙人掌桿菌的中毒；(3)調理者污染食品為金黃色葡萄球菌引起中毒之主要原因。國內有許多研究針對不同食品探討其微生物之污染及其衛生狀況，如市售大陸魚貝類中腸炎弧菌之污染(施等人，1996)；市售乾酪衛生狀況(黃等人，1996)；市售即溶穀類食品中仙人掌桿菌的調查(方等人，1997)；市售餐盒之病原性大腸菌之調查(王及王，1997)，以瞭解日常國人所攝取之食品之衛生安全。

日本為喜好米食之民族，加工米飯在日本每年有 5%的成長率，種類包括炒飯、飯糰及餐盒等。日本 18℃恆溫米飯生產業者對產品之要求為於 25℃、40 小時的保溫試驗下，其生菌數需小於 10^5 CFU/g。其製造技術包括原物料之篩選、製程和配膳作業環境的衛生管理、運輸配送的溫度管理，特別是飯菜在完成加熱調理之後，需以真空冷卻設備在 5 分鐘內將食品急速冷卻到 $18 \pm 2^\circ\text{C}$ ，

使飯菜不致暴露在微生物最適生長溫度範圍過久，導致微生物繁殖過多，而造成食品品質變壞及衛生安全上的問題。於日本，逾期的恆溫米食品一概立即廢棄，其可達二十小時的架售期。國內盒餐製造業者近年由日本引進 18°C 恆溫餐盒的理念，任等學者(1997)曾指出國內 18°C 恆溫餐盒的製程於 HACCP (Hazard analysis critical control point) 的監控下，其產品之衛生品質均能獲得顯著改善($P < 0.05$)，其售架期可由原來之 12 h 延長至 17 h。國人喜好米食的習慣長久以來都未曾有大幅改變，主要米食產品多樣化且大多能迎合國人的口味。台灣米食加工業屬傳統產業，多為家庭式手工，在米食加工業以盒餐業者佔多數。該項產品之衛生狀況則因業者之用心與否而有差異，例如周等人(1987)指出於 160 件一般包裝便當、隨叫隨裝便當、一般包裝壽司及隨叫隨裝壽司等四種盒餐樣品中，其 Coliform、*S. aureus* 及 *B. cereus* 之污染率分別為 96.3%、76.2% 及 27.5%。由於目前社會結構的改變，在現今工商業發展，許多便利超商乃孕育而生，其不僅提供日常生活所需用品，更有即食食品供應消費者，使其飲食所需得以方便獲得，如 18°C 餐盒即是目前一般廠商急欲投入的一項產品，目前國內有許多便利超商販售 18°C 即食米飯產品，包括有餐盒、壽司及御飯糰，就某超商每月即可賣出 360 萬個御飯糰的銷售量(食，1998)，顯示該類產品廣受消費者之喜愛。然而 18°C 恆溫米食產品雖然食用方便，由於此溫度仍處於一般微生物的生長範圍，故微生物於此類產品之生長仍須嚴加監控。且由於國內產品來源廣泛，代工的現象普及，由製造、配膳、包裝、分配、配送及至銷售到消費者手中，其過程之衛生安全是否均能嚴謹控制？更須衛生單位加

以重視。

目前國內雖並無由18°C即食產品所引起大規模之食品中毒事件，然瞭解該食品之微生物品質及其控制之道實為一重要課題，18°C各項即食產品之微生物菌相分佈及互動關係之研究仍不多見。本研究擬以目前之市面所販售18°C之各項產品，探討其微生物品質如指標菌、腐敗菌及病原菌之菌相分佈及其污染情形。

材料及方法

一、檢體來源：

自民國 88 年 9 月至 89 年 5 月，在台中縣市各便利商店及超級市場，抽購 18℃ 恆溫之即食產品，包括飯糰、壽司、三明治、手捲及涼麵，共計 164 件；樣品購買後以低溫方式迅速運回研究室，立即展開檢驗工作。

二、培養基

所用之培養基包括：PCA (Plate count agar, Difco Co., Detroit, MI., U.S.A.), TSB (Tryptic soy broth, Difco Co., Detroit, MI., U.S.A.), TSA (Tryptic soy agar, Difco Co., Detroit, MI., U.S.A.) 及各選擇性培養基如下列所示：

篩選菌種	選擇性培養基
大腸桿菌及大腸桿菌群 (<i>E. coli</i> and coliform)	Chromocult coliformen agar (CCA, Merck Co., Darmstadt, Germany)
金黃色葡萄球菌 (<i>S. aureus</i>)	Baird-parker agar (SSA, Oxoid, Hampshire, England)
仙人掌桿菌 (<i>B. cereus</i>)	<i>Bacillus cereus</i> agar base, (Oxoid Co., Hampshire, England)

假單孢桿菌(<i>Pseudomonas</i> spp. <i>P. cepacia</i> NCTC10661, <i>P. capacia</i> NCTC 10734, <i>P. aeruginosa</i> , <i>P. putida</i> , <i>P. fluroescens</i>)	<i>Pseudomonas</i> agar F, (Oxoid Co., Hampshire, England)
---	--

三、微生物之檢驗：

秤取 25 g 已先經適當混合均勻後之檢體，包括外覆材料與內餡，加入 225 ml 已滅菌之蛋白腴稀釋液中，以鐵胃(Stomacher 400, Seward, London, U.K.)進行攪拌，此即為 10 倍稀釋液，每一稀釋檢液至少做二重複試驗 (duplicate)，以進行下列菌體檢定。

a. 生菌數之檢驗：

係依據中國國家標準 CNS 10890/N6186 之方法，將稀釋檢液以自動螺旋接種系統(Spiral Biotech., OH., U.S.A.) 接種於 PCA，於 37°C 下培養 48± 2 小時後，觀察菌落之生成，測定其菌數。

b. 大腸桿菌及大腸桿菌群之檢驗：

係依據選擇性培養基之製造廠商所標示之檢驗方法，將檢液以自動螺旋接種系統接種於選擇性培養基 CCA 上，於 37°C 下培養 24-48 小時後，觀察菌落之生成；紫紅色菌落表示為大腸桿菌群，藍色菌落表示為大腸桿菌存在。

c.金黃色葡萄球菌之檢驗 (Chen, 1996)：

將檢液以自動螺旋接種系統接種於選擇性培養基 SSA 上，於 37℃ 下培養 24-48 小時後，觀察菌落之生成；黑色菌落則為金黃色葡萄球菌，可疑之菌落則以金黃色葡萄球菌快速檢驗法來檢定。

d.仙人掌桿菌之檢驗 (Vanderzant and Splittstoesser, 1992)：

將檢液以自動螺旋接種系統接種於選擇性培養基 *Bacillus cereus* agar base 上，於 37℃ 下培養 24-48 小時後，觀察菌落之生成；藍綠色菌落則為仙人掌桿菌。

e.假單孢桿菌之檢驗：

係依據選擇性培養基之製造廠商所標示之檢驗方法，將檢液以自動螺旋接種系統接種於選擇性培養基 *Pseudomonas* agar F 上，於 37℃ 下培養 24-48 小時後，觀察菌落之生成；綠色菌落則為假單孢桿菌。

四、酸鹼值之測定：

取上述之 10 倍稀釋檢體液，以 pH meter (Hanna 8417, Singapore) 測定其 pH 值。

五、資料分析(SAS Institute Inc. 1988)

應用卡方獨立性檢定(Chi-square test of independence)來分析 18℃ 即食食品中，依五種不同產品種類(手捲、三明治、涼麵、飯糰及

壽司)、四類原料(火腿加工品類、水產品類、家禽受肉類)、pH 值分佈(pH 4、5 及 6)及 16 家廠商等各種分類方式，其微生物合格率或檢出率的差異性。

結果

本研究共分析 164 件 18°C 即食產品，其中包括之產品種類有手捲 25 件、三明治 50 件、涼麵 15 件、飯糰 52 件及壽司 22 件。若以主原料分類則將其分成家禽畜肉類、水產類、火腿加工類及農產類等，此外本研究亦有以製造廠商分類者。主要檢測項目包括有根據行政院衛生署公告之一般食品類衛生標準，如大腸桿菌群及大腸桿菌等衛生指標菌，以了解其衛生安全狀況，總菌落數則作為該類食品微生物品質之參考。現行法規規定大腸桿菌群應低於 10 CFU/(ml)g，大腸桿菌呈陰性，為合乎衛生安全之食品。除此之外，本研究亦進一步利用選擇性培養基檢測病原菌之 *B. cereus* 及 *S. aureus*，低溫腐敗菌 *Pseudomonas* spp. 則作為腐敗菌污染之指標。由於 18°C 即食食品包含許多米食類產品，而米食類食品常遭受仙人掌桿菌孢子的污染，在台灣因仙人掌桿菌造成的食物中毒常位居前三位，為國內重要之食品中毒病原菌。衛生署公告規定仙人掌桿菌之最大容許量為 100 CFU/g，仙人掌桿菌係屬耐熱且具芽孢之格蘭性陽性桿菌，極可能在加熱過程中因耐熱而存活，故現有產品是否遭受該病原性細菌污染，為令人非常關心之課題。而金黃色葡萄球菌的存在與否可推知 18°C 即食食品製造過程中製造人員的衛生情形，由於此病原菌常在人員操作時疏忽的情形下污染，而金黃色葡萄球菌於現行法規是不得檢出。錢等人(1989)曾抽購米飯製品進行檢驗，結果顯示仙人掌桿菌、金黃色葡萄球菌、大腸桿菌群及大腸桿菌的污染率分別為 8.4%、6.1%、31.4% 及 8.9%。至於腐敗性的假單孢桿菌是低溫菌，於低溫下可生長而導致食品的腐敗，18°C 即食食品於製造、銷售過程都在 18°C 下進行，為有利於假單孢桿菌生長之環境，本研究以此作為該類食品腐敗之指標菌。

一、18°C即食產品微生物之分佈情形

表一為 18°C即食產品中總菌落數、大腸桿菌群及大腸桿菌之菌相分佈，由表中結果可知，依衛生署法規規定，由抽驗的 164 件即食產品中共有 98 件超過 10^5 CFU/g (59.76%)，而大腸桿菌群及大腸桿菌的不合格率分別達 75.0%及 7.93%，上述指標菌於 18°C即食產品之分佈頻率如圖一所示。*B. cereus*、*S. aureus* 及 *Pseudomonas* spp.之分佈列於表二，其中病原菌 *B. cereus* 及 *S. aureus* 的檢出率分別達 49.67%及 17.79%，*Pseudomonas* spp.之污染率亦達 42.68%，圖二所示為 18°C即食產品中 *B. cereus*、*S. aureus* 及 *Pseudomonas* spp.之分佈頻率，由該圖可知 18°C即食產品受病原菌之污染機率相當高，可見即食產品之衛生品質尚待加強。

二、不同種類之 18°C即食食品微生物之檢測

表三所示為各種不同種類 18°C即食產品中總菌落數、大腸桿菌群及大腸桿菌之含量。由表中結果可發現，於手捲、三明治、涼麵、飯糰及壽司等五種產品中，分別有 24 件、47 件、13 件、51 件及 21 件可檢測出總菌落數，其中手捲所含之總菌落數高達 10^9 CFU/g，其它四種產品之總菌落數亦高達 10^8 CFU/g。不同種類 18°C即食產品之不合格率列於表四。目前國內對一般食品類之衛生標準中並無限制總菌落數之規定，然一般工廠則以小於 10^5 CFU/g 為管制界限。以產品的總菌落數大於 10^5 CFU/g 的不合格率而言，手捲有 52%、三明治有 78%、涼麵有 40%、飯糰有 56%、壽司則有 59%，利用下方分析顯示，五種類別 18°C即食食品總菌落數之檢出數具有顯著差異性 ($P<0.05$)。樣品中可檢出 Coliform 之件數包含手捲 21 件、三明治 44 件、涼麵 9 件、飯糰 34 件及壽司 15 件（表三）。一般食品類中不須再經調理即可供食用者其大腸桿菌群不得超過 10 MPN/g，於表四可看出產品的合格率手捲為 20%、三明治為 10%、涼麵為 40%、飯糰為

37%及壽司為 32%，每種產品的不合格率均大於 50%以上，用下方分析顯示大腸桿菌群之檢出於不同種類之產品間具顯著差異性 ($P<0.05$)。大腸桿菌於該類食品中，法律規定不得檢出，由表四可知大腸桿菌檢測之合格率以手捲、三明治、涼麵、飯糰及壽司而言，分別為 84%、90%、93%、96% 及 91%，且大腸桿菌之檢出不因產品而有顯著差異性 ($P>0.05$)。表五為不同種類 18°C 即食產品中 *B. cereus*、*S. aureus* 及 *Pseudomonas* spp. 之檢出量，*B. cereus* 的檢出於五種產品中以飯糰中有最高之菌量，高達 3.2×10^5 CFU/g 的菌數。其合格率分別為手捲 58%、三明治 47%、涼麵 33%、飯糰 44% 及壽司 82% (表六)，用下方分析 *B. cereus* 的污染率與不同產品間有顯著差異 ($P<0.05$)。上述產品中，*B. cereus* 之檢測以涼麵具最高之不合格率，而壽司不合格率則最低 (表六)。*S. aureus* 的污染菌數最高的產品包含三明治及飯糰，其檢出量均達 10^5 CFU/g，至於檢驗 *S. aureus* 之合格率，手捲、三明治、涼麵、飯糰及壽司分別為 77%、88%、86%、75% 及 86% (表六)，以表六可知手捲及飯糰有較高的不合格率。*S. aureus* 的不合格率經下方分析顯示產品種類間不具顯著差異性 ($P>0.05$)。表五為各種不同種類 18°C 即食食品中 *B. cereus*、*S. aureus* 及 *Pseudomonas* spp. 之檢出量，結果顯示腐敗菌 *Pseudomonas* spp. 於手捲及三明治兩種產品中有較高菌數量達 10^6 CFU/g。以產品檢出 *Pseudomonas* spp. 之不合格率進行下方分析，結果顯示該菌之不合格率與產品種類具有顯著差異 ($P<0.05$)，其中以手捲及三明治有較高的不合格率，分別為 60% 及 58% (表六)。

三、以不同原料分類分析 18°C 即食食品微生物之菌相分佈

本研究將 18°C 即食產品以原料分類為火腿加工品、水產類、家禽畜肉類及農產品四種原料，試圖探討 18°C 即食食品所存在微生物與原料種類之相關性。不同原料所製成 18°C 即食食品中總落菌數、大腸桿菌群及大腸

桿菌之檢出量列於表七，結果顯示以火腿加工品為原料之產品含有最高之生菌數達 10^9 CFU/g，樣品中檢測含有生菌數者於火腿加工品有 24 件、水產類 49 件、肉類 41 件及其它 42 件。表八為不同原料製成 18°C 即食食品中總落菌數、大腸桿菌群及大腸桿菌之合格率，結果顯示，四種原料如火腿加工品、水產類、肉類及農產類之合格率分別為 32%、44%、36%及 47%，經卡方分析顯示樣品間不因原料之不同而有顯著差異($p > 0.05$)。Coliform 於四種原料的污染情形亦以火腿類為最嚴重，其菌數高達 3.75×10^9 CFU/g，其它三種原料檢測出 Coliform 菌量約介於 $10^6 \sim 10^7$ CFU/g(表七)，利用卡方分析統計其 Coliform 的不合格率與原料種類間具顯著差異($P < 0.05$)。以火腿類為原料製成之 18°C 即食食品具最低之合格率(8%)，以水產類、肉類及其它原料製成之產品，其合格率分別為 18%、25%及 38%(表八)。表七顯示大腸桿菌於火腿、水產類、肉類及農產類四種原料製成之產品中，分別被檢出 4 件、3 件、2 件、及 2 件含有該菌，該四類原料製成食品之合格率分別為 88%、90%、91%及 91%(表八)。統計分析結果顯示大腸桿菌污染率與原料種類不具顯著差異性($P > 0.05$)。表九為以不同原料製成 18°C 即食食品中 *B. cereus*、*S. aureus* 及 *Pseudomonas* spp.之檢出量，表十則為上述產品中 *B. cereus*、*S. aureus* 及 *Pseudomonas* spp.之合格率。表九顯示火腿加工品、水產類、肉類及農產類原料之產品中分別有 41.67%、46.81%、62.5%、及 42.22%之樣品可被檢測出 *B. cereus*；至於樣品中含有 *S. aureus* 者則分別有 26.09%、21.43%、15.38%及 13.64%(表九)，其中以水產類及農產類為原料所製成之產品，其金黃色葡萄球菌數則高達 10^5 CFU/g，恐有中毒之虞。陳等人(1984)指出市售西式火腿微生物的污染，切片操作為造成產品不合格之主要原因，該研究結果顯示四種含有硼砂的產品，雖其總菌落數皆較低，然皆測得含食物中毒的葡萄球

菌。*Pseudomonas* spp.於上述產品中之檢出情形顯示，以火腿、水產類、肉類及農產類原料者所製成之 18°C 產品其檢出率分別為 48.0%、48.0%、43.18%及 33.33%（表九）。以火腿為原料者，其 *B. cereus*、*S. aureus* 及 *Pseudomonas* spp.之檢出合格率分別為 60%、76%及 52%；以水產類為原料者，上述菌種之檢出合格率分別為 51%、79%及 52%（表十）。統計分析亦顯示以各種不同原料製成之 18°C 產品與上述病原菌及腐敗菌之檢測並無顯著相關性($P>0.05$)。

四、18°C 即食食品之 pH 與微生物檢出之相關性

表十一為本研究所抽驗之 18°C 即食食品的 pH 值。本研究將其依不同 pH 值分類為 4-5，5-6 及 6 以上三類，利用卡方分析不同 pH 值對 18°C 即食食品之總菌落數、大腸桿菌群及大腸桿菌之差異性如表十二所示；對 *B. cereus*、*S. aureus*、*Pseudomonas* spp.的差異性則如表十三。由表中結果可顯示，總菌落數、大腸桿菌群及大腸桿菌因 18°C 食品之不同 pH，只有總菌落之檢出具有顯著差異($P<0.05$)，而大腸桿菌群及大腸桿菌無顯著差異($P>0.05$)；而 *B. cereus*、*S. aureus* 及 *Pseudomonas* spp.亦不因產品 pH 值之不同而對其檢出具有顯著差異($P>0.05$)。Umoh(1999)曾檢測街頭暢銷食品的總菌落數、*S. aureus*、*B. cereus* 及 *Salmonella*，發現所有食品之總菌落數都低於 10^5 CFU/g，於檢測 160 各樣品中有 26.3%件樣品污染 *B. cereus*、15.9%件樣品污染 *S. aureus*，其中以定態販賣且未加蓋之食品污染 *B. cereus* 及 *S. aureus* 之頻率最高。

五、不同廠商所製造 18°C 即食食品之微生物檢出量

表十四是不同廠商製成之即食食品其總生菌數、大腸桿菌群及大腸桿菌分佈範圍，此次檢測的廠商計有統皓、綺霞、冠林、名古屋、禎祥...等

16 家廠商，由表中可知，除綺霞、冠林、招三寶、名古屋之外的十二家廠商所取樣品之總菌落數檢出率皆為 100%。以菌數而言，米田所生產之即食食品其總菌落數高達 10^9 CFU/g 為所有廠商中最高者；另有統皓、裕毛屋、名古屋、禎祥等四家廠商其產品之總生菌數亦高達 10^8 CFU/g 以上。表十五為各廠商所製成之 18°C 即食食品其微生物指標菌之合格率，其中復興空廚抽驗一個樣品，該樣品之總菌落數超過 10^5 CFU/g，不合格率為 100%，其次統皓為 84%、禎祥為 82%、名古屋為 79%，嘉美、裕毛屋、米田、穀都行皆為 67%，經由卡方分析，16 家廠商之 18°C 即食食品中所檢測出之總生菌數具顯著性差異 ($P < 0.05$)。而大腸桿菌群方面除日野及竹帛園 2 家廠商未檢測出外，其餘 14 家廠商之 18°C 食品皆檢測出，其中裕毛屋及米田之大腸桿菌群更高達 10^7 CFU/g 以上，可見其產品之衛生條件仍有待加強。表十五亦顯示，久固、穀都行、復興空廚、統皓、裕毛屋、名古屋、禎祥之大腸桿菌群不合格率亦達 80% 以上，由卡方分析顯示出不同廠商所製造之 18°C 食品，其大腸桿菌群之菌數有顯著性差異 ($P < 0.05$)。在大腸桿菌方面有四家廠商被檢測出含有該菌，分別為茂祥、冠林、招三寶、名古屋，其中冠林之大腸桿菌更高達 10^5 CFU/g 以上，其合格率分別為茂祥 63%、招三寶 78%、名古屋 85%、冠林 86% (表十五)，大腸桿菌之檢出表示 18°C 即食食品可能受水源、容器或原料受糞便污染所致。利用卡方分析結果，不同廠商所製造之 18°C 即食食品其大腸桿菌檢出量並無顯著差異性 ($P > 0.05$)。不同廠商之 18°C 即食食品中 *B. cereus*、*S. aureus* 及 *Pseudomonas* spp. 之檢出量如表十六所示，*B. cereus* 檢測結果顯示，除日野、竹帛園、穀都行、復興空廚四家廠商未檢測出外，其餘 12 家廠商皆檢測出此病原菌，其中冠林更高達 10^5 CFU/g 以上，超出現行法規標準許多。茂翔、統皓、綺霞、名古屋等四家廠商亦達 10^4 CFU/g 以上。*S. aureus*

的污染則於此十六家廠商的產品中有九家之 18℃ 食品被檢測出含有該菌，其中以名古屋及冠林為最高，其菌數高達 10^5 CFU/g。表十七顯示出 16 家廠商中日野、統皓、久固、米田及竹帛園之 18℃ 即食產品未檢測出受 *Pseudomonas* spp. 的污染，而其餘十一家廠商之即食食品以嘉美之 10^6 CFU/g 最高，其次為名古屋有 10^5 CFU/g 之 *Pseudomonas* spp. 污染量，而在 *Pseudomonas* spp. 污染的合格率方面僅有五家廠商之檢體為合格。由表十七可顯示出利用卡方分析即食食品中病原菌之 *S. aureus* 與 *B. cereus* 及腐敗菌 *Pseudomonas* spp. 於不同廠商都無顯著性的差異 ($P > 0.05$)。

討論

由上述結果可發現，18°C 即食食品從生產到消費階段均暴露於各種不同來源的微生物污染潛在危機中，雖然目前法律對一般食品之總菌落數未加以規範，然一般認為當總菌落數為 10^5 CFU/g 以下時，該產品應可接受，如超過此數值，便認為可能產生衛生安全上的問題。本研究所抽驗 164 件樣品中以手捲、三明治、飯糰及壽司之總落菌數不合格率均達 50% 以上，顯示有衛生上之疑慮。此外大多數抽驗樣品之大腸桿菌群不合格率非常高，不同產品間該菌數之檢出具有顯著差異性。一般大腸桿菌群之檢出顯示產品於不同調理加工處理時，可能受不潔手部或容器等交叉污染。所抽驗之產品其大腸桿菌之不合格率不因產品而有顯著差異，本研究所得結果與施等人(1997)所抽購台北地區壽司食品的結果相似，該報告發現抽購的壽司中有 52.0% 不合格，且以大腸桿菌群的不合格率 43% 為最高，其次為大腸桿菌之 18.0%；至於金黃色葡萄球菌及仙人掌桿菌之不合格率分別為 16% 及 2.0%。邱等人(1996)曾進行南台灣市售保溫熱藏即食食品衛生指標菌之調查，該報告指出即食食品會因調理加工方式不同，致使大腸桿菌群及大腸桿菌之不合格率具顯著差異。本研究檢驗 18°C 即食食品中病原菌存在情形結果發現 *B. cereus* 及 *S. aureus* 於該食品中均有檢出，雖然 18°C 即食食品一般而言只有一天之架售期，但 18°C 仍能為適合微生物生長繁殖之溫度範圍，且本研究中發現有些樣品中 *B. cereus* 及 *S. aureus* 最高的菌數高達 10^5 CFU/g，若因溫度貯藏不當或人員操作過程的污染，導致其潛在的食物中毒之危險，不禁令人憂心。林等人(1994)曾探討某中學學童集體中毒事件，結果於檢體中檢出含有金黃色葡萄球菌 2.7×10^4 CFU/g，推論為引起食物中毒的主因。*Pseudomonas* spp. 於本研究所抽驗之許多產品中均有檢出，18°C 食品雖於 18°C 低溫貯藏，然此溫度仍適合低溫菌的生

長，若不幸遭受該類微生物之污染可加速導致食品的腐敗。18°C即食食品的出現，主要引進是來自日本 18°C 米飯，其產品的特色，是整個製造過程溫度都控制於 18°C，因米飯於 18°C 下有最好的口感，而為控制食品的品質，產品的售價期只維持一天，由於此產產品是屬於不須覆熱，可立即食用，在目前工快速發展的商業社會，很快速為消費者所接受，且市場在持續發展中，然也由於如此，此種產品不再覆熱，又在微生物可生長的溫度範圍下貯藏，其衛生品質更要嚴加掌控。而由上述結果可發現，現行國內 18°C 即食食品之衛生品質仍有待加強，此問題值得衛生有關單位注重，日本目前有利用添加防腐劑來抑制 18°C 米食中微生物的繁殖，黃等人(1995)利用市售防腐劑試圖降低產品的最初菌數及抑制產品中微生物的生長，以期確保 18°C 恆溫餐盒於販售時之衛生品質。建議對於 18°C 即食食品業者應導入 HACCP 制度，利用製程重點的管制，以減少產品因微生物所引起的危害。

結論與建議

由於工商業社會即食產品提供國人飲食上的方便性，18℃即食產品由於符合此簡便快速的特性，在目前銷售市場有逐漸擴大的趨勢，然而由本研究結果發現，目前市售的 18℃即食產品其衛生品質，不僅產品中大腸桿菌群檢驗之不合格率高達 50%以上，亦檢測出有可能受糞便污染的大腸桿菌之產品，及引起致病的仙人掌桿菌及金黃色葡萄球菌之病原菌，若於運銷的過程中未能適當掌控溫度，恐有食物中毒之虞。目前對於此產品並沒有嚴格的品質規定，國人於購買時未能注意販售時的貯藏狀況，及是否檢視產品架售期的習慣等，更令人對食用此種產品潛在危險而擔憂。

由此建議國人於需求此類簡便快速飲食時，能注意其貯藏溫度及養成檢視其食品架售期的習慣。衛生單位能及早重視 18℃即食食品之衛生品質，對於此種產品能訂定衛生合格品質標準，不僅包括製造時衛生安全，亦包括銷售時對於溫度的管控，甚至對製造廠商導入 HACCP 制度，使得目前此種產品於市場擴大的同時，能建立一完整監控系統，以提供國人飲食上之安全保障。

參考文獻

- 方繼：吃出健康來-談食物中毒之預防。科學知識 1993；36：101-103。
- 周正俊、劉成章、李秀玲、劉廷英：米飯中之微生物品質及一些食品中毒細菌之生長。中國農業化學會誌 1987；25(4)：460-468。
- 任志正、傅敏琇、呂美玲：18℃恆溫盒餐製程微生物控制。食品科學 1997；24(1)：68-74。
- 邱再預、林王美英、林阿洋：南臺灣市售保溫熱藏即食食品衛生指標菌之調查。食品科學 1996；23(6)：909-912。
- 施養志、賴昭伶、陳昭蓉、王貞懿：市售大陸魚貝類中腸炎弧菌之分離。藥物食品分析 1996；4(3)：239-246。
- 黃翠萍、洪淑慎、施養志：市售乾酪之衛生狀況。藥物食品分析 1996；4(2)：165-174。
- 方紹威、朱淑儀、施養志：市售即溶穀類食品之仙人掌桿菌存在情形及其微生物品質。藥物食品分析 1997；5(2)：139-144。
- 王鳳英、王貞懿：市售餐盒中病原性大腸桿菌之調查研究。1997；5(2)：151-160。
- 高怡婷：八十六年台灣地區食品中毒發生狀況。衛生報導 1998；8(5)：34-41。
- 錢安增、詹榮弘、邱再預：米飯製品仙人掌桿菌、金黃色葡萄球菌、大腸桿菌群及大腸桿菌之調查。藥物食品檢驗局調查研究年報 1989；17：131-134。
- 林宜長、尤俊輝、宋丹誠：金黃色葡萄球菌引發學童之食物中毒事件。中華公共衛生雜誌 1994；13(1)：28-34。
- 黃晶晶、傅敏琇、呂美玲：抗菌劑添加在 18℃產品的效用。食品工

業研究所研究報告第 C 00946 號 1995。

陳樹功、張蓬光、張平平：改進西式火腿之衛生品質。食品工業研究所研究報告第 C 00365 號 1984。

施養志、王貞懿、王鳳英、程俊龍、蔡正賢、廖俊亨：台北地區市售壽司食品之衛生品質。行政院衛生署研究計畫 1997。

陳憶雯、黃志豪、林建民、石展榮：宜蘭地區市售熟食肉品衛生指標之調查。宜蘭農工學報 1998；115-122。

食品工業發展研究所。食品市場資訊 1998；8706：30-31。

Austin J.W., Dodds K.L., Blanckfiled B., Farber J.M.: Growth and toxin production by *Clostridium botulinum* on inoculated fresh-cut packaged vegetables. *J. Food Prot.* 1998; 61(3):324-328.

Chen, C. Y.: Effect of nisin, organic acid preservatives and packaging on growth of *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus*, in vegetarian diets. *MSc. Thesis*, Department of Food Science, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan, Republic of China. 1996.

Conner D.E., Hall G.S.: Temperature and food additive affect and survival of *Escherichia coli* O157:H7 in poultry meat. *Dairy Food Environ. Sanitation* 1996; 16(3):150-153.

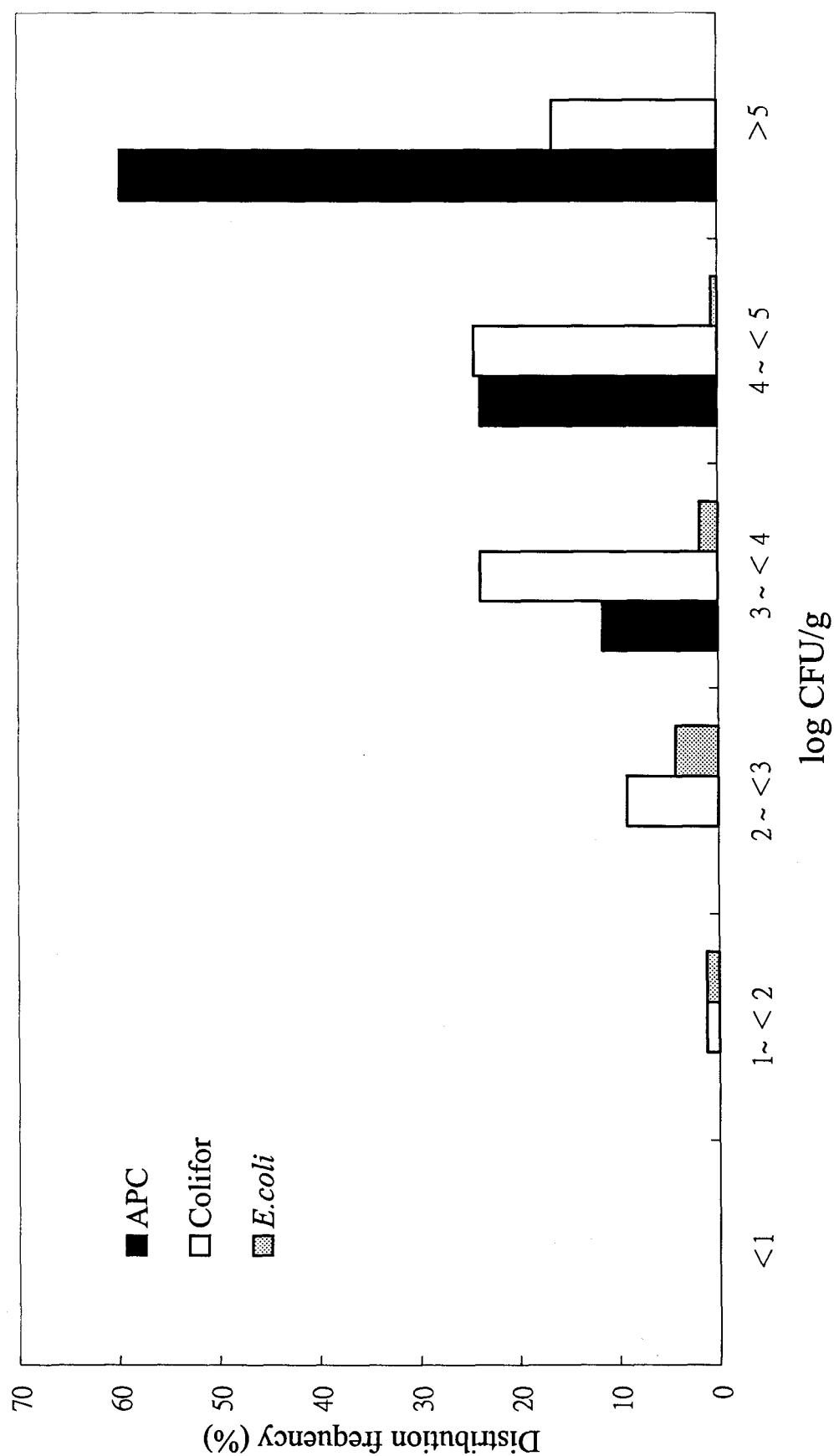
Fang T.J., Chen C.Y., Chen H.H.L.: Inhibition of *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* on a vegetarian food treated with nisin combined with either potassium sorbate or sodium benzoate. *J. Food Safety* 1997; 17:69-87.

Fang T.J., Lin L.W.: Effect of nisin treatment and modified atmosphere package on the microbial flora and gas composition of raw pork tenderloins. *Food Sci.* 1994a; 21(2):153-166.

Fang T.J., Lin L.W.: Growth of *Listeria monocytogenes* and *Pseudomonas fragi* on cooked pork in a modified atmosphere

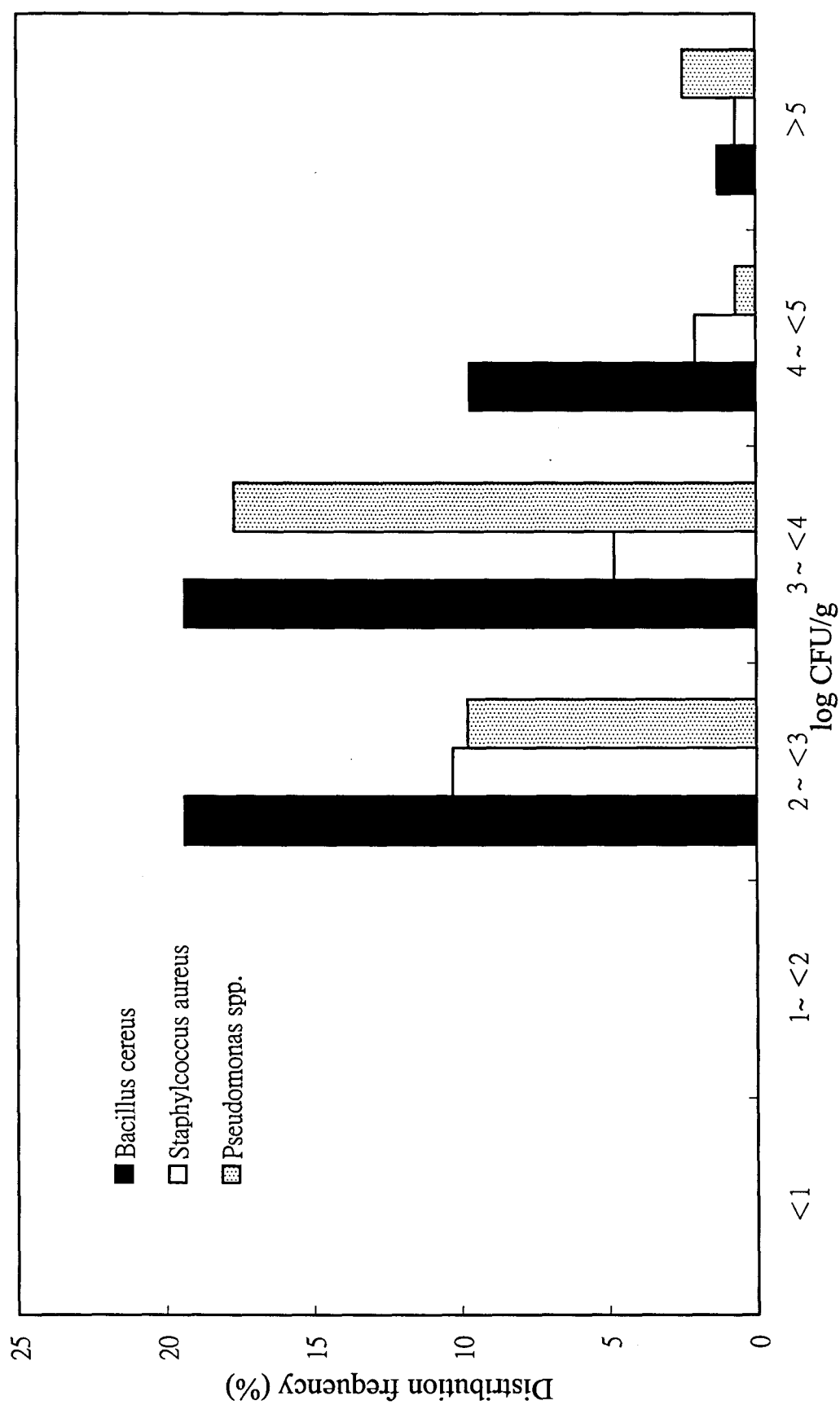
- packaging/nisin combination system. *J. Food Prot.* 1994b; 57(6):479-485.
- Fang T.J., Lin L.W.: Inactivation of *Listeria monocytogenes* on raw pork treated with modified atmosphere packaging and nisin. *J. Food & Drug Analysis* 1994c; 2(3):189-200.
- Fang T.J., Lin L.W.: Inhibition of *Listeria monocytogenes* on pork as influenced by modified atmosphere packaging and nisin treatment. Institute of Food Technology Annual Meeting, *Book of Abstracts* 1994d; 167. Atlanta, Ga.
- Fang T.J., Lin L.W.: Comparative growth of *Listeria monocytogenes* and *Pseudomonas fragi* in a modified atmosphere/nisin model system. *J. Chinese Agri. Chem. Soci* 1995a; 33(4):391-403.
- Fang T.J., Lin L.W.: Behavior of *Listeria monocytogenes* when incubated with *Pseudomonas fragi* on plate count agar stored under modified atmosphere and treated with nisin. International Dairy Lactic Acid Bacteria Conference. *Book of Abstracts* 1995b; 24. Palmerston North, New Zealand.
- Fang T.J., Chen C.Y., Kuo W.Y.: Microbiological quality and incidence of *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* in vegetarian food products. *Food Microbio.* 1999; 16:385-391.
- Cary, NC. U.S.A.: SAS Institute Inc. SAS user's guide: Statistics, Version 6.02 ed. SAS Inst., Inc., 1998.
- Scolari G.M., Vescovo M., Orsi C., Sinigaglia M., Torriani S.: Lactic acid bacteria and *Aeromonas hydrophila* interactions in ready-to-use vegetables: growth modeling in relation to storage temperature and inoculum size. *Advances Food Sci.* 1997; 19 (1/2):25-30.
- Umoh V.J., Odoaba M.B.: Safety and quality evaluation of street foods sold in Zaria, Nigeria. *Food Control.* 1999; 10:9-14.

Vanderzant, C. and Splittstoesser, D. F.: Compendium of methods for the microbiological examination of foods, 3rd edn. *Washington DC, American Public Health Association*. 1992.



圖一、18°C即食品中總生菌數、大腸桿菌群及大腸桿菌之分佈頻率

Fig1. The distribution frequency of aerobic plate count, coliform and *E. coli* in 18°C ready-to-eat foods.



圖二、18°C即食食品中仙人掌桿菌、金黃色葡萄球菌及假單胞桿菌之分佈頻率
 Fig2. The distribution frequency of *B.cereus*, *S. aureus* and *Pseudomonas* spp. in 18°C ready-to-eat foods.

表一、18°C即食品中總菌數、大腸桿菌群及大腸桿菌之分佈

Table 1. Enumeration and distribution of aerobic plate count, coliform and *E. coli* in 18°C ready-to-eat products ^a

Microorganisms ^b	Percentage of samples in the following range (%)						
	0	<10	10~<10 ²	10 ² ~<10 ³	10 ³ ~<10 ⁴	10 ⁴ ~<10 ⁵	>10 ⁵
APC	4.88(8)	0(0) ^c	0(0)	0(0)	11.59(19)	23.78(39)	59.76(98)
Coliform	25.00(41)	0(0)	1.22(2)	9.15(15)	23.78(39)	24.39(40)	16.46(27)
<i>E. coli</i>	92.07(151)	0(0)	1.22(2)	4.27(7)	1.83(3)	0.61(1)	0(0)

^a 164 samples were tested.

^b The unit of microbial count was CFU/g.

^c Numbers in parentheses indicate number of positive samples.

表二、18℃即食品中仙人掌桿菌、金黃色葡萄球菌及假單孢桿菌之分佈

Table2. Enumeration and distribution of *B. cereus*, *S. aureus* and *Pseudomonas* spp. in 18℃ ready-to-eat products ^a

Microorganisms ^b	Percentage of samples in the following range					
	< 10	10~<10 ²	10 ² ~<10 ³	10 ³ ~<10 ⁴	10 ⁴ ~<10 ⁵	> 10 ⁵
<i>B. cereus</i>	0(0) ^c	0(0)	19.35(30)	19.35(30)	9.68(15)	1.29 (2)
<i>S. aureus</i>	0(0)	0(0)	10.27(15)	4.79(7)	2.05(3)	0.68(1)
<i>Pseudomonas</i> spp.	0(0)	0(0)	9.76(16)	17.68(29)	12.80(21)	2.44(4)

^a 155 samples were tested for *B. cereus*, 146 samples were tested for *S. aureus* and 164 samples were tested for *Pseudomonas* spp.

^b The unit of microbial count was CFU/g.

^cNumbers in parentheses indicate number of positive samples.

表三、各種不同種類之 18°C 即食品中總菌落數、大腸桿菌群及大腸桿菌之檢出量

Table 3. Incidence of aerobic plant count, coliform and *E. coli* in various types of 18°C ready-to eat products

Types of products	No. of samples	Range of microbial count (Log CFU/g)		
		APC	Coliform	<i>E. coli</i>
Sushi rolls	25	3.30~9.45 (24) ^a	2.60~7.18 (21)	2.30~2.90 (4)
Sandwiches	50	3.60~8.64 (47)	2.90~9.60 (44)	2.30~4.00 (5)
Cool noodles	15	3.00~8.65 (13)	2.30~5.45 (9)	0~2.30 (1)
Rice balls	52	3.30~8.60 (51)	2.30~6.11 (34)	2.97~5.15 (2)
Sushi	22	2.30~8.16 (21)	2.30~7.55 (15)	3.26~3.45 (1)

^aNumbers in parentheses indicate number of positive samples.

表四、各種不同種類 18°C 即食食品中總菌落數、大腸桿菌群及大腸桿菌之合格率

Table 4. Percentage of fulfillment of aerobic plate count, coliform and *E. coli* in various type of 18°C ready-to eat products ^a

Types of products	No. of samples	Percentage of sample fulfill the requirement (%) ^b		
		APC	Coliform	<i>E. coli</i>
Sushi rolls	25	48	20	84
Sandwiches	50	22	10	90
Cool noodles	15	60	40	93
Rice balls	52	44	37	96
Sushi	22	41	32	91

^a The P values for APC, coliform and *E. coli* are 0.035, 0.016 and 0.484, respectively.

^b The legal limits in Taiwan for coliform in ready-to-eat foods is less than 10 CFU/g. *Escherichia coli* can not be detected. For aerobic plate counts, less than 10⁵ CFU/g is the limit for quality control purpose.

表五、各種不同種類之 18℃即食食品中仙人掌桿菌、金黃色葡萄球菌及假單孢桿菌的檢出量

Table 5. Incidence of *B. cereus*, *S. aureus* and *Pseudomonas* spp. in various types of 18℃ ready-to-eat products

Types of products	Range of microbial count (Log CFU/g)		
	<i>B. cereus</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Pseudomonas</i> spp.
Sushi rolls	2.30~3.78 (41.67) ^a	3.60~4.58 (18.18)	2.30~6.26 (64.00)
Sandwiches	2.30~4.95 (96.00)	2.30~5.07 (11.90)	2.30~6.07 (58.00)
Cool noodles	2.30~4.33 (66.67)	2.60~3.30 (14.29)	3.30~4.30 (20.00)
Rice balls	2.30~5.51 (56.00)	2.30~5.00 (25.00)	2.30~4.30 (30.77)
Sushi	2.30~3.51 (18.18)	2.30~4.26 (13.64)	2.78~4.30 (22.73)

^a Numbers in parentheses indicate the percentage of positive samples.

表六、各種不同種類 18°C 即食食品中仙人掌桿菌、金黃色葡萄球菌及假單孢桿菌之合格率

Table 6. Percentage of fulfillment of *B. cereus*, *S. aureus* and *Pseudomonas* spp. various type of 18°C ready-to eat products^a

Types of products	Percentage of sample fulfill the requirement (%) ^b		
	<i>B. cereus</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Pseudomonas</i> spp.
Sushi rolls	58.33	77.27	40.00
Sandwiches	46.67	88.10	42.00
Cool noodles	33.33	85.71	80.00
Rice balls	44.00	75.00	69.23
Sushi	81.81	86.36	77.27

^a The P values for *B. cereus*, *S. aureus* and *Pseudomonas* spp. are 0.044, 0.5 and 0.001, respectively.

^b The legal limits in Taiwan for *B. cereus* in ready-to-eat foods is less than 10² CFU/g. *S. aureus* was can not be detected.

表七、以各種不同原料製成之 18°C 即食食品總菌落數、大腸桿菌群及大腸桿菌之檢出量

Table 7. Incidence of aerobic plate count, coliform and *E. coli* in 18°C ready-to-eat products made from various raw

Major component of the products were made from materials	No. of samples	Range of microbial count (Log CFU/g)		
		APC	Coliform	<i>E. coli</i>
Ham	25	3.78~9.45 (24) ^a	2.90~9.60 (22)	2.30~3.88 (4)
Sea food	50	3.30~7.30 (49)	2.30~6.11 (40)	2.30~5.15 (3)
Meats	44	3.30~8.65 (41)	2.30~6.38 (32)	2.30~2.60 (2)
Produce	45	3.30~8.64 (42)	2.30~7.55 (28)	2.30~3.60 (2)

^a Numbers in parentheses indicate number of positive samples.

表八、以各種原料製成之 18℃即食食品中總菌落數、大腸桿菌群及大腸桿菌合格率

Table 8. Percentage of fulfillment of aerobic plate count, coliform and *E.coli* in 18℃ ready-to eat products made from

various raw materials ^a		Percentage of sample fulfill the requirement(%) ^b		
Major component of the products were made from	No. of samples	APC	Coliform	<i>E. coli</i>
Ham	25	32	8	88
Sea food	50	44	18	90
Meats	44	36	25	91
Produce	45	47	38	91

^aThe P values for APC, coliform and *E. coli* are 0.57, 0.026 and 0.976, respectively.

^bThe legal limits in Taiwan for coliform in ready-to-eat foods is less than 10 CFU/g. *Escherichia coli* can not be detected. For aerobic plate counts, less than 10⁵ CFU/g is the limit for quality control purpose.

表九、以各種不同原料製成 18°C 即食食品中仙人掌桿菌、金黃色葡萄球菌及假單孢桿菌之檢出量

Table 9. Incidence of *B. cereus*, *S. aureus* and *Pseudomonas* spp. of 18°C ready-to-eat products made from various raw materials.

Major component of the products were made from	Range of microbial count (Log CFU/g)		
	<i>B. cereus</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Pseudomonas</i> spp.
Ham	2.30~4.36 (41.67) ^a	2.60~4.58 (26.09)	3.30~5.14 (48.00)
Sea food	2.30~5.59 (46.81)	2.30~5.00 (21.43)	2.30~4.88 (48.00)
Meats	2.30~4.80 (62.50)	2.30~3.60 (15.38)	2.30~6.26 (43.18)
Produce	2.30~4.95 (42.22)	2.60~5.07 (13.64)	2.30~5.32 (33.33)

^a Numbers in parentheses indicate the percentage of positive samples.

表十、以各種不同原料製成 18℃即食食品中仙人掌桿菌、金黃色葡萄球菌及假單孢桿菌之合格率

Table 10. Percentage of fulfillment of *B. cereus*, *S. aureus* and *Pseudomonas* spp. in 18℃ read-to-eat products made from

Major component of the products were made from	Percentage of sample fulfill the requirement (%) ^b		
	<i>B. cereus</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Pseudomonas</i> spp.
Ham	60.00	76.00	52.00
Sea food	51.06	78.57	52.00
Meats	37.50	84.62	56.82
Produce	60.00	88.37	68.89

^a The P values for *B. cereus*, *S. aureus* and *Pseudomonas* spp. are 0.16, 0.506 and 0.345, respectively.

^b The legal limits in Taiwan for *B. cereus* in ready-to-eat foods is less than 10^2 CFU/g. *S. aureus* was can not be detected.

表十一、各種不同 18°C 即食食品之 pH 值

Table 11. pH value of various types of 18°C ready-to-eat products.

Types of products	No. of samples	pH
Sushi rolls	25	4.35~6.05
Sandwiches	50	4.34~6.72
Cool noodles	15	5.18~8.20
Rice balls	52	4.49~6.50
Sushi	22	4.51~6.11

表十二、不同 pH 值之 18℃ 即食食品中總生菌數、大腸桿菌群及大腸桿菌
之分佈

Table 12. Incidence of aerobic plate count, coliform and *E. coli* in 18℃

ready-to-eat foods with different pH values				
pH value of 18 °C foods	No. of samples	Percentage of positive samples (%) ^a		
		APC	Coliform	<i>E.coli</i>
4.00~4.99	26	80.77	42.31	84.62
5.00~5.99	100	32.00	20.00	93.00
6.00~6.99	36	30.56	25.00	94.44

^a The P values for APC, coliform and *E. coli* are 0.001, 0.063 and 0.309, respectively.

表十三、不同 pH 值之 18℃ 即食食品中仙人掌桿菌、金黃色葡萄球菌及假

單孢桿菌之分佈

Table 13. Incidence of *B. cereus*, *S. aureus* and *Pseudomonas* spp. in 18℃
ready-to-eat foods with different pH value

pH value of 18℃ foods	No. of samples	Percentage of positive samples (%) ^a		
		<i>B. cereus</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Pseudomonas</i> spp.
4.00~4.99	23	69.57	95.65	69.57
5.00~5.99	89	52.81	77.53	64.04
6.00~6.99	34	41.18	82.35	52.94

^aThe P values for *B. cereus*, *S. aureus* and *Pseudomonas* spp. are 0.109, 0.135 and 0.387, respectively.

表十四、不同廠商所生產之 18°C 即食食品其總生菌數、大腸桿菌群及
大腸桿菌之檢出量

Table 14. Incidence of aerobic plate count, coliform and *E.coli* in 18°C

ready-to-eat foods manufactured by different factories				
Manufactured	No. of samples	Range of microbial count (log CFU/g)		
		APC	Coliform	<i>E.coli</i>
日野	2	3.30~7.40 (2) ^a	N.D. ^b	0~2.30 (1)
茂祥	8	3.34~5.55 (8)	2.60~4.51 (6)	2.30~3.88 (3)
統皓	19	3.30~8.60 (19)	3.08~6.38 (17)	N.D.
嘉美	3	3.30~6.76 (3)	4.30 (2)	N.D.
綺霞	17	3.30~6.42 (13)	2.60~5.13 (8)	N.D.
裕毛屋	6	4.26~8.22 (6)	3.30~7.55 (5)	N.D.
冠林	28	3.30~7.30 (26)	2.3~5.13 (8)	2.30~5.15 (3)
大聯	7	3.30~5.56 (7)	3.66~3.76 (1)	N.D.
久固	1	3.60~4.20 (1)	2.78~3.15 (1)	N.D.
米田	3	3.30~9.45 (3)	7.15~7.18 (1)	N.D.
竹帛園	1	0~3.60 (1)	N.D.	N.D.
穀都行	3	3.78~5.60 (3)	4.08~5.25 (3)	N.D.
復興空廚	1	6.47~6.59 (1)	3.30~3.53 (1)	N.D.
招三寶	9	4.15~6.45 (8)	3.26~4.28 (7)	2.78~3.45 (2)
名古屋	34	3.90~8.65 (33)	2.30~6.30 (30)	2.30~4.00 (3)
禎祥	22	3.78~8.64 (22)	2.78~5.37 (19)	N.D.

^a Numbers in parentheses indicate number of positive samples.

^b Not detected.

表十五、不同廠商所生產之 18°C 即食食品其總生菌數、大腸桿菌群及
大腸桿菌之合格率

Table 15. Percentage of fulfillment of aerobic plate counts, coliform
and *E. coli* in 18°C ready-to-eat foods manufactured by different
factories^a

Manufacturer	No of samples	Percentage of samples fulfill the requirement (%) ^b		
		APC	Coliform	<i>E.coli</i>
日野	2	50	100	100
茂祥	8	63	25	63
統皓	19	16	16	100
嘉美	3	33	33	100
綺霞	17	53	53	100
裕毛屋	6	33	17	100
冠林	28	50	25	86
大聯	7	86	86	100
久固	1	100	0	100
米田	3	33	67	100
竹帛園	1	100	100	100
穀都行	3	33	0	100
復興空廚	1	0	0	100
招三寶	9	67	22	78
名古屋	34	21	12	85
禎祥	22	18	14	100

^a The P values for APC, coliform and *E. coli* are 0.008, 0.003 and 0.121, respectively.

^b The legal limits in Taiwan for coliform in ready-to-eat foods is less than 10 CFU/g. *Escherichia coli* can not be detected. For aerobic plate counts, less than 10⁵ CFU/g is the limit for quality control purpose.

表十六、不同廠商所生產之 18℃ 即食食品其仙人掌桿菌、金黃色葡萄球菌
及假單孢桿菌之檢出量

Table 16. Incidence of *B. cereus*, *S. aureus* and *Pseudomonas* spp. in 18℃
ready-to-eat foods manufactured by different factories

Manufacturer	Range of microbial count (log CFU/g)		
	<i>B. cereus</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Pseudomonas</i> spp.
日野	N.D. ^a	N.D.	N.D.
茂祥	2.30~4.36 (50) ^b	4.30~4.58 (12.50)	3.26~3.34 (12.50)
統皓	2.30~4.80 (42.11)	2.60~3.68 (27.27)	3.30~4.30 (63.16)
嘉美	2.60~3.15 (66.67)	3.78~4.26 (33.33)	2.3~6.26 (66.67)
綺霞	2.30~4.29 (58.82)	2.3~3.3 (31.02)	2.6~3.4 (32.29)
裕毛屋	2.30~2.90 (33.33)	N.D.	2.78~4.48 (100)
冠林	2.30~5.51 (46.43)	3.30~5.00 (17.86)	2.3~4.47 (42.86)
大聯	0~2.30 (14.29)	N.D.	2.30~3.08 (14.29)
久固	2.30~2.60 (100)	N.D.	N.D.
米田	0~2.30 (33.33)	N.D.	N.D.
竹帛園	N.D.	N.D.	N.D.
穀都行	N.D.	3.76~3.79 (33.33)	3.30~4.34 (66.67)
復興空廚	N.D.	N.D.	2.90~3.00 (100)
招三寶	2.30~3.78 (33.33)	4.3 (11.11)	4.03~4.15 (11.11)
名古屋	2.30~4.95 (61.76)	2.3~5.07 (23.53)	2.30~5.32 (52.94)
禎祥	2.30~3.6 (57.14)	2.6~4.3 (35.71)	2.30~4.30 (31.82)

^a Not detected.

^b Numbers in parentheses indicate the percentage of positive sample.

表十七、不同廠商所生產之 18°C 即食食品其仙人掌桿菌、金黃色葡萄球菌
及假單孢桿菌之合格率

Table 17. Percentage of fulfillment of *B. cereus*, *S. aureus* and *Pseudomonas* spp.
in 18°C ready-to-eat foods manufactured by different factories^a

Manufacturer	Percentage of samples fulfill the requirement (%) ^b		
	<i>B. cereus</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Pseudomonas</i> spp.
日野	100	100	100
茂祥	50.00	87.50	75.00
統皓	42.11	72.73	100
嘉美	33.33	66.67	33.33
綺霞	41.18	70.59	52.63
裕毛屋	66.67	100	16.67
冠林	15.14	78.57	53.57
大聯	21.43	100	85.71
久固	0	100	100
米田	66.67	100	100
竹帛園	100	100	100
穀都行	100	66.67	33.33
復興空廚	100	100	0
招三寶	55.56	88.89	88.89
名古屋	41.18	79.41	47.06
禎祥	42.86	85.71	68.18

^a The P values for *B. cereus*, *S. aureus* and *Pseudomonas* spp. are 0.393, 0.958 and 0.052, respectively.

^b The legal limits in Taiwan for *B. cereus* in ready-to-eat foods is less than 10^2 CFU/g. *S. aureus* was can not be detected.