

各種鳳梨果汁牛乳品質及貯藏時間之研究

Studies on the Quality and Storage of Imitated, Natural
and Mixed Pineapple Juice Milk

施 宗 雄*

Chung Hsung Shih**

一、前 言

人類之食物，種類雖然繁多，然而，以化學方法分析之，不外乎碳水化合物、蛋白質、脂肪、礦物質及維他命而已，這五種成分，營養學上稱之為營養之五大要素；假如我們再細細的加以考察，一種食物，其中具備有五大營養要素，不但各成分配合得宜，而又易為人體消化吸收利用者，即牛乳也。除母乳外，牛乳乃是胎兒脫離母體後，所賴以營養發育之唯一食物，由此觀之，牛乳實為乳兒達到攝取普通食物之橋樑，且為少年及成人生長發育和健康上所不可或缺之營養物，故欲改進我國國民之營養，當先使牛乳成為普遍化之大眾食物。然而，事實上，現在本省飲牛乳的風氣並不普遍，考其原因，即牛乳有其獨特的風味與芳香，更由於各人口味嗜好的不同，有不少人不習慣於這種風味。目前，本省每日生乳 (Raw milk) 之生產量約為四萬公斤左右，以本省一千三百萬人口來算，每人每日平均只分得三克多的牛乳，實在是微乎其微，那麼為什麼政府及農業機構會為生乳的銷路而感到困難呢？其原因可分為兩方面，一方面是加工者，大部分只製造鮮乳 (market milk)，另一方面是消費者不喜歡喝鮮乳，這兩個原因同時存在，銷路當然無法展開，如果能在鮮乳中加些糖、果汁、咖啡、可可亞、巧克力等甜而香的添加物，製成各種乳飲料，不但可以改善牛乳本身獨特的風味，引起國人品嚐的興趣，而且銷路問題當可迎刃而解。

牛乳中加了添加物製成各種乳飲料，統稱之為香味乳 (Flavoured milk)，在第二次世界大戰以前，歐美各國都以巧克力乳 (Chocolate milk) 為代表，不過，戰後果汁乳 (Fruit milk) 則取而代之，日本，在終戰後消費量亦一直在急激增進中 (2,3,5)。果汁乳實於1921年美國 Sammis氏所調製出來，在 Wisconsin 州的博覽會中開始販賣，大受歡迎，因此，漸漸風行於全球，然現時製造業者大部以香料為主，漸失原來創始者之意 (3,5,11)。本試驗特就本省出產最多而且最受外人歡迎的鳳梨果汁為主，分成三組與香料互相比較，以期尋得最佳口味且最富營養的配方及製法，提供製造業者的參考，求得共同打開本省鮮乳的銷路，實為本試驗之最大的目的。試驗倉促完成，謬誤之處當所難免，尚乞先進賢達勿吝賜教為禱。

本試驗承蒙本校畜牧系主任陳耀錕教授多方鼓勵，恩師鄭謀平教授悉心之指點與校閱，始克於成

* 臺灣省立中興大學牧畜學系助教

** Teaching Assistant of Animal Husbandry Dept. Taiwan Provincial Chung Hsing Univ.

，特於此致深謝忱。

二、試驗材料及方法

1. 試驗材料：

- ① 鳳梨香料——採用日本三榮化學工業株式會社出品的 REIKA PINAPPLE (鳳梨香精)。
- ② 鳳梨果汁——採用市面所售之生鳳梨去皮及心所剩之果肉，壓榨果汁，靜置沈澱，並加過濾備用。其PH值經測定為3.4-3.6之間，平均3.5。
- ③ 牛乳——中興大學畜牧試驗場之生乳，乳脂肪為3.1%，比重為1.032，酸度0.148%，無脂肪固形物8.36%，細菌數32萬，以臺灣省乳品規格觀之屬甲級生乳(6)。

2. 試驗因子：以每瓶牛乳180c.c.為準。

- ① 以鳳梨香料用量分為0.16c.c.、0.18c.c.、0.20c.c.、0.22c.c.四種。
- ② 以天然鳳梨果汁用量分6c.c.、8c.c.、10c.c.三種。
- ③ 以鳳梨香料與天然鳳梨果汁混合用量分，各以原來單純用量之半量混合共分十二種。
- ④ 貯藏時間分2日、4日、6日、8日、10日共五種。

3. 試驗方法：

- ① 設計方法——採複因子試驗之逢機區集設計 (Factorial Experiment with Randomized Block Design)，每次同時製成95瓶，共分別做三次重複為三區集。
- ② 處理種類——原料區分共19種，更分五種日期檢查，每一區集總共 $19 \times 5 = 95$ 種處理。
- ③ 製造方法——
 - A. 先將原料乳過濾，以除去各種不純物。
 - B. 將原料乳加熱至 35°C 附近，以乳油分離機 (Cream Separator) 提出乳油，以免製品靜置後乳油上浮於表面。如有均質機 (Homogenizer) 則可製成均質乳 (Homogenized Milk)，不須提出乳油而不會上浮，製品亦較佳。
 - C. 乳油提出後剩下的脫脂乳加入7%的白砂糖，攪拌使之溶解後，再過濾之，以除去砂糖中所雜入之不潔物，加糖脫脂乳馬上以 $63-65^{\circ}\text{C}$ ，30分鐘低溫保持法消毒殺菌，消毒過後盡速冷却降至 10°C 以下。
 - D. 安定劑 (Carboxy Methylcellulose) 0.1%加20倍的滅菌水溶解，在牛乳冷却至 30°C 左右時加入，以防止加入果汁時 Casein (酪蛋白) 沈澱。
 - E. 新鮮鳳梨果汁，以 103°C ，5秒間消毒後馬上冷却，以不損及其芳香和味道為原則。鳳梨香料則不再加以消毒加熱，直接使用，均於牛乳冷却至 30°C 以下時加入。
 - F. 各按其所應加入之不同配料分別裝入 180c.c.的普通玻璃乳瓶中，加蓋並套塑膠紙封口，附上標誌，即成製品。
- ④ 貯放方法——將製品全部貯藏於同一之大水箱中，溫度保持在 $3 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 之間。
- ⑤ 檢查項目——於製造貯藏後滿2日、4日、6日、8日、10日各取出處理不同的19瓶來檢查，檢查時以六人同時進行，於開始一小時內完成，並以六人所得之平均值為檢查之結果而記錄之。檢查項目共分六種，茲述之如下：
 - A. 酸度，採乳酸表示法 (Lactic Acid Method)，以牛乳脂肪測定用之 Babcock 吸管 17.6c.c.採取檢體18克，滴入1-2滴之酚酞試液 (1% Phenolphthalein)，並以 $\frac{1}{10}$ N.之苛性鈉液 (NaOH) 滴定，約30秒間，粉紅色不消失者為終點，然後依次式，求其乳酸百分比 (4,7,8,10,12)。

$$\text{乳酸}\% = \frac{0.1N. \text{ NaOH滴定c.c.數} \times 0.9}{18} = \frac{0.1N. \text{ NaOH滴定c.c.數}}{20}$$

由於乳酸表示法是酸度滴定中最方便而且最常用之一法，故本檢查採用之，然以所得結果含有%，為避免統計分析時之麻煩，故於分析時先換算為不含%之Thorner法。（其換算表以恩師鄭謀平教授所編著之乳肉檢查學 P.49 之對照表為準）。

- B. 味道，以原來純鳳梨果汁之味道為準，加以對照檢查，六人之平均值更區分為四等級記錄之，最佳 (Excellent) 4分，良 (Good) 3分，普通 (Fair) 2分，不良 (Poor) 1分。
- C. 芳香，以原來純鳳梨果汁之芳香為準，檢查、等級區分及記錄如 (B) 項。
- D. 顏色，以原來純鳳梨果汁之顏色為準，檢查、等級區分及記錄如 (B) 項。
- E. 沈澱，檢查因酸度超過等電點牛乳分離或酪蛋白 (Casein) 凝固沈澱之有無，等級區分為無沈澱分離 4分，似乎有沈澱 (模糊不清) 3分，有分離成混懸狀態 2分，有分離並且有沈澱明顯的分為二層 1分，由上法加以區分記錄之。
- F. 細菌，使用平面培養法 (聚落法) Plate Method (Microscops Colony Count)，測定耐殺菌溫度而殘存之細菌，培養基使用標準牛乳計算培養基 (Standard "Milk Count" Agar)，檢體以滅菌蒸餾水百倍稀釋後，取 1 c.c. 注入預先消毒完全之培養皿中，更注入消毒完全再次溶解之培養基 10c.c. 於皿內，與稀釋乳充分混合後，十分鐘靜置凝固後，移入 $35 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 之定溫箱 (Incubator) 中，經 48 ± 3 小時之培養，然後取出，以細菌檢查用方格放大鏡及計數器計算菌落數，並乘以稀釋度，即為檢乳 1c.c. 中之細菌數 (平面培養計算數) (1,2,7,8,9) 實際記錄之單位為百位。

4. 統計分析：採用複因子試驗 (Factorial Experiment) 方法分析。

三、試驗結果

1. 酸度測定分析

表一 每一處理重複三次之酸度測定表

Table 1. The average acidity of the three duplications

日 數 別種 Variety Days	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	和 Total	
2	51.3	50.7	50.1	48.9	55.7	56.4	57.0	50.7	51.9	51.9	52.5	52.5	50.7	51.3	51.9	51.3	53.1	53.1	52.5	52.5	992.3
4	50.7	51.3	51.3	51.3	56.4	57.0	57.6	53.1	53.7	54.3	53.1	53.7	52.5	53.1	53.1	52.5	53.1	53.7	53.7	53.7	1015.8
6	51.9	51.9	51.9	51.9	57.0	58.2	58.2	53.7	53.7	54.3	54.3	54.3	54.3	54.3	54.3	53.7	54.4	54.4	54.4	54.3	1033.0
8	53.1	52.5	53.1	53.1	58.8	58.2	60.0	56.3	55.7	57.6	55.0	55.0	56.3	55.0	55.0	55.7	55.1	55.7	55.7	55.7	1056.9
10	58.2	57.0	55.7	55.0	62.5	60.6	61.9	60.6	64.4	62.5	59.4	60.0	61.2	60.6	60.0	61.8	61.2	60.6	62.5	62.5	1145.7
和 Total	265.2	264.0	262.1	260.2	290.4	290.4	294.7	276.2	277.0	282.6	274.3	274.9	277.4	274.4	273.7	276.2	273.8	277.5	278.7	278.7	5243.7

註：① 表中A、B、C、代表19種不同處理類別

A代表香料、B代表果汁、C代表香料與天然果汁對半混合(用量以每瓶180c.c.牛乳為準)

$A_1 = (\text{香料}) 0.16c.c.$	$C_1 < \begin{matrix} (\text{香料})0.08c.c. \\ (\text{果汁})3c.c. \end{matrix}$	$C_7 < \frac{0.10c.c.}{3c.c.}$
$A_2 = 0.18c.c.$	$C_2 < \frac{0.08c.c.}{4c.c.}$	$C_8 < \frac{0.10c.c.}{4c.c.}$
$A_3 = 0.20c.c.$	$C_3 < \frac{0.08c.c.}{5c.c.}$	$C_9 < \frac{0.10c.c.}{5c.c.}$
$A_4 = 0.22c.c.$	$C_4 < \frac{0.09c.c.}{3c.c.}$	$C_{10} < \frac{0.11c.c.}{3c.c.}$
$B_1 = (\text{天然果汁}) 6c.c.$	$C_5 < \frac{0.09c.c.}{4c.c.}$	$C_{11} < \frac{0.11c.c.}{4c.c.}$
$B_2 = 8c.c.$	$C_6 < \frac{0.09c.c.}{5c.c.}$	$C_{12} < \frac{0.11c.c.}{5c.c.}$
$B_3 = 10c.c.$		

以下各表完全相同。

② 酸度之正常範圍依Thörner法表示在15.0-20.0之間(7,8)。

③ 酸度在正常範圍內越低表示越新鮮。

表二 酸度變方分析表

Table II. Analysis of variance for the acidity

變因 Due to	自由度 D.F.	平方 S.S.	均方 M.S.	F. 值 F. Value	理論 F 值 Ft.
區集Block	2	2.01	1.05	1.8	$F(2, 200) = 3.04$
處理Treatment	94	346.99	3.692	6.365*	$F(6, 120) = 1.43$
原料	18	36.06	2.003	3.453*	$F(12, 150) = 2.30$
日子	4	245.37	61.342	105.76 *	$F(4, 150) = 2.43$
直線	(1)	212.34		366.105*	$F(1, 150) = 6.81$
一次曲線	(1)	23.89		49.77 *	
二次曲線	(1)	8.89		15.32 *	
剩餘	(1)	0.25			
原料×日子	18×4=72	65.56	0.911	0.43	
機差Error	188	108.96	0.58		
總計 Total	284	457.96			

註：* 表顯著。Remark：* Significant

由表一及表二得知酸度隨日數之增加而變酸，並且成二次曲線關係。

2. 味道測定分析

表四 每一處理複三次之味道測定表

Table IV. The average taste of the three duplications

類 Variety別 日數Days	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	和 Total
2	9	9	7	5	10	12	12	9	9	11	11	12	12	10	12	12	10	9	12	193
4	10	9	7	5	10	11	12	9	9	9	11	10	10	10	10	11	11	9	10	183
9	9	9	7	5	9	11	11	8	8	9	11	10	10	8	11	10	11	8	10	175
8	9	8	6	6	10	10	12	7	8	8	10	9	10	9	10	10	11	10	10	173
10	8	7	5	4	10	10	10	7	8	8	8	9	8	9	10	9	10	8	9	157
和 Total	45	42	32	25	49	54	40	42	45	51	50	46	53	52	53	44	51			881

表五 味道變方分析表

Table. Analysis of variance for the taste

變因 Due to	自由度 D.F.	平方 S.S.	均方 M.S.	F 值 F. Value	理論 F 值 Ft.
區集 Block	2	4.47	2.235	9.012*	$F(2, 200) = 3.04$
處理 Treatment	94	97.63	1.039	4.189*	$F(60, 120) = 1.43$
原料	18	74.56	4.142	16.702*	$F(12, 150) = 2.30$
日子	4	12.43	3.107	12.528*	$F(4, 150) = 2.43$
直線	(1)	11.796	11.796	47.564*	$F(1, 150) = 6.81$
一次曲線	(1)	0.046	0.321	1.29	
二次曲線	(1)	0.449	0.449	1.81	
剩餘	(1)	0.131	0.131		
原料×日子	18×4=72	11.63	0.162	0.653	
機差 Error	188	46.53	0.248		
總計 Total	284	48.63			

註：* 表顯著。Remark: * Significant

由表四及表五，可以看出味道隨日數之增加而逐漸變差，並且成直線關係。

表六 味道三重複平均值之差異顯著性測驗

Table VI. Significant test of the average taste of the three duplications

B ₃	3.8000	B ₃																		
B ₂	3.6000	0.2000	B ₂																	
C ₈ C ₁₀	3.5333	0.2667*	0.0667	C ₈ C ₁₀																
C ₉	3.4666	0.3334*	0.1334	0.0667	C ₉															
C ₄ C ₁₂	3.4000	0.4000*	0.2000	0.1333	0.0666	C ₄ C ₁₂														
C ₅ C ₆	3.3333	0.4667*	0.2667*	0.2000	0.1333	0.0667	C ₅ C ₆													
B ₁	3.2666	0.5334*	0.3334*	0.2667*	0.2000	0.1334	0.0667	B ₁												
C ₇	3.0666	0.7334*	0.5334*	0.4667*	0.4000*	0.3334*	0.2667*	0.2000	C ₇											
A ₁ C ₃	3.0000	0.8000*	0.6000*	0.5333*	0.4666*	0.4000*	0.3333*	0.2666*	0.0666	A ₁ A ₃										
C ₁₁	2.9333	0.9667*	0.6667*	0.6000*	0.5333*	0.4667*	0.4000*	0.3333*	0.1333	0.0667	C ₁₁									
A ₂ C ₂	2.8000	1.0000*	0.8000*	0.6333*	0.6666*	0.6000*	0.5333*	0.4666*	0.2666*	0.2000	0.1333	A ₂ C ₂								
C ₁	2.6666	1.1334*	0.9334*	0.8667*	0.8000*	0.7334*	0.6337*	0.6000*	0.4000*	0.3334*	0.2667*	0.1334	C ₁							
A ₃	2.1333	1.6667*	1.4667*	1.4000*	1.3333*	1.2667*	1.2000*	1.1333*	0.9333*	0.8667*	0.8000*	0.6667*	0.5333*	A ₃						
A ₄	1.6666	2.1334*	1.9334*	1.8667*	1.8000*	1.7334*	1.6667*	1.5000*	1.4000*	1.3334*	1.2667*	1.1334*	1.0000*	0.4667*						

(梯 形 表)

註：*表 1% 之顯著。Remark: * Significant at 1% level

3. 芳香測定分析

表七 每一處理重複三次之芳香測定表

Table VII. The average odour of the three duplications

日數 Days	類別 Variety												和 Total							
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅		C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂
2	12	10	10	7	7	11	12	9	9	10	9	12	12	9	10	12	9	10	11	191
4	12	11	9	7	6	9	12	8	10	11	9	10	12	9	12	10	9	11	11	188
6	11	10	9	8	5	10	11	8	10	11	11	11	10	9	9	11	9	9	11	183
8	11	11	10	8	6	6	11	10	10	9	11	10	9	10	10	10	8	10	10	183
10	11	11	9	7	7	8	11	8	8	9	8	10	9	8	8	10	8	10	8	168
和 Total	57	53	47	37	31	47	57	43	47	50	48	53	52	45	49	53	43	50	51	913

表八 芳香變方分析表

Table VIII. Analysis of variance for the odour

變因 Due to	自由度 D.F.	平方 S.S.	均方 M.S.	F 值 F. Value.	理論 F 值 Ft.
區集 Block	2	9.353	4.6765	9.7173*	$F(0.05, 2, 200) = 3.04$
處理 Treatment	94	74.197	0.7893	1.6403*	$F(0.05, 60, 120) = 1.43$
原料	18	49.530	2.7516	5.7182*	$F(0.01, 12, 150) = 2.30$
日子	4	5.495	1.374	2.8553*	$F(0.05, 4, 150) = 2.43$
直線	(1)	4.56		9.47 *	$F(0.01, 1, 150) = 6.81$
曲線	(1)	0.451		0.9	
二次曲線	(1)	0.280		0.6	
剩餘	(1)	0.204		0.4	
原料×日子	18×4=72	19.172	0.2663	0.5534	
機差 Error	188	46.647	0.4812		
總計 Total	284	130.197			

註：*表顯著。Remark: *Significant

由表七及表八中得知隨日數之增加芳香漸漸變差，其差異呈直線關係。

表九 芳香三重複平均值之差異顯著性測驗

Table IX. Significant test of the average odour of the three duplication

A ₁ B ₃	3.8000	A ₁ B ₃																		
A ₂ C ₅ C ₉	3.5333	0.2667	A ₂ C ₅ C ₉																	
C ₆	3.4666	0.3334	0.0667	C ₆																
C ₁₂	3.4000	0.4000	0.1333	0.0666	C ₁₂															
C ₃ C ₁₁	3.3333	0.4667*	0.2000	0.1333	0.0667	C ₃ C ₁₁														
C ₈	3.2666	0.5334*	0.2667	0.2000	0.1334	0.0667	C ₈													
C ₄	3.2000	0.6000*	0.3333	0.2666	0.2000	0.1333	0.0666	C ₄												
A ₃ B ₂ C ₂	3.1333	0.6367*	0.4000	0.3333	0.2667	0.2000	0.1666	0.0667	A ₃ B ₂ C ₂											
C ₇	3.0000	0.8000*	0.5333*	0.4666*	0.4000	0.3333	0.2666	0.2000	0.1333	C ₇										
C ₁ C ₁₀	2.8666	0.9334*	0.6667*	0.6000*	0.5334*	0.4667*	0.4000	0.3667	0.2667	0.1334	C ₁ C ₁₀									
A ₄	2.4666	1.3334*	1.0000*	0.8000*	0.9334*	0.8667*	0.6000*	0.7667*	0.6667*	0.5334*	0.4000	A ₄								
B ₁	2.0666	1.7334*	1.4000*	1.4000*	1.3334*	1.2000*	1.2000*	1.1667*	1.0667*	0.9334*	0.8000*	0.4000								

(梯形表)

註：*表1%之顯著。Remark：*Significant at 1% level.

4. 顏色測定分析

表十 每一處理重複三次之顏色測定表

Table X. The average colour of the three duplications

日數 Days	Variety 類別												和 Total							
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅		C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂
2	12	12	11	9	3	3	3	6	6	6	7	8	6	7	9	10	11	12	12	153
4	12	11	10	9	3	3	3	7	6	6	6	8	6	7	8	9	10	11	12	147
6	12	12	10	8	3	3	3	6	7	6	6	7	7	7	7	8	10	10	11	143
8	12	12	10	8	3	3	3	6	7	5	7	6	7	7	8	8	9	10	12	143
10	11	12	10	7	3	3	3	6	5	4	7	6	7	6	8	8	10	11	12	139
和 Total	59	59	51	41	15	15	15	31	31	27	33	35	33	34	40	43	50	54	59	725

表十一 顏色變方分析表

Table XI. Analysis of variance for the colour

變因 Due to	自由度 D.F.	平方 S.S.	均方 M.S.	F 值 F. Value.	理論 F 值 Ft.
區集 Block	2	1.102	0.5510	3.0865*	$F(2, 200) = 3.04$
處理 Treatment	94	264.035	2.8088	15.735 *	$F(60, 120) = 1.43$
原料	18	254.034	14.1130	79.0644*	$F(12, 150) = 2.30$
日子	4	1.965	0.49125	3.8229*	$F(4, 150) = 2.43$
直線	(1)	1.796		10.0616*	$F(1, 150) = 6.81$
一次曲線	(1)	0.0802			
二次曲線	(1)	0.0632			
剩餘	(1)	0.0856			
原料×日子	18×4=72	6.036	0.0838	0.4694	
機差 Error	188	33.565	0.1785		
總計 Total	284				

註：*表顯著。Remark：* Significant

由表十及表十一得知顏色隨着日數的增加而變差，並且成直線關係。

表十二 顏色三重複平均值之差異顯著性測驗

Table XII. Significant test of the average colour of the three duplications

$A_1A_2C_{12}$	3.9333	$A_1A_2C_{12}$											
C_{11}	3.6000	0.3333*	C_{11}										
A_3	3.4000	0.5333*	0.2000*	A_3									
C_{10}	3.3333	0.6000*	0.2667*	0.0667	C_{10}								
C_9	2.8666	1.0777*	0.7667*	0.5334	0.4667*	C_9							
A_4	2.7333	1.2000*	0.8334*	0.6667	0.6000*	0.1333	A_4						
C_8	2.6666	1.3666*	0.9337*	0.7334*	0.6667*	0.2000*	0.0667	C_8					
C_5	2.3333	1.6000*	1.2667*	1.0667*	1.0000*	0.5333*	0.4000*	0.3000*	C_5				
C_7	2.2666	1.6777*	1.3334*	1.1334*	1.0667*	0.6000*	0.4667*	0.4000*	0.0667	C_7			
C_4C_6	2.2000	1.7333*	1.4000*	1.2000*	1.1333*	0.6666*	0.5333*	0.4666*	0.1333	0.0666	C_4C_6		
C_1C_2	2.0666	1.8777*	1.5334*	1.3334*	1.2667*	0.8000*	0.6667*	0.6000*	0.2667*	0.2000*	0.1334	C_1C_2	
C_3	1.8000	2.1333*	1.8000*	1.6000*	1.5333*	1.0666*	0.9333*	0.8666*	0.4666*	0.4666*	0.4000*	0.2666*	C_3
$B_1B_2B_3$	1.0000	2.9333*	2.6000*	2.4000*	2.3333*	1.8666*	1.7333*	1.6666*	1.3333*	1.2666*	1.2000*	1.0666*	0.8000*

(梯 形 表)

註：*表 1% 顯著。Remark : * Significant at 1% level

5. 沈澱測定分析

表十三 每一處理重複三次之沈澱測定表

Table XIII. The average precipitation of the three duplications

日數 Days	類別 Variety												和 Total								
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅		C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	
2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	228
4	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	226
6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	228
8	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	11	225
10	12	12	12	10	10	9	8	12	12	11	12	11	9	12	11	10	11	12	11	11	207
和 Total	60	60	60	58	57	56	60	60	57	59	56	59	60	58	59	60	58	59	60	58	1114

表十四 沈澱變方分析表

Table XIV. Analysis of variance for the precipitation

變因 Due to	自由度 D.F.	平方 S.S.	均方 M.S.	F 值 F. Value.	理論 F 值 Ft.
區集 Block	2	0.892	0.446	3.084 *	$F(2, 200) = 3.04$
處理 Treatment	94	16.962	0.181	1.251	$F(60, 120) = 1.43$
原料	18	2.029	0.113	0.986	$F(12, 150) = 2.30$
日子	4	5.593	1.398	9.64 *	$F(4, 150) = 2.43$
直線	(1)	3.234	3.234	22.31 *	$F(1, 150) = 6.81$
一次曲線	(1)	1.716	1.716	12.14 *	
二次曲線	(1)	0.395	0.395		
剩餘	(1)	0.248	0.248		
原料×日子	18×4=72	11.34	0.1575		
機差 Error	188	27.171	0.1446		
總計 Total	284	44.625			

註：*表顯著。Remark: * Significant

由表十三及十四中得知各處理之間差異不顯著，即各處理間之差異很微小，因此，無須再用梯形表來求三重平均値之差異顯著性。更由上二表可知沈澱是隨日數之增加而成一次曲線關係。

6. 細菌培養測定分析

表十五 每一處理重複三次之菌落測定表

Table XV. The average colony of the three duplications

類別 日數 Variety Days	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	和 Total
2	252	283	312	284	415	376	441	312	264	203	283	274	371	278	317	369	295	332	310	5971
4	416	428	423	414	600	592	635	449	387	318	437	392	536	420	427	553	431	471	463	8792
6	594	592	575	557	738	728	804	533	551	549	619	541	788	560	594	738	626	667	638	11992
8	856	700	801	686	948	955	1041	764	736	754	833	749	966	701	770	930	810	883	832	15715
10	1090	979	929	903	1197	1214	1426	960	871	859	1024	890	1216	883	954	1186	887	1140	996	19604
和 Total	3208	2982	3040	2844	3898	3865	4347	3018	2809	2683	3196	2846	3877	2842	3776	3062	3049	3493	3239	62074

註：上表數字單位為百位。

表十六 菌落變方分析表

Table XVI. Analysis of variance for the colony

變因 Due to	自由度 D.F.	平方 S.S.	均方 M.S.	F 值 F. Value.	理論 F 值 Ft.
區集 Block	2	1082.2	541.2	0.087	$F(0.05, 2, 200) = 3.04$
處理 Treatment	94	1380400.33	14685.10	2.37 *	$F(0.05, 60, 150) = 1.43$
原料	18	265709.80	14772.76	2.38 *	$F(0.01, 12, 150) = 2.30$
日子	4	59682.71	14920.68	2.45 *	$F(0.05, 4, 150) = 2.43$
直線	(1)	53400.00	53400.00	8.61 *	$F(0.01, 1, 150) = 6.81$
一次曲線	(1)	7577.20	7577.20	1.22	
二次曲線	(1)				
剩餘	(1)				
原料×日子	18×4=72	206027.09	2861.48	0.46	
機差 Error	188	1165917.47	6201.69		
總計 Total	284	2547399.00			

註：*表顯著。Remark : * Significant。

由表十五、十六得知細菌培養，菌落數隨著天數的增加而加多，並且成直線關係

四、討論與結論

本試驗之目的在比較鳳梨果汁牛乳中使用完全香料、天然果汁以及互相混合時有何差異，並尋求一種貯藏時間長而適口性佳良之配合例，以便作為鳳梨果汁牛乳實際製造生產之參考。

由各處理試驗分析之結果，證明除味道和芳香外，各區集間並無顯著之差異，而各處理間則差異極為顯著，茲將各種測定結果分析分別討論如下：

1. 酸度(Acidity)：由乳酸表示法(Lactic Acid Method)測定，然後為應統計分析之便利換算成Thürner表示法，由Thürner法中得知其正常範圍在15.0-20.0之間(7,8)，全部處理之總平均值都在此範圍內，若再加以各處理間之分析，結果證明天然果汁酸度最高，混合量次之，香料則無大變化，此係因鳳梨果汁中含有許多有機酸，PH值在3.4-3.6之間的原故。若由貯藏日數來看，則隨日數之增長而酸度亦上升，尤其第八日至第十日之間變化最大，整個酸度與日數關係呈二次曲線。
2. 味道(Taste)：各處理間有顯著之差異，尤其原料方面，F值與理論F值相差達七倍之多，已達極顯著之地步，其中完全香料組普遍低劣。而檢查結果總和在50分以上可供我們考慮採用的有B₂、B₃、C₄、C₅、C₆、C₈、C₉、C₁₀、C₁₂等九種處理，更由變方分析表中證明隨着日數之加多，味道變差，且成直線關係。
3. 芳香(Odour)：各處理間均有顯著差異，並有隨天數增加而芳香漸失之趨勢，且兩者成直線關係。單由本項為準，其等級區分總和達50分以上，可供考慮採用的有A₁、A₂、B₃、C₃、C₅、C₆、C₉、C₁₁、C₁₂等九種。
4. 顏色(Colour)：變方分析中得知各處理間原料之差異極為顯著，香料中因含有色素，因此，製成鳳梨果汁牛乳時，其顏色與純天然鳳梨果汁之顏色極相近似，而只加天然果汁時，由於被牛乳本身稀釋而沖淡，幾乎看不出有果汁之顏色，但將來如需要時，可加入一些法定色素而調節之。經檢查結果總和在50分以上的有A₁、A₂、A₃、C₁₀、C₁₁、C₁₂六種，同時隨着日數的增加而顏色逐漸變差，且成直線關係。
5. 沈澱(Precipitation)：各處理間無很大的顯著性差異，僅可看出沈澱與日數是呈一次曲線關係。
6. 菌落(Colony)：臺灣省乳品規格中，規定甲級鮮乳1c.c.的細菌數應在五萬個以下(6)，現時雖無果汁牛乳之規格，但似乎可比照鮮乳之規定檢查。經測定結果分析區集間差異不顯著，而各處理間差異則顯著，尤以天然果汁組細菌繁殖速度較其他各組為快，全部處理測定之菌數雖然均在正常範圍之內，但隨天數之增加菌落數亦增加，呈向上的直線關係。

綜上所述，六種檢查測定分析之結果C₁₂均達理想之境地，因此，也是最佳良之處理，亦即180c.c.鳳梨果汁牛乳中，含日本三榮化學株式會社出品之鳳梨香精0.11c.c.和PH3.4-3.6之天然鳳梨汁5c.c.是最理想之配合，貯藏在3-5°C之冰箱或冷藏庫中最少可保存十日以上。

五、摘要

1. 鳳梨果汁牛乳之酸度不管使用香料、果汁或互相混合來製造，十日內均可保持在酸度正常範圍之內，不過隨着日數之增加，酸度有逐漸上升之傾向，分析結果呈二次曲線關係。
2. 各處理間味道之差異極顯著，完全香料之處理，風味低下，有刺激味覺之感。
3. 芳香在各處理間雖有差異，但大都可保持甚佳，但亦隨日數之增加而香氣慢慢減少，成直線關係

4. 顏色在各處理間差異極爲顯著，完全加入鳳梨果汁之牛乳，幾乎無顏色現出。
5. 沈澱在各處理間差異不很顯著，但和日數呈一次曲線關係。
6. 細菌數十日內都保持在法定範圍之內，但隨日數之增加，菌數繁殖亦加多，且完全果汁之處理比加完全香料者多。
7. 經試驗結果分析證明，配合效果最佳爲C₁₂，即鳳梨香精0.11.c.c, PH3.4-3.6之鳳梨果汁5.c.c，加入鮮乳，配成180 cc者，在3—5°C之冰箱或冷藏庫中，貯藏時間至少可達十日，而製品還很新鮮。

六、參考文獻

1. 太田達男(1959): 微生物學實驗書 廣川書店 P.114—121。
2. 日本乳業技術講座編集委員會(1964): 牛乳 朝倉書店 P.348—353。
3. 日本乳業技術講座編集委員會(1964): 乳製品製造(I) 朝倉書店 P.1—14。
4. 西醫學術編譯館(1965): 食品化學 新陸書局 P.170—187。
5. 佐佐木林治郎，種垣恒雄(1959): 牛乳、乳製品ハンドブック 朝倉書店 P.112—114, P.284—286。
6. 臺灣省政府農林廳農業要覽編審委員會(1960): 農業要覽第十二輯獸醫第三卷 農林廳 P.1450—1452, P.1494—1518。
7. 鄭謀平(1964): 牛乳衛生 中興大學農學院畜牧學系 P.9—17, P.35—63。
8. 鄭謀平(1963): 乳肉檢查學 中興大學出版組 P.43—139
9. Bernard W. Hammer, Frederick J. Babel(1957): Dairy Bacteriology 4th Edition John Wiley & Sons, Inc. New York P. 3—155。
10. Eckles, Combs, Macy(1951): Milk and Milk Products Mc Graw-Hill Book Company P.68—131。
11. Henry F. Judkins, Harry A. Keener(1963): Milk Production and Processing John Wiley & Sons Inc. New York P.233—259。
12. United States Department of Agriculture (1957): Judging and Scoring Milk (Farmers' Bulletin NO. 2111) U. S. Government Printing office P.1—20。

STUDIES ON THE QUALITY AND STORAGE OF IMITATED, NATURAL AND MIXED PINEAPPLE JUICE MILK

by

CHUNG HSUNG SHIH

SUMMARY

The human foods vary, to a great extent, in nutrient compositions. Not many of them contain a complete nutrient. Milk is the complete one that contains many available nutrients and has the amount of proper ratio. Therefore, the way to improve the human nutritive conditions is to make the milk popular. However, the white milk is not accepted by many people in Taiwan because of the different individual taste. So that, it is necessary to moderate the flavor of the white milk by adding sugar, fruit juice, essence etc. The first product of the fruit milk by Sammis was on sale at the Wisconsin State Exhibition in 1921. It was accepted by many people since that time, and was going to become world-wide, but most of the maker intended to use the essence to make the imitated fruit milk which was not the idea of the pioneer.

In this study, the writer used pineapple juice that is the most acceptable and abundant in Taiwan. The procedure was divided into three treatments. Each treatment again was divided into sub-groups according to the amount of the additives used. The variety was carefully chosen by the factorial experiment with randomized block design in order to find out a good formula. Changing in the quality within 10-day storage was examined due to the necessity in the practical procedure.

The results summarize as follow:

1. In spite of the different additives used the acidity of the pineapple fruit milk kept under the maximum of normal range within 10-day storage but showed the tendency of the gradual increase in the acidity as quadratic curve.
2. The taste differed significantly among the treatments. The imitated fruit milk taste badly and stimulate tongue strongly.
3. Although the odour differed among the treatments most of them tasted good. The table 7 and 8 showed that the odour was becoming weaker as linear curve.

4. The colour differed significantly among the treatments. The colour of the natural fruit juice milk was too light to be seen.
5. The precipitation of casein was not significantly different among the treatments but it had a linear curve in relation to the duration of storage as the table 13 and 14 showing.
6. The bacteria count under the maximum number established by the regulation of the Taiwan Provincial Dairy Products but increased with the progressive of the storage. The table 15,16 and 17 showed that the natural fruit juice milk had higher bacteria count than that of the imitated one.
7. This experiment prove the C_{12} method the best, that is adding 0.11c.c. pineapple essence, 5c.c. natural juice with PH 3.4—3.6 into the white milk to make the fruit milk of 180c.c. This fruit milk can still keep its fresh taste after 10-day storage.