

藥物食品檢驗局調查研究年報9:354-359,1991
Ann. Rept. NLFID Taiwan R.O.C. 9:354-359,1991

Angle

花蓮薯衛生品質之改進

洪達朗 胡仲勳

東部檢驗站

摘 要

花蓮薯之長霉，取決於原料之污染程度與成品之機會性污染，添加防腐劑確能延長其保存期，以鄧肯多重測試法分析結果，添加量分別為己二烯酸0.5g/kg或去水醋酸0.3g/kg以上均能顯著地延長保存期至14天以上，至于合法之丙酸則因添加于花蓮薯後，會影響品質而為花蓮薯業者拒用，花蓮薯表面生長之霉菌經鑑定計有*Aspergillus spp*, *Candida spp*, *Saprophyte fungus*, *Saccharomyces spp*及*Sporo-trichum spp*.

鍵語：花蓮薯，乙二烯酸，去水醋酸、黴菌。

前 言

花蓮薯為花蓮縣特有之名產，據花蓮縣糕餅公會提供之資料，花蓮薯平均年產量約120萬公斤，批發值約7千萬元，零售價則沒有統一，最高約每公斤80元；花蓮薯製造廠商約20家，大部份集中在花蓮市，小部份在玉里鎮。惟均為家庭式工廠，僅有規模大小之分而已。花蓮薯為高糖份(50~60Brix)與高水活性(Aw0.80~0.86)之商品，因此不耐久藏，時有長霉之情形，也因而造成交易糾紛，退貨率約為5%。

由于花蓮薯歸類為糕餅類，衛生署公告規定之合法防腐劑僅有丙酸類乙種¹，惟據本站及花蓮縣衛生局之檢驗結果，防腐劑陽性之花蓮薯所添加者並非丙酸類，而是其他法定但適用食品範圍不符之防腐劑(己二烯酸與去水醋酸)。

由本站從事之先期測試，發現花蓮薯出現霉菌之時間與所受污染程度有關。花蓮薯經烘烤完成後，以送風冷卻或以無菌方式冷卻者，置于無菌瓶中，在室溫條件下觀察，送風冷卻者出

現霉菌之時間為6天，而以無菌方式冷卻者10~12天。

本研究係針對花蓮薯製造業者不使用丙酸類防腐劑之原因，以及由衛生署公告之法定防腐劑中選擇適當者並能延長花蓮薯保存期限至14天以上為考量所在，並就花蓮薯所長之霉菌加以初步之鑑定，以便檢討添加防腐劑延長花蓮薯之有效保存期之可行性，進一步提昇花蓮薯之衛生品質。

材料與方法

一、花蓮薯之組成份比例：

甘薯泥(台農68號甘薯)	6
白豆沙	8
糖	7.5
油脂(豬油、酥油等)	0.4

二、花蓮薯之製程：

(一)成型：

將上述組成份攪拌均勻後，以手工捏成型並排列于烤盤上。

(二)烘烤條件：

花蓮薯衛生品質之改進

烘烤前先將烤箱之爐溫預熱至200~250°C,烘烤期間需維持此一溫度,烘烤時間約需20~25分鐘,視花蓮薯表層是否呈黃褐色而定。烤箱有電氣烤箱與瓦斯烤箱二種。

(三)中心溫度之測定:

以手提式數字溫度計測試,先將熱電偶線固定于花蓮薯中心,從開始烘烤時直至烘烤完成止,每隔二分鐘測試並記錄一次溫度。

(四)冷卻方式:

視室溫之高低,有電風扇送風冷卻及靜置自然冷卻,絕大部份採電風扇送風冷卻。

(五)包裝方式:

玻璃紙個別包裝後置入pp塑膠袋及未包裝直接置入PE無菌袋等二種。

三、防腐劑之選擇:

依據衛生署公告之食品添加物使用範圍及用量標準¹所列之防腐劑種類,與本站實際檢驗所得結果²,選定己二烯酸及去水醋酸等二類防腐劑,添加量則依此二防腐劑之最高使用量為上限,並依1/2量遞減原則,選定三個添加量,即己二烯酸用量為2,1及0.5g/kg(以下簡寫為S-2, S-1, S-0.5),去水醋酸用量為0.5, 0.3及0.2g/kg(以下簡寫為D-0.5, D-0.3, D-0.2)。

四、花蓮薯長霉之觀察:

依包裝方式之不同,每整套實驗計有二組觀察組,每一觀察組依防腐劑種類及其不同用量等計有七個不同之觀察塑膠袋,每袋內均置7個花蓮薯,于室溫條件下記錄首日出現霉菌所需日數,而非記錄7個花蓮薯均長霉所需日數,觀察時儘量不移動塑膠袋為原則,本研究總計有7次整套之實驗觀察結果以變異性分析³(Analysis of Variance),鄧肯多重測試(Duncan's Multiple Test)及標準誤差(Standard Deviation)等加以統計分析。

五、霉菌之分離與鑑定:

(一)霉菌之分離:

1. 從長霉之花蓮薯表面,取下各種黴斑,以適當無菌水充分攪拌均勻後,劃線接種于添加0.01% Chlorotetracycline HCl及0.01% chloramphenicol之PDA(potato dextrose agar)^{4,5}平皿中,置于暗溼之環境中(以75%酒精消毒,並置放適量無菌水之有蓋

容器),于室溫下培養三天,挑出不同形態及顏色之菌落,再劃線接種于PDA平皿中純化,再將單一菌落接種于PDA斜面培養保存供用。

2. 花蓮薯成品加適量無菌水充分攪拌均勻後,接種于PDB(peptone dextrose broth)振盪培養3~5天,再劃線接種于PDA平皿供用。

(二)黴菌之鑑定^{4,5,6,7}:

1. 黴菌類以載玻片培養技術(slide Culture Technique)之瓊脂平板法及棉花藍染劑(Cotton Blue)染色,在100倍或400倍顯微鏡觀察,並與圖鑑比對菌絲、分節、孢子等特徵予以鑑定。

2. 酵母類依鏡檢觀察囊孢子(Ascospore),血清中發芽管(Germ Tube)發育情形(nigrosin染色),添加1% Tween80之Cornmeal Agar上觀察假菌絲(Pseudohyphae)生長情形(Window Test),尿素酶(Urea Test)及酶類生化測試,並與圖鑑比對鑑定之。

結果與討論

本研究之試驗結果顯示,己二烯酸與去水醋酸等防腐劑,均能有效地延長花蓮薯之保存期間至14天以上,端視冷卻方式與包裝方式而定,而丙酸防腐劑亦具同樣效果,惟因添加丙酸之花蓮薯會影響其品質,因此業者均不予使用,詳述如下:

一、預備試驗:

防腐劑除選用己二烯酸與去水醋酸外,尚包括公告法定之丙酸丙酸之添加量為0.7g/kg(以下簡寫為p-0.7),冷卻方式包括電風扇送風冷卻與無菌方式冷卻,包裝方式包括玻璃紙個別包裝後置入pp塑膠袋與未包裝置入PE無菌袋等,作一系列之探討結果(見表一)顯示上述三種選用之防腐劑均有抑制花蓮薯長霉之效果。就以電風扇送風冷卻方式而言,以玻璃紙個別包裝者D-0.3以上與S-0.5以上之處理組均能抑制長霉至13天以上,而D-0.2及P-0.7等二處理組之抑制長霉日數分別為10天及11天;未包裝直接置入無菌袋者,則S-2處理組僅能抑制長霉至12天,其餘處理組之抑制長霉日數為8~10天。以無菌方式冷卻言,則玻璃紙個別包裝之各個處理組均能抑制長霉至14天以上,其中D

藥物食品檢驗局調查研究年報(Ann. Rept. NLFD)

表一 不同防腐劑與冷卻方式抑制花蓮薯長霉之情形

出現黴斑所需日數			
無菌冷卻		送風冷卻	
處理 ^a	個別包裝 ^b	未包裝 ^c	未包裝
對照組	11	10	6
D-0.2	14	14	10
D-0.3	16	14	13
D-0.5	>30	16	18
S-0.5	>30	13	14
S-1	>30	18	13
S-2	>30	20	15
P-0.7	18	15	11

a. 第一個英文字母代表D-去水醋酸，S-己二烯酸，P-丙酸

第二個數字代表每公斤原料添加防腐劑之克數

b. 花蓮薯冷卻後以玻璃紙個別包裝後入pp袋中

c. 花蓮薯冷卻後未包裝直接置入PE無菌袋中

表二 花蓮薯添加防腐劑後之PH值變化表

添加之防腐劑及其用量	PH 值	平均值
S-2	6.24, 6.44, 6.83	6.51
S-1	6.19, 6.43, 6.77	6.46
S-0.5	6.18, 6.39, 6.68	6.46
D-0.5	6.19, 6.17, 6.83	6.50
D-0.3	6.13, 6.42, 6.84	6.46
D-0.2	6.07, 6.36, 6.83	6.42
對照組	5.97, 6.95, 6.78	6.37

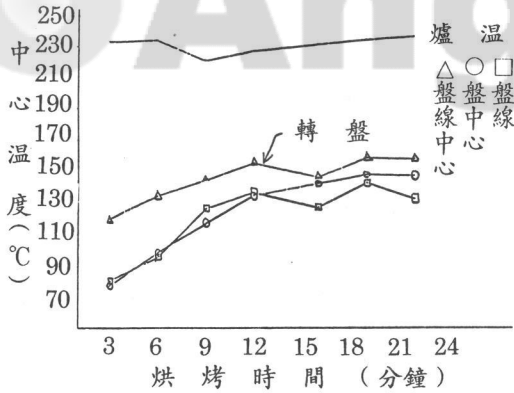
註：PH值係三個值之平均值，平均值係九個值之平均值。

-0.5, s-0.5, S-1及S-2等四個處理組，抑制長霉之日數均超過30天；未包裝直接置入無菌袋之各個處理者亦能抑制長霉至14天至20天。很顯然地，抑制長霉之效果言，以無菌方式冷卻之效果優于電風扇送風冷卻，而個別包裝之效果優于未包裝者；另一發現是添加丙酸之花蓮薯，

雖有抑制其長霉之效果，但對花蓮薯之品質有不良作用，本研究所添加之丙酸量僅為最高允許添加量之1/3，即明顯導致花蓮薯特有香味之消失，並帶有酸味，咀嚼時具有砂感，這可能就是花蓮薯業者拒絕添加丙酸之原因。

二、PH值之測定：

花蓮薯衛生品質之改進



圖一 花蓮薯烘烤過程之溫度變化

表五 防腐劑抑制花蓮薯長霉效果之F值及標準誤差表

包裝方式	F 值	標準誤差
個別包裝	17.89**	1.16日
未包裝	18.46**	1.10日

**表示99%之水準是有顯著差異

表三 防腐劑抑制個別包裝花蓮薯長霉效果之鄧肯多重測試表

實驗次數	對照組	出現徵斑日數					S-2	和
		D-0.2	D-0.3	S-0.5	D-0.5	S-1		
1	6	10	13	14	18	13	15	89
2	10	10	10	15	14	18	25	102
3	10	14	12	14	16	15	25	106
4	10	12	15	13	25	17	24	116
5	10	12	12	14	14	17	23	102
6	11	14	14	13	15	29	29	125
7	10	12	16	15	25	25	26	129
和	67	84	92	98	127	134	167	769
平均值	9.57	12.00	13.14	14.00	18.14	19.14	23.86	

表四 防腐劑抑制未包裝花蓮薯長霉效果之鄧肯多重測試表

實驗次數	對照組	出現徵斑日數					S-2	和
		D-0.2	D-0.3	S-0.5	D-0.5	S-1		
1	6	8	9	8	9	9	12	61
2	10	10	10	14	12	21	19	96
3	8	11	11	12	12	17	28	99
4	9	11	15	12	14	27	26	114
5	10	12	12	12	18	17	26	107
6	9	10	11	18	16	26	22	112
7	10	11	12	14	15	20	17	99
和	62	73	80	90	96	137	150	688
平均值	8.86	10.43	11.43	12.86	13.71	19.57	21.43	

係以20g花蓮薯與40ml中性蒸餾水攪拌均勻後，偵測其上澄液而來。花蓮薯添加防腐劑後，因添加者為鹽類，己二烯酸鉀與去醋酸鈉，因此其PH值之變化不大，詳見表二，而同一處理組間之PH值變化，則係由原材料或組成比例不同而來。

三、中心溫度之測定：

花蓮薯之原材料攪拌均勻後，以手工成型，排入烤盤中，擦拭第一次蛋液，送入預熱至200℃~250℃之烤箱中烘烤，並維持此溫度至完成，烘烤時間約20分至25分之間，端視花蓮薯表面是否呈黃褐色而定。烤箱內部之溫度有差異，因此烘烤至受熱而較強部份之花蓮薯表面呈黃褐色時，即需開爐，取出烤盤，再擦拭一次蛋液，然後轉盤入爐，繼續烘烤至全部花蓮薯表面呈黃褐色。就電氣爐而言，烘烤時之花蓮薯中心溫度變化如圖一烘烤完成時其中心溫度約140℃。在此特別說明，烘烤完成之決定視現場操作人員之判斷而定，並無一定之標準。

四、防腐劑抑制長霉之效果：

依預備試驗之結果，曾建議花蓮薯業者添購無菌冷卻設備(本研究使用Laminar Flow)，惟因業者均為家庭式工廠，限于資金及場地限制，以及此設備的使用率，均無意添購。為求符合實際情形，本研究係以電風扇送風冷卻方式，包裝方式則以玻璃紙個別包裝後入袋及無包裝入無菌袋等二種。觀察記錄每一處理組之首日出現黴斑日數，進行七次重複試驗，並以變異數分析，鄧肯多重測試及標準誤差等加以統計分析。就玻璃紙個別包裝後入袋言，詳見表三，變異數分析，詳見表五，顯示處理組間有顯著差異，標準誤差為1.2天，鄧肯多重測試結果，抑制長霉之效果以S-2處理組最好，平均抑制天數24天，S-1及D-0.5等二處理組則無顯著差異，其抑制長霉之效果次之，平均抑制天數19天，S-0.5及D-0.3等二處理組之抑制長霉效果亦無顯著差異，平均抑制長天數12天及10天；就未包裝置入無菌袋而言，詳見表四，變異數分析亦顯示處理組間有顯著差異，標準誤差為1.1天，鄧肯多重測試結果，S-2與S-1等二處理組間無顯著差異，其抑制長霉天數平均為20天左右，其餘處理組間無顯著差異，而D-0.3及D-0.2等二處理

組與對照組間亦無顯著差異，惟由平均值可看出，S-0.5與D-0.5等二處理組可抑制長霉至13天以上。由以上結果，可看出添加量為己二烯酸0.5g/kg或去水醋酸0.3g/kg以上均能有效抑制花蓮薯長霉至14天以上。

五、黴菌之分離及鑑定：

取下花蓮薯表面之黴斑後，經培養分離後加以鑑定，發現有*Aspergillus spp*二株，*Candida spp*一株，*Saprophyte fungus*一株，*Saccharomyces spp*一株。由剛烘烤後之花蓮薯加以培養分離者，發現有*Candida spp*一株，*Sporotrichum spp*一株，總計共發現有七株菌株。一般而言，花蓮薯自產製後約一星期，就有可能長霉，端視污染情形與當時天候而定。據花蓮薯業者提供之資料，產製後之花蓮薯，全部送至零售商約需三天，而遠地消費者購買後如當作禮物轉送親朋時，很可能已達一星期之久，因此花蓮薯長霉之機率相對偏高。基于此情況，並估計銷售後至食用時之流程，訂定14天的保存期為目標，經實際觀察結果，儲存超過28天之花蓮薯表面有乾裂現象。花蓮薯出現黴斑之情形，本研究發現似與原料之糖度有關，糖度越高，出現黴斑之日數越長此點有待進一步探討。而黴斑之確認需特別注意，本研究曾發現疑似黴斑之白色斑點，惟經以PDB振盪培養證實，該白色斑點非為黴菌。為瞭解烘烤條件是否能完全殺滅污染之黴菌。本研究將分離所得之*Aspergillus spp*接種于花蓮薯原材料中，經烘烤後，以PDB振盪培養，PDA分離後鑑定，結果未發現*Aspergillus spp*之存活，但發現有*Candida spp*及*Sporotrichum spp*各一株，證明烘烤條件不能完全殺滅所有污染之黴菌，進行此一試驗時，試驗環境與人員均經嚴格之滅菌處理。

結 論

- 一、花蓮薯之長霉導因于原材料之污染及成品之機會污染。
- 二、己二烯酸與去水醋酸等均有抑制長霉之功效，以14天之保存期為目標，則需添加己二烯酸0.5g/kg以上，去水醋酸0.3g/kg以上。丙酸為合法可添加之防腐劑，惟因會影響品質，業者均未

花蓮薯衛生品質之改進

予採用。

三、花蓮薯以無菌冷卻方式及個別包裝方式處理具較佳之防霉效果。

四、業者使用之烘烤條件不能完全殺滅污染之黴菌。

謝 誌

本研究承花蓮市宗泰食品名產有限公司提供人力，設備及原材料，中華穀類食品工業技術研究所供用之中心溫度測量設備，本局邱慶明研究員之協助，以及本站同仁之協助始得完成，謹致最大謝意。

參考文獻

1. 行政衛生署. 1987. 食品添加物使用範圍及用量標準. 台北.
2. 洪達朗, 李阿獅, 徐錦豐. 1984. 花蓮薯花蓮芋中添加防腐劑及人工調味劑之調查. 藥物食品檢驗局調查研究年報3:97-99.

3. Kramer, A and Twigg, B. A. 1966. Fundamentals of quality Control For The Food Industry 2nd Edition. P. 486-496. The AV1 Publishing Company, Inc Westport, Connecticut, USA
4. 蔡文城. 1984. 實用臨床微生物診斷學第二版. P.690-765. 九州圖書公司. 台北.
5. 日本藥學會. 1980. 微生物試驗法. 日本衛生試驗法. 註解. P130-138 金原出版株式會社. 東京.
6. Speck, M.L. 1984. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods 2nd Edition P197-201 American Public Health Association, Inc. Midway .UT. USA.
7. Frazier, W. C. 1967. Food Microbiology 2nd Edition P2-35 Mc Graw-Hill Book Company New York, USA

THE IMPROVEMENT OF SANITARY QUALITY OF KALENCO IMO (SWEET POTATO CAKE)

JASON DALANG HONG AND CHUNG - HSUN HWU

EASTERN DISTRICT LABORATORY

ABSTRACT

Molding of Kalenco Imo depended on the degree of contamination of raw material and final product. The addition of preservatives postively prolonged the shelf life of Kalenco Imo. Duncan's Multiple Test showed 500 ppm of sorbic acid or 300 ppm of dehydroacetic acid effectively

prolonged its shelf life over 14 days. The addition of propionic acid was rejected by Kalenco Imo manufacture due to reverse effect on quality. Molds ioslated from Kalenco Imo were *Aspergillus spp* *Candida spp*, *Saprophyte fungus*, *Saccharomyces spp* and *Sporotrichum spp*.