

## 밤(*Castanea pubinervis schneid*) 가공에 관한 연구

제 1 보 밤의 가공 適性 및 有色 加工品 開發을 中心으로

徐 奇 奉\* · 韓 判 柱 · 李 聖 鍾

農工利用研究所 農產物利用科

(1974년 4월 4일 수리)

## Studies on the Processing of Chestnut

(*Castanea pubinervis Schneid*)

### Part 1. Trials on the Raw Material Adaptability for Processing and Colored Products Development

by

K. S. Suh, P. J. Han and S. J. Lee

Agricultural products utilization Division Institute of Agricultural Engineering and Utilization

(Received April 4, 1974)

#### Abstract

Fourteen varieties of Korean chestnut were subjected to the test of adaptability for processing and the possibilities of colored products development.

The fruit size of Korean chestnut ranged 11~18g and these small fruits could not be expected to be utilized for the processing of Marron glacés which requires larger size as 25~30g.

As the storage period is extended the discoloration tendency of chestnut flesh was increasingly developed, however, the fresh chestnut has shown layer-separating phenomenon and ragged surface of fruit which delivers disagreeable appearance to the finished product.

The principal factors of discoloration occurred during processing were the behavior of tannin and darkening rate shown on flesh differed each other among varieties; the *Chukpa* and *Yuma* variety have exhibited the most serious discoloration and the *Taab-b* variety, the lightest. *Taab-b* variety in this connection could be expected to be available for *Kanroni* processing.

For the industrialization of chestnut processing the flame-scorched peeling method is advisable. The capacity of this method is proportional to the square of scorching radius and highly flexible in controlling its performance.

As for the processing of colored product, the sugar dehydration and coating and the sugar penetration method demand further study in basical views; however, the canned product of chestnut-redbean has shown the possibility of being utilized as a substitute for or paralleled use with the sugar-syruped canned product which so far has been considered as the only item of export to Japan.

#### 結 論

밤은 그 原産地를 根據로하여 歐羅巴밤 (*Castanea sativa Miller*) 日本밤 (*Castanea crenata sieb et Zece*)

韓國밤(*Castanea bungena*) 中國밤(*Castanea mollissima*) 등으로 大別되고 이들의 加工適性도 概略的인 區分은 되어있는 셈이다. 即 歐羅巴밤은 Marron glacés, 日本밤은 甘露煮, 韓國밤과 中國밤은 乾栗(勝栗) 및 焙栗等에

\* 現 農漁村開發公社 食品研究所長

適合한것으로 알려져 있다.

따라서 우리나라의 밤 加工品은 原料밤의 品種問題도 있고해서 現在 乾栗, 실탕씨립 통조림等 극히 制限된 品目에 不過하였고 또한 加工品の 多樣化를 模索할만큼 原料밤의 生産이 活發치 못하였다. 그러나 앞으로의 有實樹栽培의 擴大計劃에 따라 增産되는 밤은 이를 有利하게 處分하기 위하여 海外輸出을 開拓함과 동시에 國內消費를 促進하여야 하는데 대개 밤加工品은 人氣가 높은것 일수록 加工上의 問題點은 더 큰것으로 나타나고있다. 世界的으로 有名한 佛蘭西의 Marron glac'es (Glace Chestnut)는 그 좋은 例이다. 이 製品은 지금까지 復雜한 過程을(1,2,3)通하여 製造된 일종의 실탕저립製品으로서 그의 前處理過程에 所要되는 時間만해도 무려 10일이 더 걸린다. 이뿐만 아니라 이 製品에 쓰이는 原料 밤의 選擇問題가 地극히 까다로우며 大形, 硬質, 分割抵抗性等 여러가지 具備條件이 있다.

이에 對하여 松井等(4)은 日本産 品種中에서 Marron glac'es의 加工에 適合하다고 인정되는 品種 24種에 對하여 廣範圍한 調査를 實施한바 있었으나 아직 만족 할만한 品種은 發見치 못하였으며 실탕저립중 分割防止를 爲하여 糸卷法을 適用하는 등 많은 努力을 기우렸으나 이 製品의 經濟的 生産은 現實的으로 不可能하였다.

이와 같이 밤을 加工하는데 있어서는 技術的으로나 經濟的에 있어서 많은 難點을 가지고 있음을 감안하여 本研究에서는 前述한바와 같은 밤의 天性的인 缺點을 補完 할수 있고 生産過程을 容易케하는 加工法의 開發에 力點을 두어 먼저 우리나라 밤의 加工適性問題를 檢討하고 다음에 剝皮操作, 加工處理, 試製品製造및 製品의 官能審査等 一連의 試驗을 實施하였으므로 그 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

가. 試驗材料

品種別 밤 試料는 1973年 9月부터 10月까지 收穫된 14個品種을 山林廳 林業試驗場에서 分壤받아 供試하였으며 品種名은 아래와 같다.

광조, 녹고, 다압B, 단택, 산대, 산성, 상림, \*옥광 I, 유마, 은기, 중홍, 포천B, 측과, \*옥광-II(安城産), \*옥광 I과 옥광 II는 같은 品種이나

林業試驗場産을 (I) 安城産을 (II)로 表示하였다.

이들 品種은 入手即時 2°C 冷藏庫에 保管하였다가 1個月後에 各種調査分析에 供하였다. 한편 市販在來種은 昨年産約 6個月貯藏된것을 5個地域에서 購入하여 50% 水分을 含有한 모래와 混合하여 2°C 冷藏庫에 保管하였다가 수시로 供試하였다.

나. 遂行方法

1) 밤의 加工適性試驗

加工品の 品質, 經濟性 및 加工處理造作의 難易와 關係되는 原料밤의 形能的特徵 및 理化學的性質을 檢討하였다.

가) 밤果實의 部位別 단단 集積狀況

밤을 銳利한 칼로 縱橫으로 切斷하고 斷面을 蒸留水로 씻은 다음 물기를 닦아내고 여기에 1% 鐵堿反應液을 塗付하여 發生現象을 觀察하였음.

나) 澱粉의 糊化點 測定

澱粉溶液을 그림 1(5)과 같은 裝置를 通하여 經時的으로 溫度別 試料를 採取하고 이것을 顯微鏡으로 觀察하여 澱粉粒子가 膨潤破壞되는 點을 糊化點으로 하였음.

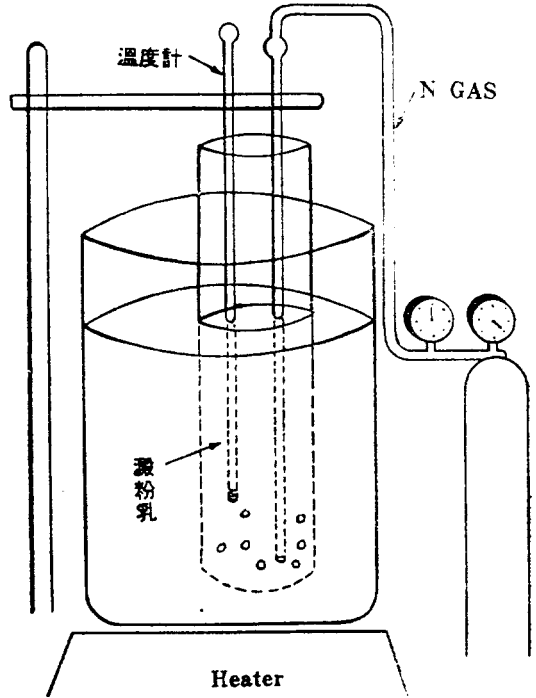


그림 1. 澱粉糊化點 測定裝置

2) 加工處理試驗

가) 剝皮試驗

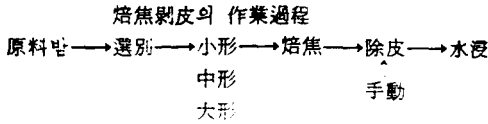
(1) 化學的剝皮

우선 第1次的으로 藥品剝皮의 標準化를 圖謀하기 爲하여 現在까지 實用可能하다고 報告된 鹽酸堿法, 가성소다法, 可溶性磷酸鹽과 글리세린 병용법, 젤라친 石灰法, 酒石酸카리소다法等 廣範圍하게 檢討하여 보았으나 모두가 缺點이 많고 完全한것은 못되었다. 이 중에서 가장 簡便하고 實用的이라고 본것은 加성소다법 이라고 判斷 되었으므로 이에 對한 處理의 限界를 試驗하였으며 合理的인 濃度範圍와 處理時間, 溫度等의 標準化를 圖謀코져 하였다.

(2) 焙焦剝皮

이 方法은 밤을 振動하는 兪개미 위에놓고 밑에서 浮로판 火炎으로 加熱하여 밤껍질을 破裂除去 托록 한것이

다. 處理用試作機는 1/4馬力, 300RPM, 振動幅 4cm의 것으로 하였으며 振動篩의 크기만 調節하면 處理能力의 擴大 또는 縮소가 可能하도록 하였다.



나) 加工操作試驗

甘露煮를 製造할 때와 같이 品質管理上의 難點으로 되어있는 밤 果肉의 變色性, 斑點, 形態의 不均一性 등을 豫蔽하여 加工品의 商品價値를 높일수 있는 有色加工品의 開發을 目的으로 밤, 팥 混合통조림加工, 糖類에 의한 脫水被覆 및 糖浸透加工試驗을 實施하였으며 이에對한 商品化可能 與否를 檢討하기 爲하여 다음과 같은 方法으로 官能審査(sensory evaluation)를 實施하였다. 官能審査는 밤, 팥 混合통조림과 在來式 설당시럽 통조림과의 商品價値를 서로 比較하는 것으로 그쳤으며 其他 加工處理品에 對해서는 實際商品化하기 까지는 여러가지 問題點도 豫想되고 해서 이를 省略하였다.

panel 構成

韓國人, 14人(17~48歲)  
日本商工人, 24人(32~56歲)  
評點等級 및 配點, 5等級, 1-3-5-7-9  
檢定 및 分析, 2點比較法, t檢定

結果 및 考察

가. 밤의 加工適性에 關한 調查

밤의 外形分析結果는 表1 과 같으며 이中에서 가장 外形이 均一한 것이 "유마"이고 길이, 높이, 두께의 標準誤差가 各各 0.120, 0.093, 0.143으로 14品種中에서 比較的 個體差의 分布가 적다. 果實의 길이가 가장 不均一한 것이 "단택"이고 높이가 가장 고르지 못한것은 "포천B"이다. "축파"는 두께가 不均一 할뿐만 아니라 높이도 고르지 못하여 原形을 保存해야 할 甘露煮나 Marron glacés의 경우는 形態別 選別이 必要함을 알수있다. 밤의 個體重의 分布는 表2와 같다. 供試된 品種은 個體重이 11~18g 程度로 比較的 小型 내지 中型粒에 屬하며 日本밤의 大型에 比하면 아주 작은것에 屬한다. 日本밤에 對해서는 1964年 田村가 調查<sup>(6)</sup>한 14個品種의 成績을 보면 15

表 1. 밤의 外形分析

品 種	果 長				果 高				果 厚			
	S <sup>2</sup>	S	S $\bar{x}$	평균범위 (cm)	S <sup>2</sup>	S	S $\bar{x}$	평균범위 (cm)	S <sup>2</sup>	S	S $\bar{x}$	평균범위 (cm)
1. 광 즈	0.139	0.373	0.191	3.13-3.87	0.061	0.247	0.126	2.80-3.30	0.302	0.550	0.279	1.70-2.80
2. 녹 드	0.188	0.434	0.320	3.12-4.70	0.090	0.200	0.153	3.33-3.67	0.196	0.443	0.226	2.27-2.83
3. 다 암B	0.221	0.471	0.240	3.15-4.09	0.047	0.217	0.111	3.36-3.80	0.270	0.520	0.265	1.99-3.03
4. 단 팥	0.625	0.791	0.402	3.12-4.70	0.029	0.171	0.089	3.33-3.67	0.079	0.281	0.143	2.37-2.83
5. 산 다	0.111	0.334	0.171	3.19-3.87	0.049	0.220	0.114	2.73-3.17	0.051	0.237	0.122	1.79-2.27
6. 산 상	0.077	0.278	0.142	3.30-3.84	0.036	0.190	0.096	2.85-3.23	0.116	0.341	0.173	1.97-2.65
7. 상 팥	0.080	0.290	0.147	7.18-7.76	0.040	0.200	0.102	2.91-3.31	0.050	0.230	0.118	4.63-5.09
8. 속 광 I	0.062	0.249	0.128	3.05-3.55	0.016	0.127	0.065	2.91-3.17	0.126	0.355	0.181	1.90-2.62
9. 유 마	0.056	0.237	0.120	4.00-4.48	0.032	0.179	0.093	3.29-3.65	0.078	0.280	0.143	2.26-2.81
10. 은 기	0.121	0.348	0.177	7.69-8.49	0.061	0.247	0.126	2.99-3.49	0.078	0.280	0.143	2.23-2.79
11. 중 후	0.084	0.290	0.147	3.26-3.84	0.030	0.174	0.089	2.77-3.13	0.098	0.313	0.159	2.01-2.63
12. 포 천B	3.352	0.594	0.302	3.03-4.23	0.113	0.337	0.171	2.72-3.40	0.265	0.515	0.261	1.93-3.01
13. 축 파	0.085	0.292	0.149	3.67-4.25	0.052	0.226	0.116	3.26-3.72	0.559	0.748	0.381	1.67-3.17
14. 속 광 I	0.083	0.288	0.074	3.73-4.02	0.049	0.221	0.057	3.41-3.63	0.270	0.520	0.134	2.20-2.72

~37g의 範圍로서 寬동히 크다. 이러한 밤의 特長은 二 해의 氣候條件, 土質 等에 의하여 相當한 差異가 있으므로 1回의 分析結果로는 結論을 내릴수가 없지만 이번 分析한 것을 基準으로 우선 考察한다면 우리나라 밤의 경우 Marron glacés用으로는 不適當함을 알수있고 대개 통조림 또는 乾栗用으로 使用可能 할것으로 생각된다.

밤의 容積重 및 比重은 表 3과 같으며 1l의 무게는 比較的 均一하고 530~580g의 範圍이다. 比重은 0.99~1.05의 範圍에 있으며 比重이 크며 澱粉含量이 많고 風味가

良好한것으로 大略 完熟果가 이에 屬하나 이러한 果實은 煮熟하면 一般적으로 粉質性이고 물에 끓이면 果肉의 分割이 甚하다.

밤의 크기와 容積重 (l重)과의 關係를 考察하면 그림 2에서 보는바와 같이 個體重이 10~19g인 밤이 가장 l重이 크다는 것이며 이것은 即 밤과 밤사이의 空隙으로 因하여 l에 들어가는 밤의 量에 差異를 갖어 오는 것으로서 밤의 크기가 10~19g인때가 가장 많이 充填된다는 것으로 解釋된다.

表 2. 밤의 품종별個體重

품	종	측정수 (개)	평균치 (g)	S <sub>c</sub>	S	S <sub>x</sub>	평균치 범위
1. 광	조	25	12.372	2.774	1.666	0.745	10.91—14.04
2. 녹	고	25	16.316	5.391	2.322	1.039	14.28—18.38
3. 다	압B	25	16.650	1.810	1.346	0.602	15.47—17.83
4. 단	택	20	17.970	2.886	1.699	0.850	16.30—19.64
5. 산	대	25	14.624	3.953	1.989	0.890	12.88—16.38
6. 산	성	20	12.985	3.922	1.981	0.991	11.01—14.97
7. 상	림	25	14.522	2.336	1.529	0.684	13.18—15.86
8. 옥	광 I	25	12.130	0.790	0.889	0.398	11.35—12.91
9. 유	마	25	18.352	5.082	2.255	1.009	16.37—20.33
10. 은	기	25	18.202	0.898	0.948	0.424	17.37—19.03
11. 증	홍	25	12.914	3.712	1.927	0.862	11.22—14.60
12. 포	천	25	15.196	0.772	0.879	0.394	14.43—15.97
13. 측	파	20	16.738	0.065	0.255	0.128	16.49—16.99
14. 옥	광 II	20	11.460	1.750	1.320	10.29	510.88—12.0

表 3. 밤의 품종별용적중 및 비중

品	種	容重 (g)	比 重
1. 광	조	573.0	1.009
2. 녹	고	615.3	1.008
3. 다	압B	579.2	1.048
4. 단	택	556.6	1.016
5. 산	대	582.4	1.016
6. 산	성	581.4	1.033
7. 상	림	547.7	0.999
8. 옥	광 I	567.3	1.028
9. 유	마	531.7	0.998
10. 은	기	544.8	1.032
11. 증	홍	562.4	1.014
12. 포	천	572.7	1.012
13. 측	파	531.7	1.007
14. 옥	광	537.7	1.008

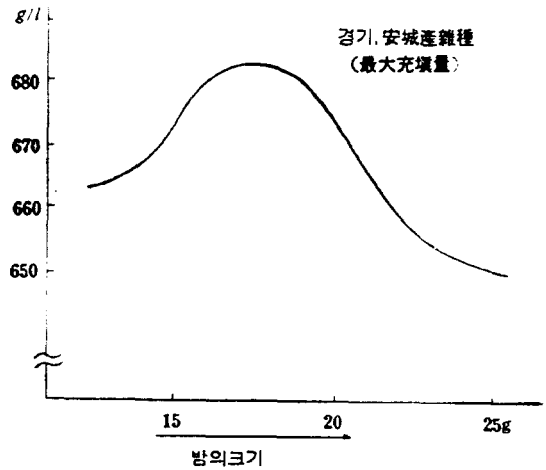


그림 2. 밤의 크기와 용적중

밤의 廢棄率 및 除皮收率을 調査하기 위하여 果實의 各部位別 重量比를 調査하여 그림 3과 같이 硬皮率, 澱皮率 및 果肉率로 表示하였다. 14品種中에서 果肉比率가 가장 큰것이 "옥광 I~II"이며 거의 80%가 果肉으로 構成되어 있고 "포천B"가 70.1%로서 가장 적다.

이와같이 品種間에 約 10%의 可食部分의 收率差를 가져오므로 加工收益上의 問題도 品種에 따라 充分히 檢討되어야 함을 알수 있다. 이와 같은 밤의 각부위별 構成比에 對해서는 日本에서도 調査한 바 있었는데 그結果는 이것과 거의 同一하였다.

果肉의 變色性에 對해서 檢討한 바 밤의 果肉内部에서 일어나는 變色機構(mechanism of color development)에

對하여는 原田<sup>(8)</sup>가 指摘한바와 같이 몇가지 酵素와 酸化物質間에 일어나는 反應의 副産物로 解釋되고 있으나 事實上 果肉内部에 含有되어 있는 tannin自體가 加工中에 일어나는 變色의 主役을 맡고있는 것으로 생각된다. 이 tannin은 果肉全體에 含有되어 있는 것이 아니며 果皮와 果肉中央에 있는 胚芽部分에 集積되어 있다. 이것이 發芽가 開始되면 上下로 번져 그 量도 增加하는 것으로 觀察되었다. 이것은 밤을 上下로 半割하여 여기에 鐵釘반에 依한 着生反應<sup>(9)</sup>을 시켜보면 사진 1에서와 같이 中央의 胚芽部分이 着色되고 貯藏中 發芽한 것은 出芽에 따라 tannin도 같이 번져감을 알수 있다. 이와같은 現象으로 미루어보아 tannin은 밤의 生長點에

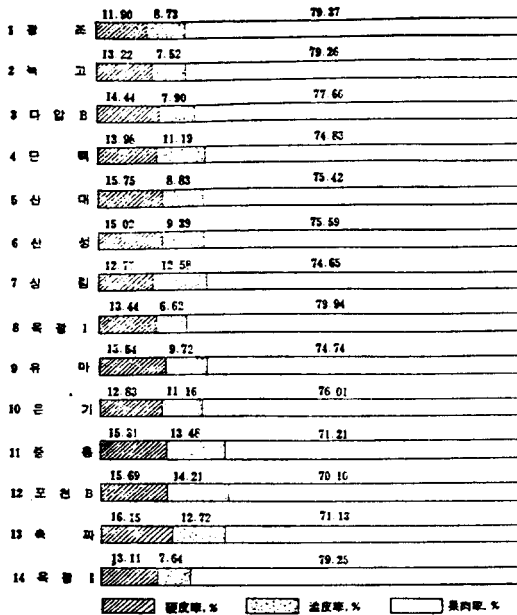


그림 3. 밤의 部位別 重量比

있어서 細胞分裂과 關係되는 吸吸系의 媒介物이 아닌 가 생각되며 이것이 점차로 移動하여 Meyer等<sup>(10)</sup>의 成績에서 提示된 바와 같이 細胞膜과 木質部의 死物組織에 集積되는 것으로 보인다.

밤을 剝皮하여 空氣中에 그대로 放置하여 두어도 그리 甚한 變色은 일어나지 않으나 熱湯中에 넣고 삶으면 점점 灰黃色으로 變함을 볼수 있다. 이것은 中央部에 들어있는 tannin이 熱湯中에서 漸次 果肉表面을 向하여 移動하여 마침내 表面全體까지 着色하게 됨을 알수 있고 事實上 삶은 밤을 조개보면 着色의 開始點이 中央部임을 알수 있다. 따라서 變色要素의 多寡를 調査하려면 밤을 磨碎하여 그 汁液의 變色反應을 보면 明確히 比較할 수 있다(表 4 및 사진 2).

表 4는 밤의 果肉 100g을 물 500ml와 함께 攪拌機에 다 넣고 磨碎한後 靜置하여 上澄液의 着色이 가장 甚한 것으로 부터 順序대로 配列한것이다. 表에서 보면 "다

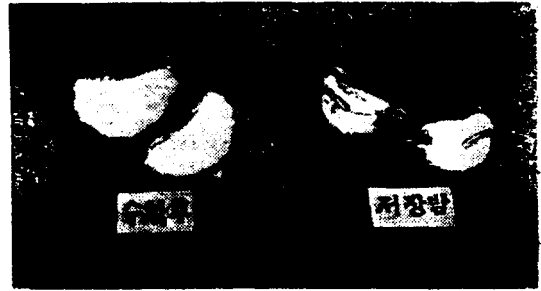


사진 1. 果肉의 Tannin含有狀態(鐵珉반反應)

압B", "중홍" 등은 變色反應이 弱하며 특히 "다압B"는 tannin反應도 일어나지 않을 程度로 完全하다. 그러나 "축과" "유마" 등은 變色性이 가장 甚하여 透明한 澱糖 syrup으로 加工되는 甘露煮<sup>(11)(17)</sup> 등의 加工에는 不適當한 것으로 생각 된다.

果肉의 分割性에 對하여 調査한 結果焙焦剝皮한 것을 熱湯處理하여 조개진 밤의 個數 比率로 表示하면 어느 品種이나 50%程度가 一律의로 조개지며 貯藏할수록 조개지는 比率이 적어지는 것을 볼수 있다. 이와같은 現象은 收穫直後의 밤이 固形澱粉含量이 많고 澱粉粒子로 變化되어 있지 않으므로 煮熟後 極端의인 粉質狀을 나타내어 彈力이 없고 따라서 밤이 쉽게 조개지는 것으로 보인다. 그러나 오래 貯藏한 밤은 澱粉이 水溶化하여 또 일부는 加水分解하여 直糖<sup>(18-23)</sup>으로 變化되어 있으므로 煮熟하여도 粉質狀이 아니고 오히려 끈기가 생기므로서 쉽게 分割되지 않는다. 煮熟할 때의 分割되는 方向은 밤알 頂部分이 모서리의 周圍에 금이 생기어 사진 3과 같은 順序로 分割된다. 이와 같은 分割方向은 밤果肉의 組織上의 特徵인것으로 보이며 때에 따라 無秩序하게 分割되는 것은 아니라는 것을 알수 있다.



사진 2. 밤 磨碎液의 着色現象

表 4. 밤磨碎液의 着色現象

着色 順位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
品 種 名	축과	유마	포천B	단택	옥광1	광조	상림	산대	산성	중홍	다압B
強 弱 表 示	---	+++	++	+	-	-	+	+	-	+	-
Tannin反應	아주강함	아주강함	강함	강함	강함	강함	有	有	有	弱함	無

+++ : 회갈색, ++ : 회황색, + : 유황색, 황갈색, 연황색, - :

이와 같은 밤의 分割問題를 解決하기 爲하여 佛蘭西에서는 밤을 煮熱할때 澱皮가 붙은채 處理하고 煮熱이 끝난 然後에 澱皮를 벗기는 方法을 採用하고 있으며 또한 日本에서는 "Hukumase"라는 製品을 開發하여<sup>24)</sup> 澱皮가 붙은채 煮熱處理하여 眞空包裝하는 方法을 一部 適用하고 있다.

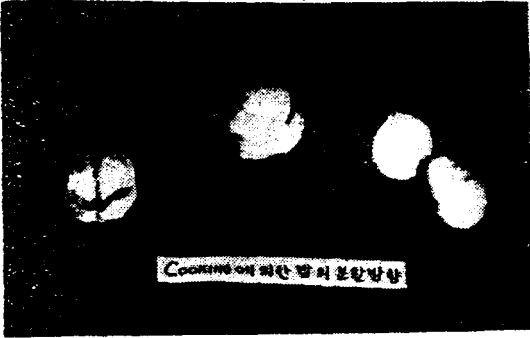


사진 3. 밤果肉의 分割方向 및 順序

밤澱粉의 性狀은 品種間에 多少의 差異가 있으며 一般的으로 감자澱粉보다 粒子의 크기가 적으며 감자澱粉이 2~100 $\mu$ 인데 對하여 밤澱粉은 0.5~20 $\mu$ 의 範圍였고 糊化溫度는 감자澱粉이 67°C인데 對하여 밤澱粉은 73°C로 觀察되었다. 이와같이 糊化點이 多少 높은 傾向이 있지만 대개의 밤加工品은 最終的으로 100°C 以上에서 處理하게 되므로  $\alpha$ 度에 관한 問題는 處理後 極端의 老化(retrogradation)가 일어나지 않는 限 크게 걱정할것은 없을 것으로 본다. 한편 澱粉의 果肉部位別 集積狀況을 보면 사진 4에서 보는바와 같이 果肉外部 約 2mm 깊이까지는 沃度反應이 없는것으로 보아 澱粉이 集積되어 있는것 같지 않고 表層을 거쳐 內部를 들어가면 어느두께까지는 均一하게 分布되어 있으나 더욱 중앙부로 들어가 胚芽가 있는곳에 到達하면 澱粉이 적은것을 알수 있다.

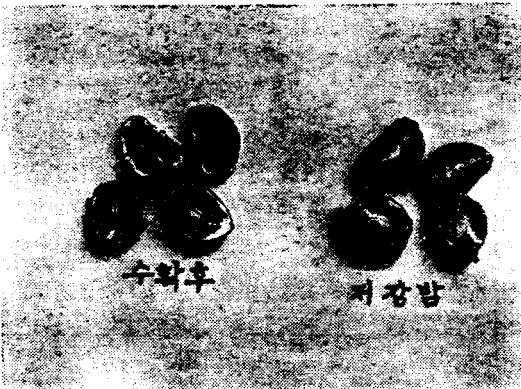


사진 4. 果肉部位別澱粉集積狀 (Iodine reaction)

한편 오래동안 貯藏한 밤은 外郭部分까지 比較的의 均一하게 澱粉이 분져 있음을 알수 있다. 그러나 澱粉의 濃度는 一般的으로 收穫直後의 것보다 稀薄하며 在來種

의 境過 收穫直後 밤의 固型澱粉이 27%에 對하여 6個月 貯藏한 밤은 16%밖에 안되었던 것과 일치하며 特別히 果肉中央部는 相當히 넓은 面積까지 澱粉反應이 없음을 알수 있다.

이와 같은 收穫後의 果肉澱粉의 變動은 品種에 따라 多少의 差異는 있겠지만 밤 自體의 收穫後 生理의 共通의 인 變化로 보이며 이것은 加工品의 品質과도 크게 關聯된다. 一例를 들면 剝皮한 밤은 熱湯에 煮熱시켜 果肉의 變化를 觀察하면 收穫直後의 밤에 있어서는 無澱粉層인 果肉外郭은 破裂되어 層離現象이 極甚하고 外觀을 損傷케 한다. 이와 같은 現象은 澱粉集積層이 糊化되어 gel化가 이루어진데 반하여 外郭은 물에 膨潤하여 허물어 점을 알수 있다. 한편 오래 貯藏한 밤은 外部까지 澱粉이 均一하게 분져 있으므로 이러한 破裂現象이 甚하지 않은것으로 해석된다. 따라서 收穫直後의 밤으로 設탕 syrup 등조리를 製造할때는 오히려 밤을 칼로 깎아서 剝皮하는 것이 商品價値를 向上시킬수 있으며 日本에서도 이와같은 加工을 要求하는 理由의 하나이기도 하다.

밤의 化學的組織은 表 5, 6 과 같으며 먼저 水分含量을 보면 在來種 貯藏밤의 경우 58~60%로서 日本밤과 비

表 5. 在來種貯藏밤의 化學的組成

출처 항목	출처					비 교
	당	진	양	주	입	
수 문(%)	59.85	60.85	59.62	58.42	59.58	Kjeldahl N×6.25
총 당(%)	35.03	34.26	34.90	36.27	34.74	
수용당(%)	3.02	4.67	5.16	5.95	4.30	
단백질(%)	2.88	2.64	2.53	2.59	2.66	
지방(%)	0.41	0.38	0.69	0.50	0.68	
섬유(%)	0.81	0.79	1.14	1.00	1.12	

6개월 저장

\*地下용 저장

\*\*地上상자 저장

表 6. 밤섬유분수 및 총당

품	종	수 분	총 당
광	조	56.55	32.66
녹	고	59.43	31.98
다	압	55.65	33.51
단	택	59.11	30.08
산	대	58.88	30.68
산	성	56.27	31.48
상	림	65.33	28.01
옥	광	54.53	35.02
유	마	61.96	27.89
은	기	62.13	27.67
증	총	64.39	28.14
포	천	63.39	27.29
축	파	68.91	27.02
옥	광	56.26	32.52

숫하나<sup>25</sup>收穫直後の 것은 水分이 좀 많은 편이다. 總糖에 있어서도 貯藏 밤의 경우 日本의 것과 같아 35%前後를 나타내고 있으나 收穫直後の 밤에 對한 品種別分析値는 27~30%로서 이것보다 낮은 편이었다. 이것은 水分含量이 많아서 相對的으로 糖含量이 적은것으로 나타났다고 볼수 있다. 特히 品種中에서 "상립"과 "축파"는 水分이 各各 約 65% 및 69%로서 밤으로서는 水分이 過多하다고 볼수 있다. 이러한 밤은 一般的으로 風味가 적으며 싹타저림의 경우 果肉의 收縮率도 커서 加工原料로서는 좋지못한 편이다.

나. 加工試驗成績

1) 剝皮試驗

剝皮試驗은 藥品剝皮와 焙焦剝皮의 2가지를 檢討하였으며 藥品剝皮中 알카리 剝皮에 對한 試驗을 實施한 結果는 表7과 같으며 알카리의 濃度別 處理溫度別 時間別剝皮可能範圍를 表示한것이다. 表안에 들어있는 數値는 除皮能力을 探點한 것으로서 探點基準은 다음과 같이하였다.

表 7. 알카리剝皮時의 條件의 限界

처리 온도	알카리 농도 (%)	처리 시간 (분)					
		0.5	1	2	3	4	5
70°C	15	30	30	34	36	40	40
	20	30	30	36	40	40	42
	25	30	30	36	40	46	42
80°C	15	30	38	40	40	46	42
	20	30	38	42	44	44	42
	25	30	40	40	38	38	38
90°C	15	34	26	20	22	22	22
	20	24	24	18	20	20	20
	25	14	14	20	20	20	20

밤을 各各 알카리 處理하여 除皮率 損傷率, 變色率, 의 3가지 觀點에서 觀察하여 除皮가 아주 잘된것을 5點으로 하고 다음을 4點, 3點, 2點으로 하여 아주 나쁜것

表 8. 焙焦剝皮試驗成績

시료 구분	供試數量	除皮成績*			果肉色	**煮熟食味	비고
		벗겨진것(개)	벗겨지지 않은것(개)	除比率(%)			
수확 직후	150	138	12	92.0	녹황색	푹미가있고연함	공시밤의크기 14g 전후
저장 밤	150	110	40	73.3	회갈색	감미가있고딱딱함	

\* 焙焦時間2分

\*\*煮熟食味는 剝皮된 밤을 45분간 熱湯煮熟시킨 食味를 調査한 것

을 1點, 除皮가 전혀 안된것을 0點으로 하였다. 또한 損傷이 없는것으로 부터 同一하게 5點, 4點, 3點, 2點, 1點을 賦與하였고 變色程度에도 마찬가지로 配點하였다. 이와같이 얻어진 數字에 各因子的 重要度에 따라 除皮點數×20, 變色點數×20, 損傷點數×10을 모두 合한 값의 合計를 5로 나눈값을 表에 表示하였다.

이 表에서 40點이하의 경우에는 變色이나 剝皮未洽을 나타내고 있으며 42點以上의 경우 알카리剝皮의 條件으로 使用可能하다고 判定되었다. 即 70°C에서 處理할 경우 알카리溶液의 濃度는 20%라야되며 이온도에서 25%의 溶液을 使用하면 處理時間이 4分으로 短縮되는데 溫度를 10°C늘여 80°C로하면 15% 알카리溶液에서도 좋은 結果를 얻고 20%溶液의 경우 크게 時間短縮이 이루어지는데 알카리溶液의 經濟性을 考慮한다면 80°C의 15% 溶液中에서 4分間 處理하는 것이 實用的이다.

焙焦剝皮試驗成績을 보면 表8과 같으며 收穫直後の 밤은 除皮率 92%로서 實用可能한 範圍였고 貯藏밤의 경우는 73.3%로 約 26%가 벗겨지지 않은 狀態였다. 그러나 貯藏밤의 경우도 벗겨지지 않은것을 別途 選拔하여 再次 熱處理하면 結局은 다 벗겨짐을 確認했다. 除皮率은 焙焦處理時間과 크게 關聯되며 焙焦所要時間은 밤알의 크기와도 關係가 깊다. 焙焦時間別 밤의 크기別

除皮成績은 表 9와 같다. 表에서 보면 밤의 굵기가 작

表 9. 焙焦時間別밤의 굵기에 따른 除皮成績

밤의 굵기 (個體重 g)	處理時間別 除皮率(%)					
	1분 30초	1분 50초	2분 10초	2분 30초	2분 50초	3분 10초
11.70	88.6	100	—	—	—	—
23.30	32.7	60.5	76.6	87.8	92.8	98.5

은것은 쉽게 除皮가 되나 굵은 밤은 處理時間이 좀 길어진다. 따라서 焙焦剝皮法을 適用하려면 반드시 밤을 大小로 分類하여 이에 適合한 處理時間을 決定하여 剝皮作業을 實施하는것이 實用的이다. 焙焦剝皮를 適用할 경우 果肉의 收率은 表 10에서 보는바와 같이 削除法에 비하여 14~15%가량 많다. 이것은 削除에 있어서 澁皮를 갈로 깎아 나가므로서 생기는 損失이며 加工經濟上 重要한 要素의 하나이다. 따라서 焙焦剝皮 한것을 使用하여도 商品價値에 別支障이 없는 品目에 對해서는 그만큼 收率面에서 有利하게 되므로 보다 實用的인 方法이라 생각할수 있다. 그러나 甘露煮와 같은 製品에는 果肉外部의 變色 때문에 有利한 剝皮方法 이라고는 볼수 없다.

表 10. 焙焦法과 削除法의 收率比較

反 覆 (個體重 g)	果肉收率 (%)		備 考
	焙 焦	削 除	
A 13~15	76.9	57.7	品種 육광 1 (安城産)
B 15~17	80.0	70.0	
C 17~19	76.5	64.7	
D 19~21	77.8	62.9	
E 21~23	77.5	60.9	
.	77.7	63.2	

밤의 크기에 따른 剝皮收率은 뚜렷한 差異를 發見할 수가 없었으며 品種間에는 그림 3에 表示된 果肉率에 依據 그에 相當한 收率差를 가져올 것으로 생각된다. 焙焦剝皮時 그 處理能力은 焙焦用 振動節의 半徑의 自乘에 比例하면 다음과 같은 關係가 成立된다. 지금 1分間의 焙焦可能量을  $y$  振動節의 半徑을  $x$ 라 하면  $y = \frac{Q}{TR^2}(x-4)^2$  와 같이 된다. 여기서 句配  $\frac{Q}{TR^2}$  만 얻으면 任意의 半徑을 갖인 振動節에 對한 能力을 計算할 수 있다.

여기서 Q : 1回處理量

R : 實測振動節의 有效半徑

T : 實測所要時間

實驗值 : Q=500g (個體中 20g까지)

R=12.25cm-4cm(振動 여유)=8.25cm

T=3分

따라서  $y = \frac{500}{3 \times 8.25^2} = (x-4)^2$

$y = 2.45(x-4)^2$

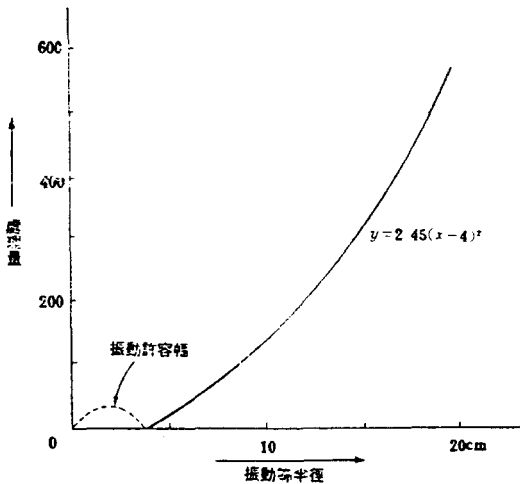


그림 4. 振動節의 半徑과 焙焦能力과의 關係

여기서  $x-4$ 의 4는 振動에 所要되는 餘分을 表示한 것이며 이와 같은 處理可能量과 振動節의 半徑과의 函

數關係를 圖示하면 그림 4와 같다. 2次函數이므로 이曲線의 反對쪽에 對稱形으로 虛像이 存在하나 여기서는 實用價値가 없으므로 言及하지 않기로 하였다.

2) 製品化工程試驗 및 品評

밤 淸混合糖조림 製造試驗에 있어서는 밤對 淸의 所要量基準, 合理的인 糖濃度, 適正殺菌時間等を 豫備製造를 通하여 調査한 後 表11과 같은 基準品을 製造하고 이를 바로 官能審査에 부쳤다.

表 11. 밤淸混合糖조림의 調査基準

內容物* 總量 (g)	밤 (g)	실탕 (g)	淸 (g)	總糖 (%)	總固 形物 (%)	水分 (%)	備 考
618	150	164	304	36.146	253.8		原料밤 193g 淸原料 70g

\*5號罐 1個當 : 밤은 焙焦剝皮한것.

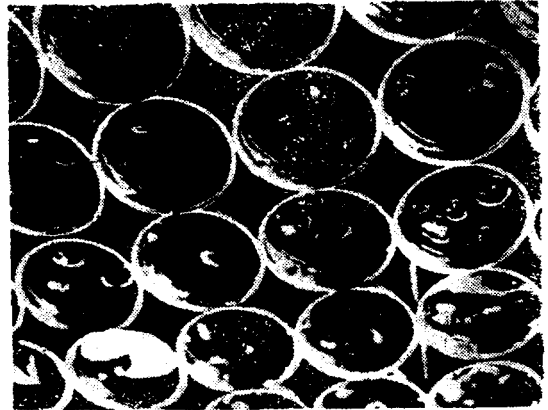


사진 5. 밤, 淸混合糖조림



사진 6. 밤, 실탕시럽 淸조림



밤, 팥혼합통조림의 外觀은 초코렛트색으로서 美麗하고 사진 5에서 보는바와 같이 밤알 個個의 形態나 色相이 뚜렷하게 露出되지 않아 실탕씨런통조림에서 나타나는 밤의 變色 斑點 및 表層損傷 등이 보기좋은 方向으로 隱蔽되어 그런대로 獨特한 商品價値를 부여하게 된다. 이에 對한 官能審査 結果를 보면 表 12, 13과 같다. 表 12의 日本人 食味試驗成績을 보면 外觀에 있어서는 밤 팥혼합통조림이 실탕씨런 통조림보다 좋은 것으로 나타

났고 其他項目인 色, 맛 組織, 總評 등은 兩者間에 大同小異한것으로 나타났다. 한편 表13의 韓國人 食味試驗 結果를 보면 總評에서 밤팥혼합통조림이 실탕씨런 통조림 보다 좋은 것으로 나타났고 其他項目에서는 大同小異한 것으로 判定 되었다.

日本人 食味試驗에서 成績에 表示된 外에 大體的인 審査員들의 意見을 要約하면 다음과 같다.

表 12. 밤, 팥통조림과 실탕씨런통조림과의 食味比較成績 (A)

Panel: 日本商人

	外 觀		色		맛		조 직		총 평	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Mean	7.0	5.8	6.76	6.12	5.88	6.60	6.20	6.36	25.96	24.94
SS	32	72	9.60	56.94	72.64	88	48	103.76	404.96	549.76
Pooled S <sup>2</sup>	2.17		1.38		3.35		3.16		19.89	
T-value	2.926		1.939		0.857		0.32		1.048	
有 意 性	※ ※		—		—		—		—	

I : 밤, 팥통조림 T 24.05=2.064  
 II : 밤, 실탕씨런통조림 T 24.01=2.797

表 13. 밤, 팥통조림과 실탕씨런통조림과의 食味比較成績 (B)

Panel: 韓國人

	外 觀		色		맛		조 직		총 평	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Mean	7.13	6.38	6.75	6.63	5.50	6.88	6.88	6.88	27.38	24.88
SS	27.73	13.75	23.00	33.75	25.75	44	19.75	21.75	109.75	135.75
Pooled S <sup>2</sup>	1.38		1.891		2.325		1.383		8.183	
T-value	1.790		0.257		2.091		1.207		2.446	
有 意 性	—		—		—		—		—	

I : 밤, 팥 통조림 T14.05=2.145; T14.01=2.977  
 II : 밤, 실탕씨런통조림

가) 밤 팥혼합통조림의 경우 좀더 甘味가 많다면 實 탕씨런통조림 보다 좋겠다.

나) 팥의 색깔이 좀더 진했으면 좋겠고 물기가 적 으면 좋겠다.

다) 밤自體의 香味는 日本밤 보다 훨씬 좋으며 밤 이 좀더 단단하고 糖濃度를 좀더 높였으면 좋겠다.

한편 韓國人 審査員들의 其他意見은 역시 팥의 물기 가 적은 것을 바라고 밤이 좀더 굳어 있는것을 願하였 고 甘味不足을 指摘한 것은 日本人 같이는 많지 않았다

結論적으로 以上の 問題點을 補完한다면 越等히 商品 價値가 높아진다는 것을 뜻하며 이와 같이 될 경우 밤 팥통조림은 品質管理가 實탕씨런통조림 보다 훨씬 容易 하고 品種과 原料밤의 良否에 그리 크게 拘碍받지 않으 므로 밤加工의 工業化를 이룩하는데 좋은 品目이라고 생각 된다.

糖被覆製品은 目標로한 脫水被覆 (dehydration and coating by sugar treatment) 試驗結果를 보면 表 14와 같다.

表 14. 糖類에 의한 脫水被覆試驗

項 目	原 料 名	열 처 리 시 간 (分)				
		15	30	45	60	
重 量 의 變 化	100g	85.6	80.1	80.1	73.9	糖 : 엿, B.P.108°C DE40 水分 19%
水 分 의 變 化	54%	36.4	30.2	29.5	28.4	
용 적 의 變 化	100cc	98.0	95.7	94.0	92.3	
색 갈 의 變 化	淡 黃	濃 黃	黃 褐	褐	暗 褐	
경 화 피 의 두께	0	0	0.5mm	1.0mm	2.5mm	

糖被覆製品은 適當한 果肉의 硬度 색깔, 脫水程度, 硬化皮의 두께 등이 重要하므로 이러한 條件을 감안하여 觀察한 結果, 엿과의 熱處理를 30分間 實施한 것이 適合하였다. 이러한 處理過程에 의한 밤의 內外 모습의 變化를 보면 사진 7과 같다. 사진에서 보는바와 같이 熱處理를 60分 實施한것(Ⅳ)은 過度히 脫水되어 硬化皮의 두께가 너무 두꺼워서 食感이 좋지 못하고 風味가 損傷되었다.

大體的으로 이러한 加工過程을 통하여 商品化 하는것은 아직 多少의 問題點이 있는 것으로 보이며 그중 重要한것은 果肉밖의 coating된 糖類가 外部의 濕氣吸收과 內部水分的 漸次的인 擴散에 의하여 結局은 溶解하게 되는 點이다. 이를 防止하기 위해서는 高濃度糖液을 미리 浸透시킨 後에 coating을 하면 되는데 이러한 前處理過程을 밟으면 前述한바 와 같은 果實의 分割性 때문에 均一한 製品을 얻기가 어렵다.



사진 7. 엿에 의한 脫水現象

糖浸透加工試驗을 實施하였는데 밤에 있어서는 果肉 内部에 糖分을 吸收시킨다는 問題는 至極히 어려운 操作의 하나이며 밤을 當場 高濃度液에 담구거나 끓인다 해도 종처럼 内部로 들어가지 않을 뿐만 아니라 滲透壓作用에 의하여 果肉이 굳어짐과 동시에 脫水現象이 일어난다는 前述한 過程에서와 마찬가지로이다. 그러나 糖液浸漬操作을 처음 低濃度부터 始作하여 漸次로 濃度を 올리면 徐徐히 浸透가 進行되어 마침내 目的을 達成할 수 있다. 即 浸漬操作에서 24時間만에 濃도를 달리한 糖液을 交替해 주어야 하는데 濃度の 增幅은 5~10%로 하

는것이 合理的이었다. 그림 5는 浸漬하는 糖濃도에 따른 果肉内部의 糖含量의 增加現況을 表示한것이다.

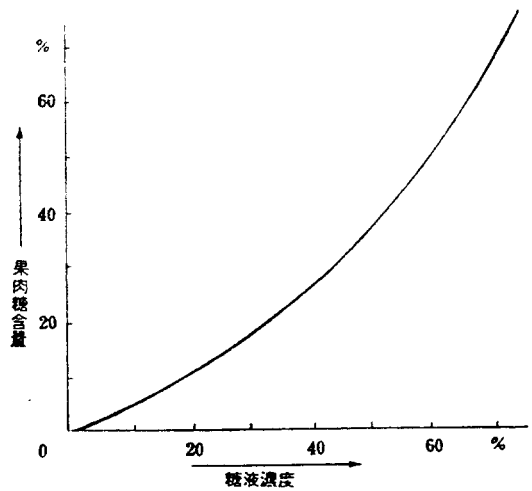


그림 5. 糖液濃度別 果肉內浸透率

처음 出發하는 糖濃도는 約 30%程度가 알맞으며 이 以上 濃厚한것은 外皮의 初期硬化로 浸透作業에 支障을 招來하고 이 以下로 내려가면 果肉崩壞를 가져온다. 果肉의 品質安定을 爲한 糖浸透程度는 約 40~50%의 糖含量에 到達하였을 때 부터이며 이 以下에서는 果肉内部의 水分 때문에 保存中에 物性的 變化를 가져 온다. 따라서 이 程度의 糖을 浸透 시킬려면 55~60% 糖液에 까지 浸漬 시켜야 한다는 結論이며 30% 糖液으로 부터 始作하면 5% 增幅으로 하여 6~7日間이 所要된다. 이 와 같이 處理가 完了된 것을 糖液에서 건져서 余分의 糖液을 받쳐낸 다음 眞空包裝 또는 眞空卷締하는데 問題點으로 역시 糖液浸漬過程에 果肉의 分割現象이 일어나 最終的으로는 大部分이 半割 狀態로 되고 만다.

처음 30%糖液에다 浸漬를 始作할 때 糖液에 생밤을 넣고 1kg/cm<sup>2</sup>의 壓力에서 70分間 熱處理하면 그냥 開放된 容器에다 끓여서 익히는 것보다 분할현상이 적으며 糖液을 交替할때 밤을 흔들지 않더라도 싸이폰이나 吸引 排出方式을 濫用하여야 한다.

結論적으로 이 製品은 製品自體에 對해서는 普及할만 한 것으로 생각되나 그 處理過程이 너무나 複雜하고 費用이 많이 들어 實際 工業化에는 더욱 繼續研究가 必要한 것으로 思料된다.

### 摘 要

밤加工品의 開發 및 이의 工業化 可能性을 研究하기 爲하여 밤의 品種 "단택", "촉파"를 包含한 14個種과 長期貯藏밤에 對한 加工適性을 檢討하는 한편 實用的인 有色加工品의 加工方法에 對한 一連의 試驗을 實施한 바 그 結果는 다음과 같다.

가) 原料밤의 個體重의 範圍는 11~18g로서 日本밤의 15~37g에 比하던 적은 편이며 밤의 크기가 25~30g가 좋은 것으로 되어있는 Marronglacés의 製造에는 適合치 못하였다. 果肉變色의 主要素인 tannin에 依한 發色現象은 品種別로 다르며 "촉파", "유마" 등이 가장 甚하고 "다압B" 같은 品種은 거의 發色치 않아 甘露煮 등의 加工에 適合할 것으로 期待된다.

나) 밤澱粉의 性狀도 品種別로 약간씩의 差異가 있으며 감자澱粉에 比하면 粒子의 크기가 1/4~1/9程度이고 糊化溫度는 감자澱粉 67°C에 比하여 밤澱粉은 73°C로서 높은 편이었다. 밤果肉의 外郭에는 無澱粉層이 있으며 이것이 加工途中 層離現象을 가져와 外觀을 損傷케 하고 食糖 syrup통조림의 경우 汁液을 混濁케 할 憂慮가 있다. 한편 長期貯藏밤은 無澱粉層이 中央에 形成되고 外郭은 比較的 均一하게 分布되어있으며 前述한 層離現象은 甚하지 않았다.

다) 有色製品을 爲한 剝皮方法으로서는 熱에 依한 焙焦方式을 試驗한 結果 1 batch 處理에 所要되는 時間은 밤의 크기에 따라 다르며 밤의 個體重 平均 11.7g 및 23.3g의 것으로 試驗한 結果 焙焦所要時間이 各各 1分 50秒 및 3分 10秒가 所要되었다. 剝皮可能率은 적은 것이 100% 큰 것이 98.5%였으며 貯藏밤과 收穫後의 밤의 剝皮能率에는 約 20%의 差가 있었으며 貯藏밤의 경우가 어겨졌다.

라) 單位時間當 焙焦處理能力은 焙焦處理振動篩의 半徑의 自乘에 比例하며 그 處理能力  $y$ 와 振動篩의 半徑  $x$ 와 의 사이에는  $y=2.45(x-4)^2$ 의 關係가 成立되며 同一機械로서 振動篩의 半徑만 調節하면 그 能力의 伸縮性이 比較的 크다.

마) 澱皮에 對한 化學的 除皮操作은 70°C에서는 알칼리 濃度 20%에서 5分間, 25%에서 4分間 處理가 適用 가능한 範圍였고 80°C에서는 濃度 15%에서 9分間, 20%에서 2~5分間 處理가 適用 가능한 範圍였고 經濟性을 考慮한다면 15%濃度의 것으로 80°C, 4分 處理가 實用的 이라고 사료된다.

바) 加工試驗에 있어서는 糖被覆加工 및 糖浸透加工의 경우 果肉分割性, 加工過程의 能率問題等 더욱 研究가 必要하나 밤 澱粉混合통조림은 製品의 色, 消費者의 嗜好度, 能率的인 加工過程 등으로 보아 널리 普及可能性이 있고 一定한 規模를 갖인 工業化가 可能할 것으로 본다.

### 引 用 文 獻

- 1) 尾崎準一: 食品加工法, 316(1966).
- 2) 松本熊市: 園藝加工, 164~166(1964).
- 3) 吾妻憲治: 食品의 知識と加工의 實際, 288(1965).
- 4) 松井修, 村田侃: 日本園藝學雜誌, 30:129(1961).
- 5) 眞部孝明, 久保進: 日本食品工業學會誌, 13 472(1966).
- 6) 田村民和: 農藥及園藝(日本) 39, 1752 (1964).
- 7) 山崎康男: 票加工技術研修會講演集, 11(1962).
- 8) 原田昇: 日本園藝學雜誌, 130, 129(1961).
- 9) 稻垣勳: 植物化學, 183(1959).
- 10) Meyer B. S, Anderson D. B. & Bohning R. H: *Introduction to Plant Physiology*, 248 (1960).
- 11) 尾崎準一: 食品加工法, 232 (1966).
- 12) 西田孝太郎, 樺田省一: 農產製造講義, 271~272(1956)
- 13) 立花親賢: 農產食品加工法, 82(1970).
- 14) 緒方邦安: 園藝食品의 工と利用, 264~265(1969).
- 15) 松井修: 園藝食品加工法, 89~93(1954).
- 16) 思田鐵彌, 村傳藏: 161~162(1933).
- 17) 日本農林省食糧研究所: 農產缶詰의 製造技術: 124~125(1972).
- 18) 松井修, 村田侃: 日本園藝學雜誌, 19, 16(1950).
- 19) 岩田久敬: 糧食研究, 169, 12(1949).
- 20) 岩田久敬: 農產食品加工研究會誌, 6, 87(1942).
- 21) 岩田久敬: 綜合食品化學, 286(1948).
- 22) 奈良省三, 山崎昌良: 日本農藝化學會誌, 35, 490 (1961).
- 23) 眞部孝明: 日本食品工業學會誌, 13, 480(1966).
- 24) 農林省食糧研究所: 農產缶詰의 製造技術, 126(1972).
- 25) 佐藤敬雄: クリの増收技術, 243(1968).