

고구마의貯藏 및 利用에 關한 研究

IV. 品種에 따른 貯藏性, 樹脂含量 및 고구마칩의 加工條件

金浩植 · 李春寧 · 金載勳 · 李瑞來 · 李啓瑚 · 全在根

서울大學校 農科大學

(1969年 1月 30日 受理)

Studies on the Storage and Utilization of Sweet Potatoes

IV. Storing Capacity, Resin Content and Processing Conditions of Sweetpotato Chips of Different Varieties

H.S. Kim · C.Y. Lee · Z.U. Kim · S.R. Lee · K.H. Lee and J.K. Chun

College of Agriculture, Seoul National University, Suwon

Summary

Five varieties of sweetpotatoes recommended in Korea were investigated with respect to the storing capacity, resin content and the possibility of developing sweetpotato chips as a new processed food item. The results are summarized as follows:

- 1) Two varieties, Suwon No. 147 and Chun-Mi were more resistant to chilling injury and soft-rot decay than other varieties.
- 2) The contents of resinous and polyphenolic substances were quite different depending upon the variety.
- 3) Sweetpotato chips of different color were made from different varieties and rapeseed oil was found to be the best as frying oil.
- 4) Best conditions to prepare sweetpotato chips with fresh color and proper texture were to dip slices of 1-2 mm thickness in 0.25% sodium bisulfite solution at 40°C for 30-40 minutes and to subject to deep frying in an oil bath at 150-160°C for 2.5 to 3.5 minutes.
- 5) Polyethylene-cellophane film as packing material of sweetpotato chips was the best in the moisture proof and film-impact tests.

I. 緒 論

고구마는 다른 作物에 비하여 單位面積當 熱量生 産量이 가장 높고 栽培適應性이 크다는 理由로서

근래에는 年間 190 萬%에 달하는 生産量을 보이고 있으며 政府의 食量增産計劃에 의하여 1970 年度에는 300 萬%의 生産이 豫想되고 있다. 그러나 고구마의 消費狀況을 보면 種子用 10%, 直接食用 31%, 釀造用 20%, 澱粉製造用 15% 기타로서 過剩生産되는 傾向을 보이고 있다. 따라서 고구마의 價格低落과 農民의 生産意欲이 低下됨을 면치 못하고 있다.

고구마의 經濟的 利用에 있어서 가장 問題視되는 것은 貯藏중의 損失을 감소시키는 일과 새로운 用途의 開拓이라 할 수 있다. 고구마 貯藏 중의 損失로서는 冷害 및 이에 따른 軟腐病에 의하여 貯藏量의 약 1/3 이 損失되고 있으므로 한국에서 재배되는 主要品種에 對하여 冷害 및 軟腐病에 대한 抵抗性을 調査하여 貯藏에 적합한 品種을 선택할 必要가 있다. 또한 고구마의 加工利用에 있어서 樹脂成分과 polyphenol 性物質이 品質에 큰 影響을 미치므로 고구마의 品種別로 이들 成分의 含量을 分析하여 加工用途에 적합한 品種을 선택하여야 한다. 그리고 고구마의 消費에 있어서 在來의인 方法만으로는 현재보다 더 많은 需要를 期待하기 어려우므로 새로운 加工食品을 開發할 必要性을 切實히 느낀다.

이와 같은 趣旨下에 著者들은 고구마의 貯藏 및 利用에 關한 研究¹⁻⁴⁾를 繼續하여 왔고 本 研究은 그의 延長이라 할 수 있다.

II. 實驗 및 方法

가. 고구마 試料

本 研究에 提供된 고구마는 1968年 農村振興廳

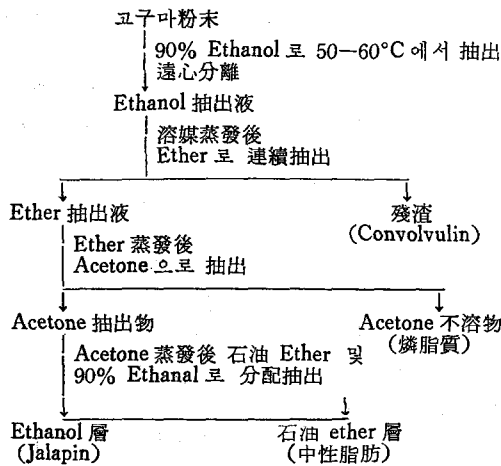
作物試驗場(水原)에서 栽培된 것을 分讓받았다. 外來品種으로는 忠肅 100 호를, 國內交配育成品種으로는 水原 118 號, 水原 147 號, 千美, 新美를 供試하였다.

나. 軟腐病菌에 의한 感染度測定

既報¹⁾에서와 같이 실시하였다. 즉 *Rhizopus nigricans* 胞子를 殺菌水에 懸탁시키고 이 懸탁액에 5°C에서 一定期間 冷溫處理한 1cm 두께의 高구마 切片을 한번 담구어 接種시킨다. 다음 미리 殺菌한 petridish 안에 여지 2매를 깔고 그 위에 高구마 切片 數個를 殺菌水에 적신 솜과 함께 넣고 23°C의 恒溫器 안에서 1 週間 培養한다. 供試한 高구마 切片 20 개 중에서 軟腐病菌이 着生한 切片數를 計數하고 感染된 切片數의 百分率로서 感染度를 表示하였다.

다. 高구마중 脂質成分의 分別定量

高구마의 乾燥粉末을 다음과 같은 操作에 의하여 여러가지 溶媒로서 分別하고²⁾ 이에 根據하여 새로운 樹脂成分의 定量法을 設定하였다.



生高구마를 水洗後 切片으로 만들어 風乾하고 마쇄한 분말 20g 를 Soxhlet 抽出器에 의하여 石油 ether 로서 10 시간 抽出한다. 이 石油 ether 抽出液 (60ml)은 同量의 90% ethanol 로 한번 抽出하고 이 ethanol 層은 다시 새로운 石油 ether 40ml 로 抽出한다. 石油 ether 層을 습한 것을 無水 Na₂SO₄로 脫水시킨 후 石油 ether 를 증발시켜 抽出物의 恒量을 求한다. 이 중에는 주로 中性脂肪이 함유된 것으로 看做된다. 90% ethanol 層은 여과 후 증발시켜 抽出物의 恒量을 求한다. 이 중에는 주로 糖脂質인 jalapin 이 함유된 것으로 看做된다. 따라서 이 두가지 抽出物을 합하여 粗脂肪이라 할 수 있다.

라. Polyphenol 性物質의 定量

Bulen 等의 方法³⁾에 準하여 실시한 silica gel

column chromatography 에 의하여 高구마중의 polyphenol 成分을 分別하고 caffeic acid 와 chlorogenic acid 의 標準曲線에서 그들의 濃도를 求한 후 合計하면 polyphenol 의 含量을 計算할 수 있으며 回收率은 96%로서 비교적 精確한 方法이다. 그러나 定量에 많은 시간과 試藥이 要求되므로 本 研究에서는 瓜谷 等의 沈澱法에 의하여 生高구마 중의 polyphenol 을 定量하였다.

瓜谷 等의 方法⁴⁾에 準하여 다음과 같이 실시하였다. 즉 生高구마 20g 를 75% ethanol 80ml 와 함께 Waring blender 로 2분간 마쇄한 뒤 후라스크에 옮기고 75% ethanol 40ml 로서 완전히 씻어 넣는다. 이것을 70°C 水浴중에서 한시간 加熱, 浸出한 다음 遠心分離하고 殘渣는 가열한 70% ethanol 로서 數回 洗滌한다. 浸出液과 洗滌液을 합한 것을 減壓下에 70ml 정도로 농축하고 150ml의 ethyl acetate 로 3 회에 나누어 抽出한다. 이 抽出液을 減壓濃縮하고 증류수를 가하여 다시 농축함으로써 ethyl acetate 를 완전히 제거한다. 이와 같이 얻은 水溶液에 10% 鎳酸鉛용액을 과잉으로 가하고 NH₄OH 로 pH 8.5 조 절한다. 이때 生成되는 黃色沈澱을 遠心分離하고 침전에는 적당량의 물을 가하여 懸탁시킨 다음 10% H₂SO₄로서 pH 2.0 으로 조절한다. 이때 유리되는 polyphenol 成分을 원심분리에 의하여 분리하고 黃酸鉛의 침전은 물로 數回 洗滌한다. 이상의 上澄液 전부를 여과하여 300ml 로 채운 다음 polyphenol 定量用 供試液으로 한다.

이 供試液의 5 배 희석액 5ml, 0.05 M 磷酸緩衝液(pH 6.8) 5ml, 0.1 M 赤血鹽溶液 1ml 를 共檢시 驗관에 취하여 密閉하고 80°C 水浴 中에서 20분간 反應시킨다. 이것을 급히 냉각시킨 다음 5% Fe₂-

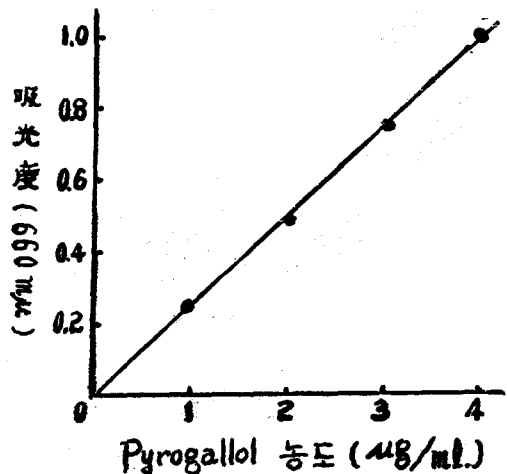


그림 1 比色法에 의한 polyphenol 의 標準曲線

(SO₄)₂의 稀磷酸溶液 2ml를 가하여 發色되는 prussian blue 색을 10분 放置後에 Coleman Universal model 14 分光光度計에 의하여 660m μ 에서의 吸光度로 測定하였다. Pyrogallol에 대하여 標準曲線(그림 1)을 그리고 고구마중의 polyphenol 成分을 pyrogallol 量으로 表示 하였다.

마. 고구마칩 製造工程

감자칩의 제조과정⁷⁾을 참고로 製造하였다. 즉 원료고구마를 選別, 水洗 및 剝皮하고 切斷機로서 1.0, 1.5, 2.0, 3.0mm의 두께로 만든다. 이 薄片을 0.25% NaHSO₃ 용액에 30-40분간 浸漬하여 着色防止를 圖謀하고 脫水를 하여 (水分含量 70-75%)로 고구마 重量의 10 倍量의 食用油(150°C로 가열)중에서 3-5분간 deep frying 하였다. 이때 乳化劑로 glycerol monolaurate 0.02%를 가하였고 튀긴 다음 바로 遠心分離(1,000rpm)에 의하여 5-10분간 脫油處理를 하고 곧 食鹽을 3.0%되게 가하였다. 이와 같이 製造한 고구마칩은 polyethylene-cellophane 紙로서 包裝하였다.

바. 官能檢査

Scoring method^{8,9)}에 의하여 5 品種別 NaHSO₃處理區 및 無處理區의 고구마칩試料 10點에 대하여 色, 맛, 香臭, 破裂感을 同點評價하고 官能檢査의 全體結果를 4點滿點으로 表示하였다.

자. 고구마칩의 包裝製品에 대한 試驗

1) 包裝材料

Polyvinyl chloride film

Polyethylene film

Polyethylene-cellophane film (Poly-Cello film)

2) 材料의 透濕度 試驗

Moisture previous oven B type (日本東洋事器製作所)을 사용, 關係濕度 90 \pm 2%, 40°C에서 24시간 처리하고 고구마칩의 水分含量을 측정하여 透濕도를 다음과 같이 표시하였다.

透濕度(g/m²/24hr.)

$\frac{24시간 處理後의 試料重量(g) - 處理前試料重量(g)}{cup 透濕面積}$

3) 破裂強度試驗(Impact strength test)

Film impact tester (日本東洋精器製作所)에 包裝用 film 이나 고구마칩을 固定하여 破裂試驗을 하고 破裂錘(1kg)의 作動距離(cm)로서 破裂強度를 表示하였다.

Ⅲ. 實驗結果 및 考察

가. 冷害 및 軟腐病에 對한 抵抗力

本 研究에 供試한 고구마品種 다섯가지를 각각

冷害溫度인 5°C에 貯藏한 다음 軟腐病菌을 人爲的으로 接種시킨 結果 表 1 과 같은 感染率을 보여 주었다.

表 1 冷溫處理에 依한 軟腐病 感染率(%)

品 種	冷 溫 處 理 期 間			
	無處理	5 日	10日	15日
충승 100호	0	20	40	100
水原 118號	0	30	40	100
水原 147號	0	0	20	100
千 美	0	0	0	100
新 美	0	30	30	100

어느 品種이나 5°C에 15日間 貯藏하면 例外없이 冷害를 입어 軟腐病에 感染되었다. 그러나 충승 100호, 水原 118號, 新美는 冷害에 對하여 거의 비슷한 抵抗力을 보이고 있으며 水原 147號와 千美는 이들보다 冷害에 對하여 더 강한 抵抗力을 보여 주었다. 특히 千美는 10日間 冷溫處理에도 冷害를 입지 않은 것으로 軟腐病의 感染을 볼 수 없었다. 따라서 千美와 水原 147號는 冷害에 對한 抵抗力이 크고 이에 따라 病害에 對한 抵抗力도 큰 것으로 生覺할 수 있으며 그밖의 品種은 비교적 冷害에 弱한 同時에 病害에 對한 抵抗力도 弱하다고 할 수 있다. 然이나 이들 品種에 對한 貯藏力을 長期間 貯藏에 依한 시험결과를 보면¹⁰⁾ 本 研究의 結果와 반드시 一致하지 않는 것을 알 수 있다. 本 研究에서는 冷害에 對한 抵抗力을 短時日內에 調查하는 方法을 채택하였고 冷害를 입으면 例外없이 病害에 걸린다는 事實에 根據하여 實驗한 結果라 할 수 있다. 그러나 장기간 貯藏하여 病害를 입는 生고구마의 個體數를 計數하는 在來的인 方法은 罹病에 관하여는 많은 外部의 要件에 依하여 영향을 받으므로 正確한 結果를 期待하기 어려운 것이다. 따라서 이들 結果에서 一致하지 않는 것을 볼 수 있으나 本 實試의 結果는 短時日內에 冷害 및 病害에 對한 抵抗力을 調查한 것이라 할 수 있으며 長期間에 걸친 貯藏性과의 相關關係는 앞으로 더 追求할 課題라 生覺된다.

나. 고구마中の 脂質含量

生고구마에 存在하는 脂質은 여러가지 있으나 本 實驗에서는 糖脂質인 jalapin 과 中性脂肪으로 分別 定量하였으며 이 두가지를 합하여 粗脂肪量으로 表示하였다. 供試한 다섯가지 品種에 對한 이들 成分의 含量을 보면 表 2 와 같다.

品種에 따라 脂質含量에 많은 差異가 있는 것을

불수 있고 특히 Jalapin 과 中性脂肪의 含有比率은 品種에 따라 同一하지 않음을 알 수 있다. 干美와 水原 147 號는 粗脂肪의 含量이 매우 적은 것을 볼 수 있고 이 두가지 品種은 冷害에 對한 抵抗性이 컸다는 것을 指摘할 必要가 있다. 作物의 冷害에 對한 抵抗性은 生體內의 脂肪酸組成과 密接한 關係가 있다는 報告¹¹⁾와 關聯시켜 볼 때 매우 興味있는 問題가 아닌가 생각된다. 즉 脂肪含量이 적으므로 低溫에 依한 傷害가 가장 적을 可能性이 있을지도 모른다. 앞으로 더 追究해 볼 課題라 생각된다.

表 2 生고구마의 脂質含量(%)

品 種	Jalapin	中性脂肪	粗 脂 肪
충승 100호	0.142	0.109	0.251
水原 118號	0.179	0.148	0.327
水原 147號	0.065	0.089	0.154
干 美	0.074	0.076	0.150
新 美	0.159	0.104	0.263

生고구마中の 粗脂肪含量과 高구마肉質의 色이 서로 關係가 있는 것도 같다. 예컨대 干美는 肉色이 白色이고 粗脂肪中에 油溶性色素인 carotenoid 가 含有되는 때문이라 생각된다.

다. 高구마中の polyphenol 成分 含量

우리나라에서 현재 재배되고 있는 高구마의 장려 품종별로 본 polyphenol 成分의 含量은 表 3 과 같다. 品種에 따라 그 含量에 큰 差異가 있는 것을

表 3 生고구마中の polyphenol 含量

品 種	Polyphenol 含量(mg%)
충승 100호	14.17
水原 118號	25.27
水原 147號	5.25
干 美	27.89
新 美	9.84

볼 수 있다. 그러나 polyphenol 含量과 粗脂肪含量 또는 冷害나 病害에 對한 抵抗性과는 전혀 관련시킬 수 없었다. 이것은 오히려 高구마를 切斷하거나 調理中에 色相의 變化와 關聯이 있을 것으로 생각된다.

라. 高구마칩의 製造條件 및 性狀

1) Frying oil의 性狀

高구마칩 製造에서 튀김油種의 酸價는 製品의 品質에 영향을 미치게 되므로 frying 處理 前後에 對한 酸價를 比較하여 表 4 에 表示하였다. 食用油中에서 高구마칩 製造에 酸價上昇이 가장 낮은 菜種油는 高구마칩의 着色度, 風味에 좋은 영향을 미치고 또

表 4 Deep frying oil의 酸價

油 種	酸 價	
	高구마칩 製造前	高구마칩 製造後 (slice 200g/油 2l 處理)
米 糠 油	4.811	9.102
菜 種 油	0.744	1.506
大 豆 油	0.802	2.473
落花生油	0.810	2.882
Lard	0.952	1.643

한 表 5 에서와 같이 菜種油로 만든 高구마칩은 바삭바삭(crispy)한 texture 를 나타내고 다른 油種들은 바삭바삭은 하지만 약간 길쭉듯한 촉감을 갖게 하여 菜種油만 못하고 經濟面에서도 高價가 아닌 點 등을 考慮할 때 菜種油가 가장 適當한 油種임을 確認하고 高구마칩 製造用으로 選定하였다.

表 5 高구마칩의 油種別 處理

油 種	高구마칩狀態	高구마칩色	Acceptability
米 糠 油	Crisp rubbery	Clear	Poor
菜 種 油	Crispy	Clear	Excellent
大 豆 油	Crisp rubbery	Clear	Fair
落花生油	Crisp rubbery	Clear	Fair
Lard	Rubbery	Clear	Poor

2) 高구마칩 製造前의 藥劑處理

高구마는 polyphenol 成分, 樹脂成分 등에 因한 着色現象이 현저한 故로 이들에 依한 着色度가 高구마칩의 品質에 惡影響을 주고 있음을 確認하였으므로 高구마薄片의 脫色을 目的으로 여러 藥劑를 處理하고 生고구마薄片 및 칩의 Texture, 色을 比較하여 表 6 및 表 8 에 表示하였다. 藥劑處理中 0.25% NaHSO₃를 處理한 區에서 현저한 差異를 보여 slice 가 白色, slight hardness 그리고 高구마칩의 色이 clear 한 點 등은 興味있는 事實임을 알았으므로 0.25% NaHSO₃를 處理하기로 決定하고 高구마칩 製造工程에서 이 藥劑處理는 重要한 因子가 됨을 알았다.

3) 高구마칩의 製造條件

高구마칩제조에서 油浴溫度와 薄片두께 그리고 時間의 關聯性을 보면 表 7 과 같다. 薄片이 두꺼우면 frying 時間이 길어지고 高구마 익지도 않으며 따라서 高구마칩의 色이 褐變~黑變하게 되고 또한 deep frying 溫度가 높아도 이와같은 現象이 일어남을 確認하였다. 그리하여 高구마칩을 frying 하는데 最適條件은 튀김기름의 溫度 150~160°C 薄片의 두께 1~2mm 튀김시간은 2分 30秒~3分 30秒임을

表 6

生코구마薄片의 藥劑處理

Treatment	Temperature	Slice color	Slice hardness	Chip color
Control (Water)	40°C	White	Soft	Dark
Na ₂ SO ₃ 3) Na HSO ₃ 1) 5%	40°C	White	Very soft	Clear
Na ₂ SO ₃ 3) NaHSO ₃ 1) +0.025% CaCl ₂	40°C	White	Very soft	Clear
0.2% CaCl ₂	40°C	White	Hard	Slightly dark
0.25% NaHSO ₃	40°C	White	Slightly hard	Clear
0.1% HCl	40°C	White	Slightly hard	Slightly dark

表 8

코구마칩 製造過程中的 收率

品 種	藥 劑	剝皮率 (%)	고구마칩 生코구마薄片 收率 (%)	脫油前 칩收率 (%)	칩에서의 脫油率 (%)	生 코 구 마 薄片的 色	칩의 色	고구마칩收率 生코구마 (%)
충승 100호	처 리	29.31	39.91	28.21	9.96	白 色	黃 色	28.10
	무처리	29.31	39.91	28.21	9.96	黑褐色斑點	褐 色	28.10
水原 118號	처 리	23.99	42.80	32.95	10.02	白 色	淡黃色	33.04
	무처리	23.99	42.80	32.96	10.02	褐色斑點	褐 色	33.04
水原 147號	처 리	24.07	47.40	35.99	7.44	白 色	黃 色	26.77
	무처리	24.70	47.40	36.04	7.44	黑褐色斑點	褐 色	26.77
千 美	처 리	22.30	43.89	34.10	8.87	白 色	白 色	30.24
	무처리	22.30	43.91	34.13	8.87	褐色斑點	褐 色	30.25
新 美	처 리	20.36	45.12	36.01	9.57	白 色	褐 色	34.48
	무처리	20.36	45.13	36.02	9.62	斑點白色	褐 色	34.50

表 7 코구마칩 製造時 油浴溫度와 薄片두께와의 關係

Temperature	Thickness of slice	Frying time	Chip color
150°C	1.0 mm	2分 54秒	Slight dark
	1.5 mm	3 " 23 "	Slight dark
	2.0 mm	3 " 50 "	Slight dark
	3.0 mm	5 " 17 "	Dark
160°C	1.0 mm	2 " 34 "	Clear
	1.5 mm	3 " 4 "	Clear
	2.0 mm	3 " 22 "	Clear
	3.0 mm	5 " 10 "	Dark
170°C	1.0 mm	2 " 18 "	Slight dark
	1.5 mm	2 " 50 "	Slight dark
	2.0 mm	3 " 4 "	Dark
	3.0 mm	4 " 32 "	Dark

알았다. 코구마薄片을 0.25% NaHSO₃ 溶液에 處理한 區를 無處理區와 比較할때 處理區는 薄片의 色은 白色, 코구마칩의 色은 白色乃至 鮮黃色인데 無

處理區는 黃褐色 또는 黑褐色이며 또는 斑點이 보이므로 處理를 함으로써 鮮명한 色이 나타나는 優秀한 칩을 제조할 수 있음을 確認하였다. 그리고 白色인 칩을 제조할 目的일때는 千美, 新美等이 좋은 品種이고 淡黃色인 칩을 만들려 할때는 水原 118號, 鮮黃色인 칩을 만들려면 충승 100호, 水原 147號가 좋은 品種들임을 表 8에서와 같이 알았다.

4) 코구마칩의 物理化學的 性質

코구마칩의 色과 texture 그리고 水分, 油分含量 등을 比較하여 表 9에 表示하였다. 本實驗에서 選定한 品種은 코구마칩製造에 適當한 것들임을 볼 수 있다. 그리고 이들 칩을 30°C 恒溫器에서 2週間 저장하고 週마다 色度 및 rancidity를 檢討해본 結果 表 10에서와 같이 rancidity 및 色度の 變化를 認知할 수 없었다. 그리고 이들 다섯가지 品種의 코구마칩에 對하여 官能檢査를 한 結果 表 11에서와 같이 코구마 品種間의 칩에서 현저한 差異를 確認하기는 어려웠고 비슷한 score를 보여주었으며 다만 칩의 色度는 黃色, 白色, 淡黃色으로 呈色하여 品種間에 현저한 對照를 보였다. 即 鮮黃色의

表 9

고구마칩의 物理性

Variety	Moisture(%)	Oil(%)	Color	Texture	Accept ability
총승 100호	2.22	37.4	Yellow	Crispy	Yes
水原 118號	2.82	38.1	Yellowish white	Crispy	Yes
水原 147號	3.81	35.8	Yellow	Crispy	Yes
千 美	1.95	39.6	White	Crispy	Yes
新 美	3.20	36.5	White	Crispy	Yes

表 10 고구마칩의 酸化的 酸敗

品 種	7日間貯藏(30°C)		14日間貯藏(30°C)	
	Rancidity	Color	Rancidity	Color
총승 100호	No	Yellow	No	Yellow
水原 118號	No	Yellowish white	No	Yellowish white
水原 147號	No	Yellow	No	Yellow
千 美	No	Clear white	No	Clear white
新 美	No	Clear white	No	Clear white

表 11 고구마칩의 嗜好度

品 種	平均 評 點
총승 100호	3.1
水原 118號	3.0
水原 147號	3.0
千 美	3.1
新 美	3.2

칩은 총승 100 호 水原 147 號, 淡黄色의 칩은 水原 118 號, 白色의 칩은 千美, 新美임을 알았다.

고구마칩에는 食鹽이 3%나 含有되어 있으므로 貯藏中 吸濕이 念慮된다.

고구마칩의 水分含量이 4% 以下인때 칩의 texture 에 있어 바삭바삭하는 度(crispiness) (칩의 破裂强度가 弱한것)가 維持되는데 吸濕되어 水分含量이 높아지면 바삭바삭하는 度는 없어지고 질것 질것 하게됨을 表 12 에 表示하였다. 即 고구마칩의 水分含量 2~4% 일때 칩의 破裂强度가 0.2~0.8 이 른 것이 飽狀態로 吸濕되어 水分含量 13~22%이면 칩의 破裂强度가 2.3~5.7 로 增加하여 칩의 texture 가 질것 질것 해짐을 알았다.

그러므로 고구마칩貯藏도중 防濕을 해야 하므로 包裝材料의 透濕度와 加工性을 考慮하여 各種 칩을 包裝材料로 包裝하고 關係濕度 90±2% 40°C 에서 24 시간 處理하여 고구마칩의 吸濕量을 檢討하고 칩包裝에 最適材料를 摸索한바를 表 13 에 表示하

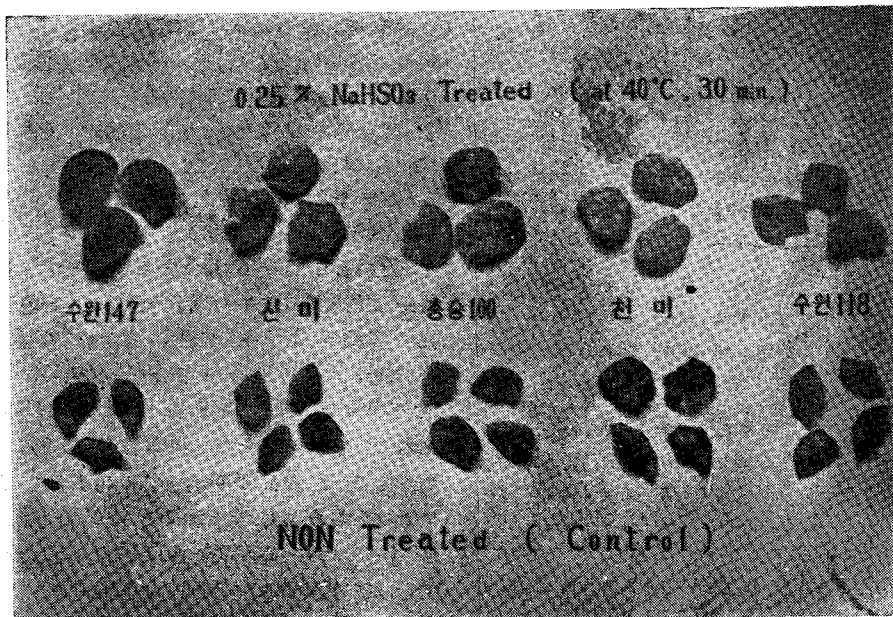


사진 1 品種別 및 藥劑處理에 따른 고구마칩의 比較

表 12

고구마칩의 水分含量에 따른 破裂強度

品 種	藥 劑	칩 製 造 直 後		處 理 後 ※	
		水 分 (%)	破裂強度(kg×cm)	水 分 (%)	破裂強度(kg×cm)
층승 100호	치 리	2.22	0.20	18.63	2.90
	무 치 리	2.28	0.25	18.52	2.30
水原 118號	치 리	2.82	0.78	21.48	4.60
	무 치 리	2.84	0.72	21.78	5.40
水原 147號	치 리	3.81	0.55	17.38	4.80
	무 치 리	3.90	0.61	18.01	5.71
千 美	치 리	1.95	0.20	18.65	4.40
	무 치 리	1.90	0.21	18.50	4.36
新 美	치 리	3.20	0.80	22.04	4.78
	무 치 리	3.31	0.85	22.15	4.82

※ Relative humidity 90±2%, 40°C에서 48시간 處理한 後.

表 13

包裝材料에 따른 고구마칩의 透濕度 試驗

試料 (고구마칩)	包裝紙 重量(g)	包裝紙+ sample(g)	칩 試料(g)	吸濕後重量 (g)	增加量 (g)	增加率(%)
Polyethylene film (thickness 0.03mm)						
층승 100호	0.2560	4.0510	3.7950	4.2250	0.1740	4.58
水原 118號	0.2505	4.8940	4.6435	5.0545	0.1605	3.46
水原 147號	0.2685	4.1360	3.8675	4.2850	0.1490	3.85
千 美	0.2500	6.1860	5.9360	6.3845	0.1985	3.34
新 美	0.2370	3.2830	3.0460	3.4370	0.1540	5.06
Polyvinyl chloride film (thickness 0.03mm)						
층승 100호	0.4590	5.9310	5.4740	6.3695	0.4385	8.01
水原 118號	0.5115	5.3905	4.8970	5.7670	0.3765	7.69
水原 147號	0.4600	4.5525	4.0925	4.8695	0.3170	7.75
千 美	0.4545	4.5050	4.0505	4.8860	0.3810	9.40
新 美	0.4880	3.1160	2.6280	3.4285	0.3125	7.89
Poly-Cello film (thickness 0.043mm) { Polyethylene film 0.028 mm } + Cellophane film 0.02 mm }						
층승 100호	0.9610	7.4210	6.4640	7.6815	0.2605	4.03
水原 118號	0.7580	6.9950	6.2370	7.1680	0.1730	2.77
水原 147號	0.8450	6.4885	5.6435	6.6650	0.1765	3.13
千 美	0.8400	5.4498	4.6098	5.6410	0.1912	4.15
新 美	0.7560	2.6750	1.9190	2.8225	0.1465	7.64

였다. 即 關係濕度 90±2%, 40°C에서 24시간 處理한 고구마칩의 水分含量增加率을 보면 polyethylene 包裝에서 3~5%, polyvinyl chloride 包裝에서 7~9%, poly-cello 包裝에서 2.7~7.6%를 보여 주어 防濕包裝材料로서 Polyethylene film이 가장 優秀함을 보였고 Polyvinyl chloride film은 防濕 효과가

가 좋지 않음을 보였다.

5) 고구마칩 包裝材料의 物理性

表 14에서 보면 Polyethylene film이 防濕도가 優秀하지만 破裂強度(Impact strength)가 매우 弱해서 包裝加工上에 不適用한 아니라 包裝된 칩을 저장하거나 수송도중 Pin-hole 등이 생길 염려가 있어

表 14 包裝材料의 透濕度 및 破裂強度試驗

材 料	두께 (mm)	透 濕 度 (g/m ² /24hr.)	破 裂 強 度 (kg×cm)
Polyvinyl chloride	0.03	29.0	0.5
	0.04	27.0	0.7
	0.05	17.0	0.8
	0.06	15.0	1.5
Polyethylene	0.03	12.5	6.0
	0.04	11.6	6.4
	0.05	9.0	7.2
	0.06	7.4	7.8
Cellophane	0.028	39.2	6.8
Poly-Cello	0.048	21.2	34.0

不便하다. 그러므로 防濕이 優秀하고 破裂強度가 良好하고 熱接着性이 좋아서 包裝加工이 容易하며 또한 光澤이 있어 品質向上을 期할 수 있는 Poly-Cello film 으로 包裝함이 가장 優秀한 것 임을 指摘할 수 있다.

IV. 摘 要

고구마의 獎勵品種인 층승 100 호, 水原 118 號, 水原 147 號, 千美, 新美의 五品種에 대하여 貯藏性, 加工適性 및 새로운 加工食品으로서 高구마칩의 製造條件에 관한 실험을 하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

- 1) 供試品種 중에서 冷害 및 軟腐病에 대한 抵抗性을 보면, 千美, 水原 147 號가 가장 컷고 기타 3 品種은 비교적 적었다.
- 2) 고구마중의 樹脂含量과 polyphenol 含量은 品種에 따라 많은 差異가 있었다.
- 3) 고구마의 品種에 따라 色相이 다른 고구마칩을 製造할 수 있었고 튀김용 기름으로는 菜種油가

最適임을 알았다.

- 4) 고구마칩 製造方法으로는 두께 1~2mm의 薄片을 40°C의 0.25% 酸性亞硫酸소다 수용액에 30~40 분 浸漬한 후 150~160°C의 油浴에서 2.5~3.5 分間 deep frying 하는 것이 鮮명한 색과 적당한 texture의 고구마칩을 얻는데 最適條件임을 確認하였다.
- 5) 고구마칩의 包裝材料로서는 polyethylene-cellophane film 이 防濕度 및 破裂強度에 있어서 가장 優秀함을 確認하였다.

引 用 文 獻

- 1) 李瑞求, 全在根, 金浩植: 서울大論文集(生農系), 18, 66 (1967)
- 2) 李瑞求, 梁益桓, 金浩植: 서울大論文集(生農系), 19, 51 (1968)
- 3) 崔彥浩, 朴魯豐, 李瑞求, 金浩植: 韓國農化學會誌, 10, 63 (1969)
- 4) 李瑞求, 鄭求興, 金浩植: 大韓化學會誌, 13, (1969), 印刷中
- 5) Bulen, W.A., Varner, J.E., and Burrek, R.C.: Anal. Chem., 24, 187 (1952)
- 6) 爪谷郁三, 村松敬一郎: 日農化, 26, 289 (1952)
- 7) Talburt, W.F., and Smith, O.: Potato Processing (Avi Publishing Company Connecticut), (1967)
- 8) Little, A.D.: Flavor Research and Food (Acceptance Chapman & Hall, London) (1958)
- 9) 吉川誠次: 日農化, 32, A 52 (1958)
- 10) 池泳麟(編輯): 田作(郷文社) p. 358 (1965)
- 11) 爪谷郁三: 日食工誌, 12, 487 (1965)