

1次 加工野菜의 製造 · 流通技術의 現況과 向後展望 (日本)

I. 序 論

종래의 통조림 · 冷凍 · 乾燥 · branching 한 것 등의 靑果加工品 외에 근년에는 cut vegetable, 細切野菜라고 부르는 1次加工靑果가 등장하고 있다(그림 1). 分割, 切斷, 整形하여 未調理 상태로 family restaurant, fast food store 등의 영업용 급식으로 제공되는 1차가공 야채는 증가 추세이며, 최근에는 簡便性, 個食化 등의 소비요구에 대응하여 본 제품의 대량판매점, combination store 등에서의 판매도 급속한 증대를 보이고 있다. 그렇지만 이들 1차가공야채의 대부분은 零細企業에서 手作業 중심으로 製造, 流通되므로 品質, 鮮度, 衛生面에 많은 어려움이 지적되고 있으며, 적절한 原料, 製造, 流通 및 保管에 이르는 일관된 技術體系의 확립이 기대되

고 있다. 1차가공 야채중 특히 鮮度유지가 곤란한 葉菜類, 양상치, 양배추를 대상으로 生産 · 流通現況과 最近 研究 및 向後展望에 대하여 기술한다.

II. 1次加工野菜의 生産現況

요즈음 대부분의 공장에서는 消費者 要求의 多樣化에 따라 부득이하게 多品目生産을 하고 있는데, 1차가공 야채는 주된 용도에 따라 크게 多品目少量生産과 少品目大量生産의 2가지 형태로 구분된다. 多品目少量生産은 종래의 영세기업에서 많이 볼 수 있는 형태로 양상치, 양배추, 인삼, 양파, 호박, 우엉 등 많은 종류와 이들의 混合製品을 취급하고 있다. 같은 종류라도 써는 방법 및 두께에 의해 수십 종류의 품목으로 나뉘며, 업자에 따라서는 200품목이



그림 1. 靑果物 加工品の 分類

상이나 제조를 하고도 있다. 즉, 조리식단에 필요한 야채를 일괄적으로 공급하는 것이 특징이며, 제조수단도 手作業이 주이고, 設備機器도 汎用性이 높다.

配送거리도 비교적 짧고, 가까운 대량 판매점과 직영사업소로의 공급이 중심을 이룬다. 또 진열기간은 겨울·여름의 차이는 있지만 제조일 다음날에 回收, 廢棄하는 경우가 많다.

少品目大量生産은 產地工場 등에서 주로 양상치, 양배추 등으로 제한된 제품의 大量生産工程을 갖추고 있고 設備도 food slicer, 교반기가 부착된 洗淨槽, 遠心分離機, 진공豫冷機, 진공包裝機 및 自動化目的의 conveyor 등을 갖추고 있어 효율적인 생산이 가능하다.

두가지 生産形態는 設備機器의 차이는 있으나 本工程은 같은 形態로써 分割, 마쇄 등의 前處理工程, 切斷工程, 洗淨工程, 脫水·冷却工程, 包裝工程 및 冷藏保管이 포함된다.

III. 1次加工野菜의 品質에 影響을 주는 因子

1次加工野菜의 品質劣化要因과 變質狀態는 그림 2와 같다. 모래, 幼蟲 등의 異物混入 외에 製造·流通過程에서 생기는 品質劣化에는 褐變, 異臭, 萎凋, 腐敗의 發生이 있다. 이들에 관여하는 因子로서는

원료의 品種 및 狀態, 製造중에 절단칼의 드는 정도, 절단폭, 洗淨·脫水條件 및 冷却·保管溫度 등과 流通중의 貯藏溫度 및 環境 gas 濃도를 들 수 있다.

1. 適合한 原料

原料野菜의 品種·狀態에 따라서 製品收率, 褐變 및 異臭발생 등이 다르다. 예를 들면, 老化된 原料는 食感이 나쁘고, 질이 좋은 것은 作業效率 低下 및 製品收率의 減少를 막을 수 있다. 또한 褐變에 관여하는 酵素活性도 品種에 따라 차이가 있다.

Cut 양배추에 적합한 품종을 선택하기 위한 선정 기준으로 形態, 色, 硬度, 多汁性, 食味를 조사한다.

2. 1次加工野菜의 製造條件

가. 切斷칼 및 切斷두께의 影響

절단 상태가 나쁜 칼로 chopping 한 野菜切斷面의 組織은 대부분 손상을 받아서 細胞液 등의 汁液이 浸出되므로 變色, 腐敗를 일으키기 쉽다(그림 3).

그러므로 다음 工程인 洗淨은 필수적이다. 일반적으로 절단 두께가 작아지게 되므로써 呼吸速度는 증가하고 品質劣化 速度는 빠르게 된다. 3mm 두께로

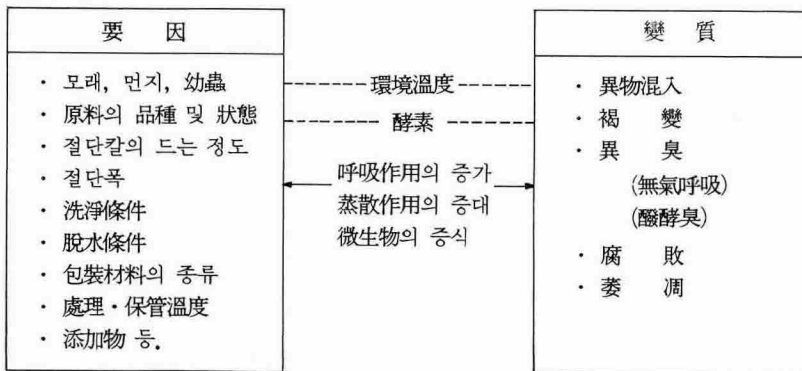


그림 2. 1次加工野菜의 品質劣化要因 및 變質狀態

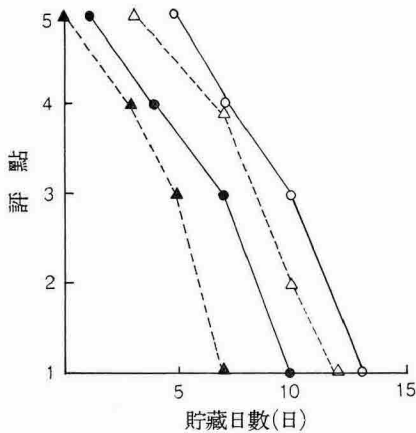


그림 3. 切斷法에 cut 양상치의 품질에 미치는 영향
 ○ : 예리한 조리용 칼 ● : 둔한 조리용 칼
 △ : rotary cutter ▲ : chopping

표 1. 10°C에서의 cut 양배추의 呼吸速度
 (CO₂mg/kg·時)

切斷폭	실험 I	실험 II
無切斷	23	
1/4割	38	
30mm	66	51
15mm		125
7mm		133
3mm		194

썬 cut 양배추에서는 절단하지 않은 것과 비교하여 呼吸速度는 10배나 된다.

나. 洗淨·脫水の 影響

清水洗淨은 初期 生菌數를 10⁻¹~10⁻² 個/g 정도 감소시키고, 동시에 切斷時에 야채 표면에 부착한 細胞液 등을 제거하므로 酸化酵素에 의한 褐變을 억제하는 효과에도 關여한다. 초기 生菌수가 작아지므로 品質유지는 양호하게 된다. 보통 洗淨水를 엄격히 管理하지 않으면 洗淨水의 汚染이 進行되는 반면 生菌數 增加를 초래하게 된다.

本 洗淨工程은 異物除去에도 必要하다. 한편 遠心 脫水는 附着水를 제거하여 品質유지상 効果적이거나 必要 이상의 脫水로 野菜組織이 상하지 않도록 하여야 한다.

다. 添加劑의 影響

化學的 方法으로 1次加工野菜의 初期 生菌數를 감소시키고 變色을 억제하는 시험은 많이 행해졌으나, 각각의 물질이 갖는 品質유지상의 plus 효과는 濃度에 의존하며, 高濃度에서 分명한 效果가 나타나는 반면 品質이 저하하는 傾向도 있다.

라. 冷却方法

1次加工野菜의 品溫을 급속히 떨어뜨리는 方法으로써 洗淨工程을 利用한 冷水冷却이 一般적이거나, 최근에는 眞空豫冷法에 의한 冷却도 실시되고 있다.

3. 1次加工野菜의 流通條件

가. 包裝의 影響

包裝이 1次加工野菜의 品質에 주는 影響은 크며, 常壓包裝, CA 包裝, 脫氣包裝 등의 차이와 包裝材料의 종류에 의해서 品質 유지기간이 현저하게 다르다.

1次加工野菜를 plastic film 에 밀봉포장한 경우 呼吸作用에 의해서 包裝內 酸素濃度의 감소, 탄산가스 농도의 증가를 보이며, 包裝材料의 gas 透過性, 內容物의 呼吸速度, 保存溫度 등에 대응하여 平衡狀態에 달한다.

1次加工野菜는 好氣的條件下에서는 절단면의 褐變은 피할 수 없다. 한편 gas 透過性의 낮은 plastic film 에 밀봉포장할 경우 嫌氣的條件으로 되어서 無氣呼吸에 의한 acetaldehyde, ethanol 生成에 따른 異臭가 발생한다(표 2).

Cut 양배추에서는 最適酸素濃度가 2.2%~4.3%

표 2. 包装材料의 種類와 保存溫度가 cut 양배추의 褐變과 ethanol 濃도에 미치는 影響

包装材料의 種類	Hunter 色素 ΔE			ethanol 濃度(ppm)		
	保存溫度(°C)			保存溫度(°C)		
	1	5	10	1	5	10
HDPE 10 μ^a	1.0	3.0	7.6	0	0	0
LDPE 40 μ	0.9	2.0	2.9	0	19	63
LDPE 80 μ^b	1.1	1.3	2.3	64	86	92

HDPE : 高密度 polyethylene,
 LDPE : 低密度 polyethylene
 a : 好氣의 條件, b : 嫌氣의 條件

라고 보고되어 있다. 최근의 연구보고에 의하면 包裝內部의 gas 組成變化를 simulation 法으로 해석하여 保存溫度, 內容物의 呼吸速度, 包裝單位가 정해지면 적절한 包装材料의 선택이 가능하다는 점을 분명히 하고 있다(그림 4).

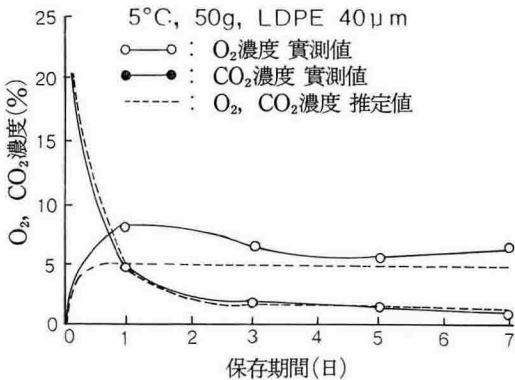


그림 4. Cut 양배추(2mm 두께) 包裝內 gas 組成의 推定値와 實測値의 比較

나. 流通 및 保管溫度의 影響

流通에 있어서 溫度가 品質에 미치는 영향은 크다. 특히, 流通·保管에서는 일관된 低溫管理가 필수적이며, 0~3°C가 이상적이나, 配送, 保管, 賣場

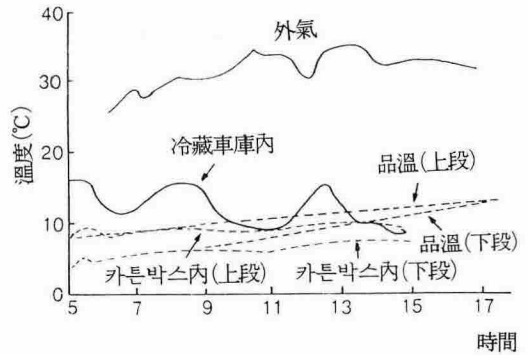


그림 5. 1次加工 野菜의 配送中 溫度變化

에서의 溫度管理에는 조금씩 차이가 있다.

가장 더운 여름의 流通·保管에서는 當初의 品溫 5~8°C가 12시간 후 12~13°C에 달하고 점포내의 냉장고도 6~12°C로 추정한다는 보고도 있어서(그림 5), 여름의 경우 低溫管理는 한층 엄중히 관리되어야 한다. 이들의 대책으로 斷熱容器나 얼음, 蓄冷劑를 이용하는 방법도 있다.

IV. 向後展望

1次加工野菜는 簡便性 등의 固有의 製品性格을 기초로, 各種野菜의 組合등에 의한 新製品開發 및 철저한 cold chain 流通에 의해서 그 需要는 더욱 확대된다고 생각된다. 이런 의미에서 將來는 밝다고 전망할 수 있는데, 최대의 관심사는 衛生管理, 品質管理이다.

특히, 철저한 衛生的인 製造方法과 低溫 流通은 1次加工野菜의 장래를 좌우한다고 말하여도 과언이 아니며 관계자의 보다 큰 협력이 기대된다. 또, 需要者·消費者도 본 製品를 生野菜의 연장이라고 보지 않고 相應價値를 인정하는 것과 함께, 精肉이나 鮮魚로 취급하면 현재 발생하고 있는 문제는 해결된다고 생각한다.

(출처) 日本식품산업센타 : 食品과 技術 No. 116, 3~8(1988)