



Potato chip 의 加工

李 美 淳

放射線 農學研究所

오늘날 세계적으로 감자업계에 있어서 가장 팔목 할만한 발달의 하나는 加工부면의 성장이다. 미국과 같은 나라에서는 1966년 이래 식품으로 소요되는 감자의 41% 이상이 加工에 공요되고 있으며 이량은 감자 전분 및 분말을 제외하고도 430,000톤에 달한다고 한다. 식품으로 이용되는 감자 加工은 다른 어느 나라에서 보다 미국에서 가장 활발한데 그중에서 가장 중요한 加工品이 Potato Chip이다. Potato chip 加工은 매년 10~12%의 비율로 계속 증가하고 있으며 총 가공량의 43% 이상이 이에 소요되고 있는 것으로 알려지고 있는데 1966년 한해 동안에 Potato chip을 위해 사용된 감자의량은食用되는 총량의 7%에 이른다고 추정되고 있다.

우리나라에서는 아직 Potato chip이 보편화되어 있지 못하고 그 생산규모도 작으나 그 우수한 영양가 및 대중적인 기호에 적합한 맛, 製造過程의 安定性 및 취급의 容易性等으로 미루어 보아 머지않은 장래에 인기있는 加工食品으로 등장할 것을 확신하므로 Potato chip의 加工과 그와 관련된 몇 가지 문제점을 여기에 기술해 보려고 한다.

1. 加工工程

洗滌 및 除皮

감자를 잘대기에 담은 후 부패한 감자, 돌 및 먼지 등을 제거하고 洗滌機를 통과하여 除皮機로 보낸다. 보통 chip 공장에서는 Batch drum peeler라는 除皮機가 사용된다. 除皮로 인한 손실은 蒸氣나 알칼리 용액을 사용할 때 보다 研磨에 의한 除皮(Abrasion peeling)를 할 때 더 크지만 후자의 方法이 chip 加工業界에서 더욱 널리 쓰이고 있다.

除皮에 의한 손실은 감자의 크기 및 형태, 눈의 깊이, 감자의 저장기간에 따라 變異가 있다. 복은 감자는 새로 수확한 감자에 비하여 除皮에 의한 손실이 많다.

細切 및 洗滌

보통 Rotary type slicers를 사용하여 0.1085~0.17cm 두께로 감자를 자른 다음 回轉圓筒속 에 넣고 高壓下에서 물줄기로 표면의 전분을 씻어낸다. 다음에 감자 切片들을 탱크로 옮겨서 행구고 frying kettle에 넣는다. 기름에 넣기 바로 전에 구멍 뚫린 回轉圓筒이나 혹은 압축공기 또는 fan 등을

사용해서 물기를 제거한다.

만일 chip 빛깔을 좋게 하기 위한 處理를 하는경우 썬 切片을 더운 물에 浸出시키거나 化学溶液을 使用하여 褐變現象을 막기도 한다.

튀김

비교적 少量의 감자를 使用할때에는 batch fryer가 使用된다. 그러나 대부분의 가공업자들은 切片을 자동적으로 脷기는 기구를 使用한다 Kettle은 대개 자동적으로 온도가 조절되며 切片은 190°C에서 기름거품이 일지 않을때까지 튀긴다. 여러 가지 종류와 타잎의 기름이 chip加工에 쓰이는데 가장 널리 사용되는것은 면실유, 옥수수유 및 낙화생유등이다.

食塩 및 調味料의 첨가

食塩은 100g의 chip당 1.5~2g을 첨가한다. Monosodium glutamate는 Potato chip의 風味를 증가시키며 이것을 使用할때는 소금과 잘 혼합해서 一時에 첨가하도록 해야한다.

II. chip의 産量

一定량의 감자로부터 얼마만큼의 chips이 생산될 수 있는나 하는것과 이에 影響하는 요인들이 무엇이나 하는것이 chip加工業者에게는 가장 큰 關心事이다. 現在까지로는 감자의 比重, 혹은 乾物量이 chips의 産量에 影響하는 가장 중요한 要因으로 알려져 있다. 감자의 比重 및 chips의 産量 사이에 正比例의 相關關係가 있다는 것은 잘 알려져 있다.

比重

chips加工에 供與될 감자는 比重이나 乾物量이 높은것을 선택하는것이 필수적이다. 감자의 비중은 비슷한 조건하에서 재배된 품종사이에서나 다른 토양 및 환경조건하에서 재배된 품종내에서도 상당한 差異가 있다. 감자의 比重은 品種, 土壤構造

및 反應, 植物體의 無機營養, 土壤湿度, 耕地 및 除草, 農藥撒布, 栽培期間 동안의 溫度 및 成熟度 등에 依하여 주로 결정된다.

Smith (1950-51)의 실험결과에 의하면 9개 품종의 각각을 類似한 比重의 group으로 분류했을 때 比重이 0.05증가함에 따라 chips의 産量이 약 1%씩 증가했다고 한다. 즉 比重이 1.060인 除皮한 감자 100 lbs.로부터 약 27 lbs.의 chips이 생산되었다고 하면 比重이 1.085인 비슷한 감자로부터 약 32 lbs.의 chips이 생산된다는 계산이 된다.

現在 全世界 各國에서 감자의 比重을 측정하는데 가장 널리 사용되는 방법은 미국의 Dr. Smith에 依하여 고안되어서 Potato chip Institute International에 依해 널리 分配된 Potato hydrometer에 依한 것이다.

品種

감자 品種을 선정하는것은 chips의 産量을 결정하는 요인으로써 加工業者에게 대단히 중요하다. 同一한 환경조건하에서 재배된다고 할지라도 총 固形物質의 量은 品種에 따라 差異가 있으므로 chip의 産量에 影響하게 된다. 환경조건도 역시 감자의 총 고형물질에 影響한다. 比重 및 産量은 品種에 따라 差가 있다고 알려져 있다.

成熟度

Chips加工에 使用되는 감자는 충분히 成熟한 것이라야한다. Chip의 産量 및 質, 감자의 Condition 등은 모두 成熟도에 影響을 받는다. 일반적으로 감자는 성숙함에 따라 比重이 증가하고 이것은 앞에 기술한 요인에 影響한다. 충분히 성숙한 감자를 수확하려면 早期栽植 또는 晚期 수확을 하거나 끝난 식물체를 서서히 死滅시키도록 해야한다.

보다 성숙한 감자를 수확하려면 ① 적어도 一部分의 圃場에 早期成熟하는 品種을 使用하고 ② 種

薯를 얇게 被覆하고 ③ 早期移植하고 ④ 권장된 질소량을 시비하고 ⑤ 가능한때에는 低량의 加里량을 시비한다.

栽培條件 — 灌溉 —

관개를 하는 지역은 관개를 하지 않는 지역보다 比重이 낮은 감자가 생산된다. 특별히 生長期 後半에 심한 관개를 하면 감자의 比重이 낮아진다. 그러나 例外的으로 異狀 高溫時나 降雨量이 매우 낮은 때엔 관개를 하면 토양온도가 낮아져서 감자의 생장이 더욱 좋아진다. 降雨量이 지나치게 많거나 심한 관개를 하면 감자의 乾物含量이 낮아진다.

— 施肥 —

질소질비료를 多量으로 시비하면 소량 시비했을 때보다 일반적으로 比重이 낮아진다. 肥料는 성숙도에 효과를 미치고 흔히 감자의 비중에 영향을 준다. 다른 栽培條件에 따라서 어떤때는 이 차이가 대단히 작으나 때에 따라서는 대단히 큰 경우가 있다.

比重에 있어서의 이러한 차이는 Chip의 產量에 직접적인 관련을 갖는다. 加里肥料를 다량 시비하면 보통 比重 및 Chips의 產量을 감소하지만 硫化加里를 사용하면 塩化加里形態의 同量의 加里비료를 시여할때보다 감자의 比重이 높아지고 收量이 증가한다. 硫化加里는 塩化加里形態의 同量의 加里肥料보다 乾物量을 덜 감소시킨다.

— 農藥撒市 —

病虫害를 防除하기 爲하여 農藥을 撒布하는 것은 Chip을 爲한 감자의 質에 영향을 미친다. DDT와 같은 殺虫劑는 昆蟲을 잘 防除하는만큼 식물체 및 감자塊莖의 成熟度를 크게 지연시킨다. 그러므로 성숙해서 일찌기 고사한 株와는 상당히 다른 환경조건하에서 塊莖이 最終的 化學成分을 형성한다. 이것은 塊莖의 成分 및 比重에 흔히 영향을 미치며 따라서 Chip의 產量 및 質에 영향을

미친다. 여러가지 殺虫劑의 撒布는 감자의 比重과 그에 따른 Chips의 產量에 차이를 초래한다.

— 光度 —

陰地에서 자란 植物은 乾物量을 감소한다고 알려져 있다. 이것은 低光度의 光線이 서당의 합성을 제한하기 때문이며 날씨가 흐린때 또는 밀식한때 흔히 일어난다.

III. Potato Chip의 빛갈

Potato chip 가공에 있어서 가장 중요한 문제는 어떻게 年中 요구되는 빛갈의 Chip을 생산하느냐 하는것이다. Chip의 빛갈은 감자의 化學的 成分에 依해 좌우되기때문에 標準品을 만들기 위해 필요한 빛갈의 조성은 어렵다. 감자의 化學的 成分은 포장에 있어서의 환경요인과 수송 및 저장 중의 조건에 依한다. 감자의 품종, 성숙도, 저장 온도 및 기타의 요인에 따른 化學成分의 差異가 Chip의 빛갈로 나타난다.

Chip의 빛갈은 기름에 튀기는 동안에 조절할 수도 있다. 사용하는 기름의 온도, 切片의 두께, 튀기는 시간과 같은 요인들이 Chip의 빛갈에 영향을 준다. 감자의 환원당이 chip의 빛갈이 현저한 영향을 준다는 것은 오랫동안 알려져 왔다. 감자는 품종에 따라 生長 및 저장중에 환원당을 누적시키는 능력이 상당히 다르다. 비교적 다량의 당분을 포함하고 있는 품종이나 지온지장에서 다량의 당분을 누적하고 21~27°C에서 알맞게 Reconditioning 될 수 없는 품종은 Chip의 가공에 적당치 못하다. Potato chip의 빛갈은 褐變現象 (browning reaction) 혹은 Maillard 반응의 결과라고 알려져 있다. 褐變現象에 關여하는것은 주로 당분이지만 아미노산, 아스칼민산 및 기타 유기 성분등도 빛갈형성에 關여한다.

감자의 切片을 끓는물로 추출해서 그 추출액을 추출이 끝난 切片에 다시 흡수시키면 처리하지 않은 감자로부터 만든 Chip과 같은 빛갈을 갖는

褐色Chip 이 생산된다. 끓는물로 추출한 감자의 칩은 기름에 튀겨도 옅은색이 나오며 기름에 튀기기전에 glucose 용액이나 혹은 glycine 용액에 침지해도 기름에 튀길때 아무런 빛갈이 나타나지 않는다. 그러나 추출한 칩을 glucose 및 glycine 을 포함한 용액에 침적하면 기름에 튀길때 갈색의 chips 이 생산된다. 즉 어떤 糖이나 아미노산을 한가지만 사용할때엔 褐變現象은 일어나지 않는다.

앞서 기술한바와같이 褐變現象에는 환원당의 의 아미노산 및 아스콜빈산과 같은 成分이 參與한다. 감자 切片대신 Filter paper disk 및 純粹한 化學藥品을 使用한 실험결과를 보면 환원당 혹은 다른 당분이나 아미노산, 아스콜빈산 및 기타 감자 속에 있는 다른 성분과 조합해서 빛갈이 형성된다는 것을 나타내고 있다. 감자에는 보통 빛갈을 형성하기에 충분한 아미노산 및 아스콜빈산이 들어 있다. 빛갈이 형성되는 것은 환원당이 증가할때만이며 어떤 수준에 이르기까지는 환원당의 농도가 증가하면 할수록 빛갈이 검어 진다. 당분이 없어도 아미노산이 아스콜빈산과 반응하여 검은 빛갈을 형성하지만 아미노산이나 아스콜빈산은 당분이 없을때 검은 빛갈을 유지할만큼 충분한 농도가 감자속에 들어있지 못하다.

저온 저장중엔 환원당의 量이 증가하므로 저온에 저장했던 감자는 반드시 16C 이상의 온도에 2 주이상 방치한후 chips 加工에 使用에 供與로 해야 한다.

VI. Chip 속의 기름含量

Chip 속의 기름含量에 影響하는 요인은 ① 감자의 乾物含量 ② 두께 ③ 脂肪의타입 ④ 튀기는 동안의 기름의 온도 ⑤ 튀기는 시간 ⑥ 더운물 혹은 溶液에 依한 切片의 浸出 ⑦ 原料切片의 部分의 乾燥等이다.

감자의 乾物含量은 chips 의 기름含量에 影響한다. 감자의 乾物量을 구성하는 여러가지 成分들은 튀기는 과정동안에 다른 比率및 量으로 기름을 흡

수하는듯하며 이것이 적어도 일부의 chip 의 기름 함량의 차이를 가져오는 이유인것 같다.

V. 抗酸化劑의 使用

Chip이 공기, 빛 및 高温에 노출되었거나 포장에 불량할때에 酸敗가 일어난다. 酸敗를 지연시키고 저장수명을 연장시키기 爲하여는 기름이나 소금에 抗酸化劑를 첨가하게 된다. Chip 加工業界에서 抗酸化劑로 적당하다고 알려진 것에는 Nordihydroguaiaretic acid (NDGA), Propyl gallate, Butylatedhydroxyanisole(BHA), Butylated hydroxy Toluene (BHT) 등이 있다.

BHA 와같은 抗酸化劑는 Chip 을 fryer 에서 꺼낸다음 분무한다. 또한 抗酸化劑는 소금에 섞는 方法과 포장재료에 침투시키는 方法이 있다.

아침니가? 生活의 體育

피곤할 땐 눕는 것이 최고

흔히 피곤하다고 앉아서 꾸벅꾸벅 조는 수가 있다. 전차나 버스의 좌석에 앉아서 조는 것은 발로 버티고 서서 조는니보다는 낫지만, 고개나 上體를 꾸벅거리며 졸아서는 피로회복에 好된 効果도 되지 않는다. 최근 미국에서 조사해 본 결과, "아무리 편안한 자에 기대고 앉아서 코를 골고 잔들, 침대에 누워서 쉬느니만 못하다"는 것이 밝혀졌다. 밤차를 타고 여행할 때, 아무리 좌석에 앉아서 많이 자도 어깨나 팔다리가 뻣근한 것은 피로 회복이 안된 탓이다. 즉, 몸을 누이는 것이 휴식이 가장 좋은 것이다.

睡眠의 生理學에 의하면, 腦體의 근육에서 오는 緊張刺激이 間腦에 전달되어 거기 있는 覺醒中樞를 자극하는 것이 覺醒의 效果는 가장 강하다고 한다. 피곤할 때 누우면 졸음이 오는 것은 이 腦體의 근육에서 오는 자극이 오지 않기 때문인 것이다.

누워서 는 공부가 잘 안되는 것은 역시 이 腦體에서 오는 긴장 자극 탓이다. 반대로, 몸을 일으키고 있거나 움직거리면, 이 각성중추가 자극을 받기 때문에 충분히 휴식이 안되는 것이다.

그리고 보면, 남편이 돌아오기를 기다리며 앉아서 꾸벅거리 는 아내의 모습은 딱하다. 졸릴 때 눕는 것은 인간의 자연스러운 욕구이며 기본적인 人權이기도 한 것이다. 피곤해서 졸리면 서슴치 말고 누워서 자고 볼 일이 아니겠는가.