

[P.1]

플라스틱 포장재를 이용한 흑미 쌀과자의 저장

이진철*, 김종대, 은중방
전남대학교 식품공학과

스낵제품은 우리 식생활의 중요한 일부분으로 자리잡고 있으며, 특히 구미 선진국에서는 그 중요도가 점점 증가하고 있는데, 그 중 쌀과자(RICE CAKE)는 새로운 스낵제품으로 각광을 받고 있다. 최근 본 연구진이 흑미를 이용하여 쌀과자를 개발하였으나 개발된 흑미 쌀과자의 유통과정중 품질변화를 막기 위한 적절한 포장재의 개발이 이루어져 있지 않다. 현재 미국에서 현미를 이용한 쌀과자의 포장에 유연성 플라스틱 포장재가 사용되고 있으나 현재 개발된 흑미 쌀과자의 유통, 판매를 위한 포장재에 대한 연구 보고는 아직 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 플라스틱 포장재로 많이 이용되고 있는 PE (polyethylene)와 PP (polypropylene) 중 흑미 쌀과자의 적당한 포장재를 선택하기 위해서 본 실험을 실시하였다. 포장 플라스틱 포장재는 PE (polyethylene; 두께 0.05, 0.1 mm)와 PP (polypropylene; 두께 0.05, 0.1 mm)를 봉투로 만들어 이용하였다. 포장재 각각에 흑미 쌀과자를 각각 5개씩 밀봉하여 온도 20℃, 습도 65%가 유지되는 저장고에 5개월 동안 저장하면서 1개월 간격으로 무게변화율, 색도, 경도, 수분활성도, 산패도 등 물리·화학적 변화를 조사하였다. 수분 활성도와 무게 변화율 이외에 색도, 경도 산패도 등은 저장기간 동안 두 포장재 처리구간 별 다른 차이가 없었다. 쌀과자의 저장중 무게변화는 PE (polyethylene) 필름과 PP (polypropylene) 필름에 포장한 쌀과자 모두 무게가 증가하였는데, 이는 저장기간 중 외부의 수분이 포장재를 투과하여 흡수된 걸로 생각된다. 흑미 쌀과자의 무게가 증가하는 경향은 매우

미약했으며 두 포장재간의 차이는 많지 않았으나 PP가 수분 투과를 약간 적게 하는 것으로 나타났다. 수분활성도는 무게 변화율과 비례적인 관계를 보여 주어서 무게의 증가가 수분의 증가임을 알 수 있었다. 저장기간중 PE에 포장된 흑미 쌀과자의 수분활성도가 PP에 포장된 흑미 쌀과자보다 더 높은 값을 나타냈다. PE의 경우 저장 4개월까지는 증가하는 경향을 보이다 그 이후에는 큰 변화가 없었다. 수분활성도와 무게증가율에 있어서는 PP가 PE보다 좀더 좋은 결과를 보였지만 그 차이는 미미했다. 결론적으로, 대부분의 스낵에서는 수분의 흡수가 별로 바람직하지 않으므로 수분차단성이 좋은 PP 필름을 주로 사용하지만 흑미 쌀과자의 경우 두 필름간의 저장 중 차이가 별로 없으므로 비교적 가격이 싸고 유연성이 좋아 사용하기 편리한 PE 필름에 포장하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

[P.2]

일천궁과 참당귀의 저장조건에 따른 성분차이 연구

김만배*, 이성태, 김동길, 최성희¹
경남농업기술원 약초시험장,
¹동의대학교 식품영양학과

일천궁(*Angelica geruiflexa*)은 울릉도에서 대규모로 재배되고 있으며 고온의 영향을 받기쉬운 한랭형 식물이므로 8월 평균기온이 20.5℃이하인 지역이 최적재배지이다. 천궁은 미나리과의 다년생 초본식물로 근경내에 phthalide계의 ligustilide, senkyunolide, cnidilide등이 들어있어 진경(鎮靜), 진정(鎮靜), 혈압강하(血壓降下), 혈관확장(血管擴張), 항균(抗菌), 항진균(抗真菌)등의 약리작용이 있어 한방에서 널리 쓰이는 약재이다. 참당귀

(*Angelica gigas*)는 *Angelica*속의 다년생 초본으로 심장, 간장, 비장기능에 효과가 있고 혈관질환에 광범위하게 이용되고 있으며, 뿌리에는 정유 및 decursinol, decursin, β -sitosterol 및 당(糖)등을 함유하고 있다.

이러한 생약재들은 건조, 가공, 저장방법 및 수확시기에 따라 외관 및 주요 성분함량의 변화가 크며 주요작물에 대한 생약재의 규격화가 실시되고 있으나 기초기술 개발이 미흡한 실정이다. 따라서 한방에서 많이 사용하고 있는 일천궁과 참당귀에 대한 건조, 저장 및 수확시기에 따른 주요 성분함량을 구명하여 생약재 규격화의 기초 기술확립 및 품질을 향상하기 위해 실험을 수행하게 되었다.

일천궁 생근의 저장기간에 따른 성분차이로 엑스함량은 상온저장이 저온저장보다 9~10% 높고, ligustilid 함량은 저온저장이 상온저장보다 8~16% 높았으며, 정유성분과 phthalide류 함량은 저온저장 70일까지 증가 하다 90일 저장에서 감소하였고 상온저장은 저장기간이 길수록 감소하는 경향이 있었다. 건조방법에 따른 성분차이는 건조온도가 높을 수록 엑스함량이 낮고, ligustilide 함량은 60℃ 열풍 건조에서 높았다. 일천궁 건조근의 저장용기는 비닐용기 3개월 저장에서 엑스함량이 높고, ligustilide 함량은 비닐용기 1개월 저장이 높았으며 참당귀 수확시기별 성분차이가 엑스함량은 수확시기가 늦을 수록 감소하였고, decursin 함량은 증가하였다. 당귀 저온처리에 따른 성분차이는 저온에서 저장기간이 길수록 정유함량이 증가했고, 상온에서는 저장 70일까지 높다가 90일부터 감소하였다.

[P-3]

Changes on Quality for Keeping Freshness of Mushroom (*Pleurotus eryngii*)

Sook-Hyun Cho*, Sang-Dae Lee, Nak-Ku Kim,
Jae-San Ryu and Dong-Sun Lee¹

Kyongnam Agricultural Research and
Extension Services

¹Department of Food Engineering,
Kyungnam University

Development of film has been applied to mushroom(*pleurotus eryngii*) for the preservation of freshness and the extension of storage period. Effects of temperature(0, 5, 10℃), packaging conditions on the respiration and keeping qualities were evaluated. The modified atmosphere packaging of 150g mushroom using hermetically sealing by polyolefin(PD941) were effective in preserving the quality such as hardness, gumminess, Hunter L value, Hunter b value, polyphenol oxidase(PPO) activity and sensory properties, and reducing weight loss at 0℃, 5℃ and 10℃ compared to PVC wrap. Modified atmosphere packagings were designed at 0℃, 5℃ and 10℃ by combining the respiration characteristics of the mushroom and the measured film permeabilities to O₂ and CO₂ gases to attain the package atmosphere, fabricated and tested in storage trial. PVC stretch wrap packs showed the gas composition close to the air, which was due to leaking of stretch wrapping. Polyolefin(PD941) package were superior to the PVC wrap packaging method in hardness, gumminess, Hunter L value, Hunter b value, PPO

activity and sensory qualities. It was found that the optimum shelf-life period of mushroom packaged by PVC wrap was estimated to be 50, 28 and 12 days for 0, 5 and 10°C, respectively, and 50, 32 and 21 days in Polyolefin(PD941).

【P-4】

필름포장 및 수분흡수제 처리가 송이의 저장품질에 미치는 영향

권혜정*, 홍거표, 공영준, 윤종탁, 김선영, 강안석
강원도 농업기술원

송이버섯은 기후에 따라 생산량의 증감폭이 큰 작목이며, 수확 후 실온에 저장하면 버섯자루가 신장되고 갓(veil)이 파며, 갓의 파열 및 변색, 육질이 섬유화되어 수일내에 상품가치를 상실하게 된다. 따라서 본 실험은 송이버섯의 선도유지기간을 연장시키기 위하여 2종류의 필름에 수분흡수제로 소나무톱밥, 포플라톱밥, sorbitol을 각각 20g을 소포장한 것을 넣어 밀봉한 후 2°C에서 4주간 저장하면서 감모율, CO₂, O₂, 색도변화, 경도, 관능평가를 실시하였다.

중량 감모율은 무포장이 저장 4주 후 53.3%였고, PE필름 포장구 및 PE+수분흡수제 포장구는 0.3~0.4%였다. 저장 중 CO₂함량은 PE필름 포장구와 PE+수분흡수제 포장구는 초기 0.03%에서 3일만에 6%이상 증가하였으나 랩+sorbitol 포장구는 1.3%로 낮게 유지되었다. 저장기간이 경과할수록 증가하여 3주에는 전체 처리구가 11% 이상으로 높아져 호흡에 의해서 CO₂가 계속적으로 증가하였다. O₂함량은 저장 3일에 PE필름 포장구와 PE+수분흡수제 포장구는 초기 21.1%에서 6.6~8.3%, 랩+sorbitol 포장구는 16.6%로 감소하였고, 저장 3주에 전체

처리구가 2%이하로 낮아졌다. 갓의 색도변화(Whiteness)는 전체 처리구가 저장 4주 후 초기치의 26%이상 감소하였으나 처리별 유의성은 없었다. 줄기의 색도변화는 PE+소나무 톱밥구와 PE+포플러 톱밥구가 저장 4주 후 초기치에 비해 5~10% 감소하여 줄기의 색도에 유의성을 보였으나, 내부 색도변화에서 PE필름으로 포장한 전처리구가 8.6~9.6% 감소하여 필름내부의 CO₂영향을 받는 것으로 보였다. 갓과 줄기의 경도는 저장기간이 지나갈수록 증가하였으나 처리별 유의성은 없었다. 관능평가를 종합해 보면 2°C저장시 무포장과 랩+sorbitol은 7일, PE포장, PE + 소나무톱밥구, PE + 포플러톱밥구는 21일까지는 저장이 가능한 것으로 나타났다.

【P-5】

세척 및 코팅방법에 따른 박피양파의 Shelf-life

김지강, 정석태¹, 장현세¹, 강진경¹
농촌진흥청 연구관리국, ¹원예연구소

전처리방법에 의한 박피양파의 shelf-life를 연장하고자 예건후 2개월 저온저장된 양파를 박피하여 세척수 온도(4°C, 17°C), 소독(NaOCl 150ppm, 대조구) 및 edible coatings(alginic acid-based: AG, carnauba-based: CR)에 침지한 다음 12시간 건조시켜 유공 0.06mm PE필름(φ8mm×2/275cm)에 포장하였다. 포장된 박피양파는 2(±1)°C에서 저장하면서 중량, 발근정도, 호흡량, 경도, 생균수 및 부패율을 조사하여 shelf-life를 판정하였다.

중량은 처리구 모두 감소하다가 저장 5일 이후 증가하였고 세척수 온도에 관계없이코팅하지 않은 대조구에서 10일 이후 다시 계속 감소하였으나 코팅처리구는 15일에 다시 증가 후 감소하는 경향을

나타냈으며, 발균은 4℃, 17℃ 세척온도 모두 대조구에서 높게 나타나 20일 이후에는 관능적으로 품질을 상실하였으나 AG 및 CR 코팅처리는 적게 나타났다. 경도는 세척온도 및 코팅처리에 관계없이 저장기간이 경과되면서 낮아졌으나 처리간 차이는 나타나지 않았으며, 호흡량은 저장 초기에 17℃에서 세척한 대조구에서 높았으며 4℃ 세척 대조구 및 코팅처리간에는 차이가 나타나지 않았다. 생균수는 NaOCl 150ppm을 가한 물에 세척후 AG 혼합물에 코팅한 처리가 저장 25일에 503×10^3 CFU로 대조구의 $2,751 \times 10^3$ CFU보다 크게 낮아 생균수 억제에 가장 효과적이었다. 부패과율은 NaOCl이 처리되지 않은 17℃ 세척에서 저장 20일에 25%, 4℃ 세척에서 12.5% 발생하였으나 NaOCl 처리한 17℃ 세척은 10%, 4℃ 세척은 5.6%로 낮았으며, NaOCl 처리 세척후 AG 코팅은 0%, CR 코팅은 17℃와 4℃ 세척에서 각각 12.5%, 8.3%로 나타났고, 4℃ 세척수에서 소독된후 AG 코팅은 저장 30일에 8.3% 발생하였다. 따라서 박피양파를 17℃ 상온수에서 세척은 15일, 세척시 NaOCl 처리는 20일, 그리고 소독 세척한 다음 alginic acid-based 혼합물에 코팅하면 $2(\pm 1)^\circ\text{C}$ 에서 25일간 저장이 가능하였다.

[P-4]

포도 'Campbell early' 품종의 숙도 및 저장 온도가 호흡 생리 및 품질 특성에 미치는 영향

정석태*, 김지강,¹ 홍성식, 강은주.
원예연구소, ¹농촌진흥청 연구관리국

과일이 수확되어 소비자에게 이르기까지는 일정기간이 소요되며 이기간중 과일은 상처나 과일 자체의 호흡 및 미생물에 의한 부패 등으로 인하여

품질의 손실이 있게 된다. 포도 과실은 주로 수확후 효모나 곰팡이에 의한 상품성 손실이 큰 과실로서 이러한 미생물의 피해를 줄이기 위하여 아황산처리나 기타 살균제 처리에 대한 많은 연구가 수행되어 왔지만 수확후 호흡 생리 조절을 통한 품질저하 방지에 대해서는 그 연구가 미미한 실정이다. 따라서 본 실험에서는 현재 우리 나라에서 가장 많이 재배되고 있는 캠벨얼리 품종을 공시하여 숙도 및 수확후 온도에 따른 포도 과실의 호흡 생리 및 품질 특성을 조사하여 포도 과실의 저장이나 유통에 있어서 기초 자료로 활용하고자 한다.

캠벨얼리 품종의 숙기는 8월 하순경으로 조생종이다. '96년에는 과실의 수확이 전반적으로 평년에 비해 10~15일 가량 늦어진 것이 특징으로 본 실험에 사용한 재료는 9월 초순에 경기도 안성군에서 수확하였으며 숙도 구분은, 미숙과는 수확 적기 5~7일전의 것을, 적숙과는 일반 농가에서 수확하여 출하하는 것을 시험 재료로 사용하였다.

시험처리는 상온(20~24℃), 저온(1~3℃)으로 처리하여 호흡량과 에틸렌 발생량의 경시적 변화를 조사하였으며 과실의 품질 특성으로 총산, 가용성고형물, 유리당을 분석하였다.

캠벨얼리 품종의 수확후 상온(20~24℃)에서 탄산가스 발생량은 12~15ml/kg·hr로서 숙도별로 큰 차이 없이 비슷하였고 에틸렌 발생량은 수확후 미숙과가 높았으며 저장 기간이 길어짐에 따라 급격한 감소를 보이다가 상온(20~24℃)에서 6일째부터는 에틸렌이 발생되지 않았다.

저온(1~3℃)에서 탄산가스 발생량은 전반적으로 미숙과가 적숙과보다 많았으며 저온에서의 탄산가스 발생량은 상온의 50% 수준이었으며 에틸렌은 수확직후 검출되었지만 저온에서 급격한 감소를 보였는 바 포도를 저온(1~3℃)으로 저장할 경우 에틸렌에 의한 피해는 없을 것으로 생각된다.

캠벨얼리 품종의 수확시 pH 3.47 총산 0.54%정

도였으며 상온(20~24℃)에서 저장 기간이 길어짐에 따라 적숙과의 총산이 약간 감소하였으며 가용성 고형물은 미숙과의 경우 수확시 14.3Brix였는데 것이 저장기간중 낮아지는 경향을 보였으나 적숙과는 수확시 14.8Brix였던 것이 저장 기간이 경과됨에 따라 상온은 6일까지 저온은 10일까지 증가하는 경향을 보였는데 포도 캄벨얼리 품종은 완숙된 것을 수확하는 것이 적합하리라고 생각된다. 포도 캄벨얼리 품종이 가지고 있는 주된 당분은 fructose가 53%정도였고 glucose는 47%정도였으며 scrose나 galactose, sorbitol은 검출되지 않았다.

[P.7]

저장 형태에 따른 감자 영양성분 변화

윤종탁*, 홍거표, 공영준, 김재록, 강안석, 이현용¹
 강원도 농업기술원 ¹강원대학교 식품·생명공학부

겨울 시설재배와 제주도의 가을재배로 감자 생산의 계절적 불균형이 많이 완화는 되었으나 도시 인구의 팽창과 국민소득 증가에 따른 식생활 개선의 결과 식용 및 가공용 감자의 주년 수요는 증가 추세에 있다. 감자는 대량으로 출하되면 가격이 폭락하고 단경기에는 공급량 부족으로 가격이 폭등하는 현상이 일어나므로 공급기간을 연장시켜 유통을 원활히 할수 있는 저장에 대한 개념은 계속적으로 중요시 될 것이다. 따라서 본 연구는 식용 품종인 수미를 농가형반지하식 저장고와 저온 저장고에서 통기성 규격상자와 pp마대에 저장하면서 2월부터 5월까지 저장형태와 방법에 따른 영양 성분 변화를 조사하였다.

농가형 반지하식 저장고는 온습도 변화가 3월말까지는 감자 저장에 적합하였으며 감모율도 적었고 유리당과 전분 함량도 저온저장고에 비해서 약간

높게 유지되었으나, 4월부터는 온도 상승으로 인해 습도가 저하되었고 부패율이 증가하여 농가형 반지하식 저장고는 3월 말까지 감자 저장에 적합하였다. 저온 저장고는 저장기간 내내 온습도가 감자 저장에 적합하였고 비타민C 함량이 약간 높았으나, 일반적으로 농가형 반지하식 저장고와 영양 성분 함량의 차이는 적었다. 따라서 저온저장고는 4월 이후의 장기 저장시에 적합하였다. 저장 용기 별로 통기성 규격상자는 감모율과 부패율이 낮았고 pp마대는 유리당 함량이 약간 높게 유지 되었으며, 전반적인 영양성분 함량은 저장용기간에 차이가 적어서 감모율이 낮은 통기성 규격상자가 적합하였다. 결과적으로 대관령지역에 마을 단위로 설치되어 있는 농가형 반지하식 저장고는 3월말까지 감자 저장에 적합한 상태를 유지하였고 저온 저장고는 4월 이후까지의 장기 저장시에 유리하였다.

[P.8]

국내 수삼의 포장 및 유통실태 조사

박형우*, 박종대, 이호준, 김동만
 한국식품개발연구원 저장유통팀

국내 수삼의 포장규격을 제정하고자 산지별, 소비지별 포장, 유통실태를 1998년 9월부터 99년 3월까지 조사 분석하였다. 수삼 생산량은 '97년에는 11,250톤이 생산되었고 경작면적은 894천에이커, 생산인구는 30천명으로 감소 추세인 실정이다. 수삼의 유통 단계별 포장방법 및 포장재를 조사한 결과 포장은 20 kg, 10 kg용 골판지 상자나 심지어 마대까지도 사용하고 있으며 소비자용의 경우 집산지에서는 1차(750 g) 단위를 평량 600 g의 마닐라 판지로 상자를 29.5×18.5×4.5 cm 크기와 34.5×22.5×4.5 cm 크기로 만들어 상인이나 지역에 따라 여러

규격의 소비자용 포장상자를 임의로 제작하여 사용하고 있었다. 유통은 포전매매가 80%, 직접출하가 20%를 점하고 있다. 집산지에서 수삼의 유통관행은 금산지역은 수삼센타, 풍기지역은 수삼시장과 풍기역세권 지역 및 강화지역은 강화인삼조합과 영농조합을 중심으로 형성되어 거래되며 수삼의 유통관행은 차 단위, 년근 단위(이것도 실제 년근보다는 크기위주임), 섹터와 모양, 크기로 크게 대별하여 거래되고 있었다. 차 단위의 경우 산지에서 1차는 750g을 기준으로 거래되나 소비자인 서울의 경동시장과 중앙시장은 차와 g 단위가 혼용되고 있었으며 백화점은 g 단위로 거래되고 있다. 년근 단위의 경우 년수가 많아질수록 수삼의 직경과 크기가 크다는 전제하에 6년근 또는 5년근 정도는 구분하고 5년근에서도 큰 것은 6년근으로 판매되기도 하였다. 섹터는 황토색이 검은색을 갖는 논삼보다 값이 더 비싸게 거래되고 있었으며 모양은 다리가 잘생기고 뿌리도 어느 정도 있는 것이 고가로 유통되고 있었다. 크기에 따른 거래도 정확한 중량이나 등급에 의한 것이 아니고 상인들의 눈대중과 경험상 크기로 나누어 특대, 대, 중, 소나 왕특, 특대, 특, 중, 소 등으로 나누어 거래되고 있다. 동일 가격 대에서도 중량차가 50%, 길이가 30%, 몸통직경이 20~30%씩 차이가 있었다. 중도매 단계에서의 유통실태 및 문제점을 조사한 결과 중도매인들이 시세에 따라 금산 풍기를 위주로 거래 집산지를 형성하며 소비자가 금산인삼을 선호하고 있기 때문에 중간상이나 생산농가가 금산으로 수삼을 운반하여 금산산으로 산지가 둔갑되어 거래 유통되고 있었다. 이러한 현상은 경동시장에서는 더욱 뚜렷하게 나타나는데 수삼 판매상인들중 90%이상이 금산수삼이라고 하며 판매되고 있다. 소매단계에서의 유통실태 및 문제점은 집산지는 도매와 소매가 병행되고 있고 경동시장과 중앙시장은 90% 이상 금산삼으로 판매되고 있으며 산지에서의 관행과 같은 실태 및 문제점

을 갖고 있었다. 백화점은 국내산으로만 주로 표시하여 판매되고 있어 소비자용 거래포장이 없었다. 수삼구입 연령층은 40대가 60%, 50대가 25%를 점하고 있으며, 구입용도는 약재로 구입하고 있어 수삼 판매량 확대를 위해서는 판매전략이나 신상품 및 수삼의 용도 개발이 절실하였고 이를 위한 거래 단위 및 유통 현대화가 필수적이었다.

[P.9]

뽕은감 '청도반시'의 수확시기 및 후숙온도가 연시의 품질에 미치는 영향

박서준*, 홍성식, 정대성, 김휘천
농촌진흥청 원예연구소

뽕은감 '청도반시'의 수확시기 및 후숙온도가 연시의 품질에 미치는 영향을 구명하기 위해 본 연구를 수행하였다. '청도반시'의 수확시기 및 연화온도별 경도의 변화는 준적숙과가 적숙과보다 연화기간 동안 높은 경향을 나타내었고, 연화온도 10℃ 처리구가 15℃, 20℃ 처리구보다 뚜렷이 높은 경향을 나타냈다. 가용성탄닌 함량은 연화온도 15℃, 20℃ 처리구가 연화 4일후부터 급격히 감소하여 연시로서 식용이 가능하였으나 10℃ 처리구는 삼미로 인하여 식용이 불가능하였다. 색도의 변화는 준적숙과의 Hunter 'b' 값이 적숙과보다 현저히 낮은 값을 나타냈으나 Hunter 'L' 값은 차이가 없었다. 연화온도에 의한 Hunter 'L' 값은 모든 연화온도에서 감소하는 경향을 나타내었고, 또한 연화기간이 경과되면서 감소하였다. 그러나 준적숙과 10℃ 처리구의 Hunter 'b' 값은 처리 2일째에까지 증가한 후 감소하는 경향을 나타내었다.

신선도 유지형 라벨의 사과 품질 변화 검사

김광섭*, 은종방¹, 박찬영
전남대학교 응용화학공학과, ¹식품공학과

사과를 오랫동안 신선하게 유지하기 위하여 저온저장이나, MA저장, CA저장방법이 사용된다. 현재 농가에서 많이 사용되는 방법은 저온방법이나 소규모 농가에서는 시설비와 운영문제가 있다. CA저장 방법도 그 효과는 뛰어나지만 경제성이 맞지 않고 MA저장방법은 거의 사용되고 있지 않다. 이러한 저장방법의 문제를 해결하고 신선도를 오랫동안 유지시키는 방법을 모색하고자 사과의 호흡을 조절하여 사과를 신선하게 장기간 보전할수 있는 신선도 유지형 환경친화성 라벨을 개발하였다. 사과는 표피에 왁스층이 형성되어 있어서 수확후 저장시 대부분 호흡을 개화부를 통해 하게 된다.

이러한 특징을 이용하여 개화부와 꼭지부분에 간단하게 붙일수 있는 라벨을 제작하여 부착시킴으로서 호흡을 조절하고자 하였다. 라벨은 기체흡착 능력과 항균력이 뛰어난 세라믹을 충전시킨 필름을 사용하며 라벨안쪽에 붙여줌으로서 호흡을 조절하고 썩는 것을 방지하였다. 이 라벨로 개화부와 반대편 꼭지부분을 막은 사과와 아무것도 처리하지 않는 사과를 20℃ 상온에 저장하여 품질변화를 관찰하였다. 실험결과 pH나 당도는 약간의 차이를 보였으나 경도와 색도는 2배이상의 차이를 보여주었다. 이러한 결과로 미루어 보아 사과의 개화부와 꼭지부분에 라벨을 붙여줌으로서 아주 쉽고 간단하게 사과의 호흡을 조절하여 사과를 오랫동안 신선하게 유지하면서 저장유통시킬수 있음을 보여주었다. 특히 상온에서 많이 유통되는 우리의 유통구조를 볼 때 이 라벨의 사용이 사과의 품질을 유지하는데 큰 도움이 되리라 보여진다.

'쓰가루' 사과의 신선도 연장을 위한 포장 기술

박종대*, 홍석인¹, 박형우, 김동만
한국식품개발연구원 저장유통팀, ¹김치연구사업부

'쓰가루'는 우리나라 조생종 사과의 대표적 품종으로 추석전에 수확하여 대부분이 추석기간에 소비되고 있으나 수확직후 높은 호흡광과 에틸렌 발생으로 유통판매중 품질이 급격히 저하되어 선도유지에 어려움이 있다. 이러한 문제를 개선하기 위해 유통판매중에 '쓰가루'의 수확후 생리활동을 MAP(modified atmosphere packaging) 포장기술을 적용하여 신선도유지 기간을 연장하고자 하였다. 이를 위하여 탄산가스 및 산소의 투과도가 높은 LDPE 필름과 본 연구실에서 시험제조한 CK 필름, 그리고 LDPE 필름 포장구 안에 Purafil[®] sachet을 첨가하는 방법을 이용하여 '쓰가루'의 MAP 적용 가능성에 대하여 검토하였다. '쓰가루' 품종 사과를 대상으로 20 μm 두께의 LD, LP, CK 그리고 40 μm 두께의 LD, LP, CK로 각각 포장하였고 기존의 대형 유통판매업체인 백화점과 할인점의 판매온도를 고려하여 10℃, 상대습도는 85±3% 항온실에서 120일간 방치하면서 경시적으로 품질변화를 조사하였다. 저장중 필름 포장안의 가스조성, 에틸렌 축적량을 측정하였고 품질평가 인자로 중량손실율, 가용성고형분 함량, pH, 산도, 과피의 색상, 경도, 외관 및 관능적 품질을 평가하였다. 포장구내의 가스조성은 저장초기 급격히 변하였으며 저장 30일 후에 평형을 이루었다. 에틸렌은 포장초기 급격히 증가 후 감소하는 경향을 보였으며, 40LD는 저장 4일 후 2,000 ppm 이상의 에틸렌 함량을 나타냈다. 그러나 Purafil[®] sachet 첨가구인 20LP, 40LP는 저장초기 에틸렌 축적량이 적었다. 방치기간중 이화학적 품질특성 분석에서는 필름 포장구가 대조구보

다 전반적으로 선도유지에 효과가 있는 것으로 나타났다. 포장구중에서는 20CK의 경우 품질이 좋지 않았지만 20LP, 40LP, 40LD는 품질유지에 효과적이었다. 특히 20LP와 40LP는 외관과 관능평가에서도 유의차를 보이며 높은 평가를 받았으며, 이러한 결과에서 에틸렌 생성량이 많은 '쓰가루'의 저장 및 유통중에는 에틸렌의 효과적인 제거가 선도유지에 중요한 인자임을 확인할 수 있었다.

[P-12]

UV B 처리가 사과 '쓰가루' 수확후 착색 증진에 미치는 영향

홍성식*, 홍운표, 정대성, 박서준
농촌진흥청 원예연구소

사과 “쓰가루” 품종은 일본에서 도입육종되어 1975년 최종 선발된 품종으로 육질이 치밀하고 과즙이 많으며 산미가 적어 품질이 우수한 조생종으로 후지 다음으로 널리 재배되고 있으나 착색이 불량하고 조기 낙과 하는 경향이 있어 고품질 위주의 소비성향을 맞추어 나가는데 다소 어려움이 따르고 있다. 그러므로 본 실험에서는 수확후 자외선등을 조사함으로 착색을 증진시키는 방안을 모색하고자 하였다. '97년 8월말 충주 지역의 농가에서 수확한 과실을 14℃에서 48hr 처리하여 저온(2℃)에 10일간 저장한 후 색도, anthocyanine, chlorophyll, PAL (Phenylalanin ammonialyase)의 활성을 각각 측정하였다.

색도는 minolta color meter(CR-300)로 처리전과 처리후 각각 같은 부위를 4군데 측정하여 10반복하였고 anthocyanine의 함량은 메탄올과 1.5N HCl을 85:15로 혼합한 용액을 용매로 추출한후 530nm에서 흡광도를 측정하였다. Chlorophyll은 80%

Aceton으로 추출하여 anthocyanine은 645, 652, 663nm에서 각각 흡광도를 측정하여 엽록소 a = $(635 \times O.D._{663nm}) - (134.5 \times O.D._{645nm})$, 엽록소 b = $(1145 \times O.D._{645nm}) - (234 \times O.D._{663nm})$, 총 엽록소 = $(1388.9 \times O.D._{662nm})$ 식을 이용하여 계산하였다. PAL의 활성은 Guiwen(1991)의 방법을 이용하여 30℃에서 시간당 생성되는 Cinnamic acid의 양을 290nm에서 spectro photometer를 이용하여 측정하였다. 단위는 1초당 생성되는 cinamic acid 1mol을 Kat로 나타내었다.

UV를 조사하여 처리전과 처리후의 색도 변화를 관찰한 결과 모든 처리구에서 약간씩 적색도(a)의 변화가 관찰되었으며, 특히 UV B+White구에서 처리전후의 차이가 13.7로 상당한 적색도의 증가를 나타내었다. 그러나 L값과 b값에는 큰 차이가 없었다. 엽록소의 함량은 UV B처리에 의하여 전체적으로 감소하는 경향을 보였으며 부가적인 광에 의한 효과는 없었던 것으로 생각된다. 또한 anthocyanine의 함량은 대조구 0.17에 비하여 UV B 0.30, UV B+Red 0.37, UV B+White구가 0.50 A₅₃₀/g.fw로 약 2배이상 증가하는 경향을 보였으며 역시 UV B+White구에서 가장 높은 수치를 나타내었다. PAL의 활성은 UV B또는 UV B+Red구에서 대조구와 그다지 큰 차이를 보이지 않았던 반면, UV B+White구에서는 다른 처리구에 비하여 2배이상 높은 수치를 나타내어 착색증진에 효과가 큰 것으로 나타났다.

[P-13]

기체 투과 선택성 포장 필름 내 배 호흡현상 예측

심승우*, 류동완, 박찬영
전남대학교 응용화학공학부

본 연구에서는 은처리한 소재 충전물(3wt%)를 첨가한 LDPE필름 포장재에 배 1과를 넣고 밀봉한 후, 20℃, 상대습도(RH) 85~90% 상태 하에 저장하면서 배의 호흡에 의해 시간에 따라 변화되는 기체 조성 변화를 측정하여, 이 측정 데이터를 반응공학적 관점에서 관찰하여 모델식을 유도, 배를 포장한 포장재 내의 기체조성 변화를 예측하고자 하였다.

본 예측 모델식은 포장재 내 기체조성 변화에 따라 배의 호흡정도가 달라지고, 이산화탄소 농도는 호흡 뿐만아니라, 배의 주요 유리당 중 하나인 글루코오스(glucose) 산화에 의해 증가(이화과정)하며, 포장재 필름을 통한 기체 투과로 인해 포장재 내 기체 조성이 변화된다는 3가지 가정 하에 포장재 내 기체조성 변화 및 배 호흡속도를 수학적으로 표현하였다. 배 호흡에 의한 포장재 내 기체조성 변화는 산소와 이산화탄소 농도, 그리고 배의 다당류(polysaccharide)로부터 변화된 글루코오스 함량에 의존한다고 가정하고, 이 변화과정을 각 단계에서 비가역 1차반응이라 가정하여 표현하였다. 포장재 필름을 통한 기체조성변화는 배의 호흡에 의해 산소 농도는 감소하고 이산화탄소 농도는 증가하기 때문에 포장재 필름 내부와 외부 사이에는 농도구배가 발생하여 필름을 통한 확산이 이루어지는데 그 관계를 Langmuir 흡착이론과 Fick 확산법칙을 적용하여 표현하였다.

모델식에 이용된 매개변수를 실험으로부터 얻어진 필름의 기체투과도, 포장재 내 기체조성 변화, 배의 글루코오스 함량측정 데이터를 이용하여 계산한 후 모델식에 적용하여 시뮬레이션하였다. 그 결과 포장재 내 기체조성 변화 실측 데이터와 아주 잘 일치하였다. 아직 이 모델식이 이론적으로 완성된 단계는 아니지만, 계속해서 이론적으로 체계화시켜 정리해 나가면, MA저장 포장재 내의 기체조성 변화 뿐 만아니라, 기체투과와 같은 계수 값들을 변화시키면서 시뮬레이션하여 얻어진 자료들을

바탕으로 과채류를 더욱 신선하게 보존할 수 있는 포장재 필름의 디자인도 가능할 것이다.

[Figure 14]

Two-jar method를 이용한 최소가공 조미 채소의 호흡특성 평가

홍석인*, 유경미, 김동만
한국식품개발연구원

최소가공 신선 식품의 안전성과 저장성 향상을 위해서는 가공 및 전처리 기술 이외에 적절한 포장과 저온유통이 필수적으로, 환경온도를 낮추어 생체의 호흡률을 감소시키고 선택적 기체투과성이 있는 플라스틱 필름을 이용하여 포장내 CO₂ 농도를 높이고 O₂ 농도를 낮춤으로서 미생물 번식과 호흡 관련 생리대사작용을 억제시킬 수 있다. 그러나 포장내 환경기체조성이 적절하지 않을 경우 비정상적 호흡에 따른 이상 생리현상이 유발되어 오히려 품질열화를 촉진할 수도 있기 때문에 적정 포장설계를 위해서는 생체 호흡에 대한 공기조성의 영향을 정확하게 파악할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 초기 기체조성이 다른 2개의 밀폐용기를 사용하여 박피 및 절단 처리된 조미 채소의 호흡에 미치는 저농도 O₂와 고농도 CO₂의 영향을 살펴보았다. 신선한 사과 양파를 박피, 절단하고 적당량씩 1.8 L 용적의 밀폐 유리용기에 담은 후 각기 조성 다른 기체(O₂ 20%/CO₂ 0.3%/N₂ balance, O₂ 10%/CO₂ 0.3%/N₂ balance)를 충전한 다음 0, 10, 20℃로 일정하게 온도가 유지되는 저장실에 보관하면서 경시적으로 용기내의 기체조성을 GC로 분석하여 호흡량과 호흡속도를 측정하였다. 그 결과 절단 사과 박피 양파의 평균 호흡률은 10~85, 3~20 mL CO₂/kg·h이었으며 호흡한계 O₂ 농도는 각기 1~

2%로서 Arrhenius 방식에 따라 온도의 영향을 받는 것으로 나타났다. 본 실험 결과로부터 최소가공조미 채소의 적정 포장설계를 위한 기초 호흡자료를 얻을 수 있었으며, 아울러 정확한 생체의 호흡 특성을 확인하는데 있어 two jars method의 적용 가능성을 확인하였다.

[P-15]

환경기체 조성에 따른 제주산 온주밀감의 호흡속도 변화

김남희*, 이현동, 고정삼¹, 최종욱
경북대학교 식품공학과,
¹제주대학교 원예생명과학부

제주산 온주밀감의 저장은 단기저장의 경우 자연 냉기를 이용한 상온저장이 행해지고 있으며 장기저장법으로는 저온저장이 일반적으로 시행되고 있으나 환경기체조절을 이용한 저장법은 아직 시도되지 않고 있다. 본 연구는 첨단저장기법의 하나인 CA 저장을 제주산 온주밀감에 적용하기 위한 기초연구로 수행되었다.

실험의 공시재료로는 제주산 온주밀감을 사용하였으며, 환경기체하에서 호흡특성을 구명하기 위해 중심합성계획법에 따른 9가지 환경기체조성하에서 호흡속도를 측정하였고, 4℃에서 2주간 저장한 후에 pH, 적정산도, 가용성고형물, Vitamin C, acetaldehyde, ethanol의 함량에 대한 분석실험을 수행하였다.

제주산 온주밀감의 환경기체조성에 따른 호흡속도는 산소농도 3~5.6%일 때 가장 낮았으며, 이산화탄소는 0~4%에서 비교적 낮은 호흡속도를 보였다. 탄산가스농도가 증가할수록 ethanol함량이 높았으며 ethanol함량이 높을수록 acetaldehyde함량도 증

가하는 경향을 보였다. 저산소농도에서 적정산도의 함량이 가장 높게 나타났으며, 가용성고형물과 Vitamin C함량은 환경기체조성에 거의 영향을 받지 않는 것으로 나타났다.

[P-16]

환경기체 조성 하에서 청과물의 호흡속도 측정 장치 개발

이현동*, 이주백¹, 정현식, 정신교, 최종욱
경북대학교 식품공학과, ¹협성농산(주)

호흡속도는 청과물의 품질변화에 직접적인 영향을 미치며 예냉, 포장, 저장등 수확후 품질관리를 위한 온도, 습도 및 환경대기조성등의 변동 요인이며 중요한 물성치이나 작물, 품종, 재배조건, 수확후 환경조건등에 의해 차이가 나므로 그 측정이 쉽지 않으며 특히 일반 대기 이외의 환경기체 조성하에서 일어나는 호흡속도를 측정하기는 매우 곤란하다.

따라서 본 연구에서는 portable gas analyzer를 이용하여 구성이 복잡하지 않고 정밀도가 높은 반영구적인 환경기체조성장치와 호흡속도측성장치를 개발하여 환경기체조성하에서 시료의 호흡속도를 측정할 결과를 보고하는 바이다.

환경기체 조성장치의 원리는 Hagen-Poiseuille의 식에 따라서 관의 직경이 일정하고 기체의 공급압력을 일정하게 유지해줄 경우 부피유속은 관의 길이에 반비례하게 된다. 환경기체 조성장치에서 압력을 일정하게 유지시켜주기 위해 본 장치에서는 미소압 제어를 위해 water column을 제작하여 pressure regulator로 사용하였으며 수두에 따른 volume flow rate 측정 및 standard curve를 작성하였고 이 자료를 바탕으로 실험장치를 설계하였다.

환경기체조성장치 설계시 조성하고자한 환경기체

조성 예측치와 실측치와의 자료를 비교한 결과 O₂의 경우 평균오차 0.30%, CO₂의 경우 평균오차 0.48%로 ±0.5%의 오차범위를 고려하여 설계한 것을 고려할 때 매우 정확한 것으로 나타났다.

17

한국과 일본의 화훼포장 현황

하영선*, 이준호, 김수일¹, 김종경¹, 이해정
대구대학교 식품공학과, ¹경북과학기술대학 산업포장과

포장의 주요 기능은 제품 보호성, 편리성, 판매 촉진성, 정보제공성 등으로 요약되며 환경에 대한 관심이 증가하면서 환경성 또한 부각되고 있다. 포장산업의 역사는 수천년전 토기에서부터 찾을 수 있을 정도로 오랜 역사를 가지고 있으며 근대에 이르러 과학기술이 발달하면서 보다 다양한 포장기술과 형태를 선보이게 되었다. 그러나 우리나라의 경우 산업발전의 역사가 짧고 생산성 향상 위주의 산업정책으로 포장의 중요성에 대한 일반인의 지각 수준은 선진국에 비해 매우 낮은 실정이다.

화훼류 수출을 위한 포장은 생산자에서 소비자에 이르기까지 거의 완벽한 상태로 보존되어 유통되어야 한다는 점에서 가장 어려운 부분 중의 하나이다. 국내의 경우 화훼농가의 영세성과 무관심으로 화훼포장분야는 우리의 현실과 맞지 않는 외국의 포장상자를 복제하는 수준에 지나지 않았으며 그나마 국내유통에서는 그러한 노력도 크게 없었다. 현재 정부에서는 농수산물유통공사, 농업협동조합, 국립 농산물검사소의 합동작업을 통하여 농산물 표준출하규격을 제정하고 있다. 이것은 우리 나라의 표준 파렛트 치수를 1100×1100mm로 정하고(KS A 1002) 이에 맞추어 겉포장상자를 설계하여 표준화를 통한 물류비 절감 및 유통효율화로 우리 농산

물의 국가경쟁력을 강화하기 위한 방안이다. 그러나 우리나라의 ULS(일관수송시스템)에 맞도록 설계된 포장은 국내 유통시에는 적용이 가능할지 모르나 수출용으로 사용되기 어렵다. 이것은 대부분의 화훼류가 항공기를 통하여 수출되고 있어 Air cargo와의 정합성도 고려하여야 하기 때문이다. 또한 소량 다품종이라는 화훼류의 특성상 대부분의 유통이 박스단위여서 표준파렛트 단위의 ULS에 맞춘 규격이 실제 농가에게는 아무런 의미가 없는 경우도 생긴다. 한편 1100×1100mm의 치수에 맞게 설계된 포장상자는 일반 보냉 및 냉장차의 규격과 맞지 않을 수도 있다. 이것은 표준출하규격이 가지는 맹점이라 할 수 있다. 다행스럽게 최근 국내에서 재배되고 있는 장미, 백합 등의 품질이 점차 좋아지고 안정되면서 화훼류의 수출이 급증하게 됨에 따라 화훼포장에 대한 관심 또한 많이 고무되었다. 그러나 주요 수출 대상국인 일본에 비하여 아직 물류인프라가 미흡하여 수출단가가 상승되고 제품의 질을 하락시키는 주요 요인이 되고 있다. 우리나라는 지리적으로 일본과 가까워 인도, 네덜란드, 호주 등 주요 화훼수출국보다는 가격경쟁력이나 유통조건에서 매우 유리한 입장이다. 따라서 물류과정을 충분히 고려한 포장규격의 설정, 한국적이고 과학적인 디자인 설계, 그리고 철저한 포장재질 관리를 통하여 한국화훼의 상품가치를 더욱 높여준다면 충분히 국가경쟁력을 키울 수 있다. 일본은 지리적으로 한국과 비슷한 위치에 있고 기후 등도 비슷하여 대체로 같은 종류의 화훼를 생산하고 있으나 유통시설이나 포장은 매우 발달되어 있다. 가격보다 질을 선호하는 일본 소비자의 취향에 따라 우리나라 화훼의 유통기기와 상품가치를 높일 수 있는 포장의 개발이 시급한 지금 한국과 일본의 화훼포장을 절화를 중심으로 비교하여 문제점을 분석하는 것은 화훼류의 수출경쟁력 향상을 위해 매우 중요한 일이다.

[P.18]

포장조건을 달리한 수출용 절화의 최적 저장환경 조건 설정

조문수*, 하영선¹, 이상덕¹

대구대학교 원예조경학부, ¹대구대학교 식품공학과

수출용 절화는 여러 단계의 유통과정을 거치는 동안 절화의 저장이나 취급 그리고 유통 중의 높은 온도 및 포장조건의 불합리화로 인하여 절화의 품질을 크게 저하시킬 수 있다. 본 연구에서는 수출용 절화가 유통과정중 온도 및 상대습도의 변화와 내포장지의 조건이 절화의 품질변화에 미치는 영향을 파악하여 수출용 절화 유통에 필요한 최적의 저장조건 및 포장조건을 설정하기 위해 본 실험을 시행하였다.

수출용 절화로 유통되고 있는 장미의 노블레스 품종을 공시재료로 사용하였으며 절화 포장에 사용한 필름은 PP, PE 필름에 각각 직경 1mm-10000개/m²와 직경 5mm-22개/m²의 구멍을 뚫은 두 가지 조건의 필름과 CO₂, N₂ gas를 치환시킨 기체 차단성 필름을 사용하였으며 CO₂와 N₂ gas는 위쪽 개구를 밀봉하지 않은 상태에서 15 l/min의 유량으로 10초 동안 치환한 후 밀봉하였다. 유통저장실험 환경조건은 온도 1℃/습도 90% 및 온도 5℃/습도 40%를 설정하고 빛이 없는 항온항습장치에 저장하였으며 60시간이 경과한 후 조사하였다.

온도 1℃, 습도 90% 조건의 경우, PP나 PE 필름의 puncture 크기가 ϕ 1mm와 ϕ 5mm인 시료들은 시들음의 정도가 컸으며, 무포장의 경우 꽃목이 꺾이고 잎의 처짐을 관찰할 수 있었다. 이에 반해 punching을 하지 않은 것은 60시간이 경과한 후에도 절화 상태가 양호하였으며, N₂와 CO₂ gas로 치환한 처리구에서 절화 선도가 가장 우수하였으나 꽃잎의 색이 다소 옅어지는 경향을 보였다. 온도

5℃, 습도 20%에서 수행한 것 역시 위의 결과와 유사한 경향을 보였으며 시들음의 정도는 온도 1℃, 습도 90% 조건의 경우보다 품질 저하가 더 심한 것으로 관찰되었다.

[P.19]

화훼류 수출용 표준 포장 모델 개발

하영선*, 이준호, 김수일¹, 김종경¹, 박종원

대구대학교 식품공학과, ¹경북과학대학 산업포장과

화훼류의 유통기한을 연장시키기 위해서는 품종의 선택과 생육조건의 조절뿐만 아니라 수확 후의 선별, 결속, 예냉, 포장 등의 공정과 수송, 보관, 하역 등의 물류과정이 각 상품의 특성에 맞도록 취급이 합리적이고 체계적으로 이루어져야 한다. 절화는 제품의 특성상 유통 도중 품질손상의 위험이 매우 크기 때문에 유통기한을 연장시켜 수출용 상품으로 개발하기 위해서는 유통과정상의 품질손상으로부터 보호할 수 있는 포장의 기능이 절대적으로 필요한 제품이다.

본 연구에서는 수출가능성과 수익성을 고려하여 10개 화훼수출 대상 품목을 선정하고, 절화 후 생리적 특성을 연구, 수출 대상국의 유통조건 및 소비자요구에 부응하는 다양하고 합리적인 포장재질, 포장규격 및 포장디자인을 개발, 적용시킴으로써 화훼류 수출을 통한 농가의 지속적인 소득 증대에 기여코자 한다.

연구개발의 최종목표는 화훼류 수출용 표준포장 모델을 개발하는 것이다. 수출용 화훼류 포장규격 및 절화생리연구는 백합, 장미, 국화, 카네이션, 안개초, 거베라, 아이리스, 칼라, 프리지아, 르모라 등의 국내 10개 주요 수출전략 절화의 shelf-life 등 생리적 특성을 예냉, 저장 및 물류과정에서 관찰,

연구하고, 이에 적합한 수출용 표준출하규격 모델을 개발하여 포장자동화와 물류합리화에 따른 물류비의 절감을 도모할 수 있다. 수출용 화훼류 포장디자인 연구는 백합, 장미, 국화, 카네이션, 안개초, 거베라, 아이리스, 칼라, 프리지아, 르모라 등의 국내 10개 주요 수출전략 절화의 특성을 연구하고 국내의 화훼류 포장디자인 실태와 기술을 조사, 분석하여 수출시 선도유지를 위한 예냉처리와 수분함량에 대한 포장재의 상관관계를 파악, 포장작업성과 자동포장에 유리한 구조디자인을 개발한다. 또한 국산 화훼류 제품의 품질에 대한 신뢰도를 높일 수 있고 제품의 특색을 visual communication화시킬 수 있는 표준모델을 개발한다. 수출용 화훼류 포장재질 및 경제성 연구는 주요 수출 대상국의 유통조건을 고려하여 포장재의 강도기준을 재정립하고 환경기체조정·제어포장(MAP, CAP) 등의 포장기법을 적용시킬 수 있는 표준모델을 개발함으로써 유통기한을 연장시켜 수출용 절화제품의 상품경쟁력을 향상시키는 것이 목표이다.

본 연구의 기대효과 및 활용방안은 국내외의 화훼류 포장기술을 정립하고 적정 포장규격 및 재질 개발로 수출용 화훼류의 shelf-life를 증대시키고 표준 규격 및 재질의 사용으로 작업성을 향상시키며 수출 증대로 인한 농가수입을 증대시키고 수출용 화훼류의 상품성 제고 및 국제 브랜드화로 발돋움할 수 있으며 포장비 절감 및 상품 손실을 저하로 국내의 경쟁력을 강화시키고 unit load system 및 표준화의 도입으로 물류비를 절감시킬 수 있다. 또한 수출용 화훼류 포장상자를 주요 화훼류 산지에 적극 보급하여 일괄포장에 의한 상품성 향상 및 물류(포장, 수송, 보관, 하역, 유통가공, 정보)비용의 절감을 꾀함으로써 국내외 시장경쟁력을 높여 수출 시장 확보를 통한 농가소득을 크게 향상시킬 수 있다.

▶20▶

산채혼합 음료에 대한 감마선 조사의 선도유지 효과

공영준^{1*}, 함승시, 박부길, 오덕환

¹강원도 농업기술원, 강원대학교 식품생명공학부

본 연구는 산채혼합음료의 선도유지를 증진시키기 위하여 열처리와 감마선 조사의 단독 또는 병용 처리를 한 후 저장 중 산채혼합음료에 대한 이화학 적 특성과 미생물학적 성질을 규명하였다. 미생물의 생육변화에서는 열처리한 후 감마선조사를 하였을 경우 열처리 전 감마선조사를 한 경우와 비교해 볼 때 열처리한 후의 시료가 열처리 하지 않은 시료보다 저장기간동안 총균수나 곰팡이와 효모의 생육을 오히려 증진시켰으며 감마선 조사처리구도 열처리 후의 감마선 조사구가 열처리전의 감마선 조사구에 비하여 같은 농도에서 생육억제효과가 더 적은 것으로 나타났다. 또한 80℃에서 30분간 열처리를 하였을 때에는 1kGy감마선 조사구와 비슷한 곰팡이 및 효모의 생육억제 경향을 나타내었다. 열처리를 하지 않은 시료나 60℃에서 30분간 열처리한 시료 모두 저장기간이 지남에 따라 L값과 b값은 감소하였으며 a값은 증가하였으며 열처리 전 시료에 비하여 L값과 b값은 증가하였으며 a값은 감소함을 나타내었다. 비타민 C 함량의 변화는 4℃에서 4일간 저장하였을 때 열처리를 하지 않은 무처리구에서 약 82%의 손실율을 나타낸 반면 감마선 조사구에서는 각 처리구에서 약 25%의 비타민 C의 손실율을 나타내었으며 8일 저장시에는 비타민 C의 손실량이 무처리구와 감마선 조사구에서 각각 99.5% 및 78%의 손실율을 나타내었다. 반면에, 60℃에서 30분간 열처리하였을 때 무처리구에서 약 99%의 손실율을 나타낸 반면 감마선 조사구에서는 각 처리구에서 약 58-65%의 비타민 C의 손실율을

나타내었다. 관능검사결과, 4℃에 저장하였을 때 색 같은 열처리 전의 시료에서는 무처리구가 감마선 조사구에 비하여 더 밝은 것으로 나타났으나 저장 기간이 지남에 따라 감마선 조사구가 무처리구에 비하여 더 밝은 것으로 나타났고 향기는 무처리구 보다는 감마선 처리구에서 더 좋은 것으로 나타났으며 전반적인 기호도에 있어도 감마선조사구가 무처리구에 비하여 더 좋은 것으로 나타났다.

[P-21]

육제품의 저장성 확보를 위한 감마선 이용

이주은, 육홍선, 이경행, 김재훈, 변명우*
한국원자력연구소 방사선식품·생명공학기술개발

분쇄육제품 및 재구성 육제품의 저장 안정성 확보를 위해 감마선 조사기술을 이용하였다. 3종의 육제품(유화형 소시지, 입자형 야채소시지, 햄버거 패티)을 일반적인 제조 방법으로 제조하고 진공포장한 후 0, 1.5, 3kGy의 감마선을 조사시키고 10℃에서 저장하며 미생물 생육, 지방산패 정도 및 물성을 측정하여 저장성을 평가하였다. 저장 30일까지 3kGy로 조사된 모든 처리구에서 미생물의 생육이 없었다. 비조사구는 저장 30일에 $3\sim 5 \times 10^8$ CFU/g의 미생물 생육을 나타낸 반면, 1.5kGy의 처리구들은 $10^4\sim 5$ CFU/g의 미생물 생육을 나타냈다. 또한, 감마선 조사구에서 대장균군의 생육은 발견할 수 없었다. 감마선 조사에서 발생하는 지방산패 및 물성 변화는 처리구간 차이를 나타내지 않았다. 결론적으로 가열처리 후 적절한 수준의 감마선 조사는 육제품의 저장 안정성을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.

[P-22]

감마선 조사에 의한 계육의 위생화와 저장성 연장

이주은, 이경행, 김재훈, 육홍선, 변명우*
한국원자력연구소 방사선식품·생명공학기술개발

계육의 위생화와 저장성을 연장하기 위해 감마선 조사기술을 이용하였다. 도제 후 24시간이 경과된 계육 다리를 구입하여 진공포장과 합기포장을 실시한 후, 0, 1, 3, 5, 10kGy의 감마선을 조사하고, 5℃에서 저장하며 실험을 실시하였다. 조사직후 계육의 가열감량은 합기포장구에서 보다 진공포장구에서 더 높은 감량을 나타냈고, 조사선량의 증가에 따라 다소 증가하는 경향을 나타냈으나, 5kGy 이하의 선량에서 조사된 처리구들 간의 차이는 없는 것으로 나타났다. 표면색도는 포장방법에 관계없이 조사선량이 증가함에 따라 적색도의 두드러진 증가 현상을 나타냈다. 저장동안 5kGy이하 처리구에서 호기성세균의 증가를 나타냈으나, 10kGy의 처리구에서는 저장 30일까지 어떠한 미생물의 생육도 발견할 수 없었다. 포장방법에서는 합기포장구보다 진공포장구에서 더 낮은 미생물 생육을 보였고, 또한 3kGy 이상의 감마선 조사는 대장균군을 비롯하여 모든 장내세균을 사멸할 수 있었다. 감마선 조사에 의한 지방산패는 조사선량의 증가에 따라 산패가 증가하는 것으로 나타났다. 결론적으로 적절한 수준의 감마선 조사와 진공포장의 병용 처리는 계육의 위생화와 저장성을 연장할 수 있을 것으로 기대된다.

[P-23]

감마선과 Methyl Bromide 처리가 밤과실의 살충 및 이화학적 품질에 미치는 영향

노미정*, 권용정¹, 변명우², 최종욱, 권중호
경북대학교 식품공학과, ¹농생물학과,
²한국원자력연구소

수확 후 밤은 충해의 발생으로 상품성을 잃게되며, 밤의 수출입에 있어서도 검역상 큰 문제점이 되고 있다. 밤의 충해 발생을 막기 위해서는 훈증제 처리, 저온보관 등의 방법이 이용되고 있으나 안전성과 효과면에서 대체 방안이 요구되고 있으며, 수출입시에는 검역해충 사멸을 위하여 methyl bromide (MBr) 훈증법이 활용되고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 MBr의 대체 방안을 연구할 목적으로 감마선 조사기법의 적용가능성을 확인하였다.

국내산 은기 (*Castanea cretana*) 품종을 대상으로 가해 해충을 동정하였으며, 0.25~10 kGy의 감마선과 상업적 조건의 MBr 훈증처리 (T-103 : fumigant 4g/kg, 처리체적 0.9×1.4×0.2m³, 20℃, 4hrs)에 의해 해충의 사멸효과 시험을 실시하였다. 아울러 살충처리 시료를 일정 기간 보관하면서 품질에 관련된 이화학적 특성을 평가하였다.

시료 밤의 가해 해충은 밤바구미 (*Curculio sikkimensis* Heller)와 복숭아명나방(*Dichocrocis punctiferalis* Guenee)으로 동정되었으며, 해충의 살충효과 시험에서 상업적 조건의 MBr 훈증은 처리 직후부터 효과가 완전하여 검역관련 해충의 방제에 매우 효과적임이 확인되었다. 감마선 조사의 경우에는 즉각적인 치사효과를 거두기 위해서는 3kGy 내외의 높은 조사선량이 요구되었으며, 0.5kGy 조사구에서는 처리 후 30일 이내에, 1kGy 조사구에서는 17일 경에 100%의 누적사망율을 나타내었다. 그

러나 밤과실의 물리적 및 관능적 품질을 과육상태, 외관, 냄새, 조직감 등으로 구분하여 비교해 본 결과, 처리 직후에는 훈증구와 감마선구 간에 유의적인 차이가 없었으나 저장 2개월부터는 MBr 훈증구에서 밤과피의 흑변과 과육의 변패현상이 심하게 나타났다. 반면 0.5~1.0kGy의 감마선 조사구에서는 밤과실의 품질안정성을 유지시키면서 검역관련 해충을 효과적으로 사멸시킬 수 있었다.