



# 신선편이 농산물의 품질과 포장

## Packaging and Quality of Fresh-cut Produce

김 지 강 / 국립원예특작과학원 저장유통연구팀 팀장

### 1. 신선편이 농산물의 특성

농산물 선택에 있어서도 편리성과 소포장 상품을 추구하면서 구입 한 뒤 자르거나 세척 할 필요 없이 바로 먹을 수 있거나 조리에 사용할 수 있는 이른바 신선편이 농산물에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있다.

특히 최근에는 소매용 신선편이 상품 소비가 늘어나면서 품질, 안전성 유지 및 소비자의 관심을 높이는 포장기술에 대한 중요성이 더욱 커지고 있다.

#### 1-1. 신선편이 농산물이란

신선편이 농산물은 가공형태와 제품의 특성을 고려하여 「신선한 상태로 다듬거나 절단되어 세척과정을 거친 다음 위생적으로 포장된 농산물」로 본래의 식품적 특성을 갖고 있으면서 편리하게 이용할 수 있는 상품이라 할 수 있다.

외국의 경우 미국에서는 fresh-cut produce (또는 fresh-cut fruits & vegetables)란 용어

로, 일본에서는 절단채소(cut vegetables)란 용어로 주로 통용되고 있는데 우리나라에서는 '신선편이농산물', '신선편의식품' 이 라는 용어가 함께 사용되고 있으나 넓은 의미로 신선편이 농산물이라고 하고 있다.

#### 1-1-1. 신선편의식품

'신선편의식품'이라는 용어는 식품의약품안전처의 식품공전에서 사용하고 있으며 「농·임산물을 세척, 박피, 절단 또는 세절 등의 가공공정을 거치거나 이에 단순한 식품 또는 식품첨가물을 가한 것으로서 그대로 섭취할 수 있는 샐러드, 새싹채소 등의 식품」을 말한다. 따라서 주로 샐러드용으로 구입 후 바로 섭취할 수 (ready to eat) 있는 신선편이 품목을 대상으로 한다.

#### 1-1-2. 신선편이농산물

신선편의식품과는 다른 유형의 품목에 적용하는 용어로서 국립농산물품질관리원의 농산물 표준규격에 의하면 「농산물을 편리하게 조리할

[표 1] 신선편이 농산물의 품질 구성 요소

구분	구성 요소
외관(육안)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모양 및 형태 : 절단형태, 길이, 크기, 균일성</li> <li>○ 색 : 고유의 색, 색의 고르기, 변색 정도</li> <li>○ 결점 : 압상, 상처, 물러짐, 생리장해 없음</li> <li>○ 이물질 : 껍질, 씨앗, 기타 원재료 이외의 물질 유입</li> <li>○ 신선도 : 표면의 윤기, 시들지 않음</li> </ul>
조직감(느낌)	견고성, 연화(softness), 아삭아삭함, 질김, 섬유질성
맛, 향(냄새)	감미, 산미, 떫은맛, 쓴맛, 풍미, 휘발성향, 이취
안전성	화학물질 잔류, 금속물질, 미생물 수(병원성균)

수 있도록 세척, 박피, 다듬기 또는 절단과정을 거쳐 포장되어 유통되는 채소류, 서류, 버섯류 등」을 말한다.

따라서 주로 가열, 조미가 필요한 간편하게 조리에 사용할 수(ready to cook) 있는 신선편이 품목을 대상으로 한다.

### 1-2. 신선편이 농산물의 범위

신선편이 농산물은 일반적으로 수확 후 ① 절단(박피, 다듬기 포함) ② 세척 ③ 포장이라는 3개의 주요 처리과정을 갖는데, 위의 처리과정 중 2가지만 충족시키더라도 신선편이의 용도에 맞게 처리된 것은 신선편이에 포함시킬 수 있다.

그러나 단순 세척당근 등 일부 품목은 정확한 신선편이 정의를 적용하기가 어려운 애매모호한 것이 있는데 넓은 의미로서 편리하게 이용할 수 있도록 다듬기, 박피 또는 절단하여 포장한 것은 모두 신선편이에 포함하고 있다. 그리고 최근에는 신선편이로 가공하여 냉동된 채소(나물류 포함)까지 신선편이 농산물에 포함하자는 의견이 많아지고 있다.

## 2. 신선편이 농산물의 품질변화

신선편이 농산물은 저온에서 가공·유통되어 신선하고, 위생적으로 포장되어 있으며, 휴대하기가 용이한 장점이 있다. 그러나 박피, 절단, 세척 등의 가공과정을 거침에 따라 쉽게 품질이 변할 수 있어 안전성 확보 및 신선도 유지를 위해서는 높은 수준의 품질관리 기술이 요구되고 있다.

### 2-1. 신선편이 농산물의 품질 요소

신선편이 농산물의 품질은 상품성과 구매력을 높이는데 필수적인 역할을 하는데 일반적으로 색, 결점, 이물질, 신선도, 냄새(이취, 풍미), 조직감 및 미생물 수 등이 품질 기준이 된다([표 1] 참조).

#### 2-1-1. 색

신선편이 농산물은 유통 기간 중 품목별 고유의 색을 유지하여야 하고, 양상추와 같은 엽채류는 핑크색 또는 갈색이 잎의 중앙부(엽맥)까지 확산되지 않아야 하며, 시금치, 어린잎채소,



브로콜리 같은 엽채류는 잎이 황색으로 변하지 않아야 한다. 그리고 근채류 중 당근은 표면에 백화현상이 심하지 않아야 하고, 무, 연근, 우영 등은 갈변이 심하지 않아야 하며, 마늘은 녹변 또는 핑크색 등이 나타나지 않아야 한다.

### 2-1-2. 결점 및 이물질

신선편이 상품의 외관은 병충해, 상해 등의 피해가 없어야 하고, 엽채류의 잎에 검은반점 또는 물에 잠긴(수침) 증상이 없어야 하며, 엽경채류, 버섯류 등에서 심하게 물러져 있거나 점액물질이 심하지 않아야 한다. 그리고 과채류가 지나치게 물러져 주스가 흘러내리거나 감자, 고구마에서 전분질이 심하게 나와 제품 표면에 하얗게 묻어 있지 않아야 한다.

또한 포장된 신선편이 상품에서는 먹지 못하는 부위가 없어야 하며 특히 원재료 이외의 이물질이 없어야 한다.

### 2-1-3. 신선도 및 이취

신선편이 농산물의 표면에 시들은 증상이 나타나지 않고, 부패된 것이 없어야 하며, 물러지거나 부러짐이 심하지 않아야 한다. 그리고 신선편이 제품 포장재를 개봉한 직후 심하게 이취가 나타나지 않아야 하며, 이취가 발생하더라도 약간만 느끼어 신선편이 품목 고유의 향기에는 영향을 미치지 않아야 한다.

### 2-1-4. 미생물

미생물 규격은 포장재 개봉 후 바로 섭취할 수 있는 신선편의식품에 적용되는데 해당되는 규격은 대장균은 1g 당 10 이하, 황색포도상구

균(*Staphylococcus aureus*), 장염비브리오(*Vibrio parahaemolyticus*) 및 클로스트리디움 퍼프린젠스(*Clostridium perfringens*)는 1g 당 100 이하, 바실러스 세레우스(*Bacillus cereus*)는 1g 당 1,000 이하 이며, 살모넬라(*Salmonella spp.*) 및 장출혈성 대장균(*Enterohemorrhagic Escherichia coli*)은 음성이다.

## 2-2. 신선편이 농산물의 주요 품질변화

신선편이 농산물은 절단 등으로 인하여 갈변이 발생하거나 미생물이 더욱 증식할 수 있는데 유통 중 신선편이 제품의 상품성 결정은 육안 및 느낌에 의한 관능적 평가가 큰 영향을 미친다.

따라서 보통 외관적인 품질요인이 가장 중요한 역할을 하는데, 이러한 품질변화 요인은 과일류에 있어서는 갈변, 주스 및 과육의 누출, 연화 등이 해당되며, 채소류는 주로 갈변, 변색(황변, 백화), 고농도 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 장해, 이취 등이 영향을 미친다.

### 2-2-1. 갈변

신선편이 농산물에서 나타나는 대표적인 품질변화인 갈변은 양상추, 감자, 사과 등에서 절단에 의해 나타나며, 온도가 높거나 오랫동안 공기 중에 노출되면 더욱 빨라진다.

또한 신선편이 가공 후 저온유통 되지 않고, 포장 내부의 산소(O<sub>2</sub>) 농도가 높게 유지되거나 포장 필름에 핀홀(구멍)이 생기게 되면 갈변이 빨라진다.

신선편이 농산물의 갈변은 주로 폴리페놀옥시

다제(PPO: polyphenol oxidase)에 의해 식물에 들어있는 폴리페놀류의 산화에 의해 발생하는데, 신선한 식물체에 상처를 내면 이 둘이 반응하여 갈색물질을 만들어 낸다.

### 2-2-2. 녹변, 황변, 백화 현상

신선편이 품목에 따라서 나타나는 변색의 양상이 달라 마늘의 경우 다진마늘 또는 절단 마늘로 가공하여 이용할 때 녹변(greening)이 나타나 문제가 되는데 마늘 원료의 저장온도가 낮을수록 더욱 심하게 발생한다. 그리고 비록 절단된 것은 아니지만 감자는 빛에 노출되면 쉽게 녹변이 되는데, 세척감자의 경우 녹변이 더욱 심하다.

신선편이 농산물 중 엽채류는 잎이 황색으로 변하기도 하는데 시금치, 브로콜리, 어린잎채소 등이 오래 유통되고 온도가 높거나 에틸렌에 노출되면 더욱 심하게 발생한다.

또한 신선편이 가공과정에서 박피된 당근은 저장 유통 중에 표면이 하얗게 변하는 백화현상이 나타나는데 이는 절단된 표면이 건조되면서 나타나는 결함이다.

### 2-2-3. 고농도 이산화탄소 장해(CO<sub>2</sub> injury)

신선편이 제품은 대부분 필름 또는 용기에 밀봉 포장되어 호흡으로 인하여 포장 내부에 O<sub>2</sub> 농도는 낮아지고 CO<sub>2</sub> 농도는 증가하게 된다. 이 때 부적합한 포장조건, 높은 온도 및 호흡량으로 인하여 O<sub>2</sub> 농도가 매우 낮아지고, CO<sub>2</sub> 농도가 매우 높아지면 생리장해가 발생하기도 한다.

이 장해는 주로 엽채류에서 나타나는데 잎에

검은 반점이 발생하고 심한 경우 색이 더 진해지면서 발생부위가 넓어진다.

### 2-2-4. 이취

소매용 신선편이 제품의 수요확대 및 물류비 절감 목표에 따라 신선편이 농산물의 유통기간 연장이 필요한데 온도관리 등이 부족할 경우 제품 개봉 후 이취가 발생할 수 있다.

이취는 진공포장 또는 매우 낮은 산소투과율을 갖는 필름으로 포장할 경우 포장 내부에 있던 O<sub>2</sub>는 호흡에 사용되어 점차 고갈되고, O<sub>2</sub>가 없는 무기상태가 되면 신선편이 제품의 당분이 호흡기질로 사용되어 결국 무기호흡에 의해 CO<sub>2</sub> 농도는 증가하게 된다. 이 때 무기호흡과정에서 생성되는 에탄올, 아세트알데하이드, 에틸아세테이트 등이 이취(알콜취)를 느끼게 하는데, 신선편이 품목마다 이취를 느끼는 기체조성은 차이가 있다.

### 2-2-5. 물러짐 및 연화

신선편이 품목 중 조직이 쉽게 물러지기도 하는데, 키위와 같이 후숙되어야 맛이 좋아지는 과일은 조금 속도가 지나치거나 하면 쉽게 연화될 수 있으며, 멜론, 수박 및 토마토 같은 과채류는 조직이 연화되면서 포장 내부에 과즙이 흐를 수 있다.

또한 과채, 양파 슬라이스 및 조직이 연약한 느타리버섯 등에서도 물러짐이 나타날 수 있는데, 진공포장 한 경우에 더욱 심하게 보일 수 있으며, 작게 세절된 감자에서도 진공이 심하거나 적정 유통기간이 지나면 과육이 물러지면서 즙액이 나타나기도 한다.



[그림 1] 신선편이 농산물의 포장방법



### 3. 신선편이 농산물의 포장

신선편이 농산물의 포장은 휴대하는데 용이하고, 소비자의 구매력을 높이는 데에도 중요하지만 신선도 유지에도 크게 영향을 미친다. 신선편이 농산물의 포장은 내부의 수분, 가스(산소, 이산화탄소), 오염원(먼지, 미생물 등) 등을 차단하거나 제한할 수 있어 갈변, 이취, 조직감 등에 영향을 미치는데 포장 재료에 따라 크게 플라스틱 필름을 이용한 파우치(pouch) 포장과 견고한 트레이에 포장되는 용기포장으로 구분할 수 있으며 용기와 필름이 함께 사용되는 포장도 있다. 그리고 필름포장은 포장방법에 따라 크게 진공포장과 MA(modified atmosphere) 포장으로 구분할 수 있다.

#### 3-1. 진공 포장

##### 3-1-1. 진공포장의 장단점

진공포장은 국내 신선편이 농산물 산업에서 가장 널리 사용해 왔던 포장방법으로 제품의 부피를 줄일 수 있어 수송에 유리할 뿐만 아니라 신선편이 제품의 갈변을 억제하는데 크게 도움

을 준다. 그러나 진공포장은 유통과정이 오래 소요되거나 온도가 높게 관리되면 이취 발생 또는 지나치게 높은 CO<sub>2</sub> 농도(또는 지나치게 낮은 O<sub>2</sub> 농도)에 의한 장해가 발생하기 쉬우므로 소매용 품목에서는 유통기간 및 보관온도를 고려하여 결정한다.

##### 3-1-2. 진공포장 제품

신선편이 농산물의 진공포장은 단체급식 및 외식업체용인 벌크형의 대형포장뿐만 아니라 소매용의 소포장 상품에도 사용될 수 있다. 진공포장에 적합한 품목은 감자, 연근, 도라지, 우엉 및 간밤 등 절단 후 갈변이 쉽게 발생하는 품목이 해당된다.

국내 신선편이 산업 초창기에 진공포장을 선호하면서 양상추, 적채, 파채 등에도 사용하였고, 특히 소매용에도 사용하다보니 이취 등이 문제가 되었는데 양상추의 경우 잘게 썬 채(shredded) 형태는 갈변 방지를 위해 진공포장이 가능하지만 큰 조각 들은 조직감 유지를 위해 진공포장이 적합하지 않다. 포장 봉지내의 진공도는 신선편이 품목에 따라 다소 달라지지

만, 심한 진공포장은 신선편이 채소의 압상 원인이 되므로 일반적으로 엽채류에는 적합하지 않다.

### 3-2. MA(modified atmosphere) 포장

MA포장은 선택적 가스투과성이 있는 플라스틱 필름을 이용하여 포장 내부의 O<sub>2</sub> 농도를 낮추고, CO<sub>2</sub> 농도를 높여주어 농산물의 호흡을 억제하고 신선도를 유지시키는데 도움을 준다.

신선편이 농산물의 MA 포장은 갈변, 이취발생 억제 및 미생물 제어 등 품질과 안전성 향상에 효과적이어서 각 품목별로 적합한 MA포장 조건과 포장재를 선별하여 적용시키고 있는데, 품목별 절단 크기, 포장내 주입량 및 호흡량 등을 고려하여 결정하고 있다.

#### 3-2-1. MA포장의 종류

MA포장은 포장 내 농산물의 호흡량과 포장재의 가스투과성 만을 이용하여 O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> 가스의 농도가 평형에 도달하도록 하는 일종의 수동적 MA포장(passive MA)과 신선편이 품목의 선도유지에 적합한 기체조성을 위하여 포장할 때 혼합가스를 포장 내에 주입하여 포장 내부의 가스조성이 평형에 도달하는 시간을 단축시켜주는 이른바 적극적(능동적이라고도 함) MA포장(active MA)으로 구분하기도 한다. 수동적 MA는 적정 기체조성에 도달하는 시간이 비교적 오래 소요되어 빠르게 효과가 요구되는 일부 품목은 적극적 MA를 통하여 그 기간을 단축하는데, 적극적 MA 포장은 포장내의 산소, 에틸렌 등을 제거 또는 억제시킬 수 있는 기능성 물

질이 처리된 포장재와 이러한 기능을 갖는 물질들을 포장 내에 넣어 신선도를 유지하는 방법을 포함한다.

#### 3-2-2. MA포장에 사용되는 필름

MA포장에 사용되는 플라스틱 필름은 일정 온도에서 O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> 및 물에 대한 플라스틱 필름의 투과성, 밀봉된 포장의 전체 표면적, 그리고 포장내의 자유부피(free volume) 등을 고려해야 한다.

신선편이 농산물 포장에 이용할 수 있는 필름의 종류는 Polyethylene(PE), Polypropylene(PP), Polyethylene Terapthalate(PET), PE와 Ethylene Vinyl Acetate(EVA)의 혼합재, 압축성형한 중합체 또는 몇 가지 플라스틱의 적층필름 등이 있다.

이러한 필름은 투과성외에 다른 요구들을 만족시켜야 하는데 예를 들면 찢어지거나 찌개지는 것에 대해, 구멍과 늘어남에 대해 강도와 저항력이 있어야 한다. 또한 소비자들의 기호에도 잘 맞아야 하고 개봉이 쉬워야 하는 것 또한 중요하게 고려할 점이며, 필름선택은 각기 다른 재질의 장점과 약점들 간의 절충으로 이루어진다.

#### 3-2-3. 높은 산소투과율(high oxygen transmission rate)의 포장필름

최근 플라스틱 중합체들의 chain 길이 조절기술의 진보로 우수한 강도, 투명도, 신속한 밀봉이 가능한 높은 산소투과율(OTR)의 필름이 개발되어 사용되고 있다.

국내에서도 그동안 MA포장에 사용된 필름은



주로 PE 및 PP 필름 등에 불과하였으나 최근에 OTR을 높여준 이른바 미세기공(micro-perforated) 필름과 un-perforated high OTR 필름 등이 적용되고 있다. 그러나 micro perforated 필름은 외국에서 도입되는 것이 많은데 높은 OTR을 갖는 필름의 종류는 다음과 같다.

### 1) Micro perforated 필름

Micro perforated 필름은 약 40~200 $\mu$ m의 직경을 갖는 작은 구멍을 갖는 필름으로 포장내부의 기체 조성은 포장재 표면에 있는 구멍의 총 표면적에 따라 결정된다.

이 필름은 P-Plus 필름이라고도 불리우고 있는데, 포장내부에 알맞은 O<sub>2</sub> 농도가 유지되면서도 CO<sub>2</sub> 농도가 상승하게 만들어 준다. Micro perforated 필름은 상대습도를 유지하면서 신선편이 상품의 품질수명을 연장하는데 효과적으로 주로 엽채류 신선편이 상품에 사용하고 있다.

### 2) Macro perforated 필름

국내에서 사용되고 있는 이른바 숨쉬는 필름이라고 불리는 것은 넓은 의미로 보면 micro perforated 필름에 들어가지만 이를 구분하면 macro perforated 필름에 해당된다.

Macro perforated 필름은 보다 큰 구멍을 갖는 포장필름으로 O<sub>2</sub>와 CO<sub>2</sub> 농도의 변경 없이 신선 농산물의 수분 손실을 방지할 수 있다.

그러나 육안으로 보일 정도로 구멍이 커 미생물 및 다른 이물질의 오염이 있을 수 있다.

### 3) Microporous 필름

Microporous 막(membranes)은 유동성 있

는 플라스틱 필름에 사용할 수 있으며, 포장 내부의 가스조성 변화는 microporous 막을 통해 이루어진다.

이 막은 0.2-3 $\mu$ m의 매우 작은 직경의 구멍을 갖으며 제조과정 중에 막에 탄산칼슘(calcium carbonate) 또는 실리카(silica)가 적용되고 있다. 이 microporous를 사용한 필름의 OTR은 미세기공(micropores)의 크기와 수에 의해 변경될 수 있으며, 적당한 O<sub>2</sub>농도가 유지되면서 CO<sub>2</sub> 농도가 상승하게 만들어 줌으로 신선편이 농산물에 적용하여 품질수명 연장에 활용할 수 있다.

## 3-2-4. MA/MH(modified atmosphere/modified humidity) 포장

MA/MH 포장은 평형 기체조성을 갖는 MA 포장내부의 습도를 조절하는 기능으로 농산물 저온저장 및 유통과정에서 포장재 내부 표면에 발생하는 응결(condensation)을 방지하여 신선도 유지에 도움을 주는 방법이다.

낮은 수분투과도를 갖는 농산물 포장 내부에 응결이 심하면 곰팡이와 세균에 의한 부패 발생, 이취, 생리장해, 변색 등에 영향을 주어 품질저하가 빠르는데 MA/MH 포장으로 이를 개선하는 효과가 있다. 이 기술은 바람직한 수분투과도를 얻기 위한 고분자 혼합물과 레이저 또는 기계적 미세기공에 의해 포장필름의 산소와 이산화탄소 투과율을 조정하여 얻어질 수 있다.

MA/MH 포장은 적절한 MA조건과 농산물의 성숙과 노화를 지연시키며 부패, 저온장해, 농산물 표면의 세균 억제 등에 도움을 주어 신선 과일, 채소의 벌크용 상자 MA포장에 활용

되고 있으며, 신선편이 농산물 품목에도 시도되고 있다.

### 3-2-5. 신선편이 농산물의 MA포장 조건

#### 1) MA포장 주의사항

신선편이 농산물에 적합한 MA포장은 유통 중에 갈변, 이취 및 고 이산화탄소 장해 등을 억제할 수 있는 포장 내부의 적정 기체조성을 갖도록 하는 것인데 일반적으로 신선편이 농산물은 1~5%의 O<sub>2</sub> 및 5~15%의 CO<sub>2</sub> 농도가 적합하다. 초기에 낮은 O<sub>2</sub> 농도를 유지하도록 가스치환포장 하는 경우 포장 내부의 O<sub>2</sub> 농도는 낮아지고, CO<sub>2</sub> 농도는 높아져 비록 갈변 억제에는 도움이 되나, 이취 또는 지나치게 높은 CO<sub>2</sub> 농도에 의한 장해가 발생하기 쉽다. 이와 달리 OTR이 매우 높은 필름을 사용할 경우 이취발생은 없으나 포장 내부의 높은 O<sub>2</sub> 농도로 인하여 갈변되기 쉽다.

따라서 각 품목별 선도유지를 위한 최적 조건을 조성해 주는 것이 필요한데, 원료의 절단 형태에 따른 호흡률, 무게, 포장재의 크기 및 산소 투과율 등이 영향을 미치므로 각 품목에 따라 적정 조건은 달라진다.

#### 2) 신선편이 품목별 MA포장

신선편이 과일의 경우 사과슬라이스는 1% 이하의 O<sub>2</sub> 농도에서 갈변억제에 도움이 되며 키위, 감, 딸기는 1~4%의 O<sub>2</sub> 및 5~12% 수준의 CO<sub>2</sub> 농도가 경도 유지에 적합하다. 그리고 신선편이 채소류는 상추(양상추, 로메인 등)는 0.5~3%의 O<sub>2</sub> 및 6~10% 수준의 CO<sub>2</sub> 농도가 적합하며, 브로콜리는 2~3%의 O<sub>2</sub> 및 6~7% 수준의 CO<sub>2</sub> 농도가 적합하다. 이들 신선편이 채소는 14~15%의 CO<sub>2</sub> 농도만 되어도 이취발생이 심하게 나타나는데, 당근 채, 슬라이스는 2~5%의 O<sub>2</sub> 및 15~20%의 CO<sub>2</sub> 농도가 적합하며 O<sub>2</sub> 농도가 매우 낮고 약 20% 이상의 CO<sub>2</sub> 농도가 되면 이취가 나타난다. 따라서 MA포장 조건은 각 원료의 절단 형태에 따른 호흡률, 무게, 포장재의 크기 등에 따라 달라지므로 이를 고려하여 알맞은 OTR을 갖는 필름을 선별하여 사용하는 것이 필요하다.

### 3-3. 용기 포장

용기포장은 신선편이 제품의 물리적인 피해를 줄일 수 있고, 소비자가 개봉한 뒤 다시 다른 그릇으로 옮길 필요가 없어 일종의 그릇 역할을

[표 2] 신선편이 농산물 품목별 주요 MA포장 효과

구분	과일류(과채류 포함)		채소류	
	신선편이 품목	MA 장점	신선편이 품목	MA 장점
효과 우수	○ 포도, 오렌지 ○ 키위 ○ 사과 ○ 수박	- 미생물 억제 - 외관, 경도 유지 - 갈변 감소 - 연화, 미생물 억제	○ 양상추, 로메인, 양배추 ○ 브로콜리 ○ 당근, 양파 ○ 감자	- 갈변억제 - 콜로로필 유지 - 호흡, 부패 억제 - 갈변, 호흡 억제
효과 양호	○ 딸기 ○ 토마토	- 경도유지 - 성숙, 성분변화 지연	○ 시금치, 고추, 단호박 ○ 배추, 애호박	- 미생물 억제 - 호흡 억제





하여 이용하기가 편리하다. 또한 판매과정에서 쌓거나 세워 놓기도 편리하고, 제품이 깨끗하게 보여 외관적으로도 뛰어나 소비자의 구매 욕구를 불러일으키기도 한다. 그러나 이러한 용기 포장은 플라스틱 필름에 비해 단가가 높아 생산비가 증가되며, 뚜껑을 덮고 난 뒤 밀봉을 하지 않으면 새는 곳이 생겨 부패, 갈변 등의 문제가 생길 수 있다.

### 3-3-1. 용기포장의 종류

현재 용기포장은 모양에 따라서는 사발, 컵, 원통형 및 도시락 형태의 사각형 용기 등이 있고, 신선편이 내용물이 담겨 있는 용기의 아래 부분과 용기의 뚜껑이 한쪽 면은 붙어있고 다른 한쪽 면은 쉽게 열고 닫혀 지는 이른바 조개형(Clamshell)과, 용기와 뚜껑이 분리되어 있는 분리형(two piece containers)이 있다. 그러나 최근에는 용기위에 플라스틱 필름이 부착되어 있는 것이 많이 늘어나 다양한 신선편이 상품에 사용되고 있다.

### 3-3-2. 용기포장 재료

신선편이 농산물의 용기포장에 사용되는 주요 재료는 PET(Polyethylene teraphthalate), OPS(Oriented polystyrene), HIPS(High Impact Polysterene), PP(Polypropylene), PVC(Polyvinyl Chloride) 등이 있으며, 최근에 PLA(poly-lactic acid)가 도입되고 있다. 용기 뚜껑에 사용되는 재료는 바닥용기와 같거나 다른 재료를 사용하기도 하는데, 용기는 견고성이 좋은 플라스틱을 쓰지만 뚜껑은 유연성이 있는 플라스틱 필름을 접착한 것이 크게 증가하

고 있는 추세이다. 보통 뚜껑용 필름의 선택은 용기의 밀봉표면과 신선편이 제품이 요구하는 목표의 산소투과율에 기초하여 결정하는 것이 필요하다.

### 3-3-3. 용기포장 주의사항

용기에 포장한 신선편이 제품이 pouch 포장보다 종종 갈변이 더욱 빨리 일어나는 것을 볼 수 있다. 이는 용기와 뚜껑이 밀폐가 잘 안되어 용기 내부에 O<sub>2</sub> 농도가 높게 유지되는 것이 주요 원인중의 하나이다. 시판중인 용기포장 신선편이 샐러드 제품 3종의 가스조성을 측정 한 결과 컵 형태의 신선편이 제품에서 유통기간 중 O<sub>2</sub> 농도 및 CO<sub>2</sub> 농도가 크게 변하지 않아 용기의 밀폐도가 부족하였고, 용기에 필름을 밀봉한 포장형태에서도 O<sub>2</sub> 농도가 감소하고 CO<sub>2</sub> 농도는 증가하였으나 각 용기별로 기체조성이 차이가 심해 밀폐가 완벽히 되지 않은 것이 있으므로 이를 주의한다.

## 4. 신선편이 농산물의 포장기술 개선

선진국에서는 신선편이 농산물의 선도유지를 위하여 원료 농산물의 종류와 절단형태가 다양한 신선편이 각 품목별로 적합한 MA 포장기술이 정착되었고, 신선편이 제품의 보관온도에 따른 품질유지기간을 포장상자에 표시하여 효율적으로 품질을 관리하고 있다. 게다가 신선편이 농산물을 보다 편리하게 이용하고, 소비자의 구매욕을 높이며, 신선편이 제품의 안전성에 대한 정보를 효과적으로 제공하기 위한 새로운 포장기술이 개발되고 있다.

[그림 2] 신선편이 농산물 포장 동향



### 4-1. 새로운 포장 기술

#### 4-1-1. 편리성 향상

신선편이 농산물은 포장을 통해서 휴대성 및 편리성을 향상시키고 있는데 pouch 형태의 필름포장인 경우 휘어짐에 대한 저항성이 있어야 하고, 투명성도 좋으며, 인쇄가 가능해야 한다.

게다가 한 번에 다 이용하지 못할 경우에는 재 밀봉이 가능한 것이 편리하여 지퍼식의 필름이거나 접착성 밀봉 필름이 늘어나고 있다. 그리고 조리용 신선편이 농산물의 경우 편리하게 조리할 수 있도록 pouch 그대로 끓는 물에 넣거나 스팀에 사용하여 조리할 수 있도록 하고, 전자레인지 사용이 증가함에 따라 조리방법이 포장필름에 표시된 전자레인지용(microwavable) 포장이 증가하고 있다.

특히 자체 통기포장이 되어 있어 포장을 찢을 필요가 없이 조리과정 중에 pouch가 스스로 열리는 포장기술로 조리시간을 단축할 수 있다. 또한 여러 종류의 재료가 들어 있거나 육류, 빵, 해산물 등이 샐러드용 채소와 혼합된 용기포장

에서 내용물이 용기 내에 섞여 있는 것이 아니라 포장 내부에 칸이 만들어져 있어 재료가 분리되다 보니 외관도 우수하고, 교차오염을 줄일 수 있어 위생관리에도 도움이 되는 포장이 증가하고 있다.

#### 4-1-2. 신선도 및 안전성 향상

신선편이 농산물의 품질유지를 위한 포장기술 개발은 많은 노력을 하여 필름 포장의 경우 포장 내부에 가스치환을 하거나 항균 및 에틸렌 제어에 효과적인 active MA포장이 확대되고 있으며, 온도가 심하게 변하는 상황에서 필름의 산소투과율이 증가할 수 있도록 하는 “온도-활성 구멍(temperature-activated pores)” 방식의 포장필름이 개발되었다. 그리고 물방울을 흡수하게 하여 응축을 방지할 수 있는 방담필름 및 미생물 제어를 위해 항균제를 혼합한 포장필름이 도입되고, pouch 포장에서 여러 개 쌓여 있을 경우 압상 등이 문제될 수 있으므로 세워서 포장하는 상품이 증가하고 있다.

한편 용기포장에서는 그동안 신선편이 과일에



서 문제되어 왔던 유통 중 포장내부에 과습이 고여 외관적으로나 품질유지에 나쁜 영향을 미쳤는데, 용기바닥에 흡수패드를 사용하는 포장 이 확대되고 있다. 흡수패드는 포장 내부에 적 정한 수분을 유지하여 제품의 건조를 방지하고, 과일 절단 후 spin drying 생략이 가능하여 슬 라이스 또는 다이스 형태의 토마토, 양파, 오이, 수박, 멜론 등에 사용되고 있다. 그리고 용기포 장 뚜껑 내부에 미생물을 제어하고 흐르는 과즙 을 흡수할 수 있는 필터를 부착하여 용기를 거 꾸로 뒤집어 유통시키므로 신선도 유지뿐만 아 니라 소비자의 관심을 받는 포장도 등장하였다.

### 4-1-3. 소비자 및 소통 및 구매력 강화

포장을 통해서 소비자에게 신선편이 농산물을 보여주고 말하는 시대가 되었다고 할 정도로 포 장은 신선편이 상품에 대한 다양한 정보를 제공 할 수 있다.

포장재 겉면에 있는 제품의 내용물과 특성에 대한 정보 이외에 스마트폰 어플리케이션을 통 해 바로 조리방법을 볼 수 있고, 소비자가 구입 한 상품에 자동적으로 연결될 수 있다.

이는 생산자 입장에서는 그 제품의 건강적인 이익, 제품 보관, 다양한 조리방법 및 원료 농산 물 생산자의 재배과정 동영상 까지 전달할 수 있어 소비자의 신뢰를 얻는데 도움이 된다.

그리고 유통 중 신선편이 제품의 품질이 변하 여 미생물이 크게 증식했다거나, 산소농도 및 냄새를 인식하여 포장재를 열지 않고도 그 제품 의 품질변화를 알려주는 이른바 intelligent(smart) packaging이 도입되고 있다.

또한 신선편이 포장용기 재료를 PLA(poly

lactic acid) 같이 식물성을 이용한 생분해성 친 환경 물질로 만든 포장용기를 사용하는 포장재 가 확대되고 있다.

신선편이 농산물의 겉포장인 상자포장에서도 유통업체 또는 소비자가 품질관리를 용이할 수 있도록 보관온도별로 품질유지기간을 상자에 표시하며, 야외 행사 등에서 주로 소비하는 육 류, 다과 등에 신선편이 과일, 채소를 함께 포장 하여 공급하는 수요자 맞춤형 포장도 증가하고 있다. 그리고 새로운 소비층인 어린이들에 맞게 포장재에 어린이가 선호하는 만화 캐릭터를 사 용하거나 마치 선물 같은 포장을 사용하여 관심 을 유도하고 있다. 또한 소비자들이 원하는 식 재료 규격에 맞는 다양한 신선편이 상품을 인터 넷으로 검색하고 주문할 수 있도록 하고, 소비 자의 원하는 규격을 파악하여 포장개선에 활용 하기도 한다.

### 4-2. 신선편이 농산물 포장 방향

신선편이 농산물의 소매 수요가 확대되고 셀 러드 소비가 증가하면서 국내에서도 선진국과 같이 신선편이 제품의 신선도 유지 및 안전성 향상에 대한 기술개발이 계속 요구되고 있다. 그리고 신선편이 품목도 과일, 채소뿐만 아니라 나물 및 버섯류까지 그 종류가 확대되고, 절단 형태 및 여러 재료간의 혼합형태 등이 다양해지 면서 신선편이 농산물의 포장은 다음과 같은 점 들을 고려해야 할 것이다.

첫째, 신선편이 농산물은 절단 또는 박피과정 에서 호흡량 증가, 색깔의 변화 및 미생물 증식 이 우려될 수 있으므로 포장방법은 무엇보다도 품질 유지가 중요하여 각 품목에 적합한 기계조

성을 갖는 MA포장조건이 필요하다.

그동안 신선편이 포장에 대한 연구는 일부 주요 품목에 한하여 필름을 이용한 MA포장이 대부분이었는데, 앞으로는 다양해지고 있는 품목과 혼합형태 따른 최적의 active MA포장 기술과 용기포장에 대한 선도유지 향상 기술이 보완되어야 할 것이다.

둘째, 신선편이 농산물 포장은 편리성을 제공하는 기능이 필요한데, 쉽게 개봉할 수 있도록 하고, 보관 및 휴대가 용이하여야 한다. 그리고 최근 한 끼 식사대용의 신선편이 상품이 늘어나면서 여러 내용물이 섞여 있는 것 보다 육류, 해산물 또는 비트와 같이 색소가 강하거나 과채류와 같이 과즙이 흐르는 것은 구분하여 포장하는 것이 외관적으로 위생적으로 도움이 된다.

셋째, 신선편이 농산물은 건강에 좋은 기능성분을 갖고 있는 과일, 채소 등이 주요 원료이므

로 소비자들에게 포장을 통해서 구입하고자 하는 신선편이 제품에 대한 영양적인 정보를 제공할 수 있어야 한다. 그리고 포장재 레이블을 통해 원료에 대한 생산 및 신선편이 가공과정에 대한 정보와 링크하여 소비자들이 신선편이 농산물에 대한 이용방법을 얻을 수 있게 하고, 이를 바탕으로 신선편이 상품에 대한 신뢰를 높이도록 해야 할 것이다.

넷째, 신선편이 농산물을 포장하는 필름 및 용기는 생분해되는 친환경적인 방법을 추구하여야 할 것이다.

위생적으로 제품을 보관하고 휴대를 용이하게 하며 소비자의 구매력을 높이기 위한 신선편이 농산물의 포장방법이 필요하지만 포장 재료가 소비자의 건강과 환경보전에도 기여할 수 있도록 생분해성 재료 또는 재활용 개선 등을 고려하여 포장해야 할 것이다. [ko]

## 사단법인 한국포장협회 회원가입 안내

물의 흐름이 자연스러운 것은 물길이 나아있기 때문입니다.

포장산업이 강건하려면 미래를 내다보는 안목이 필요합니다.

포장업계의 발전이 기업을 성장시킵니다.

더 나은 앞날을 위해 본 협회에 가입하여 친목도모는 물론 애로사항을 협의하여

새로운 기술과 정보를 제공받아야 합니다.

포장업계에서 성장하기 원하시면 (사)한국포장협회로 오십시오.

**(사)한국포장협회**

TEL. (02)2026-8655~9

E-mail : kopac@chollian.net