

## ▶ 특별강연 - V

# 신선편이 농산식품의 품질관리 system

김 건 희

덕성여자대학교 식품영양학과

식품에 대한 구매성향은 여러 가지 주변 환경 여건에 의해서 변화되며, 최근의 식품소비는 건강지향성 및 편의성이 강조되고 있다. 이러한 추세에 따라 식품소재로는 과실과 채소류의 비중이 점차 증대되고 있으며 특히, 가공제품보다는 신선한 식품에 대한 소비 지향이 급성장하고 있는 특징을 보이고 있다. 신선 과실 및 채소류가 지니고 있는 특성은 현대인의 건강과 관련하여 항암, 항산화, 면역증강 및 각종 생활 습관 병 예방에 유효한 생리활성 물질의 급원이라는 점이 소비자 층을 더욱 확대시키고 있다. 또한, 식품관련 지식이 각종 매체를 통하여 보급됨에 따라 소비자의 건강 지향적 성향이 식품의 선택에도 영향을 미쳐 신선한 과실 및 채소류의 수요 잠재력이 더욱 증대되고 있다. 한편, 과실 및 채소류의 소비에 있어 변화되고 있는 또 다른 성향은 가격이나 양보다는 품질위주로 변화하고 있으며 이용 시간편성과 합리성을 추구하고 있다는 점을 들 수 있다. 이러한 시대적 특성을 반영하여 새로운 반가공제품류인 신선편이 식품화 된 과실 및 채소류 (fresh-cut fruit and vegetables)가 등장하게 되었으며, 이는 소비자들 요구 및 과실 및 채소류의 고부가가치성을 부여하는 미래형 식품산업이다.

그러나 과실 및 채소는 다른 식품재료와는 달리 수확 후에도 계속 생리활동이 지속되는 특징으로 인해 신선한 상태의 고 품질 제품을 위해서는 선행되어야 될 많은 연구가 필요하다. 현재 국내에는 신선 과실 및 채소에 대한 품질연구가 거의 이루어지지 않은 상태에서 박피, 절단 등의 단순 가공품이 판매되어 소비자들의 건강을 위협하고 있다. 따라서 보다 신선하며, 위생적이고 조리 및 이용이 간편한 신선편이 농산식품의 고품질관리에 대한 연구가 시급한 실정이다.

## 신선편이 농산식품의 품질 요인

품질(quality)은 목적에 대한 적합성 (fitness to purpose), 탁월한 정도(degree of excellence or superiority) 혹은, 어떤 것을 만드는 특징들(features that make something what it is)로 정의되어질 수 있다. 과실 및 채소와 같은 농산식품에서는 품질의 의미가 시장품질(market quality), 식용 품질

(eating/edible quality), 선박 품질(shipping quality), 내부 품질(internal quality)등 목적에 따라 다양하게 사용되고 있다. 신선편이 농산식품의 품질은 소비자들에 의해 결정되는 특성(characteristics)들의 조합으로, 외관적 가치(appearance value), 조직감 가치 (texture value), 향미 가치(flavor value), 영양적 가치(nutritive value), 및 위생적 가치(safety value)를 포함 한다 (Table 1).

Table 1. Quality components of fresh-cut fruits and vegetables

Main factors	Components
Appearance(visual)	Size : dimensions, weight, volume Shape and form : diameter/depth, ratio, compactness, uniformity Color : uniformity, intensity Gloss : nature of surface wax Defects : can originated from pre/postharvest morphological physical and mechanical physiological pathological entomological
Texture (feel)	Firmness, hardness, softness Crispness Succulence, juiciness Mealiness, grittiness Toughness, fibrousness
Flavor (taste and smell)	Sweetness Sourness (acidity) Astringency Bitterness Aroma (volatile compounds) Off-flavors and off-odors
Nutritional value	Carbohydrates (including dietary fiber) Proteins Lipids Vitamins Minerals Bioactive compounds
Safety	Naturally occurring toxicants Contaminants (chemical residues, heavy metals) Mycotoxins Microbial contamination

(source : Kader A.A., 2004)

소비자들은 신선편이 농산식품을 처음 구입할 때 color, gloss, defect, size 등의 외관적 품질에 의해 신선도를 결정하고 구입한다. 그러나 연속적인 구입 시에는 사용 경험에 의한 texture 및 flavor 품질에 의한 만족도에서 지속적인 구입여부를 결정한다. 또한 위생적인 면과 건강증진을 위한 영양학적인 면을 함께 고려한다 (Fig. 1).

Quality: determined value to the consumer

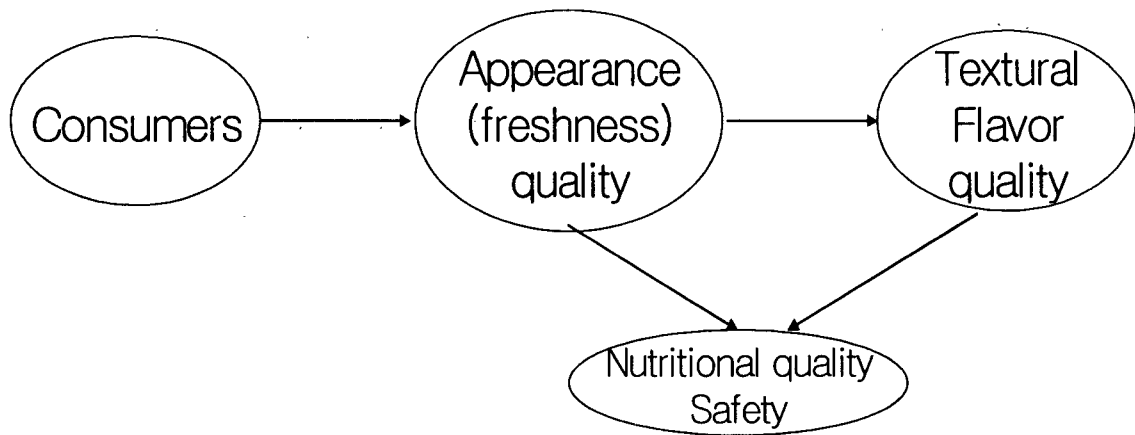
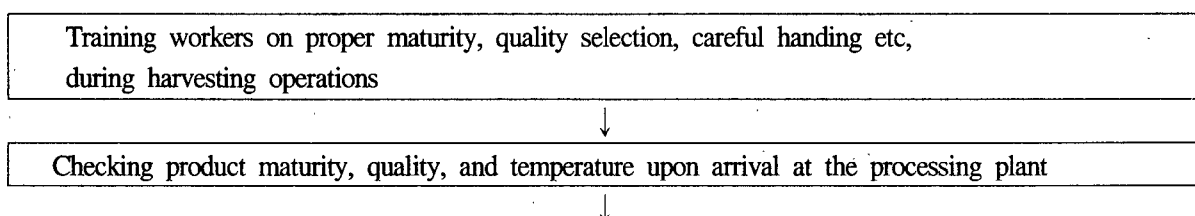
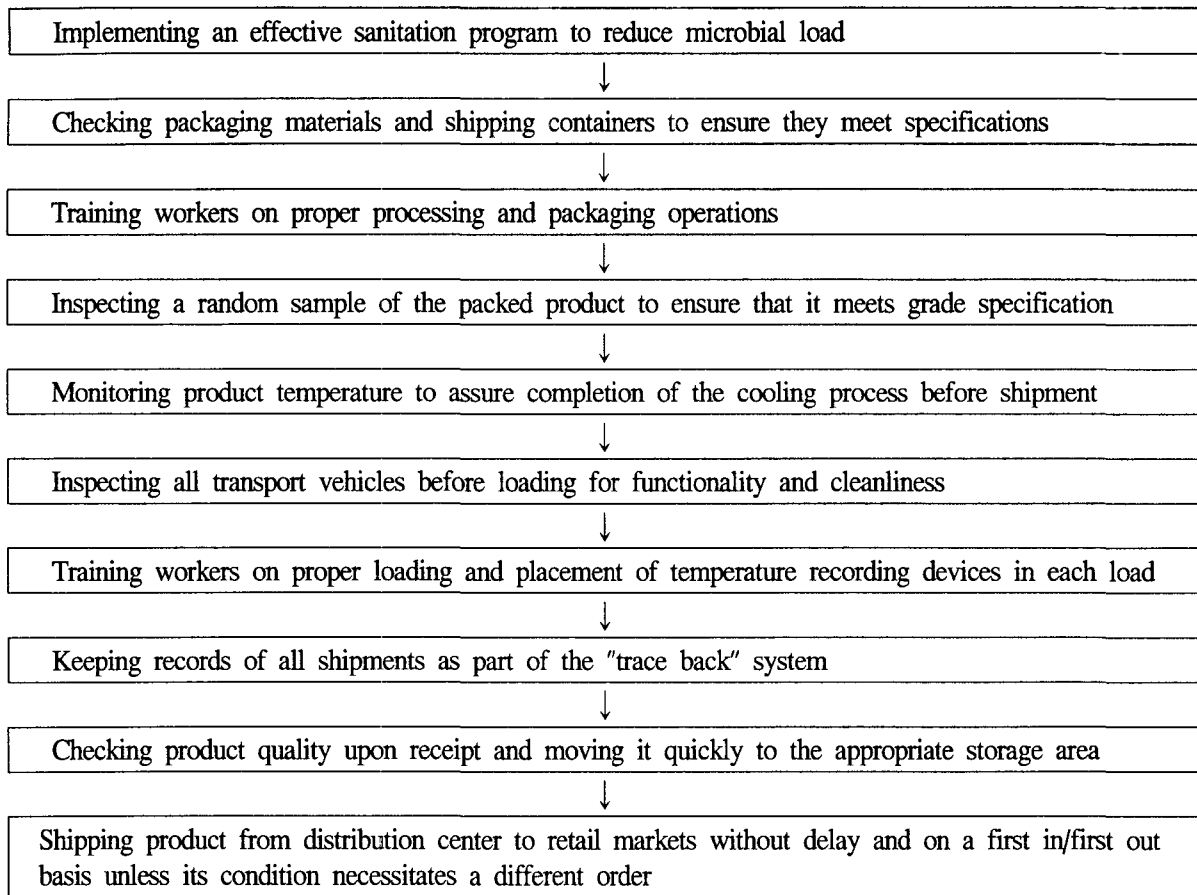


Fig. 1. Quality of fresh-cut products

### 신선편이 농산식품의 품질관리의 필요성

신선편이 농산식품은 다른 식품과 달리 소비자의 신뢰가 우선되어야 하며, 이를 위하여서는 제조업자들의 일관된 좋은 품질의 공급이 이루어지기 위한 품질관리 시스템(quality management system)이 수립되어야 한다. 품질관리는 신선편이 농산식품의 원료인 과실 및 채소류를 최고의 품질을 유지하는 적기(proper time)에 수확하는 것으로부터 시작된다. 수확후의 농산물들은 신선편이 식품화가 되기 전까지 원료의 품질저하(quality deterioration)를 최소화하기 위해 온도, 습도, 탄산가스 및 ethylene 조절 등의 수확 후 관리기술이 필요하다. 일반적으로 fresh intact 나 fresh-cut 과실 및 채소류에 있어서는 품질요인중 flavor나 nutritional quality가 textural 이나 appearance factor보다 빠르게 손실이 발생한다. 다음은 좋은 품질의 신선편이 농산식품에 대한 품질관리 system을 위한 절차는 다음과 같다.





## 품질보존제(quality preservatives)

신선편이 농산물은 품질보존 기간이 매우 짧기 때문에 품질저하를 최소화하기 위한 연구가 많이 진행되어 왔다. 지금까지 주로 사용하여온 갈변억제제(antibrowning agents)나 texture 및 flavor 품질저하와 관련된 lipoxygenase, peroxidase, pectic enzyme 등에 대한 효소저해제등이 널리 사용되어 왔다. 그러나, 인류 건강과 관련하여 화학 품질 보존제 사용에 대한 소비자의 거부감이 다른 식품군에 비하여 매우 크고, 전 세계적으로 화학제재의 사용금지가 확대됨에 따라 이에 대한 대체재로 천연물에 의한 품질보존제 개발 및 MAP(modified atmosphere packaging)를 포함한 다양한 packaging 기술개발이 연구되는 추세이다.

## 미생물 오염과 품질관리

신선편이 농산식품은 샐러드와 같이 가열하지 않고 이용하는 경우가 대부분인 제품 특성을 고려하여 선도유지와 더불어 식품 안전성 확보 면에서 철저한 위생 관리가 필요하다. 신선편이 농산물의 위생관리는 원료구입후 제품생산 및 포장에 이르는 과정에서 각 작업 단계별 위해요소(hazard analysis)

를 분석하고, 중요관리점(critical control points)을 결정한 후 관리기준 허용한계(critical limit)를 결정하여 중요관리점을 monitoring하고 위반시 관리조치를 하는 HACCP(Hazard Analysis and Critical Control Points) system이 구축되어야 할 것이다.

소비자가 신선농산 식품의 제조과정에서 가장 기본이 되며 중요한 절차인 세척 (washing) 단계에서 미생물 오염과 관련된 품질 저하를 방지하는 과정은 전반적인 HACCP plan의 기본이 된다. 신선편이 식품 특성상 가열과 같은 살균처리를 적용할 수 없기 때문에 미생물로 인한 품질저하를 예방하기 위해 halogen 화합물, oxidizer, alcohol등의 화학적 살균을 이용하거나 자외선(UV)조사, ozone, 전해산화수(electrolyzed water), 열수(hot water) 및 방사선(irradiation)등의 방법들이 이용되고 있다. 현재 널리 사용하고 있는 염소계 살균제는 off-flavor와 off-taste를 야기하고 trihalomethane(THM)과 같은 발암성 물질을 형성하며, 허용농도에서도 미생물 감소효과가 비교적 적은 문제점이 있다. Ozon(O<sub>3</sub>)은 높은 살균력과 넓은 적용범위를 가지고 있으며, 부식성 및 잔류문제가 없고, THM을 생성하지 않는 장점이 있으나, gas의 경우 고농도에 따른 독성문제가 우려되고 pH 및 온도에 민감하고 비용이 다소 비싼 장점이 있으나, 1997년 미국 FDA에서 GRAS(generally recognized as safe)로 인정받았고, 2000년 8월에는 gas 및 액체상태로 식품첨가제로 사용이 승인되어 염소화합물을 이용한 살균법의 대체기술로 각광을 받고 있다. 자외선 조사는 잔류되는 맛과 향이 없고 pH나 온도의 영향을 받지 않고 독성이 낮은 장점이 있는 반면, 방해물질에 의한 효력 감소, 미생물의 재성장 가능성이 높고, 침투력이 낮으며, 안전성의 문제와 비용이 높은 단점이 있다. 전해수는 소량의 식염을 수도수에 첨가하여 전기분해에 의해 생성되는 것으로 강력한 살균력을 가지며 잔류물과 독성이 없으며 인체와 환경에 좋은 살균제로 알려져 있으며, 과일 및 채소에 처리시 갈변 및 조직감 등의 품질저하 억제 효과를 나타내는 것으로 보고되고 있다. 그러나, 처리시 off-flavor발생 우려가 있으며 국내에서는 아직 정식사용 허가가 되어 있지 않다 (2004년 10월 현재).

방사선을 채소에 0.19-2.0 kGy의 저선량 조사시, shredded lettuce 및 당근의 경우 기존의 염소 살균법 등과 비교해 현저한 미생물 성장 저해 효과를 나타내는 것으로 보고되고 있다. 그러나 fresh-cut 사과에서 0.5kGy이상 처리시 호흡률 상승 및 조직감 연화(softening)현상을 나타내고 있다. 신선편이 농산 식품에 대한 방사선 조사는 소비자들의 방사선 사용에 대한 간한 불신감으로 인해 사용의 제한성을 가지고 있다.

미생물로 인한 위해 및 부패를 방지하기 위한 antagonistic organism, 천연적인 antimicrobial compounds 나 천연 식물성 휘발성분(natural plant volatiles)등을 신선편이 농산식품 제조 및 포장단계에 첨가한 연구결과들이 보고되고 있어, 산업적 이용도 가능할 것으로 전망되고 있다.

## 결 론

신선편이 농산식품은 안전하고, 좋은 품질의 제품을 소비자에게 공급하기 위한 품질관리가 매우 중요하다. 그러나 제품의 원료인 과일 및 채소의 수확 후에도 계속되는 생리 특성상 신선한 상태의 고

품질 제품을 위해서는 appearance, texture, flavor, nutrition, safety 품질의 범주에 포함되는 여러 구성요소들이 고려되어야 하며, 이를 위해서는 원료의 생산부터 제품포장 및 유통과정까지의 과학적인 품질 관리 체계가 구축되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- Adams, M.R., Hartley, A.D., and Cox, L.J. : Factors affecting the efficiency of washing procedures used in the production of prepared salads. *Food microbiol.* **6**: 69, 1989
- Aldemo Monsalve-Gonzalez, Gustavo V. Barbosa-Canovas, Ralph P. Cavalieri, Arthur J. Mcevily and Rhada : Control of browning during storage of apple slices preserved by combined methods. 4-hexylresorcinol as anti-browning agent. *J. Food Sci.*, **58**: 797, 1993
- Boling, H.R. and Huxsoll, C.C. : Partial drying of cut pears to improve freeze/thaw texture. *J. Food Sci.*, **58**: 357, 1993
- Day, B.P.F. : Optimization of parameters for modified atmosphere packaging of fresh fruits and vegetables, CAP'88, *Schotland Business Reaserch Inc.*, p. 147, 1988
- Gorny, J.R., Gil, M.I. and Kader, A.A. : Postharvest physiology and quality maintenance of fresh-cut pears. Proceeding of 1996 postharvest conference, Taupo, New Zealand, 1997
- Hagenmaier, R.D. and baker, R.A.: Microbial population of shedded carrot in modified atmosphere packaging as related to irradiation treatment. *J. Food Sci.* **63**: 162, 1998.
- Kader A.A.: Postharvest technology of horticultural crops. University of California, Agriculture and Natural Resources Publication 3311, 2004
- Kim, D.M. : Minimal processing of fruits and vegetables. *Kor. Food Technol.* **8**: 85, 1995
- King Jr, A.D. and Bolin, H.R. : Physical and microbiological storage stability of minimally processed fruits and vegetables. *Food Technol.*, **43**: 132, 1989
- Lamikanra, O.: Freah-cut fruits and vegetables. CRC Press, Boca Raton, 2002
- Lee, C.Y., Smith, N.L., Kim, D.M., C. de Lagarde, Yang, P., Kim, I.H. and Hotchkiss, J.H. : Quality enhancement of minimally processed apple slices and fresh apples by browning inhibitors and heat shock treatment. *Proceeding of the Sixth International CA Research Conference.* p. 15, 1993
- Singh, R.P. and Oliverira, F.A.R.: Minimal processing of foods and process optimization. CRC Press, Boca Raton, 1994