

果實 및 菜蔬의 品質評價*

이 미 순・김 건 희

덕성여자대학 식품영양학과

Quality Evaluation of Raw Fruits and Vegetables

Mie-Soon Lee Kim and Gun-Hee Kim

Dept. of Food & Nutrition, Duksung Women's College

=ABSTRACT=

Quality characteristics of fruits and vegetables were investigated by physical, chemical and sensory evaluations.

Firmness of tomato fruits tended to be reduced as their maturity or ripeness stage progressed. Sensory evaluation revealed that raw tomatoes were the most acceptable at pink or light red stage.

Specific gravity was highly correlated with mealiness. Emphasis was placed on the basic study forming the foundation of national quality standards of raw fruits and vegetables.

緒論

식량자원중 중요한 비중을 차지하고 있는 果實 및 菜蔬는 신선도가 필수적인 요인일 뿐 아니라,品質이 쉽게 악변(perishable)하는 食品이다. 따라서 저장이나 가공기술의 발달을 위하여 果實 및 菜蔬의 生食用 또는 加工用 品質特性(quality characteristics)^{1,2)}에 관한 기초조사가 선행되어야 한다.

本 研究는 우리나라에서 중요시되고 있는 수종의 果

實 및 菜蔬를 對象으로 物理的, 化學的 및 官能的 檢查를 통하여 체계적으로 品質特性을 평가해 보려는데 그 目的이 있다.

비교적 간단하고 再現性이 있는 측정방법을 適用하여 외관, 조직감 및 풍미등의 品質을 판단할 수 있는 grading system을 시도하기 위한 예비 단계로서, 生食用 또는 加工用 果實 및 菜蔬의 品質特性에 대한 基礎調查와 品質判斷 基準^{1,2)}이 될 수 있는 檢查方法 적용에 주안점을 두었다.

* 本 研究는 1983年度 韓國科學財團 學術研究費의 支援에 의하였다.

접수일자 : 1984. 2. 25.

材料 및 方法

本實驗에서는 시중에서 손쉽게 구입할 수 있는 果實 및 菜蔬의 종류를 成熟時期 또는 品種別로 수집하여 供用하였다. 조사된 品質特性은 외관적 요소 (appearance factor)로서 표면色度, 조직감 요소 (textural factor)로서 堅固性 (firmness), 多汁性 (juiceness) 및 粉質性 (mealiness), 풍미적 요소 (flavor factor)로서 甘味, 酸味 및 果實香 (fruity flavor)이 포함되었다.

토마토의 成숙시기 구분을 위한 表面色度 分類는 미국의 生果用 토마토 等及基準³⁾에 의하였다. Green은 토마토 표면이 완전히 녹색인 시기이며, breakers는 표면의 10% 미만이, turning은 표면의 10% 이상 30% 미만이, pink는 표면의 30% 이상 60% 미만이, light

red는 표면의 60% 이상 90% 미만이, red는 표면의 90% 이상이 붉은 色을 나타내는 시기를 뜻한다.

가용성 고형물(sugar) 함량은 Atago hand sugar refractometer (Atago Optical Works Co., Ltd., Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였다. 滴定酸度는 果實 또는 菜蔬 즙액을 0.1N NaOH로 滴定한 후에 mg% citric acid (포도는 mg% tartaric acid)로 계산하였다. 알코올 불용성 고형물(Alcohol-insoluble solids; AIS)의 측정은 Kramer⁴⁾가 기술한 방법에 의하였다.

多汁性 (succulence)은 시료 10g을 homogenizer에서 서 마쇄한 후 4,000r.p.m.으로 5분간 원심분리시켜 그 상등액의 용량으로 나타내었다. 토마토의 堅固性은 hardness meter (Kiya Manufacturing Co.)를 사용하여 측정하였다.

개별적인 밤의 比重은 공기중 및 수중중량을 측정한

Table 1. Some quality characteristics of tomato fruits at various stages of maturity

Stage of maturity	Firmness (kg)	Soluble solids (%)	Titratable acidity (mg%)	Fruity ¹⁾ flavor	Acceptability
Mature green	0.91	4.5	514.3	2.2	1.9
Breaker	0.81	4.5	504.4	2.5	2.5
Turning	0.77	4.5	499.0	3.0	3.0
Pink	0.74	4.5	453.1	3.4	3.6
Light red	0.70	4.7	432.9	3.4	3.4
Red	0.51	4.2	411.8	3.0	2.7
HSD. ^{0.05} ²⁾ (0.07)	(0.2)	(76.8)	(0.6)	(0.6)	

¹⁾ Organoleptic score : 5 = Excellent, 4 = Good, 3 = Fair, 2 = Poor, 1 = Very poor.

²⁾ Honestly significant difference (HSD) at 5% level by Tukey's procedure.

Table 2. Some quality characteristics of various varieties of peach fruits

Commercial name of varieties	Flesh type	Soluble solids (%)	Titratable acidity (mg%)	Sugar/acid ratio	Flavor ¹⁾
Mibaekdo	3.8	8.2	279.7	32.9	3.9
Baekdo	2.0	7.2	479.6	16.1	3.3
Daekubo	2.5	8.3	397.1	21.3	3.7
Chundo	2.8	9.9	908.9	10.8	3.4
Hwangdo	3.1	10.5	673.6	15.7	3.3
HSD. ^{0.05} ²⁾ (0.7)	(1.6)	(201.1)	(12.6)	(0.2)	

¹⁾ Organoleptic score
Flesh type : 5 = Extremely melting, 4 = Melting, 3 = Fairly melting,
2 = Slightly melting, 1 = Non melting.

²⁾ Honestly significant difference (HSD) at 5% level by Tukey's procedure.

一 果實 및 蔬蔬의 品質評價 一

후 계산하였다. 官能検査는 訓練된 panel에 의하여 실시되었으며 본 실험에서 일관성있게 사용된 品質의 等及은 5=優秀(excellent), 4=良好(good), 3=普通(fair), 2=不良(poor), 1=等外(very poor)이었다. 모든 측정은 3회 이상 반복되었다.

結果 및 考察

Table 1에 나타난 바와 같이 토마토는 성숙도 혹은

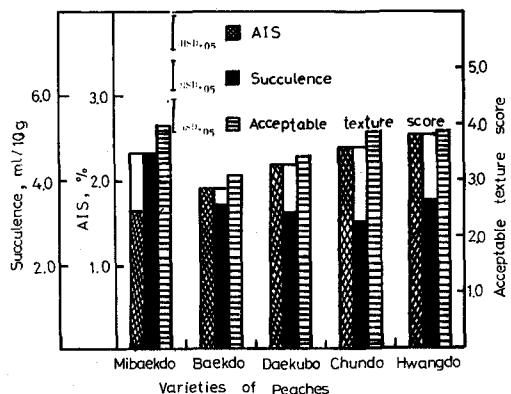


Fig. 1. Acceptability of texture as influenced by AIS and succulence in various varieties of peach fruits.

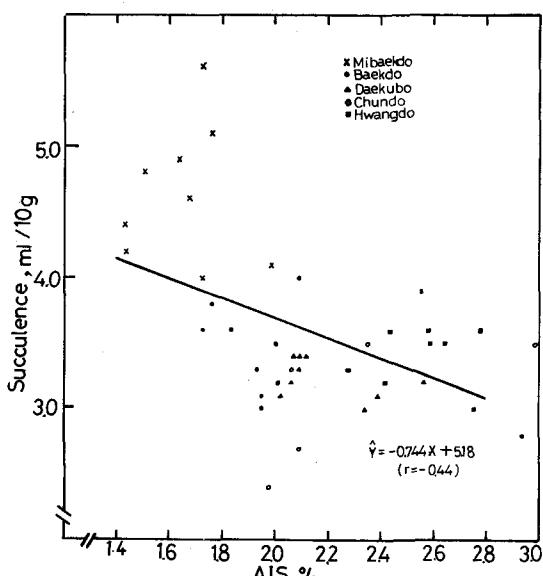


Fig. 2. Correlation of succulence with AIS in peach fruits.

'ripeness'가 진전될수록 墓固性이 감소하였으며 이러한 軟化(softening)의 경향은 protopectin이 감소하고 수용성 pectin이 증가⁵⁾하기 때문인 것으로 알려져 있다. 가용성 고형물의 함량은 green 시기로부터 pink 시기까지 변화가 없었으나 light red 시기에 다소 증가하였으며 red 시기에는 가장 적은 함량을 나타냈다. 官能検査 결과에 의하면 토마토의 果實香과 選好度는 pink 시기에 가장 높은 수치를 보였다⁶⁾.

복숭아의 품질 특성 측정결과에서는(Table 2) 糖/酸比率이 가장 높은 '미백도'가 官能検査 결과 풍미가 가장 양호한 품종으로 나타났다. 또한 과육도 상당히 多汁한 溶質性이어서 '미백도'가 生食用으로 가장 적합함을 보여주고 있다. 복숭아 과육은 溶質性의 정도가 낮을수록 치밀하여 가공에 적당하다⁷⁾고 보고되었다. 본 실험에서 溶質性의 정도를 알아볼 수 있는 果肉의 type은 '백도' 및 '대구보'가 가장 낮았고 '천도' 및 '황도'의 순으로 증가하였다.

Fig. 1은 여러가지 品種의 복숭아에 있어서 AIS, 多汁性의 정도 및 조직감의 選好度를 나타낸다. AIS는 '미백도'가 가장 낮았고 '백도' '대구보' '천도' 및 '황도'의 순으로 증가하는 경향을 나타냈다. AIS는 주로 전분, hemicellulose, cellulose, pectin 및 섬유상 물질을 포함한다. 일반적으로 AIS가 낮을수록 果實이 충분히 ripe되고 品質이 良好한 것으로 간주된다⁴⁾.

多汁性의 정도는 '미백도'가 가장 높았으며 다른 품종들은 비슷한 수치를 나타냈다. 조직감의 選好度는 AIS가 낮고 가장 多汁한 '미백도'가 가장 높은 수치를 나타냈으나 AIS가 높고 다습성이 적은 '천도' 및 '황도'도 역시 높은 수치를 나타냈다. '백도'와 '대구보'는 이들 품종보다 다소 낮은 選好度를 나타냈다.

Fig. 2에 의하면 succulence와 AIS는 貨의 상관관계 경향을 다소 보였으나 상관계수는 매우 낮았다.

우리나라에서 대부분의 생산량을 차지하고 있는 '온

Table 3. Some quality characteristics of oriental melons

Commercial name of varieties	Soluble solids (%)	Succulence (ml/10g)	AIS (%)
Eunchun	6.6	4.0	0.8
Sungwhan	3.3	6.9	0.6
	HSD. 05 ¹⁾ (1.5)	(0.7)	(0.1)

¹⁾ Honestly significant difference(HSD) at 5% level by Tukey's procedure.

Table 4. Sensory evaluation of oriental melons

Commercial name of varieties	Skin color	Overall appearance	Flavor	Texture
Eunchun	3.6	3.4	3.6	3.4
Sungwhan	3.2	3.0	2.4	4.2
HSD. _{0.05} ¹⁾ (0.6)	(1.2)	(0.6)	(0.1)	

¹⁾ Honestly significant difference(HSD) at 5% level by Tukey's procedure.

Table 5. Quality characteristics of various varieties of grapes

Commercial name of varieties	Soluble solids (%)	Titratable acidity (mg%)	Sugar/acid ratio	Flavor ¹⁾
Campbell early	11.3	790.1	14.3	3.9
Neo-muscot	11.8	615.9	19.5	4.4
Tanored	13.3	611.4	21.9	4.2
Guhbong	11.8	735.9	16.0	4.8
HSD. _{0.05} ²⁾ (2.0)	(102.1)	(4.1)	(0.4)	

¹⁾ Organoleptic score.

²⁾ Honestly significant difference(HSD) at 5% level by Tukey's procedure.

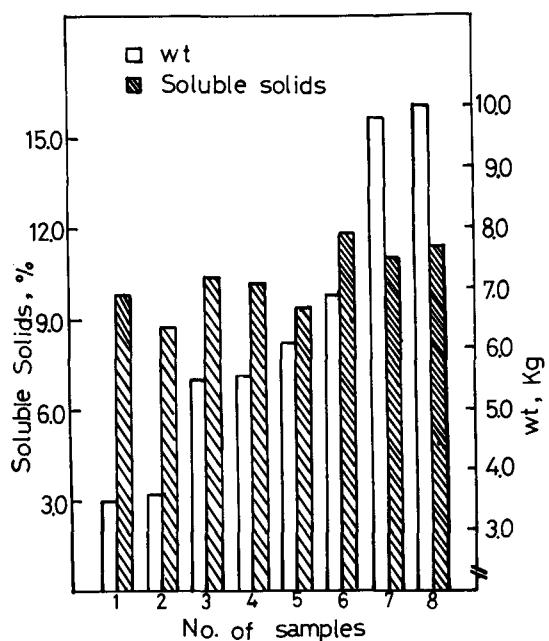


Fig. 3. Soluble solids content of different sized watermelon(not replicated).

천' 침외와 일명 '개구리' 침외라고도 부르는 '성환' 침외의 품질 특성을 비교하였다. 그 결과 Table 3에 나타난 바와 같이 과육의 가용성 고형물과 AIS는 '은

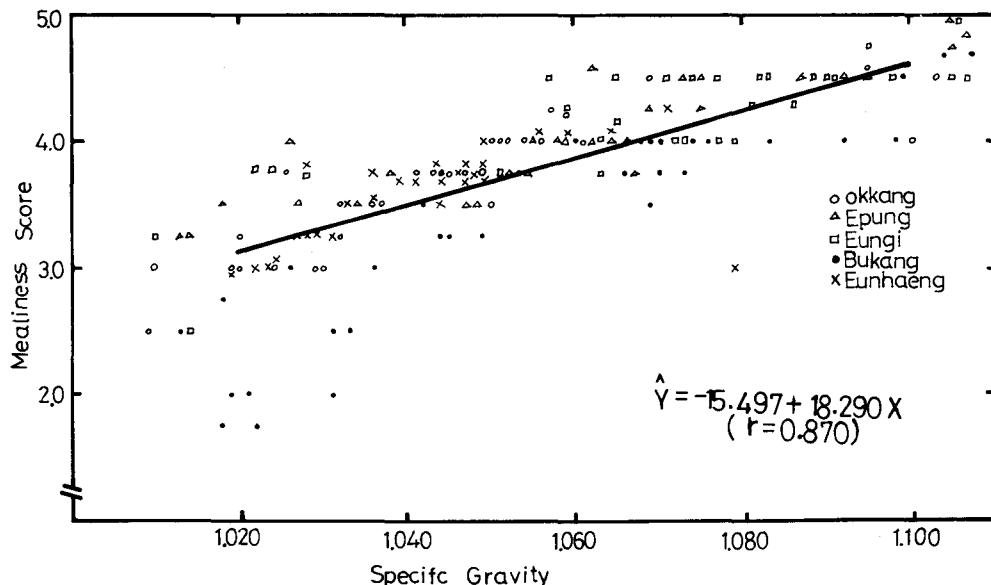


Fig. 4. Correlation of specific gravity with mealiness in steamed chestnuts.

천 '참외가 높았으나 多汁性의 정도는 '성환'참외가 높았다. 果皮色, 의관 및 풍미는 '은천'참외가 양호하였으나 조직감은 '성환'참외가 매우 우수한 것으로 나타났다(Table 4).

수박에 있어서 풍미는 주로 甘味에 의하는데 流通중에 있는 수박은 그 크기에 관계없이 가용성 고형물의 함량이 10% 정도였다(Fig. 3). 일반적으로 당분의 함량은 성숙도가 진전될수록 증가하는 경향을 나타내므로⁸⁾ 본 실험에 공용된 수박은 크기에 관계없이 이미 일정한 정도의 숙도에 이른 것으로 풀이된다.

포도는 供用된 모든 품종이 양호한 풍미를 나타냈으며 특히 '거봉'이 높은 수치를 보여주었다. 'Tanored'는 가용성 고형물의 함량이 가장 높고 따라서 糖/酸比率이 높았으나 풍미는 '거봉'에 비하여 다소 멀어졌다(Table 5). 일반적으로 시중에서 가장 널리 식용되고 있는 Campbell Early 품종은 果粒重이 제일 작고 씨가 많이 포함되어 있다. 과육도 非溶質性이어서 양호한 품질은 아니며 풍미도 다른 품종에 비해서 다소 멀어졌다. 그러나 脫立이 어렵고 저장성이 높아 食用에 유리한 것으로 판단된다. 밤에서 粉質性의 정도는 가장 중요한 가공특성이다. 감자의 粉質性과 比重과는 높은 상관관계가 있는 것으로 보고⁹⁾되어 있다. 본 실험에서도 밤의 粉質性과 比重은 매우 높은 정의 상관관계를 보여 주었으며(Fig. 4), '온기'가 매우 粉質性인 품종으로 판단되었다.

REFERENCES

- 1) Arthey, V.D.: *Quality of horticultural products.* Butterworths, p. 228, 1975.
- 2) Potter, N.N.: *Quality factors and how they are measured.* In N.N. Potter, *Food Science.* Avi publishing Co., Inc., Westport, CT., p. 116-145, 1978.
- 3) U.S. Department of Agriculture: *U.S. Standards for Grades of Fresh Tomatoes.* Agricultural Marketing Service, Washington D.C., 1976.
- 4) Kramer, A.: *Fruits and vegetables.* In A.Kramer and B.A. Twig(ed.), *Quality control for the food industry Vol. 2.* Avi publishing Co., Inc., Westport, CT., p. 157-228, 1973.
- 5) Liu, Y.K. and Luh, B.S.: *Effect of harvest maturity on free amino acids, pectins, ascorbic acid, total nitrogen and minerals in tomato pastes.* J. Food Sci. 44: 425-434, 1979.
- 6) Watada, A.E. and Aulenbach, B.B.: *Chemical and sensory qualities of fresh market tomatoes.* J. Food Sci. 44: 1013-1016, 1979.
- 7) 홍순범·유영산·이종석·공성재·오성도: 복숭아 도입품종의 가공적성에 관한 시험. 농사시험연구보고 16(원예편): p. 79-85, 1972.
- 8) Mattoo, A.K., Murata, T., Pantastico, Er. B., Chachin, K., Okata, K. and Phan, C.T.: *Chemical changes during ripening and senescence.* In Er. B. Pantastico(ed.), *postharvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables.* Avi publishing Co., Inc., Westport, CT., p. 103-127, 1975.
- 9) Smith, O.: *Culinary quality and nutritive value of potatoes.* In O. Smith(ed.), *potatoes: production, storing, processing.* Avi Publishing Co., Inc., Westport, CT., p. 498-557, 1968.