

## SEBZE KALİTESİNİN ÖLÇÜLMESİ İLE İLGİLİ ARAŞTIRMA VE UYGULAMALAR

Hüseyin PADEM (1)

**ÖZET :** *İnsanların yaşam seviyelerinin yükselmesine paralel olarak, yeterli ve dengeli beslenmenin insan sağlığı ve gelişmesindeki etkisi üzerinde önemle durulmakta ve konuyla ilgili birçok tedbirler alınmaktadır. Yeterli ve dengeli beslenmenin yanında, gelişen teknoloji ile birlikte tüketilen sebzelerin çeşitli değişimlere uğraması, kontaminasyonlar ve başta tarımsal mücadele ilaçları olmak üzere değişik amaçlarla kullanılan ve bazen kanserojen etkileri görülen maddelerin tespiti, sebzelerde kalite ölçümlerinin önemini giderek artırmaktadır.*

*Sebze kalitesinin ölçülmesi ile ilgili yapılan birçok araştırmada, tüketici tercihlerinin değişimi, kalite faktörlerinin herbir sebze için farklı ve kompleks bir özelliğe sahip olması, kaliteyi kısa sürede belirleyebilecek metotların yetersizliği gibi problemler; kalitenin tespitinde karşılaşılan başlıca güçlüklerdir. Sebze kalitesinin laboratuvar şartlarında belirlenmesinde kullanılan başlıca metotlar NIR, HPLC, GLC, TLC ve MS gibi kolorimetrik veya spektrofotometrik metotlar ile duyuşal paneller, renk ıskalaları, sıkıştırma testleri, deime testleri ve kesme direnci ile birçok mikrobiyolojik analiz yöntemleridir. Hızlı kalite ölçüm tekniklerinin kullanımı, sebzelerin üretimi ve tüketiciye taşınımı sırasında daha etkin kontrolü sağlaması yanında, tüketiciye daha kaliteli sebze sunulması anlamını taşımaktadır.*

### GİRİŞ

İnsanoğlunun sebzeyi besin olarak kullanması insanlık tarihi kadar eskidir. Başlı başına bir sağlık kaynağı olan sebzelerin değeri çok yakın zamanlara kadar anlaşılammıştır. Çünkü eskiden, besin maddeleri içerdikleri karbonhidrat, protein ve yağ miktarlarına göre değerlendirilir; yağlar ve karbonhidratlar, kalori meydana getiren gıdalar; proteinler ise hayat unsuru olarak kabul edilirdi. Bu eski anlayışa göre kuru fasulye ve bezelye gibi sebzeler hariç tutularak, özellikle yaş sebzeler

1) Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum.

besin maddeleri yanında önemsiz kabul edilirdi. Kaldı ki gerek protein ve gerekse karbonhidratlar bakımından oldukça değerli sebzeler de bulunmaktadır. Protein bakımından mantarı, karbonhidrat bakımından sarmısak ve alabaşı örnek olarak verebiliriz. Bütün bunların yanında sebzelerin esas önemleri içerdikleri vitaminler, çeşitli mineral maddeler, selüloz, hormon ve fermentler ile tad ve aroma maddelerinden kaynaklanmaktadır (Oraman, 1956; Bayraktar, 1970; Günay, 1982).

Çağımızda herhangi bir konunun izahında istatistiksel verilerin kullanılması yaygınlaşmıştır. Bu nedenle insanların çoğu, rakamlarla izahı daha tatmin edici bulmaktadır. Bu husus, bilimsel verilerin izahında da kendini gösterdiğinden sebze kalitesinin ölçülmesi ve ifade edilmesinde de, bu tarz izah metodu geçerlidir.

Sebzeler, herkes tarafından bilinen ve kullanılan gıda maddelerinden biridir. Bu iyi tanıma ile birlikte hemen hemen herkes sebze kalitesi hakkında sebzelerin türüne, çeşidine, şekline, yetiştirme ortamına, depolama süresi ve şartına, depo işlemleri ve paketleme durumuna bağlı olarak kişisel bazı bilgilere sahiptir.

Sebze kalitesini ölçme konusu uzun bir tarihe sahiptir. 1929'da Waugh kuşkonmaz için renk ve hacmin, domates için çatlak (yarı) büyüklüğü, olgunluk, hacim, renk ve büyüme ortamının; hıyar için meyve uzunluğu ve çapının önemli kalite faktörleri olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında araştırmacı genel olarak sebze kalite ölçüsünün fiyatı olması gerektiğini bildirmiştir. Aynı araştırmacı kalite faktörlerinin kantitatif ölçümünün zor olduğunu; fakat tat, koku, tazelik, tekstür ve olgunluğun tüketici beklentileri arasına girdiğini tespit etmiştir (Simon ve Senalik, 1989).

Sebzelerde kalite ölçümünün gereği bugün geniş oranda kabul edilmiştir. Buna rağmen, halen hangi kalite özelliği ölçülecek, nasıl ölçülecek veya tüketiciye hangi ölçüler verilecek gibi farklı parametreleri saptamak da zordur (Martens, 1984). Fakat bazı araştırmacılar (Sidel ve ark., 1983; Williams, 1978) sebzelerde kalite ölçümünde ana gayenin tüketici beklentilerine cevap vermek olduğu hususunda hemfikirdirler. Ancak sebzelerde yapılan kaliteyle ilgili araştırma sonuçlarını tüketiciye anlatmak kolay bir işlem değildir.

Sebzelerde kalite, kullanma amacı ve tüketicinin isteklerine uygun olarak tarif edilir (Arthey, 1975; Land, 1983). Fakat, örneğin domatesin kullanıcı veya tüketici tarafından istenen karakterlerini kesin rakamlarla ifade etmek mümkün değildir. Bunun yanında örneğin depolanmış patates, depolama sezonunun sonuna kadar tüketici tarafından tam kabul gördüğü halde, yeni yetmişmiş patateslerin pazara girmesiyle depolanmış patatesler tüketici tarafından artık kabul görmemektedir.

Tüketici kararları daha çok kıyasa dayandığından, verilen tanımlarla ortaya

çıkarılan kalite, izafi bir özelliğe sahiptir. Bu nedenle sebze kalitesi üzerinde çalışan bilim adamları sebze kalitesinin tarif edilmesinde zorlanmaktadır. Üretici-tüketici zinciri arasındaki ilişkilere sebze kalitesi hakkında bilgi aktarmak için bilimsel verilerin nasıl kullanılması gerektiği de önemli problemlerden birisidir (Simon ve Senalik, 1989).

Sebze kalite faktörlerinin bazı özellikleri, bilim adamı ile tüketici arasında iletişim kurulmasını engellemektedir. Bunun yanında tüketicinin kalite algıları, zamana bağlı olarak değişmekte ve sebze üretim ortamından tüketiciye giderken kalitesini tespit etmeye yarayan hızlı ve pratik metodlar bulunmamaktadır. Kalite faktörlerinin herbir sebze için ayrı ayrı olması; yani teklik arzetmesi ve kompleks bir özelliğe sahip olması, kalitenin belirlenmesinde karşılaşılan ilave zorluklardır. Bu zorluklar, sebze kalitesinin ölçme ve tüketicinin ihtiyaçlarını karşılamak için yapılan araştırmaların ışığı altında tartışılması gereken konulardır.

## SEBZE KALİTESİNİ ÖLÇMEDEKİ GÜÇLÜKLER

### Kalite Anlayışındaki Değişmeler

Kalite ölçümlerinde karşılaşılan zorluklar arasında tüketici zevklerinde zamana bağlı olarak meydana gelen değişiklikler ile teknolojik gelişmeler önemli bir yere sahiptir. Bu durum, kantitatif ölçümlerde önemli değildir. 1 kg sebze miktar olarak geçmişte ve günümüzde olduğu gibi, gelecekte de kolayca belirlenecektir. Buna karşılık gelecekte sebze ıslahında, üretiminde, hasatta ve hasat sonrası depolama ve işleme metodlarındaki gelişmeler, tüketiciye farklı özelliklere sahip sebzeler sunacaktır.

Sebze üretiminde gübre, tarımsal ilaçların kullanımı ve taşımacılıkta meydana gelen gelişmeler ile önemli değişimler olmuştur. Örneğin ıspanak yetiştiriciliğinde yüksek dozlarda azot kullanılması ile elde edilen ürünlerde, insan vücudunda taş ve kum oluşmasına neden olan veya çocuklarda zehir etkisi gösteren oksalatların teşekkülü söz konusu olmuştur (Günay, 1983). Aynı şekilde tarımsal ilaç kullanımı ile de, sebzelerde ilaçların kalıntı etkileri gündeme gelmiştir. Ulaşımında meydana gelen değişimlere paralel olarak sebzelerin uzak pazarlara gönderilmesinde hasatın, yeme olum değil de hasat olum devresinde yapılması, sebze kalitesini etkileyen önemli faktörlerden birisidir.

Islah çalışmalarıyla sebze türlerine ait birçok çeşitin belirlenmesi ve yabani ot olarak tüketilen bazı türlerin sebze olarak tüketilmeye başlanması da kalite anlayışında önemli değişimlere sebep olmuştur (Güleryüz, 1988). Son yıllarda belirli aşamalardan geçirilerek işlenmiş sebze ürünleri tüketimi hızla artmaktadır. Tüketici

tercihleri geçmişe göre, düşük kalorili, daha az tuzlu, tadı ve besin değeri artırılmış olan bu ve benzeri ürünlere kaymaktadır. Bunların yanında 20 yıl öncesinin aksine günümüzde, lifleşme (fiber), araştırmacı ve tüketicilerin önem verdikleri bir kalite belirleyicisi olmuştur. Tüm bunlar, sebze kalitesinin, teknik gelişmeler ve kişisel tercihler dikkate alındığında zamana bağlı olacağını göstermektedir (Simon ve Senalik, 1989).

### **Kalite Faktörlerinin Kompleks Olması**

Sebze kalitesinin ölçülmesinde, tüketici isteklerindeki farklılık ve bu isteklerle farklı bitki dokularından istenen değişik arzular da karşılaşılan zorluklardandır. Sebze tüketimine bağlı olarak insanın beslenme durumundaki değişmeyi tespit etmek güçtür. Çünkü, sebzelerde beslenme yönünden önemli bileşikler ile insan metabolizmasındaki bileşikler arasında kompleks etkileşimler vardır. Örneğin karotinoitlerin beslenme yönünden önemi fazladır. Fakat tüketicinin A vitamini bakımından durumu karotinoit alımını etkilemektedir. Böylece tüketicilerin kullandıkları sebzelerin karotinoit içeriği aynı olsada, etkili besleyici değer, tüketiciden tüketiciye farklı olacaktır (Roeis ve ark., 1958; Kasper ve ark., 1979).

Sebzelerde tat, renk, görünüş ve tekstür, tüketici isteklerini belirlemek için belirli sayıda tüketicinin kanıldığı değerlendirme panelleri ile belirlenebilir. Bu tür paneller daha çok duyuşal özelliklere bağlı olarak, daha az bir uğraşla objektif kalite özelliklerini ölçmeye yöneliktir (Lund, 1982; Harper, 1983; Harper, 1984; Martens, 1984).

Kalite ölçülmesinde kaliteyi oluşturan tabii bileşiklerin düşük miktarlarda bulunması ve etkilerinin diğer bileşiklerle ortaya çıkmasında karşılaşılan zorluklardandır. Örneğin havuçta acılık tadını veren terpenoidler 5-10 ppm, şekerler ise % 3-9 civarında bulunmaktadır. Yüksek oranda şeker içeren çeşitlerde, terpenoidlerin fazla olması daha az tatlılığa sahip olmalarına sebep olmaktadır (Simon ve ark., 1980; Simon ve ark., 1982).

### **Sebze Kalitesinin Kısa Sürede Tespit Edilmesi**

Duyusal panel, mikrobiyolojik test ile GLC (Gas-Liquid Chromotography), HPLC (High Pressure Liquid Chromotography), TLC (Thin Layer Chromotography) ve MS (Mass Spectromotography) gibi kolörometrik ve biyolojik analizlerden elde edilen objektif araştırma sonuçlarının değerlendirilmesinde değişik istatistiksel metodların kullanılması faydalı olmaktadır. Duyusal panellerle kalite belirlenmesinde

uzun zamana ihtiyaç vardır. Laboratuvar teknikleri ile değerlendirmeler objektif olması ve üretimden tüketime kadar olan ilgili kişilere fikir vermesi bakımından iyi bir metodur. Fakat, bu metotta da uzun zamana ihtiyaç vardır (Harper, 1983).

Duyusal değerlendirme panelleri ile değerlendirilerek ambalajlanacak sebzelerin boyu, tekstürü, tadı ve renginin tasnifinde QC6 ve QAV sistemleri kullanılmaktadır. Bu metodların İngiltere'de yaygın olarak kullanıldığı bildirilmektedir (Lyon, 1983).

Sebzelerin taşınması sırasında kalite kayıplarının olması her zaman mümkündür. Bu nedenle duysal panel sonuçlarından elde edilen değerler, gerçekten uzak olabileceğinden doğru kalite ölçümü yapabilecek, pahalı olmayan ve kısa sürede sonuç alınabilen metodlar önerilmelidir. Nitekim klasik ölçme metodları ile geliştirilmiş metodlar Tablo 1'de verilmiştir.

Bitki ıslahçıları, yetiştiriciler, işleyiciler, toptancı ve perakendeci ile rüketiciler tarafından kalite ölçümünde kullanılan ortak kalite ölçütleri şekil, irilik, form, temizlik ve hatalar gibi görünüşle ilgili olan özelliklerdir. Tüketicilerin en çok önem verdikleri konu ise sebzelerin tabii görünüşüdür (Arthey, 1975; Gormley, 1983; Harper, 1983).

Tablo 1. Sebze kalitesinin ölçülmesinde kullanılan metodlar.

Table 1. Methods for measuring vegetable quality.

Kalite Özelliği (Quality attribution)	Tüketici Değerlendirmesi (Consumer evaluation)	Laboratuvar Değerlendirmesi (Laboratory evaluation)
Besleyicilik değeri	Diyet Denemeleri	HPLC, TLC, GLS, MS, NIR, karotinoitler için renk kartları.
Tekstür	Duyusal Panel	Kesme direnci sıkıştırma testleri, NIR, delinme direnci
Renk	Duyusal Panel	HPLC, TLC, kolorimetre
Tad	Duyusal Panel	NIR, renk kartları, GLC, HPLC kırılma indeksi denemeleri, pH
Görünüş	Duyusal Panel	Eksper değerlendirme
Rezudi pestisitler	Duyusal Panel	GLC
Mikrobiyolojik değer	-	Mikrobiyolojik laboratuvar yöntemleri

Sebze ıslahçıları, geniş populasyonlarda bazı kalite unsurlarını belirleyebilmek için genellikle hızlı metodları kullanırlar. Kırılma indeksi ve pH ölçümü; kavun, soğan ve domates gibi sebzelerde ekşilik, tatlılık ve olgunluğu tahminde uzun zamandan buyana kullanılmaktadır.

NIR (Near infrared reflectance) metodu rutubet, yağ, karbonhidrat ve protein gibi asıl kalite unsurlarının, hızlı bir şekilde ölçülmesinde geniş çapta kullanılan bir metottur. Bazan ikinci derecede önemli karakterlerde NIR metodu ile ölçülebilir. Örneğin bazı ürünlerde bulunan lizin aminoasidi NIR ile tespit edilebilir (Osborne ve Fearn, 1986). NIR'i kullanan, bazı hızlı değerlendirme sistemleri meyve, kök ve marul baş olgunluğunu ölçmek için kullanılmaktadır (Adrian ve ark., 1976; Gaffney, 1976; Stephenson ve ark., 1976). Ayrıca aflotoksin bulaşımı (Tyson ve Clark, 1976), fitotoksik psarolen maddeler (Vo-Dinh ve ark., 1988) ile bazı sebze ve meyvelerin kuru madde içeriği ve tekstürünü belirlemek içinde (Clark ve Shackelford, 1976; Finney, 1976) bu yola başvurulmaktadır.

Renk ve tekstür tayinleriyle ilgili başka hızlı metotlar da geliştirilmektedir. Renk ölçümü için Hunter Gardner ve Munsell renk ölçüm sistemleri kullanılabilir (Arthey, 1975; Francis, 1980). Kolorimetrik sistemler, yukarıda açıklanan değerlendirme sistemleri kadar hızlı değildir. Delme, sıkıştırma ve tekstürle ilgili kesme testleri hızlı bir şekilde yapılabilir (Bourne, 1980; Bourne, 1983; Lund, 1982). Besleyicilik kalitesiyle ilgili hızlı görsel tahminler, bazı sebzelerde renk yoğunluğuna önemli ölçüde katkıda bulunan pro-vitamin A karotinoidleri için; karotinoit konsantrasyonunun yüksek olduğu durumlarda yapılabilir (Laferriere ve Gabelman, 1968; Simon ve Wolf, 1987). Sebzelerdeki diğer besin maddeleriyle ilgili tahminler hızlı bir şekilde yapılamaz. Mikrobiyolojik testlerde organizmaların tür ve yoğunluğunun belirlenmesi için de genelde örneklerin alınıp değişik besiyerlerinde kültürlerin yapılması gereklidir (Leloğlu ve Erdoğan, 1979). Sebze yetiştiriciliğinde genellikle toprak kullanıldığı için toprak mikroorganizmaları ile fazla miktarda bulaşırlar. Ayrıca temiz sulama sularının kullanılmadığı durumlarda, sebzeler sağlık için zararlı mikroorganizmaları, parazit larvalarını ve parazit yumurtalarını taşırlar. Sebzelerin, kanalizasyon suları karışan sularla sulanmaları özellikle tehlikelidir. Ayrıca sebzeler depolama ve pazarlama sırasında da çevreden devamlı olarak mikroorganizmalarla bulaşır. Sebze yüzeyi yaralı ve nemli ise mikroorganizmalar buralarda kolayca çoğalarak, insanlar için zararlı hale gelebilirler (Kaferstein, 1977; Kıvanç, 1983; Veloudapillai ve ark., 1969).

Tarımsal mücadele ilaçlarının kullanma girmesiyle hastalık ve zararlı

türlerinde kullanılmakta olan ilaçlara karşı dayanıklı ırklar meydana geldiğinden, bunlara karşı kullanılan ilaçlarda değiştirilmektedir. DDT örneğinde olduğu gibi birçok pestisitler sebzeler üzerinde rezüdi bırakmakta ve bunlar insan vücudunda birikmekte veya birçok yan etkilere neden olmaktadır. Sebzelerde bulunabilecek pestisitlerin tespitinde kullanılan laboratuvar metodlarının başında GLC gelmektedir (Anon., 1983).

Tat; tatlılığı tahmin etmek için kırılma indeksi, ekşiliği tahmin etmek için de pH hariç tutulursa hızlı bir test işlemiyle belirlenemez. Uzman olarak yetişmiş lezzet değerlendiricileri, günlük ürünlerin ve içeceklerin değerini ölçmek için kullanırlar. Bu metot tatlı havuç ıslahı için popülasyondan seçme işlemi için de kullanılabilir (Simon ve ark., 1981). Fakat çok sayıda kişinin, bazı malları değerlendirmek için eğitilmelerine ihtiyaç duyulduğundan, pazara giden sebzeleri değerlendirmede bu metodun kullanılması oldukça zordur. Hıyarlarda, sap kerevizinde ve havuçtaki acılık gibi tamamen istenmeyen özellikleri tespitinde bu metodun kullanılmasına gidilebilir, fakat işin ağır olması, bu tekniğin uygulamasını sınırlamaktadır.

### **Sebze Kalitesinin Ölçülmesinin Geleceği**

Mevcut sebze kalitesini değerlendirme sistemleri günümüzde kısıtlı olarak kullanılmaktadır. Kaliteyi belirleyen unsurları ölçmek için kullanılan hızlı enstrümental tekniklerin daha ileri seviyelere götürülmesi gelecekte gerçekleşebilir. Bu gibi araçların, belirli kalite özellikleri hakkında hızlı, ucuz ve doğru bilgi sağlaması gerekir. Elimizdeki mevcut bilgilerin artmasıyla tüketici kararları daha da zorlaşacaktır.

### **SONUÇ**

Sonuç olarak, günümüzde tüketici eğitimi daha da artırılmalıdır. TSE gibi yönetimin bu konu ile ilgili mercileri, sebzeleri genellikle görünüşlerine göre sınıflandırmaktadır. Genellikle işlenmiş sebzelerin besleyicilik yönleri üzerinde daha fazla durulmaktadır. Sebzelerin etiketlenilmesi sürümü artırdığından, etiketleme işlemi ilgili özel kuruluşlar tarafından yapılabilir. Perakendecilere ve toptancılara kalite değerlendirme teknolojisinin transferi için ekonomik açıdan teşvik edilmelidir. Sebze kalitesiyle ilgili ölçümlerde basit görsel yöntemler ya da tatma yanında kırılma indeksi, NIR, florans, kolorimetrik analizler, delinme, sıkıştırma, kesme testleri gibi kantitatif metodlar yanında HPLC, GLC, TLC ve spektrofotometri gibi daha gözde metodlar kullanılmaya başlanmıştır. Bu metodların kullanımı ve duyuşal

değerlendirmelere bağlı olarak yeni hızlı değerlendirme metodlarının geliştirilmesi, tüketicinin tabağına gelen sebzelerin daha da kaliteli olması anlamını taşımaktadır.

### KAYNAKLAR

- Adrian, P.A., Zahara, M., Lenker, D.H., Goddard, W.B., ve French, G.W., 1976. A Comparative Study of Selectors For Maturity of Crisphead Lettuce. In: Quality Detection in Foods. Amer. Soc. of Agric. Engineers, St. Joseph, MI.
- Anonymous, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü, Merkez İkmal Müdürlüğü Basımevi, Yenimahalle - Ankara.
- Arthey, V.D., 1975. Quality of Horticultural Products. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Bayraktar, K., 1970. Sebze Yetiştirme Cilt II. "Kültür Sebzeleri" Ege Üniversitesi Matbaası. Bornova-İzmir.
- Bourne, M.C., 1980. Texture Evaluation of Horticultural Crops. HortScience 15: 51-57.
- Bourne, M.C., 1983. Correlating Instrumental Measurement With Sensory Evaluation of Texture. In: Sensory Quality in Foods and Beverages. Ellis Horwood Ltd. Chichester, England.
- Clark, R.L., ve Shackelford, Jr. P.S., 1976. Resonance and Optical Properties of Peaches as Related to Flesh Firmness. In: Quality Detection in Foods. Amer. Soc. of Agric. Engineers, St. Joseph, MI.
- Finney, Jr. E.E., 1976. Mechanical Resonance Within Red Delicious Apples and Its Relation to Fruit Texture. In: Quality Detection in Foods. Amer. Soc. of Agric. Engineers, St. Joseph, MI.
- Francis, F.J., 1980. Color Quality Evaluation of Horticultural Crops. HortScience. 15: 58-59.
- Gaffney, J.J., 1976. Light Reflectance of Radishes as a Basis For Automatic Grading. In: Quality Detection in Food. Amer. Soc. of Agric. Engineers, St. Joseph, MI.
- Gormley, T.R., 1983. Integrating Needs-From Grower to Consumer. In: Sensory Quality in Foods and Beverages. Ellis Horwood Ltd, Chishester, England.



- Güteryüz, M., 1988. Meyve ve Sebze Islahı. Atatürk Üni. Fen-Edebiyat Fakültesi Ofset Tesisleri, Erzurum.
- Günay, A., 1982. Genel Sebze Yetiştiriciliği, Cilt I. Çağ Matbaası, Ankara.
- Günay, A., 1983. Özel Sebze Yetiştiriciliği, Cilt II. Çağ Matbaası, Ankara.
- Harper, R., 1983. Future Trends in the Evaluation of Sensory Quality. In : Sensory Quality in Foods and Beverages. Ellis Horwood Ltd. Chichester, England.
- Harper, R., 1984. Sensory Quality Control. In: Control of Food Quality and Food Analysis. Elsevier Applied Science Publishers, New York.
- Kaferstein, F.K., 1977. The Cocurrence of Antibiotic-Resistant Mikroorganisms in Some Foods. Zentralblatt Fuer Bact. Parasitenkunde, Infect. Hyg. IB 164 (1/2) : 111-118.
- Kasper, H., Rabast, U., Fasl, H., ve Fehle, F., 1979. The effect of Dietary Fiber on the postprandial serum Vitamin A Concentration in Man Amer. J. Clin. Nutr. 32: 1847-1849.
- Kıvanç, M., 1983. Erzurum'da Çiğ Olarak Yenilen Çeşitli Sebzeler ile İçme Sularından İzole Edilen *Escherichia coli* Suşlarının Değişik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üni. Ziraat Fak. (Basılmamış Doktora Tezi), Erzurum.
- Laferriere, L. ve Gabelman, W.H., 1968. Inheritance of Color, Total Carotenoids, Alpha-Carotene, and Beta-Carotene in Carrots, *Daucus carota* L. Proc. Amer. Soc. for Hort. Sci. 93: 408-418.
- Land, D.C., 1983. What is sensory quality, In: Sensory Quality in Foods and Beverages. Ellis Horwood Ltd, Chichester, England.
- Leloğlu, N. ve Erdoğan, N., 1979. Mikrobiyoloji Laboratuvar Yöntemleri. Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- Lund. D.B., 1982. Quantifying Reactions Influencing Quality of Foods, Texture, Flavor and Appearance. J. Food Proc. and Pres. 6: 133-153.
- Lyon, D.H., 1983. Quality Appraisal of Processed Fruits and Vegetables. In : Sensory Quality in Foods and Beverages. Ellis Horwood Ltd, Chichester, England.
- Martens, M., 1984. Quality and Quality Evaluation. Acta. Hort. 163: 15-30.
- Oraman, M.N., 1956. Sebzeçilik. Milli Eğitim Basımevi. İstanbul.
- Osborne, B.G., ve Fearn, T., 1986. Near Infrared Spectroscopy in Food Analysis. Longman Scientific and Technical, New York.

- Roelis, D.A., Trout, M. ve Dujacquier, R., 1958. Carotene balances on boys in Ruanda Where Vitamin A deficiency is prevalent. *J. Nutr.* 65: 115-127.
- Sidel, J.L., Stone, H. ve Bloomquist, J., 1983. Industrial Approaches to defining quality. In : *Sensory Quality in Foods and Beverages*. Ellis Horwood Ltd, Chichester, England.
- Simon, P.W., Peterson, C.E., ve Lindsay, R.C., 1980. Genetic and Environmental Influences on Carrot Flavor. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105: 416-420.
- Simon, P.W., Peterson, C.E., ve Lindsay, R.C., 1981. The Improvement of Flavor in a Program of Carrot Genetics and Breeding. In : *Quality of Selected Fruits and Vegetable of North America*. American Chemical Society.
- Simon, P.W., Peterson, C.E., ve Lindsay, R.C., 1982. Genotype, Soil, and Climate Effects on Sensory and Objective Components of Carrot Flavor, *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 107: 644-648.
- Simon, P.W., ve Wolf, X.Y., 1987. Carotenes in Typical and Dark Orange Carrots. *J. Agric. Food. Chem.* 35: 1017-1022.
- Simon, P.W., ve Senalik, D.A., 1989. Measurement of Vegetable Quality-Research and Its Application. *Acta Horticulturae*, 244: 45-55.
- Stephenson, K.Q., Byler, R.K. ve Wittman, M.A., 1976. Vibrational Response Properties as Sorting Criteria for Tomatoes. In: *Quality Detection in Foods*. Amer. Soc. for Agric. Engineers, St. Joseph, MI.
- Tyson, T.W., ve Clark, R.L., 1976. An investigation of the fluorescence of Aflatoxin Infected Pecans. In: *Quality Detection in Foods*. Amer. Soc. of Agric. Engineers, St. Joseph, MI.
- Veloudapillai, T., G.R. Niles, ve Nagaratum, W., 1969. *Salmonellae, Shigellae* and *Enteropathogenic E. coli* in Uncooked Food. *J. Hyg.* 67: 187-191.
- Vo-Dinh, T., White, D.A., O. Malley, M.A., Seligman, P.J. ve Beier, R.C., 1988. Fluorescence Detection of Phytotoxic Psoralens in Vegetable Products. *J. Agric. Food Chem.* 36: 333-337.
- Williams, A.A., 1978. Flavour Research in Horticulture, What it can Offer the Producer, Processor and Consumer. In Long Ashton Report. University of Bristol.