

ERZİNCAN OVASINDA YETİŞTİRİLEN BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNİN MEYVE GELİŞİMİ DÖNEMLERİNDE MEYDANA GELEN FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİMLER İLE BUNLAR ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Muharrem GÜLERYÜZ¹ Seza ERÇİŞLİ¹ Elif ERKAN²

ÖZET : Erzincan ovasında yürütülen bu araştırmada, standart Granny Smith, Golden Delicious ve Starking Delicious ile yöresel Sakı elma çeşitlerinin meyve gelişimi dönemlerinde meydana gelen bazı fiziksel ve kimyasal değişimler ile bunlar arasında bazı korelasyon ilişkileri araştırılmıştır.

Tam çiçeklenmeden 40 gün sonra meyvelerde ilk ölçüm ve analizlere başlanmış, ölçüm ve analizler derime kadar 10'ar günlük periyotlarla sürdürülmüştür.

Yapılan fenolojik gözlemlerde tam çiçeklenme tarihleri Sakı çeşidinde 6 Mayıs, S. Delicious'ta 8 Mayıs ve G. Smith ile G. Delicious'ta 9 Mayıs, tam çiçeklenmeden derime kadar geçen süre ise Sakı çeşidinde 155-165 gün, S. Delicious'ta 160-170 gün, G. Delicious'ta 162-172 gün ve G. Smith çeşidinde ise 166-176 gün olarak belirlenmiştir. Derim tarihine kadar sürekli artış gösteren meyve ağırlık değerleri derim tarihinde G. Smith çeşidinde 187.39 g, G. Delicious'ta 152.11 g, S. Delicious'ta 130.41 g ve Sakı çeşidinde ise 151.76 g olarak saptanmıştır. Derim zamanı kg olarak en fazla meyve eti sertliği G. Smith çeşidinde, en az ise G. Delicious çeşidinde belirlenmiştir. Derim tarihinde meyvelerin SÇKM içerikleri G. Smith çeşidinde %11.22, G. Delicious'ta %14.28, S. Delicious'ta %13.76 ve Sakı çeşidinde ise %14.05 olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Elma, meyve gelişimi, kimyasal bileşim

PHYSICAL AND CHEMICAL CHANGES DURING FRUIT DEVELOPMENT IN APPLE CULTIVARS IN ERZINCAN PLAIN AND THEIR INTERRELATIONSHIPS

SUMMARY : This research was carried out in order to determine some physical and chemical changes of apple cultivars and their interactions during fruit development in Erzincan plain.

In this research first measurements and analyses were made 40 days after full blooming and continued at 10 day intervals until maturation.

Full blooming dates of these apple cultivars were 6,8,9 May for cv. Sakı, cv. S. Delicious, cv. G. Smith and cv. G. Delicious respectively. Fruit growth period from full blooming to ripening date in apple cultivars ranged from 155-165 days (Sakı)-to 166-176 (G. Smith). At final harvest dates, fruit weights, which progressively increased until the harvest dates were 187.39 g, 152.11 g, 130.41 g and 151.76 g for cv. G. Smith, G. Delicious, Sakı and S. Delicious, respectively.

During the growth period TSS content steadily increased and at ripening date were recorded 11.22% (G. Smith)- and 14.28% (G. Delicious).

Keywords: Apple, fruit development, chemical composition

GİRİŞ

Meyve tür ve çeşitlerinde derim öncesi ve sonrası kültürel uygulamaların yerinde ve zamanında yapılabilmesi, bunların büyüme, gelişme ve olgunlaşma dönemlerine ait fiziksel ve kimyasal değişimlerinin iyi bilinmesine, değişimlerin gözlenme derecesine bağlı bulunmaktadır (Köksal ve Yılmaz, 1992).

Meyvelerde optimum derim zamanının saptanması büyük önem taşımaktadır. Erken derim meyvelerde ağırlık kaybı ve dolayısıyla verim düşüklüğüne, geç derim ise meyvelerin depoda dayanım sürelerini azaltmaktadır (Karaçalı, 1990). Optimum derim zamanı ise birçok meyve türünde derim öncesi meyvelerdeki bileşime ait değişimlerin takip edilmesiyle belirlenmektedir.

Meyvelerde optimum derim zamanının saptanmasında tam çiçeklenmeden itibaren geçen gün sayısı, meyve eti sertliği, SÇKM, asit içeriği, nişasta dağılımı, renk değişimleri ve bitkiden ayrılabilme durumu gibi birçok ölçüt kullanılabilir (Eriş, 1990; Karaçalı, 1990). Bu ölçütler ekolojiden büyük ölçüde etkilendiklerinden, bir ölçütün tek başına kullanılmasıyla sağlıklı sonuçların alınamayacağı belirtilmektedir (Truter ve ark, 1985).

Elma meyvelerinin olgunlaşmaları, bünyelerinde meydana gelen pek çok fiziksel ve biyokimyasal değişimlerle gerçekleşmektedir. Olgunlaşma metabolizmasında ekoloji büyük bir etkiye sahip

¹ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü -25240 Erzurum

² Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Erzincan

Geliş Tarihi : 29.05.2000

olduğundan, ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan çeşitlerin yetiştirildikleri bölgelere uygun derim zamanının saptanması gerekmektedir.

Bu araştırmada amaç, Erzincan ovasında uzun yıllardır yetiştirilen G. Delicious, S. Delicious ve Sakı çeşitleri ile son yıllarda yeni plantasyonlarda yaygınlık gösteren G. Smith elma çeşitlerinde en uygun derim zamanının saptanmasına yardımcı olabilecek bazı kriterleri ve bunlar arasındaki ilişkileri belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın meyve materyalini, Erzincan ili Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsüne ait şehir merkezinde ve Bahçeliköy'de bulunan bahçelerde çöğür anaçları üzerine aşılı G. Smith, G. Delicious, S. Delicious ve Sakı elma çeşitleri oluşturmuştur. Şehir merkezindeki Enstitüye ait bahçede 4 çeşit de bulunmasına rağmen, araştırma yılında (1997) Enstitü bahçesinde S. Delicious çeşidi yeterince ürün vermediği için bu çeşide ait meyveler Bahçeliköy'den alınmıştır.

İlk meyve örneklerinin alımına tam çiçeklenmeden yaklaşık 40 gün sonra başlanmıştır. İlk örnek alımından sonra 10'ar günlük periyotlarla örnek alımı devam etmiş ve son olgunlaşma döneminde bu süre 7 güne düşürülmüştür. 3 tekerrürlü olarak yürütülen araştırmada, her 4 ağaç bir tekerrür olarak kabul edilmiş, ölçüm ve analizler 30 meyve üzerinde yapılmıştır.

Elma çeşitlerinde aşağıda belirtilen fenolojik gözlemler ile çeşitli ölçüm ve analizler yapılmıştır.

- 1- Tam çiçeklenme dönemi: Çiçeklerin yaklaşık %70'nin açtığı dönem olarak saptanmıştır (Kurnaz, 1989).
- 2- Tam çiçeklenmeden-derime kadar geçen süre: Gün olarak belirlenmiştir.
- 3- Meyve ağırlığı: 0.001 g'a duyarlı terazide meyveler tek tek tartılmış ve bunların ortalaması alınmıştır (Kurnaz, 1989)
- 4- Meyve boyutlarındaki değişimler: Meyve boyutları çap (cm) ve yükseklik (cm) olarak 10'ar günlük aralıklarla alınan meyvelerde kumpasla ölçülerek belirlenmiştir.
- 5- Meyve eti sertliği: 2 mm delme başlığı olan penetrometre ile kg olarak belirlenmiştir.
- 6- SÇKM: % olarak el refraktometresiyle belirlenmiştir.
- 7- Titre edilebilir asitlik: Titrasyonla saptanmıştır.
- 8- pH: Digital pH metre ile saptanmıştır.

- 9- Toplam şeker, indirgen şeker ve sakkaroz içerikleri: Dinitrophenol yöntemiyle Kurnaz (5)'e göre belirlenmiştir.

BULGULAR

- 1- Tam çiçeklenme tarihleri ile tam çiçeklenmeden olgunluğa kadar geçen süreler

Araştırmada incelenen elma çeşitlerinde tam çiçeklenme tarihleri Sakı çeşidinde 6 Mayıs, S. Delicious'ta 8 Mayıs ve G. Smith ile G. Delicious'ta 9 Mayıs olarak belirlenmiştir. Tam çiçeklenmeden derime kadar geçen süreler ise Sakı çeşidinde 155-165 gün, S. Delicious'ta 160-170 gün, G. Delicious'ta 162-172 gün ve G. Smith çeşidinde ise 166-176 gün olarak belirlenmiştir.

Elmalarda en fazla kullanılan derim ölçütlerinden biri de tam çiçeklenmeden derime kadar geçen süredir. Elmalarda tam çiçeklenmeden derime kadar geçen süre çeşit, rakım, anaç, kültürel işlemler ve ekolojik koşullara bağlı olarak değişmektedir. Ankara koşullarında yapılan bir çalışmada tam çiçeklenmeden-derime kadar geçen süre Amasya ve Hüryemez çeşitlerinde 160-170 gün, Edirne çeşidi için 143-155 gün olarak önerilirken, bu sürenin 10 günlük zaman dilimleri halinde verilmesiyle mevsimsel değişimlerden ileri gelecek yılların kısmen önleneceği belirtilmiştir (Özbek, 1978). Diğer yandan tam çiçeklenmeden-derime kadar geçen süre S. Delicious çeşidi için İç Ege Bölgesinde 145-150 gün (Günel ve Karaçalı, 1988), aynı çeşitte Yalova koşullarında 140 gün (Öz ve Çelebioğlu, 1974), G. Delicious çeşidi için bu süre İç Ege Bölgesinde 146-154 gün (Günel ve Karaçalı, 1988), Yalova koşullarında 138 gün (Öz ve Çelebioğlu, 1974), ABD'de 145-160 gün (Morrison, 1964), İsviçre koşullarında farklı iki bölge için 140-150 gün ve 153-177 gün olarak önerilmiştir (Leblond, 1969). G. Smith çeşidi içinse bu süre ABD'de 170-190 gün (Hardenburg ve Anderson, 1963) ve Yalova'da ise yapılan bir çalışmada 152 gün olarak önerilmiştir (Öz ve Bulagay, 1982).

Özellikle Yalova ve Ege bölgesinde yapılan çalışmalara göre S. Delicious, G. Delicious ve G. Smith çeşitlerinde Erzincan'da tam çiçeklenmeden derime kadar geçen sürenin daha uzun olması, Erzincan ilinin rakımının daha yüksek olması yanında, bu ilde meyve gelişimi döneminde sıcaklık toplamının Yalova ve Ege'ye göre daha düşük olmasından da kaynaklanabilir.

Tablo 1. Erzincan İlinin 1997 Yılı İklim Verileri (Anonymous., 1997)
Table 1. The Climatic Data of Erzincan in 1997.

	AYLAR												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	X
Max Sıcaklık (°C)	11.0	14.2	15.6	23.0	28.4	34.5	36.5	35.6	33.4	29.4	19.2	16.0	24.7
Ort. Sıcaklık (°C)	-0.4	1.7	6.0	9.0	17.8	19.1	25.6	24.4	18.0	11.3	5.9	4.8	11.9
Min.Sıcaklık (°C)	-10.4	-15.6	-3.0	-0.4	6.4	5.0	13.6	12.0	7.0	-0.8	-4.8	-4.4	0.4
Yağış (mm)	16.0	31.0	21.9	70.2	38.8	10.2	5.5	2.2	27.5	102.0	0.4	64.3	390.0
Nispi Nem (%)	71.4	66.7	63.6	61.7	52.0	49.1	48.8	52.8	58.3	70.9	68.4	77.6	61.8

2- Büyüme Kurvelerinde Oluşan Değişimler

2.1. Meyve Ağırlığı

G. Smith çeşidinde ilk tartımda 19.15 g olan meyve ağırlık değeri derime kadar doğrusal bir artışla, derim tarihinde 187.39 g değerine ulaşmıştır. G. Delicious çeşidinde G. Smith çeşidinde olduğu gibi meyve ağırlık değeri derime kadar doğrusal bir hızla artmıştır. Bu çeşitte tam çiçeklenmeden 40 gün sonra yapılan ilk tartımda 11.87 g olan meyve ağırlık değeri, derimde 152.11 g değerine ulaşmıştır. Sakı çeşidinde ilk tartımda meyve ağırlık değeri 16.17 g iken, derimde bu değer 151.76 g, S. Delicious çeşidinde ise ilk tartımda 10.38 g olan meyve ağırlık değeri tam çiçeklenmeden 70 gün sonra hafif bir duraklama periyoduna girmiş ancak daha sonra doğrusal bir artışla derimde 130.41 g değerine ulaşmıştır (Şekil 1).

Elmalarda meyve gelişmesinin başlangıç noktası olarak taç yapraklarının döküldüğü dönem esas alınmaktadır. Bundan sonraki hücre bölünmesi dönemi 3-4 hafta içerisinde tamamlanır. Hücre bölünmesini hücre büyümesi izler. Elmalarda meyve iriliği ile hücre büyümesi arasında sıkı bir ilişki vardır. Hücre büyümesi özellikle oksinlerden etkilenir. Oksinler genel metabolizmayı hızlandırıcı olarak ta etki yapar ve böylece hücreye asimilat girişi sağlar (Karaçalı, 1990; Ryall ve Pentzer, 1982).

2.2. Meyve Yüksekliği

G. Smith çeşidinde tam çiçeklenmeden 40 gün sonra yapılan ilk ölçümde 3.31 cm olan meyve yükseklik değeri derime kadar sürekli artış göstererek, derim tarihinde 6.87 cm değerine ulaşmıştır. G. Delicious, S. Delicious ve Sakı çeşitlerinde ise ilk ölçümde sırasıyla 2.84 cm, 2.69 cm ve 2.96 cm olan meyve yükseklik değeri, derime kadar sürekli artarak derimde sırasıyla 6.59 cm, 5.70 cm ve 6.34 cm değerine ulaşmıştır (Şekil 1).

2.3. Meyve Çapı

Elma çeşitlerinde meyve çap değeri derime kadar meyve yükseklik değerine göre daha hızlı bir artış göstermiştir. Nitekim tam çiçeklenmeden 40 gün sonra yapılan ilk ölçümlerde meyve çapı değerleri G. Smith çeşidinde 3.58 cm, G. Delicious çeşidinde 3.06 cm, Sakı çeşidinde 3.24 cm ve S. Delicious çeşidinde ise 2.81 cm iken, derim zamanı bu değerler sırasıyla 7.68, 7.18, 7.37 ve 6.28 cm olarak belirlenmiştir (Şekil 1).

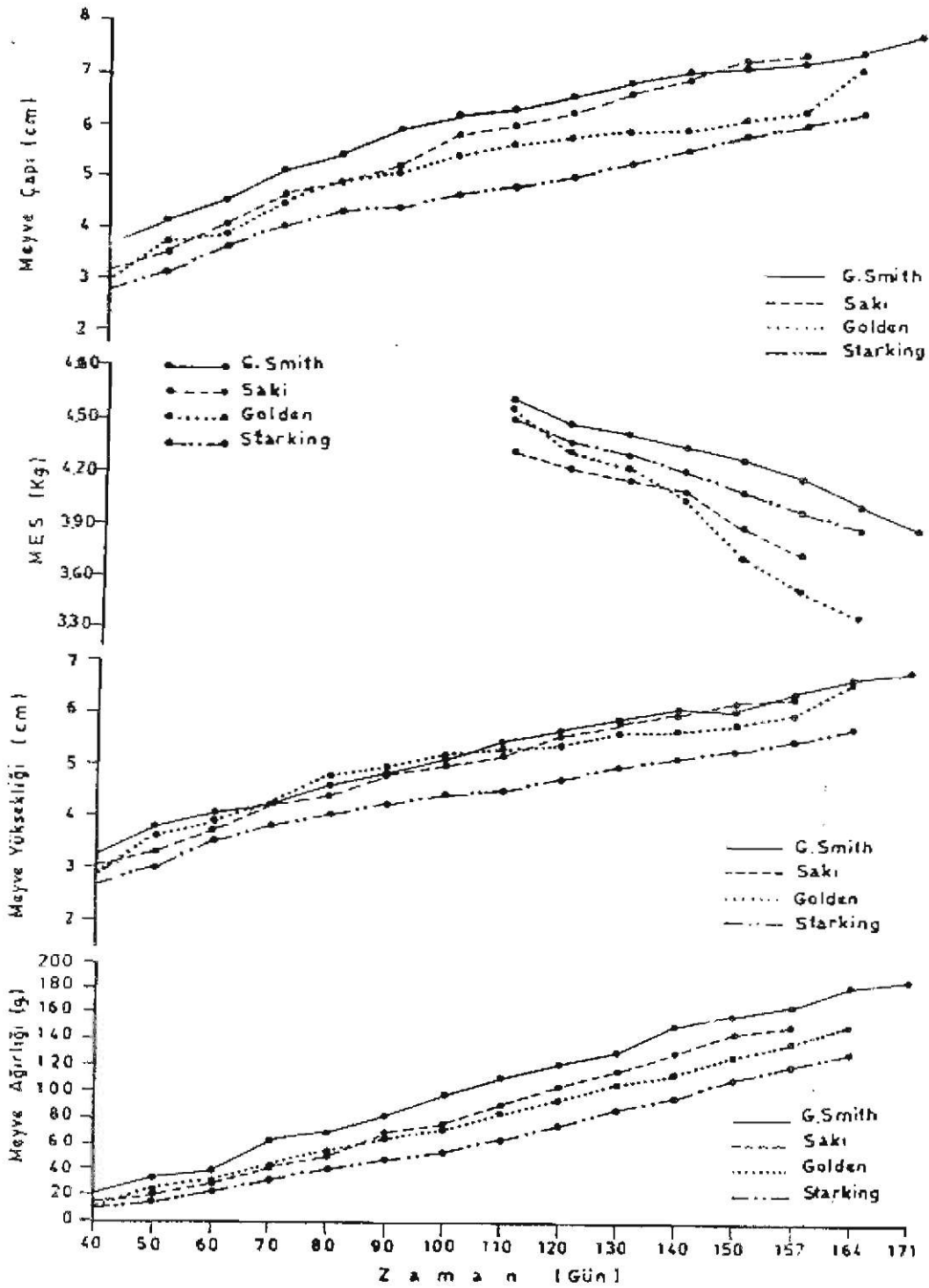
2.4. Meyve Eti Sertliği

Tam çiçeklenmeden 110 gün sonra başlanan meyve eti sertliği ölçümlerinde, meyve gelişimi dönemi içerisinde meyve eti sertliğindeki en hızlı azalma G. Delicious ve daha sonra Sakı çeşidinde saptanmıştır. Tam çiçeklenmeden 110 gün sonra yapılan ilk ölçümlerde G. Smith, G. Delicious, Sakı ve S. Delicious çeşitlerinde sırasıyla 4.60, 4.57, 4.31 ve 4.52 kg olan MES değerleri, derimde 3.90, 3.38, 3.76 ve 3.90 kg değerlerine düşmüştür (Şekil 1)

Meyvelerin hasat zamanındaki sertlik değerleri hasat sonrası dayanma gücünü belirleyen önemli bir faktör olup, meyve eti sertliğinin değişimi olgunlaşma ile yakından ilişkilidir. Meyvelerdeki sertlik değişimleri, hücre çeperlerinde bulunan selüloz ve hemiselüloz ile hücre duvarlarının orta lamelinde bulunan pektin bileşiklerinin parçalanmasıyla orantılıdır (Karaçalı, 1990).

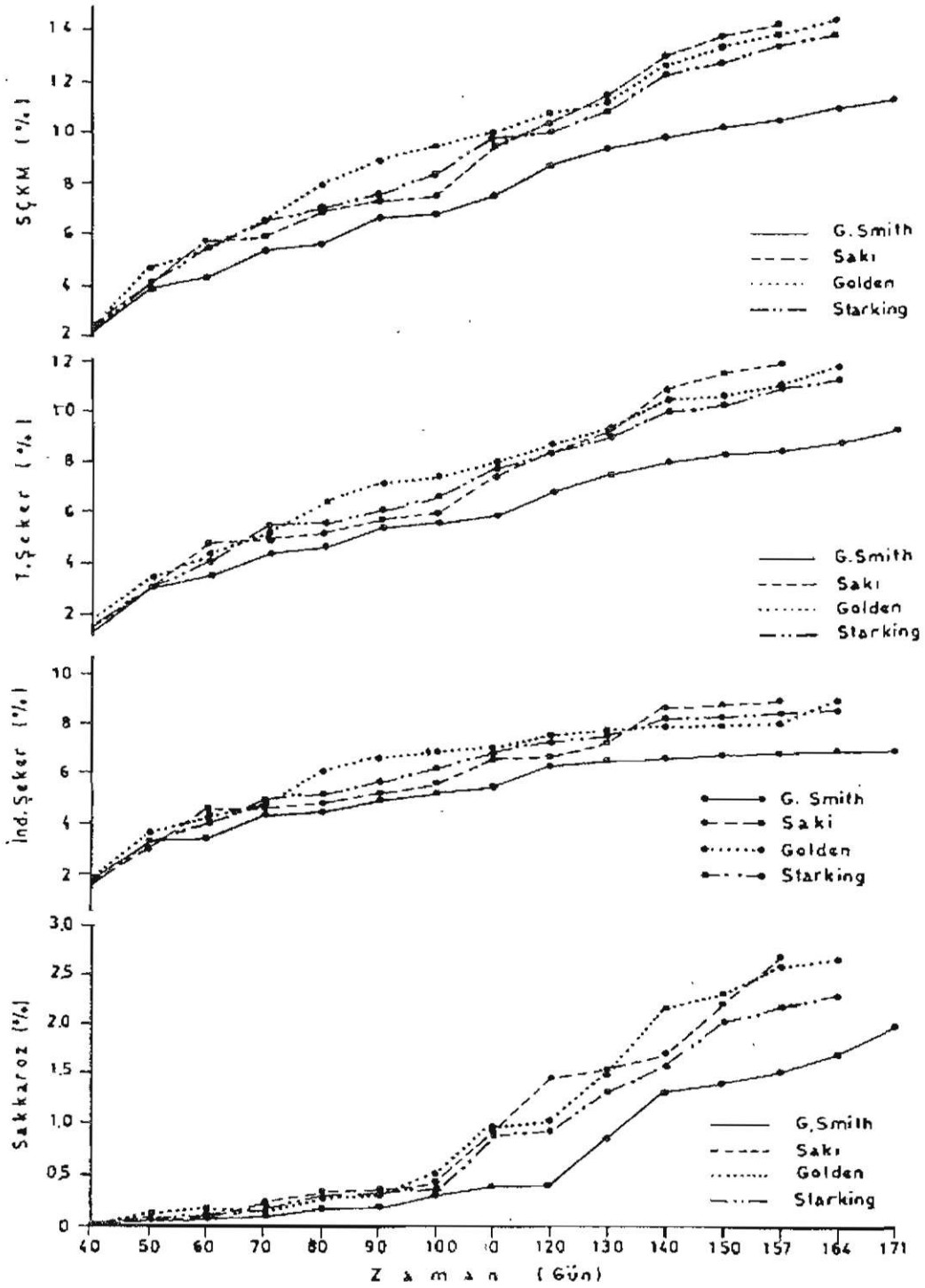
2.5. Meyvelerin SÇKM, Toplam Şeker, İndirgen Şeker ve Sakkaroz İçeriğinde Meydana Gelen Değişimler

Araştırmada incelenen elma çeşitlerinin meyvelerinde SÇKM, toplam şeker, indirgen şeker ve sakkaroz içeriğinde meydana gelen değişimler Şekil 2'de verilmiştir. G. Smith çeşidinde tam çiçeklenmeden 40 gün sonra yapılan ilk ölçümde SÇKM içeriği %1.98 olarak belirlenmiştir. Bu değer 50. güne kadar artmış ve bu artışı 50-60. gün, 70-80. gün ile 90-100. günler



Şekil 1. Elma Çeşitlerinde Meyve Gelişimi Dönemlerinde Meyve Ağırlığı (g), Meyve, Yüksekliği (cm) ve Meyve Çapı (cm) Değerlerindeki Değişimler, Meyve Eti Sertliği (kg).

Figure 1. Fruit Weight (g), Fruit Height (cm), Fruit Firmness (kg) and Fruit Diameter (cm), Changes of Some Apple Cultivars During Fruit Growth Period.



Şekil 2. Elma Çeşitlerinde Meyve Gelişimi Dönemlerinde SÇKM (%), Toplam Şeker (%), İndirgen Şeker (%) ve Sakkaroz (%) Değerlerindeki Değişimler.

Figure 2. TSS (%), Total Sugars (%), Reduced Sugars (%) and Sacchrose (%) Changes of Some Apple Cultivars During Fruit Growth Period.

arasındaki duraklama periyotları izlemiştir. Daha sonraki periyotlarda ise SÇKM içeriğinde genelde doğrusal bir artış kaydedilmiş ve derimde SÇKM %11.22 değerine ulaşmıştır (Şekil 2).

G. Delicious, S. Delicious ve Sakı çeşitlerinde ise ilk ölçümde sırasıyla %2.18, %2.11 ve %2.28 olan SÇKM içeriği, meyve gelişimi döneminde dalgalanmalı bir seyir izleyerek, derimde sırasıyla %14.28, %13.76 ve %14.05 olarak tespit edilmiştir (Şekil 2)

Elma çeşitlerinin toplam şeker, indirgen şeker ve sakkaroz içeriğindeki değişimler incelendiğinde, zaman zaman kaydedilen duraklamalara karşılık, derime kadar bu değerler sürekli bir artış göstermiştir. Nitekim tam çiçeklenmeden 40 gün sonra G. Smith çeşidinde %1.65 olan toplam şeker içeriği derimde %9.04, yine başlangıçta %1.62 olan indirgen şeker içeriği derimde %6.96 değerine ulaşmıştır (Şekil 2). G. Delicious çeşidinde ise bu özelliklere ait değerler (başlangıçta ve derimde) sırasıyla toplam şeker için %1.79-11.78, indirgen şeker için %1.72-8.97; Sakı çeşidinde %1.89-11.84 ve S. Delicious çeşidinde ise toplam şeker olarak %1.76-11.15 ve indirgen şekerde ise %1.70-8.73 olarak saptanmıştır (Şekil 2).

Sakkaroz içeriği bakımından çeşitlerin durumu incelendiğinde, gelişme başlangıcında oldukça düşük düzeyde seyreden sakkaroz içeriği G. Delicious, S. Delicious ve Sakı çeşitlerinde tam çiçeklenmeden 100 gün sonra, G. Smith çeşidinde ise tam çiçeklenmeden 120 gün sonra artmaya başlamıştır. Derim zamanı sakkaroz içerikleri G. Smith çeşidinde %1.98, G. Delicious'ta %2.68, S. Delicious'ta %2.30 ve Sakı çeşidinde ise %2.68 olarak saptanmıştır (Şekil 2).

Meyvelerde SÇKM içeriği tat oluşumu ile yakından ilgili olup, SÇKM'nin büyük bir kısmı şekerlerden meydana gelir (Karaçalı, 1990).

Elmada çeşitlere, ekolojiye, toprak yapısına ve kültürel işlemlere göre değişen SÇKM içeriği %7-20 arasında değişmektedir. Elma çeşitlerinde şekerlerin büyük bir kısmı indirgen şeker olarak isimlendirilen fruktoz ve glikozdan, çok az miktarı ise indirgen olmayan sakkaroz'dan meydana gelir. Elmada toplam şekerler, olgunlaşmanın başlamasından hasata kadar hem miktar hem de yüzde olarak artış gösterir. Elmada meyvelerin SÇKM oranı kendi başına olgunluk ölçütü olarak kullanılmayıp, özellikle titre edilebilir asitlik değeriyle ilişkisinin kuvvetli olduğu belirtilmektedir (Karaçalı., 1990; Gorski ve Creasy, 1977; Hammett ve ark, 1977). Nitekim ABD'nin değişik eyaletlerinde G. Delicious çeşidi üzerinde yapılan bir çalışmada, bu

çeşidin Washington eyaletinde %13.7 SÇKM, %0.378 asit ve %11 toplam şeker; İllinois'te sırasıyla %12.4 SÇKM, %0.168 asit ve %11.38 toplam şeker; Main eyaletinde için ise %12.9 SÇKM, %0.233 asit ve %12.6 toplam şeker ihtiva ettiği dönem en uygun hasat dönemi olarak önerilmiştir (Lovelidge, 1985).

Ankara koşullarında S. Delicious çeşidi üzerinde yapılan bir çalışmada SÇKM %14.2 ve asitlik %0.250 (Pekmezci, 1975), İç Ege Bölgesinde aynı çeşitte %11.8 SÇKM ve %0.300 asit değerleri hasat için uygun bulunmuştur (Günel ve Karaçalı, 1988). Diğer yandan G. Smith çeşidi üzerinde İtalya'da yapılan bir çalışmada uygun hasat ölçütü olarak %12.0 SÇKM ve %0.650 asit (Gorini ve Piubello, 1974), İngiltere'de yapılan bir çalışmada ise uygun hasat döneminde bu çeşidin %11.1 SÇKM içermesi önerilmiştir (Reid ve ark, 1983).

2.6. Asitlik

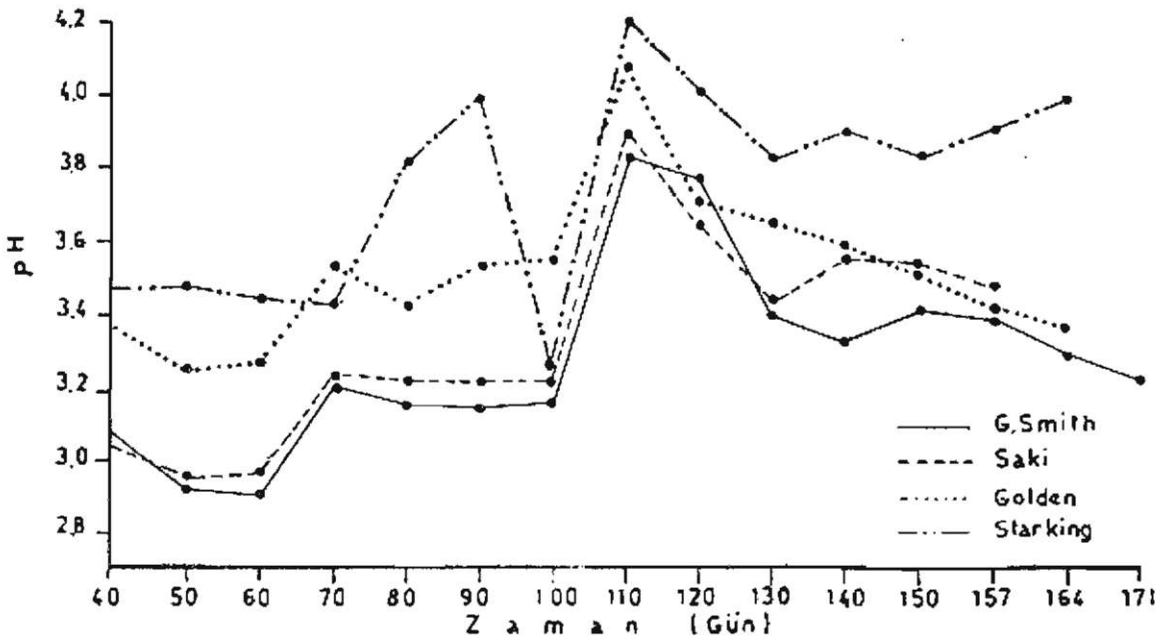
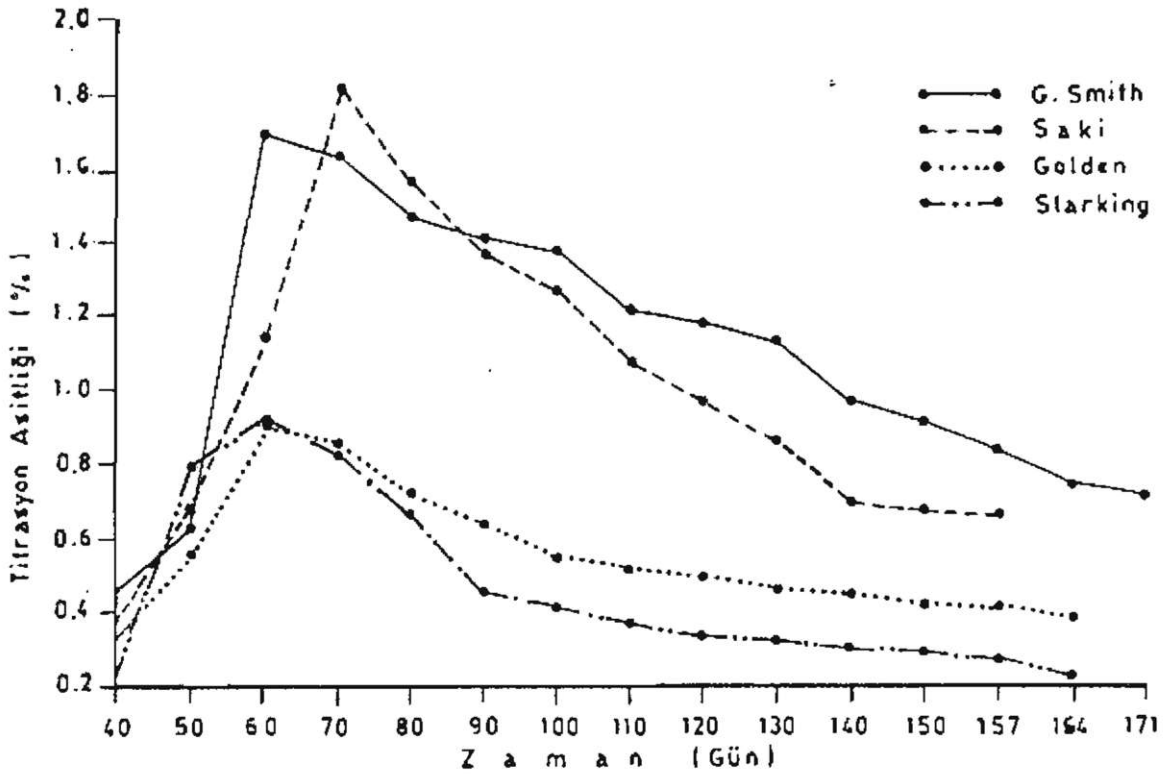
Araştırmada incelediğimiz elma çeşitlerinin meyve gelişimi dönemlerinde asit içeriklerinde meydana gelen değişimler Şekil 3'de verilmiştir.

G. Smith elma çeşidinde tam çiçeklenmeden 40 gün sonra %0.427 olarak saptanan asit içeriği, tam çiçeklenmeden 60 gün sonra bir maksimum değere ulaşmış ve daha sonra derime kadar azalma göstererek derimde %0.713 değerine ulaşmıştır. G. Delicious çeşidinde tam çiçeklenmeden 40 gün sonra asit içeriği %0.280 olarak belirlenmiş olup, daha sonra önce bir maksimuma ulaştıktan sonra azalma seyrine girerek derim tarihinde %0.397 olmuştur. Sakı ve S. Delicious çeşitlerinde ise tam çiçeklenmeden 40 gün sonra sırasıyla %0.310 ve %0.210 olan asit değerleri, derimde %0.681 ve %0.235 olarak saptanmıştır (Şekil 3).

Olgunlaşan meyvelerde genel olarak asit miktarı % olarak azalış gösterir ve buna bağlı olarak ekşi tat kaybolur. Ancak hasat dönemi içindeki miktarı hem SÇKM miktarını etkileyen koşullara, hem de asit kaybı hızına bağlıdır. Diğer yandan meyvelerin asit miktarı özellikle sıcaklığın artmasıyla hızla azalmasına karşılık, düşük sıcaklıklarda bu azalma daha az ve daha uzun sürede gerçekleşir. Sofralık meyvelerde % asit miktarında gözlenen azalmanın en önemli nedeni, su ve diğer organik maddeler birikiminin asit birikiminden daha hızlı olmasıdır (Karaçalı, 1990).

2.7. pH

G. Smith, G. Delicious, S. Delicious ve Sakı elma çeşitlerinde tam çiçeklenmeden 40 gün sonra sırasıyla 3.09, 3.35, 3.47 ve 3.05 olan pH değerleri, çeşitlere



Şekil 3. Elma Çeşitlerinde Meyve Gelişimi Dönemlerinde Asit (%) ve pH Değerlerindeki Değişimler.
Figure 3. Acidity (%) and pH Changes of Some Apple Cultivars During Fruit Growth Period.

bağlı olmak üzere 100. ve 110. güne kadar artış gösterdikten sonra, kısmi bir azalma seyrine girerek, derimde sırasıyla 3.24, 3.36, 3.99 ve 3.48 olmuştur.

Meyvelerin pH değeri asit miktarı yanında, organik asitlerin bileşimi ve katyon miktarına bağlı olarak değişen bir özelliktir. Elmada pH değeri, iklim, toprak ve beslenme koşullarından çok etkilenir. Olgunlaşma dönemindeki değişimi göz önüne alınarak yalnız veya titre edilebilir asit miktarı ile ilişkilendirilerek olgunluk durumunun saptanmasında kullanılır (Karaçalı, 1990).

Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikler Arasındaki İlişkiler

İncelenen elma çeşitlerinde derim zamanının saptanmasına yardımcı olabilecek bazı fiziksel ve kimyasal özellikler arasındaki korelasyonlar incelenmiştir. Araştırmada SÇKM ve asit esas alınmış ve bunların diğer özelliklerle ilişkileri araştırılmıştır.

G. Smith çeşidinde SÇKM içeriği ile toplam şeker ($r=0.997$), indirgen şeker ($r=0.929$) ve sakkaroz arasında ($r=0.975$) çok önemli pozitif, SÇKM ile asit ($r=-0.962$) ve MES arasında ($r=-0.943$) çok önemli negatif ilişki saptanmıştır. Aynı çeşitte asitlik ile toplam şeker ($r=-0.946$), indirgen şeker ($r=-0.946$) ve sakkaroz arasında ($r=-0.980$) çok önemli negatif, yine asit içeriği ile MES arasında ($r=0.969$) çok önemli pozitif ilişki saptanmıştır.

G. Delicious çeşidinde SÇKM içeriği ile toplam şeker ($r=0.993$) ve indirgen şeker arasında çok önemli pozitif ($r=0.958$), SÇKM ile asit ($r=-0.983$) ve MES arasında ($r=-0.970$) çok önemli negatif ilişki belirlenmiştir. G. Delicious çeşidinde asit içeriği ile toplam şeker ($r=-0.986$), indirgen şeker ($r=-0.957$) ve sakkaroz arasında ($r=-0.978$) çok önemli negatif, asit içeriği ile MES arasında ($r=0.979$) çok önemli pozitif ilişki saptanmıştır.

S. Delicious çeşidinde SÇKM içeriği ile toplam şeker ($r=0.997$), indirgen şeker ($r=0.985$) ve sakkaroz arasında ($r=0.990$) çok önemli pozitif, SÇKM ile asit ($r=-0.951$) ve MES arasında ($r=-0.956$) çok önemli negatif ilişki saptanmıştır. Ayrıca S. Delicious çeşidinde asitlik ile indirgen şeker ($r=-0.997$) arasında çok önemli negatif, asitlik ile toplam şeker arasında ($r=-0.969$) önemli negatif, bunlardan başka asit içeriği ile MES arasında ($r=0.981$) çok önemli pozitif ilişki saptanmıştır.

Sakı çeşidinde SÇKM içeriği ile toplam şeker ($r=0.985$) ve indirgen şeker ($r=0.979$) arasında çok önemli pozitif, SÇKM ile sakkaroz arasında ($r=0.932$).

önemli pozitif ilişki yine SÇKM ile asitlik arasında çok önemli negatif ($r=-0.987$) ve SÇKM ile MES arasında önemli ($r=-0.945$) negatif ilişki saptanmıştır. Ayrıca Sakı çeşidinde asitlik ile indirgen şeker arasında çok önemli ($r=-0.977$) negatif, asitlik ile toplam şeker önemli ($r=-0.967$) negatif ilişki saptanmıştır. Bunlardan başka Sakı çeşidinde asit içeriği ile sakkaroz ve MES arasındaki ilişki ise önemsiz bulunmuştur.

KAYNAKLAR

- Anonymous., 1997. Erzincan İlinin 1997 Yılı Meteorolojik Verileri. Erzurum Meteoroloji Bölge Müd. Kayıtları.
- Eriş, A., 1990. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak. Ders Notları No:11, 152 s
- Gorini, F.L., G. Piubello., 1974. Indici Attimali di Raccolta Per la Oarservazione Frigorifere delle. Melle Granny Smith. Freddo, 4:21-28.
- Gorski, P.M., L.L. Creasy., 1977. Color Development in Golden Delicious Apples. J.Amer.Soc. Hort. Sci. 102:73-75.
- Günel, T., İ. Karaçalı., 1988. İç Ege Bölgesinde Yetiştirilen Starking ve Golden Delicious Elma Çeşitlerinde Uygun Hasat Zamanının Saptanması. E.Ü.Z.F. Dergisi, 22 (3):1-19.
- Hammett, L.R., H.J. Kirk., H.G. Todd., S.A. Hale., 1977. Association Between Soluble Solids/Acid Content and Days from Full Bloom of Golden Delicious Apple Fruits. J.Amer.Soc.Hort.Sci. 102:429-431.
- Hardenburg, R.E., R.E. Anderson., 1963. A Comparison of Polyethylene Liners and Covers for Storage of Golden Delicious Apples. J.Americ.Soc.Hort.Sci., 82:77-82.
- Karaçalı, İ., 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. E.Ü.Z.F. Yay. No: 494. E. Ü. Basımevi, Bornova-İzmir.
- Köksal, A.İ., H. Yılmaz., 1992. Bazı Elma ve Armut Çeşitlerinin Gelişme ve Olgunlaşmaları Sırasında Fiziksel ve Kimyasal Değişimler. Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 16:669-686.
- Kurnaz, Ş., 1989. Adana ve Pozantı'da Yetiştirilen Bazı Şeftali ve Nektarin Çeşitlerinin Derim Öncesi ve Derim Sonrası Fizyolojileri. (Doktora Tezi). Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Adana.
- Leblond, C., 1969. Maturaton at launissement Acceleres des Pommes Golden Delicious. Proc. 12th. Int Cong. Refrig. Madrid.
- Lovelidge, B., 1985. Modifications to Storage Regimes will Keep Fruit Firm. Grower, 103(23):28.
- Morrison, W.W., 1964. Market Your Fresh Apples. U.S. Dept. of Agric. Marketing Bull. 35.
- Öz, F., G. Çelebioğlu., 1974. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Elma Çeşitleri I, Yalova Bahçe Kültürleri Araş. ve Eğitim Merkezi Dergisi, 7 (3-4):1-14.
- Öz, F., N. Bulagay., 1982. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Elma Çeşitleri II, Yalova Bahçe Kültürleri Araş. ve Eğitim Merkezi Dergisi, 11 (1):10-23.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Ç.Ü.Z.F. Yayın No:128.
- Pekmezci, M., 1975. Bazı Önemli Armut ve Elma Çeşitlerinin Solunum Karakterikleri ve Soğukta Muhafazaları Üzerinde Araştırmalar. Tarım Orman Bak. Basın ve Halkla İlişkiler Gr. Bşk. Ankara.

Reid, M., C.A.S. Paldfield., C.B. Watkins., J.E, Harman., 1983. Starch Iodine Pattern as a Maturity Index for Granny Smith Apples. I. Comparison with Flesh Firmness and Soluble Solids Contents. New Zeland J. Agr.c. Res, 25(2):229-237

Ryall, A.L., W.T, Pentzer., 1982. Handling Transportation and Storage of Fruit and Vegetables. Vol 2. The AVI Publishing Com. Inc Westport, Connecticut.

Truter, A.B., G.S. Eksten., A.J.M, Van Der Westhuizen., C.P. Vollen., 1985. Evaluation of Maturity Indices to Determine Optimum Picking Stage of Apples. Hort.Sci.Tuinbouwetenshap, 2:19-25.