

ÜRETİMİ ÖNGÖRÜLEN BAZI ÖNEMLİ ARMUT ÇEŞİTLERİNİN DERİM SONRASI FİZYOLOJİSİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR III. SANTA MARIA¹

Sözer ÖZELKÖK²Ümit ERTAN³Mustafa BÜYÜKYILMAZ²

ÖZET

Marmara Bölgesi'nin Bursa yöresinde oldukça geniş bir şekilde üretimi yapılan 'Santa Maria' armut çeşidinde kalite özelliklerini, yöresel derim olgunluk standartlarını, depolama kapasitelerini ve yeme olumu özelliklerini saptamak amacıyla 1985 ve 1986 yılında iki yıl süre ile çalışmalar yapılmıştır.

Armutlar yaklaşık derim olgunluk tarihlerini içine alacak şekilde birer hafta aralıkla 4 kez toplanmışlar ve meyve eti sertliği, suda eriyebilir maddeler, renk, klorofil yoğunluğu, pH, titre edilebilir asitlik, iyot testi ve kalite skorları açısından gerek derim olumuna göre, gerek depolanabilme özelliklerine göre değerlendirilmiştir.

Meyvelerin boy ve çaplarında 1985 yılında 21 gün sonunda ortalama % 17.8 ve % 13.3 artış olduğunu, 1986'da ise % 31.7 ve % 47.0 artış olduğunu göstermiştir. Meyve hacmindeki gelişmeler ise % 400'e ulaşmıştır. Meyvelerde büyüme ile birlikte derimde geç kalınma ise dökümü hızlandırmıştır.

Pratikte ve özellikle ülkemiz koşullarında yararlı olacağı kanısıyla nişasta (iyot) testi her iki yılda detaylı olarak incelenmiş ve testten tek başına derim olumunun saptanmasında yararlanılabileceği izlenimi edinilmiş ve standart skor olarak meyvelerin 5'e ulaşması durumunca (yüzeyin yaklaşık % 50'sinin açılması) meyvelerin toplanabileceği anlaşılmıştır. Yöntemin basit olması ve görsel olarak algılanabilmesi nedeniyle ülke koşullarında gerek üretici, gerek yayım örgütüne kolayca kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Derim olumu, depolanabilme kapasitesi ve yeme olumu açısından değerlendirildiğinde, iki yıl süren deneyler sonucunda yaklaşık 11-12 lb (5.0-5.4 kg) meyve eti sertliğinde, 5 no.lu nişasta testi skorunda henüz tıpkı yeşil zemin renginin korunabildiği zamanda yapılacak bir derim, bozulmadan 5 ay gibi uzun bir süre 0°C'de depolama potansiyeli sağlayabilmektedir. Erken toplamalar meyvelerde kabuk yanıklığı, buruşma ve su kaybı gibi fizyolojik bozukluklara neden olduğu gibi derimde geç kalma ise kısa depolamaya neden olmakta ve öz çökmesi'ni de hızlandırmaktadır.

GİRİŞ

1990 yılı istatistiklerine göre ülkemizde üretilen tüm yumuşak çekirdekli meyveler, toplam meyve üretiminin % 23.3'ünü oluşturmaktadır. Elma, armut ve ayvayı kapsayan ve yaklaşık 2.5 milyon ton olan bu üretim içinde armutun payı 413.000 ton ile % 16.5'dir. İstatistiksel veriler ülkemizde armut üretiminin iniş ve çıkışlara karşın genelde yıllara göre giderek artış gösterdiğini vurgulamaktadır (3). Bununla beraber diğer yumuşak çekirdekli meyvelerde olduğu gibi armutlarda da uygun derim zamanının ve derim sonrası teknolojisinin gereği gibi bilinmemesi ve uygulanmaması sonucu derim-tüketim zinciri (soğuk zincir) süresince ve özellikle depolama sırasında bozulmalar nedeniyle oluşan kayıplar % 30'lara kadar ulaşmakta ve fungal etmenli çürümeler yanında armutlara özgü fizyolojik bozuklukların da önemli derecede rol oynadığı bu kayıplar, ülkemiz

armut üretimini dolaylı olarak olumsuz bir şekilde etkilemektedir.

Diğer taraftan, zaman zaman yeni armut çeşitlerinin yıllara dayanan gözlemler ve araştırmalar sonucu üretime kazandırılması ile çeşitçe zenginleşen üretim, erken yaz döneminden başlayarak ve normal depolama koşulları ile bütünleşerek 7-8 aylık uzun bir süre boyunca pazar ve tüketici isteklerini rahatça karşılayabilmektedir. Bir yazlık armut çeşidi olan "Santa Maria", son yıllarda özellikle Bursa yöresinde geniş çaplı bir üretim alanı bulmuştur. Özellikle Yakın-Doğu ve Arap ülkeleri için dışsattım potansiyelinin bulunması bu armut çeşidinin yurdumuzun güney kısımlarında ve Ege Bölgesi'nin bazı yörelerinde de yetiştirilmesini özendirmiştir. Bununla beraber tadının biraz daha asitli ve yapısının kumlu olması ülke düzeyinde iç tüketim açısından bu çeşide karşı önceki yıllarda bir istek oluşturmamışsa da son yıllarda Santa Maria'nın da artan bir hızla

1. Yayın Kuruluna geliş tarihi; Nisan 1993

2. Doç. Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, YALOVA

3. Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, YALOVA

içpazarlarda satıldığı gözlenmektedir.

Armutlarda büyüme ve gelişme bazı fiziksel ve kimyasal değişimlerin etkisi altında oluşmakta ve bu değişimler sürekli olarak devam ettiklerinden "Derim Olumu" terimi meyvenin büyüme devresi sonunda belirli bir zaman veya gelişme evresini vurgulamaktadır. Bu evrede meyve, fiziksel ve kimyasal (metabolik) değişimlerin büyük bir kısmını fizyolojik olarak tamamlamış olup derimi yapıldığında kalite açısından (lezzet, aroma, şekil, irilik ve renk) çeşide özgü özellikleri tüketicinin duyuusal isteklerine yanıt verebilecek bir duruma, diğer bir tanımla 'yeme olumu'na, getirebilecektir. 'Derim Olumu' bu nedenle: ağaç, bitki veya omcadan ayrıldıktan sonra meyvenin normal lezzetini alabilmesi için gerekli olgunlaşma olaylarının tamamlanmasını sağlayabilecek bir fizyolojik evredir (7).

Başarılı bir depolamaya etki etmesi bakımından armutlarda derim olumu elmalara kıyasla daha önemlidir. Bazı fizyolojik bozukluklar, armutlar normal derim olumundan erken toplandığında, bazıları ise geç kalındığında depolama sırasında oluşmaktadır. Genelde, erken toplanan meyveler daha çok su kaybına uğramakta ve geç toplanan armutlara kıyasla daha çok buruşmaktadır. Derimde gecikme sonucu meyvelerde bazı özel koşullarda (aşırı sulama, hormonal uygulamalar, meyve dökümünü önleyici önlemler, vb.) % 10-30'a varan büyümeler sağlanabilirse de bu gibi meyvelerin depolama süresi kısalmakta ve meyveler bazı fizyolojik bozukluklar yanında fungal kökenli çürümelere de daha duyarlı olmaktadır. Bu gibi durumlarda kalite açısından düşük olan meyvelerin pazarlanmaları da zorlaşmaktadır (8, 9, 13, 17).

Armutlarda derim olumunun saptanmasında kullanılan ölçütler; öznel; meyvenin tok sesliliği, büyüklüğü, daldan ayrılabilme durumu, çekirdek kabuğunun rengi, vb. nesnel; çiçeklenme sonrası gün sayısı ve sıcaklık toplamı, meyve eti sertliği, zemin rengi değişimi, toplam suda eriyebilir maddeler (TSEM) miktarı, % nişastanın kaybolması, türe edilebilir asit miktarı (malik asit, %) ile daha çok laboratuvar çalışmalarına dayalı spektroskopik ve kromatografik yöntemlerdir (15). İleri teknolojik araç ve gereçlere dayanan bu son grubu oluşturan yöntemlerden bazıları bugün çeşitli gelişmiş ülkelerde uygulamaya aktarılacak özellikle paketlenme evrelerinde başarı ile kullanılmaktadır. Ülkemiz açısından en yararlı ölçütler: meyve eti sertliği, zemin rengi değişimi, toplam suda eriyebilir maddeler (TSEM), miktarı (%) ve nişastanın kaybolmasıdır.

Armutlarda depolamanın temel ilkesi meyvenin fizyolojik ve biyokimyasal özelliklerinin derim sonrası sürekliliğini sağlamak ve böylece pazarlamacı ve tüketici tarafından verilen kalite öğelerinin kaybını engellemek veya en düşük bir düzeye indirmektir. Armutları diğer yumuşak çekirdekli meyvelerden ayıran en önemli özellik yeme olumu için mutlak yüksek sıcaklık derecelerine gereksinim göstermeleridir. Diğer bir özellik ise depolama süresi içinde uzun bir zaman sonucu meyvelerde fungal çürümelere ve görünür fizyolojik bozukluklara rastlanması ve yavaş yavaş olgunlaşma kapasitesi-

nin kaybolmasıdır. Bu durumda meyveler yüksek sıcaklık derecelerine aktarılsalar bile yeme olumuna erişmezler (11). Bu nedenle armutların depolama ömrü, olgunlaşma kapasitelerini yitirmeden kalabildikleri en uzun depolama süresi olarak tanımlanmaktadır (10, 11, 12, 17, 18). Yapılan çeşitli araştırmalarda armutların donma noktalarının -1.67 ile -2.78°C arasında olduğu ve bu bilgiler ışığında yaklaşık -2.0°C olarak kabul edildiğinde armutların depolanmasında istenen sıcaklığın -1.0 ile 0°C, oransal neminde % 90-95 arasında olması vurgulanmaktadır (19). TSEM miktarınca zengin çeşitler düşük depolama sıcaklıklarından zarar görmedikleri gibi depoda oluşabilecek kısa süreli donma zararına karşı dayanıklı olurlar. İçsel ve dışsal görülebilir fizyolojik bozukluklardan "senesens yanıklığı" (senescence scald) ve "öz çökmesi" (core breakdown) depolama süresini sınırlayan iki önemli faktördür. Bu açıdan bakıldığında, en uzun depolama süresi ise bu fizyolojik bozuklukların armutlar yüksek sıcaklık derecelerine aktarıldıklarında belirli bir pazarlama süresi sonunda oluşabildikleri zaman olarak da tanımlanmaktadır.

Bu çalışma ile yukarıda değinilen, armutların derim sonrası ilkeleri ışığında Bursa yöresi ekolojisinde yetiştirilen 'Santa Maria' armut çeşidinin yöresel olgunluk standartları saptanmış ve değişik zamanlarda toplanan meyvelerin depolama ve yeme olumu özellikleri belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışma kapsamında incelenen 'Santa Maria' armut çeşidine ait örnekler Bursa yöresindeki özel bahçelerden alınmıştır. 1985 yılı çalışmalarına esas olmak üzere armutlar Bursa merkez ilçesine bağlı Adaköy'den, 1986 yılında ise yine Bursa Merkez ilçesine bağlı Ağaköy'den sağlanmıştır.

Metot

Çalışmalar iki derim-depolama mevsiminde (1985/86 ve 1986/87) yürütülmüş, 1985 yılında derim olumunu saptamak amacıyla meyveler yaklaşık birer hafta aralıkla 4 kez (I. 19/7, II. 26/7, III. 2/8 ve IV. 9/8), 1986 yılında ise yine yaklaşık birer hafta aralıkla 4 kez (I. 11/7, II. 18/7, III. 24/7 ve IV. 31/7) toplanmışlardır. Derilen meyveler kısa zamanda bekletilmeden Bursa'dan laboratuvara getirilmişler, yıkanmışlar öncelikle her derime ait örneklerden 15 adedi derim olumu özelliklerinin saptanması açısından testler için ayrılmış ve diğerleri ise 0°C'deki araştırma odasına konarak depolanmışlardır. Depolama süresince 0°C'de bekletilen meyveler 1'er aylık zaman dilimleri sonunda çıkarılmışlar, bir kısmı depolama yönünden laboratuvarında değerlendirilirken diğer kısmı ise 20°C'deki olgunlaştırma odasına aktarılacak yeme olumu özellikle açısından incelenmiştir.

'Derim olumu' değerlendirilmelerinde; meyve eti sertliği meyvenin ekvatorial çevresi boyunca üç yerde ol-

mak üzere kabuksuz meyve etinde 'Effegi' tipi sertlik ölçer (penetrometre)'in 8 mm (5/16 inç)'lik ucu ile ölçülmüş; toplam suda eriyebilir maddeler (TSEM) miktarı, aynı örneklerden alınan meyve suyunda 'Attago' el refraktometresi ile yüzde olarak saptanmış; pH ve asitlik ise blenderden geçirilerek homojenize edilen ve süzülen meyve suyundan alınan örneklerde yapılmış ve değerler malik asit cinsinden yüzde olarak verilmiş; klorofil ise yoğunluk (intensite) olarak değerlendirilmiştir (4).

Pratikte kolay uygulanabilirliği açısından üzerinde önemle durulan 'Nişasta testi'nde ise, ekvatorial olarak kesilmiş meyvenin alt yüzeyi 100 ml'de 1 g iyot ve 4 g potasyum iyodür içeren iyot çözeltisine batırılarak mavi renk olarak beliren nişastanın durumu Hasat Sonrası Bölümü'nce geliştirilen 'standart nişasta (iyot) testi' ıskalasına göre değerlendirilmiştir (8, 9, 15). Meyvelerin zemin rengi ise 'The British Colour Council'in yayınladığı 'The Wilson Colour Chart'a' göre belirlenmiştir. Aylık periyotlarla yapılan depolama değerlendirmelerinde ise nişasta (iyot) testi dışındaki diğer tüm yöntemler kullanılmıştır. 'Yeme olumu' değerlendirmelerinde ise 20°C'de olgunlaşmaya bırakılan meyvelerde olgunlaşma süresi sonunda meyve eti sertliği ve TSEM ölçümleri yanında kalite skoru olarak meyveler bir panelce 1-5 arasında (5: Çok iyi, 4: İyi, 3: Orta (Kabul edilebilir), 2: Kötü, 1: Çok kötü) laboratuvarında değerlendirilmiştir.

Solunum (Respirasyon) armutlarda metabolizma da süregelen olayların tümünü genel olarak yansıttığından gerek derim olumu gerek yeme olumu ve depolama çalışmalarında incelenen ve izlenen etkin bir yöntemdir. 'Santa Maria' armutlarında bu nedenle solunum çalışmalarına özen gösterilmiş, 1986 yılında Bursa, Ağaköy'den temin edilen örneklerde derim ve depolama sonrasında 20°C'de meyvelerin solunum özellikleri Hasat Sonrası Fizyoloji Bölümü'nce geliştirilmiş CLAY-PPOOL-KEEFER yöntemi ile izlenmiştir (6).

'Santa Maria' armutlarında derim olumu süresince meyvelerin boy, çap ve hacimlerinde meydana gelen büyüme ve gelişmeler 1985 ve 1986 yılında izlenmiştir. 1985 yılında Adaköy'de bahçede 10 ağaç üzerinde toplam 20 meyve işaretlenmiş ve derim periyotları boyunca bu meyvelerde çap ve boy bir kompasla sürekli olarak ölçülmüştür. 1986 yılında ise çeşitli tarihlerde 1'er hafta aralıklarla derimi yapılan meyvelerden alınan yeknesak 10 örnekte laboratuvarında boy, çap ve hacim ölçümleri yapılmıştır.

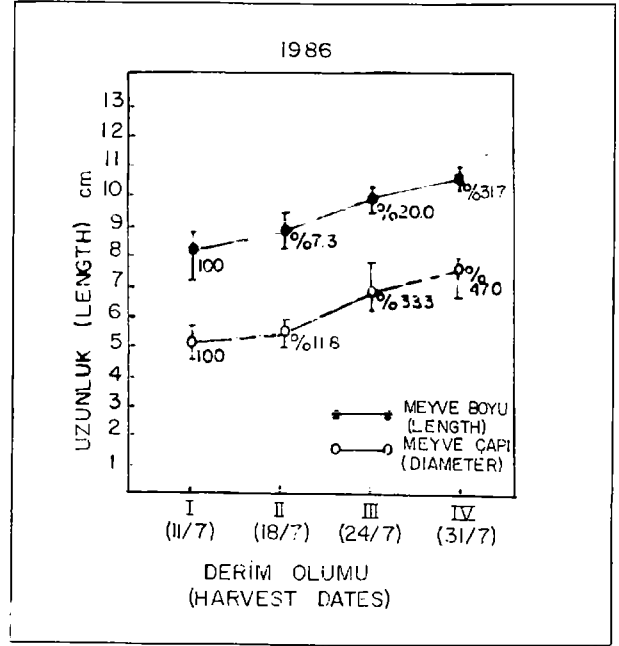
Derim, 0°C'de depolama ve 20°C'de olgunlaşma süreci boyunca meyvelerde oluşan fungal kökenli çürümeler ve özellikle armut meyvesine özgü fizyolojik bozukluklar titizlikle incelenerek toplanan bilgiler ışığında bu çeşidin derim sonrası özellikleri saptanmaya çalışılmıştır.

SONUÇLAR

Derim olumu Meyve büyümesi

'Santa Maria' armutlarında derim süresi boyunca meyvelerin boy, çap ve hacimlerinde meydana gelen

büyüme ve gelişmeler 1985 ve 1986 yılında izlenmiştir. 1985 yılında yapılan ölçümlerde. I. Oluma göre II. III ve IV. olumlarda artış yüzdesi meyve boyunda sırasıyla 2.8, 11.1 ve 17.9, meyve çapındaki % artışlarda 3.3, 9.4 ve 13.3 olmuştur. Meyvelerin boy ve çaplarında izlenen bu artışların meyvenin hacmi üzerinde meydana getirmiş olduğu büyümeyi saptamak amacıyla 1986 yılında çeşitli tarihlerde derimi yapılan meyveler laboratuvarına getirildikten sonra örneği temsil eden 10 meyvede boy, çap ve hacim ölçümleri yapılmış ve sonuçlar Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir.



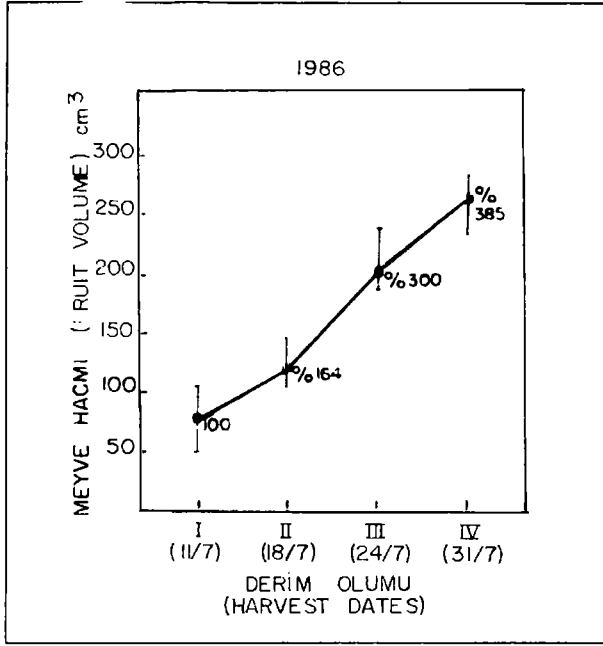
Şekil 1: 1986 yılında çeşitli tarihlerde derimi yapılan 'Santa Maria' armutlarında Derim I'e kıyasla meyvelerin boy ve çaplarında gözlenen oransal artışlar. Dikey çizgiler ortalamadan en düşük ve en yüksek sapmaları göstermektedir.

Figure 1. Proportional increase in fruit length and diameter in subsequent harvests as compared to Harvest No. I on 'Santa Maria' pears picked weekly in 1986. Vertical lines representing maximum and minimum deviations from means.

Şekil 1 ve 2'nin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi I. derimi izleyen 21 gün süresince meyvelerin gerek boy gerek çaplarında önemli artışlar gözlenmiştir. Örneğin, meyve boyunda toplam artış % 31.7'yi bulmuş ve buna paralel olarak meyve çapında saptanan artış % 47.0 olmuştur (Şekil 1). Buna karşın meyve boy ve çapındaki bu artışlara kıyasla meyve hacminde saptanan büyüme çok daha yüksek değerlerle karşımıza çıkmaktadır (Şekil 2). Meyvelerde saptanan hacim büyümeleri 21 gün süre ile % 164, % 300 ve % 385'e ulaşmıştır. Bu veriler bize derim olumu süresince meyvede çeşitli boyutlardaki büyümenin sürekliliğini vurgulamaktadır.

Nişastanın kaybolması (Iyot Testi)

'Santa Maria' armutlarında nişasta dağılımının



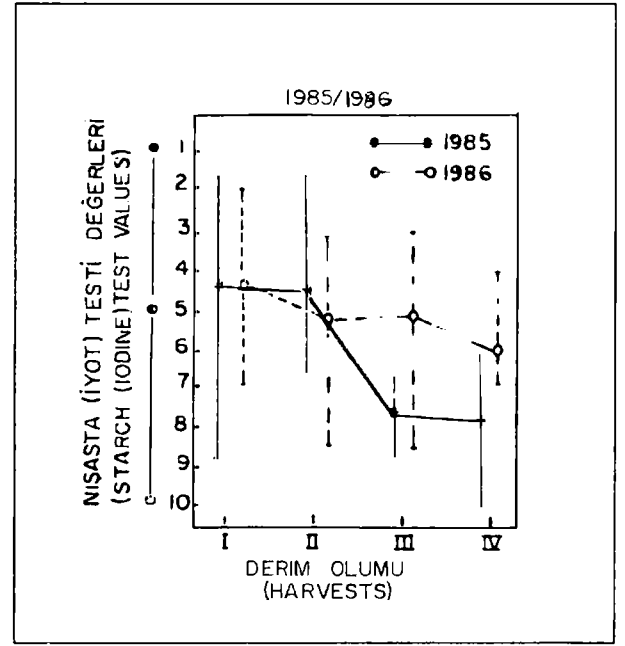
Şekil 2. 1986 yılında çeşitli tarihlerde derimi yapılan 'Santa Maria' armutlarında Derim I'e kıyasla meyvelerin hacimlerinde gözlenen oransal büyümeler. Dikey çizgiler ortalamadan en düşük ve en yüksek sapmaları göstermektedir.

Figure 2. Proportional increase in fruit volume in subsequent harvests as compared to Harvest No. I on 'Santa Maria' pears picked weekly in 1986. Vertical lines representing maximum and minimum deviations from means.

daha önce incelenen armutlara kıyasla farklılık göstermemesi nedeniyle, Kuruluşumuz Hasat Sonrası Fizyolojisi Bölümü'nce geliştirilen 'nişasta (iyot) testi standardı', bu armut çeşidinde de değerlendirmede kullanılmıştır. Gerek 1985 yılı gerek 1986 yılı çalışmalarında Bursa'nın Adaköy ve Ağaköy'lerinde derim olumu süresince alınan örneklerde Şekil 3'te görüldüğü gibi nişastanın kaybolması ile derim olumunda gecikme arasında doğrusal bir ilişki gözlenmiştir. 1985 yılı derim olumu boyunca ortalama nişasta değeri 4.2 iken 7 gün sonra 4.6, 14 gün sonra 7.7 ve IV. Derimde ise 7.9 olmuştur. 1986 yılı çalışmalarında ise ilk derimde 4.2 olan değer, 7 gün sonra 5.4, 14 gün sonra 5.6 ve 21 gün sonra ise 6.0 olarak bulunmuştur. Bu doğrusal ilişki bu yöntemin derim olumunun saptanmasında güvenilir bir yöntem olduğunu vurgulamaktadır.

Meyve eti sertliği

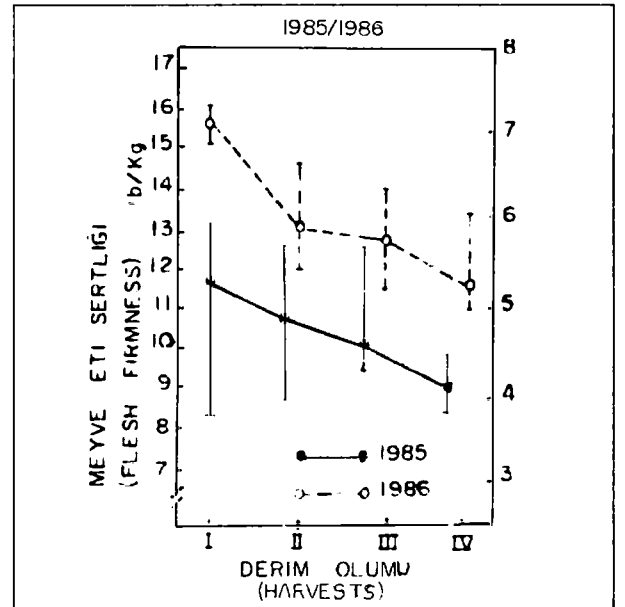
'Santa Maria' armutlarında her iki yılda meyve eti sertlikleri derim olumu süresince izlenmiştir (Şekil 4). Şekilin incelenmesinden varılan sonuç her iki yılda da meyve eti sertliğinin derim olumu süresince düşme eğilimi göstermesidir. 1985 yılında 11.8 lb (5.4 kg) olan meyve eti sertliği 7 gün sonunda 10.8 lb (4.9 kg), 14 gün sonra 10.0 lb (4.5 kg)'a ve 21 gün sonra 8.7 lb (3.9 kg)'a düşmüştür. 1986 yılında ise meyve eti sertliği



Şekil 3. 1985 ve 1986 yıllarında birer hafta aralıkla derimi yapılan 'Santa Maria' armutlarında derim süresince nişasta testi değerlerinde gözlenen değişimler.

Figure 3. Changes in starch (iodine) test values of 'Santa Maria' pears harvested weekly in 1985 and 1986.

bir önceki yıla kıyasla derim olumu süresince daha yüksek bulunmuştur. Bunda hiç kuşkusuz derim olumu ça-



Şekil 4. 1985 ve 1986 yıllarında birer hafta aralıkla derimi yapılan 'Santa Maria' armutlarında derim süresince meyve eti sertliklerinde gözlenen değişimler.

Figure 4. Changes in flesh firmness values of 'Santa Maria' pears harvested weekly in 1985 and 1986.

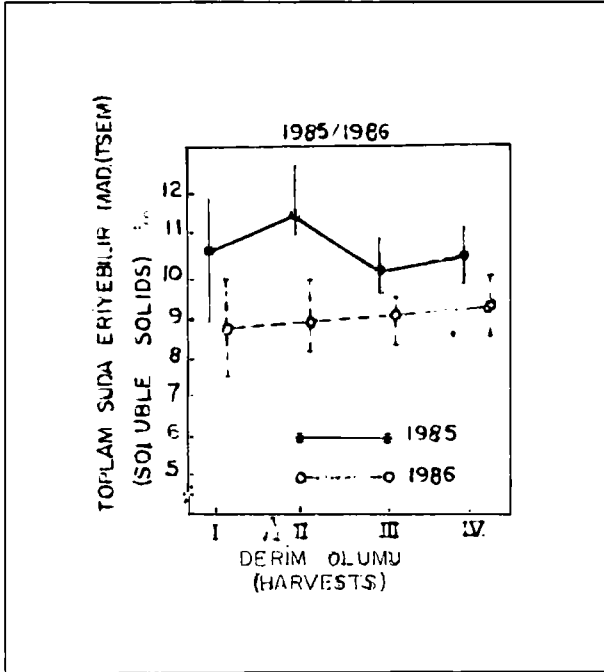
Cetvel 1. 1985 ve 1986 yıllarında çeşitli zamanlarda derimi yapılan Santa Maria armut çeşidinde derim ve yeme olumu özellikleri.
Table 1. Harvest maturity and subsequent ripening characteristics of 'Santa Maria' pears harvested at four maturities in 1985 and 1986.

Derim No. Derim Tarihi		DERİM OLUMU (HARVEST MATURITY)						YEME OLUMU 20°C (RIPENING)				
		Nişasta skoru	Meyve eti sertliği 1b (kg)	Sud. Ery. maddeler (TSEM) (%)	pH	Titre edilebilir Asit (Malik) %	Klorofil yoğunluğu	Renk	Meyve eti sertliği 1b (kg)	Suda eriyebilir maddeler (TSEM) (%)	Renk	Kalite skoru 1-5
Harvest No./Date		Starch Score (1-10)	Flesh Firmness	SS.		Acidity	Chlorophyll Intensity	Color	Flesh Firmness	SS	Color	Quality Score
1985	I. 19. Tem. (July)	4.2	11.8 (5.4)	10.6	3.90	0.478	0.075	Pea Green 61/2	2.1 (0.9)	11.0	Dresden Yellow 64 (1-2)	4
	II. 26. Tem. (July)	4.6	10.8 (4.9)	11.4	3.85	0.420	0.060	Sap Green 62	2.1 (0.9)	11.8	Dresden Yellow 64 (1-2)	5
	III. 2. Ağus. (Aug.)	7.7	10.0 (4.5)	9.9	4.02	0.383	0.042	Uranium Green 63	2.0 (0.9)	10.0	Dresden Yellow 64 (1-2)	5
	IV. 9. Ağus. (Aug.)	7.9	8.7 (3.9)	10.3	4.05	0.345	0.028	Uranium Green 63/2	2.1 (0.9)	12.3	Dresden Yellow 64 (1-2)	5
1986	I. 11. Tem. (July)	4.2	15.3 (6.9)	8.6	3.80	0.480	0.118	Cyprus Green 59/2	2.2 (1.0)	9.0	Dresden Yellow 64 (1-2)	4
	II. 18. Tem. (July)	5.4	13.0 (5.9)	8.7	3.85	0.378	0.085	Agathia Green 60/2	2.1 (0.9)	9.2	Dresden Yellow 64 (1-2)	4
	III. 24. Tem. (July)	5.6	12.8 (5.8)	8.9	3.80	0.390	0.070	Verenose Green 59	2.0 (0.9)	9.5	Dresden Yellow 64 (1-2)	5
	IV. 31. Tem. (July)	6.0	11.4 (5.2)	9.2	3.85	0.362	0.030	Pea Green 61/1	2.0 (0.9)	9.4	Dresden Yellow 64 (1-2)	5

lışmasının 7-10 gün kadar erkene alınmasının rolü vardır. 1986 yılı çalışmalarında da meyve eti sertliği derim olumu süresince düşüşgöstermiş ve Olum I'de 15.3 lb (6.9 kg) olan sertlik 21 gün sonunda 11.4 lb (5.2 kg)'a düşmüştür.

Toplam suda eriyebilir maddeler (TSEM)

'Santa Maria' armutlarında 1985 ve 1986 yıllarında derim olumları süresince meyvelerde gözlenen TSEM eğilimleri Şekil 5'te görülmektedir. TSEM miktarlarındaki değişimler gerek nişasta testi gerek meyve eti sertliklerinde olduğu gibi doğrusal bir ilişkiyi tam olarak yansıtmamışsa da 1985 yılında düşüş ve yükselişler yanında 1986 yılında TSEM değerleri çok az bir yükselme göstermiştir. Bu TSEM'in derim olumunun saptanmasında güvenilir bir ölçüt olamayacağını vurgulamaktadır.

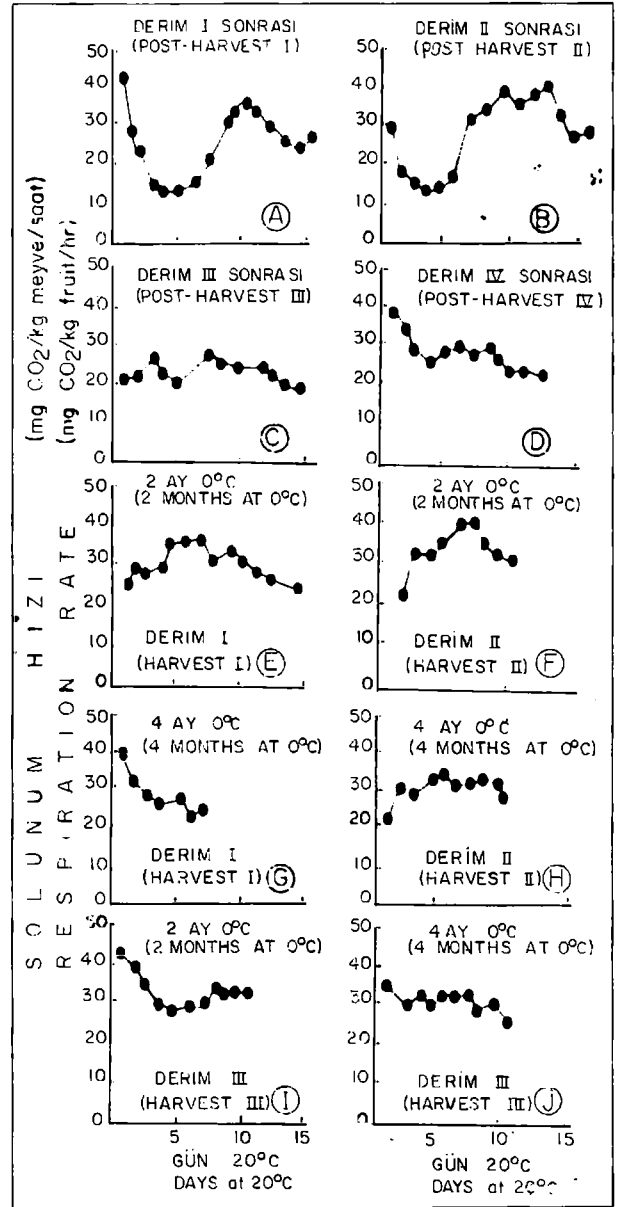


Şekil 5. 1985 ve 1986 yıllarında derimi yapılan 'Santa Maria' armutlarında derim süresince meyvelerin TSEM içeriklerinde gözlenen haftalık değişimler.
Figure 5. Changes in soluble solids (SS) values of 'Santa Maria' pears harvested weekly in 1985 and 1986.

Diğer ölçütler, Yeme olumu (20°C) ve Solunum

1985 ve 1986 yılında çeşitli tarihlerde derimi yapılan 'Santa Maria' armutlarının derim olumu ile derim olumu sonrasında, önce 0°C'de bir hafta tutulduktan sonra 20°C'de aktarılmaları sonucu gözlenen 'Yemek Olumu' özellikleri Cetvel I'de görülmektedir. Derim olumu özellikleri açısından 'nişasta dağılımı', 'meyve eti sertliği' ve TSEM gibi ölçüt özelliklerine daha önce değinilmiştir.

Meyvelerin titre edilebilir asit içerikleri (% malik asit) derim süresince düşmüş ve buna karşın pH değer-



Şekil 6. 1986 yılında Bursa Ağaköy'de derimi yapılan 'Santa Maria' armutlarının derim ve depolama sonrasında göstermiş oldukları solunum özellikleri.
Figure 6. Post-harvest and post-storage respiratory behaviors of 'Santa Maria' pears picked weekly at Ağaköy, Bursa in 1986.

lerinde de özellikle 1985 yılında belirgin yükselmeler olmuştur.

Meyvelerde derim olumu boyunca gözlenen en önemli özellik, zemin rengindeki değişimdir. İlk derimde yeşilin egemen olduğu zemin rengi, derim ilerledikçe sarıya dönüşmüş, nitekim başlangıçta 0.075 olan klorofil yoğunluğu 21 gün sonunda 0.028'e, 1986 yılında da 0.118 olan aynı ölçüt 21 gün sonra 0.030'a düşmüştür. Buna paralel olarak renk kataloğuna göre 'PEA GREEN' olan Derim I'in 1985'teki zemin rengi, açılma sonrasında 21 gün sonunda sarımtırak-yeşil olan URANI-

UM GREEN'e dönüşmüştür. 1986 yılında ise derime daha erken başlanması nedeniyle renk değişimi tüm derim olumu boyunca ilerlemesine karşın ancak III. ve IV. olumlarda 1985 yılının ilk derim rengine ulaşabilmiştir. Yeme olumu açısından değerlendirildiğinde laboratuvarda yapılan tadım testlerinde 'Santa Maria' armutlarının 2.0 lb (0.9 kg) sertlikte yenebilir durumda sahip oldukları görülmüştür. Bu nedenle 20°C'de olgunlaştırılan armutlar yaklaşık bu sertliğe ulaştıklarında yeme olumu testlerine tabi tutulmuşlardır. Meyveler tam yeme olumunda çeşide özgü açık sarı bir zemin rengi oluşturmaktadır (DRESDEN YELLOW). Bazı durumlarda özellikle olgunluğa doğru özellikle gece sıcaklığının düşme gösterdiği büyüme mevsiminde meyvenin bir yanında "yanak" (kırmızılık) oluşabilmektedir. Derim ilerledikçe meyvelerde olgunluğa bağlı olarak TSEM miktarında az da olsa bir yükselme her iki yılda da görülmüştür (Cetvel 1). Cetvel 1'den anlaşılacağı gibi ileri derim olumlarında meyveler olgunlaştığında daha iyi kaliteye erişmektedirler.

1986 yılında Bursa, Ağaköy'de derilen meyvelerde, gerek derim sonrası gerek depolama süresi boyunca solunum çalışmaları yapılmıştır (Şekil 6). Şekil 6'da görüldüğü gibi Derim I ve Derim II olumları derim sonrasında 20°C'de olgunlaşma süresince düzenli bir "klimakterik" tipi solunum eğrisi vermişlerdir (A ve B). Buna karşın olgunluğun ilerlemesi ile birlikte III ve IV. olumlarda klimakterik izine rastlanmamıştır (C ve D). Ayrıca derim olumu ilerledikçe, olgunlaşma süresi de kısalmıştır. Örneğin 15 günü bulan Olum I'deki olgunlaşma Derim II'de 13 güne düşmüş, buna karşın III. ve IV. olumlarda 10 ve 7 gün olmuştur. Bu sonuçlar bize Derim II. sonrası meyve toplamasında zaman bakımından geç kalındığını vurgulamaktadır.

Depolama

1985 yılında Bursa, Adaköy'de çeşitli tarihlerde derimi yapılan 'Santa Maria' armutlarının depolama ve yeme olumu özellikleri Cetvel 2'de verilmiştir. Cetvel 2'nin incelenmesinde; derim olumu boyunca düşme gösteren meyve eti sertliği değerleri aynı derim olumuna ilişkin meyvelerin depolanması sırasında da zamana bağlı olarak düşme göstermiştir. Depolama süresi boyunca TSEM değerlerindeki artışlar pek belirgin olmamakla birlikte başlangıç değerlerine kıyasla yüksek bulunmuştur. Titre edilebilir asit (% Malik asit) miktarları da depolama süresince zamana bağlı olarak düşmüş ve pH değerlerinde ise buna paralel olarak yükselme gözlenmiştir. Depolama süresince en önemli belirgin farklılık meyve zemin rengine görülmüş, meyveler derim olumu durumlarına bağlı olarak depolama boyunca yeşil renklerini kaybederek yeme olumu rengi olan DRESDEN YELLOW'a erişmiştir. Nitekim I ve II. olumlarda bu durum 3 ay içinde olduğu halde III. ve IV. olumlarda 2 ay sonunda gerçekleşmiştir. Buna paralel olarak klorofilde parçalanma tüm hızıyla depoda da devam etmiş ve yoğunluk değerleri olan DRESDEN YELLOW'daki 0.025 - 0.030 rakamlarına ulaşmıştır. Depolama sonrası yeme olumu çalışmaları sonunda TSEM

değerleri başlangıç değerlerine kıyasla yüksekmış, kalite ise depolamanın uzaması ile birlikte düşmüştür. Depolama ile birlikte fungal kökenli çürüme oranı da artmıştır. Depolama potansiyeli ise meyvelerde yapılan periyodik gözlemler sonucunda oluşan fizyolojik bozukluklara bağlı olarak değerlendirilmiştir. 1985 yılında Olum I'de toplanan meyveler 4 ay sonunda 'kabuk yanıklığı' (scald) göstermişler ve olgunlaştırılan meyvelerde % 50 oranında yanıklık gözlenmiştir. Olum II'de 5 ay sonunda kabuk yanıklığı ile birlikte 'öz çökmesi' (core breakdown) ve 'yeme olumu kapasitesinin yitirilmesi' depolamayı sınırlamış, Olum III ve IV'de ise 3 ve 2 ay sonunda şiddetli oranda 'öz çökmesi' ile birlikte depolama potansiyeli de yitirilmiştir.

1986 yılında Bursa'nın Merkez ilçesine bağlı Ağaköy'de çeşitli tarihlerde derimi yapılmış 'Santa Maria' armutlarında depolama ve yeme olumu özellikleri Cetvel 3'te görülmektedir. Meyve eti sertlikleri, TSEM değerleri, pH, asitlik ve klorofil intensite değerleri bir önceki yıla ait bulguların paralelinde bulunmuştur. Ancak Derim I'deki meyveler 3 ay sonunda aşırı su kaybı nedeniyle buruşma göstermişler ve 'kabuk yanıklığı' nedeniyle kalite özelliklerini yitirmişlerdir. Bu durum meyvelerin erken derim özelliği ve hacince küçüklüğü ile doğrudan ilgilidir. Derim II'deki meyveler ise 4 ay sonunda şiddetli 'kabuk yanıklığı' göstermişler ve depolama ömrünü yitirmişlerdir. Ancak Olum III'deki meyveler 5 ay süre ile 0°C'de depolanabilmiştir. Olum IV'de toplanan meyveler ise 2. ay sonunda 'öz çökmesi' ve 3-4 ay sonlarında kabuk yanıklığı göstermişlerdir.

Depolama sonrası 20°C'ye aktarılan meyvelerde olgunlukla beraber meyvelerin solunum hızlarındaki değişimler de izlenmiştir (Şekil 6). Derim I ve II'de toplanan ve 2 ay süre ile 0°C'de depolanmış meyveler bu zaman sonrasında dahi 20°C'de klimakterik solunum özelliği göstermişlerdir (E, F). Fakat bu özellik 2 ay sonrasında kaybolmuştur. Depolama süresi uzadıkça 20°C'ye aktarılan meyvelerde solunum hızı daha yüksek bulunmuş ve zamanla solunum, yükek hız değerinden gittikçe azalan değerlere doğru bir eğilim göstermiştir (G, H, I ve J). Bu bulgular Derim I'de toplanan meyvelerin bile fizyolojik olgunluk yapılarını tamamladıklarını vurgulamaktadır. Derimde olgunluk ilerledikçe meyveler yeme olumuna geçmekte veya 'klimakterik minimum'da toplansalar bile 2 ay sonunda klimakterik özelliklerini yitirmektedirler.

TARTIŞMA

Kuruluşumuz 'Hasat Sonrası Fizyolojisi Bölümü'nde yürütülen 'Üretimi Öngörülen Armut Çeşitlerinin Derim Sonrası Fizyolojisi' adlı çalışmaların amacı: Önerilen çeşitlerin derim sonrası özellikleri açısından tanınması, optimal derim olumlarının saptanması, depolanabilme ve yeme olumu özelliklerinin belirlenmesi ile üretimlerinin özendirilerek yaygınlaştırılmasına katkıda bulunmaktır. Çalışmanın bu dilimini içeren 'Santa Maria' armut çeşidi her ne kadar kuruluşumuzca öngörülen bir çeşit olmamasına karşın (2) Bursa yöresinde geniş çaplı bir üretiminin bulunması, iç tüketimde gittikçe

Cetvel 2. 1985 yılında Bursa Ağaköy'de çeşitli tarihlerde derimi yapılan Santa Maria armutlarının depolama ve yeme olumu özellikleri
 Table 2. Storage properties and ripening characteristics of Santa Maria pears harvested at Ağaköy, Bursa, in 1985.

Derim Harvest	Depolama süresi Ay Storage period (Month)	DEPOLAMA 0°C (STORAGE)						YEME OLUMU 20°C (RIPENING)		
		Sertlik lb (kg) Firmness	Suda Eriyebilir maddeler (TSEM) % SS	pH	Titre edilebilir asitlik (Malik) % Acidity	Klorofil yoğunluğu Chlorophyll Intensity	Renk Color	Sertlik lb (kg) Firmness	Suda eriyebilir maddeler (TSEM) (%) SS	Kalite skoru Quality Score
I.	0	11.8 (5.4)	10.6	3.90	0.478	0.075	Pea Green (61)	2.1 (0.9)	11.0	4
	1	11.5 (5.2)	10.4	3.91	0.465	0.068	Pea Green (61)	2.0 (0.9)	11.2	4
	2	10.8 (4.9)	10.8	3.90	0.440	0.052	Pea Green (61)	1.9 (0.8)	11.3	4
	3	10.5 (4.8)	11.0	3.95	0.452	0.035	Pea Green (61)	2.2 (1.0)	11.4	3
	4	9.7 (4.4)	10.7	3.98	0.420	0.025	Dresden Yellow (64)	2.1 (0.9)	11.0	3
	5	Meyvelerde kabuk yanıklığı (scald)								
II.	0	10.8 (4.9)	11.4	3.85	0.420	0.060	Sap Green (62)	2.1 (0.9)	11.6	5
	1	9.7 (4.4)	11.3	3.80	0.415	0.055	Sap Green (62)	1.9 (0.8)	11.4	5
	2	9.6 (4.4)	11.7	3.87	0.407	0.042	Sap Green (62)	1.8 (0.8)	11.8	5
	3	8.7 (3.9)	12.0	3.90	0.409	0.028	Dresden Yellow (64)	2.0 (0.9)	11.9	5
	4	8.3 (3.8)	11.9	3.90	0.383	-		2.2 (1.0)	12.0	4
	5	7.4 (3.4)	11.8	3.87	0.385	-		2.0 (0.9)	11.9	3
III.	0	10.9 (4.5)	9.9	4.02	0.383	0.042	Uranium Green (63)	2.0 (0.9)	11.0	5
	1	9.8 (4.5)	10.2	4.00	0.360	0.033	Uranium Green (63)	2.1 (0.9)	10.9	5
	2	9.4 (4.3)	10.0	3.93	0.370	0.028	Dresden Yellow (64)	2.2 (1.0)	10.9	4
	3	Meyvelerde öz çökmesi (core breakdown)								
	4									
	5									
IV.	0	8.7 (3.9)	10.3	4.05	0.345	0.028	Uranium Green (63)	2.1 (0.9)	11.2	5
	1	8.2 (3.7)	10.5	4.04	0.340	0.026	Uranium Green (63)	2.0 (0.9)	11.0	4
	2	Meyvelerde öz çökmesi (core breakdown)					Dresden Yellow (64)	2.4 (1.1)	11.4	2
	3									
	4									
	5									

Cetvel 3. 1986 yılında Bursa Ağaköy'de çeşitli tarihlerde derimi yapılan Santa Maria armutlarının depolama ve yeme olumu özellikleri
Table 3. Storage properties and ripening characteristics of Santa Maria pears harvested at Ağaköy, Bursa, in 1986.

Derim Harvest	Depolama süresi (Ay) Storage period (Month)	DEPOLAMA 0°C (STORAGE)						YEME OLUMU 20°C (RIPENING)		
		Sertlik lb (kg) Firmness	Suda Eriyebilir madde (Malik) (%) SS	pH	Titre edilebilir asitlik (Malik) (%) Acidity	Klorofil yoğunluğu Chlorophyll Intensity	Renk Color	Sertlik lb (kg) Firmness	Suda eriyebilir maddeler (TSEM) (%) SS	Kalite skoru Quality Score
I.	0	15.3 (6.9)	8.6	3.80	0.480	0.118	Cyprus Green (59)	2.2 (1.0)	9.0	4
	1	14.8 (6.7)	8.9	3.81	0.483	0.105	Cyprus Green (59)	2.1 (0.9)	9.2	3
	2	14.5 (6.6)	9.0	3.85	0.490	0.080	Cyprus Green (59)	2.1 (0.9)	9.7	3
	3	11.3 (5.1)	9.1	3.85	0.490	0.070	Cyprus Green (59)	1.9 (0.8)	9.7	2
	4						Dresden Yellow (64)	-	-	-
	5	Meyvelerde aşırı su kaybı (water loss) Kabuk yanıklığı (scald)						-	-	-
II.	0	13.0 (5.9)	8.7	3.85	0.378	0.085	Agathia Green (60)	2.1 (0.9)	9.0	4
	1	12.5 (5.7)	8.8	3.83	0.380	0.073	Agathia Green (60)	2.0 (0.9)	9.0	4
	2	12.4 (5.6)	9.3	3.90	0.382	0.062	Agathia Green (60)	1.9 (0.8)	9.2	4
	3	12.0 (5.4)	8.9	4.00	0.390	0.045	Agathia Green (60)	1.9 (0.9)	9.7	3
	4	11.8 (5.4)	9.7	3.97	0.390	0.028	Dresden Yellow (64)	1.8 (0.8)	9.7	3
	5					-		-	-	-
III.	0	12.8 (5.8)	8.9	3.80	0.390	0.070	Verenose Green (59/60)	2.0 (0.9)	9.0	5
	1	12.7 (5.7)	9.0	3.90	0.393	0.065	Verenose Green (59/60)	2.0 (0.9)	9.3	5
	2	12.2 (5.5)	9.1	3.87	0.390	0.055	Verenose Green (59/60)	1.9 (0.8)	9.7	5
	3	12.1 (5.5)	9.3	3.89	0.402	0.042	Verenose Green (59/60)	1.9 (0.8)	10.5	4
	4	11.9 (5.4)	10.0	4.00	0.398	0.030	Dresden Yellow (64)	2.1 (0.9)	10.8	4
	5	11.2 (5.1)	9.7	4.05	0.405	-	Dresden Yellow (64)	2.0 (0.9)	10.7	3
IV.	0	11.4 (5.2)	9.2	3.85	0.362	0.030	Pea Green (61)	2.0 (0.9)	10.5	5
	1	10.8 (4.9)	9.8	3.80	0.370	0.028	Pea Green (61)	1.9 (0.8)	11.2	5
	2	10.7 (4.9)	10.0	3.93	0.368	0.025	Pea Green (61)	1.8 (0.8)	11.0	4
	3						Dresden Yellow (64)	-	-	-
	4	Meyvelerde öz çökmesi (core breakdown)								
	5									

önem kazanması, uzun süre pazarda görülmesi ve özellikle Yakınoğlu ve Arap ülkeleri için bir potansiyel pazarı bulunması nedeniyle ele alınmıştır.

Armut meyvesinin büyüme eğrisi diğer yumuşak çekirdekli meyvelerde olduğu gibi "S" (sigmoid) tipine uymakta ve meyvenin morfolojik olgunluğu (maksimum hacme erişmesi) derim olumu ile çakışmaktadır (7, 13). Meyve büyümesi tüm derim olumu süresince devam ettiğine göre derimin geciktirilmesi ve bu sırada ağaçların sulanması ile üründe önemli derecede verim artışı sağlanabilecektir. Nitekim yapılan çalışmalarda bunu göstermektedir. Gerek 1985 yılında ağaç üzerindeki meyvelerde yapılan ölçümler gerek 1986 yılında laboratuvara getirilen meyvelerden alınan örnekler üzerinde yapılan boy, çap ve hacim ölçümleri (Şekil 1, 2) meyvelerin derim süresini kapsayan 21 gün boyunca hacimce bir hayli büyüdüğünü ve yaklaşık 4 katına (% 385) eriştiğini göstermiştir. Ayrıca meyvenin boy ve çapında yüzde olarak ufak bir artış, meyve hacmine ve böylece ağırlığına da geniş ölçüde yansımaktadır. Bununla beraber, meyvelerin depolama kapasiteleri incelendiğinde derimde gecikme sonucu ile sağlanan verim artışı karşısında bu gibi meyvelerin depoda fazla kalamadığı, fizyolojik bozukluklardan özellikle 'öz çökmesi' nedeniyle depo ömürlerini kısa zamanda tamamladığı gözlenmektedir (Cetvel 2, 3). 1985 yılı çalışmalarında IV. Olum'da bile yeme olumlu sonucunda meyvelerde daha depoya girmeden önce 'öz çökmesi'ne rastlanması derimde geç kalınmaması gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle erken derim üzerinde özellikle uzun süreli pazar isteklerinin söz konusu olduğu veya olabileceği durumlarda durulmalıdır. Kısa süreli pazar isteklerinin oluşabileceği durumlarda derim geciktirilerek meyveler ağaç üzerinde bir süre bırakılmalı, meyve düşmesinden önce toplanarak kısa sürede pazarlanmalıdır.

Armutlarda optimal derim olumunun saptanmasında kullanılan yöntemler çoğunlukla laboratuvara özgü olduğundan ancak gelişmiş ülkelerde meyve eti sertlik ölçerleri, refraktometreler ve renk katologları pratikte kullanıma alanı bulabilmişlerdir. Bunların sağlanması ülkemiz koşulları açısından hem çok pahalı hem de üretici için zor olacağı göz önüne alınırsa, bugün Avrupa ve birçok gelişmiş ülkelerde halen geçerliliğini koruyan ve en güvenilir yöntemlerden birini oluşturan nişasta (iyot) testinin derim olumunun saptanmasında ülkemiz içinde yararlı olabileceği söylenebilir (8, 9, 14). Yapılan bu çalışmada derim süresince mavi renkte gözlenen açılma, nişastanın şekere dönüşmesi olayının hızla cereyan ettiğini vurgulamaktadır. Ancak optimal derim olumunda meyveler bir hayli açılmanın olduğu döneme girmektedirler (Şekil 3). Nişasta standardında bu değer (4.6-5.6) arasında değişmektedir. Açılmış yüzey tüm kesit yüzeyinin % 50'sine yaklaşmaktadır ki bu durum diğer armut çeşitlerinden (Williams, Starkrimson gibi) çok farklıdır. Şekil 3 incelendiğinde aynı derim dönemine ait meyvelerde görülen farklılıklar bu yöntemin güvenilirliğini engelliyorsa da daha fazla örnek almak suretiyle veya meyve eti sertliği ile beraber kullanıldığında yöntemin bir hayli yararlı olacağını göster-

mektedir. Yöntem pratik açıdan çok basit, herhangi bir alete ihtiyaç göstermemesi nedeniyle ve bilhassa görme duyusuna dayandığı için ülkemizde gerek Bakanlığımız yayımcı elemanlarınca gerek üreticiler tarafından başarılı olarak kullanılabilir. Nitekim yayımcı elemanlar için zaman zaman düzenlenen seminerlerde bu yöntem vurgulanmakta, gösterilmekte ve içeriği 100 ml'de 1 g iyot ve 4 g potasyum iyodür olan çözelti reçetesi kendilerine verilmektedir. Bursa'da örnek alınan her iki köyde "iyot testi" üreticilere gösterilmiş ve tanıtılarak üreticilerin ilgileri çekilmiştir.

Meyve eti sertliği veya meyve eti sertliği değerleri ile birlikte TSEM değerleri bugün armutların derim olumunun saptanmasında başarı ile kullanılmaktadır (1, 5, 7, 8, 9, 12, 17, 18). Genellikle meyve eti sertliği tek başına bile bir derim olumu, ölçütünü oluşturabilmektedir. Yapılan bu çalışmada derim olumu süresince meyve eti sertlik değerlerinde düşmeler gözlenmiştir (Şekil 4). 1985 yılında II. derim değeri olan 10.8 1b ve 1986 yılında ise 13.0-12.8 1b (II. ve III. Derim) arası meyve eti sertliği optimal derim olumu için uygun gözükmektedir. Sertlik değerlerindeki bu değişimler sonucu 'Santa Maria' armutlarının optimal derim olumunda meyve eti sertliklerinin 11-12 1b (5.0-5.4 kg) olması gerektiği veya nişasta skoru ile birlikte (Nişasta skoru 5) kullanıldığı durumlarda daha sağlıklı bir karar verilebileceği önerilebilir. TSEM değerlerindeki değişimlerin derim olumu süresince yok denecek kadar az olması bu yöntemin derim olumu saptanmasında güvenilir olmadığını ortaya koymaktadır. Santa Maria armutlarının TSEM değerleri gerek 'Williams' gerek 'Passe Crassene' çeşitlerine göre genelde daha düşük bulunmuştur (15, 16).

Derim olumu ile depolama potansiyeli arasındaki ters ilişki yalnız bu armut çeşidine özgü olmayıp tüm armut çeşitlerini de kapsamaktadır. Diğer bir anlatımla "derim olumunda" gecikme depolama süresini azaltmaktadır (Cetvel 2 ve 3) 1985 ve 1986 yılı çalışmaları Santa Maria armudunun optimal derim olumunda toplandığında 5 ay gibi uzun bir süre depolanabileceğini göstermektedir. Nitekim Marmara Bölgesi'ndeki depo sorveylerimizde ve pazar araştırmalarımızda, Santa Maria armutlarına ender de olsa Aralık ayı sonlarında pazar ortamlarında rastlanmıştır. Ancak bu meyvelerde bazı durumlarda hem "kabuk yanıklığı" hem de "öz çökmesi" gözlenmiştir. 5 ayı aşkın depolama durumunda ise armutlar yeme olumu kapasitelerine yitirmekte, zaman zaman da bir soğuk zararı olan 'iç kahverengileşmesi' göstermektedirler. Sonuç olarak 'Santa Maria' armut çeşidi optimal derim olumunda (11-12 1b/5.0-5.4 kg) meyve eti sertliği ve No.5 nişasta skoru) toplandığında 0°C'de ve normal atmosfer koşullarında 5 ay süre ile saklanabilmektedir. 5 ay süre sonunda oluşan fizyolojik bozukluklar meyvenin depolama ömrünü sınırlamaktadır. Erken pazarlama ve kısa süre depolama koşullarında derim 7-10 gün kadar ertelenerek meyve büyümesi ve gelişmesi sağlanabilmekte ve verim artmaktadır. Ancak bu gibi meyveler 2 aydan daha uzun süreli depolanmamaktadır.

SUMMARY

STUDIES ON POSTHARVEST PHYSIOLOGY OF SOME IMPORTANT PEAR CULTIVARS RECOMMENDED FOR COMMERCIAL PRODUCTION III. SANTA MARIA

Two years of studies, in 1985/86 and 1986/87, have been conducted in an attempt to investigate; regional harvest maturity standards, storage capacities, and ripening characteristics of SANTA MARIA pear variety grown in Bursa district. The fruits were harvested during the three-week period at one week intervals each year and tested for the following parameters; flesh firmness, soluble solids, color change, chlorophyll intensity, pH, titratable acidity, starch (iodine) test, and quality evaluations. Assesments were based on maturity and ripening characteristics as well as storage capacities.

Fruit growth was followed by measuring the length and the diameter on selected 20 fruits on 10 different trees in 1985. Measurements were made every week. In 1986 the volume was included in the measurements and samples were chosen from picked fruits which were brought to the laboratory. Compared to the first pick, enlargement in diameter and in length during successive harvests reached 17.8 % and 13.3 % in 1985 % and in 1986 47.0 % 31.7 % with an increase in volume close to 400 % (nearly 4 times). As the fruits stayed on the tree and enlarged, the fruit drop also increased, however, accelerated.

For practical importance especially from the point of easy application, the starch (iodine) test was studied in detail. The test was found to be singly applicable in determining the harvest maturity, when the equatorial cut surface of fruits showed 50 % starch presence. This corresponds to No.5 in our standard iodine test scale. It was concluded that the method is rather simple and practically applicable not only by extensionists but also by growers.

When the fruits evaluated on harvest maturity, storage capacity, and ripening characteristics during two years of studies, the proper harvest time coincides when the fruits reach approximately 11-12 lb (5.0-5.4 kg) flesh firmness, no.5 in iodine test scale, and having their typical green ground color. Such fruits can endure in the store for 5 months at 0°C. Earlier pickings may cause senescent scald, and shrivel with subsequent water loss, while late harvests shorten the storage life and result in intensive core-breakdown.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Anonim, 1974. Commodity Storage Requirements. Chp. 42/3. *ASHRAE Handbook. Vol. IV, Applications, U.S.A.*
2. Anonim, 1986. Iluman İklim Meyvelerinde Standart Çeşitler. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.*
3. Anonim, 1992. Tarım İstatistikleri Özeti 1990. *T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik enstitüsü, Yayın No. 1525.*
4. Blandpied, G.D. and E. Hansen, 1968. The Effect of Oxygen, Carbondioxide and Ethylene on the Ripening of Pears at Ambient Temperatures. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 93: 813-816.
5. Claypool, L.L., 1954. Barlett Pear Maturity Studies. *Blue Anchor.* 31: 12-14.
6. ——— and R.M. Keefer., 1941. A Colorimetric Method for CO₂ Determination in Respiration Studies. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 40: 117-186.
7. ——— and L.L. Morris, 1972. Postharvest Physiology of Fruits and Vegetables. *California Üniversitesi, Pomology Dept. Ders Notları.*
8. Fidler, J.T. and G. Mann, 1972. Refrigerated Storage of Apples and Pears. A Practical Guide. *Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, England.* 65 p.
9. ———, B.G. Wilkinson, K.L. Edney, and R.D. Sharples, 1973. The Biology of Apple and Pear Storage. *Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal. England.* 295 p.
10. Hall, E.G. and M.T. Sykes, 1930. The Cold Storage of Pears. *New South, Wales, Dept. of Agric. Div. R. Hort. pp:* 1-7.
11. Hansen, E. 1954. Storage Requirements of Pears. *GBD-76. U.S.A.* 46 p.
12. Hardenburg, R.E., A.E. Watada and C.Y. Wang, 1990. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. *U.S.D.A. Agric. Handbook. No. 66. U.S.A.* 46 p.
13. Hulme, A.C. and M.J.C. Rhoder, 1971. "Pome Fruits" In "The Biochemistry of Fruits and Their Products". Vol. II. (Ed. A.C. Hulme). *Academic Press. New York. U.S.A. pp:* 338-369.
14. NORTH, C.S., 1971. The Use of Starch-Iodine Staining Test for Assessing the Picking Dates of Pears. *A.R. East Malling Res. Stat. 1970. pp:* 147-151.
15. Özelkök, S., Ü. Ertan ve M. Büyükyılmaz, 1983. Marmara Bölgesi'nin Çeşitli Yörelerinde Yetiştirilen 'Williams' Armut Çeşidinin Yöresel Olgunluk Standartlarının ve Depolama Sürelerinin Saptanması. *BAHÇE 12 (1):* 43-54.
16. ———, ——— ve ———, 1992. Üretimi Öngörülen Bazı Önemli Armut Çeşitlerinin Derim Sonrası Fizyolojisi Üzerinde Araştırmalar. II, Passe Crassane. *Bahçe 20 (1-2):* 75-86.
17. Ryall, A.L. and W.T. Pentzer, 1974. Handling, Transportation and Storage of Fruits and Vegetables. Vol. II. Fruits and Tree Nuts. *The AVI. Publishing Company, Connecticut, U.S.A.* 545 p.
18. Wang, C.Y., 1982. Pear Maturity, Harvesting, Storage and Ripening. In "The Pear. Cultivars to Marketing" (Eds. T. van der Zwet and N.F. Childers). *Horticultural Publications. Gainesville, Florida U.S.A. pp:* 431-443.
19. Whiteman, T.M., 1957. Freezing Point of Fruits, Vegetables and Florist Stocks. *U.S.D.A. Market Res. Report. No. 196.* 32 p.