

**ŞEFTALİ AĞAÇLARINDA (CV. 'SPRINGTIME', CV. 'EARLY RED')
GÖRÜLEN BAZI FİZYOLOJİK BOZUKLUKLARA VE MEYVE KALİTESİNE
SULAMA, GİBBERELLİN VE AZOT UYGULAMALARININ ETKİLERİ**

Hakan ENGİN	Fatih ŞEN	Gülay Pamuk MENGÜ
Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Çanakkale/TURKEY	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü İzmir/TURKEY	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü İzmir/TURKEY

ÖZ: Bu çalışma, 2002-2004 yıllarında Bornova/İzmir koşullarında yetiştirilen 'Springtime' ve 'Early red' şeftali çeşitlerinin meyvelerinde görülen bazı fizyolojik bozukluklara (çift meyve, çekirdek yarılmaması, çekirdek parçalanması) ve meyve kalitesine sulama, gibberellin ve azot uygulamalarının etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Sulama konuları her 10 günde bir 60 cm'lik toprak profilinde tüketilen suyun % 100 (I_{100}) ve % 20 (I_{20}) sinin uygulanması şeklinde oluşturulmuştur. Su kısıtı uygulanmayan ağaçlara, hasat sonrası yaz aylarında iki kez gibberellik asit (100 ppm GA_3) yalnız veya azot (920 ppm N) ile birlikte yaprakdan uygulanmıştır. Su stresi uygulanan (I_{20}) her iki şeftali çeşidinde de çift meyve oranı belirgin şekilde artarken, diğer uygulamalarda bu fizyolojik bozukluk azalmıştır. Meyve gelişme döneminde (I_{100}) sulama konusunun, meyve ağırlığını kısmen arttırmakla birlikte, yarılmış ve parçalanmış çekirdeğe sahip meyve oranı da artırdığı tespit edilmiştir. Yapılan uygulamaların meyve kabuk rengine, sertliğine ve meyve suyu kalite özelliklerine belirgin bir etkisi olmamıştır.

Anahtar Sözcükler: Şeftali, sulama, GA_3 , azot, fizyolojik bozukluklar, kalite.

**EFFECTS OF IRRIGATION, GIBBERELLIC ACID AND NITROGEN ON
SOME PHYSIOLOGICAL DISORDERS AND FRUIT QUALITY IN
'SPRINGTIME' AND 'EARLY RED' PEACH**

ABSTRACT: This study was carried out on 'Springtime' and 'Early red' peach varieties between 2002 and 2004 in Bornova – İzmir. Effects of irrigation, gibberelic acid and nitrogen on some physiological disorders (double fruit, split pit, shattered pit) and fruit quality were studied. Irrigation treatments were tested as 100 % (I_{100}) and 20 % (I_{20}) replenishment of water depleted at 60 cm soil profile from the 100 % replenishment treatment at ten days intervals. Gibberellic acid (GA_3) and nitrogen (N) were applied to trees during summer period at the doses of 100 ppm and 920 ppm respectively. The rate of double fruit was increased by water stress in each peach cultivar however, GA_3 and N application decreased the percentage of this disorder. Irrigation (100%) during final swell phase of fruit development increased fruit weight, but accelerated the occurrence of split and shattered pit. In all treatments, there were no differences in firmness, total soluble solids content (TSS), titratable acidity (TA) and fruit color.

Keywords: Peach, irrigation, GA_3 , nitrogen, physiological disorders, quality.

GİRİŞ

Son yıllarda, Rusya ve çeşitli Avrupa ülkelerine şeftali ihracatında bir artış görülmektedir. Ancak ülkemiz, giderek artan dış pazar talebine uygun yüksek kaliteli meyve sağlamakta sıkıntılar yaşamaktadır. Bunun önemli nedenlerinden birisi şeftali yetiştiriciliğinde sıklıkla karşılaşılan bazı fizyolojik bozukluklardır. Ege Bölgesi şeftali yetiştiriciliğinde; çift meyve (double fruit), çekirdek yarılmaması (split pit) ve çekirdek parçalanması (shattered pit) en fazla görülen fizyolojik bozukluklardır. Bazı şeftali çeşitlerinde bu tür fizyolojik bozukluklardan dolayı %50'leri geçen kayıplar gözlenmektedir. Bu bozukluklar, şeftali meyvelerinin kalitesini ve meyvelerin pazar değerini önemli ölçüde düşürmekte, ihracat potansiyelini olumsuz etkilemektedir.

Çift meyve oluşumu, bir önceki yaz aylarında çiçek organ taslaklarının farklılaşma dönemindeki anormal iklim ve bakım koşullarından etkilenmektedir. Çekirdek yarılmaması ve parçalanması; çekirdeğin sertleşmesi ile meyve büyümesinin son gelişme aşamasının birbirine çok yakın zamanda meydana gelmesinden kaynaklanmaktadır. Eğer meyve eti yeterince büyük bir kuvvetle çekirdeği dışarı doğru çekerse, çekirdeğin en zayıf olduğu bağlantı noktasından ayrılmasına veya çekirdekleri farklı yerlerden kırılarak parçalanmasına neden olabilir (Byrne ve ark., 1991). Erken olgunlaşan şeftali çeşitlerinin bu oluşumlara karşı eğilimlerinin olması yanında meyve tutumunu azaltan, meyve büyüklüğünü artıran uygulamalar ayrıca iklim şartları çekirdeği yarılmaması ve parçalanmış meyve oluşumunu arttırabilir (Ryugo, 1988).

Erken olgunlaşan 'Regine' şeftali çeşidinde, hasat sonrası yaz ortası ve sonundaki su stresi (%50) uygulaması çift meyve oluşumunu arttırmıştır (Kader, 2002). Benzer sonuçlar 'Harvest' ve 'Loring' şeftali çeşitlerinde de görülmüştür (Patten ve ark., 1989). Su stresinin söz konusu etkisinin özellikle sıcak iklim koşullarında daha belirgin olduğu ifade edilmiştir (Johnson ve ark., 1992). Şeftali ağaçları özellikle meyve gelişme aşamasında da su stresine karşı oldukça hassastır. Şeftali meyvesinin özellikle hızlı büyümesinin son aşaması boyunca su kısıntısı uygulaması, meyve iriliğinin azalmasına ve suda çözünür kuru madde miktarının yükselmesine neden olarak meyve kalitesini etkilemektedir (Chalmers ve Van den Ende, 1975; Li ve ark., 1989; Crisosto ve ark., 1994; Bussi ve ark., 1999; Besset ve ark., 2001).

Yapılan bazı çalışmalarda hormonlar ve beslenme ile bu fizyolojik bozukluklar arasında bir ilişkinin olabileceği ifade edilmektedir (Beppu ve Kataoka, 1999; Wellensiek, 1977; Luckwill, 1980; Williams ve ark., 1987). Gibberellin (GA₃)

uygulamalarının, çiçek tomurcuğu oluşumundaki hassas devrede yapılmasının, çiçek tomurcuğu yoğunluğunu azalttığı ve böylece pazarlanabilir kalitede meyveler elde edildiği belirtilmektedir (Taylor ve Taylor, 1998). Çiçek tomurcuğundaki azot miktarının, çiçek organ taslaklarının oluşumunda çok önemli rol oynadığı düşünülmektedir (Xiahong ve ark., 1998; Zhong ve ark., 1998). Şeftali ağaçlarına azot uygulamasının yarılmış ve parçalanmış çekirdeğe sahip meyve oranını arttırdığı tespit edilmiştir (O'Maley ve Proctor, 2002). 'Springtime' ve 'Redhaven' şeftalilerinde yapılan başka bir çalışmada ise azot, potasyum ve fosfor uygulamasının çekirdeği yarılmış meyve oranını azalttığı gözlenmiştir (Chatzitheodorou ve ark., 2004).

Bu çalışmada 'Springtime' ve 'Early red' şeftali çeşitlerinde sulama, gibberellik asit ve azot uygulamalarının anılan çeşitlerin meyvelerinde görülen bazı fizyolojik bozukluklara (çift meyve, çekirdek yarılmaması, çekirdek parçalanması) ve meyve kalite özelliklerine etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma, 2002-2004 yıllarında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümündeki deneme parselinde (N 38°27'15"; E 027°13'22"; denizden yükseklik 31 m) şeftali çöğürü (*Prunus persica* L.) üzerine aşıllı 13 yaşındaki 'Springtime' ve 'Early red' şeftali çeşitlerinde yürütülmüştür.

Çalışmanın yürütüldüğü bölgedeki 2002, 2003 ve 2004 yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık (°C) ve aylık toplam yağış (mm) değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Değerler, çalışma alanına çok yakın olan Bornova Meteoroloji İstasyonundan temin edilmiştir.

Sulamalar yüzey sulama yöntemlerinden biri olan tavalarda göllendirme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla her ağaca ayrı ayrı olacak şekilde ağaçların taç izdüşüm alanları temel alınarak hazırlanan tavalara, kuyudan elektrikli motor pomp aracılığı ile alınan su, su sayacından geçirilmek suretiyle ölçülü olarak uygulanmıştır. Sulama aralığı 10 gün olarak belirlenen çalışmada, toprak profilinde eksik suyun tamamının uygulandığı konu "tanık konu" olarak isimlendirilmiş ve sulama konuları toprak profilinin 60 cm derinliğinden tanık konuda tüketilen su miktarının belirli yüzdelerinin uygulanması şeklinde oluşturulmuştur. Buna göre söz konusu oranlar tanık konu %100 (I₁₀₀) ve %20 (I₂₀) olarak belirlenmiş olup 2 farklı dozda su uygulaması yapılmıştır. 60 cm derinliğe kadar 30 cm lik katmanlarda yapılan nem belirlemelerinde ise (0-30 cm, 30-60 cm) gravimetrik yöntem kullanılmıştır. Her iki deneme yılında da 10 sulama yapılmıştır. I₁₀₀ ve I₂₀ sulama konularına denemenin birinci yılında sırasıyla, toplam 590.7 mm ve 118,1 mm; ikinci yılında ise 623,2 mm ve 124,6 mm su uygulaması yapılmıştır.

Çizelge 1. Aylık ortalama sıcaklık (°C) ve aylık toplam yağış (mm) değerleri (2002, 2003 ve 2004).

Table 1. Monthly average temperature (°C) and monthly total rainfall (mm) value (2002, 2003 and 2004).

Yıl	Ocak	Őubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	AĒustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Year	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Ortalama sıcaklık (°C)												
Average temperature (°C)												
2002	6,3	11,4	12,3	14,7	20,4	26,5	28,8	28,5	22,4	17,7	13,1	7,9
2003	11,1	4,9	8,6	12,7	21,3	27,2	28,6	28,0	22,5	19,7	13,1	9,5
2004	7,1	8,2	12,2	15,7	20,3	26,5	29,0	27,8	23,8	19,8	13,2	10,7
Toplam yağış (mm)												
Total rainfall (mm)												
2002	51,8	33,0	94,0	45,1	16,7	0,1	9,5	0,0	49,5	54,8	107,4	140,3
2003	112,6	153,3	12,1	109,7	8,5	0,8	0,0	0,0	0,0	68,5	18,0	95,6
2004	189,1	26,8	12,9	29,6	10,7	1,6	1,8	0,0	0,0	1,6	72,6	45,7

Her iki yılda da 100 ppm gibberellik asit (20 g GA₃/l, Hek-Gibb, Hektaş) ve 920 ppm azot (%46 amonyum azotu, üre, Toros) uygulaması çiçek organ taslaklarının farklılaştığı dönem olan haziran (1. uygulama) ve ağustos ayı ortalarında (2. uygulama) yapraktan uygulanmıştır. Her iki uygulamada da yayıcı yapıştırıcı kullanılmıştır. Uygulamalar sırt pülverizatörü ile ağaçlar iyice ıslanacak şekilde yapılmıştır.

Çalışmada su kısıtı uygulanmayan konu I₁₀₀ olmak kaydıyla, I₂₀, I₁₀₀+GA₃, I₁₀₀+GA₃+N olmak üzere dört farklı konu ele alınmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada, her ağaç bir tekerrür kabul edilmiştir.

Çift meyve oluşumu, uygulamaya tabi tutulan ağaçlarda iki farklı yönden (güney-kuzey) seçilen 3 farklı dal üzerindeki meyvelerde seyreltme işlemi yapılmadan önce sayım yapılarak saptanmıştır. Yarılmış çekirdek ve parçalanmış çekirdek fizyolojik bozuklukları ise; ağaçların etrafları dolaşarak omuz hizasından hasat edilen 50 meyvede belirlenmiştir. Fizyolojik bozukluk görülen meyve sayısı toplam meyve sayısına oranlanarak % çift meyve, % yarılmış ve % parçalanmış çekirdekli meyve oranları saptanmıştır.

Meyve ağırlığı, her ağaçtan hasat edilen 50 meyvenin ağırlığının tartılıp bu rakama bölünmesiyle saptanmıştır. Kabuk rengi, her tekerrürden alınan 10 adet meyvenin ekvator bölgesinin iki tarafından Minolta kolorimetresi (Minolta CR-300) ile renkleri (L, a, b) ölçülerek saptanmıştır. Meyve eti sertliği meyvenin güneş görmeyen tarafındaki en geniş çap üzerinden el penetrometresi (Effegi, FT 011) ile silindirik uç (8 mm) kullanılarak ölçülmüştür (Karaçalı, 2002). Elde edilen değerler Newton (N) kuvvet olarak verilmiştir.

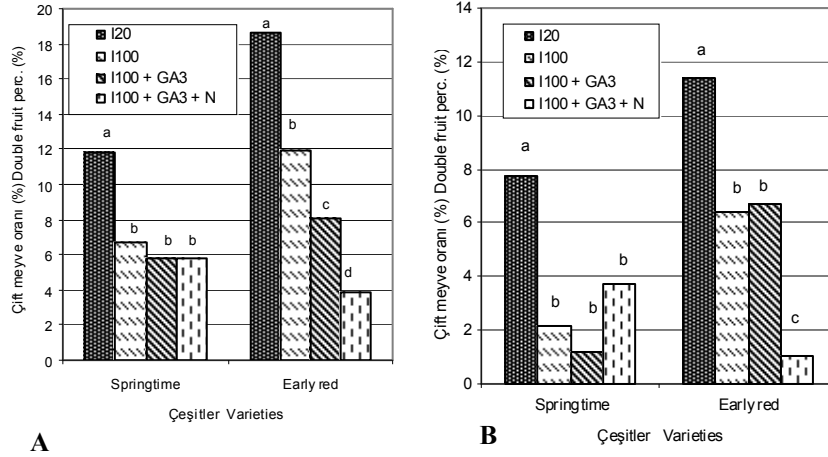
Meyve suyundaki SKM miktarı refraktometre (Atogo, ATC-1) ile saptanmıştır. Titre edilebilir asit miktarı, bir pH metre (Mettler Toledo MP220) yardımıyla pH'sı 8.1'e gelinceye kadar 0.1 N NaOH titre edilerek bulunmuş ve değerler g malik asit/100 ml cinsinden hesaplanmıştır (Karaçalı, 2002).

Denemeden elde edilen veriler SPSS (13.0 versiyon) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklılıklar ise Duncan testiyle ($P=0.05$) belirlenmiştir.

BULGULAR

Çift meyve oluşumu, çalışmanın ilk yılında daha yüksek oranlarda (ilk yıl %9.10, ikinci yıl %5.04) görülmüştür. İlk yılda görülen bu artışta, 'Springtime'

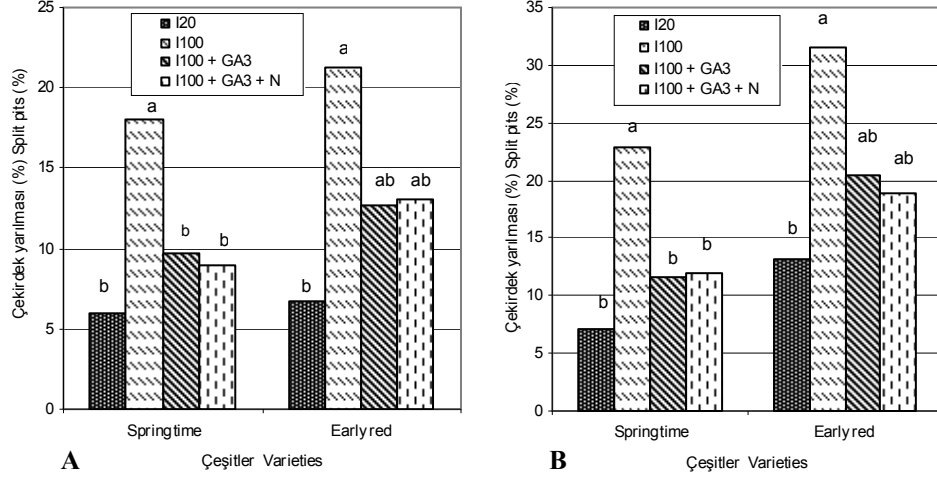
çeşidindeki çift meyve oranındaki azalış daha etkili olmuştur. 'Springtime' şeftali çeşidinde çift meyve oranı, 'Early red' çeşidine göre daha düşük oranda kalmıştır. Çalışmanın her iki yılında da su stresi uygulanan (I_{20}) her iki şeftali çeşidinde çift meyve oranı diğer uygulamalara göre belirgin şekilde yüksek bulunmuştur ($P \leq 0.01$) (Şekil 1A, B). 'Springtime' çeşidinde su stresi dışındaki diğer uygulamaların çift meyve oranına etkileri birbirine benzer olurken 'Early red' çeşidinde ise $I_{100} + GA_3 + N$ uygulaması en düşük oranı vermiştir.



Şekil 1. Sulama, gibberellin ve azot uygulamalarının 2003 (A) ve 2004 (B) yılında çift meyve oranına etkileri.

Figure 1. Effects of irrigation, gibberellin and nitrogen treatments on double fruit formation in 2003 (A) and 2004 (B).

Fizyolojik bozukluklardan çekirdeği yarılmış meyve oranı çalışmanın ilk yılında %12.0 iken, ikinci yıl %17.2'ye yükselmiştir. Bu yükselişte ikinci yılda 'Early red' çeşidinde görülen yarılmış meyve oranındaki artış daha önemli olmuştur. Çalışmanın her iki yılında 'Early red' çeşidinde çekirdeği yarılmış meyve oranı 'Springtime' göre daha yüksek (%43) bulunmuştur. Bu fark ikinci yıl daha belirgin olmuştur. Her iki yılda da çekirdeği yarılmış meyve oranı iki şeftali çeşidinde I_{100} uygulananlarda daha yüksek oranlarda olduğu saptanmıştır. Su stresi uygulaması bu fizyolojik bozukluğun oluşumunu sınırlandırmıştır ($P \leq 0.01$). $I_{100} + GA_3$ ve $I_{100} + GA_3 + N$ uygulamalarında çekirdeği yarılmış meyve oranı, 'Springtime' çeşidinde su stresi uygulanan konuya benzer iken, 'Early red' çeşidinde ise I_{100} ve I_{20} uygulamaları arasında yer almıştır (Şekil 2 A, B).



Şekil 2. Sulama, gibberellin ve azot uygulamalarının 2003 (A) ve 2004 (B) yılında çekirdeği yarılmış meyve oranına etkileri.

Figure 2. Effects of irrigation, gibberellic acid and nitrogen treatments on split pits in 2003 (A) and 2004 (B).

Çekirdeği parçalanmış meyve oranı çalışmanın her iki yılında da birbirine yakın değerler vermiş olup 'Early red' çeşidinde ikinci yıl artış, 'Springtime' çeşidinde ise azalış göstermiştir. Bu fizyolojik bozukluk 'Early red' çeşidinde, 'Springtime' çeşidine göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Çeşitlere bağlı olarak uygulamaların çekirdeği parçalanmış meyve oranına etkisi her iki yılda da birbirine benzer olmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Sulama, gibberellin ve azot uygulamalarının çekirdeği parçalanmış meyve oranına etkileri (%).

Table 2. Effects of irrigation, gibberellic acid and nitrogen treatments on shattered pits (%).

Uygulamalar Treatments	2003		2004	
	'Springtime'	'Early red'	'Springtime'	'Early red'
I ₂₀	3,35	10,67	1,33	18,67
I ₁₀₀	7,33	13,35	6,67	16,65
I ₁₀₀ + GA ₃	10,00	11,33	3,33	17,33
I ₁₀₀ + GA ₃ + N	6,67	12,67	0,67	19,33
Ortalama (Average)	6,66 b	11,59 a	2,66 b	17,66 a

Ortalama meyve ağırlığı 2003 ve 2004 yılında birbirine yakın değerler (87,7 g, 90,8 g) vermiştir. Her iki yılda da 'Early red' çeşidinin ortalama meyve ağırlığı belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 2). 'Springtime' çeşidinde su stresi uygulanan ağaçlarda ortalama meyve ağırlığı düşük kalmıştır. 'Early red' çeşidinde ise ilk yıl farklar önemsiz iken ikinci yılda su stresi uygulaması en düşük değeri vermiştir. Genel olarak 2004 yılında her iki çeşitte de su stresi uygulaması meyvelerdeki ağırlık artışını yavaşlatmıştır. Diğer uygulamalar ortalama meyve ağırlığını su stresi uygulanan ağaçlara göre 'Springtime' çeşidinde ortalama % 21, 'Early red' çeşidinde ise % 9 oranında arttırmıştır.

Her iki yılda da şeftali çeşitlerinin kabuk renginin L ve a değerleri birbirine benzerlik gösterirken, b değeri 'Early red' şeftali çeşidinde daha yüksek bulunmuştur. Her iki yılda da çeşitler göz önüne alındığında genel olarak uygulamaların etkileri sınırlı düzeyde kalmıştır.

Çizelge 3. Sulama, gibberellin ve azot uygulamalarının ortalama meyve ağırlığına (g) etkileri.

Table 3. Effects of irrigation, gibberellic acid and nitrogen treatments on fruit weight (g).

Uygulamalar Treatments	2003		2004	
	'Springtime'	'Early red'	'Springtime'	'Early red'
I ₂₀	65,4 b	97,2	63,3 b	101,4 b
I ₁₀₀	84,1 a	97,5	73,8 ab	118,1 a
I ₁₀₀ + GA ₃	76,0 ab	102,2	73,8 ab	107,0 ab
I ₁₀₀ + GA ₃ + N	71,7 ab	108,0	82,2 a	106,3 ab
Ortalama (Average)	74,3 b	101,2 a	73,3 b	108,2 a

Meyve sertliği değerleri yıllara göre değişiklik göstermemiş olup sırasıyla 60,0 N ve 61,1 N değerlerini vermiştir. Çalışmanın ilk yılında çeşitler meyve eti sertliği birbirine benzer iken, ikinci yılda 'Early red' çeşidinde daha yüksek bulunmuştur. Her iki yılda da çeşitlere bağlı olarak uygulamaların etkisi birbirine benzer değerler vermiştir (Çizelge 4).

Meyve suyunun SKM değerleri 2004 yılında, 2003 yılına göre daha yüksek bulunmuştur. Çalışmanın ilk yılında 'Springtime' çeşidinin SKM miktarları 'Early red' çeşidine göre daha yüksek değerler verirken, ikinci yıl birbirine yakın değerler vermiştir. Çalışmanın iki yılında da çeşitlere göre uygulamaların etkisi istatistiksel anlamda önemli ($p < 0,05$) bulunmamıştır (Çizelge 4). Çalışmanın ilk yılındaki meyveleri TA miktarı, ikinci yıla göre daha yüksek bulunmuştur. Çalışmanın her iki yılında da 'Springtime' çeşidinin TA miktarı, 'Early red' çeşidine göre daha yüksek

değerler vermiştir. Çeşit*uygulama interaksyonu iki yılda da önemli bulunmamıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Sulama, gibberellin ve azot uygulamalarının meyve sertliği, SKM ve TA miktarına etkileri.

Table 4. Effects of irrigation, gibberellic acid and nitrogen treatments on fruit firmness, TSS and TA.

Uygulamalar Treatments	Sertlik (N) Firmness (N)		SKM (%) TSS (%)		TA (g malik asit/100 ml) TA (g malic acid/100 ml)	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
I ₂₀	54,7	63,3	9,9	11,3	0,71	0,61
I ₁₀₀	65,1	55,2	9,6	11,5	0,74	0,55
I ₁₀₀ + GA ₃	62,7	66,4	9,6	11,9	0,75	0,65
I ₁₀₀ + GA ₃ + N	57,7	59,5	9,1	11,6	0,73	0,59
Ortalama (Average)	60,0	61,1	9,6 b	11,6 a	0,73 a	0,60 b

TARTIŞMA

Çalışmada her iki şeftali çeşidi için, su stresi uygulanan ağaçlarda (I₂₀) uygulanan ağaçlarda, dalların kuruması, erken yaprak dökümü gibi stres belirtileri görülmezken çift meyve oranı önemli derecede (%135) artmıştır. Muhtemelen, bu tip stres belirtileri %20 sulama seviyesinin altındaki su stresi uygulamalarında veya iki yıldan daha uzun su stresinde rastlanabilir. Bu çalışmaya benzer şekilde hasat sonrası su stresi uygulaması 'Regine' (Johnson ve ark., 1992; Kader, 2002), 'Harvest' ve 'Loring' (Patten ve ark., 1989) şeftali çeşidinde çift meyve oluşumunu arttırmıştır. Su stresi, hormonların ve besin maddelerinin bitki içersindeki dengesini etkileyerek çift meyve oluşumunda arttırıcı bir etkisinin olabileceği ileri sürülmektedir (Hsiao, 1973). Johnson ve ark. (1992), şeftali ağaçlarında bu tip su stresinin ağaçlara etkisi tam anlamıyla bilinmediğini ifade etmektedir. Özellikle GA₃ + N birlikte uygulanmasının ağaçlardaki çift meyve oluşumunu azalttığı gözlenmiştir (P ≤ 0,01). Bu uygulama çiçek tomurcuğu yoğunluğunun azaltarak, ağaçların vegetatif gelişimini güçlendirip mevcut çiçek tomurcuklarının daha sağlıklı gelişmesi sağlanarak, çift meyve oluşumlarının önüne geçilebileceğini göstermektedir (Taylor ve Taylor, 1998; Xiahong ve ark., 1998). Dişi organın morfolojik farklılaşması dönemdeki hava sıcaklıkları her iki yılda da birbirine yakın olmakla birlikte dişi organın morfolojik olarak farklılaştığı temmuz ve ağustos ayı sıcaklıklarının biraz daha yüksek olduğu 2002 yılını takip eden 2003 yılı çift meyve oranı, 2004 yılına göre biraz daha yüksek olmuştur. Benzer şekilde şeftali (Johnson ve ark, 1992) ve kiraz (Engin, 2004) ağaçlarında da dişi organın morfolojik farklılaşması öncesi, sıcaklığın yüksek olduğu yıllarda çift meyve oranının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu veriler, dişi organ

morfolojik farklılaşma öncesi sıcaklıkların çift meyve oranını belirleyici bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Engin (2004), şeftali ve kirazda yaptığı çalışmalarda ağacın daha sıcak olan güney yönünde, kuzey yönünden daha fazla çift meyve oluştuğunu ifade etmektedir. Çeşitlere bağlı olarak çift meyve oranının farklılık göstermesinde kalıtsal özellikler etkilidir. 'Springtime' şeftali çeşidinde çift meyve oranı % 5,6; 'Early red' çeşidinde % 8,5 olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde diğer bazı şeftali çeşitlerinde yapılan çalışmada da çeşitlere göre çift meyve oranının farklılık gösterdiği saptanmıştır (Patten ve ark., 1989; Johnson ve ark., 1992; Engin, 2004).

'Springtime' ve 'Early red' gibi erken olgunlaşan bu çeşitlerde meyve etindeki hızlı gelişme, çekirdekle meyve eti arasındaki bağ zayıflamasından önce meydana geldiğinden, meyve eti hala çekirdeğe sıkı bir şekilde bağlı olduğundan çekirdeğin yarılmaya ve parçalanmasına neden olmaktadır. 'Early red' şeftali çeşidi 'Springtime' çeşidine göre bu fizyolojik bozuklukların daha yüksek oranda görülmesi, bu çeşidin daha duyarlı olduğunu göstermiştir. Meyve ağırlığının daha fazla olması da bunu desteklemektedir. Tarla kapasitesi düzeyinde sulanan (I_{100}) ağaçlarda, çekirdeği yarılmış ve parçalanmış meyve oranının kısıtlı sulama yapılan (I_{20}) ağaçlardan daha yüksek olması, meyve gelişme döneminde tarla kapasitesinde yapılan sulamanın meyve gelişimini hızlandırmada daha etkili olmasından kaynaklanmaktadır. GA_3 ve azot uygulamalarının çekirdeği yarılmış ve parçalanmış meyve oranları, genellikle su stresi uygulananlara yakın değerler vermiştir. Çalışmanın ilk yılında çekirdeği yarılmış meyve oranının daha az olmasında, bu yılda olgunlaşma öncesi mayıs ayı sıcaklık toplamının daha düşük olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Gelişme eğrisi çift sigmoid olan şeftali meyvesinde, gelişmesinin son dönemindeki yükselen sıcaklıkların özellikle erkenci çeşitlerde çekirdeği yarılmış meyve oranını artırdığı ifade edilmektedir (Ryugo, 1988; Byrne ve ark., 1991; Karaçalı, 2002).

Şeftali ağaçlarında su stresi (I_{20}) uygulanmasının diğer uygulamalara göre meyve ağırlığı artışını sınırladığı gözlenmiştir ($P \leq 0,01$). Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Chalmers ve Van den Ende, 1975; Li ve ark., 1989; Crisosto ve ark., 1994; Bussi ve ark., 1999; Besset ve ark., 2001). Şeftali ağaçlarına çiçek tomurcuğunun farklılaşması döneminde yapılan diğer uygulamaların çeşitlerin meyve ağırlığına, rengine, sertliğine ve meyve suyu kalite özelliklerine belirgin bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Bu durum, uygulama dozlarının düşük olmasından kaynaklanabilir. 200 ppm GA_3 uygulamasının çiçek sayısını azaltarak ortalama meyve ağırlığını ve iriliğini artırdığı, sertliği düşürdüğü saptanmıştır (Pallas ve Blanco, 2001).

Tarla kapasitesinde yapılan (I_{100}) sulamanın, kısıtlı sulamaya göre meyvelerde çekirdek yarılmaya ve parçalanmasının arttırıcı yönde etkisi olmuştur. Fakat bir yıl önceki hasat sonrası yapılan giberellik asit ve azot uygulamaları ise bu

fizyolojik bozuklukları kısmen azaltmıştır. 'Springtime' ve 'Early red' gibi erkenci çeşitlerin bu fizyolojik bozukluklara çok duyarlı olmasından dolayı hasat öncesi yapılacak sulamalarda çok daha dikkatli olunması gerekmektedir.

Çift meyve oluşumunu azaltmak için 'Springtime' çeşidinde sulamaları tarla kapasitesi düzeyinde yapmak yeterli iken, 'Early red' çeşidinde ise sulamaya ek olarak hasat sonrası $GA_3 + N$ uygulaması da yapılması önerilmektedir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Beppu, K., and I. Kataoka. 1999. High temperature rather than drought stress is responsible for the occurrence of double pistil in 'Satohishiki' sweet cherry. *Scientia Hort.*, 81: 125-134.
- Besset, J., M. Genard, T. Girard, V. Sera, and C. Bussi. 2001. Effect of water stress applied during the final stage of rapid growth on peach trees (cv. Big-Top). *Scientia Hort.*, 91: 289-303.
- Byrne, D. H., T. A. Bacon, and U. Boonprakob. 1991. Physiological Disorders of Stone Fruit. *Texas Horticulturist*, November.
- Bussi, C., J.G. Huguët, J. Besset and T. Girard. 1999. Irrigation scheduling of early maturing peach cultivar using tensiometers and diurnal changes in stem diameter. *Fruits* 54, 57-66.
- Chalmers, D. J., and B. Van den Ende. 1975. A Reappraisal of the growth and development of peach fruit. *Aust. J. Plant Physiol.* 2, 623-634.
- Chatzitheodorou, I. T., T. E. Sotiropoulos, and G. I. Mouhtaridou. 2004. Effects of nitrogen, phosphorus, potassium fertilization and manure on fruit yield and fruit quality of the peach cultivars 'Spring Time' and 'Red Haven'. *Agronomy Research*. 2, 135-143.
- Crisosto, C. H., R. S. Johnson, J. G. Luza, and G. M. Crisosto. 1994. Irrigation regimes affect fruit soluble solids concentration and rate of water loss of 'O'Henry' peaches. *Hortscience* 29 (10), 1169-1171.

- Engin, H. 2004. Çiçek Tomurcuğu Farklılaşma Dönemindeki Sulama ve Diğer Bazı Uygulamaların Kiraz ve Şeftali Ağaçlarında Görülen Çift Meyve Oluşumu Üzerine Araştırmalar. Ege Ü. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi. Bornova, İzmir.
- Hsiao, T. C. 1973. Plant responses to water stress. *Annu. Rev. Plant Physiol.* 24:519-570.
- Johnson, R. S., D. F. Handley, and T. M. Dejong. 1992. Long – term response of early maturing peach trees to postharvest water deficits. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 117 (6): 881-886.
- Kader, A. 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California Agricultural and Natural Resources, Publication 3311, USA.
- Karaçalı, İ. 2002. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, Bornova-İzmir
- Li, S. H., J. G. Huguet, and C. Bussi. 1989. Irrigation scheduling in mature peach orchard using tensiometer and dendrometer. *Irr. Drain. Syst.* 3,1-12.
- Luckwill, L. C. 1980. Hormones and productivity of fruit trees. *Hort. Abst.* 50, 10, 9123.
- O'Maley, C. and J. T. A. Proctor. 2002. Split pits in canadian peaches. *J. Amer. Pom. Soc.* 56, 72-75.
- Pallas I. G., and J. V. A. Blanco. 2001. The inhibition of flower bud differentiation in 'Crimson gold' nectarine with GA₃ as an alternative to hand thinning. *Scientia Hort.*, 90: 265-278.
- Patten, K., G. Nimr, and E. Neuendorff. 1989. Fruit doubling of peaches as affected by water stress. *Acta Horticulturae*, 254.
- Ryugo, K. 1988. Fruit Culture. John Wiley and Sons, NewYork.
- Taylor, B. H., and D. G. Taylor. 1998. Flower bud thinning and winter survival of 'Redhaven' and 'Cresthaven' peach in response to GA₃ sprays. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 123 (4): 500-508.
- Wellensiek, S. J. 1977. Principles of Flower Formation. *ActaHort.* 68, 17-27.

- Williams, R. R., D. V. Child, L. Lopas, and M. E. Holgate. 1987. The mechanism of yield suppression by a triadimefon fungicide programme on the apple c.v. Cox's orange pippin. *Journal of Horticultural Science*, 62, 3, 291-294.
- Xiahong, Z., L. Xiaoshi, L. Kehui, X. H. Zhong, X. S. Luo, and K. H. Liu. 1998. Research on flower bud differentiation and changes in some metabolic processes of Nai-plum. *Advances-in-Horticulture*, 2:159-164; 10 ref.
- Zhong, X. H., X. S. Luo, and K. H. Liu. 1998. Research of flower bud differentiation and changes in some metabolic processes of Nai-plum. *Advances in Horticulture*, 2: 159-164.