

ANTALYA KOŞULLARINDA BAZI AVOKADO ÇEŞİTLERİNİN YETİŞTİRİLMESİ ÜZERİNE DÜŞÜK ve YÜKSEK SICAKLIKLARIN ETKİSİ*

Süleyman BAYRAM^a Seyla TEPE
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü - ANTALYA

Kabul Tarihi: 03 Haziran 2008

Özet

Bu çalışmada; Antalya koşullarında 1989-2003 yetiştirme dönemlerinde değişik avokado çeşitlerinin düşük ve yüksek sıcaklıklardan etkilenme durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemede bulunan çeşitlerin zararlanma dereceleri, morfolojik gözlemlerle (yapraklarda, sürgünlerde, çiçek tomurcuklarında ve gövdede) tespit edilmiş ve değerlendirmeler 1989-2003 ve 1998-2003 olmak üzere 2 ayrı dönemde yapılmıştır. 1989-2003 yılları arasında 15 avokado çeşidinin değerlendirmesinde, -4 °C ile -5 °C'ye kadar düşen sıcaklıklarda, 'Jim', 'Benedict', 'Puebla' ve 'Jalna'nın soğuğa toleransının iyi, 'Simpson', 'Lula', 'Shawn T.6' ve 'Jerma' çeşitlerinin ise soğuğa karşı çok fazla hassas olduğu tespit edilmiştir. 1998-2003 yılları arasında 15 avokado çeşidinde yapılan değerlendirmelerde, -4 °C'ye kadar düşen sıcaklıklarda, 'Bacon', 'Clifton', 'Ettinger' ve 'Fuerte'nin soğuğa toleransının çok yüksek, 'Reed', 'Pinkerton' ve 'Regina'nın ise soğuğa karşı çok fazla hassas olduğu bulunmuştur. Düşük sıcaklıkların bazı avokado çeşitleri üzerinde etkisi görülmesine rağmen, yüksek sıcaklıkların çeşitlerin çiçeklenmesi, meyve gelişimi ve ağaç aksamları üzerinde önemli olumsuz bir etkisi saptanmamıştır. Bu çalışma sonucunda; önemli ticari çeşitlerden 'Bacon', 'Ettinger' ve 'Fuerte'nin soğuğa en tolerant, 'Zutano'nun soğuğa duyarlı, 'Hass', 'Reed' ve 'Pinkerton'un ise soğuğa en hassas çeşitler olduğu tespit edilmiştir. Antalya koşullarına en uygun çeşitler 'Bacon', 'Ettinger' ve 'Fuerte' olmakla birlikte, 'Zutano' ve 'Hass' gibi önemli çeşitlerin ise yer seçiminde dikkatli olunması gerektiği bildirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Avokado (*Persea americana* Mill.), Çeşit, Düşük sıcaklık, Zararlanma

The Effect of Low and High Temperatures on Some Avocado Varieties Growing in Antalya Conditions

Abstract

In the present study, the influencing situation by climatic condition (low and high temperatures) of avocado varieties was aimed to be determined under Antalya conditions among years from 1989 up to 2003. Vulnerability degrees of varieties considered in experiments (in leaves, shoots, flowers budding and stems) were determined by morphological observations and evaluated in two-different period. Jim', 'Benedict', 'Puebla' ve 'Jalna' were determined to be tolerant to cold under cool temperatures showing decrease up to -4 °C with -5 °C and 'Simpson', 'Lula', 'Shawn T.6' and 'Jerma' were high susceptible in other evaluations done on 15 avocado varieties in 1989 and 2003 years. Evaluations done on resistance level of each variety to low temperatures showing decrease up to -4 °C temperatures Bacon', 'Clifton', 'Ettinger' and 'Fuerte' were high tolerant and 'Reed', 'Pinkerton' and 'Regina' were high susceptible within 15 avocado varieties in experiments conducted in 1998 and 2003. Any negative effect of high temperatures on blossom, fruit growth and foliage parts of plants was not determined. As a result of this study, Bacon', 'Ettinger' and 'Fuerte' were determined to be the highest tolerant variety to cool temperatures within important commercial varieties, Zutano was moderately susceptible. The most susceptible varieties were 'Hass', 'Reed' and 'Pinkerton'. Besides 'Bacon', 'Ettinger' and 'Fuerte' are the most convenient varieties to Antalya climatic condition, necessity in carefully choice of place in cultivation 'Zutano' and 'Hass' which are important varieties has been informed.

Keywords: Avocado (*Persea americana* Mill.), Cultivars, Low temperature, Hardiness.

Giriş

Herdemyeşil subtropik bir meyve türü 50'ye yakın ülkede yetiştirilmektedir olan avokado, dünya üzerinde 5 kıta ve (Zentmyer, 1987; Knight, 2002). Dünya'da

* Bu Makale Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (ANKARA) Tarafından Desteklenmiştir.

^a İletişim: S. Bayram, e-posta: slymnbayram@gmail.com

2006 yılı toplam avokado üretim alanı 388.101 hektar ve toplam üretim miktarı ise 3.316.906 ton olarak kaydedilmiştir (Anonymous, 2006). Üretimde ilk sırayı; Meksika, Endonezya, A.B.D., Brezilya, ve Kolombiya gibi ülkeler almaktadır (Anonymous, 2006).

Avokado, dünyada birkaç ülkede son derece birbirinden farklı özellikler taşıyan çevre koşullarında, önemli ticari tarımsal ürün olarak yetiştirilmektedir (Bower ve Cutting, 1988).

Dünya genelinde avokado, geniş bir sıcaklık dağılımında yetiştirilmekte, subtropikal (Meksika alt türü, Guatemala alt türü ve Gutemala alt türü x Meksika alt türü melezleri) ve tropikal çeşitler (Batı-Hint alt türü ve Batı-Hint alt türü x Guatemala alt türü melezleri) için farklı sıcaklık istekleri bulunmaktadır (Wolstenholme, 2002).

Avokadonun yetiştiriciliğinin yapılabildiği iklimsel sınır noktaları, İsrail ve Güney Kaliforniya'da bulunan hemen hemen çöl koşullarından başlamakta, Meksika'nın tropikal yüksek dağlık alanları ile Güney Afrika ve Avustralya'nın bazı serin-sisli kuşaklarındaki alanlara kadar devam etmektedir (Bower ve Cutting, 1988).

Avokado yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli faktör düşük sıcaklıklardır (Francis, 1974). Dünya'da avokado yetiştirilen bölgelerin birçoğunun bazen don zararına maruz kalma eğilimi bulunmakta ve bir bütün olarak ağaç ve meyvenin soğuğa toleransının iyi olması önemli yararlar sağlamaktadır (du Plooy ve ark., 1992; Lahav ve Lavi, 2002).

Avokado çeşitlerinin soğuğa karşı hassaslığını etkileyen en önemli faktör olarak çeşitlerin irksal kökeni olduğu bildirilmektedir (Malo ve Pall, 1977). Avokadonun dünya üzerinde yetiştiriciliği ve ticareti yapılan 3 alt türü (ırkı) bulunmaktadır (Knight, 1999; Scora ve ark., 2002). Alt türlerin her biri, iklim ve diğer çevresel koşullara uyumlarına göre bazı farklılıklar içermektedir (Bergh, 1976).

Meksika alt türünün yüksek ve Guatemala alt türünün orta derecede soğuğa tolerant olduğu, Batı-Hint alt türünün ise soğuğa tolerant olmadığı bildirilmektedir (Bergh ve Ellstrand, 1986; McKellar ve ark., 1992).

Vogel (1980); Doğrular ve ark. (1985); Kaplankıran ve Tuzcu (1994); Gaillard ve Godefroy (1994) ve Toplu ve ark. (1998) tarafından yapılan çalışmalarda; avokadonun düşük sıcaklıklardan etkilenmesi alt türlere ve alt türlere ait çeşitlere göre değiştiği düşüncesi doğrulanmakla birlikte, sıcaklığın -4°C veya -5°C 'nin altına düştüğü yerlerde yetiştiriciliğinin yapılmasının riskli olduğu bildirilmektedir. Aynı zamanda, düşük sıcaklık zararı kadar yüksek sıcaklıklarında avokado yetiştiriciliğinde zararlanmalara neden olduğu bildirilmektedir (Lahav ve Lavi, 2002).

Avokado yetiştirilen bazı yerlerin tipik özelliğinden dolayı, çok düşük nem ve rüzgâr ile yüksek sıcaklıklar birleşmekte (Wolstenholme, 2002) ve verimi önemli miktarda azaltmaktadır (Zamet, 1990; Wolstenholme, 2002).

Ülkemizde avokado yetiştiriciliği 1970'li yılların başında Kaliforniya'dan 4 önemli çeşidin, 'Fuerte', 'Hass', 'Bacon', ve 'Zutano', getirilmesi ile başlamıştır. Bu çeşitlerinin bölgeye adapte olabildikleri ve çeşide özgü karakterleri gösterdikleri belirtilerek ticari yetiştiriciliklerinin yapılabileceği sonucuna varılmıştır (Doğrular ve ark., 1983; Demirkol, 1997). Türkiye'de Akdeniz sahil kuşağındaki bazı alanların avokado yetiştiriciliği için oldukça uygun olduğu bildirilmiştir (Demirkol, 1998).

Avokado çeşit adaptasyonu çalışmalarının devamı olarak, daha sonraki yıllarda bazı araştırmalar yapılmıştır. 'Bacon', 'Fuerte', 'Hass' ve 'Zutano' çeşitleri ile birlikte 1980'li yıllarda Korsika ve Kaliforniya'dan getirilen 38 yeni çeşit Serik-Antalya koşullarında denemeye alınmıştır.

1997 yılında I. adaptasyon parselinde bulunan 27 çeşit için yapılan bir ara değerlendirmede; meyve özellikleri, ağaç gelişimleri, verim ve iklim koşullarından etkilenme durumları dikkate alınmış ve 12 çeşidin deneme dışına bırakılmasına karar verilmiştir (Demirkol, 1997, 2001 ve 2002).

Bu araştırma ise denemenin nihai bir sonucu olarak 2003 yılına kadar her iki adaptasyon parselinde bulunan çeşitlerden elde edilen bulgular, bir bütün olarak ele

alınmıştır. I ve II. adaptasyon parseli farklı zamanlarda tesis edildiği için istatistiksel analizlerde adaptasyon parselleri kendi içinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

I. parselde bulunan 15 çeşidin 1997 yılına kadar ki I. bölümü, daha önce Demirkol (1997, 2001) tarafından değerlendirilmiş ve ara sonuç olarak bildirilmiştir. Bu çalışmanın devamı olarak II. bölüm çalışmalarında, 15 çeşidin 1998–2003 yılları arasındaki iklim koşullarından etkilenme durumları (düşük ve yüksek sıcaklıklara göre) saptanmıştır.

II. parselde bulunan 15 çeşidin ise, daha önce bir bütün olarak değerlendirilmesi yapılmadığından dolayı, 1989–2003 yılları arasındaki iklim koşullarından etkilenme durumları (düşük ve yüksek sıcaklıklara göre) tespit edilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM) Meyvecilik Bölümünde bulunan (Serik-Kayaburnu) deneme parsellerine, avokado çeşitleri 1989 ve 1991 yılları arasında dikilmiştir. Her bir çeşit 7 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre araziye 7 x 7 m aralıklarla tesis edilmiştir.

Deneme yerinin toprak yapısı tınlı, organik madde içeriği % 1.1, pH'sı 8.2, kireç içeriği % 18.5, EC değeri 230, micromhos olarak kaydedilmiştir.

Gübre uygulamaları, yaprak ve toprak analizlerine göre yapılmıştır. Genellikle topraktan yapılan gübre uygulamalarında; 2 farklı dönemde (şubat-mayıs) toplam 3 kg/ağaç/yıl amonyum sülfat, kasım veya aralık ayında 500 g/ağaç/yıl triple süper fosfat ve 750 g/ağaç/yıl potasyum sülfat verilmiştir. Ayrıca, bazı mikro elementler ise yapraktan (% 0,5'lik Zn ve Mn solüsyonu) ve topraktan (40–50 g/ağaç/yıl Fe) uygulanmıştır.

Ağaçların vegetatif aksamalarında, yaprak ve dal gibi, meydana gelen zararlanmalar (soğuk zararı) dikkate alınarak azotlu gübrenin (amonyum sülfat) miktarı ve uygulama zamanları belirlenmiştir.

Sulama, genellikle mevsimsel yağışların başlangıç ve bitiş zamanları göz önünde bulundurularak, salma sulama (adi tava) yöntemi ile yapılmıştır.

2.2. Yöntem

Sıcaklık değerleri, deneme parseli yakınlarına konulan bir termohigrograftan alınan veriler ile saptanmıştır. Deneme süresi içerisinde yapılan gözlemlerde, sıcaklık değerlerine göre ağaçlarda zararlanma söz konusu olduğunda, Demirkol (1997)'un bildirdiği zararlanma ıskalası kullanılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. İklim Koşullarından Etkilenme Dereceleriyle İlgili İskala

Yapraklarda Zararlanma Dereceleri	Puan
—Yok	0
—Yaprak uçlarında kuruma	1
—Yaprakların yarısında kuruma	2
—Yaprakların hepsinde kuruma	3
Sürgünlerde Zararlanma Dereceleri	Puan
—Yok	0
—Sürgün ucunda sararma	1
—Sürgün ucunda kuruma	2
—İnce dallarda sararma	3
—İnce dallarda kuruma	4
—Kalın dallarda sararma	5
—Kalın dallarda kuruma	6
Çiçek Tomurcuklarında Zararlanma Dereceleri	Puan
—Yok	0
—Tüm çiçek tomurcuklarının % 1–25 arası	1
—Tüm çiçek tomurcuklarının % 26–50 arası	2
—Tüm çiçek tomurcuklarının % 51–75 arası	3
—Tüm çiçek tomurcuklarının % 76–100 arası	4
Gövdede Zararlanma Dereceleri	Puan
—Yok	0
—Çok hafif	1
—Hafif	2
—Orta	3
—Çok	4
—Tamamı	5

Avokado çeşitlerinin düşük (don olayı) ve yüksek sıcaklıktan etkilenme durumlarına ilişkin bulgular SAS Paket Programı kullanılarak analiz edilmiş ve ortalamalara ait farklılıklar DUNCAN testi ile karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular

Deneme parseli yakınında bulunan termohigraftan alınan sıcaklık değerlerine göre; 1992 yılının ocak ayında -5°C 'ye ve mart ayında -3°C 'ye kadar sıcaklığın düştüğü belirlenmiştir. 1997 yılının şubat ayında en düşük sıcaklık -5°C olarak tespit edilmiştir. 2000 yılının ocak-şubat ayları arasında sıcaklığın 0°C 'nin altında düştüğü gün sayısı 19 gün olarak tespit edilmiş ve sıcaklık -4°C 'ye kadar düşmüştür. 2002 yılının ocak ve şubat aylarında da 0°C 'nin altında uzun süreli düşük sıcaklıklar yaşanmış ve sıcaklığın -4°C 'ye kadar düştüğü saptanmıştır.

I. parselde bulunan çeşitlerin 2000 ve 2002 yılı kış aylarında saptanan 0°C 'nin altında düşük sıcaklıklardan etkilenme durumları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. I. Parseldeki Bulunan Avokado Çeşitlerinin Düşük Sıcaklıklardan Etkilenme Durumları

Çeşit	Yaprak ^(*)	Sürgün ^(*)	Çiçek ^(*)	Gövde
Bacon	0,0 g	0,0 f	0,0 g	0,0
Clifton	0,0 g	0,0 f	0,0 g	0,0
Corona	1,2 d	2,0 d	1,4 d	0,0
Edranol	0,5 ef	1,0 e	0,8 f	0,0
Ettinger	0,0 g	0,0 f	0,0 g	0,0
Fuerte	0,0 g	0,0 f	0,0 g	0,0
Hass	1,5 cd	2,0 d	2,3 c	0,0
Nowels	0,8 e	1,0 e	0,7 f	0,0
Pinkerton	2,1 b	3,6 b	2,8 b	0,0
Reed	2,5 a	5,0 a	3,5 a	0,0
Regina	2,0 b	3,9 b	2,9 b	0,0
Rincon	1,6 c	2,9 c	2,2 c	0,0
Stewart	0,5 ef	0,1 f	0,3 g	0,0
Wurtz	0,4 f	0,0 f	0,2 g	0,0
Zutano	0,8 e	2,0 d	1,0 e	0,0

(*) ^ZDuncan testi $P \leq 0.01$

Çizelge 2'den de görüldüğü üzere, I. parselde bulunan avokado çeşitleri arasında yapraklarda en yüksek zararlanmanın 'Reed' çeşidinde olduğu tespit edilmiş ve yaprakların tamamına yakınında kurumalar meydana gelmiştir. Ayrıca, 'Reed' çeşidinin sürgünlerinde (kalın dallarda sararma) ve çiçek tomurcuklarında (çiçek tomurcukların tamamına yakınında kuruma) en yüksek zararlanmanın olduğu da saptanmıştır. Bu

çeşidi, ağacın değişik aksamalarında meydana gelen zararlanmalara göre, 'Pinkerton' ve 'Regina' çeşitleri takip etmiştir.

Genellikle, bu çeşitlerin toplam yaprak hacminin yarısı ile tamamına yakını arasında kuruma, sürgünlerin ince dallarında kuruma ile kalın dallarında (yan dallarında) sararma ve çiçek tomurcuklarının yarısından fazlası ile tamamına yakını arasında kuruma tespit edilmiştir.

I. parselde bulunan çeşitler arasında düşük sıcaklık zararına en yüksek tolerant çeşitlerin 'Bacon', 'Clifton', 'Ettinger' ve 'Fuerte' olduğu bulunmuş ve bu çeşitlerde herhangi bir zararlanma tespit edilmemiştir. Ayrıca, I. parselde bulunan avokado çeşitlerinin hiçbirinin ağaç gövdesinde düşük sıcaklıktan dolayı, herhangi bir zararlanma tespit edilmemiştir.

II. parselde bulunan çeşitlerin 1992, 1997, 2000 ve 2002 yılında, düşük sıcaklıklardan (don olayından) etkilenme durumları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. II. Parselde Bulunan Avokado Çeşitlerinin Düşük Sıcaklıklardan Etkilenme Durumları

Çeşit	Yaprak ^(*)	Sürgün ^(*)	Çiçek ^(*)	Gövde ^(*)
Benedict	0,6 hı	0,9 hı	0,8 g	0,0 b
Gotteried	1,2 f	1,8 defg	1,6 de	0,0 b
Hass II	1,6 de	2,1 de	2,0 d	0,0 b
Jalna	0,6 hı	1,2 ghı	1,0 fg	0,0 b
Jerma	1,8 cd	2,5 cd	2,8 bc	0,0 b
Jim	0,3 ı	0,5 ı	0,8 g	0,0 b
Lula	2,4 b	3,5 b	2,9 b	0,0 b
Puebla	0,5 hı	0,9 hı	1,0 fg	0,0 b
Ryan	0,8 gh	1,2 ghı	1,2 ef	0,0 b
Santana	1,1 fg	1,3 fgh	1,3 ef	0,0 b
Sharwil	1,4 ef	1,8 efg	1,7 d	0,0 b
Shawn T.6	2,0 c	3,0 bc	2,5 c	0,0 b
Simpson	2,8 a	4,3 a	3,4 a	0,2 ab
SRA-2	1,3 ef	1,3 fgh	1,6 de	0,0 b
Susan 3459	1,0 fg	1,9 def	1,3 ef	0,4 a

(*) ^ZDuncan testi $P \leq 0.01$

Çizelge 3'den de anlaşıldığı üzere, II. parselde bulunan avokado çeşitleri arasında, yapraklarının tamamına yakınında kuruma ile en yüksek zararlanma 'Simpson' çeşidinde kaydedilmiştir. Ayrıca, 'Simpson' çeşidinin sürgün (ince dallarda kuruma ve bazı ağaçlarda kalın dallarda sararma) ve çiçek tomurcuğunda (çiçek tomurcuklarının

büyük çoğunluğunda kuruma) en yüksek zararlanmanın olduğu da tespit edilmiştir. Bu çeşidi, ağacın değişik kısımlarında saptanan zararlanmalar ile 'Lula', 'Shawn T.6' ve 'Jerma' çeşitleri izlemiştir.

Genellikle, I. parseldeki çeşitlerde olduğu gibi bu çeşitlerde de toplam yaprak hacminin yarısı ile tamamına yakını arasında kuruma, sürgünlerin ince dallarında kuruma ile kalın dallarında (yan dallarında) sararma ve çiçek tomurcuklarının yarıdan fazlası ile tamamına yakını arasında kuruma tespit edilmiştir.

II. parselde bulunan avokado çeşitleri arasında düşük sıcaklık zararına karşı en yüksek tolerant çeşidin 'Jim' olduğu tespit edilmiştir. 'Jim' çeşidinin yaprak, sürgün ve çiçek tomurcuklarında hafif zararlanma belirtileri görülmüştür. Bu çeşidi, 'Puebla', 'Benedict' ve 'Jalna' çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerde, yaprak uçlarında hafif kuruma, sürgün uçlarında sararma (veya hafif kuruma) ve çiçek tomurcuklarında çok az miktarda (yaklaşık % 25) zararlanmanın olduğu saptanmıştır.

II. parselde bulunan çeşitlerinin herhangi birinin ağaç gövdesinde, düşük sıcaklıklara bağlı olarak bir zararlanma saptanmamıştır. Ancak 1997 yılında meydana gelen düşük sıcaklıklarda, 'Simpson' çeşidinin 1 adet ağacı ile 'Susan' çeşidinin 2 adet ağacının gövdesinin tamamen zarar gördüğü ve kuruduğu tespit edilmiştir.

Denemenin devam ettiği süre içerisinde avokado çeşitlerinin çiçeklenme periyodu boyunca, nisan-mayıs ayları arasında, anormal sıcaklık değerleri ve sıcaklık dalgalanmaları tespit edilmemiştir. Bu dönemde, hava sıcaklığının mutedil değerlerde olduğu ve özellikle zararlanmanın görüldüğü belirtilen sıcaklık değerlerine kadar (35 °C'nin üzeri) yükselmediği saptanmıştır. I. ve II. parselde bulunan çeşitlere ait ağaçlarda, yüksek sıcaklıktan dolayı herhangi bir zararlanma belirtileri tespit edilmemiştir.

Antalya koşullarında mevsimsel olarak en yüksek sıcaklıklar temmuz ve ağustos aylarında tespit edilmiştir. Bazı yıllarda gündüz sıcaklıkları 40-45 °C'ye kadar yükselmiş olmasına rağmen, uzun yıllar (1975-2006 yılları arasında) en yüksek

sıcaklık değerleri ortalaması temmuz ayında 34.4 °C ve ağustos ayında 34.3 °C olarak tespit edilmiştir (Anonim, 2006). Temmuz-ağustos aylarında ki yüksek sıcaklıklara maruz kalan I. ve II. parselde bulunan ağaçların hiçbirinde zararlanma belirtisi görülmemiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada; Antalya koşullarında, bazı yıllarda meydana gelen ekstrem düşük ve yüksek sıcaklıklardan avokado çeşitlerinin etkilenme durumlarının tespit edilmesi ve yetiştiriciliği yapılabilecek olan çeşitlerin seçilmesi amaçlanmıştır. Çeşitlerin olası düşük ve yüksek sıcaklıklara toleransları incelenmiştir.

I. parselde bulunan 15 çeşidin arasında, soğuğa en duyarlı olarak 'Reed', 'Pinkerton', 'Regina', 'Rincon' ve 'Hass' çeşitleri saptanmıştır.

Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde; 'Reed' çeşidinin -1.1 °C'ye ve 'Pinkerton' çeşidinin -2.0 °C'ye soğuğa dayandığı (Newett ve ark., 2002) ve 'Rincon' çeşidinin ise -2.8 °C'ye kadar soğuğa toleransının olduğu saptanmıştır (Anonymous, 1996). Son yıllarda, ticari yetiştiriciliği çok fazla yapılmayan çeşitlerden olan 'Regina'nın ise, soğuğa çok hassas bir çeşit olduğu bildirilmiştir (Rounds, 1949).

Bu bildirişler dikkate alındığında; 'Reed', 'Pinkerton', 'Regina', 'Rincon' ve 'Hass' çeşidinin soğuğa duyarlı olarak tespit edilmesinde, Guatemala alt türüne veya bu alt türün melezlerine ait çeşit özelliklerini taşımalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

I. parselde bulunan çeşitler arasında ise 'Bacon', 'Clifton', 'Fuerte' ve 'Ettinger'i, soğuğa en fazla tolerant avokado çeşitleri olarak tespit edilmiştir.

Bu çeşitlerin soğuğa dayanım sınırlarını bildiren çalışmalarda, 'Bacon' çeşidinin -4.4 °C'ye (Newett ve ark., 2002) ve 'Fuerte' çeşidinin -3.3 °C'ye kadar soğuğa toleransının olduğu (Anonymous, 1996), 'Ettinger' çeşidinin ise soğuğa 'Fuerte' çeşidinden daha tolerant olduğu saptanmıştır (Newett ve ark., 2002).

'Bacon', 'Clifton', 'Ettinger' ve 'Fuerte' çeşitlerinin belirlenen bu özelliklerinden dolayı, 2000 ve 2002 yılı kışında -4 °C'ye kadar düşen sıcaklıktan etkilenmediği sonucuna varılmıştır. Bu çeşitlerin Meksika alt türüne veya melezlerine (Meksika x Guatemala) ait karakterleri taşımalarının da soğuk zararına (don olayına) dayanımında, bir etkisinin olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, bu sonuç ile Meksika alt türüne ait çeşitlerin soğuğa karşı daha dayanıklı olduğu düşüncesi doğrulanmış olmaktadır.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular ile diğer araştırmalar karşılaştırıldığında; Vogel (1980)'in Korsika, Bower (1981)'in Güney Afrika, Bergh (1984)'in Kaliforniya, Kaplankıran ve Tuzcu (1994)'nun Adana ve Demirkol (1997, 2001)'un Antalya ekolojik koşullarında, bazı avokado çeşitlerinin düşük sıcaklıklardan etkilenme durumlarının tespiti için yapılan çalışmalarla benzer olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, Newett ve ark. (2002) tarafından bildirilen bazı çeşitlerin düşük sıcaklıktan etkilenme özellikleri ile uyumluluk gösterdiği belirlenmiştir.

II. parselde bulunan çeşitlerden 'Simpson' en fazla soğuğa hassas çeşit olarak saptanmıştır. Bu çeşidi, soğuk zararına hassaslık bakımından, sırasıyla 'Lula', 'Shawn T.6' ve 'Jerma' çeşitleri takip etmiştir.

Guatemala x Batı-Hint melezlerinden 'Simpson' ve 'Lula' çeşitlerinin soğuğa duyarlı olarak saptanmasında, bu çeşitlerin genetik karakterlerinin bir etkisi olarak (özellikle Batı-Hint alt türünün soğuğa en yüksek hassaslıkta olması), ortaya çıkmış olabileceği düşünülmektedir.

II. parselde bulunan çeşitler arasında 'Jim' soğuğa en tolerat çeşit olarak saptanmıştır. Bu çeşidi, 'Puebla', 'Benedict', ve 'Jalna' çeşitleri izlemiştir.

Daha önce yapılan çalışmalarda, 'Jim' çeşidin soğuğa karşı toleransının çok yüksek olduğu ve -4.4 °C'ye kadar dayanabildiği bildirilmektedir (Spellman, 2003).

Bu çeşitlerin deneme süresince -4 °C ile -5 °C'ye kadar düşen sıcaklıklara karşı tolerat olmasında, Meksika alt türüne ait genetik karakterleri taşımalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Denemede bulunan bazı avokado çeşitlerinin düşük sıcaklıklardan etkilenme durumlarının tespiti için yapılan çalışma ile diğer araştırmalar karşılaştırıldığında, Platt (1976) ve Bergh (1984)'in Kaliforniya'da ve Dube (1978)'in Texas'ta, elde edilen bulguların birbiri ile uyumlu olduğu ve çeşitlerin benzer şekilde etkilendiği tespit edilmiştir.

Çalışmanın devam ettiği dönemde, ilkbaharda çiçeklenme, yaz başında yeni meyve tutumu ve yazın meyve gelişimi aşamasında, meyve ve ağaç gelişimini engelleyecek kritik sıcaklık değerleri ve sıcaklık dalgalanmaları görülmemiştir.

Sonuç olarak, deneme parsellerinde bulunan 30 avokado çeşidinin bazı yıllarda mevsimsel olarak meydana gelen düşük sıcaklıklardan etkilenme durumları morfolojik gözlemler ile tespit edilmiştir.

I. parselde bulunan 15 çeşidin değerlendirmesinde; 'Bacon', 'Clifton', 'Ettinger' ve 'Fuerte' çeşitlerinin soğuğa toleransının çok yüksek oranda olduğu gözlemlenmiştir. Buna karşılık, 'Reed', 'Pinkerton' ve 'Regina' çeşitlerinin sırasıyla soğuğa karşı çok duyarlı olduğu saptanmıştır.

II. parselde bulunan 15 çeşidin değerlendirmesinde; 'Jim' çeşidinin soğuğa toleransının en yüksek oranda olduğu ve bu çeşidi 'Benedict', 'Puebla' ve 'Jalna' çeşitlerinin izlediği tespit edilmiştir. Ayrıca, sırasıyla 'Simpson', 'Lula', 'Shawn T.6' ve 'Jerma' gibi çeşitlerin soğuğa karşı daha hassas olduğu kaydedilmiştir.

I. ve II. parselde bulunan çeşitlerin tamamında, ilkbaharda çiçeklenme ve meyve tutumu dönemi ile yazın meyve gelişimi dönemi boyunca yüksek sıcaklıktan dolayı, herhangi bir zararlanma görülmemiştir.

Bu çalışma sonucunda; önemli ticari avokado çeşitleri arasında bulunan 'Bacon', 'Ettinger' ve 'Fuerte' çeşitlerinin soğuğa en fazla tolerat olduğu, 'Zutano' çeşidinin soğuğa duyarlı olduğu, 'Hass', 'Reed' ve 'Pinkerton' çeşitlerinin ise soğuğa en fazla hassas çeşitlerden olduğu tespit edilmiştir.

Antalya koşullarında yetiştiriciliği yapılabilecek en uygun avokado çeşitleri olarak 'Bacon', 'Ettinger' ve 'Fuerte' belirlenmiştir. Bununla birlikte, soğuğa

duyarlı olduğu saptanan ‘Zutano’ ve ‘Hass’ gibi önemli avokado çeşitlerinin ise yetiştiriciliği yapılacak alanın seçilmesinde dikkatli olunması ve bölgenin yıllık sıcaklık değerlerine bakılması gerektiği bildirilmiştir.

Teşekkür

1989–1991 yılları arasında avokado çeşit adaptasyon parsellerini tesis ederek çalışmayı başlatan ve emekli olduktan sonra da yardımlarını esirgemeyen Dr. Aliye DEMİRKOL’a ve değerlendirmelerde yardımcı olan Dr. Halis DEMİREL’e teşekkürü bir borç biliriz.

Kaynaklar

- Anonim, 2006. Çevre ve Orman Bakanlığı Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. <http://www.meteoroloji.gov.tr/2006/tahmin/tahmin-iller.aspx?m=ANTALYA>.
- Anonymous, 1996. Avocado. California Rare Fruit Growers, <http://www.crfg.org/pubs/ff/avocado.html>.
- Anonymous, 2006. FAO. Statistical Databases. FAOSTAT. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>.
- Bergh, B. O. 1976. Factors Affecting Avocado Fruitfulness. In: J. W. Sauls, R. L. Phillips and L. K. Jackson (Editör), Proceedings of the First International Tropical Fruit Short Course: The Avocado, University of Florida, pp. 83-88.
- Bergh, B. 1984. Avocado Varieties for California. California Avocado Society Yearbook, 68: 75–93.
- Bergh, B. and Ellstrand, N. 1986. Taxonomy of the Avocado. California Avocado Society Yearbook, 70: 135-146.
- Bower, J.P. 1981. Climatic requirements of avocados. Farming in South Africa. Citrus and Subtropical Fruit Research Institute, Nelspruit pp. 2.
- Bower, J. P. and J. G. Cutting. 1988. Avocado Fruit Development and Ripening Physiology. In: J. Janick (Editör) Horticultural Reviews, 10: 229–271.
- Demirkol, A. 1997. Avokado Adaptasyon Projesi. (Ara Sonuç Raporu), Yayınlanmamış, Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü, Antalya.
- Demirkol, A. 1998. Avocado Growing in Turkey. World Avocado Congress III, 22–27 October 1995, Tel-Aviv, Israel, pp. 451–456.
- Demirkol, A. 2001. Bazı Avokado Çeşitlerinin Antalya Koşullarında Gösterdiği Ağaç Özellikleri ve İklim Koşullarından Etkilenme Durumları. Bahçe, 30 (1–2): 95–107.
- Demirkol, A. 2002. Bazı Avokado Çeşitlerinin Antalya Koşullarında Gösterdiği Fenolojik ve Pomolojik Özellikler ve Verim Durumları. Anadolu J. of AARI. 12(2): 49–64.
- Doğrular, H.A., Tuncay, M. ve Şengüler, A. 1983. Antalya ve Alanya koşullarında avokado çeşitlerinin adaptasyonu. (Ara sonuç raporu), Yayınlanmamış, Turunçgiller Araştırma Enstitüsü, Antalya, 1983.
- Doğrular, H.A., Şengüler, A. ve Tuncay, M. 1985. Avokado Yetiştiriciliği. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü Turunçgiller Araştırma Enstitüsü Yayın No: 11.
- du Plooy, C.P., Marais, Z. and Sippel, A. 1992. Breeding and Evaluation Strategy on Avocado. South African Avocado Growers’ Association Yearbook, 15: 75–77.
- Dube, D. 1978. Avocado Feasibility Study California. Avocado Society Yearbook, 62: 73–76
- Francis, H.L. 1974. An Evaluation of Avocado Plantings in The Santa Rosa Hills of Riverside County. California Avocado Society Yearbook, 58: 60–65.
- Gaillard, J.P. and Godefroy, J. 1994. L’avocatter. Maisonneuve et Larose, 15. Rue Victor-Cousin, Paris, pp. 192.
- Kaplankıran, M. ve Tuzcu, Ö. 1994. Bazı Avokado Çeşitlerinin Adana Koşullarında Gösterdikleri Özellikler. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (2): 103–112.
- Knight, Jr. R. J. 1999. Genetic Diversity in Avocado In: M. L. Arpaia and R. Hofshi (Editör), Proceedings of Avocado Brainstorming. Session I. Plant Breeding and Genetics, pp. 16–18.
- Knight, Jr. R. J. 2002. History, Distribution and Uses. In: A. W. Whaley, B. Schaffer and B. N. Wolstenholme (Editör), The Avocado: Botany, Production and Uses; Cabi Publishing, 1: 1–10.
- Lahav, E. and Lavi, U. 2002. Genetics and Classical Breeding. In: A. W. Whaley, B. Schaffer and B. N. Wolstenholme (Editör), The Avocado: Botany, Production and Uses; Cabi Publishing, 3: 45–46.
- Malo, S.E. and Pall G.O. 1977. Effects of The 1977 Freeze on Avocados and Limes in South Florida. Proc. Fla. State Hort. Soc., 90: 247–251.
- McKellar, M.A., Buchanan, D.W., Ingram, D.L. and Campbell, C.W. 1992. Freezing Tolerance of Avocado Leaves. HortScience, 27(4): 341–343.
- Newett, S.D.E., Crane, J.H. and Balerdi, C.F. 2002. Cultivars and Rootstocks. In: A. W. Whaley, B. Schaffer and B. N. Wolstenholme (Editör), The Avocado: Botany, Production and Uses, Cabi Publishing, 7: 162–170.
- Platt, R.G. 1976. Avocado Varieties Recently Registered With The California Avocado Society. California Avocado Society 1975–76 Yearbook, 59: 41–51.
- Rounds, M.B. 1949. Report of The Avocado Variety Committee of The California Avocado Society. California Avocado Society Yearbook, 34: 13–17.
- Scora, R.W., Wolstenholme, B.N. and Lavi, U. 2002. Taxonomy and Botany. In: A. W. Whaley, B. Schaffer and B. N. Wolstenholme (Editör), The Avocado: Botany, Production and Uses; Cabi Publishing, 2: 15.

- Spellman, T. 2003. Is Your Avocado a "Type A" Personality?.
http://www.davewilson.com/homegrown/gardencompass/gc13_may_june_03.html.
- Toplu, C., Demirköser, T.H., Kaplankıran, M., Demirkol, A., Baturay, S.G. ve Yanar, M. 1998. Bazı Avokado Çeşitlerinin İskenderun Koşullarında Gösterdikleri Verim Durumları ve Kalite Parametreleriyle Büyüme Şekilleri. *Derim*, 15 (2): 50-57.
- Vogel, R. 1980. L'avocattier en Corse. Extrait de la Revue d'Information. SOMVAC No: 93. pp. 8.
- Wolstenholme, B.N. 2002. Ecology: Climate and The Edaphic Environment. In: A. W. Whaley, B. Schaffer and B. N. Wolstenholme (Editör), *The Avocado: Botany, Production and Uses*; Cabi Publishing, 4: 71-99.
- Zamet, D.N. 1990. The Effect of Minimum Temperature on Avocado Yields. *California Avocado Society Yearbook*, 74: 247-256
- Zentmyer, G.A. 1987. Avocados Around the World. *Avocado Society Yearbook*, 71: 63-77.