



Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri*

Neslihan KILIÇ^{(1)**} Nurgül F. TÜREMİŞ⁽²⁾ Celaleddin BARUTÇULAR⁽³⁾

Özet

Bu çalışmada, cevizlerde güneş yanıklığına karşı doğal bir kil minerali olan kaolin uygulamasının bitkinin fizyolojik özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. 2010 ve 2011 yıllarında yürütülen denemede Payne, Serr ve Pedro ceviz çeşitleri kullanılmıştır. Kaolin uygulamasına Haziran ayında %6'lık doz ile başlanıp üç hafta ara ile %4 ve %2 olarak tekrar edilmiştir. Çalışmada kaolin uygulamasının cevizde sıcaklık, stoma iletkenliği, fotosentetik kuantum etkinliği, yaprakta toplam klorofil miktarına ve meyvelerde güneş yanıklığına etkilerine bakılmıştır. Sonuç olarak, kaolin uygulamasının bitki sıcaklığının aşırı yükselmesini önlediği, stoma iletkenliği ve toplam klorofil miktarına olumsuz yönde etkisi olmadığı ve meyvelerde güneş yanıklığını azalttığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kaolin, ceviz yetiştiriciliği, bitki sıcaklığı, güneş yanıklığı.

Effects of Kaolin Application on Some Plant Physiological Properties in Walnuts

Abstract

In this study, the effects of kaolin, which is a natural clay mineral against sunburns, on the physiological properties of the plant were investigated. The experiment was carried out between 2010 and 2011. Payne, Serr and Pedro walnut cultivars were used as plant materials. The application of kaolin started in June with a dose of 6% and continued on a three weeks interval with 4% and respectively 2%. The study analyzed the effects of kaolin application on the temperature of the walnut, stoma conductivity, photosynthetic quantum activity, total amount of chlorophyll on the leaf and sunburn in fruits. As a result, it was found that kaolin application prevents overheating of the plant and has no negative effect on stomatal conductance and total amount of chlorophyll and to reduce sunburn in fruits.

Keywords: Kaolin, plant temperature, sunburn, walnut production.

* Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri ABD'nde yürütülmüş "Doktora Tezi"nin bir kısmıdır. Bu çalışma Ç.Ü.Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (Proje No: ZF2010D22) tarafından desteklenmiştir.

(1)** sorumlu yazar: neslihankilic@osmaniye.edu.tr

Telefon: 0(328) 717 25 78 Faks: 0(328) 888 00 90

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadırlı Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü, Osmaniye

(2) Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

(3) Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

Giriş

Cevizler ilkbahar ve yaz aylarında normal büyüme ve olgunlaşmayı sağlayacak kadar (25-35°C) sıcaklık istemektedir. Yüksek yaz sıcaklıkları meyvede güneş yanıklıklarına ve meyvelerde kalite kaybına neden olmaktadır. Zararlanmalar 39-40 °C'de başlamakta, 40°C'den yüksek yaz sıcaklıkları cevizin yeşil kabuğunda yanmalara ve ceviz içinde büzülmelere yol açabilmektedir (Budak, 2010; Vural, 2009).

Kimyasal inert (hareketsiz) mineral parçacıklardan oluşan ve bitki üzerine üniform yayılacak şekilde formüle edilmiş olan kaolin, yaprakta gaz değişimine müdahale etmemekte ve fotosentetik aktif ışık geçişini iletmektedir (Glenn ve Puterka, 2005). Beyaz bir renge sahip olan kaolinin güneş ışığını yansıttığından dolayı sıcaklık stresi ve güneş yanıklığını azaltırken meyve iriliği ve rengini geliştirebileceği belirtilmiştir (Glenn ve ark., 1999 ve 2003; Erez ve Glenn, 2002; Mazor ve Erez, 2004).

Kaolin, yetiştiricilikte birçok ülkede kullanılmakta ve etkinliği araştırılmaya devam edilmektedir. Araştırmacılar, elma, greylift, nar, nektarin, Trabzon hurması, badem, ceviz, portakal, zeytin gibi meyveler ile domates, fasulye gibi sebzelerde kaolin uygulaması yaparak güneş yanıklığı, sıcaklık, fotosentez, stoma gibi bitki fizyolojisine ve bitki zararlılarına etkisi üzerine çalışmışlardır (Glenn ve ark., 2002 ve 2003; Schupp ve ark., 2002; Jifon ve Syvertsen, 2003; Melgarejo ve ark., 2004; Mazor ve Erez, 2004; Lombardini ve ark., 2005; Rosati ve ark., 2006; Yazıcı ve Kaynak, 2006; Pascual ve ark., 2009; Yiğitarslan, 2010; Verde ve ark., 2011).

Bu çalışmada, yaz aylarının sıcak geçtiği Adana'da bölgemiz koşulları için önerilen Payne, Serr ve Pedro ceviz çeşitlerinde kaolin uygulaması yapılmıştır. Kaolinin güneş yanıklığını azaltması üzerine etkisi ile birlikte, stoma iletkenliği, toplam klorofil miktarı, fotosistem kuantum verimi (fotosistem II) gibi fizyolojik özellikler üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Deneme, Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nün Araştırma ve Uygulama arazisindeki ceviz bahçesinde yapılmıştır. Denemede Payne, Serr ve Pedro ceviz çeşitleri ve kaolin materyal olarak kullanılmıştır.

Yöntem

Kaolin uygulamasına, haziran ayının son haftasından başlanarak üç hafta ara ile devam edilmiştir. Birinci uygulamada, % 6 (6 kg/100lt) oranındaki kaolin suda çözünür hale getirildikten sonra yaprakların ve meyvenin yüzeyine pülverizatör ile ağaçları yıkama şeklinde püskürtülmüştür. Diğer iki uygulamada (ikinci ve üçüncü uygulamada) kaolin, % 4 ve % 2 oranında kullanılmıştır. Deneme iki yıl tekrar edilmiştir.

Kaolin uygulamaları sonrası sıcaklık ölçümü için kızılötesi termometre kullanılmıştır. Sıcaklık ölçümü meyve yüzeyi, yaprak yüzeyi ve ağacın taç kısmında yapılmıştır. Ölçümde ceviz ağacının güneş gören yöndeki meyve ve yapraklar seçilmiştir. Ölçüm, tamamen bulutsuz açık havada saat 12 -13 arası yapılmıştır.

Klorofil tayini, birinci ve ikinci deneme yılında yapraklara %4 kaolin uygulaması yapıldıktan sonra saptanmıştır. Klorofil tayini için tamamen güneş gören gelişimini tamamlamış yapraklar seçilmiştir. Klorofil tayini Arnon (1949)'a göre gerçekleştirilmiştir.

Fotosistem II (PSII) ölçümleri, quantum verimi ($QY = F_m / F_v$), FluorpenTM (Qubit Systems Ltd, Canada) ile belirlenmiştir. Uygulamanın her yinelemesinde, gelişimini tamamlamış genç yaprakta ölçüm (saat 10 ile 14 arasında) yapılmıştır (Harding ve ark., 2009). Kaolin uygulanmış yapraklarda Fluorpen'in daha etkin şekilde çalışması için ilgili yaprak yüzeyindeki kaolin, saf su ile yıkandıktan sonra ölçüm yapılmıştır.

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Yapraklarda stoma iletkenliği AP4 Porometre (Delta-T Device Ltd, İngiltere) ile belirlenmiştir (Singandhupe ve ark., 2003). Ölçümler açık bulutsuz günde saat 10-14 arasında yapılmıştır.

Güneş yanıklığı analizinde, gözlemler sonucu yeşil kabukta yanık olan meyveler seçilip kullanılmıştır. Taçın iç ve dış kısımlarındaki meyveler ayrılarak hasat yapılmıştır.

Deneme, bölünmüş parseller deneme desenine göre yapılmıştır. Deneme sonunda elde edilen veriler MSTAT_C Paket programında değerlendirilmiştir. Uygulamalar arasındaki istatistiksel farklılıklar Tukey testine göre karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kaolin Uygulamasının Meyve, Yaprak, Taç Sıcaklığına ve Güneş Yanıklığına Etkisi

Her iki yılda da kaolin uygulamasının meyve, yaprak ve taç sıcaklığının kontrole göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1-2-3). Meyve, yaprak ve taç sıcaklıkları karşılaştırıldığında en yüksek değerlerin meyvelerde ölçüldüğü görülmüştür. Meyve sıcaklık verileri incelendiğinde; birinci deneme yılının haziran ayında yapılan ölçümlerde sıcaklığın kontrol meyvelerinde 30°C iken kaolin uygulanan meyvelerde 28 °C; ikinci deneme yılında ise kontrol meyvelerinde 36.7°C iken kaolin uygulanan meyvelerde 33°C olduğu görülmektedir.

Birinci deneme yılının temmuz ayında yapılan ölçümlerde sıcaklığın kontrol meyvelerinde 37.1 °C iken kaolin uygulanan meyvelerde 35.3 °C; ikinci deneme yılında ise kontrol meyvelerinde sıcaklık 40.1 °C iken kaolin uygulanan meyvelerde 36.1 °C olduğu tespit edilmiştir.

Birinci deneme yılının ağustos ayı meyve sıcaklık verileri incelendiğinde sıcaklığın kontrol meyvelerinde 41°C iken kaolin uygulanan meyvelerde 38.7 °C; ikinci deneme yılında ise kontrol meyvelerinde 41.7 °C iken

kaolin uygulanan meyvelerde 37.8°C olduğu görülmektedir.

Kaolin uygulaması meyve, yaprak ve taç sıcaklığını düşürerek yetiştiricilikte sıcaklık ve ışık stresini azaltmıştır. Glenn ve ark.(2002 ve 2003) ile Wand ve ark. (2006)'nın yaptıkları çalışmalarda, kaolin uygulamasının ağacın taç kısmının sıcaklığını düşürerek çevresel stresi azalttığı belirlenmiştir. Ayrıca Greysfurt'ta kaolin uygulamasının gün ortasında yaprak sıcaklığını 3 °C düşürdüğü (Jifon ve Syvertsen,2003); narda kaolin uygulamasının meyve ve yaprak yüzeyindeki sıcaklığı kontrole göre düşürdüğü (Melgarejo ve ark. 2004) tespit edilmiştir. Bu çalışmalarda kaolin uygulamasının sıcaklığa etkisi ile ilgili elde edilen bulgular, çalışmamızda elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Güneş yanıklığı açısından taçın iç ve dış kısmındaki meyveler incelendiğinde, kaolin uygulanan meyvelerde kontrol meyvelerine göre güneş yanıklığı oranının daha düşük olduğu görülmüştür. Güneş yanıklığı oranı, taçın dış kısmındaki kontrol meyvelerinde %27.34, kaolin uygulanan meyvelerde ise %8.57 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4). Bu sonuç kaolin uygulamasının güneş yanıklığını önlemede iyi bir uygulama olduğunu göstermektedir. Glenn ve ark. (2002)'nin yaptıkları çalışmada, kaolin uygulamasının UV ışınları yansıttığından dolayı meyve ve yaprakta güneş yanıklığını azalttığı belirlenmiştir. Yazıcı ve Kaynak (2006), Hicaznar nar çeşidinde kaolin ve gölgelik kullanımının güneş yanıklığına etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, yapılan uygulamalar arasında güneş yanıklığını önlemede kaolin uygulamasının en iyi olduğunu bildirmişlerdir. Melgarejo ve ark.(2004)'nin yaptıkları çalışmada ise kaolin uygulamasının meyvelerde güneş yanıklığını (kaolinde % 21.9, kontrolde % 9.4) azalttığı tespit edilmiştir. Araştırmacıların sonuçları ile çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular benzerlik göstermektedir.

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Çizelge 1. Kaolin uygulamasının ceviz çeşitlerinin meyve, yaprak ve taç sıcaklıklarına etkisi (2010 ve 2011 yılları, Haziran)

Haziran Ayı Sıcaklık Değerleri											
2010 Yılı											
Çeşitler	Meyve			Yaprak			Taç				
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama		
Payne	30.00	29.67	29.83	25.50	24.78	25.14	24.67	24.44	24.56		
Pedro	29.00	25.50	27.25	27.00	25.33	26.17	26.00	24.22	25.11		
Serr	31.17	28.89	30.03	27.50	27.00	27.25	26.00	24.89	25.45		
Ortalama	30.06 A	28.02 B		26.67	25.70		25.56	24.52			
LSD_{0,05}											
Uygulama	1.655				Ö.D			Ö.D.			
Çeşit	Ö.D.				Ö.D.			Ö.D.			
İnteraksiyon	Ö.D.				Ö.D.			Ö.D.			
2011 Yılı											
Çeşitler	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama		
Payne	37.42	33.28	35.35	30.92	27.17	29.04 B*	28.08	26.78	27.43		
Pedro	35.83	32.50	34.17	31.67	27.72	29.70 B	27.42	25.83	26.62		
Serr	37.00	33.28	35.14	33.42	29.56	31.49 A	27.50	25.83	26.67		
Ortalama	36.75 A	33.02 B		32.00 A	28.15 B		27.67 A	26.15 B			
LSD_{0,05}											
Uygulama	0.853				0.687			0.244			
Çeşit	Ö.D				0.913			Ö.D.			
İnteraksiyon	Ö.D.				Ö.D.			Ö.D.			

*LSD testine göre %5 düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir.

Ö.D. Önemli değil

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Çizelge 2. Kaolin uygulamasının ceviz çeşitlerinin meyve, yaprak ve taç sıcaklıklarına etkisi (2010 ve 2011 yılları, Temmuz)

Temmuz Ayı Sıcaklık Değerleri												
2010 Yılı												
Çeşitler	Meyve			Yaprak			Taç					
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	37.87	36.62	37.25 A*	33.87	32.11	32.99 B	32.00	31.13	31.57 A			
Pedro	35.83	34.10	34.97 C	33.50	31.51	32.51 B	30.80	30.02	30.41 C			
Serr	37.70	35.27	36.48 B	35.73	33.33	34.53 A	31.50	30.49	30.99 B			
Ortalama	37.13 A	35.33 B		34.37 A	32.32 B		31.43 A	30.55 B				
LSD _{0,05}												
Uygulama		0.914			0.452			0.746				
Çeşit		0.586			0.695			0.386				
İnteraksiyon		Ö.D.			Ö.D.			Ö.D.				
2011 Yılı												
Çeşitler	Meyve			Yaprak			Taç					
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	40.69	36.78	38.74 A	34.69	30.94	32.81 B	30.64	28.86	29.75			
Pedro	39.71	35.12	37.42 B	34.64	30.44	32.54 B	29.67	27.70	28.68			
Serr	40.02	36.59	38.31 A	37.02	33.24	35.13 A	30.83	28.79	29.81			
Ortalama	40.14 A	36.16 B		35.45 A	31.54 B		30.38 A	28.45 B				
LSD _{0,05}												
Uygulama		0.997			0.829			0.654				
Çeşit		0.803			1.108			Ö.D.				
İnteraksiyon		Ö.D.			Ö.D.			Ö.D.				

*LSD testine göre %5düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir.

Ö.D.Önemli değil

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Çizelge 3. Kaolin uygulamasının ceviz çeşitlerinin meyve, yaprak ve taç sıcaklıklarına etkisi (2010 ve 2011 yılları, Ağustos)

Ağustos Ayı Sıcaklık Değerleri											
2010 Yılı											
Çeşitler	Meyve			Yaprak			Taç				
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama		
Payne	41.42	39.22	40.32 A	37.54	35.25	36.40 B*	34.79	33.67	34.23		
Pedro	39.21	37.71	38.46 B	37.88	34.89	36.38 B	34.67	32.67	33.67		
Serr	42.58	39.19	40.89 A	39.83	37.17	38.50 A	35.08	33.30	34.19		
Ortalama	41.07 A	38.71 B		38.42 A	35.77 B		34.85 A	33.21 B			
LSD_{0,05}											
Uygulama		0.752			0.954			0.941			
Çeşit		0.848			0.773			Ö.D.			
İnteraksiyon		Ö.D.			Ö.D.			Ö.D.			
2011 Yılı											
Çeşitler	Meyve			Yaprak			Taç				
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama		
Payne	42.94	38.26	40.60	39.44	34.82	37.13 AB	33.67	31.18	32.43		
Pedro	40.83	36.94	38.89	37.61	32.52	35.07 B	31.72	29.00	30.36		
Serr	41.56	38.26	39.91	40.56	36.33	38.45 A	34.56	31.04	32.80		
Ortalama	41.78 A	37.82 B		39.20 A	34.56 B		33.32 A	30.41 B			
LSD_{0,05}											
Uygulama		1.239			1.712			1.318			
Çeşit		Ö.D.			2.368			Ö.D.			
İnteraksiyon		Ö.D.			Ö.D.			Ö.D.			

*LSD testine göre %5düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir.

Ö.D.Önemli değil

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Çizelge 4. Kaolin uygulamasının ceviz meyvelerinde güneş yanıklığına etkisi (2011)

Güneş Yanıklığı % (+)						
Çeşitler	Taçın İç Kısmı			Taçın Dış Kısmı		
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	13.000	3.764	8.382	43.677 a [§]	12.670 c	28.173 A*
Pedro	0.001	0.001	0.001	8.157 cd	3.250 d	5.703 C
Serr	17.085	2.964	10.024	30.187 b	9.797 c	19.992 B
Ortalama	10.029 A	2.243 B		27.340 A	8.572 B	
LSD _{0.05}						
Uygulama	6.328			4.421		
Çeşit	Ö.D.			3.765		
İnteraksiyon	Ö.D.			7.658		

*LSD testine göre %5 düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir.

Ö.D. Önemli değil.

§ Aynı satır ve stunda aynı harf grubuna giren ortalamalar 0,05 olasılıkla benzerdir

+Yüzde değerlerin istatistiksel analizinde açı transformasyonu uygulanmıştır.

Stoma İletkenliği

Her üç ayda da kaolin ile kontrol arasında istatistiksel açıdan fark çıkmamıştır (Çizelge 5). Bu da kaolin uygulamasının stomaları kapatmadığı ve stoma iletkenliğini olumsuz yönde etkilemediğinin göstergesidir. Nitekim, Glenn ve Puterka (2005) kaolinin parçacık çapının 2µm'dan küçük olduğunu, bitki üzerine uniform yayılacak şekilde formüle edildiğini, gözenekli filmin yaprakta gaz değişimine

müdahale etmediğini belirlemişlerdir. Elde edilen bulgular, Rosati ve ark. (2006)'nın kaolin uygulamasının sulanan ve su stresindeki ceviz ve badem ağaçlarına etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, kaolin uygulamasının stoma iletkenliğini etkilemediği, buna ilaveten Lombardini ve ark.(2005)'nin, pikan cevizinde kaolin uygulamasının, stoma iletkenliğini ve su potansiyelini etkilemediği sonuçları ile uyum içerisinde.

Çizelge 5. Kaolin uygulamasının cevizlerde stoma iletkenliği üzerine etkisi (2010-Haziran, Temmuz, Ağustos)

Stoma İletkenliği									
Çeşitler	Haziran			Temmuz			Ağustos		
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	1115.00a [§]	850.83b	982.92A*	322.38	368.06	345.22 A	265.00	318.67	291.84 A
Pedro	1057.50 a	1106.6a	1082.08A	306.24	262.66	284.45AB	208.61	291.73	250.17 A
Serr	458.00 c	693.33b	575.67 B	217.10	239.65	228.38 B	183.97	159.02	171.50 B
Ortalama	876.83	883.61		281.91	290.13		219.19	256.47	
LSD _{0.05}									
Uygulama	Ö.D.			Ö.D.			Ö.D.		
Çeşit	270.2			64.65			58.06		
İnteraksiyon	183.3			Ö.D.			Ö.D.		

*LSD testine göre %5 düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir.

Ö.D.Önemli değil

§ Aynı satır ve stunda aynı harf grubuna giren ortalamalar 0,05 olasılıkla benzerdir.

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Yapraklarda Toplam Klorofil

Kaolin ile kontrol uygulamasına ait yapraklardaki toplam klorofil değerleri kıyaslandığında dikkate değer bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 6). Bu da kaolin uygulamasının yapraklardaki toplam klorofil içeriğine olumsuz bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Çalışmamızın bulguları, Jifon ve Syvertsen (2003)'ün greyfurtta kaolin uygulamasının yapraktaki toplam klorofil içeriğini etkilemediği yönündeki bulgular ile uyumlu bulunmaktadır.

Kaolin Kaplamalı ve Kaplamasız Yapraklarda Fotosistem Kuantum Verimi (Etkinliği)

Haziran ve Temmuz aylarında kaolin kaplamalı yaprakların fotosistem kuantum verimi (PSII) kontrol yapraklarının fotosistem kuantum verimine (PSII) göre daha düşük çıkmıştır (Çizelge 7-8). Ağustos ayında kaolin kaplamalı yaprakların fotosistem kuantum verimi (PSII) ile kontrol yapraklarının fotosistem kuantum verimi (PSII) arasında istatistiksel açıdan fark çıkmamıştır (Çizelge 9). Genel olarak kaolin uygulamasının klorofil kuantum etkinliği üzerine etkileri alındığında, ilk kaolin uygulaması (Haziran ayı) ile yapraklarda klorofil kuantum etkinliği önemli düşüş göstermiştir. Benzer şekilde daha sonraki ayda (Temmuz) azalış devam etmiş, daha geç dönemde (Ağustos) ise kaolin ve kontrol uygulaması arasındaki farklar ortadan kalkmıştır.

Çizelge 6. Kaolin uygulamasında ceviz yapraklarındaki toplam klorofil miktarına (mg g) etkisi (2010-2011 yılları)

Yapraklarda Toplam Klorofil			
2010 Yılı			
Çeşitler	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	1.74 a [§]	1.31 bcd	1.53
Pedro	1.40 bc	1.58 ab	1.49
Serr	1.08 d	1.24 cd	1.16
Ortalama	1.41	1.38	
LSD _{0.05}			
Uygulama		Ö.D	
Çeşit		Ö.D	
İnteraksiyon		0.289	
2011 Yılı			
Payne	1.05	1.2	1.12
Pedro	1.51	1.41	1.46
Serr	1.55	1.28	1.42
Ortalama	1.37	1.3	
LSD _{0.05}			
Uygulama		Ö.D	
Çeşit		Ö.D.	
İnteraksiyon		Ö.D	

[§] LSD testine göre %5 düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir
Ö.D. Önemli değil

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Çizelge 7. Kaolin uygulamasının cevizlerde fotosistem kuantum verimi üzerine etkisi (2010 ve 2011 yılları, Haziran)

Kaolin Kaplamalı ve Kaplamasız Yapraklarda Fotosistem Kuantum Verimi						
2010 Yılı Haziran						
Çeşitler	Kaolin Kaplamalı Yaprak			Kaolini Yıkanmış Yaprak		
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	0.64	0.52	0.58	0.64	0.56	0.60
Pedro	0.6	0.49	0.54	0.6	0.54	0.57
Serr	0.57	0.53	0.55	0.57	0.55	0.56
Ortalama	0.61 A	0.51 B		0.61 A	0.55 B	
LSD 0.05						
Uygulama	0.053			0.034		
Çeşit	Ö.D.			Ö.D.		
İnteraksiyon	Ö.D.			Ö.D.		
2011 Yılı Haziran						
Çeşitler	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
	0.64 a [§]	0.51 c	0.57 A*	0.64a	0.55bc	0.60 A
Pedro	0.56 b	0.52 bc	0.54 B	0.56bc	0.57b	0.56 B
Serr	0.50 cd	0.47 d	0.49 C	0.50d	0.53cd	0.52 C
Ortalama	0.57 A	0.50 B		0.57	0.55	
LSD 0.05						
Uygulama	0.019			Ö.D.		
Çeşit	0.029			0.024		
İnteraksiyon	0.034			0.030		

* LSD testine göre%5 düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir. Ö.D. Önemli değil. § Aynı satır ve stunda aynı harf grubuna giren ortalamalar 0,05 olasılıkla benzerdir

Çizelge 8. Kaolin uygulamasının cevizlerde fotosistem kuantum verimi üzerine etkisi (2010 ve 2011 yılları, Temmuz)

Kaolin Kaplamalı ve Kaplamasız Yapraklarda Fotosistem Kuantum Verimi						
2010 Yılı Temmuz Ayı						
Çeşitler	Kaolin Kaplamalı Yaprak			Kaolini Yıkanmış Yaprak		
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	0.49	0.47	0.48 A*	0.49	0.49	0.49 A
Pedro	0.48	0.45	0.47 AB	0.48	0.48	0.48 A
Serr	0.46	0.42	0.44 B	0.46	0.45	0.45 B
Ortalama	0.48A	0.45B		0.48	0.47	
LSD 0.05						
Uygulama	0.020			Ö.D.		
Çeşit	0.031			0.024		
İnteraksiyon	Ö.D.			Ö.D.		
2011 Yılı Temmuz Ayı						
Çeşitler	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
	0.52	0.48	0.50 A	0.52	0.5	0.51 A
Pedro	0.51	0.49	0.50 A	0.51	0.52	0.52 A
Serr	0.44	0.43	0.43 B	0.44	0.44	0.44 B
Ortalama	0.49 A	0.47 B		0.49	0.49	
LSD 0.05						
Uygulama	0.025			Ö.D.		
Çeşit	0.037			0.042		
İnteraksiyon	Ö.D.			Ö.D.		

* LSD testine göre%5 düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir. Ö.D. Önemli değil

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Çizelge 9. Kaolin uygulamasının cevizlerde fotosistem kuantum verimi üzerine etkisi (2010 ve 2011 yılları, Ağustos)

Kaolin Kaplamalı ve Kaplamasız Yapraklarda Fotosistem Kuantum Verimi						
2010 Yılı Ağustos Ayı						
	Kaolin Kaplamalı Yaprak			Kaolini Yıkanmış Yaprak		
Çeşitler	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	0.38	0.4	0.39 A*	0.38	0.39	0.39 A
Pedro	0.34	0.34	0.34 B	0.34	0.35	0.35 B
Serr	0.29	0.29	0.29 C	0.29	0.3	0.29 C
Ortalama	0.34	0.34		0.34	0.35	
LSD 0.05						
Uygulama	Ö.D.			Ö.D.		
Çeşit	0.012			0.026		
İnteraksiyon	Ö.D.			Ö.D.		
2011 Yılı Ağustos Ayı						
Çeşitler	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	0.46	0.45	0.46 A	0.46	0.46	0.46 A
Pedro	0.49	0.44	0.46 A	0.49	0.44	0.46 A
Serr	0.34	0.37	0.36 B	0.34	0.38	0.36 B
Ortalama	0.43	0.42		0.43	0.42	
LSD 0.05						
Uygulama	Ö.D			Ö.D		
Çeşit	0.054			0.055		
İnteraksiyon	Ö.D.			Ö.D.		

* LSD testine göre %5 düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir.

Ö.D. Önemli değil

Sonuç ve Öneriler

Yüksek sıcaklık, ışık gibi çevresel etmenler sonucu güneş yanıklığı oluşmakta bu da yetiştiricilikte verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır. Bu çalışmada, kaolin uygulamasının meyve, yaprak ve taç sıcaklığını düşürerek sıcaklık ve ışık stresini azalttığı belirlenmiştir. Kaolin uygulamasının sıcaklığı düşürmesinden dolayı meyve yüzey sıcaklığı düşmesi ile güneş yanıklığı önemli derecede azalmıştır. Ayrıca, kaolin uygulamasının stoma iletkenliği ve klorofil miktarı üzerine olumsuz yönde etkisinin olmadığı görülmüştür. Bu

sonuçlara dayanarak, sıcaklığın yüksek olduğu yetiştiricilik yapılan bölgelerde kaolinin kullanılması tavsiye edilmektedir.

Bundan sonraki çalışmalarda, Payne, Pedro ve Serr çeşidinin dışında yetiştirilen diğer ceviz çeşitlerinde ve sert kabuklu meyvelerde kaolinin farklı dozlarıyla ve daha erken dönem ortaya çıkan sıcaklardan korunmak amacıyla erken dönemde uygulama yapılması ve yazın aşırı sıcak olan bölgelerimizde örtü altı yetiştiriciliğinde de kaolin uygulamasının etkisinin araştırılması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Arnon, D. (1949) Copper enzymes in isolated chloroplast: polyphenoloxidase in beta vulgaris. *Plant Physiol.*, 14:1-15.
- Budak, Y. (2010) *Ceviz Yetiştiriciliği*. Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Müdürlüğü.
- Erez, A., Glenn, D. M. (2002) The effect of particle film technology on yield and fruit quality. A Proceedings of the XXVI International Horticultural Congress, Toronto, Kanada, 11-17 August.
- Glenn, D.M., Puterka, G.J., Vanderzwet, T., Byers, R. E., Feldhage, C. (1999) Hydrophobic particle films: a new paradigm for suppression of arthropod pests and plant diseases. *J.Econ.Entomol.*92(4):759-771.
- Glenn, D. M., Proda, E., Erez, A., Mcferson, J., Puterka, G.J. (2002) A Reflective, processed- kaolin particle film affects fruit temperature, radiation reflection, and solar injury in apple. *J. Amer. Soc. Sci.*127 (2):188-193.
- Glenn, D. M., Erez, A., Puterka, G. J., Gundrum, P. (2003) Particle film affect carbon assimilation and yield in 'Empire' apple. *J. Amer. Soc.Sci.*,128(3): 356-362.
- Gleen, D.M., Puterka, G. J. (2005) Particle films: a new technology for agriculture. *Horticultural Reviews*, Volume 31, 44s.
- Harding, S.A., Jarvie, M. M., Lindroth, R.L., and Tsai, C.J. (2009) A comparative analysis of phenylpropanoid metabolism, N utilization and carbon partitioning in fast and slow growing populus hybrid clones. *Journal of Experimental Botany* Volume 60, Number 12 Pp. 3443-3452.
- Jifon, J.L., Syvertsen, J. P. (2003) Kaolin particle film application can increase photosynthesis and water use efficiency of 'Ruby Red' grapefruit leaves. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.*128(1):107-112.
- Lombardini, L., Harris, M. K., Glenn, D. M. (2005) Effects of particle film application on leaf gas exchange, water relation, nut yield and insect populations in mature pecan trees. *HortScience* 40(5):1376-1380.
- Mazor, M., Erez, A. (2004) Processed kaolin protects from mediterranean fruit fly infestations. *Crop Protection* 23:47-51.
- Melgarejo, P., Martinez, J.J., Hernandez, F., Martinez-Font, R., Erez, A. (2004) Kaolin treatment to reduce pomegranate sunburn. *Scientia Horticulturae*, 100: 349-353
- Pascual, S., Cobos, G., Seris, E., Gonzalez, N. M. (2009) Effect of processed kaolin on pests and non-target arthropods in a spanish olive grove. *J. Pest. Science.* 278-283.
- Rosati, A., Metcalf, S. G., Buchner, R. P., Fulton, A. E., Lampinen, B. D. (2006) Physiological effect of kaolin application in well-irrigated and water-stressed walnut and almond trees. *Annals of Botany*98:267-275
- Schupp, J., Fallahi, E., Chun I-J. (2002) Effect of surround particle film on fruit sunburn, maturity and quality of 'fuji' and 'honeycrips' apples. *New York Fruit Quarterly*.volume 10 number 1.
- Singandhupe, R. B., Rao, G.G.S.N., Patil, N. G., Brahmanand, P. S. (2003) Fertigation studies and irrigation scheduling in drip irrigation system in tomato crop (*Lycopersicon esculentum L.*) *Europ. L. Agronomy* 19:327-340.
- Verde, G.L., Galeca, V., Verde, V.L. (2011) The use of kaolin to control ceratitis capitata in organic citrus groves. *Bulletin of Insectology* 64(1): 127-134. ISSN 1721-8861.
- Vural, T. (2009) *Ceviz Yetiştiriciliği*. Bursa Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Müdürlüğü.
- Wand, S. J. E., Theron, K. I., Ackerman, J., Marais, S. J. S. (2006) Harvest and post-harvest apple fruit quality following applications of kaolin particle film in

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

south african orchards. *Scientia Horticulturae*. 107. 272-276.

Yazıcı, K., Kaynak, L. (2006) Effects of Kaolin and shading treatments on sunburn on fruit of hicaznar cultivar of pomegranate (*Punica granatum* L.cv. Hicaznar). Proceedings of the I International Symposium on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits, Adana, p.167-180.

Yiğitarıslan, U. (2010) Fasülye(*Phaseolus Vulgaris* L.)'de kaolin uygulamasının verim, verim ögeleri ve tane kalitesine etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.