

Bazı badem (*Amygdalus communis* L.) Çeşitlerinde Kaolinin Fizyolojik Parametrelere ve Badem İçkurduna (*Eurytoma amygdali*) Etkisi

Mehmet DERELİ¹ , **Gülsüm KARAKAYA²** 

¹ Milli Egemenlik Çok Programlı Anadolu Lisesi Sarıgöl, Manisa, Türkiye

² Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Aydın, Türkiye

Öz: Çalışmada iki yerli ve iki yabancı çeşit olmak üzere dört farklı badem çeşidi kullanılmış, denemeye iki yıl tekrar edilmiştir. Deneme kapsamında fizyolojik parametreler ile ilgili bazı analizler yapılmıştır. Klorofil yoğunluğu yabancı çeşitlerde daha yüksek bulunmuştur. YOSİ değeri bakımından yerli çeşitlerden Nurlubademde her iki yılda da çeşit*uygulama interaksyonu ilk sırada yer almıştır. Elektron sızıntısı değerleri incelendiğinde, çeşit*uygulama interaksyonu ortalamalarına göre, yerli çeşitler içinde Nurlubadem çeşidine yapılan insektisit uygulaması, yabancı çeşitlerin içinde Ferragnes çeşidine yapılan kaolin uygulaması ilk sırada yer almıştır. Badem içkurduna zararını azaltmaya yönelik uygulamalar karşılaştırıldığında, kaolin uygulamasında en düşük iç kurdu zararı tespit edilirken, hiçbir uygulama yapılmayan kontrol ağaçlarında en yüksek zarar kaydedilmiştir.

Anahtar kelimeler: Badem içkurduna, badem, sıcaklık, kaolin, fizyoloji.

The Effect of Kaoline on Physiological Parameters and Almond Seed Wasp (*Eurytoma amygdali*) in Some Almond Cultivars (*Amygdalus communis* L.)

Abstract: In this study, four different almond varieties, including two local and two foreign varieties, were utilized, and the experiment was repeated over two years. Analyses related to physiological parameters were conducted within the scope of the experiment. Chlorophyll density was found to be higher in the foreign varieties. In terms of YOSI values, the interaction between variety and application ranked first for the local variety Nurlubadem in both years. Upon examining electron leakage values, based on the interaction averages between variety and application, the insecticide application on the Nurlubadem variety (local) and the kaolin application on the Ferragnes variety (foreign) both ranked highest. When comparing applications aimed at reducing almond internal worm damage, kaolin application resulted in the lowest internal worm damage, while the highest damage was observed in the control trees where no application was made.

Keywords: Almond seed wasp, almond, heat, kaolin, physiology.

GİRİŞ

Biyotik ve abiyotik stres koşulları, meyve yetiştiriciliğinde verim ve kalite kaybına neden olan koşullar olarak ifade edilmektedir. Dünyada yetiştiriciliği yapılan çok sayıda bitkinin stres faktörleri nedeniyle genetik potansiyellerinin ancak %50'sinde verim alınabildiği belirtilmiştir (Ünay ve Başal, 2004). Bu nedenle, bitkinin biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklılığını artırarak, bitkinin tüm genetik potansiyelini ortaya çıkarmasını sağlamak en önemli unsurlardan biridir. Bir bitkiden maksimum verim almanın tek yolu, onu ideal koşullarda yetişmesini sağlamaktır. Bununla birlikte, bu durum gerçekte her zaman mümkün olmamaktadır (Üzal, 2009). Bitkiler, gelişimlerini kısıtlayan çeşitli olumsuz koşullara maruz kalabilirler. Stres, bitkilerde büyüme, gelişme ve metabolizmayı etkileyen ya da engelleyen koşullar olarak ifade edilmektedir (Gürel ve Avcıoğlu, 2001). Stres çoğunlukla, bitkinin üzerinde olumsuz etki oluşturan dışsal bir etmen olarak tanımlanmaktadır (Taiz ve Zeiger, 2008). Stres, bitkilerde büyük oranda fizyolojik ve metabolik bozulmalara neden olmaktadır. Bitkide görülen bu bozulmalar bitkinin büyümesini ve ürünün verim ve kalitesini düşürmektedir (Türkkan, 1997).

Küresel ısınmanın iklim parametrelerindeki etkisinin bir sonucu olarak Türkiye'de sıcaklıkların aşırı yükselmesi ve

yağış miktarında görülen azalma nedeniyle kuraklık sorunu ortaya çıkmakta ve Türkiye'nin de riskli grubu ülkeler içerisinde olduğu belirtilmektedir. Sonuç olarak, tüm tarım ürünlerinde yetiştiriciliğinde önemli ölçüde kısıtlanma olacağı tahmin edilmektedir.

Küresel iklim değişikliğinin yarattığı/yaratacağı etkilerin saptanması ve öngörülmesi amaçlarına yönelik olarak abiyotik stres koşulları ile ilgili dünyada ve ülkemizde birçok bitki türünde bilimsel çalışmalar yapılmıştır.

Bu anlamda, yüksek sıcaklık dereceleri ve tuz stresi ile fasulyede (Dadaşoğlu ve Ekinci, 2013); yüksek sıcaklık stresi ile karpuzda (Yücel, 2010); kuraklık ve sıcaklık stresi ile pamukta (Atasoy, 2013); yüksek sıcaklık ve su stresi ile domateste (Cantore vd. 2009); yüksek sıcaklık stresi ile ilgili patateste (Nam, 2010) bilimsel çalışmaların olduğu belirlenmiştir. Görüldüğü üzere, özellikle günümüzde etkilerini yaşamaya başladığımız iklim değişikliklerine bağlı olarak, gelecekte daha büyük sorun oluşturacağı bilinen yüksek sıcaklık koşullarına karşı kültür bitkilerinin tepkileri ve

***Sorumlu Yazar:** qkarakaya@adu.edu.tr

Bu çalışma yüksek lisans tezinden üretilmiştir

Geliş Tarihi: 14 Mart 2025

Kabul Tarihi: 08 Mayıs 2025

toleranslarının ortaya konması hakkında bilimsel araştırmaların yapılması gereklidir.

Bitkilerin stres toleranslarının artırılması amacıyla, bir takım uygulamaların yapılması ile ilgili çalışmalar son yıllarda önem kazanmaktadır. Bu açıdan, son yıllarda stres toleransını arttırıcı uygulamalar olarak; ozmotik koruyucular, bitki büyüme düzenleyici maddeler, partikül film teknolojisi vb uygulamalar kullanılmaktadır. Bu anlamda, yüksek lisans tezinin kapsamı, sınırları ve önemi doğrultusunda partikül film teknolojilerinden kaolin uygulamaları da günümüzde giderek artmaktadır. Kaolin, çeşitli işlemlerden geçirilmiş ışığı yansıtan bir özelliğe sahip bir kil mineralidir. Kaolin kili ayrıca; aspirin ve diğer tabletlerin kağıtlarını beyazlaştırıcı özelliğe sahip bir materyal olarak kullanılmaktadır. Kaolin, $Al_2Si_4O_{10}(OH)_8$ bileşimine sahip iyi öğütülmüş bir aliminosilikattır. Beyaz, gözeneksiz, aşındırıcı olmayan, şişmeyen ve iyi öğütülmüş yapıdadır. Suda kolayca dağılan ve geniş bir pH aralığında kimyasal olarak inerttir (Glenn vd., 1999). Bu mineral suda çözülebilir hale geldikten sonra, birçok ülkede meyve yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır. Kaolin partikül filmlerinin tarımsal ürünlerde; sıcaklık stresi ile güneş zararı gibi çevresel streslerin azaltılmasında böcek zararının azaltılmasında ve hastalıkların ortaya çıkışının engellenmesinde etkilidir. Meyve yetiştiriciliğinde güneş yanıklığı gibi çevresel streslere dayanımı artırarak ve hastalık ve zararlılar ile mücadele etmek maksadıyla kullanılmaktadır (Marco 1986, 1993; Knight vd., 2000; Glenn vd., 2002; Daniel vd., 2005; Lo Verde vd., 2011).

Partikül film kullanımının meyve verimini ve kalitesini artırırken don zararını da azalttığı gösterilmiştir. Güneş, yarı kuru ve tamamen kuru bahçelerde meyvelere daha fazla zarar verildiği görülmüştür. Meyve yetiştirilen kuru ve yarı kuru bölgelerde, ağaçların meyve ve yaprak bölgelerinde yüksek sıcaklıkların ortaya çıkması ve direkt güneşle birebir maruz kalması önemli bir sorundur. Bu koşullar altında meyve ve yaprak sıcaklıklarının çok yüksek seviyelere çıktığı ve bu nedenle güneş yanıklığının meydana geldiği belirtilmiştir. Beyaz film tabakası hava ve suyu geçirdiği için bitkinin fotosentezi üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığı ve güneş yanıklığı azaldıkça meyve iriliği ve renklerinin arttığı gözlenmiştir (Yazıcı, 2006).

Partikül Film Teknolojisinin dünyanın değişik ülkelerinde Armut yaprak piresi, kırmızı örümcek, hortumlu böcek, sürgün kesici böceği, fındık kabuk kurdu, turuncgill thripsleri, haziran böceği, tomurcuk böceği, cüce ağustos böceği, yaprak bukenler, gelin böcekleri, zeytin meyve sineği, avakado thripsleri, elma iç kurdu için etkili olduğu, bunun yanı sıra organik meyve yetiştiriciliğinde de bütün zararlılara karşı kullanıldığı bildirilmiştir (Knight vd., 2000; Puterka vd., 2000, Wunschhe vd., 2004). Kaolinin kili böcekleri uzaklaştırıp, bu böceklerin yumurta bırakmasını ve

beslenmesini engelleyerek, davranış değişikliğine neden olup, ayrıca konukçuyu gizleyerek etki göstermektedir (Glenn vd., 1999). Böcek hareketi ve beslenmesi de büyük ölçüde engellenmektedir. Ayrıca, uygulanan bitkilerin yüzeyinde su tutunması azaldığından, hastalık yapmak için suya ihtiyaç duyan çok sayıda fungal ve bakteriyel patojenin gelişmesi engellenmektedir (Oliver vd., 1998).

Kaolin kili ülkemizde yeraltı kaynaklarımızda çıkarılıp işlenilmesine rağmen tarımda kullanılmamaktadır. Gerek hastalık ve zararlılara gerekse abiyotik stres koşullarına karşı değişik meyve (elma, armut, incir, nar, turuncgiller, kiraz, zeytin, ceviz) ve sebze (domates) türlerinde kaolin kullanımı artmıştır (Yazıcı ve Kaynak, 2007). Kaolin, tamamen doğal bir maddedir ve uygun koşullarda suda çözündükten sonra güneş yanıklığı gibi çevresel etkilere daha dayanıklı hale gelir. Hastalık ve zararlılarının kontrolünde de kullanılmıştır (Singh vd., 2020).

Bu çalışmada partikül film teknolojilerinden kaolin uygulamasının yüksek sıcaklığa karşı bazı badem çeşitlerinde fizyolojik değişimlere etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bademde önemli bir zararlı olan badem içkurduna karşı etkileri de araştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışma Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümündeki Meyve Koleksiyon Bahçesindeki 11 yaşındaki badem ağaçlarında ve bölüm laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada 2 yerli ve 2 yabancı çeşit olmak üzere 4 farklı çeşit bulunmaktadır. Her çeşitte 10 ağaç, toplam 40 ağaçta çalışma yürütülmüştür. Nurlu badem ve Ak badem yerli çeşit; Ferraduel ve Ferragnes ise yabancı çeşit olarak kullanılmıştır. Her bir çeşitte 2 adet kontrol bitkisi, 3 adet kaolin uygulanacak bitki, 3 adet kaolin+insektisit uygulanacak bitki, 2 adet insektisit uygulanacak bitki yer almıştır.

Kaolin: Kaolin kili, ışığı yansıtan özelliğe sahip, çeşitli işlemlerden geçirilmiş bir kil mineralidir. Kağıda ve aspirin gibi tabletlere beyazlık vermektedir (Glenn vd., 1999). İlk başta çanak çömlek yapımında yaygın olarak kullanılan kaolin, günümüzde pek çok ürünün üretiminde kullanılmaktadır.

Kaolin ayrıca boya, plastik, yapay kauçuk, ilaç, gübre, mürekkep, kozmetik ve petrol sektöründe kullanılan katalizlerin yapımında kullanılır. Bitkilerin güneş yanıklığı, sıcaklık stresi ve zararlı haşere saldırılarından korunmasını sağlayan ince, gözenekli bir tabaka ile tek bir bitki yüzeyinin kaplanması sürecidir. Uygulamanın temel amacı, güneşin yakıcı ve kavurucu sıcaklarında bitkiyi korumak ve serin tutmak için hafif, havadar, beyaz bir elbise giymektir. Kaolin, yapraklardan su kaybını azalttığı için bitki topraktaki sudan daha fazla yararlanır. Her türlü güneş yanığına ve yüksek

ısının bitkileri zarar vermesine karşı etkilidir. Fazla ışığın yansıtılması nedeniyle bitkinin içinde de güneş almasını yardımcı olmaktadır. Sıcaklarda fotosentezin devam etmesini sağladığı için fotosentez için de faydalıdır. Kaolin kili uygulaması, ürün verimini ve kalitesini artırır.

İnsektisit: Badem meyveleri nohut büyüklüğüne eriştiğinde insektisit (etken maddeler Deltametrin ve Cypermethrin) uygulamasına (30 ml/100 L) başlanılmıştır. Daha sonra 2. ilaçlama yapılmıştır. 1. uygulama ile 2. uygulama arasında 15-20 gün süre vardır.

Yöntem

Denemeler Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ndeki Meyve Koleksiyon Bahçesinde 11 yaşındaki 40 badem ağacında yürütülmüştür. Fizyolojik Parametreler

Yaprak Sıcaklığı: Bitkilerde rastgele seçilmiş 4 farklı yöndeki yaprak örnekleri termometre yardımı ile ölçüm yapıp ortalamaları alınmıştır.

Yaprak Oransal Su İçeriği (YOSİ) (%): Yapraklar Ackley (1954), Smart ve Bingdam (1974) metoduna göre analiz edilmiş olup, aşağıda belirtilen formülle yaprak oransal su içerikleri belirlenmiştir.

$RWC(\%) = \frac{(FW - DW)}{(SW - DW)} \times 100$ formül yardımıyla yaprak oransal su içeriği (RWC) hesaplanmıştır (Nejadsahebi vd., 2010).

Elektrolit Sızıntısı: Her ağaçtan 6 büyük yaprak 12 segment kullanılmıştır. $EC(\%) = EC1/EC2$ formülü ile hesaplanarak, % olarak ifade edilmiştir (Lutts vd., 1996).

Klorofil Yoğunluğu: PlantPen NDVI 300 cihazı, her bitki için dört farklı yöndeki sürgünlerde bulunan yaprağın klorofil yoğunluğunu ölçmek için kullanılmıştır. PlantPen NDVI 300 modeli, bitkilerdeki klorofil miktarını gösteren Normalized Difference Vegetation Index'i (NDVI) ölçer. NDVI, bitkilerdeki klorofil miktarını da gösteren bir ölçümdür (Alkan, 2012).

Kaolin Uygulamalarının Badem İç Kurduna Etkisi: Bademlerin hasat döneminde her çeşitteki tüm uygulamalardan 3 tekerrürden ağaçların farklı yönlerinden olmak üzere her yönden 10'ar adet badem meyvesi örneği alınıp, toplam uygulamalardaki badem içkurdu zararlısı olup olmadığı incelenip yüzdelik olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Değerlendirilmesi: Tesadüf parseli deneme desenine göre üç tekerrürlü olan denemede varyans analizleri TARİST istatistiksel analiz programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamaları karşılaştırmak için %5 hata olasılığına sahip bir LSD testi kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Fizyolojik Parametreler ile İlgili Bulgular

Dünya genelinde artan nüfusla beraber gıda ve sulama yetersizliği ve küresel ısınmadan dolayı artan aşırı sıcaklardan dolayı bitkiler üzerinde giderek artan stres faktörlerinin etkisiyle üreticiler birim alandan daha fazla verimli ve kaliteli ürün almak için bitkiler üzerinde bir takım farklı uygulamaları yapmaları mecburi hale gelmiştir. Bu

uygulamalar arasında partikül film teknolojilerinden kaolinin sebzeçilik ve meyvecilikte giderek kullanım alanı artmaktadır. Özellikle doğal bir kil olması, kolay ulaşılabilir olması ve bitkiye hiçbir zarar vermemesi sebebiyle tercih edilebilmektedir.

Yaprak Sıcaklığı (°C) ile İlgili Bulgular

Araştırmada, yaprak sıcaklığı değerleri uygulamalar arasında 28,46 °C ile 32,03 °C arasında değişmiştir (Çizelge 1, 2).

Yaprak Oransal Su İçeriği ile İlgili Bulgular

Araştırmada, yaprak oransal su potansiyellerinin uygulamalara göre %69.53 (kaolin+insektisit) ile %81.69 (kontrol) arasında değiştiği saptanmıştır. Çalışmada çeşitler içerisinde en yüksek yaprak oransal su içeriği %99.00 ile Ferragnes çeşidinde belirlenmiştir. En düşük yaprak oransal su potansiyeli %52.45 ile Nurlu badem çeşidinde saptanmıştır. Her iki yılda da en düşük değerler kaolin+insektisit uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 3, 4). Yapılan başka bir çalışmada kaolin %2.5 ve %5 dozları uygulanmış, %2.5'a göre, %5'lik uygulamadan elde edilen yaprak oransal su içeriklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bölgemizde zeytinde yapılan bir çalışmada %3'lük ve %6'luk kaolin uygulaması yapılmış ve yaprak oransal su içeriklerinin %53 ile %66 arasında değiştiği görülmüştür. Yapılan bu çalışmada da kontrol ağaçlarındaki YOSİ miktarının daha yüksek olduğu saptanmıştır (Şirin ve Ertan, 2013).

Elektrolit Sızıntısı ile İlgili Bulgular

Çalışmada elektrolit sızıntısı, her iki yılda da en yüksek kontrol grubu ağaçlarında ortaya çıkmıştır. Bu değer %36 civarındadır. Uygulama yapılan ağaçlarda ise % EC değeri daha düşük çıkmıştır. Bu değerlerde genellikle %25-%30 civarındadır. Araştırmada uygulamalar sonucunda elektrolit sızıntısı değerlerinin daha düşük olduğu ve kaolin uygulamasının olumlu etki oluşturduğu görülmüştür. Çeşitler arasında ise en düşük değerler Ferraduel çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 5, 6). Yapılan bir çalışmada bitkilerin sıcaklık toleransına tepkileri gözlenmiş sıcaklık arttıkça yapraklarda yapılan analizler sonucunda elektrolit sızıntısında bir artış olduğu bildirilmiştir (Mancuso ve Azzarello, 2002).

Klorofil Yoğunluğu ile İlgili Bulgular

Çalışmanın ilk yılında kaolin uygulamasında, ikinci yılında ise kontrol ağaçlarında klorofil yoğunluğunun daha yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir. Ancak kontrol ve kaolin ağaçlarına ait değerlerin birbirine yakın olduğu gözlenmiştir (Çizelge 7, 8) Araştırmada özellikle çalışmanın ikinci yılında kaolin uygulaması yapılan ağaçlarda yaprak yüzey sıcaklıklarının yüksek olmasının klorofil yoğunluğunu olumsuz etkilediğini düşünülmektedir. Gharaghani vd., (2022), 'Tardy Nonpareil' badem çeşidinde %3 ve %6 kaolin uygulamasının fotosentezi artırdığını bildirmiştir. Chamchaiyaporn vd., (2013), mango ağaçlarına yapılan %6 kaolin uygulamasının benzer şekilde fotosentezi artırdığını

bildirmiştir. Gharaghani vd., (2013), cevizde %3 ve %6 kaolin uygulamalarının fotosentezi %30 artırdığını bildirmiştir. Maletsika ve Nanos (2013), 'Royal Glory' şeftali çeşidinde yaz döneminde 6 kez yapılan %5 kaolin uygulamalarının fotosentezi artırdığını bildirmiştir. Jifon vd., (2003), üzümde %6 kaolin uygulamasının fotosentezi artırdığını bildirmiştir. Bu çalışmada kaolin uygulamalarının fotosentez üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu durumun yukarıdaki sayılan çalışmaların farklı bitki türleri üzerinde yürütülmesi, çalışmaların yürütüldüğü koşullar ve ölçüm teknikleri ile ilgili olabileceği düşünülmüştür. Bunların yanı sıra Rosati vd., (2006), bademde %6 kaolin uygulamasının fotosentezi düşürdüğünü bildirmişlerdir. En

yüksek klorofil yoğunluğu ilk yıl Nurlu badem çeşidinde ikinci yıl ise Ferraduel çeşidinde olduğu saptanmıştır.

Badem İç Kurdu Zararlısının Etkisi ile İlgili Bulgular

Çalışmada her iki yılda da meyvelerde badem içkuru zararına bakılmış ve bu sonuçlar değerlendirildiğinde (Çizelge 9, 10) hem 2023 hem 2024 yıllarında en düşük badem içkuru zararının kaolin uygulamasına ait olduğu belirlenmiştir. En yüksek badem içkuru zararı kontrol grubu ağaçlarında meydana gelmiştir. Kaolinin, meyvenin dışında ince bir film tabakası oluşturduğu ve reflektive bir bitki yüzeyi meydana getirdiği için böcek girişine engel olduğu düşünülmektedir. En düşük badem içkuru zararlısının rastlandığı çeşit Ferragnes çeşidi olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 1. Yaprak Sıcaklığı (°C) değerleri üzerine çeşit ve uygulamaların etkileri (2023 Yılı)

Uygulama	Çeşit				
	Ferraduel	Ferragnes	Akbadem	Nurlubadem	Uyg ort
Kontrol	28,98 b**	33,33 a	31,67 b	34,17 a	32,03 A*
Kaolin	31,13 a	32,08 b	32,57 a	32,30 b	32,02 A
Kaolin+insektisit	28,07 c	31,43 b	30,57 c	34,63 a	31,17 B
İnsektisit	25,23 d	27,20 c	31,27 bc	30,13 c	28,46 C
LSD (%5 int)=0,893					LSD (%5 Uyg)=0,446
Çeşit ort	28,35 D*	31,01 C	31,52 B	32,81 A	
LSD (%5Çeşit)=0,446					

Çizelge 2. Yaprak Sıcaklığı (°C) değerleri üzerine çeşit ve uygulamaların etkileri (2024 Yılı)

Uygulama	Çeşit				
	Ferraduel	Ferragnes	Akbadem	Nurlubadem	Uygort
Kontrol	31,33 a**	27,73 c	29,00 c	34,50 a	30,64 B*
Kaolin	31,40 a	29,93 ab	30,67 ab	33,77 a	31,44 A
Kaolin+insektisit	29,17 b	31,17 a	31,47 a	30,57 b	30,59 B
İnsektisit	26,93 c	29,47 b	29,90 bc	29,43 b	28,93 C
LSD (%5 int)=1,548					LSD (%5 Uyg)=0,744
Çeşit ort	28,35 D*	31,02 C	31,51 B	32,81 A	
LSD (%5Çeşit)= 0,446					

Çizelge 3. YOSİ (%) değerleri üzerine çeşit ve uygulamaların etkileri (2023 Yılı)

Uygulama	Çeşit				
	Ferraduel	Ferragnes	Akbadem	Nurlubadem	Uygort
Kontrol	75,38 c**	99,00 a	72,40 b	80,00 b	81,69 A*
Kaolin	78,15 b	72,51 d	67,40 c	96,18 a	78,56 B
Kaolin+insektisit	74,27 c	79,68 c	79,68 b	52,45 d	69,54 C
İnsektisit	82,25 a	82,73 b	89,60 a	60,00 c	78,41 B
LSD (%5 int)=2,736					LSD (%5 Uyg)=2,736
Çeşit ort	77,26 B*	83,48 A	75,29 C	72,17 D	
LSD (%5Çeşit)=2,736					

Çizelge 4. YOSİ değerleri üzerine çeşit ve uygulamaların etkileri (2024 Yılı)

Uygulama	Çeşit				
	Ferraduel	Ferragnes	Akbadem	Nurlubadem	Uygort
Kontrol	75,19 b**	97,75 a	72,50 b	79,41 b	81,21 A*
Kaolin	77,42 b	71,25 d	66,90 c	96,56 a	78,03 B
Kaolin+insektisit	74,55 b	79,52 c	71,22 b	52,63 d	69,53 C
İnsektisit	81,64 a	83,38 b	89,22 a	59,41 c	78,41 B
LSD (%5 int)=6,13					LSD (%5 Uyg)=3,065
Çeşit ort	77,25 B*	82,98 A	74,96 C	72,00 D	
LSD (%5Çeşit)=3,065					

Çizelge 5. EC (%) değerleri üzerine çeşit ve uygulamaların etkileri (2023 Yılı)

Uygulama	Çeşit				
	Ferraduel	Ferragnes	Akbadem	Nurlubadem	Uyg ort
Kontrol	48,70 a**	26,90 b	43,50 b	28,30 c	36,80 A*
Kaolin	16,80 b	58,50 a	12,90 d	11,50 d	24,90 C
Kaolin+insektisit	15,20 b	22,50 c	48,60 a	32,50 b	29,70 B
İnsektisit	17,70 b	19,00 d	24,20 c	59,00 a	30,00 B
LSD (%5 int)=0,27					LSD (%5 Uyg)=0,135
Çeşit ort	24,60 B*	31,70 A	32,30 A	32,80 A	
LSD (%5Çeşit)=0,135					

Çizelge 6. EC (%) değerleri üzerine çeşit ve uygulamaların etkileri (2024 Yılı)

Uygulama	Çeşit				
	Ferraduel	Ferragnes	Akbadem	Nurlubadem	Uygort
Kontrol	47,80 a**	26,20 b	43,70 b	28,10 c	36,40 A*
Kaolin	17,50 b	58,80 a	13,70 d	12,00 d	25,50 C
Kaolin+insektisit	15,60 b	22,80 c	49,50 a	32,90 b	30,2 B
İnsektisit	17,90 b	19,30 d	24,10 c	59,20 a	30,10 B
LSD (%5 int)=0,264					LSD (%5 Uyg)=0,132
Çeşit ort	24,70 B*	31,80 A	30,28 A	30,30 A	
LSD (%5Çeşit)=0,132					

Çizelge 7. Klorofil yoğunluğu değerleri üzerine çeşit ve uygulamaların etkileri (2023 Yılı)

Uygulama	Çeşit				
	Ferraduel	Ferragnes	Akbadem	Nurlubadem	Uyg ort
Kontrol	1,30 d**	1,33 a	1,26 b	1,44 b	1,33 B*
Kaolin	1,47 ab	1,36 a	1,34 b	1,48 b	1,41 A
Kaolin+insektisit	1,35 bc	1,15 b	1,32 b	1,51 ab	1,34 B
İnsektisit	1,51 a	0,87 c	1,60 a	1,62 a	1,40 A
LSD (%5 int)=0,123					LSD (%5 Uyg)=0,061
Çeşit ort	1,41 B*	1,18 C	1,38 B	1,51 A	
LSD (%5Çeşit)=0,061					

Çizelge 8. Klorofil yoğunluğu değerleri üzerine çeşit ve uygulamalarının etkileri (2024 Yılı)

Uygulama	Çeşit				
	Ferraduel	Ferragnes	Akbadem	Nurlubadem	Uyg ort
Kontrol	1,74 a**	1,78 a	1,58 a	1,61 a	1,68 A*
Kaolin	1,72 ab	1,60 ab	1,27 b	1,30 c	1,47 B
Kaolin+insektisit	1,55 c	1,47 bc	1,41 ab	1,41 bc	1,46 B
İnsektisit	1,69 ab	1,39 c	1,54 a	1,48 ab	1,52 B
LSD (%5 int) 0,178					LSD (%5 Uyg)=0,089
Çeşit ort	1,67 A*	1,56 B	1,45 C	1,45 C	
LSD (%5Çeşit)=0,089					

Çizelge 9. Badem İçkurdu zararlısı değerleri (%) üzerine çeşit ve uygulamaların etkileri (2023 Yılı)

Uygulama	Çeşit				
	Ferraduel	Ferragnes	Akbadem	Nurlubadem	Uyg ort
Kontrol	23,33 a**	17,17 a	46,33 a	23,34 a	27,54 A*
Kaolin	1,00 b	0,00 c	6,25 c	7,50 b	6,04 C
Kaolin +insektisit	1,00 b	6,00 b	11,92 b	1,00 c	6,97 C
İnsektisit	1,50 b	1,00 c	8,67 bc	22,50 a	10,83 B
LSD (%5 int)= 4,898					LSD (%5 Uyg)=2,449
Çeşit ort	10,71 B*	10,07 B	18,29 A	16,10 A	
LSD (%5Çeşit)= 3,207					

Çizelge 10. Badem ıçkurdu zararlısı üzerine çeşit ve uygulamaların etkileri (2024 Yılı)

Uygulama	eşit				
	Ferraduel	Ferragnes	Akbadem	Nurlubadem	Uyg ort
Kontrol	25,33 a**	21,00 a	49,00 a	25,00 a	30,08 A*
Kaolin	0,00 b	0,00 c	8,00 b	7,83 b	7,92 C
Kaolin+insektisit	0,00 b	08,00 b	12,97 b	0,00 c	10,48 C
İnsektisit	0,00 b	0,00 c	10,00 b	22,55 a	16,28 B
LSD (%5 int)= 6,578					LSD (%5 Uyg)=3,289
eşit ort	25,33 A*	14,50 B	19,99 AB	18,46 B	
LSD (%5eşit)= 6,578					

SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmada partikül film kaplayıcılarından kaolin kilinin kullanılmasının bazı çeşitlerde önemli olduğu kanısına varılmıştır. Dünyada artan küresel ısınmanın etkisiyle bitkilerde stres faktörlerinin artış gösterdiği bilindiğinden, çalışmada elde edilen bazı morfolojik ve fizyolojik parametrelerde kontrol bitkilerine göre kaolin uygulamasından iyi sonuçlar alınması olumlu bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle yabancı çeşit badem ağaçlarında, istenilen bazı parametrelerde değerlerin daha yüksek oluşu kaolin kilinin yararlı yönlerini gözler önüne sermektedir. Bu amaçla badem türü için biyotik ve abiyotik stres koşullarına daha dayanıklı bitkiler yetiştirmek amacıyla partifik l film teknolojilerinden kaolinden daha fazla faydanılmasının gerekli olduğu kanısına varılmıştır.

Ayrıca çalışmada kaolin kilinin badem ıçkurdu zararlısı ile mücadelede iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Günümüzde organik gıda temininde büyük sıkıntılar yaşanmaktadır ve bunun sonucunda da iyi tarım uygulamaları büyük önem kazanmıştır. Bu alışma ile badem ıçkurdu zararlısına karşı kimyasal mücadele yerine, kaolin kili uygulanmasının alternatif bir yöntem olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Alkan G (2012) Aydın Ekolojisinde Bazı Badem eşitlerinin Adaptasyonu ve Fidanlarının Erken Meyveye Yatma Performanslarının Belirlenmesi  zerine Araştırmalar, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 194s.
- Atasoy G D (2013) Pamukta (*Gossypium Spp.*) Kuraklık ve Sıcaklık Stresinin Bazı Agronomik, Fizyolojik ve Biyokimyasal  zelliklere Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İzmir.
- Boyer J S (1982) Plant productivity and environment potential for increasing crop plant productivity, genotypic selection. *Science*, 218: 443-448.

- Cantore V, Pace B, Albrizio R (2009) Kaolin-Based Particle Film Technology Affects Tomato Physiology, Yield and Quality, *Environmental and Experimental Botany*, 66(2): 279–288.
- Chamchaiyaporn T, Jutamanee K, Kasemsap P, Vaithanomsat P, Henpitak C (2013) Effects of kaolin clay coating on mango leaf gas exchange, fruit yield and quality. *Kasetsart Journal-Natural Science*, 47: 479-491.
- Dadaşoğlu E. ve Ekinci M (2013) Farklı Sıcaklık Dereceleri, Tuz ve Salisilik Asit Uygulamalarının Fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) Tohumlarında imlenme  zerine Etkisi, *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44 (2): 145-150.
- Daniel C, Pfammatter W, Kehrli P, Wyss E (2005) Processed kaolin as an alternative insecticide against the European pear sucker, *Cacopsylla pyri (L.)*. *JEN 129 (7)*: doi: 10.1111/j.1439-0418. Berlin.
- Denizhan H, İkinci A (2024) Farklı partikül film kaplayıcıların badem ağaçlarında bazı morfolojik, fizyolojik ve meyve kalite özellikler üzerine etkileri, Doktora Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Entitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Gharaghani A, Javarzari A M, Rezaei A and Nejati R (2022) Kaolin Spray Improves Growth, Physiological Functions, Yield, and Nut Quality of ‘Tardy Nonpareil’ Almond Under Deficit Irrigation Regimens. *Erwerbs-Obstbau* 65(3):1-13
- Glenn D M, Puterka G, Vanderzwet T, Byers R E, Feldhake C (1999) Hydrophobic Particle Films: A New paradigm for supression of arthropod pests and plant diseases. *J. Econ. Entomol.* 92(4): 759-771.
- Jaleel C, Manivannan P, Wahid A, Farooq M, Al- Juburi J, Somasundaram R, Panneerselvam R (2009) Drought stress in plants: A rewiew on morphological characteristics and pigments composition, *Inter. Jour. Agri. Bio.* 11: 100-105.
- Jifon J L and Syvertsen J P (2003) Kaolin Particle Film Applications Can Increase Photosynthesis and Water

- Use Efficiency of „Ruby Red“ Grapefruit Leaves. Journal of the American Society for Horticultural Science, 128(1): 107- 112.
- Knight A L, Unruh T R, Christianson B A, Puterka G J, Glenn D M (2000) Effects of kaolin-based particle films on obliquebanded leafroller, *choristoneura rosaceana* (Harris), (Lepidoptera: Tortricidae). J. Econ. Entomol. 3(3):744-749
- Levitt J (1980) Responses of Plants to Environmental Stresses. 2nd ed. Academic Pres, New York, 2: 607.
- Lo Verde G, Caleca V, Lo Verde V (2011) The use of kaolin to control *Ceratitidis capitata* in organic citrus groves. Bulletin of Insectology 64 (1): 127-134.
- Lutts S, Kinet J M, Bouharmont J (1996) NaCl-induced senescence in leaves of rice (*Oryza sativa* L.) cultivars differing in salinity resistance. Ann Bot 78:389–398.
- Maletsika P A and Nanos G D (2013) Kaolin Particle Film on Peach Leaf Physiology. VIII. International Peach Symposium, June 17, 1084:327334, Matera.
- Marco S (1986) Incidence of Aphid-Transmitted virus infections reduced by whitewash sprays on plants. Phtopathology. 76: 1344-1348.
- Nejadsahebi A, Moallemi N, Landi A (2010) Effects of cycocel and irrigation regimes on some physiological parameters of three olive cultivars. Am J Appl Sci 7(4):459–465
- Nam M (2010) Patates Çeşitlerinin Yüksek Sıcaklık Stresine Toleranslarının Büyüme ve Verim Parametreleri İle Zarı Stabilesi Yöntemine Göre Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Oliver C, Halseth E E, Mizubuti E S G, Loria R (1998) Postharvest Application of Organic and Inorganic Salts for Suppression of Silver Scurf on Potato Tubers. Plant Dis. 82:213- 217.
- Puterka G, Glenn D M, Sekutowski D G, Unruh T R, Jones S K (2000) Progress toward liquid formulations of particle films for insect and disease control in pear environ. Entomol. 29:329-339.
- Reddy A R, Chaitanya K V, Jutur P P, Sumithra K (2004) Differential antioxidative responses to water stress among five mulberry cultivars Environ. Exp. Bot., 52: 33-42.
- Singh A, Shukla A K, Meghwal P R (2020) Fruit cracking in pomegranate extent, cause, and management–A Review. International Journal of Frui Science, 20 (sup3):1234-1253
- Şirin S ve Ertan E (2013) Memecik Zeytin Çeşidinde (*Olea europaea* L. ev. "Memecik") Kaolin ve Glisin Betain Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Taiz L, Zeiger E (2008) Bitki Fizyolojisi. Üçüncü baskıdan çeviri kitap. Palme Yayıncılık, ISBN: 978-9944-341-61-5. Bölüm 25, Stres Fizyolojisi, 591.
- Türkkan S (1997) Asmalarda Su stresi, Mineral Madde Alımı ve Bunlar Arasındaki İlişkiler, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Semineri, Ankara.
- Ünay A, Başal H (2004) Pamukta çok yönlü dayanıklılık ıslahı. Adnan Menderes Üniv Ziraat Fak Derg 1(2):17–20.
- Üzal Ö (2009) Tuz Stresi Altında Yetistiren Bazı Çilek Çeşitlerinde Jasmonik Asitin Bitki Gelişimi ve Antioksidant Enzim Aktiveteleri Üzerine Etkisi, Doktora Tezi.
- Wünsche J N, Lombardini L, Greer DH (2004) Surround particle film applications-effects on whole canopy physiology af apple. Acta Hortic 636:565–571
- Yazıcı K (2006) Hicaznar (*Punica granatum* L. cv. Hicaznar) Nar Çeşidinde Değiş Uygulamaların Güneş Yanıklığı Üzerine Etkilerinin Araştırılması, Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Yazıcı K, Kaynak L (2007) Kaolin: Bahçe Bitkilerinde Kullanım Durumu ve Etki Mekanizması. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum, s.872-876.
- Yücel M (2010) Kaolin Kil (İnce Örtü Kaplama Teknolojisi) Uygulamasının Yüksek Sıcaklık Stresi Altındaki Karpuzlarda (*Citrullus Lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai) Bitki Büyüme ve Gelişimi Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.