

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ANTEPFISTIĞINDA NANOFİBER BARIYER YAPRAK GÜBRESİ,
NANOTEKNOLOJİK KALSİT VE KAOLİN UYGULAMALARININ VERİM
VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Sibel ŞAHİN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2017**

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ANTEPFISTIĞINDA NANOFİBER BARIYER YAPRAK GÜBRESİ,
NANOTEKNOLOJİK KALSİT VE KAOLİN UYGULAMALARININ VERİM
VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Sibel ŞAHİN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2017**

Doç. Dr. İzzet AÇAR danışmanlığında, Sibel ŞAHİN'in hazırladığı “Antepfıstığında Nanofiber Bariyer Yaprak Gübresi, Nanoteknolojik Kalsit ve Kaolin Uygulamalarının Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi” konulu bu çalışma 29/05/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Doç. Dr. İzzet AÇAR

.....

Üye: Prof. Dr. Bekir Erol AK

.....

Üye: Yrd. Doç. Dr. Yusuf NİKPEYMA

.....

Bu Tezin Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Halil Murat ALĞIN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
1.GİRİŞ	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
2.1.Yaprak Gübrelere Kullanımıyla İlgili Çalışmalar	6
2.2.Nanofiber Bariyer Yaprak Gübresi Kullanımıyla İlgili Çalışmalar.....	7
2.3. Nanoteknolojik Kalsit Kullanımıyla İlgili Çalışmalar.....	10
2.4.Kaolin Kullanımıyla İlgili Çalışmalar	11
3.MATERYAL VE YÖNTEM	13
3.1. Materyal	13
3.2.Yöntem	16
3.2.1. Antepfıstığı ağaçlarında yapraktan yapılan uygulamalar	17
3.2.1.1. NFB uygulamaları	17
3.2.1.2. Nanoteknolojik Kalsit uygulaması	18
3.2.1.3. Kaolin uygulaması	18
3.2.2. Uygulamaların verime etkisi	19
3.2.2.1. Ağaç başına verim (kg/ ağaç)	19
3.2.2.2. Gövde kesit alanına düşen verim (g/cm ²)	19
3.2.3. Uygulamaların meyve kalitesine etkisi.....	19
3.2.3.1. 100 meyve ağırlığı (g)	20
3.2.3.2. 100 kavlak meyve ağırlığı (g)	20
3.2.3.3. Randıman (%).....	20
3.2.3.4. Kavlak randıman (%)	20
3.2.3.5. Çıtlak meyve oranı (%)	20
3.2.3.6. Yeşil içlilik	21
3.2.4.Yaprak klorofil değerlerine etkisi	21
3.2.5.Uygulamaların sürgün gelişimleri üzerine etkisi	22
3.2.6.Uygulamaların yaprak ve gövde sıcaklığı üzerine etkisi	23
3.3. İstatistiksel Analizler.....	23
3.4. Uygulamaların Ekonomik Analizi.....	23
4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	24
4.1.Uygulamaların Verime Etkisi.....	24
4.1.1. Ağaç başına verim (kg/ağaç)	24
4.1.2. Gövde kesit alanına düşen verim (g/cm ²)	25
4.2.Uygulamaların meyve kalitesine etkisi	25
4.2.1.Uygulamaların 100 meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi	25
4.2.2.Uygulamaların 100 kavlak meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi.....	26
4.2.3.Uygulamaların çıtlak meyve oranı (%) üzerine etkisi	27
4.2.4.Uygulamaların meyve randımanı (%) üzerine etkisi	28
4.2.5.Uygulamaların kavlak randıman (%) üzerine etkisi	29
4.2.6.Uygulamaların yeşil içlilik üzerine etkisi	29
4.2.7.Uygulamaların yaprak klorofil değerleri üzerine etkisi	32
4.2.8.Uygulamaların sürgün gelişimleri üzerine etkisi	33
4.2.9.Uygulamaların yaprak ve gövde sıcaklığı üzerine etkisi	33
4.3.Ekonomik Analiz.....	38
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	40
5.1.Sonuçlar.....	40
5.2.Öneriler	41
KAYNAKLAR	43
ÖZGEÇMİŞ	49

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANTEPFISTIĞINDA NANOFİBER BARIYER YAPRAK GÜBRESİ, NANOTEKNOLOJİK KALSİT VE KAOLİN UYGULAMALARININ VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Sibel ŞAHİN

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. İzzet AÇAR
YIL: 2017, Sayfa: 49

Bu çalışmada, antepfıstığı Kırmızı çeşidinde yapraktan yapılan Nanofiber Bariyer yaprak gübresi, Nanoteknolojik Kalsit ve Kaolin uygulamalarının meyve verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmanın amacı, sıcaklık stresi ve güneş yanıklığına bağlı olarak meydana gelen zararlanmaların azaltılmasında söz konusu yapraktan uygulanan preparatların etkilerini karşılaştırmak ve bu preparatların antepfıstığında verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemektir. Preparatlar farklı dozlarda ve farklı zamanlarda ağaç tacına püskürtülerek uygulanmıştır. Birinci uygulama, erken ilkbaharda gözler uyanmadan önce; ikinci uygulama, erken ilkbaharda çiçeklenmeden hemen önce; üçüncü uygulama, döllenen sonra meyveler mercimek iriliğini geçince yapraktan püskürtme şeklinde yapılmıştır. Bu çalışmada potasyum, fosfor, bakır, bor, çinko ve molibden bitki besin maddelerinin sıvı formülasyonlarını içeren Nanofiber Bariyer (NFB) yaprak gübresi, nanoteknoloji ile nano boyuta indirgenerek hareketli iyon teknolojisi ile işlenmiş kalsit partiküllerini içeren Kalsit ve toz formülasyon halinde Kaolin kullanılmıştır. Ağustos ayında hasat edilen ağaçlardan elde edilen meyvelerde verim ve kalite ölçümleri yapılmıştır. Bu çalışma sonunda NFB, Kalsit ve Kaolin uygulamalarının kontrole göre verim üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu saptanırken, en yüksek verim artışı NFB uygulamasından elde edilmiştir. Kalite kriteri olarak meyvelerde çıtlama oranı, 100 meyve ağırlığı, iç randımanı ile yeşil içlilik incelenmiştir. En yüksek çıtlama oranı Kaolin uygulamasından elde edilmiş, NFB ve Kalsit uygulamaları ise kontrole göre daha yüksek bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: NFB, kalsit, kaolin, meyve kalitesi, verim.

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECT OF NANOFİBER BARRIER LEAF FERTİLİZER, NANOTEKNOLOJİAL CALCİTE AND KAOLİN APPLİCATIONS ON YİEL AND SOME QUALİTY CHARACTERİSTİCS OF PİSTACHİO

Sibel ŞAHİN

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture**

**Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İzzet AÇAR
Year: 2017, Page: 49**

In this study, the effects of Nanofiber Barrier leaf fertilizer, Nanotechnological Calcite and Kaolin applications on fruit yield and some quality characteristics of Kırmızı pistachio cultivar were investigated. The purpose of the study was to compare the effects of leaf preparations on the reduction of damage caused by heat stress and sunburn, and to determine their effect on yield and quality of pistachios. The preparations were applied by spraying to the tree canopy at different doses and at different times. The first application was that before the bud bursting in the early spring; the second application, just before flowering in early spring; and the third application was after the fertilization. In this study, Nanofiber Barrier (NFB) leaf fertilizer containing liquid formulations of potassium, phosphorus, copper, boron, zinc and molybdenum, nanotechnological calcite containing calcite particles treated with mobile ion technology and kaolin in powder formulations were used. Yield and quality measurements were carried out on the fruits harvested in August. According to results obtained from the study, it was found that NFB, Calcite and Kaolin applications had positive effects on the yield as compared to the control, however the highest yield increase was obtained from NFB application. As a quality criterion; splitting ratio, 100 fruit weight, kernel ratio and green kernel were examined. The highest splitting rate was obtained from kaolin application, and NFB and calcite applications were found higher than control.

KEY WORDS: NFB, calcite, kaolin, fruit quality, yield.

TEŞEKKÜR

Tez konusunun seçiminde, uygulamasında ve çalışmamda yardımlarını esirgemeyen, yol gösteren danışmanım sayın Doç. Dr. İzzet AÇAR'a, meyvelerde yeşil içlilik analizlerini yapmamızı sağlayan ve bizden yardımlarını esirgemeyen Gıda Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi sayın Yrd. Doç. Dr. Ali YILDIRIM'a, bana yardımcı olup desteklerini esirgemeyen Bahçe Bitkileri Bölümü Başkanı sayın Prof. Dr. Bekir Erol AK'a, tezimin her aşamasında ve hayatta daima yanımda olan AİLEME teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1.	Antepfıstığı Kırmızı çeşidinde meyve gözleri (karagözler).....	15
Şekil 3.2.	Erkek çiçek salkımları.....	15
Şekil 3.3.	Dişi çiçek salkımları.....	15
Şekil 3.4.	Deneme bahçesinde yapılan uygulamalardan bir görünüş.....	16
Şekil 3.5.	Gövde kesit alanının ölçülmesi.....	19
Şekil 3.6.	HunterLab cihazı ile meyvelerde yeşil içliliğin belirlenmesi.....	21
Şekil 3.7.	Klorofilmetre ile yaprak klorofil konsantrasyonlarının ölçülmesi.....	22
Şekil 3.8.	Sürgün uzunluklarının ölçülmesi.....	22
Şekil 3.9.	Yaprak ve gövde sıcaklıklarının ölçülmesi.....	23
Şekil 4.1.	L*a*b* renk alanının görünüşü.....	31
Şekil 4.2.	2015 ve 2016 Haziran ayında yaprak ve gövde sıcaklık değerleri.....	34
Şekil 4.3.	2015 ve 2016 Temmuz ayında yaprak ve gövde sıcaklık değerleri.....	35
Şekil 4.4.	2015 ve 2016 Ağustos ayında yaprak ve gövde sıcaklık değerleri.....	35
Şekil 4.5.	Kaolin uygulamasında meyvelerde güneş yanıklığı zararı.....	37
Şekil 4.6.	NFB uygulamasında meyvelerde güneş yanıklığı zararı.....	37
Şekil 4.7.	Kontrol ağacı meyvelerinde güneş yanıklığı.....	37

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 1.1. Türkiye’de antepfıstığı üretimi (2015).....	1
Çizelge 3.1. Suruç ilçesi meteorolojik verileri (2015-2016).....	13
Çizelge 4.1. Uygulamaların verime etkisi	24
Çizelge 4.2. Gövde kesit alanına düşen verim.....	25
Çizelge 4.3. Uygulamaların 100 kuru kırmızı kabuklu meyve ağırlığına etkisi.....	26
Çizelge 4.4. Uygulamaların 100 kavlak meyve ağırlığına etkisi.....	26
Çizelge 4.5. Uygulamaların çıtlak meyve oranlarına etkisi.....	27
Çizelge 4.6. Uygulamaların randıman üzerine etkisi	28
Çizelge 4.7. Uygulamaların kavlak randıman üzerine etkisi	29
Çizelge 4.8. Uygulamaların L* değeri üzerine etkisi.....	30
Çizelge 4.9. Uygulamaların a* değeri üzerine etkisi.....	30
Çizelge 4.10. Uygulamaların b* değeri üzerine etkisi.....	31
Çizelge 4.11. Uygulamaların yaprak klorofil değerleri üzerine etkisi.....	32
Çizelge 4.12. Uygulamaların sürgün gelişimleri üzerine etkisi.....	33
Çizelge 4.13. Farklı uygulamaların ağaç başına maliyeti ve net gelire etkisinin ekonomik analizi	38

SİMGELER DİZİNİ

g	Gram
kg	Kilogram
mm	Milimetre
Nm	Nanometre
mg	Miligram
l	Litre
ml	Mili litre
m ²	Metre kare
m ³	Metre küp
ha	Hektar
ppm	Part per million (milyonda bir)
°C	Santigrat derece
NFB	Nanofiber Bariyer
B	Bor
Ca	Kalsiyum
Cl	Klor
Cu	Bakır
Fe	Demir
K	Potasyum
Mo	Molibden
N	Azot
P	Fosfor
Zn	Çinko
CaCO ₃	Kalsiyum karbonat
P ₂ O ₅	Fosfor penta oksit
K ₂ O	Potasyum oksit
ZnSO ₄	Çinko Sülfat
NO ₃	Potasyum Nitrat
MgSO ₄	Magnezyum Sülfat

1. GİRİŞ

Antepfıstığı, ülkemizde gerek üretim gerekse ihracat yönünden önemli ürünler arasında yer almaktadır. Antepfıstığı ilk olarak Etiler zamanında Anadolu'da kültüre alınmıştır. Ülkemiz Yakın Doğu gen merkezi içinde yer almaktadır. *Pistacia vera* (antepfıstığı) *Pistacia* cinsi içinde yer alan türler arasında ekonomik değeri en yüksek olan türdür. Bu nedenle değeri her geçen gün artmakla beraber üretim alanları da genişlemektedir. Şu anda dünya antepfıstığı üretiminin %90'ından fazlasını İran, ABD, Türkiye ve Suriye gerçekleştirmektedir (FAO, 2014). Türkiye, İran ve ABD'den sonra dünyada en fazla antepfıstığı üreten ülke konumundadır. Ülkemizdeki antepfıstığı üretiminin %90'ı Gaziantep, Şanlıurfa, Adıyaman, Kahramanmaraş, Kilis, Mardin, Batman ve Siirt'te yapılmaktadır (TÜİK, 2015). Ülkemizde üretimi yapılan yerler, ağaç başına verim, yetiştirilen alan (da) ve toplam üretim miktarlarına ait veriler Çizelge 1.1.'de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Türkiye'de antepfıstığı Üretimi (2015)

İLLER	Üretim Alanı (Da)	Üretim (ton)	Toplam Ağaç Sayısı (adet)	Üretimdeki Payı (%)
Gaziantep	1.299.203	53.109	19.987.878	36.9
Şanlıurfa	968.629	47.848	17.191.792	33.2
Adıyaman	254.397	15.368	5.071.831	10.7
Siirt	190.663	11.221	3.961.800	7.8
Kilis	59.477	2.271	951.632	1.6
Kahramanmaraş	66.603	2.197	1.035.150	1.5
Manisa	10.500	1.825	869.723	1.3
Mardin	10.021	1.659	316.673	1.2
Batman	20.670	1.654	596.137	1.1
Diğer	34.016	6.848	2.247.784	4.8
TOPLAM	2.914.179	144.000	52.230.400	100.0

Antepfıstığı, diğer kültür bitkilerinin ekonomik anlamda yetiştirilemediği kıraç, kayalık ve taşlık arazilerin değerlendirilmesini sağlayarak ülke ekonomisine katkıda bulunurken, yetiştirildiği bölgenin de sosyo-ekonomik yapısına büyük katkı sağlamaktadır. Ülkemizde kuru şartlarda yetiştiricilik yapılan antepfıstığı bahçelerindeki ortak sorun, birim alandan elde edilen düşük verim ve yıllar arasındaki verim dalgalanmalarıdır. Ağaç başına verim; bahçedeki tozlayıcı sayısı ve

bunların bahçe içindeki dağılımı, bakım koşulları ve toprak özelliklerine göre farklılık göstermektedir (Kuru, 1993). Ülkemizde ağaç başına verim ortalama 3.5 - 4 kg arasındadır (Anonim, 2015).

Ülkemizde antepfıstığı yetiştiriciliği yapılan bahçelerde periyodisitenin yanı sıra gübrelemenin yetersizliği ve etkin olarak yapılamaması da verimdeki dalgalanmaların en önemli nedenleri arasındadır. Bu sorunu minimuma indirgeyebilmenin yollarından biri de antepfıstığı ağaçlarının ihtiyaç duyduğu besin maddelerini belirleyerek uygun bir beslenme programının hazırlanmasıdır (Okay ve ark., 1997). Ülkemizdeki antepfıstığı bahçelerinde genel sorun olan periyodisite, meyve dökümü ve düşük verimin gübreleme ile doğrudan ilişkili olduğuna değinilmekte, etkili bir gübreleme ile gelişim ve verimin arttığı, kalitenin yükseldiği hatta periyodisite düzeyinin azaltılabileceği bildirilmektedir. Yüksek verim ve yüksek kaliteli ürün elde edebilmek için tam ve dengeli bir gübreleme programı hazırlanmalı ve bu program içinde mikro besin maddelerine yer verilmelidir. Aksi halde mikro besin eksikliklerinde sorun çıkabildiği, özellikle çinko ve demir gübrelemesinin gerekli olabileceği bildirilmektedir (Aydeniz, 1990). Ülkemizde antepfıstığı yetiştiriciliğinin neredeyse tamamının susuz koşullarda hatta kıraç alanlarda yapılması, antepfıstığının derin ve kuvvetli bir kazık kök yanında zayıf saçak kökler oluşturmasına neden olmaktadır. Bu kök sistemi, yetiştiricilik koşulları ve toprak yapısı göz önüne alındığında, toprağa doğrudan verilen gübrelerin birçoğundan bitkilerin faydalanamadığı bilinmektedir. Toprağın yapısına bağlı olarak bazı bitki besin elementleri kolayca alınırken bazıları bitkiler tarafından alınamayacak bileşiklere dönüşmektedir. Özellikle mikro besin elementleri çok az alınabilmekte ya da hiç alınmamaktadır. Böyle durumlarda ortaya çıkan problemlerin çözümünde yapraktan gübreleme sık başvurulan ve başarılı sonuçlar veren bir uygulama şeklidir (Tekin ve ark., 1990).

Modern tarımda doğal topraklara ek gübre kullanımı, besin öğelerinin sürdürülebilirliği için gereklidir (Barker ve Pilbeam, 2006). Besin öğelerinden özellikle iz elementler; meyve oluşumu, verim ve kalite üzerine önemli rol oynamaktadır (Singh ve Ram, 1983; Khan ve ark., 1993). İz element grubunda yer

alan çinko, bitkiler için gerekli olup, eksikliği birçok bitkide yaygındır (Swietlik, 1999; Marshner, 2012; Ojeda Barrios ve ark., 2014). Çinko dehidrojenaz, aldolazlar, izomeraz, DNA ve RNA gibi farklı polimerazların enzim aktivitelerini içeren; hücre bölünmesi, membran yapısı, fotosentezin sürdürülebilmesi ve protein sentezinde kofaktör olarak görev alır (Marschner, 2012). Amerika ve Kuzey Meksika'da kurulan ceviz bahçelerinde; kireçli yüksek pH değerlerine sahip ve organik maddece fakir toprakların Zn eksikliğinden etkilendiği saptanmıştır (Favela ve ark., 2000; Nuez Monero ve ark., 2009). Bu sorunun çözümüne yönelik Zn bazlı ürünler içeren inorganik Zn tuzları veya Zn şelatları yaprak gübresi olarak uygulanabilir (Alben ve Hammer, 1944; Favela ve ark., 2000; Ojeda Barrios ve ark., 2009). Yapraktan yapılan uygulamalarda Zn şelatlarının iyi sonuç verdiği bildirilmiştir (Gangloff ve ark., 2006).

Bitkiler için gerekli olan ve eksikliğinde verim kayıpları, düşük kalitede ürün eldesi gibi sorunlar oluşturan iz elementlerden bir diğeri ise bor'dur (Barker ve Pilbeam, 2006). Borun bitki hücre duvarının yapısal gelişiminde, hücre bölünmesinde, meyve tutumu ve tohum gelişiminde, şeker transferi ve hormon metabolizması gibi özel metabolik yolların uyarılması ya da baskılanmasıyla ilişkili olduğu bilinmektedir (Davarpanah ve ark., 2016).

Mikroelement (B, Zn, Cu, Mn ve Fe) içerikli gübrelerin yapraktan uygulanması, toprağa uygulamadan sonra oluşabilecek toksisiteyi önlemeye yardımcı olurken, yapraklarda iyi bir etkinlik ile hızlı sonuçlar verdiği bildirilmektedir (Obreza ve ark., 2010; Fernandez ve ark., 2013). Mineral yaprak gübresi uygulamalarının etkin, hızlı ve başarılı sonuçlar vermesinin yanı sıra, molekül iriliklerinden dolayı hücre içine alımında engeller, fitotoksik etkiler ve zaman zaman yaprak gübresindeki besin maddesinin bitkinin hemen yararlanabileceği kimyasal yapıda bulunmaması, diğer bazı besin elementlerinin alımını engelleme gibi olumsuz sonuçlar da doğurabilmektedir (Ashmead, 1986; Hsu ve Ashmead, 1986). Bu gübrelerin molekül iriliklerinden kaynaklanan olumsuzlukları ortadan kaldırmak, yakıcı etkilerini azaltmak ve hücre içine girişini kolaylaştırmak için çalışmalar yapılmış ve yeni geliştirilen aminoasit kleytleri halindeki yaprak gübreleri ile fizyolojik ve metabolik

aksaklıklar büyük ölçüde giderilmiştir. Bu gübrelere mineraller aminoasitler ile tamamen örtülmüştür. Hidrolize proteinden elde edilen aminoasitler bitki bünyesine taşınan yapıyı oluşturmaktadır. Taşıyıcıları çok küçük molekül ağırlığı ve heterosiklik protein halkası yapısında olduğundan, hücre içine girişinde hem taşıyıcıdan hem de mineralden tamamen faydalanabilmektedir (Ashmead ve Wayne 1986; Oyler 1986).

Öte yandan bilim ve endüstrinin farklı alanlarında pek çok sorun, nano teknoloji kullanılarak çözülmektedir (Scott ve Chen, 2003). Günümüzde üretim, işleme ve uygulama alanlarında nano ölçekli kompleksler kullanılmaktadır. Nano malzemeler genel olarak 100 Nm den küçük boyutta sınıflandırılmaktadır. Nano gübreler benzersiz özellikleri ile besin kullanım etkinliğini iyileştirmek için tasarlanmış olup, nanopartiküler eşsiz özellikleri kullanılarak besinlerin yarıyışlılığını ve bitki verimini artırır. Nano gübreler nano boyutlu adsorbentler üzerinde tek başına yada kombinasyon halinde besin takviye ederler (Davarpanah ve ark., 2016). Tarım ürünleri nano teknolojinin en önemli uygulama alanlarıdır. Nano gübreler ortak kullanım durumunda daha verimli olabilir. Kimyasal gübre kullanırken oluşabilecek toprak kirliliği ve diğer çevresel risklerin azaltılması da nano gübre kullanmanın avantajlarından biridir (Naderi ve ark., 2011).

NFB ürünleri, bitki beslemenin ve bitki korumanın bir arada olduğu yeni nesil bitki besleme teknolojisidir. Bitki hücre duvarının üzerinde bir film tabakası oluşturularak hastalık ve zararlılara karşı koruma sağlarken; fotosentez, transpirasyon, su kullanım verimliliği ile vejetatif dönemden generatif döneme daha sağlıklı geçiş sağlamaktadır. NFB ürünleri, teknolojisi sayesinde, iyi bir bitki beslemenin yanında, uygulandığı bitkinin (yaprakların, köklerin) bir parçası haline gelerek, yapraklarda ve kök bölgesinde mikroskobik kalınlıkta homojen bir antimikrobiyal bariyer oluşturmaktadır (Anonim, 2017). Nanoteknolojik Kalsit (Multigreen), çok küçük partikül yapısına sahip olup, bitkiler tarafından kolayca alınabilen doğal bir mineraldir. Tortul ve deniz kökenli olan kalsit, teknolojik işlemler sonucu mekanik aktifleşme yöntemiyle mikro ve nano boyutlara parçalanmaktadır. Böylece parçalanmış toz, suda kolayca çözünmekte ve o şekilde bitkilerin yapraklarına

püskürtülerek yayılmaktadır. Yapraklar içerisinde Multigreen partikülleri parçalanarak karbondioksit ve kalsiyum oksit açığa çıkmaktadır. Nanoteknolojik kalsit, CO₂ içeriğinden dolayı yapraktan sisleme yöntemi ile uygulandığında bitkilerin fotosentez etkinliğini yükseltmekte, enzim aktivitesini ve bağışıklık sistemini arttırarak bitkinin sağlığını ve verimliliğini düzenleyerek bitkilerde verim ve kaliteyi arttırmaktadır (Anonim, 2017). Kaolin, bitkilere uygulandığında yaprak ve meyve yüzeyinde beyaz bir tabaka oluşturarak biyotik ve abiyotik stres koşullarına karşı koruma sağlayan bir çeşit kil mineralidir (Glenn ve ark., 2002; Wunsche ve ark., 2004). Tamamen doğal olan bu mineral dünyada ‘partikül film teknolojisi’ olarak kullanılmaktadır (Yazıcı ve Kaynak, 2007). Partikül film teknolojisi ile kaolin uygulanan bitkilerin yüzeyinde kütikula benzeri koruyucu bir yapı ile beyaz yansıtıcı bir yüzeyin oluştuğu ve böylece ultraviyole radyasyon, fotosentetik aktif radyasyon (PAR) ve infrared radyasyonun azaltılması suretiyle güneş yanıklığının önlenildiği, böylece yaprakların yansıtıcılığını arttırarak ve sıcaklık birikimini azaltarak bitkilerde verimliliği arttırdığı değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Farmer, 1993, Hirano ve ark., 1995; Glenn ve Puterka, 2002).

Bu çalışmada antepfıstığı Kırmızı çeşidinde; Nanofiber Bariyer yaprak gübresi, Nanoteknolojik Kalsit ve Kaolin uygulamalarının verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Yaprak Gübrelerinin Kullanımıyla İlgili Çalışmalar

Besin maddelerinin püskürtülerek uygulanması yaprak alanı emilimi için önemli bir faktördür. Besin maddeleri yaprak yüzeyindeki stomalar tarafından emilir. Dolayısıyla besin eriyiklerinden faydalanmak için stomalar önemlidir (Bybordi ve Malakuti, 2005).

Mikroelementlerin topraktan gübre olarak kullanılması durumunda, yeterli konsantrasyon olmasına rağmen toprak parçacıkları nedeniyle köklerinde kolayca emilim olmayacak ve kök büyümesinde azalma, meydana gelecektir. Topraktaki bu unsurlar ürün ve kalite kayıplarına neden olacaktır. Bu nedenle beslenme için en etkili yol yapraktan püskürtmedir (Kamiab ve Zamanibahramabadi, 2016).

Crane ve Nelson (1971)'e göre; antepfıstığında meyve, meyve gözü ve yaprak arasındaki besin kullanımında meyveler baskın gelmekte, tomurcuk (karagöz) ve yapraklar yeterince beslenemedikleri için dökülerek, periyodisiteye neden olmaktadır. Araştırmacılar, periyodisitenin beslenme ile ilgili olduğunu belirterek, bir sonraki yıl meyve verecek olan tomurcukların çoğunlukla hasada yakın aylarda (Temmuz-Ağustos) döküldüklerini, bu dönemde meyve içinin hızlıca geliştiğini ve meyvenin olgunluğa doğru yöneldiğini; çekirdek ve üreme içgüdüsünün, meyve gözleriyle yarışmasında, meyvenin üstün gelerek karbonhidrat kullanma yarışını kazanması sonucu meyve gözlerinin döküldüğünü ileri sürmektedir. Bu sebeplerden dolayı antepfıstığının, topraktan yada yapraktan beslenmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Tekin ve ark. (1990) ile Aydeniz (1990) tarafından Güneydoğu Anadolu Bölgesinde antepfıstığının besin içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, bölge topraklarının organik madde ve fosfor içeriklerinin yetersiz, potasyum içeriklerinde ise kısmen noksanlık belirtileri olduğu bildirilmiştir. Bu bölge topraklarının kireç oranının yüksek olduğu ve toprak reaksiyonunun alkali

özelliğinde olduğu, yaprakta ise azot, fosfor, demir noksanlığına karşın kuvvetli bir kök sistemine sahip olduğu bildirilmiştir. Tekin ve ark. (1990), antepfıstığı yapraklarında önemli oranda Fe (Demir) ve Zn (Çinko) eksikliği, kısmen de Mn (Mangan) eksikliğinin olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanında Mg (Magnezyum), Na (Sodyum), B (Bor) ve Cu (Bakır) yeterli; Ca (Kalsiyum) ise yüksek oranda bulunmuştur.

Weinbaum ve Muraoka (1989), antepfıstığının azot tüketimi ve topraktan kaldırdığı azot miktarı üzerine yapılan çalışmada; yaklaşık 12 kg kuru meyve veren bir ağacın meyveleri tarafından 954 g, yaprakları tarafından ise 151 g azot tüketildiği, yapraklarda %1.8'den daha az azot içerenlerin sararıp döküldüğü, bu değerden daha yüksek azot içerenlerin vegetasyon sonuna kadar dökülmedikleri belirtilmiştir.

2.2. Nanofiber Bariyer Yaprak Gübresi Kullanımıyla İlgili Çalışmalar

Nano gübrelerin yeterli konsantrasyonlarda yaprak uygulanması kontrol ile karşılaştırıldığında, yapraklardaki mikroelement miktarını arttırdığı belirtilmiştir. Badem'de yapılan bir çalışmada, nano gübre uygulamalarının meyve dökülmesini azaltarak meyve tutumunu arttırdığı özellikle bor ve çinko'nun verim üzerinde en büyük etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (Morshedi, 2001).

Porlingis (1974), antepfıstığında tam çiçeklenmeden 103 gün (10 Ağustos) sonra, meyve veren ağaçların tomurcuklarından 0.69 mg N (Azot) bulunduranların dökülmediğini, bu değer altındaki N bulunduranların döküldüğünü, meyvesiz ağaçların dökülmeyen tomurcuklarının 0.73 mg. N içerdiklerini bildirmiştir. Crane ve Iwakiri (1988) tarafından gerçekleştirilen benzer bir çalışmada; embriyo gelişiminden sonra, meyvesiz dalda hiç tomurcuk dökülmezken, meyve veren daldaki tomurcukların %99'unun döküldüğünü bildirmişlerdir. Bunun da embriyo gelişimi sırasında besin maddeleri tüketiminin arttığından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Tekin ve Güzel (1992) tarafından yapılan çalışmada, ağacın verimi

arttıkça periyodisitenin de arttığı belirtilmekle beraber, yeterli ve dengeli beslenme ile meyve gözü dökümünün yaklaşık %38 oranında azaltılabileceği belirtilmiştir.

Dixi ve Gamdagin (1978), portakal ağaçlarında Nisan-Mayıs aylarında yapraktan çinko uygulamasının meyve büyüklüğü ve SÇKM içeriğini arttırdığını bildirmiştir.

Swietlike ve Faust (1984), çevredeki düşük sıcaklıkların kök tarafından besin alımını azalttığını, öte yandan bir önceki yıla göre depolanan besinlerin çiçeklenme ve dölllenme süreci için yeterli olmadığını; Kamiab ve Zamanibahramabadi (2016) ise çinko, demir, mangan ve aminoasit içeren kompleksin yapraktan uygulanmasının bu açığı gidererek çiçeklenme ve meyve tutumunu arttırdığını bildirmiştir.

Asworth ve ark. (1985), antepfıstığının potasyum ve fosfor eksikliği belirtileri ve bu eksikliklerin giderilmeleri üzerinde yaptıkları çalışmaya göre; potasyum eksikliğinde seyrek, küçük yapılı, erken dökülen sarı renkli yaprakların oluştuğunu, bu yapraklardaki potasyum düzeyinin %0.8'den az olduğunu, bunlara ağaç başına topraktan 3 kg KCl verildiğinde sağlıklı hale gelip, verimin arttığını ve yaprakların K (potasyum) düzeyinin %1.1-2.2 oranlarına çıktığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, fosfor eksikliğinde, yaprakların normal irilikte olmalarına karşın, yaprakların önce ucundan başlayan daha sonra yaprağı tamamen kaplayan sararmaların olduğunu ve bu yaprakların erken döküldüğünü bildirmişlerdir. Her ağaca 1.2 kg %76'lık P₂O₅ solüsyonunun sulama suyuna verilmesi ile, yapraklardaki fosfor düzeyinin %0.06'dan %0.15'e kadar yükseldiğini bildirmişlerdir.

Sepaskhah ve ark. (1985), kireçli topraklarda yetiştirilen antepfıstığı ağaçlarında fazla kirece bağlı olarak görülen demir noksanlığı üzerinde yaptıkları çalışmada, bu sorunu gidermek amacıyla ağaçlara yapraktan 2 ppm DTPA ekstraktının verilmesinin yeterli olduğunu, yaprakta 83 ppm Fe (demir) bulunan ağaçların verimli olduğunu belirtmektedirler.

Uriu ve Pearson (1987), antepfistiklerinde Zn (Çinko) noksanlığı üzerine yaptıkları çalışmada; 2-3 ppm ve daha az Zn (Çinko) içeren yapraklarda noksanlık belirtisi olarak geç uyanmayı, boğum aralarının kısılmasını, yapraklarının küçük kalmalarını ve kırmızı renkli olmalarını göstermişlerdir. Buna karşın 7 ppm'in üzerinde çinko içeren yapraklarda bu sorunların olmadığını bildirmişlerdir. Çinko noksanlığı görülen ağaçlarda meyvelerin küçük kaldığını ve verimin az olduğunu belirterek bu ağaçlara %36'lık ZnSO₄'tan ağaç başına 2-2.5 kg veya 1-1.5 kg Zn EDTA şelatının topraktan uygulanması ile noksanlığın giderildiği ve verimin arttığı bildirilmiştir.

Meyer ve ark. (1997), Butte badem çeşidinde balon aşamasında farklı miktarlarda N, P, K ile yapraktan besleme uygulamış, çiçek tomurcuğu ve verimde önemli bir artış sağlanmadığını bildirmiştir. Ancak mikro besinlerin yapraktan uygulanması ile çiçeklenme, meyve tutumu ve kalite artışı hakkında birçok çalışmanın bulunduğu bildirilmiştir.

Agnes ve ark. (1997), badem ağaçlarında erken sonbaharda yapraktan bor uygulamasının meyve tutumunu arttırdığını bildirmiştir.

Bor ile gübrelemede meyve verim artışı; bademde (Nyomara ve ark., 1997), elmada (Wojcik ve Wojcik, 2003), hurmada (Khayyat ve ark., 2007) ve şeftalide (Yadav ve ark, 2013) rapor edilmiştir. Bor ve çinko kompleksinin cevizde verimi 4 kat arttırdığı bildirilmiştir (Keshavarz ve ark., 2011).

Şeftali ağaçlarında çinko eksikliği düşük kalitede, küçük ve deforme meyve üretimine neden olurken, mango ağaçlarına çinko uygulaması ile meyve ağırlığı ve tohum ağırlığının arttığı belirtilmiştir (Bahadur ve ark., 1998).

Fernandes ve ark. (1999)'a göre iz elementlerden manganez bazı enzim aktivitesi için gerekli olan fotosentez ve protein sentezinde yer almaktadır.

Jonesa ve ark. (2005)'a göre manganezin yanında demir eksikliğinde bitki klorofil ve karbonhidrat üretimi etkilenecek verim ve meyve boyutu azalmaktadır.

Nano çinko spreyleyler ile elma (Amiri ve ark., 2008) ve antepfıstığında (Kızılgöz ve ark., 2010; Soliemanzadeh ve ark., 2013), bitkilerdeki Zn yaprak konsantrasyonları ve verim arasında pozitif bir korelasyon olduğu bildirilmiştir. Ayrıca Zn'nun farklı meyve ağacı türlerinden; zeytin (Perica ve ark., 2001), kiraz (Usenik ve Stompor, 2007), palmiye (Sarrwy ve ark., 2012) ve şeftalide (Ali ve ark., 2014) ağaç başına meyve sayısını arttırdığı bildirilmiştir.

Bor ve Zn'nun meyve iriliği üzerine etkileride bildirilmiştir. Zeytinde Zn yalnız ya da GA₃ ile (Ramezani ve Shekafandeh., 2009) ve ZnSO₄ ve H₃BO₃ (Khan ve ark., 2012) uygulandığında ortalama meyve ağırlığının arttığı bildirilmiştir.

Aminoasitler bitki yapraklarında azot artışını sağlayarak büyümeye yardımcı olurlar. Toprakta çinko yeterli konsantrasyonda olmasına rağmen yapraktaki düşük çinko, topraktaki yüksek pH'nın çinkonun kökten emilimini inhibe ettiğini gösteren, istenen boyutta meyve oluşumu için en önemli mikroelementlerden biridir (Kamiab ve Zamanibahramabadi, 2016).

Nano gübre kullanımı ile ilgili olarak, ZnO nano parçacıklar liderliğindeki ZnSO₄ diğerleri ile karşılaştırıldığında verimde %26-30 artış sağlandığı bildirilmiştir (Davarpanah ve ark., 2016).

2.3. Nanoteknolojik Kalsit Kullanımıyla İlgili Çalışmalar

Sabır ve Kara (2011), Asma Tohumlarının Çimlenmesi üzerine giberellik Asit ve nanoteknolojik kalsit uygulamalarının etkilerini araştırmak için yaptıkları çalışmada; 1000 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan Kalecik Karası çeşidinin çimlenme oranı istatistiksel açıdan önemli görülmezken, 41 B anacında kontrole göre çimlenme oranları istatistiksel olarak önemli bir etki göstermiştir. En yüksek çimlenme oranları Kalecik Karası ve 41 B anacında Nanoteknolojik Kalsit

uygulamasından elde edilirken, bunun yanında yaprak alanı bakımından da en yüksek değerlerin kalsiyum oksit uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir. Gözlemciler göre her iki genotipte de kalsit uygulamalarının, bitkilerin erken gelişim aşamasında potasyum emilimini olumlu yönde etkileyerek dengeli bir vejetatif gelişme sağlandığını bildirmişlerdir.

Akçay ve Akın (2013), farklı seviyede yaprak alma ve Mikronize Kalsit yaprak gübresi uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde verim ve kalite üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, ÇYA (Çok Yaprak Alma) + PH (Potasyum Humat) + MK (Mikronize Kalsit) uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde verimi arttırmak için önerilebilir olduğunu bildirmişlerdir.

Gözlemci (2013), bazı aşılı tüplü asma anaç-kalem kombinasyonlarında mikronize kalsit (Herbageen) uygulamalarının fidanın vejetatif gelişmesine etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı tarafından, bu çalışmada Mikronize Kalsit (HG) uygulamalarının asma anaç ve çeşitlerinin vejetatif gelişmesi ile mineral beslenmelerini olumlu yönde etkilediğini, sık yapılan uygulamaların özellikle dokularda Ca birikimini artırdığını, kullanılan çeşitlerin Mikronize Kalsit (HG) uygulamalarına karşı klorofil konsantrasyonu bakımından farklı tepkilere sahip olduğunu ve tüm kombinasyonların sürgün gelişme düzeylerini pozitif yönde etkilediğini bildirmiştir.

2.4. Kaolin Kullanımıyla İlgili Çalışmalar

Glenn ve ark. (2002), kaolin uygulamalarının güneş yanıklığı üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada elma ağaçlarına %3 ve %12'lik konsantrasyonlarda kaolin kili uygulamışlardır. Araştırmacılar, uygulamaların yapraklarda ve meyvelerde güneş yanıklığını kontrol grubuna göre önemli ölçüde azalttığını belirtmişlerdir. Kaolin kil minerali uygulanan ağaçların meyvelerinde öğle saatlerinde sıcaklık 29°C ölçülürken, aynı saatte kontrol grubu ağaçların meyvelerinde sıcaklığı 48°C ölçtüklerini bildirmişlerdir.

Melgarejo ve ark. (2004), narda kaolin uygulamasının güneş yanıklığı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, haziran ayından ağustos ayına kadar belirli aralıklarla deneme ağaçlarına kaolin kil mineralini uygulamışlardır. İlk uygulamayı haziran ayının ortasında %5'lik kaolin diğer uygulamaları ise %2.5'lik üç uygulama olacak şekilde toplam 4 uygulama yapılmıştır. Uygulamalar sonucunda araştırmacılar meyve ve yaprak yüzeyindeki sıcaklıkların kontrole göre daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Yazıcı (2005), Hicaznar nar çeşidinde farklı uygulamaların güneş yanıklığı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, Hicaznar çeşidi meyvelerine güneş yanıklığına karşı gölgeleme ve kaolin uygulamaları olmak üzere iki farklı uygulama yapılmıştır. Sonuçta, Hicaznar çeşidinde kaolin uygulamalarının gölgelemeye göre daha etkili olduğu ve kaolin uygulamaları yapılan meyvelerde SÇKM ve kırmızı rengin arttığı tespit edilmiştir.

Yuly ve ark. (2011)'nin, kaolin uygulamalarının gül üretiminde su stresinin azaltılmasına yönelik yaptıkları çalışmada güllerin sürgün ve yapraklarına %5'lik kaolin püskürtülmüştür. Çalışma sonucunda uygulamanın sıcaklığı kontrol grubuna göre 2.5 °C azalırken, bitkide fotosentez ve yaprak klorofil miktarına bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma Şanlıurfa ili, Suruç ilçesi Taşlıkuyu köyünde bulunan 25-30 yaşlarındaki Kırmızı çeşidi antepfıstığı ağaçlarında yürütülmüştür. Deneme alanı şehir merkezine yaklaşık 60 km uzaklıktadır. Denemede toplam 60 adet antepfıstığı ağacı kullanılmış, bunların sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri 8x8 metre şeklindedir.

Deneme bahçesi, bugüne kadar toprak veya yaprak gübresinin uygulanmadığı, iklime bağlı yağış dışında hiçbir şekilde sulamanın yapılmadığı, ayrıca hastalık ve zararlılara karşı kimyasal mücadelenin yapılmadığı ağaçlara sahiptir. Denemenin yapıldığı bölgede uygulama yıllarına (2015-2016) ait meteorolojik veriler Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Suruç ilçesi meteorolojik verileri (2015-2016)

YILLAR	AYLAR	Minimum Sic. °C	Maximum Sic. °C	Ortalama Sic. °C	Nisbi Nem %	Yağış mm(kg/m ²)
2015	Ocak	-3.1	17.2	6.2	69.0	49.0
	Şubat	-0.6	17.4	7.7	74.6	63.0
	Mart	2.5	24.8	11.9	58.7	80.6
	Nisan	4.7	29.9	15.7	50.3	17.2
	Mayıs	11.8	36.9	23.3	37.1	2.1
	Haziran	16.7	38.4	27.8	35.1	0.9
	Temmuz	21.4	42.8	33.2	27.1	0
	Ağustos	22.1	43.1	31.5	37.6	0
	Eylül	18.7	40.4	29.8	30.3	0.5
	Ekim	12.7	33.0	21.7	50.4	49.7
	Kasım	6.8	24.3	14.0	47.8	8.2
Aralık	0.5	20.0	8.7	50.9	5.3	
2016	Ocak	-6.2	13.7	4.7	70.4	83.2
	Şubat	2.1	25.5	11.5	62.0	11.8
	Mart	2.7	24.5	13.6	50.5	13.9
	Nisan	7.4	32.7	20.4	36.4	49.0
	Mayıs	10.7	35.0	23.2	38.3	7.2
	Haziran	18.9	42.0	29.8	28.0	3.0
	Temmuz	20.9	43.0	32.9	25.6	13.0
	Ağustos	21.2	43.0	33.4	29.9	0
Eylül	14.7	39.3	26.5	32.2	7.8	

Materyal olarak Nanoteknolojik Kalsit, Nanofiber Bariyer yaprak gübresi (NFB) ve Kaolin olmak üzere 3 farklı preparat kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan preparatların içerikleri aşağıda belirtildiği gibidir:

NFB gübreleri:

Potasyum çözeltisi: %25 Potasyum Oksit(K_2O),

PK çözeltisi: %5 Fosforpenta Oksit (P_2O_5) ve %13 Potasyum Oksit (K_2O),

Agro3: %3.8 Nano Bakır,

B-Zn-Mo : %3.8 Çinko sitrat şelat %3.8 Bor sitrat kompleks, %0.1 Molibden,

Bakırlı gübre çözeltisi: %4.5 Bakır,

Bitki Serumu: %10-12 Fosfor, %4.5-6 Organik azot, %2 Mangan şelat, %2 fulvik asit, %2 amino asit, %0.07 molibden multi enzim ve eser miktarda mikro elementler içerir.

Kullanılan gübrelerin yaprağa daha fazla tutunmasını sağlamak için Poll-Yet ticari isimli yayıcı yapıştırıcı kullanılmıştır. Bu yapıştırıcı Oligosakkarit, Polisakkarit ve Karboksilik asit içeren yeni nesil organik %100 doğal bir yayıcı ve yapıştırıcıdır.

Nanoteknolojik Kalsit: Nano boyuta indirgenmiş Kalsit partiküllerinden oluşan ticari ismiyle Mega green olarak anılan yaprak gübresi kullanılmıştır.

Kaolin kilii olarak ise %95 saf kaolin ve doğal mineraller içeren kaolin materyali kullanılmıştır. Bu ürün, bitki koruyucudur, ilaç ve gübre değildir.

Kırmızı Çeşidi: Standart yerli çeşitlerimizden biridir. Zayıf gelişen yarı dik bir ağaç yapısına sahiptir. Çiçeklenmesi orta-geç, soğuklama ihtiyacı 950 saat (Küden ve ark. 1992) ve toplam sıcaklık isteği 3607 gün-derece olan erkenci bir çeşittir. Bu özelliği nedeniyle özellikle yüksek rakımlı bölgelere önerilmektedir. Salkım yapısı sık, meyveleri küçük ve uzundur. Meyvenin dış kabuk rengi kırmızımsı mor, sert kabuk rengi ise koyu kemik rengidir. İç meyve rengi yeşil-gül içtir. Çıtlama oranı %67, çıtlama aralığı dar, randımanı %40.37, yağ oranı %59.89 ve protein oranı %21.77'dir. Periyodisiteye eğilimi fazladır (Ak, 1992; Anonim, 1993).



Şekil 3.1. Antepfıstığı Kırmızı çeşidinde meyve gözleri (karagözler)



Şekil 3.2. Erkek çiçek salkımları



Şekil 3.3. Dişi çiçek salkımları



Şekil 3.4. Deneme bahçesinde yapılan uygulamalardan bir görüntü

3.2. Yöntem

Bahçe içerisinde verim değerleri ve gelişmeleri birbirine yakın olan antepfıstığı ağaçları seçilmiştir. Ağaçlar her bir uygulama için farklı renklere boyanarak belirtilmiştir. İşaretlenen 60 ağaç içinden 15 tanesine Nanofiber Bariyer, 15 tanesine Nanoteknolojik Kalsit, 15 tanesine Kaolin uygulanmış ve geri kalan kontrol grubu 15 ağaca ise sadece su püskürtülmüştür.

Uygulamalar erken ilkbaharda gözler uyanmadan önce başlatılmıştır. Ağaçlara yaprak gübresi uygulamaları farklı dozlarda ve farklı zamanlarda sırt pompası kullanılarak yapraklarda damlama başlayıncaya kadar püskürtülmüştür. Uygulama zamanları, kullanılan gübre dozları ve gübrelerin isimleri aşağıda belirtilen antepfıstığı organik gübreleme programındaki gibidir.

3.2.1. Antepfıstığı ağaçlarında yapraktan yapılan uygulamalar

3.2.1.1. NFB uygulamaları

1. Uygulama: Erken İlkbaharda (30 Mart 2015; 6 Mart 2016)

100 lt suya;

Agro 3 Bakır	400 ml
B-Zn-Mo	200 ml
DTH Bitki serumu	200 ml
Üre	150 gr
Poll-yet	100 ml

2. Uygulama: Erken ilkbaharda çiçeklenme öncesi (10 Mayıs, 17 Mayıs 2015; 20 Mart 2016)

100 lt suya;

Agro 3 Bakır	300 ml
B-Zn-Mo	150 ml
P,K	150 ml
Üre	100 gr
Poll-yet	100 ml

3. Uygulama: Meyve Tutumundan Sonra (6 Haziran 2015; 20 Nisan 2016)

100 lt suya;

Agro 3 Bakır	150 ml
B-Zn-Mo	100 ml
DTH Bitki serumu	300 ml
DTH Zn	100 ml
Üre	200 gr
Poll-yet	100 ml

3.2.1.2. Nanoteknolojik Kalsit uygulaması

1. Uygulama: Çiçeklenmeden hemen önceki zamana denk gelen 30 Mart 2015; 20 Mart 2016 tarihinde, 100 lt suya 100 g Nanoteknolojik Kalsit eklenerek yapılmıştır.

2. Uygulama: Çiçeklenme sonrası meyvelerin mercimek iriliğini geçtiği dönemde 10-17 Mayıs 2015; 20 Nisan 2016 tarihinde, 100 lt suya 200 g Nanoteknolojik Kalsit eklenerek yapılmıştır.

3. Uygulama: İç doldurma dönemi öncesinde olmak üzere 6 Haziran 2015; 5 Mayıs 2016'da, 100 lt suya 200 g Nanoteknolojik Kalsit eklenerek yapılmıştır.

3.2.1.3. Kaolin uygulaması

Hazırlanan kaolin çözeltileri yapraklar ve meyveler üzerinde ince beyaz bir film tabakası oluşana kadar püskürtülerek uygulanmıştır.

1. Uygulama: Mayıs ayı ortasında (17 Mayıs 2015; 20 Nisan 2016) meyveler mercimek iriliğini geçip yapraklar tam iriliğini aldığı dönemde tam doz 5 kg/100 lt su dozunda uygulanmıştır.

2. Uygulama: İç doldurma dönemi öncesinde (6 Haziran 2015; 5 Mayıs 2016) yarım doz 2,5 kg/100 lt su kullanılarak uygulama yapılmıştır.

3. Uygulama: Meyvelerin iç doldurmaya başladığı dönemde (28 Haziran 2015; 5 Haziran 2016) yarı doz 2,5 kg/100 lt su kullanılarak uygulama yapılmıştır.

3.2.2. Uygulamaların verime etkisi

Nanoteknolojik Kalsit, Nanofiber Bariyer yaprak gübresi ve Kaolin uygulamalarının antepfıstığı verimi üzerine etkisi hasat döneminde belirlenmiştir.

3.2.2.1. Ağaç başına verim (kg/ ağaç)

Hasat döneminde, her ağaçtan toplanan meyvelerin ağırlığı taşınabilir terazi ile ölçülmüş ve kuru kırmızı kabuklu meyve ağırlığı (kg) olarak hesaplanmıştır. Her ağaçtan birer kg'lık örnek hasat sonrasında meyve kalitesini belirlemek üzere ayrılmıştır.

3.2.2.2. Gövde kesit alanına düşen verim (g/cm^2)

Denemenin yürütüldüğü ağaçlarda toprak seviyesinin 50 cm yukarisından gövde çapı şerit metre yardımı ile ölçülerek gövde kesit alanı hesaplanmış ve birim gövde kesit alanına düşen verimlilik (g/cm^2) belirlenmiştir (Açar ve ark., 2005).



Şekil 3.5. Gövde kesit alanının ölçülmesi

3.2.3. Uygulamaların meyve kalitesine etkisi

Hasat döneminde uygulamaların yapıldığı her ağaçtan birer kg'lık örnek alınmış (Şekil 4.1.) ve bunlarda kalite analizleri yapılmıştır. Analizler Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Derim Sonrası Fizyoloji Laboratuvarında yapılmıştır.

3.2.3.1. 100 meyve ağırlığı (g)

100 adet kuru kırmızı kabuklu meyvenin hassas terazide tartılması sonucu belirlenmiştir.

3.2.3.2. 100 kavlak meyve ağırlığı (g)

100 adet kuru kırmızı meyvenin kavlak ağırlığı hassas terazide tartım sonucu belirlenmiştir.

3.2.3.3. Randıman (%)

Kurutulmuş meyvelerde iç meyve ağırlığının kuru kırmızı kabuklu meyve ağırlığına oranı olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Açar ve ark., 2011).

$$\text{Randıman} = (\text{İç meyve ağırlığı} / \text{Kabuklu meyve ağırlığı}) \times 100$$

3.2.3.4. Kavlak randıman (%)

Kurutulmuş meyvelerde iç meyve ağırlığının kavlak meyve ağırlığına oranı olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Açar ve ark., 2011).

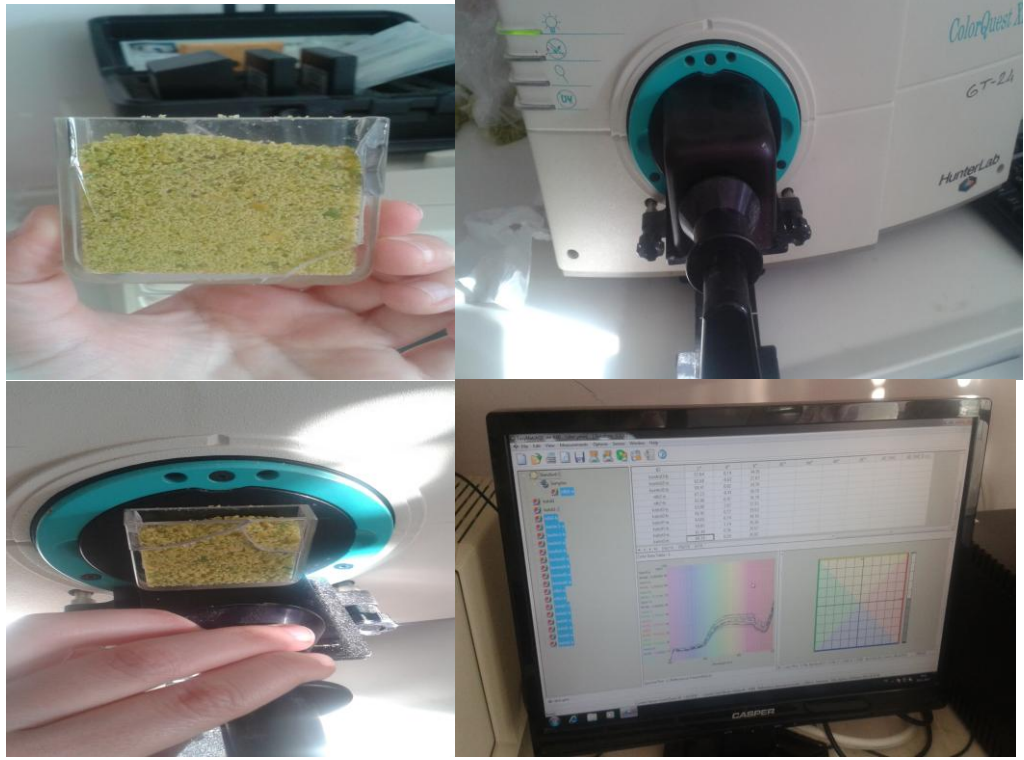
$$\text{Randıman} = (\text{İç meyve ağırlığı} / \text{Kavlak meyve ağırlığı}) \times 100$$

3.2.3.5. Çıtlak meyve oranı (%)

İçi dolu olan 100 meyvedeki çıtlak meyvelerin sayılmasıyla belirlenmiştir.

3.2.3.6. Yeşil içlilik

Öğütülmüş iç meyvelerde belirlenmiştir Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Laboratuvarında HunterLab Renk Okuyucu cihazında L, a, b değeri olarak ölçülmüştür (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6. HunterLab cihazı ile meyvelerde yeşil içliliğin belirlenmesi

3.2.4. Uygulamaların yaprak klorofil değerlerine etkisi

Deneme alanında uygulama yapılan ağaçlarda hasattan bir hafta önce, her ağaç için ağacın 4 farklı yöneyinden (doğu-batı-kuzey-güney) ve her yöneyde 2 ölçüm olmak üzere 8 ölçüm yapılmıştır. Yaprak klorofil içerikleri CCM 200°Plus°(Apoge Instruments, Inc., Logan, UT) taşınabilir klorofilmetre cihazı ile ölçülmüştür. Yaprakların klorofil içeriği taşınabilir klorofilmetreden elde edilen Klorofil Konantrasyon İndeksi(CCI) olarak ölçülmüştür (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Klorofilmetre ile yaprak klorofil konsantrasyon indekslerinin ölçülmesi

3.2.5. Uygulamaların sürgün gelişimleri üzerine etkisi

Kasım ayında ağaçlar dinlenmeye girdikten sonra, uygulamaların yapıldığı ağaçlarda her ağaç için (doğu-batı-kuzey-güney yönlerinden ve her yönde seçilen bir dal üzerindeki 3 tane sürgün) seçilen sürgünlerin uzunlukları şerit metre (Şekil 3.8.) yardımı ile ölçülmüştür.



Şekil 3.8. Sürgün uzunluklarının ölçülmesi

3.2.6. Uygulamaların yaprak ve gövde sıcaklığı üzerine etkisi

Uygulamaların yapıldığı ağaçlarda Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarının ortasında gövde ve yaprak sıcaklıkları ölçülmüştür. Ölçümler öğleden sonra 16.00 ile 17.00 saatleri arasında yapılmıştır. Sıcaklık ölçümleri için infrared termometre kullanılmıştır.



Şekil 3.9. Yaprak ve gövde sıcaklıklarının ölçülmesi

3.3. İstatistiksel Analizler

Araştırma, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 ağaç olacak şekilde kurulmuştur. Her bir uygulama için 15 ağaç olmak üzere deneme kapsamında toplam 60 ağaç kullanılmıştır. Varyans analizi Minitab 17 istatistik programı ile yapılmış ve önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır ($P \leq 0.05$ düzeyinde önemlidir.).

3.4. Uygulamaların Ekonomik Analizi

Her bir uygulama için (NFB, Kalsit, Kaolin) 3 kez yapraktan gübreleme maliyeti ve uygulamaların her birinin giderleri hesaplanmıştır. Öte yandan uygulama yapılan ve yapılmayan ağaçlardan elde edilen gelir hesaplanmış ve böylece yapılan uygulamaların antepfistiğinde ekonomik analizi yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Uygulamaların Verime Etkisi

4.1.1. Ağaç başına verim (kg/ağaç)

Bu çalışmada, Nanoteknolojik Kalsit, NFB ve Kaolin uygulamalarının antepfıstığında verim üzerine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Uygulamaların yapıldığı yıllara ait verim değerleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Uygulamaların verime etkisi (kg/ağaç)

UYGULAMALAR	Verim (kg/ağaç)			%Değişim
	2015	2016	Ortalama	
Kontrol	0.40 d	2.99 bc	1.70 c	0
Kaolin	2.41 c	3.35 ab	2.88 b	+69
Kalsit	2.89 b	2.88 c	2.89 b	+70
NFB	3.52 a	3.54 a	3.53 a	+107

$P \leq 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Uygulamaların verim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek verim her iki uygulama yılında da NFB gübresinden elde edilmiştir. Kalsit ve Kaolin uygulamalarından elde edilen ağaç başına verim değerleri de her iki yılda kontrole göre yüksek bulunmuştur. Kalsit uygulaması ortalama verimi kontrole göre %70 arttırırken, kaolin uygulaması benzer şekilde verimi %69 oranında arttırmıştır. En düşük verim ise kontrolden elde edilmiştir. Farklı dönemlerde ve farklı dozlarda uygulanan NFB gübresi her iki yılda da verimi önemli düzeyde arttırırken, ortalama verimi kontrole göre %107 oranında arttırmıştır (Çizelge 4.1.).

Söğüt (2016), Gaziantep'in Nizip ilçesinde yürüttüğü çalışmada Kırmızı çeşidinde ağaç başına verimi 6.70 kg olarak belirlemiştir. Bu çalışmada elde edilen ağaç başına verim değerleri daha düşük bulunmuştur. Bunun da ağaçların bakım ve toprak koşullarına bağlı olduğu düşünülmektedir.

4.1.2. Gövde kesit alanına düşen verim (g/cm²)

Uygulamaların gövde kesit alanına düşen verime etkisi incelendiğinde, gövde kesit alanına düşen en yüksek verim, NFB uygulanan ağaçlardan alınmış ve kontrole göre %126'lık bir artış görülmüştür. Diğer uygulamalarında gövde kesit alanına düşen veriminde kontrole göre artış sağlanmıştır. NFB den sonra en yüksek artış kalsit uygulamalarına ait olup kontrole göre %99 artış sağlanırken, kaolin uygulaması %60 artış sağlamıştır (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Gövde kesit alanına düşen verim

UYGULAMALAR	Verim (g/cm ²)			%Değişim
	2015	2016	ORTALAMA	
Kontrol	3.29	23.5	13.40	0
Kaolin	18.64	24.14	21.39	+60
Kalsit	27.30	25.91	26.61	+99
NFB	31.24	29.40	30.32	+126

Sögüt (2016), Gaziantep'in Nizip ilçesinde yürüttüğü çalışmada 25-30 yaşlarındaki kırmızı çeşidi antepfıstığı ağaçlarında gövde kesit alanına düşen verimi 447.94 g/cm² olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen gövde kesit alanına verim değerleri daha düşük bulunmuştur.

4.2. Uygulamaların Meyve Kalitesine Etkisi

4.2.1. Uygulamaların 100 meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi

Uygulamaların 100 kuru kırmızı kabuklu meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. İki yılın ortalama değerleri incelendiğinde kaolin uygulamasından elde edilen meyvelerin 100 meyve ağırlığının daha düşük olduğu, bununla birlikte kontrol, kalsit ve NFB uygulamalarından elde edilen meyve ağırlıklarının birbirine yakın yakın olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Uygulamaların 100 kuru kırmızı kabuklu meyve ağırlığına etkisi

UYGULAMALAR	Kabuklu 100 meyve ağırlığı (g)			%Değişim
	2015	2016	ORTALAMA	
Kontrol	100.43 a	96.79 a	98.61 a	0
Kaolin	94.52 a	97.29 a	95.91 a	-2.73
Kalsit	101.30 a	95.62 a	98.46 a	-0.15
NFB	99.56 a	97.38 a	98.47 a	-0.14

$P \leq 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Bu çalışmada Kırmızı çeşidinde bütün uygulamalarda 2015 yılında 100 meyve ağırlıkları 2016 yılına göre daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 4.3.). Bunun nedeninin 2015 yılının yok yılı olmasından kaynaklı ağaç başına düşen verimin az olması ve buna bağlı olarak elde edilen meyve iriliğinin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Meyve ağırlık ölçümlerinde kültürel önlemler, iklim, toprak yapısı, sulama ve gübreleme gibi etmenler etkili olabilmekte ve meyve ağırlıkları üzerinde farklar ortaya çıkabilmektedir.

4.2.2. Uygulamaların 100 kavlak meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi

Uygulamaların 100 kavlak meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Kavlak meyve ağırlığına ait istatistiki sonuçlar Çizelge 4.4.'te belirtilmiştir.

Çizelge 4.4. Uygulamaların 100 kavlak meyve ağırlığına etkisi

UYGULAMALAR	100 kavlak meyve ağırlığı (g)			%Değişim
	2015	2016	ORTALAMA	
Kontrol	81.60 a	80.07 a	80.84 a	0
Kaolin	78.40 a	81.17 a	79.79 a	-1.29
Kalsit	82.80 a	78.34 a	80.57 a	-0.33
NFB	78.63 a	80.72 a	79.68 a	-1.43

$P \leq 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Ak (1992), antepfıstığında ortalama 100 meyve ağırlığının (kavlak meyvede) Kırmızı çeşidinde 78.7 g, Siirt'te 105.1 g ve Ohadi'de 107.6 g olduğunu bildirmiştir. Antepfıstığı Çeşit Katalogu'nda değişik antepfıstığı çeşitlerinin kavlak meyvelerinde 100 dane ağırlığının Kırmızı çeşidinde 101.64, Siirt'te 114.06 g ve Ohadi çeşidinde

ise 120.83 g olduğu bildirilmiştir (Anonim, 1993). Karaca ve Nizamioğlu (1995), bazı yerli ve İran kökenli antepfıstığı çeşitlerinin meyve kalite özelliklerini karşılaştırmış ve 100 meyve ağırlığının Kırmızı çeşidinde 119.28 g, Siirt çeşidinde 132.49 g, Ohadi çeşidinde ise 137.76 g olduğunu bildirmiştir. Açar ve Eti (2011), Ceylanpınar Tarım İşletmesinde yürüttükleri çalışmada Kırmızı çeşidinin 100 kavlak meyve ağırlığını 74 g olarak belirlemiştir. Öte yandan Gaziantep'in Nizip ilçesinde Kırmızı çeşidinde promalin uygulamalarının meyve verim ve kalitesi üzerine etkileri konusunda yürütülen çalışmada 100 kavlak meyve ağırlığı kontrol uygulamasında 85.33 g olarak ölçülürken 25 ppm ve 50 ppm promalin uygulaması yapılmış olanlarda 89.16 g olarak belirlenmiştir (Sögüt, 2016). Bu çalışmadan elde edilen meyve ağırlıkları, değişik araştırmalardan elde edilen sonuçlarla uyum içerisinde bulunmuştur.

4.2.3. Uygulamaların çıtlak meyve oranı (%) üzerine etkisi

Çalışma kapsamında yapılan uygulamaların çıtlak meyve oranı üzerine istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bütün uygulamalar çıtlak meyve oranını önemli düzeyde arttırmış, en yüksek çıtlak meyve oranı kaolin ve NFB uygulamalarından elde edilmiştir. kaolin uygulaması, kontrole göre çıtlak meyve oranında %22 artış sağlamıştır. NFB uygulaması kontrole göre %16 artış sağlarken, kalsit uygulaması %8'lik artış sağlamıştır (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Uygulamaların çıtlak meyve oranlarına etkisi

UYGULAMALAR	Çıtlak meyve oranı (%)			%Değişim
	2015	2016	ORTALAMA	
Kontrol	54.00 b	81.00 a	67.50 d	0
Kaolin	83.00 a	82.67 a	82.83 a	22
Kalsit	73.67 ab	73.33 c	73.50 c	8
NFB	79.30 ab	78.00 b	78.67 b	16

P ≤ 0.05 düzeyinde önemlidir.

Antepfıstığı çeşitlerinde değişik uygulamaların çıtlak meyve oranına etkileri değişik araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Karaca ve Nizamioğlu (1995),

çıtılama oranının Kırmızı çeşidinde %67, Siirt çeşidinde %86 ve Ohadi çeşidinde ise %95 olduğunu bildirmiştir. Ak (1998), Kırmızı çeşidinde çıtılak meyve oranı %43.8, Siirt çeşidinde %66.5 ve Ohadi çeşidinde %47 olarak belirlemiştir. Açar (2004), Kırmızı çeşidinin çıtılak meyve oranını yıllara göre %31.73 ile %75.94 olarak belirlemiştir. Açar ve Eti (2011) tarafından Ceylanpınar Tarım İşletmesinde yürütülen çalışmada Kırmızı çeşidinin çıtılak meyve oranı %36.92 olarak belirlenmiştir. Söğüt (2016), Kırmızı çeşidinde çıtılak meyve oranını %51.25 olarak belirlemiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, önceki çalışmalardan elde edilen sonuçlardan daha yüksek bulunmuştur. Bunun da ağaç başına verim değerlerimizin düşüklüğünden kaynaklandığı sanılmaktadır.

4.2.4. Uygulamaların meyve randımanı (%) üzerine etkisi

Meyvelerde iç randımanı üzerine yapılan uygulamaların etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.6. Uygulamaların randıman üzerine etkisi (%)

UYGULAMALAR	Randıman (%)			%Değişim
	2015	2016	ORTALAMA	
Kontrol	40.22 a	41.78 a	40.99 a	0
Kaolin	40.81 a	42.67 a	41.74 a	+1.8
Kalsit	40.32 a	42.25 a	41.29 a	+0.7
NFB	40.29 a	42.27 a	41.28 a	+0.7

P ≤ 0.05 düzeyinde önemlidir.

Yapılan çalışmada antepfıstığı Kırmızı çeşidinde randıman kontrol ağaçlarında %40.99 g olarak ölçülürken, tüm uygulamalarda kontrole göre randıman artışı sağlandığı belirlenmiştir. En yüksek randıman kaolin uygulanan ağaçların meyvelerinde %41.74 g olarak ölçülmüş ve %1.8'lik artış sağlamıştır (Çizelge 4.6.).

Ak (1992), antepfıstığında ortalama randımanın Kırmızı çeşidinde %41.85 olduğunu; Antepfıstığı Çeşit Kataloğu'nda Kırmızı çeşidinde randımanın %40.37 olduğu (Anonim, 1993); Karaca ve Nizamoğlu (1995) ise randımanın Kırmızı çeşidinde %45.40 olduğunu bildirmiştir.

4.2.5. Uygulamaların kavlak randıman (%) üzerine etkisi

Antepfıstığında en fazla tüketim çerezlik şeklinde olduğundan ve çerezlik meyvelerin kavlak olması gerektiğinden, tez çalışmasında kavlak meyve randımanı da belirlenmiştir. Yapılan uygulamaların kavlak randıman üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Analiz sonuçları ve yüzde değişimleri Çizelge 4.7.' de belirtilmiştir.

Çizelge 4.7.Uygulamaların kavlak randıman üzerine etkisi (%)

UYGULAMALAR	Kavlak randıman (%)			%Değişim
	2015	2016	ORTALAMA	
Kontrol	49.49 a	50.50 a	49.99 a	0
Kaolin	49.20 a	51.14 a	50.17 a	+0.36
Kalsit	49.42 a	51.57 a	50.50 a	+1.02
NFB	48.90 a	50.99 a	49.95 a	-0.08

$P \leq 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Uygulamaların kavlak randıman üzerine etkisi incelendiğinde, tüm uygulamaların kavlak randımanı kontrol grubuna etkilediği görülürken en yüksek kavlak randımanının %1.02 ile kalsit uygulamasına ait olduğu görülmüştür. Açar ve Eti (2011), Ceylanpınar Tarım İşletmesinde yürüttükleri çalışmada Kırmızı çeşidinde kavlak meyve randımanının %47.93 olduğunu bildirirken, Söğüt (2016), Nizip'te yürüttüğü çalışmada Kırmızı çeşidinde kavlak meyve randımanını %45.61 olarak belirlemiştir. Bu çalışmadan elde edilen kavlak meyve randıman değerleri daha yüksek bulunmuştur. Bunun ise ağaç başına verim değerlerimizin düşüklüğünden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.6. Uygulamaların yeşil içlilik üzerine etkisi

Yapılan uygulamaların meyvelerde yeşil içlilik üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Uygulamaların meyve iç parlaklığı (L^* değeri) üzerine etkisi incelendiğinde her iki yılda da en parlak meyvelerin Kaolin ve NFB uygulamasına ait olduğu, kontrolün ise en düşük meyve iç parlaklığı değerine sahip

olduğu belirlenmiştir. Tüm uygulamalar parlaklık üzerine olumlu etki ederken, kaolin uygulaması parlaklığı kontrole göre %3.7 oranında arttırmıştır (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.8. Uygulamaların L* değeri üzerine etkisi

UYGULAMALAR	L* değeri			%Değişim
	2015	2016	ORTALAMA	
Kontrol	60.21 b	64.32 a	62.27 a	0
Kaolin	64.35 a	64.87 a	64.61 a	+3.7
Kalsit	62.69 ab	64.33 a	63.51 a	+1.9
NFB	64.35 a	64.79 a	64.57 a	+3.6

P ≤ 0.05 düzeyinde önemlidir.

Söğüt (2016), Nizip'te yürüttüğü çalışmada Kırmızı çeşidine ait meyvelerde L* değerini kontrolde 53.99 olarak belirlemiştir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz L* değerleri söğüt (2016)'nın değerlerinden daha yüksek bulunmuştur.

Uygulamaların yeşil içlilik (a * değeri) üzerine etkisi incelendiğinde en yüksek yeşil iç oranı kontrolde görülmüştür. Uygulamalar arasındaki farka bakıldığında ise en yüksek yeşil iç Kalsit uygulamasından alınırken, en düşük yeşil iç oranı kaolin uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. Uygulamaların a* değeri üzerine etkisi

UYGULAMALAR	a * değeri			%Değişim
	2015	2016	ORTALAMA	
Kontrol	-0.30 b	3.17 a	1.44 b	0
Kaolin	1.74 a	3.56 a	2.65 a	+84
Kalsit	0.84 ab	3.59 a	2.21 ab	+53
NFB	1.03 ab	3.57 a	2.30 ab	+59

P ≤ 0.05 düzeyinde önemlidir.

Söğüt (2016), Nizip'te yürüttüğü çalışmada Kırmızı çeşidine ait meyvelerde a* değerini kontrolde 2.53 olarak belirlemiştir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz a* değerleri Söğüt (2016)'nın değerine benzer bulunmuştur.

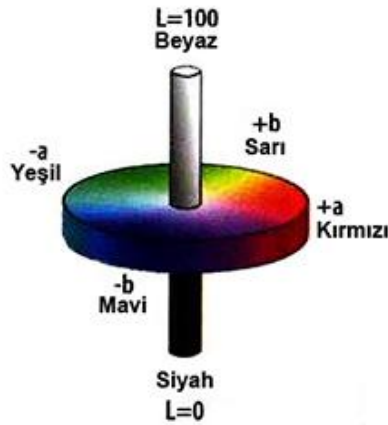
Sarı içlilik antepfıstığı meyvelerinde kalite bakımından istenmeyen bir durumdur. Çalışmamızda yapılan uygulamaların sarı iç (b^* değeri) üzerine etkisi, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte, en yüksek sarı iç oranı kaolin uygulamasından elde edilirken kontrole göre %4.9'luk bir artış sağlanmıştır. En düşük sarı iç oranı ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Tüm uygulamaların kontrole göre sarı iç oranını arttırdığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. uygulamaların b^* değeri üzerine etkisi

UYGULAMALAR	b^* değeri			%Değişim
	2015	2016	ORTALAMA	
Kontrol	35.84 a	36.72 a	36.28 a	0
Kaolin	39.30 a	36.89 a	38.09 a	+4.9
Kalsit	37.03 a	36.77 a	36.90 a	+1.7
NFB	37.78 a	36.93 a	37.35 a	+2.9

$P \leq 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Söğüt (2016), Nizip'te yürüttüğü çalışmada Kırmızı çeşidine ait meyvelerde b^* değerini kontrolde 30.72 olarak belirlemiştir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz b^* değerleri Söğüt (2016)'nın değerinden daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.1. $L^*a^*b^*$ renk alanının görünüşü

4.2.7. Uygulamaların yaprak klorofil değerleri üzerine etkisi

Uygulamaların yaprak klorofil değerleri üzerine etkisi sadece 2016 yılı değerleri için istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Gerek 2015 yılı klorofil değerleri gerekse iki yılın ortalama değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Uygulamaların yaprak klorofil değerleri üzerine etkisi

UYGULAMALAR	Yaprak klorofil içeriği CCI			%Değişim
	2015	2016	ORTALAMA	
Kontrol	20.47 a	11.97 b	16.23 a	0
Kaolin	19.97 a	14.37 a	17.20 a	+5.9
Kalsit	20.26 a	13.63 ab	16.97 a	+4.6
NFB	20.63 a	14.20 a	17.43 a	+7.4

P ≤ 0.05 düzeyinde önemlidir.

2015 yılında yaprak klorofil değerleri (Çizelge 4.11.) bütün uygulamalarda 2016 yılından daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeninin 2016 yılının kurak geçmesinden (Çizelge 3.1.) ve var yılı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bilindiği üzere antepfıstığı iç doldurmaya başladıktan sonra, yaprak ve meyve arasında başta azot olmak üzere meydana gelen besin rekabetini meyveler kazanmakta ve bunun sonunda önce meyve salkımının üst tarafındaki sürgünlerde bulunan karagözler (meyve gözleri) dökülmekte, daha sonra da yapraklar sararmaya başlamaktadır. Azot eksikliğinin ileri aşamalarında sararan yapraklar dökülmektedir (Tekin ve ark., 2001). Yaşar (2017), *Pistacia* türlerinde tohum çimlenmesi ve çöğür gelişimi üzerine değişik uygulamaların etkilerini belirlediği çalışmada, yaprakta en yüksek klorofil içeriğinin 64.70 CCI değeri ile Kırmızı çeşidine ait çöğürlerin yapraklarında ölçüldüğünü, en düşük klorofil içeriğine ise 33.69 CCI değeri ile *P. terebinthus* yapraklarında rastlandığını bildirmiştir. Çöğürlerden elde edilen CCI değerleri, bu çalışmadaki değerlerden oldukça yüksek bulunmuştur.

4.2.8. Uygulamaların sürgün gelişimleri üzerine etkisi

Uygulamaların sürgün gelişimleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Analiz sonuçlarına ait veriler Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Uygulamaların sürgün gelişimleri üzerine etkisi

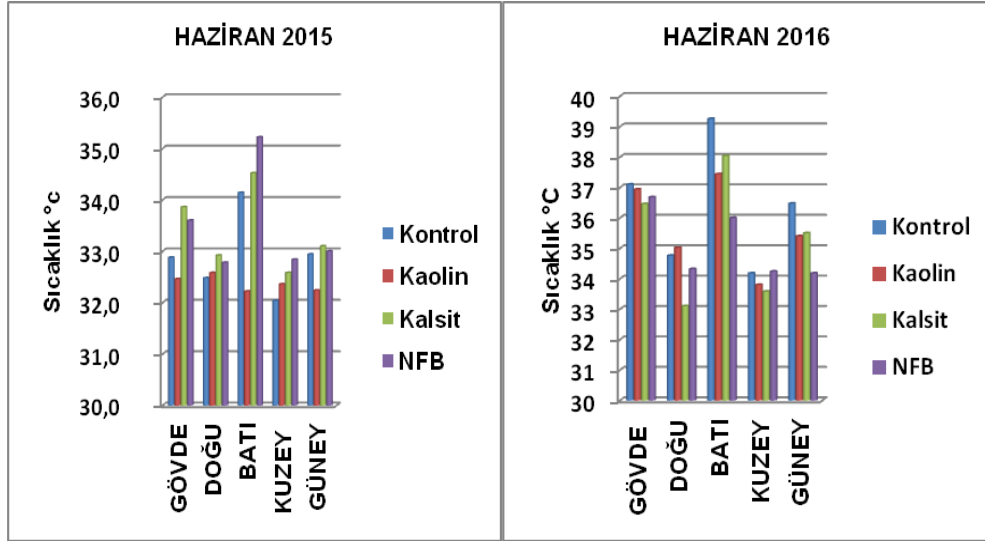
UYGULAMALAR	Sürgün gelişimleri (cm)			%Değişim
	2015	2016	Ortalama	
Kontrol	4.63 a	3.70 a	4.20 a	0
Kaolin	4.53 a	3.67 a	4.13 a	- 1.7
Kalsit	4.03 b	3.40 b	3.73 b	-11.2
NFB	4.00 b	3.30 b	3.70 b	-11.9

P ≤ 0.05 düzeyinde önemlidir.

Bu çalışma sonucunda, sürgün gelişimleri incelendiğinde (Çizelge 4.12) her iki yılda da kontrolde sürgün uzunluklarının tüm uygulamalara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna karşılık NFB gübre uygulamalarında ise sürgün uzunluklarının diğer uygulamalara göre daha kısa olduğu görülmüştür. En yüksek meyve veriminin NFB uygulamasından ve en düşük verimin ise kontrol uygulamasından elde edildiği dikkate alındığında (Çizelge 4.1.), verimi ile ters orantılı olduğu görülmektedir. Zira periyodisite gösteren bir tür olarak antepfıstığında “var yılı”nda ağaçlarda vegetatif gelişme daha zayıf olmaktadır.

4.2.9. Uygulamaların yaprak ve gövde sıcaklığı üzerine etkisi

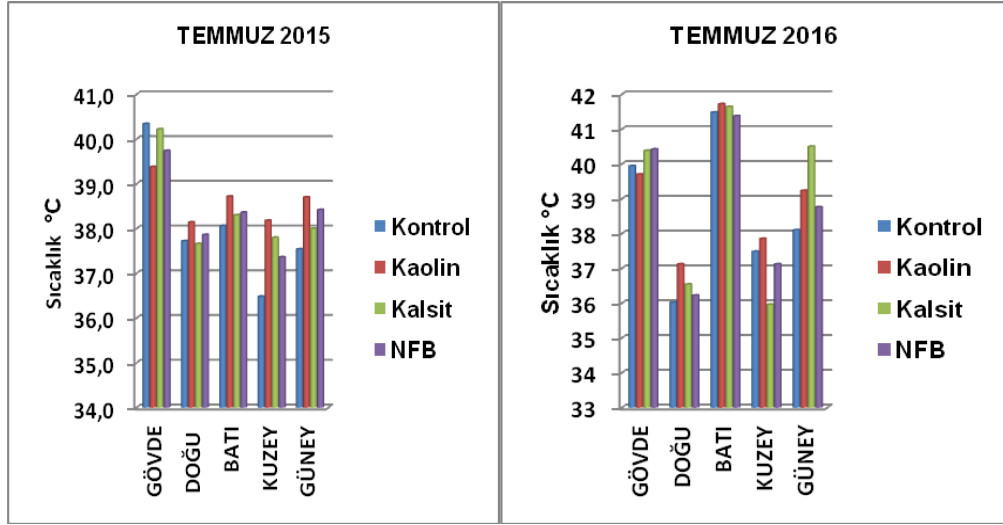
Uygulamaların yapıldığı her ağaçta yaprak ve gövde sıcaklıkları ölçülmüştür. Yaprak sıcaklıkları her ağacın 4 yöneyinde (doğu, batı, kuzey ve güney), gövde sıcaklıkları ise doğu yöneyinde ölçülmüştür. Sıcaklık ölçümlerine ait sonuçlar Şekil, 4.2., 4.3. ve 4.4.'te verilmiştir.



Şekil 4.2. 2015 ve 2016 Haziran ayında yaprak ve gövde sıcaklık değerleri

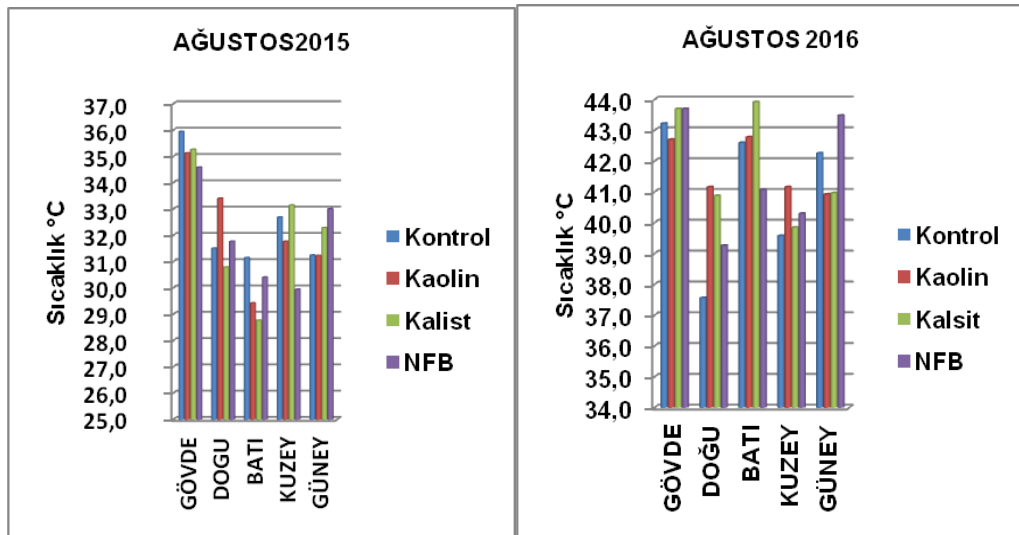
2015 ve 2016 yıllarında Haziran ayı yaprak ve gövde sıcaklık değerleri Şekil 4.2'de verilmiştir. En yüksek sıcaklıklar bütün uygulamalar için ağaçların batı yönünde ölçülürken, en düşük sıcaklık kuzey yönünde ölçülmüştür. 2015 yılında en düşük sıcaklıklar kaolin uygulamalarından elde edilmiştir.

2016 yılına ait sıcaklık değerlerine bakıldığında ise 2016 yılının 2015 yılına göre daha sıcak geçmesi nedeniyle (Çizelge 3.1.) ortalama sıcaklık daha yüksek olmuştur. Gerek gövde sıcaklıkları ve gerekse batı yönündeki yapraklarda en yüksek sıcaklıklar kontrolde ölçülürken, en düşük sıcaklıklar gövdede kalsit uygulaması ve batı yönündeki yapraklarda ise NFB uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.2.).



Şekil 4.3. 2015 ve 2016 Temmuz ayında yaprak ve gövde sıcaklık değerleri

Temmuz ayı sıcaklıkları incelendiğinde; her iki yılda da gövde sıcaklığı ortalama 40 °C olup en düşük gövde sıcaklığı kaolin uygulamalarına ait ağaçlarda ölçülmüştür. 2015 yılı Temmuz ayı yaprak sıcaklıklarına bakıldığında uygulamalar arasında pek fark görülmezken, kaolin uygulamalarına ait sıcaklık değerleri daha yüksek çıkmıştır. Yaprak sıcaklık değerleri 2016 Temmuz ayı için incelendiğinde yine kaolin uygulamalarına ait ağaçların sıcaklık değerleri diğer uygulamalara göre daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.4. 2015 ve 2016 Ağustos ayında yaprak ve gövde sıcaklık değerleri

Ağustos ayı gövde ve yaprak sıcaklıkları incelendiğinde; kaolin uygulamasında gövde sıcaklığının nispeten daha düşük olduğu ve bunların meyvelerde güneş yanıklığı üzerine etkisi incelendiğinde, her iki yıldan elde edilen sonuçların kararsız olduğu belirlenmiş, bunun da 2016 yılının daha sıcak geçmesiyle ilgili olduğu tahmin edilmiştir. Bununla birlikte 2015 yılı Ağustos ayında batı yöneyindeki yapraklarda en düşük sıcaklık değerlerinin kaolin ve kalsit uygulamasından, 2016 yılında ise NFB uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir (Şekil 4.4.) .

Meyvelerdeki güneş yanıklığı zararının kurak bölgelerde arttığı ve bunun da ağaçların meyve ve yapraklarının doğrudan güneş ışığı ile karşı karşıya kalmaları nedeniyle meyve ve yaprak sıcaklıklarının giderek yükselmesi sonucu meydana geldiği bildirilmektedir (Drake ve ark., 1991; Parchomlochuk ve Meheriuk, 1996). Deneme kapsamında ağustos ayında ağaçlardaki meyvelerde meydana gelen güneş yanıklıkları da incelenmiş ve kaolin, kalsit ve NFB uygulamalarında kontrole göre çok daha az olmakla birlikte güneş yanıklığı zararı görülmüştür (Şekil 4.5., 4.6. ve 4.7.).



Şekil 4.5. Kaolin uygulamasında meyvelerde güneş yanıklığı zararı



Şekil 4.6. NFB uygulamasında meyvelerde güneş yanıklığı



Şekil 4.7. Kontrol ağacı meyvelerinde güneş yanıklığı

Zeytinde kaolin uygulamasının yaprak sıcaklığı üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, 2012 yılı Ağustos ayında yapılan ölçümlere göre; 3 kere %3' lük kaolin uygulanan ağaçlarda yaprak sıcaklığı 33.9 °C olarak ölçülürken, kontrol ağaçlarında 34.8 °C olarak ölçülmüştür. Aynı yıl eylül ayı sıcaklık değerlerine bakıldığında 2 kere %3' lük kaolin uygulanan ağaçlarda yaprak sıcaklığı 34.2 °C iken, kontrol ağaçlarında 35.7 °C olarak belirlenmiştir (Şirin, 2013).

Bu çalışmada değişik uygulamaların yaprak sıcaklığı üzerinde en fazla 2-3 °C'lik bir değişim sağlayabildiği, ancak uygulanan preparatların kararlı bir sıcaklık düşürme etkisinin olmadığı görülmüştür. Uygulanan her 3 preparatın da gerek yıllara, gerek aylara ve gerekse yönelere göre sıcaklık üzerinde farklı etkilere sahip olduğu görülmüştür (Şekil 4.2., 4.3. ve 4.4.).

4.3. Ekonomik Analiz

Uygulama yapılan ağaçlar için giderler hesaplanmış, uygulama yapılan ve yapılmayan ağaçlardaki verim ve kalite özellikleri değerlendirilmiş ve tüm uygulamaların antepfistiğinde ekonomik olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13.). Net gelir hesaplanırken;

$$\text{Net Gelir} = [(\text{Ağaç Başına Verim} \times \text{Kuru Kabuklu Meyve Fiyatı}) - (\text{Preparat Fiyatı} + \text{Uygulama İşçiliği})]$$

Çizelge 4.13. Farklı uygulamaların dekar başına maliyeti ve net gelire etkisinin ekonomik analizi

	Kontrol	NFB	Kalsit	Kaolin
Preparat Fiyatı (TL/kg)	0	18	6	12
Uygulama İşçiliği (TL)	0	30	30	30
Dekar Başına Verim (kg)	25.5	52.95	43.35	43.2
Kuru Kabuklu Meyve Fiyatı (TL)	18.50	18.50	18.50	18.50
Net Gelir (TL)	471.75	931.57	765.97	757.20
Kazanç (%)	0	97	62	60

NFB uygulamasına ait ağaçlardan dekar başına 931.57 TL net gelir elde edilmiştir. Bu uygulamanın (NFB) yapıldığı ağaçlardan elde edilen net gelir, diğer uygulamaların yapıldığı ağaçlardan elde edilen net gelire göre en yüksek değere sahip olurken, kontrole göre %97 daha fazla kazanç sağlanmıştır (Çizelge 4.1.).

Kalsit uygulamasına ait ağaçlardan dekar başına 765.97 TL net gelir elde edilmiştir. NFB uygulamasından sonra en yüksek kazanç Kalsit uygulamasından elde edilmiş olup, kontrole göre %62 kazanç sağlanmıştır (Çizelge 4.1.).

Kaolin uygulamasına ait ağaçlardan ise dekar başına 757.20 TL net gelir elde edilmiştir. Bu uygulamadan elde edilen net gelir, diğer uygulamalardan elde edilen

net gelire göre en düşük değere sahip olup, kontrole göre %60 daha fazla kazanç sağlanmıştır (Çizelge 4.1.).

Kontrol ağaçlarında uygulama yapılmadığı için hiçbir harcama olmamasına rağmen, 3 farklı uygulamanın yapıldığı (NFB, Kalsit, Kaolin) diğer ağaçların hepsinde kontrole göre yüksek oranlarda kazanç sağlanmıştır. En yüksek kârlılık NFB uygulamasından elde edilirken, harcama yapılan bütün uygulamaların kontrole göre kârlılık sağladığı ve ekonomik olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.1.).

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmayla, ülkemizde yetiştirilen Kırmızı antepfıstığı çeşidinde Nanofiber Bariyer yaprak gübresi, Nanoteknolojik Kalsit ve Kaolin uygulamalarının meyve verimi ve bazı kalite özellikleri üzerine etkileri belirlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, meyve verimi üzerine NFB uygulamaları her iki uygulama yılında da en iyi sonucu vermiştir. NFB uygulaması 2 yıllık ortalama verimi kontrole göre %107 oranında arttırırken, Kalsit ve Kaolin uygulamaları birbirine yakın değerlere sahip bulunmuş ve her iki uygulamanın verimi kontrole göre yaklaşık %70 oranında arttırdığı belirlenmiştir. Sürgün gelişimleri bakımından NFB uygulamaları var yılı ve yok yılında en kısa sürgün uzunluklarına sahip bulunmuştur. En yüksek sürgün uzunluğu kontrolden elde edilmiş, buna karşılık kontrole verim düşük bulunmuştur. Antepfıstığında verimli dallarda sürgün gelişiminin zayıf olduğu zaten bilinmektedir.

Çalışmanın bazı kalite kriterleri üzerine etkisine bakıldığında, Kaolin uygulamalarının çıtlak meyve oranları üzerinde (%82 çıtlak) en etkili olduğu görülürken, diğer uygulamalarda da çıtlak oranının kontrole göre artış sağladığı saptanmıştır. Meyvede iç randımanı bakımından uygulamalar incelendiğinde; Kaolin uygulamalarında randımanın en yüksek olduğu, bunu Kalsit ve NFB uygulamalarının takip ettiği görülmüştür. Randıman değerleri kontrole en düşük bulunmuştur. Uygulamalar iç meyvede yeşil içlilik üzerine etkileri bakımından karşılaştırıldığında, en yüksek yeşil iç oranı kontrole görülmüştür. Uygulamalar arasındaki farka bakıldığında ise en yüksek yeşil iç Kalsit uygulamasından alınırken, en düşük yeşil iç oranı Kaolin uygulamasından elde edilmiştir.

Antepfıstığında verim ve bazı kalite unsurları göz önüne alındığında NFB uygulamalarının ekonomik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bitki besleme ürünlerinden

olan NFB antepfıstığı bitkilerinde uygun zamanlarda ve uygun dozlarda kullanıldığında iyi sonuçlar doğurmaktadır. Antepfıstığında NFB uygulamalarının özellikle gözler uyanmadan önce, çiçeklenmeden hemen önce ve çiçeklenme sonrası meyvelerin mercimek iriliğini geçtiği dönem olmak üzere 3 dönem uygulanması en iyi sonuçları vermiştir. Çiçeklenme sonrası dönem uygulamaları karazenk mücadelesi ile birlikte yapıldığında bu dönemde işçilik masrafı da ortadan kalkmaktadır.

Sonuç olarak; bu denemede NFB uygulamalarından çok iyi sonuçlar alınmıştır. Meyve verim ve kalitesinde meydana gelen artış nedeniyle ürünün ekonomik getirisini arttırmıştır. Verimdeki yükselişin yanı sıra, çıtlak meyve oranının yüksek olması, ürünün daha yüksek fiyattan alıcı bulmasını sağlamaktadır. NFB uygulamalarından her iki verim yılında da aynı değerlere yakın ve yüksek oranda verim alınması, bu ürünlerin periyodisitenin şiddetini azaltma üzerinde de ümitvar etkilere sahip olabileceğini ortaya koymaktadır.

5.2. Öneriler

Antepfıstığında verim ve kalite üzerine mikropartikül yapısında iz element içerikli yaprak gübresi uygulamaları olumlu sonuçlar vermiş, bu nedenle benzer yapıdaki yapraktan uygulanan değişik preparatların da araştırılması gerektiği düşünülmektedir.

NFB uygulaması başta olmak üzere kalsit ve kaolin uygulamalarının antepfıstığında verim ve kalite üzerinde önemli etkilere sahip olduğu 2 yıllık bu çalışmayla ortaya konmuştur. Her 3 uygulamada olumlu etkiye sahip bulunmuştur. Bu preparatların antepfıstığı yetiştiriciliğinde çiftçiler tarafından kullanılması, gerek çiftçi, gerek bölge ve gerekse ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır.

Ülkemizde antepfıstığı yetiştiriciliği genel olarak sulama yapılmayan kıraç alanlarda olduğundan bitki besleme ve kültürel işlemlerin uygun olarak yapılması önem taşımaktadır. Yetiştiricilik koşulları göz önüne alındığında ülkemizde

antepfıstığı üretiminde bitki beslemenin önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Bu konuda çalışmalar yapılarak gübrelemenin önemi belirtilmeli ve yapraktan besleme konusu ülkemiz antepfıstığı yetiştiriciliğinin gündemine alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- AÇAR, İ., 2004. Ceylanpınar'da Seçilmiş Tozlayıcı Antepfıstığı (*P. vera* L.) Tiplerinin Bazı Dişi Çeşitlerde Meyve Tutumu ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 159s.
- ACAR, I. and ETI, S., 2007. Abscission of Pistachio Flowers and Fruits as Affected by Different Pollinators. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(17): 2920-2924.
- ACAR, I. and ETI, S., 2011. Nut Quality of Kirmizi, Siirt and Ohadi Pistachio Cultivars as Affected by Different Pollinators. 5th International Symposium on Pistachios and Almonds, 06-10 October 2009, Sanliurfa, Turkey, 912: 81-86.
- ACAR, I., TAHTACI, S. A., ARPACI, S., AYDIN, Y. and KARADAĞ, S., 2005. Determination of Effects Of Plant Growth Regulator Applications on Alternate Bearing in Pistachios Under Suitable Growing Conditions. 4th International Symposium on Pistachios and Almonds, 22-25 May 2005, Tehran, Iran, 726: 539-544.
- AGNES, MSN., BROWN, PH., FREEMAN, M., 1997. Fall Foliar Applied Boron Increases Tissue Boron Concentration and Nut Set of Almond. *Journal of American Society for Horticultural Science*, 12: 405-410.
- AK, B. E., 1992. Değişik *Pistacia* Türlerine Ait Çiçek Tozlarının Antepfıstıklarında Meyve Tutumu ve Meyvelerin Kaliteleri Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 211s.
- AK, B. E., 1998. The Yield and Fruit Quality of *Pistacia Vera* Cv Siirt Grown at The Ceylanpınar State Farm. Second International Symposium on Pistachio and Almond, August 24-29, 1997, California (Davis), USA., 470: 294-299.
- AKÇAY, K., ve AKIN, A., 2013. Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Yaprak Alma ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 3: 249-255.
- ALBEN, A.O. and H.E. HAMMER. 1944. The Effect of Pecan Rosette From Applications of Zinc Sulfate, Manure, Sulfur on Heavy Textured Alkaline, Soils Process. *American Society for Horticultural Science*, 45: 23-27.
- ALI, A., PERVEEN, S., MUHAMMAD SHAH, S. N., ZHANG, Z., WAHID, F., SHAH, M., BIBI, S., and MAJID, A., 2014. Effect of Foliar Application of Micronutrients on Fruit Quality of Peach. *American Journal Plant Science*, 5: 1258-1264.
- AMIRI, M. E., FALLAHI, E., and GOLCHIN, A., 2008. Influence of Foliar and Ground Fertilization on Yield, Fruit Quality, and Soil, Leaf And Fruit Mineral Nutrition In Apple. *Journal of Plant Nutrition*, 31: 515-525.
- ANONİM, 1993. Antepfıstığı Çeşit Kataloğu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 64 s.
- ANONİM, 2017. http://www.5k.web.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=54. (Erişim tarihi 10.04.2017).
- ANONİM, 2017. <http://www.bellutukimya.com/index.php?do=nanofiber> (Erişim tarihi 10.04.2017).
- ANONİM, 2017. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> (Erişim tarihi 12.04.2017)

- ANONİM, 2015. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim tarihi 25.11.2015)
- ASHMEAD, H., 1986. World Nutritional Crisis in Agriculture. Foliar Feeding of Plants with Amino Acid Chelates. Albion Laboratories Inc. Clearfield, Utah, p:1-9.
- ASHMEAD, H., and WAYNE, D., 1986. The Absorption Mechanism of Amino Acid Chelates by Plant Cells. Foliar Feeding of Plants With Amino Acid Chelates. Albion Laboratories Inc. Clearfield. Utah, p: 352-361
- ASHWORTH, L. J., GOANA, S. A., and SURBAR, E., 1985. Nutritional Diseases of Pistacio Trees, Potassium and Phosphorus, Deficiencies and Chloride and Boren Toxicities. *Phytopathology*, 75: 1084-1091.
- AYDENİZ, A., 1990. Fıstıkta Verimliliğe Gübrelemenin Katkısı. Türkiye 1. Antepfıstığı Sempozyumu, 11-12 Ocak, Gaziantep, S: 108-119.
- BAHADUR, L., MALHI, C., and SINGH, Z., 1998. Effect of Foliar and Soil Applications of Zinc Sulphate on Zinc Up-Take, Tree Size, Yield and Fruit Quality of Mango. *Journal of Plant Nutrition*, 21(3): 589-600.
- BARKER, A. V., and PILBEAM, D. J., 2006. *Handbook of Plant Nutrition*. CRC Press, Taylor & Francis Group, 773 p.
- BAYBORDI, A., and MALEKUTI, M. G., 2005. Effet of Foliar Spraying of N, B and Zn on Almond Fruit Set. *Journal of Research and Development*, 68: 32-40. [In Persian].
- CRANE, J. C., and NELSON, M. M., 1971. The Unusual Mechanism of Alternate Bearing in The *Pistachio*. *Horticultural Science*, 6(5): 489-490.
- CRANE J. C., and IWAKIRI, T., 1988. Further Observations on Inflorescence Bud Drop and Consequent Alternate Bearing. *California Pistachio Industry Annual Report, Crop Year 1987-1988*.
- DAVARPANAH, S., TEHRANIFAR, A., DAVARYNEJAD, G., ABADIA, J., and KHORASANI, R., 2016. Effects of Foliar Applications of Zinc and Boron Nano-Fertilizers on Pomegranate (*Punica granatum* cv, Ardestani) Fruit Yield and Quality. *Scientia Horticulturae*, 210: 57-64. Different Pollinators, *Pakistan Journal of Biological Science*, 10 (17): 2920-2924.
- DIXI, C. X., and GAMDAGIN, R., 1978. Effect of Foliar Application of Zinc and Iron Chlorsis and Yield of Kin Now. *Pro Journal of Horticultural Science*, 10(1): 13-19.
- DRAKE, S.R., LARSEN, F.E. and HIGGINS, S.S.1991. Quality and Storage of 'Granny Smith' and 'Greenspur' Apples on Seedling, M.26, and MM 111 Rootstocks. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 116: 261-264.
- FARMER, A. M., 1993. The Effects of Dust on Vegetation-A Review. *Environ Pollution*, 79: 63-75.
- FAVELA, C. E., F. J., CORTES, G. G., ALCANTAR, B. J., ETCHEVERS, C. G., BACA, and RODRIGUEZ, A. J., 2000. Aspersiones Foliars de Zinc en Nogal Pecanero en Suelos Alcalinos. *Terra*, 18: 239-245.
- FERNANDES, L., STEVEN, S., and MARTIN, G. C., 1999. *Olive Production Manual*. University of California, Davis, 156 p.
- FERNANDEZ, V., SOTIROPOULOS, T., and BROWN, P. H., 2013. Foliar Fertilization in Scientific Principles and Field Practices. *International Fertilizer Industry Association (IFA) Paris, France*, 144 p.

- GLEEN, D. M., PRODA, E., EREZ, A., MCFERSON, J., and PUTERKA, G. J., 2002. A Reflective, Processed-Kaolin Particle Film Affects Fruit Temperature, Radiation Reflection and Solar Injury in Apple. *Journal of the American Society Science*, 127(2): 188-193.
- GÖZLEMECİ, E., 2013. Bazı Aşılı Tüplü Asma Anaç - Kalem Kombinasyonlarında Mikronize Kalsit (Herbagegreen) Uygulamalarının Fidanın Vegetatif Gelişmesine Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya, s: 53.
- HIRANO, T., KIYOTO, M., and AIGA, I., 1995. Physical Effects of Dust on Leaf Physiology of Cucumber and Kidney Bean Plants. *Environmental Pollution*, 89: 225-261.
- HSU, H. H., and ASHMEAD, H., 1986. Effect of Urea and Ammonium Nitrate on the Uptake of Iron Through Leaves. *Foliar Feeding of Plants with Amino Acid Chelates*, p: 273-280.
- JONESA DAVID, L., SHANNON DAVID, J., THIPPAYA F, and JOHN, F., 2005. Plant Capture of Free Amino Acids is Max-İmized Under High Soil Amino Acid Concentra-Tions. *Soil Biology & Biochemistry*, 37: 179–181.
- KAMIAB, F., and ZAMANIBAHRAMABADI, E., 2016. The Effect of Foliar Application of Nano-chelate Super Plus ZFM on Fruit Set and some Quantitative and Qualitative Traits of Almond Commercial Cultivars. *Journal of Nuts*, 7(1): 9-20.
- KARACA, R., and NIZAMOĞLU, A., 1995. Quality Characteristics of Turkey and Iranian Pistachio Cultivars Grown in Gaziantep. First International Symposium on Pistachio Nut, 20-24 September, Adana, Turkey, *Acta Horticulturae*, 419: 307-312.
- KESHAVARZ, K., VAHDATI, K., SAMAR, M., AZADEGAN, B., and BROWN, P.H., 2011. Foliar Application of Zinc and Boron İmproves Walnut Vegetative and Reproductive Growth. *HortTechnology*, 21: 181–186.
- KHAN, A. S., ULLAH, W., MALIK, A. U., AHMAD, R., SALEEM, B. A., and RAJWANA, I. A., 2012. Exogenous Applications of Boron and Zinc İncfluence Leaf Nutrient Status, Tree Growth and Fruit Quality of Feutrell's Early (*Citrus reticulata Blanco*). *Pakistan Journal of Agricultural Science*, 49: 113–119.
- KHAN, N., MALIK, A. B., MAKBDoom, M. I., and HAG, A., 1993. Investigations On the Efficiency of Exogenous Synthetic Growth Regulators on Fruit Drop İn Mango (*Mangifera indica L.*). *Egypt Journal Horticulturae*, 20: 1–14.
- KHAYYAT, M., TAFAZOLI, E., ESHGHI, S., and RAJAEI, S., 2007. Effect of Nitrogen, Boron, Potassium and Zinc Sprays on Yield and Fruit Quality of Date Palm. *American-Eurasian Journal of Agricultural Environmental Science*, 2: 289–296.
- KIZILGOZ, I., SAKIN, E., and ASLANT, N., 2010. The Effect of Zinc Fertilization on The Yield of Pistachio (*Pistacia vera L.*) Grown Under Rainfed Condition. *African Journal of Agricultural Research*, 5: 3427–3430.
- KURU, C., 1993. Dikimden Hasada Antepfıstığı. Ar Ajans, Kahramanmaraş, 102 s.
- KÜDEN, A., and N. KAŞKA., 1992. "Çukurova Yayla kesimlerine Verim ve Kalite Bakımından Uyabilecek Kiraz Çeşitlerinin Saptanması." Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, 1: 487-490.
- MARSCHNER, H., 2012. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press Limited Harcourt Brace and Company, Publishers, London, pp. 347–364.

- MELGAREJO, P., MARTINEZ, J. J., HERNANDEZ, F., MARTINEZ-FONT, R., and EREZ, A., 2004. Kaolin Treatment to Reduce Pomegranate Sunburn. *Scientia Horticulturae*, 100: 349-353.
- MEYER, R. D., DENG, J., EDSTROM, J. P., and CUTLER, S., 1997. Effect of Foliar Nutrient (N, P, K and B) Application on Almond Yield. *Acta Horticulture*, 470: 406-412.
- MORSHEDI, A., 2001. Effects of Nitrogen, Boron and Zinc Spray on Grapevine Fruit Set. Proceedings of the 7th Iranian Soil Science Congress, Tehran, Iran, 494-495. [In Persian].
- NADERI, M., DANESH SHAHRAKI, A. A., and NADERI, R., 2011. Application of Nanotechnology in The Optimization of Formulation of Chemical Fertilizers. *Journal of Nanotechnology*, 12: 16–23.
- NUNEZ-MORENO, H., WALWORTH, J. L., and POND, A. P., 2009. Manure and Soil Zinc Application to Wichita Pecan Trees Growing Under Alkaline Conditions. *Horticulturae Science*, 44: 1736-1740, 1741-1745.
- NYOMORA, A. M. S., BROWN, P. H., and FREEMAN, M., 1997. Foliar Applied Boron Increases Tissue Boron Concentration and Nut Set of *Almond*. *Journal of the American Society Horticultural for Science*, 23: 159–165. of cucumber and kidney bean plants. *Environmental Pollution*, 89: 225-261.
- OBREZA, T.A., ZEKRI, M., HANLON, E.A., MORGAN, K., SCHUMANN, A., and ROUSE, R., 2010. Soil and Leaf Tissue Testing for Commercial Citrus Production. University of Florida, Extension Service, 10 p.
- OJEDA-BARRIOS, D. L., PEREA-PORTILLO, E., HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, O. A., AVILA-QUEZADA, G., ABADIA, J., & LOMBARDINI, L., 2014. Foliar Fertilization with Zinc in Pecan Trees. *Horticulture Science*, 49(5): 562-566.
- OJEDA-BARRIOS, D.L., O.A. HERNANDEZ-RODRIGUEZ, J. MARTINEZ-TELLEZ, A. NUNEZ-BARRIOS, and E. PEREA-PORTILLO. 2009. Foliar Application of Zinc Chelates on Pecan. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 15: 205–210.
- OKAY, Y., ERDOĞAN, V., KURU, C., AKTAŞ, M., and AYFER, M., 1997. Aminoasit Kleyti Yaprak Gübresi Uygulamalarının Kırmızı Antepfıstığı Çeşidinde Meyve Verim ve Kalitesi İle Sürgün Gelişimi Üzerine Etkisi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 7(2).
- OYLER, D. 1986. Coordination Compounds and Chelates. Foliar Feeding of Plants with Aminoacid Chelates. Albion Laboratories Inc. Clearfield, Utah, p: 201-208
- PARCHOMLOCHUK, P. and MEHERIUK, M. 1996. Orchard Cooling with Pulsed Overtree Irrigation to Prevent Solar Injury and Improve Fruit Quality of 'Jonagold' Apples. *Hortiscience*, 31: 802-804.
- PERICA, S., BROWN, P. H., CONNELL, J. H., NYOMORA, A. M. S., DORDAS, C., HU, H. N., and STANGOULIS, J., 2001. Foliar Boron Application Improves Flower Fertility and Fruit Set Of Olive. *Horticulture Science*, 36: 714–716.
- PORLINGIS, I. C., 1974. Flower Bud Abscission in Pistachio As Related to Fruit Development and Other Factors. *Journal American Society Horticulture Science*, 99 (2): 121-125.

- RAMEZANI, S., and SHEKAFANDEH, A., 2009. Roles of Gibberellic Acid and Zinc Sulphate in Increasing Size and Weight of Olive Fruit. *African Journal of Biotechnology*, 8: 6791–6794.
- SABIR, A., ve KARA, Z., 2011. Gibberelik Asit ve Nanoteknolojik Kalsit Uygulamalarının Asma Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Etkileri. *Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Şanlıurfa*, s: 135-139.
- SARRWY, S. M. A., GADALLA, E.G., MOSTAFA, and E.A.M., 2012. Effect of Calcium Nitrate and Boric Acid Sprays on Fruit Set, Yield and Fruit Quality of Cv. Amhat Date Palm. *World Journal of Agricultural Science*, 8: 506–515.
- SCOTT, N., and CHEN, H., 2003. *Nanoscale Science and Engineering for Agriculture and Food Systems. A Report Submitted to Cooperative State Research, Education and Extension Service, USDA. National Planing Workshop, Washington.*
- SEPASKHAH, A.R., MAFTOUN, M., and KARIMAN , N., 1985. Growth and Chemical Composition of *Pistachio* as Affected by Salinity and Applied. *Iran Journal of Horticultural Science*, 60 (1): 115-121.
- SINGH, R.S., and RAM, S., 1983. Studies on the Use of Palm Growth Substances for Fruit Retention in Mango Cv. Dashehair. *Indian Journal of Horticulture*, 40: 188–194.
- SOLIMANZADEH, A., MOZAFARI, V., TAJABADI POUR, A., and AKHGAR, A., 2013. Effect of Zn, Cu and Fe Foliar Application on Fruit Set and Some Quality and Quantity Characteristics of *Pistachio* Trees. *South Western Journal of Horticulture Biology and Environment*, 4: 19–34.
- SÖGÜT, N., 2016. Promalin (GA₄₊₇+BA) Uygulamalarının Antepfıstığında Verim Ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. *Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa*, 41 s.
- SWIETLIK, D., 1999. Zinc Nutrition in Horticultural Crops. *Horticultural Reviews*, 23: 109–180.
- SWIETLIKE, D., FAUST, M., 1984. Foliar Nutrition of Fruit Crops. *Horticultural Reviews*, 6: 287-356.
- ŞİRİN, S., 2013. Memecik Zeytin Çeşidinde (*olea europaea* L, CV," Memecik") Kaolin ve Glisin Betain Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın*, 91 s.
- TEKİN, H. ve N. GÜZEL. 1992. Gaziantep Yöresinde Toprakdan ve Yapraktan Farklı Gübre Uygulamalarının Antepfıstığının Yaprak gelişimi, Gelişme, Verim ve Ürün Kalitesine Etkilerinin Araştırılması. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana*, 182 s.
- TEKİN, H., ARPACI, S., ATLI, H. S., AÇAR, İ., KARADAĞ, S., YÜKÇEKEN, Y., ve YAMAN, A., 2001. Antepfıstığı Yetiştiriciliği (Kitap). Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep , Yayın No: 13, 132 s.
- TEKİN, H., GENÇ, Ç., KURU, C., ve AKKÖK, F., 1990. Antepfıstığı Besin Kapsamlarının Belirlenmesi ve En Uygun Yaprak Örneği Alım Zamanının Tespiti. *Türkiye 1. Antepfıstığı Sempozyumu*, 11-12 Ocak, Gaziantep, S: 120-138
- URIU, K., PEARSON, J., 1987. Zinc Deficiency in Pistachio Diagnosis and Correction. *California Pistachio Industry, Annual Report Crop Year, 1986-1987.*

- USENIK, V., and STAMPAR, F., 2007. Effect of Late Season Boron Spray on Boron Accumulation and Fruit Set of 'Summit and Hedelfinger Sweet Cherry (*Prunus avium* L.). *Acta Agriculturae Slovenica*, 89: 51–58.
- WEINBAUM, S. A., and MURAOKA, T.T., 1989. Nitrogen Usage and Fertilizer Nitrogen Recovery by Mature Pistachio Trees. California Pistachio Industry. Annual Report Crop Year, 1988-89 University Of California, Dawis CA, S: 84-86.
- WOJCIK, P., WOJCIK, M., 2003. Effect of Boron Fertilization on 'Conference' Pear Tree Vigor, Nutrition, and Fruit Yield and Storability. *Plant Soil*, 256: 413–421.
- WUNSCHÉ, J.N., LOMBARDİNİ, L., and GREER, D.H., 2004. Surround Particle Film Applications- Effects on Whole Canopy Physiology of Apple. *Acta Horticulturae*, 636: 565-571.
- YADAV, V., SINGH, P.N., and YADAV, P., 2013. Effect of Foliar Fertilization of Boron, Zinc and Iron on Fruit Growth and Yield of Low-Chill Peach Cv. Sharbati. *International Journal of Research*, 3: 1–6.
- YAŞAR, H., 2017. Bazı *Pistacia* Türlerinde Tohum Çimlenmesi ve Çöğür Gelişimi Üzerine Değişik Uygulamaların Etkileri. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 85 s.
- YAZICI, K., 2005. Hicaznar (*Punica Granatum* L,Cv, Hicaznar) Nar Çeşidinde Değişik Uygulamaların Güneş Yanıklığı Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Antalya, 126s.
- YAZICI, K., ve KAYNAK, L., 2007. Kaolin: Bahçe Bitkilerindeki Kullanım Durumu ile Etki Mekanizması. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt 1: 872 – 876.
- YULY, M., SOTELO, C., HERMANN, R., ALEXANDRA, G., AUGUSTO, R., and VICTOR, R., 2011. Effect of Kaolin Film Particle Applications (Surround WP®) and Water Deficit on Physiological Characteristics in Rose Cut Plants (*Rose spp* L.). *American Journal of Plant Sciences*, 2: 354-358.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Sibel ŞAHİN
Uyruğu : T.C
Doğum Yeri : SURUÇ
Telefon : 0544 556 4618
e-mail : sblshn6363@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	Şanlıurfa Lisesi	2006
Üniversite	Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü SEYHAN/ADANA	2012
Yüksek Lisans	Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, ŞANLIURFA	2017

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2013-2015	Yekta Tarım Danışmanlık LTD. ŞTİ.	Tarım Danışmanı
2015 -2016	Güneydoğu Tarım Danışmanlık LTD. ŞTİ.	Tarım Danışmanı

YABANCI DİL

İngilizce

UZMANLIK ALANI

Bahçe Bitkileri, Meyvecilik