

SPIROMESİFEN ETKEN MADDELİ BİR İNSEKTİSİTİN
Cucumis sativus L. (HIYAR) BİTKİSİ ÜZERİNE
MORFOLOJİK VE ANATOMİK ETKİLERİ

EFDAL KAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

AMASYA
ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2015

AMASYA

SPIROMESİFEN ETKEN MADDELİ BİR İNSEKTİSİTİN
Cucumis sativus L. (HIYAR) BİTKİSİ ÜZERİNE
MORFOLOJİK VE ANATOMİK ETKİLERİ

EFDAL KAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

AMASYA
ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2015

AMASYA

SPİROMESİFEN ETKEN MADDELİ BİR İNSEKTİSİTİN
***Cucumis sativus* L. (HIYAR) BİTKİSİ ÜZERİNE MORFOLOJİK VE**
ANATOMİK ETKİLERİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Efdal KAYA

AMASYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2015

ÖZET

Bu araştırmada, salatalığın (*Cucumis sativus* L.) morfolojisi ve anatomisi üzerine Oberon SC 240 (240 g/L Spiromesifen) olarak adlandırılan insektisit etkileri incelenmiştir. İsektisit etikette önerilen (50 ml/da) ve etikette önerilenin iki katı (100 ml/da) dozlarında püskürtülmüştür. Salatalık bitkileri Amasya'nın Kızılca Köyünde sera koşullarında yetiştirilmiştir. Çalışma sonucunda, insektisit bitkinin morfolojik ve anatomik yapısı üzerine bazı değişikliklere neden olduğu bulunmuştur. Anatomik yapıda, özellikle önerilen dozun iki katı insektisit uygulamasının (100 ml/da) yaprak ve gövde enine kesit tabaka kalınlıklarını kontrol grubuna göre azalttığı tespit edilmiştir. Ayrıca insektisit yapraktaki stomalarda bazı anormalliklere, gövde ve meyve hücrelerinde de şekil bozukluklarına neden olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Salatalık, İsektisit, Morfoloji, Anatomi
Sayfa Adedi : 43
Tez Yöneticisi : Doç.Dr.İlkay ÖZTÜRK ÇALI

**THE MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL EFFECTS OF AN
INSECTICIDE CONTAINED SPIROSIFEN ON *Cucumis sativus* L.
(CUCUMBER) PLANT**

(M.Sc. Thesis)

KAYA, Efdal

AMASYA UNIVERSITY

INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

December 2015

ABSTRACT

In this investigation, the effects of insecticide, namely Oberon SC 240 (240 g/L Spiromesifen) on the morphology and anatomy of cucumber (*Cucumis sativus* L.) were examined. The insecticide was pulverized at label dose (50 ml/da) and twofold higher dose (100 ml/da). The cucumber plants were grown in greenhouse conditions in Kızılca village, Amasya. At the end of this study, it was found that the insecticide yielded to some changes on the morphology and anatomy of the plant. It was determined that especially the application of twofold higher insecticide dose (100 ml/da) decreased the cross-sectional layer thicknesses of leaf and stem according to control group in anatomical structure. Besides, it was observed that the insecticide caused some abnormalities in stomata, shape deformation in stem and fruit cells as well.

Keywords : Cucumber, Insecticide, Morphology, Anatomy
Page Number : 43
Adviser : Doç.Dr.İlkay ÖZTÜRK ÇALI

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, yürütülmesi, istatistiksel analizlerin yapılması ve sonuçlarının değerlendirilmesi sırasında yapmış olduğu yardımlarından ve yönlendirmelerinden dolayı sayın hocam Doç.Dr. İlkay ÖZTÜRK ÇALI'ya yürekten teşekkür ederim.

Çalışmamın Amasya'nın Kızılca Köyü'nde kendi serasında yürütülmesi imkanını sağlayan ve ilaçlamalar sırasında bana yardımcı olan sayın Mustafa ve Ayşe BAHÇIVAN'a, laboratuvar analizlerimin bilgisayar ortamında aktarılmasını sağlayan sevgili kardeşim Efkan KAYA'ya, tezin yazılmasında ve tez resimlerimin düzenlenmesinde emeği geçen arkadaşım Gülder KAPLAN'a, tüm eğitim dönemimde yanımda olan, maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen, beni her zaman destekleyen sevgili aileme ve değerli arkadaşım Ender YENİCE'ye sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	IV
ABSTRACT	V
TEŞEKKÜR	VI
İÇİNDEKİLER	VII
ÇİZELGELER LİSTESİ	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
RESİMLER LİSTESİ	XIII
KISALTMALAR	XIV
1.GİRİŞ	1
2.MATERYAL VE METOT	8
2.1 . Materyal	8
2.2. Metot	8
3. DENEYSEL BULGULAR VE TARTIŞMA	13
3.1 <i>Cucumis sativus</i> L. (Hıyar)'nin Sistematik Durumu	13
3.2. Morfolojik Bulgular	13
3.3. Anatomik Bulgular	16
3.3.1. Yaprak Enine Kesitlerinde Anatomik Bulgular	16
3.3.2. Yaprak Yüzeysel Kesitlerinde Anatomik Bulgular	22
3.3.3. Gövde Enine Kesitlerinde Anatomik Bulgular	27
3.3.4. Meyve Enine Kesitlerinde Anatomik Bulgular	33

4. SONUÇ VE ÖNERİLER	37
KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	42

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Çalışmada Uygulanan Kimyasal ve Uygulama Dozları (Ö:Önerilen doz, ÖX2: Önerilen dozun iki katı)	10
Çizelge 3.1. Kontrol ve uygulama gruplarına ait yaprak anatomik özelliklerinin karşılaştırılması (μm)	20
Çizelge 3.2. Yaprığın alt yüzüne ait stoma indeksi değerleri (μm)	23
Çizelge 3.3. Yaprığın alt yüzüne ait stoma en-boy değerleri (μm)	24
Çizelge 3.4. Kontrol ve uygulama gruplarına ait bazı gövde anatomik özelliklerinin karşılaştırılması (μm)	27

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Pestsit gruplarına göre Türkiye’de tarım ilacı kullanımı	6
Şekil 2.2.1. Tohumların torf içine ekilmiş görünümü	8
Şekil 2.2.2. Çalışmanın yapıldığı seranın dış görünümü	9
Şekil 2.2.3. Çalışmanın yapıldığı seranın iç görünümü	9
Şekil 2.2.4. Çalışmanın yapıldığı seranın iç görünümü	10
Şekil 3.2.1. Oberon SC 240 100 ml/da grubunda yaprağın uç kısımlarında içe doğru eğrilme şeklinde gözlenen fitotoksisite.....	14
Şekil 3.2.2. Oberon SC 240 100 ml/da grubunda yaprakta buruşukluk şeklinde gözlenen fitotoksisite	14
Şekil 3.2.3. Oberon SC 240 100 ml/da grubunda yaprakta koyu renkli lekelenmeler şeklinde gözlenen fitotoksisite.....	15
Şekil 3.2.4. Kontrol grubu ve önerilenin iki katı dozunun (100 ml/da) uygulandığı yaprakların morfolojik açıdan kıyaslanması.....	15
Şekil 3.3.1.1. Kontrol grubu yaprak enine kesit üe: üst epiderma pp: palizat parankiması sp: sünger parankiması ae: alt epiderma (µm)	16
Şekil 3.3.1.2. Kontrol grubu yaprak enine kesit üe: üst epiderma pp: palizat parankiması sp: sünger parankiması ae: alt epiderma (µm)	17
Şekil 3.3.1.3. 50 ml/da insektisit uygulanan grupta yaprak enine kesit üe: üst epiderma pp: palizat parankiması sp: sünger parankiması ae: alt epiderma (µm)	17
Şekil 3.3.1.4. 50 ml/da insektisit uygulanan grupta yaprak enine kesit üe: üst epiderma pp: palizat parankiması sp: sünger parankiması ae: alt epiderma (µm)	18

ŞEKİLLERİN LİSTESİ (Devam)

Şekil	Sayfa
Şekil 3.3.1.5. 100 ml/da insektisit uygulanan grupta yaprak enine kesit üe: üst epiderma pp: palizat parankiması sp: sünger parankiması ae: alt epiderma (μm)	21
Şekil 3.3.1.6. 100 ml/da insektisit uygulanan grupta yaprak enine kesit üe: üst epiderma pp: palizat parankiması sp: sünger parankiması ae: alt epiderma (μm)	22
Şekil 3.3.2.1. Kontrol grubu yaprak alt yüzeyde stoma görünümü st: stoma e:epidermis hücresi (μm)	25
Şekil 3.3.2.2. Oberon SC 240 50 ml/da grubu yaprak alt yüzeyde tek böbrek hücreli stoma görünümü st: stoma e:epidermis hücresi (μm).....	26
Şekil 3.3.2.3. Oberon SC 240 100 ml/da grubu yaprak alt yüzeyde küçük yapılı stoma görünümü st: stoma e:epidermis hücresi (μm).....	26
Şekil 3.3.3.1. Kontrol grubunda gövde enine kesit e:epiderma skl:sklerankimatik hücreler pa:parankima hücresi (μm).....	28
Şekil 3.3.3.2. Kontrol grubunda gövde enine kesitinde iletim tr:trake demetinin görünüşü (μm).....	29
Şekil 3.3.3.3. Kontrol grubunda gövde enine kesit tr:trake (μm).....	29
Şekil 3.3.3.4. 50 ml/da insektisit uygulanan grupta gövde enine kesit e:epiderma skl:sklerankimatik hücreler pa:parankima hücresi (μm).....	30
Şekil 3.3.3.5. 50 ml/da insektisit uygulanan grupta gövde enine kesit e:epiderma skl:sklerankimatik hücreler pa:parankima hücresi (μm).....	30
Şekil 3.3.3.6. 50 ml/da insektisit uygulanan grupta gövde enine kesit tr:trake (μm).....	31
Şekil 3.3.3.7. 100 ml/da insektisit uygulanan grupta gövde enine kesit e:epiderma skl:sklerankimatik hücreler pa:parankima hücresi (μm).....	31
Şekil 3.3.3.8. 100 ml/da insektisit uygulanan grupta gövde enine kesit tr:trake (μm).....	32

ŞEKİLLERİN LİSTESİ (Devam)

Şekil	Sayfa
Şekil 3.3.3.9. 100 ml/da insektisit uygulanan grupta gövde enine kesit tr:trake (µm).....	32
Şekil 3.3.4.1. Kontrol grubunda meyve enine kesit e:epiderma pa:parankima hücresi (µm).....	34
Şekil 3.3.4.2. Kontrol grubunda meyve enine kesit e:epiderma pa:parankima hücresi (µm).....	34
Şekil 3.3.4.3. 50 ml/da insektisit uygulanan grupta meyve enine kesit e:epiderma pa:parankima hücresi (µm).....	35
Şekil 3.3.4.4. 50 ml/da insektisit uygulanan grupta meyve enine kesit e:epiderma pa:parankima hücresi (µm).....	35
Şekil 3.3.4.5. 100 ml/da insektisit uygulanan grupta meyve enine kesit e:epiderma pa:parankima hücresi (µm).....	36
Şekil 3.3.4.6. 100 ml/da insektisit uygulanan grupta meyve enine kesit e:epiderma pa:parankima hücresi (µm).....	36

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 1.1. Pesticitlerin tarım alanında kullanımı.....	5
Resim 2.2.1. Meyve hasatı zamanında seranın iç görünümü.....	11

KISALTMALAR

Kisaltmalar	Açıklama
ae	Alt epidermis
Ö	Önerilen doz
ÖX2	Önerilen dozun iki katı
pa	Parankima hücresi
pp	Palizat parankiması
SI	Stoma indeksi
skl	Sklerankimatik hücreler
sp	Sünger parankiması
st	Stoma
tr	Trake
üe	Üst epidermis

1.GİRİŞ

Ülkemiz bulunduğu coğrafya itibarıyla, iklimi, üç tarafının denizlerle çevrili olması ve topraklarının verimli olması ile bir çok bitkinin yetiştirilmesine olanak sunmaktadır. Bu özel konumundan dolayı, tarımsal faaliyetleri gelişmiş olan ülkeler arasında bulunmaktadır [Eşiz Dereboylu, 2005].

Seracılık; Türkiye’de ilk olarak Antalya’da yapılan seralarla 1940 yıllarında başlamış ve zamanla gelişmiştir [Macit, 1985; Ölez, 1986]. Seracılığın en çok yapıldığı yerler, kuzeyde İstanbul’dan başlayarak güneye doğru Samandağı’na kadar uzanan alanlardır. Bu alan üzerinde İstanbul, İzmir, Muğla, Antalya ve İçel gibi bazı merkezlerde seracılık oldukça gelişmiştir. Özellikle İzmir’in Balçova ve Menderes bölümünde seracılık faaliyetleri yoğun bir şekilde yapılmaktadır [Sevgican, 1999].

Sebze üretim alanlarına bakıldığında seralarımızda, birinci sırada domates üretimi yapılmakta ve ardından hıyar, biber ve patlıcan üretimi gelmektedir.

Sebze üretiminde, domatesten sonra gelen hıyar yetiştiriciliğinin ülkemizde önemli bir yeri vardır. Hıyarın anavatanı konusunda araştırma yapan bir çok çalışmacı M.Ö. 3000 yıllarında Hindistan’dan kökenlendiği konusunda fikir birliği içindedirler [Bayraktar, 1970; Bisognin, 2002; Kroon ve ark., 1979; Ramachandran ve Narayan, 1985; Sevgican, 1999]. M.Ö. 600 yıllarında hıyar, Anadolu’dan Yunanistan’a geçmiştir. Avrupa ülkelerine 9. yy’da girmiştir. Önce Fransa ve Almanya’da yetiştiriciliği başlamış, 14. yy’da ise İngiltere’de kullanılmaya başlanmıştır [Swiader ve ark.,1992].

M.Ö. 3000 yıldan bu zamana kadar hıyar yetiştiriciliğinin Asya ülkerinde başladığı, M.Ö. 140-86 yılları arasında ise Çin civarlarında görüldüğü hatta bu sebzeyi tanıyanlar arasında eski Yunan ve Romalıların olduğu literatürlerde rapor edilmiştir [Bayraktar, 1970].

Cucumis genusu, üzerine araştırma yapan Kırkbride (1993), *Cucumis* genusunu, kromozom sayılarına ve coğrafik orjinine göre iki farklı şekilde ayrılmaktadır [Kırkbride, 1993]. Bunlardan bir tanesi *Cucumis melo*'yu içeren Afrikalı grup olarak isimlendirilir ve kromozom sayısı $2n=24$ 'tür. *Cucumis sativus*'u

içeren diğer grup ise Asyalı grup olarak adlandırılır ve kromozom sayısı $2n=14$ 'tür [Perl-Traves ve ark.,1985].

Ilıman iklim koşullarına elverişli olan hıyar (*Cucumis sativus* L.), soğuğa karşı hassas olup fazla sıcaklara da hassasiyet gösteren bir sebzedir. Sıcak ve kurak dönemlerde yeterince su ihtiyacı karşılanmazsa gelişimi yavaşlar, acılaşmaya başlar ve zamanla kalitesi düşerek yenme değeri kaybolur. Üretim genelde yaz başlamadan ve baharda yapılır. Yılda gelişebilen ürün sayısı iki veya üçtür [Anonymous, 2000a]. Hıyar çok çeşitli toprak tipinde yetişebilmektedir. Humus ve besin değeri zengin, geçirgen yapılı ve su tutma özelliği uygun olan tınlı topraklarda gelişimi ve ürün kalitesi daha yüksektir. Yapılan araştırmalar ışığında pH'sı 5,5-6,7 arasında olan topraklarda daha kolay gelişir [Eşiz Dereboylu, 2005]. Ayrıca toprağı fazla yormayan bir sebzedir. Gübreyi ve suyu sevmektedir. Günümüz koşullarında yaygın olarak kullanılan özellikle damla sulama ve yağmurlama yöntemleriyle ihtiyacı olan suyu çok iyi karşılar. Hıyar bitkisinin iyi bir gelişme göstermesi ve susuz kalmaması için diplerinin daima nemli tutulması gerekmektedir.

Tek yıllık ve sarılıcı özellikte olan hıyar bitkisi Cucurbitaceae familyasına ait bir kültür bitkisidir [Bayraktar, 1970; Seçmen ve ark., 1998; Zeybek ve Zeybek, 1994]. Nemli topraklarda kökler 20-25 cm derinliğe kadar gelişme gösterebilir. Ana kök kazık kök olup ortalama 5-10 cm uzunluğundadır. Ana kökten çok miktarda yan kökler oluşur.

Hıyar bitkisinin gövdesi otsu olup, bu gövde sürünücü ve tırmanıcı özellikte köşeli ve üzeri tüylüdür. Gövdesi; yan dalların, yaprakların ve meyvelerin ağırlığını taşıyacak ve dik duracak kadar kuvvetli değildir. Toprak yüzeyinde yayılıcı, aynı zamanda yan dallardan oluşan sülükler yardımıyla sarılıcı karaktere sahiptir ve birçok nodyum ve internodyumlardan meydana gelir. Yan dallar yaprak koltuklarından çıkar. Gövdesi tüylü ve dikenlidir. Rengi tazeyken yeşil ve koyu yeşil, zamanla sarı-yeşil, açık sarı ve sarı renge dönüşür [Anonymous, 2000a].

Gövde üzerindeki boğumlardan yapraklar çıkar ve uzun bir sapla gövdeye bağlıdır. Renkleri yeşil, şekilleri kalp, köşeli kalp veya beşgen olabilir. Kenarları

dişli veya düzdür. Yaprakların alt yüzeyi tüylü ve mat olmasına karşın üst yüzeyi düz ve parlaktır [Bayraktar, 1970; Sevgican, 1999].

Hıyar bitkisinde erkek ve dişî çiçekler aynı bitki üzerinde farklı yaprak koltuklarından çıktığı için genel anlamda tek evciklidir. Dişî çiçekler, erkek çiçeklerden sonra oluşur. Çiçekler sarı renkli olup, korolla 5 petalden, kaliks 5 sepalden meydana gelir. Üç karpelli olan dişî çiçeklerin ovaryumu alt durumlu, stilusu üç parçalı ve stigması lopludur. Erkek çiçeklerde ise 5 adet stamen vardır. Flamentler kısa, anterler uzun ve silindirik şeklindedir. Tozlaşma, polenler jelatinimsi bir madde ile yapışık durumda olduğu için rüzgarla olmaz. Döllenmenin olabilmesi için böcek veya arı ile çiçek tozlarının taşınması gerekir. Son yıllarda partenokarp meyveler oluşturan çeşitler geliştirilmiş ve F₁ olan bu tipler yaygın şekilde üreticilerimiz tarafından tercih edilmektedir [Sevgican, 1999; Zeybek ve Zeybek, 1994].

Hıyar meyvesi iri bakka tipindedir. Çeşit ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak farklı form ve şekillerde olabilir. Genelde silindirik ebatlı olup, yüzeyi dikenli ve olukludur. Renkleri türe bağlı olarak koyu yeşil, yeşil ve açık yeşildir. Tohumluk olarak kullanılmak istenilirse yeşil renk değişerek sarıya döner [Bayraktar, 1970].

Tohumları elips şeklindedir. Renkleri çeşide göre açık krem, beyaz, sarı ve sütlü kahve rengine de olabilir [Bisognin, 2002]. Karbohidrat, azotlu bileşik ve yağ içeren tohumlar ayrıca kurt düşürücü özelliğine de sahiptir. [Bayraktar, 1970; Baytop, 1999].

Günlük yaşamımızda önemli bir yere sahip olan hıyar; bir çok alanda yiyecek olarak tükettiğimiz vazgeçilmez sebzelerimizden bir tanesidir. Kalori bakımından düşük olup A ve B grubu vitaminlerince zengindir [Sevgican, 1999].

Hıyar, çok eskilerden süregelen, hala günümüzde de çeşitli hastalıklara karşı şifa olan bir bitkidir. Romatizma, şeker ve diz ağrılarına iyi geldiği halk arasında bilinmektedir. Cildin tazelenmesine yardımcı olur ve cilt bakım ürünlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır [Anonymous, 2000a].

Yukarıda da bahsedildiği üzere yüksek besin değerinin yanında, tüm dünyada ekonomik öneme sahip bir tarım bitkisi olan hıyar (*Cucumis sativus* L.) bitkisinden maksimum verim alınabilmesi ve kalitesinin yükseltilebilmesi için günümüzde modern tarım teknikleri kullanılmaktadır. Bu tekniklerin en önemlilerinden birisi özellikle bitkide zararlı organizmalara karşı pestisit kullanımınıdır. Pestisit kullanımının en çok tercih edilmesinin sebebi kolay kullanımı ve kısa zamanda etkisini göstermesidir [Tiryaki ve ark., 2010].

Pestisitler, uygun koşullarda ve önerilen doğrultusunda kullanılmak koşuluyla; üreticiye yüksek kazanç, yetiştirme sezonunun ve muhafaza süresinin de uzamasını sağlarlar ve dünyada tarımsal üretimi artırmanın yanında kalitesini de yükseltmiştir. Pestisitlerin kullanım alanları oldukça yaygın olup, tarımsal üretim, bahçecilik, ormancılık, endüstriyel böcek kontrolü, gıda saklaması, hayvancılık ve toplum hijyeni, böcek kontrolü gibi hayatımızın birçok alanında yer almaktadırlar.

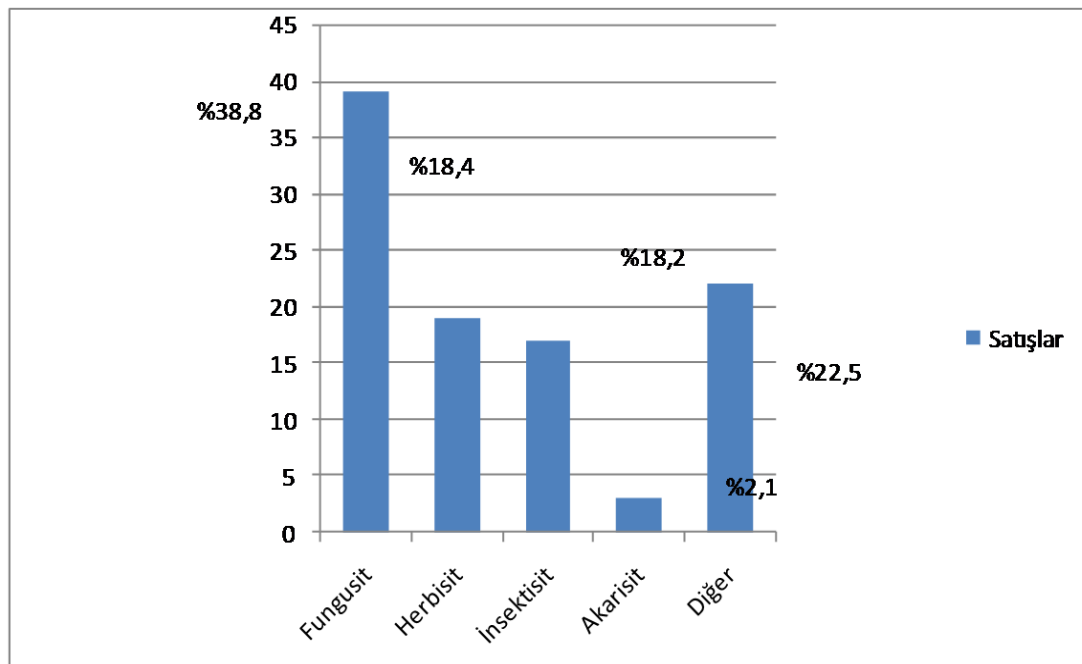
Son yıllarda İç Anadolu Bölgesi'nin Kızılırmak havzasında yer alan Kayseri, Nevşehir ve Niğde illerinde *Simulium* türü sinekler, bölge halkını ve turizmini büyük ölçüde tehdit etmesinden dolayı pestisit kullanılarak bu sorun çözümlenmiştir [Tiryaki ve ark., 2010].



Resim 1.1 Pestisitlerin tarım alanında kullanımı

Pestisitlerin kullanıldıkları zararlı gruba bakıldığında hedef alınan organizmaya göre; insektisit (böcekleri öldüren), fungusit (mantarları öldüren), herbisit (yabancı otları öldüren), akarisit (örümcekleri öldüren), bakterisit (bakterileri öldüren), afisit (yaprak bitlerini öldüren), rodentisit (kemirgenleri öldüren), nematosit (nematodları öldüren), mollusit (salyangozları veya yumuşakçaları öldüren) ve algisit (algleri öldüren) olarak sınıflandırılmıştır. Bunlardan en önemli üç pestisit grubu fungusit, herbisit ve insektisitlerdir [Anonymous, 2012].

Türkiye’de pestisit kullanımına bakıldığında T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın verilerine göre 2012 yılı toplam pestisit kullanımının % 38.8’ini mantar öldürücüler (Fungisitler), %18.4 ‘ünü yabancı ot öldürücüler (Herbisitler), % 18.2’sini böcek öldürücüler (İnsektisitler) ve % 2.1’ini de akar öldürücüler (Akarisitler) oluşturmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1.1 Pestisit gruplarına göre Türkiye’de tarım ilacı kullanımı
*Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevresel Göstergeler 2012

Tarımsal alanlarda çeşitli bitki hastalıklarını önleyerek ürün verimini artırmak amacıyla kullanılan pestisitlerin, bitkinin anatomik ve morfolojik yapısı üzerine olumsuz etkilerinin olduğu da çeşitli araştırmacılarca bildirilmektedir.

Yapılan bir araştırmaya göre baklagiller familyasından olan *Vicia sativa* L. (Fiğ) bitkisine uygulanan dört farklı herbisit denemesinde, herbisit uygulamalarının yaprak alanında azaltıcı etki yaptığı ve stoma sayısında bir artış gösterdiği deneyler sonucunda rapor edilmiştir [Cireli ve Önür, 1992].

Başka bir çalışmada ise, pestisitlerin bitki üzerine fitotoksik etkilerine bakılmış ve özellikle uygulanan insektisitlerin bitkinin stoma iletkenliğini ve fotosentez oranını azalttığı belirtilmiştir [Xia ve ark., 2006]. Tüm bu çalışmalar ışığı altında pestisitlerin bitkinin anatomik ve fizyolojik yapısında değişmelere neden olduğu gözlenmiştir.

Çalışmada kullanılan “Oberon SC 240” ticari isimli insektisit, Türkiye’de özellikle seralarda sıkça görülen pamuk kırmızı örümceğine (*Tetranychus cinnabarinus* Boisd.) karşı kullanılmakta olan insektisitlerden biridir. *Tetranychus cinnabarinus* Boisd.’in yaprağın alt yüzüne ördükleri ipek ağlar arasında ergin

larva ve yumurtaları bir arada görülür. Kışı ılık geçen bölgelerde de yaz aylarında olduğu gibi yaşayıp üremelerine devam ederler. Tarla kenarı ve içindeki yabancı otlardan ve bulaşık fidelerden sebzelere geçerler. Yılda 10-12 döl verirler. Bitkilerin öz suyunu emerek beslenirler. Bitki öz suyu emilen yaprak sararır, kıvrılır ve dökülür. Verim %40-%60 oranında düşer ve ürün kalitesiz olur. Çeşitli virüs hastalıklarının yayılmasına neden olurlar. Domates, biber, kavun, karpuz, hıyar, kabak, patlıcan, fasulye ve börülcede zararlıdır. Birçok yabancı ot türü de konukçusudur [T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, 2010].

Sistemik bir insektisit olan “Oberon SC 240”, etkili madde olarak 240 g/l spiromesifen içeren, çeşitli sebzelerde özellikle kırmızı örümceğin mücadelesinde kullanılır. Koruyucu ve tedavi edici bir özelliğe sahiptir [Anonymous, 2010].

Bu noktada, bu çalışma ile farklı dozlarda spiromesifen uygulamasının; *Cucumis sativus* L. (Hıyar) bitkisinin morfolojik ve anatomik yapısında oluşturabileceği olası etkilerin incelenmesinin konuya bir ölçüde katkıda bulunacağı umulmaktadır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Bu araştırmada hıyar (*Cucumis sativus* L.) bitkisi kullanılmıştır. Tohum eşidi Saturn F₁ tiptir. İsrail'den ithal edilen tohumlar Türkiye distribütörü olan Amasya Tarım'dan sağlanmıştır.

2.2 Metot

Tohumlar, Amasya iline bağlı Kızılca köyünde 60 m² lik seradaki fideliklere torf içine ekilmiştir (şekil 2.2.1). Bitkiler fide haline geldiğinde ise seraya şaşırtılmıştır (şekil 2.2.3. ve şekil 2.2.4). Çalışma, her bir grup için 20'şer olmak üzere toplam 60 fide üzerinde gerçekleştirilmiştir.



şekil 2.2.1 Tohumların torf içine ekilmiş görünümü



Şekil 2.2.2 Çalışmanın yapıldığı seranın dış görünümü



Şekil 2.2.3 Çalışmanın yapıldığı seranın iç görünümü



Şekil 2.2.4 Çalışmanın yapıldığı seranın iç görünümü

Çalışmada toplam üç grup oluşturulmuştur. Bunlar; bir kontrol grubu ve iki uygulama grubudur. Uygulama grubunda kullanılan insektisit, ilacın etikette önerilen (50 ml/da) ve önerilen dozun iki katı (100 ml/da) dozlarında hıyar fidelerine püskürtülmüştür. Kullanılan kimyasal ve önerilen dozlar Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Çalışmada Uygulanan Kimyasal ve Uygulama Dozları
(Ö:Önerilen doz, ÖX2: Önerilen dozun iki katı)

Adı	Aktif Madde ve Oranı	Firması	Kullanım Amacı	Kullanılan Doz (100 l Su)		
				Kontrol	Ö	ÖX2
Oberon SC	240 g/l Spiromesifen	Bayern	İnsektisit	-	50 ml	100ml

Kontrol grubu hiçbir kimyasalla karıştırılmamıştır. Uygulanan böcek ilacı, musluk suyu kullanılarak seyreltilmiş olup, uygulamalar yedi gün aralıklar ile beş defa gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan çözeltiler fidelere püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Genel olarak ilaçlamalar güneşin etkisini kaybetmeye başladığı

öğlenden sonra yapılmıştır. Üç gruba ayrılan parseller arasında ilaçlama yapılırken izolasyonun sağlanmasına dikkat edilmiştir. İlacın hıyar bitkisine püskürtülme zamanı ile tarihi ve fenolojik dönemler şöyledir:

Fidelerin seraya şaşırtılması tarihi: 11.05.2014

<u>İlaçlama Zamanları</u>	<u>Tarih</u>	<u>Fenolojik Dönemler</u>
1. İlaçlama zamanı	31.05.2014	Şaşırtma sonrası
2. İlaçlama zamanı	07.06.2014	Çiçeklenme zamanı
3. İlaçlama zamanı	14.06.2014	Meyve tutumu
4. İlaçlama zamanı	21.06.2014	Meyve hasatı öncesi
5. İlaçlama zamanı	28.06.2014	Meyve hasatı



Resim 2.2.1. Meyve hasatı zamanında seranın iç görünümü

Materyal olarak kullanılan hıyar (*Cucumis sativus* L.) bitkisinde zamanla meydana gelebilecek morfolojik gözlemler için her ilaçlama sonrasında üç gruba ait örneklerin fotoğrafları çekilerek bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

En son püskürtme olan 5. insektisit uygulamasından yaklaşık 7 gün sonra kontrol ve insektisit uygulanan gruplardan alınan yaprak, gövde ve meyve örnekleri anatomik gözlemler için % 70'lik etil alkole konulup, laboratuvar ortamına getirilmiştir. Anatomik gözlemler için yapraktan enine ve yüzeysel, gövdeden enine ve meyveden de enine kesitler alınmıştır. Kesitler jilet yardımıyla ve elle alınmış olup, sartur reaktifi ile Çelebioğlu ve Baytop (1949)'a göre boyanmıştır. Alınan kesitlerin ölçümleri, Olympus ışık mikroskobunda mikrometrik oküler kullanılarak yapılmıştır. Mikroskobun objektifleri olarak 10'luk ve 40'luk objektifleri kullanılmıştır. Yaprak enine kesitlerinde sırasıyla kutikula, üst epidermis, palizat parankiması, toplam palizat parankiması alanı, sünger parankiması hücreleri, toplam sünger parankiması alanı, alt epidermis tabakası ile toplam yaprak kalınlıkları ölçülürken gövde örneklerinde ise epidermis ile ksilem alanlarına ait ölçümler yapılmıştır. Ayrıca yaprak alt yüzeysel kesitlerinde stomalar incelenip, 40X6.3'lük büyütmede 0.125 mm² birim alandaki epidermis hücresi sayısı ve stoma sayıları belirlenerek, aşağıdaki formüle göre stoma indeksi hazırlanmıştır [Meidner ve Mansfield, 1969].

$$SI \text{ (Stoma İndeksi)} = \frac{\text{Birim alanda stoma sayısı (S)}}{\text{Birim alanda}} \times 100$$

Birim alanda + Birim alanda

stoma sayısı epidermis hücre sayısı

(S) (E)

Çalışmada ayrıca stoma en ölçümü yapılmış olup, normal yapıda olmayan stomaların fotoğrafları çekilmiştir. Bu çalışmada kesitlere ilişkin numunelerin fotoğraflanması Leica ICC50 HD marka ışık mikroskobunda yapılmıştır. Araştırma sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS 20 for Windows programı kullanılmış olup, varyans analizi de Tukey (1954)'e göre gerçekleştirilmiştir. Sayısal verilerin değerlendirilmesinde ise ki-kare testi kullanılmıştır.

3. DENEYSEL BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 *Cucumis sativus* L. (Hıyar)'nin Sistematik Durumu

Cucumis'in sistematik sınıflandırmadaki yeri Cronquist (1968) sistemine göre şu şekildedir:

Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Classis	: Magnoliopsida
Subclassis	: Magnolidae
Ordo	: Violales
Familia	: Cucurbitaceae
Genus	: <i>Cucumis</i>
Species	: <i>sativus</i>

3.2 Morfolojik Bulgular

Çalışma sonucunda bitkinin morfolojik yapısındaki değişmelerine bakıldığında, üreticiye önerilen dozun üzerine çıkıldığı durumlarda uygulanan insektisit çeşitli fitotoksik etkilere neden olduğu tespit edilmiştir. Bitkinin morfolojik yapısında görülen fitotoksosite, yaprakların uç kısımlarında eğrilme, büzüşme ve koyu renkli beneklenmeler olarak ortaya çıkmıştır (Şekil 3.2-Şekil 3.2.4). Gövde ve meyvede kontrol grubu ve uygulama grupları arasında gözle görülür bir anormalliklere rastlanılmamıştır.

Eşiz-Dereboylu ve Tort (2010), *Cucumis sativus* L. (hıyar) bitkisine uygulamış oldukları bir bitki aktivatörü olan Crop-Set'in kontrol grubuna göre toplam çiçek ve meyve sayılarında bir artış sağladığını ortaya koymuşlardır. Yine Karavaş (2002), *Capsium annuum* L. (biber) bitkisine uyguladığı bitki aktivatörü olan ISR-2000'in kontrol grubuna göre uygulama gruplarının hepsinde klorofil a, klorofil b, karotenoid ve stoma indekslerinde belirgin bir artış gözlemlemiştir.



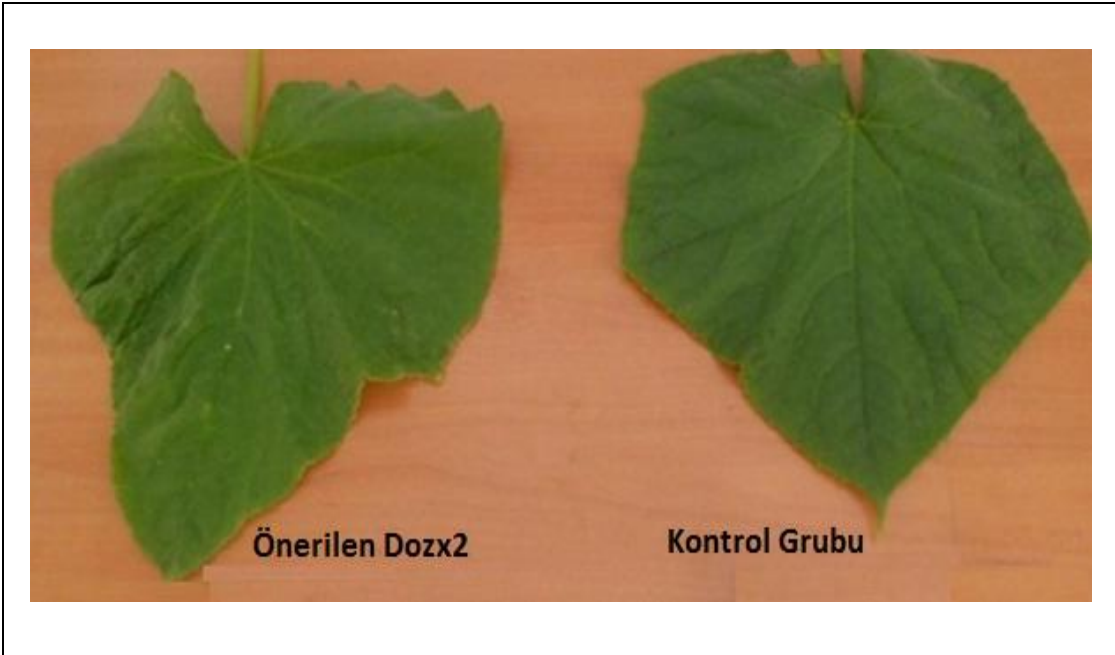
Şekil 3.2.1 Oberon SC 240 100 ml/da grubunda yaprağın uç kısımlarında içe doğru eğilme şeklinde gözlenen fitotoksisite



Şekil 3.2.2 Oberon SC 240 100 ml/da grubunda yaprakta buruşukluk şeklinde gözlenen fitotoksisite



Şekil 3.2.3 Oberon SC 240 100 ml/da grubunda yaprakta koyu renkli lekelenmeler şeklinde gözlenen fitotoksisite



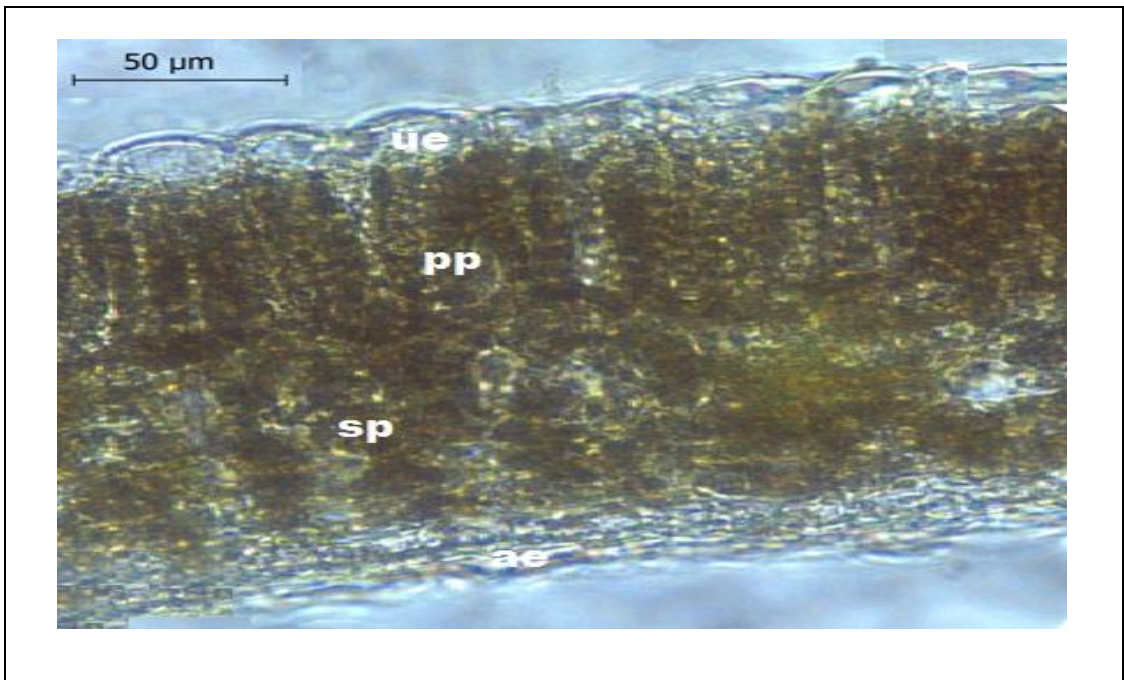
Şekil 3.2.4 Kontrol grubu ve önerilenin iki katı dozun (100 ml/da) uygulandığı yaprakların morfolojik açıdan kıyaslanması

3.3 Anatomik Bulgular

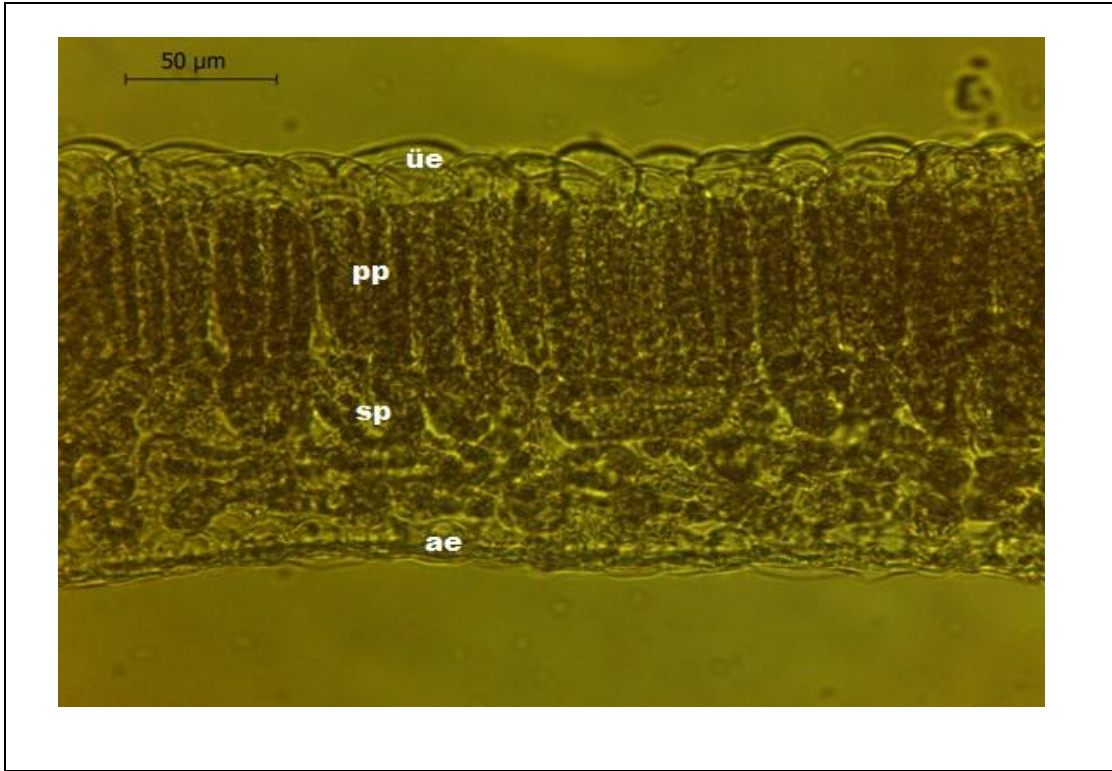
Çalışmada kullanılan insektisit bitkisel materyalin yaprak, gövde ile meyvelerinden alınan enine kesitlerinde ve yaprağın alt yüzeyinden alınan yüzeysel kesitlerinde anatomik açıdan ne gibi değişiklikler oluşturabileceği ortaya konmaya çalışılmıştır.

3.3.1 Yaprak Enine Kesitlerinde Anatomik Bulgular

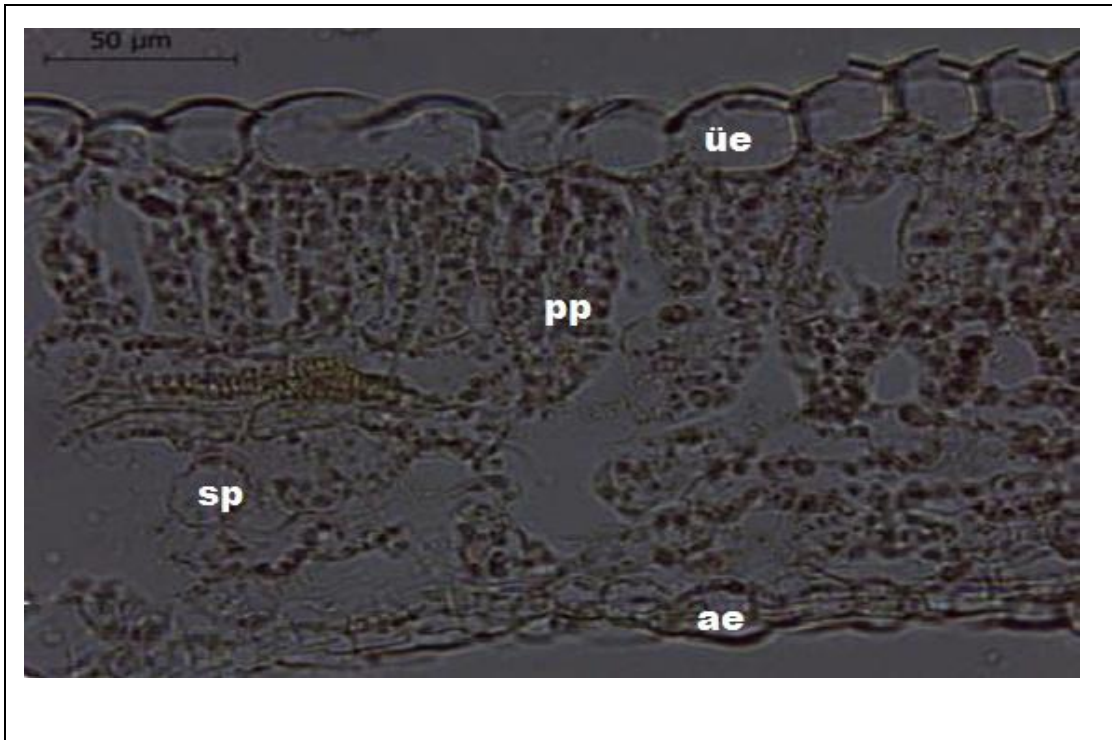
Mikroskop yardımıyla incelenen yaprak enine kesitlerine bakıldığında alt ve üst epidermis hücreleri hemen hemen aynı boyda olup, tek sıralı hücre tabakasından oluşmuşlardır. Ayrıca ara ara büyük epidermis hücreleri de mevcuttur. Alt ve üst epidermisin arasındaki alanı oluşturan mezofil tabakasının, palizat ve sünger hücrelerinden oluştuğu görülmektedir. Üst epidermisin hemen altında yer alan palizat parankiması hücreleri tek sıralı, uzun ve düzenli bir yerleşim göstermektedir. Sünger parankiması hücreleri alt epidermisin üzerinde bulunup elips veya yuvarlak şekillerde görülür ve düzensiz bir şekilde mezofil tabakasına dağılmışlardır. Palizat ve sünger tabakasının kapladığı alanlar yaklaşık olarak eşit görülmektedir (Şekil 3.3.1.1 ve Şekil 3.3.1.2).



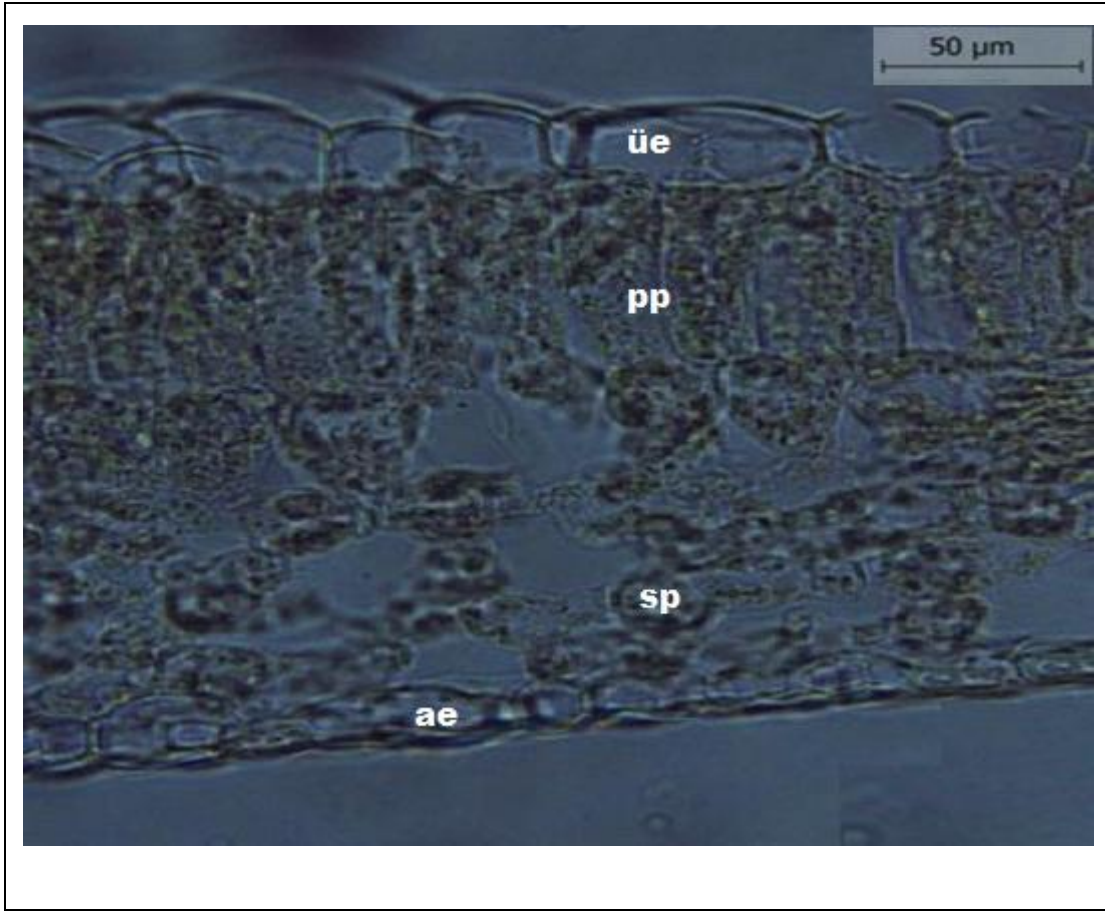
Şekil 3.3.1.1 Kontrol grubu yaprak enine kesit **ue:** üst epiderma **pp:** palizat parankiması **sp:** sünger parankiması **ae:** alt epiderma (µm)



Şekil 3.3.1.2 Kontrol grubu yaprak enine kesit **üe:** üst epiderma **pp:** palizat parankiması **sp:** sünger parankiması **ae:** alt epiderma (μm)



Şekil 3.3.1.3 50 ml/da insektisit uygulanan grupta yaprak enine kesit **üe:** üst epiderma **pp:** palizat parankiması **sp:** sünger parankiması **ae:** alt epiderma (μm)



Şekil 3.3.1.4 50 ml/da insektisit uygulanan grupta yaprak enine kesit **üe:** üst epiderma **pp:** palizat parankiması **sp:** sünger parankiması **ae:** alt epiderma (µm)

Uygulama grubunda doz artışına paralel olarak hem palizat hem de sünger parankiması hücrelerinde, hücre en ve boylarının azaldığı görülmektedir. Bu en ve boylardaki azalmalar toplam palizat alanlarını da azaltmaktadır. Bu azalmalara bağlı olarak toplam yaprak kalınlığının azalması dikkat çekicidir.

Çizelge 3.1'de uygulama gruplarının yaprak enine kesit değerleri kontrole göre azalmaktadır. Bu azalma kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Toplam palizat ve sünger parankima alanı ile toplam yaprak kalınlığı değerleri birbirleri ile mukayese edilecek olunursa, bu değerlerin önerilen dozun iki katı (100 ml/da) insektisit uygulamasında önerilen doz (50 ml/da) insektisit uygulamasına göre azaldığı görülmektedir. Bu azalış, 50 ml/da grubuna göre istatistiksel program açısından bir anlam ifade etmektedir. Yine Çizelge 3.1'de

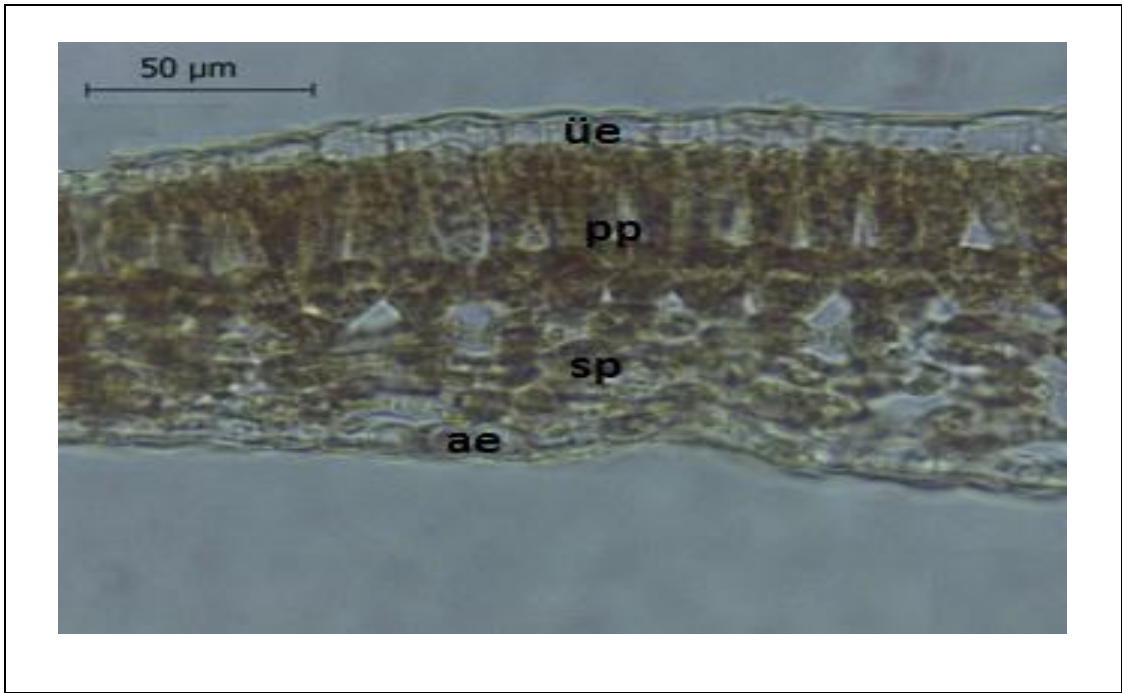
yaprağın palizat ve sünger parankimalarının en ve boy değerleri karşılaştırılacak olunursa, insektisit uygulamasının doz miktarı arttıkça hücrenin en ve boy değerlerinde bir azalma görölmekte, en yüksek doz olan 100 ml/da uygulamasında bu değerlerin en az seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3.1 Kontrol ve uygulama gruplarına ait yaprak anatomik özelliklerinin karşılaştırılması (µm)

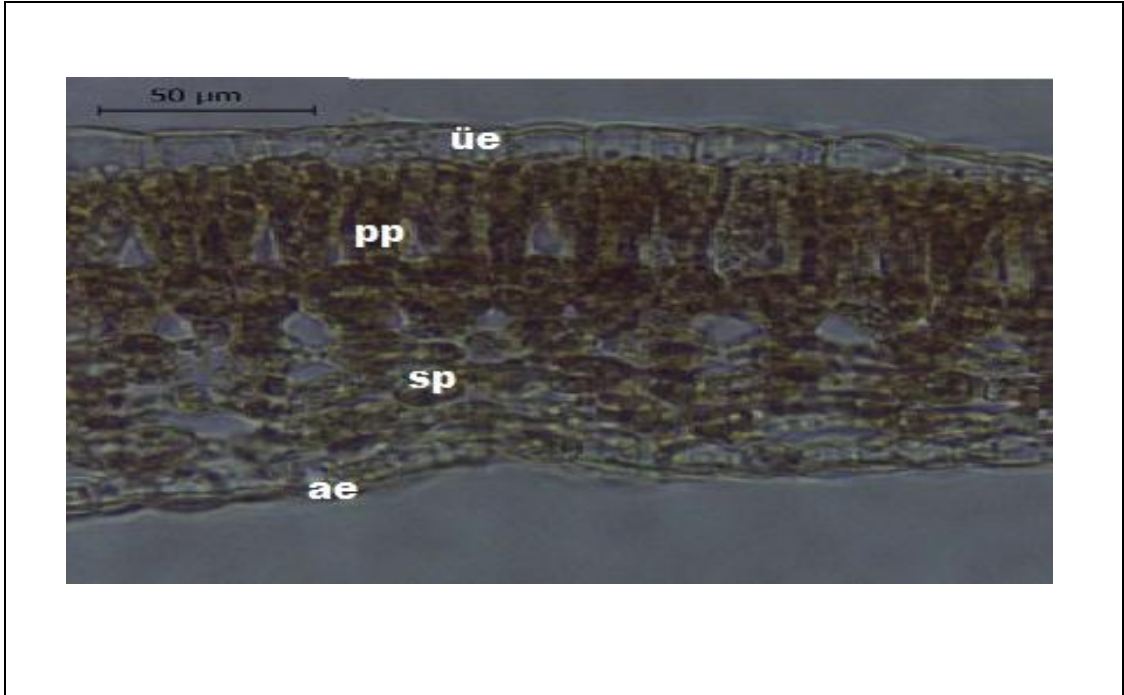
GRUPLAR	Kutikula	Üst Epiderma		Palizat Parankiması		Toplam Palizat Alanı	Sünger Parankiması		Toplam Sünger Alanı	Alt Epiderma		Toplam Yaprak Kalınlığı
		En	Boy	En	Boy		En	Boy		En	Boy	
Kontrol	2,54 ± 0.090 ^{bc}	23.75 ± 0.781 ^{bc}	19.31 ± 0.288 ^{bc}	19.70 ± 0.302 ^{bc}	49.62 ± 0.621 ^{bc}	55.97 ± 0.708 ^{bc}	18.52 ± 0.408 ^c	17.52 ± 0.34 ^{bc}	61.87 ± 0.847 ^{bc}	16.45 ± 0.394 ^b	15.17 ± 0.316	154.90 ± 1.282 ^{bc}
Oberon SC 240 (50 ml/da)	2,14 ± 0.142 ^a	18.65 ± 0.413 ^a	17.30 ± 0.290 ^a	15.72 ± 0.291 ^{ac}	45.27 ± 0.591 ^{ac}	49.67 ± 0.609 ^{ac}	17.42 ± 0.350 ^c	16.25 ± 0.29 ^{ac}	48.95 ± 0.670 ^{ac}	17.75 ± 0.345 ^a	16,10 ± 0.273	134.22 ± 1.257 ^{ac}
Oberon SC 240 (100 ml/da)	2,13 ± 0.049 ^a	19.62 ± 0.348 ^a	17.37 ± 0.247 ^a	10,97 ± 0.227 ^{ab}	41.07 ± 0.659 ^{ab}	43.67 ± 0.635 ^{ab}	12,92 ± 0.233 ^{ab}	12.00 ± 0.184 ^{ab}	46.42 ± 0.524 ^{ab}	17.60 ± 0.307	15.75 ± 0.247	125.50 ± 1.212 ^{ab}

“a” Kontrol grubu ile “b” 50 ml/ da grubu ile “c” 100 ml/ da grubu ile arasındaki farkın anlamlı olduğunu ifade etmektedir

Yaprak enine kesitlerindeki hücre şekil ve boyutları incelendiğinde, özellikle önerilen dozun iki katı insektisit uygulamasında, kontrol grubuna göre palizat hücrelerinin yapılarında bir kütleşme olduğu ve bunun sebebinin de hücrelerin en ve boylarındaki azalmadan kaynaklandığı düşünülmektedir (Şekil 3.3.1.5). Mezofil tabakası hücrelerinin en ve boylarındaki bu azalmalara bağlı olarak toplam yaprak kalınlığının da azaldığı laboratuvar ölçümlerinde ve istatistiksel parametrelerde gözlenmiştir (Bkz. Çizelge 3.1).



Şekil 3.3.1.5 100 ml/da insektisit uygulanan grupta yaprak enine kesit **ue:** üst epiderma **pp:** palizat parankiması **sp:** sünger parankiması **ae:** alt epiderma (µm)



Şekil 3.3.1.6 100 ml/da insektisit uygulanan grupta yaprak enine kesit **üe:** üst epiderma **pp:** palizat parankiması **sp:** sünger parankiması **ae:** alt epiderma (µm)

Öztürk ve ark. (2006), bir çeşit fungusit olan Megasil (%35 Metalaxyl) uygulamasının domates bitkisi üzerine etkilerine baktıklarında, uygulanan bu kimyasalın parankima ve sünger tabakası kalınlığını azalttığını, bunun sonucunda da toplam yaprak kalınlığının azaldığını rapor etmişlerdir.

Başka bir çalışmada ise hıyar bitkisine Anvil isimli bir fungusitin uygulanması sonucunda yine bitkinin mezofil tabakası hücre içeriğinin azaldığı tespit edilmiştir [Eşiz Dereboylu, 2005].

Yapılan bu çalışmada da, *Cucumis sativus* L. (hıyar) bitkisinin yaprak enine kesitlerinde tespit edilen mezofil tabakasında ve toplam yaprak kalınlığındaki bu azalmalar yukarıdaki literatür bilgileriyle örtüşmektedir.

3.3.2 Yaprak Yüzeysel Kesitlerinde Anatomik Bulgular

Yapraklardan alınan yüzeysel kesitlerde; alt yüzeye ait birim alandaki stoma sayısı ve epidermis hücre sayısı belirlenerek stoma indeksi hesaplanmıştır (Çizelge 3.2). Ayrıca alt yüzeye ilişkin stoma en ve boy değerleri hesaplanmıştır. Bu

çalışmada ayrıca yaprağın üst yüzeyine ait stoma indeksi hesaplanmak istenmiş, ancak yaprağın üst yüzeysel yapısından kaynaklanan bazı olumsuzluklardan dolayı üst yüzeye ait stoma indeksi çıkartılamamıştır.

Çizelge 3.2 Yaprığın alt yüzüne ait stoma indeksi değerleri (μm)

GRUPLAR	Stoma Sayısı (0.125 mm²)	Epidermis Hücresi Sayısı (0.125 mm²)	Stoma İndeksi (SI)
Kontrol	4365 ^{bc}	18105 ^{bc}	19.43 ± 0.118 ^{bc}
Oberon SC 240 (50 ml/da)	3598 ^{ac}	15900 ^{ac}	18.44 ± 0.128 ^{ac}
Oberon SC 240 (100 ml/da)	3939 ^{ab}	18820 ^{ab}	17.31 ± 0.126 ^{ab}

“a” Kontrol grubu ile “b” 50 ml/ da grubu ile “c” 100 ml/ da grubu ile arasındaki farkın anlamlı olduğunu ifade etmektedir

Çizelge 3.3 Yaprığın alt yüzüne ait stoma en-boy değerleri (µm)

GRUPLAR	Stoma En	Stoma Boy
Kontrol	15.87 ± 0.225 ^{bc}	21.50 ± 0.224 ^{bc}
Oberon SC 240 (50 ml/da)	14.90 ± 0.235 ^{ac}	19.27 ± 0.302 ^{ac}
Oberon SC 240 (100 ml/da)	13.95 ± 0.246 ^{ab}	17.35 ± 0.370 ^{ab}

“a” Kontrol grubu ile “b” 50 ml/ da grubu ile “c” 100 ml/ da grubu ile arasındaki farkın anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Çizelge 3.2’deki stoma indeksi değerlerine bakıldığında, uygulanan insektisit dozu arttıkça uygulama gruplarında kontrole göre stoma indeksi değerlerinde azalma görülmektedir. Bu azalma kontrol grubuna göre bir anlam ifade etmektedir.

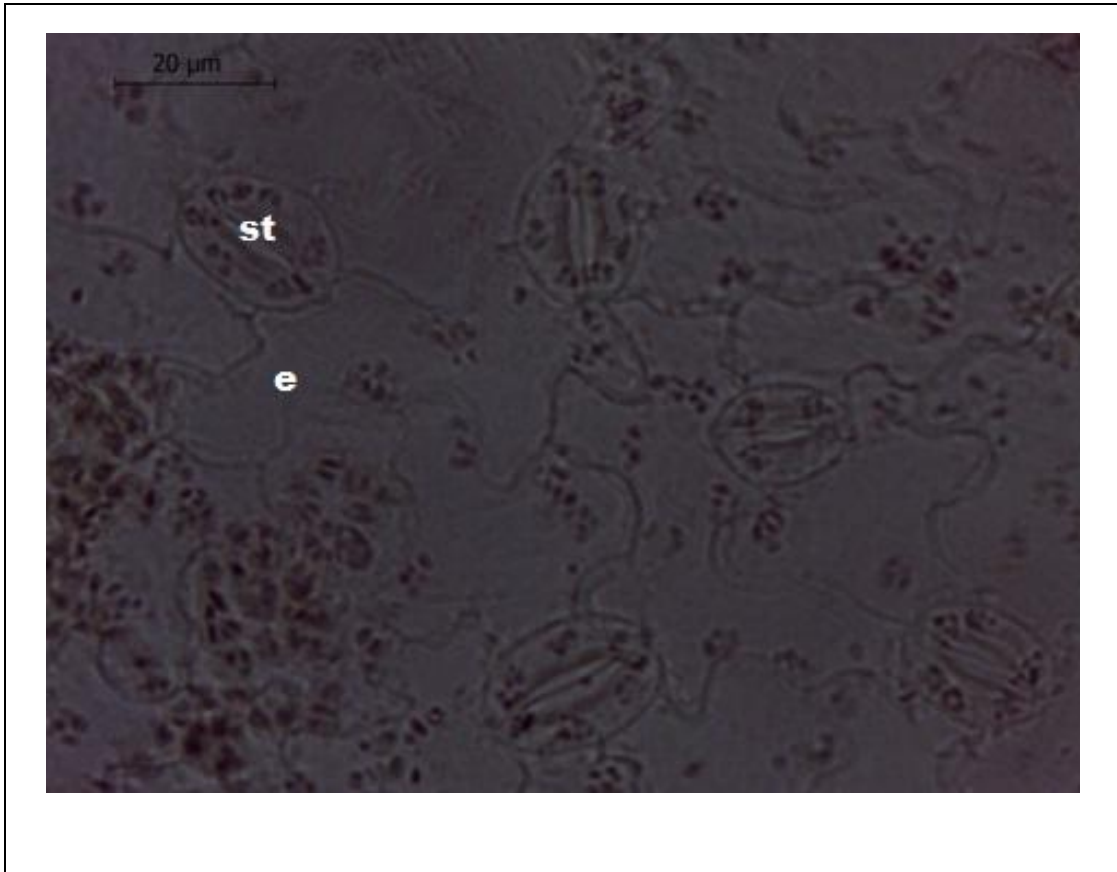
Çizelge 3.3’de ise yaprağın alt yüzüne ait stoma hücrelerinin en ve boy değerleri görülmektedir. Buna göre uygulama gruplarının stoma en ve boy değerleri kontrole göre doz artışına paralel olarak azalmaktadır. Söz konusu değerlerdeki bu azalmalar, yapılan çeşitli araştırmada da ortaya konmuştur.

Bora ve ark., tarafından yapılan bir çalışmada, Çin patatesine (*Solenostemon rotundifolius*, Poir., J.K. Morton) triazole uygulaması yapılmış ve stoma açıklıklarının arttığı belirtilmiştir [Bora ve ark., 2002].

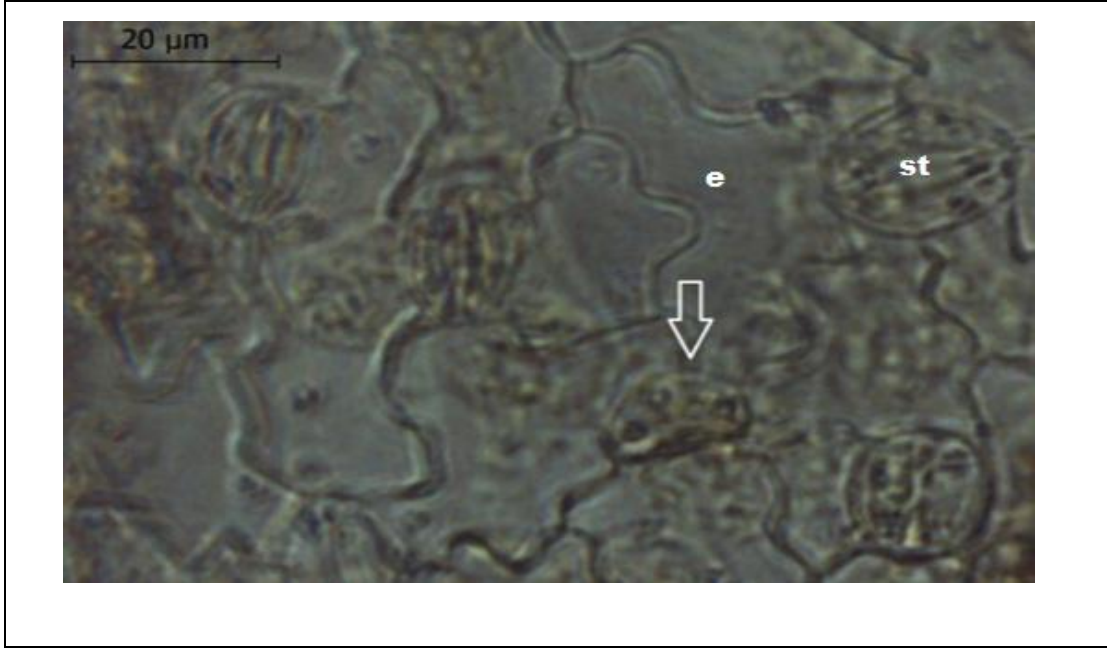
Karavaş (2002) tarafından yapılan bir çalışmada biber bitkisine (*Capsicum annuum* L.) farklı dozlarda fungusit olarak Quadris, aktivatör olarak ISR-2000 ve

Crop-Set uygulamıştır. Bu uygulamalar sonucunda, uygulama gruplarında yaprak yüzeysel kesitlerinde tek hücreli stomalar ve gelişmemiş stomalar gözlemlenmiştir.

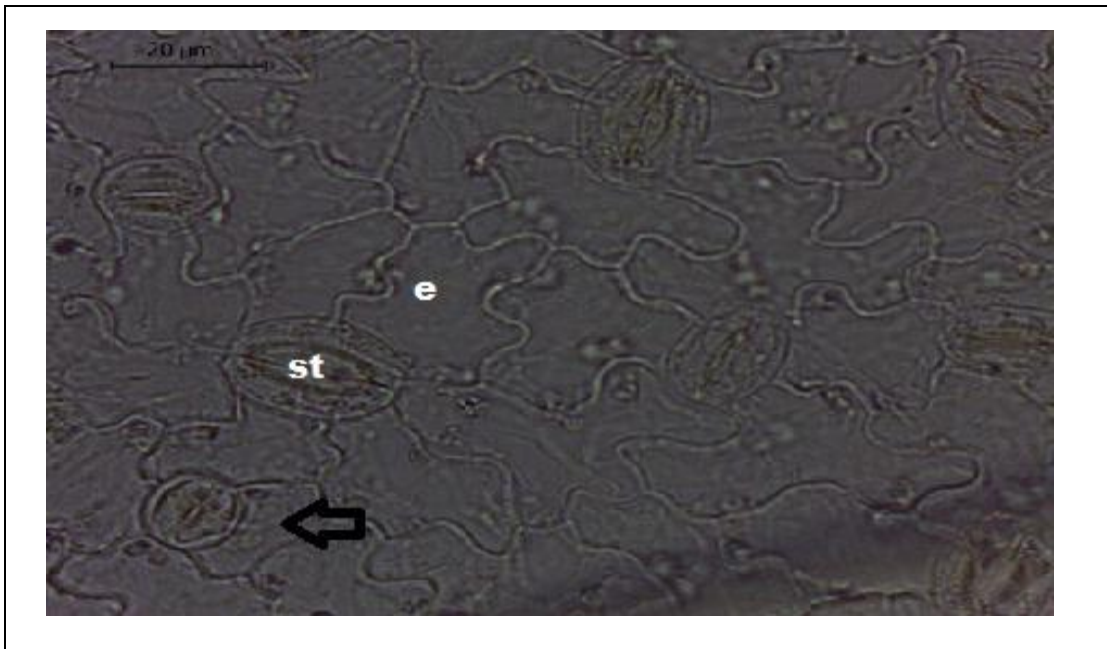
Elitez (1993) buğday bitkisine, Cireli ve Önür (1992) ise *Vicia faba* (bakla) bitkisi üzerinde yapmış oldukları iki ayrı çalışmada, uyguladıkları pestisitlerin stoma hücrelerinin boylarında bir azalmaya neden olduğu bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada da, Oberon SC 240 adlı insektisit uygulaması ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmada ayrıca anormal yapılı stomalar gözlenmekle birlikte bu anormalliklere uygulanan insektisit neden olduğu düşünülmektedir. Stoma yapısında görülen bu anormallikler, insektisit yüksek doz uygulamasında daha çok karşımıza çıkmaktadır. Yapılan bu çalışma ile gözlenen anormal yapılı stoma tipleri; yapışık stoma, tek böbrek hücreli stoma ve asimetrik stoma şeklindedir.



Şekil 3.3.2.1 Kontrol grubu yaprak alt yüzeyde stoma görünümü **st:** stoma
e:epidermis hücresi (μm)



Şekil 3.3.2.2 Oberon SC 240 50 ml/da grubu yaprak alt yüzeyde tek böbrek hücreli stoma görünümü **st**: stoma **e**:epidermis hücresi (μm)



Şekil 3.3.2.3 Oberon SC 240 100 ml/da grubu yaprak alt yüzeyde küçük yapıli stoma görünümü **st**: stoma **e**:epidermis hücresi (μm)

3.3.3 Gövde Enine Kesitlerinde Anatomik Bulgular

Hıyar (*Cucumis sativus* L.) bitkisinden alınan gövde enine kesitlerine bakıldığında en dış kısımda tek sıralı epidermis tabakası görülmektedir. Hemen bunun altında korteks tabakası bulunur; parankima ve kollenkima hücrelerini içerir. Kortekste düzenli yapılı gruplar halinde sklerenkima hücreleri görülür. Dış floem ve ksilem elemanları arasında 1-2 hücre sıralı ve ince bir kambiyum vardır. En içte ise öz bölgesi bulunmaktadır. İletim demetleri dıştan ve içten floem tarafından ksilemin kuşatılmış bir halde olduğu “Bikollateral” tiptedir. Gövdenin merkezinde bulunan parankimatik öz bölgesi dar bir alan kapsamaktadır.

Çizelge 3.4’de verilen gövde enine kesit değerlerine bakıldığında, kontrol ve uygulama grupları arasında farklar olduğu tespit edilmiştir. Uygulama gruplarında epidermis boy ile trake en ve boy değerlerinde kontrole göre bir azalma görülmüştür. Bu azalma istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur. Gövdede sadece epidermis hücreleri ve trake hücrelerinin en ve boyları ölçülmüştür.

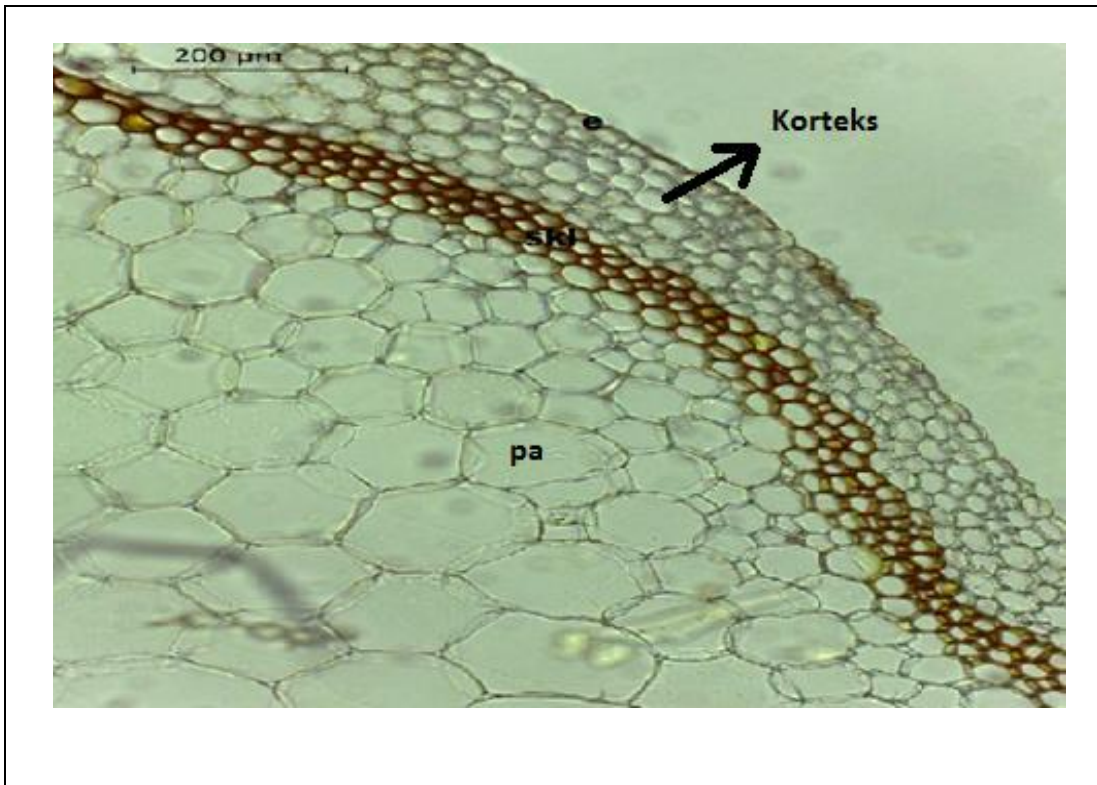
Çizelge 3.4 Kontrol ve uygulama gruplarına ait bazı gövde anatomik özelliklerinin karşılaştırılması (μm)

GRUPLAR	Epiderma		Trake	
	En	Boy	En	Boy
Kontrol	33.67 \pm 0.624 ^{bc}	25.42 \pm 0.503 ^c	219.50 \pm 2.218 ^{bc}	230.60 \pm 2.277 ^{bc}
Oberon SC 240 (50 ml/da)	33.72 \pm 0.900 ^{ac}	23.97 \pm 0.397 ^c	204.60 \pm 1.672 ^a	216.40 \pm 1.817 ^a
Oberon SC 240 (100 ml/da)	30.35 \pm 0.754 ^{ab}	19.12 \pm 0.404 ^{ab}	205.00 \pm 1.473 ^a	215.20 \pm 1.684 ^a

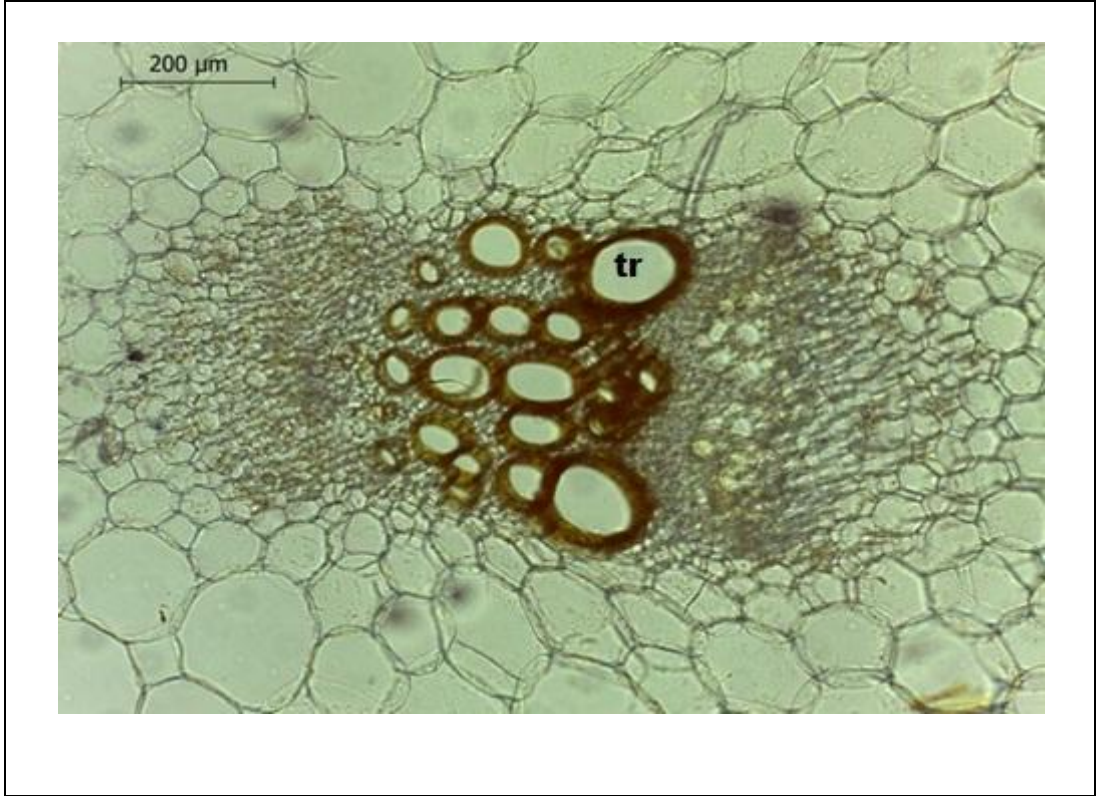
Öztürk (2013), domates fidelerine uygulanan %80 Fosetyl-Al içeren Aliette WG 800 fungusinin, kontrol grubuna göre uygulama grubundaki gövde enine kesit hücre tabakası değerlerini azalttığını rapor etmiştir.

Başka bir çalışmada Tort ve arkadaşları (2004), önerilen dozda domates bitkisine uyguladıkları Akrobat ve Sandofan fungusitleri, uygulama gruplarının hepsinde gövdeye ait asimilatör palizat parankiması ve ksilem tabaka kalınlıklarında bir azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Eşiz Dereboylu (2005), hıyar bitkisine uygulamış olduğu Anvil isimli fungusitin iletim demetlerinin üst bölgesinde yer alan 2. sklerankimatik hücre grubunun doz artışına paralel olarak azaldığını ve yok olduğunu gözlemlemiştir.

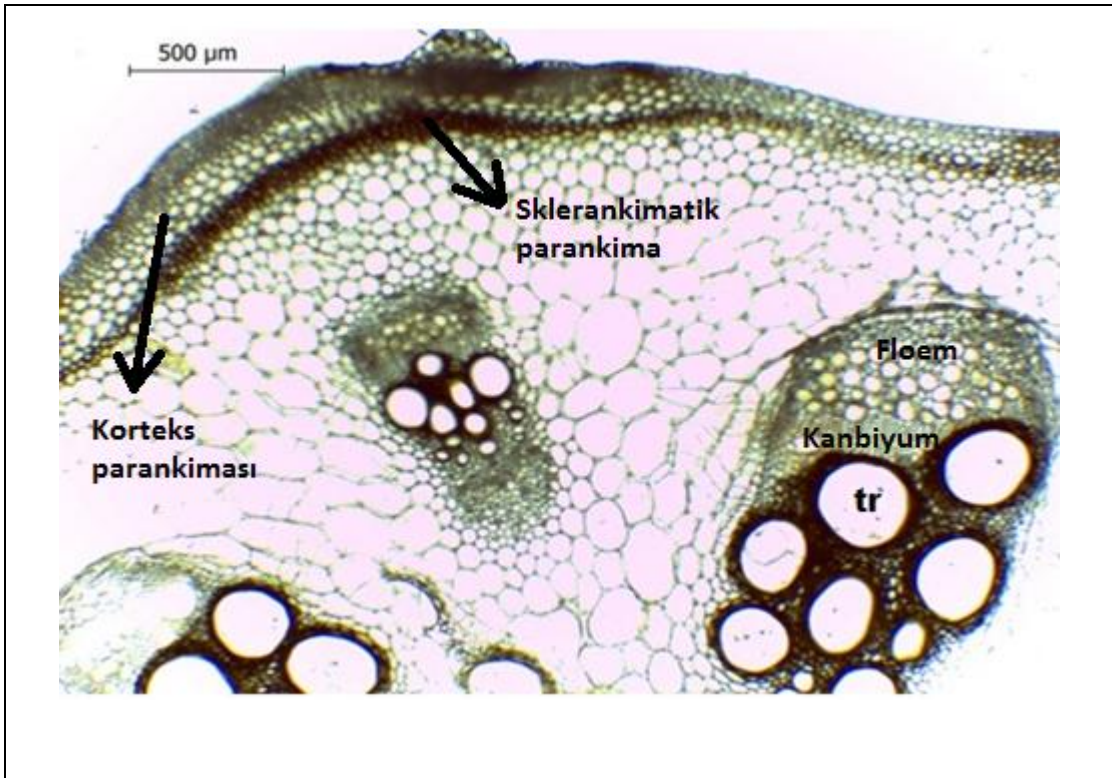
Bu çalışmalar ışığında, gövdede su ve suda erimiş mineral madde taşımada görevli trakelerin özellikle en ve boyundaki azalmaların, bitkinin önemli fizyolojik olaylarında negatif bir etkiye neden olabileceği düşünülmektedir.



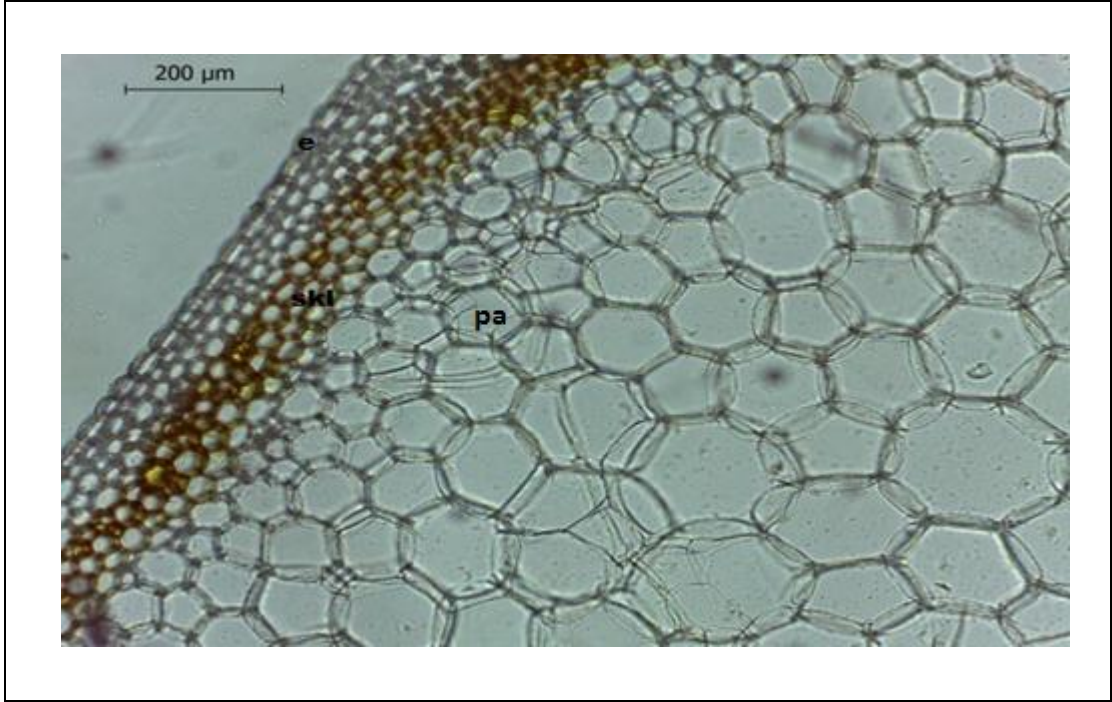
Şekil 3.3.3.1 Kontrol grubunda gövde enine kesit **e**:epiderma **skl**:sklerankimatik hücreler **pa**: parankima hücresi (µm)



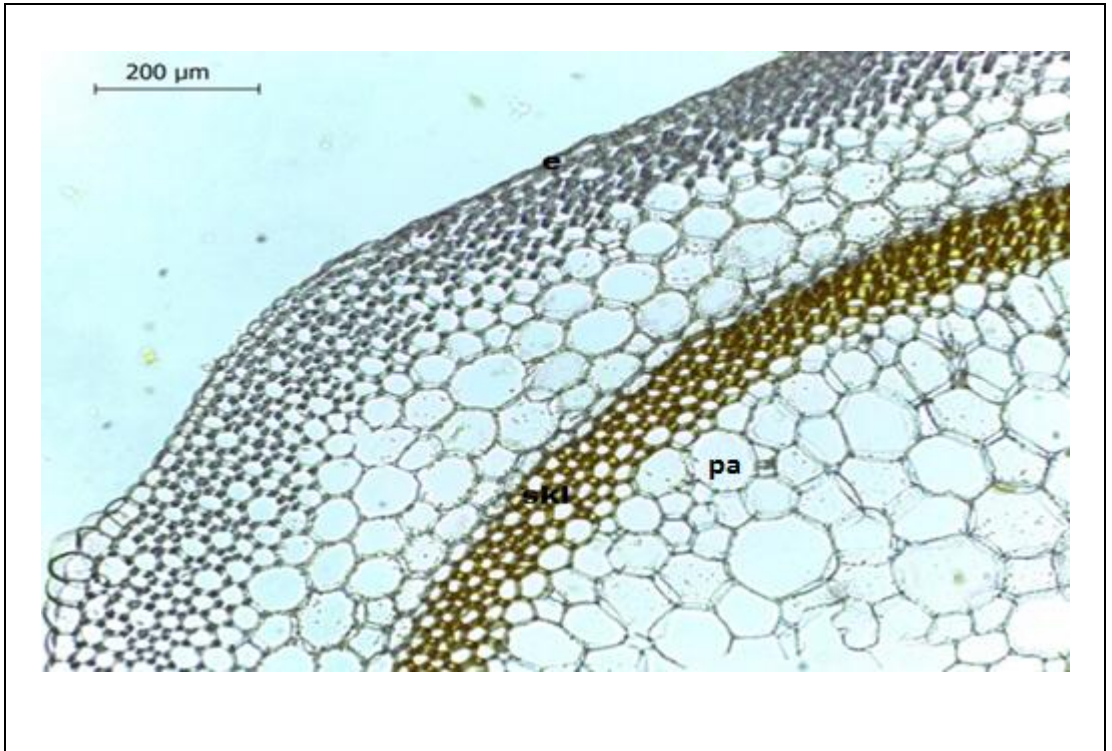
Şekil 3.3.3.2 Kontrol grubunda gövde enine kesitinde iletim demetinin görüntüsü
tr:trake (μm)



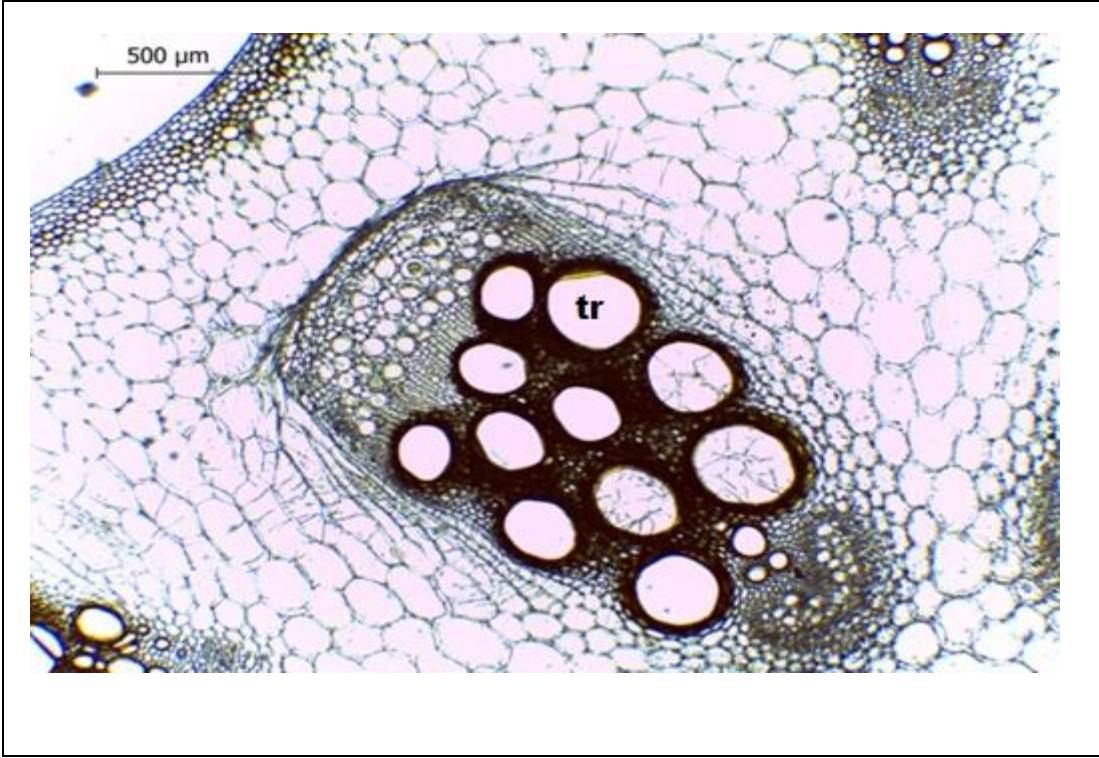
Şekil 3.3.3.3 Kontrol grubunda gövde enine kesit tr:trake (μm)



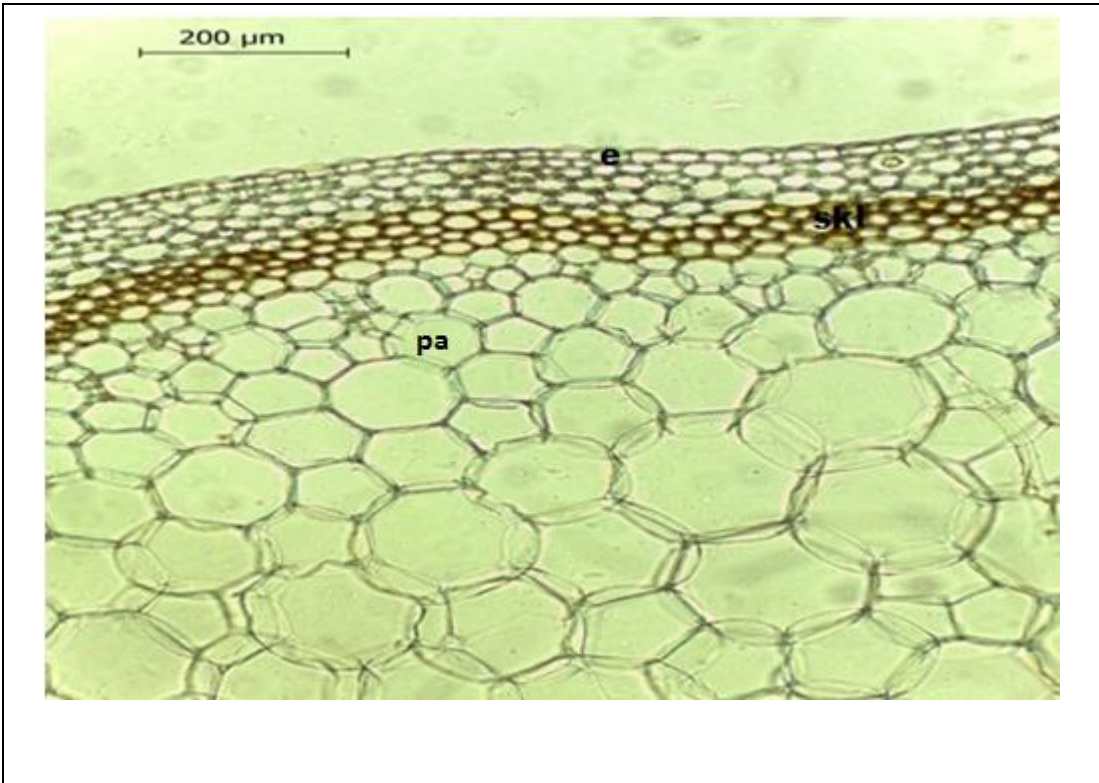
Şekil 3.3.3.4 50 ml/da insektisit uygulanan grupta gövde enine kesit e:epiderma
skl:sklerankimatik hücreler pa:parankima hücresi (μm)



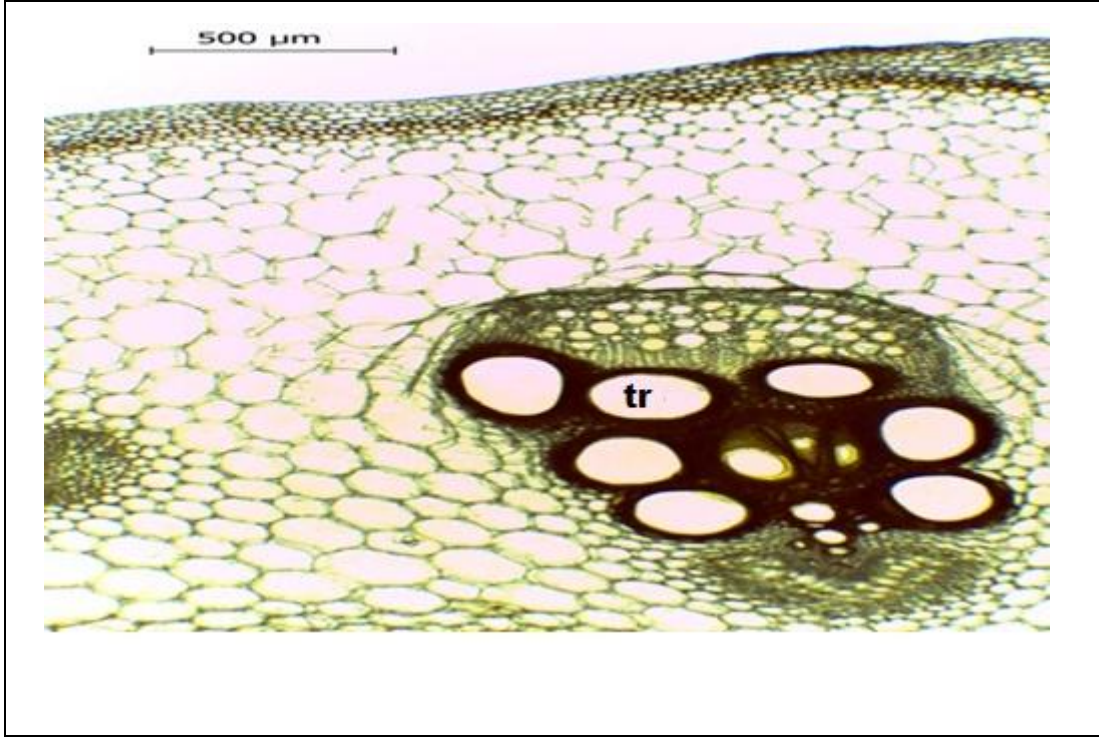
Şekil 3.3.3.5 50 ml/da insektisit uygulanan grupta gövde enine kesit e:epiderma
skl:sklerankimatik hücreler pa: parankima hücresi (μm)



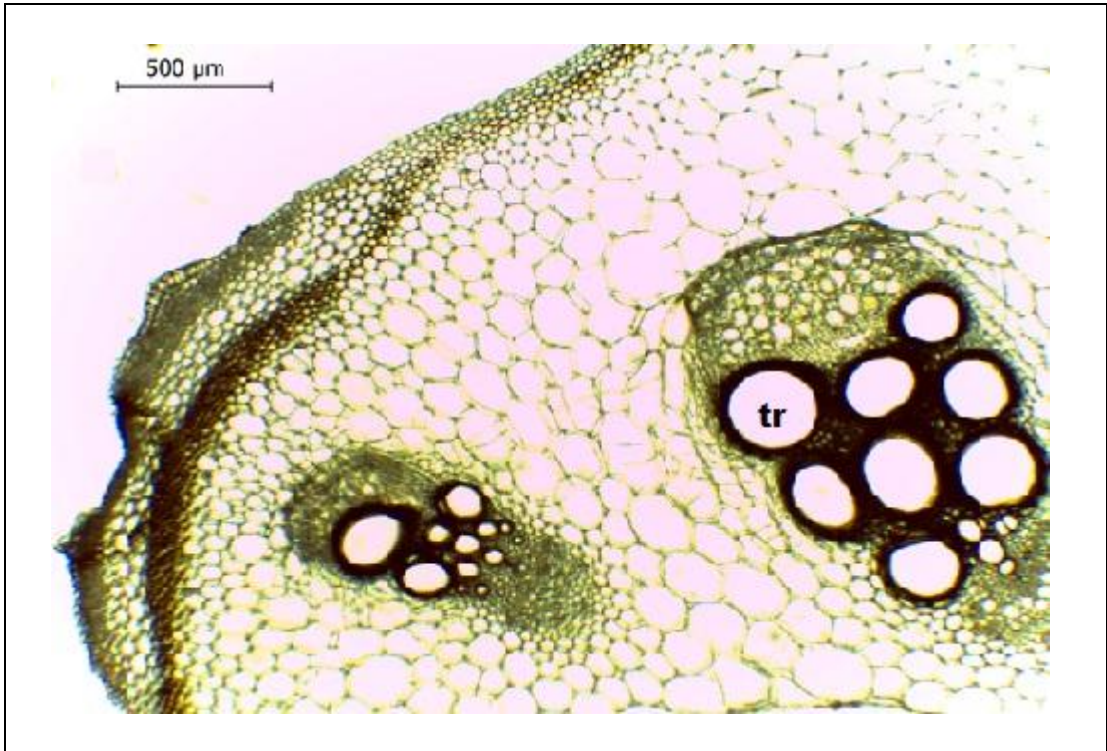
Şekil 3.3.3.6 50 ml/da insektisit uygulanan grupta gövde enine kesit **tr**:trake (μm)



Şekil 3.3.3.7 100 ml/da insektisit uygulanan grupta gövde enine kesit **e**:epiderma **skl**:sklerankimatik hücreler **pa**: parankima hücresi (μm)



Şekil 3.3.3.8 100 ml/da insektisit uygulanan grupta gövde enine kesit **tr**:trake (μm)



Şekil 3.3.3.9 100 ml/da insektisit uygulanan grupta gövde enine kesit **tr**:trake (μm)

3.3.4 Meyve Enine Kesitlerinde Anatomik Bulgular

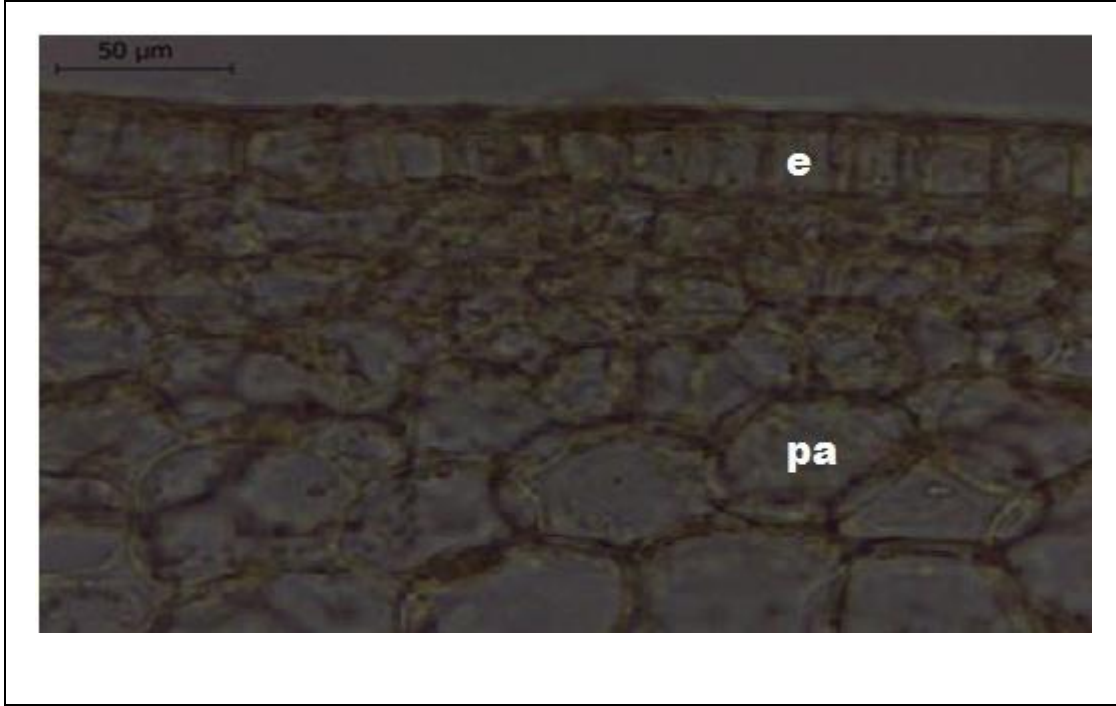
Meyve enine kesitlerine bakıldığında en dışta kütikula tabakası bulunmaktadır. Hemen altında tek sıralı hücre tabakasından oluşan epidermis bulunmakta ve epidermisin altında parankimatik hücreler görülmekte, bu parankimatik hücreler daha sonrasında da sulu, nişastalı ve hücreler arası boşlukları olan parankima hücrelerine dönüşmektedir [Yentür, 1984].

Çalışmada meyve enine kesitlerine bakıldığında, kontrol grubu enine kesitlerinde meyvenin en dış tabakasına yakın parankima hücrelerinin iri yapılı olduğu görülmektedir. Uygulama gruplarında ise bu hücrelerin şekil ve boyutlarında değişiklikler olduğu gözlenmiştir. Özellikle önerilen dozun iki katı insektisit uygulamasındaki gözlemlerde epidermis hücreleri yassılaştırmış ve enleri boylarından daha büyük bir hale gelmiş bir şekilde görülmektedir.

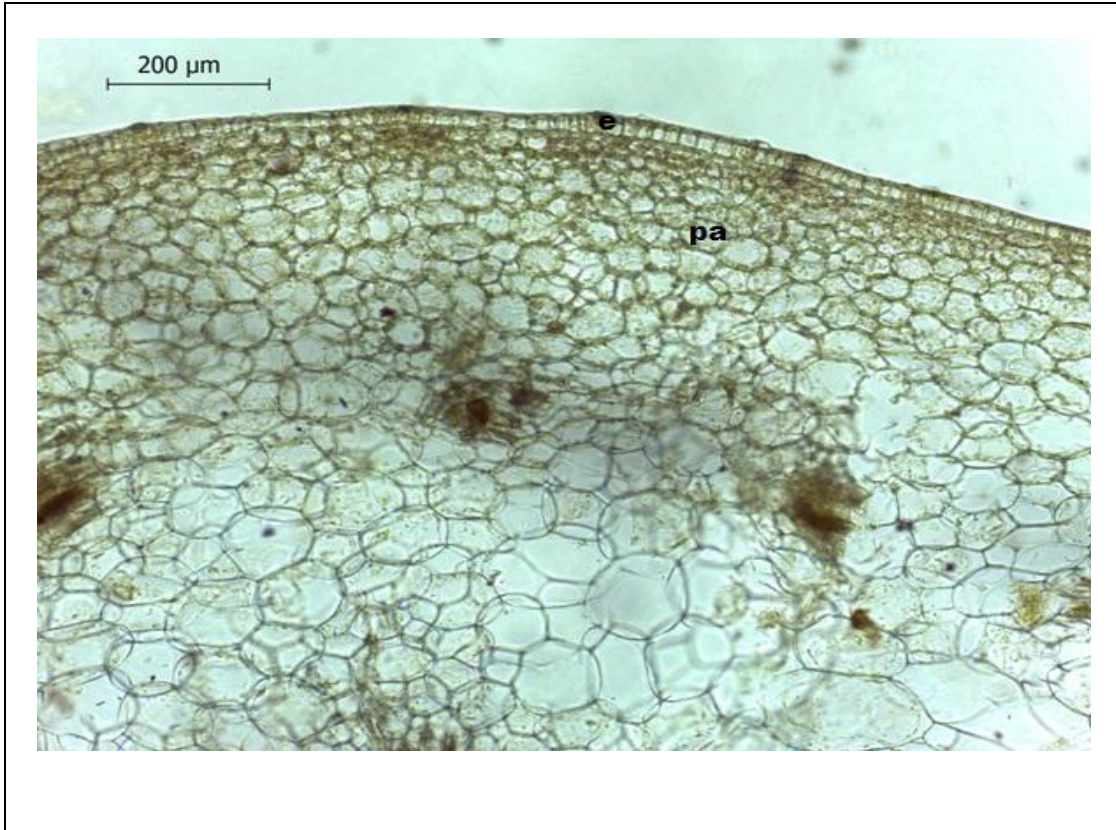
Öztürk (2004), *Lycopersicon esculentum* Mill. (Domates) bitkisine yapmış olduğu bir çalışmada uygulanan pestisitlerin meyvenin anatomik yapısında değişiklikler oluşturduğunu ve bu değişikliklerin bitkinin içsel hormonlarında bir azalmaya neden olduğunu tespit etmiştir.

Aynı şekilde Karavaş (2002)'ın biber bitkisindeki çalışmasında da uygulama gruplarında meyvenin endokarp tabakasındaki iri hücrelerde şekil bozuklukları ortaya konmuştur.

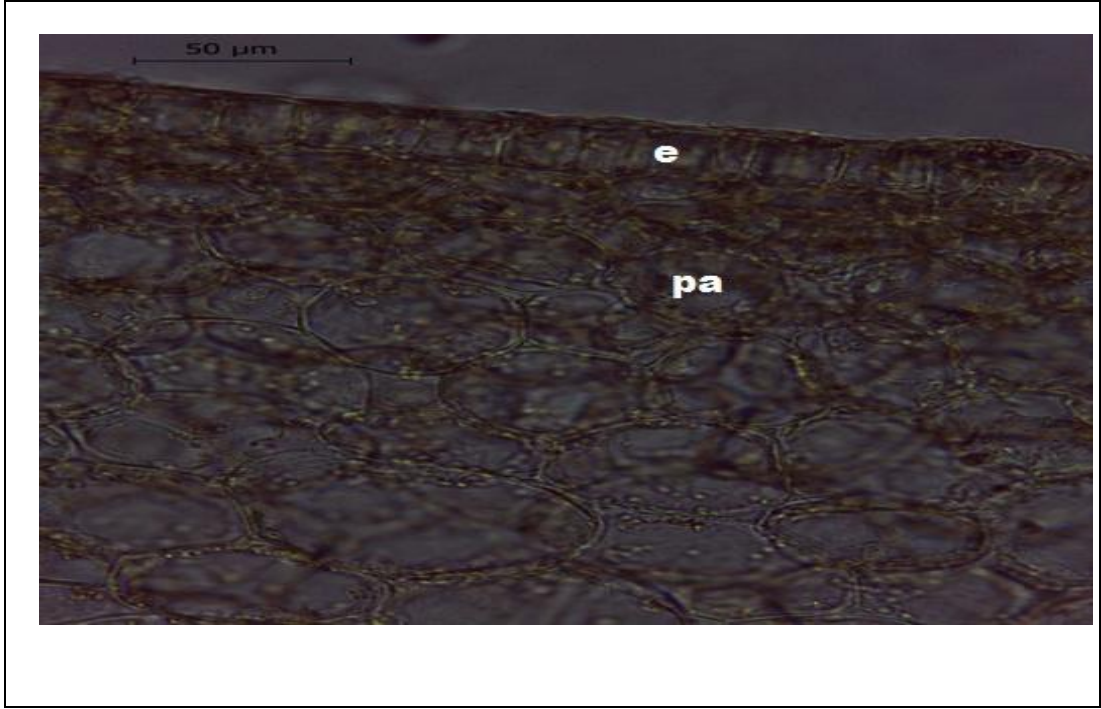
Bu çalışma sonucunda da uygulanan insektisit meyvenin parankimatik hücrelerinde yaptığı değişikliklerin, bitkinin meyve verimi ve kalitesini etkileyebileceğini düşündürmektedir.



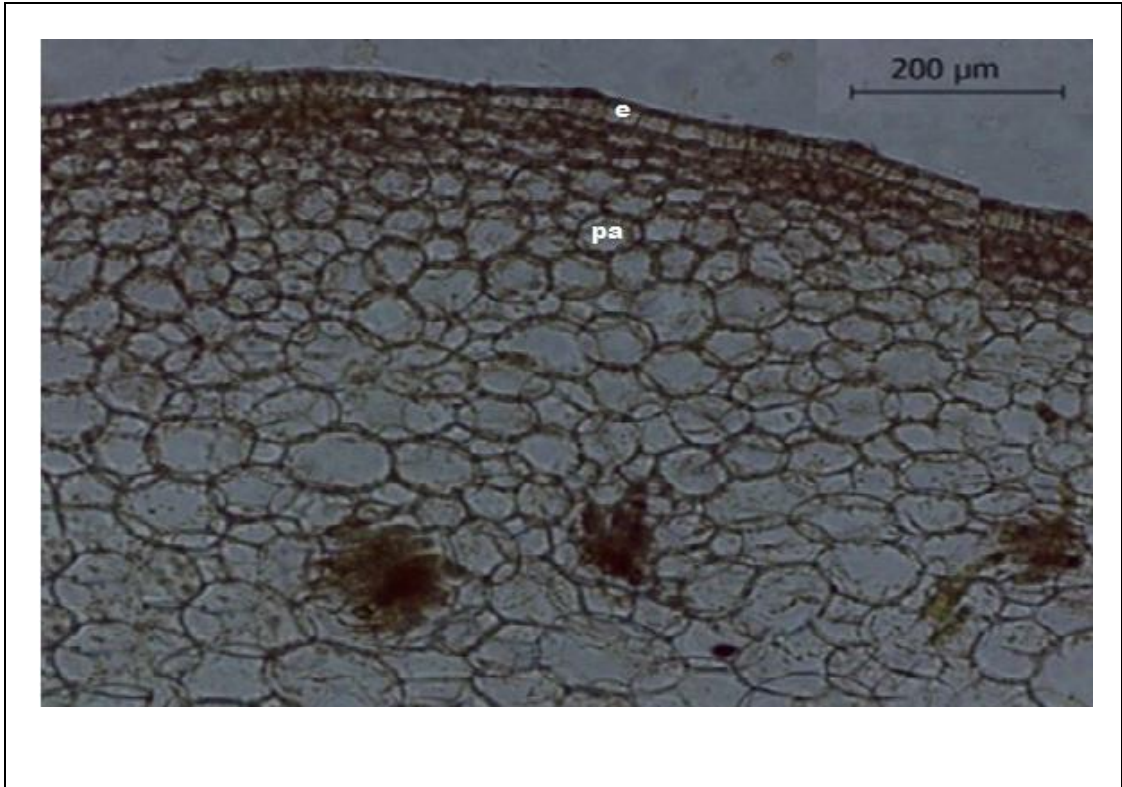
Şekil 3.3.4.1 Kontrol grubunda meyve enine kesit
e:epiderma pa:parankima hücresi (µm)



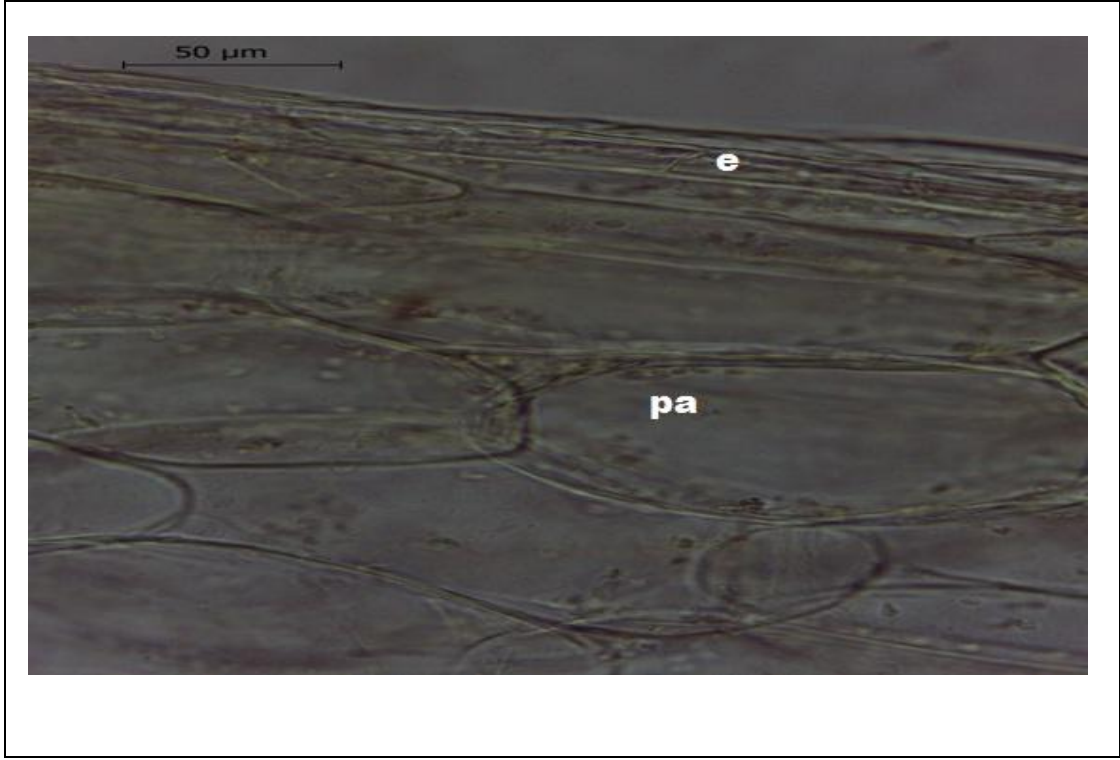
Şekil 3.3.4.2 Kontrol grubunda meyve enine kesit
e:epiderma pa:parankima (µm)



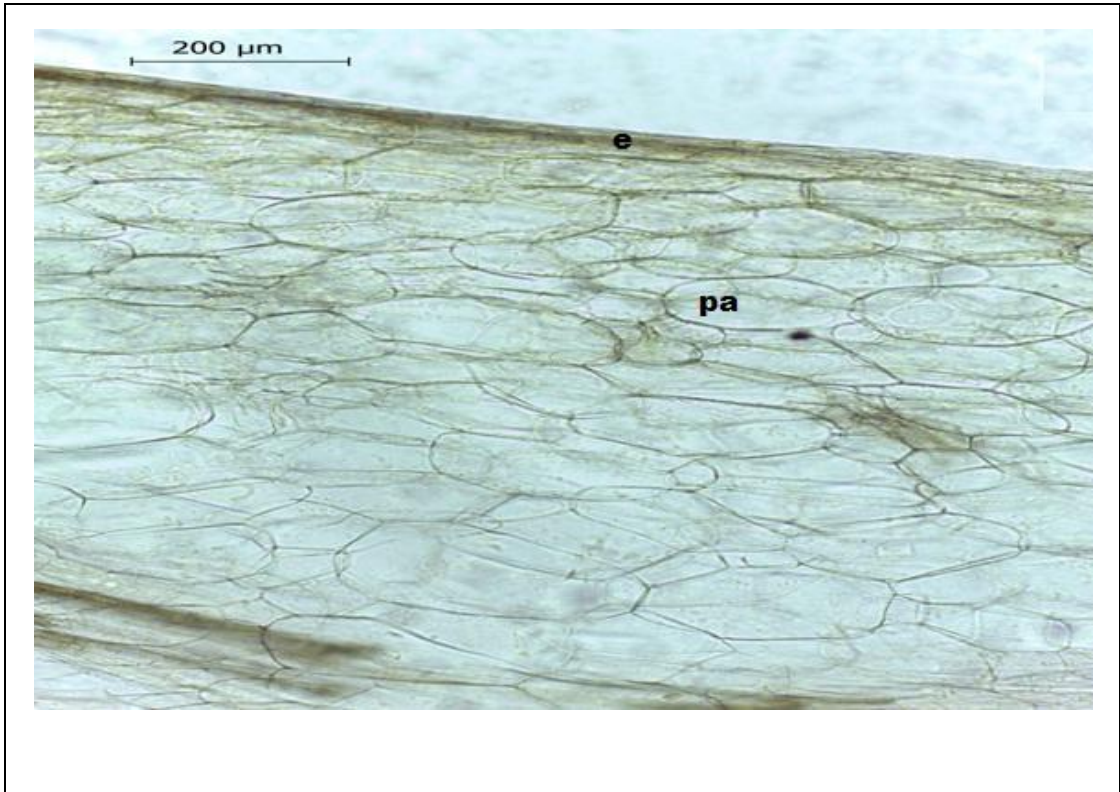
Şekil 3.3.4.3 50 ml/da grubu meyve enine kesit
e:epiderma pa:parankima hücresi (µm)



Şekil 3.3.4.4 50 ml/da grubu meyve enine kesit
e:epiderma pa:parankima hücresi (µm)



Şekil 3.3.4.5 100 ml/da grubu meyve enine kesit
e:epiderma **pa**:parankima hücresi (µm)



Şekil 3.3.4.6 100 ml/da grubu meyve enine kesit
e:epiderma **pa**:parankima hücresi (µm)

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemiz toprakları verimli olmasına rağmen son yıllarda sanayileşme git gide artmaktadır. Bu da tarım arazilerinde bir azalmaya neden olmaktadır. Üreticilerimiz ise azalan bu tarım alanlarından maksimum ürün alabilmek için bir çeşit kimyasal olan pestisitleri kullanmaktadır. Önerilen dozlarda kullanmak şartıyla pestisit uygulamaları üreticilere kaliteli ve verimli ürün çeşitliliği sağlamaktadır. Bununla birlikte bilinçsiz ve yoğun bir şekilde kullanılması sonucu toprak, su, hava, gıdalar, diğer organizmalar ve insanlar üzerinde olumsuz etkileri görülmektedir.

Yapılan bu çalışma ile kırmızı örümceğe (*Tetranychus cinnabarinus* Boisd.) karşı etkili olan bir çeşit böcek öldürücü olarak bilinen Oberon SC 240 adlı insektisit *Cucumis sativus* L. (hıyar) bitkisinin anatomik ve morfolojik yapısında bazı değişikliklere neden olduğu tespit edilmiştir. Bu değişiklikler temel anatomik ve morfolojik yapının değişmesi şeklinde olmayıp, hücre boyutları, şekilleri ve düzenlenişlerinde gerçekleşmiştir. Anatomik ve morfolojik yapıda gerçekleşen değişikliklere daha çok insektisit yüksek dozu olan 100ml/da dozunda rastlanmıştır. Morfolojik yapıda değişimler daha çok fitotoksosite ile karşımıza çıkmakta; yaprak uçlarında kıvrıklık, büzüşme ve koyu renkli lekelenmeler şeklinde görülmektedir.

Anatomik yapıda görülen değişimlere bakıldığında, uygulama grupları yaprak ve gövde enine kesit tabaka kalınlıklarının kontrol grubuna göre azalttığı tespit edilmiştir. Özellikle insektisit yüksek dozunu uygulandığı yaprakta, fotosentezin yoğun olarak gerçekleştiği palizat parankiması hücrelerinin şekillerinin kontrole göre farklılık gösterdiği, önerilenin iki katı insektisit dozunun uygulandığı grupta bu hücrelerin daha kısa boylu olup küt bir şekil aldığı görülmüştür. Ayrıca bu çalışmada uygulanan insektisit yapraktaki stomalarda bazı anormalliklere, gövde ve meyve hücrelerinde de şekil bozukluklarına neden olduğu gözlenmiştir. Bu bozukluklar daha çok yüksek dozda karşımıza çıkmaktadır.

Pestisit uygulamalarının bitkilerin anatomik ve morfolojik yapısında değişiklikler oluşturduğu çeşitli araştırmacılarca da bildirilmiştir. Yapılan bir

çalışmada mısır bitkisine pestisit uygulanması sonucu anormal stoma yapılarının ortaya çıktığı görülmüştür. [Eşiz Dereboylu, 2011].

Yine Spiers ve ark., (2008) gerbera bitkisine uyguladıkları pestisit hücrelerde meydana getirdiği olumsuz etkilerin bitkinin verim ve kalitesini negatif yönde etkileyebileceğini gözlemlemiştir.

Pentakol isimli fungusit, pamuk bitkisine üç farklı dozda uygulanmış, kontrol ve deneme gruplarından alınan yaprak enine kesitlerinde palizat ve sünger parankiması hücrelerinde doz artışına bağlı olarak bitkinin yaprak anatomik yapısında bozulma ve deformasyona yol açtığı rapor edilmiştir [Mutlubaş, 1997].

Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar ve kaynak bilgilerden de anlaşılacağı gibi bilinçsiz ve yüksek dozda kullanılan pestisitler bitkinin anatomik ve morfolojik yapısını da etkilemektedir. Anatomik ve morfolojik yapıda meydana gelen bu olumsuz etkilerin, bitkinin fotosentez, transpirasyon gibi önemli fizyolojik olaylarını negatif yönde etkileyerek bitkinin ürün verimini ve kalitesini olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülmektedir. Sonuçta da ihracatımız için de önemli kayıplar oluşabilir. Bu durumda ülkemizdeki üreticilerimizin bu kimyasalları uygulama noktasında daha çok özen göstermesi, bu uygulamaların kontrol altında yapılması ve en önemlisi ise üreticilerimizi bilinçlendirme noktasında çalışmalar yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Anonymous, 2000a, [http://www.Vegatables_ProductionGuides/ Grenhouse cucumbers / *Cucumis sativus* L.](http://www.Vegatables_ProductionGuides/Grenhouse_cucumbers/Cucumis_sativus_L)
2. Anonymous,2012,http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Pestisitler.pdf. Pestisitler 850CK0054, Çevre Sağlığı, Ankara.
3. Anonymous,2010,<https://www.bayercropscience.com.tr/DownloadFiles/Oberon%20SC%20240%20ETIKET%20ithal.pdf>
4. Bayraktar, K., 1970, Sebze Yetiştirme Cilt II “Kültür Sebzeleri” Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 169 Bornova-İzmir.
5. Baytop, T., 1999, Türkiyede Bitkiler ile Tedavi, Nobel Tıp Kitap Evi, 226 s.
6. Bisognin, D.A., 2002, Origin and Evolution of Culvivated Cucurbits, *Ciencia Rural* Vol:32 No:4.
7. Bora, K.K., Mathur, S.R., Ganesh and Bohra, S.P., 2002, Effect of paclobutrazol on water loss of excised groundnut seeds. *Bioregulants Applied Plant Biotechnol.* Pointerpublishers, India, pp. 58-54.
8. Cireli, B., Önür, M. A., 1992, Stomp 330E (Herbisit) Uygulamasının *Vicia faba* Yaprak Anatomik Yapısı Üzerine Etkisi, *Doğa Bilim Dergisi: Temel Bilim*, Cilt:7, S:297-307.
9. Cronquist, A., 1968, *The Evolution and Classification of Flowering Plants*, London.
10. Çelebioğlu, S., Baytop, T., 1949, A new reagent for microscopical investigation of plant. *Publication of the Institute of Pharmacognosy*, No. 10, 19:3001, İstanbul.
11. Dereboylu, A.E., Şengonca, N., 2011, Acetamiprid uygulamasının mısır kültür formlarında yaprak anatomik yapısı üzerine etkisi. *CSJ*, 32(2): 13-21.
12. Dereboylu, A.E., Tort, N., 2010, Bazı Aktivatör ve Fungusit Uygulamalarının *Cucumis sativus* L. (Hıyar) Bitkisinde Verim-Kalite Üzerine Etkisi. C.Ü.Fen-Edebiyat Fakültesi, Fen Bilimleri Dergisi, Cilt 31, Sayı 1.
13. Elitez, A. D., 1993, 2,4-Dichlorophenoxy Asetik Asit (2,4- D)’in Buğdayın Büyüme ve Gelişimi Üzerindeki Etkisinin Araştırılması, E.Ü. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir, 52 s.

KAYNAKLAR (Devam)

14. Eşiz-Dereboylu, A., 2005, Bazı Biostimülant ve Fungisit Uygulamalarının *Cucumis sativus* L. (Hıyar) Bitkisinde Neden Olduğu Anatomik ve Fizyolojik Değişikliklerin Belirlenmesi, Verim-Kalite Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
15. Karavaş, B., 2002, Fungisit, Bitki Aktivatörü ve Bitki Stimulantının Biber Bitkisinin (*Capsicum annuum* L.) Anatomik ve Morfolojik Yapısı Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, 106 s.
16. Kırkbride, J.H.Jr., 1993, Biosystematic monograph of the genus *Cucumis* (*Cucurbitaceae*) North Carolina: Parkway, Bone, 159 p.
17. Kroon, G.H., Curters, J.B.M. and Kho, Y.O., 1979, Interspecific Hybridization in *Cucumis* (L.). I. Need for genetic variation, biosystematic relations and possibilities to overcome crossability barriers. *Euphytica*, V: 28, 723-728 p.
18. Macit, F., 1985, Türkiye Seracılığı ve Uluslar arası Seracılıkta Yeri. 1. Türkiye Seracılık Kongresi, Etibank Matbaası, Ankara.
19. Meidner, H., Mansfield, T.A., 1969, *Physiology of Stomata*. Mc. Graw-Hill, Newyork, USA.
20. Mutlubaş, A., 1997, Bazı Pestisitlerin *Gossypium hirsutum* L. (Pamuk)'un Morfolojik ve Anatomik Yapısı Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Y.L. tezi, 54 s.
21. Ölez, H., 1986, Türkiye'de Sera Tarımının Genel Görünümü. Türkiye 2. Seracılık Sempozyumu, Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş. Yayın No: 1, İstanbul.
22. Öztürk, İ., 2004, Bazı Fungisit Uygulamalarının *Lycopersicon esculentum* Mill. (Domates) Bitkisinde Oluşturabileceği Morfolojik, Anatomik, Fizyolojik Değişikliklerin Belirlenmesi ve Verim Üzerine Etkileri. E.Ü. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, 257 s.

KAYNAKLAR (Devam)

23. Öztürk, İ., 2013, Fosetyl-Al uygulamasının domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisinin anatomik yapısı üzerine etkisi. *CSJ*, 34(3): 41-49.
24. Öztürk, İ., Tort, N. ve Tosun, N., 2006, Metalaxyl Uygulamasının Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.)'in Anatomik Yapısı Üzerine Etkisi. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Derg.* 12 (1) : 14-22.
25. Perl-Traves, R., Zamir, D. and Navot, N., 1985, Phylogeny of Cucumis based on isozyme variability and its comparison with plastome phylogeny. *Theor Appl. Genet.*, V:71, 430-436 p.
26. Ramachandran, C., , Narayan, R.K.J., 1985, Chromosomal DNA variation in Cucumis *Theor Appl. Genet.*, V:69, 497-502 p.
27. Seçmen, Ö., Gemici, Y., Leblebici, E., Görk, G. ve Bekat, L.,1998, Tohumlu Bitkiler Sistematigi, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, İzmir, 396 s.
28. Sevgican, A., 1999, Örtü Altı Sebzeçiliği, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:528, Cilt:1, 302 s.
29. Spiers, J.D., Davies, F.T., He, C., Heinz, K.M., Bogran, C.E. and Starman, T.W., 2008, Do insecticides affect plant growth and development? – (Research tests foliar insecticides to determine whether applications affect development in gerbera daisies). *Greenhouse Grower*, February, Vol:2.
30. Swiader, J.M., Ware, G.W. and McCollum, J.P., 1992 Producing vegetable crops. Danville, Illinois: Interstate, 626 p.
31. T.C Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, 2010, Biber Yetiştiriciliği, Yayın No:55, Ankara.
32. Tiryaki, O., Canhilal, R. ve Horuz, S., 2010, Tarım İlaçları Kullanımı ve Riskleri, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 26(2): 154-169.
33. Tort, N., Öztürk, İ. ve Tosun, N., 2004, Fungisit uygulamalarının domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.)'in anatomik yapısı ve fizyolojisi üzerine etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 41: 111-122.
34. Tukey, J.W., 1954, Some selected quick and easy methods of statistical analysis. *Trans of Newyork Acad Sci.*, pp. 88-97.

KAYNAKLAR (Devam)

35. Xia, X.J., Huang, Y.Y., Wang, L., Huang, L.F., Yu, Y.L., Zhou,, Y.H. and Yu, J.Q., 2006, Pesticides-induced depression of photosynthesis was alleviated by 24-epibrassinolide pretreatment in *Cucumis sativus* L., *Pestic. Biochem. Physiol.* 86:42-48.
36. Yentür, S., 1984, Bitki Anatomisi, İstanbul Ün. Yayınları Sayı:3808, Fen Fak. No:227, 558 s.
37. Zeybek, N. ve Zeybek, U., 1994, Farmasötik Botanik (Kapalı Tohumlu Bitkiler Sistematığı) ve Önemli Maddeleri, 2. Baskı. Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No:2, 186-188 s.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KAYA, Efdal
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 01.02.1983 Amasya
 Medeni hali : Bekar
 Telefon : 0 507 522 81 61
 e-mail : eftal_05@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	AMASYA Üniversitesi / Biyoloji	-
Lisans	Abant İzzet Baysal Ü./Biyoloji	2007
Lise	AMASYA Atatürk Lisesi	2000

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2013	Amasya E Tipi Kapalı ÇİK.	İKM

Yabancı Dil

İngilizce

Yayımlar

1. Kaya, E. ve Öztürk Çalı, İ., “Spiromesifen Etken Maddeli Bir İnsektisitinin *Cucumis sativus* L. (Hıyar) Bitkisi Üzerine Morfolojik ve Anatomik Etkileri”. Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi (CFD), Cilt:36, No:5 (2015).
2. KAYA, E. ve İ. ÖZTÜRK ÇALI, 2015, Spiromesifen Etken Maddeli Bir İnsektisitinin *Cucumis sativus* L. (Hıyar) Bitkisi Üzerine Morfolojik ve Anatomik Etkileri, 12. Ulusal Ekoloji Kongresi, 14-17 Eylül 2015, Bildiri Özet Kitabı, Sayfa:4-5, Muğla.

Hobiler

Futbol, Sinema, Masa tenisi.