



## Metalaxyl Uygulamasının Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.)'in Anatomik Yapısı Üzerine Etkisi

İlkay ÖZTÜRK<sup>1</sup>

Nedret TORT<sup>1</sup>

Necip TOSUN<sup>2</sup>

Geliş Tarihi: 12.07.2005

**Öz:** Bu çalışmada; Muğla ili, Fethiye ilçesinde sera koşullarında yetiştirilen domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisine, Megasil (%35 Metalaxyl) fungisit uygulanmış ve bu fungisit domates bitkisinin anatomik yapısı üzerine olası etkileri incelenmiştir. Fungisit uygulamaları, o yöredeki sera domatesi üreticilerine göre; çiftçi koşulu (5 g/ 12 l suya) ve çiftçi koşulunun iki katı (10 g/ 12 l suya) dozlarında yapılmıştır. Metalaxyl uygulamasında, bitkinin anatomik yapısında bazı anomaliler ortaya çıkmıştır. Uygulama gruplarının yaprak, gövde ve meyve enine kesitte hücre tabaka kalınlık değerleri kontrole göre azalmaktadır. Ayrıca uygulama gruplarının yaprak mezofil, gövde asimilatör palizat parankiması ile meyve mezokarp hücrelerindeki bozulmalar açıkça gözlenmiştir. Bu durum, elde edilecek ürün miktarı ve ürün kalitesinde dolaylı olarak olumsuz bir etki oluşturabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Fungisit, metalaxyl, anatomi, *Lycopersicon esculentum* Mill., domates

### The Effect of Metalaxyl Application on Anatomical Structure of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

**Abstract:** In this study, a fungicide as known Megasil (%35 Metalaxyl) were pulverized on tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in greenhouses in Fethiye, in Muğla. Then the likely effects of this fungicide on anatomical structures of plants were examined. The fungicide applications were carried out to tomato according to farmer of tomato in greenhouses in this area at doses (5 g/ 12 l water) and two fold (10 g/ 12 l water) of these doses. In the application of Metalaxyl, some anomalies in the anatomical structure of the plant have been observed. All fungicide applications resulted in decreasing in cross section cell layer thickness of leaf, stem and fruit. In addition, deformations in mesophyll cells of leaves, assimilating palisade paranchyma cells of stem and mesocharp cells of fruit were found as well. This situation may indirectly cause a negative effect in the amount and quality of the yield.

**Key Words:** Fungicide, metalaxyl, anatomy, *Lycopersicon esculentum* Mill., tomato

#### Giriş

Günümüzde pollusyon tanımına giren çeşitli etmenler oldukça hızlı bir şekilde artmakta ve buna bağlı olarak canlıları tehdit edici özellikleri de gittikçe yaygınlaşmaktadır. Artan dünya nüfusunun beslenme ihtiyacına cevap verebilmek için tarımsal olanakların artırılması amacı ile çok çeşitli kimyasal maddeler kullanılmakta ve bu maddeler sağladıkları yararlar yanında bilinçsiz ve kontrolsüzce kullanıldıklarında çeşitli olumsuzluklara neden olmaktadır.

Nitekim Türkiye'de tarım ilaçlarının bilinçsiz ve kontrolsüzce kullanıldığı ve bu durumun yaratmış olduğu sağlık ile çevre riskleri uzmanların katıldığı çeşitli toplantılarda dile getirilmektedir (Delen 1976).

Delen ve Özbek (1992), sera sebzelerine kullanımı kesinlikle önerilmeyen Methamidophos ve Fenamiphos gibi pestisitlerin sebze seralarımızda, hatta açıkta sebze yetiştirilen alanlarımızda

kullanıldığını bildirmişler ve böyle pestisitlerin bilinçsiz uygulamalarının yaratabileceği sorunlar üzerinde durmuşlardır.

Öte yandan yine 1. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi'nde de Türkiye'de tarım ilaçlarının bir ölçüde kontrolsüz kullanıldığı, çevre açısından sorunlu pestisitlerin tüketiminde artış olduğu dile getirilmiştir (Delen ve Özbek 1994).

Bu çalışmanın konusunu da dünyada ve ülkemizde zaman zaman bilinçsiz ve kontrolsüz olarak yapılan pestisit uygulamaları oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan Megasil (%35 Metalaxyl) isimli fungisit, sadece ayçiçeği bitkisini, *Plasmofora helianthi* fungusunun neden olduğu mildiyö hastalığına karşı korumak amacıyla kullanılması önerilen bir tohum fungisitidir. Ancak bu fungisit anı etkisi nedeniyle; Ege ve Akdeniz Bölgeleri'ndeki domates üreticileri

<sup>1</sup> Ege Üniv. Fen Fak. Biyoloji Bölümü-İzmir

<sup>2</sup> Ege Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü-İzmir

tarafından da domates mildiyösüne karşı kullanıldığı, pek çok serada bolca tüketildiği ve domatese uygulandığında bitki bünyesinde 6 ay kaldığı belirtilmiştir (Hürriyet Ege 1998). Bu noktadan hareketle ve Metalaxyl uygulamalarının bitki anatomik yapısında oluşturduğu etkilere ilişkin çalışma bulunmamasından yola çıkarak ülkemiz için ekonomik değere sahip olan domates bitkisine farklı dozlarda %35 Metalaxyl etkili maddeli Megasil fungusiti uygulanmış ve domates bitkisinin anatomik yapısı üzerindeki olası etkileri incelenmeye çalışılmıştır. Megasil'in domates bitkisinin anatomik yapısı üzerindeki olası etkileri, bitkinin fotosentez, solunum gibi önemli fizyolojik olaylarını etkileyecek, sonuçta da ürün veriminde olumsuz yönde etkileşim söz konusu olabilecektir. Öte yandan yine meyve anatomik yapısında meydana gelecek herhangi olumsuz bir etki, meyve kalitesini etkileyerek meyvede istenmeyen birtakım durumların oluşmasına neden olabilecektir. Nitekim yapılmış bir çok çalışmada, pestisitlerin bitkilerin anatomik yapısı üzerindeki zararlı etkileri dile getirilmiştir (Tort et al. 2005, Tort ve Dereboylu 2003).

Yüksek dozda (%0.1'lik) Stomp 330 E herbisiti uygulanmış *Vicia faba* bitkilerinin yaprak epidermis hücre alanlarının azaldığı ve yaprakçık boylarında da kısalmaların gerçekleştiği bildirilmiştir (Cireli ve Önur 1983).

Karavaş (2002), etikette önerilen dozlarda Quadris fungusiti uygulanmış biber bitkisinden alınan yaprak yüzeyisel kesitlerinde tek hücreli, yapışık ve gelişimini tamamlayamamış stomalara rastladığını bildirmiştir.

Bir diğer çalışmada ise, bakla gövdelerine bir herbisit olan 2,4-D uygulandığında, korteks dokusu hücrelerinin sayısında artışın meydana geldiği; kambiyum dokusunun, endodermisin, floem parankimasının uygulanan herbisitten olumsuz yönde etkilendiği rapor edilmiştir (Özdeş 1998).

Öte yandan yine domates bitkisine etiketlerinde önerilen dozlarda Akrobat (%9 Dimethomorph+%60 Mancozeb) ve Sandofan (%10 Oxadixyl+%56 Mancozeb) fungusitleri uygulanmış; uygulama gruplarından alınan yaprak enine kesitlerinde palizat ile sünger parankiması hücrelerindeki bozulmalar açıkça gözlenmiştir (Tort ve ark. 2004).

Prakash et al. (1978), *Vicia sativa* bitkisinde Alaklor uygulamasının kontrole oranla yapraklarda stoma sayısını azalttığını bildirmiştir.

Çalışmada ekonomik değere sahip domates bitkisinde, domates mildiyösüne karşı önerilmemesine rağmen ülkemiz sera domatesi üreticileri tarafından bilinçsizce kullanılan Megasil uygulamalarının

domatesin yaprak, gövde ve meyve anatomik yapısı üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

İsrail tipi 191 çeşit tohumlardan elde edilen domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisi, çalışma materyali olarak seçilmiştir. 750 m<sup>2</sup>'lik alanda, her biri 100'er m<sup>2</sup> olan 3 parsel oluşturulmuştur. Parsel başına 200 domates fidesi olmak üzere toplam 600 domates fidesi üzerinde çalışmalar yürütülmüştür.

Fethiye'ye bağlı Karaçulha beldesinde sera koşullarında yetiştirilen fideler, ilaçlama serileri için kontrol grubu dışında 2 farklı uygulama grubuna ayrılmıştır. Kontrol grubu, hiçbir kimyasalla muamele edilmemiştir. Çalışmamızda Fethiye'deki sera domatesi üreticilerinin Megasil (%35 Metalaxyl) fungusiti için domates mildiyösü'ne karşı kullandıkları doz "Çiftçi Koşulu" olarak dikkate alınmış, bu kapsamda uygulamalar çiftçi koşulu (5 g/12 l suya) ve çiftçi koşulunun 2 katı (10 g/12 l suya) dozlarında yapılmıştır.

Buna göre fungusit uygulamaları yine üreticilerin uygulamalarına göre, her 7 günde bir olmak üzere 5 kez tekrarlanmıştır. Anatomik gözlemler için bitki materyalleri, 5. İlaçlamadan 7 gün sonra taze olarak alınmış ve %70'lik etil alkolde fikse edilmiştir. Denemede kullanılan bitki materyalleri, fideler 6. çiçek salkımı durumdayken alınmıştır. Anatomik gözlemler için preparatlar; yaprak enine, gövde enine ve meyve enine kesitleri alınarak hazırlanmıştır. Alınan el kesitleri, sartur reaktifi ile boyanarak olympus marka mikroskopta gerekli kısımların fotoğrafları çekilmiştir.

Yaprak, gövde ve meyve enine kesitlerine ilişkin ölçümler; mikrometrik oküler yardımıyla 10'luk objektifte yapılmıştır. Yaprak enine kesitlerinde üst epidermis, mezofil, alt epidermis tabakası ile total yaprak kalınlıkları belirlenmiştir. Gövdede epidermis, asimilatör palizat parankiması ile ksilem bölgesine ait ölçümler yapılırken; meyve enine kesitlerinde ise; kutikula, ekzokarp, mezokarp, endokarp ve total meyve kalınlıkları belirlenmiştir.

Denemelerden elde edilen sonuçların yaprak, gövde ve meyve enine kesitlerindeki hücre tabakalarına ilişkin değerlerin istatistiksel analizleri SPSS 11.0 for Windows istatistik programında, varyans analizi Multiple Range Testlerinden Tukey Testi ile yapılmıştır (Tukey 1954).

## Bulgular

Çizelge 1'de kontrol ile uygulama grubu yaprak enine kesitlerine ilişkin değerler görülmektedir.

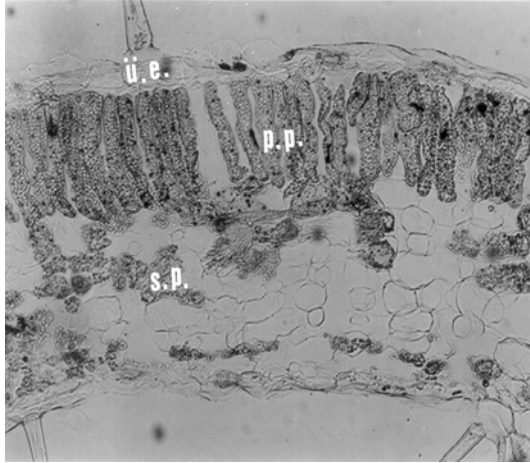
Buna göre; genelde tüm uygulama gruplarında söz konusu değerlerde kontrole göre bir azalma gerçekleşmiştir (Şekil 2). Değerlerdeki bu azalma, üst epidermis için Megasil'in 5 g/ 12 l dozunda; alt epidermis için 10 g/ 12 l dozunda; yaprağın mezofil tabakası ile toplam yaprak kalınlığı değerleri için ise 5 g/ 12 l ve 10 g/ 12 l dozlarında kontrole göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Uygulama grupları kendi aralarında değerlendirilecek olursa; yaprağın mezofil, alt epidermis ile toplam yaprak kalınlığı değerleri fungisit 10 g/ 12 l dozunda 5 g/ 12 l

dozuna göre azalmakta; üst epidermis değeri ise artmaktadır (Şekil 2). Öte yandan Megasil uygulanmış yapraklardan alınan enine kesitlerde, kontrole göre bazı değişiklikler tespit edilmiştir. Bu değişimler daha çok yaprak mezofil tabakasını oluşturan palizat ve sünger parankiması hücrelerinde hücre boyutları, şekilleri ve düzenlenişlerinde olmaktadır. Fungisit uygulanmış gruplarda, palizat parankimasını oluşturan hücreler kesintili bir yapı göstermekte ve sünger parankiması hücrelerinin iç yapılarında (sitoplazmada) bozulmalar meydana gelmektedir (Şekil 1).

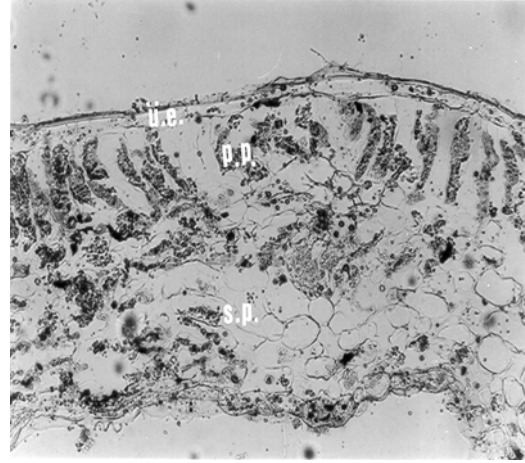
Çizelge 1. Kontrol ile uygulama grubu yaprak enine kesitlerine ilişkin değerler

Yaprağın enine kesitindeki hücre tabakaları ( $\mu$ )	Uygulama grupları		
	Kontrol	Çiftçi koşulu (5 g/ 12 l)	Çiftçi koşuluX2 (10 g/ 12 l)
Üst epidermis	30.800 $\pm$ 0.940 <sup>b</sup>	26.400 $\pm$ 1.097 <sup>ac</sup>	30.400 $\pm$ 1.276 <sup>b</sup>
Mezofil	263.200 $\pm$ 0.876 <sup>bc</sup>	237.800 $\pm$ 0.657 <sup>a</sup>	234.200 $\pm$ 0.987 <sup>a</sup>
Alt epidermis	15.000 $\pm$ 0.396 <sup>c</sup>	15.200 $\pm$ 0.567	12.600 $\pm$ 0.483 <sup>a</sup>
Toplam kalınlık	309.000 $\pm$ 1.345 <sup>bc</sup>	279.400 $\pm$ 1.789 <sup>a</sup>	277.200 $\pm$ 1.544 <sup>a</sup>

"a" ve Kontrol grubu, "b" ve Çiftçi Koşulu grubu, "c" ve Çiftçi KoşuluX2 grubu istatistik açıdan önemlidir ( $p < 0.05$ )

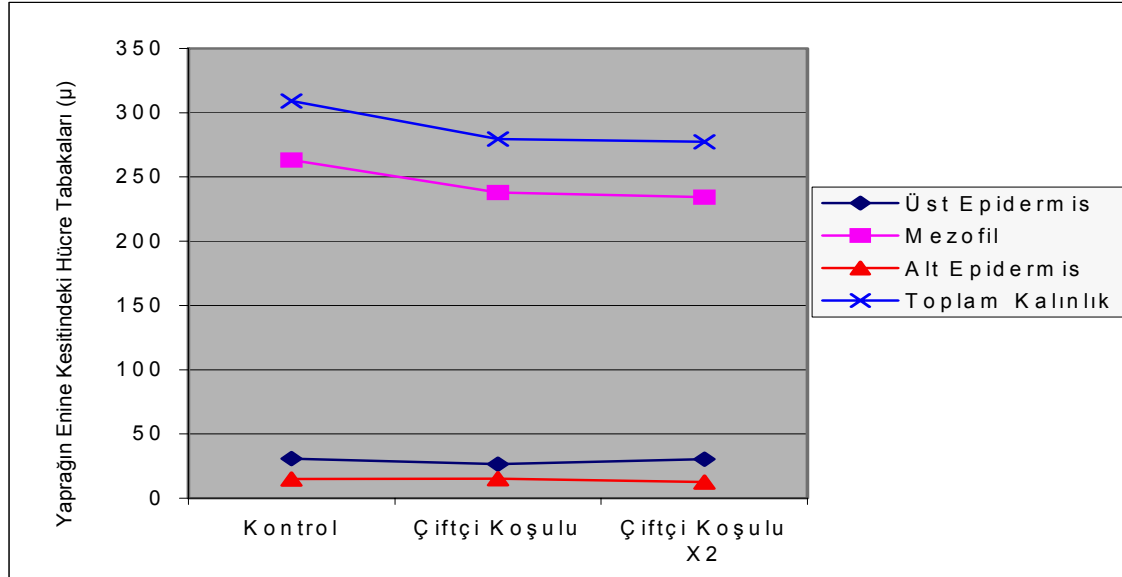


a



b

Şekil 1. a) Kontrol grubu yapraklarında enine kesitte genel görünüş (x 63) b) Megasil 10 g/ 12 l dozu yaprak enine kesitte genel görünüş (x 63) ü.e.: Üst Epidermis p.p.: Palizat Parankiması s.p.: Sünger Parankiması



Şekil 2. Kontrol ve uygulama gruplarına ait yaprağın enine kesitindeki hücre tabakaları değerlerinin grafiksel gösterimi (µ)

Domates gövdesinden alınan enine kesitlerde iletim demeti tipinin açık kolateral olduğu gözlenmiştir (Şekil 3).

Kontrol ile uygulama gruplarının gövde enine kesitindeki hücre tabakalarına ilişkin değerler çizelge 2' de verilmiştir. Buna göre; gövdenin sadece epidermis değeri için Megasil'in 5 g/ 12 l dozu dışındaki diğer tüm uygulama gruplarında, değerlerde kontrole göre bir azalma tespit edilmiştir (Şekil 4). Bu azalma, tüm fungusit gruplarında kontrole göre istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur. Uygulama grupları kendi aralarında değerlendirildiğinde, gövdenin epidermis ile ksilem tabakası değerleri doz miktarı arttıkça buna paralel olarak azalmakta, asimilatör palizat parankimasi değeri ise artmaktadır. Diğer taraftan çalışma sırasında, uygulama gruplarının gövde asimilatör palizat parankimasi tabakasını oluşturan hücrelerde, kontrole göre bozulmaların olduğu, hücrelerde parçalanmaların meydana geldiği dikkati çekmiştir (Şekil 3).

Çizelge 3'te kontrol ile uygulama grubu meyve enine kesitlerine ilişkin değerler verilmiştir. Buna göre, uygulama gruplarının söz konusu değerlerinde kontrole göre bir azalma görülmektedir (Şekil 6 ve Şekil 7). Fungisit gruplarındaki kutikula değeri, doz miktarı artışına paralel olarak artmakta; diğer tüm değerler ise azalmaktadır. Ayrıca tüm uygulama gruplarının mezokarp hücrelerinde, parçalanma şeklinde bozulmaların meydana geldiği gözlenmiştir (Şekil 5).

## Tartışma

Ülkemiz için ekonomik değeri olan gerek sanayi ve gerekse de tarla ve sera domatesi yetiştiriciliğinde önemli ürün kayıplarına yol açan bitki hastalıkları ile baş edebilmek için, daha çok kimyasal savaşıma başvurulması beraberinde de bir takım sorunları gündeme getirmiştir. Delen (2002)'ye göre, tarım ilaçları ülkemizde bilinçsiz ve kontrolsüz bir biçimde kullanılmaktadır. Böyle bir kullanımın; sağlık, çevre sorunları ile tarım ürünü dış satımımızda sorunlara yol açması her zaman olasıdır.

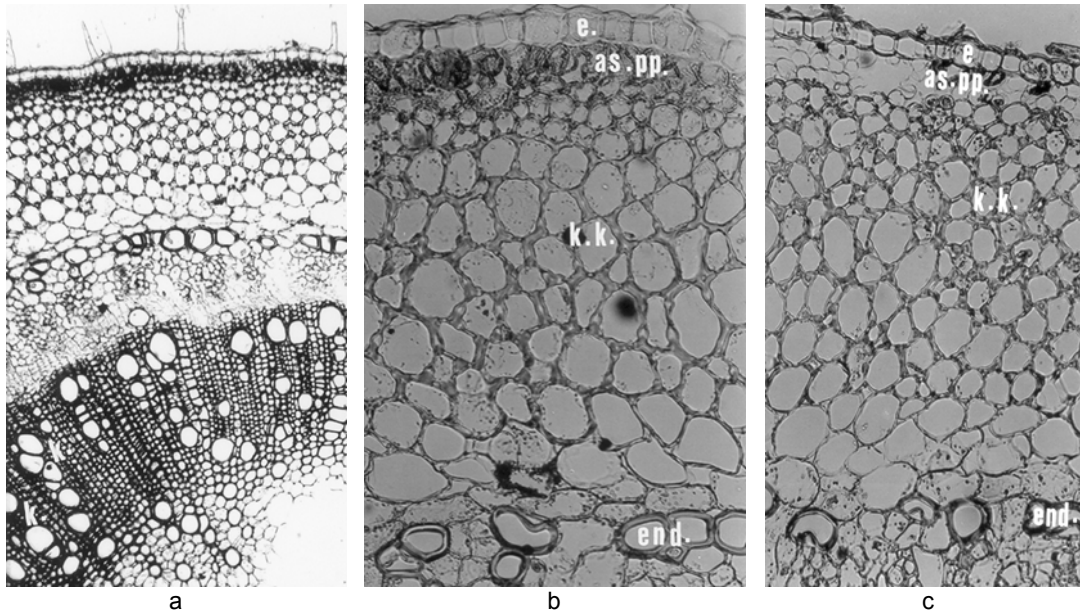
Çalışma sonucunda; domates mildiyösüne karşı önerilmemesine rağmen üreticilerimiz tarafından bilinçsizce kullanılan Megasil (%35 Metalaxyl)'in, domatesin anatomik yapısında değişiklikler meydana getirdiği tespit edilmiştir.

Yaprağın enine kesitindeki hücre tabakaları sonuçları değerlendirildiğinde, fungusit uygulama grupları değerlerinde genelde kontrole göre bir düşüş görülmektedir. Özellikle çalışma sırasında yaprağın enine kesitindeki hücre tabakaları incelenirken, uygulama gruplarının yaprak mezofil dokusunu oluşturan hücrelerde bazı yapısal bozulmaların olduğu görülmüştür. Mezofili oluşturan hücrelerin hücre içerikleri azalmış, bu hücreler kesintili bir yapı göstermişlerdir. Hücrelerdeki bu bozulmaların mezofil tabakası kalınlığına, sonuçta da toplam yaprak kalınlığına yansdığı düşünülmektedir. Bitkilerde fotosentez olayında etkin rol oynadığı

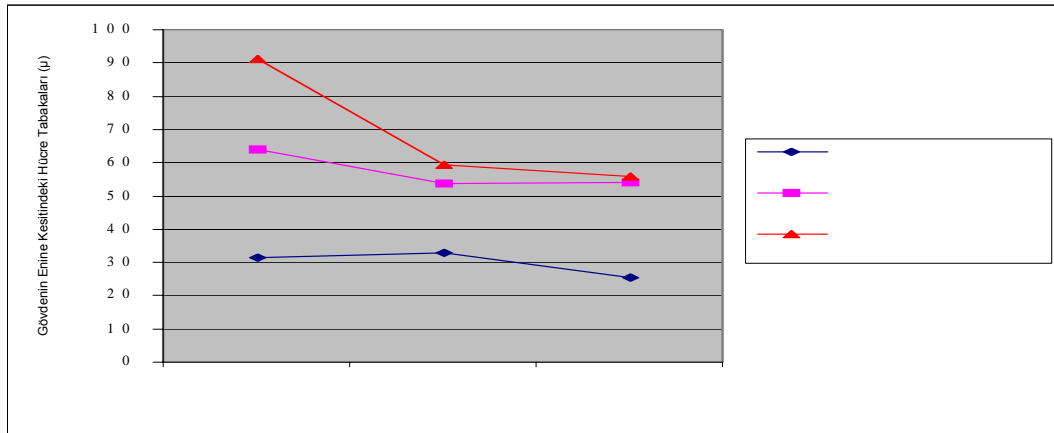
Çizelge 2. Kontrol ile uygulama grubu gövde enine kesitlerine ilişkin değerler

Gövdenin enine kesitindeki hücre tabakaları ( $\mu$ )	Uygulama grupları		
	Kontrol	Çiftçi koşulu (5 g/ 12 l)	Çiftçi koşuluX2 (10 g/ 12 l)
Epidermis	31.600 $\pm$ 0.720 <sup>c</sup>	32.800 $\pm$ 0.702 <sup>c</sup>	25.400 $\pm$ 0.956 <sup>ab</sup>
Asimilatör Palizat Parankiması	64.000 $\pm$ 1.000 <sup>bc</sup>	53.800 $\pm$ 1.535 <sup>a</sup>	54.000 $\pm$ 1.737 <sup>a</sup>
Ksilem	91.000 $\pm$ 1.812 <sup>bc</sup>	59.200 $\pm$ 0.983 <sup>a</sup>	55.800 $\pm$ 1.402 <sup>a</sup>

"a" ve Kontrol grubu, "b" ve Çiftçi Koşulu grubu, "c" ve Çiftçi KoşuluX2 grubu istatistik açıdan önemlidir ( $p < 0.05$ ).



Şekil 3. a) Kontrol grubu gövde enine kesitte genel görünüş a) (x 25), b) (x 63) c) Megasil 10 g/ 12 l dozu gövde enine kesitte genel görünüş (x 63) e.: Epidermis as.pp. : Asimilatör Palizat Parankiması k.k.: Köşe Kollenkiması end.: Endodermis k.: Ksilem

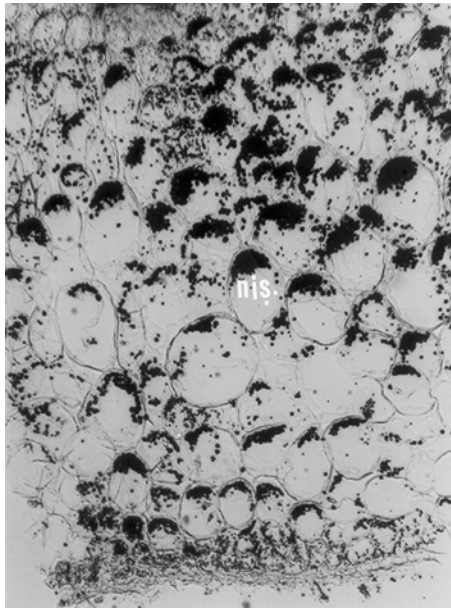


Şekil 4. Kontrol ve uygulama gruplarına ait gövdenin enine kesitindeki hücre tabakaları değerlerinin grafiksel gösterimi ( $\mu$ )

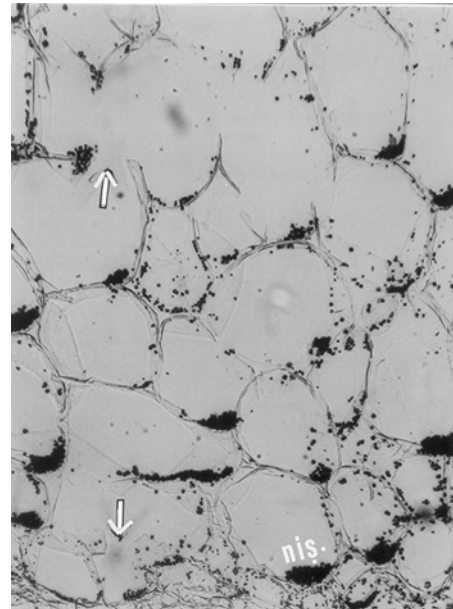
Çizelge 3. Kontrol ile uygulama grubu meyve enine kesitlerine ilişkin değerler

Meyvenin enine kesitindeki hücre tabakaları (μ)	Uygulama grupları		
	Kontrol	Çiftçi koşulu (5 g/ 12 l)	Çiftçi koşuluX2 (10 g/ 12 l)
Kutikula	30.666 ± 1.167 <sup>b</sup>	26.333 ± 0.894 <sup>a</sup>	30.000 ± 1.174
Ekzokarp	99.333 ± 1.319 <sup>bc</sup>	82.666 ± 1.597 <sup>ac</sup>	70.000 ± 1.034 <sup>ab</sup>
Mezokarp	3934.333 ± 1.765 <sup>c</sup>	3796.333 ± 1.098	3498.333 ± 1.456 <sup>a</sup>
Endokarp	39.333 ± 0.907 <sup>c</sup>	35.666 ± 0.433 <sup>c</sup>	30.666 ± 0.765 <sup>ab</sup>
Toplam Kalınlık	4103.665 ± 1.023 <sup>c</sup>	3940.998 ± 1.067 <sup>c</sup>	3628.999 ± 1.650 <sup>ab</sup>

"a" ve Kontrol grubu, "b" ve Çiftçi Koşulu grubu, "c" ve Çiftçi KoşuluX2 grubu istatistik açıdan önemlidir (p<0.05).

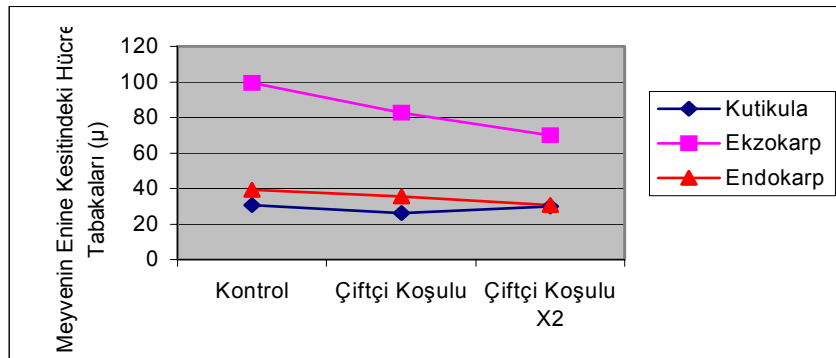


a



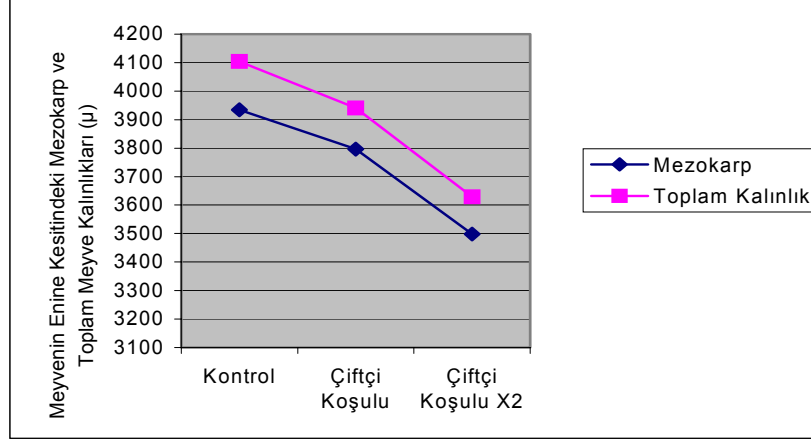
b

Şekil 5. a) Kontrol grubu meyve enine kesitte genel görünüş (x 100) b) Megasil 10 g/ 12 l dozu meyve enine kesitte genel görünüş



Şekil 6. Kontrol ve uygulama gruplarına ait meyvenin enine kesitindeki hücre tabakaları değerlerinin grafiksel gösterimi (μ)





Şekil 7. Kontrol ve uygulama gruplarına ait meyve enine kesitte mezokarp ve toplam meyve kalınlık değerlerinin grafiksel gösterimi (µ)

bilinen mezofil doku hücrelerindeki bu yapısal bozulmaların bitki gelişiminde olumsuzluklara yol açacağı kaçınılmazdır. Nitekim yapılan bir çalışmada, tütün yapraklarına Antracol WP 70 (Propineb) uygulanmış, konsantrasyon artışına paralel olarak yaprak anatomik yapısında bazı farklılıklara neden olduğu bildirilmiştir (Özörgücü ve ark. 1991). Bir diğer çalışmada ise, bir çok pestisitlerin yapraklara spreylendikten sonra kutikulyayı etkileyerek, pektik maddeler yardımıyla mezofil hücrelerine ulaştıkları ve mezofil dokusu hücrelerinin gelişimini engelledikleri rapor edilmiştir (Muzik 1970). Öte yandan yine Öztürk (2004), 60 g ve 120 g/100 l suya dozlarında Switch 62.5 WG fungusiti uygulanmış domates bitkisi yapraklarında mezofil dokusunda bazı bozulmaların meydana geldiğini bildirmiştir. Bu çalışmada; bu fungusitin uygulandığı domates bitkisi yaprağındaki palizat ile sünger parankiması hücrelerinin kontrole göre kesintili bir yapı gösterdiği ve hücre içeriklerinin azaldığı tespit edilmiştir. Yine aynı çalışmada, Switch 62.5 WG'nin her iki dozunun da uygulandığı domates bitkisi yaprağın enine kesitindeki hücre tabakalarının, kontrole göre düşük olduğu ve söz konusu değerlerin doz artışına paralel olarak azalma gösterdiği rapor edilmiştir. Uygulama gruplarına ait yaprağın enine kesitlerindeki gerek hücre tabaka değerleri ve gerekse hücrelerde gözlenen yapısal bozulmalar, bu araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Çalışmada gövdenin enine kesitlerine ait hücre tabakaları sonuçları değerlendirildiğinde; genelde tüm uygulama gruplarında değerlerde kontrole göre bir azalma tespit edilmiştir. Özellikle gövdenin fotosentez olayında direk rol oynayan asimilatör palizat parankiması kalınlık değerleri, tüm uygulama gruplarında kontrole göre azalmış, söz konusu

değerdeki en fazla azalma Megasil'in 5 g/ 12 l dozunda gerçekleşmiştir. Öte yandan yine çalışma sırasında uygulama gruplarına ait gövdenin asimilatör palizat parankiması tabakasını oluşturan hücrelerde bölgesel bozulmalar gözlenmiş, bu tabakayı oluşturan hücrelerin parçalanarak kesintili bir yapı gösterdikleri tespit edilmiştir. Fotosentetik hücreler olduğu bildirilen bu tabaka hücrelerinde (Atherton and Rudich 1986) meydana gelecek yapısal bozulmaların, bitkinin fotosentez gibi önemli fizyolojik olayında çeşitli olumsuzluklara yol açması muhtemeldir. Yine fotosentez olayında bitkinin üst organlarına su ve suda erimiş mineral maddeleri taşımakla yükümlü ksilem tabakası değerleri, tüm uygulama gruplarında kontrole göre azalmakta; 10 g/ 12 l dozda en düşük değere inmektedir. Bitkinin fotosentez olayında etkin roller oynayan gövdenin asimilatör palizat parankiması ile ksilem tabakası değerlerinde kontrole göre gözlenen bu olumsuzlukların, bitki gelişimini sonuçta da elde edilecek ürün miktarını belirleyeceği düşünülmektedir.

Tort ve arkadaşları (2004), domates bitkisine etiketlerinde önerilen dozlarda Akrobat ve Sandofan fungusitleri uygulamış; sonuçta tüm uygulama gruplarında gövdeye ait gerek asimilatör palizat parankiması ve gerekse ksilem tabakalarına ait kalınlıklarında azalmaların olduğunu bildirmişlerdir.

Mythos SC 300 fungusitinin üç dozunun (125 ml, 250 ml ve 375 ml/ 100 l suya) uygulandığı domates bitkisinden alınan gövde enine kesitlerinde, her üç dozun da uygulandığı gruplarda asimilatör palizat parankiması tabakasını oluşturan hücrelerin kesintili bir yapı gösterdikleri ve bu tabakanın kapladığı alanın kontrole göre daha az olduğu tespit edilmiştir (Öztürk 2004).

Bir diğer çalışmada ise; Audus (1964)'a göre üre yerine kullanılan Monuron hücrelerde turgoru azaltarak iletim sistemine zarar vermektedir.

Yukarıdaki araştırmacıların bulguları bu çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Kontrol ve uygulama gruplarına ait meyvenin enine kesitindeki hücre tabaka sonuçları değerlendirilecek olursa, tüm uygulama gruplarında söz konusu değerlerde kontrole göre bir azalma görülmektedir. Meyvenin kutikula değeri, fungusitin her iki dozunda da kontrole göre düşük bulunmuştur. Bitkide sıcak havalarda su kaybını engelleyici etkisi bulunan kutikulanın, uygulama gruplarında kontrole göre incelmesinin meyvedeki fizyolojik olaylarda çeşitli olumsuzluklara yol açabileceği düşünülmektedir. Yine meyvenin ekzokarp, mezokarp, endokarp ve meyvenin toplam kalınlık değeri Megasil'in tüm gruplarında kontrole göre azalmış ve bu azalış doz artışına paralel olarak gerçekleşmiştir. Uygulama grupları arasında en düşük mezokarp tabaka kalınlığı değeri, fungusitin 10 g/ 12 l dozunda elde edilmiştir. Diğer taraftan, tüm uygulama gruplarının mezokarp tabakasını oluşturan hücrelerde doz miktarı artışına paralel olarak artan bozulmalar gözlenmiştir. Bu bozulmalar, mezokarp hücrelerinde parçalanma şeklinde ortaya çıkmaktadır. Sonuçta domates meyvesinde nişasta depolamakla görevli mezokarp tabakasındaki (Atherton and Rudich 1986) bu bozulmaların, meyve kalitesini azaltacağı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalarda, uygulanan çeşitli kimyasalların meyve anatomik yapısında bozulmalara neden olduğu ve bu durumun meyvenin kalitesini olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir. Karavaş (2002), etiketlerinde önerilen dozlarda kullanılan Quadris, Crop-set ile ISR-2000 fungusitleri uygulanmış biber bitkisinin meyve anatomik yapısında kontrole göre mezokarp tabakasının iri hücrelerinde şekilsel bozulmaların olduğunu bildirmiştir. Yine bir diğer çalışmada domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisine Chorus 50 WG (%50 Cyprodinil)'nin üç dozu (40 g, 80 g ve 120 g/ 100 l suya) uygulanmış ve bu fungusitin yüksek dozlarının uygulandığı meyvenin mezokarpı oluşturan iri hücrelerinde bozulmaların olduğu rapor edilmiştir (Öztürk 2004). Denemede de uygulaması yapılan fungusitin, domatesin meyve anatomik yapısında bozulmalara neden olduğunu ve bu bozulmaların meyvenin nişasta depolamakla görevli mezokarp tabakası hücrelerinde parçalanmalar şeklinde ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Çalışmada meyve anatomik yapısına ilişkin bulgular, yukarıdaki araştırmacının bulgularıyla paralellik göstermektedir.

## Sonuç

Çalışma sonucunda; sadece ayçiçeği bitkisinde mildiyö hastalığına karşı tohum ilacı olarak kullanılması önerilmesine rağmen ülkemizde domates mildiyösüne karşı bilinçsizce kullanılan Megasil fungusitinin, çiftçi koşulu ve bu dozun üzerinde yapılacak uygulamaların domatesin anatomik yapısında çeşitli olumsuzluklara yol açtığı görülmüştür. Fungisit uygulanmış grupların yaprak, gövde ve meyve enine kesitlerindeki hücre tabaka değerleri kontrole göre azalmakta, bu azalma genelde Megasil'in 10 g/ 12 l dozunda daha belirgin bir biçimde ortaya çıkmaktadır. Ayrıca uygulama gruplarında yaprağın mezofil ve gövdenin asimilatör palizat parankiması tabakaları ile meyvenin mezokarp hücrelerinde bozulmaların meydana geldiği tespit edilmiştir. Bitkinin fotosentez, solunum gibi önemli fizyolojik olaylarının gerçekleştiği bu dokularda meydana gelecek olumsuzlukların, bitki gelişimini sonuçta da meyve verimini olumsuz yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Nitekim fungusit uygulanmış gruplardan alınan meyve enine kesitlerinde, meyvede nişasta depolamakla görevli mezokarp hücrelerinin parçalandıkları görülmüştür. Böyle bir durumun, meyve kalitesini olumsuz yönde etkileyeceği kaçınılmazdır.

Üreticilerimizin serada oluşan hastalıkları engellemek dolayısıyla da verimi arttırmak adına bilinçsizce kullandıkları kimyasalların, ileri aşamadaki zararları konusunda eğitilmesi ve bu kimyasalların bilinçli bir biçimde uygulanmasının gerekliliği bu çalışma sonucunda bir kez daha vurgulanmaktadır.

## Kaynaklar

- Atherton, J. G. and J. Rudich. 1986. The Tomato Crop. p. 206-207, Chapman and Hall Ltd., London, EC 4 P 4 EE.
- Audus, L. J. 1964. The Physiology and Biochemistry of Herbicides. p. 211-212, London and New York: Academic Press.
- Cireli, B. and M. A. Önür. 1983. Stomp 330 E (Herbisit) uygulamasının *Vicia faba* yaprak anatomik yapısı üzerine etkisi. Doğa Bilim Dergisi: Temel Bilimler 7: 297-307.
- Delen, N. 1976. Fungisit kalıntılarının insan sağlığı yönünden önemi. Tarım ilaçlarının kullanılması semineri. 26-27 Kasım 1976, ODTÜ Gaziantep Kampüsü, Yayın No: 1
- Delen, N. ve T. Özbek. 1992. Tarım ilaçları ve çevre. Tarım ve Mühendislik 42: 12-15.



- Delen, N., T. Özbek. 1994. Pestisitlerin çevre kirliliğindeki rolleri. Fen Fak. Dergisi 16:67-75.
- Delen, N. 2002. Türkiye’de tarım ilacı kullanımı ve sorunları. TAYEK/TYUAP. Tarımsal Araştırma Yayın ve Eğitim Koordinasyonu, 2002 Yılı Tarla Bitkileri Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri, Yayın No: 109, Menemen, İzmir, s. 233-247.
- Hürriyet Ege. 1998. Hürriyet Gazetesi Ege eki. 15.06.1998 Pazartesi tarihli yazısı, sayfa 3.
- Karavaş, B. 2002. Fungisit, Bitki Aktivatörü ve Bitki Stimulantının Biber Bitkisinin (*Capsicum annuum* L.) Anatomik ve Morfolojik Yapısı Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir, 106 sayfa.
- Muzik, T. J. 1970. Weed Biology and Control, NY.
- Özdeş, A. 1998. 2,4-D (Diklorofenoksiasetik asit) Herbisit Uygulamalarının *Helianthus annuus* L. cv. Vniimik (Ayçiçeği) ve *Vicia faba* L. cv. Eresen (Bakla) Bitkilerinde Neden Olduğu Bazı Anatomik ve Fizyolojik Değişiklikler. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir, 52 sayfa.
- Özörgücü, B., N. Tort ve A. Gönüz. 1991. Antrokol’un tütünde stomalar üzerine etkileri. Milli Tütün Komitesi Bilimsel Araştırma Alt Komitesi 10. Toplantısında Sunulan Bildiriler ve Toplantı Tutanakları, Tekel Enstitüleri, s. 52-64.
- Öztürk, İ. 2004. Bazı Fungisit Uygulamalarının *Lycopersicon esculentum* Mill. (Domates) Bitkisinde Oluşturabileceği Morfolojik, Anatomik, Fizyolojik Değişikliklerin Belirlenmesi ve Verim Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, 257 s. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.
- Prakash, J., S. Barber and S. K. Pahwa. 1978. Effect of some herbicides on the epidermis of *Vicia sativa* (L.). Weed Research, 18, 379-380.
- Tort, N. ve A. E. Dereboylu. 2003. Captan’ın biber (*Capsicum annuum* L.) bitkisinde stomalar ve fotosentetik pigment maddeleri üzerine etkileri. Anadolu, J. of AARI, 13 (1) 142-157.
- Tort, N., İ. Öztürk ve N. Tosun. 2004. Fungisit uygulamalarının domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.)’in anatomik yapısı ve fizyolojisi üzerine etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 41: 111-122.
- Tort, N., İ. Öztürk and A. Güvensen, 2005. Effects of some fungicides on pollen morphology and anatomy of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Pak. J. Bot. 37: 23-30.
- Tukey, J. W. 1954. Some selected quick and easy methods of statistical analysis. Trans of New York Acad Sci., p. 88-97.

---

**İletişim adresi:**

Necip TOSUN  
Ege Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü-İzmir  
E-posta: ilkayozt@yahoo.com