

Fosetyl-Al Uygulamasının Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Bitkisinin Anatomik Yapısı Üzerine Etkisi

İlkay ÖZTÜRK ÇALI *

Amasya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Amasya, Türkiye

Received: 03.07.2013; Accepted: 10.09.2013

Özet. Bu çalışmada, sera koşullarında yetiştirilen domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisine, Aliette WG 800 fungusiti (% 80 Fosetyl-Al) uygulanmış ve bu fungusitin domates bitkisinin anatomik yapısı üzerine olası etkileri incelenmiştir. Fungisit uygulaması etikette önerilen (200 g/ 100 L) ve önerilenin iki katı (400 g/ 100 L) dozlarında yapılmıştır. Uygulama gruplarının yaprak, gövde ve meyve enine kesitte hücre tabaka kalınlık değerleri mikrometrik oküler kullanılarak ölçülmüş ve değerlerin kontrole göre azaldığı tespit edilmiştir. Anatomik yapıdaki bu olumsuz etkinin, bitkinin fotosentez, transpirasyon gibi fizyolojik olaylarını olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fosetyl-Al; Fungisit; *Lycopersicon esculentum* Mill; Anatomi

The Effect of Fosetyl-Al Application on Anatomical Structure of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Plant

Abstract. In the present investigation, a fungicide as known Aliette WG 800 (80 % Fosetyl-Al) was pulverized on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) plant grown in greenhouse conditions. Then the likely effects of the fungicide on anatomical structures of the plants were examined. The fungicide applications were carried out as recommended dose (200 g/ 100 L) as given on the label and two fold higher (400 g/ 100 L) doses. The values of cross section layer thickness of leaf, stem and fruit in applied groups were carried out by using micrometric ocular and it was determined that the values were decreased according to control. It is thought that this negative effect in the anatomical structure can affect physiological events such as photosynthesis, transpiration negatively.

Key words: Fosetyl-Al; Fungicide, *Lycopersicon esculentum* Mill, Anatomy

1. GİRİŞ

Dünyamızdaki açlık tehlikesi, dünya nüfusunun hızlı artması sonucunda gündeme gelmektedir. Dünya nüfusunun hızlı bir biçimde artmasına paralel olarak, gıda maddelerine olan ihtiyaç da artmaktadır. Bu ihtiyacın karşılanabilmesi için birim alandan daha fazla verim elde edilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla da tarımda verimi arttırıcı çeşitli maddeler kullanılmaktadır. Bu maddelerden biri de pestisitlerdir.

Tarımda pestisitlerin bilinçsiz ve kontrolsüz kullanımı bir çok sorunu da beraberinde getirmiştir. Bilinçsizce uygulanan pestisitler çevre kirlenmesine yol açmakta, insan ve diğer canlıların sağlıklarını tehdit etmekte, organizmalarda dayanıklılığa ve besinlerde kalıntıya neden

* Corresponding author. *Email address:* ilkaycali@hotmail.com; Tel. 0358 2421613-14

olmaktadır. Öte yandan pestisitler kontrolsüzce kullanıldığında, bitkilerin yapısında da olumsuzluklara neden olduğu çeşitli araştırmacılarca bildirilmiştir [1, 2, 3].

Özideş [4], bakla gövdelerine 2,4-D uygulandığında, korteks dokusu hücrelerinin sayısında artışın meydana geldiği; kambiyum dokusunun, endodermisin, floem parankimasının uygulanan herbisitlerden olumsuz yönde etkilendiğini bildirmiştir.

Yine 60 g/ 100 L ve 120 g/ 100 L dozlarda uygulanan Switch 62.5 WG (% 37.5 Cyprodinil + % 25 Fludioxonil) fungusitinin domatestede anormal yapıda stomalara neden oldukları bildirilmiştir [5].

Başka bir çalışmada ise, domates bitkisine etiketlerinde önerilen dozlarda Akrobat (% 9 Dimethomorph + % 60 Mancozeb) ve Sandofan (% 10 Oxadixyl + % 56 Mancozeb) fungusitleri uygulanmış ve uygulama gruplarından alınan yaprak enine kesitlerinde palizat ve sünger parankiması hücrelerindeki bozulmalar açıkça görülmüştür [6].

Pemadasa ve Jeyaseelan [7], herbisitlerin bitkilerde stoma hareketlerini etkileyebileceğini bildirmişlerdir. Yine Bentazone herbisitinin *Chenopodium album* L.'de stoma açıklığının azalttığı rapor edilmiştir [8].

Prakash ve ark. [9]'a göre, *Vicia sativa* L. bitkisinde Alaklor uygulaması kontrole oranla yapraklarda stoma sayısını azaltmaktadır.

Çalışmanın konusunu da pestisit uygulaması oluşturmaktadır. Denemede Aliette WG 800 fungusitinin yaprak, gövde ve meyve anatomik yapısı üzerine etkisi incelenmiştir. Fungisit domatesin anatomik yapısı üzerine olası olumsuz etkilerinin bitkinin solunum, fotosentez gibi önemli fizyolojik olaylarında olumsuz bir etki oluşturacağı düşünülmektedir. Çalışmada özellikle söz konusu fungusit için etikette önerilen dozunun yanı sıra, etikette önerilenin iki katı dozuna da yer verilmiştir. Böylece pestisitlerin bilinçsiz ve kontrolsüzce kullanıldığı ülkemizde yüksek dozun bitkinin anatomik yapısına yansımalarının ne olacağının incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma materyali olarak M-38 F₁ çeşit tohumlardan elde edilen domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisi seçilmiştir. Fungisit olarak, domates mildiyösüne (*Phytophthora*

Fosetyl-Al Uygulamasının Domates Bitkisinin Anatomik Yapısı Üzerine Etkisi

infestans) karşı kullanılan, % 80 oranında Fosetyl-Al içeren Aliette WG 800 ticari adlı fungusit uygulanmıştır.

Çalışmada bir kontrol grubu ve iki uygulama grubu olmak üzere toplam üç grup oluşturulmuştur. Kontrol grubu hiçbir kimyasalla muamele edilmemiştir. Uygulama grupları için fungusit uygulamaları, üretici firmaca etikette önerilen (200 g/ 100 L suya) ve önerilenin iki katı (400 g/ 100 L suya) dozlarında yapılmıştır. Kimyasalın sulandırılmasında su olarak çeşme suyu kullanılmıştır.

Çalışma, Fethiye'ye bağlı Karaçulha beldesindeki 970 m²'lik serada gerçekleştirilmiştir. M-38 F₁ çeşit domates tohumlarından toplam 228 fide elde edilmiştir. Her bir grup için 76 fide ayrılmıştır. Fungisit uygulamaları, üreticilerin uygulamalarına göre 10 günde bir olmak üzere toplam 4 kez yapılmıştır. Fungisit uygulamaları, tek üçlü sırt tulumbası ile bitkiye püskürtme şeklinde yapılmıştır. Püskürtme sabahın erken saatlerinde bitkinin toprak üstü kısımlarına yapılmıştır. Anatomik gözlemler için bitki materyalleri, 4. ilaçlamadan 7 gün sonra taze olarak alınmış ve % 70'lik etil alkolde fiske edilmiştir. Denemede kullanılan bitki materyalleri, fideler 5. çiçek salkımı durumdayken alınmıştır. Anatomik gözlemler için preparatlar; yaprak enine, gövde enine ve meyve enine kesitleri alınarak hazırlanmıştır. Alınan el kesitleri, Çelebioğlu ve Baytop [10]'a göre sartur reaktifi ile boyanmıştır. Yaprak, gövde ve meyve enine kesitlerine ilişkin ölçümler, mikrometrik oküler yardımıyla Olympus marka mikroskopun 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. Her bir tabakanın kalınlığının belirlenmesinde o tabaka için toplam 400 adet ölçüm yapılmıştır.

Denemelerden elde edilen sonuçların yaprak, gövde ve meyve enine kesitlerindeki hücre tabakalarına ilişkin değerlerin istatistiksel analizleri SPSS 20.0 for Windows istatistik programında, varyans analizi Multiple Range Testlerinden Tukey Testi ile yapılmıştır [11]. Çizelgelerdeki "a" ve Kontrol grubu, "b" ve 200 g/ 100 L grubu, "c" ve 400 g/ 100 L grubu istatistiksel açıdan (p<0.05) düzeyinde anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

3. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

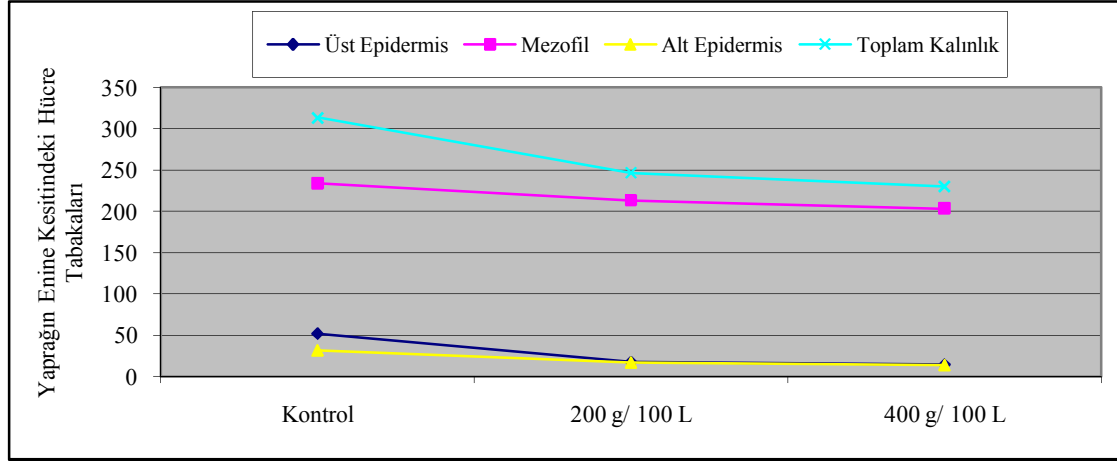
Kontrol ile uygulama grubu yaprak enine kesitlerine ilişkin değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre; tüm uygulama gruplarında söz konusu değerlerde kontrole göre bir

azalma gerçekleşmiştir (Şekil 1). Değerlerdeki bu azalma kontrole göre istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur. Uygulama grupları kendi aralarında değerlendirilecek olursa; tüm değerlerin fungisit 400 g/ 100 L dozunda, 200 g/ 100 L doza göre azaldığı ve bu azalmanın 200 g/ 100 L doza göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Özörgücü ve ark. [12]'e göre, tütün yapraklarına Antracol WP 70 (Propineb) uygulandığında, yapraklarda konsantrasyon artışına paralel olarak yaprak anatomik yapısında bazı farklılıklar oluşmaktadır. Bir diğer çalışmada ise, bir çok pestisit ın yapraklara uygulandıktan sonra mezofil dokusuna ulaştıkları ve mezofil dokusu hücrelerinin gelişimini engelledikleri rapor edilmiştir [13]. Yine domates bitkisine Switch 62.5 WG fungisitinin 60 g ve 120 g/ 100 L dozlarında uygulandığında, yaprağın enine kesitindeki hücre tabakalarının kontrole göre düşük olduğu ve söz konusu değerlerin doz artışına paralel olarak azalma gösterdiği bildirilmiştir [14]. Aynı çalışmada Switch 62.5 WG uygulanmış domates bitkisi yapraklarında mezofil dokusunda bazı bozulmaların meydana geldiği ve palizat ile sünger parankiması hücrelerinin hücre içeriklerinin azaldığı tespit edilmiştir. Çalışmada da uygulama gruplarının kontrole göre hücre tabakalarında görülen bu azalmanın dokularda meydana gelen bozulmalar sonucunda hücre içeriklerinin azalmasıyla oluştuğu düşünülmektedir. Hücrelerdeki bu bozulmaların hücre tabaka kalınlıkları sonuçlarına, sonuçta da toplam yaprak kalınlığına yansımaktadır. Yaprığın fotosentez olayında önemli rol oynayan mezofil dokusunda meydana gelecek olan böyle bir etkinin, fotosentezi olumsuz yönde etkilemesi muhtemeldir.

Çizelge 1. Kontrol ve uygulama grubunda yaprak enine kesit değerleri

Yaprağın enine kesitindeki hücre tabakaları	Uygulama grupları		
	Kontrol	Aliette WG 800 200 g/ 100 L	Aliette WG 800 400 g/ 100 L
Üst epidermis	51.95 ± 0.158 ^{bc}	17.46 ± 0.086 ^{ac}	14.52 ± 0.180 ^{ab}
Mezofil	234.00 ± 0.410 ^{bc}	213.21 ± 0.443 ^{ac}	203.24 ± 0.535 ^{ab}
Alt epidermis	31.50 ± 0.325 ^{bc}	17.18 ± 0.123 ^{ac}	13.87 ± 0.238 ^{ab}
Toplam kalınlık	313.59 ± 0.385 ^{bc}	246.38 ± 0.428 ^{ac}	230.09 ± 0.550 ^{ab}

Fosetyl-Al Uygulamasının Domates Bitkisinin Anatomik Yapısı Üzerine Etkisi

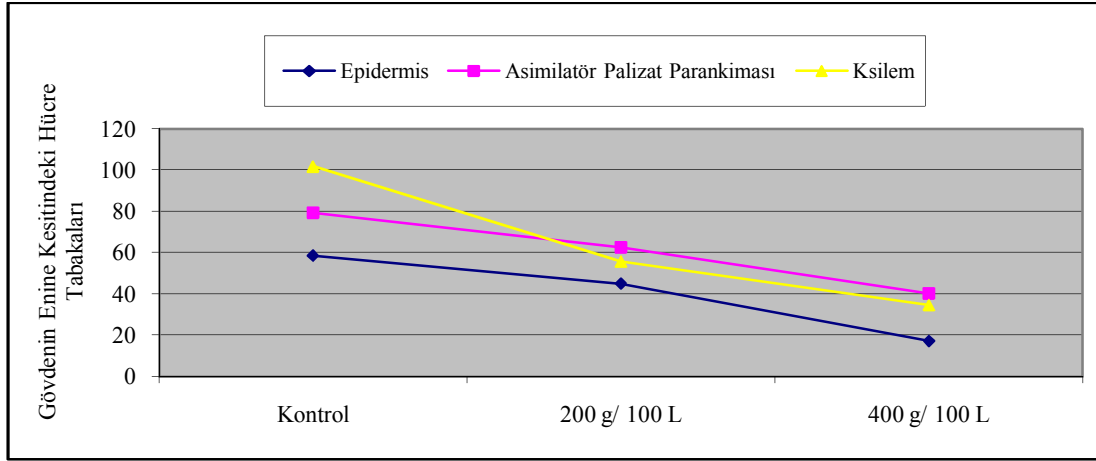


Şekil 1. Kontrol ve uygulama grubunda yaprak enine kesitindeki hücre tabaka değerlerinin (μ) grafiksel gösterimi

Çizelge 2’de kontrol ile uygulama grubu gövde enine kesitlerine ilişkin değerler verilmiştir. Gövdeye ilişkin epidermis, asimilatör palizat parankiması ile ksilem tabaka değerleri kontrole göre azalmaktadır ve bu azalma kontrole göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yine Aliette WG 800’ün 400 g/ 100 L dozundaki söz konusu değerlerin, 200 g/ 100 L doza göre azaldığı görülmektedir (Şekil 2). Özellikle domatesteki gövdenin fotosentez olayında rol oynadığı bildirilen asimilatör palizat parankiması [15] ile ksilem kalınlık değeri, tüm uygulama gruplarında kontrole göre azalmış, fungusitin 400 g/ 100 L dozunda en düşük seviyeye inmiştir. Bu durumun bitki gelişimini olumsuz yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada, Chorus 50 WG (% 50 Cyprodinil) uygulanmış domates gövdesinden alınan enine kesitlerinde, asimilatör palizat parankimasının yer yer kesintili bir yapı gösterdiği ve bu alanın kontrole oranla daha az bir alanı kapladığı bildirilmiştir [16]. Öztürk ve ark. [17]’na göre, domates bitkisine 5 g ve 10 g/ 12 L suya dozlarında Megasil (% 35 Metalaxyl) fungusiti uygulandığında, gövde enine kesitindeki hücre tabaka kalınlık değerleri kontrole göre azalmıştır. Aynı çalışmada asimilatör palizat parankiması ile ksilem değerlerinde görülen bu azalmanın, bitki gelişimini sonuçta da elde edilecek ürün miktarını belirleyeceği belirtilmiştir.

Çizelge 2. Kontrol ve uygulama grubunda gövde enine kesit değerleri

Gövdenin enine kesitindeki hücre tabakaları	Uygulama grupları		
	Kontrol	Aliette WG 800 200 g/ 100 L	Aliette WG 800 400 g/ 100 L
Epidermis	58.50 ± 0.230 ^{bc}	45.00 ± 0.581 ^{ac}	17.33 ± 0.112 ^{ab}
Asimilatör Palizat Parankiması	79.31 ± 0.352 ^{bc}	62.47 ± 0.257 ^{ac}	40.14 ± 0.571 ^{ab}
Ksilem	101.78 ± 0.355 ^{bc}	55.74 ± 0.399 ^{ac}	34.55 ± 0.672 ^{ab}



Şekil 2. Kontrol ve uygulama grubunda gövde enine kesitindeki hücre tabaka değerlerinin (μ) grafiksel gösterimi

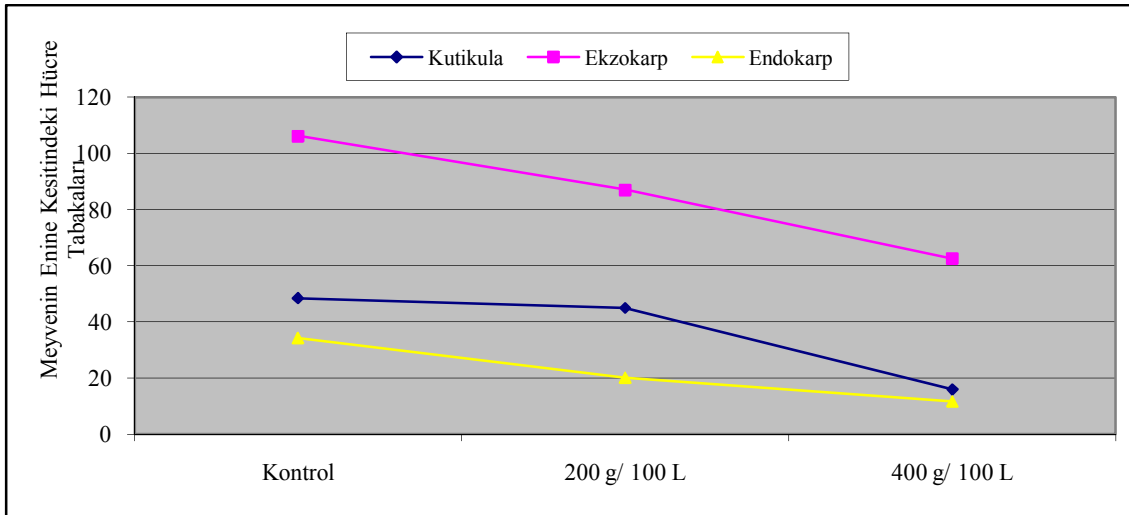
Kontrol ile uygulama grubu meyve enine kesitlerine ilişkin değerler Çizelge 3'te görülmektedir. Buna göre meyvenin mezokarp dışındaki diğer tabaka değerlerinin, kontrole göre azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 3). Bu azalma kontrole göre istatistiksel olarak anlamlıdır. Diğer taraftan uygulama grupları kendi aralarında değerlendirildiğinde, yine meyvenin mezokarp dışındaki diğer tabaka değerlerinin fungusitin 400 g/ 100 L dozunda 200 g/ 100 L doza göre azaldığı, 400 g/ 100 L dozda görülen bu azalmanın da 200 g/ 100 L doza göre istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Meyvenin kutikula değeri, uygulama grubunda doz miktarı artışına paralel olarak azalmış ve fungusitin 400 g/ 100 L dozunda en düşük seviyeye inmiştir. Bitkilerde sıcak havalarda su kaybını engelleyici etkisinin bulunduğu kutikulanın, Aliette WG 800 grubunda kontrole göre incelmesinin meyvenin çeşitli fizyolojik olaylarında olumsuzluklara yol açacağı muhtemeldir. Öztürk ve ark. [18], Megasil fungusiti uygulanmış domates bitkisinin meyve enine kesit tabaka kalınlıklarında kontrole göre

Fosetyl-Al Uygulamasının Domates Bitkisinin Anatomik Yapısı Üzerine Etkisi

azalmanın meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bir diğer çalışmada ise etikette önerilen dozlarda kullanılan Quadris ve Crop-set ile ISR-2000 kimyasallarının uygulandığı biber bitkisinin meyve anatomik yapısında kontrole göre yapısal bozulmaların meydana geldiği rapor edilmiştir [19]. Meyvedeki aynı yapısal bozulmalar, Chorus 50 WG (% 50 Cyprodinil) fungisitinin 40 g, 80 g ve 120 g/ 100 L dozlarında uygulandığı durumda da tespit edilmiştir (Öztürk 2004).

Çizelge 3. Kontrol ve uygulama grubunda meyve enine kesit değerleri

Meyvenin enine kesitindeki hücre tabakaları	Kontrol	Uygulama grupları	
		Aliette WG 800 200 g/ 100 L	Aliette WG 800 400 g/ 100 L
Kutikula	48.46 ± 0.272 ^{bc}	45.00 ± 0.495 ^{ac}	16.08 ± 0.183 ^{ab}
Ekzokarp	106.14 ± 0.299 ^{bc}	87.00 ± 0.161 ^{ac}	62.47 ± 0.257 ^{ab}
Mezokarp	5336.00 ± 0.626	4876.16 ± 0.659	4699.21 ± 0.246
Endokarp	34.20 ± 0.711 ^{bc}	20.18 ± 0.218 ^{ac}	11.68 ± 0.341 ^{ab}



Şekil 3. Kontrol ve uygulama grubunda meyve enine kesitindeki hücre tabaka değerlerinin (μ) grafiksel gösterimi

Çalışma sonucunda, domates bitkisine 200 g ile 400 g/ 100 L dozlarda uygulanan Aliette WG 800 fungisitinin, bitkinin yaprak, gövde ve meyve anatomik yapısında değişiklikler

oluşturduğu saptanmıştır. Yaprak, gövde ve meyve enine kesitlerdeki hücre tabaka kalınlıklarında kontrole göre tespit edilen bu azalmanın, söz konusu fungusitin hücre içeriklerini azaltmasının bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Bu durumun bitkinin önemli fizyolojik olaylarından olan fotosentez ile transparasyonunu olumsuz yönde etkileyeceği muhtemeldir.

KAYNAKLAR

[1] Öztürk Çalı İ., Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisinde metalaxyl'in stomalar üzerine etkisi, Cumhuriyet Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Fen Bilimleri Derg 2007; 28(1): 28-39.

[2] Öztürk Çalı İ., Cyprodinil uygulamasının domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) polenin morfolojisi ve fertilitesi üzerine etkileri, Cumhuriyet Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Fen Bilimleri Derg 2005; 26(1): 26-34.

[3] Öztürk İ., Tort, N., Fungisit uygulamasının domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisinde stomalar üzerine etkisi, Cumhuriyet Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Fen Bilimleri Derg 2004; 25(2): 16-29.

[4] Özdeş A., 2,4-D (Diklorofenoksiasetikasit) herbisit uygulamalarının *Helianthus annuus* L. cv. Vniimik (Ayçiçeği) ve *Vicia faba* L. cv. Eresen (Bakla) bitkilerinde neden olduğu bazı anatomik ve fizyolojik değişiklikler, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans tezi, 1998, Bornova, İzmir.

[5] Öztürk İ., Bazı fungusit uygulamalarının *Lycopersicon esculentum* Mill. (Domates) bitkisinde oluşturabileceği morfolojik, anatomik, fizyolojik değişikliklerin belirlenmesi ve verim üzerine etkileri, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora tezi, 2004, Bornova, İzmir.

[6] Tort N., Öztürk İ., Tosun N., Fungisit uygulamalarının domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.)'in anatomik yapısı ve fizyolojisi üzerine etkisi, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg 2004; 41: 111-122.

[7] Pemadasa M. A., Jeyaseelan K., Some effects of three herbicidal Auxins on stomatal movements, New Phytologist 1976; 77: 569-573.

[8] Elizabeth Taylor F., Cobb A. H., Davies L. G., The effect of bentazone on stomatal behaviour in *Chenopodium album* L. New Phytologist 1980; 85: 369-376.

[9] Prakash J., Barber S., Pahwa S. K., (1978). Effect of some herbicides on the epidermis of *Vicia sativa* (L.). Weed Research 1978; 18: 379-380.

[10] Çelebioğlu S., Baytop T., A new reagent for microscopical investigation of plant. Publication of the Institute of Pharmacognosy, No. 10, 19: 3001. İstanbul, 1949.

[11] Tukey J. W., Some selected quick and easy methods of statistical analysis. Trans of New York Acad Sci., 1954, pp. 88-97.

Fosetyl-Al Uygulamasının Domates Bitkisinin Anatomik Yapısı Üzerine Etkisi

- [12] Özörgücü B., Tort N., Gönüz A., Antrokol'un tütünde stomalar üzerine etkileri. Milli Tütün Komitesi. Bilimsel Araştırma Alt Komitesi 10. Toplantısında Sunulan Bildiriler ve Toplantı Tutanakları Kitabı, Tekel Enstitüleri, Cevizli-İstanbul, 30 Eylül-2 Ekim 1991, 1991, s. 52-64.
- [13] Muzik T. J., Weed biology and control. McGraw-Hill Inc. US (Mar 1970) Publisher, USA, 1970.
- [14] Öztürk İ., Bazı fungusit uygulamalarının *Lycopersicon esculentum* Mill. (Domates) bitkisinde oluşturabileceği morfolojik, anatomik, fizyolojik değişikliklerin belirlenmesi ve verim üzerine etkileri, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora tezi, 2004, Bornova, İzmir.
- [15] Atherton J. G., Rudich J., The tomato crop. Chapman and Hall Ltd., London, EC 4 P 4 EE, 1986, pp. 206-207.
- [16] Öztürk İ., Bazı fungusit uygulamalarının *Lycopersicon esculentum* Mill. (Domates) bitkisinde oluşturabileceği morfolojik, anatomik, fizyolojik değişikliklerin belirlenmesi ve verim üzerine etkileri, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora tezi, 2004, Bornova, İzmir.
- [17] Öztürk İ., Tort N., Tosun N., (2006). Metalaxyl uygulamasının domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.)'in anatomik yapısı üzerine etkisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Derg 2006; 12(1): 14-22.
- [19] Karavaş B., Fungisit, bitki aktivatörü ve bitki stimulantının biber bitkisinin (*Capsicum annuum* L.) anatomik ve morfolojik yapısı üzerine etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans tezi, 2002, Bornova, İzmir.