

Famoxadone ve Cymoxanil Etkili Maddeli Bir Fungisitinin Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Bitkisi Üzerine Fizyolojik Etkisi

İlkay ÖZTÜRK¹ Necip TOSUN²

Summary

Physiological Effect of a Fungicide with the Famoxadone and the Cymoxanil Agents on Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Plant

In this study, a fungicide namely Equation Pro (22.5 % Famoxadone + 30 % Cymoxanil) was pulverized at recommended concentration of 40 g/100 L water, two higher concentration of 80 g/100 L water and three higher concentration of 120 g/100 L water on tomato plants which are grown extensively and economically in Turkey. Then, their likely effects on physiological structures of the tomatoes were examined in both treated and untreated plants.

The results showed that the amounts of photosynthetic pigment substances and protein were increased in recommended concentration of 40 g/100 L water according to untreated plants. Analysis of leaves in three higher concentration of 120 g/100 L water showed that the amounts of photosynthetic pigment substances and protein were reduced, while the amount of abscisic acid (ABA) which are endogen hormones in leaves was increased. Because of these conclusion, it was clearly showed that three higher concentration of 120 g/100 L water caused physiological stres in tomato plants.

Key words: Photosynthetic pigment substances, Tomato, Fungicide, Protein, Hormone

Giriş

Bilindiği gibi tarımsal savaşım değişik yöntemleri içermektedir. Tarım ilaçlarının yani pestisitlerin kullanıldığı kimyasal savaşım da bu yöntemlerden bir tanesidir. Eğer tarımsal savaşımda ekonomik ölçüler içinde hastalık, zararlı ve yabancı otlardan bitkileri koruması, ürünü ve

¹ Dr., Ege Üniv., Fen Fak., Biyoloji Böl., ilkayozt@yahoo.com

² Doç.Dr., Ege Üniv., Ziraat Fak., Bitki Koruma Böl.

kaliteyi yükseltmesi amaçlanıyorsa; değişik savaşım yöntemlerinin bilinçli ve kontrollü bir biçimde bir arada ve dengeli olarak kullanılması gerekmektedir. Ancak ülkemizde, tarımsal savaşım dendiğinde, çoğunlukla sadece kimyasal savaşım akla gelmektedir. Bu durumun sonucu olarak da ne yazık ki, tarım ilaçları ülkemizde oldukça kontrolsüz ve bilinçsiz bir biçimde uygulanmaktadır. Böyle bir kullanımın, sağlık ve çevre sorunları yanı sıra tarım ürünü dış satımımızda da sorunlara yol açması her zaman olasıdır (Delen, 2002).

Çalışmanın konusunu da tarım alanlarında görülen hastalık ve zararlılara karşı sıkça kullanılan pestisit uygulamaları oluşturmaktadır. Özellikle son yıllarda bu kimyasalların büyük miktarlardaki kullanımı istenmeyen sonuçlara, yan etkilere neden olmaktadır (Anonymous, 1996).

Nersheim (1993)'e göre; tüm pestisitler canlı organizmalara az ya da çok, belli derecede toksisiteye sahiptir. Pestisitlerin özellikle herbisit ve fungusitlerin, mitotik aktivite üzerine etkileri de bir çok araştırmada kanıtlanmıştır. Bu kimyasalların yüksek dozlarda kullanımı kromozomal anomalilere neden olabildiği gibi mikronukleus, kromozom köprüleri ve poliploidi gibi mitotik çemberde bozulmalara da neden olabilmektedir (Tosun ve ark., 2001). Pestisitlerin bitkilerin fizyolojik yapısı üzerinde de bazı olumsuzluklara neden olduğu değişik çalışmalarla ortaya konulmuştur. Benzimidazole grubuna dahil Benlate (% 50 Benomyl) DF fungusitinin iki haftalık *Petunia sp.* fidelerinde fotosentezi % 25-57 oranında azalttığı belirlenmiştir (Van Iersel ve Bugbee, 1996). Öte yandan Ashton ve ark.'nın (1960) yapmış oldukları bir çalışmada, Simazin fungusitinin Hill reaksiyonunu engelleyerek fotosentezi durdurduğu gözlenmiştir. Yapılan bir diğer çalışmada ise; Carbendazim ve Kinetin uygulamasının lahanada protein içeriğinde azalmaya neden olduğu belirtilmiştir (Tripathi ve Schlösser, 1977). Bilinen tüm bu olumsuzluklar, araştırmacıların konuya ilişkin çalışmalarına çok yönlü olarak eğilmeleri gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

Çalışmada kullanılan Equation Pro fungusiti, ülkemizde domates bitkisinde *Phytophthora infestans*'ın neden olduğu domates mildiyösü ile *Alternaria solani* fungusunun yol açtığı erken yaprak yanıklığının kontrolünde kullanılmaktadır. Adı geçen fungusit koruyucu ve tedavi edici etki mekanizmasına sahip olup, birbirini tamamlayan farklı etki şekilli iki ayrı etkili madde içermektedir.

Bu çalışmada ülkemiz için ekonomik öneme sahip Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisine % 22.5 Famoxadone ve % 30 Cymoxanil etkili maddeli Equation Pro adlı fungusit uygulanmış ve

bu fungusitin domates tohumu ile domates bitkisi üzerindeki olası fizyolojik etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışma materyali olarak, M-19 F₁ çeşit yerli tohumlardan elde edilen Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisi seçilmiştir.

Fungisit olarak da domateste Mildiyö ve Alternaria erken yaprak yanıklığı'na karşı kullanılan % 22.5 Famoxadone ve % 30 Cymoxanil içeren Equation Pro ticari adlı fungusit seçilmiştir. Çalışmada bir kontrol grubu ve üç uygulama grubu olmak üzere toplam dört grup oluşturulmuştur. Kontrol grubu hiçbir kimyasalla muamele edilmemiştir. Uygulama grupları için ise fungusit uygulamaları üretici firmaca etikette önerilen (40 g/100 L suya), önerilen X2 (80 g/100 L suya) ve önerilen X3 (120 g/100 L suya) dozlarında yapılmıştır.

Söz konusu fungusit için tohum ilaçlaması olarak herhangi bir öneri bulunmamaktadır. Ancak ileride bu fungusitin herhangi bir nedenle tohuma önerilmesi ya da üreticilerin öneri dışı kullanması durumunda sonucu görmek amacıyla tohum çimlenme denemesi yapılmıştır. Çimlenme denemeleri için, her grup 3 tekrarlı olmak üzere ve her petriye 50'şer adet tohum gelecek şekilde toplam 150 adet tohum ekilmiştir. Toz halindeki fungusit, uygulama gruplarındaki kuru tohumlara yukarıda belirtilen dozlarda ve ekimden hemen önce uygulanmıştır. Kontrol grubundaki tohumlar hiçbir kimyasalla muamele edilmemiş olup, sadece saf su ile ıslatılmışlardır. Karanlıkta ve 28 ± 1 °C sıcaklıkta çimlenmeye bırakılan tohumlar çimlenmenin sona erdiği yedinci güne kadar her gün sayılmıştır.

Yapraktaki fotosentetik pigment maddeleri, hormon ve protein miktarı tayini için bitki materyallerinin temini çalışmaları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Serasında yapılmıştır. M-19 F₁ çeşit yerli tohumlardan toplam 108 fide elde edilmiştir. Fideler toplam 36 saksıya, her bir saksıda 3'er fide olacak biçimde şaşırılmışlardır. Her bir grup için 9 adet saksı ayrılmıştır. Fungisit uygulamaları, domates geç yanıklığı *Phytophthora infestans* etmeni ile iyi bir savaşım için çalışmanın yapıldığı serada pratik olarak 7 gün arayla, toplam 4 defa yapılmıştır. İlaçlama, bir püskürtücü yardımı ile bitkiye püskürtme şeklinde uygulanmıştır. 4. ilaçlamadan yaklaşık 7 gün sonra fotosentetik pigment maddeleri ile hormon ve 2 gün sonra da protein analizinde kullanmak üzere, her gruptan farklı bitkilerden mümkün olduğunca aynı seviyedeki ve sağlıklı yaprak örnekleri alınmıştır. Denemede kullanmak üzere bitki

materyalleri, bitkiler fide döneminde ve 3. çiçekler açmış durumdayken alınmıştır.

Her analiz için üçer tekrarlı olmak üzere Witham ve arkadaşlarının (1971) yöntemiyle fotosentetik pigment maddelerinin tayini, Bradford (1976) yöntemiyle total protein tayini ve Scott ve Jacobs (1964)'un yöntemi Yürekli (1980)'ye göre değiştirilerek de yapraklardaki içsel hormonların tayini yapılmıştır. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmelerinde ise, tek yönlü ANOVA ve Tukey Testleri (Tukey, 1954) kullanılmıştır.

Bulgular

Çizelge 1. Equation Pro fungusitinin domates tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

Uygulama Grupları	% Çimlenme Oranı (Ekim Sonrası Saat)						
	24	48	72	96	120	144	168
Kontrol	1	49.3	80	93.3	94	95.3	96.7
Equation 40 g/100 L	4	4	44	78	92	94	96
Equation 80 g/100 L	0	2	14	44	48	86	94
Equation 120 g/100 L	0	0	4	34	66	78	88

Domates tohumu çimlenme denemelerinde bir kontrol ve üç uygulama grubu (40 g, 80 g ve 120 g/100 L suya) olmak üzere oluşturulan gruplarda, kontroller 24, 48, 72, 96, 120, 144 ve en son çimlenmenin olduğu 168. saatlerin sonucunda yapılmıştır. 168. saat sonunda elde edilen değerlere bakıldığında fungusit uygulamalarının kontrole göre çimlenme yüzdesini düşürdüğünü, bu düşüşün doz artışına paralel olarak arttığını ve özellikle de çimlenme yüzdesindeki düşüşün Equation Pro fungusitinin etikette önerilen dozunun 3 katının (120 g/100 L) uygulandığı gruplarda daha fazla olduğu görülmüştür (Çizelge 1).

Equation Pro fungusitinin domates yapraklarındaki pigment maddeleri üzerine etkilerine baktığımızda; klorofil a, klorofil b ve total klorofil miktarları fungusitin etikette önerilen dozunda kontrol grubuna göre artmakta; yüksek dozlarda ise doz artışına paralel olarak azalmaktadır (Çizelge 2). Karotenoid değerlerine baktığımızda ise; uygulama grubunun her 3 dozunda da söz konusu değerler kontrole göre yüksek olduğu ancak doz miktarı arttıkça buna paralel olarak değerlerde

azalmanın gerçekleştiği görülmüştür. Söz konusu değerler açısından kontrol grubuna göre fungusitin üretici firmaca önerilen dozunda gözlenen artış, istatistiksel açıdan da önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 2. Equation Pro fungusitin domates bitkisi yaprağının pigment miktarı üzerine etkisi

Uygulama Grupları	Klorofil a * (mg/ml)	Klorofil b (mg/ml)	Total Klorofil (mg/ml)	Klorofil a/b	Karotenoid (mg/ml)
Kontrol	1.0818± 0.076	0.5235± 0.039 ^b	1.6053± 0.114 ^b	2.0694± 0.044 ^d	4.0121± 0.291 ^b
Equation 40 g/100 L	1.6628± 0.121 ^{acd}	1.0789± 0.188 ^{ac}	2.7417± 0.3060 ^{ac}	1.6332± 0.178	6.4417± 0.4057 ^a
Equation 80 g/100 L	0.9481± 0.039 ^b	0.4547± 0.021 ^b	1.4028± 0.055 ^b	2.0851± 0.076 ^d	4.8822± 0.888
Equation 120 g/100 L	0.8779± 0.133 ^b	0.4362± 0.167 ^b	1.3141± 0.295	2.0126± 0.214 ^{ac}	4.4401± 0.456

* Farklı harfi içeren ortalamalar Tukey (0.05) çoklu karşılaştırma testine göre istatistiksel olarak farklıdır.

Kontrol ile fungusit uygulama gruplarının yaprak protein içerikleri Çizelge 3’de verilmiştir. Buna göre; fungusitin etikette önerilen dozunun (40 g/100 L) uygulandığı yapraklarda protein içeriği kontrole göre artmakta, yüksek dozlarda (80 g/100 L ve 120 g/100 L) ise doz miktarı artışına paralel olarak azalmaktadır. Yüksek dozlardaki bu düşüş, fungusitin etikette önerilen dozunun uygulandığı gruba göre istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 3. Equation Pro fungusitin domates yaprakları protein içeriği üzerine etkisi

Uygulama Grupları	Protein (mg/ml) *
Kontrol	0.5940 ± 0.030
Equation 40 g/100 L	0.6450 ± 0.018 ^{cd}
Equation 80 g/100 L	0.5273 ± 0.005 ^b

Equation 120 g/100 L	0.5227 ± 0.010 ^b
-------------------------	-----------------------------

* Farklı harfi içeren ortalamalar Tukey (0.05) çoklu karşılaştırma testine göre istatistiksel olarak farklıdır.

Çizelge 4. Kontrol ile fungusit uygulanmış domates bitkisi yapraklarında bulunan IAA ve ABA miktarları

Uygulama Grupları	Kantitatif Hormon Miktarı (µ g/g doku)	
	IAA *	ABA
Kontrol	8.50 ± 0.143 ^d	16.20 ± 0.114 ^d
Equation 40 g/100 L	8.01 ± 0.175	17.20 ± 0.269
Equation 80 g/100 L	7.40 ± 0.103	18.60 ± 0.089
Equation 120 g/100 L	6.75 ± 0.062 ^{ab}	20.40 ± 0.243 ^{ab}

* Farklı harfi içeren ortalamalar Tukey (0.05) çoklu karşılaştırma testine göre istatistiksel olarak farklıdır.

Kontrol ile fungusit uygulanmış domates yapraklarının içsel indol-3-asetik asit (IAA) ve absisik asit (ABA) miktarlarına ilişkin sonuçlar Çizelge 4’de verilmiştir. Buna göre tüm fungusit uygulanmış gruplarda IAA değerlerinin kontrole göre düşük olduğu görülmektedir. IAA değerlerine ilişkin bu düşüş, fungusitin etikette önerilen dozu (40 g/100 L) ile bu dozun 2 katının (80 g/100 L) uygulandığı gruplarda kontrole göre bir anlam ifade etmezken aynı fungusitin etikette önerilen dozunun 3 katının (120 g/100 L) uygulandığı gruplarda ise istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Öte yandan tüm fungusit uygulanmış gruplarda yaprak içsel ABA değerleri, kontrol grubuna göre doz artışına paralel olarak bir artış göstermektedir (Çizelge 4). Fungisit uygulama gruplarındaki yaprak içsel ABA miktarındaki bu artış; kontrole göre sadece Equation fungusitinin etikette önerilen dozunun 3 katının (120 g/100 L) uygulandığı grupta istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$).

Tartışma ve Sonuç

Çağımızdaki hızlı nüfus artışı, insanlığın karşılaştığı en büyük sorunlardan biri olan beslenme problemini de beraberinde

getirmektedir. Bu problemi çözümlenmek amacıyla öncelikli olarak tarım alanlarından maksimum düzeyde ürün alınımının sağlanabilmesi yönündeki çalışmalar hız kazanmaktadır. Yıllardır insanların tarımsal zararlılar ve bitki hastalıklarıyla mücadele edebilmek için başvurdukları bu tarımsal savaşım yöntemleri arasında kültürel, biyoteknik ve karantina önlemleri ile mekaniksel, fiziksel, biyolojik ve kimyasal savaş yer almaktadır. Ancak ülkemizde uygulama kolaylığı ve iyi sonuç alınması nedeniyle daha çok kimyasal savaşa başvurulmaktadır. Dolayısıyla da ülkemizdeki pestisit kullanımı çok yaygındır. Çeşitli pestisitlerin kullanımının artması ile birlikte gerek bu maddelerin uygulamadaki yanlışlıkları gerekse ileri aşamadaki zararları oldukça büyük boyutlara ulaşmış durumdadır.

Pestisitlerin bitkileri çeşitli hastalık etmenlerine karşı korumaları gibi olumlu etkilerinin yanı sıra, önerilen dozun aşılması durumunda ise biyotik strese neden olarak bitki metabolizması üzerinde birtakım değişikliklere yol açtıkları rapor edilmiştir (Levitt, 1980). Hopkins (1995)'e göre; pestisitlerin yapısında bulunan iyon ile moleküller, bazı enzimlerin katalitik etkisini engellemekte ve çimlenmede olumsuz bir etki meydana getirmektedir. Yapılan başka bir çalışmada ise, Mancozeb uygulamasının mısır, bezelye, sorgum ve ayçiçeği gibi bitkilerde tohum çimlenmesini ve büyümeyi engellediği saptanmıştır (Somashekar ve Sreenath, 1986). Çalışmamızda tüm fungusit uygulama gruplarında çimlenme yüzdesine ilişkin değerlerde düşüş görülmekte ve bu düşüş özellikle Equation Pro fungusitinin etikette önerilen dozunun 3 katının (120 g/100 L) uygulandığı grupta daha belirgin olmaktadır. Ancak, adı geçen fungusitin etikette önerilen dozunun (40 g/100 L) uygulandığı grupta kontrole göre çimlenme yüzdesine ilişkin düşüş çok fazla bir anlam ifade etmemektedir. Değerlerdeki bu düşüşün, söz konusu fungusitin içerdiği iyonların etkisiyle olabileceği kanısındayız. Özellikle Equation Pro fungusitinin etikette önerilen dozunun 3 katının (120 g/100 L) uygulandığı grupta çimlenme yüzdesinin kontrole göre düşük olması, bu dozun uygulandığı tohumlardaki tohum canlılığının engellendiğini düşündürmektedir. Bu durum, ileride bitkinin fizyolojik yapısında çeşitli olumsuzluklara yol açabilir.

Literatürlerde fungusitlerin fotosentetik pigment miktarlarını azaltarak fotosentezi olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir (Hopkins, 1995). Yürekli ve Güven (1989), Penoksalin'in *Zea mays* ve *Gossypium hirsutum* türlerinde klorofil a ve klorofil b miktarlarını, Kontrol'e göre % 75 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Öte yandan

yine tütünlerde mavi küf hastalığına karşı kullanılan Antracol WP 70 (Propineb)'in doz artışına paralel olarak yapraklarda klorofil içeriğinde bir azalmaya neden olduğu rapor edilmiştir (Özörgücü ve ark., 1990). Çalışmamızda da klorofil a, klorofil b ve total klorofil miktarları fungisit etikette önerilen dozunda (40 g/100 L) kontrol grubuna göre artmakta; yüksek dozlarda ise doz artışına paralel olarak azalmaktadır. Equation Pro fungisitinin etikette önerilen dozunun (40 g/100 L) klorofil a, klorofil b ve total klorofil miktarları açısından bitkiyi olumlu yönde etkilediğini düşünüyoruz. Karotenoid değerlerine baktığımızda ise; uygulama grubunun her 3 dozunda da söz konusu değerler kontrole göre yüksek olduğu ancak doz miktarı arttıkça buna paralel olarak değerlerde azalmanın gerçekleştiği görülmüştür. Söz konusu değerler açısından uygulanan fungisit önerilen doz grubunda (40 g/100 L) kontrole göre gözlenen artış istatistiksel açıdan da önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Fotosentezde etkin rol oynayan bu pigmentlerin, uygulanan kimyasalların yüksek dozlarından olumsuz yönde etkilenmeleri sonucunda bitki gelişimi dolayısıyla da elde edilecek ürün olumsuz yönde etkilenecektir.

Çalışmada, fungisit etikette önerilen dozunun (40 g/100 L) uygulandığı yapraklarda protein içeriği kontrole göre artmakta, yüksek dozlarda ise doz miktarı artışına paralel olarak azalmaktadır. Yüksek dozlardaki bu düşüş, fungisit etikette önerilen dozunun (40 g/100 L) uygulandığı gruba göre istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Kanımızca denemede uygulanan fungisit önerilen dozunun (40 g/100 L) üzerindeki dozlarda yaprak protein içeriğinin kontrole göre düşük olmasının nedeni, yüksek dozların yapısal proteinlerde yıkıma neden olmasıdır. Yapılan bir çalışmada bakırın (Cu), bağlarda geniş çapta kullanıldığı ve *in vitro Vitis vinifera L.*'nin total serbest amino asit içeriğini azalttığı rapor edilmiştir (Llorens ve ark., 2000). Öte yandan yine yüksek dozdaki fungisit uygulamaları, patojen saldırıları ya da su stresi gibi değişik stres koşulları altında total serbest amino asitler ile protein konsantrasyonlarının azaldığı ve bu durumun da proteinlerin parçalanmasıyla açıklanabileceği bildirilmiştir (Goicoechea ve ark., 2000; Pinheiro ve ark., 2001). Bu araştırmacıların bulguları, çalışmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Bazı fungisitlerin etikette önerilen dozlarda kullanıldıklarında bitkilerde protein kaybını önleyebileceğine dair literatürlere de rastlanılmaktadır. Örneğin lahanada ve hıyar bitkilerinde yapılan bir çalışmada, etikette önerilen dozda kullanılan Carbendazim fungisitinin protein kaybını önemli ölçüde, ribonükleik asit kaybını ise bir miktar

önlediği bildirilmiştir (Tripathi ve Schlösser, 1977). Çalışmamızda da Equation Pro fungusitinin önerilen dozunda (40 g/100 L) kontrole göre yaprak protein içeriğinde artışın olduğu görülmüştür. Söz konusu fungusitin etikette önerilen dozunun (40 g/100 L) protein değerleri açısından bitkiyi olumlu yönde etkilediğini düşünüyöruz.

Uygulamış olduğumuz fungusitin yaprak içsel hormon miktarına etkisine ilişkin sonuçlarımız değerlendirildiğinde, tüm fungusit uygulanmış gruplarda IAA değerlerinin kontrole göre düşük ABA değerlerinin ise yüksek olduğu görülmektedir. IAA değerlerine ilişkin düşüş, fungusitin etikette önerilen doz (40 g/100 L) ile bu dozun 2 katının (80 g/100 L) uygulandığı gruplarda kontrole göre bir anlam ifade etmezken aynı fungusitin etikette önerilen dozunun 3 katının (120 g/100 L) uygulandığı gruplarda ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Fungisit uygulama gruplarındaki yaprak içsel ABA miktarındaki artış; kontrole göre sadece Equation Pro fungusitinin etikette önerilen dozunun 3 katının (120 g/100 L) uygulandığı grupta istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Yapılan çeşitli çalışmalarda, değişik stres koşullarının hemen hepsinde ABA artışının ortak bir özellik olarak gözlendiği rapor edilmektedir (Bozcuk ve Topçuoğlu, 1982). Öte yandan yine çeşitli araştırmacılar, değişik stres koşullarında büyüyen bitkilerde aşırı derecede bir ABA birikimi olduğunu ve buna bağlı olarak bitkinin fizyolojik olaylarında ve davranışlarında bazı değişikliklerin olabileceğini belirtmektedirler (Bierhuizen ve ark., 1965; Daie ve Campbell, 1981). Çalışmamızda da uygulanan kimyasalın yüksek dozlarının bitkide strese yol açtığını düşünmekteyiz. Zira uygulanan fungusitin yüksek dozlarındaki ABA içeriği kontrole göre yüksek bulunmuştur. Özellikle stres faktörü ve bunun sonuçları fungusitin etikette önerilen dozunun 3 katının (120 g/100 L) uygulandığı yapraklarda daha da belirginleşmektedir.

Bulgularımız ve kaynak verilerden de anlaşılacağı gibi, pestisitlerin hücre metabolizmasında oluşturdukları farklılıklar, bitkilerin fizyolojik yapısına da yansımaktadır. Bu farklılıklar daha çok pestisitlerin yüksek dozlarında karşımıza çıkmaktadır. Çalışmamızda imlenme yüzdeleri, fotosentetik pigment maddeleri, protein miktarları ve içsel IAA ile ABA hormon miktarları dikkate alındığında Equation Pro fungusitinin domates bitkisinde yüksek dozlarda strese neden olduğu ve bu stres durumunun doz artışına paralel olarak arttığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

Özet

Çalışmada ülkemiz için ekonomik öneme sahip domates bitkisine farklı konsantrasyonlarda (Önerilen doz = 40 g/100 L suya, Önerilen X2 =80 g/100 L suya, Önerilen X3= 120 g/100 L suya) % 22.5 Famoxadone ve % 30 Cymoxanil etkili maddeli Equation Pro adlı fungusit uygulanmıştır. Çimlenme yüzdelerinin yanı sıra, fotosentetik pigment maddeleri (klorofil a ve b, total klorofil, karotenoid), protein ve hormon miktarlarına bakılmıştır.

Fotosentetik pigment maddeleri ve protein değerleri açısından Equation Pro fungusitinin etikette önerilen dozunun kontrole göre iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Çimlenme yüzdelerinin, fotosentetik pigment maddelerinin, protein miktarının azalması buna karşılık ABA (abscisik asit) miktarının artması nedeniyle uygulanan fungusitin etikette önerilenin 3 katı dozunun domates bitkisinde fizyolojik strese neden olduğu açıkça görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Fotosentetik pigment maddeleri, Domates, Fungisit, Protein, Hormon.

Kaynaklar

- Anonymous, 1996. Toxic Effect of Pesticides. In: Casarett and Doull's Toxicology The Basic Science of Poisons. International Edition McGraw-Hill Health Professions Divisions. New York.
- Ashton, F.M., G. Zweig, and G.W. Nason. 1960. The effect of certain friaries on CO₂ fixation in Red Kidney Beans, Weeds, 8:448-451
- Bierhuizen, J.F., R.O. Slayter, and C.W. Rose. 1965. "A porometer for laboratory and field operation", J. Exp. Bot., 16 (46), 182-191.
- Bozcuk, S. ve Ş.F. Topçuoğlu. 1984. Değişik su stresi koşullarında bitkilerde abscisik asit (aba) miktarının değişimi ve bunun fizyolojik olaylar üzerine etkileri, Doğa Bilim Dergisi, Seri A₂, Cilt 8, Sayı 2.
- Bradford, M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding. Anal. Biochem., 72, 248-254.
- Daie, J. and W.F. Campbell. 1981. 'Response of tomato plants to stressful temperatures', Plant Phsiol., 67, 26-29.
- Delen, N. 2002. Türkiye'de tarım ilacı kullanımı ve sorunları, s. 233-247 TAYEK/TYUAP. Tarımsal Araştırma Yayım ve Eğitim Koordinasyonu, 2002 Yılı Tarla Bitkileri Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri, Yayın No: 109, Menemen, İzmir
- Goicoechea, N., J. Aguirreola, S. Cenoz, and J.M. Garcia-Mina. 2000. *Verticillium dahliae* modifies the concentrations of proline, soluble sugars, starch, soluble proteins and abscisic acid in pepper plants, Eur. J.Plant Pathol. 106:19-25
- Hopkins, W.G. 1995. 'Introduction to plant physiology' pp 115, 271, 449 (John Wiley & Sons, Inc., New York, U.S.A).
- Levitt, J. 1980. Responses of plants to environmental stresses. Vol:1, pp 3-18 (Academic press, New York, U.S.A)
- Llorens, N., L. Arola, C. Blade, and A. Mas. 2000. Effects of copper exposure upon nitrogen metabolism in tissue cultured *Vitis vinifera*, Plant Sci. 160: 159-163
- Nersheim, O.N. 1993. Toxicity of pesticides. A series of the Pesticide Information Offici. Florida.
- Özörgücü, B., A. Gönüz ve H. Demiray. 1990. Effect of antracole on tobacco, X. National Biology Congress 2, 43-53 (Turkish)

- Pinheiro, C., M.M. Chaves, and C.P. Ricardo. 2001. Alterations in carbon and nitrogen metabolism induced by water deficit in the stems and leaves of *Lupinus albus* L., J.Exp. Bot. 52: 1063-1070
- Scott, T.K. and W.P. Jacobs. 1964. Critical assesment of techniques for identifying the physiologically significant auxins in plants. Pages 457-474 In:Regulateurs Naturels de la Croissance Vegetali, eds.C.N.R.S., Paris.
- Somashekar, R.K. and K.P. Sreenath. 1986. Effect of carbamate pesticide Dithane M-45 on crop plants, Pesticides, 20(4):44-46.
- Tosun, N., Ü. Karabay, ve F. Sayım. 2001. Pesticide usage and their potential adverse impacts on living organism. Anadolu. J. Of AARI 1 (1): 113-125.
- Tripathi, R.K. and E. Schlösser. 1977. Effect of Fungicides on the Physiology of Plants, I. Effect of Carbendazim (methyl-benzimidazole-2-YL carbamate) on Biochemical Changer and Membrane Permeability of Senercing Cabbage and Cucumber Leavea. Med.
- Tukey, J.W. 1954. Some selected quick and easy methods of statistical analysis. Pages 88-97. Trans. of New York Acad. Sci.
- Van Iersel, M. and B. Bugbee. 1996. Phytotoxic effect of Benzimidazole fungicides on Bedding plants. J. Am. Soc. Hortic. Science. 121, 1095-1102.
- Witham F.H., D.F. Blaydes, and R.M. Devlin. 1971. Experiments in plant physiology. pp 55-56. (Van Nostrand Reinhold Company, New York).
- Yürekli, A.K. 1980. Tepe tomurcuğunun dekapitasyonundan sonra geçen süreye bağlı olarak Pisum'un ilk internodyumundaki içsel hormon değişimlerine ilişkin bir araştırma, E.Ü. Fen Fak. Dergisi, Seri B. Cilt IV. Sayı: 1,2,3,4.
- Yürekli, A.K. ve A. Güven. 1989. Effects of Penokasalin on chlorophyll a and b amounts on some plants. Alives and Ecology 95-97 (Ege Univ. Publ., İzmir-Turkey) (Turkish)