

T.C.  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SOLARİZASYON VE TAZE TAVUK GÜBRESİ UYGULAMALARININ  
PATLICANDA SOLGUNLUK (*Verticillium dahliae* Kleb.) HASTALIĞI  
VE VERİME ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Mahir BAŞARAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DIYARBAKIR

Şubat 2012

T.C.  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ  
DIYARBAKIR

Mahir BAŞARAN tarafından yapılan Solarizasyon ve Taze Tavuk Gübresi Uygulamalarının Patlıcanda Solgunluk (*Verticillium dahliae* Kleb.) Hastalığı ve Verime Etkisinin Belirlenmesi” konulu bu çalışma , jürimiz tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

Ünvanı    Adı Soyadı

Başkan : Prof. Dr. Abuzer SAĞIR

Üye     : Yrd. Doç. Dr. İsmail ÇİMEN

Üye     : Yrd. Doç. Dr. Vedat PİRİNÇ

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 14/02/2012

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../.../2012

Prof. Dr. Hamdi TEMEL

ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

## TEŞEKKÜR

Araştırma konumun seçiminde ve çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen,verdiği desteklerden dolayı Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi danışman hocam Sayın Yrd.Doç.Dr. İsmail ÇİMEN'e göstermiş olduğu ilgi, danışmanlık ile yardımlarını esirgemeyen , Bitki Koruma Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Abuzer SAĞIR'a içtenlikle teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmada kullanılan *Verticillium dahliae* izolatlarını gönderen Çukurova ve Mustafa Kemal Üniversitesi Bitki Koruma Bölüm Öğretim Üyeleri Prof. Dr. Ali ERKILIÇ ile Doç. Dr. Sibel DERVİŞ'e yine taze tavuk gübresini esirgmeden bize sunan Gün Tavukçuluk İşletmesi sahibi Avukat Erhan AKALIN ile fidelerin gelişme döneminde seralarını bize sunan Bahçe Bitkileri Bölümüne teşekkür ederim.

Çalışma esnasında, tohum ekim ve fide dikiminde yardımcı olan 2011 yılı 4. sınıf Bitki Koruma Bölümü öğrencileri ile denemelerin bakımı, gözlem ve işgücü ile yardımcı olan Ziraat Fakültesi Personeli, mesleki uygulama ve stajyer öğrencilere teşekkür ederim.

Çalışmamı DÜBAP projesi olarak kabul edip maddi destek sağlayan Dicle Üniversitesi Rektörlüğü' ne, tez çalışmam boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	I
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	II
<b>ÖZET</b> .....	III
<b>ABSTRACT</b> .....	V
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	VII
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	VIII
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	3
<b>3. MATERYAL ve METOT</b> .....	7
3. 1. Materyal .....	7
3. 2. Metot .....	7
3. 2. 1. Toprak Hazırlığı ve Solarizasyonun Yapılması .....	7
3. 2. 2. Toprak Sıcaklığının Ölçülmesi.....	8
3. 2. 3. Fide Hazırlığı .....	9
3. 2. 4. İnokulumun Hazırlanması .....	10
3. 2. 5. Deneme Parsellerine İnokulumun Verilmesi, Patlıcan Fidelerinin Araziye Aktarılması ve Bakım İşleri .....	11
3. 2. 6. Bitki Kaybı ve Hastalık Şiddetinin Belirlenmesi .....	12
3. 2. 7. Bitki Gelişiminin Gözlenmesi .....	13
3. 2. 8. Hasat .....	13
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	15
4. 1. Solarizasyonun Toprak Sıcaklığına Etkisi .....	15
4. 2. Bitki Kaybı ve Hastalık Şiddeti ( <i>Verticillium dahliae</i> Kleb.) .....	21
4. 3. Bitki Gelişimi .....	25
4. 4. Verim .....	30
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	39
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	41
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	45

## ÖZET

### SOLARİZASYON VE TAZE TAVUK GÜBRESİ UYGULAMALARININ PATLICANDA SOLGUNLUK( *Verticillium dahliae* Kleb.) HASTALIĞI VE VERİME ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mahir BAŞARAN

DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

2012

Bu araştırma, 2010-2011 yılları arasında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme Parselleri, Serası ve Fitopatoloji Laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada, yaz sonunda önce taze tavuk gübresi karıştırılıp sonra solarize edilen arazide, yapay *Verticillium dahliae* (Kleb) inokulasyonunun Kemer patlıcan (*Solanum melongena* L.) çeşidinde solgunluk hastalığının azaltılmasıyla verimin artırılması amaçlanmıştır. *In vitro* koşullarda çoğaltılan patlıcan fideleri, Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre araziye aktarılmıştır. Deneme, 3 tekerrürlü olarak, solarizasyon ana parsel, taze tavuk gübresi alt parsel ile *V. dahliae* inokulasyonu mini parsel olarak tesis edilmiştir.

Bir buçuk ay içerisinde 24 saat sıcaklık ölçümlerinde; metre kareye verilen taze tavuk gübresinin artışıyla birlikte ortalama sıcaklık değerleri de yükselmiştir. Toprak üstü; 10 cm, 20 cm ve 30 cm toprak altı sıcaklık ölçümlerinde en yüksek ortalama değer “12 kg taze tavuk gübresi + solarizasyon” uygulamasında elde edilmiştir. Bu uygulama şekliyle, toprak üstünde, kontrole göre 18 °C, yalnız solarizasyona göre ise 2 °C’lik bir sıcaklık artışı elde edilmiştir. Bu artışlar, 30cm toprak derinliğinde ise, aynı uygulamalara göre sırasıyla 9.5 ve 4 °C olarak yansımıştır.

Solarizasyon uygulamasından yaklaşık 6 ay sonra şaşırtılan patlıcan fidelerinde solarizasyon ve taze tavuk gübresi bitki boyunu artırırken *V. dahliae* inokulasyonu azaltmıştır.

Vejetasyon başlangıcında dikilen fide kayıplarında solarizasyonun etkisi görülmezken yaşamını devam ettiren bitkilerin kök boğazı bölgesinde gövde kesitinde *V. dahliae*’den kaynaklanan hastalık şiddeti azalmıştır. Buna bağlı olarak toplam verimde kontrole göre dekara % 45, bitki başına ise % 54’lik bir artış elde edilmiştir. Tavuk gübresinin hem patlıcan fide kayıplarının azaltması hem de yaşamını devam ettiren bitkilerde *Verticillium dahliae*’nin neden olduğu solgunluk hastalık şiddetini azaltmasından dolayı verime olan etkisi solarizasyona göre daha fazla olmuştur. Dönüme en yüksek verimin elde edildiği, 12kg/m<sup>2</sup> gübre uygulamasıyla kontrole göre 2.8 misli artış sağlanmıştır.

Kombinasyon parsellerinde en fazla dekara verim 3995 kg ile metre kareye 12 kg taze tavuk gübresinin verilip sonra solarizasyon ve ardından *Verticillium dahliae* inokulasyonunun yapılmadığı uygulama şekliyle en az verimin (569 kg/da) alınana [-Sol x kontrol x (+) Ino] göre 7 misli verim artışı elde edilmiştir. Çalışmanın amacı olarak düşünülen yani en yüksek verimin alındığı uygulamanın yerine pratik açısından *Verticillium dahliae* inokulasyonu gerçekleştirildiği

düşünüldüğünde ve bu kombinasyonla  $[+Sol \times TTG(12 \text{ kg/m}^2) \times (+) Ino]$  doğada sıklıkla görülen en az verimin alındığı uygulamaya göre yaklaşık 4.5 kat verim artışı ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Toprak solarizasyonu, Taze tavuk gübresi, *Verticillium dahliae*, Patlıcan ve Verim

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF EFFECT OF SOLARIZATION AND FRESH CHICKEN MANURE ON VERTICILLIUM WILT (*Verticillium dahliae* Kleb.) DISEASES AND YIELD IN EGGPLANT

#### POSTGRADUATE THESIS

Mahir BAŞARAN

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
UNIVERSITY OF DICLE

2012

This research was carried out between the years 2010 and 2011, on Experimental Fields, in Greenhouse and Phytopathology Laboratory of Dicle University Faculty of Agriculture. The aim of this study was to investigate the increasing the yield by decreasing the Verticillium wilt diseases caused by *Verticillium dahliae* (Kleb) using fresh chicken manure with solarization at the end of summer in Kemer eggplant cultivar (*Solanum melongena* L.). According to split-split-plot design, the experiment was established in 3 repetitions with solarized and non-solarized soil as main plots; fresh chicken manure as sub-plots, which were inoculated with or without *V. dahliae* as mini parcels.

Within one and half month, in 24-hour-temperature measurements; average temperature rates were increased in parallel with the increase in fresh chicken manure amount applied to the square meter. On surface soil, in soil depth of 10 cm, 20 cm and 30 cm temperature measurements, the highest average rate was obtained by the application of "12 kg fresh chicken manure + solarization". With this application type, on ground surface, temperature increase of 18 °C according to the control and of 2 °C as based on only solarization was been acquired. These increases have reflected as 9.5 and 4 °C respectively, in soil depth of 30 cm and according to the same applications.

Approximately 6 months later than the solarization process, solarization and fresh chicken manure increased the plant height, however, it was decreased through *V. dahliae* inoculation in transplanted eggplant seedlings.

While solarization effect on the loss of seedlings planted at the beginning of vegetation was not been observed, disease severity resulted from *V. dahliae* on stem section on the area of root collar of living plants has increased. As based on this, an increase of 45% as per decare and an increase of 54% as per plant were acquired in total yield according to the control. In comparison with the effect of solarization, the effect of fresh chicken manure on yield became greater since it decreased both the loss of eggplant seedlings and the severity of wilt disease which *Verticillium dahliae* had caused on living plants. With the help of 12kg/m<sup>2</sup> chicken manure application by which the highest yield as per decare was obtained, 2.8 times more increase has been enabled according to the control.

In combination parcels, with the type of application in which yield was 3.995 kg as per the greatest decare and 12 kg fresh chicken manure (FCM) was applied as per square meter at first and then solarization and *Verticillium dahliae* inoculation has not been carried out, 7 times more yield increase has been acquired, in comparison with the one by which the lowest yield (569kg/da) [non solarized x control x Inoculation] has been obtained. As the objective of study, when it is considered that *Verticillium dahliae* inoculation has occurred in practice, instead of the application by which the highest yield has been obtained, and with the help of this

combination [solarized x FCM (12 kg/m<sup>2</sup>) x Inoculation], approximately 4.5 times more yield increase appeared in comparison with the application by which the lowest yield, which is frequently seen in nature, is obtained.

**Keywords:** Soil solarization, Fresh chicken manure, *Verticillium dahliae*, Eggplant and Yield



## ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Cizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
4.1.	Taze Tavuk Gübresi ve Solarizasyon Kombinasyonlarının Toprak Üstü Sıcaklığına Etkisi (°C)	16
4.2.	Taze Tavuk Gübresi ve Solarizasyon Kombinasyonlarının 10 cm Toprak Altı Sıcaklığına Etkisi (°C)	17
4.3.	Taze Tavuk Gübresi ve Solarizasyon Kombinasyonlarının 20 cm Toprak Altı Sıcaklığına Etkisi (°C)	19
4.4.	Taze Tavuk Gübresi ve Solarizasyon Kombinasyonlarının 30 cm Toprak Altı Sıcaklığına Etkisi (°C)	20
4.5.	Taze Tavuk Gübresi, Solarizasyon ve <i>Verticillium dahliae</i> Kleb. İnokulasyonunun Patlıcanda Hastalığa Etkisi (2011)	22
4.6.	Taze Tavuk Gübresi, Solarizasyon ve <i>Verticillium dahliae</i> Kleb. İnokulasyonunun Patlıcanda Bitki Boyuna Etkisi (cm) (2011)	26
4.7.	Taze Tavuk Gübresi, Solarizasyon ve <i>Verticillium dahliae</i> Kleb. İnokulasyonunun Patlıcanda Verime Etkisi (kg/da, g/bitki)(2011)	35
4.8.	Taze Tavuk Gübresi, Solarizasyon ve <i>Verticillium dahliae</i> Kleb. İnokulasyonunun Patlıcanda <i>Verticillium</i> Solgunluğu ile Verime olan Etkisi (2011)	36

## ŞEKİL LİSTESİ

<u>Sekil No</u>		<u>Sayfa</u>
3.1.	Deneme parsellerinde patlıcan dikiminden önceki görünümü: taze tavuk gübresinin kazayağı ile karıştırılması (04.08.2010, üstte), solarizasyon için polietilen örtünün serilmesi (17.08.2010; altta)	8
3.2.	Deneme parsellerinde toprak ölçümünde kullanılan digital termometre	9
3.3.	Çalışmada kullanılan patlıcan fidelerinin kontrollü serada gelişmeleri	10
3.4.	Steril ekim kabiniinde <i>Verticillium dahliae</i> misel parçalarının steril bulgur ortamına aktarılması	11
3.5.	Patlıcan fidelerinin araziye aktarılması	12
4.1.	Taze tavuk gübresi ve solarizasyonun toprak üstü ve 10 cm toprak altı sıcaklığına etkisi (°C), 2010)	15
4.2.	Taze tavuk gübresi ve solarizasyonun 20 cm ve 30 cm toprak altı sıcaklığına etkisi (°C), 2010)	18
4.3.	Taze Tavuk Gübresi, Solarizasyon ve <i>Verticillium dahliae</i> Kleb. İnokulasyonunun Patlıcanda <i>Verticillium Solgunluğuna</i> olan Etkisi (2011)	24
4.4.	Deneme parsellerinin değişik zamanlardaki genel görünümü (üstte: 08.07.2011, orta: 21.07.2011, altta: 13.10.2011)	27
4.5.	İlk bitki boyu ölçümü esnasında deneme parsellerindeki görünüm (08.07.2011): 12 kg/ m <sup>2</sup> taze tavuk gübresinin verilip sonra solarizasyonun yapıp ardından inokulasyonun gerçekleştirilmediği parsel (solda), solarizasyon ve taze tavuk gübresi uygulamasının yapılmayıp inokulasyonun gerçekleştirilmediği parsel (ortada), solarizasyon ve taze tavuk gübresi uygulamasının yapılmayıp inokulasyonun gerçekleştirildiği parsel (sağda)	28
4.6.	İkinci bitki boyu ölçümünden önce deneme parsellerindeki görünüm (21.07.2011): 12 kg/m <sup>2</sup> taze tavuk gübresinin verilip sonra solarizasyonun yapıp ardından inokulasyonun gerçekleştirilmediği parsel (solda), solarizasyon ve taze tavuk gübresi uygulamasının yapılmayıp inokulasyonun gerçekleştirilmediği parsel (ortada), solarizasyon ve taze tavuk gübresi uygulamasının yapılmayıp inokulasyonun gerçekleştirildiği parsel (sağda)	29
4.7.	Üçüncü hasattan önce (11.08.2011) <i>Verticillium dahliae</i> inokulasyonu yapılmayan parsellerde genel görünüm: Üstte solarizasyon yapılmayan uygulamalar ( solda kontrol, ortada 6 kg/m <sup>2</sup> ve sağda 12 kg/m <sup>2</sup> taze tavuk gübresi), altta solarizasyon yapılan parseller (solda kontrol, ortada 6 kg/m <sup>2</sup> ve sağda 12 kg/m <sup>2</sup> taze tavuk gübresi)	32

**Şekil No****Sayfa**

- 4.8.** Üçüncü hasattan önce (11.08.2011) *Verticillium dahliae* inokulasyonu yapılan parsellerde genel görünüm: Üstte solarizasyon yapılmayan uygulamalar ( solda kontrol, ortada 6 kg/m<sup>2</sup> ve sağda 12 kg/m<sup>2</sup> taze tavuk gübresi), altda solarizasyon yapılan parseller (solda kontrol, ortada 6 kg/m<sup>2</sup> ve sağda 12 kg/m<sup>2</sup> taze tavuk gübresi) 33
- 4.9.** Taze Tavuk Gübresi, Solarizasyon ve *Verticillium dahliae* İnokulasyonunun Patlıcanda Verime olan Etkisi (2011) 37

## 1. GİRİŞ

Türk mutfağının vazgeçilmez bir sebzesi olan patlıcan *Solanaceae* familyası içerisinde sıcaklığı en fazla seven sebzeler arasındadır. Subtropik ile karasal iklim kuşağı arasında yer alan Bölgemiz, patlıcan tarımı için oldukça uygundur. Dar alanlarda yetiştiriciliğinin yanı sıra sulanabilen alanlarda tarla sebzeciliği şeklinde de tarımı yapılmaktadır. Bölgede sulama olanaklarının artmasıyla patlıcan üretiminin daha da artması beklenmektedir. Bölgede patlıcan üretimini etkileyen en önemli faktörlerden birisi toprak kökenli fungal etmenler içerisinde *Verticillium dahliae*'nin neden olduğu solgunluk hastalığıdır.

Hastalık etmeni toprak kaynaklı bir patojen olup, bu nedenle geniş alanlarda ekonomik bir kimyasal mücadele yöntemi uygulanmamaktadır. Daha çok kültürel önlemler üzerinde durulmaktadır. Bu mücadele yöntemleri içerisinde, önceleri konukçusu olmayan kültür bitkileriyle nöbetleşe ekim önerilmekteydi. Ancak son yıllarda konukçu dizisinin artmasıyla bu kültürel işlem de etkinliğini yitirmektedir.

Sebzecilik yapılan dar alanlarda toprağın fumige edilmesi başvurulan mücadele yöntemleri arasındadır. Ancak, bu kimyasallar içerisinde yaygın olarak kullanılan Methyl Bromide'in ozon tabakasına verdiği zarar nedeniyle 2005 yılında bu fumigantın kullanılması yasaklanmıştır. Bu kimyasalların yerine güneş enerjisinden yararlanılması akla gelmektedir. Solarizasyon adı verilen bu yöntemle toprağın ısıtılması ve pastörize edilmesi amacıyla, yılın sıcak günlerinde bir veya iki ay süre ile toprağın plastikle örtülerek başta toprak kökenli hastalık etmenleri olmak üzere yabancı ot tohumlarının çimlenmesi veya gelişmeleri de engellenebilmektedir.

Topraklarımızda organik madde miktarı yetersizdir. Bu durum bir ölçüde çiftlik gübresi takviyesi ile giderilmektedir. Bu gübreler içinde tavuk gübresinin besleyici değeri diğerlerinden oldukça fazladır. Bahçe tarımında bu gübrenin yanmış olarak kullanılması tavsiye edilmektedir. Taze olarak kullanıldığında kültür bitkisinde yanma başta olmak üzere bazı zararlanmalara neden olmaktadır.

Ancak ekim dönemi dışında toprağa verildiğinde solarizasyonla birlikte yanma evresi toprağın ısıtılmasında yararlanılabilir. Bu durum özellikle sadece şeffaf

polietilen ile yani yalın solarizasyon yapılsa bile yaz sıcaklıklarının yeterli olmadığı soğuk ve mutadil iklim kuşağı entansif sebze tarımı için bir fırsattır.

Bu çalışmada, taze tavuk gübresinin hem besleyici özelliği hem de solarizasyonla birlikte toprak ısısını daha da yükseltilmesi, patlıcan tarımında en önemli sorun olan *Verticillium dahliae*'nin, neden olduğu solgunluk hastalığını önleyerek verim artışının sağlanması amaçlanmıştır.

Ayrıca, yöremiz patlıcan başta olmak üzere sıcaklığı seven sebzeler açısından uygun bir ekolojiye sahiptir. Yukarıda anlatılanlar bir yönde tamamen organik tarım içerisinde bir kombine mücadele ile yöremiz başta olmak üzere ülke patlıcan üreticisine dolayısıyla ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır. Ayrıca, tavuk işletmelerinde elde edilen taze gübresinin yanması için gerekli ortama gereksinim duyulmayıp daha ekonomik olarak değerlendirilmiş olacaktır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

*Verticillium dahliae*'nin neden olduğu solgunluk hastalığı, Ülkemizde ilk defa İyriboz tarafından (1941), pamukta görüldüğü rapor edilmiş ve etmene karşı çeşitlerin duyarlılığı üzerine çalışmalar yürütülmüştür (Sağır ve Tatlı 1995). Dünyada ise 1980'lerde 160'dan fazla bitki türünün konukçu olduğu bildirilmiştir (Schnathorst 1981). Konukçuların büyük bir kısmı tek yıllık bitkiler içerisinde dikotiledonlar olurken, monokotiledonların bu hastalık etmenine dayanıklı olduğu rapor edilmiştir. Son yıllarda özellikle zeytin başta olmak üzere çok yıllık meyve türlerinde de sorun olmaya başlamıştır (Dervis ve ark. 2010).

*Verticillium solgunluğuna* neden olan iki tür; *Verticillium dahliae* ve *Verticillium albo-atrum* neden olmaktadır. Her iki etmende ılıman iklim kuşağında yaygın olmasından dolayı çok çalışmalar yapılmıştır. Toprak sıcaklığının 21-27 °C (70-81° F) olması idealdir. Toprakta *Pratylenchus penetrans* nematodunun bulunması hastalık şiddetini arttırmaktadır. Her iki patojenin hayat döngüsü birbirine benzemekte olmasına rağmen *V. dahliae* konukçuda mikrosklerot ile hayatını devam ettirirken, *V. albo-atrum* melanize olmuş miselleriyle döngüsünü tamamlamaktadır. Her iki etmende özellikle sulanan alanlarda toplam 400'den fazla konukçuya sahip olup, tek ve çok yıllık bitkilerin köklerinde uzun süre canlı kalmaktadırlar (Berlanger ve Powelson 2000).

Yaygın olarak görülen *V. dahliae*, konukçu bitkinin olmadığı koşullarda son derece dayanıklı olan mikrosklerot formunda kışı geçirir. Bu mikrosklerotlar, bitkinin köklerindeki salgılarla çimlenmeye teşvik edilinceye kadar toprakta canlılığını inaktif olarak sürdürürler (Isaac 1967). Mikrosklerotlar, köklerle doğrudan temas halinde veya köke çok yakın durumda olursa kök enfeksiyonu ortaya çıkar (Huisman 1982). Genellikle *V. dahliae*'nin topraktaki inokulum yoğunluğu yükseldikçe *Verticillium solgunluğunun* oluşumu ve şiddeti artar (Grogan ve ark.1979, Pullman ve DeVay 1982, Paplomatas ve ark. 1992, Xiao ve Subbarao 1998). *V. dahliae*'nin mikrosklerotları ile patlıcan bitkisinde yapılan kök inokulasyonlarında (Bejarano-Alcazar ve ark. 1999), birkaç mikrosklerot ile kök enfeksiyonunun başarılılabildiği ancak bu miktarın sürgün enfeksiyonu için yeterli olmadığı bildirilmiştir.

Ülkemizde patlıcan üretimine yer verilen yerel hat ve çeşitlerin *Verticillium dahliae*'ya karşı reaksiyonları üzerinde durulmuştur. Ege Bölgesinde yapılan ve

Ülkemiz için bu konuda ilk çalışmalar arasında sayılan araştırmada; Patlıcan fideleri 3-4 yapraklı oldukları dönemde, sucrose-nitrate ortamı kullanılarak geliştirilen *V. dahliae* süspansiyonuna 15 dakika daldırılarak inokule edilmiştir. Fideler inokulasyondan 1 ay sonra, 0-4 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, *V. dahliae*'ya karşı hiçbir çeşit dayanıklı olarak belirlenememiş olup birkaç çeşit veya hat çok az tolerant olarak bildirilmiştir (Filiz 1988).

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde açık alan, sera ve tünellerde yaygın olarak yetiştirilen patlıcanlarda görülen *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae* ve *Verticillium dahliae* neden olduğu solgunluk etmenleri üzerine yapılan sörveylerde, *Verticillium* solgunluğuna *Fusarium*dan daha az yaygın olduğu rapor edilmiştir. Yapılan izolasyonlarda, *Verticillium* solgunluk etmenine açık alanlarda, örtü altına göre daha fazla bulaşık olduğu bildirilmiştir (Altınok ve Kamberoğlu 2004).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi patlıcan ekim alanlarında görülen fungal solgunluk etmenlerinin hastalık şiddeti ve yaygınlıklarının tespiti üzerine benzer bir çalışma yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, solgunluğa neden olan fungal hastalık etmenler, *Verticillium dahliae* ve *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae* olarak saptanmış ve her iki etmenden kaynaklanan hastalığın % 3,2'den % 81.3' lere kadar yaygın olduğu saptanmıştır. Yine aynı çalışmada, bölgede yetiştiriciliği yapılan çeşitlerden Pala çeşidinin *Verticillium* solgunluğuna karşı duyarlı, Toros çeşidi ise orta düzeyde dayanıklı olduğu vurgulanmış ancak tam dayanıklı çeşide rastlanmamıştır (Öğüt 2008).

Patlıcan solgunluk hastalıkları ile mücadelede etkili yöntemler mevcut değildir. Uzun bir süre bu patojenin kontrolünde fumigantlar önerilmiştir (Jarvis 1993). Ancak, bu kimyasallar içerisinde yaygın olarak kullanılan Methyl Bromide'in ozon tabakasına verdiği zarar nedeniyle 2005 yılında bu fumiganttan tamamen vazgeçilmesi önerilmiştir. 2005 yılından sonra bu kimyasalın üretimi ve satışının yasaklanması ile günümüzde bu tür hastalıklarla mücadelede, alternatif yöntem arayışları artmıştır. Bu fumigantların yerine güneş enerjisinden yararlanılması akla gelmektedir (Katan 1987). Solarizasyon adı verilen bu yöntemle toprağın ısıtılması ve pastörize edilmesi amacıyla, yılın sıcak günlerinde bir veya iki ay süre ile toprağın plastikle örtülerek yabancı ot tohumlarının (Lalitha ve ark. 2003, Çimen ve ark. 2010b) yanında; patlıcan (Tamiatti ve Valentino 2001) ve bazı sebzelerde (Çimen ve ark. 2009, Çimen ve ark. 2010a) toprak kökenli hastalık etmenleri azaltılmaktadır. Solarizasyon için yaz sıcaklıklarının yeterli olmadığı

serin bölgelerde “çiftlik gübresi+ solarizasyon” uygulamasıyla toprak sıcaklığı biraz daha arttırılmaktadır (Asav ve Kadioğlu 2009).

*Verticillium* solgunluğuna karşı, kimyasal mücadele imkansız gibi görünmektedir. Son yıllarda hastalığa karşı dayanıklı anaç kullanılması önerilmektedir. Yunanistan’da bu konuda yapılan bir çalışmada; Patlıcanda, *Solanum torvum* Sw. ve *Solanum sisymbriifolium* Lam. *verticilliuma* dayanıklı anaçlarının kullanılmasıyla hastalık şiddeti azaltılarak verim artışı sağlanmıştır (Bletsos ve ark. 2003).

Benzer bir çalışma ülkemizde yapılmıştır. Yine dayanıklı anaç olarak *Solanum torvum* Sw üzerine *verticillium dahliae*’ye duyarlı pala ve Faselis çeşitleri ele alınmıştır. *Verticillium dahliae* Kleb. ve *Meloidogyne incognita* ile bulaşık toprakta yapılan araştırma sonucunda, hastalık şiddetinin azalmasıyla verim ve kalite kaybı azalmıştır (Çürük ve ark. 2009).

Dayanıklı anaç kullanımı yanında, *Verticillium* solgunluk hastalığının kimyasal mücadelesi olanaksız olmasından dolayı yine başka bir kültürel önlem olarak sözü edilen hastalığa karşı antogenestik mikro organizmalar üzerinde durulmuştur. Yunanistan’da yapılan bir çalışmada faydalı doğal mikroorganizmaları barındıran bir dizi atık organik ortamlarda patlıcan fidelerinin *Verticillium dahliae*’ye karşı tepkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, sterilize edilmeyen ve içerisinde *Pseudomonas fluorescens* kompleksi ile patojen olmayan *Fusarium oxysporium*’a ait izolat barındıran ortamlar hastalık şiddetini azalttığını ve bunun sonucunda verim artışına neden oldukları bildirilmiştir (Malandraki ve ark. 2008).

Organik kompost ortamında *Verticillium dahliae*’nin gelişmesini engelleyen *Fusarium oxysporium*’a ait conidial süspansiyonu patlıcan fide gövdesine enjekte edildikten sonra her iki fungal ajanın gelişmeleri incelenmiştir. İletim demetlerindeki bu karşılıklı mücadele qPCR ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda *Fusarium oxysporium*’a ait F2 DNA kolonileri kontrole göre *V. dahliae* ait DNA miktarını önemli derecede azalttığı rapor edilmiştir (Danai ve ark. 2011).

Patlıcan, soğuk havayı sevmeyen ve sıcaklık -2 ve -3°C olduğunda hemen ölen bir sıcak iklim sebzesidir. Besin değeri içermediği gibi bazı yanlış bilgiler vardır; meyvesinde yağ, karbonhidrat ve protein miktarları göz ardı edilebilecek değerlerde olduğu düşünülse de çok faydalıdır. Türkiye’de daha çok imambayıldı, karniyarık yemekleri ile kızartma ve salata olarak tüketilen (Vural ve ark. 2000) Patlıcanın,



anavatanı Hindistan'dır. Tropik bölgelerde çok yıllık bitki özelliği gösterirken bu kuşağın dışındaki iklim kuşaklarında tek yıllıktır. Yayılışı Hindistan'dan Afrika'ya doğru olmuştur. Avrupa'ya 16. yy. da İspanyollar tarafından getirilmiştir (Vural ve ark. 2000).

Patlıcan dünyada üretilen sebzeler içerisinde; domates, biber ve hıyar üretiminden sonra gelmektedir. Sağlıklı yaşam idealinin gündemdeki yerini alması ile diğer sebzelerde olduğu gibi patlıcan tüketimi ve değerlendirme olanaklarını da arttırmakta, bu durum üretimi arttırmaktadır. Dünya patlıcan üretimi 1994 yılından itibaren düzenli olarak artarak, 2003 yılında % 84 artışla 29,5 milyon tona ulaşmıştır. Bu artışta önemli patlıcan üreticisi ülkelerin payı olduğu görülmektedir (Anonim 2008).

Son on yıllık veriler incelendiğinde; dünya patlıcan üretiminde Çin'in %50.6, Hindistan'ın %30.1, Türkiye'nin %3.8 ile ilk üç sırayı paylaştıkları, özellikle son beş yılda Çin üretiminin arttığı; Hindistan ve Türkiye üretimlerinin ise fazla değişmediği görülmektedir. Dünya üretiminde ilk üç sırayı %84,5 oranı ile Çin, Hindistan ve Türkiye almaktadır. Bu ülkelerin ihracattaki payları incelendiğinde ise; Çin'in ihracatının %5,5, Türkiye ihracatının %1,5 olduğu, Hindistan ihracatının ise kayda değer olmadığı görülmektedir. Diğer yandan dünya patlıcan ihracatının %21.8'ini İspanya, %21,7'sini Meksika, %5,5'ni Çin, %3,4'ünü İtalya, %1,5'ini ise Türkiye karşılamaktadır. Son verilere göre üretilen patlıcanın yaklaşık %2'si ticarete konu olmakta, taze olarak stok olmadığı için de kalan miktarın tüketimde kullanıldığı varsayılmaktadır (Anonim 2008).

Türkiye'de üretilen 955.000 ton patlıcanın % 73.39'u açık tarlada, diğer kısmı örtü altında üretilmektedir. Diyarbakır ili 49.652 ton üretim ile Antalya, Hatay, Bursa, Samsun, Mersin ve Şanlıurfa'dan sonra yedinci sırada yer almaktadır (Anonim 2002).

Ülkemizde patlıcan çeşidi oldukça fazladır. Bunlardan çoğu Kemer patlıcan tipi olup, Marmara, Ege, Akdeniz ile diğer bölgelerde en çok üretilen ve üretildiği yere göre hafif morfolojik farklılıklar gösteren, 20-25 cm uzunluğunda, 4-6 cm çapında, ucu küt ve yuvarlak, parlak mor renkli, oldukça sıkı ve beyaz etli meyveleri olan çeşitleri kapsar (Aybak 2005). Patlıcan yetiştiriciliğinde, hastalıklar içerisinde en yaygın olan *Verticillium dahliae*'nin neden olduğu solgunluk hastalığıdır.

### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1. Materyal

Çalışma, Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma alanında toprak yapısı tınlı killi olan arazide yürütülmüştür. İnokulumun hazırlanması aynı Fakültenin Fitopatoloji laboratuvarında yapılırken fideler Bahçe Bitkileri Bölümü Serasında yetiştirilmiştir. Çalışmada solarizasyon için, 0,02 mm kalınlığında polietilen örtü ile toprak sıcaklığı ölçümünde digital termometre kullanılmıştır. Bitkisel materyal olarak Kemer patlıcan (*Solanum melongena* L.) çeşidine yer verilmiş, fideler viyol içerisinde torf ortamında geliştirilmiştir. Çalışmada yer verilen *Verticillium dahliae* (Kleb) izolatları Çukurova ve Mustafa Kemal Üniversitesi Bitki Koruma Bölümlerinden temin edilmiştir. Yine çalışmada kullanılan taze tavuk gübresi, Diyarbakır Gün Tavukçuluk işletmesinden alınmıştır. Toprak hazırlığı aşaması ve deneme parsellerinin sulanmasında kullanılan su Fakültenin yer altı sulama tesisinden temin edilmiştir.

#### 3.2. Metot

Deneme, üç tekerürlü olarak; solarizasyon ana, taze tavuk gübresi alt parsel ve hastalık inokulasyonunun mini parsel olarak yer aldığı Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre yürütülmüştür.

##### 3.2.1. Toprak Hazırlığı ve Solarizasyonun Yapılması

Deneme yeri, 08 Temmuz 2010 tarihinde sulanıp toprağın tava gelmesiyle 15.07.2010 tarihinde pullukla derince sürülmüştür. Deneme desenine göre, 04 Ağustos 2010 tarihinde önceden belirlenmiş parsellere taze tavuk gübresinin 6 kg/m<sup>2</sup> ve 12 kg/m<sup>2</sup> dozlarını toprağa verildikten sonra diskaro ile karıştırılıp yağmurlama sulama gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1.).

Ana parsellere 17 Ağustos 2010'da 7 m x 15 m boyutunda polietilen örtü serilmiştir. Örtü gergin bir şekilde, kenarları daha önce açılan 70 cm genişliğinde 40 cm derinliğinde karıklara yerleştirilerek üzeri toprakla kapatılmıştır. Kontrol parselinde toprak işleme dışında bir işlem yapılmamıştır (Şekil 3.1.).



**Şekil 3.1.** Deneme parsellerinde patlıcan dikiminden önceki görünümü: taze tavuk gübresinin kazayağı ile karıştırılması (04.08.2010; üstte), solarizasyon için polietilen örtünün serilmesi (17.08.2010; altta)

#### **3.2.2. Toprak Sıcaklığının Belirlenmesi**

Solarizasyon ve taze tavuk gübresinin yer aldığı kombinasyon parsellerinde toprak sıcaklığı ölçülmüştür. Bunun için 6 kombinasyon parsellerinin her birinde kenarda bir metre içeride 5, 10, 20 ve 30 cm derinliklerde sensörlü kablo yerleştirilmiş ve bu kablo digital termometreye bağlanarak sıcaklık (°C) ölçülmüştür (Resim 3.2.). Ölçme işlemi, solarizasyon esnasında haftada bir kez olmak üzere 24 saat tekrarlanmıştır.



**Şekil 3.2.** Deneme parsellerinde toprak ölçümünde kullanılan digital termometre

### **3.2.3. Fide Hazırlığı**

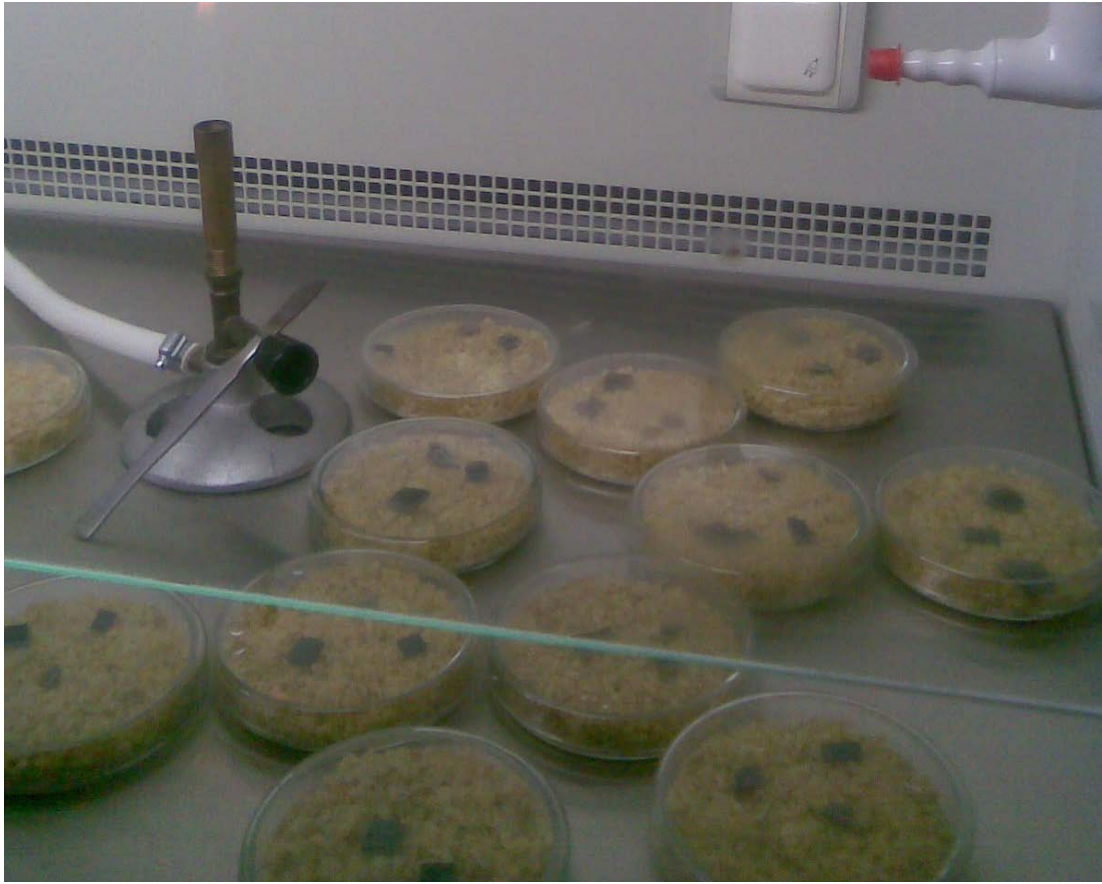
Fide ortamında kullanılan torf önce otoklavda 121 °C’ de 1.5 saat süre ile sterilize edilerek viyollere aktarılmış sonra viyollerdeki her bir bölmeye 2 adet patlıcan tohumu ekilmiştir. Fitopatoloji labotatuvarında yapılan bu işlem 06. 04. 2011 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Sonra ekili bu ortam kontrollu seraya taşınarak tohumların çimlenmesi beklenmiştir. Çıkış yapan patlıcan fideleri 2 gün aralıklarla sulanmıştır (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan patlıcan fidelerinin kontrollü serada gelişmeleri

#### 3.2.4. İnokulumun Hazırlanması

Steril ekim kabininde 20.01.2011 tarihinde inokulum hazırlanmıştır. İnokulasyonda kullanılan *Verticillium dahliae* izolatları önce PDA besi ortamına aktarılarak  $22\pm 2$  °C inkübatörde miselyal gelişmeye terkedilmiştir. Miselyal gelişimi petriyi tamamen kaplamasından sonra alınan miselyal parçalar steril bulgur ortamına (1000 g bulgur + 800 ml su) aktarılmıştır (Resim 3.4.). Bu işlemde önce bulgur, 9 ve 18 mm çapında petriler ile 250 mm hacimli erlanmayerlere sırasıyla 30, 55, 82 g bulgur konduktan sonra ve üzerine sırasıyla 24, 45 ve 65 mm su katılarak 121 °C' de otoklavda sterilize edilmiştir.  $22\pm 2$  °C ayarlı inkübatörde bulgur ortamında *Verticillium dahliae* inokulumu çoğaltılmıştır. Elde edilen toplam 4400 g inokulum derin dondurucuya bırakılmıştır.



**Şekil 3.4.** Steril ekim kabininde *Verticillium dahliae* misel parçalarının steril bulgur ortamına aktarılması

### 3.2.5. Deneme Parsellerine İnokulumun Verilmesi, Patlıcan Fidelerinin Araziye Aktarılması ve Bakım İşleri

Deneme alanında önce solarize edilen ana parsellerde sonra solarizasyon yapılmayanlarda sıra arası 70 cm olmak üzere traktörle çizi açılmıştır. Sonra 23.05.2011 tarihinde sıra üzeri 40 cm olarak belirlenen mini parseller içerisinde önceden *V. dahliae* inokulum verilmesi belirlenenlere bitki başına 4 g dere kumu ile karıştırılarak fide dikim yerlerinde toprağa karıştırılmıştır.

Patlıcan fideleri önce *V. dahliae* inokulumu verilmeyen mini parsellere dikilmiş sonra inokulumun karıştırıldığı fide dikim yerlerine şaşırtılmıştır (Şekil 3.5.). Denemede sıra arası 70 cm sıra üzeri 40 cm olacak şekilde her parselde 5 sıra olmak üzere toplam 50 bitki dikilmiştir.

Sulama fidelerin araziye aktarıldığı tarihten 10 Ekim 2011'e kadar geçen 140 gün içerisinde yaklaşık 5 gün ara ile 27 kez yapılmıştır. Bu işlem önce inokulum

verilmeyen parsellerde gerçekleştirilerek diğerlerinin bulaşması önlenmiştir. Başlangıç aşamasında özellikle solarize edilmemiş ana parsellerde yabancı ot elle çekilmiş sonra bu işlem yapılmamıştır. Parsellerde önce trips sonra kırmızı örümcek ve daha sonra toprak piresi zararı görülmüştür. Sadece kırmızı örümcek için ıslanabilir kükürt püskürtülmüştür.



**Resim 3.5.** Patlıcan fidelerinin araziye şaşırtılması

#### **3.2.6. Bitki Kaybı ve Hastalık Şiddetinin Belirlenmesi**

13 Haziran 2011 tarihinde bütün parsellerde eksilen fideler belirlenerek yerlerine yeniden fide dikilmiştir. Daha sonra 04.07.2011, 13.07.2011 ve 03.08.2011 tarihlerinde parsellerdeki bitkiler sayılmış, kayıp yüzdeleri belirlendikten sonra aç değerleri çevrilerek istatistiksel analiz yapılmıştır.

Son hasat (9. hasat) yapıldıktan sonra parseldeki bütün bitkiler kök boğazı kısmından kesilmiş ve bu bölgedeki gövde kesitinde renk değişimi gözlenerek hastalık indeksi belirlenmiştir. Hastalık indeksi, 0-3 skalasına göre yapılmıştır. Buna göre: 0= gövde kesiti alanındaki ksilem iletim demetlerinde renk değişimi yok; 1= ksilemdeki

renk değişimi %1-%3; 2= ksilemdeki renk değişimi %34-%67; 3= 67-%100 (Buchenauer ve Erwin 1976).

### **3.2.7. Bitki Gelişiminin Gözlenmesi**

Dikimden 45 gün sonra parseldeki bütün bitkiler toprak yüzeyinden en u noktaya kadar cetvelle ölçülmüş toplam değer parseldeki bitki sayısına bölünerek ortalama bitki boyu (cm) bulunmuştur. Ölçümler 11.08.2011'e kadar  kez yapılmıştır.

### **3.2.8. Hasat**

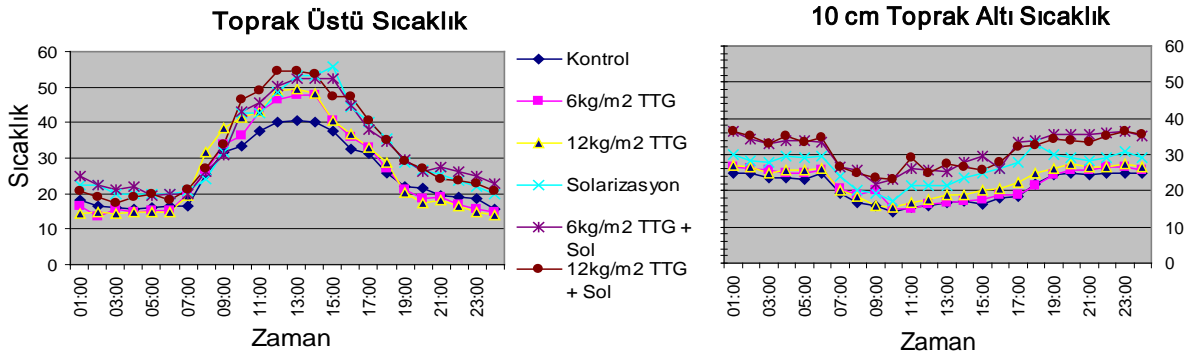
Patlıcan fidelerinin araziye şaşırtılmasından (23.05.2011) iki ay sonra ilk hasat yapılmıştır (22.07.2011). Hasatta pazar durumu dikkate alınmış, 20-25 cm uzunluğuna ulaşmış patlıcan meyveleri meyve sapının dalla birleştiği kısımdan elle çekilerek düzgün bir şekilde koparılmıştır. Bu işlem 14.11.2011 tarihine kadar 10-15 gün aralıklarla 9 kez yapılmıştır. Her hasatta derilen meyveler ayrı ayrı ve 9 hasatın toplam verim (g) şeklinde hesaplanmıştır. Kümülatif parsel verimi daha sonra dönüme (kg/da) ve bitki başına (g/bitki) evrilmiştir. Bitki başına verimde en son sayılan parseldeki (03.08.2011) bitki göz önüne alınmıştır.



## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Solarizasyonun Toprak Sıcaklığına Etkisi

Toprak üstü ortalama sıcaklık değerleri Şekil 4.1.'de verilmiştir. Uygulamaların hepsinde, 24 saat süreyle yapılan gözlemlerde en yüksek ölçüm değerleri gün ortasında (saat 11.00 ile 16.00) elde edilmiştir. Yapılan ölçümlerde, taze tavuk gübresinin artışıyla birlikte sıcaklık değerleri de yükselmiştir. Bu değerler, solarizasyon esnasında en yüksek sıcaklık değerinin alındığı bir günde kontrolde 46 °C, 6 kg/ m<sup>2</sup> taze tavuk gübresinde ise, 52 °C olurken 12 kg/ m<sup>2</sup> taze tavuk gübresinde 57 °C'ye ulaşmıştır. Tek başına solarizasyon uygulamasıyla 62 °C olan değer “6 kg taze tavuk gübresi + solarizasyon” da 63 °C'ye ve “12 kg taze tavuk gübresi + solarizasyon” kombinasyonunda 64 °C' ile zirveye çıkmıştır. Bu uygulama ile kontrole göre 18 °C'lik bir artış sağlanmıştır (Çizelge 4.1.).



Şekil 4.1. Taze tavuk gübresi ve solarizasyonun toprak üstü ve 10cm toprak altı sıcaklığına etkisi (°C), 2010)

Toprak altı 10 cm'de ölçülen sıcaklık değerleri Çizelge 2 ve ortalama sıcaklık değerleri Şekil 1'de verilmiştir. Şekil incelendiğinde, toprak üstü sıcaklık değerlerinde en yüksek ölçüm değerleri elde edildiği gün ortasında 10 cm toprak altında daha düşük sıcaklıklar ölçülmüştür. En yüksek ölçüm değerleri ise gece (saat 23.00 ile 01.00) elde edilmiştir. Yapılan ölçümlerde, uygulamalar arasında, toprak üstü sıcaklıklarındaki elde edilen değerlerle paralellik görülmüştür. Saat 01.00'de ortalama en yüksek sıcaklık değeri kontrolde 25 °C olurken taze tavuk gübresine ilave solarizasyon uygulamaların her ikisinde 36.5 °C ölçülmüş ve 11.5 °C'lik bir sıcaklık artışı elde edilmiştir (Çizelge 4.2. ve Şekil 4.1.).

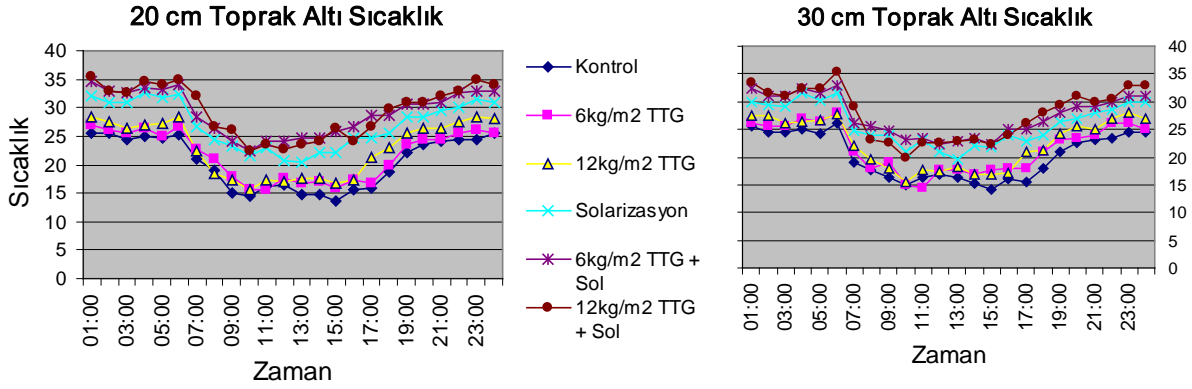
#### 4.BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.1.** Taze Tavuk Gübresi ve Solarizasyon Kombinasyonlarının Toprak Üstü Sıcaklığına Etkisi (Ortalama °C)

Gözlem saatleri	Solarizasyon yok			Solarizasyon		
	Kontrol	Taze Tavuk Gübresi		Solar.	Taze Tavuk Gübresi	
		6 kg/m <sup>2</sup>	12 kg/m <sup>2</sup>		6kg/m <sup>2</sup>	12kg/m <sup>2</sup>
01: 00	18	16.5	14.5	22.5	25	20.5
02: 00	16.5	13.5	15	22.5	22.5	19
03: 00	16	15.5	14.5	20	21	17.5
04: 00	15.5	15	15	20	22	19
05: 00	16	15.33	14.66	20	19.33	19.66
06: 00	16.33	15.33	15.00	20.00	19.66	18.33
07: 00	16.66	19.66	19.33	20.66	20.00	21.33
08: 00	25.33	26.00	31.66	24.00	26.00	27.00
09: 00	31.66	33.66	38.66	31.66	30.66	33.66
10: 00	33.50	36.50	41.50	42.50	43.00	46.50
11: 00	37.50	43.25	45.75	42.50	45.50	49.00
12: 00	40.16	46.33	48.83	48.60	50.40	54.60
13: 00	40.37	47.62	49.25	53.37	52.25	54.37
14: 00	40.00	47.83	48.16	53.16	52.50	53.50
15: 00	37.75	40.75	40.50	55.66	52.33	47.33
16: 00	32.66	36.00	36.83	44.50	44.83	47.33
17: 00	31.20	32.80	32.80	40.00	38.20	40.40
18: 00	25.66	27.00	28.66	35.66	34.66	35.00
19: 00	22.00	21.25	20.33	28.75	29.75	29.25
20: 00	21.50	18.50	17.50	26.50	26.00	27.00
21: 00	19.50	19.00	18.00	25.50	27.50	24.00
22: 00	19.00	17.00	16.50	23.50	26.00	23.50
23: 00	18.50	15.50	15.00	22.00	25.00	23.00
24: 00	15.50	15.00	14.00	20.00	23.00	20.50

<b>Çizelge 4.2.</b> Taze Tavuk Gübresi ve Solarizasyon Kombinasyonlarının 10 cm Toprak Altı Sıcaklığına Etkisi (Ortalama °C)						
Gözlem saatleri	Solarizasyon yok			Solarizasyon		
	Kontrol	Taze Tavuk Gübresi		Solar.	Taze Tavuk Gübresi	
		6 kg/m <sup>2</sup>	12 kg/m <sup>2</sup>		6 kg/m <sup>2</sup>	12 kg/m <sup>2</sup>
01: 00	25	26.5	27	30	36.5	36.5
02: 00	25	26	26.5	28.5	34.5	35
03: 00	23.5	25.5	25	28	33	33
04: 00	23.5	25	25.5	29.5	34	35
05: 00	23.33	24.66	25.66	29	33.66	33.33
06: 00	25	25.66	26.33	29.5	33.33	34.66
07: 00	19.33	20.66	20.33	24	26.66	26.66
08: 00	16.66	19	18.33	20	25.66	25
09: 00	15.66	20.33	15.66	19.5	22	23.66
10: 00	14	15	15.5	17	23	23
11: 00	15.5	15	16.75	21.5	26	29
12: 00	16	16.16	17.5	21.5	25.5	24.66
13: 00	16.62	16.87	19	21.33	25.37	27.25
14: 00	17.33	17	19	23.5	28	26.5
15: 00	16.5	17.5	20	24.66	29.75	25.75
16: 00	18	19	20.5	26.2	30.5	28
17: 00	18.6	19	22.2	28	33.4	32
18: 00	21.66	21.33	24.66	33	34	32.66
19: 00	24.5	24.5	26.33	30	35.5	34.25
20: 00	25	25.5	27.5	29	35.5	34
21: 00	24.5	25.5	26.5	28.5	35.5	33.5
22: 00	25	26.5	26.5	29	36	35
23: 00	25	26.5	27.5	31	36.5	36.5
24: 00	25	25.5	26.5	29	35	35.5

Toprak altı 20 cm’de ölçülen sıcaklık değerleri Çizelge 3 ve ortalamalar Şekil 2’de verilmiştir. Şekil incelendiğinde, sıcaklık eğrilerinin görünümü 10 cm toprak altına benzemekte yine uygulamalar arasında, toprak üstü ve 10 cm toprak altına sıcaklıklarındaki elde edilen değerlerle paralellik görülmektedir. “Ortalama en yüksek sıcaklık derecesinin kaydedildiği saat 01.00’de “12 kg taze tavuk gübresi + solarizasyon” kombinasyonunda sıcaklık 35.5 °C olurken, yalnız solarizasyon uygulamasında 32 °C ve kontrolde 25.5 °C sıcaklık ölçülmüştür (Çizelge 4.3. , Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Taze tavuk gübresi ve solarizasyonun 20 cm ve 30cm toprak altı sıcaklığına etkisi ( $^{\circ}\text{C}$ ), 2010)

Toprak altı 30 cm’de ölçülen sıcaklık değerleri Çizelge 4.4 ve ortalama değerler Şekil 4.2.’de verilmiştir. Şekil incelendiğinde, sıcaklık eğrilerinin görünümü 10 cm ve 20 cm toprak altı sıcaklık değerleriyle büyük benzerlik görülmektedir. Yine en yüksek ortalama sıcaklık değerinin elde edildiği “12 kg taze tavuk gübresi + solarizasyon” kombinasyonunda ortaya çıkmış, bu değer en düşük sıcaklığın ölçüldüğü kontrole göre  $9.5^{\circ}\text{C}$ , tek başına solarizasyona göre ise  $4^{\circ}\text{C}$ ’lik bir artış elde edilmiştir (Çizelge 4.4. ve Şekil 4.2.).

Genel olarak ele alındığında, yapılan ölçümlerde, solarizasyon yapılmayan parsellerde, taze tavuk gübresi uygulamasında doz artışı ile uygulama yapılmayan kontrole göre sıcaklık değerleri artmış ve bu artış solarizasyon ile daha da yükselmiştir. Taze tavuk gübresinden sonra yapılan solarizasyon işlemi ile toprak sıcaklığının yükselmesi devam etmiş, bu artış “12 kg/m<sup>2</sup> Taze Tavuk Gübre + Solarizasyon” kombinasyonu ile zirveye ulaşmıştır.

<b>Çizelge 4.3.</b> Taze Tavuk Gübresi ve Solarizasyon Kombinasyonlarının 20 cm Toprak Altı Sıcaklığına Etkisi (Ortalama °C)						
Gözlem saatleri	Solarizasyon yok			Solarizasyon		
	Kontrol	Taze Tavuk Gübresi		Solar.	Taze Tavuk Gübresi	
		6 kg/m <sup>2</sup>	12 kg/m <sup>2</sup>		6 kg/m <sup>2</sup>	12 kg/m <sup>2</sup>
01: 00	25.5	27	28.5	32	34.5	35.5
02: 00	25.5	26	27.5	31	33	33
03: 00	24.5	25.5	26.5	31	32.5	32.5
04: 00	25	26.5	27	32.5	33.5	34.5
05: 00	24.66	25	27.33	31.66	33.33	34
06: 00	25.33	26.66	28.33	32.33	34	35
07: 00	21	22.66	22.33	26.66	28.33	32
08: 00	19	21	18.33	24.33	26.33	26.66
09: 00	15	18	17.33	23.33	24	26
10: 00	14.5	15.5	15.5	21.5	22.5	22.5
11: 00	16.25	15.5	17.25	23	24	23.66
12: 00	16.33	17.5	17	20.66	24	22.83
13: 00	14.75	16.62	17.62	20.37	24.75	23.62
14: 00	14.66	17.16	17.5	22.16	24.66	24
15: 00	13.75	15.75	16.75	22.25	25.75	26.25
16: 00	15.5	17.33	17.33	24.66	26.66	24.16
17: 00	16	16.8	21.2	24.8	28.6	26.6
18: 00	18.66	20	23	25.66	28.66	29.66
19: 00	22.25	23.5	25.66	28.25	30.75	31
20: 00	23.5	24.5	26.5	28.5	30.5	31
21: 00	24	24.5	26.5	29.5	31	32
22: 00	24.5	25.5	27.5	30	32.5	33
23: 00	24.5	26	28.5	31.5	33	35
24: 00	25.5	25.5	28	31	33	34

**Çizelge 4.4.** Taze Tavuk Gübresi ve Solarizasyon Kombinasyonlarının 30 cm Toprak Altı Sıcaklığına Etkisi (°C)

Gözlem saatleri	Solarizasyon yok			Solarizasyon		
	Kontrol	Taze Tavuk Gübresi		Solar.	Taze Tavuk Gübresi	
		6 kg/m <sup>2</sup>	12 kg/m <sup>2</sup>		6 kg/m <sup>2</sup>	12 kg/m <sup>2</sup>
01:00	25.5	26	27.5	30	32.5	33.5
02:00	24.5	25.5	27.5	29.5	31	31.5
03:00	24.5	25.5	26	29	31	31
04:00	25	27	26.5	31.5	32.5	32.5
05:00	24.33	26.5	26.66	30.33	31.66	32.5
06:00	26	28	27.66	31.66	33	35.5
07:00	19	21	22	24.66	26	29
08:00	17.66	18	19.66	24	25.66	23
09:00	16.33	19	18	24	24.66	22.5
10:00	15	15	15.5	21	23	20
11:00	16.25	14.5	17.75	23.25	23.5	22.5
12:00	16.83	17.75	17.33	20.83	22.33	22.5
13:00	16.25	17.8	18.12	19.62	22.75	22.83
14:00	15.16	17	17	22.16	23.5	23
15:00	14.25	17.66	16.75	21.75	22.25	22.33
16:00	16.16	18	17.16	24	25.16	24
17:00	15.4	18	21	22.8	25	26
18:00	18	21	21.33	24	26.33	28
19:00	21	23	24.33	26.5	28	29.33
20:00	22.5	23.5	25.5	27	29	31
21:00	23	24	25	28	29	30
22:00	23.5	26	27	28.5	30	30.5
23:00	24.5	26	28	30	31	33
24:00	24.5	25	27	30	31	33

Toprak derinliği arttıkça sıcaklık farkı azalmıştır. En yüksek değerlerin elde edildiği “12 kg/m<sup>2</sup> Taze Tavuk Gübre + Solarizasyon” kombinasyonu, toprak üstü sıcaklığına göre 18 °C’lik bir artış olurken 10 cm toprak altında 11.5 °C, 20 cm toprak altında 10 °C ve 30 cm toprak altında ise 9.5 °C artış sağlanmıştır. Sözü edilen uygulama şekliyle tek başına solarizasyona göre 30 cm toprak derinliğin 4 °C’lik bir sıcaklık artışı gerçekleştirilmiştir.

Bizim elde ettiğimiz sonuçlar, yalnız başına solarizasyon ile 5-9 °C sıcaklık farkının yeterli olduğu önceki yapılan bir çalışmadan (Ragon ve Vilson 1985) bizim özellikle toprak üstü sıcaklığında daha yüksek olması yapılan benzer çalışmalar ile uyum göstermektedir (Lalitha ve ark. 2001, Hassing ve ark. 2004, Benlioglu ve ark. 2005, Çimen ve ark. 2010a). Taze tavuk gübresi ile solarizasyon kombinasyonu ile toprak sıcaklığı daha da artmıştır. Burada akla gelen ilk olasılık taze tavuk gübresinin

yanma aşamasının toprakta geçirmesi ve bu esnada ısı yaymasıdır. Bu bulgu daha önce yanmış tavuk gübresinin solarizasyon ile birlikte serada (Boz 2009 ) ve açıkta (Benlioğlu ve ark. 2005 ) yapılan benzer iki çalışma ile uyum içerisindedir.

Solarizasyon işlemlerinde en yüksek toprak üstü sıcaklık değerleri gün ortasında elde edilirken en düşük geceleyin ölçülmüştür. 10 ve 20 cm toprak altı sıcaklık ölçümlerinde ise yukarıdakinin tersi olmuş, 30 cm toprak altındaki ölçümler büyük ölçüde 10 ve 20 cm toprak altındakilerle benzerlik göstermiştir. Burada en fazla güneşlenmenin olduğu gün ortasında aşırı ısınan naylon altı toprak üstündeki aksam güneşin kaybolmasıyla şeffaf polietilen tarafından atmosfere geçişi engellenmiş ve toprak altında hapsedilmiştir.

Yine de solarizasyon, killi-soğuk toprak ve yaz sonunda gerçekleştirilmesi beklenen sıcaklık değerlerine ulaşılmamış olunabilir. Solarizasyon işlemini bir ay önceden başlatılmasında Diyarbakır için daha yüksek değerler alınabilir. Diyarbakır'da yaz sonu elde edilen meteorolojik değerleri daha iç bölgeler yani soğuk mutadil iklimlerle örtüşmektedir. Bir yönde bizim elde ettiğimiz solarizasyon bulguları sözü edilen bölge veya iklim kuşaklarındaki sebze üreticilerine de hitap etmiş olmaktadır.

#### **4.2. Bitki Kaybı ve Hastalık Şiddeti (*Verticillium dahliae* Kleb.)**

Deneme parsellerine dikilen patlıcan fidelerde yapılan ilk gözlemlerde bazı bitkilerde gelişmenin zayıf olduğu ve bu bitkilerin sonrada kurudukları gözlenmiştir. Değişik zamanlardaki sayımlarda bu bitki kayıplarının yüzdeleri açılış değerleriyle birlikte Çizelge 4.5.'de verilmiştir. Ayrıca hasattan sonra toprak yüzeyinde gövde kesitinde *Verticillium dahliae*'nin neden olduğu renk değişikliği ilgili hastalık indeks değerleri Çizelgeye ilave edilmiştir.

#### 4.BULGULAR VE TARTIŞMA

<b>Çizelge 4.5. Taze Tavuk Gübresi, Solarizasyon ve <i>Verticillium dahliae</i> Kleb. İnokulasyonunun Patlıcanda Hastalığa Etkisi (2011)</b>					
<b>Uygulamalar</b>	<b>Gözlem Zamanları</b>				
	<b>1. Sayım (13.06.11)</b>	<b>2. Sayım (04.07.11)</b>	<b>3. Sayım (13.07.11)</b>	<b>4. Sayım (03.08.11)</b>	<b>H.Index (07.12.11)</b>
<b>Solarizasyon</b>					
Yok	27.33	31.00	31.00	32.55	0.45
Var	25.44	30.66	30.88	31.77	0.39
<b>Taze Tav.Güb.</b>	**	**	**	**	
Kontrol	36.33 a	43.33 a	43.16 a	44.33 a	0.53
6 kg/m <sup>2</sup>	31.50 a	31.50 b	31.33 b	33.16 b	0.36
12 kg/m <sup>2</sup>	11.33 b	17.66 c	18.33 c	19.00 b	0.36
LSD %1	6.27	7.124	7.083	6.743	
<b>SolXTTV</b>					
- Sol x Kont	37.66	47.33	47.00	48.33	0.52
- Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> )	33.00	28.33	28.00	30.33	0.45
- Sol x TTG(12kg/m <sup>2</sup> )	11.33	17.33	18.00	19.00	0.39
+Sol x Kont	35.00	39.33	39.33	40.33	0.55
+Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> )	30.00	34.66	34.66	36.00	0.27
+Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> )	11.33	18.00	18.66	19.00	0.34
<b>Inokulasyon (<i>V. dahliae</i>)</b>	**	**	**	**	**
Yok	14.44 b	18.88 b	19.22	19.77 b	0.07
Var	38.33 a	42.77 a	42.66	44.55 a	0.77
<b>Sol X Inokulasyon</b>					
- Sol x (-) Ino.	17.33	21.77	22.44	23.33	0.07
- Sol x (+) Ino	37.33	40.22	39.55	41.77	0.83
+Sol x (-) Ino	11.55	16.00	16.00	16.22	0.06
+Sol x (+) Ino	39.33	45.33	45.77	47.33	0.72
<b>TTG.X Inokulasyon</b>					
Kont x (-) Ino	21.00	28.33	28.33	29.00	0.07
Kont x (+) Ino	51.66	58.33	58.00	59.66	1.00
TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	15.66	18.33	19.00	19.66	0.05
TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	47.33	44.66	43.66	46.66	0.67
TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	6.66	10.00	10.33	10.66	0.08
TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	16.00	25.33	26.33	27.33	0.65
<b>SolXTTV X Inokulasyon</b>					
- Sol x Kont x (-) Ino	28.00	40.66	40.66	42.00	0.03
- Sol x Kont x (+) Ino	47.33	54.00	53.33	54.66	1.01
- Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	19.33	16.66	18.00	19.33	0.08
- Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	46.66	40.00	38.00	41.33	0.82
- Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	4.66	8.00	8.66	8.66	0.12
- Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	18.00	26.66	27.33	29.33	0.65
+Sol x Kont x (-) Ino	14.00	16.00	16.00	16.00	0.11
+Sol x Kont x (+) Ino	56.00	62.66	62.66	64.66	0.99
+Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	12.00	20.00	20.00	20.00	0.03
+Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	48.00	49.33	49.33	52.00	0.52
+Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	8.66	12.00	12.00	12.66	0.04
+Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	14.00	24.00	25.33	25.33	0.64

\*)0.05 seviyesine göre önemli \*\*)0.01 Seviyesine göre önemli

Sol = Solarizasyon TTG = Taze Tavuk Gübresi Ino = İnokulasyon H.İndex = Hastalık İndeksi



Çizelge incelendiğinde solarizasyon yapılan ve yapılmayan ana parsellerindeki bitki kayıp yüzdeleri ve hastalık indeks değerleri birbirine yakın çıkmıştır. Taze tavuk gübre uygulamalarının yapıldığı alt parsellerde ise birim alana verilen gübrenin artmasıyla birlikte bitki kayıpları azalmış ve her bir sayımda (4 kez) yapılan istatistiki analiz sonucunda % 1 hata payına göre önemli çıkmıştır. İstatistiksel farkın çıkmamasına rağmen hastalık indeks değerlerinde de benzer durum görülmüştür. Kontrolde indeks 0.53 olurken taze tavuk gübresinin her iki dozunda da bu değer 0.36 olarak bulunmuş ve yaklaşık olarak % 32'lik bir hastalık azalmasına neden olmuştur (Çizelge 4.5.).

Solarizasyon ve tavuk gübresi arasındaki interaksiyon bitki kaybı ve hastalık indeksi önemli çıkmamıştır (Çizelge 4.5.). Son sayımda en fazla bitki kaybı (% 48.33) solarizasyon yapılmayan kontrolde olurken en az 12 kg/m<sup>2</sup> taze tavuk gübresi verilen solarize edilen ve edilmeyen parsellerde (% 19.00) görülmüştür. En fazla hastalık indeksi yine solarize edilmeyen kontrolde ortaya çıkarken en az solarizasyon yapılan taze tavuk gübresi verilen parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 4.5.).

Toprağa şaşırtılan genç patlıcan fideleri çok yönlü biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisi altında kalmıştır. Bu biyotik faktörlerden fidenin beslenmesine ortak olan yabancı otlar ve bitkinin gelişmesini sekteye uğratan ve hatta ölümüne neden olan toprak kökenli hastalık patojenleri solarizasyonla yok edilmiş veya populasyonları azaltılmış olunabilir (Lalitha ve ark. 2003). Bunun aksine toprakta faydalı faunanın örneğin bitki ile ortak yaşamı sağlayan mikoriza mantarlarının azalmasına da neden olabilir (Schreiner ve ark. 2001).

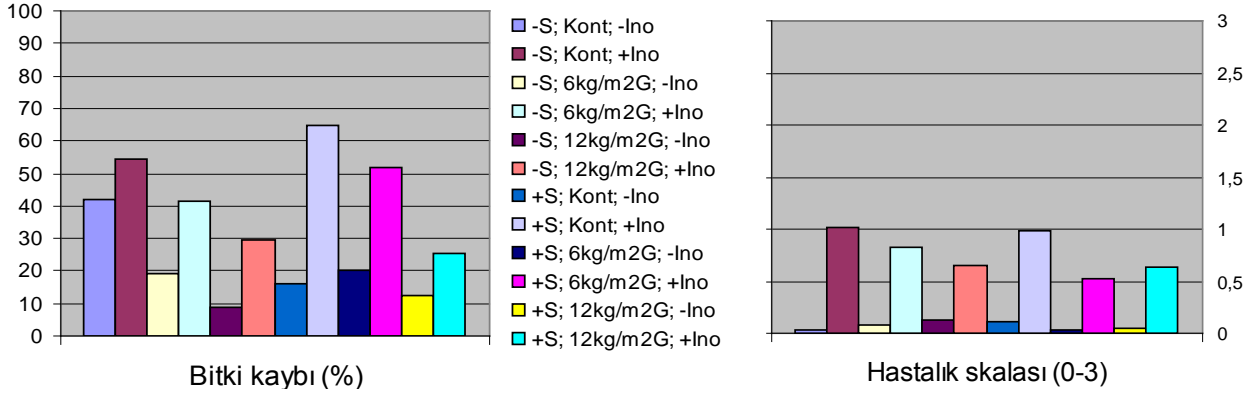
Fide dikimi aşamasında yapılan *V. dahliae* inokulasyonu fide gelişimini engellemiş ve genç bitkilerin vejetasyon dönemi başında ölümlerine neden olmuştur.

Dördüncü bitki sayımında inokulasyon yapılmayan mini parsellerde bitki kaybı % 19.77 olurken *V. dahliae* yapılanlarda % 44.55'e yükselmiştir. Burada 2.25 katında bitki azalmıştır. Son hasattan sonra mevcut bitkilerde yapılan gövde kesitindeki renk değişiminde inokulasyon yapılmayan parsellerde hastalık indeks değeri yok denecek kadar az (0.07) olurken inokulasyon yapılanlarda 0.77 olarak belirlenmiştir. Hem bitki kaybı yüzdesinde hem de hastalık skalası değeri sonuçları istatistiki anlamda % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge

#### 4.BULGULAR VE TARTIŞMA

4.5.). Bitki kaybı ve hastalık indeksi yönünden, İnokulasyonun ile solarizasyon ve inokulasyon ile tavuk gübresi arasındaki interaksiyon önemli çıkmamıştır (Çizelge 4.5.).

Solarizasyon, gübre ve *Verticillium dahliae* inokulasyonun birlikte ele alındıkları kombinasyon parsellerinde, bitki azalışı ve hastalık indeksi yönünden istatistiki fark görülmemiştir (Çizelge 4.5.). Dördüncü sayımda, en az bitki eksilişi, % 8.66 değerle 12 kg/m<sup>2</sup> taze tavuk gübresinin verilir sonra solarizasyonun yapılmayıp, ardından inokulasyonun gerçekleştirilmediği (-Sol x TTG (12 kg/m<sup>2</sup>) x (-) Ino) kombinasyonda ortaya çıkmıştır. En fazla bitki kaybı ise % 64.66 ile taze tavuk gübresinin kullanılmayıp solarizasyon ve inokulasyonun gerçekleştirildiği kombinasyonda (+Sol x Kont x (+) Ino) belirlenmiştir (Çizelge 4.5. , Şekil 4.3.). Son hasattan sonra parsellerdeki bütün bitkilerde gerçekleştirilen ve elde edile hastalık skalası değerleri, inokulasyon yapılmayan parsellerde yok denecek kadar az olurken en yüksek skala değeri ile yine en yüksek bitki kaybının olduğu kombinasyonun ( +Sol x Kont x (+) Ino) yanında “ (-)Sol x Kont x (+) Ino” uygulamasında ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.5. , Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Taze Tavuk Gübresi, Solarizasyon ve *Verticillium dahliae* İnokulasyonunun Patlıcanda Solgunluğuna olan Etkisi (2011)

Solarizasyonun şaşırtılan patlıcan fidelerinin eksilişinde rol oynamayıp *V. dahliae* inokulasyonunun önemli ölçüde parselde bitki sayısını azaltması kullanılan inokulumunun hastalandırmada etkin olduğu hatta ölüme neden olduğu açık bir göstergesidir. Nitekim daha önce, *V. dahliae*'nın topraktaki inokulum yoğunluğu yükseldikçe *Verticillium* solgunluğunun oluşumu ve şiddetinin arttırması (Grogan ve ark. 1979, Paplomatas ve ark. 1992, Pullman ve DeVay 1982, Xiao ve Subbarao 1998) ve *V. dahliae*'nin mikrosklerotları ile patlıcan bitkisinde yapılan kök inokulasyonlarında

(Bejarano-Alcazar ve ark. 1999), birkaç mikrosklerot ile kök enfeksiyonunun başarılılabildiği bizimde hemen fide dikim yerine karıştırdığımız inokulumdan dolayı genç patlıcan bitkiciklerinin ölümüne neden olmuş olabilir.

Tavuk gübresinin fide kayıplarının azaltması, kapsamında bulunan zengin organik besin maddeleri yanında içerdiği çok yönlü saprofit antogonistik mikro organizmaların yapay inokulum *Verticillium dahliae* enfeksiyon şiddetini azaltmış olabilir. Bu görüşü daha önce, Yunanistan'da yapılan bir çalışma desteklemektedir. Söz konusu araştırmada, faydalı doğal mikroorganizmaları barındıran bir dizi atık organik ortamlarda patlıcan fidelerinin *Verticillium dahliae*'ye karşı tepkileri incelenmiş ve çalışma sonucunda, sterilize edilmeyen ve içerisinde *Pseudomonas fluorescens* kompleksi ile *Fusarium oxysporium*'a ait izolat barındıran ortamlar hastalık şiddetini azalttığını ve bunun sonucunda verim artışına neden oldukları bildirilmiştir (Malandraki ve ark., 2008).

### 4.3. Bitki Gelişimi

Deneme parsellerinde patlıcan bitkilerinin değişik zamandaki görünüşleri Şekil 4.4. , 4.5. , 4.6. , 4.7. ve 4.8. de verilmiştir. Solarizasyon ile bitki boyu artmış ve ikinci ve üçüncü ölçüm sonuçları % 5 hata payına göre önemli çıkmıştır (Çizelge 4. 6.). Taze tavuk gübresinin yer aldığı alt parsellerde doz artışı ile birlikte bitki gelişmesi de artmış ve her üç zamandaki bitki boyu ölçüm sonuçlar istatistiki anlamda (%1) önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6.).

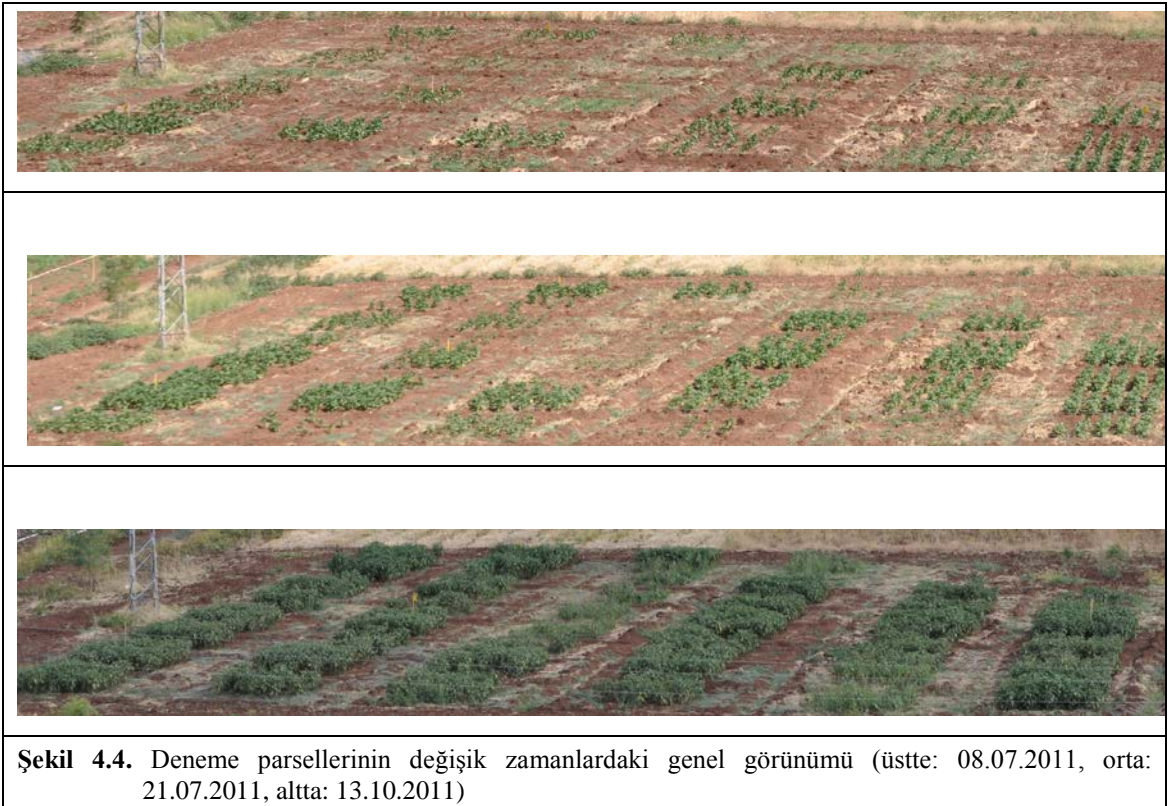
#### 4.BULGULAR VE TARTIŞMA

<b>Çizelge 4.6.</b> Taze Tavuk Gübresi, Solarizasyon ve <i>Verticillium dahliae</i> Kleb. İnokulasyonunun Patlıcanda Bitki Boyuna Etkisi (cm) (2011)			
Uygulamalar	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
	08.07.11	27.07.11	11.08.11
<b>Solarizasyon</b>		*	*
Yok	29.62	48.31 b	54.38 b
Var	30.68	52.68 a	61.19 a
<b>Taze Tav.Güb.</b>	**	**	**
Kontrol	21.50 b	40.64 c	49.12 b
6 kg/m <sup>2</sup>	31.97 a	51.95 b	60.49 a
12 kg/m <sup>2</sup>	36.99 a	58.89 a	63.74 a
LSD	5.11	6.30	5.66
<b>SolXTTV</b>	*	*	*
- Sol x Kont	17.92 d	34.53 d	42.82 c
- Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> )	31.25 bc	49.37 bc	57.08 ab
- Sol x TTG(12kg/m <sup>2</sup> )	39.70 a	61.02 a	63.25 ab
+Sol x Kont	25.09 cd	46.76 c	55.42 b
+Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> )	32.69 ab	54.54 abc	63.91 a
+Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> )	34.28 ab	56.76 ab	64.24 a
LSD	7.22	8.919	8.013
<b>Inokulasyon (V. Dahliae)</b>	**	**	**
Yok	37.35	58.64	63.33
Var	22.96	42.35	52.24
<b>Sol X İnokulasyon</b>			
- Sol x (-) Ino.	37.17	57.63	60.56
- Sol x (+) Ino	22.07	38.99	48.20
+Sol x (-) Ino	37.53	59.66	66.10
+Sol x (+) Ino	23.84	45.71	56.28
<b>TTG.X İnokulasyon</b>	*	*	*
Kont x (-) Ino	27.73 bc	47.07 cd	53.42 cd
Kont x (+) Ino	15.27 d	34.22 e	44.82 e
TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	42.73 a	65.69 a	69.71 a
TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	21.21 cd	38.22 de	51.28 de
TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	41.58 a	63.16 ab	66.87 ab
TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	32.39 b	54.62 bc	60.62 bc
LSD	7.22	8.919	8.013
<b>SolXTTV X İnokulasyon</b>			
- Sol x Kont x (-) Ino	24.50	40.75	47.21
- Sol x Kont x (+) Ino	11.34	28.32	38.42
- Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	40.64	63.69	67.28
- Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	21.86	35.05	46.87
- Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	46.37	68.45	67.20
- Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	33.02	53.60	59.30
+Sol x Kont x (-) Ino	30.97	53.40	59.64
+Sol x Kont x (+) Ino	19.21	40.11	51.21
+Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	44.82	67.69	72.13
+Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	20.57	41.38	55.69
+Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	36.80	57.88	66.55
+Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	31.76	55.65	61.93

\*)0.05 seviyesine göre önemli \*\*)0.01 Seviyesine göre önemli  
Sol = Solarizasyon TTG = Taze Tavuk Gübresi Ino = İnokulasyon

Solarizasyon ile taze tavuk gübresi arasındaki interaksiyon istatistiki anlamda (%5) önemli çıkmıştır. Vegetasyon dönemi ortalarında yapılan bitki boyu ölçümlerinde (üçüncü ölçüm) en yüksek bitki boyu en fazla taze tavuk gübresi ( $12 \text{ kg/m}^2$ ) verildikten sonra solarize edilen parsellerde (+Sol x TTG ( $12 \text{ kg/m}^2$ )) görülürken en az bitki boyu gübrenin verilmeyip solarizenin gerçekleştirilmediği kontrolde (- Sol x Kont) ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.6.).

Burada solarizasyon ile elde edilen toprak sıcaklık artışları (Şekil 4.1. ve 4.2; Çizelge 4.1. , 4.2 , 4.3. ve 4.4.) ile toprak kökenli hastalık patojenleri ve yabancı ot tohumları yok edilmiş veya gelişmelerinin azaltılması ile patlıcan daha çok bitki besin elementi olarak gelişmesine olumlu etki yapmış olması kuvvetli ihtimaldir. Nitekim daha önce yapılan çalışmalarla bizim elde ettiğimiz bulgular uyum içerisindedir (Lalitha ve ark. 2001, Yücel ve ark. 2007, Candido ve ark. 2008, Çimen ve ark. 2010a). Buna ilaveten organik tavuk gübresi içerdiği bitki besin elementleri ve toprak yapısını iyileştirme özelliklerinden dolayı gelişme daha da hızlanmıştır.



*Verticillium dahliae* ile inokule edilen parsellerde patlıcanda bitki boyunu azaltmıştır. Sonuçlar her üç ölçümde de (%1) önemli çıkmıştır. Bu azalışlar vejetasyon başlarında yüksek olurken sonlara doğru düşmüştür. Bu azalışlar birinci ölçümde %38.52, ikinci ölçümde %27.77 ve üçüncü ölçümde %17.51 olarak hesap edilmiştir (Çizelge 4.6. ,Şekil 4.4. , 4.5. ve 4.6.). Burada, yüksek inokulum potansiyelinden dolayı daha önceden yapılan bir çalışma; *V. dahliae*'nin mikrosklerotları ile patlıcan bitkisinde yapılan kök inokulasyonlarında (Bejarano-Alcazar ve ark. 1999), birkaç mikrosklerot ile kök enfeksiyonunun başarabilmesinden dolayı başlangıçta bitki gelişimi engellenmiş sonradan sıcakların artması ve bir yönde bitki sayısının azalması sonucunda gelişme hızlanmış ve aradaki boy farkı azalmış olduğu kanısına varılmıştır.



**Şekil 4.5.** İlk bitki boyu ölçümü esnasında deneme parsellerindeki görünüm (08.07.2011): 12 kg/ m<sup>2</sup> taze tavuk gübresinin verilip sonra solarizasyonun yapıp ardından inokulasyonun gerçekleştirilmediği parsel (solda), solarizasyon ve taze tavuk gübresi uygulamasının yapılmayıp inokulasyonun gerçekleştirilmediği parsel (ortada), solarizasyon ve taze tavuk gübresi uygulamasının yapılmayıp inokulasyonun gerçekleştirildiği parsel (sağda)



**Şekil 4.6.** İkinci bitki boyu ölçümünden önce deneme parsellerindeki görünüm (21.07.2011): 12 kg/m<sup>2</sup> taze tavuk gübresinin verilip sonra solarizasyonun yapılıp ardından inokulasyonun gerçekleştirilmediği parsel (solda), solarizasyon ve taze tavuk gübresinin uygulanıp inokulasyonun gerçekleştirilmediği parsel (ortada), solarizasyon ve taze tavuk gübresinin uygulanıp inokulasyonun gerçekleştirildiği parsel (sağda)

Bitki boyuna, *Verticillium dahliae* inokulasyonu solarizasyon ile birlikte interaksiyon önemsiz olurken, taze tavuk gübresi ile arasında etkileşim görülmüş ve her üç ölçüm değerleri de % 5 hata payına göre önemli görülmüşlerdir.

Solarizasyon, taze tavuk gübresi ve *Verticillium dahliae* inokulasyonunun birlikte bitki gelişmesine etkileri önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.6.). En yüksek bitki boyu, üçüncü ölçümde 72.13 cm ile 6 kg/ m<sup>2</sup> taze tavuk gübresinin verilip sonra solarizasyon ve ardından inokulasyonun yapılmadığı (+Sol x TTG (6 kg/m<sup>2</sup>) x (-) Ino) kombinasyonda ortaya çıkmıştır. En az bitki boyu ise 38.42 cm ile taze tavuk gübresinin kullanılmayıp solarizasyonun yapılmadığı inokulasyonun gerçekleştirildiği kombinasyonda (-Sol x Kont x (+) Ino) belirlenmiştir.

Deneme parsellerine şaşırtılan patlıcan fidelerde yapılan ilk gözlemlerde bazı bitkilerde gelişmenin zayıf olduğu ve bu bitkilerin sonrada kurudukları gözlenmiştir. Değişik zamanlardaki sayımlarda bu bitki kayıplarının yüzdeleri açığı değerleriyle birlikte Çizelge 4.5.'de verilmiştir. Ayrıca hasattan sonra toprak yüzeyinde gövde kesitinde *Verticillium dahliae*'nin neden olduğu renk değişikliği ilgili hastalık indeks değerleri Çizelgeye ilave edilmiştir.

Çizelge incelendiğinde solarizasyon yapılan ve yapılmayan ana parsellerindeki bitki kayıp yüzdeleri ve hastalık indeks değerleri birbirine yakın çıkmıştır. Taze tavuk gübre uygulamalarının yapıldığı alt parsellerde ise birim alana verilen gübrenin artmasıyla birlikte bitki kayıpları azalmış ve her bir sayımda (4 kez) yapılan istatistiki analiz sonucunda % 1 hata payına göre önemli çıkmıştır. İstatistiksel farkın çıkmamasına rağmen hastalık indeks değerlerinde de benzer durum görülmüştür. Kontrolde indeks 0.53 olurken taze tavuk gübresinin her iki dozunda da bu değer 0.36 olarak bulunmuş ve yaklaşık olarak % 32'lik bir hastalık azalmasına neden olmuştur (Çizelge 4.5.).

Solarizasyon ve tavuk gübresi arasındaki interaksiyon bitki kaybı ve hastalık indeksi önemli çıkmamıştır (Çizelge 4.5.). Son sayımda en fazla bitki kaybı (% 48.33) solarizasyon yapılmayan kontrolde olurken en az 12 kg/ m<sup>2</sup> taze tavuk gübresi verilen solarize edilen ve edilmeyen parsellerde (% 19.00) görülmüştür. En fazla hastalık indeks değeri yine solarize edilmeyen kontrolde ortaya çıkarken en az solarizasyon yapılan taze tavuk gübresi verilen parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 4.5.).

Toprağa şaşırtılan genç patlıcan fideleri çok yönlü biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisi altında kalmıştır. Bu biyotik faktörlerden fidenin beslenmesine ortak olan yabancı otlar ve bitkinin gelişmesini sekteye uğratan ve hatta ölümüne neden olan toprak kökenli hastalık etmenleri solarizasyonla yok edilmiş veya popülasyonları azaltılmış olunabilir (Lalitha ve ark. 2003). Bunun aksine toprakta faydalı faunanın örneğin bitki ile ortak yaşamı sağlayan mikoriza mantarlarının azalmasına da neden olabilir (Schreiner ve ark. 2001).

#### **4.4. Verim**

Solarizasyonun araziye aktarılan fide kayıplarında etkisinin olmamasına rağmen (Çizelge 4.5.) verime etkisi ikinci hasattan sonra görülmeye başlanmış ve üçüncü hasatta % 5'e göre önemli fark göze çarpmıştır. Erkencilik yönünden ilk 3 hasattın toplam verimi ele alındığında, solarizasyon ile yaklaşık olarak % 23'lik bir artış sağlanmıştır. Dokuz hasadın toplam veriminde sözü edilen uygulama ile dekara verimde % 45, bitki başına ise % 54'lik bir artış elde edilmiştir (Çizelge 4.7. , Şekil 4.7. ve 4.10.). Toprağa şaşırtılan genç patlıcan fideleri çok yönlü biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisi altında kalmıştır. Bu biyotik faktörlerden fidenin beslenmesine ortak olan yabancı otlar ve bitkinin gelişmesini sekteye uğratan ve hatta ölümüne neden olan toprak



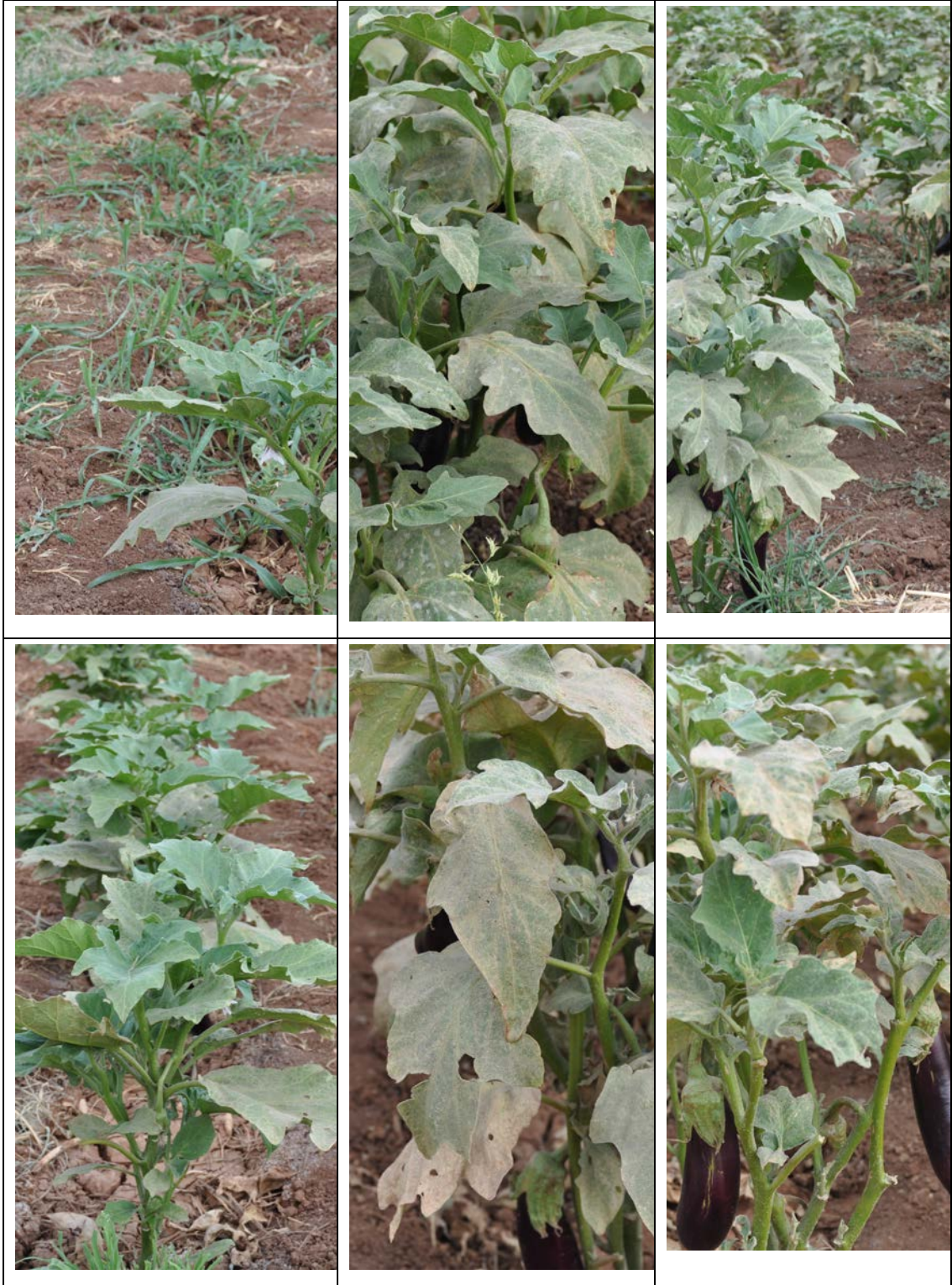
kökenli hastalık patojenleri solarizasyonla yok edilmiş veya populasyonları azaltılmış olunabilir (Lalitha ve ark. 2003). Vejetasyon dönemi başlarında patlıcandan daha hızlı gelişen solarize edilmemiş parsellerde yabancı otlar elle sökülüş veya koparılmıştır. Eğer bu zorunlu kültürel işlem yapılmıyaydı solarize edilmemiş kontrol parsellerde patlıcan bitkileri genç dönemde sekteye uğrayarak verim daha da azalabilirdi. Bu nedenle bizde, solarizasyonun verime etkisinin daha da fazla olacağı kanısı uyanmıştır. Bizim elde ettiğimiz bulgularla daha önce bu konuda; patlıcanda (Tamietti ve Valentino 2001) ve bazı sebzelerde (Çimen ve ark. 2009, Çimen ve ark. 2010a) yapılanlarla uyum göstermektedir.

Tavuk gübresinin hem patlıcan fide kayıplarının azaltması hem de yaşamının devam ettiren bitkilerde *Verticillium dahliae*'nin neden olduğu solgunluk hastalık şiddetini azaltmasının (Çizelge 4.5.) yanında bitki gelişmesini olumlu yönde kamçılması (Çizelge 4.6.) meyve verimi artırmıştır. İlk üç hasat toplamında en yüksek verim 12 kg/ m<sup>2</sup> taze tavuk gübresi verilen uygulamada elde edilmiş ve bu uygulama şekliyle gübre verilmeyen kontrole göre 2.8 kat verim artışı sağlanmıştır. Yapılan istatistik analizde % 1'e göre önemli bulunmuştur. Yine yapılan gruplandırmada gübre uygulamaları birlikte bir grup oluştururken kontrol tek başına kalmıştır. Aynı trend sonraki hasatlarda devam etmiş, 9 hasat toplamında dekara verimde sözü edilen uygulama ile yaklaşık 2 misli artış sağlanmıştır. Bitki başına verim şeklinde diğer bir değerlendirme şeklinde, en yüksek verim 6 kg/m<sup>2</sup>'de alınmış ve bu uygulama şekliyle kontrole göre % 62'lik artış elde edilmiştir (Çizelge 4.7.) . Elde ettiğimiz bu bulgular daha öncede temas ettiğimiz gibi Yunanistan'da yapılan ve bizim çalışmamıza ışık tutan bir araştırma (Malandraki ve ark. 2008) ile desteklenmektedir.

Solarizasyon ile gübre arasında interaksiyon istatistiksel açıdan önem arz etmemiştir. Toplam verimde en yüksek değer dekara 3.262 kg ile 12 kg/ m<sup>2</sup> taze tavuk gübresi verildikten sonra solarize edilen kombinasyonda elde edilmiştir. Bu uygulama ile kontrole göre 3.9, gübresiz solarizasyona göre ise yaklaşık 1.7 misli artış sağlanmıştır.



**Şekil 4.7.** Üçüncü hasattan önce (11.08.2011) *Verticillium dahliae* inokulasyonu yapılmayan parsellerde genel görünüm: Üstte solarizasyon yapılmayan uygulamalar ( solda kontrol, ortada 6 kg/m<sup>2</sup> ve sağda 12 kg/m<sup>2</sup> taze tavuk gübresi), altta solarizasyon yapılan parseller (solda kontrol, ortada 6 kg/m<sup>2</sup> ve sağda 12 kg/m<sup>2</sup> taze tavuk gübresi)



**Şekil 4.8.** Üçüncü hasattan önce (11.08.2011) *Verticillium dahliae* inokulasyonu yapılan parsellerde genel görünüm: Üstte solarizasyon yapılmayan uygulamalar ( solda kontrol, ortada 6 kg/m<sup>2</sup> ve sağda 12 kg/m<sup>2</sup> taze tavuk gübresi), altta solarizasyon yapılan parseller (solda kontrol, ortada 6 kg/m<sup>2</sup> ve sağda 12 kg/m<sup>2</sup> taze tavuk gübresi)

*Verticillium dahliae* inokulasyonunun hem patlıcan fide kayıplarını hem de yaşamının devam ettiren bitkilerde hastalık şiddetini arttırması (Çizelge 4.5.) verimde azalmaya neden olmuştur (Çizelge 4.7.). Yapılan hasadın her birinde, *Verticillium dahliae* inokulasyonu ile verim düşmüştür. Dekara toplam verimde %46 oranında azalma ve sonuçlar %1 hata düzeyinde önemli çıkmıştır. Bitki başına verimde ise %5 hata payına göre önemli ve yine inokulasyonla % 18 verim azalışı tespit edilmiştir. Bizim tarafımızdan elde edilen bulgular daha önce yapılan çalışmalarda elde edilenlerle uyum göstermiştir(Grogan ve ark. 1979, Pullman ve DeVay, 1982, Paplomatas ve ark. 1992, Xiao ve Subbarao 1998, Bejarano-Alcazar ve ark.1999).

Verim üzerine, solarizasyon ve *Verticillium dahliae* inokulasyonu birlikteki etkileri bütün değerlendirme şekillerinde önemsiz bulunmuştur. Dekara verimde, en yüksek değer 3.450 kg ile solarizasyon yapıldıktan sonra inokulasyon yapılmayan uygulama şeklinde ortaya çıkarken en az verim ise; 1.314 kg/da ile solarizasyon yapılmayıp fakat inokulasyonun gerçekleştirildiği kombinasyonda hesap edilmiştir. Bitki başına verim değerlendirilmesinde yine aynı sıralama şekli göze çarpmıştır (Çizelge 4.7.).

Tavuk gübresi ile *Verticillium dahliae* inokulasyonu birlikteki etkileri 2. hasat hariç bütün değerlendirme şekillerinde önemsiz bulunmuştur. Dekara verimde, en yüksek değer 3.509 kg ile 6 kg/ m<sup>2</sup> tavuk gübresi verildikten inokulasyon yapılmayan uygulama şeklinde ortaya çıkarken en az verim ise; 860 kg/da ile gübre verilmeyip fakat inokulasyonun gerçekleştirildiği kombinasyonda hesap edilmiştir. Burada yaklaşık 4 misli verim artışı elde edilmiştir. Bitki başına verim değerlendirilmesinde yine aynı sıralama şekli göze çarpmıştır. Ancak, bu şekildeki değerlendirmedeki artış (1.93 misli) daha az olmuştur (Çizelge 4.7.). Elde ettiğimiz bu bulgular yine daha öncede temas ettiğimiz gibi Yunanistan'da yapılan ve bizim çalışmamıza ışık tutan bir araştırma (Malandraki ve ark. 2008) ile paralellik göstermektedir.

<b>Çizelge 4.7. Taze Tavuk Gübresi, Solarizasyon ve <i>Verticillium dahliae</i> Kleb. İnokulasyonunun Patlıcanda Verime Etkisi (kg/da, g/bitki) (2011)</b>				
<b>Uygulamalar</b>	<b>3 Hasat Top.</b>	<b>9 Has. G.Top.</b>	<b>Ver/da (Kg)</b>	<b>Ver/Bit (g)</b>
<b>Solarizasyon</b>				*
Yok	5096	25401	1813	699
Var	6268	36814	2629	1077
<b>Taze Tav.Güb.</b>	**	**	**	**
Kontrol	2737 B	18778 B	1340 B	649 B
6 kg/m <sup>2</sup>	6654 A	35772 A	2554A	1048 A
12 kg/m <sup>2</sup>	7655 A	38772 A	2769A	967 A
<b>SolXTTV</b>				
- Sol x Kont	1825	11745	838	423
- Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> )	6500	32590	2327	899
- Sol x TTG(12kg/m <sup>2</sup> )	6963	31868	2275	776
+Sol x Kont	3650	25811	1843	874
+Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> )	6808	38955	2782	1197
+Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> )	8348	45676	3262	1159
<b>Inokulasyon (V. <i>Dahliae</i>)</b>	**	**	**	*
Yok	8656	40357	2882	976
Var	2708	21858	1560	800
<b>Sol X Inokulasyon</b>				
- Sol x (-) Ino.	7581	32396	2313	803
- Sol x (+) Ino	2611	18406	1314	596
+Sol x (-) Ino	9732	48318	3450	1149
+Sol x (+) Ino	2805	25310	1807	1005
<b>TTG.X Inokulasyon</b>				
Kont x (-) Ino	4791	25507	1821	668
Kont x (+) Ino	866	12050	860	630
TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	10825	49143	3509	1222
TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	2483	22401	1599	874
TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	10353	46421	3315	1038
TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	4958	31123	2222	897
<b>SolXTTG Inokulasyon</b>				
- Sol x Kont x (-) Ino	3550	15508	1107	495
- Sol x Kont x (+) Ino	100	7983	569	351
- Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	10066	44783	3198	1113
- Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	2933	20396	1456	684
- Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	9126	36896	2635	801
- Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	4800	26840	1916	752
+Sol x Kont x (-) Ino	6033	35506	2536	840
+Sol x Kont x (+) Ino	1266	16116	1150	909
+Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	11583	53503	3821	1331
+Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	2033	24406	1743	1064
+Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	11580	55946	3995	1276
+Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	5116	35406	2528	1042

\*0.05 seviyesine göre önemli \*\*0.01 Seviyesine göre önemli

Sol = Solarizasyon TTG = Taze Tavuk Gübresi Ino = İnokulasyon Ver/da = Verim/dekar Ver/Bit. = Verim/Bitki

G.Top. = Genel Toplam Has.= Hasat

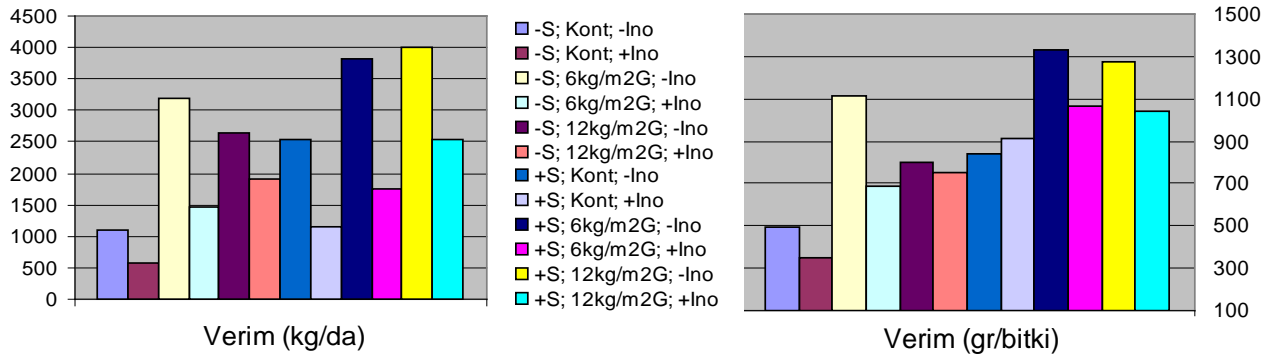
#### 4.BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.8.** Taze Tavuk Gübresi, Solarizasyon ve *Verticillium dahliae* İnokulasyonunun Patlıcanda *Verticillium* Solgunluğu ile Verime olan Etkisi (2011)

Uygulamalar	Hastalık şiddeti		Toplam verim	
	Bitki kaybı (%)	Hastalık Şiddeti	Kg/da	Gram/bitki
<b>Solarizasyon</b>				*
Yok	32.55	0.45	1813	699
Var	31.77	0.39	2629	1077
<b>Taze Tav.Güb.</b>	**		**	**
Kontrol	44.33 a	0.53	1340 b	649 b
6 kg/m <sup>2</sup>	33.16 b	0.36	2554 a	1048 a
12 kg/m <sup>2</sup>	19.00 b	0.36	2769 a	967 a
LSD	6.743			
<b>SolXTTV</b>				
- Sol x Kont	48.33	0.52	838	423
- Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> )	30.33	0.45	2327	899
- Sol x TTG(12kg/m <sup>2</sup> )	19.00	0.39	2275	776
+Sol x Kont	40.33	0.55	1843	874
+Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> )	36.00	0.27	2782	1197
+Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> )	19.00	0.34	3262	1159
<b>Inokulasyon (V. dahliae)</b>	**	**	**	*
Yok	19.77	0.07	2882	976
Var	44.55	0.77	1560	800
<b>Sol X Inokulasyon</b>				
- Sol x (-) Ino.	23.33	0.07	2313	803
- Sol x (+) Ino	41.77	0.83	1314	596
+Sol x (-) Ino	16.22	0.06	3450	1149
+Sol x (+) Ino	47.33	0.72	1807	1005
<b>TTG.X Inokulasyon</b>				
Kont x (-) Ino	29.00	0.07	1821	668
Kont x (+) Ino	59.66	1.00	860	630
TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	19.66	0.05	3509	1222
TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	46.66	0.67	1599	874
TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	10.66	0.08	3315	1038
TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	27.33	0.65	2222	897
<b>SolXTTV X Inokulasyon</b>				
- Sol x Kont x (-) Ino	42.00	0.03	1107	495
- Sol x Kont x (+) Ino	54.66	1.01	569	351
- Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	19.33	0.08	3198	1113
- Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	41.33	0.82	1456	684
- Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (-) Ino	8.66	0.12	2635	801
- Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> x (+) Ino	29.33	0.65	1916	752
+Sol x Kont x (-) Ino	16.00	0.11	2536	840
+Sol x Kont x (+) Ino	64.66	0.99	1150	909
+Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> )x (-) Ino	20.00	0.03	3821	1331
+Sol x TTG(6 kg/m <sup>2</sup> )x (+) Ino	52.00	0.52	1743	1064
+Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> )x (-) Ino	12.66	0.04	3995	1276
+Sol x TTG(12 kg/m <sup>2</sup> )x (+) Ino	25.33	0.64	2528	1042

\*)0.05 seviyesine göre önemli \*\*) 0.01 Seviyesine göre önemli

Sol = Solarizasyon TTG = Taze Tavuk Gübresi Ino = İnokulasyon



Şekil 4.9. Taze Tavuk Gübresi, Solarizasyon ve *Verticillium dahliae* İnokulasyonunun Patlıcanda Verime olan Etkisi (2011)

Solarizasyon, taze tavuk gübresi ve *Verticillium dahliae* inokulasyonunun birlikte verime etkiler ile ilgili görünüm Şekil 4.7. ve 4.8.'de sonuçlar ise Çizelge 4.7.'de verilmiş ayrıca hastalıkla ilgili gözlem sonuçları toplam verim değerleri ile Çizelge 4.8.'de özetlenmiştir. En fazla dekara verim 3.995 kg ile 12 kg/ m<sup>2</sup> taze tavuk gübresinin verilip sonra solarizasyon ve ardından inokulasyonun yapılmadığı [ (+Sol x TTG (12 kg/m<sup>2</sup>) x (-) Ino) ] kombinasyonda ortaya çıkmıştır. Bunu 3.821 kg/da ile [+Sol x TTG (6 kg/m<sup>2</sup>) x (-) Ino] takip etmiştir. Daha sonra sırasıyla; “- Sol x TTG(6 kg/m<sup>2</sup>) x (-) Ino” , “ - Sol x TTG(12 kg/m<sup>2</sup>) x (-) Ino” , “+Sol x Kont x (-) Ino” , “+Sol x TTG(12 kg/m<sup>2</sup>) x (+) Ino” , - Sol x TTG(12 kg/m<sup>2</sup>) x (+) Ino, “+Sol x TTG(6 kg/m<sup>2</sup>) x (+) Ino” , “- Sol x TTG(6 kg/m<sup>2</sup>) x (+) Ino” , “ +Sol x Kont x (+) Ino” , “- Sol x Kont x (-) Ino” ve en az verimle (569kg/da) “ - Sol x Kont x (+) Ino “ kombinasyonu takip etmiştir Çizelge 4.7, 4.8 ; Şekil 4.9. En fazla verimin alındığı [(+Sol x TTG (12 kg/m<sup>2</sup>) x (-) Ino)] uygulama ile kontrole [- Sol x Kont x (+) Ino] göre yaklaşık olarak 7 misli verim artışı elde edilmiştir. Çalışmanın amacı olarak düşünülen yani en yüksek verimin alındığı uygulamanın yerine pratik açısından *Verticillium dahliae* inokulasyonu gerçekleştirildiği düşünüldüğünde ve bu kombinasyonla [+Sol x TTG(12 kg/m<sup>2</sup>) x (+) Ino] kontrol karşılaştırıldığında yaklaşık 4.5 kat verim artışı göze çarpmaktadır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Topraklarımızda organik madde miktarı yetersizdir. Bu durum bir ölçüde çiftlik gübresi takviyesi ile giderilmektedir. Bu gübreler içinde tavuk gübresinin besleyici değeri diğerlerinden oldukça fazladır. Bahçe tarımında bu gübrenin yanmış olarak kullanılması tavsiye edilmektedir. Taze olarak kullanıldığında kültür bitkisinde yanma başta olmak zararlanmalara neden olmaktadır. Ancak ekili dikili olmayan dönemde toprağa verildiğinde solarizasyonla birlikte yanma evresi toprağın ısıtılmasında yararlanılabilir. Bu durum özellikle sadece şeffaf polietilen ile yani yalın solarizasyon yapılsa bile yaz sıcaklıklarının yeterli olmadığı soğuk ve mutadil iklim kuşağı entansif sebze tarımı için bir fırsattır. Bu çalışma sonuçlarıyla, yaz sıcakları yeterli olsa bile, toprak kökenli sıcağa oldukça dirençli kimyasal mücadele olanağı olmayan bazı hastalık patojenleri ve nematodların yok edilmesi sağlanmış olacak. Yine, kuraklığa dayanıklı bazı yabancı ot tohumlarının eradike edilmesinde mümkün olacaktır. Kanatlı hayvan yetiştiricileri bu artıkları yanma aşaması için geçmesi gereken süre için işletmelerinde bu taze artıkları muhafaza etmede zorlanmaktadırlar.

Yukarıda anlatılanların ışığında yapılan çalışma ile geniş bir hedef kitleye hitap etmekte olup önce sebze üreticisine dolayısıyla ülke ekonomisine büyük katkı sağlayacaktır.



## 6. KAYNAKLAR

- Altınok, H.H. ve Kamberoğlu, M.A., 2004. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Samsun.185s.
- Anonim, 2002. Tarımsal Yapı, D.İ.E.
- Anonim, 2008. Food And Agricultural Organization of United Nations: Economic And Social Department: The Statistical Devison.
- Asav, Ü., Kadioğlu, İ., 2009. Solarizasyon ve Solarizasyonun Tavuk Gübresi ile Kombinasyonunun Bazı Yabancı Otlar ile Buğdayın Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(2): 19-25.
- Aybak, H. Ç., 2005. Patlıcan yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık.
- Bejarano-Alcazar, J., Termorshuizen, A.J. and Jimenez-Diaz, R.M., 1999. Single-site root inoculations on eggplant with microsclerotia of *Verticillium dahliae*. *Phytoparasitica* 27(4):279-289.
- Benlioğlu S., O. Boz , A.Yıldız , G.Kavavalcı and K. Benlioğlu (2005). Alternative Soil Solarization Treatments for the Control of Soil-borne Diseases and Weeds of Strawberry in the Western Anatolia of Turk. *J. Phytopathol.* 153: 423-430.
- Berlanger, I., and ML Powelson. 2000. Verticillium wilt. The plant health instructor. American Phytopathological Society. DOI: 10.1094/PHI-I-200-0801-01.
- Bletsos, F., Thanassouloupoulos, C., Roupakias, D. 2003. Effect of grafting on growth, yield, and verticillium wilt of eggplant. *Hortscience*, 38, 2: 183-186.
- Boz, O., 2009. Effects of olive processing waste, chicken manure and Dazomet on weeds with or without soil solarisation. *African Journal of Biotechnology*, Vol. 8 (19), pp. 4946-4952.
- Buchenauer HD and Erwin C.,1976. Effect of the plant growth retardant Pydanon on Verticillium wilt of cotton and tomato. *Phytopathology* 49: 68–72 (1976).

- Candido, V., T. D'addabbo, M. Basile, D. Castronuovo and V. Miccolis, 2008. Greenhouse soil solarization effect on weeds, nematodes and yield of tomato and melon. *Agron. Sustain. Dev.*, 28: 221–230.
- Cimen I., Piriç V., Sagır A., Akpınar C., Guzel S., 2009. Effects of solarization and vesicular arbuscular mycorrhizal fungus (VAM) on phytophthora blight (*Phytophthora capsici* leonian) and yield in pepper. *African Journal of Biotechnology* Vol. 8 (19): 4884-4894.
- Cimen I., Piriç V., Sagır A., 2010a. Determination of long-term effects of consecutive effective soil solarization with vesicular arbuscular mycorrhizal (VAM) on white rot disease (*Sclerotium cepivorum* Berk.) and yield of onion. *Res. on Crops* 11 (1) : 109-117.
- Cimen I., Turgay B., Piriç V., 2010b. Effect of solarization and vesicular arbuscular mychorrhizal on weed density and yield of lettuce (*Lactuca sativa* L.) in autumn season. *African Journal of Biotechnology*, Vol. 9(24): 3520-3526.
- Cürük S., Dasgan H.Y., Mansuroğlu S., Kurt Ş., Mazmanoğlu M., Antaklı Ö., Tarla G., 2009. Grafted eggplant yield, quality and growth in infested soil with *Verticillium dahliae* and *Meloidogyne incognita*.. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.44, n.12, p.1673-1681.
- Danai Gizi, Ioannis A. Stringlis, Sotirios E. Tjamos , Epaminondas J. Paplomatas, 2011. Seedling vaccination by stem injecting a conidial suspension of F2, a non-pathogenic *Fusarium oxysporum* strain, suppresses *Verticillium* wilt of eggplant. *Biological Control*, Pages 387-392.
- Dervis S, Mercado-Blanco J, Erten L, Valverde-Corredor A, Pérez-Artés E., 2010. *Verticillium* wilt of olive in Turkey: a survey on disease importance, pathogen diversity and susceptibility of relevant olive cultivars. *Eur J Plant Pathol* 127:287–301.
- Filiz, N., 1988. Determination of the resistance of eggplant cultivars to *Verticillium dahliae* Kleb. *The Journal Of Turkish Phytopathology* 17, Number:3. 110s.

- Grogan, R.G., Ioannou, N., Schneider, R.W., Sall, M.A. and Kimble, K.A., 1979. Verticillium wilt on resistant tomato cultivars in California: Virulence of isolates from plants and soil and relationship of inoculum density to disease incidence. *Phytopathology* 69:1176-1180.
- Hassing, J.E., C.A. Motsenbocker and C.J. Monlezun 2004. Agro-economic Effect of Soil Solarization of Fall-Planted Lettuce. *Sci. Hortic.* (101): 223-233.
- Huisman, O.C., 1982. Interrelations of root growth dynamics to epidemiology of root-invading fungi. *Annu. Rev. Phytopathology* 20:303-327.
- Isaac, I., 1967. Speciation in *Verticillium*. *Annu. Rev. Phytopathology* 5:201-222.
- İyriboz, N., 1941. Mahsul Hastalıkları. No:1, Ziraat Vekaleti Neşriyatı, Umum No: 237, Ankara.
- Jarvis, W.R., 1993. Managing diseases in greenhouse crops. American Phytopathological Society Press, St. Paul Minnesota.
- Katan J (1987). Soil Solarization John Willey and Sons, Inc, London pp. 77-105.
- Lalitha, B.S., K.H. Nagaraj and T.N. Anand, 2001. Effect of soil solarization on weed dynamics and yield of groundnut-tomato sequence. *Mysore J. Agric. Sci.*, 35: 226–231.
- Lalitha B.S., Nanjappa H.V., Ramachandrapa B.K. (2003). Effect of Soil Solarization on Soil Microbial Population and the Germination of Weed Seeds in the Soil. *J. Ecobiol.* 15: 169-173.
- Malandraki, I., Tjamos, S.E., Pantelides, I., Paplomatas, E.J., 2008. Thermal inactivation of compost suppressiveness implicates possible biological factors in disease management. *Biological Control* 44, 180–187.
- Öğüt, E., 2008. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Patlıcanda Solgunluğa Neden Olan Fungal Hastalık Etmenleri Üzerinde Araştırmalar. TAGEM/BS.
- Paplomatas, E.J., Basset, D.M., Broome, J.C. and DeVay J.E., 1992. Incidence of Verticillium wilt and yield losses of cotton cultivars (*Gossypium hirsutum*) based on soil inoculum density of *Verticillium dahliae*. *Phytopathology* 82:1417-1420.

- Pulman, G.S. and DeVay, J.E., 1982. Epidemiology of *Verticillium* wilt of cotton. A relationship between inoculum density and disease progression. *Phytopathology* 72:549-554.
- Ragon, D. and J.B. Vilson, 1985. Control of Weeds, Nematodes and Soil- Borne Pathogens by Soil Solarization Alafua, *Agricultural Bultein* 13(1): 13-20.
- Sagir, A. and F. Tatli, 1995 Investigation on the Detemination of Susceptibility of Some Cotton Varieties Against Cotton Wilt Disease Caused by *Verticillium dahliae* Kleb. VII . Türkiye Fitapatoloji Kongresi, Adana-Turkey, pp: 5-9.
- Schnathorst, W.C., 1981. Life cycle and epidemiology of *Verticillium*. Pages 81-111 in: *Fungal Wilt Diseases of Plants*. M. E. Mace, A. A.Bell, and C. H. Beckman, eds. Academic Pres, New York.
- Schreiner RP, Ivors KL, Pinkerton JN (2001). Soil solarization reduces arbuscular mycorrhizal fungi as a consequence of weed suppression. *Mycorrhiza*, 11(6): 265-311.
- Tamietti, G., Valentino, D., 2001. Soil solarization: A useful tool for control of verticillium wilt and weeds in eggplant crops under plastic in the po valley. *Journal of Plant Pathology* (2001), 83 (3), 173-180.
- Xiao, C.L. and Subbarao, K.V., 1998. Relationship between *Verticillium dahliae* inoculum density and wilt incidence, severity and growth of cauliflower. *Phytopathology* 88:1108-1115.
- Vural, H., D. Eşiyok ve İ. Duman, 2000. *Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme)*. Ege Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova, İZMİR.
- Yucel, S., A. Ozarslandan, A. Colak, T. Ay and C. Can, 2007. Effect of solarization and fumigant applications on soilborne pathogens and root-knot nematodes in greenhouse grown tomato in Turkey. *Phytoparasitica*, 35: 450-456.

## ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Diyarbakır'da doğdum. İlk ve Orta ve Lise öğrenimini Diyarbakır'da tamamladım. 2004 yılında girdiği Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yatay geçişle 2005 yılında Dicle üniversitesi Ziraat fakültesine geçtim, aynı üniversitede 2008 yılında Bitki Koruma Bölümünden iyi derece ile mezun oldum. 2009 yılında Bingöl İli Yedisu İlçesinde Ziraat Mühendisi olarak atandım. Aynı yıl içinde Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde yüksek lisans öğrenimine başladım ve halen aynı kurumda görev yapmaktayım.