

## UV VE IR KATKILI POLİETİLEN ÖRTÜLERİN SERA DOMATESİNDE FUNGAL HASTALIKLARIN GELİŞİMİNE ETKİSİ

A.İlyas ÇİĞŞAR<sup>1</sup>

M.Timur MOMOL<sup>2</sup>

### ÖZET

Deneme 1992 yılı ilkbahar ve sonbahar yetiştirme dönemlerinde Antalya'da yürütüldü. İlkbahar yetiştirme döneminde ultraviyole+infrared absorberi (UVA+IRA) katkılı (260-330 nm dalga boyları arasındaki ışık geçirgenliği %3, görülebilir bölgede ışık geçirgenliği %52) ve katkısız polietilen film ile örtülü iki serada Argus F<sub>1</sub> domates çeşidi yetiştirildi. Her iki serada da *Alternaria* yaprak lekesi (*Alternaria solani*) hastalığı görüldü. Yetiştirme dönemi sonunda en yüksek hastalık şiddeti UVA+IRA katkılı serada %23.4 ve katkısız serada %27.4 oldu. Sonbahar döneminde ultraviyole absorberi (UVA) katkılı (alt ışın geçirme sınırı 330 nm), ultraviyole + infrared absorberi (UVA+IRA) katkılı (260-330 nm dalga boyları arasındaki ışık geçirgenliği %3, görülebilir bölgede ışık geçirgenliği %52) ve katkısız polietilen film ile örtülü üç serada üç domates çeşidi ; Garanto F<sub>1</sub>, Dario F<sub>1</sub> ve Monado F<sub>1</sub> yetiştirildi. Kahverengi küf (*Fulvia fulva*) ve *Alternaria* yaprak lekesi (*Alternaria solani*) hastalığı görüldü. Garanto F<sub>1</sub> çeşidinin Kahverengi küfe dayanıklı olduğu belirlendi. Hastalık şiddeti Dario F<sub>1</sub> çeşidinde Monado F<sub>1</sub> çeşidine göre ve UVA+IRA katkılı polietilen serada diğer iki seraya göre daha düşük gerçekleşti. Yetiştirme dönemi sonunda Kahverengi küf şiddeti (*Fulvia fulva*) UVA+IRA, UVA ve katkısız polietilen seralarda sırasıyla %21, %33 ve %43 olarak ölçüldü. *Alternaria* yaprak lekesi (*Alternaria solani*) şiddeti yetiştirme dönemi sonunda UVA, UVA+IRA ve katkısız polietilen seralarda sırasıyla %3.7, 6.1 ve 7.5 olarak ölçüldü. Hastalık modelini belirlemek için ölçülen hastalık şiddetine ait verilere Monomoleküler, Logistic ve Gompertz modelleri uygulandı. Hastalık gelişim eğrisini en iyi tanımlayan model olarak Gompertz seçildi.

<sup>1</sup> Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü - Diyarbakır

<sup>2</sup> Cornell University, New York State Agricultural Experiment Station Geneva Campus, Geneva, NY, USA 14456-0462

Yazının Yayın Kurulama Geliş Tarihi (Received) : 15.6.1995

## GİRİŞ

Ülkemizdeki toplam sera alanı 1993 yılı verilerine göre 111136.51 da'dır. Bu alanın %23.14'ü cam ve %76.86'sı ise polietilen seradır(Karataş ve Beşiroğlu, 1992)<sup>1</sup>.

Seralar çok sayıda hastalık etmeni ve zararlıının istemiş olduğu uygun çevre koşullarını sağlayan ortamlardır. Özellikle polietilen seralarda etkili bir havalandırma sisteminin bulunmaması ve yetiştirme hataları bu etmenlerin etkinliğini artırmaktadır. Üreticiler ise bitki hastalıklarıyla savaşımında yoğun olarak pestisit kullanılmaktadırlar. Klasik savaşım yöntemlerden pestisit kullanımının birçok sakıncalı yönleri olduğundan, son yıllarda diğer kontrol yöntemlerine ilgi artmış ve araştırmacılar biyolojik dengeyi korumayı amaçlayan çalışmalara yönelmişlerdir.

Fungusların yayılmasında eşeysiz üremenin çok etkin olduğu gerçektir. Çünkü fungus yaşamında eşeysiz üreme birçok kez tekrarlanabildiği halde eşeyli üreme fungusların çoğunda yılda bir kez olmaktadır. Çeşitli etkenlerin etkisiyle miselyumun otolize uğraması sonucu ortaya çıkan bazı maddeler sporulasyonu uyarmaktadır. Bu durum miselyumun ultraviole (UV) ışınlarına uğratılmasıyla üremenin uyarılışında da böyledir. Işınlar hücreyi öldürürken ortama bazı maddeler verirler, bunlar da üremeyi uyarırlar (Bora, 1973)<sup>2</sup>. Çok sayıda fungus, sporulasyon için UV ışığına ihtiyaç duymaktadır(Tuite, 1969).

Serada yetiştirilen ürünlerde önemli zararlara yol açan ve sporulasyon için UV ışığına ihtiyaç duyan funguslara karşı ultraviole absorberi (UVA) katkılı plastik sera içerisinde sporulasyon önlenmesi ve sekonder enfeksiyonların azaltılması da ilaç tüketimini azaltmayı ve doğal dengeyi koruyı amaçlayan yöntemlerdendir.

Honda and Yunoki(1977), alt ışık geçirme sınırı 390 nm olan UVA ve alt ışık geçirme sınırı 300 nm olan katkısız vinyl film ile örtülü seralarda yaptıkları çalışmada *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary'nin apotesyumlarının UVA serada, katkısız serada oluşana göre daha küçük çaplı ve askospor oluşturma yeteneğinde olmadığını saptamışlardır. Honda *et al.* (1977), alt ışık geçirme sınırı 390 nm olan UVA ve alt ışık geçirme sınırı 300 nm olan katkısız vinyl film ile örtülü iki serada yetiştirilen hıyar ve domateste Kurşuni küf (*Botrytis cinerea*) şiddetini UVA serada, katkısız seraya göre daha düşük oranda saptamışlardır. Sasaki and Honda (1985), laboratuvarda yaptıkları çalışmada *Alternaria dauci* (Kühn) Grovers & Skolko, *A.porri* (Ellis) Cif., *A.solani* (Ellis

<sup>1</sup> KARATAŞ, H. ve Ç.BEŞİROĞLU, 1992. Türkiye seracılığında bölgelere göre yıllık gelişme hızlarının saptanması üzerinde araştırma. Seracılık Araştırma Enstitüsü 1993 Yılı Çalışma Raporu. Antalya.

<sup>2</sup> BORA, T.,1973. Fungus Fizyolojisi Ders Notu.E.Ü.Ziraat Fakültesi- İZMİR. 54 s.

&Martin) Sorauer, *Botrytis squamosa* Walker'in sporulasyon için gereksinim duydukları ışığı, küçük farklılıklarla 340 nm'den daha kısa dalga boyundaki UV bölgesi olarak saptamışlardır. Serada yaptıkları çalışmada ise; bu fungusların neden oldukları hastalıkların gelişmesi, alt ışık geçirme sınırı 390 nm olan UVA ve alt ışık geçirme sınırı 300 nm olan katkısız vinyl film ile örtülü seraya göre etkili olarak engellenmiştir. Honda and Nemoto (1985), Çeltik fide yanıklığı (*Pyricularia oryzae* Cavara) hastalık şiddetini UVA seradaki fidelerde, katkısız seradaki fidelere göre %10 daha az saptamışlardır. Elad *et al.* (1988), UVA ve infrared absorberi (IRA) katkılı plastik seralarda hıyarda Kurşuni küf (*B.cinerea*) üzerinde yaptıkları çalışmada; IRA plastiğin bitki üzerindeki nemlilik süresini kısalttığını, fakat hastalık gelişimi için optimum sıcaklık süresini uzattığını saptamışlardır. Vakalounakis (1991), domates seralarından elde edilen 59 adet *Alternaria solani* izolatından tümünün 310/400 nm ışık veren floresan lamba altına yerleştirilen katkısız plastik film altında, 7 adedinin her dalga boyundaki ışık altında ve karanlıkta sporulasyon yaptığını 52 adedinin ise 360 nm'den daha kısa ışınları geçirmeyen UVA plastik film altında sporulasyon yapmadığını saptamıştır. Alt ışın geçirme sınırı 385 nm olan UVA ve alt ışın geçirme sınırı 290 nm olan katkısız plastik serada yaptığı çalışmada domateslerdeki hastalık şiddeti, katkısız plastik serada, UVA seraya göre %45 daha fazla olmuştur. Vakalounakis (1992), IRA katkılı ve katkısız plastik seralarda yaptığı çalışmada; *Alternaria* yaprak lekesi (*A.solani*), Kahverengi küf (*Cladosporium fulvum*) ve Kurşuni küf (*B.cinerea*)'ün IRA serada katkısız plastik seraya göre %40-50 daha az oluştuğunu saptamıştır. Ayrıca IRA serada hasadın diğer seraya göre 60-70 gün erken başladığını belirlemiştir.

UV stabilizatörleri, plastiklere, polimerlerin UV ışınlarından olumsuz şekilde etkilenmesini önlemek için katılmaktadır. Bunların sınıflandırılması, stabilizatörlerin engellediği fotokimyasal bozulma türlerine göre yapılmaktadır. Bu stabilizatörler şunlardır:

- UV ışık absorberleri,
- Enerji transfer ajanları (Quencher),
- HALS.

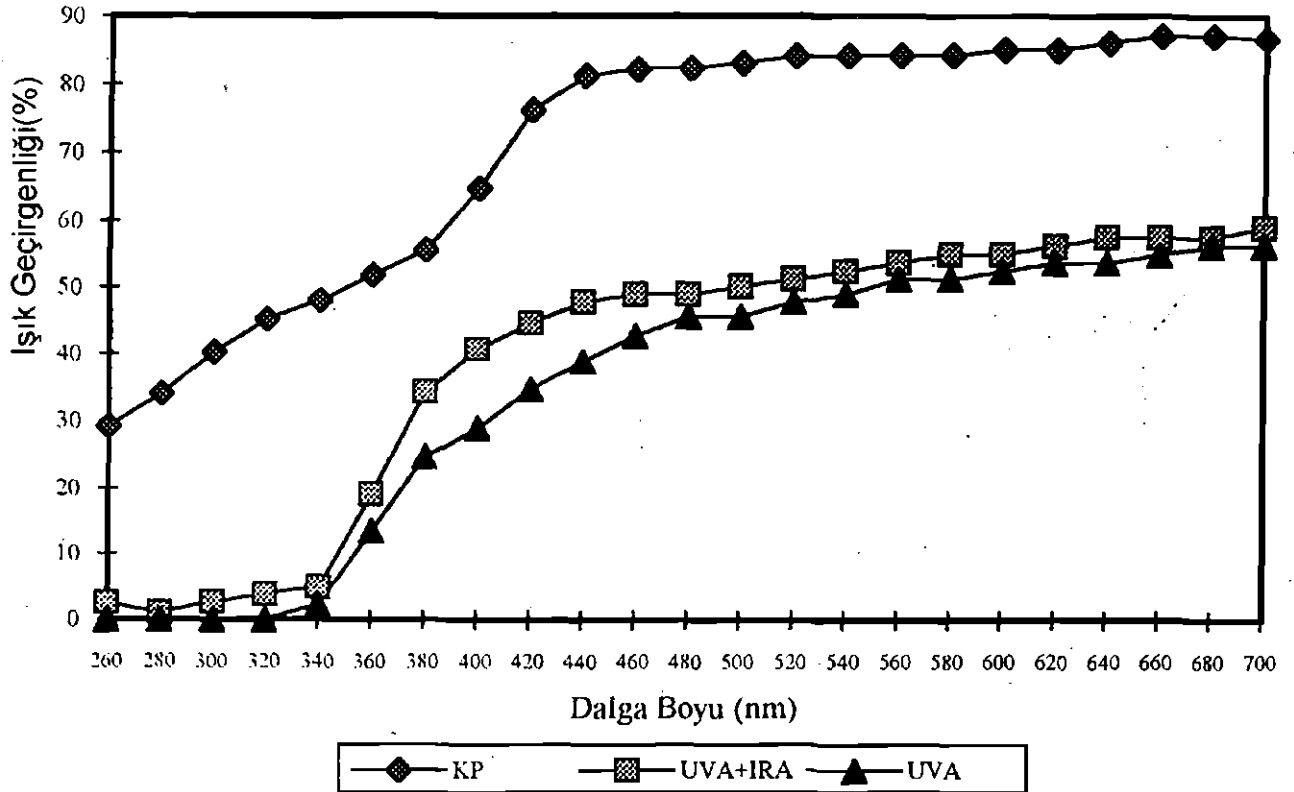
UV ışık absorberleri (UVA), UV enerjisini zararsız ısı enerjisine çevirerek bu enerjinin polimerin kütlesi üzerinde yok olmasını sağlar (Anonymous, 1986).

Bu çalışma ile ülkemizde üretilen, UVA katkılı polietilenler kullanılarak seralarda önemli ürün kayıplarına yol açan ve sporulasyon için UV ışığına ihtiyaç duyan fungusların kontrolü amaçlanmıştır. Ayrıca UVA+IRA katkılı polietilen de denenerek hastalıklar üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Antalya merkez ve kıyı şeridindeki ilçelerde bulunan seralardan *Alternaria* spp. ile bulaşık örnekler toplanıp 73 adet izolat elde edilerek karanlıkta sporulasyona bırakılıp, sporulasyon için UV ışığına ihtiyaç duyanların oranı belirlenmeye çalışılarak bu yöntemin ne oranda etkili olacağı araştırılmıştır.

### MATERYAL VE METOT

Deneme 1992 ilkbahar ve sonbahar yetiştirme dönemlerinde Seracılık Araştırma Enstitüsü'nün Serik-Yukarı Kocayatak köyündeki arazisi üzerinde polietilen seralarda yürütüldü. Seralar 20 m uzunlukta, 6 m genişlikte, Kuzey-Güney doğrultusunda ve birbirinden 4'er m uzaklıktadır. Giriş kapısı kuzeydedir. Havalandırma, giriş kapısı yanına konulan 4000 m<sup>3</sup>/h debiye sahip bir fan ve güneyde bulunan 2 m<sup>2</sup> büyüklüğünde gaga biçiminde dışarıya doğru uzatılmış pencereden sağlandı.

Denemede kullanılan polietilenlerin ışık geçirme özelliği Şekil 1'de görülmektedir. İlkbahar döneminde seralardan birisi 0.18 mm kalınlıkta UVA+IRA katkılı, diğeri, 0.20 mm kalınlıkta katkısız polietilen örtü ile örtüldü. Sonbahar döneminde bunlara ek olarak 0.30 mm kalınlıkta UVA katkılı polietilen örtülü bir sera daha denemede kullanıldı.



**ŞEKİL 1.** Denemede kullanılan polietilen örtülerin ışık geçirgenlikleri (Ege Üniversitesi Fen. Fak. Fizik Bölümü'nde ölçülmüştür). (UVA+IRA: UV ve IR absorberi katkılı polietilen. UVA : UV absorberi katkılı polietilen, KP : Katkısız polietilen).

İlkbahar döneminde Argus F<sub>1</sub>, sonbahar döneminde Garanto F<sub>1</sub>, Dario F<sub>1</sub> ve Monado F<sub>1</sub> domates çeşitleri yetiştirildi. İlkbahar döneminde denemenin yürütüldüğü seralara birer adet termograf yerleştirilerek sıcaklık ölçümleri, sonbahar döneminde ise her seraya birer termohigrograf yerleştirilerek sıcaklık ve nem ölçümleri yapıldı.

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre ilkbahar döneminde 3 tekerrürlü, sonbahar döneminde 3 çeşit ve 4 tekerrürlü olarak yürütüldü. Hastalık şiddeti Momol (1988), Momol *et al.*, (1990 a ve 1990 b)'ye göre kümülatif olarak ölçüldü ve elde edilen verilere, deneme desenine göre varyans analizi uygulandı (Yurtsever, 1985).

Hastalık gelişimini tanımlamada en uygun modelin seçimi için hastalık şiddeti verilerine; Monomoleküler ( $Y=Y_{max}(1-e^{-rt})$ ), Logistic ( $Y=Y_{max}/1+be^{-rt}$ ) ve Gomperts ( $Y=Y_{max} \cdot (1/e^{be})^{-rt}$ ) modellerine göre doğrusal transformasyon uygulanarak, elde edilen verilere doğrusal regresyon analizi uygulandı (Momol *et al.*, 1990 a).

Bu eşitlikte; Y= t zamanındaki hastalık, Y<sub>max</sub>= hastalığın alabileceği en üst yoğunluk, e= doğal logaritma, r= hastalık artış oranı, t= zaman, b= başlangıç inokulumunu gösteren sayıdır.

Regresyon katsayısı (R<sup>2</sup>), hastalık artış oranı (r) ve hastalık gelişim eğrisi altında kalan alan (HGEAA) hesaplanarak polietilen katkı maddelerinin hastalıklar üzerindeki etkisi ve çeşitlerin hastalıklara karşı reaksiyonları karşılaştırıldı.

HGEAA aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$HGEAA = \frac{Y_2 + Y_1}{2} \cdot (t_2 - t_1)$$

Bu eşitlikte Y<sub>2</sub>= kümülatif olarak t<sub>2</sub> zamanındaki hastalık şiddetini, Y<sub>1</sub>= kümülatif olarak t<sub>1</sub> zamanındaki hastalık şiddetini göstermektedir. t<sub>1</sub>= hastalığın ilk ölçüldüğü tarih, t<sub>2</sub>= hastalığın son ölçüldüğü tarihtir. Birbiri ardına ölçüm yapılan tarihler arasındaki hastalık gelişim eğrisi altında kalan alanlar birbirine eklenerek, bütün mevsimdeki toplam HGEAA hesaplandı (Momol *et al.*, 1990 b).

Antalya merkez ve ilçelerinde bulunan domates seralarından *Alternaria* yaprak lekeli hastalığı ile bulaşık yaprak örnekleri toplanarak 73 adet izolat elde edildi ve sporulasyon için UV ışığına ihtiyaç duymayan ırkaların var olup olmadığını ortaya çıkarmak için PDA ortamında (OXOID) 24±1°C'de 18 hafta süre ile inkubatörde karanlık ortamda tutuldu.

## SONUÇLAR

Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün havaalanı yakınındaki gözlem istasyonunda yapılan ölçümler ve denemenin kurulduğu sera içinde yapılan ölçümlerden ilkbahar döneminde elde edilen veriler Çizelge 1'de, sonbahar dönemine ait sıcaklık verileri Çizelge 2'de, sonbahar dönemine ait orantılı nem verileri Çizelge 3'de verilmiştir.

**ÇİZELGE 1.** Antalya iline ait uzun yıllar ortalaması, ilkbahar yetiştirme döneminde dış ortam ile seralardaki ortalama aylık sıcaklık değerleri(°C)

Aylar	D.O.(1992)	D.O.(U.Y.)	UVA+ IRA	KP
Mart	10,6	12,6	18,5	17,5
Nisan	14,9	16,2	20,9	19,8
Mayıs	18,9	20,4	23,8	22,7
Haziran	23,8	25,0	26,9	26,0
<b>ORTALAMA</b>	<b>17,0</b>	<b>18,5</b>	<b>22,5</b>	<b>21,5</b>

D.O.: Dış ortam, U.Y.: Uzun yıllar, UVA+IRA: UV ve IR absorberi katkılı polietilen, KP : Katkısız polietilen.

**ÇİZELGE 2.** Antalya iline ait uzun yıllar ortalaması, sonbahar yetiştirme dönemi dış ortam ile seralardaki ortalama aylık sıcaklık değerleri (°C)

Aylar	D.O.(1992)	D.O.(U.Y.)	UVA+ IRA	UVA	KP
Eylül	23.7	24.7	25.5	23.4	23.3
Ekim	20.0	19.9	23.3	22.4	22.7
Kasım	13.9	15.2	15.0	13.7	13.7
Aralık	8.1	11.5	11.4	10.4	10.7
<b>ORTALAMA</b>	<b>16.4</b>	<b>17.8</b>	<b>18.8</b>	<b>17.5</b>	<b>17.6</b>

D.O.: Dış ortam, U.Y.: Uzun yıllar, UVA+IRA: UV ve IR absorberi katkılı polietilen, UVA: UV absorberi katkılı polietilen, KP : Katkısız polietilen.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, ilkbahar döneminde UVA+IRA serada, katkısız seraya göre ortalama 1°C, aynı aylardaki 1992 yılı dış ortam sıcaklığına göre 5.5°C daha yüksek sıcaklık elde edilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, sonbahar döneminde UVA+IRA serada, katkısız seraya göre ortalama 1.2 C, UVA seraya göre ortalama 1.3 C aynı aylardaki 1992 yılı dış ortam sıcaklığına göre 2.4 C daha yüksek sıcaklık elde edilmiştir.

**ÇİZELGE 3.** Antalya iline ait uzun yıllar ortalaması, sonbahar yetiştirme dönemi dış ortam ile seralardaki ortalama aylık orantılı nem (%)

Aylar	D.O.(1992)	D.O.(U.Y.)	UVA+ IRA	UVA	KP
Eylül	51	58	56	59	63
Ekim	66	62	68	72	75
Kasım	56	67	75	82	80
Aralık	67	69	76	76	81
<b>ORTALAMA</b>	<b>60</b>	<b>64</b>	<b>69</b>	<b>72</b>	<b>75</b>

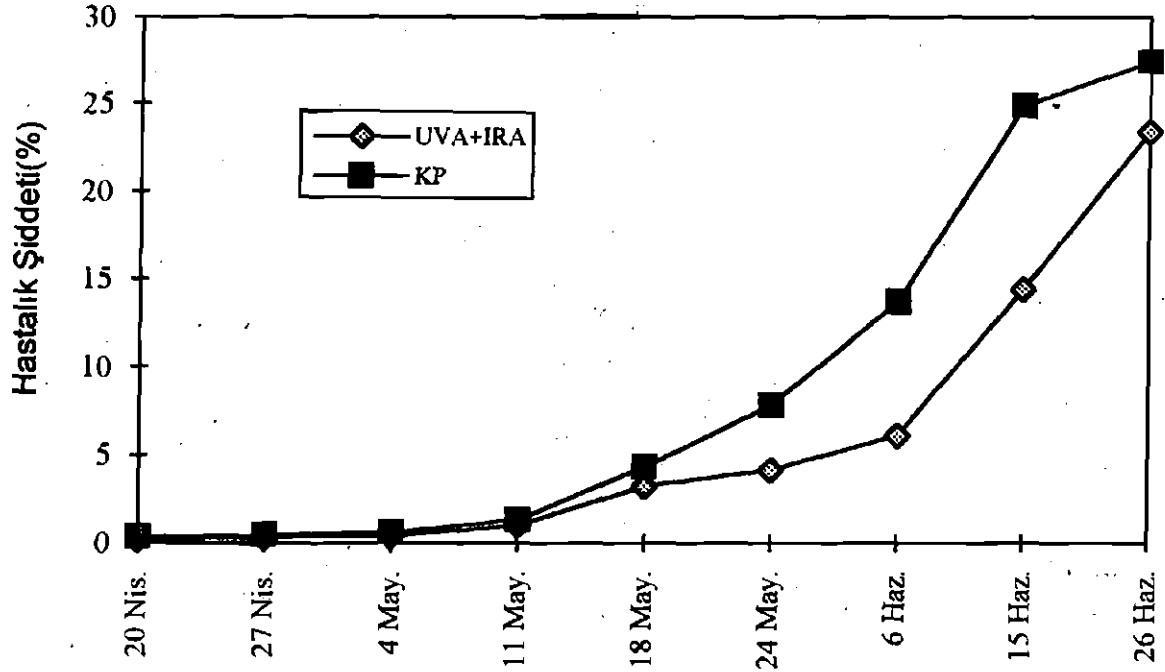
D.O.: Dış ortam, U.Y.: Uzun yıllar, UVA+IRA: UV ve IR absorberi katkılı polietilen, UVA: UV absorberi katkılı polietilen, KP : Katkısız polietilen.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi, sonbahar döneminde UVA+IRA serada, katkısız seraya göre ortalama %6, UVA seraya göre ortalama %3 daha düşük; aynı aylardaki 1992 yılı dış ortama göre %9 daha yüksek orantılı nem elde edilmiştir.

İlkbahar döneminde deneme seralarında ölçülen *Alternaria* yaprak lekesi hastalık gelişim eğrisi Şekil 2'de görülmektedir.

Şekil 2'de görüldüğü gibi, ilkbahar döneminde UVA+IRA serada, katkısız seraya göre hastalık şiddetindeki artış daha yavaş seyretmiş ve en son ölçümün yapıldığı 26 Haziran tarihinde UVA+IRA serada en yüksek hastalık şiddeti( $Y_{max}$ ) %23.4, katkısız serada ise %27.4 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4'te, ilkbahar yetiştirme döneminde seralarda görülen *Alternaria* yaprak lekesi hastalığı şiddetinin ölçümünden elde edilen verilerin hastalık modellerine göre transformasyonu sonucu elde edilen verilere uygulanan doğrusal regresyon analizinin sonucu görülmektedir.



**ŞEKİL 2.** 1992 Yılı ilkbahar döneminde deneme seralarında ölçülen polietilen örtülere göre *Alternaria* yaprak lekesi (*Alternaria solani*) hastalık gelişim eğrisi(UVA+IRA : UV ve IR absorberi katkılı polietilen. KP : Katkısız polietilen).

**ÇİZELGE 4.** İlkbahar yetiştirme döneminde seralarda görülen *Alternaria* yaprak lekesi hastalığını tanımlamada kullanılan üç hastalık gelişim modeli için yapılan lineer regresyon analizi özeti (Domates çeşiti :Argus F1)

Örtü Türü	Model	R <sup>2</sup>	r
UVA+IRA	Monomoleküler	89.7	0.006
	Logistic	96.9	0.076
	Gompertz	97.5	0.026
KP	Monomoleküler	95.8	0.007
	Logistic	93.3	0.079
	Gompertz	97.0	0.028

UVA+IRA : UV ve IR absorberi katkılı polietilen;  
R<sup>2</sup> : regresyon katsayısı; r : hastalık artış oranı

KP : Katkısız polietilen;



Çizelge 4'te görüldüğü gibi, gerek UVA+IRA serada ve gerekse KP serada en yüksek regresyon katsayısı ( $R^2$ ) Gompertz modelinden elde edilmiş ve hastalık gelişim modeli olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu modele göre hastalık artış hızı, KP serada 0.028, UVA+IRA serada ise 0.026'dır.

Çizelge 5'te ilkbaharda denemenin kurulduğu seralarda görülen domatesta *Alternaria* yaprak lekesi hastalığının gelişimi üzerindeki polietilen katkılarının etkilerini ortaya koyan epidemiyolojik parametreler verilmiştir.

**ÇİZELGE 5.** İlkbaharda sera domates yetiştiriciliği *Alternaria* yaprak lekesi patosisteminde polietilen katkılarının hastalık gelişimi üzerindeki etkilerini ortaya koyan epidemiyolojik parametreler.

Örtü Türü	Çeşit	HGEAA <sup>h</sup>	$Y_{max}^i$	$r_j$	$Y_0^k$
KP	Argus F <sub>1</sub>	509.18 a <sup>1</sup>	0.274	0.028	0.004
UVA+IRA	Argus F <sub>1</sub>	417.13 a	0.234	0.026	0.002

<sup>1</sup> Duncan testine göre ortalamalar arasındaki farkların karşılaştırılması ( $p=0.05$ )

KP : Katkısız polietilen, UVA +IRA : UV ve IR absorberi katkılı polietilen.

h : HGEAA hastalık gelişim eğrisi altındaki alan.

i :  $Y_{max}$  gözlenen maksimum hastalık miktarı

j : r hastalık artış oranı.

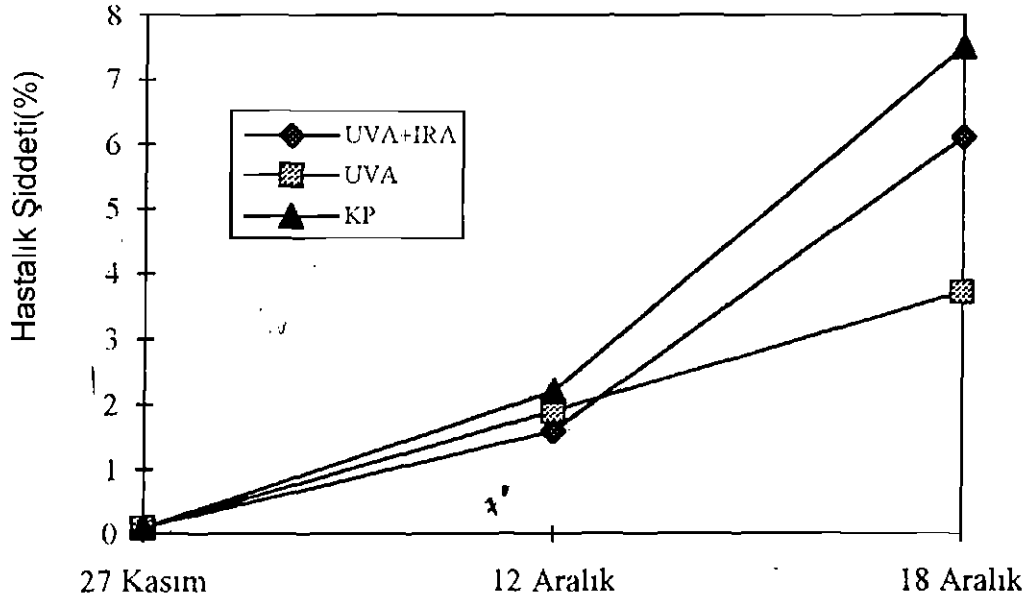
k :  $Y_0$  ilk ölçümde takdir edilen hastalık miktarı.

Çizelge 5'te, hastalık gelişim eğrisi altındaki alan (HGEAA)'ın KP serada 509.18, UVA+IRA serada 417.13 olduğu, ilk ölçümde elde edilen hastalık şiddeti ( $Y_0$ )'nin KP serada 0.004 ve UVA + IRA serada 0.002 olduğu görülmektedir.

Şekil 3'te sonbahar döneminde seralarda görülen *Alternaria* yaprak lekesi hastalık gelişim eğrisi polietilen örtülere göre görülmektedir.

Şekil 3'te görüldüğü gibi, 27 Kasım ve 12 Aralık tarihlerinde yapılan ölçümlerde *Alternaria* yaprak lekesi hastalık şiddetinde polietilen örtülere göre bir farklılık görülmezken, 18 Aralık'ta yapılan 3. ölçümde belirgin bir fark elde edilmiştir. Bu ölçümde KP serada en yüksek hastalık şiddeti ( $Y_{max}$ ) %7.5, UVA+IRA serada %6.1 ve UVA serada %3.7 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 6'da sonbaharda denemenin kurulduğu seralarda görülen domatesta *Alternaria* yaprak lekesi hastalığının gelişimi üzerindeki polietilen katkılarının etkilerini ortaya koyan epidemiyolojik parametreler verilmiştir.



**ŞEKİL 3.** 1992 Yılı Sonbahar döneminde deneme seralarında ölçülen polietilen örtülere göre *Alternaria* yaprak lekesi (*Alternaria solani*) hastalık gelişim eğrisi(UVA+IRA: UV ve IR katkılı polietilen; KP : Katkısız polietilen, UVA: UV katkılı polietilen).

**ÇİZELGE 6.** Sonbaharda sera domates yetiştiriciliği *Alternaria* yaprak lekesi patosisteminde polietilen katkılarının hastalık gelişimi üzerindeki etkilerini ortaya koyan epidemiyolojik parametreler

Örtü Türü	HGEAA h	$Y_{max}^i$	R j	$Y_0^k$
KP	66.0 a <sup>1</sup>	0.075	0.22	0.001
UVA+IRA	51.7 ab	0.061	0.20	0.001
UVA	41.8 b	0.037	0.15	0.001

<sup>1</sup> Duncan testine göre ortalamalar arasındaki farkların karşılaştırılması (p=0.05).

UVA+IRA : UV ve IR absorberi katkılı polietilen, KP: Katkısız polietilen,

UVA : UV absorberi katkılı polietilen.

h : HGEAA hastalık gelişim eğrisi altındaki alan.

i :  $Y_{max}$  gözlenen maksimum hastalık miktarı

j : r hastalık artış oranı.

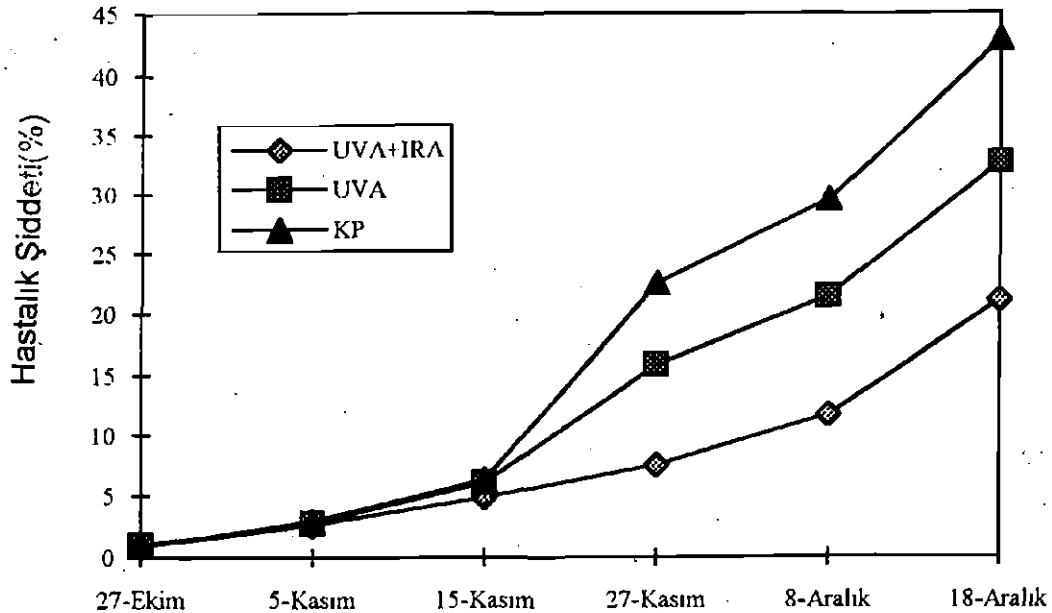
k :  $Y_0$  ilk ölçümde takdir edilen hastalık miktarı.

Çizelge 6'da, hastalık gelişim eğrisi altındaki alan (HGEEA)'ın KP serada 66.0, UVA+IRA serada 51.7 ve UVA serada 41.8 olduğu, ilk ölçümde elde edilen hastalık şiddeti( $Y_0$ )'nin her üç serada da 0.001 olduğu görülmektedir. En yüksek hastalık şiddeti ( $Y_{max}$ ), KP serada %7.5, UVA+IRA serada %6.1 ve UVA serada %3.7 olarak ölçülmüştür. Hastalık artış oranı(r) ise KP serada 0.22, UVA+IRA serada 0.20 ve UVA serada 0.15 olarak hesaplanmıştır.

Aralık 1992 ayı sonunda meydana gelen don nedeniyle UVA+IRA sera hariç diğer iki seradaki bitkiler zarar gördüğünden denemeye son verilmiş, ölçüm sayısı yetersiz olduğundan *Alternaria* yaprak lekesi hastalık gelişim modeli ve diğer epidemiyolojik parametreler hesaplanmamıştır.

Şekil 4'te sonbahar döneminde seralarda görülen Kahverengi küfün polietilen örtülere göre gelişim eğrisi görülmektedir.

Sonbahar döneminde UVA+IRA serada, KP ve UVA seraya göre Kahverengi küf hastalık şiddetindeki artış daha yavaş seyretmiş ve en son ölçümün yapıldığı 18 Aralık tarihinde UVA+IRA serada en yüksek hastalık şiddeti ( $Y_{max}$ ) %21.1, UVA serada %32.7 ve KP serada %42.9 olarak elde edilmiştir.



**ŞEKİL 4.** 1992 Yılı Sonbahar döneminde seralarda görülen Kahverengi küf [*Fulvia fulva* (Cooke) Ciferri]'ün polietilen örtülere göre gelişim eğrisi(UVA+IRA : UV ve IR absorberli katkı polietilen, KP : Katkısız polietilen, UVA : UV absorberli katkı polietilen).

**ÇİZELGE 7.** Sonbahar yetiştirme döneminde seralarda görülen Kahverengi küf (*Fulvia fulva*) hastalığını tanımlamada kullanılan üç hastalık gelişim modeli için yapılan doğrusal regresyon analizi özeti

Örtü Türü	Çeşit	Model	R <sup>2</sup>	r	
UVA+IRA	Garanto	Hastalık	görülmedi		
	Dario	Monomoleküler	88.5	0.003	
		Logistic	96.4	0.059	
		Gompertz	97.8	0.019	
	Monado	Monomoleküler	87.4	0.005	
		Logistic	96.5	0.064	
		Gompertz	97.6	0.022	
	UVA	Garanto	Hastalık	görülmedi	
		Dario	Monomoleküler	93.3	0.007
Logistic			96.7	0.072	
Gompertz			99.4	0.026	
Monado		Monomoleküler	93.0	0.076	
		Logistic	96.4	0.074	
		Gompertz	98.9	0.027	
KP		Garanto	Hastalık	görülmedi	
		Dario	Monomoleküler	93.5	0.009
	Logistic		96.9	0.079	
	Gompertz		99.0	0.030	
	Monado	Monomoleküler	92.8	0.011	
		Logistic	86.0	0.108	
		Gompertz	98.4	0.033	

UVA+IRA : UV ve IR absorberi katkıli polietilen,

UVA : UV absorberi katkıli polietilen, KP : Katkisiz polietilen,

R<sup>2</sup> : regresyon katsayisi, r : hastalik artis oranı.

Çizelge 7'de sonbahar yetiştirme döneminde seralarda görülen Kahverengi küf hastalığının ölçümü ile elde edilen verilere uygulanan ve hastalığı tanımlamada kullanılan üç hastalık gelişim modeli için yapılan doğrusal regresyon analizi özeti verilmiştir.

Çizelge 7 incelendiğinde; sonbahar yetiştirme döneminde seralarda yetiştirilen ve dayanıklı olduğu belirlenen Garanto F<sub>1</sub> dışındaki diğer iki çeşitte Kahverengi küf hastalığı şiddetinin ölçümünden elde edilen verilerin hastalık modellerine göre transformasyonu sonucu elde edilen verilere uygulanan doğrusal regresyon analizinin sonuçlarına göre, her üç serada da en yüksek regresyon katsayısı ( $R^2$ ) Gompertz modelinden elde edilmiş ve hastalık gelişim modeli olarak belirlenmiştir. Bu modele göre en yüksek hastalık artış oranı (r) KP serada Monado F<sub>1</sub> çeşidinden (0.033), en düşük ise UVA + IRA serada Dario F<sub>1</sub> çeşidinden (0.019) olarak elde edilmiştir. UVA sera ise bu iki değer arasında yer almıştır.

Çizelge 8'de sonbaharda denemenin kurulduğu seralarda görülen domateste Kahverengi küf hastalığının gelişimi üzerindeki polietilen katkılarının etkilerini ortaya koyan epidemiyolojik parametreler verilmiş ve denemede kullanılan domates çeşitlerinin ve polietilen(PE) örtülerin hastalık gelişimi üzerindeki etkisi incelenmiştir.

**ÇİZELGE 8.** Sonbaharda domateste Kahverengi küf patosisteminde UVA ve UVA+IRA katkılarının hastalık gelişimi üzerindeki etkilerini ortaya koyan epidemiyolojik parametreler

Örtü Türü	Çeşit	HGEAA <sup>h</sup>	$Y_{max}$ <sup>i</sup>	r <sup>j</sup>	$Y_0$ <sup>k</sup>
KP	Monado	1058 a	0.46	0.033	0.009
KP	Dario	915 b	0.40	0.030	0.008
UVA	Monado	771 c	0.34	0.027	0.010
UVA	Dario	723 d	0.32	0.026	0.009
UVA+IRA	Monado	478 e	0.23	0.022	0.010
UVA+IRA	Dario	407 f	0.19	0.019	0.007
KP	Garanto	0 g	0.00	0.000	0.000
UVA	Garanto	0 g	0.00	0.000	0.000
UVA+IRA	Garanto	0 g	0.00	0.000	0.000

<sup>1</sup> Duncan testine göre ortalamalar arasındaki farkların karşılaştırılması ( $p=0.05$ ).

UVA+IRA : UV ve IR absorberi katkılı polietilen,

UVA : UV absorberi katkılı polietilen, KP : Katkısız polietilen

h : HGEAA hastalık gelişim eğrisi altındaki alan;

i :  $Y_{max}$  gözlenen maksimum hastalık miktarı;

j : r hastalık artış oranı;

k :  $Y_0$  ilk ölçümde takdir edilen hastalık miktarı.

Çizelge 8'de görüldüğü gibi, Kahverengi küf hastalığına dayanıklı olduğu belirlenen Garanto F<sub>1</sub> çeşidi hariç tutulursa, hastalık gelişim eğrisi altındaki alan

(HGEEA), KP serada yetiştirilen Monado F<sub>1</sub> çeşidinde 1058 ile en yüksek ve UVA+IRA serada yetiştirilen Dario F<sub>1</sub> çeşidinde 407 ile en düşük olarak hesaplanmıştır. UVA seradan elde edilen değerler ise bu iki PE örtünün arasındadır. En yüksek hastalık şiddeti ( $Y_{max}$ ) ve hastalık artış oranı (r)'nin da aynı sırayı izlediği görülmektedir.

Antalya merkez ve kıyı ilçelerindeki seralardan toplanan *Alternaria* spp. ile bulaşık domates yaprağı örneklerinden elde edilen izolatlar, sporulasyon için UV ışığına ihtiyaç duymayan ırkların var olup olmadığını ortaya çıkarmak için PDA ortamında (OXOID) 24±1°C'de 18 hafta süre ile inkübatörde karanlık ortamda tutuldu. Bu çalışma sonunda hiç bir izolatin karanlıkta sporulasyon yapmadığı görüldü.

## TARTIŞMA

Bu çalışma ile sera domatesinde önemli zararlara yol açan ve sporulasyon için UV ışığına ihtiyaç duyan funguslara karşı UVA katkılı polietilen örtülü sera içerisinde sporulasyonun önlenmesi ve böylece sekonder enfeksiyonların ve buna bağlı olarak ilaç tüketiminin azaltılması ile doğal dengenin korunması amaçlanmıştır. Ayrıca UVA+IRA katkılı polietilenlerin de Kahverengi küf hastalığının artış oranını düşürdüğü saptanmıştır.

Polietilenler; kalınlıklarına ve katkı maddelerine bağlı olarak belirli dalga boyundaki ışığı belirli oranda geçirmekte, belirli dalga boyundaki ışığı ise geçirmemektedirler (Anonymous,1986, Şekil 1). Şekil 1 incelendiğinde her ne kadar UVA+IRA ve UVA katkılı PE'lerin ışık geçirgenliklerinin birbirine benzediği görülmekte ise de, UVA+IRA serada sıcaklık daha yüksek orantılı nem ise daha düşük olarak ölçülmüştür (Çizelge 1, 2, 3).

*Alternaria* yaprak lekesi (*A.solanii*) hastalığı denemenin yürütüldüğü hem sonbahar hem de ilkbahar yetiştirme dönemlerinde, Kahverengi küf (*F.fulva*) hastalığı ise sonbahar döneminde görülmüştür (Şekil 2, 3, 4).

Ilkbahar döneminde son ölçümde elde edilen *Alternaria* yaprak lekesi hastalık şiddeti ( $Y_{max}$ ); UVA+IRA serada %23.4 ve KP serada %27.4 olarak belirlenmiştir (Şekil 2, Çizelge 3). Sonbahar döneminde ise UVA serada %3.7, UVA+IRA serada %6.1 ve KP serada %7.5 belirlenmiştir (Şekil 3, Çizelge 6).

Sonbahar döneminde yapılan ilk iki ölçümden elde edilen veriler seralar arasında *Alternaria* yaprak lekesi hastalığı çıkışı ve artışı açısından farklılık olmadığını ortaya koymaktadır. Bu durum primer enfeksiyonların devam ettiği şeklinde yorumlanabilir. Üçüncü ölçümde ise belirgin bir farklılık ortaya çıkmış ve UVA serada hastalık şiddeti düşük bulunmuştur (Çizelge 7, Şekil 3). Kullanılan yöntem primer enfeksiyonları önlememekte sera içerisinde sporulasyonu azaltarak sekonder enfeksiyonu azaltmaktadır. Sasaki and Honda(1977),

*Alternaria solani*'nin sporulasyon için gerekli UV dalga boyunu 340 nm'den daha kısa UV bölgesi olarak saptamışlardır. Vakalounakis(1992), *Alternaria solani* 'nin konidiofor oluşturması için etkili ışık bölgesinin üst sınırınının 331 nm olduğunu bildirmektedir. Bu serada üçüncü ölçümde, diğer iki seraya göre elde edilen daha düşük hastalık şiddeti, bu polietilenin 260-330 nm dalga boyları arası UV ışınların geçirmemesi nedeniyle sporulasyonun olmayışı, böylece sekonder enfeksiyonların azalması şeklinde yorumlanabilir.

Antalya ve kıyı ilçelerindeki seralardan elde edilen *Alternaria* spp. izolatlarından hiç birisinin sporulasyon yapmaması Vakalounakis (1991) ile Honda and Nemoto(1985)'nin bulgularına göre daha ümit vardır. Elde edilen bu sonuç; seçilen yöntemin bölgemizde bu hastalığa karşı etkili olacağı ve ilaçlı mücadeleleri önemli oranda azaltabileceği kanısı oluşturmaktadır.

Hastalık ölçümleri ile elde edilen verilerle hastalığın epidemiyolojik tanımlaması yapıldı. İlbahar döneminde elde edilen veriler (Çizelge 4, Şekil 2) Monomoleküler, Logistic ve Gompertz modellerine göre transforme edildi, elde edilen verilere regresyon analizi uygulandı. En yüksek regresyon katsayısı Gompertz modelinden elde edildi. Bu modele göre elde edilen hastalık artış oranı (r), UVA+IRA serada 0.026, KP serada 0.028'dir (Çizelge 4). İlk ölçümde elde edilen hastalık şiddeti ( $Y_0$ ), UVA+IRA serada 0.002, katkısız polietilen serada 0.004, son ölçümde elde edilen hastalıklı şiddeti ( $Y_{max}$ ), UVA + IRA serada %23.4 ve katkısız polietilen serada %27.4, hastalık gelişim eğrisi altında kalan alan ise UVA+IRA serada 417.13 ve katkısız polietilen serada 509.18 olarak elde edildi.

Sonbahar döneminde *Alternaria* yaprak lekesi hastalık şiddeti ölçümleri ile elde edilen verilere ilişkin epidemiyolojik parametreler; katkısız polietilen serada hastalık gelişim eğrisi altında kalan alan (HGEEA): 66.0, r: 0.22,  $Y_0$ : 0.001,  $Y_{max}$ : %7.5'dir. UVA + IRA serada HGEEA: 51.7, r: 0.19,  $Y_0$ : 0.001,  $Y_{max}$ : %6.1'dir. UVA serada HGEEA: 41.8, r : 0.18,  $Y_0$ : 0.001,  $Y_{max}$ : %3.7'dir (Çizelge 6).

Sonbahar döneminde görülen bir diğer hastalık da Kahverengi küf [*Fulvia fulva* (Cooke) Ciferri]'tür. Bu hastalığın seralardaki şiddeti domates çeşidine (Dixon, 1984) ve polietilen katkı maddelerine göre değişiklik göstermiştir (Çizelge 7, 8 Şekil 4). Garanto F<sub>1</sub> çeşidi bu hastalığa her üç serada da hiç yakalanmamıştır. Vakalounakis (1992), IRA serada, KP seraya göre %40-45 daha az hastalık görüldüğünü bildirmektedir. Denemede kullanılan diğer çeşitler üzerinde UVA+IRA serada diğer iki seraya göre hastalık şiddeti düşük oranda artış göstermiştir. Cetvel 3'te görüldüğü gibi sonbahar döneminde en düşük orantılı nem UVA+IRA serada ölçülmüştür. Elad et al. (1988), IRA katkısının bitki üzerindeki nemlilik süresini kısalttığını, bu etmenin orantılı nemin yüksek olduğu sera koşullarında şiddetli hastalık oluşturduğu (Holliday, 1980) gözönüne alındığında; elde edilen düşük hastalık oranının, kullanılan UVA +IRA katkısına bağlı olduğu sonucuna bağlanabilir. Bu hastalığın ölçümü ile elde edilen verilere Monomoleküler, Logistic ve Gompertz modellerine göre transformasyon

uygulanarak sera domates yetiştiriciliğinde kahverengi küf patosisteminde hastalığı tanımlayıcı epidemiyolojik parametreler elde edilmiştir. Kahverengi küf hastalık şiddeti ölçümleri ile elde edilen verilere ilişkin epidemiyolojik parametreler; KP serada HGEAA, Monado F<sub>1</sub> çeşidinde 1058, Dario F<sub>1</sub> çeşidinde 915; UVA serada Monado F<sub>1</sub> çeşidinde 771, Dario F<sub>1</sub> çeşidinde 723; UVA + IRA serada Monado F<sub>1</sub> çeşidinde 478, Dario F<sub>1</sub> çeşidinde 407 olarak hesaplanmıştır. Hastalık artış oranı(r) ; KP serada Monado F<sub>1</sub> çeşidinde 0.033, Dario F<sub>1</sub> çeşidinde 0.030; UVA serada Monado F<sub>1</sub> çeşidinde 0.027, Dario F<sub>1</sub> çeşidinde 0.026; UVA+IRA serada Monado F<sub>1</sub> çeşidinde 0.022, Dario F<sub>1</sub> çeşidinde 0.0019 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 8). Hastalık gelişim eğrisini en iyi tanımlayan model olarak Gompertz seçilmiştir (Çizelge 7).

Sonuç olarak; bu denemede kullanılan polietilen örtülerin hastalıkların kontrolündeki etkinliklerinin artışına bağlı olarak  $Y_{max}$  ve r, HGEAA ile birlikte azalmıştır. UVA ve IRA katkılı polietilenlerin seralarda örtü malzemesi olarak kullanılmasının bazı hastalıkların gelişim hızlarını düşürerek savaşımında fungusit kullanımını azaltacağı kanaatindeyiz.

## SUMMARY

### THE EFFECT OF ULTRAVIOLET AND INFRARED ABSORBING POLYETHYLENE FILM TO THE PROGRESS OF FUNGAL DISEASES OF GREENHOUSE TOMATO

This study was carried out in 1992 spring and autumn crop seasons in Antalya. Argus F<sub>1</sub> tomato cultivars were grown in the spring crop season in a greenhouse covered with an ultraviolet+infrared-absorbing (UVA+IRA) polyethylene film (light transmittance 3% from 260 to 330 nm, and light transmittance 52 % in the visible region), and in a control greenhouse covered common agricultural (CA) polyethylene film. Early blight caused by *Alternaria solani* was seen in both greenhouses. At the end of the crop season maximum disease severity was 23,4 % in the UVA+IRA greenhouse and was 27.4 % in the CA greenhouse. In the autumn crop season, three tomato cultivars; Garanto F<sub>1</sub>, Dario F<sub>1</sub> and Monado F<sub>1</sub> were grown in a greenhouse covered with an ultraviolet-absorbing (UVA) polyethylene film (lower limit of transmission at 330 nm), in a greenhouse covered with an ultraviolet+infrared-absorbing (UVA+IRA) polyethylene film (light transmittance 3% from 260 to 330 nm, and light transmittance 52% in the visible region), and in a control greenhouse covered common agricultural (CA) polyethylene film. The leaf mold caused by *Fulvia fulva* and early blight caused by *Alternaria solani* were seen in all greenhouses in this season. Garanto F<sub>1</sub> variety is resistant to disease caused by *Fulvia fulva*. Disease severity of Dario F<sub>1</sub> variety was lower than that of Monado F<sub>1</sub>. Maximum disease severities for leaf mold were 21, 33



and 43 % in the UVA +IRA, UVA and CA greenhouses, respectively, and for early blight were 3.7, 6.1 and 7.5% in the UVA, UVA+IRA and CA greenhouses, respectively. Monomolecular, Logistic and Gompertz models were used to estimate the apparent infection rate. Determination of coefficient ( $R^2$ ) from linear regression of transformed data, Gompertz model was chosen as best fit model to explain the disease progress curves.

## LİTERATÜR

- ANONYMOUS, 1986. Light Stabilizers for Polyolefins. CIBA-GEIGY Publ. No. 28477/e Switzerland. 11 p.
- DIXON,G.R.,1984. Vegetable Crop Disease, AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut. 404+ xv p.
- ELAD, Y., H.YUNISH and Y.MAHRER, 1988. Effect of climatic conditions in polyethylene-covered structures on gray mold disease of winter cucumbers. Applied Agricultural Research. 3(5):243-247.
- HOLLIDAY,P.,1980. Fungus Disease of Tropical Crops. Cambridge University Press. xv+607 p.
- HONDA,Y.and T.YUNOKI, 1977. Control of sclerotinia disease of greenhouse eggplant and cucumber by inhibiting of development of apothecia. Plant Dis. Rep., 61 :1036-1040.
- , T.TOKI and T.YUNOKI, 1977. Control of gray mold of greenhouse cucumber and tomato by inhibiting sporulation. Plant Dis. Rep., 61 : 1041-1044.
- , and M.NEMOTO, 1985. Control of seedling blast of rice with ultraviolet absorbing vinyl film. Plant Disease, 69 : 596-598.
- MOMOL,M.T., 1988. Bitki hastalıklarının ölçümü. Akdeniz Ü.Zir. Fak.Dergisi.1(2) : 67-74.
- , L.H.PURDY and R.A.SCHMİDT, 1990 a. Analysis of disease progress curves of sugarcane smut in Florida. Sugar Cane, 1:8-10.
- , -----, -----, 1990 b. Epidemiyological evaluation of resistance in sugarcane smut pathosystem. Florida Sugar Cane, 6 : 12-14.
- SASAKI,T. and Y.HONDA, 1985. Control of certain diseases of greenhouse vegetables with ultraviolet- absorbing vinyl film. Plant Disease, 69 : 530-533.
- TUITE, J. 1969. Plant Patahological Methods (Fungi and Bacteria). Burgers Publishing Company. v +235 p.
- VAKALOUNAKIS, D.J. 1991. Control of early blight of greenhouse tomato, caused by *Alternaria solani*, by inhibiting sporulation with ultraviolet-absorbing vinyl film. Plant Disease, 75 : 795,797

- , 1992. Control of fungal diseases of greenhouse tomato under long-wave infrared-absorbing plastic film. Plant Disease, 76 : 43-46.
- YURTSEVER,N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No : 121. 623+xvi s.