

AYÇIÇEĞİ MİLDİYÖSÜ (Plasmopara halstedii (Farlow) Berl. et de Toni)'NÜN YAPAY İNOKULASYONU, BUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ, İNOKULASYONDAN SONRAKİ SICAKLIĞIN HASTALIK ÇIKIŞINA ETKİSİ VE KİMYASAL SAVAŞIMI¹

Salih MADEN²

ÖZET

Ayçiçeği mildiyösünde yapay inokulasyon ile sistemik enfeksiyon tohumlar 3 gün çimlendirildikten sonra mildiyö sporangium süspansiyonunda 18°C'de 3 saat 30 dakika tutularak başarılı şekilde elde edilmiştir. İnokulasyonun değerlendirilmesinde kotiledon testi, ileri devrede bitki kontrolü ile aynı sonucu vermiştir. Yapay inokulasyondan sonra çimlenmiş bitkiler 30-32°C sıcaklıkta tutuldukları hastalık çıkışı süre ile ters orantılı olarak azalmıştır. Mildiyö, Ridomil 25 W.P ilacı ile gerek tohum ilaçlaması (300g/100 kg tohum) gerekse yaprak ilaçlaması (200 g/100 lt.su) ile başarılı şekilde önlenmiştir.

GİRİŞ

Ayçiçeği mildiyösü (Plasmopara halstedii (Farlow) Berl. et de Toni) gerek Türkiye'de gerekse Dünyada ayçiçeği yetiştirilen yerlerde bu bitkinin en önemli hastalıklarından biridir (Leppik 1962, Goossen ve Sackston 1968, Cohen ve Sackston 1973, Viranyi 1977, Yücer ve Karaca 1978). Ayçiçeği mildiyösü ile ilgili dayanıklılık ve ya kimyasal savaşım çalışmaları tarlada doğal inokulumun her yerde aynı düzeyde olmaması, hava koşullarının yıldan yıla değişmesi nedeni ile bir takım güçlükler çıkarmaktadır. Bu amaçla mildiyönün yapay, sistemik enfeksiyonları elde edilmeye çalışılmıştır. Mildiyönün yapay inokulasyonu detaylı olarak Cohen ve Sackston (1973) tarafından araştırılmıştır. Bu araştırmacılar değişik konsantrasyonda sporangium süspansiyonları kullanarak 3 gün'lük çimlendirilmiş ayçiçeği fidelerini değişik sıcaklıklarda tutarak yapay inokulasyon ile enfeksiyonların oluşumu, enfeksiyon olduktan sonra da sıcaklığın hastalık çıkışına etkisini incelemişlerdir. Aynı araştırmacılar 3 günlük fidelerin inokulasyonu sırasında optimum sıcaklığın 15°C ve inkübasyon sırasında da optimal sıcaklığın 20°C olduğunu bulmuşlardır. Sporangium konsantrasyonu hastalık çıkışını büyük bir oranda etkilememiştir. Daha sonra diğer araştırmacılar da bu inokulasyon yöntemini kullanmışlardır (Zimmer 1975, Viranyi 1977).

İki değişik konsantrasyonda sporangium süspansiyonu kullanılarak Ayçiçeği mildiyösünün yapay inokulasyonundan sonra lethal inkübasyon sıcaklığı olan 30°C üstünde (Cohen ve Sackston 1973) tutulma süresinin hastalık çıkışına etkisi ve kimyasal savaşımı pek araştırılmamıştır. Bu çalışmada mildiyönün yapay inokulasyonu, ino-

1 Yazının Yayın ve Yönetim Kuruluna geliş tarihi : 28.12.1981

2 A.Ü.Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Doktor Asistanı.

kulasyondan sonra yüksek sıcaklıkta inkubasyonun ayçiçeği mildiyösü çıkışına etkisi ve bu hastalığa karşı Dowco M-4408 ve Ridomil ilaçlarının etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bütün çalışma boyunca Vniimk 8931 tohumları kullanılmıştır. Yapay inokulasyonlar şöyle yapılmıştır.

Ayçiçeği tohumları önce %1'lik NaOC₂'de 5 dakika dezenfekte edilmiş ve nemlendirilmiş kurutma kağıtları üstünde 3 gün çimlendirilmeye bırakılmıştır. Yeni çimlenmiş genç bitkiler iki değişik konsantrasyonlarda mildiyö sporangiumu içeren solusyonlarda 18°C'de 3 saat 30 dakika tutulmuşlardır. P.halstedii sporangiumları doğal enfeksiyonlu bitkilerin yapraklarını 24 saat nemli hücrede 12 saat karanlık 12 saat ışıklı bir bölmede tutulmasıyla elde edilmiş, bu sporangiumlar bir bistüri ile suda hafifçe kazınarak sporangium süspansiyonu hazırlanmıştır. Sporangium süspansiyonu bir kan sayım aleti ile sayılarak istenilen konsantrasyon ayarlanmıştır.

İnokulasyondan sonra yüksek sıcaklığın hastalık çıkışına etkisi araştırılırken 200 ve 50.000 sporangium/ml'lik süspansiyon kullanılmıştır. Sıcaklığın etkisini araştırmak için enfeksiyondan sonra genç bitkiler 30°C'de 20'şer dakika ara ile dört tekerrürlü olarak ekilmişlerdir. İlaç denemeleri için 100.000 sporangium/ml spor süspansiyonu kullanılmıştır.

Hastalık değerlendirmeleri hem bitkilerin kotiledon yapraklarının birer adedinin kesilerek nemli bölmede sporangium teşekkül ettirerek, hemde ergin bitki gelişmesini bekleyip belirtilerin gözlenmesi ile yapılmıştır.

Mildiyöye karşı kullanılan ilaçlardan Ridomil hem tohum ilacı hemde yaprak ilacı olarak kullanılmıştır. Dowco M-4408 ilacı ise yalnız yaprak ilacı olarak kullanılmıştır. Tohum ilacı olarak Ridomil kuru olarak tohuma 300 g/100 kg tohum dozda uygulanmış, tohumlar bir naylon torbada iyice karıştırılmış ve sonra kurutma kağıtlarında çimlendirilmişler, arkasından mildiyö sporangium süspansiyonu içinde tutularak enfeksiyonun olmasına olanak tanınmıştır.

Yaprak ilaçlaması, yapay inokulasyon yapıldıktan sonra ekilen bitkiler, 2-4 yapraklı devreye geldiklerinde, 1 defa %0,2 dozda (200 g ilaç/100 lt su) püskürtme şeklinde uygulanmıştır. İlaçların bitkiye iyi alınabilmeleri için ilaçlama nisbi rutubetin yüksek olduğu yağmurlu bir günü takiben kapalı bir günde yapılmıştır. Denemede kullanılan ilaçlar Cetvel 1'de verilmiştir.

Mart 1982

Cetvel 1. Denemede kullanılan ilaçlar

Adı	İLAÇLARIN		Formülasyon şekli	Kullanma dozu	
	Aktif madde ve %			100 kg tohum /g	100 litre suya/g
Dowco M-4408	Bilinmiyor % 72		Em.	-	200 g
Ridomil	Acylon, 50		W.P.	300	200

SONUÇLAR

Üç günlük çimlendirilmiş ayçiçeği fidelerinin 18°C'de 3 saat 30 dakika süre ile P.halstedii sporangium süsgansiyonunda tutulması ile yüzde yüze varan oranda enfeksiyon elde edilmiştir. Enfeksiyonlu bitkiler hem kotiledon testi ile hemde ergin bitkilerde hastalık gözlenmesi ile, kotiledonların ve bitkilerin 24 saat nemli ortama alınmasıyla kolayca saptanmışlardır. Hastalıklı bitkilerin yapraklarının altında beyaz bir örtü şeklinde fungusun çok sayıda sporangiofor ve sporangiumu oluşmuştur (Şekil 1).

200 ve 50.000 sporangium/ml konsantrasyonda inoküle edilerek 30°C'de 20'şer dakika ara ile 4 tekerrürlü ekilen (her teker - rürde 10 bitki ekilmiş, en çok çıkış 7-10 bitki arasında olmuştur) bitkilerde kotiledon testi ve ergin bitki gözlemi sonunda saptanan yüzde hastalık değerleri Cetvel 2'de verilmiştir.

Cetvel 2. İki değişik konsantrasyonda P.halstedii sporangium'unda tutularak enfeksiyon sağlandıktan sonra 30°C'de 20 dakika ara ile ekilen bitkilerde hastalık yüzdeleri

	Konsant- rasyon	Tekerrürler (20 dakika ara ile)			
		1	2	3	4
Kotiledon Testi	200	44.44	27.27	22.72	0.00
	50.000	100.000	100.000	87.50	81.25
Ergin bitki gözlemi	200	50.00	25.00	25.00	0.00
	50.000	100.000	100.000	87.50	75.00

Cetvel 2'den de görüleceği gibi yapay inokülasyonun değerlendirilmesinde kotiledon testi ile ergin bitki gözlemi arasında fark bulunmamıştır. Sporangium Konsantrasyonu 200 iken hastalıklı bitki oranı en fazla 50, 50.000 iken yüzde 100 olmuştur. Ayçiçeği Mildiyösünün lethal sıcaklığı olan 30°C (30-32°C) dolayında 20 dakika ara ile yapılan ekimlerde enfeksiyon olduktan sonra bile has-



Şekil 1. Ayçiçeği Mildiyösü (P. halstedii) Sporangiofor ve sporangiumları (X400).

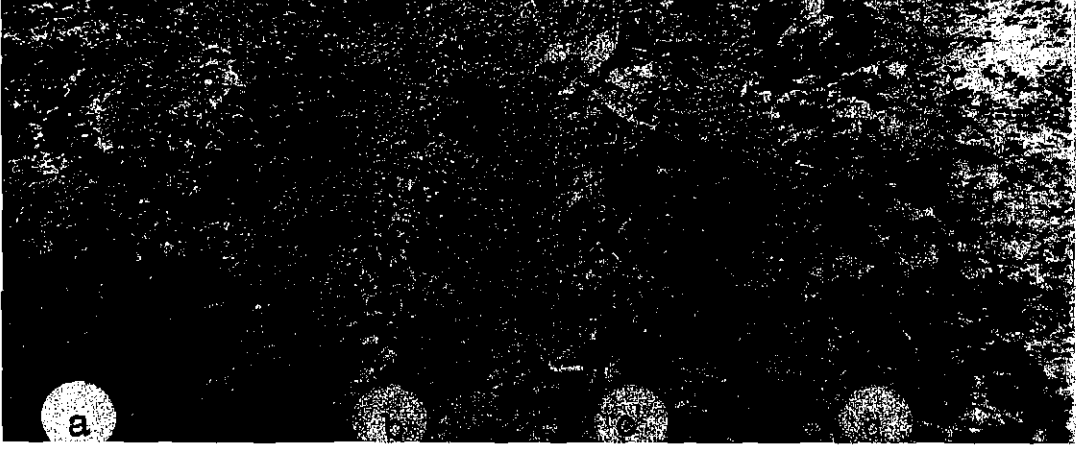
talık çıkışı zamanla ters orantılı olarak azalmıştır. 200 sporangium/ml konsantrasyonda 60 dakika sonra ekilen dördüncü tekerrürde hastalık çıkışı hiç olmamıştır. 50.000 sporangium/ml konsantrasyonda hastalık yine çıkmış fakat yüzdesi azalmıştır.

Ayçiçeği mildiyösüne karşı denenen Dowco.M-4408 ve Ridomil ilaçlarının etkileri Cetvel 3'te verilmiştir. Her tekerrürde 10 fide ekilmiş, fakat çıkışlar eşit olmadığı için cetvelde yüzde hastalık değerleri verilmiştir.

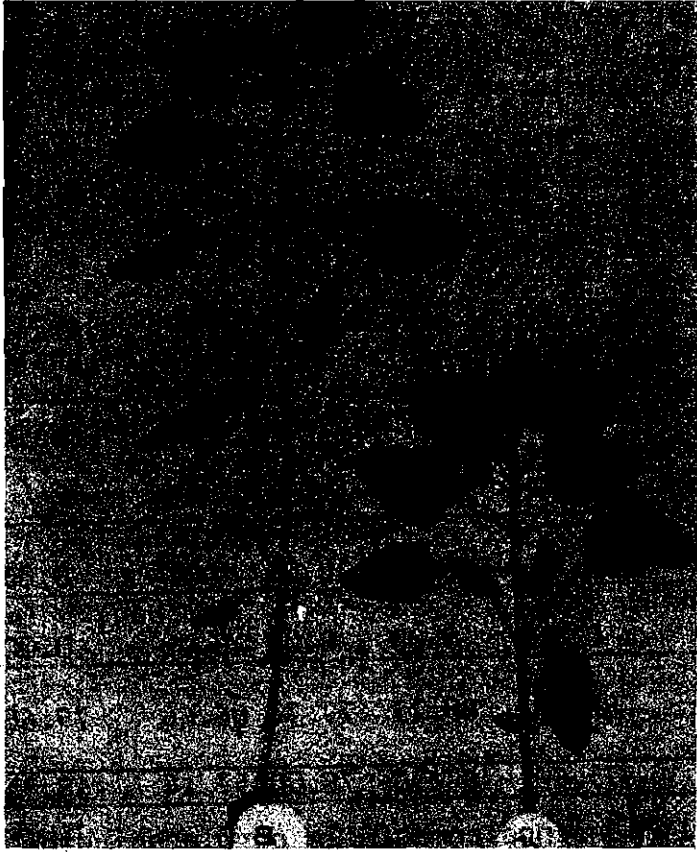
Cetvel 3. Dowco M-4408 ve Ridomil ilaçları ile ilaçlanan bitkilerdeki yüzde hastalık ve etki

İlaçlar	Tekerrürler				Ortalama	Ortalama yüzde etki
	1	2	3	4		
Ridomil tohum ilaçlaması	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.000
Ridomil yaprak ilaçlaması	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.000
Dowco-m-4408 yaprak ilaçlaması	88.88	85.71	77.77	66.66	79.68	0.00
Kontrol	75.00	62.50	78.00	57.14	68.53	

Cetvel 3'ün incelenmesi ile görüleceği gibi Ridomil ilacı hem tohum ilaçlaması hemde yaprak ilaçlaması sonucunda ayçiçeği mildiyösünü yüzde 100 önlenmiştir (Şekil 2,3). Dowco M 4408 ilacı



Şekil 2. Ayçiçeği Mildiyösüne karşı ilaçlanan parselde
a) Kontrol, b) Dowco M-4408 ile ilaçlanan
c) Ridomil ile bitki ilaçlaması yapılan
d) Ridomil ile tohum ilaçlaması yapılan sıralar.
a ve b sıralarındaki alçak bitkiler mildiyölü bitkilerdir.



Şekil 3. Sağlam ve Mildiyölü Ayçiçeği bitkilerinin yakından görünüşü a) Sağlam, b) Mildiyölü bitki.

ise mildiyöye etki etmediği gibi aynı zamanda bitkilere toksik olmuştur. Bu ilacın uygulandığı bitkiler ilaçlamadan sonra haşlanmış gibi bir görünüm almışlar ve yapraklar orta damar boyunca bükülmüştür. Ancak daha sonra bu bitkiler iyileşmişlerdir.

TARTIŞMA VE KANI

Dış ülkelerde yapılan çalışmalarda Ayçiçeğinde bir obligat patojen olan Mildiyö hastalığı (*Plasmopara halstedii*)'nin yapay inokulasyon ile sistemik olarak oluşturulması sağlanmıştır. Bu çalışmada da dış ülkelerde kullanılan inokulasyon yöntemi (Whole seedling inoculation) kullanılarak Ayçiçeği mildiyösünün sistemik enfeksiyonu elde edilmiştir. Yapay inokulasyon ile veya doğal olarak oluşan sistemik Ayçiçeği mildiyösü enfeksiyonlarının değerlendirilmesinde Cohen ve Sackston (1973) ve Viranyi (1977)'nin belirttikleri kotiledon testleri, ergin bitki gözlemi ile aynı sonucu vermiştir. Bu hastalık üzerinde yapılan çalışmalarda, bitkilerin gelişmesini beklemeden kotiledon testi ile zaman kaybı olmadan hastalıklı bitkiler saptanabilir. Hava koşullarının her yıl aynı düzeyde olmayışı, inokulumun tarlada muntazam dağılmayışı literatürde belirtilmiştir (Cohen ve Sackston 1973). Bu nedenle Ayçiçeği mildiyösüne karşı gerek mukavemet ıslahı gerekse kimyasal savaşım çalışmalarında yapay inokulasyonların kullanılması daha uygun olacaktır.

Yapay inokulasyonlar kullanıldığı hallerde, tarlaya ekim yapılacaksa, hava sıcaklığı önemli olacaktır. Çünkü 30°C'den yukarı sıcaklıklarda enfeksiyon olsa bile hastalık gelişmesi durmaktadır. Özellikle düşük konsantrasyonlu sporangium süspansiyonu kullanıldığı zaman konu daha da önem kazanmaktadır. Bu durumda enfekte edilmiş genç bitkilerin yüksek sıcaklıkta uzun süre tutulmamaları veya daha yüksek konsantrasyonlar da sporangium kullanarak inokulasyon yapılması gerekmektedir. Nitekim bir çalışmamızda sıcak bir Mayıs gününde günün sıcak saatlerinde yapılan bir ekimden sonra hastalık çıkışı elde edilememiştir.

Ayçiçeği mildiyösüne karşı Ridomil ilacı çok etkili bulunmuştur. Hem tohum ilaçlaması hemde bitki ilaçlamaları sonucunda hastalık yüzde yüz önlenmiştir. Yaprak ilaçlaması yapmadan önce kotiledon testi ile ilacın uygulandığı parsellerdeki enfeksiyon oranı saptanmış ve sonra ilaçlama yapılmıştır. Böylece hastalık çıkışından sonra ilaç bitkide hastalığı tamamiyle önlemiştir. Bu etkiye dayanarak tohum ilaçlamalarının doğal koşullarda da hastalığı önleyeceği kanısına varılmıştır. Yaprak ilaçlaması, sistemik karakterli bu ilacın bitkiye alınması için yağışlı bir günün hemen arkasında yüksek nisbi nem varken yapılmalıdır. İlaçlama aynı zamanda bitkilerin 2-4 yapraklı devresinde yapılırsa doğal enfeksiyon koşullarında da aynı oranda etki sağlanabilir.

Mart 1982

SUMMARY

ARTIFICIAL INOCULATIONS OF SUNFLOWER DOWNY MILDEW (PLASMOPARA HALSTEDII), ITS EVALUATION EFFECT OF HIGH TEMPERATURE (30-32°C) ON DISEASE INCIDENCE AND ITS CHEMICAL CONTROL WITH RIDOMIL.

Detection of infections, achieved by artificial inoculations, by placing the cotyledones in a humid chamber and observing mildew sporangiophores and sporangia gave the same percentage of disease incidence as tracing the infection on the grown plants.

Keeping the artificially inoculated seedlings by whole seedling inoculation technique on high temperatures (30-32°C) reduced the disease incidence as the exposure time increased. Sunflower mildew was controlled completely by Ridomil both as dry seed treatment (300 g/100 kg seed) and foliar spray (200 g/100 lt water).

LITERATÜR

- COHEN, Y. and W.E. SACKSTON, 1973. Factors affecting inoculation of sunflowers by *Plasmopara halstedii*. Can. J. Bot., 51, 15-22.
- GOOSSEN, P.G. and W.E. SACKSTON, 1968. Transmission and biology of sunflower downy mildew. Can. J. Bot., 46, 5-10.
- LEPPIK, E.E., 1962. Distribution of downy mildew and some other seed-borne pathogens on sunflowers. F.A.O. Plant Proc. Bull., 10, 126-129.
- VIRANYI, F., 1977. An improved method for detecting systemic infection of sunflower seedlings caused by *Plasmopara halstedii*. Acta Phytopathologica Acad. Scientiarum Hungaricae, 12, 263-267.
- YÜCER, M.M. and İ. KARACA, 1978. Investigations on sunflower diseases in Thrace, their rate of existence their fungal pathogens and their pathogenicity. J. Turkish Phytopath., 7, 39-50.
- ZIMMER, D.E., 1975. Some biotic and climatic factors influencing sporadic occurrence of sunflower downy mildew. Phytopathology, 65, 751-754.