

## **Cyprodinil Uygulamasının Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Polenin Morfolojisi ve Fertilitesi Üzerine Etkileri**

**İlkay ÖZTÜRK ÇALI**

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, 35100, Bornova, İzmir.

[ilkayozt@yahoo.com](mailto:ilkayozt@yahoo.com)

Received:24.03.2006, Accepted: 21.09.2006

**Özet:** Bu çalışmada, ülkemiz domates seracılığında kurşuni küf (*Botrytis cinerea*) hastalığına karşı yoğun olarak kullanılan Chorus 50 WG (%50 Cyprodinil) fungisitinin, domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) polenin morfolojisi ve fertilitesi üzerine olası etkileri incelenmiş, özellikle üreticilerin doz artımına gittiklerinde bu durumun domates poleni üzerindeki yansımalarının ne olacağı amaçlanmıştır. Fungisitlerin bilinçsizce yüksek dozlarda kullanılması durumunda, bu yüksek dozların polenler üzerindeki etkilerinin ileride meyve verimi ile kalitesini belirleyebileceği düşünülmüştür. Serada saksı koşullarında yetiştirilen domates bitkilerine fungusit uygulamaları, Muğla ili, Fethiye ilçesindeki sera domatesi üreticilerine göre çiftçi koşulu (40 g/ 100 L çeşme suyu) ve çiftçi koşulunun iki katı (80 g/ 100 L çeşme suyu) dozlarında yapılmıştır.

Çalışmada doz miktarı arttıkça buna paralel olarak tüm uygulama gruplarında fertil polen yüzdesi değerlerinde azalma gözlenmekte, kimyasalın yüksek dozunda toksik etki daha da belirginleşmektedir. Tüm uygulama gruplarında kontrole göre oblat sferoidal şekil sınıfına ait polen yüzdesi artmakta, prolat sferoidal polen yüzdesi ise azalmaktadır. Ayrıca Chorus'un 40 g/100 L dozunda kontrol grubunda görülmeyen polen morfolojik yapıları da tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Domates, Cyprodinil, morfoloji, polen fertilitesi.

## The Effects of Cyprodinil Application on Morphology and Fertility of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Pollen

**Abstract:** In this investigation, the likely effects of a fungicide Chorus 50 WG (%50 Cyprodinil); widely used on tomatoes grown in greenhouse in Turkey against grey mould (*Botrytis cinerea*); were studied on the morphology and fertility of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pollen. Especially, unconscious applications of fungicide effects were investigated in this study. Application of excessive dosages of fungicides affected fruit production and quality, as such possible effects due to overdose applications were put forth. The fungicide was applied to tomatoes grown in pots in greenhouse according to farmer of tomato in greenhouses in Muğla, Fethiye area at dosages (40 g/ 100 L tap water) and two fold (80 g/ 100 L tap water) of these dosages.

In the study, increased dosage resulted in a decrease in the value of fertile pollen percentage in all fungicide applied groups and the toxic effect became more evident at higher dosage. There was an increase in the percentage of oblate spheroidal type pollens in all fungicide groups as compared to the control, but the percentage of prolate spheroidal types decreased. Besides, some pollen morphological structures that are not observed in the control group were encountered in the pollens at 40 g/ 100 L Chorus.

**Key Words:** Tomato, Cyprodinil, morphology, pollen fertility.

### Giriş

Günümüzde dünya nüfus artışına paralel olarak baş gösteren problemlere çözüm yolları arayışı hızlanmıştır. Bu arayışların en önemlilerinden biri de tarım alanlarından maksimum ürün alınımının sağlanabilmesi yönündedir. Buna bağlı olarak da bitkilerde zararlı organizmalara karşı koruyucu özellikteki çeşitli maddelerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Ancak son yıllarda “pestisit” genel adıyla anılan bu maddelerin bilinçsiz ve kontrolsüzce kullanılmasından doğan olumsuzluklara sıkça rastlanmaktadır.

Ülkemizde de bitkilerde hastalık ve zararlıların etkilerinin ekonomik boyutlara ulaşmasının engellenmesi amacıyla zorunlu olarak çeşitli tarım ilaçları kullanılmaktadır. Ancak bu kimyasalların üreticilerimiz tarafından bilinçsiz ve kontrolsüzce kullanıldığına dair çeşitli literatürlere rastlanmaktadır [1].

Delen ve Özbek [2], Türkiye’de tarım ilaçlarının bir ölçüde kontrolsüz kullanıldığı, çevre açısından sorunlu pestisitlerin tüketiminde artış olduğu, en yoğun tüketimin nüfusu kalabalık turistik bölgelerimizde gerçekleştirildiğini dile getirmişlerdir.

Çalışmanın konusunu da, ülkemizde zaman zaman bilinçsizce yapılan pestisit uygulamaları oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan Chorus 50 WG isimli fungusit, etkili madde olarak % 50 Cyprodinil içermektedir. Literatürde Cyprodinil'in, sebzelerde *Botrytis*'in neden olduğu fungal hastalıkları kontrol eden sistemik etkili bir fungusit olduğu bildirilmektedir [3, 4]. Bu noktadan hareketle, bu çalışmada domates bitkisine *Botrytis cinerea*'nın neden olduğu kurşuni küf hastalığına karşı çiftçi koşulu dozu (40 g/ 100 L) ve bu dozun iki katı (80 g/ 100 L) konsantrasyonunda % 50 Cyprodinil uygulanmış ve domates bitkisi polenlerinin morfolojisi ve fertilitesi üzerine olası etkisi incelenmiştir. Türkiye'de üreticilerin tarım ilaçlarını kontrolsüz olarak yüksek dozlarda kullandıkları dikkate alınacak olunursa, özellikle üreticilerin ileride doz artımına gittiklerinde, bu yüksek dozun, domates poleni üzerindeki yansımalarının ne olacağı amaçlanmıştır. Dolayısıyla çalışmada 40 g/ 100 L dozun dışında, yüksek doz olan 80 g/ 100 L doza da yer verilmiştir. Polen morfolojisi ve fertilitesinde meydana gelecek herhangi olumsuz bir etkinin, ileride ürün verimini ve kalitesini belirleyeceği düşünülmüştür.

Fungisitlerin polenler üzerine etkilerine yönelik çalışmaların, daha çok polen çimlenmesi üzerine yoğunlaştığı rapor edilmiştir [5].

Buna göre; Pavlik ve Jandurova [6], fungusitlerin polen çimlenmesi üzerinde olumsuz etkilerinin olabileceğini bildirmişlerdir.

Öte yandan yine Triazole fungusitinin bazı meyve ağaçlarının çiçeklenme döneminde yoğun olarak kullanıldığında, polen çimlenmesi ve meyve oluşumu üzerine olumsuz etkilerinin olduğu rapor edilmiştir [7].

Diğer taraftan Church ve Williams [8]'e göre Phythalamide üyesi olan Captan ve diğer fungusitler pek çok elma kültüründe polen canlılığını azaltmaktadır.

Fungisitlerin polen morfolojisi ve fertilitesi üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmaların oldukça kısıtlı olduğu görülmektedir.

Trival Forte Cansa (%20 Mancozeb+%21 Bakır tuzu) fungusitinin, çiftçi koşulu dozunun (50 g/ 13 L suya) uygulandığı domates bitkisinde polen fertil yüzdesini kontrole göre % 57 oranında azalttığı belirtilmiştir [9].

Diğer taraftan Captan fungusitinin önerilen dozunun (3 g/ 1 L suya) tohuma uygulandığı *Vicia faba* L. bitkisinde fertil polen yüzdesi değerinin 14.39 iken; önerilen

dozunun iki katının (6 g/ 1 L suya) tohuma uygulandığı aynı bitkide fertil polen yüzdesi değerinin ise 13.40 olduğunu bildirmiştir [10].

Denemede kullanılan Chorus 50 WG fungusiti, yeni bir fungusit olması nedeniyle literatürde bu fungusitin bitkilerin polen yapısı üzerine etkisini inceleyen başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu çalışma, Chorus 50 WG'nin domates polenin morfolojisi ve fertilitasını inceleyen ilk çalışma olması açısından da ayrı bir öneme sahiptir.

### **Materyal ve Metot**

Çalışma materyali olarak, M-19 F<sub>1</sub> çeşit yerli tohumlardan elde edilen domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisi, fungusit olarak da % 50 Cyprodinil etken madde içeren Chorus 50 WG seçilmiştir.

Çalışmada bir kontrol grubu ve Chorus için 2'şer uygulama grubu olmak üzere toplam üç grup oluşturulmuştur. Kontrol grubu hiçbir kimyasalla muamele edilmemiştir. Çalışmada Fethiye'deki sera domatesi üreticilerinin Chorus 50 WG fungusiti için domatesteki kurşuni küf hastalığına karşı kullandıkları doz, "Çiftçi Koşulu" olarak dikkate alınmış, bu kapsamda uygulamalar çiftçi koşulu (40 g/ 100 L çeşme suyu) ve çiftçi koşulunun iki katı (80 g/ 100 L çeşme suyu) dozlarında yapılmıştır.

Domates çiçeklerinin temini çalışması, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Serasında gerçekleştirilmiştir. M-19 F<sub>1</sub> çeşit yerli domates tohumlarından sağlıklı 54 fide elde edilmiştir. Fideler toplam 18 saksıya, her bir saksıda 3'er fide olacak biçimde şaşırtılmışlardır. Her bir grup için 6 adet saksı ayrılmıştır.

Chorus 50 WG için fungusit uygulamaları, yine Fethiye'deki sera domatesi üreticilerinin uygulamalarına göre her 14 günde bir olmak üzere 5 kez tekrarlanmıştır.

İlaçlama, bir püskürtücü yardımıyla sabah 7.00-9.00 saatleri arasında bitkiye püskürtme şeklinde yapılmıştır. Polen analizinin yapılacağı çiçek örnekleri ilaçlamanın yapıldığı günün ertesi sabahından başlayarak diğer ilaçlamanın yapılacağı güne kadar, sabahın 10.30-11.30 saatleri arasında rastgele toplanmış ve karnoyda (3 kısım % 96'lık etil alkol:1 kısım glasiyal asetik asit) fikse edilmiştir. Daha sonra bir diseksiyon iğnesi yardımıyla olgun çiçek tomurcuklarından anterler çıkarılmış ve daha önce Wodehouse [11]'a göre hazırlanmış, erimiş safraninli gliserin-jelatin içeren lam üzerine

konulmuştur. Anterler gliserin-jelatin üzerinde iyice gezdirilerek polenlerin gliserin-jelatine geçmesi sağlanmıştır. Daha sonra lamel kapatılarak, preparatların hazırlanması

Uygulama Grupları	Fertil Polen (%)	Buruşuk Polen (%)	Boyanmamış Polen (%)	Poru Görülmeyen Polen (%)	Anormal Şekilli Polen (%)	Steril Polen (%)
Kontrol	89	4	0	6	1	11
Chorus 40 g/ 100 L	50	34	2	11	3	50
Chorus 80 g/ 100 L	46	15	5	30	4	54

sağlanmıştır.

Yüzde polen fertilitesi ve sterilitesinin hesaplanması için polenler safraninli gliserin-jelatinde boyanmış ve her bir grup için toplam 100 adet polendeki fertil ve steril polen sayısı bulunmuştur. Daha sonra fertil ve steril polen yüzdesi hesaplanmıştır. Son olarak ekvatorial ve kutupsal görünümdeki polenlerin kutup ekseninin ekvator çapına oranına göre, polenler şekil sınıfına ayrılmıştır [12].

## Bulgular

Çizelge 1. Kontrol ile farklı konsantrasyonlarda fungusit uygulanmış domates bitkisinde polen fertilitesi ve sterilite sonuçları

Çizelge 1’de kontrol ile fungusit uygulama gruplarının polen fertilitesi sonuçları görülmektedir. Buna göre tüm uygulama gruplarında kontrole göre yüzde fertilitesi değerlerinin düşük, yüzde sterilite değerlerinin ise yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yine tüm uygulama gruplarında doz miktarı arttıkça yüzde fertilitesi değerleri düşerken yüzde sterilite değerleri de yükselmektedir.

Çalışmada tespit edilen steril polen tiplerinin; buruşuk, boyanmamış, poru görülmeyen ve anormal şekilli polen tipleri olduğu belirlenmiştir. Denemede tespit edilen buruşuk polen dışındaki diğer tüm steril polen tipi yüzde değerlerinin, kontrole göre doz miktarı artışına paralel olarak arttığı görülmüştür (Çizelge 1).

Çizelge 2. Kontrol ile farklı konsantrasyonlarda fungusit uygulanmış domates bitkisinde polen şekil sınıfı sonuçları

Uygulama Grupları	POLEN ŞEKİL SINIFI YÜZDESİ (%)					
	Ekvatorial Görünüm			Kutupsal Görünüm		
	Oblat Sferoidal (%)	Prolat Sferoidal (%)	Subprolat (%)	Oblat Sferoidal (%)	Prolat Sferoidal (%)	Suboblat (%)
Kontrol	63.33	36.66	0	60	40	0
Chorus 40 g/100 L	80	16.66	3.33	76.66	20	3.33
Chorus 80 g/100 L	70	30	0	83.33	16.66	0

Kontrol ve uygulama gruplarına ilişkin polen şekil sınıfı yüzdesi, çizelge 2’de verilmiştir. Buna göre; ekvatorial ve kutupsal görünümdeki polenlerin oblat sferoidal şekil sınıfına ait polen yüzdesi tüm uygulama gruplarında kontrole göre artmakta, prolat sferoidal şekil sınıfına ait polen yüzdesi ise azalmaktadır. Öte yandan Chorus’un 40 g/100 L dozunun ekvatorial görünümdeki polenlerinde, kontrol grubu polenlerinde hiç görülmeyen subprolat; yine kutupsal görünümdeki polenlerde fungusitin 40 g/100 L dozunda kontrol grubunda rastlanmayan suboblat şekil sınıfına ait polenlerin varlığı tespit edilmiştir.

### Tartışma ve Sonuç

Çalışma sonucunda; çiftçi koşulu dozu (40 g/100 L) ve bu dozun iki katı (80 g/100 L) konsantrasyonunda uygulanan % 50 Cyprodinil’in, domates polenin morfolojisi ve fertilitesi üzerinde değişiklikler oluşturduğu tespit edilmiştir.

Çalışmadaki kontrol ile uygulama gruplarının yüzde fertilitate sonuçları incelendiğinde, değerlerin tüm uygulama gruplarında kontrole göre düşük, yüzde sterilite değerlerinin ise yüksek olduğu saptanmıştır. Yine tüm uygulama gruplarında doz miktarı arttıkça yüzde fertilitate değerleri düşerken yüzde sterilite değerleri de yükselmektedir. Dolayısıyla Chorus’un yüksek dozlarındaki toksik etki, daha belirgin bir biçimde karşımıza çıkmaktadır.

Fairbanks ve arkadaşları [13]'nin yapmış olduğu bir çalışmada, fungusit olarak Phosphite uygulanmış ve *Dryandra sessilis*'de polen fertilitésinin azaldığı tespit edilmiştir.

Diğer taraftan fungusitlerden Bavistin ile Deltan'nın kırmızı biberde polen sterilitésine yol açtığı rapor edilmiştir [14].

Yine Switch 62.5 WG (%37.5 Cyprodinil+%25 Fludioxonil) fungusitinin 60 g ve 120 g/ 100 L suya dozlarının uygulandığı domates bitkisinde, fertil polen yüzdesinin kontrole göre düşük olduğundan ve doz miktarı arttıkça fertil polen yüzdesinin doz miktarı artışına paralel olarak azaldığından bahsedilmektedir [15].

Yukarıdaki araştırmacıların bulguları, çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Çalışmada da uygulama gruplarındaki fertil polen yüzde değerleri, kontrole göre azalmaktadır. Değerdeki bu azalma doz miktarı artışına paralel olarak gerçekleşmiştir. Diğer taraftan denemede buruşuk, boyanmamış, poru görülmeyen ve anormal şekilli steril polen tiplerinin varlığı saptanmış olup; bu steril polen tipi yüzde değerleri buruşuk steril polen tipi değeri dışında doz miktarı artışına paralel olarak artış göstermektedir. Tort ve ark. [16]'nin yaptığı bir çalışmada, Switch 62.5 WG'nin her iki dozunun (60 g ve 120 g/ 100 L) uygulandığı domates bitkisinde, çalışmada gözlenen steril polen tiplerinin varlığından söz edilmektedir.

Özellikle çalışmada uygulama gruplarındaki fertil polen yüzdesi değerlerinde kontrole göre gözlenen azalmanın, ülkemiz açısından ekonomik değere sahip domates bitkisinin meyve verimi üzerinde olumsuz bir etki oluşturabileceğini düşündürmektedir. Nitekim verim düşüklüğü, yüksek yüzdede sterilitéye bağlanmaktadır [17].

Fungisitlerin polen morfoloji üzerine etkilerine ilişkin yapılmış çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmaların çok kısıtlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu konuda çok az literatür bilgisi mevcuttur.

He ve Wetzstein [18], fungusit uygulamalarının polen gelişiminde bozulmalara neden olduğunu bildirmişlerdir.

Fungisitlerin badem ağacı (*Prunus dulcis*) çiçeklerindeki stigma morfolojisine etkilerini araştıran başka bir çalışmada ise, Ipradione ve Cyprodinil fungusitleri uygulanmış stigma yüzeyi elektron mikroskopu ile 4 ve 24 saat sonra gözlenmiştir. Uygulama gruplarında stigmatik papillaların zarar gördüğü, bu fungusitlerin stigma morfolojisine direk zararlı etkilerinin olduğu bildirilmiştir [19].

Denemede uygulanan fungusitin polen morfolojisi üzerindeki etkilerine baktığımızda; ekvatorial ve kutupsal görünümdeki polenlerin oblat spheroidal şekil sınıfına ait polen yüzdesi tüm uygulama gruplarında kontrole göre arttığı, prolat spheroidal şekil sınıfına ait polen yüzdesi ise azaldığı görülmektedir. Öte yandan Chorus'un 40 g/ 100 L dozunun ekvatorial görünümdeki polenlerinde, kontrol grubu polenlerinde hiç görülmeyen subprolat şekil sınıfına ait polenlerin varlığını tespit edilmiştir. Yine kutupsal görünümdeki polenlerde fungusitin 40 g/ 100 L dozunda kontrol grubunda rastlanmayan suboblat şekil sınıfına ait polenlere de rastlanılmıştır. Mythos SC 300 (300 g/ L Pyrimethanil) fungusitinin 125 mL ve 250 mL/ 100 L dozlarının uygulandığı domates bitkisinde, ekvatorial ve kutupsal görünümdeki oblat spheroidal şekil sınıfına ait polen yüzdesinin kontrole göre arttığı, prolat spheroidal şekil sınıfına ait polen yüzdesinin ise azaldığı bildirilmektedir [20]. Bu araştırmacıların bulguları, Cyprodinil'in domates poleninin morfolojisi üzerine etkisine ilişkin deneme sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Yine aynı çalışmada Mythos'un 125 mL/ 100 L dozunun uygulandığı domates bitkisinin kutupsal görünümdeki polenlerde, kontrol grubunda görülmeyen prolat tip polen şeklinin varlığından bahsedilmektedir.

Polen şekil sınıfına ait sonuçlarımız irdelendiğinde, uygulaması yapılan fungusitin domates bitkisinin polen morfolojik yapısında da değişiklikler oluşturduğu tespit edilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda, sebzelerde *Botrytis*'in neden olduğu fungal hastalıkları önlediği bildirilen Cyprodinil fungusitinin, çiftçi koşulu (40 g/ 100 L) ve çiftçi koşulunun iki katı (80 g/ 100 L) konsantrasyonunda uygulandığında domates poleninin morfolojisinde değişiklikler meydana getirdiği tespit edilmiştir. Uygulanan fungusitten domates poleni olumsuz yönde etkilenmekte, doz miktarı arttıkça polen fertilité yüzdesinde azalma gerçekleşmektedir. Polen canlılığında meydana gelen böyle olumsuz bir etkinin, ileride elde edilecek ürün miktarında da çeşitli olumsuzluklara yol açması muhtemeldir. Bu nedenle üreticilerin, fungusitlerin yersiz ve aşırı kullanımının oluşturabileceği zararlar konusunda bilgilendirilmesi ülkemiz ekonomisi açısından da yararlı olacaktır.



## Kaynaklar

- [1] N. Delen, Türkiye’de Tarım İlacı Kullanımı ve Sorunları, Tarımsal Araştırma Yayın ve Eğitim Koordinasyonu, 2002 Yılı Tarla Bitkileri Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri, Yayın No: 109, Menemen, İzmir, 2002, s. 233-247.
- [2] N. Delen, T. Özbek, *Ege Üniv. Fen Fak. Derg.*, 1994, 16/1:67-75.
- [3] T. Roberts, D. Hutson, *Metabolic Pathways of Agrochemicals Insecticides and Fungicides*, Part Two 2B, Insecticides and Fungicides, The Royal Society of Chemistry, Vol 22, No. 1, 2000, p. 1475.
- [4] CDS. Tomlin, *The Pesticid Manuel*, Page Bros Press, Norwich, 1997, p. 832.
- [5] Y. He, H.Y. Wetzstein, B.A. Palevitz, *Sex. Plant Reprod.*, 1995, 8: 210-216.
- [6] M. Pavlik, O.M. Jandurova, *Environ. Exp. Bot.*, 2000, (44):49-58.
- [7] M.C. Marcucci, N. Filiti, *Gartenbauwiss ecschaft*, 1984, (49): 28-32.
- [8] B.M. Church, R.R. Williams, *Journal of Horticultural Science*, 1977, (52): 429-436.
- [9] İ. Öztürk, Bazı Fungisit Uygulamalarının *Lycopersicon esculentum* Mill. (Domates) Bitkisinde Oluşturabileceği Morfolojik, Anatomik, Fizyolojik Değişikliklerin Belirlenmesi ve Verim Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 2004, s. 257.
- [10] T. Acar, *Vicia faba* L.’nin Meristematik Hücreleri Üzerine Çeşitli Kimyasalların Etkileri, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 2000, s. 247.
- [11] R.P. Wodehouse, *Pollen Grains*, Hamer Press., Newyork. 1965, p. 249.
- [12] G. Erdtman, *Pollen Morphology and Plant Taxonomy Angiosperms*, Hafner Publishing Company, New York and London, 1966, p. 553.
- [13] M.M. Fairbanks, G.E.S.J. Hardy, J.A. McComb, *Austraian Journal of Botany*, 2002, 50 (6):769-780.
- [14] N.S. Prakash, N. Lakshmi, I. Harini, *Cytologia*, 1988, 53: 709-715.
- [15] N. Tort, İ. Öztürk, A. Güvensen, *Pak. J. Bot.*, 2005, 37(1): 23-30.
- [16] N. Tort, İ. Öztürk, A. Güvensen, *Pak. J. Bot.*, 2005, 37(1): 23-30.
- [17] K.C. Le, G.M. Rao, F.L. Barnett, G.H. Liang, *Cytologia*, 1974, 39: 691-702.
- [18] Y. He, H.Y. Wetzstein, *J. Hortic. Sci.*, 1994, 69: 975-983.
- [19] W.Yı, S.E. Law, H.Y. Wetzstein, *Annals of Bot.*, 2002, 91:1-7.
- [20] N. Tort, İ. Öztürk, A. Güvensen, *Pak. J. Bot.*, 2005, 37(1): 23-30.