

**Fungisit uygulama programlarının Cardinal ve Sultani
Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde bazı kalite kriterleri ve
fizyolojik olaylar ile Bağ küllemesi ve mildiyösü
hastalıklarının kontrolüne etkileri¹**

Davut Soner AKGÜL²

Serkan ÖNDER³

Özen MERKEN³

Metin KESGİN³

Adem YAĞCI⁴

ABSTRACT

**Effects of fungicide spray programs on Grapevine powdery and downy
mildew diseases control and some quality criteria of Cardinal and Sultana
Seedless grapes**

Systemic fungicides may cause some physiological changes on plants besides their suppressive effects on plant diseases. In this study, effects of four different fungicide spray programs (for control of Grapevine powdery and downy mildew diseases) both on diseases control and some quality criteria of Cardinal and Sultana Seedless grapes were investigated. Trials were repeated three times in experimental areas of Manisa Viticulture Research Institute experimental areas in 2009-2011 years. The vines were sprayed with fungicides in 14-day-intervals according to the scheduled programs. Berry and bunch size, berry weight, soluble solids (brix°), yield, nutrient accumulation in leaves and powdery-downy mildew disease severity on bunches were examined in growth season or at harvest. Strobilurin spray programs increased berry size (up to 16.1% in width and 19.8% in length) and berry weight (up to 35%) in Sultana Seedless but it could not provide any significant increase in Cardinal grape in every years of experiment. However the spray program of this group retarded accumulation of soluble solids (brix°) in juice of Sultana Seedless grape. This corresponded to 7-8 days retardation with 2.8% brix point in 2011 year, compared to

¹ Bu çalışma Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir.

² Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330 Balcalı, Sarıçam / ADANA

³ Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 45125 Horozköy, Yunus Emre / MANİSA

⁴ Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 60250 Taşlıçiftlik / TOKAT

Sorumlu yazar (Corresponding author): sakgul@cu.edu.tr

Alınış (Received):07.05.2017, Kabul edilmiş (Accepted):17.08.2017

Fungisit uygulama programlarının cardinal ve sultani çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde bazı kalite kriterleri ve fizyolojik olaylar ile asma küllemesi ve mildiyö hastalıklarının kontrolüne etkileri

control. Strobilurin based spray programs did not have any effect on the accumulation of macro elements in vine leaves, but it increased some micro element accumulations (especially zinc) up to 3.2 fold in Cardinal and 3.4 fold in Sultana Seedless depending on years. Although it varied to years, fungicide sprays could suppress diseases up to 98.2% maximally. It has been revealed at the end of this study that strobilurin fungicides affect vine physiology especially on Sultana Seedless grapes.

Keywords: Fungicide, Sultana Seedless, Cardinal, brix, powdery mildew

ÖZ

Sistemik fungusitler bitki hastalıklarını baskılayıcı etkilerinin yanı sıra, bitkilerde bazı fizyolojik değişikliklere de neden olabilmektedirler. Bu çalışmada, Bağ küllemesi ve Bağ mildiyö hastalıklarının kontrolü için 4 farklı ilaçlama programının hem Cardinal ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde bazı kalite kriterlerine ve fizyolojik olaylara, hem de hastalıkların kontrolüne olan etkileri araştırılmıştır. Denemeler Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü araştırma parsellerinde 2009-2011 yıllarında 3 kez tekrarlanmıştır. Asmalar 14 gün aralıklarla, düzenlenen programa göre fungusitlerle ilaçlanmışlardır. Yetiştirme sezonu veya hasat döneminde yapraklardaki besin elementi birikimleri, tane ve salkım boyutları, tane ağırlıkları, suda çözünebilir kuru madde (%), verim ve külleme-mildiyö hastalık şiddeti gibi kriterler incelenmiştir. Strobilurin ağırlıklı ilaçlama programları her üç yılda da Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde tane boyutlarını (tane enini %16.1 ve tane boyunu %19.8'e kadar) ve tane ağırlığını (%35'e kadar) arttırmış ancak Cardinal'de önemli bir artış sağlayamamıştır. Buna karşın bu grup fungusitlerin bulunduğu ilaçlama programı Sultani Çekirdeksiz çeşidinde meyve suyundaki suda çözünebilir kuru madde birikimini (SÇKM %) geciktirmiştir. Bu gecikme süresi, ilaçsız kontrole göre 2011 yılında 2.8 birimlik bir fark ile 7-8 günlük bir zamana karşılık gerçekleşmiştir. Strobilurin ağırlıklı ilaçlama programları asma yapraklarındaki makro element birikiminde kayda değer bir etki yaratmazken, mikro elementlerden özellikle çinko birikimini yıllara göre değişmekle beraber Cardinal'de 3.2 kata ve Sultani Çekirdeksiz'de 3.4 kata kadar arttırmıştır. Yıllara göre değişse de, ilaçlama programları hastalıkları en çok %98.2'ye kadar kontrol edebilmiştir. Bu çalışma sonunda strobilurin fungusitlerinin özellikle Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde asma fizyolojisini etkilediği anlaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Fungisit, Sultani Çekirdeksiz, Cardinal, brix, Bağ küllemesi

GİRİŞ

Bağcılık ülkemiz tarım alanlarının büyük bir bölümünde yürütülen önemli bir tarım koludur. Türkiye İstatistik Kurumu 2016 yılı verilerine göre yurdumuzda yaklaşık 435.000 hektar alandan yıllık toplam 4 milyon ton üzüm üretilmekte ve bu sayede ekonomiye ciddi katkılar sağlanmaktadır (Anonim 2016).

Tüm ürünlerde olduğu gibi, bağcılıkta da bitki hastalıkları ile mücadele, üzerinde dikkatle durulması gereken konulardan biridir. Özellikle fungal hastalıklar nedeniyle oluşan ürün kayıpları, diğer hastalık etmenlerine oranla daha fazla ve tehlikeli boyutlardadır. Üzüm yetiştirilen bölgelerin ekolojisi, toprak ve iklim koşullarına bağlı olarak fungusların yol açtığı hastalıklar, ortalama %10-15'lik

ürün kaybına yol açmakta, mücadelenin yetersiz olduğu ve etmenlerin epidemi yaptığı yıllarda bu oran %80'lere ulaşabilmektedir (Pearson and Goheen 1988). Asmalarda yeşil aksam ve salkım hastalıklarına neden olan *Erysiphe necator* (Bağ küllemesi), *Plasmopara viticola* (Bağ mildiyösü), *Phomopsis viticola* (Ölü kol) ve *Botrytis cinerea* (Kurşuni küf) gibi fungal patojenlerin mücadelesinde kültürel önlemler ve biyolojik mücadele uygulamaları yetersiz kaldığında, iklimsel veriler, erken uyarı sistemleri ve bitki fenolojisi dikkatlice takip edilmekte ve kritik zamanlarda ilaçlı mücadeleye geçilmektedir. Son yıllarda sistemik fungusitlerin gelişimiyle birlikte epidemik karakterdeki külleme ve mildiyö hastalıklarının mücadelesinde büyük başarılar sağlanmış ve bu ilaçlar fungusların enfeksiyonlarından kısa süre sonra uygulansalar dahi hastalıkların ilerleyişi durdurabilir hale gelmiştir. Bağ hastalıklarının mücadelesinde kullanılan sistemik fungusitlerin önemli bir bölümü sterol biyosentezi inhibitörleri (SBI) ve quinone dış engelleyicileri (QoI, Strobilurin) adı altında gruplandırılan fungusitlerdendir. Bu fungusitler funguslarda ergosterol biyosentezinin inhibisyonu ve mitokondrilerde elektron taşınımının sekteye uğratarak solunum engellenmesi gibi roller üstlenmektedirler (Delen 2016).

Ayrıca hastalıkların kontrolünün yanında, bazı fungusitlerin bitkilerde bazı fizyolojik ve biyokimyasal olayların seyrini değiştirdiği, hastalıklara dayanıklılıkta bitkiye destek sağladığı ve bazı ürünlerin gelişimine olumlu ya da olumsuz etkileri olduğu ortaya çıkmıştır (Venancino et al. 2003). Triazole ve strobilurin fungusitlerinin, birçok bitkide fungal hastalıkların kontrolü yanında asma, buğday, mısır, ayçiçeği, fasulye, havuç, hıyar, domates, turp gibi bitkilerde bazı fizyolojik ve biyokimyasal olaylarda değişimlere neden olduklarına dair bulgular mevcuttur. Bu olayların temelinde ise bitkilerdeki fotosentez, topraktan kaldırılan azotlu bileşikler ve patogenesisle ilgili proteinlerin miktarındaki artışların veya etilen sentezinin baskılanması gibi olayların meydana geldiği öne sürülmüştür (Grossmann and Retzlaff 1997, Glaab and Kaiser 1999, Olesen et al. 2000).

Botyanski et al. (1998) bağ ilaçlamalarında kullanılan bazı fungusitlerin Bolgar adlı yöresel bir üzüm çeşidinde kalite özelliklerini arttırdığı ancak Sultani Çekirdeksiz'de kayda değer bir etki sağlamadığını bildirmiştir. Buğdayların sapa kalkma (GS 31-32) ve çiçeklenme dönemi başlangıcına (GS 59-61) karşılık gelen dönemlerde, bitkilere toplam 2 kez azoxystrobin veya epoxyconazole püskürtülmesinin bazı fizyolojik olaylara etkilerinin incelendiği bir çalışmada, azoxystrobin ve epoxyconazolün yaprak hücrelerindeki elektrolit sızıntısı, protein yıkımı ve bunlara bağlı olarak gelişen yaşlanma sürecini geciktirdiği bulunmuştur. Diğer taraftan hücrelere zararlı aktif oksijen türleri ve etilen hormonu konsantrasyonlarındaki artışların da yaşlanma sürecini hızlandırdığı bildirilirken, oksijen detoksifikasyonu sağlayan süperoksit dismutaz (SOD) ve peroksidaz enzimlerinin konsantrasyonu, bu fungusitlerin etkisiyle artış göstermiştir (Wu and Tiedemann 2001). Petit et al. (2009a) kurşuni küf mücadelesinde kullanılan fenhexamid ve fludioxonil'in yapraklarda fotosentez esnasında rol oynayan bazı enzimlerin kodlanmasını baskılayarak, fotosentez oranının azalmasına yol

Fungisit uygulama programlarının cardinal ve sultani çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde bazı kalite kriterleri ve fizyolojik olaylar ile asma külleme ve mildiyö hastalıklarının kontrolüne etkileri

açtıklarını bildirmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar tarafından yapılan başka bir çalışmada Bağda kurşuni küf hastalığının mücadelesinde kullanılan fludioxonil'in bitkilerdeki fotosentez, solunum, CO₂ fiksasyonu gibi olaylar üzerine etkileri araştırılmıştır. Fludioxonil uygulanan bitkilerde fotosentez ve CO₂ fiksasyonu azalırken, karanlık respirasyonları kontrole göre önemli oranda artmıştır (Petit et al. 2009b).

Ülkemizde bu konularla ilgili olarak bazı kültür bitkilerinde (domates) sınırlı sayıda çalışma mevcut olmakla birlikte (Öztürk ve Tosun 2004) asmada buna benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bağcılıkta kullanılan fungusitlerin asma fizyolojisine ve üzüm kalitesine olumlu ya da olumsuz muhtemel etkileri söz konusu ise bu etkilerin ortaya koyulması yararlı olacağından böyle bir çalışmanın yapılması düşünülmüştür. Bu çalışmanın amaçları şu şekilde sıralanabilir; a) triazole ve strobilurin fungusitlerin Sultani Çekirdeksiz ve Cardinal üzüm çeşitlerinin bazı kalite kriterlerine etkisi olup olmadığını ortaya koymak, b) bu ilaçların Bağda külleme ve mildiyö hastalıklarının kontrolündeki etkinliklerini karşılaştırmaktır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Ege Bölgesi'ndeki yaygın üzüm çeşitlerinden Sultani Çekirdeksiz ve Cardinal adlı çeşitler denemelerin bitkisel materyallerini oluşturmuş olup, Sultani Çekirdeksiz asmaları 1103 Paulsen anacına aşılı, 10 yaşında; Cardinal ise 110-R anacına aşılı yaklaşık 20 yaşına ulaşmış asmalardır. İlaçlama programlarında kullanılan fungusitler, uygulama dozları ve bunlar hakkında ayrıntılı bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemelerde kullanılan fungusitler

Sterol Biyosentezini İnhibe Eden Fungisitler		Uyg. Dozu
Etkili Madde	Ticari Adı	(100 L Su)
1- Myclobutanil 125 g/L	Sythane 12 E (Agrobost)	15 ml
2- Penconazole 100 g/L	Topas 100 EC (Syngenta)	10 ml
3- Triadimenol %1 + Folpet %70.5	Shavit F 71.5 WP (Flogaz)	200 g
Quinone Dış Engelleyici Fungisitleri		
1- Kresoxim-methyl 100 g/L + Boscalid 200 g/L	Collis SC (BASF)	30 ml
2- Metiram %55 + Pyraclostrobin %5	Cabrio TR (BASF)	200 g
3- Trifloxystrobin %50	Flint 50 WG (Bayer)	15 g
Mildiyö Hastalıkları ve Bakır-Kükürt Programı İçin Kullanılacak Tamamlayıcı Fungisitler		
1- Bakır sülfat (%98) + Sönmüş Kireç	Bordo Bulamacı	4 kg
2- Bakır oksiklorür (%50)	Cupravit Ob 21(Bayer)	400 g
3- Kükürt (%80)	Kumulus DF (BASF)	400 g
4- Propineb %70 + Cymoxanil %6	Antracol Combi WP 76 (Bayer)	200 g

Metot**İlaçlama programları ve deneme planı**

Bu çalışmada ilaçlama programları içerisinde 5 farklı konu (triazole programı, strobilurin programı, triazole ve strobilurin değişimli program, yalnızca bakır ve kükürt uygulanan program, tamamen ilaçsız kontrol) yer almış ve her bir üzüm çeşidi üzerinde ayrı denemeler tertip edilmiştir. Telli terbiye sisteminde standart ilaç deneme metotlarına ve tesadüf blokları desenine göre kurulan denemelerde, 1 sırada 30 asma yer almıştır. Her blokta 6 asma bir parseli oluşturmuş, sayımlar ortadaki 4 asmadan yapılmış, deneme karakterleri sıra üzerinde tesadüfen dağıtılmış ve toplam 4 blok düzenlenmiştir. İlaçlamalar çizelge 2’de gösterilen programa göre yapılmış ve tanelere ben düşme dönemine kadar devam etmiştir. Çiçeklenme döneminden 20-25 gün sonrasına kadar mildiyö hastalığı için uygun koşullar devam ettiğinden triazole programları mildiyö ilaçlarıyla desteklenmiştir. Strobilurin fungusitlerinin aynı zamanda Oomycota şubesi funguslara da etkili olması nedeniyle bu programa ilave mildiyö ilaçları eklenmemiştir. Bakır ve kükürt programı organik tarımda kullanımları nedeniyle çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmalar 2009-2011 yıllarında Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü araştırma parsellerinde 3 kez tekrarlanmıştır.

Çizelge 2. Denemelerde takip edilen farklı ilaçlama programları

Triazole Fungisit Programı	Strobilurin Fungisit Programı	Triazole ve Strobilurin Dönüşümlü Programı	Bakır ve Kükürt Programı
Gözler uyanmadan 10 gün önce: %4’lük Bordo bulamacı	Gözler uyanmadan 10 gün önce: %4’lük Bordo bulamacı	Gözler uyanmadan 10 gün önce: %4’lük Bordo bulamacı	Gözler uyanmadan 10 gün önce: %4’lük Bordo bulamacı
Sürgünler 25-30 cm uzunluğunda: Kükürt ve Cymoxanil + Propineb	Sürgünler 25-30 cm uzunluğunda: Kükürt ve Cymoxanil + Propineb	Sürgünler 25-30 cm uzunluğunda: Kükürt ve Cymoxanil + Propineb	Sürgünler 25-30 cm uzunluğunda: Kükürt ve Bakır oksiklorür
Çiçeklenmeden 10 gün önce: Penconazole ve Cymoxanil + Propineb	Çiçeklenmeden 10 gün önce: Pyraclostrobin + Metiram	Çiçeklenmeden 10 gün önce: Pyraclostrobin + Metiram	Çiçeklenmeden 10 gün önce: Kükürt ve Bakır oksiklorür
Taneler saçma iriliğinde: Triadimenol + Folpet	Taneler saçma iriliğinde: Kresoxim-methyl + Boscalid	Taneler saçma iriliğinde: Triadimenol + Folpet	Taneler saçma iriliğinde: Kükürt ve Bakır oksiklorür

Triazole Fungisit Programı	Strobilurin Fungisit Programı	Triazole ve Strobilurin Dönüşümlü Programı	Bakır ve Kükürt Programı
Son ilaçlamadan 14 gün sonra: Penconazole ve Cymoxanil + Propineb	Son ilaçlamadan 14 gün sonra: Pyraclostrobin + Metiram	Son ilaçlamadan 14 gün sonra: Pyraclostrobin + Metiram	Son ilaçlamadan 14 gün sonra: Kükürt ve Bakır oksiklorür
Son ilaçlamadan 14 gün sonra: Myclobutanil	Son ilaçlamadan 14 gün sonra: Trifloxystrobin	Son ilaçlamadan 14 gün sonra: Penconazole	Son ilaçlamadan 14 gün sonra: Kükürt
Son ilaçlamadan 14 gün sonra: Penconazole	Son ilaçlamadan 14 gün sonra: Kresoxim-methyl + Boscalid	Son ilaçlamadan 14 gün sonra: Trifloxystrobin	Son ilaçlamadan 14 gün sonra: Kükürt

Farklı ilaçlama programlarının üzüm çeşitlerindeki kalite kriterlerine etkilerinin araştırılması

Çalışmanın ana kısmını oluşturan bu bölümde iki farklı üzüm çeşidinde temel verim-kalite kriterleri incelenmiştir. Bunlardan, meyve suyunda titre edilebilir asit miktarı (ml); titrasyon yöntemiyle, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM %); refraktometre ile, salkımlardaki tane sap bağlantı kuvveti (g) çift yönü penetrometre ile, tane ağırlığı (g) hassas terazi ile, tane ve salkım boyutları cetvel ile ölçülmüştür. Bu ölçümler için her bir parselden farklı salkımlardan (en az 5 farklı salkım) tesadüfen 100 üzüm tanesi koparılmıştır (Oraman 1963).

Farklı ilaçlama programlarının yapraklardaki besin elementi birikimine etkilerinin incelenmesi

Aralık ayı sonunda deneme parsellerinden 30-60-90 cm olmak üzere 3 farklı derinlikten toprak örnekleri alınıp analiz edilmiş, toprak tekstürü, makro ve mikro element varlığı ortaya konmuştur. Bu analizin sonucuna göre asmalara 20 kg/da dozunda çinko katkılı 15-15-15 taban gübresi verilmiş, ayrıca gelişim sezonu içinde damla sulama sisteminden 14 kg/da %33'lük amonyum nitrat, 6 kg/da MAP ve 13 kg/da potasyum nitrat gübreleri uygulanmıştır. Yapraklardaki besin elementi birikimlerini incelemek için tam çiçeklenme ve ben düşme olmak üzere iki farklı dönemde yaprak örneği Levy (1968)'nin önerdiği şekilde ilk salkımın karşısındaki tüm yaprak olacak şekilde alınmıştır. Alınan örnekler toprak laboratuvarında işlenerek azot, fosfor, potasyum, demir, magnezyum, çinko, mangan tayini yapılmış (Kjeldahl 1883) sonuçlar spektrofotometrik okumalardan sonra ppm birimiyle ortaya konmuştur.

Farklı ilaçlama programlarının Bağ küllemesi ve Bağ mildiyösü hastalıklarının kontrolüne etkisinin belirlenmesi

Çalışmanın bu bölümünde Bağ küllemesi ve mildiyösü patojenlerinin doğal inokulumuna maruz kalan asmalarda, ilaçsız kontroldeki hastalık şiddeti seviyesi %20'yi aştığında ilaçlama programlarının etkililiği değerlendirilmiştir. Standart ilaç deneme metotlarında (Anonim 2009) belirtilen değerlendirme şekillerine göre parsellerdeki hastalık şiddeti hesaplanmış (Towsend and Heuberger 1943) ve uygulamaların etkinliği yüzde Abbott formülüne göre bulunmuştur. Parsellerdeki külleme hastalığının değerlendirilmesinde sayımlar ortadaki 4 asmadan yapılmıştır. Her asmadan 5, her parselden 20 salkım olmak üzere, salkımlardaki hasta ve sağlam taneler sayılmış ve hasta tanelerin yüzdeleri bulunmuştur. Mildiyö hastalığı için, yapraklardaki infeksiyonlara göre her parselde 100 yapraktan sayım yapılmış ve 0-4 skalası (0: hiç leke yok, 1: yaprakta 1 leke, 2: yaprağın ¼'ü lekeli, 3: yaprağın yarısına kadarı lekeli, 4: yaprağın yarısından fazlası lekeli) kullanılmıştır.

Tüm denemelerde karakterlere ait ortalamalara varyans analizi uygulanmış, uygulamalar arasındaki farklar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %5'lik hata ile değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR

Farklı ilaçlama programlarının üzüm çeşitlerindeki kalite kriterlerine etkileri

İki ayrı üzüm çeşidine uygulanan farklı ilaçlama programları, bazı kalite kriterlerinde önemli değişikliklere yol açarken bazılarını etkilememiştir. Örneğin; her iki üzüm çeşidinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde; denemeye alınan ilaçlama programları (hasat tarihleri; 16 Ağustos 2010 ve 20 Ağustos 2011), meyve suyundaki titre edilebilir asit miktarına, tanelerdeki sap bağlantı kuvveti ve salkım boyutlarına hiçbir etki göstermemiştir. Bu parametrelerden elde edilen ortalamalar istatistiksel olarak farksız bulunmuştur. Ancak meyve suyunda ölçülen suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) yüzdeleri Cardinal çeşidinde anlamlı değişimler sunmazken, farklı ilaçlama programları ile Sultani Çekirdeksiz çeşidindeki SÇKM (%) miktarında gecikme gözlenmiştir. Bu çeşitte ilk yıl programlar arasında önemli bir fark gözlenmemiş, ancak 2010 ve 2011 yıllarında strobilurin programı SÇKM (%) birikimini kayda değer ölçüde geciktirmiştir. Verilen sıraya göre hiç ilaçlanmamış kontrollerde SÇKM %19.2 ve %21.3, yalnızca strobilurin fungusitlerinin uygulandığı parsellerde ise %16.8 ile %18.5 olarak ölçülmüştür. Triazole fungusitlerinin uygulandığı programlarda bir miktar SÇKM birikimini geciktirmiş ancak bu gecikme strobilurin fungusitlerinde olduğu düzeyde gerçekleşmemiş, kontrol ile ara değerlerde ölçülmüştür (Çizelge 3). Bu yüzdelere göre strobilurin ve bu grubun triazole fungusitleri ile dönüşümlü olarak uygulandığı ilaçlama programlarının Sultani Çekirdeksiz üzüm tanelerinde şeker birikimini geciktirdiği kanısına varılmıştır. 2010 ve 2011 yıllarındaki bu gecikme miktarı sırasıyla 2.4 ve 2.8 birim olarak hesaplanmıştır.

Fungisit uygulama programlarının cardinal ve sultani çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde bazı kalite kriterleri ve fizyolojik olaylar ile asma küllemesi ve mildiyö hastalıklarının kontrolüne etkileri

Çizelge 3. Farklı ilaçlama programları ve suda çözünebilir kuru madde yüzdeleri

İlaçlama Programları	SÇKM (%)		
	Cardinal		
	2009	2010	2011
Strobilurin	17.0	15.9	15.5 a*
Triazole	17.5	18.2	16.0 a
Strobilurin ↔ Triazole	16.3	16.9	15.9 a
Bakır ↔ Kükürt	16.7	16.5	15.7 a
İlaçsız Kontrol	17.7	16.2	17.6 b
	Sultani Çekirdeksiz		
Strobilurin	20.5	16.8 a	18.5 a
Triazole	20.1	18.8 bc	19.2 ab
Strobilurin ↔ Triazole	20.1	17.7 ab	19.1 ab
Bakır ↔ Kükürt	19.3	17.8 b	19.9 b
İlaçsız Kontrol	20.1	19.2 c	21.3 c

*Aynı çeşitlerdeki sütunlar içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Duncan (0.05) testine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

Denemeye alınan ilaçlama programları çeşitlerin tane ağırlıklarını etkilemiştir. Özellikle içerisinde sadece strobilurin fungisiti bulunan programlar, Sultani Çekirdeksiz çeşidinde ilaçsız kontroldeki tanelere kıyasla tane ağırlığını %15.1'den %34.4'e değişen oranlarda arttırmıştır. Bu artış, strobilurin-triazole dönüşümlü programlarda daha az olmuş ancak kontrole göre farklı bulunmuştur. Ancak bakır-kükürt ve sadece triazole fungisitlerinin tercih edildiği programlar kontrole göre tane ağırlığını bir miktar arttırmışlar ancak bu artış önemsiz düzeyde gerçekleşmiştir (Çizelge 4). Yine farklı ilaçlama programları Cardinal çeşidinde tane ağırlığına herhangi bir etkide bulunmamıştır.

Çizelge 4. Farklı ilaçlama programları ve iki ayrı çeşitteki tane ağırlıkları

İlaçlama Programları	Tane Ağırlığı (g)		
	Cardinal		
	2009	2010	2011
Strobilurin	6.64	7.78	7.71
Triazole	6.89	6.92	7.98
Strobilurin ↔ Triazole	6.26	6.81	7.18
Bakır ↔ Kükürt	5.96	6.61	7.82
İlaçsız Kontrol	5.89	5.71	6.74
	Sultani Çekirdeksiz		
Strobilurin	2.29 b	3.24 b	3.47 b
Triazole	2.04 a	2.76 a	2.73 a
Strobilurin ↔ Triazole	2.12 ab	2.89 ab	2.88 ab
Bakır ↔ Kükürt	2.03 a	2.53 a	2.70 a
İlaçsız Kontrol	1.99 a	2.48 a	2.58 a

*Aynı çeşitlerdeki sütunlar içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Duncan (0.05) testine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

Üzümlerde başka bir kalite kriteri olan tane boyutları incelendiğinde, farklı ilaçlama programları Cardinal çeşidinde istatistiksel anlamda bir artışa neden olmamıştır. İlaçsız kontrole göre uygulamalardaki tane çapları biraz artmış olsa da önemli ve anlamlı bir fark çıkmamıştır. Ancak Sultani Çekirdeksiz çeşidinde durum farklı seyretmiş, 2009 yılı hariç diğer yıllarda tüm ilaçlama programları tane büyüklüğünü arttırmıştır. Bunun yanında sadece strobilurin fungusitleriyle ilaçlanan asmalarda her üç yılda da istatistiki anlamda tane eni ve boyu artış göstermiştir. Bu program ile minimum artış (yıllara göre değişmekle birlikte) %8.4 ve maksimum artış %20.4 düzeyinde olmuştur. Sadece bakır ve kükürt uygulanan parsellerde minimum artış %0.7 ve maximum %6.9 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı ilaçlama programları ve iki ayrı çeşitteki tane boyutları

İlaçlama Programları	Tane Boyutları (mm)					
	Cardinal					
	2009		2010		2011	
	T. Eni	T. Boyu	T. Eni	T. Boyu	T. Eni	T. Boyu
Strobilurin	22.3	23.1	21.7	22.8	23.7	25.1
Triazole	22.1	22.5	20.9	22.1	23.9	25.4
Strobilurin ↔ Triazole	21.7	22.6	21.2	22.7	22.6	24.5
Bakır ↔ Kükürt	21.3	21.9	20.3	21.6	24.1	25.6
İlaçsız Kontrol	21.7	21.9	19.9	21.1	22.8	23.9
	Sultani Çekirdeksiz					
Strobilurin	15.5 b	20.1 b	14.5 c	20.1 c	17.5 d	22.3 c
Triazole	14.4 a	18.1 a	13.9 bc	18.4 b	15.7 b	19.6 ab
Strobilurin ↔ Triazole	14.3 a	18.1 a	13.7 b	18.2 b	16.4 c	20.5 bc
Bakır ↔ Kükürt	14.4 a	18.3 a	12.9 a	17.5 ab	15.6 ab	19.9 ab
İlaçsız Kontrol	14.3 a	17.7 a	12.8 a	16.7 a	15.0 a	18.6 a

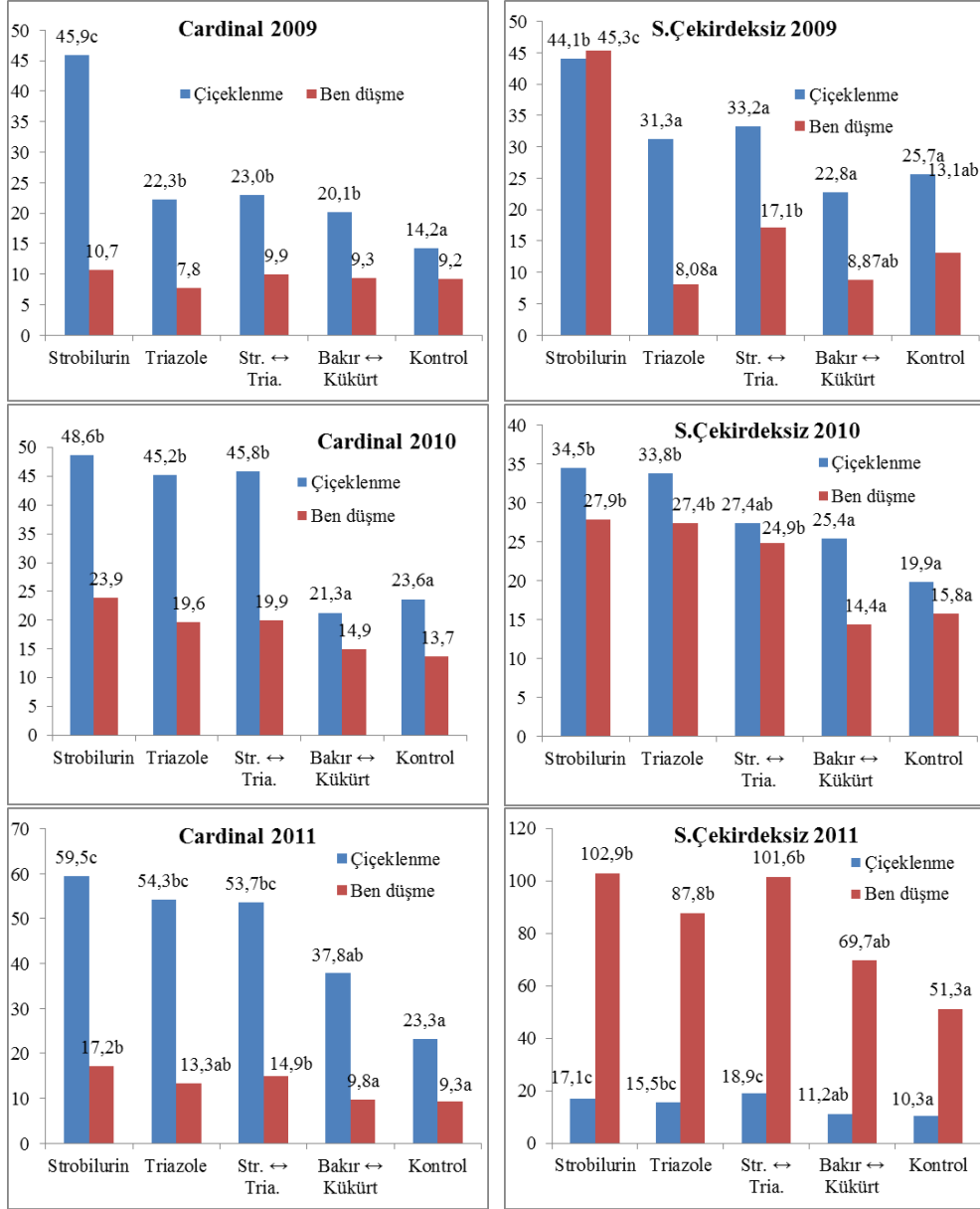
*Aynı çeşitlerdeki sütunlar içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Duncan (0.05) testine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Farklı ilaçlama programlarının yapraklardaki besin elementi birikimine etkileri

Bu çalışmadaki farklı fungusit programları her iki asma çeşidinde de, yapraklardaki çinko elementi hariç, diğer makro ve mikro elementlerin birikimine olumlu ya da olumsuz herhangi bir katkısı olmamıştır. Diğer elementlerin yapraklardaki birikim miktarında küçük farklılıklar olsa da bu sonuçlar istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Bakır oksikloridin kükürtle birlikte uygulandığı asmaların yapraklarındaki bakır birikimi beklendiği üzere diğer programlardan yüksek bulunmuş ancak sonuçlar gösterilmemiştir. Fakat yapraklardaki çinko elementi birikimleri takip edilen fungusit programlarından genel olarak olumlu yönde etkilenmiştir. Strobilurin içeren ilaçlama programları çeşitlere göre farklı olmakla birlikte yapraklardaki çinko birikimini arttırmıştır. Bu artış genellikle çiçeklenme döneminde alınan yaprak örneklerinde daha yüksek seviyede olmuş, ben düşme döneminde analiz edilen örneklerde daha düşük seviyede gerçekleşmiştir. Yalnızca strobilurin uygulanan asmalardaki çinko birikiminin, bunun triazole ile kombine

edildiği programa oranla daha fazla miktarda olduğu belirlenmiştir. Cardinal çeşidindeki yapraklarda çiçeklenme dönemindeki çinko miktarı ele alındığında 2009, 2010 ve 2011 yıllarında, strobilurin programındaki miktar kontrole göre 3.2, 2.1 ve 2.5 kat fazla bulunmuştur. Ancak ben düşme döneminden analiz edilen ortalamalar ilk iki yılda istatistiki açıdan farksız çıkmış, 2011 yılında ise 1.8 kat fazla bulunmuştur (Şekil 1). Sultani Çekirdeksiz çeşidinde ise aynı yıllara ait ortalamalar dikkate alındığında, strobilurin programının yapraklardaki çinko birikimini kontrole göre sırasıyla 1.7, 1.7 ve 1.6 kat arttırdığı, ben düşme döneminde ise 3.4, 1.7 ve 2.0 kat arttırdığı bulunmuştur (Şekil 1).

Sadece triazole uygulanan asmalarda, Cardinal çeşidi için, çiçeklenme döneminde kontrole göre her üç yılda da çinko birikimi sırasıyla 1.5, 1.9 ve 2.3 kat, Sultani Çekirdeksiz için 1.2, 1.7 ve 1.6 katlık artış tespit edilmiştir. Ben düşme döneminde ise Cardinal çeşidi için gözlenen artışlar istatistiki açıdan kıymetsiz bulunmuş ancak Sultani Çekirdeksiz çeşidi için 2.4, 1.7 ve 1.7 kat seviyesinde gerçekleşmiştir (Şekil 1). Strobilurin ve triazole fungusitlerinin dönüşümlü olarak uygulandığı programlarda ise, yapraklarda biriken çinko miktarı genellikle bu iki grubun yalın halde uygulandığı asmalardan elde edilen sonuçların arasında değerler aldığı ortaya çıkmıştır.



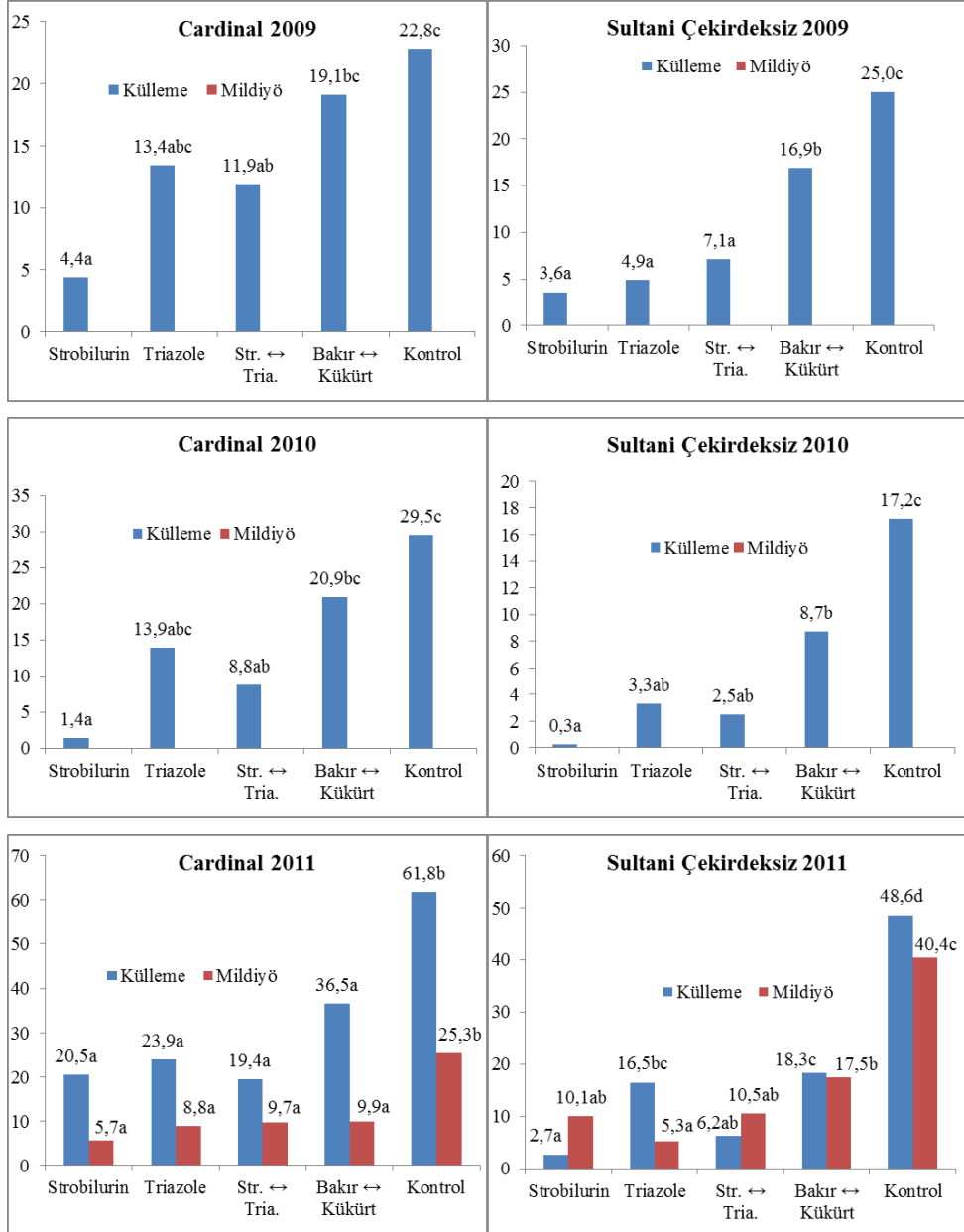
Şekil 1. Farklı ilaçlama programlarıyla yapraklarda biriken çinko miktarı (ppm).

Farklı ilaçlama programlarının Bağ küllemesi ve Bağ mildiyöü hastalıklarının kontrolüne etkisi

Çalışmanın yürütüldüğü (2009-2011) yılların tamamında Bağ küllemesi hastalığı görülmüş ancak mildiyö sadece 2011 yılında ortaya çıkmıştır. Bu nedenle ilaçlama programlarının mildiyö hastalığını azaltma performansları sadece 2011 yılında

değerlendirilebilmiştir. İlaçlama programlarının külleme hastalığını baskılama başarısı ele alındığında, strobilurin programının bu hastalığı baskılayan en güçlü program olduğu belirlenmiştir. Yıllara ve üzüm çeşidine göre değişmekle beraber kontroldeki hastalıklı tanelerin oranı %17.2-61.8 arasında değişim gösterirken strobilurin programında bu oranlar %0.3-20.5 arasında gerçekleşmiştir (Şekil 2). 2011 yılında hem külleme hem de mildiyö hastalıklarının baskısı yüksek düzeyde olmuş (Kontroldeki hasta tanelerin oranı Cardinal'de %61.8, Sultani Çekirdeksiz'de %48.6), sadece strobilurin uygulamasında sırasıyla %20.5 ve %2.7 olarak hesaplanmıştır. 2011 yılında Cardinal'de strobilurin programının etkinliği %66.8'e kadar gerileyebilmiştir. Ancak hastalık baskısının düşük olduğu diğer yıllarda, bu ilaçlama programının hastalığı baskılama etkisi %98.3'e kadar çıkmıştır (2010 Sultani Çekirdeksiz). Diğer taraftan sadece triazole fungisitleri uygulaması ile en yüksek baskılama performansı 2009 yılında Sultani Çekirdeksiz'de gerçekleşmiş, kontroldeki hasta tanelerin oranı %25 iken bu programda %4.9'a kadar gerileyebilmiştir (%80.9'luk etki). Ancak bazı yıllar (2009 Cardinal) baskılayıcı etki %41.2'lere kadar düşmüştür. Bununla birlikte, strobilurin ve triazole fungisitlerinin dönüşümlü olarak uygulandığı ilaçlama programı, yalnızca triazole programına göre külleme hastalığını daha etkin bir şekilde baskılamış fakat strobilurin programından daha başarılı olamamıştır (Şekil 2). İlaçlama programlarının mildiyö hastalığını azaltıcı etkileri incelendiğinde yine tüm programların hastalık oluşumunu önemli düzeyde azalttığı bulunmuştur (2011 yılı). Bu yılda, Cardinal çeşidindeki kontrolde hastalık şiddeti %25.3 olarak hesaplanmış, diğer programlardaki hastalık şiddeti %5.7-9.9 arasında değişim göstermiştir. Ancak uygulamalar arasında istatistiksel olarak ciddi bir fark bulunmamıştır. Sultani Çekirdeksiz çeşidinde kontroldeki mildiyö hastalığının şiddeti %40.4, strobilurin programında %10.1, triazole programında %5.3, strobilurin ve triazolün dönüşümlü olarak uygulandığı programda %10.5 ve bakır-kükürt programında ise %17.5 oranında bulunmuştur. Bu farklılıklar irdelendiğinde, triazole programı içerisinde mildiyölere özel fungisitlerin eklenmesiyle %86.8 gibi yüksek bir etkinin oluştuğu tahmin edilmektedir.

Bakır oksiklorid ve kükürtün 14 gün arayla karışım halinde uygulandığı programda külleme hastalığı kontrole göre kayda değer oranda azalmış ancak diğer ilaçlama programları kadar etkili olamamıştır. Bu programın külleme baskılama performansı en fazla %62.3 oranında 2011 yılında Sultani Çekirdeksiz çeşidinde gerçekleşmiştir (Şekil 2). Bu sonuca göre 14 gün aralıklarla bakır oksiklorür ve kükürt uygulamasının hastalığı azaltmada yeterli olamayacağı anlaşılmıştır.



Şekil 2. Farklı ilaçlama programları ile iki ayrı çeşitteki hasta tane oranı (%).

TARTIŞMA VE KANI

Bu çalışmada ağırlıklı olarak, bağcılıkta kullanılan yarı sistemik karakterdeki fungusitlerin üzümlerdeki kalite kriterlerine olası etkileri ve daha sonra külleme ve mildiyö hastalıklarına etkileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar bir araya getirildiğinde farklı ilaçlama programlarının ürün kalitesini etkileyebileceği kanısına varılmıştır. Dünyada asma ve fungusitlerle ilgili az sayıda çalışma olmasına rağmen, tek yıllık kültür bitkileri ile birçok araştırma mevcuttur.

Bertelsen et al. (2001) azoxystrobin (strobilurin) ve epoxyconazole (triazole)'un buğday yapraklarında doğal yaşlanma ve mikrofloraya olan etkilerini incelemiştir. Bu fungusitlerin bitkilere uygulanmasıyla doğal yaşlanmanın, saprofitik fungusların elimine edilmesiyle yaklaşık 14 gün geciktiği ortaya koyulmuştur. Yaprak mikroflorasının etkisiyle solunum hızı da yavaşlamış ve buna bağlı olarak üründe önemli artışlar meydana gelmiştir. Buğdayda yapılan başka bir çalışmada triazole ve strobilurin grubundan epoxyconazole, azoxystrobin ve picoxystrobin ile yaptıkları denemelerde fungusit uygulanan buğday bitkilerinde verim artışının yanında dane kalitesiyle ilgili kriterlerde pozitif etkilerin görüldüğünü belirlemiştir. Epoxyconazole ve azoxystrobin, fungusit uygulanmayan kontrole göre bayrak yaprakların daha uzun süre yeşil kalmasına neden olduğu ve bitkilerdeki doğal yaşlanmanın 1 hafta gecikmesiyle üründe dekar başına 50-90 kg'lık artış sağlandığı tespit edilmiştir. Diğer yandan fungusitler, danelerdeki azot yığılmasına bağlı olarak danedeki protein içeriğinde artış sağlamıştır (Ruske et al. 2003). Yaptığımız bu çalışmada özellikle Sultani Çekirdeksiz çeşidindeki kuru madde birikiminin gecikmesi bu olaylarla ilişkilendirilebilir. Hasada yakın günlerde her 3 günde bir birimlik kuru madde artışı olduğu kabul edilirse, 2.8 birimlik bir farkın üzüm hasadını yaklaşık 7-8 günlük bir ötelemeye neden olacağı düşünülmektedir.

Hindistan'da *Amorphophallus campanulatus* (bir çeşit tatlı patates) adlı bitki üzerinde yürütülen bir başka çalışmada triadimefon, propiconazole ve paclobutrazole'ün bitki fizyolojisine etkileri incelenmiştir (Gopi et al. 2005). Araştırma sonucunda bu fungusitlerin yumrulara yumru boyu, yumru kuru ağırlığı, nem içeriği, yapraklarda klorofil ve karotenoid içeriği, interselüler CO₂ konsantrasyonu, net fotosentez oranı ve su kullanım etkinliğini arttırdığı ortaya konmuştur. Yine aynı araştırmacılar tarafından yapılan başka bir çalışmada, hexaconazole ve paclobutrazole'ün 20 ppm dozda havuç bitkilerine uygulanmasıyla depo köklerinde yaş-kuru ağırlık ve doku nem içeriğinde artışlar kaydedildiğini, yapraklarda klorofil, depo köklerde karotenoid, antocyanin ve nişasta içeriğinin arttığını bildirmişlerdir (Gopi et al. 2007). Çalışmamızda özellikle Sultani Çekirdeksiz çeşidinde, tane eni ve boyunda kayda değer artışların olması, ilaçlama programlarının bu olaylar üzerine etkisi olduğunu düşündürmektedir. Ancak Cardinal üzümünde hiçbir ilaçlama programı tane boyutlarını önemli düzeyde etkileyememiştir. İlaçlama programlarına ait ortalamalar kontrolden biraz fazla olmasına rağmen istatistiksel açıdan önemli

olamamıştır. Bunun nedenlerinden biri; *Erysiphe necator*'un ektoparazitik bir patojen olması ve tane kabuğunda az da olsa büyümeyi baskılamasından dolayı olabilir. Bir diğer olasılık ise, Cardinal'in çekirdekli bir çeşit olması nedeniyle fungusitlerden ve dolaylı fizyolojik yan etkilerinden etkilenmemiş olmasıdır. Üzüm tanelerinde içsel büyüme hormonlarının salgılanmasında çekirdeğin büyük rolü olduğu bildirilmektedir. Cawthon and Morris (1982) üzüm tanelerindeki çekirdeğin içsel gibberellik asit (GA_3) salgıladığını bildirmiştir. Sultani Çekirdeksiz gibi çeşitlerde ise içsel GA_3 miktarının çok az olduğu, bu nedenle dışarıdan yapılan GA_3 uygulamalarına iyi cevap verdiği anlaşılmıştır. Çalışmada ortaya çıkan farklı ilaçlama programları ve tane boyutları arasındaki ilişki bununla açıklanabilir. Nitekim kresoxim-methyl (strobilurin) bazı bitkilerde indol-3-butyric asit gibi büyüme hormonlarının fonksiyonlarına benzer biçimde hormonal dengeyi etkilediği bildirilmiştir (Badenoch-Jones et al. 1996).

Bu çalışmada ön plana çıkan bir diğer konu, ilaçlama programlarının çinko haricinde hiçbir besin elementi alımını, kayda değer miktarda etkilememiş olmasıdır. Daha önce asmadaki besin elementleri bu yönüyle irdelenmediğinden, fungusitlerin çinko birikimine etkisi üzerine yorum getirilememiştir. Çiçeklenme döneminde salkımların karşısından koparılan yapraklardaki çinko miktarı, daha sonra ben düşme döneminde koparılan yapraklardaki miktardan daha fazla olmuştur. Bunun nedeninin ise, çiçeklenmeden sonra besin elementi akışının salkımlara ya da yeni sürgünlere doğru gerçekleşmiş olduğu sanılmaktadır. Bu konuda daha detaylı araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

İlaçlama programlarının Bağ küllemesi ve mildiyösü hastalıklarına olan etkisi irdelenecek olursa, strobilurin programının bu hastalıkları baskılayan en etkili program olduğu görülecektir. Strobilurinler, Quinone dış engelleycileri (Quinone Outside Inhibitors = QoI) olarak bilinirler ve bunlar ilk kez 1997 yılında keşfedilmişlerdir. Bu fungusitler Oomycota, Ascomycota (Deuteromycetes dahil) ve Basidiomycota şubesi funguslara etkilidirler. Triazole grubu fungusitlerin keşfi ise 1967 yılına uzanmakta olup bunlar yine Ascomycota (Deuteromycetes dahil) ve Basidiomycota şubesi funguslara etkili ancak Oomycota şubesi funguslara etkisizdirler. Bundan başka strobilurin grubu ilaçların külleme hastalıklarına olan etkisi, triazole grubu fungusitlerden daha baskın durumdadır (Kuck et al. 1995, Baldwin et al. 1996). Bu nedenle her 3 yılda ve her üzüm çeşidinde strobilurin programının en baskılayıcı olması bu bilgilerle ilişkilendirilebilir. Ancak strobilurinlerin Oomycota sınıfına olan etkisinin diğer şube üyesi funguslara göre daha zayıf olması nedeniyle günümüzde bu ilaçlar bazı klasik fungusitlerle kombine edilerek piyasaya sürülmüşlerdir (Delen 2016). Dünyada ve ülkemizde bu fungusitlere dayanıklılıkla ilgili çok sayıda rapor mevcuttur. Ancak triazole grubunun 50 yıla yakın süredir kullanımda olması nedeniyle, fungusların bu ilaçlara dayanıklılık geliştirme olasılığı (strobilurinlerle kıyaslandığında) daha yüksektir. Bundan dolayı denemelerde triazole programının daha düşük etki göstermesi, dayanıklılık ya da adaptasyonla ilgili durumların ortaya çıkmasıyla ilişkilendirilmektedir. 2011 yılı grafikleri incelendiğinde Cardinal çeşidinde

Fungisit uygulama programlarının cardinal ve sultani çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde bazı kalite kriterleri ve fizyolojik olaylar ile asma küllemesi ve mildiyö hastalıklarının kontrolüne etkileri

hastalık şiddetinin daha fazla olduğu görülmektedir. O yıl yağışların daha fazla olması ile askospor infeksiyonlarının çok erken başlaması (henüz sürgünler 25-30 cm'ye ulaşmadan) nedeniyle hastalığın şiddetli seyrettiği tahmin edilmektedir. İlaçlama programlarının mildiyö hastalığına etkileri irdelendiğinde, Cardinal çeşidinde kontrole göre tüm ilaçlama programları etkili olmuş, ancak programlar arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamıştır. Fakat Sultani Çekirdeksiz'de mildiyö hastalığını en fazla baskılayan programın triazole programı olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin ise bu ilaçlama programlarının mildiyöye özel başka fungusitlerle (cymoxanil + propineb) desteklenmesinden dolayıdır.

Bu çalışmadan çıkan sonuçlar özetlenecek olursa, fungal hastalıklarla mücadelede kullanılacak fungusitler öncelikle koruyucu amaçla kullanılmalı ve eradikant uygulamalardan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Kullanılan tek yön engelleyici ilaçlara karşı fungusların dayanıklılık geliştirmesi bir gerçek olduğundan, sezon boyunca aynı etki mekanizmasına sahip gruplarla hastalıklara karşı mücadele yapılması düşünülemez. Ancak strobilurin grubu ilaçların farklı mekanizmalara sahip diğer ilaçlarla kombine edildiği iki etken maddeli ticari preparatların, Sultani Çekirdeksiz ve buna benzer çekirdeksiz üzüm çeşitlerinin üretimine ilave katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Özellikle çekirdeksiz çeşitlerde tane iriliğini arttırmak amacıyla, çiçeklenme öncesi ve sonrasında bazı büyüme düzenleyiciler kullanılmaktadır. Bu dönemlerde külleme ve mildiyö hastalıklarının mücadelesi için fungusit kullanılması kaçınılmaz olduğundan, ilaç seçiminde bu bulguların da yarar sağlayabileceği göz ardı edilmemelidir.

Son yıllarda strobilurin ve triazole gruplarından başka piyasaya sürülmüş, farklı etki mekanizmasına sahip birçok yeni fungusit bulunmaktadır. Ancak bunlarla ilgili asmalardaki fizyolojik olayları etkileyip etkilemediğine dair yeni çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı destekleyen Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bahçe Bitkileri Araştırmaları Dairesine ve Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Anonim 2009. Bitki hastalıkları standart ilaç deneme metotları. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Yayınları. 416s.
- Anonim 2016. www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=53 (Erişim tarihi: 25.04.2017).
- Badenoch-Jones J., Parker C. W., Letham D. S. and Singh S. 1996. Effect of cytokinins supplied via the xylem at multiples of endogenous concentrations on transpiration

- and senescence of derooted seedlings of oat and wheat. *Plant Cell Environ.* 19:504-516.
- Baldwin B. C., Clough J. M., Godfrey C. R. A., Godwin J. R. and Wiggins T. E. 1996. The discovery and mode of action of ICIA 5504. In: Lyr H., Russel P. E. and Sisler H. D., eds., *Modern fungicides and antifungal compounds*. Pp.69-77. Intercept, Andover.
- Bertelsen J.R., De Neergaard E. and Smedegaard-Petersen V. 2001. Fungicidal effects of azoxystrobin and epoxyconazole on phyllosphere fungi, senescence and yield of winter wheat. *Plant Pathology*, 50:190-205.
- Cawthon D.L. and Morris J.R. 1982. Relationship of seed number and maturity to berry development and fruit maturation, hormonal changes and uneven ripening of 'Concord' (*Vitis labrusca* L.) grapes. *J.Amer. Soc. Hort. Sci.* 107:1097-104.
- Delen N. 2016. *Fungisitler*. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti. Ankara, Yayın No:1441, 534 p.
- Glaab J. and Kaiser W. M. 1999. Increased nitrate reductase activity in leaf tissues after application of the fungicide kresoxim-methyl. *Planta*, 207: 442-448.
- Gopi R., Sridharan R., Somasundaram R., Lakshmanan G.M.A. and Panneerselvam R. 2005. Growth and photosynthetic characteristics as affected by triazoles in *Amorphophallus campanulatus* Blume. *Gen. Appl. Plant Physiology*, 31 (3-4): 171-180.
- Gopi R., Abdul-Jaleel C., Sairam R., Lakshmanan G.M.A., Gomathinayagam M. and Panneerselvam R. 2007. Differential effects of hexaconazole and paclobutrazol on biomass, electrolyte leakage, lipid peroxidation and antioxidant Potential of *Daucus carota* L. colloids and surfaces, 60: 180-186.
- Grossmann K. and Retzlaff G. 1997. Bioregulatory effects of the fungicidal strobilurin kresoxim-methyl in wheat (*Triticum aestivum*). *Pesticide Science*, 50: 11-20.
- Kjeldahl J. 1883. Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoffs in Organischen Körpern, *Z. Anal. Chem.* 22, 366-382.
- Kuck K. H., Scheinpflug H. and Pontzen R. 1995. DMI fungicides. In: Lyr, H., ed., *Modern selective fungicides- properties, applications, mechanisms of action*. 2nd edition. Pp.205-258. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart and New York.
- Levy J.F.1968. L'Application du diagnostic foliaire ala determination debe soins alimentaires des vignes. *Le Controle de Fertilization Des Plantes Cultivees*, II.Coloq. Eur. Medit. Seville, 295-305.
- Olesen J.E., Mortensen J.V., Jorgensen L.N. and Andersen M.N. 2000. Irrigation strategy, nitrogen application and fungicide control in winter wheat on a sandy soil. I. yield, yield components and nitrogen uptake. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 134: 1-11.
- Oraman M. N. 1963. *Ampelografi*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları. No:158, 114 s. Ankara.

- Öztürk İ. ve Tosun N. 2004. Famoxadone ve cymoxanil etkili bir fungisitın domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisi üzerine fizyolojik etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 41(3): 77-87.
- Pearson R.C. and Goheen A.C. 1988. Compendium of Grape Diseases. Pp: 93. APS Press.
- Petit A.N., Wojnarowicz G., Panon M.L., Baillieul F., Clement C., Fontaine F. and Vaillant-Gaveau N. 2009a. Botryticides affect grapevine leaf photosynthesis without inducing defense mechanisms. Planta: DOI: 10.1007/s00425-008-0849-3.
- Petit A.N., Fontaine F., Clement C. and Vaillant-Gaveau N. 2009b. Gating in grapevine: Relationship between application of fungicide fludioxonil and circadian rhythm on photosynthesis. Environmental Pollution, 157: 130-134.
- Ruske R.E., Gooding M.J. and Jones S.A. 2003. The effect of adding picoxystrobin, azoxystrobin and nitrogen to a triazole programme on disease control, flag leaf senescence, yield and grain quality of winter wheat. Crop Protection, 22: 975-987.
- Townsend G. R. and Heuberger J. V. 1943. Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. Plant Disease Report. 24: 340-343.
- Venancino W. S., Rodrigues M. A. T., Begliomini E. and de Souza N. L. 2003. Physiological effects of strobilurin fungicides on plants. Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng., Ponta Grossa, 9 (3): 59-68.
- Wu Y-X. and Tiedemann A. 2001. Physiological effects of azoxystrobin and epoxyconazole on senescence and oxidative status of wheat. Pesticide Biochemistry and Physiology, 71: 1-10.