

BAĞ KÜLLEMESİNE (*Erysiphe necator* Schw.) RUHSATLI BAZI ETKİLİ MADDELERİN *in vivo*'da ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Nurdan GÜNGÖR SAVAŞ¹, Esra ALBAZ¹, Cenk KOPLAY², Emre ÇOŞKUNOĞLU²

¹Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, MANİSA

²BASF Türk Kimya San. ve Tic. Ltd. Şti.

Geliş tarihi / Received: 11.09.2017, Kabul tarihi / Accepted: 20.06.2018

ÖZET

Külleme hastalığı asmanın yeşil olan tüm kısımlarında zararlı olmaktadır. Ülkemizde ise hastalık ilk kez 1851 yılında görülmüştür ve hava yoluyla bulaştığı tahmin edilmektedir. Hastalıkla doğru zamanda ve doğru şekilde mücadele edilmediğinde üründe yaklaşık %80 zarar meydana getirmektedir. Çalışma, bağda külleme hastalığına (*E. necator* Schw.) ruhsatlı fluoxypyroxad 300 g/L etkili maddesinin ve karşılaştırma ürünü bazı (proquinazid 200 g/L, fluopyram 200 g/L+tebuconazole 200 g/L, penconazole 100 g/L, cyflufenamid 51.3 g/L) etkili maddelerin önerilen dozlarının biyolojik etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Deneme, telli sistemdeki Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidi üzerinde tesadüf blokları deneme deseni göre 6 karakter (fluoxypyroxad 300 g/L, proquinazid 200 g/L, fluopyram 200 g/L+tebuconazole 200 g/L, penconazole 100 g/L, cyflufenamid 51.3 g/L ve kontrol) ve 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmanın yapıldığı araştırma parselinde, vejetasyon periyodu boyunca fenolojik gözlem ve kayıtlar tutulmuştur. Bağ vejetasyonu içerisinde son ilaçlamadan sonra ilacın etki süresi ve etmenin inkübasyon süresi dikkate alınarak uygulamalarda sayım ve değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Bağ küllemesi hastalığı (*E. necator*)'na karşı salkımda yapılan sayım ve değerlendirmeler sonucunda fluoxypyroxad 300 g/L etkili maddesinin %99.09 yüksek etkiye sahip olduğu, %97.30 etki ile proquinazid 200 g/L etkili maddesinin ikinci sırada yer aldığı ve aynı istatistiksel gruba girdikleri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bağ küllemesi, *Erysiphe necator* Schw., etkili madde, etkinlik

A STUDY ON DETERMINATION OF THE VITICULTURE POTENTIAL AND DOMINANT GRAPE VARIETIES IN GRAPE PRODUCING PROVINCES

ABSTRACT

Powdery mildew disease damages all green parts of a vine. The disease appeared in our country in 1851 for the first time and it is anticipated that the disease was transmitted by air. If the disease is not eliminated at the right time in a proper manner, then the damage will be approximately 80% in the product. This study is conducted to determine biological effectiveness of fluoxypyroxad 300 g/L substance licensed for powdery mildew disease (*E. necator* Schw.) and further substances based on the product subjected to comparison (proquinazid 200 g/L, fluopyram 200 g/L+tebuconazole 200 g/L, penconazole 100 g/L, cyflufenamide 51.3 g/L) at recommended dosage levels. The test is designed for Sultana type seedless grapes grown on wire systems under 6 characters (fluoxypyroxad 300 g/L, proquinazid 200 g/L, fluopyram 200 g/L+tebuconazole 200 g/L, penconazole 100 g/L, cyflufenamid 51.3 g/L and control) and 3 repetitions in accordance with randomized block pattern. In the relevant area subjected to this study, phenological observations and records are kept during the vegetation period. The measurement and assessment procedures are performed for relevant applications by considering the response time following final spray in grapevine vegetation and the incubation period of the factor substance. As a result of counting and assessments made on the vine for powdery mildew disease (*E. necator*), it is detected that fluoxypyroxad 300 g/L active substance has a considerably high effecting rate of 99.09% whereas proquinazid 200 g/L active integrated ranked the second by 97.30% and both substances are included in the same statistical group.

Keywords: Powder mildew, *Erysiphe necator* Schw., Active ingredient, effectiveness

GİRİŞ

Dünya’da 2014/2015 üretim sezonunda 20.554.000 sofralık ve 1.217.000 kuru olmak üzere toplam 21.771.000 ton üzüm üretimi yapılmıştır. Türkiye, asmanın anavatanı olması nedeniyle 1.200’ün üzerinde üzüm çeşidine sahiptir. Ancak bunlardan sadece 50–60 kadarı ekonomik öneme sahip olduğundan yetiştirmeye değer görülmektedir [1]. Yetiştirilen üzümlerin çoğu kuru ve sofralık (yaş) olarak tüketilmektedir. Türkiye’de 2015/2016 üretim sezonunda 435.000 ha alandan 4.000.000 ton üzüm üretimi yapılmıştır [9].

Tüm dünyada ve ülkemizde önemli kayıplara yol açan önemli bağ hastalıklarından birisi de bağ küllemesi (*Erysiphe necator* Schw.)’dir. Külleme hastalığına erken dönemde yakalanan bağlarda tanelerin büyümesi durmaktadır, yaprak ve salkım iskeletinde kül görünümünde spor yapıları görülmektedir. Daha ileriki dönemlerde sultani çekirdeksiz üzümlerin tanelerinde

kahverengimsi sarımsı lekeler ve sapı doğrultusunda çatlamlar görülmektedir.

Çalışma, BASF Türk Kimya San. ve Tic. Ltd. Şti.’nin desteğiyle bağda külleme hastalığına (*E. necator* Schw.) karşı ruhsatlı bazı (fluoxypyroxad 300 g/L, proquinazid 200 g/L, fluopyram 200 g/L+tebuconazole 200 g/L, penconazole 100 g/L, cyflufenamid 51.3 g/L) etkili maddelerin önerilen dozlarının biyolojik etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmanın materyalini, ilimizde ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılan ve bağ alanlarında hâkim çeşit olan, 41B anacı üzerine aşılı Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidi ile Bağ küllemesi (*Erysiphe necator*) fungusu ve Çizelge 1’de yer alan etkili maddeler oluşturmuştur. İlaçlamalarda bütün deneme alanında tekdüze dağılım sağlayacak sırt pülverizatörü kullanılmıştır.

Çizelge 1. Bağ küllemesine karşı biyolojik etkinliği denen fluxapyroxad 300 g/l aktif madde ve karşılaştırma ürünü aktif maddelere ait ticari ad, firması, etkili madde ve oranı, formülasyon şekli ve dozu

Table 1. 300 g/l Fluxapyroxad effective substance that powdery mildew was investigated to biological effectiveness and comparison product effective substances regarding with commercial name, company, effective substance and rate, formulation and doses

Ürün adı / Product	Firması / Firm	Etkili madde ve oranı / Substance	Formülasyon / Formulation	Doz / Doses
Sercadis	Basf	Fluoxypyroxad 300 g/L	SC	15 ml
Talendo	Dupont	Proquinazid 200 g/L	EC	25 ml
Luna Experience	Bayer	Fluopyram 200 g/L + Tebuconazole 200 g/L	SC	25 ml
Topas	Syngenta	Penconazole 100 g/L	EC	25 ml
Ritreap	Sumitomo	Cyflufenamid 51.3 g/L	EW	20 ml
Kontrol		Hiçbir şey uygulanmamıştır.		

Metot

Bağ küllemesi ilaçlama programı 2016 yılında revize edilen Standart İlaç Deneme Metotlarına göre gerçekleştirilmiştir [2].

İlaçlama programı;

1. *İlaçlama*: Çiçekten önce sürgünler 25–30 cm olduğu dönemde,

2. *İlaçlama*: Çiçeklenme öncesi çiçek tomurcuklarının ayrıldığı dönemde,

3. *İlaçlama*: Çiçek taç yapraklarının döküldüğü ve korukların saçma tanesi iriliğinde olduğu dönemde,

4. *ve Diğer İlaçlamalar*: Üçüncü ilaçlamadan sonra denemeye alınan ilaçların etki süreleri ve bölgelerin meteorolojik özellikleri göz önüne alınarak tanelere tatlı su yürüdüğü zamana (ben düşme) kadar sürdürülmüştür.

Sayım ve Değerlendirme

Değerlendirmeler, aynı parsel üzerinde yer alan 6 omcadan ortadaki 4 omca üzerinde yaprak ve salkım sayımları şeklinde gerçekleştirilmiştir. İklim koşulları nedeniyle yaprak enfeksiyonlarının görülmediği durumlarda sadece salkım enfeksiyonları yönünden değerlendirilmiştir. Sayımlar, son ilaçlamadan sonra ilacın etki süresi ve hastalık etmeninin inkübasyon periyodu kadar süre geçtikten sonra ve kontrolde hastalık oranı %20 ve üzerinde olduğunda yapılmıştır.

Salkımların değerlendirilmesinde sayım sonunda hasta ve sağlam olarak ayrılmış tanelerin hastalık yüzdesi bulunmuş ve Abbott formülüyle ilaçların yüzde etkileri hesaplanmıştır. Yaprak değerlendirmesinde Çizelge 2'deki 0–3 skalasına göre elde edilen değerler ile Towsend–Heuberger formülüne göre yüzde hastalık şiddeti, hastalık şiddetinden de Abbott formülü ile ilaçların % etkisi bulunmuştur.

İstatiksel Analiz

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre (fluoxypyroxad 300 g/L, proquinazid 200 g/L, fluopyram 200 g/L+tebuconazole 200 g/L, penconazole 100 g/L, cyflufenamid 51.3 g/L ve kontrol) ve 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Sayım sonuçları Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıkları karşılaştırmak için %5 önemlilik düzeyine göre varyans analizi uygulanmıştır [2].

Çizelge 2. Bağ küllemesi hastalığında yaprak için değerlendirme skalası [2]

Table 2. Assessment scale for leaf in connective disease [2]

Skala Scale	Hastalık tanımı Disease description
0	Yaprakta hiç leke yok / No stain
1	Yaprakta 1–2 leke mevcut / 1-2 stains
2	Yaprakta 3–10 leke mevcut / 3-10 stains
3	Yaprakta 10 adetden fazla leke mevcut / More than 10 stains

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma süresince bağa ait fenolojik dönemler, ilaçlama aralığı, kullanılan su

miktarı ve diğer zararlılara ait veriler kaydedilmiş ve Çizelge 3'de verilmiştir.

Bağ küllemesine karşı biyolojik etkinliği denenen Fluxapyroxad 300 g/L aktif maddesine ve karşılaştırma ürünü aktif maddelere ait veriler ve istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4'de belirtilmiştir.

Bağ küllemesi hastalığı (*E. necator*)'na karşı salkımda yapılan sayım ve değerlendirmeler sonucunda fluoxypyroxad 300 g/L (sercadis) aktif maddesinin %98.89 yüksek etkiye sahip olduğu, %96.71 etki ile proquinazid 200 g/L (talendo) aktif maddesinin ikinci sırada yer aldığı ve aynı istatistiksel gruba girdikleri tespit edilmiştir. Fluopyram 200 g/L+tebuconazole 200 g/L (Luna) aktif maddesinin %93.36 etki ile üçüncü sırada yer aldığı belirlenmiştir.

Deneme süresince yapılan gözlemlerde herhangi bir fitotoksiste belirtisi oluşmamıştır. Hedef dışı organizmalara karşı olumsuz etki gözlemlenmemiştir. Denemede, diğer hastalık ya da zararlıların zararını engellemek için ilaçlamalar yapılmış ve Çizelge 3'de açıklanmıştır. Kontrol parsellerindeki hastalık oranı %82.17 düzeyinde saptanmıştır.

E. necator, FRAC tarafından orta riskli bir patojen olarak listelenmişken, Akdeniz ve Avrupa Bitki Koruma Örgütü (EPPO) tarafından yüksek riskli bir patojen olarak listelenmiştir. Methyl benzimidazole carbamates, demethylation inhibitörü (DMI), azanaphthalenes, quinone outside inhibitör (QoI) ve strobilurin'leri içeren çeşitli fungusit gruplarına dayanıklılık geliştirdiği tespit edilmiştir [9].

Sterol biyosentezi engelleyicilerinin DMI tarafından engellenmesi, organizmada ergosterol'ün tükenmesine ve anormal sterol ara ürünlerinin birikmesine neden olur. Sterol yapısındaki bu değişiklik membran akışkanlığı, membrana bağlı enzimlerin aktivitesini etkiler. Funguslarda ise, hücre çeperlerinin ve bölünmelerinin koordinasyonsuz oluşumuna, dallanmalara, şekil bozukluklarına, hiflerin şişmesine ve şekillerinin bozulmasına neden olur [3, 4]. Birçok durumda, benzimidazole grubu üyelerine dayanıklılık hızla ortaya çıkarken, DMI'ü fungusitlere dayanıklılık, derece derece artmakta ve çok yavaş ilerlemektedir. Patojenlerin tarla popülasyonlarından elde edilen DMI'lerine dayanıklı fenotiplerde dayanıklılığın mekanizması ve

genetiği tam açıklanmamaktadır [8]. DMI' ü triazole grubu fungusitlerinden penconazole bağ, gül, tütün, domates ve kabakgıl

küllemelerine ruhsatludur ve triadimenol, penconazole ve flusilazole dayanıklı *E. necator* varyantları tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Fluxapyroxad 300 g/L aktif maddesinin biyolojik etkinlik denemesine ait uygulama zamanları, fenolojik dönemler ve diğer zararlılara karşı kullanılan aktif maddeler

Table 3. 300 g/L Fluxapyroxad effective substance of biological effectiveness test to spray times, phenological periods and other harmful to use effective substance

İlaçlama sayısı No of spraying	İlaçlama tarihi Date of spraying	Fenolojik dönem Phenologic period	İlaçlama aralığı Spraying frequency	Kullanılan su miktarı Water needed	Diğer zararlılara karşı kullanılan aktif maddeler Other active ingredient for other pests
1	22.4.2015	Sürgünler 25–30 cm	12 gün	5 lt	
2	3.5.2016	Çiçeklenme öncesi dönem	day	5 lt	
3	17.5.2016	Korukların saçma tanesi iriliği dönemi	12 gün	8 lt	Iprovalicarb 5.5%+Propineb 61.25%–(Melody Duo)+Imidacloprid 350 g/L (Efedor)
4	1.6.2016	3. ilaçlamadan sonra denemeye alınan ilacın etki süresine göre	day	10 lt	Lambda–cyhalothrin (50 g/L) Mikrokapsül (Karatezeon)
5	13.6.2016	4. ilaçlamadan sonra denemeye alınan ilacın etki süresine göre	14 gün	10 lt	Chlorpyrifos–methyl (Reldan)
6	27.6.2016	5. ilaçlamadan sonra denemeye alınan ilacın etki süresine göre	day	12 lt	Spirotetramat 100 g/l (Movento)+Lambda–cyhalothrin (50 g/L) Mikrokapsül (Karatezeon)
7	11.7.2016	6. ilaçlamadan sonra denemeye alınan ilacın etki süresine göre	14 gün	12–13 lt	Spirotetramat 100 g/l (Movento)+Methoxyfenozide 240 g l (Prodigy 240 SC)

Çizelge 4. Fluxapyroxad 300 g/L aktif maddesine ve karşılaştırma ürünü aktif maddelere ait istatistiksel analiz verileri

Table 4. 300 g/L Fluxapyroxad effective substance and comparison of the effective matters of statistical analysis data

İlaçlar Medicines	Tekerrür Iteration	Ortalama Mean	Hastalıklı oranı / Rate of disease %	Yüzde etki Impact (%)
Fluoxypyroxad 300 g/L	I	1.09	0.91 c*	98.89
	II	1.13		
	III	0.52		
Proquinazid 200 g/L	I	2.80	2.70 c	96.71
	II	2.53		
	III	2.78		
Fluopyram 200 g/L +Tebuconazole 200 g/L	I	9.61	5.46 bc	93.36
	II	12.60		
	III	6.08		
Cyflufenamid 51.3 g/L	I	8.48	9.43 bc	88.53
	II	5.72		
	III	7.63		
Penconazole 100 g/L	I	13.76	32.69 ab	60.22
	II	19.30		
	III	22.33		
Kontrol	I	94.32	82.17 a	–
	II	62.79		
	III	89.40		

*Bir sütunun içindeki ortalama değerler, Duncan (0.01) çoklu aralık testine göre önemli ölçüde farklıdır.

*Mean values within a column are significantly different based on Duncan (0.01) multiple range test.

Triazoler arasında çapraz dayanıklılık alt popülasyonlardaki varyant frekansı sıklığı ile tespit edilmiştir [5]. Penconazole 100 g/L aktif maddesi en düşük (%60.22) yüzde etkiye ve en yüksek hastalık oranına (32.69) sahip aktif madde olmuştur. Pencanozole on yılı aşkın süredir *E. necator*'a karşı kullanılmaktadır ve duyarlılık azalışının meydana geldiği bildirilmiştir. Pencanozole aktif maddesinin Quinone dış engelleyicileri (quinone outside inhibitors=QoI) olarak da bilinen Strobilürin grubu (azoxystrobin, kresoxim–methyl vb. gibi) fungusitler ile çapraz dayanıklılığa sahip olduğu bazı çalışmalarda rapor edilmiştir [7, 12].Bağ küllemesi hastalığı (*E. necator*)'na karşı salkımda yapılan değerlendirmeler sonucunda fluxapyroxad 300 g/L aktif maddelerinin %98.89 oranında en yüksek yüzde etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Fluxapyroxad 300 g/L aktif maddesi ikinci nesil pyrazole–carboximide grubu fungusit olup külleme hastalığı patojenlerini kontrol etmektedir. Yeni nesil II Succinate dehydrogenase inhibitor (SDHI)'leri içerisinde yer alan carboximide grubu fungusitlerden boscalid, fluxapyroxad, penthiopyrad, isopyrazam ve fluopyram çeşitli ürünlerin

fungus patojenlerine karşı geniş etki spektrumuna sahip fungusitlerdendir. Fluxapyroxad 300 g/L, carboximide kimyasal grubunun en yeni üyesi ve geniş spektrumlu etkiye sahip bir fungusittir. Entegre mücadele programlarında dayanıklılık sorunun önlenmesi amacıyla mutlaka dönüşümlü olarak kullanılmaları tavsiye edilmektedir. Bu grupta II SDHI grubu boscalid'e karşı dayanıklılık sorunu da sınırlı sayıda bildirilmiştir [6]. Ascomycetes, Basidiomycetes, Deuteromycetes ve Zygomycetes sınıfı patojenlere etkili olduğu bilinmektedir. Söz konusu aktif maddenin Ascomycota üyesi bağ küllemesi (*E. necator* Schw.) hastalığına karşı doğal koşullarda etkili olduğu ve aynı zamanda hastalığın tedavisinde de başarılı olduğu tespit edilmiştir. 300 g/L Fluopyram 200 g/L+ tebuconazole 200 g/L, cyflufenamid 51.3 g/L aktif maddeleri (sırasıyla %93.36, %88.53 yüzde etki ile) aynı istatistiksel grupta ve ikinci sırada yer almıştır.

SONUÇ

Üzüm çeşitlerinin birçoğunun bağ küllemesine karşı duyarlı olduğu bilinmektedir. Üreticilerde hastalığı kontrol edebilmek için kimyasal fungusitlerin kullanıma önem vermekte ve güvenmektedir. *E. necator*'un patojen popülasyonları, dayanıklı konukçu genlerini etkisiz hale getirmek ya da kimyasal kontrol metotlarını engelleyebilmek için genetik olarak dayanıklılık ya da adaptasyon geliştirmektedir [11]. Yeni nesil fungusitlerin kullanımı ile *E. necator*'un adaptasyonu ve dayanıklılığı önlenmeye çalışılmaktadır ve entegre mücadele programları içerisinde bu fungusitlerin dönüşümlü kullanılması tavsiye edilmektedir. Sonuçta, Fluxapyroxad 300 g/L aktif maddesi *E. necator*'a karşı etkili yeni bir fungusit olup külleme hastalığının mücadelesinde tedavi edici ve *in vivo* koşullarda etkili olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2016a. 2016 Yılı Çekirdeksiz Kuru Üzüm Raporu. <http://koop.gtb.gov.tr/data/56e95ad41a79f5b210d9176e/2015%20kuru%20%c3%9c%c3%bcmoru.pdf> (Erişim Tarihi: 06.12.2016).
2. Anonim, 2016b. Zirai Mücadele Teknik Talimatları Kitabı. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı TAGEM, Ankara 2009, 4:261-274.
3. Avenot, H., D.P. Morgan and T.J. Michailides, 2007. Multiple Resistance to Pyraclostrobin and Boscalid Confers Resistance to Pristine (Pyraclostrobin+ Boscalid) Fungicide in Alternaria Alternata Causing Alternaria Late Blight of Pistachios in California. p:105-112 in: California pistachio commission production research reports, crop year 2006. California Pistachio Industry, Fresno, CA.
4. Delen, N., 2008. Fungicides. Nobel Press, Ankara. 318pp.
5. Halleen, F., G. Holz and K.L. Pringle, 2000. Resistance in Uncinula Necator to Triazole Fungicides in South African Grapevines. doi:10.21548/21-2-2213, South African J. of Enology & Viticulture, 21(2):71-80.
6. Honda, Y., T. Matsuyama, T. Irie, T. Watanabe, M. Kuwahara, 2000. Carboxin Resistance Transformation of the Homobasidiomycete Fungus *Pleurotus ostreatus*. Current Genetics 37:209-212.
7. Ishii, H., 2009. QoI Fungicide Resistance: Current Status and the Problems Associated with DNA-Based Monitoring. p:37-45 in: Recent Developments in Management of Plant Diseases. U. Gisi, I. Chet and M.L. Gullino, eds. Springer, Dordrecht, Netherlands.
8. Köller, W., 1999. Chemical Approaches to Managing Plant Pathogens. In: Ruberson, J. R. Ed., Handbook of Pest Management. pp. 337-376. Marcel Dekker, New York.
9. Steva, H., 1994. Evaluating Anti Resistance Strategies for Control of Uncinula Necator. In Fungicide Resistance, ed. S. Heaney, D. Slawson, D.W. Hollomon, M. Smith, P.E. Russel & D.W. Parry. British Crop.
10. TÜİK, 2017. Türkiye İstatistik Enstitüsü. Bölge İstatistikleri (<http://tuikapp.tuik.gov.tr/bolgesel/çizelgeolustur.do>) (Erişim Tarihi: 02.09.2017).
11. Wilcox, W.F., 2005. Occurrence and Management of QoI Fungicide Resistance in Grape Vineyards. (Abstr.) Phyto pathology 95:143.
12. Wood, P.M. and D.W. Hollomon, 2003. A Critical Evaluation of the Role of Alternative Oxidase in the Performance of Strobilurin and Related Fungicides Acting at the QoI Site of Complex 3. Pest Manag. Sci. 59:499-511.