

## Bağ Yaprak Kıvrılma Virüs Hastalığının Tanımı, Önlenmesi, Yönetimi ve Değerlendirilmesi

Elen İNCE

Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ADANA  
elen.ince@gthb.gov.tr (Sorumlu Yazar)

### Özet

Bitki virüs hastalıklarından 65 tane virüs bağları etkilemekte, %60'ları aşan verim kaybına neden olmakta ve tarlada bitki ömrünü ciddi anlamda etkilemektedir. Yaprak Kıvrılma Hastalığı da, bağların en önemli virüs hastalığıdır. Dünyanın bağ üretimi yapılan tüm bölgelerinde bulunmaktadır. Hastalık, ister symptom geliştirsün veya geliştirmesün tüm doğal ve *Vitis vinifera* türlerini, hibridlerini ve anaçlarını etkilemektedir. Hastalık Avrupa'da 19. yüzyılda tanımlanmış fakat aşığı-zü ile taşınabilirliği 1937 yılına değin belirlenememiştir. Hastalığın yayılmasının en önemli kaynağı, çok büyük oranda aşı gözü, ikincil olarak da unlu bit türleri ile (Pseudococcidae) olmaktadır. Bu derleme de, hastalığa ait genel özellikleri, dünyadaki durumunu ve alınacak tedbirlerle ilgili pratik bilgileri çeşitli araştırmaların yayınlarından taranarak hazırlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bağ, yaprak kıvrılma virüs hastalığı, genel değerlendirme

## Diagnosis, Prevention, Assesment and Management of Grapevine Leafroll Diseases

### Abstract

Grapevines are infected by 65 viruses, among which some members of the plant virus diseases, as they can induce yield losses in excess of 60% and seriously affect the plant survival in the field. Grapevine Leafroll- Associated Virus Diseases are considered a serious threat in vineyards. Disease existed in all of the world's vineyards. Leafroll viruses, whether symptom developed or not affect all native and *Vitis vinifera* species, hybrids and rootstocks. The disease has been identified in Europe in 19th century but tranmission of this disease has been demonstrated in 1937. The principal means of spreading disease is the use of infected material and second spreading is via vectors which grape mealybug (Pseudococcidae). In this review, general characteristics of the disease, the world situation, and practical information about the measures have been prepared from publication of various research.

**Keywords:** Grapevine, leafroll virus diseases, overall evaluation

### 1. Giriş

Bağlarda (*Vitis vinifera* L.), yirmi kadar cinsle bağlı 60'dan fazla bitki virüs hastalığı görülebilmektedir. Bu özelliği ile çok yıllık ürün grubu içerisinde, en fazla viral hastalığa sahip ürün grubudur. Virüs hastalıkları nedeniyle bağ üretiminde dünyada %60 oranında verim kaybı olduğu varsayılmaktadır (Martelli, 2006). Dünyada bağları enfekte eden virüs ve virüs benzeri hastalıklar arasında, Bağ Yaprak Kıvrılma Hastalığı (*Grapevine leafroll diseases* (GLD) ekonomik olarak en zararlı olanıdır.

### 2. Hastalığın Belirtileri

Bağ Yaprak Kıvrılma Hastalığı (BYKH), oldukça karmaşık bir hastalık grubudur. Çünkü, hastalığın belirtileri çeşitler bazında oldukça değiş-

mektedir ve hastalığı sadece gözleme dayalı olarak tanılamak oldukça zordur. Genel olarak, belirtiler renkli üzüm çeşitlerinde beyaz çeşitlere oranla daha dramatiktir. Enfekteli bağlar, tipik belirtilerini geç temmuz veya erken ağustos dönemlerine kadar göstermezler. Hastalığın renkli çeşitlerdeki erken belirtomu, ana sürgüne bağlı olgun yapraklarda damarlar arası bölgenin kırmızı veya kırmızı-mor renkli olarak renklenmesidir. Yaz mevsimi ilerleyince, belirtiler yukarı doğru diğer yapraklara kadar uzanır ve yaprak renklenmesi yayılır. Ana damar yeşil kalır, onun çevresindeki alanlar kırmızımsı-morumsu renk alarak ilerler. İlerleyen safhalarda hastalığa özgün ismini veren belirtilerden yaprağın kenarlarının aşağı içe doğru kıvrılması belirtileri gelişir (Şekil 1 ve Şekil 2) (Cabaleiro ve Segura, 2006).

BYKH simptomları, kendi içerisinde çeşitlilik gösterir. Bağ alanları arasındaki çeşitli farklılıklar, bağın yaşı, enfeksiyonun evresi, virüs kompleksinin varlığı, bağcılık pratikleri ve çevresel koşullar bu etkenlerden bazılarıdır. Simptomlar aynı zamanda, bitkinin yaşı ve bitkinin hangi bölümü ile ilgili olması ile de çeşitlilik gösterir. Yaprak simptomları, serin yetiştirme dönemlerinde daha da belirginleşmekte ve bağın gölge kısmında ilerlemektedir (Pietersen, 2004).



**Şekil 1.** Bağ Yaprak Kıvrılma Hastalığı'nın renkli çeşitlerde simptomları

**Figure 1.** Visual symptoms of GLRaV in red-fruited cultivars



**Şekil 2.** Bağ Yaprak Kıvrılma Hastalığı'nın beyaz çeşitlerde simptomları

**Figure 2.** Visual symptoms of GLRaV in white-fruited cultivars

Beyaz ve renkli çeşitler, BYKH simptomlarını oldukça farklı gösterirler. Chardonnay veya yerel çeşitlerden Tarsus Beyazı, Yalova İncisi gibi beyaz üzüm çeşitlerinde, sezonun sonuna doğru enfekteli yapraklar genel bir sararma gösterebilirler. Bazı durumlarda, yaprak kenarları sezon sonuna doğru aşağı doğru kıvrılırlar (Pietersen, 2006).

Amerikan asma türleri ve Fransız-Amerikan hibrid çeşitleri (*Vitis labrusca* L. "Niagara", *Vitis labrusca* L.H. Bailey "Concord" and "Catawba", *V. Labrusca* x *V. riparia* Michx. "Elvina") virüsün simptomlarını net bir şekilde göstermeyip simptomsuz olarak taşıdıklarından, çoğu kez dayanıklı olarak düşünülmektedir. Aslında bu düşünce yanıltıcıdır. Bu nedenle, bu anaçlara aşılı simptom göstermeyen bağlardan alınan kalemler, başka bir duyarlı anaca aşılandığında hastalığın simptomlarının görülmesi çok olağandır. Meyve suyu olarak kullanılan üzümlerde görülebilir simptomların bazı durumlarda görülmemesi, BYKH meyve suyu üreticileri ve fidancılık endüstrisinin pek az dikkatini çekmiştir (Martelli, 2008).

### 3. Hastalık İle İlgili Virüsler

Kırmızı ve beyaz üzüm çeşitlerinde BYKH hastalığı simptomları gösteren en az 11 adet belirgin virüs cinsi rapor edilmiştir. Bunlar "Bağ Yaprak Kıvrılma Hastalığı" olarak (Grapevine leafroll-associated viruses GLRaVs) 1'den 9'a kadar (GLRaV-1 vb.) ve GLRaV-Pr ve GLRaV-De olarak adlandırılmıştır. Bunlardan sadece GLRaV-2 Closterovirus cinsine, diğerleri ise Ampelovirus cinsine dahil olup vasküler (floem) dokuda bulunurlar (Martelli, 2011).

GLRaV enfekteli bağlarda genellikle karışık olarak bulunurlar. Amerika'da ve dünyada bağlarda en yaygın olarak sırasıyla GLRaV-3, GLRaV-2 ve GLRaV-4 takip etmektedir. Ayrıca, bu GLRaV farklı kombinasyonlarda, karışık enfeksiyon şeklinde, beyaz ve renkli çeşitlerde bulunmuştur. GLRaV diğer virüs grupları ile de karışık bulunabilmektedir.

### 4. Bağ Yaprak Kıvrılma Hastalığının Etkileri

Hastalanan bağların genel gelişimi, kuvveti ve meyve tutma verimi, olumsuz bir şekilde etkilenmektedir. Enfekteli omcalar küçülmüş yaprak oluştururlar ve zamanla zayıf gövde gelişimi gözlenir. Bu durum, bağın ömrünün ve verimi-

nin azalmasına neden olur. BYKH 'ye atfedilen ürün azalması değişkenlik gösterebilir. Fakat, dünya genelinde yaklaşık olarak %50 olarak değerlendirilir (Martelli, 2014). Eğer hastalığın şiddeti fazlaysa, kayıplar daha fazla artabilir. Pratik anlamda, hastalığın bağın uzun vadede yaşayabilme yeteneği ve karlılığı üzerine etkisi yıllık bazda az, fakat uzun vadede eklenerek artan orandadır (Walker vd., 2004).

Hastalık, gerçek aşı-kalem kombinasyonlarında aşı uyumsuzluğuna ve ağacın ölümüne neden olmaktadır. Karışık enfeksiyonlar, tek bir virüse göre sinerjistik etki yaratıp daha fazla zarar oluşturabilmektedirler (Fuchs vd., 2009).

BYKH hastalığına sahip bitkilerin meyve kalite özellikleri de olumsuz anlamda etkilenir. Dane ağırlığı, hasat zamanında meyve olgunluğu, çözünebilir kuru madde (Brix) miktarı, pH, titre edilebilir asitlik gibi değerler BYKH dolayısıyla negatif olarak etkilenir. Klorofil eksilmesi dolayısıyla yapraklardaki renk değişikliği, enfekteli yaprakların fotosentetik etkinliğini azaltmakta bunun sonucunda da karbonhidratların ve şekerlerin meyveye temininde azalmaya ve gövdenin beslenmesinde azalmaya yol açmaktadır (Goheen ve Cook, 1959, Martelli ve Boudon, 2006, Martinson ve ark., 2011). Tüm bunlar, gelecek sezonun erken döneminde bitkide negatif etkilere sebep olmaktadır. Bu durum fizyolojik olumsuzlukların katlanarak artmasına yol açmaktadır. Bunlar, az veya zayıf dal gelişimi dolayısıyla ürün veriminin azalması, meyve olgunlaşmasının 3-4 hafta gecikmesi, düzensiz meyve büyüklüğü ve olgunlaşma zamanı, dane düşük şeker birikimi ve antosiyanin (anthocyanin) birikiminin azalmasından dolayı zayıf renk gelişimidir (Martelli ve Boudon Padieu, 2006).

BYKH 'nin diğer etkilerinden biri de, enfekteli materyallerin üretim materyali olarak kullanılmamasıdır. Enfeksiyonla zayıflayan omcalar, kış hasarlarına daha duyarlı hale gelir, bunun sonucunda da kök uru hastalığı (crown gall) gibi diğer patojenlere karşı büyük hassasiyet oluşmaktadır (Golino vd., 2008).

## 5. Hastalığın Yayılımı

BYKH kurulu bağ içinde ve komşu bağlara kolaylıkla yayılabilmektedir. Bağ yaprak kıvrılma hastalığının enfekteli bağlardan sağlıklı bağlara fiziksel temas veya tohumla yayılması mevcut

değildir. Bilinen hiçbir yaprak kıvrılma virüsü için, ne kültür ne de yabancı ot alternatif konukçu değildir. Hastalığın bilinen en temel yayılma şekli, yeni bir bağ tesis edilirken veya kurulmuş bir bağda, enfekteli bitki materyali kullanmaktır (Habibi vd., 2003). Bağların çok yıllık olmasından dolayı, enfekteli bir bitki, daha sonra vejetatif çoğaltım materyali olarak kullanıldığında virüs için sürekli bir enfeksiyon kaynağı durumundadır.

GLRaVs genellikle bir bağdan diğer bağa mekanik olarak taşınmazlar. Bu durum bir tek GLRaV-2 için geçerli değildir. GLRaV-2 mekanik inokulasyonla otsu indikatörlerden *Nicotiana benthamiana*'ya taşınabilmektedir (Gugerli, 2003).

Unlu bit (Pseudococcidae) ve Kabuklu bitler (Coccidae), BYKH'nin yayılmasına aracılık eden vektörlerdir (Martelli ve Boudon-Padieu, 2006; Tsai, vd.,2010). BYKH'nin yayılmasında etkili unlu bitler ise; *Pseudococcus maritimus*, *Planococcus citri*, *Pseudococcus longispinus*, *P. affinis*, *P. calceolaria*, *P. comstocki*, *P. viburni*, *Helicococcus bohemicus* ve *Phenacoccus aceris*'dir (Cabaleiro ve Segura, 1997). Unlu bit kışı yumurta olarak veya tırtıl olarak yumurta paketi içerisinde, genellikle bağın ana gövde ve yan dalların kabuk çatlaklarında veya kabuk altlarında geçirir. Baharda bu tırtıllar yeni gelişen sürgünlerle beslenmek için hızlıca hareket ederler. Haziran ayında olgunlaşırlar ve yetişkinler yumurta bırakmak için yaşlı kısımlara geri dönerler. İkinci döl tırtıllar meyveler dahil yeniden yeni sürgünlere giderler. BYKH'nin vektörü olmalarına ek olarak, ikinci döl tatlı özsu oluşturarak meyveyi bulaştırabilir. Bu da, isli küf gibi bir yapının gelişmesine olanak sağlar.

Bağlarda kabuklu bitlerin durumu ve GLRaVs taşınmasında vektör olarak rolleri daha az belirlidir. GLRaV-1 ve GLRaV-3'ün taşınmasında bazı kabuklu bitlerin vektör olarak bulunması daha önce rapor edilmiştir. Avrupa meyve kabuklu biti (European fruit lecanium scale) (*Parthenolecanium corni*), bağlarda mücadelesi sorunlu bir böcektir. Bu böceğin GLRaV'leri taşıdığı belirlenmiştir ve şu anda pek çok bağda mevcuttur (Daane vd., 2008).

Pamuklu akçaağaç kabuklu biti (*Pulvinaria innumerabilis*), bir diğer rapor edilen vektördür. *Pulvinaria vitis*, İtalya'da GLRaV-3'ün vektörü olarak rapor edilmiştir (Sim vd., 2003).

Yaprak kıvrılma virüs hastalığı, bağ içindeki omcadan omcaya küskütle taşınabilmektedir. Fakat otsu bitkilere küskütle taşınmamaktadır. Virüs, üç küsküt türü içerisinde çoğalabilmektedir. Bunlar, *Cuscuta reflexa*, *C. europea* ve *C. campestris* 'dir. Bunlardan *C.reflexa* ve *C. europea* türleri, *Tetragonia espansa* ve *Nicotiana occidentalis* otsu bitkilerine virüsü taşıyabilmektedir. Hiç bir GLRaV virüsü tohumla taşınmamaktadır.

## 6. Kültürel Uygulamaların Etkisi

Aşılı veya aşılı olmayan bağlarda BYKH'ler şiddetli semptomlara sebep olabilirler. Aşılı bağlarda, enfeksiyon anaçtan kaleme doğru veya tersi olabilir. Bir kalem, latent bir enfeksiyon taşıyabilir ve bir anaç üzerine aşılana değin semptom göstermeyebilir (Gugerli, 2003).

Tersine, enfekteli bir anaç, semptomlarını kaleme gösterebilir. Aslında, bazen hem aşı hem de kaleme farklı enfeksiyon olması durumunda karışık ve sinerjistik etki yaratan bir etkileşim söz konusudur. Virüslerin kalem veya anaçta semptomsuz olabilmesinden dolayı, yıkıcı sonuçlarla karşılaşmamak için temiz materyal kullanmak çok önemlidir. Virüsle enfekteli bir kalem, virüse duyarlı anaçlarla aşıladığında aşı-kalem interaksyonları dolayısıyla hastalığın şiddetinin arttığı Kaliforniya ve farklı yerlerde rapor edilmiştir. Anaç tercihindeki değişiklik ve aşı bölgesindeki uyumsuzluk nedeniyle genç asma ölümleri ve anaç gövde lezyon nekrozları gibi hastalıklar Kaliforniya ve Avrupa'da araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Jordan, 1993; Madden vd, 2007).

## 7. Teşhis

Bağ Yaprak Kıvrılma hastalığının (BYKH) yönetiminde, doğru ve tam teşhis önemli bir köşetaşdır. Bazı renkli çeşitler hastalığa özgü görülebilir semptomlar oluştururken, gerçek tanıyı sadece semptomlarla yapmak mümkün değildir. Semptomlar, yalnızca çeşitlere göre değil, aynı zamanda pek çok etkene göre değişir. Bunlar; bağın yaşı, virüs konsantrasyonu, yılın hangi ayı olduğu, hava ısı ve enfekteli asmanın GLRaV'nin bir veya birkaç ırkı ile bulaşık olup olmadığı gibi faktörlerdir. BYKH semptomları sezonun sonuna kadar net olarak görünmediğinden, yetiştirme sezonu sırasında veya dormant dönemde teşhis mümkün değildir. Pek çok üretici ve fidancı aşı kalemlerini kış döneminde

biriktirdiğinden ve BYKH dormant dokuda görülebilir normal dışı görüntü oluşturmadığından, yüksek kalitede virüsten arı üretim materyali elde etmek için görsel olarak semptomlara bakmak dışında güvenilir teşhis metotları gereklidir.

BYKH'nı görsel olarak teşhis etmek problemlidir. Çünkü, pek çok fizyolojik durumlar örneğin besin eksikliği (çinko eksikliği), fiziksel hasar veya herbisit zararı, BYKH'nın semptomlarına benzeyen renklenmeler oluşturabilir. Aslında aralarında fark vardır, fakat bunu doğru bir şekilde değerlendirmek zordur.

BYKH semptomları, bir bağın farklı yerlerinde ve farklı sürgünlerinde tipik olarak ortaya çıkabilir. Genellikle bitkinin alt bölümünde başlar ve yukarı doğru ilerler. Bağ içerisinde bazen fiziksel hasar semptomları ile karıştırılabilir. Halbuki fiziksel hasar semptomları, sürgünün hasar görmüş kısmında sınırlıdır ve zarar görmüş noktanın ötesindeki yapraklar normal renklenme gösterir. Besin eksikliği (çinko, potasyum) ve herbisit zararları görsel semptomları daha nettir. Bu gibi semptomlar geçicidir ve ertesi yıl aynı bağda görülmeyebilir.

Görsel tanı eksik ve yetersiz olduğunda, alternatifler mevcuttur. GLRaVs tanısında üç metot yaygınlıkla kullanılır. Biri arazi temeline ve diğer ikisi laboratuvar temeline dayalıdır. Arazi temeline dayanan metot, biyolojik veya arazi indekslemesi olarak bilinir. Bu metot, büyük arazi alanlarına ihtiyaç duyar ve sonuçlar için 2-3 sezon gereklidir. Laboratuvar temelli metotlar ise, Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) ve Reverse Transcription- Polymerase Chain Reaction (RT-PCR)'dir. Her iki metot da, farklı GLRaVs tanısında rutin olarak ve geniş çapta kullanılmaktadır. Fakat, GLRaVs tüm ırklarını tanımlayabilen ELISA kiti henüz mevcut değildir. Bu testler çok amaçlı, sonuçları günler içinde verir ve çok fazla sayıda örneğin nispeten kısa bir sürede testlenmesini sağlar. ELISA, hem kolay hem de efektif olmasına rağmen, bilinen tüm ırkları tanımlayamaz. Tüm GLRaVs için antiserum geliştirilmemiştir. Aksine, RT-PCR yöntemi, bilinen tüm GLRaVs birbirinden ayırt eder. RT-PCR, aynı zamanda diğer iki yöntemden daha duyarlıdır ve ELISA'ya oranla virüsün düşük konsantrasyonlarını bile tanımlayabilir. RT-PCR'ı sınırlayan temel faktör, ELISA'dan pahalı olmasıdır. ELISA ve RT-PCR prosedürlerinin

her ikisi de söz konusu olan virüsün genetik varyantlarına karşı duyarlıdır ( Rowhani ve Golino, 1995; La Notte vd., 1997).

## 8. BYKH Yönetimi

### 8.1 Önleme

Bağ Yaprak Kıvrılma Hastalığından korunmanın en iyi yolu, gerekli tedbirlerin alınarak hastalığı önleme olmalıdır. Çünkü bağlar, anaç üzerine kalem aşısı ile veya direk kalemlerin dikilmesi suretiyle çoğaltılır ve enfekteli vejetatif çoğaltım materyali, GLRaVs yayılmasında ve yerleşmesinde büyük oranda etkindir. Yeni bağ plantasyonları, sertifikalı fidanlık gibi güvenilir kaynaklardan virüs testleri yapılmış bağlardan oluşturulmalıdır (Legorburu vd., 2009).

GLRaV'nin yayılımını azaltmak için, virüs taraması iyi yapılmalı ve enfekteli bitki materyallerinin dağılımı önlenmelidir. İlk adım, yeni tesis edilecek veya daha önceden tesis edilmiş bir bağa girecek herhangi bir üretim materyalinin virüsten ari olmasıdır.

Hiçbir zaman, görsel semptomların olmadığı durumlarda bağın sağlıklı olduğu farz edilmemeli ve asla dikim materyali kaynağı belirsiz bir yerden sağlanmamalıdır. BYKH ve diğer virüsler için negatif olarak testlenmiş belirgin bir klon veya çeşidin dikimi, uzun vadeli ve karlı bir yatırımdır. Testlenmemiş ve testlenmiş dikim materyali arasında maliyetler açısından fark çok azdır. Özellikle bir BYKH ile enfekteli bağın uzun dönemdeki maliyeti ile karşılaştırıldığında, yeni bir tesisin tüm masrafları düşünüldüğünde bunun daha az maliyetli olduğu görülebilir.

Maalesef pek çok ülkede sertifikasız bağ tesis edilmiştir ve BYKH halihazırda birçok bağda mevcuttur. Bir bağ tesis edildiğinde, virüsü elemine etmede efektif iyileştirici önlem yoktur. Yapılacak tek şey, hastalığın etkisini en aza indirmektir. Bu durumda odaklanılacak yer, hastalığın yayılımını kontrol altına alma ve ekonomik kaybı en aza indirmektir.

### 8.2 Bağın Sökülmesi

BYKH'nı yönetim stratejilerden biri de, tüm bağın sökülüp tekrar dikilmesi uygulamasıdır. Aslında en uygun olan yöntem budur. Fakat çok pratik değildir. Yetmiş bir bağ durumunda, üretici yeniden dikim uygulamasını en iyi yöntem veya seçenek olarak düşünebilir. Tekrar

dikim sırasındaki gelir kaybını da içeren tüm faktörleri tarttıktan sonra, eğer herhangi bir önlem alınmadığı takdirde enfeksiyondan dolayı oluşacak verim kayıpları ve enfeksiyonun yayılması açısından düşünüldüğünde, bu uygulama BYKH enfeksiyonlu olgun bir bağ için en ekonomik seçenek olabilir. Eğer bir üretici, enfekteli bağın sökülüp tekrar yeni bir bağ tesisi uygulamasını seçerse, bağın değiştirilmesinde kullanılan bağ materyalinin virüs açısından test edilmiş olması kritik önemdedir. Fakat, tüm enfekteli bitkilerin kök sistemlerinin de uzaklaştırılmış olması aynı oranda önemlidir. Eğer kökler kalırsa, emiciler yerleşip gelişebilir ve yeni dikilen bitkilere inokulum kaynağı oluşturabilirler.

Enfekteli bitkilerin titizlikle uzaklaştırılması işleminin kararı, enfeksiyonun düzeyine, bağın yaşı ile ilintili olarak geri sökülümün zamanlamasına ve geri değişimin yarar-zarar oranlarına bağlıdır. Genel anlamda düşüncecek olursak, tek bir bağ omcasını virüs testi yapılmış dikim materyali ile değiştirme, bağın gelişim yılları sırasında ve hastalığın bağa geniş çapta yerleşmesi öncesinde olduğu için oldukça anlamlıdır.

### 8.3. Herhangi Uygulama Yapmamak

Üretici hangi durumda hiçbir şey yapmamayı tercih eder? Eğer enfekteli bir omca, bağ içerisinde alıkoyulmuşsa, muhtemelen bu ağaçlar bir blok dahilinde potansiyel olarak ikincil bir yayılma kaynak ve komşu bağlar için bir enfeksiyon kaynağı oluşturacaktır. Enfekteli bir bağa sahip üreticinin, ek kontrol önlemlerini uygulamaya ihtiyacı vardır.

Bazı üreticiler, besin elementi uygulayarak semptom görünürlüğünü azaltır. Fakat bu, yönetim tekniği değildir. Bu sadece, esas kronik problemi maskeleyektir.

### 8.4. Vektör Yönetimi

Bağ unlu biti, BYKH'nın etmen vektörü olarak belgelenmiştir. Genellikle yapılan uygulama, bağ unlu bitinin böcekler tırtıl döneminde iken ilaçlı mücadelenin yapılmasıdır (Daane vd.,2008).

Ülkemizde Unlu bit için ilaçlı mücadelede ruhsatlı olan ilaçlar Malathion (190 g/l ve 650 g/l) Mineral Yağ (700 g/l ve 850 g/l), Spirotetramat (100 g/l) şeklindedir. Kahverengi Koşnile karşı ise Chlorpyrifos-Ethyl (480 g/lt) aktif maddeli ilaçlar kimyasal mücadelede kullanılmaktadır.

Eğer bağda damla sulama kullanılıyorsa, unlu bit kontrolü için yaprak ilaçlaması uygulanabilir. Chlorpyrifos'un yaprak uygulaması, özellikle dormant ve geç dormant uygulamalar için uygundur. Eğer Malathion gibi kimyasallardan faydalanılıyorsa yüzey akışından sakınılması gerekir.

## 9. Sonuç ve Öneriler

BYKH birçok araştırmacıya göre, eskiye oranla daha ciddi problem olarak karşımıza çıkmakta ve pek çok ülkede bağ endüstrisinin sürdürülebilirliğini tehdit edecek boyuta varmış durumdadır (Pietersen, 2006; Charles vd., 2006; Golino vd., 2008). Diğer bağcılık bölgelerinde yapılan uygulamalardan ders alarak, önlem ve ekip çalışması ile bölgemizin bağ alanlarını koruyabiliriz. Hepimizin, bağın sağlığını korumak izlemek devam ettirmek için birlikte çalışması gerekir. Şu kabul edilmelidir ki, komşu bağda gelişen BYKH hastalığı, sadece komşunun problemi değildir. Çünkü, şimdi komşunuzun problemi, yakın bir gelecekte sizin probleminiz olarak geri dönecektir. Enfekteli materyalin dikiminden sakınma gibi pratik önlemler, vektörleri kontrol ederek bağın içinde ve bağlar arasında ikincil yayılımı önleme ve enfekteli bağın üstesinden nasıl gelineceği ile ilgili yönergeleri takip etmek, GLRaVs yayılımı ve etki alanının azaltılmasında yararlı olacaktır.

## Kaynaklar

Cabaleiro C, Segura A, 1997. Field transmission of Grapevine leafroll-associated virus 3 (GLRaV-3) by the mealybug *Planococcus citri*. *Plant Disease* 81, 283-287.

Cabaleiro C, Segura A, 2006. Temporal analysis of grapevine leafroll associated virus 3 (GLRaV-3) epidemics. *European Journal of Plant Pathology* 114, 441-446.

Charles JG, Cohen D, Walker JTS, Forgie SA, Bell VA, Breen KC 2006. A review of Grapevine Leafroll associated Virus type 3 (GLRaV-3) for the New Zealand wine industry. *Report to New Zealand wine growers, HortResearch*. [http://www.nzwine.com/assets/NZW\\_06\\_105\\_HR\\_GLRaV\\_3Review\\_Final\\_Rpt\\_V2\\_Excl\\_Exec\\_Summ\\_\\_250806.pdf](http://www.nzwine.com/assets/NZW_06_105_HR_GLRaV_3Review_Final_Rpt_V2_Excl_Exec_Summ__250806.pdf)

Daane KM, Cooper ML, Triapitsyn SW, Walton VW, Yokota GY, Haviland DR, Bentley WJ, Godfrey K, Wunderlich LR, 2008. Vineyard managers and researchers seek sustainable solutions for mealybugs, a changing pest complex. *California Agriculture* 62 (4), 167.

Dimitrijevic B, 1973. Some observations on natural spread of grapevine leafroll disease in Yugoslavia. *Rivista di Patologia Vegetale* S.IV, 114-119.

Epstein AH, 1978. Root Graft Transmission of Tree Pathogens. *Annual Review of Phytopathology* 1, 181-192.

Fuchs M, Martinson TE, Loeb GM, Hoch HC, 2009. Survey for the three major leafroll disease-associated viruses in Finger Lakes vineyards in New York. *Plant Disease* 93, 395,401.

Goheen AC, Cook JA, 1959. Leafroll (red leaf or rougeau) and its effects on vine growth, fruit quality and yields. *Am. J. Enol. Vitic.* 10: 78-84.

Golino DA, Weber E, Sim ST, Rowhani A, 2008. Leafroll disease is spreading rapidly in a Napa Valley vineyard. *California Agriculture* 62 (4), 156.

Gugerli P, 2003. Grapevine leafroll and related viruses. *Extended abstracts 14th Meeting of ICVG, Locorotondo, Italy, 25-31*.

Habili N, Randles JW, Rowhani A, 2003. Evidence for the apparent spread of *Grapevine virus A* and *Grapevine leafroll-associated virus 9* in a research vineyard in Australia. *Extended abstracts 14th Meeting of ICVG, Locorotondo, Italy. 213-214*. Jordan, D. 1993. Leafroll spread in New Zealand vineyards. *Australian and New Zealand Wine Industry Journal* 8(4), 322-324

La Notte P, Minafra A, Saldarelli P, 1997. A spot - PCR technique for the detection of phloem-limited grapevine viruses. *Journal of Virological Methods*, 66, 103-108.

Legorburu FJ, Recio E, Lopez E, Larreina M Aguirrezabal F, Cibriain JF, Gonzalezrodriguez R, Cabaleiro C, 2009. Contrasting epidemiologies of grapevine viruses depending on appellation and variety. *Extended abstracts 16th Meeting of ICVG, Dijon, France*. 31 August-4 September 2009. p112.

- Madden LV, Hughes G, Van Den Bosh F, 2007. The Study of Plant Disease Epidemics. APS Press, St Paul, Minnesota, USA.
- Martelli GP, 2006. Grapevine virology highlights 2004-2005. *Extended abstracts 15th Meeting of ICVG*, Stellenbosch, South Africa, 13-18.
- Martelli GP, Boudon-Padiou E, 2006. Directory of Infectious Diseases of Grapevines. *Option Méditerranéennes*, Ser. B. 55: 7-201.
- Martelli GP, 2008. Grapevine Leafroll disease, our state of knowledge. In: *Grapevine Leafroll Disease - An Increasing Problem for California Vineyards*. University of California Davis Extension Course. <http://stream.ucanr.org/leafroll/Martelli/index.htm>
- Martelli GP, 2011. Grapevine closterovirus-, vitivirus- and foveavirus-induced diseases: Our status of knowledge. Grapevine leafroll and vitivirus diseases seminar – a continued and increasing problem for vineyards. 62nd Proceedings of the 17th Congress of ICVG, Davis, California, USA October 7–14, 2012
- Martelli GP, 2014. Directory of virus and virus-like diseases of the grapevine and their agents. *Journal of Plant Pathology* 96 (1S): 51-70.
- Martinson T, Fuchs M, Loeb G, 2011. Grapevine leafroll incidence, vectors and impact in the Finger Lakes region of New York. 62nd ASEV National Conference, Monterey, USA: 139-140.
- Pietersen G, 2004. Spread of grapevine leafroll disease in South Africa – a difficult, but not insurmountable problem. *Wynboer*. [www.wynboer.co.za/recentarticles/0406leaf](http://www.wynboer.co.za/recentarticles/0406leaf)
- Pietersen G, 2006. Spatio temporal distribution dynamics of grapevine leafroll disease in Western Cape vineyards. *Extended abstracts 15th ICVG, South Africa, 3-7 April 2006, 126-127*.
- Rowhani A, Golino D, 1995. ELISA test reveals new information about leafroll disease. *Californian Agriculture* 49(1), 26–9.
- Sim ST, Rowhani A, Golino DA, 2003. Experimental transmission of *Grapevine leafroll associated virus 5 and 9* by longtailed mealybugs. *Extended abstracts 14th Meeting of ICVG*, Locorotondo, Italy. 211-212.
- Tsai CW, Rowhani A, Golino DA, Daane KM, Almeida RPP, 2010. Mealybug transmission of grapevine leafroll viruses: An analysis of virus-vector specificity. *Phytopathology* 100: 830-834.
- Walker JTS, Charles JG, Froud KJ, Connolly P, 2004. Leafroll virus in vineyards, modelling the spread and economic impact. *Report to New Zealand Winegrowers Limited. HortResearch*. [http://www.nzwine.com/assets/Leafroll\\_virus\\_\\_economic\\_impact.pdf](http://www.nzwine.com/assets/Leafroll_virus__economic_impact.pdf)