



**SODYUM SİLİKATIN BAĞ KÜLLEMESİ (*Erysiphe necator*
Schwein) HASTALIĞINA KARŞI ETKİNLİĞİNİN
BELİRLENMESİ**

Özlem BAKIŞ

Y. Lisans Tezi

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Prof. Dr. Yusuf YANAR

2013

Her hakkı saklıdır

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Y. LİSANS TEZİ

SODYUM SİLİKATIN BAĞ KÜLLEMESİ (*Erysiphe necator* Schwein)
HASTALIĞINA KARŞI ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ

Özlem BAKIŞ

TOKAT

2013

Her hakkı saklıdır

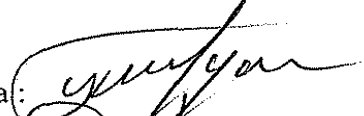
Prof. Dr. Yusuf YANAR danışmanlığında, Özlem BAKIŞ tarafından hazırlanan bu çalışma 13/09/ 2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile çokluğu ile Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Y. Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Yusuf YANAR

Üye : Prof. Dr. Rüstem CANGİ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Özer ÇALIŞ

İmza:



İmza:



İmza:



Yukarıdaki sonucu onaylarım


Doç. Dr. Naim ÇAĞMAN
Enstitü Müdürü
11.10.2013

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Özlem BAKIŞ

ÖZET

Y. Lisans Tezi

Sodyum Silikatın Bağ Küllemesi (*Erysiphe necator* Schwein) Hastalığına Karşı
Etkinliğinin Belirlenmesi

Özlem BAKIŞ

Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yusuf YANAR

Günümüzde yaygın olarak uygulanmakta olan ziraat sistemi (hormon, kimyasal gübre, zirai ilaç) kimyasal madde kullanımına dayanmaktadır. Bu da toprakları yeraltı ve yerüstü sularını kirletmekte ve ekolojik dengeyi bozmaktadır. Bu yanlışlığın fark edilmesiyle birlikte alternatif ziraat yöntemi arayışları da başlamıştır. Bu arayış sonunda bulunan metodun adı ekolojik tarımdır. Ekolojik tarımda hastalık ve zararlılarla mücadele ekolojik denge üzerinde olumsuz bir etki meydana getirmeyen birçok alternatif olup bunlardan bir tanesi de sodyum silikattir. Sodyum silikat; salisilik asidin sodyum tuzu olan bu madde “su camı“ adıyla da anılmaktadır. Etkisi yaprak epidermisine silisyum birikimi sağlamasına dayanır. Bu çalışma, sodyum silikatın bağda *Erysiphe necator*'un sebep olduğu külleme hastalığı üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. 2012 yılı üretim dönemi boyunca 150 ml/ 100 lt., 300 ml/ 100 lt., 450 ml/ 100 lt. dozlarında uygulanan sodyum silikat külleme hastalığına karşı oldukça koruyucu olmuştur. Uygulanan sodyum silikatın bitki yapraklarına fitotoksik olmadığı ve sentetik fungusitlere alternatif olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

2013, sayfa 48

Anahtar Kelimeler: Üzüm, Sodyum Silikat, Bağ Küllemesi

ABSTRACT

Ms Thesis

Determination of efficacy of sodium silicate against grape powdery mildew (*Erysiphe necator* Schwein.)

Özlem BAKIŞ

Gaziosmanpaşa University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Yusuf YANAR

Agriculture system which is widely applied in nowadays is based on the use of synthetic (hormone, fertilizer, agrochemical) chemical materials. This causes soil, and waters pollution and disrupt the ecological balance. The search for an alternative method of pest management has been started with the realization the problem. The name of the method, which was found after this search, is ecological agriculture. In ecological agriculture, there are several alternative in diseases and pests management which don't cause any negative effect on ecological balance. One of them is sodium silicate. It composed of sodium salt of salicylic acid and it is also called "water glass." It's effect is depends on the levels of silicon accumulation in leaf epidermis. Present study was conducted to determine the effect of sodium silicate on powdery mildew disease of grape caused by *Erysiphe necator*. During the 2012 growing period, sodium silicate, which was applied at 150 ml, 300 ml, 450 ml/100 l water doses were highly effective against the grape powderymildew. Applied sodium silicate is not phytotoxic to the grape vine and can be used as an alternative to synthetic fungicides.

2013, pages 48

Keywords: Grapes, sodium silicate, Powdermildews

ÖNSÖZ

Bu çalışma, insanoğlu için en önemli üretim kaynaklarından biri olan toprağın, verimliliğini artırmak için daha fazla gübre, üzerindeki bitkiler hastalandıkça daha fazla ilaç kullanılması sonucu gelecek nesillere ölü bir yığın bırakmamak için alternatif ziraat yöntemlerinin kullanımına dikkat çekmek için yapılmıştır.

Çalışmamın başlangıcından bitimine kadar, benden yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Yusuf YANAR' a tez çalışmam süresince görüş ve tavsiyelerinden yararlandığım hocam Sayın Arş. Gör. Sabriye BELGÜZAR'a ve çalışmalarımnda her zaman yanımda olan biricik annem Gülsüm BAKIŞ' a ve babam A.Celil BAKIŞ' a Tez yazım aşamasında her an yanımda olan Bal. Tek. Mühendisi Serdar BAYRAKTAR' a ve Kız kardeşlerim Fatma Ezgi ve Gizem Nur BAKIŞ' a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Özlem BAKIŞ

2013

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|------|
| TEZ BEYANI..... | IV |
| ÖZET | V |
| ABSTRACT..... | VI |
| ÖNSÖZ | VII |
| İÇİNDEKİLER | VIII |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | XI |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. KAYNAK ÖZETLERİ | 5 |
| 3.1. Materyal | 11 |
| 3.2. Yöntem | 13 |
| 3.2.1. Bağıın Denemeye Hazırlanması | 13 |
| 3.2.2. İlaç Uygulaması..... | 14 |
| 3.2.3. Hastalık Oranlarının Belirlenmesi | 16 |
| 3.2.4. Analiz Örneklerinin Alınması | 16 |
| 3.2.5. Verim Değerlerinin Belirlenmesi | 17 |
| 3.2.6. Deneme Planı..... | 18 |
| 4. BULGULAR..... | 21 |
| 4.1. Sodyum Silikat ve Kükürtlü Bileşik Uygulamalarının Külleme Hastalığı Üzerine Etkisi | 21 |
| 4.2. Sodyum Silikat ve Kükürtlü Bileşik Uygulamalarının pH, Titre Edilebilir Asitlik Değeri ve SÇKM Değerleri Üzerine Etkisi..... | 23 |
| 4.3. Sodyum Silikat ve Kükürtlü Bileşik Uygulamalarının Üzüm Verimine Etkisi ... | 27 |
| 5. TARTIŞMA | 29 |

| | |
|---------------------------|----|
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER..... | 31 |
| 7. KAYNAKÇA..... | 33 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 38 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Şekil 3.1. Deneme Alanından Bir Görünüm..... | 11 |
| Şekil 3.2. Etiketlerin Hazırlanması | 13 |
| Şekil 3.3. Kontrol Noktalarının Belirlenmesi | 14 |
| Şekil 3.4. Küllemeli Asmalardan Yaprak ve Sürgün Toplanması | 15 |
| Şekil 3.5. Toplanan Küllemeli Yaprak ve Sürgünlerle Suni İnokulasyon Yapılması | 15 |
| Şekil 3.6. Analiz İçin Alınan Üzüm Örnekleri | 17 |
| Şekil 3.7. Hasat Edilen Üzümlerden Bir Görünüm | 17 |
| Şekil 3.8. Hasat Edilen Üzümlerde Tartım İşlemi | 18 |
| Şekil 3.9. Deneme Alanının Krokisi..... | 18 |
| Şekil 3.10. Yapraktaki Hastalık Şiddetinin Belirlenmesinde Değerlendirilecek Bitkilerin Krokisi | 19 |
| | |
| Şekil 4.1. Yaprak - Salkımdaki Ortalama Hastalık Şiddeti İndeksi..... | 22 |
| Şekil 4.2. Şırası Çıkarılan Meyve Numuneleri | 23 |
| Şekil 4.3. Refraktometre | 24 |
| Şekil 4.4. Dijital Brüt İle Tartarik Asit Ölçümü | 25 |
| Şekil 4.5. pH Metre..... | 25 |
| Şekil 4.6. Üzümde SÇKM, pH ve Titre Edilebilir Asitlik Değerleri..... | 26 |
| Şekil 4.7. Verim Değerleri..... | 28 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Çizelge.1.1. Türkiye Tarımsal Üretimi İçerisinde Ağırlığı Olan Tarımsal Ürünler ve Manisa İlinin 2011 Yılında Ülke Üretimindeki Yeri..... | 2 |
| Çizelge.1.2. Bağlarda Görülen Önemli Fungal Hastalıklar | 2 |
| Çizelge.1.3. Hastalığın Mücadelesinde Kullanılan Etkili Maddeler ve Dozları..... | 3 |
| | |
| Çizelge 2. 1. Silisyum Tarafından Bastırılan Hastalıklar. | 6 |
| | |
| Çizelge 3.1. Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Özellikleri..... | 12 |
| Çizelge 3.2. s100 leaf (Liquid sulphur) Özelliği | 12 |
| Çizelge 3.3. Sodyum Silikatın Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri | 13 |
| Çizelge 3.4. İlaçlama Tarihleri | 14 |
| Çizelge 3.5. Hastalık Skalası | 16 |
| | |
| Çizelge 4.1. Bağda Külleme Hastalığına Karşı Yapılan Uygulamaların Yapraktaki Hastalık Şiddeti Üzerine Etkisi..... | 21 |
| Çizelge 4.2. Bağda Külleme Hastalığına Karşı Yapılan Uygulamaların Salkımdaki Hastalık Şiddeti Üzerine Etkisi..... | 22 |
| Çizelge 4.3. Üzümde SÇKM, pH ve Titre Edilebilir Asitlik Değerleri..... | 26 |
| Çizelge 4.4. Verim Miktarları..... | 27 |

1. GİRİŞ

Ülkemiz bağcılık için uygun iklim şartlarına sahiptir. Bu nedenle asma yetiştiriciliği yüzyıllardan beri yapılmaktadır. Asma hemen her toprakta yetişebilmektedir. Az sulamayla yetinmesi, yamaç arazileri de değerlendirmesi tercih edilmesini sağlamıştır. Ayrıca üzümün birçok değerlendirme şeklinin olması da dünya üzerinde en fazla üretilen meyve olmasına yol açmıştır.

Bağ yetiştiren ülkeler içinde Türkiye 2012 yılı verilerine göre 478.000 ha bağ alanı 4.185.126 ton yaş üzüm üretimi ile dördüncü sırada yer almaktadır (TUİK, 2012). Üzüm sofralık, şaraplık, kurutmalık olarak üç şekilde değerlendirilmektedir. Bunun yanında pekmez, pestil, sucuk, ezme gibi değerlendirme yolları da vardır.

Ülkemizde yer alan 9 tarım bölgesi içinde hem alan, hem de üretim yönünden Ege Bölgesi ilk sırada yer almaktadır. Modern bağcılık tekniği sayesinde dekara ortalama verim 1.336.194 tona yükselmiştir. Bölgede kurutmalık üzüm yetiştiriciliği yapılmakta olup, %90 oranında yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidi üretilmektedir.

Ege bölgesi içerisinde de bağcılık yönünden ilk sırada Manisa İli yer almaktadır (Boz, 2011).

Manisa'da 1.229.000 dekar ekim alanı ile en fazla ekimi yapılan ürün buğday olup üretim değeri 214.815.000 TL olmasına rağmen 1.184.536.160 TL üretim değeri ile Sultani Çekirdeksiz üzüm ilk sırada yer almaktadır (Anonim, 2013).

2011 yılı sonu itibarıyla Manisa'dan 199.169 ton kuru üzüm, 184.965 ton sofralık üzüm ihracatı yapılmıştır. Tarımsal Ürün ihracatımızın yaklaşık olarak % 30' unu çekirdeksiz kuru üzüm, %30' unu sebze meyve, % 26'sını sofralık üzüm, % 4' ünü et ve et ürünleri, %10' unu ise diğer tarımsal ürünler (bitkisel yağ, alkollü-alkolsüz içecek, unlu mamuller, yumurta vb.) oluşturmaktadır. Türkiye tarımsal üretimi içerisinde ağırlığı olan tarımsal ürünler ve Manisa ilinin ülke üretimindeki yeri Çizelge 1.1 de verilmiştir (Anonim, 2013).

Çizelge.1.1. Türkiye Tarımsal Üretimi İçerisinde Ağırlığı Olan Tarımsal Ürünler ve Manisa İlinin 2011 Yılında Ülke Üretimindeki Yeri (Anonim, 2013).

| Ürün Türü | Türkiye Üretimi (Ton) | Manisa Üretimi (Ton) | Oranı (%) |
|------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------|
| Kurutmalık üzüm | 1.126.308 | 985.456 | 87,49 |
| Tütün | 55.000 | 27.737 | 50,43 |
| Sofralık üzüm | 2.268.967 | 350.738 | 15,46 |
| Zeytin | 1.750.000 | 211.451 | 12,08 |
| Mısır (dane) | 4.200.000 | 404.938 | 9,64 |
| Kiraz | 438.550 | 39.302 | 8,96 |
| Domates | 11.003.433 | 808.822 | 7,35 |
| Kavun | 1.647.988 | 130.792 | 6,30 |
| Karpuz | 3.864.489 | 107.950 | 2,79 |
| Buğday | 21.800.000 | 358.025 | 1,64 |
| Arpa | 7.600.000 | 86.814 | 1,14 |

Türkiye’de tarımsal üretim ve ihraç kapasitesi yüksek olan üzümün Dünya’ da ve ülkemizde üretim alanlarında verimde önemli derecede düşüşe sebep olan ve yetiştiriciliği sınırlayan birçok fungal hastalık etmeni vardır (Çizelge 1.2).

Çizelge.1.2. Bağlarda Görülen Önemli Fungal Hastalıklar

| Sıra No | Hastalığın Adı | Hastalık Etmeni |
|---------|----------------------------|-----------------------------|
| 1 | Bağ Küllemesi | <i>Erysiphe necator</i> |
| 2 | Bağ Mildiyösü | <i>Plasmophora viticola</i> |
| 3 | Kurşuni Küf | <i>Botrytis cinerea</i> |
| 4 | Bağlarda Ölü Kol Hastalığı | <i>Phamopsis viticola</i> |
| 5 | Bağ antraknozu | <i>Elsinae ampelina</i> |

Bağ küllemesi (*Erysiphe necator* Schwein) hastalığı bağ alanlarının önemli hastalıklarından biri olup, bağcılık yapılan tüm bölgelerde görülmektedir (Anonim, 1995).

Bağ Küllemesi, fungal bir hastalık olup kışı, bitki üzerinde geçirir. Sürgünlerin uzamaya başladığı ilk andan itibaren faaliyete başlar ve tüm yeşil aksam üzerinde belirtiler gösterir. Yaprak, sürgün, çiçek ve taneler ilk olarak gri renkli kül serpilmiş gibi tozlu bir hal alır. Bunlar zamanla şiddetini arttırarak siyahlaşır ve yapraklarda kıvrımalara, tanelerde ise çatlayıp çürümelere ve tüm salkımın deforme olmasına yol açar. Hastalığın zarar derecesinin saptanması güç olmakla beraber küllemenin yoğun görüldüğü bazı yörelerde ilaçlama yapılmaması halinde % 90' a varan ürün kaybına neden olabilmektedir. Hastalık Türkiye'nin hemen her yöresinde bağ sahalarına yayılmış durumdadır (Pearson ve Goheen, 1988).

Hastalığın kontrolünde; kültürel önlemler önem taşımaktadır. Budama artıkları bağdan uzaklaştırılmalı, toprak işleme iyi yapılmalı (Derin sürüm), yaprak alma işlemleri dikkatli yapılmalı ve iyi bir havalandırma sağlanmalıdır (Anonim, 2009).

Kimyasal mücadelesinde; 1. İlaçlama sürgünler 20-25cm olduğunda, 2. İlaçlama çiçek sonrası, 3.ilaçlama koruk dönemi, 4. ve diğer ilaçlamalar hastalık belirtileri, hava şartları ve kullanılan ilaçların etki sürelerine göre uygun zamanlarda yapılmalıdır.

Çizelge.1.3. Hastalığın Mücadelesinde Kullanılan Etkili Maddeler ve Dozları (Anonim, 2009)

| | | |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
| Bupirimate 250 g/l | Flusilazole 100 – 400 g/l | Pencanozole 100- 200 g/ l |
| Bromuconazole 100 g/l | Kükürt % 73-80-99 | Tebucanozole 250 g/l |
| Carbendazim %50 | Kükürt 800 g/ l | Triadimenol 50 -250 g/l |

Hastalık ve zararlılarla mücadele mutlaka yapılmalıdır. Ancak zamansız ve gereksiz ilaç kullanımı doğal dengeyi bozmakta, insan sağlığına zarar vermekte, üründe kalite ve verim kayıplarına yol açmaktadır. Yanlış yapılan ilaçlı mücadele sonucu kuru üzüm ve şarap ihracatında, ayrıca yurt içi tüketimde, meyvedeki ilaç kalıntıları nedeniyle sıkıntı yaşanmaktadır. Bu nedenle, günümüzde tarımda zararlı ve hastalıklarla mücadelede

ekolojik denge üzerinde olumsuz bir etki meydana getirmeyen alternatif yöntemler önem kazanmalıdır.

Fungal hastalıkların mücadelesinde hastalık etmenlerine karşı Kükürt, Bordo Bulamacı, Burdunger Bulamacı, Sodyum Bikarbonat ve Sodyum Silikat kullanılmaktadır.

Sodyum Silikat; Salisilik Asitin Sodyum tuzu olan bu madde "su camı" adıyla da anılmaktadır. Etkisi yaprak epidermisine Silisyum birikimi sağlamasına dayanır. Kükürt ile birlikte "Bağ Küllemesine" karşı çiçek öncesi ilaçlamalarda kullanılmaktadır (Aksoy, 1991).

Bu çalışmada; ülkemizde, önemli bir üretim potansiyeline sahip olan Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde külleme hastalığına karşı 150 ml, 300 ml, 450 ml/100 lt suya Sodyum silikat ve 100 ml/ 125 lts100 (Liquid sulphur) uygulamalarının hastalık gelişimi üzerine etkinliğinin belirlenmesi ve hastalığın mücadelesinde çevreye ve canlılara daha az zararı olan preparatların öneminin artırılması amaçlanmıştır.

Böylece hastalığın mücadelesinde alternatif seçeneklere olan yönelim ilaçlama sayısında azalma sağlayabileceğinden, hem ülke ekonomisine katkı sağlanacak hem de sürdürülebilir tarım açısından ekolojinin bozulması önlenecektir. Ayrıca sofralık ve şaraplık üzümlerde ortaya çıkan ilaç kalıntısı ve külleme hastalığından ileri gelen şarap kalitesinin bozulması önlenmiş olacaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Silisyum birçok doğal bileşimin yapısına giren bir madde olup silisyum bileşikleri arasında en önemlileri silis ve silikatlardır. Silikatlı karışımlar kuvars, feldspatlar ve mikadan meydana gelmiştir. Toprakların kil fraksiyonlarının önemli bir kısmını silikat mineralleri oluşturmaktadır (Sumner, 2001).

Werner ve Roth (1983) silisyumun yüksek organizmalar için temel element olduğunu öne sürmüştür, Epstein (1994) bitki gelişimi için silisyumun gerekliliği hakkında kapsamlı tartışmalar yapmıştır. Günümüze kadar yapılan çalışmaların çoğu, silisyumun bitki büyümesi ve sağlığı üzerine yararlı etkileri olduğunu ortaya koymuştur (Anderson, 1990; Cheng, 1982; De Franciscis ve ark., 1979; Plucknett, 1972; Savant ve ark., 1997).

Silisyumun Mangan (Shi ve ark., 2005), Alüminyum (Soldos ve ark., 2003), Kadmiyum (Liang ve ark., 2005), tuz stresi (Aranda ve ark., 2005) ve kuraklığa (Gong ve ark., 2005) karşı bitki direncini ve toleransını arttırdığı ispatlanmıştır.

Silisyum bitki gelişimi için gereken makro elementler kadar yüksek konsantrasyonlar da biriktirilir ve bitkilerde nispeten yüksek konsantrasyona sahip olduğundan dolayı bitkiler için önemli göreve sahiptir. Yüksek konsantrasyonlarda ki silisyum, gelişmeyi artırıcı etkide bulunmaktadır ve yeterince silisyum alan bitkilerin su kaybının azaldığı; silisyum birikmesinin fungal hastalıklara ve böcek zararlarına karşı dayanıklılığı artırdığı, bitki gövdesini kuvvetlendirdiği, çeltik bitkisinde Mn ve Fe alımını azaltarak bitkiyi bu elementlerin toksik etkisinden koruduğu bilinmektedir. Ayrıca silisyum fizyolojikel, pH ve polimerizasyonda ayrılmama özelliği ile aşırı biriktirildiği zaman bitkiye zarar vermeyen tek elementtir (Ma ve ark., 2001).

Silisyum, bitkilerdeki mekanik ve fizyolojik özellikler üzerinde faydalı etkilere sahip biyoaktif bir elementtir. Silisyum, abiotik ve biyotik stresleri azaltır ve bitkilerin, patojenik mantarlara karşı dayanıklılığını artırır. Maksimum ışık alımı için yaprakların güneşe karşı yönlendirilmesine yardımcı olmaktadır. Böylece fotosentez artmakta ve birçok mineralin absorpsiyonu, taşınması ve bitkinin yaşamında diğer birçok fonksiyonları etkilemektedir (Epstein ve Bloom, 2005). Birçok araştırma, silisyumun bitkilerin savunma mekanizmasını aktif hale getirdiğini öngörmüştür, ancak henüz bu dayanıklılığa sebep olan silisyum elementi ile biyokimyasallar arasındaki etkileşimin

nasıl olduğu kesinlik kazanmamıştır. Buna karşın silisyumun patojenlere karşı bitki direncini artırması köke sağladığı mekaniksel güçle ilişkilendirilmiştir. Silisyumun kök hücre duvarlarının üstüne kabuk bağlamasından dolayı kökün mekaniksel gücü ve patojen penetrasyonuna engel olma özelliği artmakta ve böylelikle kökler patojenlere karşı daha dayanıklı olmaktadır. Silisyum, bitki savunma mekanizmasının düzenleyicisi olarak biyo aktiflik özelliğine dair ışık tutabilecek kendine has biyokimyasal özelliklere sahiptir (Lux ve ark., 2003; Fauteux ve ark., 2005).

Silisyum uygulaması, özellikle şeker kamışında yaprak çillenmesi, yaprak halka lekesi; kahve bitkisinde (Pozza ve ark., 2004) kahverengi leke, sera ürünlerinde tütün küllemesi, fusarium solgunluğu, dip şişkinliği ve beyaz kök çürüklüğüne karşı direnci artırmaktadır (Menzies ve Balenger, 1996) ve bitkilerde zararlı böceklere (gövde teke böceği, kahverengi bitki piresi, yeşil yaprak piresi, yaprak örümceği, keneler) karşı koruyucu etkiye sahiptir (Savant ve ark., 1997). Yapılan araştırmalar Brezilya’da buğday üretimini sınırlayan başlıca faktörlerden biri olan yeşil yaprak piresi [*Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae)] tarafından daha önceden istila edilmiş buğday tarlalarına kalsiyum silikat olarak uygulanan silisyum gübrelemesinin buğday bitkisinin yeşil yaprak piresine karşı direncini arttırdığını göstermiştir (Gomes ve ark., 2005).

Çizelge 2. 1. Silisyum Tarafından Bastırılan Hastalıklar (Ma ve Takahashi, 2002).

| Bitkiler | Hastalıklar |
|-----------------|--------------------|
| Çeltik | Kargılaşıma |
| | Kılıfmantarı |
| | Kahverengileke |
| | Gövdeçürüklüğü |
| | Yaprakyanıklığı |
| | Tanerengibozukluğu |
| Arpa | Tütüncüllemesi |
| Buğday | Tütüncüllemesi |
| Hıyar | Tütüncüllemesi |
| | Gövdeçürüklüğü |
| | Kökmantarhastalığı |
| Kavun | Tütüncüllemesi |

1930 ve 1940’lar da ilk olarak Japon araştırmacılar tarafından öncülük edilen çalışmalar, özellikle çeltik bitkisinde, kontrol edilen bitki hastalıklarında silisyumun

etkili olduğunu göstermiştir (Suzuki, 1965; Kozaka, 1965). Bu çalışmalar silisyum eksikliği olan çeltik tarlası topraklarına değişik silisyum kaynaklarının uygulamasının zararlıların ortaya çıkmasını ve bazı fungus türlerinin (*Magnaporthe grisea* Yaegashi ve Udagawa, *Cochliobolus miyabeanus* Drech) sebep olduğu hastalık şiddetini ve kahverengi beneği azalttığını ispat etmiştir (Ohata ve ark., 1972; Rodrigues ve ark., 2005).

Silisyum uygulaması ile önlenen diğer çeltik hastalıkları ise *Gerlachia oryzae* W. Gams'ın sebep olduğu yaprak yanıklığı, *Rhizoctonia solani* Donk'un sebep olduğu kılıf mantarı ve *Magnaporthe salvinii*'nin sebep olduğu gövde çürüklüğüdür (Çizelge 2.1) (Savant ve ark., 1997).

Çeltik bitkisinde silisyum depolanması dayanıklılığı ve hücre duvarlarının sertliğini artırmaktadır. Hücre duvarlarının sertliği yaprakların dikliğini koruyarak ışık alımını artırmakta ve terlemeyi azaltmaktadır. Bu sebepten dolayı çeltik bitkisi hastalıklara ve zararlı böceklere karşı daha dirençli olmaktadır (Ma, 2003). Bu yüzden silisyum çeltik bitkisinin abiotik ve biotik streslere karşı direncinin artmasında önemli bir rol oynamaktadır (Ma, 2004).

Silisyum ilavesi yapılan besin çözeltilerinde (Osuna-Canizales ve ark., 1991) ve tarlada (Datnoff ve ark., 1991) yetiştirilen çeltik bitkisinde gövde zararlılarının ortaya çıkması azalmış aynı zamanda hastalık şiddetini de azaltılmıştır (Datnoff ve ark., 1990, 1991, 1992; Elawad ve ark., 1982; Osuna-Canizales ve ark., 1991). Yaprak yanıklığı, gövde yanıklığı, kılıf yanıklığı, dış kabuk solması gibi bir çok çeltik bitkisi hastalığı toprağa uygulanan silisyum tarafından iyileştirilmiştir (Correa-Victoria ve ark., 1994; Winslow, 1992; Yamauchi ve Winslow, 1989). Bir yıl boyunca toprağa silisyum uygulaması, gelecek yıl için çeltik bitkisi ve şeker kamışının fungal hastalıklara karşı korunmasını sağlamıştır (Anderson ve ark., 1991; Datnoff ve ark., 1991).

Çeltik bitkisinin hastalık ve zararlılarına karşı direncinin artmasını, epidermal hücre tabakasındaki silisyum birikimi sağlanmaktadır (Takahashi, 1995). Bu tabakanın fiziksel penetrasyonu önlendiği ve fungal etmenlerin enzimatik olarak hücre duvarını parçalamasını engellediği belirtilmiştir (Samuels ve ark., 1991a). Silisyum, çeltik bitkisinin fungal hastalıklara karşı hassaslığını azaltarak, bir fungusit gibi (fungusit kadar etkili bir şekilde) hastalığı kontrol edebilmekte ve böylece ihtiyaç duyulan

fungusit miktarını azaltmaktadır (Datnoff ve ark., 1997, Datnoff ve Rodrigues, 2005). Silisyum, aynı şekilde *Pyricularia grisea*'nın sebep olduğu yaprak yanıklığını da azaltmaktadır (Datnoff ve Synder, 1994).

Silisyum spreyleri (Na_2SiO_3 veya $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), zararlıların ortaya çıkmasını ve poinsettia bitkisinde (*Euphorbia pulcherrima* Wild. cv. subjibi Red) çiçek yaprağı nekrozu hastalığını azaltmaktadır. Yine 3.56, 5.34, 7.12 mM Na_2SiO_3 spreyleri beyaz melek ve poinsettia çiçek yaprağı nekrozunu engellemede 9.98 mM CaCl_2 kadar etkili olmaktadır (Mc Avoy ve Bible, 1996). Ayrıca silisyum spreyleri ayrık bitkisinde *Bipolaris cynodontis*'in sebep olduğu yaprak yanıklığı hastalığını kontrole göre, % 39 azaltmış ve yaprak dokusundaki silisyum içeriğini % 38 ile % 105 arttırmıştır (Datnoff ve Rutherford, 2004). Bununla birlikte yapılan tarla denemelerinde gri yaprak lekesi silisyum spreyleri ile % 11-24 arasında azaldığı gözlenmiştir (Nanayakkara ve ark., 2005).

Florida'da yapılan bir denemede histosollere (organik topraklar) silisyum uygulaması, çeltik bitkisindeki fungal kahverengi leke hastalığının şiddetini azaltmış ve büyüme ile birlikte çeltik ürününü artırmıştır (Datnoff ve ark., 1991). Bununla birlikte Minosota'da histosollerde yapılan denemeler, silisyum uygulamasının yabancı çeltiğin büyümesini artırabildiğini ve yabancı çeltikte fungal kahverengi leke hastalığına karşı hassasiyeti azaltabildiğini göstermiştir (Percich ve ark., 1988). Buna karşın hidrofonik kültürde yetiştirilen yabancı çeltiğin (*Zizania palustris* var. interior L.) büyümesi ve fungal kahverengi leke hastalığına karşı direnci üzerine silisyumun belirgin bir etkisinin olmadığı görülmüştür (Malvick ve ark., 1993).

Çeltik tarlasına azot, fosfor ve potasyum karıştırılarak hazırlanan silisyum gübresi uygulandığında çeltik veriminin % 8-29 arttığı, özellikle gövde çürümesi ve gövde yanıklığının (*Magnaporthe grisea*), % 3.3-6.8, ve *Rhizoctonia solani* zararının %2.85-6.31, azaldığı gözlenmiştir (Wang, 2005).

Pythium aphanidermatum bulaştırılmış uzun İngiliz hıyarı (*Cucumis sativus* L.cv. Corona), silisyumlu çözeltilde yetiştirildiğinde, *Pythium aphanidermatum*'un sebep olduğu hıyar kök hastalığına karşı, çözülebilir silisyumun, hastalık ve ölüm oranını anlamlı derecede azalttığı gözlenmiştir. Silisyumlu çözeltilde yetişen *Pythium aphanidermatum* bulaştırılmış bitkiler, silisyumsuz çözeltilde yetişen *Pythium*

aphanidermatum bulaştırılmış bitkiler ile karşılaştırıldığında silisyumlu çözeltide yetişen bitkilerin ürün, satılabilir meyve ve bitki kuru ağırlığında önemli bir artma görülmüştür (Cherif ve ark., 1992b). *Phyrium* spp. bulaştırılmış hıyar bitkilerine silisyum uygulandığında hıyar bitkisinin kitinaz aktivitesinin belirgin bir şekilde uyarıldığı ve peroksidaz ile polifenol oksidazların daha yoğun ve daha hızlı bir şekilde faal hale geldiği gözlenmiştir. Bu sonuçlar spesifik bitki savunma reaksiyonları ile silisyum arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir (Cherif ve ark., 1992a). Ayrıca domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) ve acı su kabağına (*Momordica charantia*) silisyum uygulaması sonucunda *Phyrium aphanidermatum* gibi kök hastalıklarına karşı direncin arttığı gözlenmiştir (Heine ve ark., 2005).

Çözülebilir silisyum spreyleri asma (*Vitis vinifera* L.) yaprakları üzerindeki küllenmeyi engellemektedir. Bu engelleme yaprak içindeki silisyum birikiminin fungal penetrasyona fiziksel bir engel olmasından dolayı olmaktadır (Bowen ve ark., 1992).

Düşük silisyum ile yetişen hıyar bitkisinin yapraklarında hastalık belirtileri meydana gelirken, silisyum ilave edilmiş çözeltide yetişen bitkilerde bu hastalık belirtileri görülmemiş ve tütün küllenmesine (*Sphaerotheca fuliginea*) karşı daha büyük direnç kazanılmıştır ve silisyum ilavesi fungusit uygulaması kadar iyi sonuç vermiştir (Adaita ve Besford, 1986). Hem tarlaya hem de çözeltiye uygulanan silisyumun bitki yaprağındaki katalaz peroksidaz ve süperoksitdismutaz enzim aktivitelerini artırarak hıyar gelişiminde küllenmeyi azalttığı rapor edilmiştir (Miyake ve Takahashi, 1983a,b; Wei ve ark., 2004).

İlk araştırmacılar silisyumun fungal hastalıkları engellemesinin hücreler içine fungal organizmaların çim tüplerinin penetrasyonunu engellemek için epidermal hücrelerin silifikasyonundan ve silisyum birikmesinden dolayı olduğunu belirlemiştir (Tasugi ve Yoshida,1958). Son araştırmalar hıyar bitkisine silisyum ilave edildiğinde epidermal hücreler etrafında silisyum birikmesine rağmen silisyum ilave edilmeyen bitkilerden daha az oranda fungal kolonilerin gelişimine devam ettiğini göstermiştir (Samuels ve ark., 1991 a,b). Bununla birlikte, silisyum uygulanan hıyar bitkisinde *P. ultimum*'un penetrasyonu engellenmiştir (Cherif ve ark., 1992b). Silisyum uygulanan hıyar bitkisi ile silisyum uygulanmayan hıyar bitkisi karşılaştırıldığında *S. fuliginea* ve *P. ultimum*'un sebep olduğu hastalık şiddeti veya yoğunluğundaki azalma, hücrelerde

üretilen fenolik bileşiklerin kapsamı ve üretim süresi ile ilişkilendirilmiştir (Cherif ve ark., 1992a; Menzies ve ark., 1991b).

Bağ küllenmesi (*Erysiphe necator* Schwein.)'ne karşı doğal kökenli Na_2SiO_3 , K_2SiO_3 , KH_2OO_4 ve NaHCO_3 ile film oluşturan bir polimer olan di-1-menthen'in klasik ve sistematik fungusitlere alternatif olarak kullanılıp kullanılmayacakları ve ayrıca KH_2PO_4 'ın sistematik dayanıklılığı uyarıcı etkisi araştırmıştır. Söz konusu alternatif maddeler su agarı ortamında *Erysiphe necator* konidilerinin çimlenmesini ve appressorium gelişimlerini inhibe etmişlerdir. Saksı koşullarında enfeksiyon öncesi NaHCO_3 (%2, %1, %0.5), KH_2PO_4 (%2, %1), NaSiO_3 ve di-1-p-menthen uygulanan yapraklarda Bağ Küllenmesine karşı inokulasyondan 11 gün sonraya kadar önemli oranda koruyuculuk sağlamışlardır. Küllenme kolonileri enfeksiyon sonrası NaHCO_3 (%2, %1, %0,5) uygulanan genç yapraklarda 6 gün süreyle, enfeksiyon öncesi ve sonrası olmak üzere 2 kez NaHCO_3 (%2), KH_2PO_4 (%2, %1), Na_2SiO_3 , K_2SiO_3 ve di-1-p-menthen uygulaması yapılan yaşlı yapraklarda ise 7 gün süreyle değişen oranlarda inhibe olmuşlardır (Yıldırım, 1999).

Bağ denemeleri, hastalığa yakalanma riski yüksek ve düşük olmak üzere 2 farklı bağda yapılmıştır. Her iki bağdaki deneme parsellerinde, ilaçlama programının tanelerin şeker içeriklerine olumsuz etkilerinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Çalışma sonunda NaHCO_3 , KH_2PO_4 , Na_2SiO_3 , K_2SiO_3 ve di-1-p menthen'in kükürt ve sistematik fugistlere alternatif olarak veya onlarla birlikte bir program dahilinde Bağ Küllenmesine karşı savaşımında kullanabilecekleri ortaya konmuştur (Yıldırım, 1999).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Deneme 2012 yılında, Manisa ilinin Göl marmara ilçesinde Göktepe mevkiinde aşısız Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidine ait 18 yaşlı omcalarda yürütülmüştür (Şekil 3.1). Asmalar 90 cm gövde yüksekliğinde Avusturalya (Telli Goble) terbiye sistemine sahiptir. Bağda dikim sıklığı; sıra arası 3 m sıra üzeri 2 m olup damla sulama yöntemi kullanılmaktadır. Deneme alanında kış budaması 5- 9 Mart 2013 tarihlerinde yapılmış olup 6 çubuk 8-10 göz bırakılmış, yaz budaması yapılmamıştır.



Şekil 3.1. Deneme Alanından Bir Görünüm

Çizelge 3.1. Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Özellikleri



Sultani Çekirdeksiz (*V. vinifera*)

Yaygın Olarak Yetiştirildiği Yer:

Ege Bölgesi (Manisa, İzmir, Aydın)

Kullanım Şekli: Kurutmalık

Olgunluk Zamanı: 15 Ağustos

Verim ve gelişmesi standart bir üzüm çeşididir, Salkımları orta irilikte ve normal sıklıktadır. Taneleri küçük, yeşil-sarı renkte, ince kabukludur. Çekirdeksiz üzüm Ege Bölgesi üreticilerinin en büyük geçim kaynaklarından biri olmasının yanında adı ve kalitesiyle dünyada tanınmış olan geleneksel ihraç ürünümüzdür (Anonim, 2012).

Çalışmada Sodyum silikat ve s100 leaf (Liquid sulphur) kullanılmıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. S100 leaf (Liquid sulphur) Özelliği



Yapraktan 100 lt suya 100 - 125 cc dozunda uygulanan sıvı formda kükürttür.

Sodyum Silikat: Salisilik Asitin Sodyum tuzu olan bu madde "su camı" adıyla da anılmaktadır.

Kimyasal Formülü: $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Çizelge 3.3. Sodyum Silikatın Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (Anonim, 2013)

| Görünüş | Berrak renksiz sıvı |
|----------------------|--------------------------------|
| Na ₂ O | % 11,0 – 12,5 |
| SiO ₂ | % 21,5 – 24,5 |
| Modül | 1,9 – 2,2 |
| Dansite (20°C) | 1,37 – 1,41 gr/cm ³ |
| pH (%1 çözeltilde) | 11– 12,5 |
| Borne derecesi (Be°) | 39 – 42 |

3.2. Yöntem

Araştırmada, asmalara üç farklı dozda sodyum silikat uygulaması ve kükürtlü bileşik uygulaması yapılmıştır.

3.2.1. Bağın Denemeye Hazırlanması



Şekil 3.2. Etiketlerin Hazırlanması

Deneme alanında bulunan toplam 40 asma; her grupta toplam 8 asma olacak şekilde 5 gruba ayrılmıştır ve her grubu temsil eden etiketler hazırlanmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.3. Kontrol Noktalarının Belirlenmesi

Üreticinin geleneksel uygulama yaptığı alandan tesadüfi olarak seçilen 4 asma da çalışmamızın ticari kontrolünü (Çiftçi uygulaması) oluşturmuştur (Şekil 3.3).

3.2.2. İlaç Uygulaması

Araştırmada 3 farklı dozda sodyum silikat uygulaması ve kükürtlü bileşik uygulaması yapılmıştır.

Bunlar. İlaçsız kontrol, 150 ml/100 lt, 300ml/100 lt, 450ml/100lt, kükürtlü bileşik ve üreticinin geleneksel uygulama yaptığı alandan tesadüfi olarak seçilen 4 asma da çalışmamızın ticari kontrolünü oluşturmuştur.

Reaksiyonları belirlenecek olan Na silikat ve kükürtlü bileşik uygulaması üreticinin ilaçlama programı ile paralel olarak uygulanmış olup uygulama programı Çizelge 3.4' de verilmiştir.

Çizelge 3.4. İlaçlama Tarihleri

| |
|--|
| Sürgünler 20-25 cm uzunluğa ulaştığında (24 Nisan 2012) |
| 9 Mayıs 2012 tarihinde ara ilaçlama, |
| Taneler saçma büyüklüğüne ulaştığında (Çiçek sonrası (2 Haziran 2012)) |
| 21 Haziran tarihinde ara ilaçlama, |
| Taneler nohut büyüklüğüne ulaştığında (4 Temmuz 2012) |
| Taneler ben düşme dönemindeyken (27 Temmuz 2012) |

16 - 21 Temmuz 2012 tarihleri arasında külleme görülen bağlardan alınan sürgünlerle deneme alanında bulunan asmalara suni bulaştırma yapılmıştır (Şekil 3.4 – Şekil 3.5).



Şekil 3.4. Küllemeli Asmalardan Yaprak ve Sürgün Toplanması



Şekil 3.5. Toplanan Küllemeli Yaprak ve Sürgünlerle Suni İnokulasyon Yapılması

3.2.3. Hastalık Oranlarının Belirlenmesi

Hastalık düzeylerinin belirlenmesinde her grubun kenarındaki 2 asma ihmal edilip ortadaki 4 asma bitkisi dikkate alınarak değerlendirme 15 Ağustos 2013 (hasattan 1 hafta önce) tarihinde yapılmıştır. Yapraktaki hastalık şiddetinin belirlenmesinde değerlendirilecek bitkilerin her birinden rastgele üst, orta ve alt kısımlarından alınan 10 adet yaprak; toplamda ise 40 adet yaprak üzerinden yapılmıştır.

Tarla şartlarında hastalık oluşum düzeyleri asmaların hasat olgunluğuna eriştiği dönemde; meyveler 0-4 skalası, yapraklar 0-3 skalası ile belirlenmiştir (Çizelge 3.5) (Delen ve ark., 1987).

Çizelge 3.5. Hastalık Skalası

| | 0-3 Skalası | | 0-4 Skalası |
|----------|-----------------------------------|----------|------------------------------------|
| 0 | Yaprakta hiç koloni yok | 0 | Hastalık yok |
| 1 | Yaprakta 1-2 koloni var | 1 | % 25 'i hastalıkla bulaşık |
| 2 | Yaprakta 3-10 koloni var | 2 | % 50 ' si hastalıkla bulaşık |
| 3 | Yaprakta 10' dan fazla koloni var | 3 | %75'i hastalıkla bulaşık |
| | | 4 | %75'den fazlası hastalıkla bulaşık |

3.2.4. Analiz Örneklerinin Alınması

Üzümde SÇKM, pH ve Titre edilebilir asitlik değerlerinin ölçümü için her bir ilaçlama grubundan salkım örneği alınıp yaprak örnekleri analiz zamanına kadar -18°C derin dondurucuda muhafaza edilmiştir (Şekil 3.6). Analizler 1 Ekim 2013 tarihinde Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğünde yapılmıştır.



Şekil 3.6. Analiz İçin Alınan Üzüm Örnekleri

3.2.5. Verim Değerlerinin Belirlenmesi

Deneme alanında hasat 21 Ağustos 2013 tarihinde yapılmıştır. Verimin doğru sonuç vermesi için ölçümlerde ticari değer taşıyan salkımlar dikkate alınmıştır (Şekil 3.7 – 3.8).

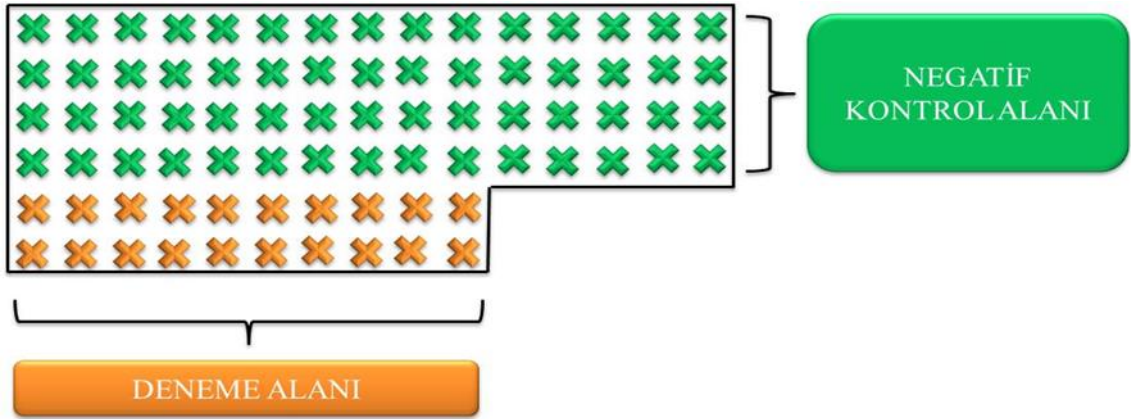


Şekil 3.7. Hasat Edilen Üzümlerden Bir Görünüm



Şekil 3.8. Hasat Edilen Üzümlerde Tartım İşlemi

3.2.6. Deneme Planı



Şekil 3.9. Deneme Alanının Krokisi

Arazinin baştaki ilk 2 sırasındaki toplam 40 adet asma 8 asmadan oluşan 5 gruba ayrılmıştır.

1.Grup: 150 ml / 100 lt Na silikat

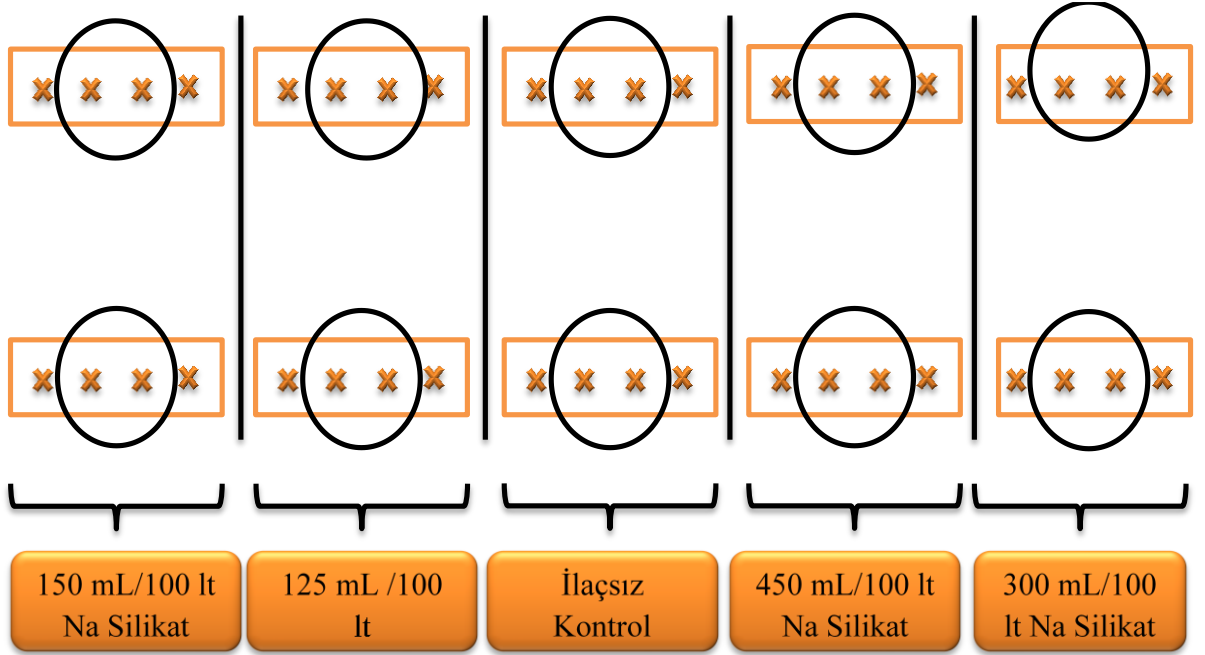
2.Grup: Kükürtlü bileşik

3.Grup: Pozitif kontrol

4.Grup: 450 ml / 100 lt Na silikat

5.Grup: 300 ml / 100 lt Na silikat

6.Grup: Üreticinin geleneksel uygulama yaptığı alandan tesadüfi olarak seçilecek 4 asma da çalışmamızın ticari kontrolünü oluşturmuştur (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Yapraktaki Hastalık Şiddetinin Belirlenmesinde Değerlendirilecek Bitkilerin Krokisi

Hastalık düzeylerinin belirlenmesinde her grubun kenarındaki 2 asma ihmal edilip ortadaki 4 asma bitkisi dikkate alınarak değerlendirme 15 Ağustos 2013 tarihinde yapılmıştır. Yapraktaki hastalık şiddetinin belirlenmesinde değerlendirilecek bitkilerin her birinden rastgele üst, orta ve alt kısımlarından alınan 10 adet yaprak; toplamda ise 40 adet yaprak üzerinden yapılmıştır.

Tarla şartlarında hastalık oluşum düzeyleri asmaların hasat olgunluğuna eriştiği dönemde; meyveler 0-4 skalası, yapraklar 0-3 skalası ile belirlenmiştir (Delen ve ark., 1987).

Daha sonra bu hastalık şiddeti skala değerleri kullanılarak aşağıdaki formüle göre hastalık şiddeti indeksi (%) hesaplanmıştır.

Hastalık Şiddeti İndeksi $\{(0A + 1B + 2C + 3D) / 3 (A + B + C)\} \times 100$, burada A, B ve C her bir skala değerinde yer alan yaprak veya salkım sayısını göstermektedir (Yan ve ark., 2006).

4. BULGULAR

2012 yılında Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidine ait asmalarda yürütülen bu çalışmada, 3 farklı dozda sodyum silikat uygulamasının ve kükürtlü bileşik uygulamasının bağ küllemesi hastalığına karşı etkisi araştırılmıştır. Ayrıca uygulamaların verime ve pH, Titre edilebilir asitlik değerine ve suda çözünebilir kuru madde miktarına etkisi de araştırılmıştır. Elde edilen bulgular üç farklı başlık altında sunulmuştur.

4.1. Sodyum Silikat ve Kükürtlü Bileşik Uygulamalarının Külleme Hastalığı Üzerine Etkisi

Denemede 18 yaşlı Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidine ait asmalara sodyum silikat üç farklı dozda uygulanmıştır. Reaksiyonları belirlenecek olan Na silikat ve kükürtlü bileşik uygulaması üreticinin ilaçlama programı ile paralel olarak yapılmıştır.

Çizelge 4.1. Bağda Külleme Hastalığına Karşı Yapılan Uygulamaların Yapraktaki Hastalık Şiddeti Üzerine Etkisi

| Uygulamalar | Ortalama Hastalık Şiddeti İndeksi (%) |
|-----------------------|---------------------------------------|
| 450 ml Sodyum silikat | 2.3±0.75 a ⁺ |
| Kükürtlü bileşik | 5.0±0.58 a |
| 300 ml Sodyum silikat | 8.69±1.04 b |
| 150 ml Sodyum silikat | 9.27±0.52 b |
| İlaçsız Kontrol | 19.52±1.29 c |

+ : Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 (*) düzeyinde önemlidir.

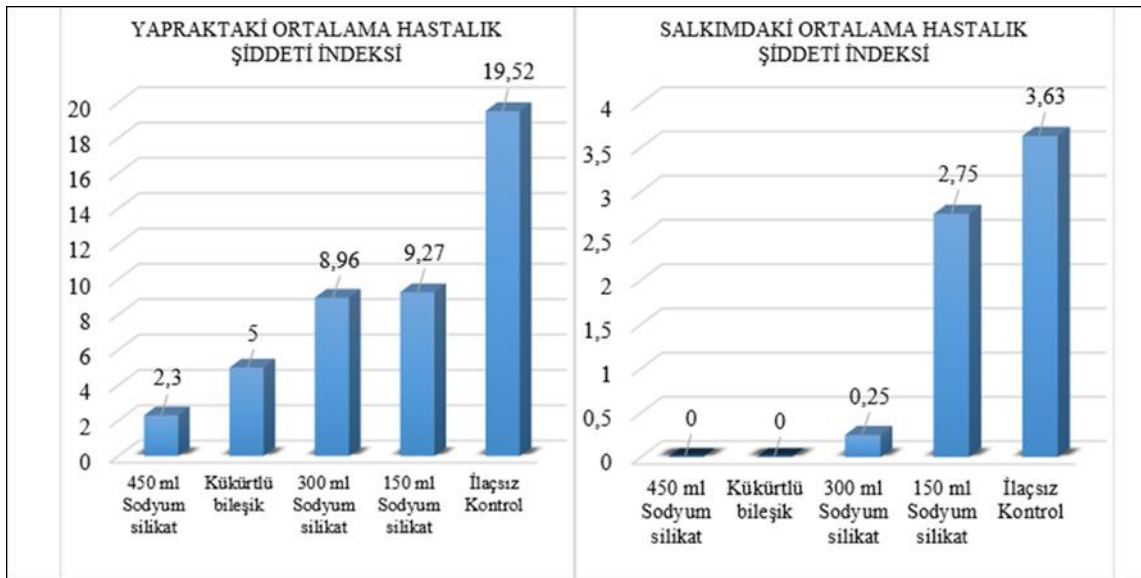
İlaç uygulamalarının yapraktaki hastalık şiddetleri incelendiğinde; 450 ml/ 100 lt. kullanım dozunun en yüksek oranda hastalığı baskı altında tuttuğunu, bunu da kükürtlü bileşiğin takip ettiği görülmektedir. 150 ml/ 100 lt. ve 300 ml/ 100 lt. uygulama dozlarının hastalık şiddeti indeksi birbirine yakın olup en yüksek hastalık oranı ilaçsız kontrolde gözlenmiştir.

Çizelge 4.2. Bağda Külleme Hastalığına Karşı Yapılan Uygulamaların Salkımdaki Hastalık Şiddeti Üzerine Etkisi

| Uygulamalar | Ortalama hastalık şiddeti indeksi (%) |
|-----------------------|---------------------------------------|
| 450 ml Sodyum silikat | 0.00±0.00 a ⁺ |
| 300 ml Sodyum silikat | 0.00±0.00 a |
| Kükürtlü bileşik | 0.25±0.02 a |
| 150 ml Sodyum silikat | 2.75±0.43 b |
| İlaçsız Kontrol | 3.63±0.55 b |

+ : Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 (*) düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2. incelendiğinde 450 ml/ 100 lt., 300 ml/ 100 lt. ve kükürtlü bileşik uygulamalarının salkımdaki hastalığı baskı altında tuttuğunu, uygulamanın en düşük dozu olan 150 ml/ 100 lt.'de ve ilaçsız kontrolde hastalık görüldüğü tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Yaprak - Salkımdaki Ortalama Hastalık Şiddeti İndeksi

Yaprak ve salkımda yapılan uygulamaların külleme hastalığı üzerine olan engelleyici etkileri Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2 de verilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü 2012 yılı üretim sezonunda Manisa ili bağlarında yaprakta oluşan külleme düzeyi salkıma göre daha yüksek olmuştur. Uygulamaların etkisine bakıldığında, hem yaprakta hem de

salkımda sodyum silikat dozlarındaki artışa paralel olarak hastalık şiddetinin azaldığı görülmektedir. Diğer bir uygulama olan kükürtlü bileşiğin önerilen dozunun da özellikle sodyum silikatın yüksek dozlarındaki etkiye paralel bir etki gösterdiği ortaya konmuştur (Şekil 4.1.). En yüksek hastalık baskılama etkisi 450 ml/100 litre su dozunda sodyum silikat uygulamasından elde edilmiştir.

4.2. Sodyum Silikat ve Kükürtlü Bileşik Uygulamalarının pH, Titre Edilebilir Asitlik Değeri ve SÇKM Değerleri Üzerine Etkisi

Salkımda taneler aynı zamanda olgunlaşmaz. Salkım ucundaki meyveler az olgun iken, üst taraftakiler olgun, orta kısımdakiler ise ikisi arasında kalmaktadır (Kuşaksız ve ark., 2003).

/

OOOOOOOO Olgun

OOOO

OO

O Az olgun

Bu nedenle her salkımın üst, orta ve alt kısmından 2-2-2 olmak üzere dane örneği alınarak sırası çıkarılmıştır (Şekil 4.2). Alınan örneklerde suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM, Briks), Titre edilebilir asitlik (TA), pH olmak üzere üzümün hasat olgunluğunu belirlemede kullanılan 3 özellik incelenmiştir (Kuşaksız ve ark. 2002-2003).



Şekil 4.2. Sırası Çıkarılan Meyve Numuneleri

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM, Briks): Üzüm şırası çıkarıldıktan sonra birkaç damla şıra refraktometre üzerine damlatılarak gözlem kısmından her bir örneğin suda çözünebilir kuru madde miktarı okunmuştur (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Refraktometre

Titre edilebilir asitlik (TA): Üzüm şırasından pipetle 10 ml alınıp beherde 10 ml saf su ile seyreltilmiş ve 0.1 N NaOH (normal sodyum hidroksit) ile titrasyona tabi tutulmuş ve bu işleme pH metre 8,1' i gösterene kadar devam edilmiştir (Şekil 4.4).

0,1 N Sodyum Hidroksit (NaOH) Çözeltisinin Hazırlanması

Behere 4 gr katı NaOH tartılır. Kaynatılmış soğutulmuş saf sudan 100 ml eklenerek çözülür. Çözelti 1 litrelik balon jöjeye aktarılır. Beher birkaç kez saf su eklenerek çalkalanır ve balonjojedeki çözeltinin üzerine eklenir. Daha sonra 1 litrelik balonjoje hacim çizgisine kadar kaynatılmış soğutulmuş saf su eklenerek tamamlanır (Anonim, 2013).



Şekil 4.4. Dijital Brüt İle Tartarik Asit Ölçümü

pH: Üzüm şırası çıkarıldıktan sonra pH ölçümleri yapılmıştır (Şekil 4.5).

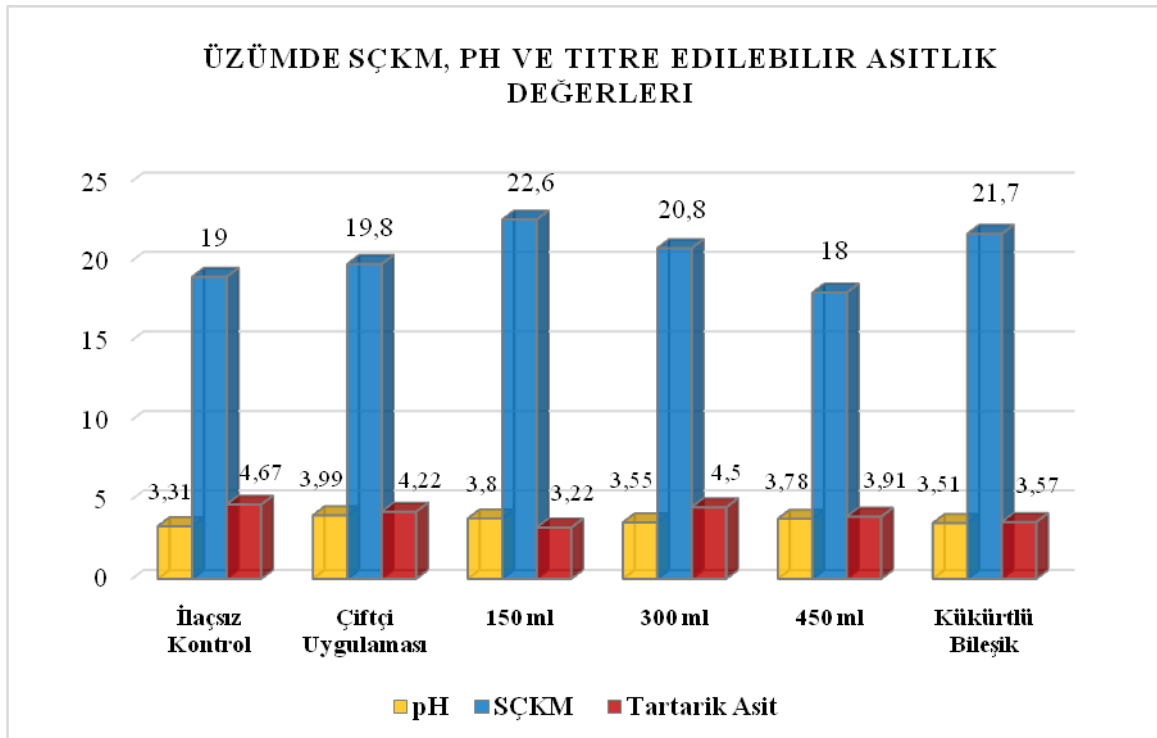


Şekil 4.5. pH Metre

Çizelge 4.3. Üzümde SÇKM, pH ve Titre Edilebilir Asitlik Değerleri

| UYGULAMA | pH | SÇKM Briks ° | Titre edilebilir asitlik (tartarik asit cinsinden) g/l |
|-------------------------|------|--------------|--|
| Pozitif Kontrol | 3,31 | 19,0 | 4,67 |
| Negatif Kontrol | 3,99 | 19,8 | 4,22 |
| 150 ml | 3,80 | 22,6 | 3,22 |
| 300 ml | 3,55 | 20,8 | 4,50 |
| 450 ml | 3,78 | 18,0 | 3,91 |
| Kükürtlü Bileşik | 3,51 | 21,7 | 3,57 |

*SÇKM: Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı



Şekil 4.6. Üzümde SÇKM, pH ve Titre Edilebilir Asitlik Değerleri

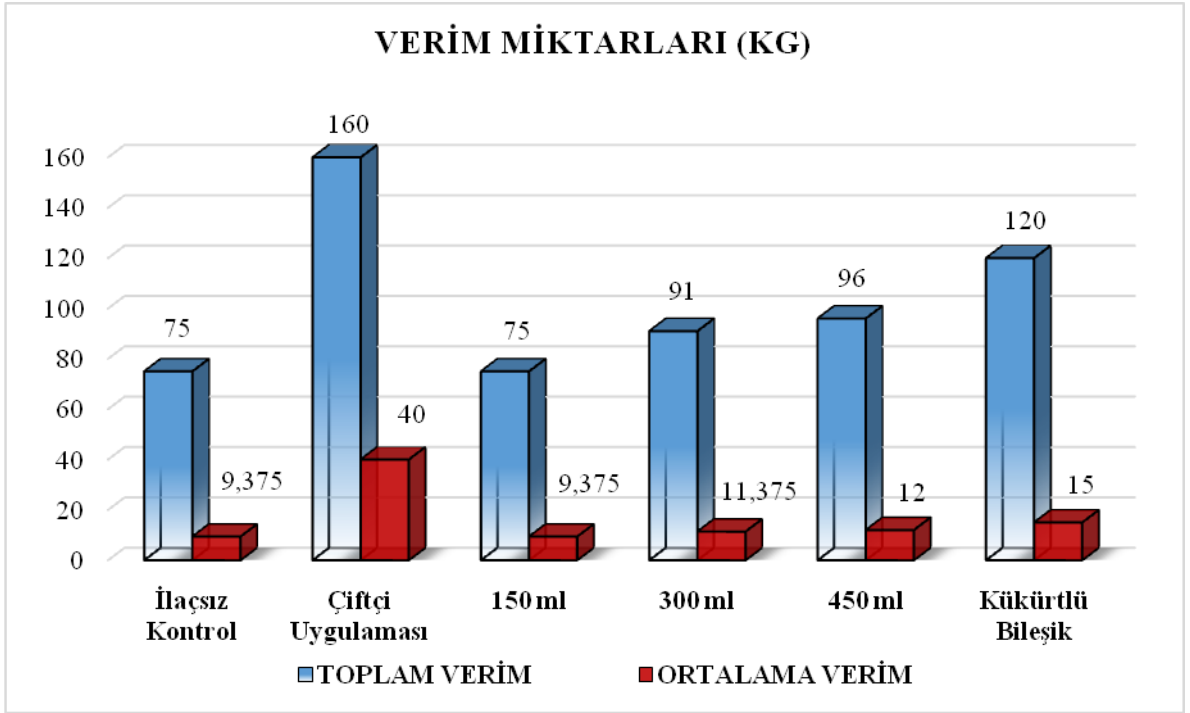
Sofralık üzümelerde hasat için %18 suda çözünebilir kuru madde miktarı ideal iken kurutmalık olarak değerlendirilecek üzümelerde bu değer %22-23 olduğunda hasat için ideal olmaktadır. Çizelge 4.3 – Şekil 4.6 incelendiğinde uygulanan sodyum silikat dozu arttıkça SÇKM değerinin düştüğünü bununda özellikle kurutmalık çeşitler için bir mücadele yöntemi olarak tavsiye edilemeyeceği tespit edilmiştir.

4.3. Sodyum Silikat ve Kükürtlü Bileşik Uygulamalarının Üzüm Verimine Etkisi

Çizelge 4.4. Verim Miktarları

| UYGULAMA | TOPLAM VERİM | ORTALAMA |
|--------------------------|---------------------|-----------------|
| İlaçsız Kontrol | 75,0 kg | 9,375 kg |
| Çiftçi uygulaması | 160,0 kg | 40,0 kg |
| 150 ml | 75,0 kg | 9,375 kg |
| 300 ml | 91,0 kg | 11,375 kg |
| 450 ml | 96,0 kg | 12,0 kg |
| Kükürtlü Bileşik | 120,0 kg | 15,0 kg |

Hastalık oranlarının belirlenmesinde her grubun başındaki ilk asma ihmal edilip ortada bulunan 4 bitki dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır. Verim değerlerinin belirlenmesinde ise ihmal edilen 4 asmada dikkate alınarak toplam 8 asmadaki değerler ölçülmüştür (Çizelge 4.4 - Şekil 4.7). Değerlendirme sonuçları incelendiğinde en düşük verimin ilaçsız kontrol ve 150 ml / 100 lt ilaçlama dozunda olduğu görülmektedir. En yüksek verim ise; kükürtlü bileşik ve çiftçi uygulamasında olup üreticimizin üretim sezonunda negatif kontrol alanında hormon kullandığı dikkate alınmalıdır. Bu bilgiler doğrultusunda en etkili ilaç uygulamasının kükürtlü bileşik olduğu bu uygulamayı da 450 ml /100 lt. ve 300 ml /100 lt. uygulamasının takip ettiği belirlenmiştir.



Şekil 4.7. Verim Değerleri

5. TARTIŞMA

Bu çalışma; ülkemizde, önemli bir üretim potansiyeline sahip olan sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde külleme hastalığına karşı Sodyum silikat uygulamalarının hastalık gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi ve diğer ilaçlama programlarına alternatif olması amacıyla yapılmıştır.

Çalışmamız dâhilinde elde ettiğimiz verilerle araştırma yöntemi aynı olan diğer araştırmaların sonuçlarıyla kendi araştırmamızın sonuçları karşılaştırıldığında;

Bowen ve ark. (1992)'e göre; çözülebilir silisyum spreyleri asma (*Vitis vinifera* L.) yaprakları üzerindeki külleme hastalığı üzerine yapmış oldukları çalışmada asmadaki külleme hastalığını inhibe ettiğini ortaya koymuştur.

Datnoff ve Synder (1994)'e göre; Silisyum, yaprak yanıklığı, böceklerin görülmesi ve zararların ortaya çıkmasını azaltmaktadır ve çeltik bitkisine yararlı silisyum kaynakları uygulandığında çeltik ürünü arttırmakta ve *Pyricularia grisea*'nın sebep olduğu yaprak yanıklığını azaltmaktadır.

Cherif ve ark. (1992b)'a göre; *Pythium aphanidermatum* bulaştırılmış uzun İngiliz hıyarı (*Cucumis sativus* L.cv. Corona), silisyumlu çözeltide yetiştirildiğinde, *Pythium aphanidermatum*'un sebep olduğu hıyar kök hastalığına karşı, çözülebilir silisyumun, hastalık ve ölüm oranını anlamlı derecede azalttığı gözlenmiştir. Silisyumlu çözeltide yetişen *Pythiumaphanidermatum* bulaştırılmış bitkiler, silisyumsuz çözeltide yetişen *Pythium aphanidermatum* bulaştırılmış bitkiler ile karşılaştırıldığında silisyumlu çözeltide yetişen bitkilerin ürün, satılabilir meyve ve bitki kuru ağırlığında önemli bir artma görülmüştür.

Pozza ve ark.(2004)'a göre; Silisyum uygulaması, özellikle şeker kamışında yaprak çillenmesi, yaprak halka lekesi; kahve bitkisinde kahverengi leke, sera ürünlerinde tütün küllemesi, fusarium solgunluğu, dip şişkinliği ve beyaz kök çürüklüğüne karşı direnci arttırmaktadır. Savant ve ark.(1997) 'a göre; bitkilerde zararlı böceklerle (gövde teke böceği, kahverengi bitki piresi, yeşil yaprak piresi, yaprak örümceği, keneler) karşı bitki direncini arttırmaktadır.

Yıldırım (1999)'a göre; Bağ küllenmesi (*Erysiphe necator* Schwein.)'ne karşı doğal kökenli Na_2SiO_3 , K_2SiO_3 , KH_2OO_4 ve NaHCO_3 ile film oluşturan bir polimer olan di-1-menthen'in klasik ve sistematik fungusitlere alternatif olarak kullanılıp kullanılmayacakları ve ayrıca KH_2PO_4 'ın sistematik dayanıklılığı uyarıcı etkisi araştırmıştır. Söz konusu alternatif maddeler su agarı ortamında *Erysiphe necator* konidilerinin çimlenmesini ve appressorium gelişimlerini inhibe etmişlerdir. Saksı koşullarında enfeksiyon öncesi NaHCO_3 (%2, %1, %0.5), KH_2PO_4 (%2, %1), NaSiO_3 ve di-1-p-menthen uygulanan yapraklarda Bağ Küllenmesine karşı inokulasyondan 11 gün sonraya kadar önemli oranda koruyuculuk sağlamışlardır. Küllenme kolonileri enfeksiyon sonrası NaHCO_3 (%2, %1, %0.5) uygulanan genç yapraklarda 6 gün süreyle, enfeksiyon öncesi ve sonrası olmak üzere 2 kez NaHCO_3 (%2), KH_2PO_4 (%2, %1), Na_2SiO_3 , K_2SiO_3 ve di-1-p-menthen uygulaması yapılan yaşlı yapraklarda ise 7 gün süreyle değişen oranlarda inhibe olmuşlardır.

Yıldırım (1999)'a göre; Bağ denemeleri, hastalığa yakalanma riski yüksek ve düşük olmak üzere 2 farklı bağda yapılmıştır. Her iki bağdaki deneme parsellerinde, ilaçlama programının tanelerin şeker içeriklerine olumsuz etkilerinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Çalışma sonunda NaHCO_3 , KH_2PO_4 , Na_2SiO_3 , K_2SiO_3 ve di-1-p menthen'in kükürt ve sistematik fugistlere alternatif olarak veya onlarla birlikte bir program dahilinde Bağ Küllenmesine karşı savaşımında kullanabilecekleri ortaya konmuştur.

Yukarıda farklı zamanlarda, farklı ekolojilerde ve farklı ürün çeşitlerinde fungal hastalıkların ve zararlıların mücadelesinde sodyum silikatın kullanılabilirliği ile ilgili çalışmalar yapılmış olup bu çalışmalar rehber alınarak çalışmamızda 2012 üretim sezonunda Manisa ili Gölarmara ilçesinde bağ alanlarında yapılan çalışmada, çeşitli dozlarda uygulanan sodyum silikatın bağlarda külleme hastalığını baskı altına alma kabiliyeti araştırılmıştır.

Yaptığımız çalışma sonuçları önceki benzer çalışmalarla kıyaslandığında sodyum silikatın bitki büyümesi ve sağlığı üzerine yararlı etkileri olduğunu ve külleme hastalığını baskıladığı kanısına varılmıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgular yukarıda verilen benzer çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de tarımsal üretim ve ihraç kapasitesi yüksek olan üzümün Dünya da ve ülkemizde üretim alanlarında verimde önemli derecede düşüğe sebep olan ve yetiştiriciliği sınırlayan külleme hastalığı ile birçok kültürel ve kimyasal mücadele yöntemi vardır. Fakat yanlış zamanda yanlış ilaç kullanımıyla kimyasalların direnç kazanmasından dolayı hastalığın mücadelesinde alternatif seçenekleri olan yönelim artmıştır.

Silisyum, abiyotik ve biyotik stresleri azaltır ve bitkilerin, patojenik mantarlara karşı dayanıklılığını artırmaktadır. Maksimum ışık alımı için yaprakların güneşe karşı yönlendirilmesine yardımcı olmaktadır. Böylece fotosentez artmakta ve birçok mineralin absorpsiyonu, taşınması ve bitkinin yaşamında diğer birçok fonksiyonları etkilemektedir.

Bu çalışmayla Sultani Çekirdeksiz üzüm üretimi yapılan bağda 3 farklı dozda (150 ml/ 100 lt., 300 ml/ 100 lt., 450 ml/ 100 lt.) dozda uygulanan sodyum silikat ve kükürtlü bileşik uygulamalarının bağlarda külleme hastalığını baskı altına alma kabiliyeti, pH, Titre edilebilir asitlik, SÇKM değerleri ve verim üzerine etkisi araştırılmıştır. Sodyum silikat uygulamalarının hem yaprakta hem de salkımda ilacın dozlarındaki artışa paralel olarak hastalık şiddetinin azaldığını ve diğer bir uygulama olan kükürtlü bileşiğinde sodyum silikatın yüksek dozlarına paralel olarak etki gösterdiği ortaya konmuştur.

En yüksek baskılama etkisi 450 ml/ 100 litre su dozunda soydum silikat uygulamasından elde edilmiştir ve potasyum silikatın külleme hastalığının kontrolünde önemli bir role sahip olduğu belirlenmiştir. Silisyum bazı bitkilerde azot (N), potasyum (K), fosfor (P)’ dan çok daha yüksek konsantrasyonlarda bulunmasına rağmen bu elementlerden çok daha az araştırılmaya maruz kalmıştır. Dolayısıyla toprak, bitki, gıda, insan ve hayvanlarda silisyum statüsünün araştırılması gerekli görülmektedir.

İlacın farklı dozların kullanımı da sağlanarak yeni çalışmalar kurulması tavsiye edilmiştir. Kurulan çalışmalar farklı budama teknikleriyle ve diğer mücadele yöntemleri ile entegre edilerek yeni çalışmaların kurulması önerilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçları teyit etmek için bu çalışmanın 2-3 yıl daha tekrarlanması faydalı görülmüştür.

Bu tez, bu konuda çalışacak olan araştırmacılar için bir başvuru kaynağı olması umuduyla hazırlanmıştır.

7. KAYNAKÇA

- Adata, M.H., and Besford, R.T., 1986. The effect of silicon on cucumber plants grown in recirculating nutrient solution. *Ann. Bot.*, 58:343-351.
- Aksoy, E. (1991). *Organik Tarım*. Adana: Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü.
- Anderson, D.L., 1990. A reviews: Soils, nutrition and fertility practices of the Florida sugarcane industry. *Soil Crop Sci.*, 49:78-87.
- Anderson, D.L.,1991. Soil and leaf nutrient inter actions following applications of calcium silicate slag to sugarcane. *Fertil. Res.*, 30:9-18.
- Anonim, (1995). *Ziraî Mücadele Teknik Talimatları (Cilt 3)*. Ankara: T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.
- Anonim, 2001. Bağcılık. Ankara, syf. 11 – 14, TÜRKİYE
- Anonim, 2009. www.tarim.gov.tr
- Anonim, 2012. www.agaclar.net
- Anonim, 2012. www.manisatarim.gov.tr
- Anonim, 2012. www.tuik.gov.tr
- Anonim, 2013. www.sufitotarim.com
- Anonim, 2013. www.koruma.com
- Anonim, 2013. www.lisanskimya.balikesir.edu.tr
- Aranda, M.R.R., Oliva, J., and Cuartero, J., 2005. Silicon alleviates the deleterious salt effect on tomato plant growth by improving plant water status. *Journal of Plant Physiology*. 5:10.
- Belanger, R.R. Bowen, P.A. Ehret, D.L., and Menzies, J.G., 1995. Soluble Silicon. Its role in crop and disease management of greenhouse crops. *Plant Dis.*, 79:329-336.
- Boz, Y. (2011). Bağcılık Potansiyeli Değerlendirilemiyor. *Dünya Gıda Dergisi*.
- Bowen, P., Menzies, J., Ehret, D., Samuels, L., and Glass, A.D.M., 1992. Soluble silicon sprays inhibits powdery mildew development on grape leaves. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 117:906-912.
- Cheng, B.T., 1982. Some significant functions of silicon to higher plants. *J. PlantNutr.*, 5:1345-1353.

- Cherif, M., Benhamou, N., Menzies, J.G., and Belanger, R.R., 1992a. Silicon induced resistance in cucumber plants against *Physiol. Mol. Plant Pathol.*, 41:411-425.
- Cherif, M., Benhamou, N., Menzies, J.G., and Belanger, R.R., 1992b. Studies of silicon distribution in wounded and *Pythium Ultimum* infected cucumber plants. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 41:371-385.
- Correa-Victoria, F.S., Datnoff, L.E., Obda, K., Friesen, D.K., Sanz, J.I., and Snyder, G.H., 2001. Effects of silicon fertilization on disease development and yields of rice in Colombia, p. 313-323.
- Datnoff, L.E., Reid, R.N., Snyder, G.H., and Jones, D.B., 1990. Evaluation of calcium silicate slag and nitrogen on brown spot, neck rot and sheath blight development on rice. *Biol. Cultural Test Control Plant Dis.*, 5:65.
- Datnoff, L.E., Reid, R.N., Snyder, G.H., and Jones, D.B., 1991. Effect of calcium silicate on blast and brown spot intensities and yields of rice. *Plant Dis.*, 76:29-732.
- Datnoff, L.E. Snyder, G.H., and Deren, C.W., 1992. Influence of silicon fertilizer grades on blast and brown spot development and on rice yields. *Plant Dis.*, 76:1182-1184.
- Datnoff, L.E., and Snyder, G.H., 1994. Silicon and benomyl reduce blast incidence and rice yields. In: *Rice Blast Disease* (Ed. by R.S. Zeigler, S.A. Leong and P.S. Teng) p. 598 CAB International. Wallingford. UK and IRRL, Philippines.
- Datnoff, L.E., Deren, C.W., and Snyder, G.M., 1997. Silicon fertilization for disease management of rice in Florida. *Crop Proc.*, v:16, p.525-531, Great Britain.
- Datnoff, L.E., and Rutherford, B.A., 2004. Effects of silicon of leaf spot and melting out in Bermuda grass. *Golf Course Manage.*, 5(1):89-92.
- Datnoff, L.E., and Rodrigues, F.A., 2005. The role of silicon in suppressing rice diseases. Feb. APS net Feature. American Phytopathological Society, St. Paul.
- De franciscis, P., Olivero, G., Graco, A.M., Marenelli, C., De maira, E., E.G. Elewad, S.H., and Green, V.E. JR., 1979. Silicon and the rice plant environment: A review of recent research. *II Riso*, 28:235-253. Elewad, S.H., Gasho, G.H., and Sheet, J.J., 1982. Response of sugarcane to silicate source and rate. I. Growth and yield. *Agron. J.*, 74:481-484.
- Delen, N., Onoğur, E., & Öncü, M. (1987). Bağ küllemesi (*Erysiphe necator* Schwein)'nin Kimyasal Savaşımı Üzerinde Araştırmalar. *Doğa*, 11(2), 303-309.
- Epstein, E., 1994. The anomaly of silicon in plant biology. *Proc. natl. Acad. Sci. USA* 91:11-17.
- Epstein, E., and Bloom, A., 2005. *Mineral Nutrition of Plants. Principles and Perspectives*. 2nd ed. Sinauer Associates, Sunderland, MA.

- Fauteux, F., Remus, B.W., Menzies, J.G., and Belanger, R.R., 2005. Silicon and plant disease resistance against pathogenic fungi.
- Gomes, F.B., DE Moraes, J.C., Santos, C.D., Goussain, M.M., 2005. Resistance induction in wheat plants by silicon and aphids. *Sci. Agric.(Piracicaba,Braz.)*. 62:6, p.547-551.
- Gong, H., Chen, G., Chen, G., Wang, S., and Zhang, C., 2005. Silicon alleviates oxidative damage of wheat plants in pots under drought. *Plant Science*. 169:313-321.
- Heine, G., Tikum, G., and Horst, W.J., 2005. Silicon nutrition of tomato and bitter melon with special emphasis on silicon distribution in root fractions. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 168:600-606.
- Kuşaksız, E., Kuşaksız, T., & İşçi, B. (2003). Manisa-Alaşehir Koşullarında Yetiştirilen Üzümlerde Bazı Hasat Olgunluk Kriterlerinin Değişimi Üzerinde Bir Araştırma. *MANİSA: Celal Bayar Üniversitesi*.
- Kozaka, T., 1965. Control of rice blast by cultivation practices in JAPAN. In: *The Rice Blast Disease*. p.421-438.
- Liang, Y.C., Zhang, W.H., Chen, Q., and Ding, R., 2005. Effects of silicon on H⁺ATPase and H⁺Pase activity, fatty acid composition and fluidity of tonoplast vesicles from roots of salt-stressed barley (*Hordeum vulgare*L.). *Environmental and Experimental Botany*. 53:29-37.
- Lux, A., Luova, M., Abe, J., Tanimoto, E., Taichiro, H., and Shinobu, I., 2003. The dynamics of silicon deposition in the sorghum root endodermis. *NewPhytol.*158:437-441
- Malvíck, D., Kand, J., and Percich A., 1993. Hydroponic culture of wild rice (*Zizania palustris* L.) and its application to studies of silicon nutrition and fungal growth spot disease. *Can. J. Plant Sci.* 73:969-975
- Ma, J.F., Goto, S., Tamai, K., and Ichi, M., 2001. Role of root hairs and lateral roots in silicon uptake by rice. *Plant Physiology*. Vol. 127, p.1773-1780.
- Ma, J.F., and Takahashi, E., 2002. *Soil, Fertilizer and Plant Silicon Research in Japan*. Elsevier Science, Amsterdam.
- Ma, J.F., 2004. Role of silicon in enhancing the resistance of plants to biotic and abiotic stresses. *Soil Sci Plant Nutr.* 50:11-18.
- Mc Avoy, M.C., and Bible, B.B., 1996. Silica sprays reduce the incidence and severity of bract necrosis in poinsettia. *Hard science. A Publication of the Am. Soc. For horticultural Sci.* V:31(7) p. 1146-1149. USA.
- Menzies, J.G., Ehret, D.L., Glass, A.D.M., and Samuels, A.L., 1991b. The influence of silicon on cytological interactions between *Sphaerotheca fuliginea* and *Cucumis sativus*. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 39:403-414.
- Menzies, J.G., and Belanger, R.R., 1996. Recent advances in cultural management of diseases of greenhouse crops. *Can. J. Plant Pathol.* 18:186-193.

- Miyake, Y., and Takahashi, E., 1983a. Effect of silicon on the growth of solution cultured cucumber plant. *Plant Nutr.* 29:71-83. Tokyo.
- Miyake, Y., and Takahashi, E., 1983b. Effect of silicon on the growth of cucumber plant in soil culture. *SoilSci. Plant Nutr.* 29:463-471. Tokyo.
- Nanayakkara, U.N., Uddin, W., and Datnoff, L.E., 2005. Effects of silicon on development of gray leaf spot in perennial ryegrass turf. *Phytopathology.* 95:172.
- Ohata, K., Kubo, C., and Kitani, K., 1972. Relationship between susceptibility of rice plant to *Helminthosporium* blight and physiological changes in plants. *Bull. Shikoku Agric. Exp. Stan.* 25:1-19.
- Osuna-canizales, F.J., De Detta, S.K., and Bonman, J.M., 1991. Nitrogen form and silicon nutrition effects on resistance to blast disease of rice. *Plant Soil.* 135:223-231.
- Pearson R.C., Goheen A.C., 1988. *Compendium of Grape Diseases.* Minnesota, page 9, USA.
- Percich, J.A., Zeyen, R., Huot, C., Johnson, D., Bloom, P., and Meyer, M., 1988. Minnesota wild rice research 1987. *Univ. Minn. Agric. Exp. Sta., Misc. Publ.* 54-1988. Paul, MN. p.97
- Pozza, A.A.A., Alves, E., Pozza, E.A., Carvalho, J.G., Montanari, M., Guimaraes, P.T.G., and Santos, D.M., 2004. Effect of silicon on the control of brown eye spot in three coffee cultivars. *Fitopatologia Brasilia.* 29(2):185-188.
- Rodrigues, F.A., Jurick, W.M., Datnoff, L.E., Jones, J.B., and Rollins, J.A., 2005. Silicon influences cytological and molecular events in compatible and incompatible rice *Magnaporthe grisea* interactions. *Physiological and Molecular Plant Pathology* 66:144-159.
- Samuels, A.L., Glass, A.D.M., Ehret, D.L., and Menzies, J.G., 1991a. Distribution of silicon in cucumber leaves during infection by powdery mildew fungus (*Sphaerotheca fulginea*). *Can. J. Bot.* 69:140-146.
- Samuels, A.L., Glass, A.D.M., Ehret, D.L., and Menzies, J.G., 1991b. Mobility deposition of silicon in cucumber plants. *Plant Cell Environment.* 14:485-492.
- Savant, N.K., Snyder, G.H., and Datnoff, L.E., 1997. Silicon management and sustainable rice production. *Adv. Agron.* Academic Press, San Diego, CA, USA 58:151-199.
- Shi, Q., Bao, Z., Zhu, Z., HE, Y., Qian, Q., and YU, J., 2005. Silicon-mediated alleviation of Mn toxicity in *Cucumis sativus* in relation to activities of superoxide dismutase and ascorbate peroxidase. *Phytochemistry.* 66:1551-1559.
- Soldos, F.Z., Vashegyi, A., Pecsvaradi, A., and Bona, L., 2003. Influence of silicon on aluminum toxicity in common and durum wheats. *Agronomie.* 23:349-354.
- Sumner, E.M., 2001. *Handbook of soil science.* CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington Dc.

- Suzuki, H., 1965. Studies on the influence of some environmental factors on the susceptibility of the rice plant to blast and Helminthosporium diseases and on the anatomical characters of the plant. III. Influence of differences in soil moisture and in the amounts of fertilizer and silica given. Jour. Coll. Agric. 13:278-332.
- Takahashi, E., 1995. Uptake mode and physiological function of silica. Sci. Rice Plant. 2:58-71.
- Tasugi, H., and Yoshida, K., 1958. On the relation between silica and resistance of rice plants to rice blast. Monbu-Sho Shiken Kenkyu Hokoku. 48:31-36, Japan.
- Wang, M.O., 2005. Effect of complete silicon fertilizer on rice yield, Acta Agriculturae Shanghai. 21 (1):71-73.
- Wei, G.O., Zhu, Z.J., Oian, J.O., and LI, J., 2004. Effects of silicon on resistance of cucumber to powdery mildew and its physiological mechanism. Plant Nutrition and Fertilizer Science. 10 (2):202-205.
- Werner, D., and Roth, R., 1983. Silica metabolism In: Eds. Lauchli, A., and Bielecki, R.L. Inorganic Plant Nutrition, Vol.15B. In: Eds. Pison, A. And Zimmermann, M.H. Encyclopedia of plant Physiology New Series. Springer Verlag, New York. p. 682-694.
- Winslow, M.D., 1992. Silicon, disease resistance and yield of rice genotypes under upland cultural conditions. Crop Sci. 32:1208-1213.
- Yamauchi, M., and Winslow, M.D., 1989. Effect of silica and magnesium on yield of upland rice in the humid tropics. Plant Soil. 113:265-269.
- Yan Z, Dolstra O, Prins TW, Stam P, Visser PB (2006). Assessment of partial resistance to powdery mildew *Podosphaera pannosa* in a tetraploid rose population using a spore suspension inoculum method. Eur. J. Plant Pathol. 114: 301-308.
- Yıldırım, İ. (1999). Bağ küllemesi (*Erysiphe necator* (Schwein)'ne karşı alternatif savaşım yöntemleri üzerinde araştırmalar.s.140.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Özlem BAKIŞ
 Doğum Tarihi ve Yer : 24.08.1989 MARDİN
 Medeni Hali : Bekar
 Yabancı Dili : İngilizce
 Telefon : 0544 884 45 47
 E- Mail : OzlemBakis89@gmail.com

Eğitim

| Derece | Eğitim Birimi | Mezuniyet Tarihi |
|---------------|---|------------------|
| Yüksek Lisans | Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Anabilimdalı | 2013 |
| Lisans | Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü | 2011 |
| Lise | Manisa Akhisar Anadolu Lisesi | 2007 |

İş Deneyimi

| Yıl | Yer | Görev |
|------|--|------------------|
| 2013 | Çankırı Ilgaz Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü | Ziraat Mühendisi |

Yayımlar:

1. -----

Hobiler

Kitap Okumak, Seyahat Etmek, Yürüyüş Yapmak, Yüzmek