



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü



**SOFRALIK SULTANI ÇEKİRDEKSİZ ÜZÜMLERDE
HASAT ÖNCESİ SİLİSYUM VE SALİSİLİK ASİT
UYGULAMALARININ SALKIM
ÇÜRÜKLÜKLERİNİN GELİŞİMİNE VE MEYVE
KALİTESİNE ETKİLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Uğur DEMİR

Bitki Koruma Anabilim Dalı

İzmir

MAYIS 2020

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

**SOFRALIK SULTANI ÇEKİRDEKSİZ ÜZÜMLERDE
HASAT ÖNCESİ SILİSYUM VE SALİSİLİK ASİT
UYGULAMALARININ SALKIM
ÇÜRÜKLÜKLERİNİN GELİŞİMİNE VE MEYVE
KALİTESİNE ETKİLERİ**

Uğur DEMİR

Danışman : Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR

Bitki Koruma Anabilim Dalı
Fitopatoloji Yüksek Lisans Programı

İzmir
2020

Uğur DEMİR tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “**Sofralık Sultani Çekirdeksiz Üzümlerde Hasat Öncesi Silisyum ve Salisilik Asit Uygulamalarının Salkım Çürüklüklerinin Gelişimine ve Meyve Kalitesine Etkileri**” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 20/05/2020 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR

Raportör Üye : Prof. Dr. Fatih ŞEN

Üye : Prof. Dr. Emin ONAN

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Sofralık Sultani Çekirdeksiz Üzümlerde Hasat Öncesi Silisyum ve Salisilik Asit Uygulamalarının Salkım Çürüklüklerinin Gelişimine ve Meyve Kalitesine Etkileri**” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

20/05/2020

İmzası
Uğur DEMİR

ÖZET**SOFRALIK SULTANI ÇEKİRDEKSİZ ÜZÜMLERDE HASAT ÖNCESİ
SİLİSYUM VE SALİSİLİK ASİT UYGULAMALARININ SALKIM
ÇÜRÜKLÜKLERİNİN GELİŞİMİNE VE MEYVE KALİTESİNE ETKİLERİ**

DEMİR, Uğur

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR

20/05/2020, 50 Sayfa

‘Sultani Çekirdeksiz’ sofralık üzüm çeşidinde, ekonomik öneme sahip hastalıklar arasında kurşuni küf (*Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.) ve diğer salkım çürüklük etmenleri bulunmaktadır. Bağlarda salkım çürüklüklerine karşı kullanılan kimyasalların hem kalıntı riski hem de dayanıklılık riski açısından önemli problemler ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle alternatif kimyasallar ile hastalığın önlenmesi aynı zamanda sağlıklı ve güvenilir ürün elde edilmesini sağlamaktadır. Hasat öncesi silisyum (Si) ve salisilik asit (SA) uygulamalarının üzümde salkım çürüklükleri üzerindeki etkilerinin araştırılması bu tezin amacını oluşturmuştur. Hasat öncesi, Si (%1) ve SA (%1.5) teksel ve karışım halinde hasat öncesi dönemde asmalara 3 kez uygulamıştır. Uygulama yapılan parseller, ticari dönemdeki hasattan sonra plastik bir örtü ile kapatılmış ve bir ay sonunda çürüklük gelişimi izlenmiştir. Bağda ticari hasat zamanında hasattan hemen önce yapılan sayımlarda, SA uygulamasında %54,56 ve Si+SA uygulamasında %65,2 oranında en yüksek etkinlikler saptanmıştır. Soğuk hava deposu koşullarında çürüklük gelişimi oldukça düşük bulunmuş, depolamanın ilk 2 ayında çürüklük gelişimi hiç görülmemiştir. Depolamanın 3. ayında Si+SA uygulamaları, benzer şekilde %68,82 etkinlik ile en iyi sonucu vermiştir. Depolamanın 4. ayında, çürüklük oranları oldukça artmıştır. Buna rağmen Si+SA uygulamaları %50,97’lik bir etki ile, çok yoğun fungusit kullanımı olan üretici uygulamalarının (%68,92) ardından gelmiştir. Depolamanın 3. ve 4. ayında Si+SA uygulamaları çürüklük kontrolünde en başarılı uygulamalar olmuştur.

Anahtar Kelimeler: ‘Sultani Çekirdeksiz’ üzüm, salkım çürüklükleri, hasat sonrası, silisyum, salisilik asit, kurşuni küf



ABSTRACT**Effect of Preharvest Application of Silicon and Salicylic Acid on Bunch Rots and Quality of Sultani Seedless Table Grapes**

DEMİR, Uğur

Master of Science Thesis, Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR

20/05/2020, 50 pages

In Sultani seedless table grape variety, there are economically important diseases including gray mold (*Botrytis cinerea*) and other bunch rot pathogens. Chemicals used against bunch rot in vineyards have important problems both in terms of residue and resistance risk. Therefore, the management of diseases with alternative chemicals also provides a healthy and reliable product. The aim of this thesis is to investigate the effects of pre-harvest silicon (Si) and salicylic acid (SA) applications against bunch rot on grapes. Before harvest, Si (1%) and SA (1.5%) applied three times to vines individually and as a mixture in the pre-harvest period. The treated parcels were covered with a plastic sheet after commercial harvest period and the decay development on grapes was observed after one month. In grapes, the highest efficacy of 54.56% in SA application and 65.29% in Si+SA application was determined in the observations with disease scale made just before the commercial harvest time. The decay development was found to be quite low in cold storage conditions for the first 2 months. In the third month of storage, Si+SA applications similarly showed the best results with 68.82% efficacy. In the 4th month of storage, the decay rate has been increased considerably. However, efficacy of Si+SA applications by 50.97% followed the farmer applications (68.92%), with very intensive use of fungicides. Si+SA applications in the 3rd and 4th months of storage were the most successful applications in bunch rot control.

Keywords: Sultani Seedless grape, bunch rot, post harvest, silicon, salicylic acid, grey mold

ÖNSÖZ

Yüksek lisans bitirme çalışmamda Manisa ili Sarıgöl ilçesinde örtü altına alınmış bir bağ alanında yapmış olduğum çalışma sonucu elde ettiğim bilgileri dikkatinize sunmaktayım.

Son yıllarda üzüm bağlarında örtü altına alma işlemi artarak gelişmekte ve üzüm yetiştiriciliği önceki yıllara göre değişim göstermektedir. Örtü altına alma işlemi ile yetiştirilen ve severek tükettiğimiz bir meyve türü olan üzümlerde salkım çürüklükleri ile mücadelede pestisit uygulamasının dışında yeni alternatif mücadele yöntemleri arayışı hızla devam etmektedir. Bölge üreticilerinin de başarılı olabilecek ve üretim maliyetini düşürebilecek yeni ve uygulanabilir yöntemlere karşı beklentisi her geçen yıl artmaktadır. Çünkü kimyasal mücadelenin gerek yüksek ekonomik maliyeti gerekse insan sağlığına olan olumsuz etkileri bölge üreticilerini yeni arayışlara ihtiyaç duyar hale getirmiştir. Araştırmamızda en az pestisit kullanımını öncelik kabul ettiğimiz ve insan sağlığına olumlu katkıları olacağını düşündüğümüz mücadele şekli olan alternatif mücadele yöntemine katkı sunmak adına yaptığımız çalışmalarımıza yer vermekteyim.

Bu çalışmayı hazırlarken geçirdiğim süreçte benden yardımlarını esirgemeyen Stoller Türkiye Organik Tarım San. Tic. A.Ş. firması ve yönetimine, kendimi daha da geliştirmeme katkı sağlayan değerli hocam Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR'e ve çok kıymetli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İZMİR

20/05/2020

Uğur DEMİR



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
İÇ KAPAK	i
KABUL ONAY SAYFASI	iii
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
3. GEREÇ ve YÖNTEM	12
3.1. Gereç	12
3.1.1. Bitki materyali	12

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.1.2. Denemenin yürütüldüğü arazi hakkındaki bilgiler	12
3.1.3. Kullanılan alet ve ekipmanlar	12
3.2. Yöntem	14
3.2.1. Bağda yapılan uygulamalar	14
3.2.1.1..Bağda hasat öncesi silisyum ve salisilik asit uygulanması.....	14
3.2.1.2. Uygulamaların örtülü bağda salkım çürüklükleri üzerine etkilerinin belirlenmesi	19
3.2.2. Hasat öncesi silisyum ve salisilik asit uygulamalarının soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkisi.....	19
3.2.3.. Üzümde kalite özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalar	22
3.2.3.1.. Saptan kopma direnci	22
3.2.3.2. Dane yüzey rengi.....	22
3.2.3.3. Suda çözünür kuru madde miktarı.....	22
3.2.3.4 Titre edilebilir asit miktarı.....	23
3.2.3.5. pH değeri	23
3.2.4. İstatistiksel analiz	23

İÇİNDEKİLER (devam)

4. BULGULAR	24
4.1.Hasat öncesi yapılan uygulamaların bağda salkım çürüklüklerine etkileri.....	24
4.2. Hasat öncesi yapılan uygulamalarının örtü altına alınan bağda salkım çürüklüklerine etkileri.....	26
4.3.Hasat öncesi yapılan uygulamaların soğuk hava depose koşullarında salkım çürüklüklerine etkileri.....	27
4.4. Kalite analizleri.....	34
4.4.1. Üzüm tanelerinin renk (L^* , a^* ve b^*) değerleri	34
4.4.2. Kalite parametreleri.....	35
5. TARTIŞMA.....	36
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	41
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	42
TEŞEKKÜR.....	49
ÖZGEÇMİŞ.....	50



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. <i>B. cinerea</i> 'nin yaşam çemberi.....	6
3.1. Örtü altına alınmış deneme parselinden görünüm.....	12
3.2. Deneme parselinde yapılan uygulamalardan bir görünüm.....	13
3.3. Denemede kullanılan ticari ürünlerden bir görünüm.....	13
3.4. Deneme parselinde birinci uygulamadan bir görünüm.....	15
3.5. Deneme parselinde ikinci uygulamadan bir görünüm.....	15
3.6. Deneme parselindeki üçüncü uygulamadan bir görünüm.....	15
3.7. Deneme parselinde yapılan birinci sayım işlemi.....	18
3.8. Deneme parselinde yapılan ikinci sayım işleminden görünüm.....	18
3.9. Hasat işlemi sırasında çekilmiş görüntüler.....	20
3.10. Ön soğutma işlemi sırasında kaydedilen görüntüler.....	21
3.11. Ön soğutma işlemi sonrası üzümün üzerine koyulan SO ₂ petleri.....	21
3.12. Soğutma işlemine bırakılmış üzüm kasalarından görüntüler.....	21
4.1. Hasat öncesi yapılan uygulamaların bağda hasat döneminde salkım çürüklüklerine etkileri.....	24

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

- 4.2. Hasat öncesi yapılan uygulamaların bağda hasat döneminde görünüşleri.....25
- 4.3. Hasat öncesi yapılan uygulamaların örtü altına alınan bağda 30 gün sonra salkım çürüklüklerine etkileri.....26
- 4.4. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 3.ayın sonunda soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkileri.....28
- 4.5. Üçüncü ayın sonunda soğuk hava deposundan çıkarılan üzüm kasalarından görüntüler.....29
- 4.6. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 3.ayın sonunda soğuk hava deposu koşulları+raf ömrü sonrasında salkım çürüklüklerine etkileri.....30
- 4.7. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 4.ayın sonunda soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkileri.....31
- 4.8. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 4.ayın sonunda soğuk hava deposu koşullarında üzümlerin görünüşleri.....31
- 4.9. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 4.ayın sonunda soğuk hava deposu koşulları+raf ömrü sonrasında salkım çürüklüklerine etkileri.....32
- 4.10. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 4.ayın sonunda soğuk hava deposu koşullarında ve 5 günlük raf ömrü sonrası üzümlerin görünüşleri.....33

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Dünya bağıcılığında önemli ülkelerin 2016 yılı bağ alanı ve üzüm üretim miktarları.....	2
3.1. Denemelerde kullanılan bileşiklerin ticari adı, etkili madde adı ve kullanım dozu.....	13
3.2. Bağda yapılan uygulamalar.....	14
3.3. Üreticinin üretim sezonunda uyguladığı pestisitler ve bitki gelişim düzenleyicileri.....	16
3.4. Hastalık değerlendirilmesi kullanılacak skala değerleri.....	19
4.1 Hasat öncesi yapılan uygulamaların bağda hasat döneminde salkım çürüklüklerine etkileri.....	24
4.2. Hasat öncesi yapılan uygulamaların örtü altına alınan bağda 30 gün sonra salkım çürüklüklerine etkileri.....	26
4.3. Hasat öncesi yapılan uygulamaların soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkileri-1 ve 2. Ay.....	27
4.4. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 3.ayın sonunda soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkileri.....	28

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

4.5. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 3. ayın sonunda soğuk hava deposu koşulları+raf ömrü sonrasında salkım çürüklüklerine etkileri.....	29
4.6. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 4.ayın sonunda soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkileri.....	30
4.7. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 4.ayın sonunda soğuk hava deposu koşulları+raf ömrü sonrasında salkım çürüklüklerine etkileri.....	32
4.8. ‘Sultani Çekirdeksiz’ üzümelerde hasat öncesi salisilik asit, silisyum ve birlikte uygulamalarının 3 aylık depolama sonrası tanenin L*, a* ve b* renk değerlerine etkileri.....	34
4.9. ‘Sultani Çekirdeksiz’ üzümelerde hasat öncesi salisilik asit, silisyum ve birlikte uygulamalarının 3 aylık depolama sonrası SÇKM, TA miktarı, pH değeri ve danenin saptan kopma kuvvetine etkileri.....	35

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
SA	Salisilik asit
Si	Silisyum
cm	Santimetre
da	Dekar
dk	Dakika
°C	Santigrat derece
GA ₃	Gibberellik Asit
g	Gram
ml	Mililitre
µl	Mikrolitre
WA	Su agar
PDA	Patates dekstroz agar
ISTA	International Rules for Seed Testing
UV	Ultraviyole
V	Volt
rpm	Dakikada devir sayısı
sn	Saniye



1. GİRİŞ

Bağcılık, elverişli iklim kuşağı olarak Türkiye'nin de içinde bulunduğu dünyanın 34° - 49° kuzey ve güney enlemleri arasında yapılmakta olan bir tarımsal faaliyettir.

Asmanın meyvesi üzüm ise yaş ya da işlenmiş birçok ürünü ile sofraların en değerli sayılabilecek gıdalarını oluşturmaktadır. Üzüm, daha çok taze olarak sofralık, kuru üzüm ve şarap olarak değerlendirilmekte ise de üzüm suyu, sirke, pekmez, reçel gibi gıda ürünlerine de işlenebilmektedir. Ayrıca Türkiye'nin bazı bölgelerinde üretilen köfter, bulama, hardaliye vb. olduğu gibi üzüm birçok yöresel/geleneksel ürünlerin de hammaddesidir. Yemeklerde kullanmak amacıyla toplanıp salamuraya işlenen asma yaprakları ise, üzümünden sonra asmanın ikinci bir ürünü olarak yaygın olarak değerlendirilmektedir. Oldukça fazla sayılan bu değerlendirme olanakları ile bağcılık tarımın önemli ticari değeri olan faaliyetlerinden birisi sayılmaktadır. Türkiye, yaklaşık 6000 yıllık bir bağcılık kültürü ile hem yabani hem kültür asmasına ait 1.400'den fazla asma genotipine sahip olup, asmanın anavatanı ülkelerinden biri sayılmaktadır. Bağcılık, bu topraklarda yaşamış birçok toplumun uğraşı ve geçim kaynağı olmuştur (Kiracı ve Şenol, 2017).

Bağcılık günümüzde hem dünya ve hem de ülkemiz için önemli bir tarım sektörüdür. Kuzey ve güney yarım kürelerde toplam 7.096.741 hektarlık bir bağ alanında 77.438.929 ton yaş üzüm üretilmektedir (Anonim, 2016). Üretimi gerçekleştirilen yaş üzüm, bağcılığa dayalı farklı sektörlerce değerlendirilmektedir. Bugün dünyada, toplam yaş üzüm üretiminin yaklaşık %32'sinin taze tüketim amaçlı olarak sofralık üzüm endüstrisinde kullanıldığı görülmektedir. Üstelik son yirmi yılda, değişen dünya koşullarıyla birlikte, bağcılığa dayalı bu endüstri alanında da önemli gelişmeler meydana gelmiştir. 1991-1995 yıllarında dünyada ortalama 11,8 milyon ton sofralık üzüm üretimi varken, son istatistiki veriler bu rakamın 22,3 milyon tona ulaştığını göstermektedir. 21. yüzyılda artan sofralık üzüm üretiminin temel sebebi tüketim talebidir. 1991 yılından bu yana dünyada sofralık üzüm tüketiminin hızla artarak 11,7 milyon tondan 20,5 milyon tona ulaştığı belirtilmektedir (Anonim, 2013). Dünya'da üretim alanı olarak İspanya, Çin, Fransa, İtalya ve Türkiye ilk beş büyük üretici ülke olarak göze çarpmaktadır (Çizelge 1.1). Ülkeler üzüm üretim miktarı açısından değerlendirildiğinde Çin, İtalya, ABD, Fransa, İspanya ve Türkiye olarak sıralanmaktadır (Anonim, 2016). Bu ülkelerden Fransa ve İspanya şaraplık üzüm üretimi ile ön plana çıkarken, İtalya sofralık ve şaraplık, ABD ve Çin sofralık, kurutmalık ve şaraplık ve Türkiye ise hem sofralık hem de kurutmalık üzüm üretimi

ile öne çıkmaktadır. Arjantin, Şili ve Güney Afrika Cumhuriyeti Güney yarım kürede bağcılığın gelişmiş olduğu ülkelerdir ve buralarda da sofralık, şaraplık ve kurutmalık amaçlı üretim sırasıyla önem taşımaktadır (Sağlam ve Sağlam, 2018).

Çizelge 1.1. Dünya bağcılığında önemli ülkelerin 2016 yılı bağ alanı ve üzüm üretim miktarları (Sağlam ve Sağlam, 2018)

Sıralama	Ülkeler	Alan(ha)	Üretim(ton)
1	İspanya	920.108	7.096.741
2	Çin	840.601	14.763.000
3	Fransa	757.234	6.247.034
4	İtalya	668.087	8.201.914
5	Türkiye	435.227	4.000.000
6	A.B.D.	409.947	7.097.723
7	Arjantin	223.944	1.758.418
8	İran	207.329	2.450.021
9	Şili	203.127	2.473.588
Dünya Toplamı		7.096.741	77.438.929

Dünyada bağcılık yapan ilk 10 ülkenin bağ alanı bakımından durumuna bakıldığında Türkiye'nin bağ alanlarında önemli bir kaybı olmamasına karşılık son yıllarda Çin bağ alanlarında görülen artış nedeniyle sıralamada bir basamak alta inerek 5. sırada yer aldığı görülmektedir (Çizelge 1.1). Türkiye 2016 yılı istatistiklerine göre 7.096.741 ha'lık dünya bağ alanları içinde 435.227 ha'lık bağ alanı varlığı ve 77.438.929 ton'luk dünya yaş üzüm üretiminin 4.000.000 ton luk kısmıyla önemli bir bağcı ülke konumundadır (Sağlam ve Sağlam, 2018).

Ülkemiz, 467.093 ha bağ alanı ile dünyanın önemli üretici ülkeleri arasında yer almaktadır. 2014 yılı verilerine göre Türkiye yaş üzüm üretimi 4.175.938 ton olarak gerçekleşmiştir. 2002 – 2014 yılları arasında bağ alanında %15'lik bir azalma meydana geldiği görülmektedir. Buna karşılık, üretilen yaş üzüm miktarı %19 artmıştır. Bu durumda, dekara verim de %82'lik bir artış söz konusudur. Ülkemizde üzüm üretiminin önemli bir bölümü sofralık üzümdür. Ülkemizde kuruluk bağların %50,3'ü sofralık, %37,7'si kurutmalık ve %12'si de şıralık şaraplık çeşitlerden oluşmaktadır (Anonim, 2009). Üretilen üzümün %42'si kurutmalık, %35'i sofralık, %5'i şaraplık, %18'ise şıralık olarak pekmez, pestil gibi diğer ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır (Sağlam ve Sağlam, 2018).

Türkiye’de 2018 yılında toplam 4,7 milyon dekar alanda 1,9 milyon ton sofralık, 1,5 milyon ton kurutmalık, 500 bin ton şaraplık üzüm üretimim gerçekleşmiştir. Yıllan yıla az miktarda değişiklik göstermekle birlikte 450 bin hektar ortalama bağ alanına sahip olan Türkiye’de en geniş alanda yetiştiricilik yapılan bölge Ege Bölgesidir. Ülke bağ alanlarının yarısına yakını bu bölgede yer almaktadır. Bu bölgede üretim alanı en büyük il Manisa’dır. Denizli ve Mersin illeri diğer büyük üzüm üreticisi illerdir. Mersin, Adana ve Antalya illerinde genellikle erkenci sofralık üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliği yapılmaktadır (Anonim, 2019a).

Türkiye sofralık ve kurutmalık üzüm üretiminde Ege Bölgesi ilk sırada gelmektedir. Ülke üretiminin %50’den fazlası bu bölgeden karşılanmaktadır. Manisa ili tek başına Türkiye kurutmalık üzüm üretiminin %90’ını karşılamaktadır (Anonim, 2019).

Ege Bölgesinde, başta Manisa olmak üzere Denizli ve İzmir illerinde, sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilen Sultani çekirdeksiz üzüm yaygın olarak yetiştirilmektedir. Bu illerde 1,5 milyon tona yaklaşan yaş üzüm, dünyada olduğu gibi, ülkemizde de sofralık olarak en çok tüketilen üzüm çeşitlerindedir. Yine bu çeşit, sofralık üzüm dış satımında da ilk sıralarda yer almaktadır (Çelik ve ark., 2005). Ayrıca Manisa ili, bazı ülkeler için ihracat çıkış kapısıdır. Özellikle Sultani çekirdeksiz üzüm yetiştiriciliğinin 180.000 da alana yayıldığı Alaşehir ilçesinde gümrük çıkış kapısı bulunmakta ve yörede sezonda yaklaşık 125 adet soğuk hava deposu bulunmaktadır. Hasat edilen üzümler firmalarda işlenmekte ve sofralık üzüm ihracatının %70’i Rusya Federasyonu’na, %30’u ise AB ve diğer ülkelere yapılmaktadır (Anonim, 2019b).

Ege Bölgesinde geniş olarak üretimi yapılan Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde, ekonomik öneme sahip hastalıklar arasında ölükol (*Phomopsis viticola*), mildiyö (*Plasmopara viticola*), külleme (*Uncinula necator*), kurşuni küf (*B. cinerea*) ve *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Aspergillus niger* (Van Tieghem) ve *Cladosporium* spp. gibi diğer salkım çürüklük etmenleri bulunur (Erkan vd., 2002).

Bu hastalıkların önlenmesinde uzun yıllardır kimyasal savaşım ön plana çıkmıştır. Ancak, son yıllarda kimyasal savaşımın yarattığı sorunlar nedeniyle alternatif yöntem arayışları yoğunlaşmıştır. Bölümümüzde de bu konuda araştırma projeleri ve tez çalışmaları yürütölmüştür (Koplay, 2004; Sezen, 2005; Delen vd., 2006; Yıldız vd., 2009).

Bu çalışmanın amacı, üzüm üretiminin yoğun olarak yapıldığı Manisa, Sarıgöl yöresinde, bağlarda hasat öncesi ve hasat sonrasında önemli ekonomik kayıplara neden olan salkım çürüklüklerine karşı alternatif kimyasalların etkinliklerinin araştırılmasıdır. Hasat öncesi bağda silisyum ve salisilik asit uygulamalarının salkım çürüklüklerine üzerine etkinlikleri hasat sırasında ve sonrası soğuk hava deposu koşullarında izlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada alternatif kimyasalların etkinlikleri son yıllarda bölgede ön plana çıkan örtü altına alınan bir bağda incelenmiştir.

Doğal ve güvenli bir fenolik bileşik olarak salisilik asit (SA), bahçe bitkilerinin hasat öncesi ve sonrası kayıplarını kontrol etmede yüksek bir potansiyel sergilemektedir. SA uygulaması sonrasında etilen üretimi ve etkisindeki azalma, hastalıklara karşı dayanıklılığın uyarılması, oksidatif streslerin önlenmesi, üşüme zararına toleransının uyarılması, solunum hızındaki azalma, olgunlaşma ve yaşlanma hızındaki azalma, hücre duvarını bozan enzimlerin önlenmesi ve ürün sertliğinin korunması şeklinde olumlu sonuçlar elde edilmektedir.

Hasat sonrası hastalıklara karşı savunma sistemlerinin uyarılması için SA ve özellikle hasat öncesi uygulama, ticari ölçekte hasat sonrası bozulmayı kontrol etmek için yararlı ve umut verici bir önlem olabilir. SA, diğer hasat sonrası işlemlerde olduğu gibi, farklı koşullarda farklı ürünler üzerinde farklı etkilere sahip olabileceğinden, her meyve ve sebze çeşidi için en iyi ve güvenli konsantrasyonu belirlemek gerekir.

Sürdürülebilir bir üretime yönelik mevcut talep, hastalıkların ve zararlıların kimyasal olmayan kontrolüne olan ilgiyi arttırmıştır. Çok sayıda çalışma silisyumun (Si) bitkilerde bazı fungal hastalıkların kontrolünde etkili olduğunu göstermiştir.

Tez çalışmasının amacı, salisilik asit (SA), ve silisyum (Si) uygulamalarının tekel ve birlikte uygulanmasının sultani çekirdeksiz üzümde örtü altında ve soğuk hava depolarında çürüklük gelişimi ve kalite özelliklerine olan etkilerinin araştırılmasıdır.

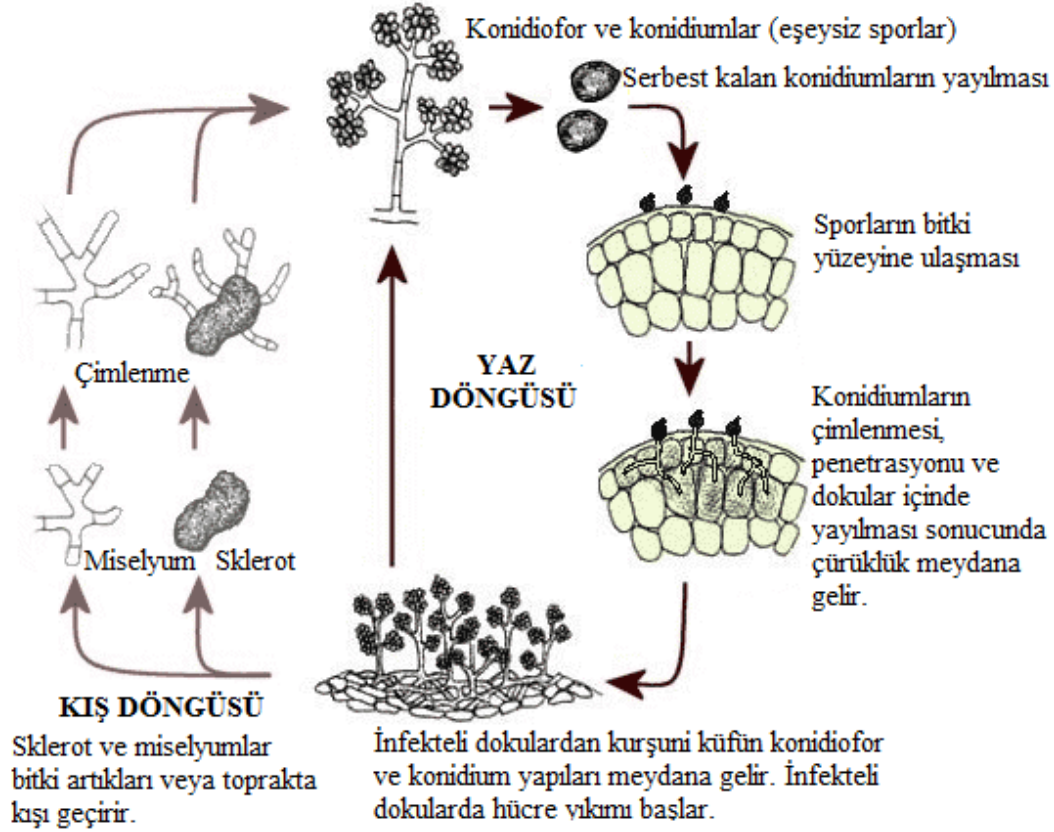
2. GENEL BİLGİLER

Bağlarda salkım çürüklüklerine yol açan funguslar üzüm çeşidi ve ekolojiye bağlı olarak farklılıklar gösterebilmektedir. Salkımlarda ortaya çıkan fungal kaynaklı bu çürüklükler, doğrudan ürün kaybına neden olduğundan bağın önemli hastalıkları içinde sayılmaktadır. Söz konusu çürüklüklerden bir kısmı hasat sonrasında da devam etmektedir; dane ve salkımlarda kayıplar giderek artmaktadır (Hewitt, 1988; Gabler et al., 2003).

Ege Bölgesinde, diğer pek çok fungal hastalık etmeni tarafından vejetasyon dönemi sonunda üzüm daneleri hastalandırılmaktadır. Bunlardan *B. cinerea* ve *A. niger* başta gelen fungal patojenler olarak belirtilmişlerdir (Delen, 2001; Delen ve Koplay, 2002; Copçu vd., 2002; Atalay vd., 2004). Bunları diğer bazı *Aspergillus* türleri yanında *Penicillium spp.* ve *Alternaria spp.* izlemektedir (Delen, 2001). 2002-2003 yıllarında yine Ege Bölgesi bağ alanlarında yürütülen bir çalışmada, *Alternaria alternata* (%33.5), *A. niger* (%25.38), ve *B. cinerea* (%16.24) ilk sıralarda yer alan patojenler olarak saptanmıştır. Geriye kalan %24.88'lik oranı ise, 13 cinse ait fungus türleri oluşturmuşlardır (Delen ve Koplay, 2004).

Tüm bitki hastalıklarıyla olduğu gibi, gerek hasat öncesi ve gerekse hasat sonrası önemli bir salkım çürüklük patojeni olarak bilinen *B. cinerea*' ya karşı yapılan kimyasal savaşım sonucu; bir yandan patojen fungusidlere karşı direnç kazanırken (Burçak, 1998), diğer yandan özellikle hasada yakın kullanılmaları sonucu üründe yarattıkları kalıntı riski nedeniyle, sağlık ve ürünün dış satımında önemli sorunların çıkmasına kaynaklık etmektedirler.

Salkım çürüklük patojenleri özellikle hasada yakın dönemde uygun koşullar bularak infeksiyon artışı göstermekte ve hasat sonrasında da çürüklüklere devam etmektedir. Bu nedenle, hasat öncesi dönemde etkili bir kimyasal savaşım, hasat sonrasında çürüklüklerin azaltılması bakımından büyük önem taşımaktadır.



Şekil 2.1. *B. cinerea*'nin yaşam çemberi (Fugelsang and Edwards, 1997).

Kurşuni küf etmeni *B.cinerea* çok spor verebilen ve bu konidiumlarla çok çabuk yayılabilen bir patojendir (Şekil 2.1). Bunun yanı sıra, heterokaryotik yapıda olması, yani çok sayıda farklı karakterde çekirdek içermesi, bu fungusun çok sık kullanılan fungusitlere dayanıklılık kazanmasını sağlamakta ve savaşımın güçleşmesine yol açmaktadır (Dekker, 1982; Gullino, 1992).

Kimyasal savaşımın yarattığı sorunlar nedeniyle, yoğun bir biçimde buna alternatif savaşım yolları araştırılmaktadır. Kimyasal savaşıma karşı alternatiflere yönelik çalışmalarda günümüzde yapılmaktadır. Bunlar arasında inorganik ve organik maddelerin kullanımı ve fiziksel uygulamalar yer almaktadır.

Silisyum (Si) bitkilerin ana inorganik bileşenlerinden bir tanesidir. Silisyum yeryüzünde en fazla bulunan ikinci elementtir. Yer kabuğunun ağırlık olarak yaklaşık % 31'ini oluşturur. Toprak solüsyonunda 3-17 ppm oranında bulunur. Toprak solüsyonunda en fazla silisik asit, H_4SiO_4 , formunda bulunur ve bu form bitkiler tarafından kolaylıkla alınır.

Silisyum Na_2SiO_3 (Sodyum silikat), K_2SiO_3 (Potasyum silikat) ve damlama sulamadan CaSiO_3 (Kalsiyum silikat) formlarında tarımda kullanılmaktadır.

Silisyumun bitkiler üzerinde abiyotik ve biyotik stress faktörlerinde olmak üzere iki tip rolü vardır. Abiyotik stres şartları fiziksel ve kimyasal olmak üzere 2'ye ayrılmaktadır (Ma, 2004). Fiziksel stress koşulları olarak kuraklık ve su stresi, rüzgar zararı, düşük ve yüksek ışık intensitesi, aşırı radyasyon, yatma ve don gibi fiziksel stres şartlarında bitkileri korur. Kuraklık ve aşırı sıcaklığın sebep olduğu yüksek transpirasyon şartlarında ksilemin epidermal hücre dokularında silisyum-selüloz membran şeklinde birikmek suretiyle transpirasyonu azaltarak su kaybını önlediği gibi aşırı transpirasyonun ksilem iletim demetlerinde oluşturacağı sıkıştırma basıncına da engel olur (Ma, 2004). Biyotik streslerde silisyumun rolü bitki hastalıklarının meydana gelme sıklığı ve şiddetini azaltmadaki faydalı etkisi Fauteux et al.'e (2005) göre etraflı bir şekilde bildirilmiştir (Horuz vd., 2017).

K_2SiO_3 , Na_2SiO_3 silisyum uygulamasının; yaprak klorofil içeriğini ve bitki metabolizmasını arttırdığı, bitkinin soğuk, sıcak ve kuraklık gibi çevresel streslere karşı toleransını yükselttiği, bitkilerde beslenme dengesizliği ve metal toksisite sorunlarını azalttığı ve hücre çeperlerini güçlendirerek bitkilerin mekanik dayanıklılığını arttırdığı yolunda çok sayıda bulgu vardır. Aynı zamanda verim ve kaliteyi arttırmaktadır. Si dayanıklılıkla ilgili bileşenlerin; kitinaz, peroksidaz, polifenol oksidazlar gibi bileşikler, flavonoid fitoaleksinler aktivitesini uyardığı gösterilmiştir.

Silisyum uygulamasına bağlı bazı bitkilerde belirli fungal hastalıkların etkilerinin azaldığı rapor edilmiştir. Örneğin gül bitkisinde *Diplocarpen rosae* (Gillman et al., 2003), hıyarda *Colletotrichum orbiculare* (Sun et al., 2002), buğdayda *Septoria nodorum* (Rodgers-Gray and Shaw, 2004), mısırdaki *Pythium aphanidermatum* ve *Fusarium moniliforme* (Sun et al., 1994), çeltikte *Magnoprote grisea* (Seebold et al., 2000), arpada *Alternaria spp.* (Kunoh and Ishiazaki, 1975) örnek olarak verilebilir (Horuz vd., 2017).

Biyotik etkilerin epidermal dokuda absorbe edilen Si akümülyasyonunun patojenlerin sebep olduğu konukçulara savunma tepkisi şeklinde ortaya çıktığı düşünülmektedir. Hücre duvarında polimerize olan silisyumun meydan getirdiği çift kutikula tabakası kalkan işlevi göstererek mekanik olarak bitkiyi güçlendirir ve koruyarak zararlıların neden olduğu etkileri azaltır. Silisyum aynı zamanda epidermal hücrelerin hücre duvarlarındaki organik bileşiklerle kompleksler oluşturarak; funguslar tarafından salgılanan enzimler ile hücre duvarlarının parçalanmaya karşı direncini de artırır (Hodson and Sangster 1988; Horuz vd.'den, 2017).

Yirminci yüzyılın başlarında silisyumun tahılları külemeye (*Erysiphe graminis*) karşı koruduğu, buğdayın Hessian fly (*Mayetiola destructor*), çeltiğin Çeltik stem borer (*Chilo suppressalis*)' e karşı dayanıklılığını arttırdığı bulunmuştur. Sebze ve meyvelerde külleme (*Sphaerotheca fuliginea*), çökerten (*Pythium* spp.), kök çürüklüğü (*Fusarium oxysporum*), kurşuni küf (*Botrytis cinerea*) gibi birçok hastalık üzerinde olumlu etkileri olduğu gözlenmiştir (Rodrigues and Datnoff, 2005; Menzies *et al.*, 1992; Palmer, 2006; Yang *et al.*, 2008).

Bölümümüzde yürütülen doktora tez çalışmasında bağ küllemesine (*Erysiphe necator* (Schw). Burr.) karşı yürütülen çalışmada Na_2SiO_3 , K_2SiO_3 , KH_2PO_4 , NaHCO_3 ve di-1-p-menthene'in etkileri serada ve bağda araştırılmıştır. Sonuçta Na_2SiO_3 (%1), K_2SiO_3 (%1) ve di-1-p-menthen yaşlı yapraklar üzerindeki kolonileri 7 gün inhibe ettiği saptanmıştır. Araştırma sonucunda, NaHCO_3 , KH_2PO_4 , K_2SiO_3 , Na_2SiO_3 ve di-1-p-menthen'in ekolojik ve diğer tarım sistemlerinde bir program içerisinde kullanılabilecekleri belirlenmiştir (Yıldırım vd., 2002).

Antraknoza karşı domates meyvelerinde silisyum uygulaması 50 ve 100 mg/L oranlarında çiçeklenme aşamasında ve gelişme dönemlerinde araştırılmıştır. Antraknoz lezyonlarında % 80-87 oranında azalma olduğunu görülmüştür (Weerahewa and David, 2015).

İçsel bir bitki büyüme düzenleyicisi olan salisilik asit, çok çeşitli metabolik ve fizyolojik olayları etkileyerek bitkilerin büyümesini ve gelişmesini etkiler. Salisilik asit (SA)'in ana rolü biyotik stresler üzerinde olmasına rağmen birçok çalışma SA'nın üşüme stresi, sıcak şoku gibi birkaç abiyotik strese karşı önemli rollerini de destekliyor (Ding and Wang, 2003; Ding *et al.*, 2001).

Hastalıklara dayanıklı bazı bitkiler, uğradıkları fungal, bakteriyel ya da viral patojen saldırısını, nekrotik lezyonun ortaya çıktığı noktanın etrafındaki küçük bir alanda sınırlayarak yayılmasını önlerler. Enfeksiyonun olduğu nekrotik bölgedeki hücrelerin bu koruyucu işlevi "Hipersensitif Reaksiyon" (HR), yani "aşırı duyarlılık reaksiyonu" olarak adlandırılır. Aşırı duyarlılık reaksiyonu da bitkilerde "sistemik kazanılmış direnç"i (SAR) ortaya çıkarmaktadır (Aktaş, 2001). Aşırı duyarlılık reaksiyonuyla birlikte, savunmayla bağlantılı genlerin bir grubu da uyarılmaktadır. Patojen saldırısında, bu genlerin birçok ürünü, ya doğrudan antimikrobiyal enzimler ve sekonder metabolitler oluşturmakta, ya da dolaylı olarak konukçu hücre çeperinin savunma yeteneğini güçlendirmektedirler. Bu gen ürünleri, hücre çeperi polimerleri, lignin, süberin, fenil propanoidler ve fitoaleksinlerdir. Patojen-bağımlı (PR) proteinlerin birçok grubu da aşırı duyarlılık reaksiyonu süresince

uyarılmaktadır. Bunlardan bitkilerde en iyi tanınanları, PR3 grubundan kitinazlar ile PR2 grubundan β -1,3-glukonazlar gibi hidrolitik enzimlerdir (Delaney, et al., 1994). Bitkilerde patojene karşı salisilik asit ile direnç kazanmanın en belirgin işareti olan PR1 proteinleri oluşumu, 1979 yılında tütün'de ortaya çıkarılmıştır. Tütün mozaik virüsü'ne (TMV) karşı SA uygulamaları, patojen bağıntılı proteinlerin oluşumu ile sonuçlanmış ve böylece bitkiler TMV'ne karşı dayanıklılık kazanmıştır. PR protein genlerinin yaralanmış olgun tütün yapraklarındaki ekspresyonu üzerine salisilik asit ve jasmonik asidin antagonistik etkileri üzerinde yapılan bir araştırmada, jasmonik asidin bazı PR proteinleri için bir stimülatör (teşvik edici), asidik PR proteinleri için bir inhibitör (engelleyici) olarak çalıştığı; salisilik asidin ise bunun karşıtı olarak rol oynadığı ortaya çıkarılmıştır (Tomaya et al., 1998; Özeke'nden, 2005).

Son yapılan çalışmalar SA'nın dayanıklılığı uyarıcı yönüyle birlikte pestisitlere karşı güçlü bir alternatif olduğunu göstermektedir. Meyvelere ve sebzelere fitotoksik olmayan dozlarda dışarıdan SA uygulaması, patojenlere karşı dayanıklılığı artırabildiği ve hasat sonrası çürümelere kontrol edebildiği görülmektedir (Asghari, et al., 2009, 2007; Babalar et al., 2007). SA konsantrasyona bağılı olarak 1 ila 2 mmol/L'a kadarki uygulamaları çilek meyvelerinde görülen çürüklüğü etkili bir şekilde azaltılmıştır (Babalar et al., 2007). Armut meyvesinin 1 mmol/L SA'ya daldırılması, 5 aylık soğuk havada muhafazası süresince meyve çürüklüklerini etkin bir biçimde kontrol etmiştir (Asghari et al., 2007). Çilek bitkilerinin vejetatif gelişme ve meyve büyüme aşamasını takiben hasat sonrası meyvelere 1 ve 2 mmol/L SA uygulanması, toplam çürüklük gelişimini etkili bir şekilde kontrol ettiği ve meyve raf ömrünü arttırdığı saptanmıştır (Babalar et al., 2007).

Sofralık üzümün kitosan ile kaplanmadan önce hasat sonrası SA uygulaması, kaplamanın etkinliğini önemli ölçüde arttırdığı ve meyve toplam çürümesini azalttığı bildirilmiştir (Asghari et al., 2009). Bazı araştırmalar SA'nın aynı zamanda patojenlere karşı doğrudan antifungal etkiler sergilediğini göstermektedir (Lu and Chen, 2005). SA aynı zamanda, antagonist mayaların biyolojik kontrol etkinliğini de etkili bir şekilde artırır. Qin et al.'e (2003) göre 0.5 mmol/L SA, herhangi bir yüzey yaralanması olmadan kiraz meyvesinde mavi küf (*P. expansum*) ve *Alternaria çürüğü* (*A. alternata*) oluşumunu önemli ölçüde azalttığını rapor etmiştir.

Salisilatlar meyvelerin olgunlaşmasını geciktirmektedir. Salisilatlar bu etkisi muhtemelen etilen biyosentezi ve etkisinin engellenmesiyle olmakta, meyveler hasat sonrası kalitesi sürdürülmesinde etkili olmaktadır (Srivastava and Dwivedi, 2000).

Tüm canlı organizmaları abiyotik streslere cevap olarak yeni proteinler sentezler. Örneğin bitkiler, yüksek sıcaklıklara, ısı şoku proteinleri (HSP'ler) olarak bilinen bir grup protein sentezi ile cevap verir. Düşük sıcaklıkta depolanmadan önce SA ve MeSA ile yapılan uygulamalar, HSP'nin biyosentezini ve aynı zamanda domates ve şeftalilerde üşüme zararı toleransını indüklemektedir (Ding et al., 2001). SA ve MeSA uygulamasıyla HSP'lerin birikimi, üşüme zararı olmadan üşümeye duyarlı bahçe ürünlerinde düşük sıcaklıklarda depolanmasına izin verir. Diğer taraftan lipid peroksidasyonu, üşüme zararının bitki hücrelerinde malondialdehit (MDA) birikimine yol açan olumsuz etkilerinden biridir. SA uygulaması sonra MDA birikiminin önlendiği bildirilmiştir (Asghari and Aghdem, 2010).

SA uygulaması meyve olgunlaşmasını geciktirmektedir. Meyve olgunlaşması ve yaşlanmasına yumuşama, toplam asitlikteki azalma ve şeker içeriğinde artış, renk gelişimi, aroma üretimi vb. gibi çeşitli kalite yönlerinde değişiklikler eşlik eder (Wills et al., 1998). Meyvelerin yumuşaması, temel ve kritik bir kalite değişikliğidir. SA ile muamele edilmiş muzlarda, meyvede yumuşamanın belirgin şekilde azaldığını bildirmişlerdir (Srivastava and Dwivedi, 2000). Olgunlaşma sırasında kivi meyvesinin serbest SA içeriği ile sertlik arasında pozitif bir ilişki olduğunu rapor etmişlerdir (Zhang et al., 2003). Hasat öncesi SA uygulaması Thompson seedless üzüm danelerinde sertliği arttırmıştır (Marzouka and Kassemb, 2011). Hasat sonrası 2.0 mmol/L SA uygulaması, depolama süresince şeftalilerin meyve eti sertliğini kontrole göre daha yüksek bulunmuştur (Tareen et al., 2012; Khademi and Ershadi, 2013). Birçok üründe SA uygulaması sonucu meyve sertliğinin korunduğu bildirilmiştir. SA'nın etilen üretimini azalttığı ve poligalakturonaz (PG), lipoksijenaz (LOX), selüloz ve pektinemetilesteraz (PME) gibi hücre çeperi ve membranı parçalayan enzimleri inhibe ettiği, meyve yumuşamasının azalttığı gösterilmiştir. (Srivastava and Dwivedi, 2000; Zhang et al., 2003). SA uygulaması depolama sürecinde çilek (Shafiee et al., 2010), şeftali (Tareen et al., 2012; Khademi and Ershadi, 2013), üzüm (Lo'ay, 2017) meyvelerinin ağırlık kaybını sınırlandırmıştır.

Hasattan sonra şeftali meyvelerine sıcak hava (38°C, havada 12 saat) ve salisilik asit (SA, 1 mM) birlikte uygulanması, depolama süresince (0°C'de 35 gün) iç esmerleşmesini azalttığı, bu etkinin antioksidan enzimlerin uyarması ve poliamin seviyelerinin yükselmesi nedeniyle olabileceğini bildirmişlerdir (Cao et al., 2011).

2018 yılında Harran Üniversitesi Biyoloji Anabilim dalında yapılan araştırmada soya (*Glycine max.*) bitkisine farklı konsantrasyonlarda (0.25, 0.5, 0.75 ve 1.0 mM) salisilik asit uygulanmıştır. Uygulamaya bağlı olarak klorofil, MDA prolinve iyon parametreleri

incelenmiştir. Analizler sonucunda salisilik uygulamasına bağlı olarak yukarıdaki parametrelerin farklı oranlarda etkilendiği anlaşılmıştır. Salisilik asitin klorofil miktarını pozitif yönde, MDA ve prolin miktarını negatif yönde etkilediği anlaşılmıştır. Ayrıca salisilik asit konsantrasyonlarının iyon parametrelerinde olumlu yönde farklı etkisi olduğu anlaşılmıştır. Bulgular sonucunda salisilik asit klorofil miktarında pozitif, MDA ve prolin miktarında negatif, sodyum ve kalsiyum miktarında negatif, potasyum ve magnezyum miktarında pozitif korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak salisilik asitin (0,75 ile 1,0 mM) uygulaması bitkisinin yetiştirilmesi için olumlu yönde katkı sağladığı anlaşılmıştır (Mercan, 2018).

Torun (2012), SA uygulamasının arpa çeşitlerinde tuz stresinin büyüme parametreleri ve fotosentetik pigment içeriklerinde oluşturduğu azalmayı iyileştirdiğini bildirmiştir. Silisyum uygulamasının, tuzluluğun buğday bitkisi yaprak klorofil içeriği üzerindeki negatif etkilerini kaldırdığını ifade etmişlerdir (Tuna vd., 2008).

Daha önceki yapılan çalışmalar ışığında silisyum ve salisilik asitin, üzüm gibi hasat sonrası uygulamalarda sınırlamalar bulunan ürünler için hasat öncesi uygulanarak, hasat sonrasındaki çürüklüklerin engellenmesi olasılığı ümitvar görülmektedir. Bu amaçla, bu tez çalışmasında hasat öncesi bağda silisyum ve salisilik asit uygulamalarının hasat öncesi ve sonrası salkım çürüklüklerine etkileri değerlendirilmiştir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Gereç

3.1.1. Bitki materyali

Çalışma Manisa ili Sarıgöl ilçesinde ticari üretim yapılan üretici bağında ‘Sultani Çekirdeksiz’ üzüm çeşidinde gerçekleştirilmiştir.

3.1.2. Denemenin yürütüldüğü arazi hakkındaki bilgiler

Çalışma Manisa ili Sarıgöl ilçesi Tırazlar mahallesinde ticari üretim yapılan üretici bağında çekirdeksiz sultani üzüm çeşidinde yaklaşık 50’şer adet asmaya sahip ve üzerinde her sırada yaklaşık 600 kg üzüm salkımı bulunan toplam 5 adet üzüm bağı sırasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada salkım çürüklüklerine neden olan *B. cinerea* hastalık etmeninin üzüm salkımları ve taneler üzerindeki tipik belirtileri dikkate alınarak çalışma yürütülmüştür.



Şekil 3.1. Örtü altına alınmış deneme parselinden görünüm

3.1.3. Kullanılan alet ve ekipmanlar

Yaklaşık olarak 1000 metrekare olan arazide yapılan uygulamalarda kolaylık sağlaması açısından 1200 lt su hacmine sahip bir tarla pülverizatörü, pülverizatöre hareket veren bir traktör ve 1 adet ilaçlama tabancası kullanılmıştır.



Şekil 3.2. Deneme parselinde yapılan uygulamalardan bir görünüm

Bu çalışma kapsamında, bağ aşamasında denemelerinde kullanılan bileşikler ticari adı, formülasyonu, etkili madde adı ve uygulama dozu Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemelerde kullanılan bileşiklerin ticari adı ve firması

Kullanılan Maddeler	Ticari Adı
Salisilik asit	R-Lief
Silisyum (Na_2SiO_3)	Ab Yellow



Şekil 3.3. Denemede kullanılan ticari ürünlerden bir görünüm

3.2. Yöntem

3.2.1. Bağda yapılan uygulamalar

Manisa ili, Sarıgöl ilçesinde seçilen bir bağda yürütülen bu çalışma programı Çizelge 3. 2’de verildiği gibi planlanmıştır.

3.2.1.1. Bağda hasat öncesi silisyum ve salisilik asit uygulanması

Manisa ili, Sarıgöl ilçesinde seçilen bir bağda yürütülen bu çalışmada 2 adet alternatif kimyasalların kullanımı, dozları, uygulamalar ve çalışma programı Çizelge 3.2’de verildiği gibi planlanmıştır. Her bir alternatif kimyasal su içerisinde iyi bir şekilde eritilerek omcalara pülverizatör yardımıyla tüm vejetatif aksamı kaplayacak şekilde uygulanmıştır. Toplam her bir uygulama için önceden kalibre edildikten sonra 20 litre su hazırlanmıştır. Her sıra üzerinde 20 lt su tüketilmiştir. Pülverizatörün meme çapı 0.1 mm olarak kullanılmıştır. Uygulama zamanı olarak ben düşme dönemi başlangıcı yani salkım çürüklüklerine karşı kimyasal uygulamaların başladığı tarihte uygulamalara başlanmıştır. Uygulamalar hasattan önce 11.07.2019 ve 31.07.2019 ve son olarak 21.08.2019 tarihlerinde 20’şer gün arayla toplam üç kere olmak üzere omcalara pülverizatör yardımıyla püskürtme şeklinde yapılmıştır. Uygulama yapılan parsellere herhangi bir fungusit uygulaması yapılmamıştır. Kontrol parsellere sadece su püskürtülmüştür. Üretici uygulaması ticari kontrol olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.2. Bağda yapılan uygulamalar ve dozlar

Uygulamalar	Kullanım oranı
Kontrol	Su
Salisilik asit	1.5 ml/L
Silisyum (Na ₂ SiO ₃)	100 mg/L Si
SA+Si	1.5 ml/L SA+ 100 mg/L Si
Üretici	-



Şekil 3.4. Deneme parcelinde birinci uygulamadan bir görünüm (11.07.2019)



Şekil 3.5. Deneme parcelinde ikinci uygulamadan bir görünüm (31.07.2019)



Şekil 3.6. Deneme parcelindeki üçüncü uygulamadan bir görünüm (21.08.2019)

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş, her uygulamada 50 omca yer almıştır. Her bir uygulama bir sıraya denk gelecek şekilde planlanmıştır.

Çizelge 3.3. Üreticinin üretim sezonunda uyguladığı pestisitler ve bitki gelişim düzenleyicileri

Preparat ismi	Aktif madde	Hedef	Zaman
Thiovit	%80 mikronize kükürt	Külleme, iki noktalı kır.örü	13.04.2019
Polyram DF	Metiram kompleks	Ölököl	13.04.2019
Hekvidor	İmidocloprid	Bağ thripsleri	13.04.2019
Hekgibb	GA ₃	B. gelişim	22.04.2019
Thiovit	%80 mikronize kükürt	Külleme, iki noktalı kır.örü	24.04.2019
Dikotan M45	Mancozeb	Ölököl	24.04.2019
Topas	Penconazole	Külleme	24.04.2019
Hekgibb	GA ₃	B. gelişim	27.04.2019
Thiovit	%80 mikronize kükürt	Külleme, iki noktalı kır.örü	10.05.2019
Hektaş bordo	%25 metalik bakır(Bordo)	Ölököl,Mildiyö	10.05.2019
Movento	Spirotetramat	Unlu bit	16.05.2019
Hekgibb	GA ₃	B. gelişim	16.05.2019
Hekgibb	GA ₃	B. gelişim	18.05.2019
Hekgibb	GA ₃	B. gelişim	20.05.2019
Collis	Kresoxim methyl+boscalid	Külleme	20.05.2019
Thiovit	%80 mikronize kükürt	Külleme, iki noktalı kır.örü	24.05.2019
Awiso	Cymoxanil+metiram	Mildiyö	24.05.2019
Hekgibb	GA ₃	B. gelişim	29.05.2019
Topas	Penconazole	Külleme	29.05.2019
Hekgibb	GA ₃	B. gelişim	3.06.2019
Vivando	Metrafenone	Külleme	3.06.2019
Mattock	Cymoxanil	Mildiyö	12.06.2019
Talendo	Proquinazid	Külleme	12.06.2019
Movento	Spirotetramat	Unlu bit	20.06.2019
Smatch	Spirodiclofen	İki noktalı kırmızıörümç.	20.06.2019
Enervin	Ametocradin+metiram	Mildiyö	23.06.2019
Topas	Penconazole	Külleme	23.06.2019
Hekgibb	GA ₃	B. gelişim	23.06.2019
Talendo	Proquinazid	Külleme	30.06.2019
Thiovit	%80 mikronize kükürt	Külleme, iki noktalı kır.örü	8.07.2019
Awiso	Cymoxanil+metiram	Mildiyö	8.07.2019
Topas	Penconazole	Külleme	8.07.2019
Mattock	Cymoxanil	Mildiyö	25.07.2019

Rhythm	Pyrimethanil	Kurşuni küf	25.07.2019
Topas	Penconazole	Külleme	25.07.2019
Thiovit	%80 mikronize kükürt	Külleme, iki noktalı kır.örü	8.08.2019
Talendo	Proquinazid	Külleme	8.08.2019
Thiovit	%80 mikronize kükürt	Külleme, iki noktalı kır.örü	22.08.2019
Mastercop	Sıvı Bakır Sülfat	Mildiyö	22.08.2019
Topas	Penconazole	Külleme	22.08.2019
Rhythm	Pyrimethanil	Kurşuni küf	7.09.2019
Bayfidan	Triadimenol	Külleme	7.09.2019
Rhythm	Pyrimethanil	Kurşuni küf	18.09.2019
Talendo	Proquinazid	Külleme	18.09.2019
Fragman	Cyprodinil	Kurşuni küf	2.10.2019
Ritreap	Cyflufenamid	Külleme	2.10.2019
Hasat başlama tarihi			25.10.2019

Uygulama alanı olarak seçilen parsellere 25.7.2019 tarihine kadar üretici ile aynı kimyasal mücadele programı uygulanmıştır. Deneme parseline 11.7.2019, 31.7.2019 ve 21.8.2019 tarihlerinde 20'şer gün arayla üç kez silisyum ve salisilik asit uygulamaları yapılmış ve bu seçilen alanlara herhangi bir fungusit uygulanmamıştır. Deneme parselinde salkım çürüklüklerine karşı sadece Çizelge 3.2.'de verilen uygulamalar yapılmıştır.

Hasattan önce yapılan bu uygulamaların etkinliklerini belirlemek amacıyla, son uygulamadan 10 gün sonra deneme parselinde ilk hastalık değerlendirilmesi 31.8.2019 tarihinde yapılmıştır. Hastalık çıkışının değerlendirilmesi Çizelge 3.4. de verilen skala değerlerine göre gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.7. Deneme parselinde yapılan birinci sayım işlemi (31.08.2019)

İlk değerlendirmenin ardından, 5.09.2019 tarihinde hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Örtü altına alınan aynı deneme parselinde 2.10.2019 tarihinde ikinci bir hastalık değerlendirmesi yapılmıştır ve sayımlar gerçekleştirilmiştir. Her uygulamada 50 omca ve her omcada 4 salkım olacak şekilde, toplam 200 salkım 0-4 skalasına göre değerlendirilmiştir.

Depo denemelerinde ve bağda üzüm salkımlarında hastalık değerlendirilmesi aşağıda verilen 0-4 skalasına göre yapılmıştır (Anonim, 2014).



Şekil 3.8. Deneme parselinde yapılan ikinci sayım sırasında salkım çürüklüklerinin görünüşleri

Çizelge 3.4. Hastalık değerlendirilmesi için kullanılan skala değerleri (Anonim, 2014)

Skala Değeri	Hastalık Kategorisi	Hastalık Tanımı
0	Sağlam	Salkımlarda hiç hastalık belirtisi yok
1	Az hastalıklı	Salkımlarda en fazla 5 tane lekeli veya çürük
2	Orta hastalıklı	Salkımın 1/5' ne kadar lekeli veya çürük
3	Çok hastalıklı	Salkımın 2/5' ne kadar lekeli veya çürük
4	Çok fazla hastalıklı	Salkımın 3/5' ne kadar lekeli veya çürük

Sayımlardan sonra, uygulama yapılan asmalardan üzümler hasat edilerek soğuk hava deposuna konulmuştur. Depolamadan sonra uygulanan alternatif kimyasalların salkım çürüklükleri (*B. cinerea* ve *Aspergillus* spp.) üzerine etkinliklerine bakılmıştır.

Yüzde hastalık çıkışının hesaplanmasında Townsend-Heuberger (Townsend and Heuberger, 1943) formülü kullanılmıştır (Karman, 1971). Uygulamaların etkisi Abbot formülü kullanılarak saptanmıştır (Bora ve Karaca, 1970).

3.2.1.2 Uygulamaların örtülü bağda salkım çürüklükleri üzerine etkilerinin belirlenmesi

Uygulama yapılan bu bağ alan 18.7.2019 tarihinde polipropilen takviyeli GÜLSAN A.Ş firmasına ait Softaline serisi F.M No: TR 03634 / 2015Y 2521 numaralı yaklaşık olarak 1 mm kalınlığında bir koruma örtüsü ile kapatılmıştır. Uygulamaların etkinlikleri 1 ay süreyle bu alanda izlenmeye devam edilmiştir. Değerlendirme Çizelge 3. 4'de verilen skalaya göre yapılmıştır.

3.2.2. Hasat öncesi silisyum ve salisilik asit uygulamalarının soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkisi

Bağ alanında deneme parselindeki sayımlardan sonra, uygulama yapılan asmalardan üzümler 5.9.2019 tarihinde hasat edilerek aynı gün içerisinde soğuk hava deposuna konulmuştur. 2., 3. ve 4. ayın sonunda soğuk hava deposundan çıkarılarak uygulamaların salkım çürüklükleri (*B. cinerea*, *Aspergillus* spp., *A. alternata* ve

Cladosporium spp.) üzerine etkinlikleri görsel skala değerleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Tez programının ve üretici programının uygulandığı omcalardan 5.9.2019 tarihinde, üzüm salkımları dikkatli bir şekilde ve herhangi bir mekanik yara açmayacak şekilde hasat edilmiştir. Hasat edilen üzümlerin paketleme işlemleri tıpkı ticari işletmelerin yaptığı gibi arazi içerisinde yapılmıştır.



Şekil 3.9. Hasat işlemi sırasında çekilmiş görüntüler (5.09.2019)

Üzümler tahta kasalara modifiye atmosfer torbalar içinde pakatlendikten sonra aynı gün içerisinde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'ne ait soğuk hava deposuna getirilmiştir. Ön soğutma işlemi (24 saat -0.5°C %95 oransal nemde) yapılan üzümlerin üzerine SO_2 petleri konulmuştur. Depolamada, her program için ticari depolamada kullanılan SO_2 petleri yerleştirilerek depolanmıştır.



Şekil 3.10. Ön soğutma işlemi sırasında kaydedilen görüntüler (5.09.2019)



Şekil 3.11. Ön soğutma işlemi sonrası üzümün üzerine koyulan SO₂ petleri (6.09.2019)



Şekil 3.12. Soğutma işlemine bırakılmış üzüm kasalarından görüntüler

Her bir kasada ortalama 5 kg meyve olacak şekilde toplam 35 kasa (35x5kg) üzüm paketlenmiştir.

Deneme 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır, her kasa bir tekerrür olarak kabul edilmiştir. Bu üzümler 4 ay süreyle $+0.5\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %90-95 oransal nemde muhafaza edilmiştir (Karaçalı, 2009). İki aylık depolama süresi ve aylık değerlendirmeler dikkatli bir şekilde değerlendirilmiştir. 2. 3. ve 4. ay sonunda salkım üzerinde oluşan çürümelerin yüzdesine bakılmıştır. Depo denemelerinde ve bağda salkım çürüklüğüne neden olan hastalık etmenlerinin değerlendirilmesi yukarıda verilen 0-4 skalasına göre yapılmıştır (Anonim, 2014).

3.2.3. Üzümde kalite özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalar

2 aylık depolama sonunda üzümlerde bazı kalite analizleri yapılmak için Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji laboratuvarına götürülmüştür. Burada depolanan üzümlerdeki saptan kopma kuvveti, tane yüzey rengi, suda çözünür kuru madde miktarı, titre edilebilir asit miktarı, olgunluk indeksi, meyve suyunun pH değeri belirlenmiştir.

3.2.3.1. Saptan kopma direnci

Saptan kopma kuvveti, dinamometre ile üzüm daneleri koparılarak, danenin saptan kopma kuvveti (g) ölçülmüştür. Bu ölçüm her tekerrürde 25 üzüm danesinde yapılarak sonuçlar Newton (N) olarak ifade edilmiştir.

3.2.3.2. Dane yüzey rengi

Üzüm danelerin yüzeyinden renk ölçer kolorimetresi (Minolta CR-300, Japonya) ile renkleri CIE L^* , a^* , b^* cinsinden ölçülerek saptanmıştır. Her tekerrürden alınan salkımlarının değişik kısımlarından alınan 25 adet üzüm danesinin ekvator bölgesinden ölçüm yapılmıştır. Cihaz ölçümlerden önce standart beyaz kalibrasyon plakası ile kalibre edilmiştir. Elde edilen a^* ve b^* değerlerinden C^* ve h° hesaplanmıştır.

3.2.3.3. Suda çözünür kuru madde miktarı

Şırada her tekerrürden elde edilen meyve suyunun filtre kağıdından süzülükten sonra, 3-5 damla meyve suyu örneği dijital refraktometre (İtalya ATC-1) ile saptanmıştır. Suda çözünen kuru madde (SÇKM) miktarları % olarak ifade edilmiştir (Karaçalı, 2009).

3.2.3.4 Titre edilebilir asit miktarı

SKM ölçümünde kullanılan üzüm suyunda alınan 10 ml örnek üzerine 20 ml saf su eklenmiştir. Bu örnek 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e kadar titre edilmiş, harcanan NaOH miktarından titre edilebilir asit (TA) miktarı g tartarik asit/100 ml cinsinden hesaplanmıştır (Karaçalı, 2009).

3.2.3.5 pH değeri

Her tekerrürden elde edilen meyve suyunun pH'sı dijital pH metre yardımıyla ölçülmüştür.

3.2.4. İstatistiksel analiz

Bağda yapılan çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş, her uygulamada 50 omca yer almıştır. Her bir uygulama bir sıraya denk gelecek şekilde planlanmıştır. Kalite analizleri tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Denemeden elde edilen veriler IBM® SPSS® Statistics 19 (IBM, NY, USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle ($P \leq 0.05$) belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Bağda ben düşme döneminden itibaren yapılan silisyum ve salisilik asit uygulamalarının salkım çürüklüklerine olan etkileri bağda, örtü altında ve depo koşullarında belirlenmiştir.

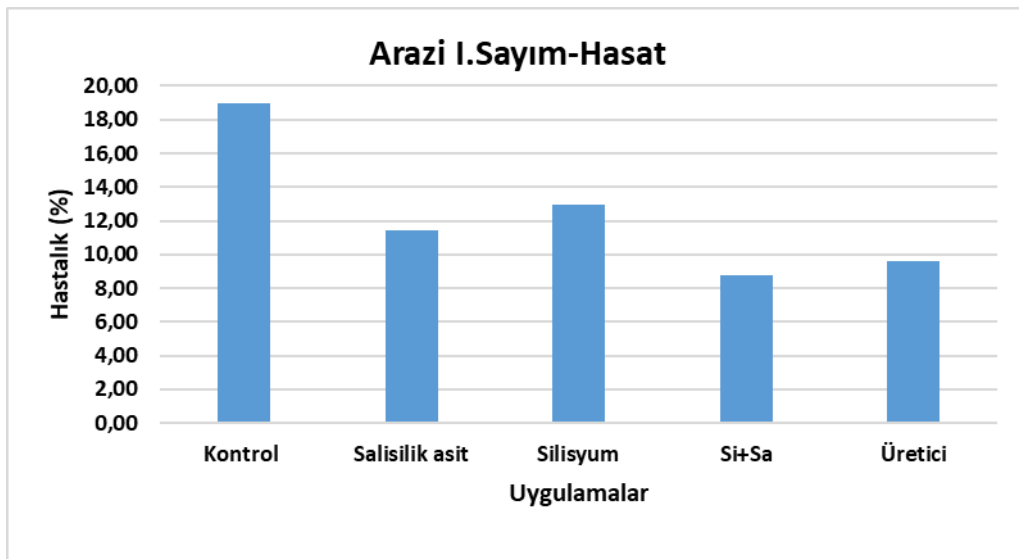
4.1. Hasat Öncesi Yapılan Uygulamaların Bağda Salkım Çürüklüklerine Etkileri

Hasat öncesi silisyum ile salisilik asitin teksele ve karışım halinde uygulamalarının 31.08.2019 tarihinde deneme parselinde ilk sayımlar gerçekleştirilmiştir. Bu sayım sonucunda elde edilen salkım çürüklüklerinin gelişimine dair veriler ve uygulamaların hesaplanan etkileri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Hasat öncesi yapılan uygulamaların bağda hasat döneminde salkım çürüklüklerine etkileri

Uygulamalar	Hastalık şiddeti (%)	Etki (%)
Kontrol	18,96 d	-
Salisilik asit (SA)	11,46 bc	54,56
Silisyum (Si)	12,92 c	48,77
SA+Si	8,75 a	65,29
Üretici	9,58 ab	62,00

*Ortalamalar Duncan çoklu testi ile ayrılmıştır. Aynı harf ile ifade edilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur ($p=0,05$ Duncan testi). * **Kontrol**: Su uygulaması yapılmış, **Üretici**: Ticari olarak kendi uygulamalarını yapmıştır.



Şekil 4.1 Hasat öncesi yapılan uygulamaların bağda hasat döneminde salkım çürüklüklerine etkileri

Bağda hasat öncesi yapılan uygulamalardan silisyum ve salisilik asitin kombinasyon halinde kullanıldığı karakterde kontrole göre en düşük hastalık şiddeti gözlenmiştir (%8,75). Bu uygulama salkım çürüklüklerinin gelişimi üzerinde %65,29 oranında bir etki göstermiştir. Üretici uygulamalarında dahi bu uygulamaya göre daha yüksek çürüklük oranı saptanmıştır (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1; 4.2).



Şekil 4.2. Hasat öncesi yapılan uygulamaların bağda hasat döneminde görünüşleri

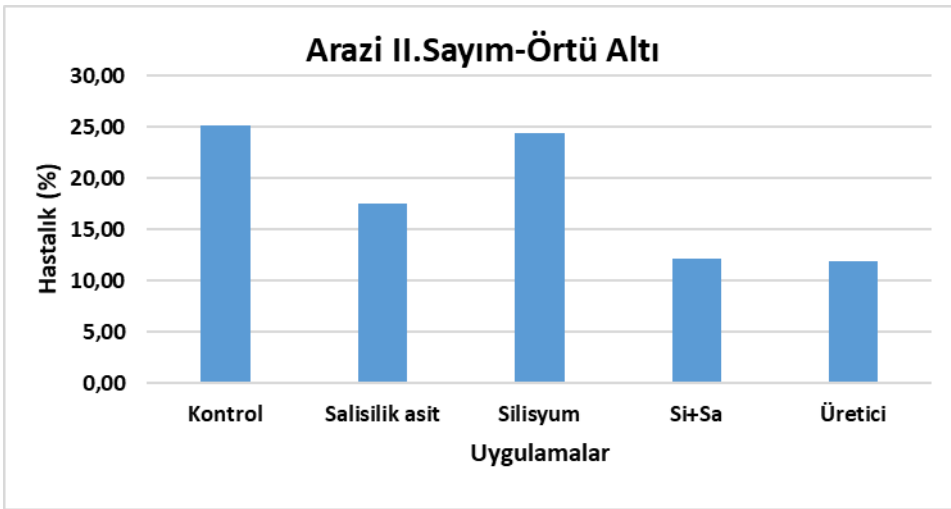
4.2. Hasat Öncesi Yapılan Uygulamaların Örtü Altına Alınan Bağda Salkım Çürüklüklerine Etkileri

Hasat öncesi silisyum ve salisilik asitin teksele ve karışım halinde uygulamaları yapılan bağda asmaların bir kısmı örtü altına alınmış ve salkım çürüklüklerinin gelişimi izlenmiştir. Bu asmalarda 2.10.2019 tarihinde deneme parselinde örtü altına alınan bağda salkım çürüklüklerinin gelişimine etkileri yapılan sayımlar sonucunda belirlenmiştir. Elde edilen veriler Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Hasat öncesi yapılan uygulamaların örtü altına alınan bağda 30 gün sonra salkım çürüklüklerine etkileri

Uygulamalar	Hastalık şiddeti (%)	Etki (%)
Kontrol	25,22 c	-
Salisilik asit (SA)	17,50 b	30,60
Silisyum (Si)	24,38 c	3,35
SA+Si	12,09 a	52,08
Üretici	11,88 a	52,91

*Ortalamalar Duncan çoklu testi ile ayrılmıştır. Aynı harf ile ifade edilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur (p=0,05 Duncan testi). * **Kontrol:** Su uygulaması yapılmış, **Üretici:** Ticari olarak kendi uygulamalarını yapmıştır.



Şekil 4.3. Hasat öncesi yapılan uygulamaların örtü altına alınan bağda 30 gün sonra salkım çürüklüklerine etkileri

Bağda hasat öncesi uygulamalar yapıldıktan sonra 30 gün boyunca örtü altına alınan bağda salkım çürüklüklerine etkilerine bakıldığında, salisilik asit uygulaması tek

başına %30,60 oranında bir çürüklük gelişimi üzerinde etki göstermiştir. Bunun yanında silisyum tek başına etkisi çok düşük bulunurken, salisilik asit ve silisyumun birlikte uygulandığı parselde çürüklük gelişimi üzerindeki etki % 52,08 olmuş ve çok yoğun ilaç kullanımı olan üretici uygulaması ile benzer bir etki ortaya koymuştur (Çizelge 4.2 ve Şekil 4. 3).

4.3. Hasat Öncesi Yapılan Uygulamaların Soğuk Hava Deposu Koşullarında Salkım Çürüklüklerine Etkileri

Depolamanın 1.ve 2. ayı sonunda, ilk kez 07.11.2019 tarihinde olmak üzere depodan çıkarılan üzümlerde çürüklük sayımları gerçekleştirilmiştir. Depo denemelerinde ve bağda salkım çürüklüğüne neden olan hastalık etmenlerinin değerlendirilmesi yukarıda verilen 0-4 skalasına göre yapılmıştır (Anonim, 2014).

Çizelge 4.3 Hasat öncesi yapılan uygulamaların soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkileri- 1. ve 2.ay

Uygulamalar	Hastalık şiddeti (%)	
	1.Ay	2.Ay
Kontrol SO ₂ petsiz	98,30	100
Kontrol	0	0
Salisilik asit (SA)	0	0
Silisyum (Si)	0	0
SA+Si	0	0
Üretici	0	0

*Ortalamalar Duncan çoklu testi ile ayrılmıştır. Aynı harf ile ifade edilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur (p=0,05 Duncan testi). * **Kontrol**: Su uygulaması yapılmış, **Üretici**: Ticari olarak kendi uygulamalarını yapmıştır.

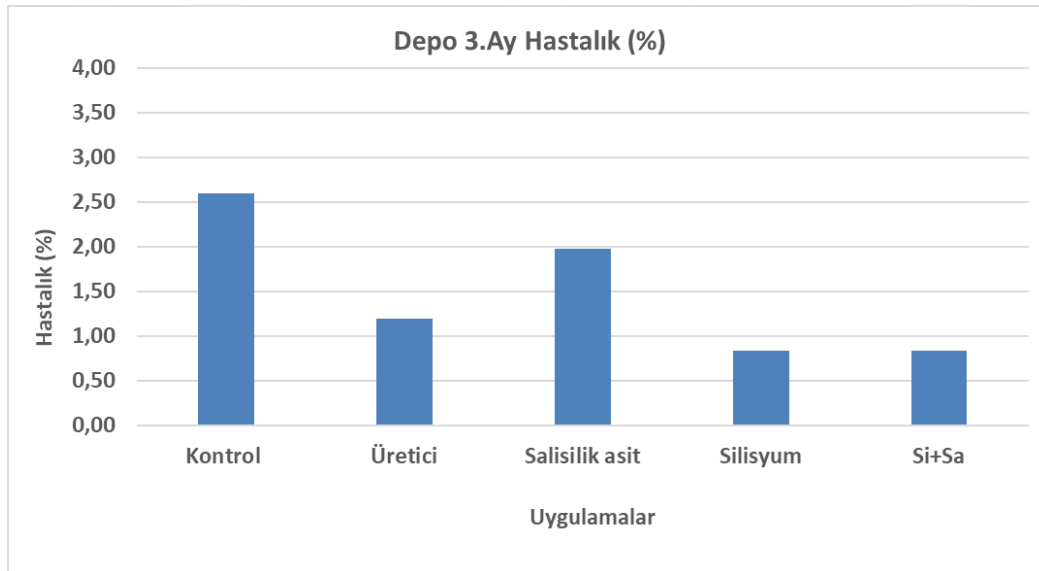
İlk ve 2. ayda üzümlerde hiçbir çürüklük gelişimi saptanmamıştır. Bir grup meyve control olarak, SO₂ pedler olmaksızın depolanmıştır. Bu üzümlerin tamamı ilk 2 ayda çürüklük gelişimi göstermiştir (Çizelge 4.3). Denemenin daha sonraki dönemlerinde ticari bir değer taşımadığı için değerlendirmeye alınmamıştır.

Depolamanın 3. ayına ait üzüm kasalarında çürüklük sayımları gerçekleştirilmiştir. Bu sayımlarda elde edilen verilere Townsend and Heuberger (1943) formülü uygulanarak hastalık yüzdeleri saptanmıştır. Elde edilen hastalık verilerde etkinlik abbot formülü yardımıyla hesaplanmıştır. Bu veriler Çizelge 4.4 ve Şekil 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 3.ayın sonunda soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkileri (12.12.2019)

Uygulamalar	Hastalık şiddeti (%)	Etki (%)
Kontrol	2,59 a	-
Salisilik asit	1,19 a	54,05
Silisyum (Na₂SiO₃)	1,97 a	23,94
SA+Si	0,83 a	67,82
Üretici	0,83 a	67,82

*Ortalamalar Duncan çoklu testi ile ayrılmıştır. Aynı harf ile ifade edilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur (p=0,05 Duncan testi). * **Kontrol**: Su uygulaması yapılmış, **Üretici**: Ticari olarak kendi uygulamalarını yapmıştır.



Şekil 4.4. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 3.ayın sonunda soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkileri (12.12.2019)

Depolamanın 3. ayı sonunda yapılan gözlem ve sayımlarda üzüm salkımlarında çürüklük gelişimleri saptanmaya başlamıştır. Yapılan sayım sonuçlarında bu sürede dahi kontrolde %2,59 gibi bir çürüklük şiddeti saptanmıştır. Salisilik asit ve silisyumun hasat öncesi birlikte uygulandığı parsellerden hasat edilen üzümelerde çürüklük şiddeti kontrole oranla daha düşük belirlenmiş ve %67 oranında bir etkinlik gözlenmiştir (Çizelge 4.4; Şekil 4.4 ve 4.5)



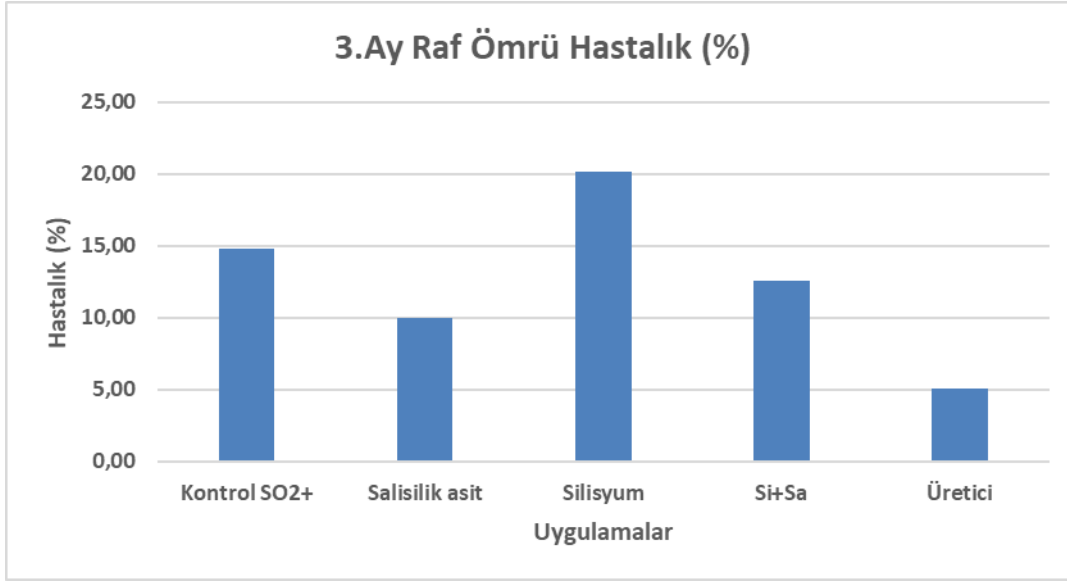
Şekil 4.5. Depolamanın 3. ayı sonunda soğuk hava deposundan çıkarılan üzüm kasalarından görüntüler

Aynı şekilde 3.ay sonunda raf ömründe tutulan meyvelerden elde edilen ve değerlendirilen veriler Çizelge 4.5 ve Şekil 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 3. ayın sonunda soğuk hava deposu koşulları+raf ömrü sonrasında salkım çürüklüklerine etkileri (17.12.2019)

Uygulamalar	3 Ay Soğuk Hava Deposu Koşulları+Raf Ömrü Sonrası	
	Hastalık şiddeti (%)	Etki (%)
Kontrol	14,81 ab	-
Salisilik asit (SA)	10,00 ab	22,85
Silisyum (Si)	20,12 b	0.00
SA+Si	12,56 ab	2,33
Üretici	5,10 a	60,66

*Ortalamalar Duncan çoklu testi ile ayrılmıştır. Aynı harf ile ifade edilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur ($p=0,05$ Duncan testi). * **Kontrol**: Su uygulaması yapılmış, **Üretici**: Ticari olarak kendi uygulamalarını yapmıştır.



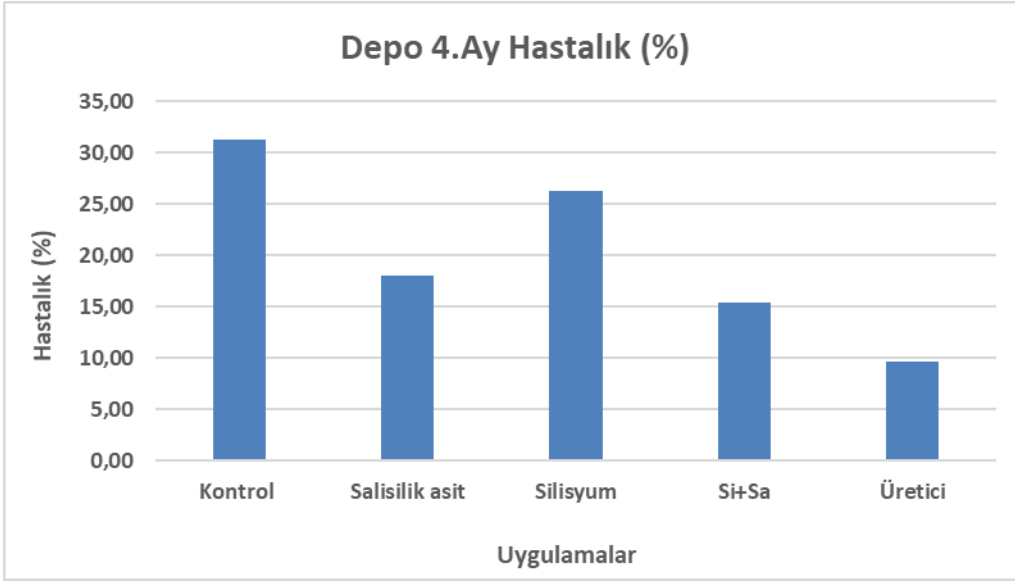
Şekil 4.6. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 3.ayın sonunda soğuk hava deposu koşulları+raf ömrü sonrasında salkım çürüklüklerine etkileri

Hasat öncesi yapılan uygulamalardan hasat edilen üzümde depolamanın 4. ayında son kez gözlemler yapılmış ve hastalık şiddetleri saptanmıştır. Bu sayımlar sonucunda elde edilen veriler hesaplanarak aşağıdaki verilmiştir (Çizelge 4.5; Şekil 4.7)

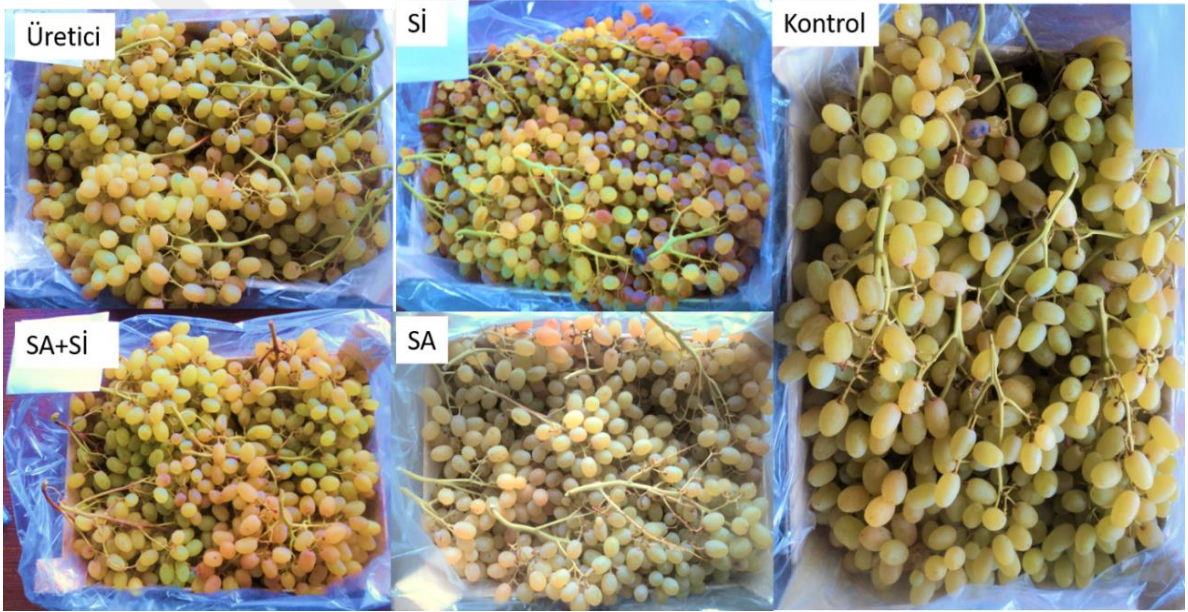
Çizelge 4.6. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 4. ayın sonunda soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkileri

Uygulamalar	Hastalık şiddeti (%)	Etki (%)
Kontrol	31,34 c	
Salisilik asit (SA)	18,07 b	42,33
Silisyum (Si)	26,25 c	16,25
SA+Si	15,36 ab	50,97
Üretici	9,74 a	68,92

*Ortalamalar Duncan çoklu testi ile ayrılmıştır. Aynı harf ile ifade edilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur ($p=0,05$ Duncan testi). * **Kontrol**: Su uygulaması yapılmış, **Üretici**: Ticari olarak kendi uygulamalarını yapmıştır.



Şekil 4.7. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 4. ayın sonunda soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkileri



Şekil 4.8. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 4.ayın sonunda soğuk hava deposu koşullarında üzümün görünüşleri

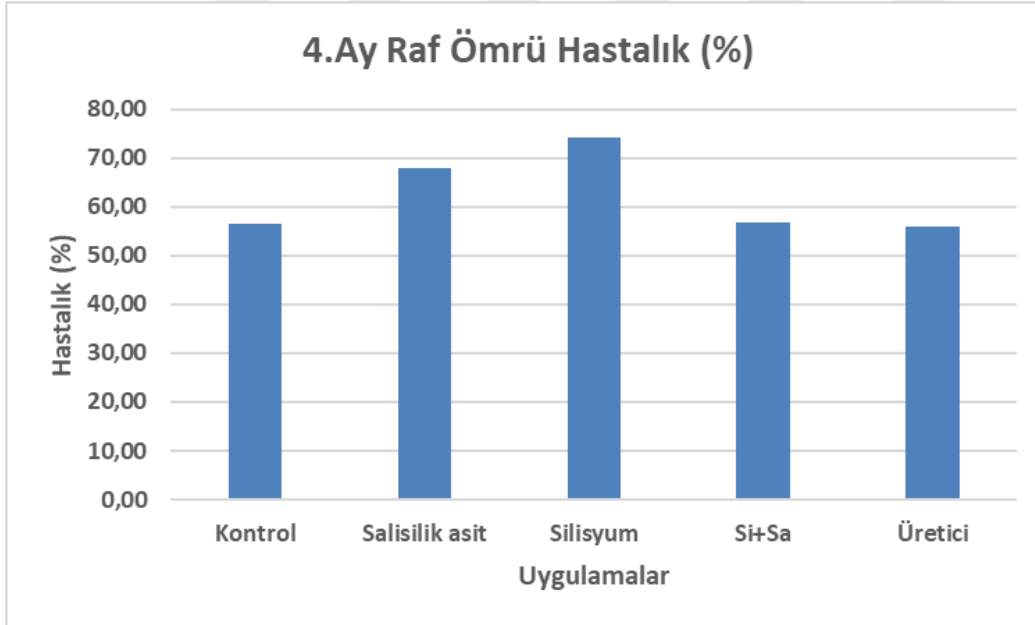
Depolamanın 4.ayın sonunda yapılan sayımlarda, çürüklük gelişimi üzerinde etkinlik olarak en iyi sonucu üretici uygulaması %68, 92'lik bir oranla verirken, hiçbir fungusit uygulamasının yapılmadığı, salisilik asit tek başına ve silisyum+salisilik asit uygulamasının birlikteliği bunu izlemiştir (Çizelge 4.6; Şekil 4.7 ve 4.8). Sofralık üzümler için oldukça uzun bir süre olan 4. ayda ben düşme döneminden sonra hiçbir uygulamanın yapılmadığı yalnızca salisilik asit ve silisyum uygulaması yapılan parsellerden hasat edilen

üzümlerde çürüklük gelişimi oldukça düşük oranda saptanmıştır. İstatistiki olarak Si+SA uygulaması üretici uygulaması ile aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.7. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 4. ayın sonunda soğuk hava deposu koşulları+raf ömrü sonrasında salkım çürüklüklerine etkileri (30.01.2020)

Uygulamalar	4 Ay Soğuk Hava Deposu Koşulları+Raf Ömrü Sonrası	
	Hastalık şiddeti (%)	Etki (%)
Kontrol	56,48 a	-
Salisilik asit (SA)	67,94 ab	-
Silisyum (Si)	74,21 b	-
SA+Si	56,94 a	-
Üretici	56,02 a	0,82

*Ortalamalar Duncan çoklu testi ile ayrılmıştır. Aynı harf ile ifade edilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur ($p=0,05$ Duncan testi). *, **Kontrol**: Su uygulaması yapılmış, **Üretici**: Ticari olarak kendi uygulamalarını yapmıştır.



Şekil 4.9. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 4.ayın sonunda soğuk hava deposu koşulları+raf ömrü sonrasında salkım çürüklüklerine etkileri (30.01.2020)



Şekil 4.10. Hasat öncesi yapılan uygulamaların 4. ay sonunda soğuk hava deposu koşullarında ve 5 günlük raf ömrü sonrası üzümün görünüşleri

4. ayın sonunda raf ömründe bekletilen üzümde beklediği üzere çürüklük gelişimleri artmış ve uygulamaların etkisi çok düşük olmuştur. 4 ay soğuk hava deposu koşullarında bekletilen üzümde 5 günlük raf ömrü sonrasında çürüklük şiddetleri oldukça yüksek oranlarda saptanmıştır. Üretici dahil olmak üzere hiçbir uygulamada etkinlik saptanmamıştır (Çizelge 4.7; Şekil 4.9 ve 4.10)

4.4. Kalite Analizleri

Soğuk hava deposunda ön soğutma sonrası SO₂ petleri konularak muhafaza edilen üzümelerde 3 aylık depolama sonrası yapılan bazı kalite analizleri aşağıda sunulmuştur.

4.4.1. Üzüm tanelerinin renk (L*, a* ve b*) değerleri

‘Sultani Çekirdeksiz’ üzüm tanelerinin L*, a* ve b* renk değerlerinin farklı uygulamalara göre göre değişimleri Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Farklı uygulamaların hasat öncesi salisilik asit, silisyum ve birlikte uygulamalarının üzüm tanelerinin L*, a* ve b* değerler 3 aylık depolama sonrası etkisi birbirine benzerlik göstermiştir.

Depolama sonunda (3 ay) üzüm tanelerinin L*, a* ve b* değerleri sırasıyla 40,79 - 44,28, -4,66 ile -3,20 ve 13,49-16,03 arasında bir değişim göstermiştir. Tüm uygulamalarda üzüm tanelerinin a* değerinin eksi (-) değerlerde olması, depolama sonunda bile tanelerde yeşil renk tonun olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.8. ‘Sultani Çekirdeksiz’ üzümelerde hasat öncesi salisilik asit, silisyum ve birlikte uygulamalarının 3 aylık depolama sonrası tanenin L*, a* ve b* renk değerlerine etkileri.

Uygulamalar	L*	a*	b*
Kontrol	41,14 ^{ö.d.}	-3,55 ^{ö.d.}	13,49 ^{ö.d.}
Üretici	44,28	-4,66	16,03
Salisilik asit	40,79	-3,60	14,30
Silisyum	43,71	-4,14	14,52
Si+Sa	43,25	-3,20	14,18

^{ö.d.} önemli değil.

4.4.2. Kalite parametreleri

Salisilik asit, silisyum ve birlikte uygulamalarına göre 3 aylık depolama sonrası suda çözümlü kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asit (TA) miktarı, pH değeri ve saptan kopma kuvvetinin değişimleri Çizelge 4.8’de sunulmuştur.

Hasat öncesi farklı uygulamaların depolama sonunda üzümlerin SÇKM, TA miktarı, pH değeri ve saptan kopma kuvvetine etkisi istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Üzüm tanelerinde tadı oluşturan SÇKM ve TA miktarına 3 aylık depolama sonrası uygulamaların etkisi benzerlik göstermiş SÇKM ve TA miktarları sırasıyla %18,73-%21,80 ve 0,46-0,52 arasında değişmiştir. Depolama sonunda uygulamalara göre üzümün pH değeri 3,50-3,65 arasında bir değişim göstermiştir. Üzüm tanelerinin sapa bağlanma kuvvetini gösteren tanenin saptan kopma kuvveti değerlerinin 3 aylık depolama sonunda 3,30 N ile 3,55 N arasında değiştiği saptanmıştır.

Çizelge 4. 9. ‘Sultani Çekirdeksiz’ üzümlerde hasat öncesi salisilik asit, silisyum ve birlikte uygulamalarının 3 aylık depolama sonrası SÇKM, TA miktarı, pH değeri ve tanenin saptan kopma kuvvetine etkileri.

Uygulamalar	SÇKM miktarı (%)	TA miktarı (g/100 ml)	pH değeri	Saptan kopma kuvveti (N)
Kontrol	19,37 ^{ö.d.}	0,54 ^{ö.d.}	3,65 ^{ö.d.}	3,30 ^{ö.d.}
Üretici	19,13	0,46	3,65	3,43
Salisilik asit	21,80	0,52	3,63	3,43
Silisyum	18,53	0,52	3,51	3,55
Si+Sa	18,73	0,49	3,50	3,51

^{ö.d.} önemli değil.

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında, hasat öncesi silisyum (Si) ve salisilik asitin (SA) teksel ve birlikte uygulanmasının sultani çekirdeksiz üzümlerde örtü altında ve soğuk hava depolarında çürüklük gelişimi ve kalite özelliklerine olan etkilerinin araştırılması hedeflenmiştir.

Başta *B. cinerea* ve *A. niger* olmak üzere fungusların neden olduğu salkımlarda ortaya çıkan fungal kaynaklı hastalıklar, olmak üzere çürüklükler, doğrudan ürün kaybına neden olması nedeniyle, bağın önemli hastalıkları içinde yer almaktadır (Holz, 2000). Bu etmenlerin bir kısmı hasat sonrasında da devam etmektedir; dane ve salkımlarda kayıplar depolama süresince artmaktadır. (Pearson and Goheen, 1988; Delen, 2001; Delen ve Koplay, 2002; Copçu vd., 2002; Atalay vd, 2004). Bunların yanında bazı *Alternaria* , *Aspergillus* ve *Penicillium* türleri de bu çürüklüklere eşlik etmektedir (Delen, 2001; Koplay, 2004; Delen ve Koplay, 2004).

Hasat öncesi ve hasat sonrası önemli bir salkım çürüklük patojeni olarak bilinen *B. cinerea* 'ya karşı yapılan kimyasal savaşım sonucu; bir yandan patojen fungusitlere karşı duyarlılık azalışı ortaya çıkarken (Burçak, 1998), diğer yandan özellikle hasada yakın kullanılmaları sonucu üründe yarattıkları kalıntı riski nedeniyle, sağlık ve ürünün dış satımında önemli sorunların çıkmasına kaynaklık etmektedirler.

Salkım çürüklük patojenlerinin birçoğu özellikle hasada yakın dönemde uygun koşullarda infeksiyonlar yaparak hasat sonrasında da çürüklüklere devam etmektedirler. Bu nedenle, hasat öncesi dönemde etkili bir kimyasal savaşım ile hasat sonrasında çürüklüklerin azaltılması bakımından büyük önem taşımaktadır.

Kimyasal savaşımın yarattığı kalıntı ve dayanıklılık gibi sorunlar nedeniyle, alternatif savaşım yolları yoğun olarak araştırılmaktadır. Bunlar arasında inorganik ve organik tuzların kullanımı, çeşitli fumigasyon yöntemleri ve fiziksel uygulamalar yer almaktadır.

Silisyum bitkilerde ana inorganik bileşenlerindendir. Silisyum silisik asit, H_4SiO_4 , formunda bitkiler tarafından kolaylıkla alınır. Sodyum silikat ve potasyum silikat ve damlama sulamadan potasyum silikat formlarında tarımda kullanılmaktadır.

Silisyumun tahılları külleme hastalığı, sebze ve meyvelerde külleme, çökerten, kök çürüklüğü, kurşuni küf gibi birçok hastalık üzerinde olumlu etkileri olduğu gözlenmiştir (Rodrigues and Datnoff, 2005; Menzies *et al.*, 1992; Palmer, 2006; Yang *et al.*, 2008). Silisyum uygulamasının domates meyvelerinde antraknoz lezyonlarını %80-87 oranında azalttığı görülmüştür (Weerahewa and David, 2015)

Salisilik asitin, birçok metabolik ve fizyolojik olayları etkileyerek bitkilerin büyümesini ve gelişmesini etkilemektedir. Salisilik asit bitkilerde biyotik ve abiyotik strese karşı önemli rolü bulunmaktadır (Ding and Wang, 2003; Ding *et al.*, 2001).

SA ile yapılan çalışmalar, önemli bir alternatif olabileceğini göstermektedir. SA uygulamasının, patojenlere karşı dayanıklılığı arttırdığı ve hasat sonrası çürümeyi kontrol ettiği ifade edilmiştir (Asghari, *et al.*, 2009; Asghari, *et al.*, 2007; Babalar *et al.*, 2007). Hasat sonrası meyvelere SA uygulamalarının çilek ve armut meyvelerinde meyve çürüklüklerinin kontrolünde etkili olduğu görülmüştür (Babalar *et al.*, 2007; Asghari *et al.*, 2007).

Sofralık üzümde kitosan ile kaplamadan önce hasat sonrası SA uygulaması, kaplamanın etkinliğini arttırmış ve meyvelerde çürümeleri azaltmıştır (Asghari *et al.*, 2009). SA'nın aynı zamanda patojenlere karşı doğrudan antifungal etkiler olduğu ifade edilmiştir (Lu and Chen, 2005). SA aynı zamanda, antagonist mayaların biyolojik kontrol etkinliğini de etkili bir şekilde artırır (Qin *et al.*, 2003).

Yürütülen çalışmada hasat öncesi 10'ar günlük aralıklarla 3 kez silisyum ve salisilik asit uygulaması teksel ve kombinasyonlar halinde yapılmıştır. Çalışma sonucunda bağda 2 kez sayım gerçekleştirilmiştir. Bağda ticari hasat zamanında hasattan hemen önce yapılan sayımlarda salisilik asit uygulamasında %54,56; Si+SA uygulamasında en yüksek etki olan %65,29 oranında bir etkinlik saptanmıştır. Hasat öncesi yoğun bir fungusit uygulaması yapılan üreticiye ait parseldeki üzümde dahi etkinlik %62 olmuştur.

Hasattan sonra 30 gün süre ile örtü altına alınan bağda bir ay sonra yapılan sayımlarda ilk sayımla benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Silisyum tek başına çürüklükleri engellemede yetersiz kalırken kombinasyon uygulamasında etkinlik (%52,08) artmıştır.

Hasat öncesi uygulamalar yapılan asmalardan hasat edilen üzümler 4 ay boyunca soğuk hava deposu koşullarında depolanmıştır. Çalışmada ilk 2 ayda hiçbir uygulamada çürüklük gelişimi gözlenmemiştir. Depolamanın 3. ayında da düşük oranda bir çürüklük gelişimi saptanmıştır. Etkinlik açısından değerlendirildiğinde bağdaki sonuçlar ile paralel sonuçlar elde edilmiştir. SA+Si uygulamaları en iyi sonucu (%68,82) vermiştir.

Depolamanın 4. ayında, beklenildiği gibi çürüklük oranları oldukça artmıştır. Buna rağmen SA+Si uygulamaları %50,97'lik bir etki ile, çok yoğun fungusit kullanımı olan üretici uygulamalarının (%68,92) ardından gelmiştir.

Silisyumun farklı formlarında uygulamasının; yaprak klorofil içeriği ve bitki metabolizmasını arttırdığı, bitkinin soğuk, sıcak ve kuraklık gibi çevresel streslere karşı toleransını yükselttiği, bitkilerde beslenme dengesizliği ve hücre çeperlerini güçlendirerek bitkilerin mekanik dayanıklılığını arttırdığı, verim ve kaliteyi yükselttiği belirtilmiştir. Si dayanıklılıkla ilgili bileşenlerin; kitinaz, peroksidaz, polifenol oksidazlar gibi bileşikler, flavonoid fitoaleksinler aktivitesini uyardığı da ifade edilmiştir.

Toksik olmayan dozlarda SA uygulaması, PPO, PAL ve β -1,3-glukanaz aktivitelerini ve H_2O_2 veya O_2 üretimini arttırarak; aynı zamanda bunlara bağlı genlerin ve proteinlerin ekspresyonu arttırarak, meyvelerde patojenlere karşı dayanıklılığı uyardığı ve meyvelerin hasat sonrası hastalıkları azalttığı belirlenmiştir (Tian et al., 2007).

Salisilik asit ve silisyum uygulamalarının, önceki çalışmalarda belirtildiği gibi, bitkilerde dayanıklılık mekanizmalarını uyardığına dair birçok sonuç bulunmaktadır (Sakr, 2016). Bu çalışmada da bağda salkım çürüklükleri üzerinde bu tür bir etkinin olduğu düşünülmektedir.

SA uygulamasının meyve olgunlaşmasını geciktirdiği belirtilmiştir (Wills et al., 1998). Meyvelerin yumuşaması, temel ve kritik bir kalite değişikliği olarak görülmektedir. Olgunlaşma sırasında kivi meyvesinin serbest SA içeriği ile sertlik arasındaki pozitif

ilişkisi ortaya koyulmuştur (Zhang et al., 2003). Hasat öncesi SA uygulaması ile Thompson seedless üzüm danelerinde sertliği arttırdığı ifade edilmiştir (Marzouka and Kassemb, 2011). Birçok üründe SA uygulaması sonucu meyve sertliğinin korunduğu bildirilmiştir. SA'nın etilen üretimini azalttığı ve meyve yumuşamasını azalttığı gösterilmiştir. (Srivastava and Dwivedi, 2000; Zhang et al., 2003). SA uygulaması depolama sürecinde çilek (Shafiee at al., 2010), şeftali (Tareen et al., 2012; Khademi and Ershadi, 2013), üzüm meyvelerinin ağırlık kaybını sınırladığı ortaya koyulmuştur (Lo'ay, 2017).

Salisilatların meyvelerin olgunlaşmasını geciktirdiği ve bu etkinin muhtemelen etilen biyosentezi ve etkisinin engellenmesiyle olduğu, meyvelerin hasat sonrası kalitesindeki etkisi ifade edilmiştir (Srivastava and Dwivedi, 2000).

Salisilik asit uygulamaları meyve sebzelerde hasat sonrası kalite özellikleri üzerinde de olumlu etkiler göstermektedir. Depolanma öncesi SA ve MeSA ile yapılan uygulamalar ile ısı şoku proteinlerinin (HSP'ler) 'nin biyosentezini ve aynı zamanda domates ve şeftalilerde üşüme zararı toleransını uyardığı görülmüştür (Ding et al., 2001). Şeftali meyvelerine hasattan sonra sıcaklık ve salisilik asit birlikte uygulanması ile depolama süresince iç esmerleşmeyi azalttığı bulunmuştur (Cao et al., 2011).

Üretici uygulamasında 13 adet farklı fungusit ve bunlardan dördü spesifik kurşuni küfe karşı uygulama yapılırken (Çizelge 3.3), tez çalışması boyunca sadece 3 kez alternatif bileşikler uygulanmıştır. Ticari uygulama olan üretici uygulaması ile karşılaştırıldığında, hasat döneminde SA+Si uygulamasında yaklaşık %60; 30 gün boyunca örtü altına alınan bağda salisilik asit ve silisyumun birlikte uygulandığı parselde çürüklük gelişimi üzerindeki etki % 52,08 olmuştur. Özellikle karışım uygulamaları, çok yoğun ilaç kullanımı olan üretici uygulaması ile benzer bir etki ortaya koymuştur.

Si+SA uygulamalarının birbirleri üzerinde sinerjistik bir etkinlik gösterdiği çalışma sonuçları ile açıkça görülmektedir. İleride yapılacak çalışmalarda bu konu histolojik olarak tekrar gözden geçirilmelidir.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler, salkım çürüklüğü hastalığının neden olduğu verim kayıplarının salisilik asit ve silisyum gibi alternatif kimyasallarla en aza

indirilmesini sağlanarak, sağlıklı őrün elde edilmesine yardımcı olacağı sonucuna varılmaktadır.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında, salisilik asit (SA), ve silisyum (Si) uygulamalarının teksel ve birlikte uygulanmasının sultani çekirdeksiz üzümde örtü altında ve soğuk hava depolarında çürüklük gelişimi ve kalite özelliklerine olan etkilerinin araştırılması hedeflenmiştir. Yürütülen tez çalışması ve elde edilen veriler doğrultusunda üzümde salkım çürüklüğü hastalığının kontrolünde dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda özetlenmiştir.

1. Hastalık etmeninin önlenmesinde latent infeksiyonlar önemlidir. Bu nedenle hasat öncesi dayanıklılığı uyarıcı kimyasallarla hasat sonrası çürüklüklerin azaltılması sağlanabileceği görülmektedir.
2. Salkım çürüklüklerinin kontrolünde böcek ve diğer nedenlerle açılan mekanik zararların engellenmesi de bu alternatif kimyasalların başarısını artıracaktır.
3. Üzüm meyvesinde ben düşme döneminden sonra ya da hasada yakın dönemde salisilik asit ve silisyumun uygun dozlarda kurşuni küf etmenine ruhsatlı fungusitlerle birlikte kullanımı hasat öncesinde ve sonrasında salkım çürüklüklerinin engellenmesinde önemli oranda etkili olacaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abdalla, M., Al-Rokibah, A., Moretti, A., Mule, G.,** 2000, Pathogenicity and toxigenicity of *Fusarium proliferatum* from date palm in Saudi Arabia, Plant Disease, 324p.
- Aktaş, Y. L.,** 2001, Vitis vinifera L. cv. Sultani’de Salisilik Asit Uygulamasının Yaprak Proteinleri İçeriği Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bil. Ens. Biyoloji Anabilim Dalı, (yayımlanmamış).
- Anonim,** 2009, ‘‘Bitkisel Üretim İstatistikleri’’, www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 2 Ocak 2020)
- Anonim,** 2013, ‘‘StatOIV extracts’’, <http://www.oiv.int/oiv/info/enstatoivextracts> (Erişim tarihi: 2 Ocak 2020)
- Anonim,** 2014, ‘‘Bitki Hastalıkları Standart İlaç Deneme Metotları’’, <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Meyve-Ba%20Hastal%20B1klar%20Standart%20B0la%20A7%20Deneme%20Metotlar%20B1.pdf> (Erişim tarihi: 2 Ocak 2020)
- Anonim,** 2016, ‘‘Dünya ve Türkiye Bağcılığı’’, <http://apelasyon.com/Yazi/33-dunya-ve-turkiye-bagciligi> (Erişim tarihi: 2 Ocak 2020)
- Anonim,** 2019a, ‘‘Tarım ürünleri piyasaları: üzüm. Tarımsal ekonomi ve politika geliştirme enstitüsü Ocak:2019,ürün:no19 nolu raporu’’, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%20B1m%20C3%9Cr%3%BCnleri%20Piyasalar%20B1/2019-Ocak%20Tar%20B1m%20C3%9Cr%3%BCnleri%20Raporu/2019-Ocak%20C3%9Cz%3%BCm.pdf> (Erişim tarihi: 2 Ocak 2020)
- Anonim,** 2019b, ‘‘Ege İhracatçı Birlikleri’’, <http://www.egebirlilik.org.tr/bilgi-merkezi-raporlar.asp> (Erişim Tarihi: Şubat 2019)
- Asghari, M. and Aghdam, M.S.,** 2010, Impact of salicylic acid on post-harvest physiology of horticultural crops. Trends in Food Science & Technology, 21, 502-509p.
- Asghari, M. R. and Babalar, M.,** 2009, Use of Salicylic Acid to Increase strawberry fruit total antioxidant activity. In 6th International Postharvest Symposium, Antalya.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Asghari, M. R., Hajitagilo, R. and Jalilimarandi, R.,** 2009, Postharvest application of salicylic acid before coating with chitosan affects the pattern of quality changes in table grape during cold storage. In 6th International Postharvest Symposium, Antalya.
- Babalar, M., Asghari, M., Talaei, A. and Khosroshahi, A.,** 2007, Effect of pre- and postharvest salicylic acid treatment on ethylene production, fungal decay and overall quality of Selva strawberry fruit. *Food Chemistry*, 2, 449-453p.
- Bora, T. ve Karaca, İ.,** 1970, Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yardımcı Ders Kitabı. Yayın no: 167. Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova. 43s.
- Burçak, A.,** 1998, Bağlarda izole edilen kurşuni küf izolatlarına bazı fungusitlerin etkililiklerinin ve kalıntı açısından değerlendirmeleri, Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bil. Ens., 179s.
- Cao, J. K., Zeng, K. F. and Jiang, W. B.** 2006, Enhancement of postharvest disease resistance in Ya Li pear (*Pyrus bretschneideri*) fruit by salicylic acid sprays on the trees during fruit growth. *European Journal of Plant Pathology*, 114, 363e370.
- Cao J., Yan J., Zhao Y. and Jiang W.,** 2013. Effects of postharvest salicylic acid dipping on *Alternaria* rot and disease resistance of jujube fruit during storage, *J. Sci. Food Agric.* 93(13), 3252-3258.
- Çelik, H., Çelik, S., Marasalı, B., Kunter, G. Söylemezoğlu, Y. Boz, C. Öner ve A. Atak.,** 2005, Türkiye Ziraat Mühendisliği, VI. Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası, Milli Kütüphane, 1, Ankara, 565.
- Dekker, J.,** 1982, Counter measures for avoiding fungicide resistance. In : dekker, J., Georgopoulos, S.G. eds. *Fungicides Resistance in Cop Protection*, Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen. 177-186pp.
- Delaney, T. P., S. Uknes; B. Vernooij, L. Friedrich, K. Weymann, D. Negrotto, T. Gaffney, M. Gut-Rella, H. Kessmann, E. Ward and J. Ryals,** 1994, A central role of salicylic acid in plant disease resistance, *Science*, 18, 1247-1250p.
- Delen, N.,** 2001, Bağlarda fungal kaynaklı salkım çürüklükleri konusunda çalışmalar, Türkiye IX. Fitopat. Kong., Tekirdağ, 347-353s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Delen, N., Yıldız M., Sezen N., Koplay C. ve Kınay P.,** 2006, Sofralık sultani üzümünde hasat öncesi ve sonrası fungal kaynaklı çürüklüklerin önlenmesi TÜBİTAK TOGTAG-3013 nolu proje kesin raporu, 75s.
- Ding, C.K. and Wang, C.Y.,** 2003, The dual effects of methyl salicylate on ripening and expression of ethylene biosynthetic genes in tomato fruit, *Plant Science*, 164, 589-596p.
- Ding, C.K., Wang, C.Y., Gross, K.C. and Smith, D.L.,** 2001, Reduction of chilling injury and transcript accumulation of heat shock proteins in tomato fruit by methyl jasmonate and methyl salicylate, *Plant Science*, 161, 1153-1159p.
- Erkan, M., Demir T., Öz S. ve Delen N.,** 1997, Investigations on the sensitivities of gray mold (*Botrytis cinerea*) isolates on grapes against some fungicides, *J. Turk. Phytopath.*, 26, 87-96s.
- Fauteux F., Rémus-Borel W., Menzies J. and Bélanger R.,** 2005, Silicon and plant disease resistance against pathogenic fungi. *FEMS Microbiol. Lett.*, 249, 1-6p.
- Fugelsang, K.C. and Edwards, C.G.,** 1997, Wine microbiology, Practical Applications and Procedures, By Kenneth C. Fugelsang Published, 1997, Springer.
- Fung , R.W.M., Wang, C.Y., Smith, D.L., Gross, K.C. and Tian, M.,** 2004, MeSA and MeJA increase steady-state transcript levels of alternative oxidase and resistance against chilling injury in sweet peppers (*Capsicum annuum* L.). *Plant Science*, 166, 711-719p.
- Gabler, F.M., Smilanick, J.L., Mansour, M., Ramming, D.W. and Mackey, B.E.** 2003, Correlations of morphological, anatomical, and chemical features of grape berries with resistance to *Botrytis cinerea*. *Phytopathology*, 93, 1263-1273p.
- Gillman J., Zlesak D. and Smith J.,** 2003, Applications of potassium silicate decrease black spot infection of *Rosa hybrida* 'Meilpelta'. *HortScience* 38, 1144-1147p.
- Gullino, M.L.,** 1992, Chemical control of *Botrytis* spp. In: Verhoeff., K., Malathrakis, N. E. And Wikkiamson, B., eds, Recent Advances in *Botrytis* Research. Pudoc Sci. Publisher Wageningen. 217-222pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hewitt, W.B.** 1988, Berry rots and raisin molds, p. 26-28. In: R.C. Pearson and A.C. Goheen (eds.). Compendium of Grape Diseases. The American Phytopathological Society. St. Paul MN, USA.
- Hodson MJ. and Sangster AG.,** 1988, Silica deposition in the influence bracts of wheat (*Triticum aestivum*), 1 Scanning electron microscopy and light microscopy, Can. J. Botany, 66, 829-837pp.
- Holz, G.,** 2000, Infections pathways of *Botrytis cinerea* on grape bunches. XII. International Botrytis Symposium, 48. July 3-7 2000, Reims-France.
- Horuz, A.,** 2018. Silisyumun bitki gelişimine olan etkileri, Toprak bilimi ve bitki besleme dergisi. 6 ,151-163s.
- Horuz, A., G. Akınoğlu ve A. Korkmaz,** 2017, Abiyotik ve biyotik stres şartlarında silisyumun rolü, YYÜ TAR BİL DERG, 27 , 657-664s.
- Huang, R., Xia, R., Lu, Y., Hu, L. and Xu, Y.,** 2008, Effect of pre-harvest salicylic acid spray treatment on post-harvest antioxidant in the pulp and peel of 'Cara cara' navel orange (*Citrus sinensis* L. Osbeck), Journal of the Science Of Food And Agriculture, 88, 229-236p. **Karaçalı, İ.,** 2016, Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlaması, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 494 s.
- Karman, M.,** 1971, Bitki koruma araştırmalarında genel bilgiler, denemelerin kuruluşu ve değerlendirme esasları, T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, İzmir, 279s.
- Khademi, Z. and Ershadi, A.,** 2013, Postharvest application of salicylic acid improves storability of peach (*Prunus persica* cv. Elberta) fruits, International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 5, 651-655p.
- Kiracı, M. A. ve M. A. Şenol,** 2017, Türkiye bağcılığının ekonomik durum analizi, Nevşehir bilim ve teknoloji dergisi, 6, 122-131s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Koplay, C.**, 2004, Sofralık sultani üzümde fungal kaynaklı çürüklük patojenlerinin saptanması ve in-vitro koşullarda etkili fungusitlerle önlenmesi üzerinde incelemeler, E.Ü. Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir.
- Koplay, C., Delen, N. ve Kınay, P.**, 2004, Studies on the chemical control of Botrytis cinerea bunch rots on Sultanina table grapes, XIII Botrytis Symposiumu, 25-31 October Antalya Türkiye, 59p.
- Kunoh H. and Ishizaki H.**, 1975, Silicon levels near penetration sites of fungi on wheat, barley, cucumber and morning glory leaves, *Physiol, Plant Pathol*, 5, 283-287p.
- Liao, Z-K., Zhang, Q-M., Liu, W-G., Ding, W-P. and Wang, C-M.**, 2006, Identification of citrus mutants by APLP technique, *Journal Of Fruit Science*, 23, 486-488p.
- Lo'ay, A.A.**, 2017, Preharvest salicylic acid and delay ripening of 'superior seedless' grapes, *Egyptian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4, 227-230p.
- Lu, Y. Y., and Chen, C. Y.** 2005, Molecular analysis of lily leaves in response to salicylic acid effective towards protection against Botrytis elliptica. *Plant Science*, 169, 1-9p.
- Ma JF.**, 2004, Role of silicon in enhancing the resistance of plants to biotic and abiotic stresses, *Soil Science and Plant Nutrition*, 50, 11-18p.
- Marzouk HA and Kassem HA.** 2011, Improving yield, quality, and shelf life of Thompson seedless grapevine by preharvest foliar applications, *Sci Hortic*, 130, 425-30p.
- Menzies J., Bowen P., Ehret D. and Glass A.D.M.**, 1992, Foliar applications of potassium silicate reduce severity of powdery mildew on cucumber, muskmelon, and zucchini squash, *Journal of the American Society for Hort. Science* 117, 902 – 905p.
- Mercan, N.**, 2018, Salisilik asit'in soya'da (*Glycinemax.*) iyon parametrelerine etkisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, (yayımlanmamış).
- Özeker, E.**, 2005, Salisilik Asit ve Bitkiler Üzerindeki Etkileri, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 42 , 213-223s.
- Pearson, R.C. and Goheen, A.C.**, 1988, *Compendium of Grape Diseases*. The American Phytopathological Society, APS Press.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Qin G.Z., Tian S.P., Xu Y. and Wan Y.K.**, 2003, Enhancement of biocontrol efficacy of antagonistic yeasts by salicylic acid in sweet cherry fruit, *Physiol. Mol. Plant Pathol.*, 62, 147-154p.
- Rodgers-Gray B. and Shaw M.**, 2004, Effects of straw and silicon soil amendments on some foliar and stem-base diseases in pot-grown winter wheat, *Plant Pathol.*, 53, 733-740p.
- Rodrigues F.A. and Datnoff L.E.**, 2005, Silicon and rice disease management, *Fitopatologia Brasileira*, 30, 457 – 469p.
- Sağlam. H. ve Ö. Sağlam**, 2018, Türkiye bağcılığında tarihsel bir bakış; asma genetik kaynaklarının önemi, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 32, Bilecik, 601-606s.
- Sakr, N.**, 2016, The role of silicon (Si) in increasing plant resistance against fungal diseases, *Hellenic Plant Protection Journal* 9, 1-15p.
- Seebold K., Datnoff L., Correa-Victoria F., Kucharek T. and Snyder G.**, 2000, Effect of silicon rate and host resistance on blast, scald, and yield of upland rice, *Plant Dis.*, 84, 871-876p.
- Tian, S., G. Qin, B. Li, Q. Wang and X. Meng**, 2007, Effects of salicylic acid on disease resistance and postharvest decay control of fruits, *Stewart Postharvest Review* 6, 2 doi: 10.2212/spr.
- Shafiee, M., Taghavi, T.S. and Babalar, M.**, 2010, Addition of salicylic acid to nutrient solution combined with postharvest treatments (hot water, salicylic acid, calcium dipping) improved postharvest fruit quality of strawberry, *Scientia Horticulturae*, 124, 40-45p.
- Srivastava, M.K. and Dwivedi, U.**, 2000, Delayed ripening of banana fruit by salicylic acid, *Plant Science*, 158, 87-96p.
- Sun W., Liang Y., and Yang Y.**, 2002, Influences of silicon and inoculation with *Colletotrichum lagenarium* on peroxidase activity in leaves of cucumber and their relation to resistance to anthracnose, *Sci. Agric. Sin.*, 35, 1560-1564p.
- Tareen, M.J., Abbasi, N.A. and Hafiz, I.A.**, 2012, Effect of salicylic acid treatments on storage life of peach fruits cv. 'Flordaking'. *Pak. J. Bot.*, 44, 119-124p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tomoya, N.; M. Ichiro; S. Shigemi; O. Norihiro and O. Yuko,** 1998, Antagonistic Effect of Salicylic Acid and Jasmonic Acid on The Expression of Pathogenesis-Related (PR) Protein Genes in Wounded Mature Tobacco Leaves, *Plant Cell Physiology*, 39, 500-507p.
- Torun, H.,** 2012, Tuz stresine maruz bırakılan arpa (*Hordeum vulgare L.*) çeşitlerinde Salisilik asit muamelesinin içsel fitohormonlar düzeyinde fizyolojik ve biyokimyasal etkilerinin araştırılması, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 104s.
- Towsend, G.R. and Heuberger, J.W.,** 1943, Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments, *The Plant Disease Repoter*, 27, 340-343p.
- Tuna, A.L., Kaya, C., Higss, D., Morillo-Amador, B., Aydemir, S. and Girgin, A.R.,** 2008, Silicon improves salinity tolerance in wheat plants, *Environ. Exp. Bot.*, 62, 10-16p.
- Weerahewa, D. and D. David.,** 2015, Effect of silicon and potassium on tomato anthracnose and on the postharvest quality of tomato fruit (*Lycopersicon esculentum Mill.*). *J. Natn. Sci., Foundation Sri Lanka*, 43, 273-280p.
- Wills, R., McGlasson, B., Graham, D. and Joyce, D.,** 1998, Postharvest, an introduction to the physiology and handling of fruit & vegetables and ornamentals, (Fourth ed.), Sydney 2052, Australia: University of New South Wales Press Ltd.\University of New South Wales.
- Yang X., Feng H.X. and Yang Y.,** 2008, Effects of silicon on flowering Chinese cabbage's anthracnose occurrence, flower stalk formation, and silicon uptake and accumulation, *The Journal of Applied Ecology*, 19, 1006p.
- Yıldırım, İ, E. Onoğur ve M. Irshad.,** 2002, Investigations on the Efficacy of some Natural Chemicals against Powdery Mildew (*Uncinula necator (Schw.) Burr.*) of Grape. *J. Phytopathology (ISI)*, 150, 697-702s.
- Zhang, Y., Chen, K., Zhang, S., and Ferguson, I.,** 2003, The role of salicylic acid in postharvest ripening of kiwifruit, *Postharvest Biology and Technology*, 28, 67-74p.
- Zheng, W. and Wang, S.Y.,** 2001, Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs, *J. Agric. Food Chem.*, 49, 5165-5170p.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın baőından sonuna kadar geçen süreçte değerli bilgi, beceri ve deneyimleriyle beni yönlendiren, her türlü destek ve yardımını sunan öncelikle danışman hocam sayın Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSİR'e, ayrıca değerli bilgileriyle bize ışık tutan sayın hocam Prof. Dr. Nafiz DELEN ve sayın Prof. Dr. Figen YILDIZ hocama, sabır ve desteklerini esirgemedен, her türlü ihtiyacımda yanımda olan sevgili eŐim İpek Merve DEMİR ve aileme, çalıőmalarımda bana destek olan çalışma arkadaŐım sayın Yük. Zir. Müh. Kemal HİZALER'e ve tüm TOPAR alıőanları sevgili arkadaşlarıma teŐekkürlerimi sunarım.



ÖZGEÇMİŞ

11 Haziran 1991 tarihinde Manisa'nın Sarıgöl ilçesi Tırazlar mahallesinde doğdu. Ortaokulu Sarıgöl Mimar Sinan İlköğretim Okulu'nda, liseyi de Salihli Sekine Evren Anadolu Lisesi'nde tamamladıktan sonra, 2010 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde lisans öğrenimine başladı. 2014 yılında mezun oldu ve 2014 yılında Fitopatoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen aynı anabilim dalında eğitimine devam etmektedir. Evli ve bir erkek çocuk babasıdır.

