

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SULTANİ ÇEKİRDEKSİZ ÜZÜM BAĞLARINDA
POTASYUM VE SODYUM TUZLARININ
SALKIM ÇÜRÜKLÜKLERİNE KARŞI
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Kemal HİZALER

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 501.03.01

Sunuş Tarihi : 06.09.2012

Bornova-İZMİR

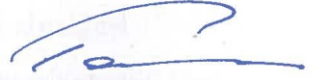
2012

Kemal HİZALER tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “**Sultani Çekirdeksiz Üzüm Bağlarında Potasyum Ve Sodyum Tuzlarının Salkım Çürüklüklerine Karşı Etkilerinin Araştırılması**” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’ nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve **06.09.2012** tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday **oybirliği** ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR



Raportör Üye : Prof. Dr. Ersin ONOĞUR



Üye : Doç. Dr. Fatih ŞEN



ÖZET

SULTANİ ÇEKİRDEKSİZ ÜZÜM BAĞLARINDA POTASYUM VE SODYUM TUZLARININ SALKIM ÇÜRÜKLÜKLERİNE KARŞI ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

HİZALER, Kemal

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı
Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR
Eylül 2012, 65 sayfa

Bağlarda salkım çürüklüklerine karşı kullanılan kimyasalların hem kalıntı riski hemde dayanıklılık riski açısından önemli problemler ortaya çıkmaktadır. Bu kimyasallara alternatif olarak potasyum (PBC) ve sodyum bikarbonat (SBC) organik tuzlarının hasat öncesi uygulamalarının salkım çürüklükleri üzerine etkisinin araştırılması, bu çalışmanın amacını oluşturmuştur. Çalışma, PBC (%1) ve SBC (%2) oranlarında teksele ve karışım halinde hasat öncesi dönemde asmalara 2 kez uygulamıştır. Uygulama yapılan parseller hasattan sonra örtü ile kapatılmış ve bir ay boyunca çürüklük gelişimi izlenmiştir. PBC+SBC ve PBC uygulaması yapılan asmalarda çürüklük gelişimi, kontrolden daha yüksek bulunmuştur. Üç uygulamada da özellikle PBC+SBC uygulamasında yapraklar ve salkımlarda yüksek oranda fitotoksisite saptanmıştır. Örtüaltına alınan ve PBC uygulaması yapılan salkımlarda çürüklük gelişimi kontrole oranla %10 oranında daha az olmuştur ve %33.99 oranında bir etkinlik göstermiştir. Bunun yanında SBC ve karışım uygulamalarda, sırasıyla, %11 ve 18.81 oranında bir etkinlik saptanmıştır. Soğuk hava deposu koşullarında çürüklük gelişimi oldukça yüksek bulunurken, en düşük çürüklük PBC uygulamasında saptanmıştır. *In vitro* koşullarda ise PBC, SBC ve karışım uygulamalarının *B. cinerea* ve *Cladosporium* spp.'un miselyal gelişimi üzerinde düşük dozlarda etkili olurken, *A. niger* ve *Alternaria* spp. üzerinde çok daha yüksek dozlarda etkili bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sultani çekirdeksiz üzüm, salkım çürüklükleri, hasat sonrası, sodyum bikarbonat, potasyum bikarbonat

ABSTRACT**STUDIES ON EFFECTIVENESS OF POTASSIUM AND SODIUM
ORGANIC SALTS AGAINST GRAPE MOLDS ON SULTANI
SEEDLESS GRAPES**

HİZALER, Kemal

MSc in Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR

September 2012, 65 pages

Many significant problems such as residue and resistance in terms of chemicals used against bunch rots occur on grape. The aim of this study was investigated the effect of pre-harvest applications of potassium (PBC) and sodium bicarbonate (SBC) organic salts on bunch rots of grape as an alternative to these chemicals. In the pre-harvest period, PBC (1%) and SBC (2%) were applied two times as individually or combination. During the commercial harvest time, the bunch decays were evaluated and after harvest the plots were covered with a special polypropylene and one month after the decay was examined. The development of bunch rots in treated bunches was higher than control plots. The phytotoxic effect was observed on leaves and bunches on treated plots. The decay development on bunches at PBC application under cover was less than 10% compared to control. The application has a 33.99% of effectiveness on decay inhibition. In addition, it was found 18.81% and 11% efficacy, respectively, SBC, and the mixture of SBC +PBC. Decay development on cold storage conditions was very high, but the lowest decay was found in PBC application. In vitro test, PBC, SBC, and their mixture were effective at low doses on mycelial growth of *B. cinerea* and *Cladosporium* sp. and much higher doses on *A.niger* and *Alternaria* sp.

Keywords: Sultana seedless grapes, cluster rots, postharvest, sodium bicarbonate, potassium bicarbonate,

TEŞEKKÜR

Bu alıőmanın fikir aőamasından tamamlanana kadarki süreçte, değerli bilgi, beceri ve deneyimleriyle beni yönlendiren, her türlü destek ve yardımı sunan hocam, Sayın Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR'e, Sayın Doç. Dr. Fatih ŞEN'e, ayrıca değerli bilgileriyle bize ışık tutan sayın hocam Prof. Dr. Nafız DELEN'e, sabır ve desteklerini esirgemeyen, her türlü maddi manevi olarak yanımda olan aileme, çalıőmalarımda destek olan arkadaşlarım Ahmet KALIN, Serkan ŐAHAN, Nilay ÖZALTACA, Başak ÇENBERCİ, tüm TOPAR çalıőanlarına ve Bahçe Bitkileri Fizyoloji Laboratuvarı çalıőanlarına teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal	17
3.1.1. Kullanılan fungal etmenler	17
3.1.2.Kullanılan besiyerleri	17
3.1.3. Kullanılan organik tuzlar	18
3.2. Yöntem	18
3.2.1. Bağda hasat öncesi organik tuzların uygulanması.....	18
3.2.2. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının örtülü bağda salkım çürüklükleri üzerine etkilerinin belirlenmesi.....	20

İÇİNDEKİLER (devam)**Sayfa**

3.2.3. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının bağda patojen florası üzerine etkilerinin belirlenmesi.....	21
3.2.4. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkisi.....	21
3.2.5. Mikrobiyal yükün saptanması.....	22
3.2.6. <i>In vitro</i> koşullarda organik tuzların etkinliklerinin belirlenmesi	23
3.2.7. Üzümde kalite özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalar.....	23
2.7.1. Saptan kopma direnci.....	24
2.7.2. Dane yüzey rengi	24
2.7.3. Suda çözünür kuru madde miktarı	24
2.7.4. Titre edilebilir asit miktarı	24
2.7.5. Olgunluk indeksi (SÇKM/TA oranı)	24
2.7.6. pH değeri.....	25
2.7.7 İstatistiksel analiz.....	25
4. SONUÇLAR	26
4.1. Bağda hasat öncesi organik tuzların salkım çürüklükleri üzerindeki etkileri	26

İÇİNDEKİLER (devam)**Sayfa**

4.2. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının örtülü bağda salkım çürüklükleri üzerine etkileri	28
4.3. Organik tuzların üzümde patojen gelişimi üzerine etkileri	30
4.4. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkisi.....	33
4.5. Hasat öncesi uygulanan tuzların mikrobiyal yüke olan etkileri.....	37
4.6. <i>In vitro</i> koşullarda organik tuzların etkinliklerinin belirlenmesi.....	39
4.7. Kalite Analizleri.....	43
4.7.1. Saptan kopma direnci.....	43
4.7.2. Danenin L* renk değerine etkileri.....	43
4.7. 3. Danenin a* renk değerine etkileri.....	44
4.7. 4. Danenin b* renk değerine etkileri.....	44
4.7. 5. Danenin C* renk değerine etkileri.....	45
4.7.6. Danenin hue açısı değerine etkileri.....	46
4.7.7. SKM miktarına etkileri.....	46
4.7.8. TA miktarına etkileri.....	47
4.7.9. Olgunluk indeksine etkileri.....	48

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.7.10. pH değerine etkileri.....	48
5. TARTIŞMA	49
6. ÖNERİLER.....	55
KAYNAKLAR DİZİNİ	56
ÖZGEÇMİŞ	65

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Örtü altına alınmış bağdan görünüm	21
4.1. SBC ve PBC karışımı uygulanmış olan asmalardan bir görünüm	27
4.2. Asma yapraklarında ve salkımlarda oluşan yanıklık şeklindeki fitotoksiksite belirtisi	28
4.3. Salkımlarda ve danelerde oluşan yanıklık şeklindeki fitotoksiksite belirtisi	28
4.4. PBC uygulanmış ve örtü altındaki asmalardan bir görünüm.....	29
4.5. Hasat öncesi uygulama yapılan salkımlardan alınan örneklerden yapılan izolasyonlardan görünüm	31
4.6. Depolamanın 1. ve 2. ayının sonunda salkım çürüklüklerinin görünüm (SO ₂ 'li)	34
4.7. Depolamanın 1. ve 2. ayının sonunda salkım çürüklüklerinden görünüm (SO ₂ 'siz)	36
4.8. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının açık ve örtüaltı bağda mikrobiyal yüke etkileri.....	37
4.9. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının soğuk hava deposu koşullarında üzümlerde mikrobiyal yüke etkileri (1.ay)	38

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)**Şekil****Sayfa**

4.10. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının soğuk hava deposu koşullarında üzümelerde mikrobiyal yüke etkileri (2.ay)	38
4.11. Depolamanın birinci ayının sonunda yapılan yıkama işlemi sonucu mikrobiyal yükten görünüm.....	39
4.12. <i>In vitro</i> koşullarda organik tuzların varlığında ve kontrol petrielerde patojenlerin gelişiminden bir görünüm	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Dünyada başlıca üzüm üreten ülkeler, üretim miktarları, dünya üretimindeki payı ve ekonomik değerleri (FAO, 2012).....	1
1.2. Türkiye'nin 2005-2010 Yılları arasında üzüm üretim alanı ve toplam üretim miktarları, sofralık, kurutmalık, şaraplık ve ihracat miktarları (FAO, 2012).....	2
3. 1. Bağda yapılan hasat öncesi uygulamalar.....	18
3.2. Üretici programı	19
3.3. Hastalık değerlendirilmesi kullanılan skala değerleri.....	20
4.1. Hasat öncesi farklı organik tuz uygulamalarının bağlardaki salkımlarda çürüklük gelişimi üzerine etkileri	26
4.2. Hasat öncesi farklı organik tuz uygulamalarının salkımlarda oluşturduğu fitotoksik etkiler.....	27
4.3. Hasat öncesi farklı organik tuz uygulamalarının polipropilen örtü ile kapatılan bağlardaki salkımlarda çürüklük gelişimi üzerine etkileri.....	29
4.4. Bağda ilk uygulama öncesi ve sonrası yapılan izolasyon sonucu patojen gelişimi (%)	30
4.5. Bağda yapılan ikinci uygulamadan sonra yapılan izolasyon sonucu patojen çıkış yüzdesi(%).....	30

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.6. Örtü altında 30 gün sonra yapılan izolasyon sonucu patojen dağılımı (%)	31
4.7. Depolamanın 1. ayında SO ₂ 'li pedlerle paketlenen üzümelerde gelişen patojenler (%)	32
4.8. Depolamanın 1. ayında SO ₂ 'siz olarak paketlenen üzümelerde gelişen patojenler (%)	32
4.9. Depolamanın 2. ayında SO ₂ 'li pedlerle paketlenen üzümelerde gelişen patojenler (%)	32
4.10. Soğuk hava deposu koşullarında (0±0,5°C) aylara göre organik tuzların salkım çürüklükleri üzerine etkisi (SO ₂ 'li)	33
4.11. Depolama şartlarında aylara göre organik tuzların salkım çürüklükleri üzerine etkisi (SO ₂ 'siz)	35
4.12. <i>In vitro</i> koşullarda organik tuzların <i>Botrytis cinerea</i> üzerine etkisi.....	40
4.13. <i>In vitro</i> koşullarda organik tuzların <i>Alternaria</i> spp. üzerine etkisi	41
4.14. <i>In vitro</i> koşullard	
a organik tuzların <i>Aspergillus niger</i> üzerine etkisi	41
4.15. <i>In vitro</i> koşullarda organik tuzların <i>Cladosporium</i> spp. üzerine etkisi.....	42
4.16. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümelerde	

danenin saptan kopma kuvvetine etkileri	43
---	----

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.17. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümelerde danenin L* renk değerine etkileri	44
4.18. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümelerde danenin a* renk değerine etkileri.....	44
4.19. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümelerde danenin b* renk değerine etkileri	45
4.20. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümelerde danenin C* renk değerine etkileri.....	45
4.21. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümelerde danenin hue açısı değerine etkileri	46
4.22. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümelerde SKM miktarına etkileri.....	47
4.23. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümelerde TA miktarına etkileri	47
4.24. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani	

çekirdeksiz üzümelerde olgunluk indeksine etkileri.....48

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

Çizelge

Sayfa

4.25. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani

çekirdeksiz üzümelerde pH değerine etkileri.....48

1.GİRİŞ

Üzüm lezzeti ve sahip olduğu yüksek besin değeri nedeniyle en önemli meyvelerdedir. Üzüm meyvesinin hem taze olarak sofralık hemde kurutulmuş olarak tüketilebiliyor olması dünya pazarındaki değerini ve ekonomiye katkısı arttırmaktadır.

Dünya’da sofralık, kurutmalık ve şaraplık amacıyla yapılan bağ yetiştiriciliği 40-50 güney enlemleri arasında geniş bir alana yayılmıştır (Söylemezoğlu ve ark., 1998; Söylemezoğlu, 2001). İspanya, İtalya ve Fransa’dan sonra yaklaşık 560.000 hektarlık bağ yetiştiriciliği yapılan alanda dördüncü sırada yer alan Türkiye, dünya sofralık üzüm üretiminin %6’sını ve kuru üzüm üretiminin ise %33’ünü karşılamaktadır. Çekirdeksiz kuru üzüm satımında ise, ABD’den sonra ikinci sırada yer alan Türkiye, sofralık üzüm dış satımında da önemli bir gelişme göstermektedir (Altındışli ve ark., 1997; Çelik ve ark., 2005). Türkiye AB ülkeleri içinde de, bağcılık yönünden önemli bir konuma sahiptir (Ağaoğlu ve ark., 2002).

Çizelge 1.1. Dünyada başlıca üzüm üreten ülkeler, üretim miktarları, dünya üretimindeki payı ve ekonomik değerleri (FAO, 2012)

Sıra	Ülke	Üretim (ton)	Üretim (\$1000)	Dünya üretimi (%)
1	Çin	8651831	4945533	14.40
2	İtalya	7787800	4451638	12.96
3	Amerika	6220360	3555663	10.35
4	İspanya	6107200	3490979	10.16
5	Fransa	5848960	3343364	9.73
6	TÜRKİYE	4255000	2432230	7.08
7	Şili	2755700	1575204	4.59
8	Arjantin	2616610	1495698	4.35
9	Hindistan	2263100	1293626	3.77
10	İran	2255670	1289379	3.75

Üzüm üretiminin dünyadaki durumuna bakıldığında, 2010 yılında Çin 8651831 ton üretim ile toplam dünya üretimi içerisinde %14,40 oranla 1. sırada yer almaktadır. İtalya 7787800 ton üretim ile 2.sırada, Amerika Birleşik Devletleri

6220360 ton üretim ile 3. sırada bulunmaktadır. Ülkemiz ise 4255000 ton üretim ve %7.08 oranla 6. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1).

İklim şartları açısından, Türkiye'nin iklim özellikleri, başta Ege bölgesi olmak üzere bağ yetiştiriciliğine çok uygundur (Kader ve Iğın, 2002). 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 pek çok üründe 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 (Anonymous, 2008).

Çizelge 1.2. Türkiye'nin 2005-2010 yılları arasında üzüm üretim alanı ve toplam üretim miktarları, sofralık, kurutmalık, şaraplık ve ihracat miktarları (FAO, 2012).

Yıllar	Alan (dekar)	Üretim (Ton)	Sofralık	Kurutmalık	Şaraplık	İhracat (Ton)
2005	5 160 000	3 850 000	2 000 000	1 400 000	450 000	1 101 385
2006	5 138 351	4 000 063	2 060 167	1 495 697	444 199	1 008 142
2007	4 846 097	3 612 781	1 912 539	1 217 950	482 292	1 202 784
2008	4 827 887	3 918 442	1 970 686	1 477 471	470 285	1 064 596
2009	4 790 239	4 264 720	2 256 845	1 531 987	475 888	1 241 279
2010	4 777 856	4 255 000	2 249 530	1 543 962	461 508	1 083 986

Türkiye'de 2005-2010 yılı verilerine göre, 2005 yılında toplam üzüm yetiştirilen 5 160 000 dekar alandan 3 850 000 ton üretim yapılırken 2010 yılında ise toplam üzüm yetiştirilen alan 4 777 856 dekar iken üretim miktarı 4 255 000 ton üretim yapılmıştır. Yine 2010 yılında toplam üretim miktarının 2 249 530 ton

sofralık, 1 543 962 ton kurutmalık, 1 083 986 ton ihracat edilen ve şaraplık olarak ise 461 508 ton üretim gerçekleşmiştir (Çizelge 1.2).

Uygun ekolojik koşulları ile ülkemiz, dünyanın en geniş üzüm üretim merkezlerinden birisidir. Ege bölgesi 861.560 da üretim alanı ve toplam 256.049 ton üzüm üretimi ile ülkemizde en büyük paya sahiptir. Ege bölgesinde mevcut bağların %90'nı yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinden oluşmaktadır (Çoban, 2002).

Ülkemiz için önemli kültür bitkilerinden birisi olan asma, vejetasyon süresince çeşitli hastalık etmenlerinin zararına uğramaktadır. Söz konusu çürüklüklerin bir kısmı hasat sonrası da devam etmekte, dane ve salkımlarda ekonomik zarar artarak sürmektedir. 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 (Hewitt, 1988). Ege Bölgesinde geniş olarak üretimi yapılan Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde, ekonomik öneme sahip hastalıklar arasında ölükol (*Phomopsis viticola* (Sacc.) Sacc.), mildiyö (*Plasmopara viticola* (Berk. & M.A. Curtis) Berl. & de Toni.), külleme (*Uncinula necator* (Schwein.) Burrill), kurşuni küf (*Botrytis cinerea* (De Bary) Whetzel), *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Aspergillus niger* (Van Tieghem) ve *Cladosporium* spp. diğer salkım çürüklük etmenleri bulunur (Erkan ve ark., 2002).

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 fungusitlere karşı direnç kazanırken (Burçak, 1998), diğer yandan özellikle hasada yakın kullanılmaları sonucu üründe yarattıkları kalıntı riski nedeniyle, sağlık noktasında ve ürünün dış satımında önemli sorunların çıkmasına sebep olmaktadır.

Son yıllarda çeşitli kültür bitkilerinde hastalıklara yol açan patojenlere karşı kimyasal mücadele yerine organik mücadele çerçevesinde çok sayıda organik tuz bileşiği kullanılmaya başlanmıştır.

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 sodyum ve potasyum bikarbonat tuz uygulamalarının salkım çürüklüklerine üzerine etkileri hasat sırasında ve sonrası soğuk hava deposu koşullarında izlenmiştir. Ayrıca son yıllarda yörede ön plana çıkan örtü altına alınan bağda da bu organik tuzların etkinlikleri de incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Üzüm meyvesinde meydana gelen salkım çürüklükleri hem hasat öncesi hemde hasat sonrası dönemde önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Fungal kaynaklı salkım çürüklük patojenleri, daneleri ve salkımları zararlandırarak ürün ve kalite kayıplarına yol açmaktadırlar. Salkım çürüklük patojenlerinin epidemik hal almalarında, yağışlı hava koşullarının ve yüksek orantılı nemin etkisi büyüktür (Pearson and Goheen, 1988).

Salkım çürüklüklerine neden olan patojenler arasında başta *Botrytis cinerea* olmak üzere, *Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*, *C. cladosporioides*, *Aspergillus niger*, *A. aculeatus*, *A. flavus*, *A. ochraceus*, *Botryosphaeria dothidea*, *Chaetomium elatum*, *Penicillium canescens*, *P. citrinum*, *P. cyclopium*, *P. expansum*, *P. brevicompactum*, *P. frequentaus*, *P. stoloniferum*, *Rhizopus stolonifer*, *R. oryzae*, *R. arrhizus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Diplodia natalensis*, *Fusarium moniliforme*, *Elsinoe ampelina*, *Glomerella cingulata*, *Guignardia bidwellii*, *Greeneria uvicola*, *Stemphylium botryosum*, *Helminthosporium* spp., *Ascochyta* spp., *Torula* spp., *Candida* spp., *Hormiscium* spp. türleri yer almaktadır (Pearson and Goheen, 1988; Snowdon, 1990; Thompson and Latorre, 1999; Carbu et al., 2003).

Ege bölgesi bağ alanlarında salkım çürüklüklerini tesbit amacıyla yapılan bir araştırmada bağlarda salkım çürüklüklerine birinci derecede neden olan etmenler *B. cinerea* ve *A. niger*' dir. Ayrıca, *Alternaria* spp. ile *A. flavus/parasiticus*, *A. ochraceus*'u da içeren *Aspergillus* izolatları ve *Penicillium* spp. izolatlarının da çürümelerde rolü olduğu saptanmıştır (Delen, 2001).

Yine 2002-2003 yıllarında Ege Bölgesi bağ alanlarında yürütülen bir çalışmada, *A. 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 (Koplay, 2004; Delen ve Koplay, 2004).

B. cinerea üzüm meyvesinde kurşuni küf ya da salkım çürüklüğü olarak tanımlanırken dünya bağ alanlarında büyük çapta ekonomik zarara yol açan en önemli patojendir. Kurşuni küf, Temmuz ayının son haftasından Ekim sonuna

kadar olgun dane ve salkımları çürütmek suretiyle asıl zararını yapmaktadır. Çürüyen danelerde kabuk, etli kısımdan kolayca ayrılmakta, hastalık ilerledikçe salkım ve daneler kurşuni renkte bir küf tabakasıyla kaplanmaktadır (Anonymous, 1999).

B. cinerea ile yapılan değişik araştırmalara göre, patojen her zaman bağda bulunabilmektedir (Holz, 2000; Holz and Volkman, 2002). Patojen olgunlaşma öncesi ya da çiçeklenme döneminden itibaren dane ve saplarda latent infeksiyonlar oluşturabilmektedir (Holz, 2000; Michailides et al., 2000). *B.cinerea* da erken dönemde asmanın çiçek organlarındaki (yumurtalık, stamen) doğal açıklıklardan girerek, bitki dokusu içinde latent infeksiyonlarını oluşturmaktadır (McClellan and Hewitt, 1973; Holz, 2000; Michailides et al., 2000). Latent infeksiyonlar diğer üzüksü meyvelerde, hatta çileklerde bile sorundur ve patojen çilek bitkisinin çiçek ve meyvelerinde latent infeksiyonlar oluşturabilmektedir (Bacon et al., 1999).

B. cinerea bağ alanlarında olgunlaşmış daneler üzerinde gelişerek salkım çürüklüklerine yol açan en önemli patojendir. Ancak, gerek yurt dışında ve gerekse yurt içinde yapılan çalışmaların sonuçlarına göre, salkım çürüklüklerine *B. cinerea* dışında sebep olan daha başka fungal etmenler de bulunmaktadır (Pearson and Goheen, 1988; Snowdon, 1990; Delen, 2001).

Bazı *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., ve *Rhizopus* spp. izolatları danelerde sekonder parazitler olmalarına rağmen, yağmur, dolu gibi nedenlerde danelerde meydana gelen çatlaklardan infeksiyon oluşturarak, primer parazit haline geçebilmektedirler (Hewitt, 1988; Panda and Behera, 1991). Böyle infeksiyonların ortaya çıkmasında böcekler de, açtıkları yaralar ile ayrı bir role sahiptirler (Hewitt, 1988; Holz, 2000).

Salkım çürüklük etmenlerinden *Aspergillus* spp.'nin neden olduğu hastalık etmenlerinin önemi büyüktür. Daneleri infekte etmesinin yanı sıra, *Aspergillus* spp. yaş ve kuru üzüm meyvelerinde önemli bir mikotoksin olan Okratoksin A (OTA) üretiminden dolayı da tehdit oluşturan fungal bir hastalık etmenidir (Varga and Kozakiewicz, 2006).

Cladosporium çürüklüğü *C. cladosporioides* ve *C. herbarum* türlerinin neden olduğu bağlarda görülen yaygın bir hastalık etmenlerinden biridir.

'Cabernet Sauvignon' cinsi üzümde hasatın geç dönemlerinde görülen yaygın bir hastalıktır (Briceño and Latorre, 2007, 2008). Üzüm meyvesi geç dönemde hasat edildiğinde *Cladosporium* çürüklüğü ürün azalışlarına ve kalite kayıplarına yol açmaktadır (Briceño et al., 2009; Pszczółkowski et al., 2001).

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. Bu hastalık etmenleri ile mücadele özellikle kimyasal savaşım yöntemi kullanılmaktadır. Ancak bu kimyasallara karşı oluşan dayanıklılık sorunu bunun yanı sıra son yıllarda ortaya çıkan kalıntı sorunu nedeniyle kimyasallara alternatif bir mücadele yöntemi arayışına yönelmiştir (Koplay, 2004; Sezen, 2005; Delen ve ark., 2006; Yıldız ve ark., 2009).

Hastalıklarla savaşım hasat öncesi fungusit uygulamaları ile başlamakta ve hasat sonrası SO₂ ile sürdürülmektedir. Ayrıca, ruhsatlı olmasalar da Benzimidazole grubu bazı fungusitlerinde kullanıldığı bilinmektedir (Erkan ve ark., 1997; Aydınoglu ve ark., 2002).

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

Son yıllarda inorganik ve organik tuzların kullanımı ile ilgili çalışmalarda bu kapsamda önem kazanmıştır. Sodyum bikarbonat (NaHCO₃), son yıllarda kimyasallara alternatif olarak hasat sonrasında en çok kullanılan dezenfektanlardan birisidir (Taverner, 2006). 1997'den bu yana Amerika Birleşik Devletlerinde organik tarımda kullanılmaktadır. Bikarbonatlar ve karbonatlar, birçok bitki patojenine karşı etkilidirler. Sodyum bikarbonat 20-100°C arasında 35 saniye içinde sodyum karbonata dönüşmektedir. 20°C'de CO₂ kaybeder, 10°C'de ise tamamen sodyum karbonata (Na₂CO₃) dönüşür.

Hasat sonrası sofralık üzümde *B. cinerea* etmeni karşı karbonatlı ve bikarbonatlı tuz çözeltileri tek başına ya da klor, ozon ve etanol ile kombine bir şekilde uygulanmıştır. Sodyum karbonat (SC), potasyum karbonat (PC), sodyum bikarbonat (SBC), potasyum bikarbonat (PBC), ve amonyum bikarbonat (ABC) in

vitro testlerinde pH göz önünde bulundurulmadığında spor çimlenmesine toksik etkide bulunduğu görülmüş ve %95 yoğunluğunda çimlenmeyi durduğu görülmüştür. Sporların çim tüpü uzunluğu sırasıyla 16, 17, 36, 58 ve 163 mµ saptanmıştır. pH 7.2 (± 0.2) olduğunda bikarbonatlı tuzlar (ABC, SBC, ve PBC) %95 yoğunluğunda çim tüpü uzunlukları sırasıyla 48, 102 ve 112 mµ saptanmıştır (Smilanick et al., 2001).

Sofralık üzümde hasat sonu hastalıklara karşı biyolojik ajan olarak kullanılan *Metschnikowia fructicola* ve etanol sodyum bikarbonat (SBC) tek başlarına yada kombinasyon halinde hasattan 24 saat önce uygulanmış ve bunların hasat sonrası hastalık şiddeti üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu dört uygulama 30 gün 1°C ve takiben 2 gün 20°C depolamadan sonra *B. cinerea*, *Alternaria* spp., ve *A. niger* sebep oldukları toplam çürük oranları önemli ölçüde azaldığı rapor edilmiştir. Kontrolde kurşuni küf infekteli salkım oranı %34.2 iken *M. fructicola* 2×10^7 CFU/ml spor yoğunluğunda uygulandığında bu oran %12.9, %50 etanol uygulandığında bu oran %8.1, %2 SBC uygulandığında bu oranı %10.6 olduğu rapor edilmiştir. Etanol, SBC ve SO₂ benzer etkiler göstermiştir. *M. fructicola*, etanol ve SBC ile kombine edilerek uygulandığında etki görülmemiştir. Etanol ve maya uygulamalarında salkımların görüşünde herhangi bir değişikliğe sebep olmamıştır (Karabulut vd., 2003).

Üzümde *B. cinerea* kurşuni küf etmenine karşı %10 ve %20 ethanol içeren çözeltiliye 30 saniye daldırılıp çıkartılmış ve sonra patates dektroz agar ortamında *B. cinerea*'nın sporlasyonu sırasıyla %87 ve %56 ve kontrol grubunda %99 olarak saptamışlardır. Sonra aynı işlem %0.5 ve %1'lık potasyum sorbat çözeltisinde gerçekleştirilmiş ve spor çimlenmesi sırasıyla %84 ve %68 olduğu izlenmiştir. %20'lik ethanol ile %0.5 PS kombine edildiğinde spor çimlenmesi %9.7 olduğunu bulmuşlardır (Karabulut vd., 2005b).

İtalya da üzümde yapılan bir çalışmada hasat sonrası depo çürümelerine karşı *in vitro* ve *in vivo* ortamlarda 19 tane organik ve inorganik tuz değerlendirilmiştir. Birkaç tane organik tuz %0.1-2 doz konsantrasyonları aralığında *B. cinerea* gelişimini engellemiştir. Ama kalsiyum klorid (CC), potasyum karbonat (PC), sodyum bikarbonat (SBC) ve sodyum karbonat (SC) salkımlarda kurşuni küf etmenini önemli derecede azalttığı saptanmıştır. PC, SBC ve SC *in vitro* ortamda benzer etkileri göstermiş ve *in vivo* ortamda ise hastalık

çıkışını azaltmış ancak CC sadece *in vivo* ortamda etkili olduğu görülmüştür. Hasattan 30 ve 90 gün önce CC, SC, ve SB tuzları ile uygulama yapıldığında kontrol grubunda hastalık çıkışı %63.8 iken tuz uygulamalarında sırasıyla %22.5, %31.2, ve 29.5% olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca tarla koşullarında ise kontrol grubunda hastalık çıkışı %23.4 iken %9.5 CC, %11.9 SC ve %12.0 SB olduğunu gözlemlemişlerdir (Nigro et al., 2006).

Hasat öncesi %16 etanol (EtOH) çözeltisi ve %1 dozunda kalsiyum klorit (CaCl_2) uygulaması, 'Chasselas' sofralık üzüm çeşidinde *B. cinerea*'nın neden olduğu hastalığın şiddetini azaltmıştır. Kontrol grubunda salkımlardaki %15 hastalık şiddetini EtOH+ CaCl_2 uygulaması %5 seviyesine çekmiştir. Altı haftalık depolama sonunda EtOH+ CaCl_2 uygulaması kontrol grubu ile kıyaslandığında salkımlardaki kurşuni küf hastalığının şiddetini %50 azaltmıştır. Ön denemeler yapıldığında %2 EtOH çözeltisinin kurşuni küf etmenini önemli derecede engellediği görülmüştür. Bu yapılan uygulamalar meyve kalitesine üzerinde önemli derecede zarara yol açmamıştır (Chervin et al., 2009).

Kirazda yapılan bir çalışmada hasat sonrası oluşan çürümelere karşı sodyum bikarbonat (SBC), potasyum sorbat (PS) ve iki biyolojik ajanın etkinliği test edilmiştir. %2'lik SBC dozu 30 gün 0°C'de depolanan meyvelerde çürüklük gelişimi azalmıştır. Ancak PS, SBC'e göre daha az etki göstermiştir. İki biyolojik ajan arasında *Candida* spp. türlerinin *Candida oleophila* daha fazla etkili olduğu bulunmuştur. SBC ve *Candida* spp. uygulamaları ile modifiye atmosfer paketleri kombine edilerek hastalığın kontrol altına alındığı gözlemlenmiştir (Karabulut vd., 2001).

Kiraz meyvesinde hasat sonrası çürümeye neden olan *B. cinerea*'ye karşı 17 tuz bileşikleri arasında kalsiyum klorid ve sodyum bikarbonat'ın etkinlikleri saptanmıştır. CC ve SBC ile kombine edilen *Aureobasidium pullulans* L47 ırkı *B.cinerea* çürüklüğünü sırasıyla %98 ve %94 azalttığını saptamışlardır. Hasat öncesi ve hasat sonrası 2000 ve 2001 yıllarında CC, SBC ve L47 tek başına ya da kombinasyon halinde uygulanmışlardır. Her iki yılda hasat sonrası yapılan uygulamalar çürüme çıkışını önemli derecede azalttığını belirlemişlerdir. Hasat öncesi uygulamalar kontrol grubu ile kıyaslandığında maya ve tuzlar tek başına çürüme yüzdesini %58 oranında azalttığını gözlemlemişlerdir (Ippolito et al., 2005).

In vitro çalışmalarında sodyum bikarbonat (SBC)'ın *B. cinerea* ve *P. expansum* funguslarının gelişimini engellediğini saptamışlardır. SBC (%1) 0.12 M'lık dozu *B.cinerea* ve *P. expansum*'un gelişimini tamamen inhibe etmiştir. PDA ortamında SBC (0.25) 0.03 M'lık konsantrasyonu bu iki patojenin spor çimlenmesini tamamen engellediğini gözlemlemişlerdir. Kirazda üç depo denemesinde iki antagonist mayanın tek başına ya da SBC ile kombinasyon halinde hasat sonrası patojenlerine etkisi incelemişlerdir. Bütün denemeler bir hidrocooler protipi içerisinde yapılmıştır. *Kloeckera apiculata*, *Metschnikowia fructicola* maya izolatları, SBC ya da bunların kombinasyonları *B.cinerea* ve *P.expansum* patojenlerinin hastalık çıkışlarını önemli derecede azaltmıştır. Kontrol grubunda hastalık çıkışı %87.3 iken *M.fructicola* +0.24 M'lık SBC kombinasyonu hastalık çıkışı %27.8'e kadar azalttığını saptamışlardır (Karabulut vd., 2005a).

1999 yılında yapılan bir çalışmada hasat sonrası turunçgillerde yeşil küf etmeni *P.digitatum* kontrolünde karbonat ve bikarbonat tuzlarının etkililiği araştırılmıştır. Bikarbonatlar ve karbonatlar yaygın olarak kullanılan gıda katkı maddeleridir (Smilanick et al., 1999). Gıdalarda pH kontrolü, tat ve yapı değişimleri ile bozulmaların kontrolü amaçlı kullanılmaktadırlar (Corral et al., 1988). Bunların yanı sıra pek çok bitki hastalık etmeni kontrolünde de etkilidirler (Fallik et al., 1997). Amerika Gıda ve İlaç Yönetimi tarafından pek çok uygulama için kullanımı güvenli tuzlar olarak sınıflandırılmışlardır. 1997 yılında Amerika Çevre Koruma Kurumu bikarbonatların tüm bitkisel ürünlerde kalıntı toleranslarından muaf tutulduğunu bildirmiştir. Ayrıca, Amerika Tarım Bakanlığı pek çok karbonat ve bikarbonatın organik tarımda kullanımına izin vermiştir. Yapılan çalışmada sodyum karbonat, potasyum karbonat, sodyum bikarbonat, amonyum bikarbonat ve potasyum bikarbonat denenmiştir. Spor çimlenmesinin engellenmesinde hepsi etkili olmuş, en iyi etkiyi sodyum karbonat ve sodyum bikarbonat göstermiştir (Smilanick et al., 1999).

İspanya da turunçgillerde yapılan bir çalışmada maviküf etmeni olan *Penicillium italicum*'a karşı sıcak su, sodyum bikarbonat (SBC) ve sodyum karbonat (SC) uygulamalarının etkinliği değerlendirilmiştir. Öncelikle meyvelere *P. expansum* inokule edilmiş ve ardından içinde %4'lük SBC bulunan 75°C suya 150 saniye daldırılmış ve yine aynı oranda SBC bulunan 20 ya da 45°C suya 60

ya da 150 saniye daldırılmıştır. Sıcak su ile SBC ve SC tuzlarının etkinliğinin arttığı gözlemlenmiştir (Palou et al., 2001).

Kaliforniya da yapılan bir çalışmada hasat sonrası turunçgillerde yeşil ve maviküfe karşı sodyum bikarbonat, imazalil, thiabendazole, fludioxonil pyrimethanil ve SOPP kullanılmıştır (Smilanick et al., 1997, 1999, 2005, 2006a; Ismail and Zhang, 2004). SBC yeşil ve mavi küf ile ekşi çürüklüğü kısmen kontrol altına almıştır (Larrigaudiere et al., 2002; Smilanick et al., 1999; Palou et al., 2001, 2002a). SBC'ın imazalile (Smilanick et al., 2005), TBZ'ye (Smilanick et al., 2006c) ve pyrimethanile (Smilanick et al., 2006b) eklenmesi fungusitlerin etkinliğini arttırdığı saptanmıştır. Fungisitlerin sıcak suya uygulanması da etkililiğin arttığı gözlemlenmiştir. Fungisitlere SBC eklenmesi hem fungusit kullanımını azaltırken maliyetleri düşürmekte, hem de fungusitlere dayanıklılık kazanmış *P. digitatum* izolatlarının kontrolü ile SOPP dışındaki fungusitlerle kontrol edilemeyen ekşi çürüklüğü kısmen de olsa baskılamada yararlı olmaktadır. SBC ayrıca sıcak su, biyolojik kontrol gibi diğer yöntemlerle birlikte kullanılarak onların etkinliğini arttırmada da kullanılmıştır (Larrigaudiere et al., 2002; Palou et al., 2001; Porat et al., 2002).

İspanya da 'Klimantin' cinsi mandarinle ile yapılan bir çalışma da önce *P. digitatum* ve *P. italicum* patojenleri inokule edilmiş ardından kontrol grubu ve %2 ve %3'lük potasyum sorbat içeren sıcaklıkları 20°C, 45°C ya da 50°C olan çözeltiye 60 ya da 150 saniye daldırılmıştır. PS içeren 50°C derecedeki sıcak su uygulaması görmüş mandarinler 3.5°C de 60 gün depolandıktan sonra bakıldığında hastalık çıkışının önemli derecede azaldığını rapor etmişlerdir. Aynı şekilde %2 ya da %3 SBC ile aynı işlemler yapıldığında 60 gün sonunda hastalık çıkışının %40-60 azaldığını bildirmişlerdir (Palou et al., 2002).

Turunçgil meyvelerinin yüzeyinden izole edilmiş olan *Bacillus subtilis* izolatları sıcak su ve sodyum bikarbonatla (SBC) kombine edilerek hasat sonrası mavi ve yeşilküf kontrolü amaçlı denenmiştir. İzolatlar tek başlarına uygulandığında kontrole göre daha iyi bir etki gözlenirken, guazatine+imazalil fungusitleri kadar etkili olmadıkları saptanmıştır. İzolatlar sıcak su (45°C) ve SBC kombine edildiklerinde tek başlarına uygulanmalarına göre daha etkili oldukları görülmüştür. Sıcak su ya da SBC ile kombine edilmiş F1 izolatında

fungisitler kadar yüksek etkinlik saptamışlardır. SBC'nin turunçgil kabuğundaki etkisi ise 4 hafta depolandıktan sonra %1 ve %3'lük dozlarının meyve kabuğunda bir zarara yol açmazken, %5'lük dozu ise meyve kabuğunda görünür derecede tuz yanığı belirtisi saptamışlardır. Ayrıca meyvenin içinde ya da ağırlığında herhangi değişikliğe neden olmadığını saptamışlardır (Obagwuand Korsten, 2003).

Turunçgillerde hasat sonrası *P. digitatum*'a karşı potasyum sorbat (PS) etkisi değerlendirilmiştir. PS tek başına ya da turunçgillerde hasat sonrasında kullanılan 4 fungusit (imazalil (IMZ), thiabendazole (TBZ), pyrimethanil ve fludioxonil) ile kombinasyonu yapılarak *P. digitatum* sporlarının çimlenmesi üzerine etkisi gözlemlenmiştir. PS-fungisit sıcaklık ile uygulandığı zaman çok etkili olmuştur. KS ve sodyum bikarbonat kombine edilerek uygulandığındaki etkisi yalnız başlarına uygulandığındaki etkisinden daha yüksek olduğu gözlenmiştir. IMZ ya da TBZ fungusitleri sıcak solüsyon şeklinde PS ile birlikte uygulandığında yeşilküf etmenini kontrol altına aldığını rapor etmişlerdir (Smilanick et al., 2008).

Sodyum karbonat ve *Pantoea agglomerans* CPA-2 kombinasyonu ile hasat sonrası turunçgillerde yeşil çürüklük etmenin kontrolü amacıyla yürütülen çalışmada, Lanelate ve Valencia cinsi portakallar ve Euroka cinsi limonlarda bu kombinasyonların koruyucu etkisi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sodyum bikarbonatın tek başına koruyucu etkisinin *P. agglomerans* CPA-2'nin tek başına ya da sodyum bikarbonatla kombinasyonu sonucu elde edilen etkidenden daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bu çalışma ile hasat sonrası paketleme evlerinde fungusit kullanımına alternatif olarak bu tür kombinasyonların ümitvar bir yaklaşım olacağı bildirilmiştir (Usall et al., 2008).

'Tarocco', 'Valencia late' portakallarında ve 'Comune' Clementines cinsi mandarinlerde hasat sonrası çürümelere karşı bazı tuz kombinasyonlarının wax ile uygulanarak değerlendirilmiştir. Sodyum karbonat ve bikarbonat, potasyum karbonat ve bikarbonat, amonyum bikarbonat ve potasyum sorbat %6'lük konsantrasyonları ticari bir wax ile uygulandıklarında hasat sonrası çürümelerine karşı aktiviteleri değerlendirilmiştir. Yeşil ve maviküfe neden olan *P. digitatum* ve *P. italicum* patojenlerinin ortalama hastalık çıkışları mandarinlerde %11 ve 'Tarocco' ve 'Valencia late' portakallarında %5 olduğu saptanmıştır. Ayrıca *B.*

cinerea ve *Alternaria* spp. patojenleri de değerlendirilmiştir. Farklı tuzlarla kombine edilerek yapılan wax uygulaması çürüme çıkışını kontrol grubuna ve sadece wax uygulaması yapılmışa göre önemli derecede azalttığını saptamışlardır (Youssef et al., 2012).

Çilek meyvesinde yapılan bir çalışmada hasattan bir saat önce %50 etanol ve %1'lık sodyum bikarbonat (SBC) tek başlarına ya da kombine edilerek kullanılmış ve hasat sonrası hastalık çıkışına bakılmıştır. *B. cinerea* bütün denemelerde çürümenin ana sebebi olmuştur. Yapılan üç deneme sonunda etanol çürüklük gelişimini önemli derecede azaltmıştır. Etanol ve SBC kombinasyonu etkinliği arttırmamıştır. Hasat edildikten sonra 55 ve 60°C derece sıcak suya 30 saniye daldırılmış ve çürüme çıkışı kontrol grubunda %28.5 iken sırasıyla çürüme çıkışı %3.4 ve %2.7, olduğunu saptamışlardır. Hasat öncesi ve hasat sonrasında yapılan bütün uygulamalar meyve yüzeyindeki fungal popülasyonu önemli derece azalttığı rapor edilmiştir (Karabulut vd., 2004).

Şeftali halka çürüklüğü etmeni *Botryosphaeria berengeriana* şeftali yetiştiricilik alanlarında yaygın bir hastalıktır. Bu çalışmada patojen inokulasyonundan önce ve sonra biyolojik ajanın (BA) sodyum bikarbonat ile *B. berengeriana* 'ya karşı yalnız başına ya da kombinasyon şeklinde petride ve meyve yüzeyinde uygulamışlardır. Meyveye BA 11(30 ml), SBC (30 ml), BA 11 (15 ml)+SBC (15 ml), SBC (15 ml)+BA 11 (15 ml), BA 11 (30 ml)+SBC (30 ml) ve SBC (30 ml)+BA 11 (30 ml) uygulandığında sırasıyla hastalığı tedavi edici engelleme oranlarının %23.83, %12.79, %71.09, %48.16, %74.57, ve %57.90 olduğu gözlemlenmiştir. Kombinasyon uygulamaların ön plana çıktığı ve özellikle BA dan sonra SBC uygulaması ile daha iyi sonuçlara ulaşıldığı gözlemlenmiştir (Liu et al., 2011). Aynı çalışmada, *Bacillus* ırklarının bulunduğu süspansiyon ile yalnız başına ya da SBC ile kombinasyon halinde agar ortamında *B.berengeriana* gelişimini güçlü bir derece engellediği bulunmuştur. Meyvelere SBC yalnız başına uygulandığında şeftali halka çürüklüğüne karşı tedavi edici özellik göstermiş (% 12.79), ancak biyolojik ajan ile uygulandığında etkinlik artmıştır. SBC ile BA birlikte uygulandığında tedavi edici etkisi %39.98-74.57 olduğu görülmüştür. Diğer taraftan hastalığı önleyici etki oran olarak %2 SBC (%17.31) ya da BA (%28.72-42.76) olarak incelenmiştir. ancak kombinasyonda bu oran (%41.51-80.91) olarak belirlenmiştir (Liu et al., 2011).

Armutlarda *P. expansum* ve *A. alternata*'nın neden olduğu hasat sonrası hastalıkların kontrolünde, biyolojik etmenlerden *Cryptococcus laurentii* ve *Trichosporon pullulans* antagonistleri ile sodyum bikarbonat (%2) kombinasyonunun en etkili uygulamalar olduğu bildirilmiştir (Yao et al., 2004).

'Golden Delicious' elmalara *Colletotrichum acutatum* ve *P. expansum* inokule edilmiş, daha sonra 38°C sıcaklık, %2'lik sodyum bikarbonat ve *Metschnikowia pulcherrima* ve *Cryptococcus laurentii* biyokontrol etmenleri ve bunların kombinasyonuna tabi tutulmuştur. Sıcaklık ve antagonist uygulamaları tek başlarına *C.acutatum* kontrolü sağlamış fakat tam bir kontrol için kombine edilmeleri gerektiği bildirilmiştir. Antagonistler tek başlarına *P. expansum* kontrol etmişlerdir, ancak yine de kombine edildiklerinde etkililiklerinin arttığı bildirilmiştir. SBC antagonistlerle ya da sıcaklıkla kombine edildiğinde çürüklük kontrolünde daha etkin olduğu gözlenmiştir (Conway et al., 2005).

Elmalarda hasat sonrası depolama koşullarında maviküf kontrolünde elma yüzeyinden izole edilen *Metschnikowia pulcherrima* ve *Cryptococcus laurentii* mayalarının birlikte kullanımı ile bunların sodyum bikarbonat ile kombinasyonu pilot test olarak uygulanmıştır. Testler 2005-2006 ile 2006-2007 yılları arasında yürütülmüştür. Meyveler 6 ay süreyle depolanmıştır. Çalışma sonucunda, her iki yılda antagonistlerin tek başlarına ya da SBC ile kombine edilerek uygulanmasının etkili olduğu görülmüş, ilk yıl maviküf gelişiminde %84-97, ikinci yıl %73-82 oranlarında azalma gözlenmiştir. Ayrıca çalışmada SBC'nin tek başına uygulanmasının etkili olduğu, fakat antagonistlerin tek başlarına ya da SBC ile kombinasyonundan elde edilen etkiye nazaran daha az etkili olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonunda, bu iki antagonist ile SBC kombinasyonunun çürüklük kontrolünde etkili olabileceği belirtilmiştir (Janisiewicz et al., 2008).

Kaliforniya da 7.2°C'de depolanan 'Wonderful' çeşidi narlarda sodyum bikarbonat (SBC), sodyum karbonat (SC) ve potasyum sorbat (PS) gibi bazı katkı maddelerini kullanarak *B. cinerea* kurşuni küf etmenine karşı fludioxanil fungusiti ile karşılaştırıldıkları bir çalışmada yapılan denemeler sonunda fludioxanil'in diğer uygulamalara göre yüksek başarı sağladığı ve ayrıca PS'in en etkili katkı maddesi olduğu bildirilmiştir (Palou et al., 2007).

Sodyum bikarbonat (SBC) *in vitro* koşullarda *A. alternata*, *Fusarium* spp., *Rhizopus stolonifer*'in miselyal gelişimini engelleyici bir etkiye sahip olduğu gözlenmiştir. Yapılan bu çalışmada, SBC'nin fungisidal etkiden daha çok fungistatik etki gösterdiği saptanmıştır. Ticari dönemde hasat edilen 'Galia' ve 'Ein-Dor' kavunlarda %2'lik SBC içeren wax ile birlikte uygulandığında depo ve raf ömrü koşullarında, meyveler de hastalık çıkışını kontrol ve sadece mumlanmış olan ürünlere göre 4 ile 7 kata kadar azalttığı gözlemlenmiştir. SBC'nin yüksek konsantrasyonlarda (%3) fitotoksositeye ve meyvenin genel görünüşünde zararlara yol açtığı saptanmıştır. Deniz yoluyla Avrupa'ya taşınan ve %2 SBC içeren wax ile uygulama yapılan 'Galia' kavunlarının pazarlanabilirliğinin korunduğu kanıtlanmıştır. SBC imazalil'e alternatif bir preparat olabileceğini böylece kalıntı sorunu da ortadan kalkabileceğini gözlemlenmiştir. SBC'in *Rhizopus*, *A. alternata* ve *Fusarium* spp.'in miselyal gelişimini engelleyen etkili doz konsantrasyonu (EC₅₀) değerleri sırasıyla %0.3, %0.85 ve %1.35 bulunmuştur. *R. stolonifer*'in miselyal gelişimini engelleyen dozun %0.5 olduğu ancak %3 SBC dozunun *Alternaria* ve *Fusarium* funguslarının miselyal gelişmesini tamamen engelleyememiştir (Aharoni et al.,1997).

Mısır da patates bitkisinde erken yanıklık etmeni olan *Alternaria solani*'ye karşı yapılan bir çalışmada potasyum bikarbonat (PBC) ya da sodyum bikarbonat (SBC) tek başına ya da Nerol bileşiği ile kombine edilerek kullanılmıştır. Laboratuvar denemelerinde PBC ya da SBC ve Nerol bileşiği *A.solani*'nin gelişiminde büyük derecede engelleyici etki gösterdiği görülmüştür. PBC ya da SBC'nin %2'lik dozu ve Nerol bileşiğinin %0.5'lik dozunun tamamen engellediğini saptamışlardır. Sera denemelerinde %1'lik ve %2'lik PBC ya da SBC tuzlarını ve %0.5'lik Nerol bileşiği patateste erken yanıklık etmeni çıkışını %70.6 oranında azalttığını gözlemlenmişlerdir. Bir başka denemede bu uygulamalar kombine edilerek kullanıldığında ise hastalık çıkışının %81.6 oranında azalttığını rapor etmişlerdir. İki yetiştirme sezonu boyunca yapılan tarla denemelerinin sonunda en etkili uygulamanın PBC %2 + %0.5 Nerol bileşiği olduğu ve hastalık çıkışını %86.8 oranında aşağı çektiğini saptamışlardır (Abd-El-Kareem., 2007).

Patateste kuru çürüklük etmeni olan *Fusarium sambucinum* hasat sonu patojenidir. *In vitro* çalışmalarda birkaç adet tuzun (0.2M) *F. sambucinum* etmenin spor çimlenmesini ve miselyal gelişimi tamamen inhibe ettiği

saptanmıştır. *In vivo* çalışmalarda alüminyum klorid koruyucu etkisi ile; sodyum metabisülfid, sodyum karbonat ve sodyum bikarbonat önleyici etkisi ile hastalık gelişimini azaltmıştır (Mecteau et al., 2002).

Patateste yapılan bir çalışmada, *in vitro* testlerle birkaç organik ve inorganik tuz bileşiklerinin ve iki ticari fungusitin *A. alternata*, *B. cinerea*, *Fusarium solani* var. *coeruleum*, *Phytophthora erythroseptica*, *P. infestans*, *Verticillium albo-atrum*, ve *V. dahliae* funguslarının miselyal gelişimi üzerine, sporlasyonu ve spor çimlenmesi üzerini etkileri değerlendirilmiştir. Sodyum metabisülfid ve propyl-paraben tarafından bütün patojenlerin miselyal gelişimi ve spor çimlenmesi engellenmiştir. Çoğu patojenin spor çimlenmesi alüminyum bileşikleri (alüminyum klorit, alüminyum asetat) ve iki ticari fungusit mancozeb ve bakır sülfatın engellediği saptanmıştır. Sodyum bikarbonat'ın kontrole göre miselyal gelişim üzerine etkisi *A. alternata* %73, *B. cinerea* %22, *F. solani* %93, *P. erythroseptica* %44, *P. infestans* %61, *Verticillium albo-atrum* %114 ve *V.dahliae* %89 olduğunu gözlemlemiştirlerdir. Sporulasyona etkisi kontrole göre sırasıyla %0, %17, %66, %0, %10, %64 ve %63 olarak saptamışlardır (Mills et al., 2004).

Birçok üründe önemli derecede kayıplara yol açan *B. cinerea* kurşuni küfe karşı fungusit dayanıklılığı oluşmuştur. Seralarda küllemeye karşı bikarbonat tuzlarının etkinliği rapor edildiği için bir çalışmada bikarbonat tuzlarının *B.cinerea* üzerine etkisi araştırılmıştır. *In vitro* ortamda amonyum bikarbonat (ABC), potasyum bikarbonat (PBC) ve sodyum bikarbonat (SBC) tuzlarının fungal koloni gelişimi üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Bikarbonatlı tuzlar en düşük 20 mM konsatrasyonun da bile koloni gelişimini engellediğini saptanmışlardır (Palmer et al., 1997).

Yapılan çalışmalarda görüldüğü gibi hastalıklarla savaşmada kimyasal maddelere alternatif olabilecek maddeler ile çalışılmıştır. Biz bu çalışmamızda kimyasalların ekolojiye, çevreye, kalıntı sorunu ve en önemlisi insana olan olumsuz etkisinden dolayı kimyasallara alternatif olabilecek organik maddeler ile hastalık kontrolü amaçlanmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Kullanılan fungal etmenler

Çalışma kapsamında salkım çürüklüklerine neden olan *B. cinerea*, *A. niger*, *A. alternata* ve *Cladosporium* spp. hastalık etmenleri ile çalışılmıştır.

3.1.2. Kullanılan besiyerleri

Fungusların izolasyonu için, *in vitro* koşullarda tuzların *B. cinerea*, *A. niger*, *A. alternata* ve *Cladosporium* spp. üzerine etkinliklerinin belirlenmesi ve mikrobiyal yükün saptanması için PDA (Potato dextrose agar) ve NYDA (Nutrient dextrose agar) ortamları kullanılmıştır.

PDA (Potato dextrose agar) : 1 litre için;

Patates suyu 200 ml

Glikoz 20 g

Agar agar 15 g

Saf su 1000 ml

NYDA (Nutrient dextrose agar) : 1litre için;

Nutrient broth 8 g

Yeast extract 5 g

Glikoz10 g

Agar agar 18 g

Saf su 1000ml

3.1.3. Kullanılan organik tuzlar

Tez kapsamında sodyum bikarbonat (Sigma Aldrich Inc.St. Louis, MO, USA), potasyum bikarbonat (Sigma Aldrich Inc.St. Louis, MO, USA) %99.5 saflık derecesine sahip organik tuz bileşikleri kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Bağda hasat öncesi organik tuzların uygulanması

Manisa ili, Sarıgöl ilçesinde seçilen bir bağda yürütülen bu çalışmada 2 adet organik tuzun kullanımı, dozları, uygulamalar ve çalışma programı çizelge 3.1’de verildiği gibi planlanmıştır. Her bir organik tuz bileşiği su içerisinde iyi bir şekilde eritilerek omcalara pülverizatör yardımıyla iyi bir kaplanarak uygulanmıştır. Toplam her bir uygulama için önceden kalibre edildikten sonra 100 l su kullanılmıştır. Ayrıca pülverizatörün içine 100 l suya 5-10 ml kadar AgroBest grubuna ait olan INNOGARD 409 EC organik silikon yayıcı-yapıştırıcısı kullanılmıştır. Pülverizatörün meme çapı 0.1 mm olarak kullanılmıştır. Uygulama zamanı olarak son külleme ilaçlamasından sonra yani salkım çürüklüklerine karşı kimyasal uygulamaların başladığı tarihte uygulamalara başlanmıştır. Uygulamalar hasattan önce 16.07.11 ve 01.08.11 tarihlerinde omcalara pülverizatör yardımıyla püskürtme şeklinde yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Bağda hasat öncesi yapılan uygulamalar

Uygulamalar	Kullanım oranı
Kontrol (Su)	-
Sodyum Bikarbonat (Sigma Aldrich)	%2
Potasyum Bikarbonat (Sigma Aldrich)	%1
SBC+PBC	%2+%1
Üretici Programı	Çizelge 3.2

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

Çizelge 3.2. Üretici programı

Preparat ismi	Aktif madde	Hedef	Zaman
Polyram DF	Metiram kompleks	Ölököl	21.03.11
Karate zeon	Lambda+Cyhalothrin	S. güvesi	21.03.11
Antracol	Propineb	Ölököl	13.04.11
Topas	Penconazole	Külleme	13.04.11
Hekgibb	GA ₃	B. gelişim	13.04.11
Florgibb	GA ₃	B. gelişim	25.04.11
Florax	İz elementler	B. gelişim	25.04.11
Cabrio	Metiram+Pyraclostrobin	Ölököl+Külleme+Mildiyö	08.05.11
Karate zeon	Lambda+Cyhalothrin	S.güvesi	08.05.11
Quadris	Azoxystrobin	Ölököl+Külleme+Mildiyö	22.05.11
Cascade 50 DC	Flufenoxuron	S. güvesi	10.06.11
Bayfidan	Triadimenol	Külleme	10.06.11
Avaunt	İndoxocarb	S. güvesi	17.06.11
Flint	Trifloxystrobin	Külleme	17.06.11
Goldgibb	GA ₃	B. gelişim	25.06.11
Collis	Kresoxim methyl	Külleme	25.06.11
Antracol	Propineb	Mildiyö	03.07.11
Flint	Trifloxystrobin	Külleme	03.07.11
Thiovit	%80 mikronize kükürt	Külleme	03.07.11
Cascade 50 DC	Flufenoxuron	S. güvesi	13.07.11
Collis	Kresoxim methyl	Külleme	13.07.11
Hekgibb	GA ₃	B. gelişim	13.07.11
Melintos	Pyrimethanil	K. küf	20.07.11
Steward	İndoxocarb	S. güvesi	20.07.11
Topas	Penconazole	Külleme	20.07.11
Cantus	Boscalid	K. küf	03.08.11
Avaunt	İndoxocarb	S. güvesi	03.08.11
Egelex 20 SL	GA₃	B. gelişim	03.08.11
Steward	İndoxocarb	S. güvesi	19.08.11
Fullpass	Penconazole	Külleme	19.08.11
Herodion	İprodione	K. küf	19.08.11
Egelex 20 SL	GA₃	B. gelişim	19.08.11
Laser	Spinosad	S. güvesi	01.09.11
Bayonet	Triadimenol	Külleme	01.09.11
BİOBAC WP	Bacillus subtilis Y 1336	S. güvesi	01.09.11

Uygulama sahası olarak seçilen parsellere 13.07.2011 tarihine kadar üretici ile aynı kimyasal mücadele programı uygulanmıştır. Deneme parseline 16.07.11 ve 01.08.2012 tarihlerinde iki kez PBC ve SBC tuz uygulamaları yapılmış ve bu seçilen alanlara her hangi bir salkım çürüklüğüne karşı fungusit kullanılmamıştır. Salkım çürüklüklerine karşı sadece çizelge 3.1’de verilen uygulamalar yapılmıştır.

Hasattan önce yapılan bu uygulamaların etkinliklerini belirlemek amacıyla, bağda salkımlarda sayımlar gerçekleştirilmiştir. Her uygulamada 50 omca ve her omcada 5 salkım olacak şekilde, toplam 250 salkım 0-4 skalasına göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.3. Hastalık değerlendirilmesi kullanılan skala değerleri

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

(Anonim, 1996) Bitki Hastalıkları Standart İlaç Deneme Metotları / 1996

3.2.2. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının örtülü bağda salkım çürüklükleri üzerine etkilerinin belirlenmesi

Uygulama yapılan bu bağ alan Ağustos ayının başlarında polipropilen takviyeli koruma örtüsü GÜLSAN A.Ş F.M No: TR 2008/08533 U yaklaşık olarak 1 mm kalınlığında bir örtü ile kapatılmıştır. Uygulamaların etkinlikleri 1 ay süreyle bu alanda izlenmeye devam edilmiştir. Değerlendirmeler Çizelge 3.3’de verilen skala değerlerine göre yapılmıştır.



Şekil 3.1. Örtü altına alınmış bağdan görünüm

3.2.3. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının bağda patojen florası üzerine etkilerinin belirlenmesi

Bağda yapılan uygulamaların patojenik mikroflora üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla her uygulamadan asmaların farklı yerlerinden salkım örnekleri alınmıştır. Laboratuvara getirilen bu örnekler 5-10 mm'lik parçalar halinde kesilen taneler saplı veya sapsız olarak, %0.5'lik sodyum hipoklorit (NaClO) içinde 1-2 dakika yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulmuştur. Daha sonra, iki kez steril saf suda yıkanmış ve kurutma kağıdı üzerinde kurutulduktan sonra PDA'lı besi yerlerine 5'er parça halinde ekimleri yapılmıştır. Ekimden sonra petriler 23°C' de 5-7 gün inkubasyona bırakılmış, gelişen fungusların gün ışığında sporulasyonu teşvik edilerek, tür ya da cins düzeyinde tanıları gerçekleştirilmiştir. Tanıları yapılan bu izolatların saf kültürleri elde edilip tüplere ekilmiş ve daha sonra kullanılmak üzere +4°C'de buzdolabında saklanmıştır.

3.2.4. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkisi

Bağ alanındaki sayımlardan sonra, uygulama yapılan asmalardan üzümler hasat edilerek soğuk hava deposuna konulmuştur. 1. ve 2. ayın sonunda soğuk hava deposundan çıkarılarak uygulamaların salkım çürüklükleri (*B. cinerea*,

Aspergillus spp., *A.alternata* ve *Cladosporium* spp.) üzerine etkinlikleri değerlendirilmiştir.

Tez programının ve üretici programının uygulandığı omcalardan 09.09.2011 tarihinde, üzüm salkımları dikkatli bir şekilde, her hangi bir mekanik yara açmayacak şekilde hasat edilmiştir. Hasat edilen üzümler paketleme işlemleri için ticari bir işletmeye taşınmıştır. Üzümler tahta kasalara modifiye atmosfer torbalar içinde paketlenen sonra Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'ne ait soğuk hava deposuna getirilmiştir. Depolamada, her program için kontrol grubu yer alırken, üzümlerin bir kısmı ticari depolamada kullanılan S- jenaratörü denilen kağıtlar (SO₂ petleri) yerleştirilerek diğer bir grup ise SO₂ petleri konulmadan depolanmıştır. Burada ön soğutma işlemi (24 saat - 0.5°C %95 oransal nemde) yapılan üzümlerin üzerine SO₂ petleri konulmuş ve bir kısmına SO₂ petleri konmadan MAP'lerin ağzı kapatılmıştır. Her bir kasada ortalama 5 kg meyve olacak şekilde toplam 60 kasa (60x5kg) üzüm paketlenmiştir. Her kasa bir tekerrür olarak kabul edilmiştir. Bu üzümler 2 ay süreyle +0.5±0.5°C %90-95 oransal nemde muhafaza edilmiştir (Karaçalı, 2009). İki aylık depolama süresi ve aylık değerlendirmeler dikkatli bir şekilde değerlendirilmiştir. Her ay salkım üzerinde oluşan çürümelerin yüzdesine bakılmıştır.

Depo denemelerinde ve bağda salkım çürüklüğüne neden olan hastalık etmenlerinin değerlendirilmesi yukarıda verilen 0-4 skalasına göre yapılmıştır (Anonymous, 1996). Depolama başlangıcında ve depolamanın 1. ve 2. aylarının sonunda depodan çıkarılan örneklerdeki kalite değişimleri izlenmiştir.

3.2.5. Mikrobiyal yükün saptanması

Sağlıklı görünümdeki daneler yüzeyinde danelerde çürüklüğe yol açabilecek fungal patojenleri belirleme çalışmaları da yapılmıştır. Bu işlem, bağda yapılan her uygulama sonrasında ve her ayın sonunda değerlendirme için depodan çıkarılan üzümlerden alınan örneklerden mikrobiyal yükün belirlenmesi için gerçekleştirilmiştir.

Üzüm salkımlarının çeşitli yerlerinden alınan dane örneklerinden her bir uygulama için 3 tekerrürlü olacak şekilde yüzey yıkaması işlemine gerçekleştirilmiştir. Her bir tekerrürde 10 adet dane 100 ml steril saf su içerisinde rotary shakerda 1 saat çalkalanmıştır. Elde edilen yıkama suyu orijinal ve 1/10

oranında seyreltilerek içinde PDA ve NYDA besiyerleri içeren petri kutularına 100 µl olarak bir baget yardımıyla ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. İnkubatörde 24°C 5-7 gün bekletilip çıkartılan petri kaplarındaki gelişen fungus ve maya kolonileri türlerine göre sayımı yapılmıştır.

3.2.6. *In vitro* koşullarda organik tuzların etkinliklerinin belirlenmesi

In vitro koşullarda PBC ve SBC organik tuzları PDA ortamına karıştırılarak salkım çürüklükleri üzerine etkinlikleri saptanmıştır. Tuzlar, *B. cinerea*, *A. niger* ve *Cladosporium* spp. patojenleri için 0 (kontrol), 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60 ve 100 µg/ml yoğunluğunda olacak şekilde ortama karıştırılmıştır. PBC ve SBC organik tuzları *Alternaria* spp. patojeni için ise 0 (kontrol), 50, 100, 500, 1000, 5000 ve 10000 µg/ml yoğunluğunda olacak şekilde ortama karıştırılmıştır. Çalışmada daha önceden tanısı yapılarak saf kültürleri elde edilip tüplere ekilerek +4°C'de saklanmış olan *B. cinerea*, *A. niger* ve *Cladosporium* spp. izolatları kullanılmıştır. Organik tuzların karıştırıldığı ortamlı petrilere, patojenlerin 7 günlük saf kültürlerinden elde edilen 1×10^6 spor/ml yoğunluktaki spor süspansiyonu 10µl olarak üç noktaya ekim yoluyla inokule edilmiştir. *Alternaria* spp. patojeninde ise 7 günlük saf kültürlerinde yeterince sporülasyon gerçekleşmediği için mantar delici (cork borer) yardımıyla 4mm çapındaki miselyal saf kültür alınarak organik tuz ortamına üç nokta şeklinde bırakılarak gelişime bırakılmıştır. Her doz için 3 petri kullanılmıştır. İnokulasyondan 4 gün sonra yapılan çap ölçüm değerleri esas alınarak saptanan miselyal gelişimi %50 engelleyen doz (ED₅₀) değerlerine göre tuzların etkinlikleri ortaya konulmuştur.

3.2.7. Üzümde kalite özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalar

Depolanan üzümler aylık olarak Bahçe Bitkileri fizyoloji laboratuvarında bazı kalite analizleri yapılmıştır. Bunlar içerisinde ağırlık kaybı, saptan kopma kuvveti, tane yüzey rengi, suda çözünür kuru madde miktarı, titre edilebilir asit miktarı, olgunluk indeksi, meyve suyunun pH'ı ve duyusal test gibi özellikleri yer almıştır.

3.2.7.1. 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.

3.2.7.2. 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.

3.2.7.3. Suda çözünür kuru madde miktarı

Şırada her tekerrürden elde edilen meyve suyunun filtre kağıdından süzildükten 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).

3.2.7.4 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).

3.2.7.5. Olgunluk indeksi (SÇKM/TA oranı)

SÇKM miktarının TA miktarına bölünmesiyle bulunmuştur (Karaçalı, 2009).

3.2.7.6 pH değeri

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

3.2.7.7 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. Her depolama dönemi kendi içinde değerlendirilmiştir. Denemeden elde edilen veriler SPSS 19 (SPSS Inc., USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle ($P \leq 0.05$) belirlenmiştir.

4. SONUÇLAR

4.1. Bağda hasat öncesi organik tuzların salkım çürüklükleri üzerindeki etkileri

Üretici koşullarında yapılan uygulamaların sonunda Ağustos ayının sonlarına doğru ticari olgunluğa ulaşmış üzümler her bir asmadan beşer salkım olmak üzere toplam 50 asma skala değerleri çerçevesinde değerlendirmeye alınmıştır. Sonuçlar çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Hasat öncesi farklı organik tuz uygulamalarının bağlardaki salkımlarda çürüklük gelişimi üzerine etkileri

UYGULAMALAR	Hasat dönemi Hastalık gelişimi (%)
KONTROL	12.60 c*
PBC	20.80 ab
SBC	12.40 c
PBC+SBC	41.40 a
ÜRETİCİ PROG.	10.40 c

*Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu testiyle $P \leq 0.01$ 'e göre belirlenmiştir.

Uygulama yapılan salkımlarda çürüklük oranları kontrolle yakın veya kontrolden daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.1). Özellikle karışım uygulamasında çok yüksek bir çürüklük yüzdesi elde edilmiştir. Sayımlar yapılırken uygulamaların salkımlarda ve danelerde yüksek oranda fitotoksik etkiler oluşturduğu gözlenmiştir (Şekil 4.1). Sayım yapılırken kimi zaman bu tür salkımların da değerlendirmeye alınmasından kaynaklanan bir artış gözlenmiştir. Çürüklük yüzdelerinin yüksek olmasında bu durumda önemli bir payı olmuştur.

Uygulamaların salkım çürüklükleri üzerindeki etkinlikleri değerlendirilirken fitotoksik etkilerde saptanmıştır. Bu etkilerin sayısal olarak ortaya konması amacıyla aynı skala değerlendirmesi üzerinden fitotoksiste saptanmıştır. Elde edilen değerler Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Hasat öncesi farklı organik tuz uygulamalarının salkımlarda oluşturduğu fitotoksik etkiler

UYGULAMALAR	Fitotoksisite (%)
PBC	36.90
SBC	61.80
PBC+SBC	62.30

*Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu testiyle $P \leq 0.01$ 'e göre belirlenmiştir.

Organik tuz bileşiklerinin uygulaması sırasında yapılan hatalardan dolayı yapraklarda ve salkımlarda fitotoksik etkiler oluşmuştur (Şekil 4.2 ve 4.3). Karışım (PBC+SBC) olarak uygulanan tuzlarda %62'e varan bir zarar ortaya çıkmıştır.



Şekil 4.1. SBC ve PBC karışımı uygulanmış olan asmalardan bir görünüm



Şekil 4.2. Asma yapraklarında ve salkımlarda oluşan yanıklık şeklindeki fitotoksikite belirtisi



Şekil 4.3. Salkımlarda ve danelerde oluşan yanıklık şeklindeki fitotoksikite belirtisi

4.2. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının örtülü bağda salkım çürüklükleri üzerine etkileri

Uygulama sahası ve kontrol parselleri ticari olgunluk aşamasında hasatı yapıldıktan sonra bir kısmı polipropilen bir örtü ile kapatılmıştır. Bir ay boyunca

bu asmalarda salkım çürüklüklerinin gelişimi izlenmiştir. Elde edilen veriler Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Hasat öncesi farklı organik tuz uygulamalarının polipropilen örtü ile kapatılan bağlardaki salkımlarda çürüklük gelişimi üzerine etkileri

UYGULAMALAR	Örtü Altında 30 gün	
	Hastalık (%)	Etki (%)
KONTROL	30.30 a*	-
PBC	20.0 ab	33,99
SBC	27.10 ab	10,56
PBC+SBC	24.60 b	18,81
ÜRETİCİ PROG.	18.00 b	40,59

*Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

Örtü altına alınan ve PBC uygulaması yapılan salkımlarda çürüklük gelişimi kontrole oranla %10.00 oranında daha az olmuştur. Yapılan uygulama %33.99 oranında bir etkinlik göstermiştir. Bunun yanında SBC ve karışım uygulamalarda %11.00 ve 18.81 oranında bir etkinlik saptanmıştır.



Şekil 4.4. PBC uygulanmış ve örtü altındaki asmalardan bir görünüm

4.3. Organik tuzların üzümde patojen gelişimi üzerine etkileri

Bağda yapılan her uygulama sonrasında salkımlardan örnekler alınarak laboratuvarda izolasyonlar yapılmıştır. Aynı işlemler depolama süresince de tekrarlanmıştır. Bağda yapılan izolasyonlardan elde edilen patojenlerin gelişim yüzdeleri Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Bağda ilk uygulama öncesi ve sonrası yapılan izolasyon sonucu patojen gelişimi (%)

UYGULAMALAR	PATOJENLER				
	<i>B. cinerea</i>	<i>A. niger</i>	<i>Alternaria spp.</i>	<i>Cladosporium spp.</i>	<i>Fusarium spp.</i>
KONTROL	0.00	0.00	10.0	10.0	5.00
PBC	0.00	15.0	15.0	15.0	0.00
SBC	0.00	5.00	5.00	5.00	0.00
PBC+SBC	0.00	5.00	0.00	0.00	5.00

Bağda 16.07.11 tarihindeki ilk uygulama sonrasında alınan çilkimlerden yapılan izolasyon sonucunda *Alternaria spp.* infeksiyonlarının olduğu saptanmıştır. İlk uygulamada *B.cinerea* izole edilmemiştir. Hasat öncesi 01.08.11 tarihindeki ikinci uygulamanın ardından alınan çilkimlerden yapılan izolasyon sonucu çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Bağda yapılan ikinci uygulamadan sonra yapılan izolasyon sonucu patojen çıkış yüzdesi (%)

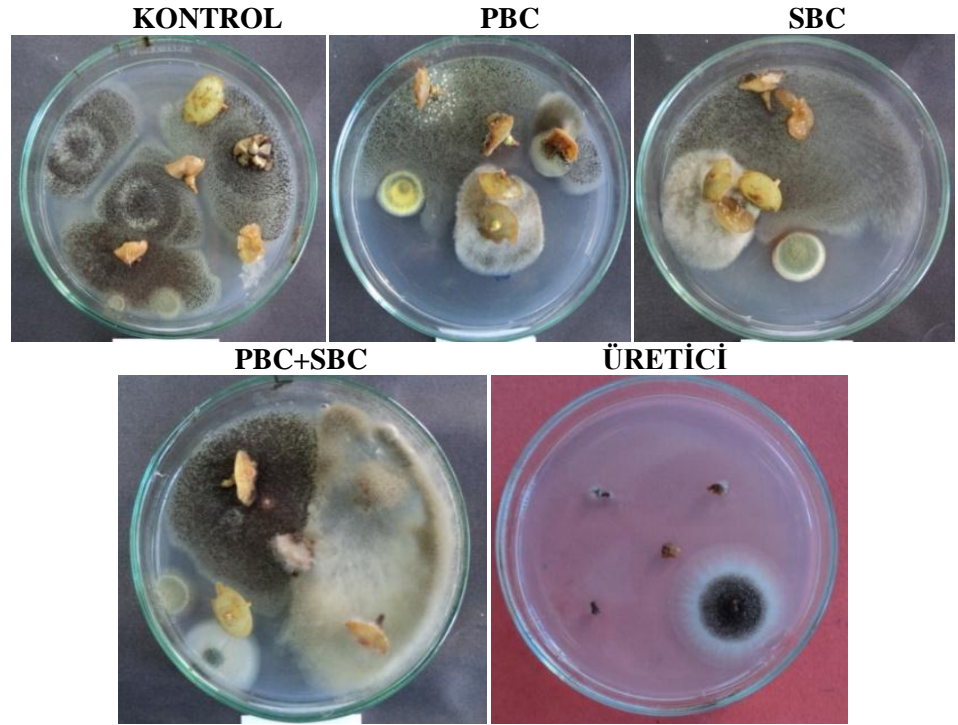
UYGULAMALAR	PATOJENLER		
	<i>B. cinerea</i>	<i>A. niger</i>	<i>Alternaria spp.</i>
KONTROL	0.00	46.6	0.00
PBC	0.00	33.3	13.3
SBC	0.00	33.3	13.3
PBC+SBC	13.3	33.3	13.3

İkinci uygulamada karışım uygulamasında %13.3 oranında *B.cinerea* izole edilirken, kontrol dahil tüm uygulamalarda *A. niger* ve *Alternaria ssp.* infeksiyonlarına rastlanmıştır (Çizelge 4.5).

Örtülü altında bekletilen üzümde 30 gün sonra yapılan değerlendirmeden sonra çilkim örnekleri alınmış ve bunlardan izolasyon yapılmıştır. Bu yapılan izolasyonun sonuçları aşağıdaki çizelge 4.6'da verilmiştir. Kontrol uygulamalarda ağırlıklı olarak *B.cinerea* izole edilmiştir. Bunun yanında PBC ve PBC +SBC uygulamalarında bu oran daha düşük olmuştur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Örtü altında 30 gün sonra yapılan izolasyon sonucu patojen dağılımı (%)

UYGULAMALAR	PATOJENLER			
	<i>B. cinerea</i>	<i>A. niger</i>	<i>Alternaria</i> spp.	<i>Cladosporium</i> spp.
KONTROL	73.30	20.0	0.00	6.60
PBC	0.00	6.60	0.00	0.00
SBC	60.0	6.60	6.60	26.6
PBC+SBC	20.0	0.00	6.60	40.0
ÜRETİCİ PROG.	73.30	13.3	0.00	6.60



Şekil 4.5. Hasat öncesi uygulama yapılan salkımlardan alınan örneklerden yapılan izolasyonlardan görünüm

Aynı işlem depolama süresince de yapılmıştır. Depolamanın 1.ve 2.ayının sonunda hastalık çıkışı değerlendirildikten sonra her bir uygulama kasasından çilkimler alınmış ve bunlardan izolasyon yapılmıştır.

Çizelge 4.7. Depolamanın 1. ayında SO₂'li pedlerle paketlenen üzümde gelişen patojenler (%)

UYGULAMALAR	PATOJENLER		
	<i>B. cinerea</i>	<i>Alternaria</i> spp.	<i>Pencillium</i> spp.
KONTROL	100.0	0.00	0.00
PBC	6.60	0.00	0.00
SBC	0.00	6.60	0.00
PBC+SBC	100.0	0.00	0.00
ÜRETİCİ PROG.	0.00	6.60	6.60

Çizelge 4.8. Depolamanın 1. ayında SO₂'siz olarak paketlenen üzümde gelişen patojenler (%)

UYGULAMALAR	PATOJENLER			
	<i>B. cinerea</i>	<i>A. niger</i>	<i>Alternaria</i> spp.	<i>Cladosporium</i> spp.
KONTROL	100	0.00	0.00	0.00
PBC	93.3	0.00	0.00	0.00
SBC	86.6	0.00	6.60	6.60
PBC+SBC	93.3	0.00	0.00	6.60
ÜRETİCİ PROG.	53.3	46.6	0.00	0.00

Depolamanın 1. ayında SO₂'li ve SO₂'siz olarak depolanan üzümde kontrol dahil tüm uygulamalarda ağırlıklı olarak *B. cinerea* izole edilmiştir. Depolamanın 1. ayında SO₂'li üretici uygulamasında hiçbir hastalık gelişimi saptanmamıştır (Çizelge 4.7 ve 4.8). İki aylık depolama sonunda SO₂'siz olarak depolanan üzümün tamamı çürüdüğü için, sadece SO₂ içeren üzümde hastalık çıkışı değerlendirildikten sonra izolasyon yapılmıştır.

Çizelge 4.9. Depolamanın 2. ayında SO₂'li pedlerle paketlenen üzümde gelişen patojenler (%)

UYGULAMALAR	PATOJENLER		
	<i>B. cinerea</i>	<i>A. niger</i>	<i>Alternaria</i> spp.
KONTROL	60.0	0.00	0
PBC	66.6	0.00	13.3
SBC	73.3	0.00	0.00
PBC+SBC	66.6	0.00	0.00
ÜRETİCİ PROG.	0.00	0.00	6.6

Depolamanın 2. ayında da SO₂'li petlerle paketlenen üretici uygulamasına ait üzümlerde hiçbir hastalık gelişimi saptanmamıştır. Diğer uygulamalarda %60-70 arasında değişen oranlarda *B. cinerea* izole edilmiştir. (Çizelge 4.9).

4.4. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının soğuk hava deposu koşullarında salkım çürüklüklerine etkisi

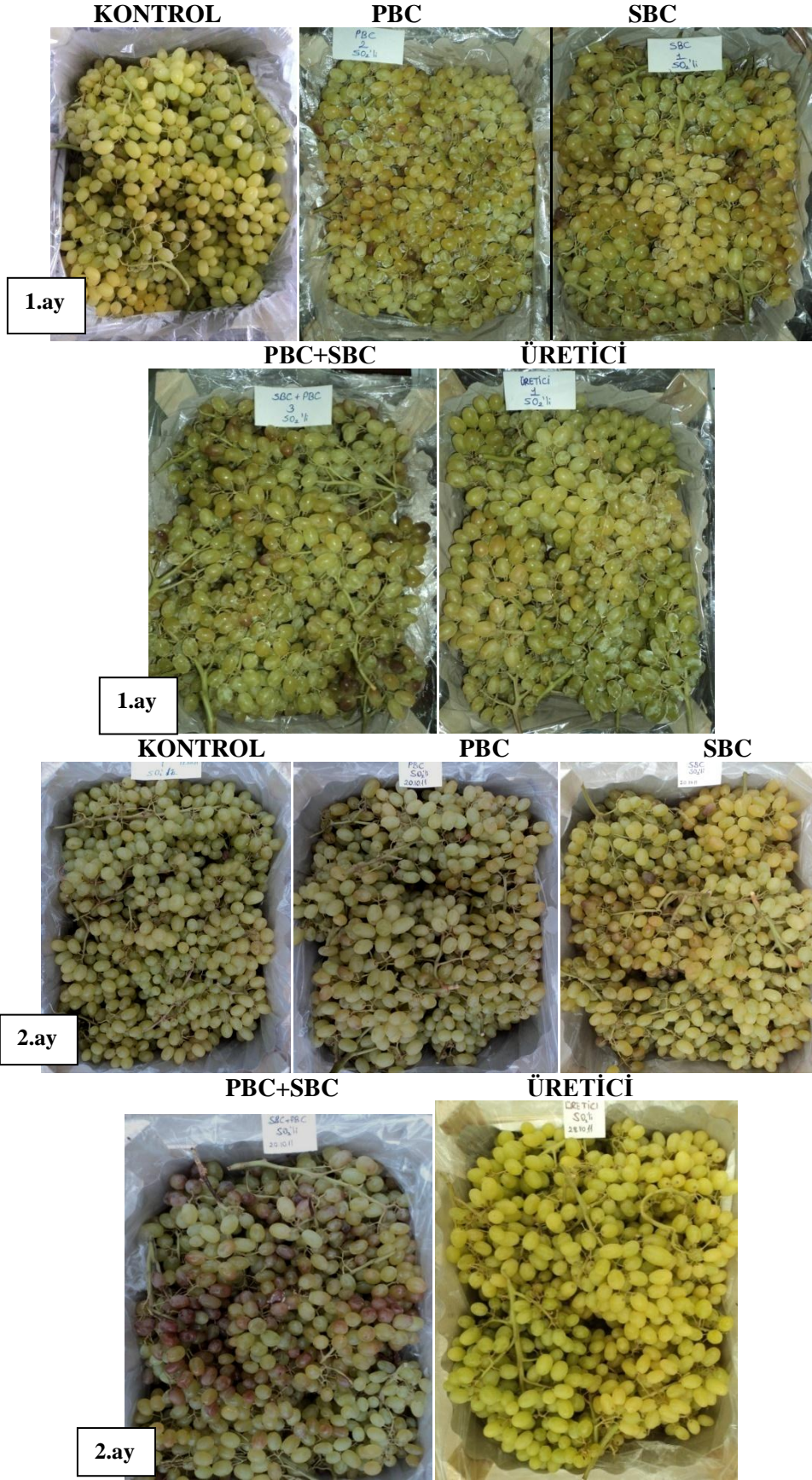
Ticari olarak olgunluk dönemine ulaşmış üzümler hasat edildikten sonra soğuk hava deposuna konulmuştur. Burada 2 ay süreyle depolanan üzümlerde hasat öncesi uygulanan organik tuzların salkım çürüklükleri üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Depolamanın birinci ve ikinci ayının sonunda meydana gelen salkım çürüklükleri verileri Çizelge 4.10'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Soğuk hava deposu koşullarında (0±0,5°C) aylara göre organik tuzların salkım çürüklükleri üzerine etkisi (SO₂'li)

UYGULAMALAR	1. ay	2. ay
KONTROL	14.57ab*	16.60b
PBC	25.00ab	26.00b
SBC	36.31a	55.50a
PBC+SBC	38.23a	73.40a
ÜRETİCİ PROG.	7.25b	8.30b

*Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu testiyle $P \leq 0.01$ 'e göre belirlenmiştir.

Bir aylık depolama sonunda yapılan değerlendirmelerde, SBC+PBC ve SBC uygulamalarında salkım çürüklükleri kontrolle karşılaştırıldığında daha yüksek oranda bulunmuştur. En yüksek salkım çürüklüğü ise bu iki uygulamanın karışım halinde yapıldığı karakterde ortaya çıkmıştır. Bu uygulamayı PBC'nin tek başına uygulandığı karakter izlemiştir. En düşük salkım çürüklüğü oranı ise üretici programının uygulandığı üzümlerde saptanmıştır. Benzer durum ikinci ayda da gözlenmiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Depolamanın 1. ve 2. ayının sonunda salkım çürüklüklerinin görünümü (SO₂'li)

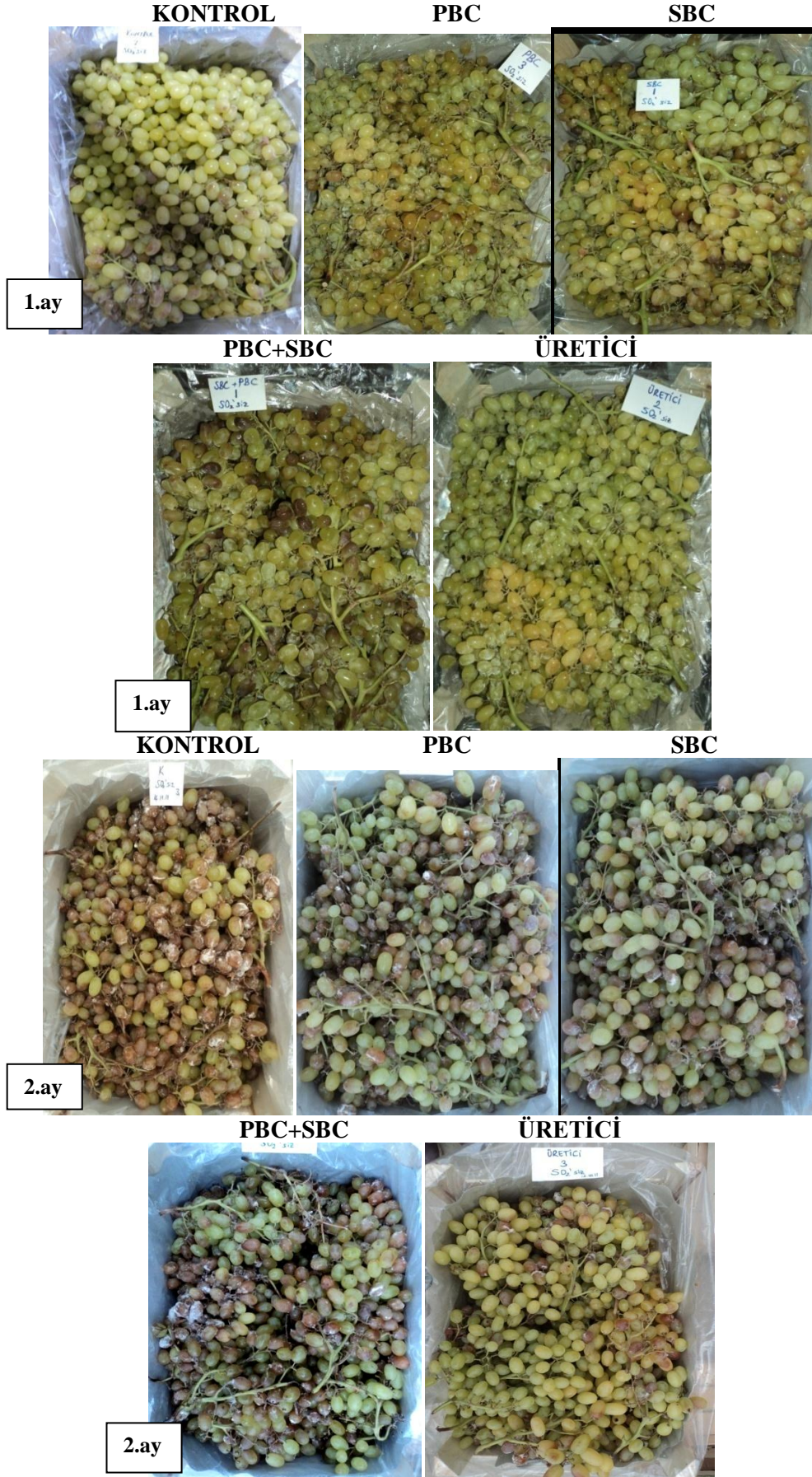
Bir grup üzüm hasat edildikten sonra SO₂' li pet kullanılmadan soğuk hava deposuna konulmuştur. Bu üzümlerde elde edilen çürüklük gelişimleri Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Soğuk hava deposu koşullarında (0±0,5°C) aylara organik tuzların salkım çürüklükleri üzerine etkisi (SO₂'siz)

UYGULAMALAR	1. ay	2. ay
KONTROL	40.20ab*	93.90a
PBC	41.50ab	87.80a
SBC	37.60ab	88.70a
PBC+SBC	51.70a	94.50a
ÜRETİCİ PROG.	7.50b*	67.10b

*Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu testiyle $P \leq 0.01$ 'e göre belirlenmiştir.

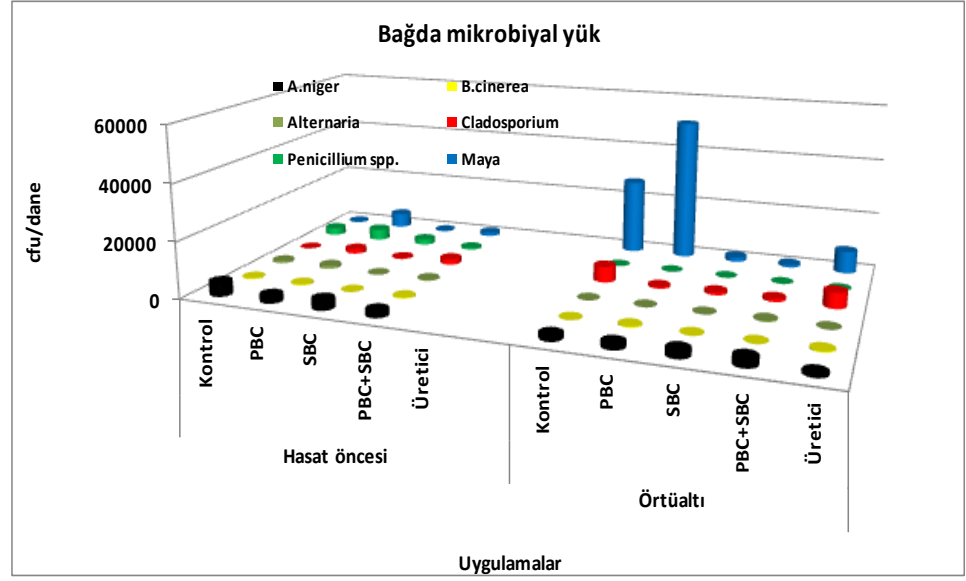
Soğuk hava deposu koşullarında SO₂'li petler konmadan depolanan üzümlerde, birinci ayın sonunda salkım çürüklüğü oranı PBC, SBC ve PBC+SBC karışım uygulamalarında kontrolle yakın oranlarda gözlenmiştir. En düşük çürüklük gelişimi ise üretici uygulamasında %7.5 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.7). Depolamanın 2. ayında da benzer sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 4.7. Depolamanın 1. ve 2. ayının sonunda salkım çürüklüklerinden görünüm (SO₂'siz)

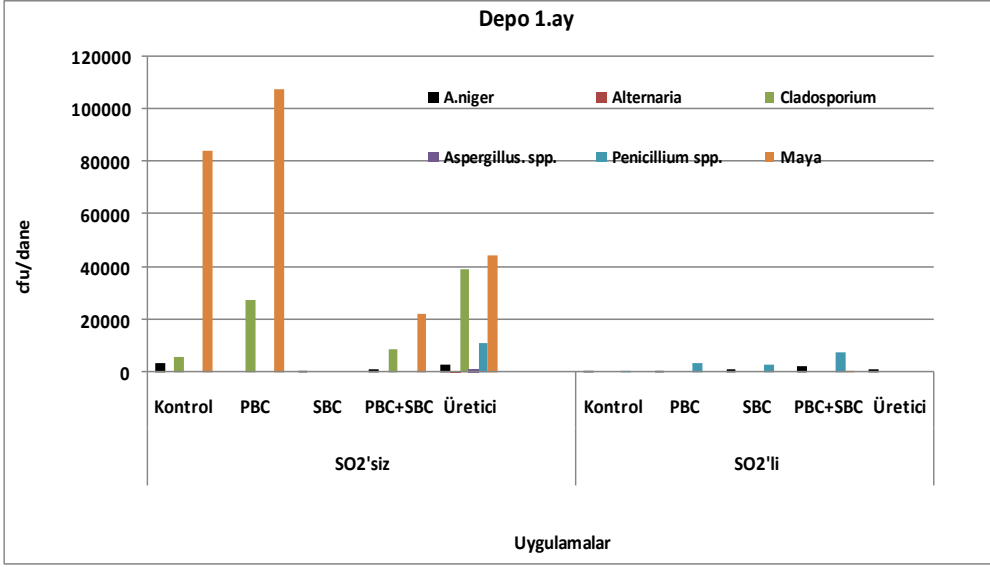
4.5. Hasat öncesi uygulanan tuzların mikrobiyal yüke olan etkileri

Hasat öncesinde asmalara uygulanan sodyum ve potasyum bikarbonat tuz uygulamalarının üzüm daneleri üzerindeki mikrobiyal yüke olan etkileri meyvelerin yıkanması yoluyla değerlendirilmiştir. Bağda hasat öncesi ve örtülü bağda 1 ay sonra elde edilen veriler Şekil 4.8’de verilmiştir.

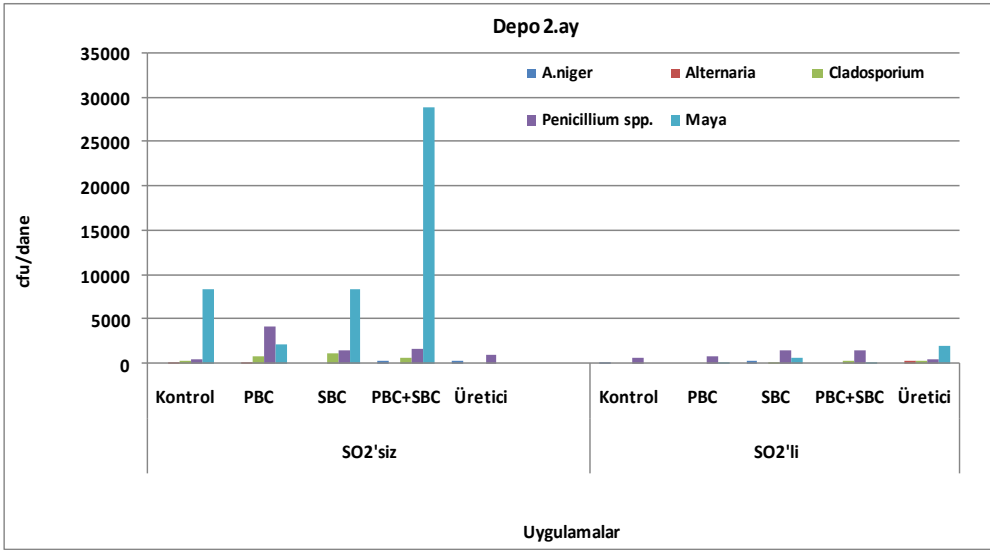


Şekil 4.8. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının açık ve örtüaltı bağda mikrobiyal yüke etkileri

Parçalardan yapılan izoalsyonlarda olduğu gibi yıkama suyundan da ağırlıklı olarak *A.niger* fungusu elde edilmiştir. Az oranda *B.cinerea*'da saptanmıştır. Uygulamaların hasat öncesi ve örtüaltında bekletilen üzümlerdeki mikrobiyal yüke etkileri açısından farklılık saptanmamıştır (Şekil 4.8).

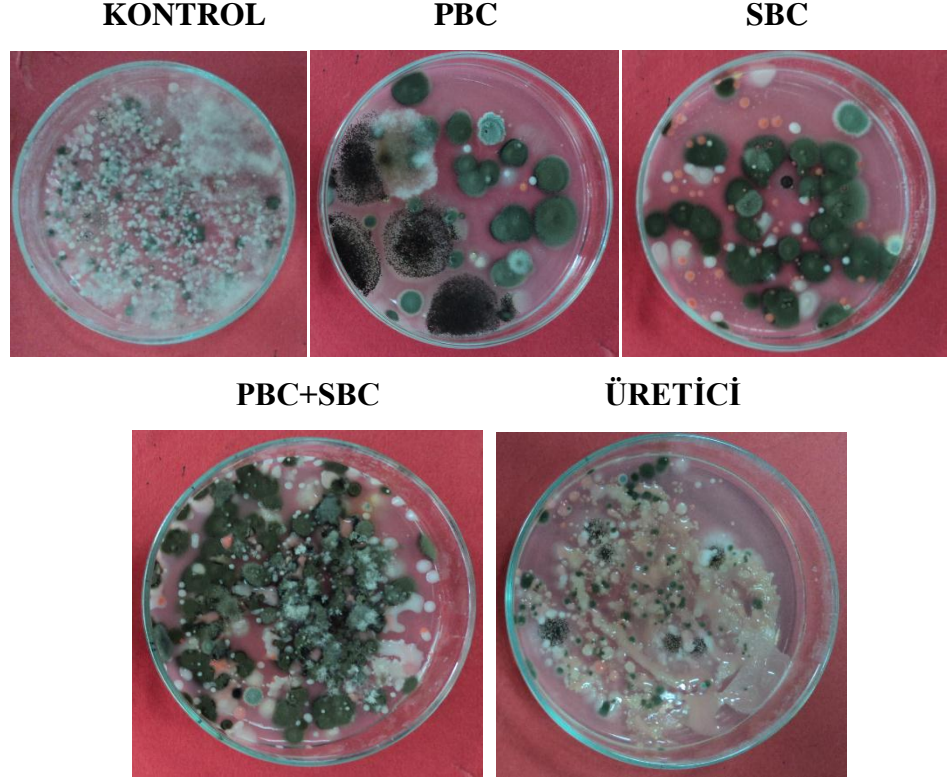


Şekil 4.9. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının soğuk hava deposu koşullarında üzümde mikrobiyal yüke etkileri (1. ay)



Şekil 4.10. Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının soğuk hava deposu koşullarında üzümde mikrobiyal yüke etkileri (2. ay)

Depolama aşamasında SBC uygulamasında genel olarak mikrobiyal yükün daha az olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında depolamada kullanılan SO₂ petlerinin mikrobiyal gelişimi baskıladığı gözlenmiştir (Şekil 4.9 ve 4.10).



Şekil 4.11. Depolamanın birinci ayının sonunda yapılan yıkama işlemi sonucu elde edilen mikrobiyal yükten görünüm

4.6. *In vitro* koşullarda organik tuzların etkinliklerinin belirlenmesi

Bağda hasat öncesi dönemde uygulanan sodyum ve potasyum bikarbonat tuzlarının *in vitro* da patojenler üzerindeki etkinliklerini belirlemek amacıyla bir seri test gerçekleştirilmiştir. Bu testler ana salkım çürüklük etmenlerinden *B.cinerea*, *Alternaria* spp., *A.niger* ve *Cladosporium* spp. funguslarına ait izolatlarla yürütülmüştür. *B. cinerea* fungusuna karşı düşük ve yüksek dozlar olmak üzere iki set halinde denemeler yürütülmüştür (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.12).

Çizelge 4.12. *In vitro* koşullarda organik tuzların *Botrytis cinerea* üzerine etkisi

DOZLAR	Kontrole Göre % Gelişim		
	PBC	SBC	PBC+SBC
0,1ppm	100.0	98.9	98.74
0,3 ppm	99.37	97.16	100.47
1 ppm	99.21	98.9	100.16
3 ppm	100..0	97.79	99.21
10 ppm	99.05	99.05	98.58
30 ppm	99.21	55.76	50.79
ED50			

DOZLAR	Kontrole Göre % Gelişim		
	PBC	SBC	PBC+SBC
KONTROL	100	100	100
5 ppm	99.31	94.14	99.48
10 ppm	101.0	96.72	100.0
20 ppm	100.00	88.28	96.55
30 ppm	99.48	86.72	85.69
40 ppm	97.93	75.52	55.69
50 ppm	64.66	76.55	21.72
60 ppm	66.03	80.17	18.28
100ppm	29.31	6.21	0.00
ED 50	72 ppm	58 ppm	45 ppm

In vitro koşullarda organik tuzların salkım çürüklüğü etmenlerinden *B.cinerea* üzerinde düşük dozlarda etkisi oldukça önemsiz bulunmuştur. Daha yüksek dozlarla tekrarlanan ikinci denemede 50 ppm ve üzeri dozlarda etkinliğin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. PBC, SBC ve PBC+SBC uygulamalarının ED 50 değerleri sırasıyla, 72 ppm, 58 ppm ve 45 ppm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.11).

Alternaria spp. üzerinde PBC, SBC ve PBC+SBC'nin farklı düşük dozlarının etmenin miselyal gelişim üzerindeki etkinliği oldukça düşük olmuştur (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.11).

Çizelge4.13. *In vitro* koşullarda organik tuzların *Alternaria* spp. üzerine etkisi

DOZLAR	Kontrole Göre % Gelişim		
	PBC	SBC	PBC+SBC
KONTROL	100	100	100
50ppm	92.99	88.83	72.99
100ppm	71.43	66.49	58.96
500ppm	84.68	82.6	67.53
1000ppm	69.35	65.71	49.61
5000ppm	29.35	0.00	15.32
10000ppm	18.18	0.00	12.47
ED 50	1230 ppm	240 ppm	1045 ppm

A.niger'e karşı da PBC, SBC ve PBC+SBC'nin 500 ppm'den başlayarak yüksek dozları etkili olmuştur. PBC, SBC ve PBC+SBC uygulamalarının ED 50 değerleri sırasıyla 540 ppm, 542 ppm ve 165 ppm olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.14. *In vitro* koşullarda organik tuzların *Aspergillus niger* üzerine etkisi

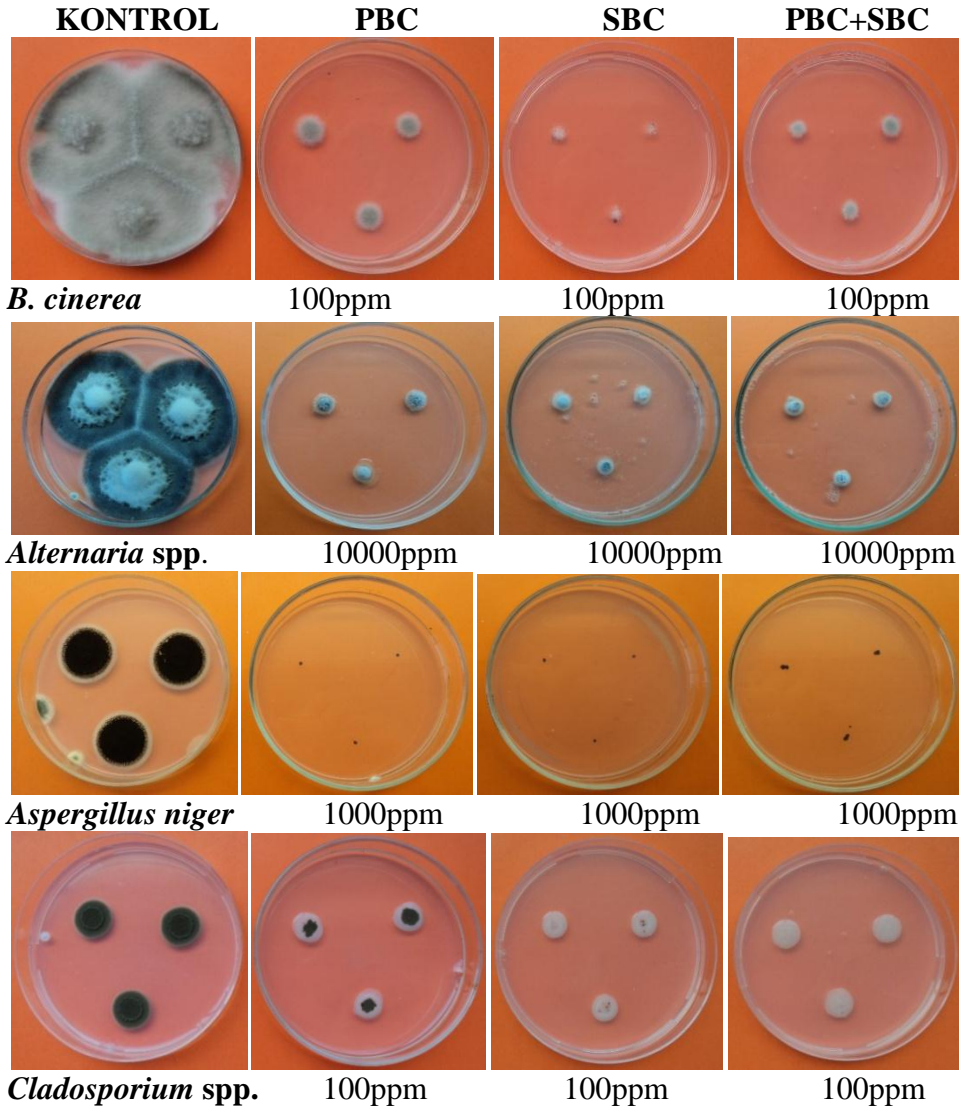
DOZLAR	Kontrole Göre % Gelişim		
	PBC	SBC	PBC+SBC
KONTROL	100	100	100
50ppm	101.8	100.6	101.1
100ppm	101.75	96.94	93.45
500ppm	66,81	68.56	0
1000ppm	0	0	0
5000ppm	0	0	0
10000ppm	0	0	0
ED 50	540 ppm	542 ppm	165 ppm

Tuzların *Cladosporium* spp. üzerindeki etkisi 30 ppm ve üzeri dozlarda başlamıştır. PBC, SBC ve PBC+SBC uygulamalarının ED 50 değerleri sırasıyla 54 ppm, 70 ppm ve 36 ppm olarak saptanmıştır.

In vitro koşullarda organik tuz uygulamalarının farklı dozlarının salkım çürüklük etmeni üzerine *Cladosporium* spp. etkisi Çizelge 4.15'te verilmiştir. Ayrıca üç farklı uygulamanın *B.cinerea*, *Alternaria* spp., *A.niger* ve *Cladosporium* spp. üzerine olan etkisi Şekil 4.12'de görülmektedir.

Çizelge 4.15. *In vitro* koşullarda organik tuzların *Cladosporium* spp. üzerine etkisi

DOZLAR	Kontrolle Göre % Gelişim		
	PBC	SBC	PBC+SBC
KONTROL	100	100	100
5 ppm	105.88	104.58	101.31
10 ppm	103.92	103.92	94.77
20 ppm	103.27	84.97	71.90
30 ppm	100.65	93.46	80.39
40 ppm	61.44	49.02	30.72
50 ppm	54.90	83.66	5.88
60 ppm	45.5	82.35	0
100ppm	34.64	7.84	0
ED 50	54 ppm	70 ppm	36 ppm

Şekil 4.12. *In vitro* koşullarda organik tuzların varlığında ve kontrol petrilere patojenlerin gelişiminden bir görünüm

4.7. Kalite Analizleri

Soğuk hava deposunda 2 ay boyunca SO₂ petleri konularak ve SO₂ petleri konulmayarak depolanan üzümlerdeki kalite analiz değerleri aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir.

4.7.1. Saptan kopma direnci

Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının Sultani çekirdeksiz tüzümlerde danenin saptan kopma kuvvetine etkileri depolama öncesi ve depolamanın 1. ayında önemli olmazken, depolamanın 2. ayının sonunda istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.05$) olmuştur. Depolama öncesi danenin saptan kopma kuvveti değerleri 2.62 N - 2.87 N arasında değişmiştir. Depolamanın ikinci ayında SBC ve üretici uygulamalarında danenin saptan kopma kuvveti PBC+SBC uygulamalarına göre daha yüksek bulunmuş, diğer uygulamalar bu iki grup arasında yer almıştır (Çizelge 4.16). Depolama süresince danenin saptan kopma kuvvetinde sınırlı oranda düşüşler görülmüştür.

Çizelge 4.16. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümlerde danenin saptan kopma kuvvetine etkileri

UYGULAMALAR	Depolama süresi		
	0. Ay	1. Ay	2. Ay
KONTROL	2.61 ^{öd}	2.52 ^{öd}	2.43 ab ^{z*}
PBC	2.82	2.55	2.46 ab
SBC	2.87	2.62	2.67 a
PBC+SBC	2.61	2.47	2.32 b
ÜRETİCİ PROG.	2.67	2.55	2.63 a

^z Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.
^{ö.d.} önemli değil * $P \leq 0.05$ göre önemli.

4.7.2. Danenin L* renk değerine etkileri

Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümlerde açıklık- koyuluğu ifade eden danenin L* renk değerine depolama süresince etkisi istatistiksel anlamda önemli olmuştur. Depolama süresince SBC uygulananların L* renk değeri, diğer uygulamalara göre bir düşüş eğilimi göstermiştir. Depolama sonunda SBC'in yer aldığı uygulamaların L* renk değeri en düşük bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümde danenin L* renk değerine etkileri

UYGULAMALAR	Depolama süresi		
	0. Ay	1. Ay	2. Ay
KONTROL	49.16 a ^z **	48.98 a*	44.24 b**
PBC	48.80 a	47.05 ab	47.32 a
SBC	46.47 b	44.83 b	43.21 bc
PBC+SBC	48.78 a	44.25 b	41.63 c
ÜRETİCİ PROG.	50.22 a	47.12 ab	50.19 a

^z Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.
* $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.7. 3. Danenin a* renk değerine etkileri

Sultani çekirdeksiz üzümde hasat öncesi organik tuz uygulamalarından danenin a* renk değerlerine etkisi önemli bulunmuştur. Depolama öncesi danenin a* değeri -6,17 ve -7,68 arasında değişirken, depolama sonunda -4.63-6.68 arasında değişmiştir. Depolama süresince danenin a* değerinde bir artış gözlenmiştir. Bu artış SBC ve PBC+SBC uygulamalarında en belirgin olmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümde danenin a* renk değerine etkileri

UYGULAMALAR	Depolama süresi		
	0. Ay	1. Ay	2. Ay
KONTROL	-7.53 c ^z **	-7.66 b*	-5.40 ab**
PBC	-6.17 a	-6.30 ab	-5.89 bc
SBC	-6.48 ab	-6.01 a	-4.63 a
PBC+SBC	-7.16 bc	-6.04 a	-4.72 a
ÜRETİCİ PROG.	-7.68 c	-7.10 ab	-6.68 c

^z Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.
* $P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.7. 4. Danenin b* renk değerine etkileri

Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümde danenin b* renk değerine etkisi depolama öncesinde önemli olmazken, depolamanın birinci ve ikinci ayında önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur. Depolama

başlangıcında (0. ay) üzüm danesinin b* renk değerleri 16.50-17.59 arasında olduğu görülmüştür. Depolamanın 1. ve 2. ayında SBC'ın yer aldığı uygulamalarda danenin b* renk değerinin daha düşük olduğu saptanmıştır. Depolama sonunda tüm uygulamalarda danenin b* değerinde, depolama öncesine göre bir azalış gözlenmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümelerde danenin b* renk değerine etkileri

UYGULAMALAR	Depolama süresi		
	0. Ay	1. Ay	2. Ay
KONTROL	16.94 ^{öd}	18.21 a ^z **	12.44 b**
PBC	16.50	13.32 bc	13.35 ab
SBC	17.03	11.72 cd	10.02 c
PBC+SBC	17.59	11.44 d	11.51 bc
ÜRETİCİ PROG.	17.12	14.15 b	15.52 a

^z Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir. ^{ö.d.} önemli değil, ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.7. 5. Danenin C* renk değerine etkileri

Sultani çekirdeksiz üzümelerde hasat öncesi organik tuz uygulamalarının danenin C* renk değerine etkisi, b* değerinde olduğu gibi depolamanın 1. ve 2. ayında önemli ($P \leq 0.01$) olmuştur. Depolamanın 1. ve 2. ayında SBC'ın yer aldığı uygulamalarda C* renk değerinin en düşük olduğu saptanmıştır. Depolama sonunda tüm uygulamalarda danenin C* renk değerlerinde bir azalış eğilimi görülmüştür (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümelerde danenin C* renk değerine etkileri

UYGULAMALAR	Depolama süresi		
	0. Ay	1. Ay	2. Ay
KONTROL	18.54 ^{öd}	19.76 a ^z **	13.57 bc**
PBC	17.62	14.74 bc	14.59 ab
SBC	18.22	13.18 c	11.05 d
PBC+SBC	19.00	12.94 c	12.45 cd
ÜRETİCİ PROG.	18.77	15.83 b	16.92 a

^z Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir. ^{ö.d.} önemli değil veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.7.6. Danenin hue açısı değerine etkileri

Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümelerde danenin hue açısı değeri depolamanın depolama öncesi ve 1.ayında önemli olurken, depolama sonunda önemli olmamıştır. Depolama süresince uygulamaların danenin hue açısına etkisi kararlı bir değişim göstermemiş olup, hue açısı değerleri 110.5 –117.8 arasında değişmiştir(Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümelerde danenin hue açısı değerine etkileri

UYGULAMALAR	Depolama süresi		
	0. Ay	1. Ay	2. Ay
KONTROL	114.0 a ^z **	112.7 b**	113.4 ^{ö.d}
PBC	110.5 b	115.3 ab	113.9
SBC	110.8 b	117.1 a	114.7
PBC+SBC	112.2 ab	117.8 a	112.5
ÜRETİCİ PROG.	114.2 a	116.6 a	113.5

^z Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir. ^{ö.d.} önemli değil, ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.7.7. SKM miktarına etkileri

Sultani çekirdeksiz üzümelerde hasat öncesi organik tuz uygulamalarının SKM miktarına etkisindepolama süresince istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur. Kontrol ve üretici programı uygulanan bahçelerden hasat edilen üzümlerin hasat sonrası ve depolama süresince SKM miktarları en düşük değerleri vermiştir. Depolama süresince SKM miktarındaki değişimler sınırlı ve kararsız olmuştur. SKM miktarı değerleri depolama süresince %20.6 – %24.7 arasında bir değişim göstermiştir(Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümde SKM miktarına etkileri

UYGULAMALAR	Depolama süresi		
	0. Ay	1. Ay	2. Ay
KONTROL	21.9 bc ^z **	22.2 c**	20.9 b**
PBC	23.6 ab	24.0 ab	21.0 b
SBC	24.6 a	22.6 bc	21.3 ab
PBC+SBC	24.7 a	24.6 a	24.0 a
ÜRETİCİ PROG.	20.6 c	21.2 c	21.2 b

^z Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.7.8. TA miktarına etkileri

Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümde TA miktarına etkileri hasat öncesi önemli olmazken, depolamanın birinci ayının ve ikinci ayının sonunda TA miktarına etkileri önemli ($P \leq 0.01$) olmuştur. Üretici programı uygulanan bağdan hasat edilen üzümlerin TA miktarı belirgin şekilde diğer uygulamalardan daha düşük bulunmuştur. TA miktarı depolama süresince bir azalış eğilimi göstermiş olup, 0.37 – 0.70g tartarik asit /100 ml arasında bir değişim göstermiştir (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümde TA miktarına etkileri

UYGULAMALAR	Depolama süresi		
	0. Ay	1. Ay	2. Ay
KONTROL	0.65 a ^{ö.d}	0.60 b ^z **	0.52 a**
PBC	0.63 ab	0.60 b	0.56 a
SBC	0.65 a	0.64 ab	0.54 a
PBC+SBC	0.69 a	0.70 a	0.54 a
ÜRETİCİ PROG.	0.56 b	0.51 c	0.37 b

^z Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

^{ö.d.} önemli değil, ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.7.9. Olgunluk indeksine etkileri

Sultani çekirdeksiz üzümlerde hasat öncesi organik tuz uygulamalarının olgunluk indeksine etkilerine hasat sonrası önemli olmazken, depolamanın 1. ve 2. ayındaönemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur. SKM ve TA miktarındaki değişimlere bağlı olarak üretici programı uygulanan bağdan hasat edilen üzümlerin olgunluk indeksinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Depolama sonunda olgunluk indeksinde bir artış gözlenmiş olup, olgunluk indeksi değerleri 34.0 – 57.7 arasında değişmiştir(Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümlerde olgunluk indeksine etkileri

UYGULAMALAR	Depolama süresi		
	0. Ay	1. Ay	2. Ay
KONTROL	34.0 ^{öd}	36.8 bc ^z **	40.9 b**
PBC	37.6	40.1 ab	37.6 b
SBC	37.8	35.4 c	39.6 b
PBC+SBC	36.4	35.1 c	44.9 ab
ÜRETİCİ PROG.	37.2	41.5 a	57.7 a

^z Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir. ^{öd}. önemli değil, ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

4.7.10. pH değerine etkileri

Hasat öncesi organik tuz uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümlerde pH değerine etkisiistatistiksel anlamda önemli olmamıştır. Depolama süresince pH değerleri 3.62 – 3.99 arasında değişmiştir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Hasat öncesi sodyum ve potasyum tuzu uygulamalarının Sultani çekirdeksiz üzümlerde pH değerine etkileri

UYGULAMALAR	Depolama süresi		
	0. Ay	1. Ay	2. Ay
KONTROL	3.99 ^{öd}	3.96 ^{öd}	3.78 ^{öd}
PBC	3.82	3.83	3.62
SBC	3.92	3.78	3.57
PBC+SBC	3.97	3.76	3.78
ÜRETİCİ PROG.	3.91	3.81	3.93

^z Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir. ^{öd}. önemli değil.

5. TARTIŞMA

Ülkemizde ihracatta büyük potansiyele sahip olan üzüm üretiminin her aşamasında birtakım olumsuzluklarla karşılaşmaktadır. Ekonomik süreci olumsuz etkileyen faktörlerden biri olarak görülen patojenik hastalıklar meyveyi her dönem infekte edebilmektedir. Üzüm meyvesinde ekonomik anlamda sorunlar yaratan hususlardan en önemlisi fungal patojenlerin yol açtığı hastalıklardır. Üzüm meyvesinde hem hasat öncesi hemde hasat sonrası depolama ve pazar dönemi boyunca büyük kayıplar oluşmaktadır. Bu kayıplar öncelikle salkım çürüklükleri etmenlerinden birinci olarak kurşuni küf etmeni *B.cinerea*, ikincil olarak *A.niger*, *Alternaria* spp. ve *Cladosporium* spp. etmenlerinin yol açtığı ciddi kayıplardır.

Bağlarda bu hastalık etmenleri ile mücadele ağırlıklı olarak, kimyasal savaşım yöntemi kullanılmaktadır. Ancak bu kimyasallara karşı oluşan dayanıklılık ve kalıntı gibi sorunyle alternatif bir mücadele yöntemi arayışına yönelik çalışmalar hızla artmaktadır. İnorganik ve organik tuzların kullanımı ile ilgili çalışmalarda bu kapsamda son yıllarda önem kazanmıştır. Sodyum bikarbonat (NaHCO_3), son yıllarda kimyasallara alternatif olarak hasat sonrasında en çok kullanılan dezenfektanlardan birisidir. 1997'den bu yana Amerika birleşik devletlerinde organik tarımda kullanılmaktadır (Taverner, 2006).

Bu tez çalışması kapsamında *in vitro* ve *in vivo* koşullarda olmak üzere iki aşamada sodyum ve potasyum tuzlarının etkinlikleri salkım çürüklüklerine neden olan başta *B. cinerea*, *Alternaria* spp., *A. niger* ve *Cladosporium* spp. etmenlerine karşı araştırılmıştır.

Yürütülen *invitro* testlerde PBC, SBC ve PBC + SBC uygulamalarının farklı patojenlere farklı dozlarının miselyal gelişimini üzerine etkili olduğunu gözlemlenmiştir. PBC organik tuzunun *B. cinerea* (ED_{50} 72 ppm) ve *Cladosporium* spp. (ED_{50} 54 ppm) etmenlerine karşı tuzların 100 ppm ve altındaki dozlarda engelleyici etkisi saptanırken, *Alternaria* spp. (ED_{50} 1230 ppm) ve *A. niger* (ED_{50} 540 ppm) için etkili dozlar 500 ve 1000 ppm 'in üzerinde bulunmuştur. SBC organik tuzunun *B. cinerea*, *Cladosporium* spp., *Alternaria*

spp. ve *A. niger* patojenlerinin miselyal gelişimini engelleyen etkili doz konsantrasyonu (ED₅₀) değerleri sırasıyla 58 ppm, 70 ppm, 240 ppm, ve 542 ppm ve olarak saptanmıştır. PBC + SBC organik tuz karışımının salkım çürüklükleri etmenleri olan *B. cinerea*, *Cladosporium* spp., *Alternaria* spp. ve *A. niger* patojenlerinin miselyal gelişimini engelleyen etkili doz konsantrasyonu (ED₅₀) değerleri sırasıyla 45 ppm, 36 ppm, 1045 ppm ve 165 ppm olarak belirlenmiştir. *B.cinerea* ve *Cladosporium* spp.,'nin ve miselyal gelişimi üzerinde her iki organik tuzun ve karışımlarının etkinliği daha düşük dozlarda sağlanırken, *Alternaria* sp. ve *A. niger*'in miselyal gelişimi üzerinde çok yüksek dozlarda etkinlik saptanmıştır. İn vitroda *B.cinerea* ile yürütülen çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir (Palmer et al., 1997; Smilanick et al., 2001; Karabulut vd., 2005b ;Nigro et al., 2006). Yapılan diğer bir çalışmada sodyum bikarbonatın (SBC) *in vitro* koşullarda *Rhizophus stolonifer*'in miselyal gelişimini tamamen engellediği ancak %3'lük bir dozda dahi *A. alternata* ve *Fusarium* spp., engelleyici bir etkiye sahip olmadığı gözlenmiştir (Aharoni et al.,1997).

Sodyum ve potasyum bikarbonat tuzlarının fungusların sporları üzerindeki durdurucu etkisinin fungal hücrede turgor basıncının azalmasıyla hücrelerin büzülmesinden kaynaklandığı daha önceki çalışmalarda da belirtilmiştir (Fallik et al, 1997, Aharoni et al.,1997; Smilanick et al., 2001). Ayrıca bu tuzların pH'yı arttırıcı etkileri de bulunmaktadır. Sodyum karbonat (SC), Potasyum karbonat (PC), Sodyum bikarbonat (SBC), Potasyum bikarbonat (PBC), ve Amonyum bikarbonat (ABC) *in vitro* testlerinde pH göz önünde bulundurulmadığında spor çimlenmesine toksik etkide bulunduğu görülmüş ve %95 yoğunluğunda çimlenmeyi durduğu görülmüştür (Smilanick et al., 2001)..

In vitro ortamda gerçekleştirdiğimiz tez kapsamında SBC organik tuzunun 100 ppm doz seviyesinin *B. cinerea* gelişimini %93.79 oranında engellediğini saptanmıştır (Çizelge 4.12). Karabulut vd., (2005) sodyum bikarbonat (SBC)'ın *B. cinerea* ve *P. expansum* funguslarının gelişimini engellediğini saptamışlardır. SBC (%1) 0.12M'lık dozu *B. cinerea* ve *P. expansum*'un gelişimini tamamen inhibe etmiştir. PDA petri ortamında SBC (0.25) 0.03 M'lık konsantrasyonu bu iki patojenin spor çimlenmesini tamamen engellediğini gözlemlemişlerdir.

Yürüttüğümüz tez çalışması kapsamında bağda üretici koşullarında SBC %2 ve PBC %1 dozlarının salkım çürüklükleri üzerine etkisini araştırılmıştır.

Uygulamaların salkım çürüklüğü üzerine etkilerini hasat öncesi ve hasattan bir ay sonraki dönemde değerlendirdiğimizde, kontrol grubundaki hastalık çıkışı hasat öncesi dönemde %12.6, PBC uygulamasında %20.8, SBC uygulamasında %12.4, ve PBC+SBC uygulamasında hastalık çıkışı ise %41.4 olarak belirlenmiştir. Hasattan bir ay sonraki dönemde salkım çürüklükleri değerlerine baktığımızda kontrol grubundaki hastalık çıkışı %24.6 iken PBC %21.4, SBC %18.1 ve PBC+SBC uygulamasında hastalık çıkışı ise %43.3 olarak belirlenmiştir. Nigro et al.,(2006) İtalya da üzüm meyvesinde hasat sonrası depo çürümelerine karşı kalsiyum klorid (CC), potasyum karbonat (PC), SBC ve sodyum karbonat (SC) salkımlarda kurşuni küf etmenini önemli derecede azalttığı saptanmıştır. Ayrıca SBC ve PBC organik tuz bileşiklerinin yüksek doz kullanımından kaynaklanan asmanın yapraklarında ve salkımlarında fitotoksik etkiler gözlemlenmiştir. Bağda yapılan uygulamada da benzer şekilde salkımlarda ve yapraklarda fitotoksik etkilere rastlanmıştır (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2, 4.3). Tuzlar pülverizatörde iyi bir karıştırıcı sistem olmaması nedeniyle, dolayı dibe çökme eğilimi göstermiştir. Atılım yönü izlendiğinde, sıra sonralarında bu tür belirtilerin giderek artıyor olması bu ihtimali güçlendirmektedir.

Obagwuand Korsten, (2003) yapmış oldukları bir çalışmada, SBC %5'lik dozu ise meyve kabuğunda görünür derecede fitotosisiteye (tuz yanığı) neden olmuştur. Aharoni et al.,1997 yılında kavun meyvesinde yaptıkları çalışmada SBC'nin yüksek konsantrasyonlarda (%3) fitotosisiteye ve meyvenin genel görünüşünde zararlara yol açtığı saptanmıştır. Kutikuladaki mum tabakasının bileşiminin değişmesinden kaynaklanan bu tür fitotoksik etkilerin ortaya çıkardığı bildirilmiştir (Ahoroni et al, 1997).

Tez çalışması kapsamında hasat önsesi uygulanan PBC ve SBC organik tuz bileşiklerinin hasat sonrasında depo koşullarında salkım çürüklükleri üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Hasat öncesinde uygulanan organik tuz bileşiklerinin 2 aylık depolama sonunda SO₂ petli kasalarda salkım çürüklüklerine etkisine baktığımızda birinci ayın sonunda hastalık çıkışı kontrol grubunda %14.57 iken PBC uygulamasında 25, SBC 36.31 ve PBC+SBC kombinasyonunda %38.23 olarak saptanmıştır. Depolamanın ikinci ayının sonunda ise kontrol grubunda hastalık çıkışı %16.6 iken diğerleri sırasıyla %26, 55.5 ve 73.4 olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra SO₂ petsiz şekilde iki ay depolanan üzümlerde ise

depolamanın birinci ayının sonunda hastalık çıkışı kontrol grubunda % 40.2 iken PBC uygulamasında hastalık çıkışı % 41.5, SBC uygulamasında %37.6 ve PBC+SBC kombinasyonunda ise % 51.7 olarak saptanmıştır. Depolamanın ikinci ayının sonunda ise hastalık çıkışı kontrol grubunda 93.9 iken uygulamalı üzümlerde sırasıyla hastalık çıkışı %87.8, 88.7 ve 94.5 olarak saptanmıştır. Karabulut vd., 2004 yılında çilek meyvesinde yaptıkları bir çalışmada hasattan bir saat önce %50 ethanol ve %1'lık SBC tek başlarına ya da kombine edilerek kullanılmış ve hasat sonrası hastalık çıkışına bakılmıştır. Yapılan üç deneme sonunda ethanol çürüme çıkışını önemli derecede azaltmıştır. Ethanol ve SBC kombinasyonu etkinliği arttırmamıştır.

Tez çalışması kapsamında SBC organik tuzunun *in vivo*, depolama koşullarında ve *in vitro* koşullarda üzümlerde salkım çürüklüğüne neden olan *B. cinerea* üzerine etkisi değerlendirilmiştir. *In vivo* koşullarda SBC organik tuzu hasat öncesi hastalık çıkışı %12.6 iken hasat sonrası hastalık çıkışı %24.6 olarak saptanmıştır. Depolamanın birinci ayının sonunda ise hastalık etmeni çıkışı %36.31 iken ikinci ayının sonunda hastalık çıkışı %55.5 olarak hesaplanmıştır. *In vitro* koşullarda ise SBC organik tuzunun ED 50 değeri 58 ppm olarak saptanmıştır. Ippolito et al.,(2005) Tatlı kiraz meyvesinde CC ve SBC ile kombine edilen *Aureobasidium pullulans* L47 ırkı *B.cinerea* çürüklüğünü sırasıyla %98 ve %94 azalttığını saptamışlardır. Hasat öncesi ve hasat sonrası 2000 ve 2001 yıllarında CC, SBC ve L47 tek başına ya da kombinasyon halinde uygulanmışlardır. Her iki yılda hasat sonrası yapılan uygulamalar çürüme çıkışını önemli derecede azalttığını belirlemişlerdir. Hasat öncesi uygulamalar kontrol grubu ile kıyaslandığında maya ve tuzlar tek başına çürüme yüzdesini %58 oranında azalttığını gözlemlemişlerdir.

Bağda hasat öncesi yapılan uygulamalarda genel olarak en yüksek salkım çürüklüğü oranı hem bağda hemde depoda bu iki uygulamanın karışım halinde yapıldığı karakterlerde ortaya çıkmıştır. Bununda üzümlerde görülen fitotoksisite ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. En düşük salkım çürüklüğü oranı ise üretici programının uygulandığı üzümlerde saptanmıştır. Üretici programı incelendiğinde denemenin başladığı 13.07.2011 tarihinden itibaren bir çoğu *B.cinerea* üzerinde etkili 6 fungusitin daha uygulandığı görülmektedir (Çizelge 3.2). Bu da çürüklük gelişiminde oldukça etkili olmuştur.

Depolanan üzüm meyvelerinde yaygın bir şekilde SO₂ petleri kullanılmaktadır. Depolama süresinin ilerlemesine bağlı olarak çürüklük gelişimi yanında kalitede de bozulmalar gözlenebilmektedir. Kalitede meydana gelen bozulmalar üzüm danesinin yaşlanmasına bağlı olarak meydana gelmekte ve üzümün pazarlanabilirliğinin kaybolmasına neden olmaktadır. Depolama sürecinde kalite ile ilgili değişimleri belirlemek için hem dışsal hem de içsel bazı kalite parametreleri incelenmiştir. Üzüm danesinin rengi ve salkımın yeşil rengi üzüm alımında tüketicilerin en çok önem verdiği kalite özelliklerindedir. Sultani Çekirdeksiz üzümlerde dane rengi, tüketici isteklerine göre farklılık gösterebilmektedir. Hasat zamanı, hasat öncesi uygulamalar özellikle sulama ve iklim koşulları üzüm danesinin rengi üzerine etkilidir. Hasat öncesi yapılan SBC ve PBC+SBC uygulamalarında depolama süresinin ilerlemesiyle a*, b* ve C* renk değerlerinde, diğer uygulamalara göre daha düşük değerler görülmüştür. Özellikle bu uygulamalardaki üzüm danelerinin C* değerinin daha düşük olması, diğer uygulamalara göre danelerin daha donuk, mat bir görünümün aldığı göstermektedir. Depolama süresince tüm uygulamalardaki üzümlerin dane renginde görülen değişimler, dane renginin olgunlaşmaya bağlı olarak yeşilden sarıya doğru dönmesiyle uyumludur (Karaçalı, 2009).

Üzüm danelerinin tadı ile yakından ilgili olan SKM ve TA miktarı, depolama süresince uygulamalardan etkilenmiş olması, tadın da etkilendiğini göstermektedir. Üretici programı uygulanan bahçeden hasat edilen üzümlerin SKM miktarının daha düşük olmasında, hasat zamanının erken olması ve/veya bakım işlerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Aynı bağda TA miktarının en düşük olması ve hasatta olgunluk indeksinin diğer uygulamalara benzer olması, hasat zamanının diğer uygulamalar ile aynı olgunlukta yapıldığını göstermektedir. Aynı zamanda hasat edildiği düşünüldüğünde; bu bağda üzüm danesinde şeker birikiminin daha yavaş olduğu anlaşılmaktadır. Üretici programı uygulanan bağdan hasat edilen üzümlerde SKM miktarının düşük olmasında yapılan bakım işlerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Depolama süresince TA miktarında görülen azalışlar, olgunluk indeksinin artışında etkili olmuştur. Depolama süresinin ilerlemesiyle TA miktarında azalış ve olgunluk indeksinde görülen artış üzüm danelerinin yaşlanmasıyla uyumludur.

Sultani Çekirdeksiz üzümlerde hasat öncesi yapılan uygulamaların depolama süresince meyve kalitesine etkilerinin çok belirgin olmadığı, depolama

süresince görülenkalite değişimlerin olgunlaşma ve yaşlanma ile uyumlu olduğu gözlenmiş, üzümün SO₂ petleri kullanılarak 2 ay başarıyla depolanabileceği gözlenmiştir.

Bikarbonatlar ve karbonatlar gıdalarda pH kontrolü, tat ve yapı değişimleri ile bozulmaların kontrolü amaçlı yaygın olarak kullanılan gıda katkı maddeleridir. (Corral et al., 1988). Bunların yanı sıra pek çok bitki hastalık etmeni kontrolünde de etkilidirler (Fallik et al., 1997). Amerika Gıda ve İlaç Yönetimi tarafından pek çok uygulama için kullanımı güvenli tuzlar olarak sınıflandırılmışlardır. Ayrıca, Amerika Tarım Bakanlığı pek çok karbonat ve bikarbonatın organik tarımda kullanımına izin vermiştir (Smilanick et al., 1999; Taverner, 2006). Hasat sonrasında da kullanımları konusunda pek çok çalışma yürütülmektedir. Tek başlarına etkinlikleri düşük olmakla birlikte güvenli diğer uygulamalarla kombinasyonları hasat sonrası hastalıkları azaltmada umut vaad etmektedir.

Bu çalışmada elde edilen veriler hem hasat öncesi hemde hasat sonrası salkım çürüklükleri etmenlerinin mücadelesinde daha güvenilir bir ürün eldesinde SBC ve PBC organik tuz bileşiklerinin hastalık kontrolünde uygulanabilirliğini ortaya koymaktadır.

6. ÖNERİLER

Tez çalışmasından elde edilen sonuçlar dikkate alınarak, üzüm meyvesinde salkım çürüklüklerinin kontrolünde potasyum ve sodyum tuzlarının kullanılmasında dikkat edilmesi gereken hususlar, maddeler halinde aşağıda özetlenmiştir.

1. Hasat öncesi salkım çürüklüklerinin engellenmesinde kimyasallara alternatif olarak potasyum ve sodyum tuzlarının kullanımı, dezefektan olmaları nedeniyle hasat öncesi dönemde var olan enfeksiyonu engellemede başarılı olmaktadır. Sonradan ortaya çıkan enfeksiyonlarda başarı oldukça düşüktür.
2. Salkım çürüklüklerinin kontrolünde böcek ve diğer nedenlerle açılan mekanik zararların engellenmesi de bu alternatif kimyasalların başarısını artıracaktır.
3. Bikarbonatlar yüksek dozlarda bitkide fitotoksisiteye neden olduğu için dozlarının iyi ayarlanmasına gerekmektedir.
4. Potasyum ve sodyum tuzlarının kullanımı sırasında iyi bir karışımın sağlanması gerekmektedir. Birikme nedeniyle bitki yüzeyinde fitotoksik etkiler ortaya çıkmaktadır.
5. Üzüm meyvesinde ben düşme döneminden sonra ya da hasata yakın dönemde uygun dozlarda kurşuni küf etmenine ruhsatlı fungusitlerle birlikte kullanımı hasat öncesinde ve sonrasında salkım çürüklüklerinin engellenmesinde önemli oranda etkili olacaktır.
6. Salkım çürüklüklerinin kontrolünde potasyum ve sodyum tuzlarının kimyasallarla kombine edilerek kullanımı kalıntı ve dayanıklılık riskinin azaltılmasında da yararlı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abd-El-Kareem,F.,**2007, Potassium or Sodium Bicarbonate in Combination with Nerol for Controlling Early Blight Disease of Potato Plants under Laboratory, Greenhouse and Field Conditions. *Egypt. J. Phytopathol.*, Vol. **35**, No. 1, pp. 73-86 (2007)
- Ağaoğlu, Y. S., H. Çelik, B. Marasalı ve G. Söylemezoğlu,**2002, Avrupa birliği ülkelerinde bağcılık ve yakın gelecekte beklenen gelişmeler. Avrupa birliği aşamasında Bahçe bitkileri tarımı, 25-26 Nisan 2002, Ankara, edit. A. Gül, R. Z. Eltez: 115-132.
- Aharoni, Y., Fallik, E., Copel, A., Gil, M., Kurşuninberg, S., Klein, J.D.,** 1997, Sodium bicarbonate reduces postharvest decay development on melons. *Postharvest Biology and Technology* 10, 201-206.
- Anonim,**1999, Bağ entegre mücadele teknik talimatı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, 96s.
- Anonim,**2008, T.C. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, Alaşehir İlçe Tarım Müdürlüğü, istatistik verileri.
- Anonim,** 2010, Bitki Hastalıkları Standart İlaç Deneme Metotları
- Altındişli, A., Kara, S., Çoban,H., İlterE.,** 1997, Erkenci Sofralık olarak Hasat edilen Yuvarlak Çekirdeksiz Üzümlerde Bazı Olgunluk Durumlarının Belirlenmesi Üzerinde bir Araştırma. Bahçe Ürünleri Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 21-24 Ekim 1997 Yalova, s: 61-66.
- Aydınoğlu, H., Dursun, Y.H., Bayraktar, L.,**2002, Bitki Koruma Ürünleri, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Pp:336.
- Bacon, R., Kushalappa, C.A., Fortin, M. and Dewey, M.F.,**1999, Use of a monoclonal antibody to assess the incidence of *Botrytis* latent infections in strawberry flowers and fruits. *Phytopathology*, 89:4, Abstract.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAMI)

- Briceño, E.X., Latorre, B.A.,** 2007, Outbreaks of *Cladosporium* rot associated with delayed harvest wine grapes in Chile. *Plant Dis.* 91, 1060.
- Briceño, E.X., Latorre, B.A.,** 2008, Characterization of *Cladosporium* rot in grapevines, a problem of growing importance in Chile. *Plant Dis.* 92, 1635e1642.
- Briceño, E.X., Latorre, B.A., Bordeu, E.,** 2009, Effect of *Cladosporium* rot on the composition and aromatic compounds of red wine. *Span. J. Agric. Res.* 7, 119-128
- Burçak, A.,** 1998, Bağlarda izole edilen kurşuni küf izolatlarına bazı fungusitlerin etkililiklerinin ve kalıntı açısından değerlendirmeleri. Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bil. Ens., 179s.
- Carbu, M., Fernandez-Acero, J.F., Vallejo, I., Garrido, C., Rebordinos, L. and Cantoral M.J.,**2003, Study of fungal populations in sherry wine vineyards. *Phytopathology*, 93:14, Abstract.
- Chervin C. , Lavigne D. and Westercamp P.,** 2009, Reduction of gray mold development in table grapes by preharvest sprays with ethanol and calcium chloride.
- Conway, W. S., Leverentz, B., Janisiewicz, W. J., Saftner, R. A., Camp, M. J.,** 2005, Improving biocontrol using antagonist mixtures with heat and/or sodium bicarbonate to control postharvest decay of apple fruit. *Postharvest Biol. Technol* 36, 235-244.
- Corral, L. G. Post, L. S. and Montville, T. J.,** 1988, Antimicrobial activity of sodium bicarbonate. *J. Food Sci.* 53:981-982.
- Çelik, H., Çelik S., Marasalı, B., Kunter, G. Söylemezoğlu, Y. Boz, C. Öner, A. Atak.,**2005, Türkiye Ziraat Mühendisliği, VI. Teknik Kongresi. Cilt I, s:565, TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası, Milli Kütüphane, Ankara.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAMI)

- Çoban, H.**,2002, Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Potasyum Nitrat (KNO₃) Uygulamalarının Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Anadolu, J. of AARI 12(2): 65–74.
- Delen, N.**, 2001, Bağlarda fungal kaynaklı salkım çürüklükleri konusunda çalışmalar. Türkiye IX. Fitopat. Kong.,Tekirdağ, 347-353.
- Delen,N, Yıldız M., Sezen N., Koplay C., Kınay P.**, 2006, Sofralık sultani üzümde hasat öncesi ve sonrası fungal kaynaklı çürüklüklerin önlenmesi TÜBİTAK TOGTAG-3013 nolu proje kesin raporu (2006),pp:75.
- Erkan, M., Demir T., Öz S., Delen N.**, 1997, Investigations on the sensitiviitys of gray mold (*Botrytis cinerea*) isolates on grapes against some fungicides, J. Turk. Phytopath., 26 (2-3):87-96.
- Erkan, M., Ö, Ataç, Ö. Altındişli, M. A. Göven, L. Erkiñç, S. Tokgönül, C. Kaplan, A. Uçkan**,2002, Bağ entegre mücadele teknik talimatı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. 96 s.
- Fallik E., Kurşuninberg, S. and Ziv, O.**, 1997, Potassium bicarbonate reduces postharvest decay development on bell pepper fruits. J. Hortic. Sci. 72:35-41
- FAO**, 2012,Food and Akurşuniculture Organization of the United Nations. FAOSTATdatabase.
- Hewitt, W.B.**,1988, Berry rots and raison molds. In Compendium of Grape Disease (Person, P.C and Goheen, A.C., Eds), APS Press Newyork.
- Holz, G.**,2000, Infections pathways of *Botrytis cinerea* on grape bunches. XII. International *Botrytis* Symposium, 48. July 3-7 2000, Reims-France.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAMI)

- Holz, G. and Volkman, A.,**2002, Colonization of sites in grape bunches by potential biocontrol organisms and subsequent occurrence of *Botrytis cinerea*. Proc. of the 7th WG Meeting Influence of A-Biotic and Biotic Factors on Biocontrol Agents. Kusadasi, Turkey 22-25 May 2002. Eds Y. Elad, J. Köhl and D. Shtienberg IOBC WPRS Bull. 207-210.
- Ippolito, A., Schena, L., Pentimone, I., Nigro, F.,** 2005, Control of postharvest rots of Sweet cherries by pre- and postharvest applications of *Aureobasidium pullulans* in combination with calcium chloride or sodium bicarbonate. Postharvest Biology and Technology 36, 245-252
- Ismail, M., and Zhang, J.,** 2004, Post-harvest citrus diseases and their control. Outlooks Pest Manage. 15, 29–35.
- Janisiewicz, Wojciech J., Saftner, Robert A., Conway, William S., Yoder, Keith S.,** 2008, Control of blue mold decay of apple during commercial controlled atmosphere storage with yeast antagonists and sodium bicarbonate. Postharvest Biol. Technol. 49, 374-378.
- Kader, S. ve IğınC.,** 2002, Ege bölgesinde yetiştirilen çekirdeksiz çeşit ve tipleri ile “Thompson Seedles” çeşidinin ampelografik özellikleri, verim ve kalite unsurlarının karşılaştırılması. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu 5-9 Ekim, Nevşehir, s:103-111.
- Karabulut, O. A., Arslan, U. and Kuruoğlu, G.,** 2004, Control of Postharvest Diseases of Organically Grown Strawberry with Preharvest Applications of some Food Additives and Postharvest Hot Water Dips. J. Phytopathology 152, 224–228 (2004)
- Karabulut, O.A., Arslan, U., Ilhan, K., Kuruoğlu, G.,** 2005a, Integrated control of postharvest diseases of sweet cherry with yeast antagonists and sodium bicarbonate applications within a hydrocooler. Postharvest Biology and Technology 37, 135-141.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAMI)

- Karabulut, O.A., Romanazzi, G., Smilanick, J.L., Lichter, A., 2005b,** Postharvest ethanol and potassium sorbate treatments of table grapes to control gray mold. *Posth.Biol.and Techn.* 37, 129-134
- Karabulut, O. A., Smilanick, J. L., Mlikota Gabler, F., Mansour, M., and Droby, S., 2003,** Nearharvest applications of *Metschnikowia fructicola*, ethanol, and sodium bicarbonate to control postharvest diseases of grape in central California. *Plant Dis.* 87:1384-1389.
- Karabulut, O. A., Lurie, S., Droby, S., 2001,** Evaluation of the use of sodium bicarbonate, potassium sorbate and yeast antagonists for decreasing postharvest decay of sweet cherries. *Postharvest Biology and Technology* 23 (2001) 233–236
- Koplay, C., Delen, N., 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, pp:59.
- Koplay, C., 2004,** Sofralık sultani üzümde fungal kaynaklı çürüklük patojenlerinin saptanması ve in-vitro koşullarda etkili funguslarla önlenmesi üzerinde incelemeler. E.Ü. Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir.
- Larrigaudiere C., Pons, J., Torres, R., Usall, J., 2002.,** Storage performance of clementines treated with hot water, sodium carbonate and sodium bicarbonate dips. *J. Hortic. Sci. Biotechnol.* 77, 314–319.
- Liu, Y., Chen, Z., Liu, Y., Wang, X., Luo, C., Nie, Y., Wang, K., 2011,** Enhancing bioefficacy of *Bacillus subtilis* with sodium bicarbonate for the control of ring in pear during storage. *Biological Control* 57, 110-117.
- Mcclellan D.W. and Hewitt W.B.,1973,** Early *Botrytis* rot of grapes: Time of infection and latency of *Botrytis cinerea* Pers. in *Vitis vinifera*. *Phytopathology*, 63:1151-1157.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAMI)

- Mecteau ,M. R., Arul, J. and Tweddell, R. J.,** 2002, Effect of organic and inorganic salts on the growth and development of *Fusarium sambucinum*, a causal agent of potato dry rot. *Mycol. Res.* 106 (6) : 688-696.
- Michailides, T.J., Morgen, D.P., Fels, D. and Peacock, B.,** 2000, Infection of California table grapes and detection and significance of symptomless latent infection by *Botrytis cinerea*. XIIIth *Botrytis* Symp., 3.7.2000. Universite'de Reims, Champagne-Ardenne. p. 48.
- Mills, A.A.S., Platt, H.W., Hurta, R.A.R.,** 2004, Effect of salt compounds on mycelial growth, sporulation and spore germinations of various potato pathogens. *Postharvest Biology and Technology* 34, 341-350.
- Nigro, F., Schena, L., Ligorio, A., Pentimone, I., Ippolito, A., Salerno, M. G.,** 2006, Control of table grape storage rots by pre-harvest applications of salts. *Postharvest Biology and Techn.* 42, 142–149
- ObagwuJ. and Korsten, L.,** 2003, Integrated control of citrus green and blue molds using *Bacillus subtilis* in combination with sodium bicarbonate or hot water . *Postharvest Biol. Technol.* 28, 187-194
- Panda, T. and Behera, N.,**1991, Seasonal incidence and succession of fungal spores in air after rain fall. *Rew. Of Plant Pathology*, 71:309
- .Palmer, C. L., Horst, R. K., and Langhans, R. W.,**1997, Use of bicarbonates to inhibit in vitro colony growth of *Botrytis cinerea*. *Plant Dis.* 81:1432-1438.
- Palou, L., Smilanick, J.L., Usall, J., Viñas, I.,**2001, Control of postharvest blue and green molds of oranges by hot water, sodium carbonate, and sodium bicarbonate. *Plant Dis.*85, 371–376.
- Palou,L., Usall, J., Muñoz, J. A., Smilanick, J.L., Viñas, I.,** 2002, Hot water, sodium carbonate, and sodium bicarbonate for the control of postharvest green and blue molds of clementine mandarins. *Postharvest Biology and Technology* 24 , 93–96.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAMI)

- Palou, L., Crisosto, C. and Garner, D.,** 2007, Combination of Postharvest Antifungal Chemical Treatments and Controlled Atmosphere Storage to Control Gray Mold and Improve Storability of ‘Wonderful’ Pomegranates . Postharvest Biology and Technology 43, 133-142.
- Pearson, R.C. and Goheen, A.C.,**1988, Compendium of Grape Diseases. The American Phytopathological Society, APS Press.
- Porat, R., Daus, A., Weiss, B., Cohen, L., Droby, S.,** 2002, Effects of combining hot water, sodium bicarbonate and biocontrol on postharvest decay of citrus fruit. J. Hortic. Sci. Biotechnol. 77, 441–445.
- Pszczółkowski, P., Latorre, B.A., Ceppi di Lecco, C.,** 2001, Efecto de los mohos sentes en uas cosechadas tardiamente sobre la calidad de los mostos y vinos Cabernet Sauvignon. Cien. Inv. Agri. 28, 157-163.
- Rosslbroich, H. J., Stuebler, D.,** 2000, *Botrytis cinerea* – History of chemical control and novel fungicides for its management. Crop Protection 19. 557-561
- Sezen, N.,** 2005, Sofralık üzüm çeşidinde hasat sonrası fungal çürüklüklerin epifiitk mayalarla biyolojik kontrolü. E.U. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 125 sayfa.
- Smilanick, J.L., Mansour, M.F., Margosan, D.A., Mlikota Gabler, F., Goodwine, W.R.,** 2005, Influence of pH and NaHCO₃ on effectiveness of imazalil to inhibit germination of *Penicillium digitatum* and to control postharvest green mold on citrus fruit. Plant Dis. 89, 640–648.
- Smilanick, J.L., Mansour, M.F., Gabler, F.M., and Goodwine, W.R.,** 2006a, The effectiveness of pyrimethanil to inhibit germination of *Penicillium digitatum* and to control citrus green mold after harvest. Postharvest Biol Technol. 42, 75-85.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAMI)

- Smilanick J.L., Brown, G.E., Eckert, J.W.**, 2006b, Postharvest citrus diseases and their control. In: Wardowski, W.F., Miller, W.M., Hall, D.J., Grierson, W. (Eds.), Fresh Citrus Fruits, Second ed. Florida Science Source, Inc., Longboat Key, FL, USA, pp. 339–396.
- Smilanick. J.L., Mansour, M.F., Mlikota Gabler, F., Goodwine, W.R.**, 2006c, The effectiveness of pyrimethanil to inhibit germination of *Penicillium digitatum* and to control citrus green mold after harvest. Postharvest Biol. Technol. 42, 75–85.
- Smilanick, J.L., Michael, I.F., Mansour, M.F., Mackey, B.E., Margosan, D.A., Flores, D. and Weist, C.F.**, 1997, Improved control of green mold of citrus with imazalil in warm water compared with its use in wax. Plant Dis. 81, 1299–1304pp
- Smilanick, J. L. and Gabler F. M.**, 2001, Postharvest Control of Table Grape Gray Mold on Detached Berries with Carbonate and Bicarbonate Salts and Disinfectants. Am. J. Enol. Vitic. 52:1 (2001)
- Smilanick, J. L. Margosan, D.A., Mlikota, F., Usall, J. and Michael, I.F.**, 1999, Control of citrus green mold by carbonate and bicarbonate salts and the influence of commercial postharvest practices on their efficacy. Plant Dis. 83:139-145.
- Smilanick J. L., Mansour, M. F., Gabler, F. M., Sorenson, D.**, 2007, Control of citrus postharvest green mold and sour rot by potassium sorbate combined with heat and fungicides. Postharvest Biology and Technology 47, 226–238.
- Snowdon, A.**, 1990, A colour atlas of post-harvest diseases & disorder of fruits & vegetables. Volume 1, General Introduction & Fruits, Wolfe Scientific, 302 pages.
- Söylemezoğlu, G., Çelik, H., Ağaoglu, Y.S., Fidan, Y., Maraslı, B.**, 1998, Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:1.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAMI)

- Taverner, P.** 2006, Using carbonate salts to reduce the incidence of postharvest decay in citrus. Packer Newsletter, Vol, 82,.1-2.
- Thompson, R.J. and Latorre A.B.** 1999, Characterization of *Botrytis cinerea* from Table Grapes in Chile Using RAPD-P. Plant Disease, 83:1090.
- Usall, J., Smilanick, J.L., Palou, L., Denis-Arrue, N., Teixidó, N., Torres, R. and Viñas, I.** 2008, Preventive and curative activity of combined treatments of sodium carbonates and *Pantoea agglomerans* CPA-2 to control postharvest green mold of citrus fruit. Postharvest Biology and Technology. 50, 1-7.
- Varga, J. and Kozakiewicz, Z.,** 2006, Ochratoxin A grapes and grape-derived products. Food, Science and Technology 17, 72-81.
- Yao, H., Tian, S. and Wang, Y.,**2004, Sodium bicarbonate enhances biocontrol efficacy of yeasts on fungal spoilage of pears. International Jour. of Food Microbiol. 93 (3), 297-304.
- Yıldız, F., Yıldız, M, Delen, N., Kınay, P., Şen, F, Topuzoğlu, M., Akar, A.** 2009, Sofralık Sultani Üzümlerde Nitelikli ve Güvenli Ürün Eldesinde Uygun Savaşım Programlarının Geliştirilmesi. TUBİTAK TOVAG 106O1767 nolu proje kesin raporu, 103s.
- Youssef, K., Ligorio, A., Nigro, F., Ippolito, A.,** 2012, Activity of salts incorporated in wax in controlling postharvest diseases of citrus fruit. Postharvest Biology and Technology 65, 39–43

ÖZGEÇMİŞ

11 Haziran 1986 tarihinde Manisa'nın Sarıgöl ilçesinde doğdu. Ortaokulu Sarıgöl Mimar Sinan İlköğretim Okulu'nda, liseyi de Alaşehir Yabancı Diller Lisesi'nde tamamladıktan sonra, 2005 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Bölümü'nde lisans öğrenimine başladı. 2010 yılında mezun oldu ve 2010 yılında Fitopatoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Tez aşamasında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fitopatoloji Anabilim Dalına yatay geçiş yaptı. Halen aynı anabilim dalında eğitimine devam etmektedir.