



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

PESTİSİT KALINTISIZ YEMEKLİK

YAPRAK ÜRETİMİNDE FARKLI ZİRAİ

MÜCADELE YÖNTEMLERİÜZERİNE

BİR ARAŞTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AHMET KOCASARAÇ

Danışman: Prof. Dr. Rüstem CANGİ

İkinci Danışman: Prof. Dr. Yusuf YANAR

TOKAT- 2024



Bu tez çalışması;

**Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Fonu Başkanlığı tarafından
2023/32nolu proje ile desteklenmiştir.**

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Rüstem CANGİ danışmanlığında hazırlamış olduğum “**Pestisit Kalıntısız Yemeklik Yaprak Üretiminde Farklı Zirai Mücadele Yöntemleri Üzerine Bir Araştırma**” adlı yüksek lisans tezinin özgün bir çalışma, kurallara ve bilimsel etik değerlere uygun olduğunu aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

04/01/2024

Ahmet KOCASARAÇ

JÜRİ KABUL VE ONAY

Ahmet KOCASARAÇ tarafından hazırlanan “**Pestisit Kalıntısız Yemelik Yaprak Üretiminde Farklı Zirai Mücadele Yöntemleri Üzerine Bir Araştırma**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 7 Aralık 2023 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından Oy birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmzası

Başkan: Prof. Dr. Rüstem CANGİ

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Adnan DOĞAN..... ..

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Neval TOPCU ALTINCI..... ..

ONAY

...../...../.....

Doç. Dr. Yusuf TEMUR
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜRLER

Tez çalışmamın her aşamasında pozitif enerjisi, öneri, bilgi ve engin tecrübesi ile desteğini her zaman hissettiğim danışmanım Sayın Prof. Dr. Öğr. Rüstem CANGİ ve ikinci danışmanım Prof. Dr. Yusuf YANAR hocama; Erbaa ilçesinde bağını denememize açan ve katkı sağlayan Zir. Tek. Zübeyir DARAS’a teşekkürü borç bilirim. Ayrıca hayatımın her noktasında verdiğim kararlarda beni yalnız bırakmayarak desteklerini ve sevgilerini esirgemeyen eşim Hülyave kızlarım Merve, Ecrin Deniz başta olmak üzere tüm ailem ve arkadaşlarıma sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Ahmet KOCASARAÇ

ÖZET

PESTİSİT KALINTISIZ YEMEKLİK YAPRAK ÜRETİMİNDE FARKLI ZİRAİ MÜCADELE YÖNTEMLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Kocasaraç, Ahmet

Yüksek Lisans

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Rüstem CANGİ

İkinci Danışman: Prof. Dr. Yusuf YANAR

Ocak 2024, x + 70 sayfa

Sarma ve dolma yapımında kullanılan asma yaprakları genellikle üzüm yetiştirilen bağlardan toplanmaktadır. Yenilebilir yaprak üretimindeki en önemli sorun, üzüme ruhsatlı ilaçların kullanılmasından kaynaklı pestisit kalıntı problemidir. Bu araştırmanın amacı yaprak toplama döneminde gıda güvenliğini tehdit etmeyecek alternatif bir pestisit uygulama yöntemi geliştirmektir. Araştırma, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme bağında ve Erbaa ilçesindeki üretici bağında bulunan “Narince Asmaları” üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada yaprak üretim döneminde tarımsal mücadele kapsamında kükürt, kalsiyum polisülfür, bakır, perasetik asit, borik asit ve biyolojik mücadele ajanları dörtkombinasyon halinde uygulanmıştır. Uygulamaların mildiyö (*Plasmopara viticola*), külleme (*Erysiphe necator*), ölü kol (*Phomopsis viticola*) hastalıkları ve bağ uyuzu (*Eriophyes vitis*) zararlılarına karşı etkileri belirlenmiştir. Yapraklara uygulanan Ca, S, Cu ve B miktarları hasat edilen taze ve salamura yapraklarda saptanmıştır. Yapraklarda saptanan mineral maddeler yeter düzey+MRL toplamı dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Negatif kontrol parsellerinde mildiyö hastalık şiddeti ilk hasattan itibaren artarak beşinci hasatta en yüksek düzeye (3.23) ulaşmıştır. Deneme bağında küllemeye rastlanılmamış, bağ uyuzu şiddetiverimi etkileyecek düzeyde olmamıştır. Araştırmada beş dönemde toplanan taze ve salamura yapraklarda tespit edilen kükürt, bakır ve bor miktarının gıda güvenliği açısından risk oluşturacak düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada yemeklik yapraklarda kükürt 181.4 ppm- 2062.8 ppm arasında saptanmış olup, tüm örnekler yeter düzey 2500 ppm altında çıkmıştır. Yemeklik yapraklarda bakır 5.9 ppm ile 33.0 ppm arasında saptanmıştır. Yapraklarda Ca %3.32- %8.13; B 34.6 ppm-117.9 ppm arasında belirlenmiştir. Asma yaprak örneklerinde tespit edilen kükürt ve bakır miktarının ilk hasattan son hasata doğru artış gösterdiği belirlendi. Yaprakların kükürt içeriği dönem ortalamasına göre 542 ppm 1212 ppm, 1819 ppm, 1931 ppm, 2095 ppm şeklinde arttığı saptanmıştır. Yemeklik yaprak üretim döneminde hastalık ve zararlılarla mücadelede güllenci bulamacı, %5 bakır içerikli glukonik asidin bakır tuzu, metalik bakır hidroksit, bakıroksiklorür, MG-1 (*Bacillus subtilis*, *B. megaterium*, *Pseudomonas fluorescens*) uygulamaları etkin bir katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Perasetik asit, bor, *Bacillus subtilis*, kalsiyum polisülfid, MRL

ABSTRACT

A RESEARCH ON DIFFERENT PEST MANAGEMENT METHODS IN THE PRODUCTION OF PESTICIDE-FREE EDIBLE VINE LEAF

Kocasaraç, Ahmet

Master's Thesis,

Tokat Gaziosmanpasa University Institute of Graduate Studies Department of Horticulture

Advisor: Prof. Dr. Rüstem CANGİ

Second Advisor: Prof. Dr. Yusuf YANAR

January 2024, x + 70 pages

Grapevine leaves used in stuffing and stuffing are generally collected from vineyards where grapes are grown. The most important problem in the production of edible leaves is the pesticide residue applied to the vines within the scope of agricultural control during the edible leaves harvest period. The aim of this research is to develop an alternative pesticide method that will not threaten food safety during the leaf harvest period. The research was carried out on Narince vines in the trial vineyard of Tokat Gaziosmanpaşa University, Agricultural Research and Application Center and in the producer vineyard in Erbaa district. In the study, sulfur, calcium polysulphide, copper, peracetic acid, boric acid and biological control agents were applied in four combination within the scope of agricultural control during the leaves production period. The effects of the applications against downy mildew (*Plasmopara viticola*), powdery mildew (*Erysiphe necator*), phomopsis diseases (*Phomopsis viticola*) and bud-mite (*Eriophyes vitis*) pests were determined. The amounts of Ca, S, Cu and B applied to the leaves were determined in the harvested fresh and pickled leaves. Mineral substances detected in the leaves were evaluated by taking into account the sum of adequate level + MRL. In negative control plots, downy mildew disease severity increased from the first harvest and reached the highest level (3.23) in the fifth harvest. Powdery mildew was not observed in the trial vineyard, and the severity of vineyard bud-mite was not at a level that would affect the yield. In the research, it was determined that the amount of sulfur, copper and boron detected in fresh and pickled leaves collected in five periods was not at a level that would pose a risk for food safety. In the research, sulfur in edible leaves was detected between 181.4 ppm and 2062.8 ppm, and all samples were found to be below the sufficient level of 2500 ppm. Copper was detected between 5.9 ppm and 33.0 ppm in edible leaves. Ca in leaves: 3.32%-8.13%; B is determined between 34.6 ppm-117.9 ppm. It was determined that the amount of sulfur and copper detected in grape leaf samples increased from the first harvest to the last harvest. It was determined that the sulfur content of the leaves increased as 542 ppm, 1212 ppm, 1819 ppm, 1931 ppm, 2095 ppm compared to the period average. Calcium polysulphide, copper salt of gluconic acid with 5% copper content, metallic copper hydroxide, copper oxychloride, MG-1 (*Bacillus subtilis*, B.

megaterium, *Pseudomonas fluorescens*) will make an effective contribution to the management against diseases and pests during the edible leaf production period.

Keywords: Peracetic acid, boron, *Bacillus subtilis*, calcium polysulphide, MRL



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK SÖZLEŞME SAYFASI	i
JÜRİ KABUL VE ONAY	ii
TEŞEKKÜRLER	iii
ÖZET (TÜRKÇE)	iv
ABSTRACT (İNGİLİZCE)	v
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER İSTESİ.....	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER İSTESİ.....	x
1. GİRİŞ	1
2.LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	6
2.1. Yemelik Asma Yapraklarında Pestisit Uygulamaları ile İlgili Kaynaklar.....	6
2.2. Kükürt, Bakır, Bor, Perasetik Asit ve Mikrobiyal Pestisitlerle ile İlgili Kaynaklar.....	9
3.MATERYAL ve YÖNTEM	16
3.1.Materyal.....	16
3.2. Metot.....	17
3.2.1. Fungusit uygulamaları.....	17
3.2.2. Asmalardan yaprak örneklerin toplanması ve muhafaza edilmesi.....	21
3.2.3. Hastalık ve Zararlı Düzeylerinin Değerlendirilmesi.....	21
3.2.4. Yaprakların salamura yapılması	25
3.2.5. Yapraklarda kalıntı analizleri.....	25
4.BULGULAR ve TARTIŞMA.....	27
4.1. Fenolojik Gözlem ve Meteorolojik Veriler.....	27
4.2. Yaprak Hasat Tarihleri.....	37
4.3. Asmalarda Bazı Hastalıkların Şiddetine ait Bulgular.....	39
4.3.1. Asma Yaprak ve Salkımlarında Mildiyö Hastalık Şiddeti.....	39
4.3.2. Asma Yapraklarında Külleme Hastalık Şiddeti.....	44
4.4. Asma Yapraklarında Bağuyuzu Zararlısı Şiddeti.....	45
4.5. Asma Sürgün ve Yapraklarında Ölü Kol Zararı.....	45
4.6. Kimyasal Uygulanmış Taze ve Salamura Yapraklarda Cu, Ca, S ve B Miktarı.....	46
4.7. Hasat Dönemlerine Göre Yapraklarda S, Ca, Cu ve B Miktarı.....	50
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	59
KAYNAKLAR.....	62
Ek-1.ÖZGEÇMİŞ.....	70

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 3.1. Denemede zirai mücadelede asmalara uygulanan kimyasallar.....	19
Çizelge 3.2. Külleme hastalığı değerlendirme skalası.....	22
Çizelge 3.3. Mildiyö hastalığı değerlendirme skalası...	23
Çizelge 3.4. Ölü kol hastalığı değerlendirme skalası	24
Çizelge 3.5. Bağ yaprak uyuzu değerlendirme skalası.....	25
Çizelge 4.1. Deneme lokasyonlarında Fenolojik Gözlem tarihleri.....	27
Çizelge 4.2. Tokat Merkez Deneme Yıl ve aylarına ait günlük maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerleri.....	29
Çizelge 4.3. Erbaa İlçesi Deneme Yıl ve aylarına ait günlük maksimum, , minimum ve ortalama sıcaklık değerleri.....	30
Çizelge 4.4. Tokat Merkez Deneme Yıl ve aylarına ait günlük toplam yağış	33
Çizelge 4.5. Erbaa İlçesi Deneme Yıl ve aylarına ait günlük toplam yağış miktarı..	34
Çizelge 4.6. Tokat Merkez Deneme Yıl ve aylarına ait günlük Ortalama nispi nem Miktarı.....	35
Çizelge 4.7. Erbaa İlçesi Deneme Yıl ve aylarına ait günlük Ortalama nispi nem Miktarı.....	36
Çizelge 4.8. Denemede yemeklik yaprak hasat tarihleri.....	38
Çizelge 4.9. Arazide asma Yapraklarında Mildiyö şiddeti.....	40
Çizelge 4.10. Yemeklik Yapraklarda Labaratuvarda saptanan Mildiyö hastalık Şiddeti.....	40
Çizelge 4.11. Salkımlarda Mildiyö hastalık şiddeti	41
Çizelge 4.12. Asma Yapraklarında Külleme hastalık şiddeti.....	44
Çizelge 4.13. Asma Yapraklarında Bağ uyuzu zararlı hastalık şiddeti.....	45
Çizelge 4.14. Sürgün ve Yaprakta ölü kol zarar oranı.....	46
Çizelge 4.15. Birinci hasat döneminde asma yapraklarında belirlenen Cu, S ve Ca Miktarları	51
Çizelge 4.16. İkinci hasat döneminde asma yapraklarında belirlenen Cu, S ve Ca Miktarları.....	53
Çizelge 4.17. Üçüncü hasat döneminde asma yapraklarında belirlenen Cu, S ve Ca Miktarları.....	54
Çizelge 4.18. Dördüncü hasat döneminde asma yapraklarında belirlenen Cu, S ve Ca Miktarları.....	56
Çizelge 4.19. Beşinci hasat döneminde asma yapraklarında belirlenen S, Ca ve B Miktarları.....	57
Çizelge 4.20. Yemeklik taze asma yapraklarında bazı kimyasal özellikler	58

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3. 1. Deneme bağında farklı dönemlerde ilaçlamaya ait görüntüler.....	20
Şekil 3. 2. Deneme bağlarında yaprak hasadından görüntüler.....	21
Şekil 3.3. Arazive laboratuvarında hastalık ve zarar şiddetine ait verilerin alınması	22
Şekil 3.4. Asma yaprağının alt ve üst kısmında mildiyö şiddetinin görünümü	23
Şekil 3.5. Asma salkımında mildiyö şiddetinin görünümü.....	23
Şekil 4.1. Tokat Merkez ortalama sıcaklık grafiği (2023 Haziran-Temmuz)	28
Şekil 4.2. Erbaa ortalama sıcaklık grafiği (2023 Haziran-Temmuz).....	28
Şekil 4.3. Deneme yılında Erbaa ve Tokat İlinde Mildiyö epidemisi.....	31
Şekil 4.4. Tokat Merkez Nispi Nem Oranı.....	37
Şekil 4.5. Erbaa İlçesi Nispi Nem Oranı.....	37
Şekil 4.6. Tokat merkezdeki denemede 2. Hasat döneminde toplanan taze yaprak örneklerinin görünümü.....	38
Şekil 4.7. Tokat merkezdeki denemede 3. Hasat döneminde toplanan taze yaprak örneklerinin görünümü.....	39
Şekil 4.8. Enfekteli yaprakta sporangiofor ve sporangiospor gelişimi.....	42
Şekil 4.9. Laboratuvar koşullarında mildiyö karşı denenen kimyasal uygulamalar.....	42
Şekil 4.10-4.17. Laboratuvar koşullarında mildiyö karşı denenen kimyasal uygulamaların etkisi.....	43

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

?: Yüzde

B: Bor

Cl: Klor

cm: Santimetre

Cu: Bakır

FDA: ABD Gıda ve İlaç İdaresi

g: Gram

GUTAM: Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi

KOB: Koloni oluşturan birim

L: Litre

mg: Miligram

MG: Mikrobiyal gübre

ml: Mililitre

mm: Milimetre

mM: Milimol

MRL: Maximum Residue Level

PAA: Perasetik asit

S: Kükürt

SC: Suda çözünür

SO₂: Kükürt dioksit

TA: Toplam asitlik

TF: Toplam fenolik

TGK: Türk Gıda Kodeksi

TOGÜ: Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

TMA: Toplam monomerik antosiyanin

WG: Suda dağılabilen granül

1.GİRİŞ

Üzüm sofralık, kurutmalık,şarap, pekmez vb. ürünlere işlenerek değerlendirilmektedir. Özellikle ülkemizde ve civar ülkelerde asmadan toplanan yapraklar dolma ve sarma yapımında kullanılmaktadır. Son yıllarda ticari olarak yemeklik asma yaprağına olan talep her geçen gün artmaktadır. Manisa, Tokat, Çanakkale, Mersin, Tekirdağ başta olmak üzere, bağcılığın yoğun olduğu illerde yemeklik asma yaprağı üretimi yıllar itibariyle artmaktadır.Yemeklik asma yaprakları asmalarda sürgünler 40-50 cm'ye ulaştığında toplanmaya başlamakta olup genellikle ben düşmeye kadar hasat devam etmektedir

Bağ üreticileri, hastalıklısı ve zararlısı oldukça fazla olan üzüm yetiştiriciliğinde zararlı ve hastalıklılarla mücadelede yoğun miktarda pestisit kullanmaktadır. Genellikle asma yaprakları aynı zamanda üzümün de ticari olarak değerlendirildiği bağlardan toplanmaktadır. Ülkemizde sadece yemeklik yaprak üretimi için kullanılanbağ sayısı yok denecek kadar azdır. Asma yapraklarının toplandığı dönemde, bağlarda genellikle mildiyö,külleme, ölü kol hastalıkları ile bağ uyuzu ve salkım güvesi zararlılarına karşı sistemik veya kontak etkilipestisitler uygulanmaktadır. Meyve+yaprak üretimine yönelik bu üretim modeli, üzüm kalitesinin düşmesine, yemeklik yapraklarda pestisit kalıntısı gibi ciddi sorunlara yol açabilmektedir (Cangi ve ark., 2005; Karabat ve Atış, 2012;Yanar ve ark., 2013).

İnsan, hayvan ve çevre sağlığını tehdit eden en önemli etkenlerden birisi pestisit kalıntılarıdır. Nitekim, Tokat (Cangi ve ark., 2013; Yanar ve ark., 2013), Van (Şensoy ve ark., 2017), İzmir (Tutku ve Tuna, 2018)ve Manisa (Bakırcı ve ark.,2019) illerinde market, halk pazarı ve üreticilerden alınan salamura asma yaprak örneklerinde yapılan pestisit kalıntı sonuçları gıda güvenliği ve ticari açıdan çok büyük sağlık risk ve problemleri ile karşı karşıya kaldığımızı göstermektedir.

Avrupa Birliği tarafından 2022 yılında 311'i pestisit kalıntısı olmak üzere Türkiye kaynaklı 518 bildirim yapılmış olup, 2022'de pestisit bildirimi yapılan meyve ve sebzeler arasında üzüm ve asma yaprağı da bulunmaktadır (Anonim, 2023a). Son verilerden de anlaşılacağı üzere yemeklik asma yaprağı üretiminde pestisit kalıntısı önemli sorunların başında gelmektedir.

Sofralık üzüm, kuru üzüm ve şaraplarda pestisit kalıntısı ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmış olmasına rağmen (Tutku ve ark., 2000; Cus ve ark., 2010; Turgut ve ark., 2011; şensoy ve ark., 2017; Bakırcı ve ark., 2019; Tutku ve ark., 2019); salamuralık yapraklarda bu sorunla ilgili araştırmaların son derece sınırlı olduğu görölmektedir (Ertürk, 2009; Dölgeroğlu, 2012; Kuşaksız ve Çimer, 2019). Son yıllarda özellikle asma yaprağı üretiminde kalite problemleri ve pestisit kalıntı sorunları (Altındışlı ve ark., 2002; Ertürk, 2009; Cangı ve ark., 2005, 2011, 2014; Özata, 2012; Karabat ve Atış, 2012; Kuşaksız ve Çimer, 2019) ve bağcılıkta yaprak üretimine yönelik yetiştiricilik uygulamaları (Kılıç ve ark., 2007; Elmalı, 2008; Cangı ve ark., 2012) konularındaki çalışmaların sayısındaki artış dikkati çekmektedir.

Asma yapraklarındaki pestisit kalıntısını azaltmaya yönelik çalışmalar yapılmıştır. Ertürk (2009), yapıncaık çeşidine ait taze yaprak örneklerinde triadimenol, dichlofluanid ve folpete de rastlandığını, taze yapraklarda belirlenen triadimenol kalıntı miktarının, salamurada 3 ay fermentasyon sonrasında azaldığı, ancak bazı numunelerde saptanan kalıntı miktarının MRL değerinin üzerinde olduğunu bildirmiştir. Cangı ve arkadaşları (2014), Narince üzüm çeşidine ait asmalarda hasat döneminde folpet+triadimenol, carbendazim+metalaxyl+mancozeb uygulanan asma yaprakları, etken maddelerin önerilen bekleme sürelerinin sonunda hasat edilmiştir. Hasat edilen yapraklar, taze, soğuk ve sıcak salamura yapılarak muhafaza edilmiştir. Salamura uygulamaları genel olarak fungusit kalıntı miktarını azaltmakla birlikte, salamura yapraklardaki triadimenol kalıntı miktarları da MRL değerinin üzerinde çıkmıştır. Kuşaksız ve Çimer (2019), sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı salamura ortamlarının, asma yapraklarında pestisit kalıntı değerlerine (MRL) olan etkisi araştırmışlardır. Sonuç olarak, sultani çekirdeksiz üzüm çeşidine ait yemeklik asma yaprağında sıcak salamura uygulamasının pestisit kalıntı miktarının azaltılmasında, daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Görüleceği üzere sistemik pestisit uygulanan asma yaprakları sıcak su ile salamura yapılırsa dahi, kalıntı miktarları MRL değerinin üzerinde çıkmaktadır.

Cangi ve ark. (2019) yemeklik asma yapraklarda pestisit kalıntı sorununu azaltmak için, salamura asma yaprağı üretilen bağlarda sistemik fungusit kullanılmaması gerektiği bildirilmiştir. Kontakt fungusitlerin sistemik ilaçlar yerine kullanılmasının daha iyi olacağı ve bağcılarının da etkili kontakt fungusitleri kullanırken dikkatli olmaları gerektiğini ayrıca ifade etmişlerdir.

Yanar ve ark., (2013) bu konu ile ilgili olarak yemeklik asma yaprağı ve üzüm üretiminin ayrı ayrı bağlarda yapılması gerektiğini, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından “Salamuralık Yaprak Bağcılığı”nın teşvik edilmesini önermiştir.

Bağlarda fungal hastalık ve bağ uyuzu zararlısına karşı organik tarımda kullanım izni olan bakır ve kükürt yoğun olarak bağlarda uygulanmaktadır. Asma yaprak üretiminde bu kimyasallar bazen sorun teşkil edecek miktarda kalıntıya da neden olabilmektedir. Nitekim; Tokat’ta yapılan bir çalışmada üretici bağlarından alınan taze (16), salamura yapılmış yapraklarda (21) ve marketlerden temin edilen 11 firmaya ait yaprak örneklerinde bakır kalıntı analizleri yapılmıştır. Kalıntı miktarları TGK’nin 2009/62 nolu yönetmeliğine göre değerlendirilmiş; yaprak örneklerinin %54,16’da bakır kalıntı miktarları MRL değerinin üzerinde çıkmıştır (Cangi ve ark., 2013).

Bağcılıkta kükürt uygulamaları çoğunlukla küllemeye karşı bağda yerinde veya hasat sonrasında üzüm muhafazasında kurşuni küfün (*Botrytis cinerea*) neden olduğu çürümelere karşı depolama ömrünü uzatma amaçlı kullanılmaktadır. Üzüm ve asma yapraklarında SO₂ kalıntısı insanlarda çeşitli alerjik etkilere yol açabilmektedir. Ülkemizde olduğu gibi yine dünyada yapılan birçok çalışmaya bakıldığında kükürt uygulamalarını sınırlayan en önemli faktör kükürtlü bileşiklerin uygun dozda kullanılmamasından kaynaklı kalıntı problemi olduğu bildirilmiştir. (Söylemezoğlu, 2001).

Tokat’ta yapılan bir survey çalışmasında, otuz iki adet salamuralık asma yaprak örneğinde kükürt kalıntı analizi yapılmıştır. Örneklerde kükürt miktarı 5.03- 35.14 ppm arasında değişmiş olup, tüm örnekler için kalıntı miktarı MRL değerinin altında çıkmıştır (Cangi ve ark., 2016).

Son yıllarda bazı bilim adamları tarımsal üretimde devamlı olarak tekrar edilen fungusit uygulamalarının zararlı etkilerinden bahsetmiş olup, bitkilerin ve elde edilen ürünlerin korunmasına yönelik olarak daha emniyetli ve güvenilir çözümler aramaya ve geliştirmeye yönelmişlerdir. Bunun başlıca nedenlerinden birisi bitkiler ile patojenler arasındaki ilişkilerin daha iyi anlaşılmasına başlaması, bitkileri enfeksiyona uğradıklarında kendi başlarına da pek çok bileşikler sentez edebilme yeteneklerinin olduğunun saptanmış olmasıdır. Tamamı ile doğal olan bu preparatların kullanımı sayesinde ekonomik öneme sahip olan bitkilerin çoğunda, çeşitli bakteri ve fungusların meydana getirdiği hastalıklar sonucu oluşan ürün kayıplarının önüne geçilmesine çalışılmaktadır. Bu sayede çevresel dengenin korunmasına da katkı sağlanabilecektir (Malolepszave Urbanek1994).

Son yıllarda dezenfektanlar tarım alanında kullanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi de perasetikdir. Perasetik asit veya peroksiasetik asit (PAA), asetik asidin (AA) peroksitidir. PAA güçlü bir oksidan ve dezenfektandır (Gehr ve ark., 2002).

Gıdalarda bakteriyel patojenlerin varlığı ve bozulma, gıda endüstrisi, devlet kurumları ve tüketiciler için büyük endişe kaynağıdır. Taze meyve ve sebzelerde patojen bulaşma riskini azaltmak için yaygın olarak kullanılan bir antimikrobiyal ajan peroksiasetik asittir. ABD Gıda ve İlaç İdaresi (FDA), yıkama suyunda 80 ppm'yi aşmayan konsantrasyonlarda meyve ve sebzeler dahil olmak üzere belirli gıda ürünlerinin sanitasyonu için PAA kullanımını onaylamıştır (Block, 2011).

Son zamanlarda PAA kullanımının kesilmiş ve rendelenmiş havuçların duyu özelliklerini etkilemediği gözlenmiştir (Ruiz-Cruz ve ark., 2006; Landfeld ve ark., 2010). PAA dezenfektan olarak kullanıldığında kontrollere göre domates, salatalık ve tatlı biberin duyu kalitesinde önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Bu, dezenfektan ajanların tavsiye edilen sınırlar içinde kullanıldığında duyu kaliteyi çok az değiştirdiğini göstermektedir (Vandekinderen ve ark., 2007).

Bor, temizlik maddelerinden uzay teknolojisine kadar birçok alanda kullanılan bir madde olup, tarımda daha çok gübre olarak değerlendirilmektedir. Tıp alanında antibakteriyel ve dezenfektan olarak kullanılan bor pestisit olarak da denenmiştir. Nitekim, patatesten siyah siğil hastalığına (*Rhizoctonia solani*) karşı ekimden önce tohum yumrularına püskürtülen

borik asit (%3) uygulamasının hastalığı etkili bir şekilde kontrol ettiği bildirilmiştir (Arora, 2013). Anna elma çeşidinde hasat öncesi yaprakdan %1’lik borik asit uygulanan meyvelerin kalitesinin kontrolden daha iyi olduğu, borik asitin depolama aşamasında elmaların çürüme oranını azalttığı bildirilmiştir (Omama ve Karima, 2007).

Tokat ilinin marka değerlerinden ve önemli gelir kaynaklarından birisi yemeklik asma yaprağıdır. Bölgedeki yaprak üretimi yapılan bağlarda pestisit kalıntı sorununu ortadan kaldıracak ilaçlama programının geliştirilmesi gıda güvenliği, ticari, çevre kirliliği ve sürdürülebilir üretim açısından son derece önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, Tokat ilinin başlıca tarım ürünlerinden birisi olan salamuralık asma yaprağı üretiminde, yaprak hasat döneminde karşılaşılan hastalık ve zararlılarla mücadelede gıda güvenliği açısından risk teşkil etmeyen sürdürülebilir ilaçlama programı geliştirmektir. Araştırmada yaprak üretim döneminde zirai mücadele kapsamında kükürt, kalsiyum polisülfid, bakır, perasetik asit, borik asit ve mikrobiyalgübrelerin kombine uygulamaları denenmiştir. Uygulama yapılan yemeklik taze ve salamura yaprak örneklerinde yapılan kalıntı analizleri ile, uygulamaların gıda güvenlik riskleri ayrıca ortaya konulmuştur.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1. Yemeklik Asma Yapraklarında Pestisit Uygulamaları ile İlgili Kaynaklar

Pestisitlerin kullanımı çok eskilere kadar gitmektedir. M.Ö. 1500’lere ait bir papirüs üzerinde bit, pire ve eşek arılarına karşı insektisitlerin hazırlanışına ait kayıtlar

bulunmuştur. Bilinen ilk pestisit Mezopotamya’da yaklaşık 4500 yıl önce antik Sümer’de kullanılan elementel kükürt tozudur. 15. yüzyılda arsenik, civa ve kurşun gibi toksik kimyasallar tarım ürünlerindeki zararlıların öldürülmesinde kullanılmışlardır (Miller, 2002).

Sama’neh (2004)asmalara uyguladıkları penconazole ve chlorpyrifos pestisit etken maddeleri ile ilgili çalışmada, chlorpyrifos etken maddesininpenconazole molekülüne göre omcada daha kalıcı bir pestisit olduğunu bildirmiştir. Çalışmada uygulamadan bir, dokuz ve on dört gün bekleme süresinin sonrasında örneklerde etken kalıntı değerinin azaldığını belirtilmiştir. Penconazole etken maddesinin asma yaprak ve meyvelerinde farklı sürelerde yok olduğu,etken maddenin uygulamadan on dört gün sonra alınan üzüm meyvesinde %93’ünün, asma yaprağında ise %48’inin yok olduğunu saptamışlardır.

Shokr ve ark. (2006) asma bitkisinin meyve ve yaprağında fenarimol ve flusilazole kalıntısı üzerine yaptığı araştırmada, üzüm tanelerinde flusilazole ve fenarimolunparçalanmasının asma yaprağına göre çok daha hızlı olduğunubildirmişlerdir.Asmayapraklarını sıcak suda kaynatma işleminin üzüm yapraklarındaki ve içindeki fenarimol kalıntılarının giderilmesinde flusilazol kalıntılarına göre çok daha etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yapraklarda kaynatma işlemi nedeniyle fenarimol ve flusilazol kalıntılarının azalması ilaçlamadan bir gün sonra toplanan yapraklarda %47,06 ve %24,76 iken, kalıntılar taze yapraklarda 0.340 ve 0.210 ppm'den haşlanmış yapraklarda 0,180 ve 0.158 ppm'e gerilediği bildirilmiştir.

Karabat ve Atış (2012)tarım ürünlerinin sağlıklı olması ve ihracatın devam etmesi için pestisit kalıntılarına dikkat edilmesi gerektiğini, Manisa Ovasında zaman zaman, sofralık veya kurutmalık olarak üretilen üzümlerin dış satımında yanlış ilaç kullanımı sonucu kalıntı sorunu yaşandığını bildirmişlerdir.

Cangi ve ark. (2013) Tokat’ta yapılan bir çalışmada üretici bağlarından alınan taze (16), salamura yapılmış yapraklarda (21) ve on bir ticari firmaya ait yaprak örneklerinde bakır kalıntı analizleri yapmışlardır. Kalıntı miktarları Türk Gıda Kodeksi’nin (TGK) 2009/62 nolu yönetmeliğinde bakır kalıntısı için uygulanan 5 ppm’e göre değerlendirilmiş; yaprak örneklerinin %54,16’da bakır kalıntı miktarları MRL değerinin üzerinde çıkmıştır.

Kızılaslan ve Somak (2013) Erbaa ilçesinde bağıcılıkla iştilal eden üreticilerin zirai ilaç kullanımında bilinç düzeylerinin belirlemeye yönelik çalışmalarında, son zirai ilaçlama ile hasat arasında geçmesi gereken süreye dikkat eden üretici oranının %48,5 olduğu, %47,1'nin ise kesinlikle her kullanımda dikkat ettiğini bildirmiştir.

Şensoy ve ark. (2017) Van bölgesinde satışa sunulan ve farklı bölgelerden gelen taze üzüm, kuru üzüm ve salamura asma yaprağı örneklerinde bulunan pestisit kalıntı miktarlarını araştırmışlardır. Her numune için iki yüz elli farklı pestisit tarandığı, incelenen on altı numunenin tamamında miktarları ve etken maddeleri farklı olmasına rağmen otuz farklı pestisit kalıntısı tespit edildiğini bildirmişlerdir. Farklı yörelerden temin edilen on dört adet salamura asma yaprak numunesinde hiçbir pestisit kalıntısına rastlanmadığı, marketten temin ettikleri örneklerde pestisit kalıntısı saptadıklarını bildirmişlerdir.

Tutku ve Tuna (2018) İzmir ili ve bazı ilçelerindeki halk pazarlarından temin ettikleri kırk iki adet meyve ve sebze örneğinde pestisit kalıntı miktarlarını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, asma yaprağında boscalid ve dimethomorph etken maddelerinin çok yüksek miktarda çıktığı, myclobutanil ve penconazole etken maddelerinin ise MRL sınır değerine yakın düzeyde çıktığını bildirmişlerdir.

Bakırcı ve ark. (2019) Manisa'da piyasada halka açık satış yapılan yerlerden temin ettikleri iki yüz otuz iki adet asma yaprak numunesinde, üç yüz on sekiz pestisit etken maddesinin kalıntı analizini yapmışlardır. Elde edilen analiz sonuçları Türk Gıda Kodeksi MRL düzeylerine göre değerlendirilmiştir. Asma yaprak örneklerinden seksen beş tanesinde pestisit kalıntısına rastlandığı, elli iki numunedeki kalıntı miktarının TGK MRL'lerin üzerinde çıktığı bildirilmiştir. Asma yapraklarında kırk iki farklı pestisit etken maddesine rastlandığı, metalaxyl'in en çok rastlanan etken madde olduğu, azoxystrobinin ise TGK MRL değerleri üzerinde çıktığını ifade etmişlerdir.

Kuşaksız ve Çimer (2019) yemeklik asma yapraklarında pestisit kalıntı değerleri üzerine farklı salamura ortamlarının etkilerini araştırmışlardır. Sultani çekirdeksiz çeşidine ait topladıkları asma yapraklarını; salamurasız (kuru), soğuk salamura (%10 tuz +26,5 °C) ve sıcak salamurada (80 °C) dört ay boyunca muhafaza edilmiştir. Kuru muhafazada saklanan yapraklarda pestisit kalıntı miktarının, her iki salamuralı yapraklarda saptanan

miktardan daha yüksek çıktığını bildirmişlerdir. Salamurasız ortama göre pestisit kalıntı miktarlarındaki azalma oranının soğuk salamurada %69-73, sıcak salamurada ise %73-91 oranında olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak, sıcak salamura uygulamasının asma yaprağında pestisit kalıntı miktarının azaltılmasında daha etkili olduğunu kaydetmişlerdir.

Cangi ve ark. (2019) tarafından Narince çeşidinde yapılan çalışmada, bazı fungusitlerin kalıntıları salamura edilmiş yapraklarda ilaçlama sürelerine göre belirlenmiştir. Çalışmada hem külleme hem de “*colomerus vitis*” mücadelesi için üç fungusit (Azoxystrobin, Triadimenol, Hexaconazole) ve mildiyönün kontrolü için iki fungusit (Bakır oksiklorür, Metalaxyl + Mancozeb) dönüşümlü olarak uygulanmıştır. Ayrıca asma yaprakları (i) ilaçların yarı ömürleri dolmadan ve (ii) yarı ömürleri geçtikten sonra olmak üzere iki farklı zamanda hasat edilmiştir. Fungisitlerin kalıntı düzeyleri yapraklarda belirlenmiştir. Tespit edilebilen bakır ve diğer fungusit kalıntıları TGK’ye göre karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak salamura asma yaprağı üretilen bağlarda sistemik fungusit kullanılmaması gerektiği bildirilmiştir. Kontak fungusitlerin sistemik ilaçlar yerine kullanılmasının daha iyi olacağı ve bağcılarının da etkili kontak fungusitleri kullanırken dikkatli olmaları gerektiği önerilmiştir.

Kızılaslan ve Hızarcı (2022) Erbaa yöresinde bağcılığın üretim ve pazarlama açısından mevcut durumunu, sorunları ve bu sorunlara çözüm önerilerine yönelik anket çalışması yapmışlardır. Üreticilerin bağlarında son ilaçlama ile hasat arası geçmesi gereken süreye hem yüksek sistem bağcılık hem de goble terbiye sistemine göre bağcılık yapanların dikkat ettikleri görülmüştür. Üreticilerin ilaçlama konusunda bilgilerinin olduğu, üreticilerin yılda ortalama 5.8 defa ilaçlama yaptıkları belirlenmiştir.

Balkan ve Kara (2023) asma yaprağına sipermetrin, boscalid, deltametrin, kresoksimekil, lambda-sihalotrin, metalaxyl-M, metrafenon ve triadimenol pestisitlerinin tek başına veya karışım halinde dağılma kinetiğini araştırmışlardır. Tek başına uygulanan pestisitlerin dağılma oranı, üzüm yapraklarındaki yarı ömürlerin 1,85-7,22 gün aralığında olduğu birinci dereceden kinetiğe uyduğu bildirildi. Uygulama sonrası pestisit kalıntılarının parçalanma sürecindeki değişiklikler hem tekli uygulamalar hem de karışımlar halinde belirlendi. Pestisit karışımlarında boscalid, cymoxanil, deltamethrin ve

metalaxyl-M'nin bozunması hızlanırken sipmetrin, kresoksim-metil ve lambda-cyhalothrin'in bozunmasının yavaşladığı rapor edildi.

2.2.Kükürt, Bakır, Bor,Perasetik Asit ve Mikrobiyal Pestisitlerle İlgili Kaynaklar

Söylemezoğlu (2001) bağcılıkta kükürt uygulamaları çoğunlukla küllemeye karşı bağda yerinde veya hasat sonrasında üzüm muhafazasında kurşuni küfün (*Botrytis cinerea*) neden olduğu çürümelere karşı depolama ömrünü uzatma amaçlı kullanılmaktadır. Ancak SO₂ uygulamaları üzümlerin bünyelerinde ciddi kalıntı oluşturmakta ve bu da insanlarda çeşitli alerjik etkilere yol açması nedeni ile birçok ülkede SO₂ uygulamalarına sınırlamalar getirilmiştir. Ülkemizde olduğu gibi yine dünyada yapılan birçok çalışmaya bakıldığında kükürt uygulamalarını sınırlayan en önemli faktör kükürtlü bileşiklerin uygun dozda kullanılmamasından kaynaklı kalıntı problemidir.

Crisp ve ark. (2006) bağdakülleme hastalığının kükürtün, ıslatılabilir toz, toz ya da eriyebilir formülasyonlarının uygulanması ile başarılı bir şekilde kontrol edildiği bildirmiştir.

Bilgesel (2014) bağ külleme mücadelesi için izin verilen kükürtlü bileşikler (Kükürt %92 (Donatım Toz), Kükürt %73 (Super Sulphur), Kükürt %80 (Thiovit vb.) organik bağcılıkta yaprak uyuzu mücadelesi için de kullanımına izin verilen ilaçlardır.

Kükürt, kalsiyum polisülfür, kalsiyum hidroksit Türkiye'de "Ruhsatlandırılmış Pestisitlerin Kabul Edilebilir MRL Belirlenmesine İhtiyaç Duyulmayan Pestisitler" arasında yer almaktadır. Ancak kükürt, Türk Gıda Kodeksi'nde taze ve dondurulmuş meyve ve sebzeler için uygulanan MRL seviyesi 50 ppm dir (Anonim, 2014).

Cangi ve ark. (2016) Tokat'ta Narince üzüm çeşidinde yapılan bir survey çalışmasında, otuz iki adet salamuralık asma yaprak örneğinde kükürt kalıntı analizi yapılmıştır. Eithwillams yöntemine göre saptanan kükürt kalıntı miktarları TGK'de yaprağı yenen sebzeler için geçerli olan 50 ppm seviyesine göre değerlendirilmiştir. Örneklerde kükürt miktarı 5.03 - 35.14 ppm arasında değişmiş olup, tüm örnekler için kalıntı miktarı maksimum kalıntı limit değerinin altında çıkmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre Tokat yöresinde salamuralık asma yaprağı üretiminde kükürtlü bileşiklerin önemli bir tehdit unsuru oluşturmadığı ancak bu bileşiklerin kullanımında insan ve çevre sağlığı için dikkat edilmesi gerektiği önerilmiştir.

Singh ve ark. (2017) külleme kontrolü için kontrol ajanlarının geliştirilmesi en önemli unsurlardan birisidir. Hiperparazitler ve antibiyotik üreten mikroorganizmalar da dahil olmak üzere, külleme mantarları için biyolojik kontrol ajanları olarak çeşitli mikroorganizmalar rapor edilmiştir. Üzüm küllemesinin biyolojik kontrolü *ampelomyces quisqualis*, *trichoderma harzianum* ve *saccharomyces cerevisiae* kullanılarak, bunların kültür filtratı ve biyokütlesinden yararlanılarak gerçekleştirilebileceği ifade edilmiştir.

Grădilă ve ark. (2020) bağlarda külleme (*Erysiphe necator*), üzümelerde görülen önemli hastalıklardan biri olup, tane ve kalite kayıplarına neden olmaktadır. Diğer fungusitlerin yüksek maliyeti ve olası direnci nedeniyle Romanya'da üç ayrı yerde kükürt kullanılan bir çalışma yapılmıştır. Kullanılan kükürt malzemeleri polisülf (kükürt tiyosülfürik %3 + kükürt polisülfhidrik %12), Sulfomat 80 PU (kükürt 800 g/kg) ve Kumulus DF'dir (kükürt %80). Çalışma, kükürt bazlı ürünlerin (Polisulf ve Sulfomat), asmalarda asma küllemesinin kontrolünde standart ürün Kumulus DF'ye neredeyse eşit düzeyde etkili bir etkinlik sağladığını göstermiştir.

Yanar ve ark. (2020) salamuralık asma yaprağı üretimine yönelik bir araştırmada, dört farklı uygulama kontrol, üretici, gülleci bulamacı+biyolojik preparatlar ve gülleci bulamacı+bakırlı preparatlar ilaçlama programı uygulanmıştır. Külleme hastalığı kontrol yapraklarında 0.71 ve salkımda 2.94 şiddetinde saptarken, çiftçi ve alternatif uygulamalarında hastalık görülmemiştir. Mildiyö hastalığı ise kontrol yapraklarında 1.62, salkımda 3.17 şiddetinde çıkmıştır. Salamura yapraklarda kükürt kalıntısı; çiftçi uygulamalarında 26.7 ppm, alternatif uygulamada 26.8 ppm; salamura yapraklarda bakır kalıntısı üretici uygulamalarında 7.5 ppm, alternatif uygulamada 4.26 ppm çıkmıştır. Üretici uygulamalarında sistemik pestisit Azoxystrobin 1.9 ppm, Trifloxystrobin 12 ppm çıkmış olması, alternatif uygulamaların başarılı bir şekilde gerçekleştiğini göstermiştir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlarda elde edilen önerilebilecek alternatif mücadele yöntemleri, özellikle gülleci bulamacının hazırlanması ve uygulanması aşamasındaki aksaklıklardan dolayı bölge üreticileri arasında henüz tam olarak yaygınlaşmamıştır.

Yıldırım ve ark. (2021) Erciş üzüm çeşidinde (*Vitis vinifera*) bağ küllemesi hastalığı (*Erysiphe necator* Schwein) kontrolü için 3 farklı uygulama yaparak (Sodyum bikarbonat, %80 WP Kükürt ve 50 g/l Triadimenol), hem Erciş üzüm çeşidinde bazı verim

ve kalite kriterlerine hem de hastalık kontrolüne olan etkilerini araştırmışlardır. Asma kontrolleri; bağların dane tutumundan önce başlayıp hasada kadar olan vejetasyon periyodunda değişik büyüme ve gelişme dönemlerinde Mayıs-Eylül ayları arasında yirmişer gün aralıklarla yapmışlardır. Söz konusu aylarda asmalar, düzenlenen programa göre 3 kez ilaçlanmış, yapılan analizler sonucunda pH, SÇKM, TA (%) uygulama grupları ve verim değerleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Çalışmada uygulama gruplarının hem yaprakta hem de salkımda skala değerlerine göre hastalık şiddeti arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tüm uygulamaların hastalık şiddetini düşürdüğü; özellikle %80 WP Kükürt ve Sodyum bikarbonatın 50 g/l Triadimenol uygulamasına göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Lukas ve ark.(2016) asma mildiyösu (*Plasmopara viticola*), *Vitis vinifera* yetiştiriciliğinde önemli sorunlardan biridir. Mücadelede çoğu durumda bakır bazlı formülasyonlar kullanılır. Ancak organik tarımda bakır kullanımını sınırlıdır. Bu nedenle bakıra alternatif formülasyonun bulunması için bir çalışma yapılmıştır. Bu amaçla, potasyum bikarbonat, kalsiyum polisülfür, kalsiyum klorür, kalsiyum hidroksit, asit kili ve bakır hidroksitten oluşan ticari ürünlere çeşitli *Vitis vinifera* çeşitlerine uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda potasyum bikarbonat ve ıslatıcı madde içeren kimyasalın hastalığın kontrolünde etkili olabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca kireç kükürtün bakır alternatifi olarak umut verici bir ajan olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar kireç kükürt kullanımı hakkında düşünmek açısından oldukça değerlidir.

Rusjan ve ark. (2007) bağ mildiyö mücadelesinde bugün dünyada en fazla kullanılan preparat bakırdır. Ancak bakır, bağcılıkta 150 yıldan fazla, yılda 80 kg/ha oranlarında kullanılmış, bu da birçok bağın üst topraklarında bakır birikmesine yol açmıştır.

Dagostin ve ark. (2011) bakırlı preparatların toplam kullanımında ülkelerin organik tarım yönetmeliklerinde kısıtlamalara gidilmiştir. Bugün, organik tarımda bakır kullanımı, İtalya, Fransa ve İspanya da dahil olmak üzere çoğu Avrupa ülkesinde yılda 6 kg ha-1 ile sınırlıdır.

Gehr ve ark. (2002) son yıllarda dezenfektanlar tarım alanında kullanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi de PerasetikAsit veya Peroksiasetik Asit (PAA), asetik asidin (AA) peroksitidir. PAA güçlü bir oksidan ve dezenfektandır. Oksidasyon potansiyeli klor veya klor dioksitten daha büyüktür.

Ruiz-Cruz ve ark. (2006) PAA kullanımının rendelenmiş havuçların duyuşal özelliklerini etkilemediğini bildirmiştir.

Vandekinderen ve ark. (2007) PAA dezenfektan olarak kullanıldığında kontrollere göre domates, salatalık ve tatlı biberin duyuşal kalitesinde önemli bir değişiklik gözlemlememiştir. Bu, dezenfektan ajanların tavsiye edilen sınırlar içinde kullanıldığında organoleptik kaliteyi çok az değiştirdiğini göstermektedir.

Alvaro ve ark. (2009) PAA'nın etkinliğinin, sodyum hipoklorit ile birleştirdiğinde daha yüksek olduğunu, taze sebzelerin hasat sonrası ömrünü iyileştirdiğini,  evre, (düşük toksisite nedeniyle) sağlık ve güvenlik nedenleriyle daha iyi bir seçenek haline getirdiğini ve etkilemediğini bulmuşlardır.

Landfeld ve ark. (2010) taze kesilmiş havu lardaki mikrobiyal büyüme, PAA uygulamasıyla azalmıştır. Depolama sırasında renk, doku veya tatta istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik kaydedilmemiştir.

Gonzalez Aguilar ve ark. (2012) PAA, gıda ile temas eden yüzeylerin sterilize edilmesi ve aseptik paketleme için kullanılmıştır; ancak bazı bölgelerde gıda uygulamaları önceden belirlenen kurallara göre gerçekleştirilmektedir. Dezenfektan aktivitesi, işlenmiş üründeki antioksidan bileşiklerin içeriğini etkileyebilen aktif oksijenin salınmasına dayanır. Bununla birlikte, meyve ve sebzelerin PAA ile dezenfeksiyonunun herhangi bir olumsuz duyuşal etkisi bildirilmemiştir. PAA'nın etkinliği, konsantrasyon ve maruz kalma süresi ve tedavi edilen doku işlevindedir. PAA, gıda ve suda parçalanarak güvenli ve  evre dostu kalıntılara dönüşür. Bu bağlamda gıda dezenfektanı olarak PAA'nın kullanılması gıda mikrobiyal gelişimini önlemek için iyi bir alternatiftir.

ABD Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) yıkama suyunda 80 ppm'i aşmayan konsantrasyonlarda meyve ve sebzeler dahil olmak üzere belirli gıda ürünlerinin sanitasyonu için PAA kullanımını onaylamıştır (Anonim, 2023).

Demirtaş (2010) bor, insan ve hayvanlar için diyetle alınabilen esansiyel bir komponenttir. İnsanlar ve hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilen verilere göre B'nin doğal formlarının toksisitesi oldukça zayıftır. Yaygın olarak tüketilen bazı sebzelerin bor içerikleri taze fasulyede 1,56 ( g/g, brokolide 1,8 ( g/g) olarak bildirilmiştir). Dünya Sağlık  rg t  yetişkin sağlıklı bir insanın beslenme yoluyla günde

1-13 mg bor alabileceğini kararlaştırmıştır. Bor canlıların yaşamlarında muhakkak gerekli bir besin elementidir. Ne var ki, bor elementinin fazlalığı da eksikliği gibi canlılara zararlıdır. Eksiklikler ve fazlalıklar bir derece meselesidirler ve canlılar görünen işaretler göstermeden önce ciddi zarar görecekları için, kullanılan kriterler bor etkisinin yararlı veya zararlı olduğunu belirleyeceklerdir.

Moseman (1994) yapılan araştırmalar borun toksik etkisinin çok düşük olduğunu göstermiştir. Borun akut etkisi 15-30 g boraks veya 2-5 g borik asit doğrudan alınırda ortaya çıkmaktadır. Kronik etkisi açısından günde 3 g borik asit veya 5 g boraksın etkisinin olmadığı, 5-10 g boraksın sadece protein metabolizmasını etkilediği ve idrardaki azot miktarını artırdığı gözlenmiştir.

Omaima ve Karima (2007) Anna elma çeşidine ait meyvelerinin kalitesini artırmak ve depolamada meyve çürümesini önlemek için, hasat öncesi %1'lik borik asit uygulaması yapılmıştır. Yapraktan bor uygulamasının, kontrolle karşılaştırıldığında meyve kalitesi değerlendirmelerinde daha iyi sonuçları verdiğini gösterdi. Ayrıca depolama aşamasında borik asit uygulaması kontrole göre çürüme oranını azalttığı bildirildi.

Nielsen (2008) insanlar için tolere edilebilen en düşük borik asit dozu ağız yoluyla 640 mg/kg, cilt yoluyla 8600 mg/kg ve enjeksiyon yoluyla 29 mg/kg'dır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından kabul edilebilir B tüketimi 1-13 mg/gün olarak kabul edilmiştir.

Arora (2013) patatesta siyah siğil hastalığına (*Rhizoctonia solani*) karşı ekimden önce tohum yumrularına püskürtülen borik asit (%3), mahsulü etkilemeden hastalığı etkili bir şekilde kontrol ettiğini bildirilmiştir.

Uçkun (2013) yetişkinler tarafından alınabilecek üst sınır 20 mg B/gün olarak belirlenmiştir. İnsanlar bora normal koşullar altında, bor açısından en zengin gıdalar olan yeşil yapraklı sebze ve meyveler, fındık ceviz gibi sert kabuklu yemişler, baklagiller, avokado ve mantarları yiyerek maruz kalmaktadırlar.

Aydoğdu ve Boyraz (2010) gerek çevre ve gerekse ticari açıdan her geçen gün yeni fungusitlere ihtiyaç duyulmaktadır. Son yıllarda özellikle mikrobiyal orijinli antifungal bileşikler çevre dostu olarak büyük ilgi çekmektedir. Bunun sonucunda, çeşitli mikrobiyal kaynaklardan çok sayıda antifungal bileşikler keşfedilmektedir. Bu mikrobiyal bileşikler, geleneksel fungusitlerle kıyaslandığında çeşitli bitki hastalıklarına karşı oldukça etkili

olabilmektedirler. Fungal metabolizmanın spesifik hedeflerine yönelik test tekniklerindeki gelişmeler, hedef dışı organizmalara seçiciliği olan yeni antifungal ajanların keşfedilmesine olanak vermiştir. Mikrobiyal fungusitlerin spesifikliği, özellikle fungusit dayanıklılığının meydana geldiği çevrelerde oldukça fazla tercih edilen bir özellik olmuştur.

Falk ve ark. (1996) yaptıkları bir çalışmada; *Fusarium proliferatum* G6 izzolatının mikrokonidi süspansiyonu uygulaması ile *Plasmopara viticola* (Sacc.)'nın sporangial oluşumunun %97 oranında önlenildiğini ve yeniden spor oluşunu engellediğini rapor etmişlerdir. Hifal etkileşimin in vitro mikroskopik incelemesi, *F. proliferatum* G6'nın, *P. viticola*'nın sporangioforlarının etrafına ve içine dolandığını gösterdi. Mantar ilaçlarıyla yapılan agar testleri kükürt, bakır ve metalaksil'in *F. proliferatum* G6'ya minimum düzeyde zararlı olduğunu gösterdi. *F. proliferatum* ile biyolojik kontrol, kükürt ve bakırın kullanıldığı bir yönetim programıyla birlikte veya orta derecede dayanıklı çeşitlerde veya tüylü küfün şiddetli olmadığı bölgelerde metalaksil ile bir direnç karşıtı yönetim programıyla birlikte pratik olabileceğini ifade etmişlerdir.

Butt ve ark. (1999) mikrobiyal biyopestisitler ve *Bacillus* bazlı ürünler hastalık ve zararlı saldırılarında sadece sınırlı koruma sağlar ve tutarsız, değişken etki gösterirler. Faydalı organizmanın etkinliği küresel ekolojiye bağlıdır. Bir başka ifadeyle faydalı organizma ile konukçunun ilişkisine, patojen ile biyotik ve abiyotik çevresel parametrelere bağlıdır. Sholberg ve ark. (2006) üzüm yapraklarında mikrobiyal populasyonun oldukça yoğun olduğu, bu bakteri veya fungusların pek çoğunun da potansiyel biyolojik ajan olarak üzüm yaprak ve meyvesindeki fungal patojenler ile bir mücadeleye girdiklerini bildirmiştir.

Heins ve ark. (2001) diğer yeni bir peptid antibiyotiği olan agrastatin A 'y1, *Bacillus subtilis* AQ713 ırkının kültürlerinden izole etmişlerdir. Bu yeni ırk, agrastatin A ile beraber iturin, plipastatinler ve surfaktinler gibi iturin-benzeri bileşikler de üretmiştir.

Kim ve Hwang (2007) iturin benzeri bileşikler içeren ırkın kültürü, in vitro'da fasulye ve pelargonium(sardunya) yapraklarında gri küf, domates fidelerinde *Alternaria solani* Sorauer ve bağ mildiyösüne (*Plasmopara viticola*) karşı etkili bulunmuştur. Üzümde mildiyöye karşı kontrol etkinliği, sentetik fungusit metalaksil ile karşılaştırılabilir düzeydeydi.

Demir ve Kotan (2016), bakteriyel biyokontrol etmenler ile bağ küllemesi (*Uncinula necator* (Schw.)) hastalığının kontrolü ile ilgili araştırmalarında, yabani ve kültür bitkilerinin toprak altı veya toprak üstü kısımlarından izole edilen *Brevibacillus*, *Bacillus*, *Pseudomonas* ve *Pantoea* cinslerine ait toplam 13 bakteri suşunu kullandı. Bakteri suşlarının altı farklı kombinasyonu, uygun bir sıvı taşıyıcı formülasyon içerisinde çoğaltıp, püskürtme yöntemiyle küllemenin baskılanması için tet etmişlerdir. Sonuçta, tüm sıvı bakteri formülasyonlarının külleme vakasını önemli ölçüde azalttığını gösterdi. En etkili formülasyon, *Brevibacillus brevis* RK-342, *Pseudomonas fluorescens* RK-255 ve *Bacillus thuringiensis* TV-72F suşlarını içeren Formülasyon olduğu bildirildi.

Avan ve ark. (2023) küllemeye karşı biyolojik mücadele ajanı olarak regalianın (*Reynoutria spp.* ekstraktı 224.6 g/L) CP⁻¹ biyoajan bakteri suşunun 1000 ml/L dozunun bağ külleme kontrolünde %91.68 etkili olduğunu bildirmişlerdir.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma, 2023 yılında TOGÜ GUTAM araştırma bağında (40°19'54.9"N 36°28'05.9"E) ve Erbaa ilçesinde Doğanyurt beldesinde üretici bağında (40°40'48.2"N 36°43'38.3"E) bulunan Narince üzüm çeşitlerine (*V.vinifera*) ait asmalarda gerçekleştirilmiştir. Denemenin gerçekleştirildiği bağlardaki asmalar, on yaşında, 110 R anacına aşılı ve çift kollu kordon terbiye sistemine sahiptir. Çalışmada asmalara uygulanan kimyasallar aşağıda verilmiştir.

- 1- Kükürt(WG-S): %80 kükürt, suda dağılabilen granül formda
- 2- Mikronize elementel kükürt, Tanecik kalınlığı %90'ı 0-90 Mikron aralığında.
- 3- Kalsiyum polisülfid (gülleci bulamacı), 100 litre su içerisine 15 kg sönmemiş kireç ve 30 kg toz kükürt eklendikten sonra uzun süre kaynatılarak elde edilmiştir.

- 4- Bordo bulamacı: %20 Metalik bakıra eşdeğer, süspansiyon konsantre
- 5- Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit, süspansiyon konsantre, (555 gr/L)
- 6- Metalik bakıra eşdeğer bakır oksiklorid, süspansiyon konsantre 700 g/L
- 7- Suda Çözünür Bakır(%3 SC-Cu): kükürt içermeyen edalı %3'lük bakır, bakır sülfat içerikli, organik aktif içerikli, maksimum %0.3 Cl, Süspansiyon konsantre
- 8- Suda çözünür bakır (%5 SC-Cu): %5 bakır içerikli, glukonik asidin bakır tuzu
- 9- Suda çözünür bor(B): %8 bor içeren aktif borik asit, Süspansiyon konsantre
- 10- Mikrobiyal gübre-1(MG-1) (içeriği: 1×10^9 KOB/ml; *Bacillus subtilis* NG134; *Bacillus megaterium* NG57; *Pseudomonas fluorescens* NG28, pH 3.5-5.5);
- 11- Mikrobiyal gübre-2(MG-2): (içeriği: 1×10^9 KOB/ml; *Bacillus subtilis*, pH 3.5-5.5)
- 12- Perasetik asit (PAA): (ticari ismi Detoxy; $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O}$).

PAA, köpürme özelliği olmayan berrak, renksiz bir sıvıdır. Güçlü bir keskin asetik asit kokusuna sahiptir (asetik asit sirkenin ana bileşenidir) ve asidik pH değeri 2'den azdır. PAA suda her oranda ve polar organik çözücülerde çözünür. Ancak aromatik çözücülerde az çözünür (Solvay Interlox, 2002). PAA çözeltisi, katalizör görevi gören sülfürik asit varlığında asetik asit veya asetik anhidritin hidrojen peroksit ile reaksiyonundan üretilir(Block, 1991).

3.2. Metot

Deneme bağlarında asmalar Erbaa ilçesinde Mart ayı başında, Tokat Merkezde Mart ayı sonunda budanmış olup gelişme açısından benzer asmalar işaretlenerek, deneme parselleri oluşturulmuştur. Deneme bağlarında asmalarda fenolojik gözlem (uyanma, sürme, yaprak hasat tarihleri, çiçeklenme, tane tutumu, ben düşme ve üzüm hasat) tarihleri kaydedildi. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden 2023 yılı Nisan-Temmuz aylarına ait günlük ortalama, minimum, maksimum sıcaklık ve nem, toplam yağış verileri alınmıştır.

3.2.1. Fungusit uygulamaları

TOGÜ GUTAM bağında dört uygulama (Negatif kontrol, Uygulama-1, Uygulama-2, Uygulama-3) Erbaa lokasyonundaki bağda iki uygulama (Uygulama-4 ve Erbaa Kontrol) gerçekleştirilmiştir. Deneme planı: Araştırma Tesadüf parselleri deneme desenine göre

planlamış olup, her uygulama üç tekerrürlü ve her tekerrürde üç asma yer almıştır. TOGÜ GUTAM deneme planı: 4 uygulama x 3 tekerrür x 4 asma= 48 asma. Erbaa ilçesi deneme planı: 2 uygulama x 3 tekerrür x 4 asma= 24 asma. Uygulamaların yer aldığı yan sırada sistemik veya kontakt pestisit uygulaması yapılmamıştır. Negatif kontrol uygulamasında asma ilk sırada yer alan asmaların tamamı negatif kontrol olarak bırakılmış, negatif kontrol asmalarına uygulama zamanı sadece steril su uygulanmıştır.

Zirai mücadele uygulamaları gözler patladığında, sürgünler 15-25 cm iken, 1.,2.,3.,4. ve 5. yaprak hasadı sonrası uygulamalar yapılmıştır. Araştırmada bağlarda asmala uygulanan kimyasallar ve tarihleri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Hasat döneminde yemeklik yapraklar toplandıktan sonra aynı gün veya bir gün sonra zirai mücadele kimyasal uygulamaları sabah veya akşam serin vakitte gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1).

Araştırmada; Tokat merkezdeki deneme bağında beş dönem yemeklik yaprak toplanmıştır. Erbaa lokasyonundaki bağda ise mildiyö epidemisi nedeniyle üç dönem yaprak toplanabilmiştir. Hasat öncesi asmalarda bağ uyuzu, mildiyö, külleme, ölükol zararları ile ilgili gözlemler yapılmış, zarar şiddeti ile alakalı sayım ve bilgiler kaydedilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede zirai mücadelede asmalara uygulanan kimyasallar (*)

İlaçlama Dönemleri	Tokat Merkez Deneme Bağında Uygulamalar- Doz- Uygulama Tarihleri**			Erbaa İlçesi Deneme Bağ**
	Uygulama-1	Uygulama-2	Uygulama-3	Uygulama-4
Budamadan sonra	(%1,5 bordo bulamacı) 13 Nisan 2023	(%1,5 bordo bulamacı) BB 13 Nisan 2023	Suda dağılabilen granül kükürt(WG-S): 500 g/100 lt 16 Nisan 2023	26 Mart Suda dağılabilen granül kükürt (WG-S): 500 g/100 lt
Gözler sürdüğünde fare kulağı aşamasında	1000 ml/100 lt, Gülleci bulamacı (GB) 25 Nisan 2023	1000 ml/100 lt, Gülleci bulamacı (GB) ; 25 Nisan 2023	Mikronize elementel toz kükürt; 25 Nisan 2023	Mikronize elementel toz kükürt 12 Nisan 2023
Sürgünler 15-20 cm iken	Gülleci 700 cc/100 L, (GB) %5 bakır içerikli, glukonik asidin bakır tuzu (%5 SC-Cu) 350 cc/100L 15 Mayıs 2023	Gülleci bulamacı (GB), 700 cc/100 L, Metalik Bakır Hidroksit 15 Mayıs 2023	Suda dağılabilen granül kükürt(WG-S): 400 g/100 L %3'lük bakır, (%3 SC-Cu) 15 Mayıs 2023	%5 bakır içerikli, glukonik asidin bakır tuzu, (%5 SC-Cu); 350 cc/100 L Suda dağılabilen granül kükürt(WG-S): 400 g/100 L 3 Mayıs 2023
İlk yaprak hasadı sonrası	Gülleci Bulamacı,GB. 700 cc/100 L, 31 Mayıs 2023	700 ml/100 L gülleciB., metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit 31 Mayıs 2023	100 ppm PAA 31 Mayıs 2023	19 Mayıs 2023 ilk hasat 22 Mayıs2023;PAA500 ppm
İkinci hasat Sonrası	%5 bakır içerikli, glukonik asidin bakır tuzu (%5 SC-Cu) 350 cc/100 L 16Haziran 2023	*700 ml/100 L gülleci atıldı 16Haziran 2023	%3'lük bakır, (%3 SC-Cu) 300 cc/100L 16 Haziran	2.yaprak hasadı 1 Haziran2023'te yapıldı 1 ve 9 Haziran'da PAA 500ppm dezenfekte edildi 13 Haziranda Mikrobiyal gübre-2 atıldı
3. Hasat sonrası	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>B. megaterium</i> , <i>Pseudomonas fluorescens</i> , (MG1)500 cc/100 L %5 bakır içerikli, glukonik asidin bakır tuzu, (%5 SC-Cu); 350 cc/100 L 24 Haziran 2023	Gülleci bulamacı 800 cc/L Bakıroksiklorür 200 cc/100 L 24 Haziran 2023	*500 ppm Perasetik asit %5 bakır içerikli, glukonik asidin bakır tuzu, (%5 SC-Cu) 300 cc/L; 24 Haziran 2023	3.yaprak hasadı 16 Haziran 2022'de yapıldı Suda Çözünür Bakır (%3 SC-Cu) 350 cc/100 L; Suda dağılabilen granül kükürt(WG-S): 400 g/100 L17 Haziran 2023
4. Hasat sonrası ilaçlam	Bor 100 cc/100 l 4 Temmuz 2023	Gülleci Bulamacı 700cc l/100L	Suda dağılabilen granül kükürt(WG-S): 400 g/100L	<u>23Haziran'da mildiyö epidemisi nedeniylesınrlı miktarla hasat yapılabildi</u>
5. Hasat sonrası	Suda dağılabilen granül kükürt(WG-S): 400 g/100 lt; <i>Bacillus subtilis</i> (MG-2) 500 cc/100 lt- 12 Temmuz 2023	*700 ml/100 l gülleci ve rhizofill 500 ccc/100 l	500 ppm Perasetik asit	<u>xxxxxxxxxx</u>

* Butabloda araştırmakapsamında bağlardayapılan uygulamalar 2023 yılı vejetasyon döneminde deneme lokasyonlarındaki koşullara göre programlanarak gerçekleştirilmiştir. Farklı yıl ve lokasyonlardaki bağlarda bu uygulamaların olduğu gibi denemesi önerilmez. Bağlarda yapılacak uygulamalar vejetasyon dönemi ve bağlardaki gelişme durumlarına göre progranlanmalıdır.

**Her iki lokasyonda Kontrol uygulamalarında hasatlar uygışamalarla aynı gün gerçekleştirilmiş,kontrol asmalarına uygulama zamanı sadece steril su uygulanmıştır.



Şekil 3.1. Deneme bağında farklı dönemlerde ilaçlamaya ait görüntüler.

3.2.2. Asmalardan yaprak örneklerin toplanması ve muhafaza edilmesi

Denemede asmalarda yapraklar normal hasat büyüklüğüne eriştiğinde toplanmıştır. Çalışmada, yazlık sürgünler üzerindeki uçtan itibaren olgun yaprağın 2/3 büyüklüğüne erişen, 4. 5. ve 6. yaprakların tamamı beş dönemde toplanmıştır(Şekil 3.2). Ayrıca hastalıklı, zarar görmüş, parçalanmış, şekil, renk ve bütünlüğünü kaybetmiş yapraklar toplanmamıştır. Sabah erken vakitte toplanan yapraklar kalıntı analizi için iki gruba ayrılmıştır. Birinci grup taze yapraklar etiketlenip plastik torbalarda -18 °C de derin dondurucuda muhafaza alınmıştır. İkinci grup ise salamura yapılarak analiz dönemine kadar 2-3 ay oda koşullarında muhafaza edilmiştir.



Erbaa deneme bağında hasat



Tokat Merkez Deneme Bağında hasat



Tokat Merkez Deneme Bağında hasat



Erbaa Deneme Bağında hasat

Şekil 3.2. Deneme bağlarında yaprak hasadından görüntüler

3.2.3. Hastalık ve Zararlı Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Denemede 5 dönem yaprak hasadı öncesi bağdaki asmalarda yaprakların da mildiyö, külleme hastalık ve bağ uyuzu zararlısının şiddeti ile ilgili veriler alınmıştır. Ayrıca, 3. ve 4. Yaprak hasat dönemlerinden toplanan yemeklik yapraklarda her uygulama için ellışer

adet örnekte mildiyö hastalık şiddeti laboratuvarda alınmıştır(Şekil 3.3). Yaprak hasat işlemi bittikten sonra 26 Temmuz tarihinde asma salkımlarında mildiyö ve külleme, sürgünlerde ise ölü kol zarar şiddeti ayrıca kaydedilmiştir.

Denemede uygulanan kimyasalların mildiyöye karşı koruyucu etkisini laboratuvar koşullarında belirlemek amacıyla, bulaşık olmayan asma yapraklarına yapılan inokulasyon sonrası veriler alınarak ayrıca kaydedilmiştir.

Çizelge 3.2 de külleme hastalığının şiddetini belirlemede kullanılan skala verilmiş olup, üzüm meyveleri için 0-4 skalası, yapraklar için 0-3 skalası kullanılmıştır (Delen ve ark.,1987).

Midiyö hastalığı için Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın standart ilaç deneme metotlarında verilen skala değerleri kullanılarak hastalık şiddetleri belirlenmiştir(Anonim, 2023d). Çalışmada uygulamaların etkinlikleri ortaya konmuştur(Çizelge 3.3; Şekil 3.4, 3.5).



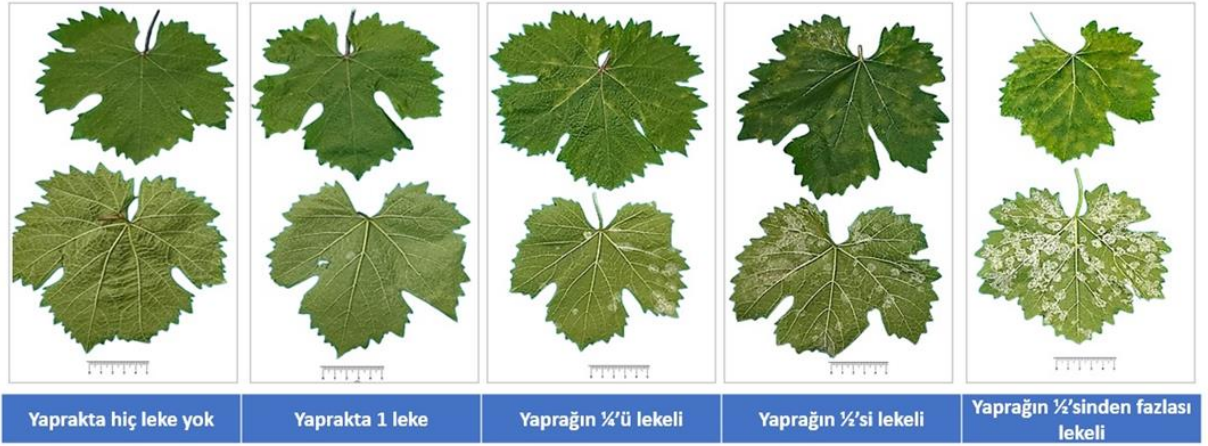
Şekil 3.3. Arazi ve laboratuvar ortamında asma yapraklarında hastalık ve zararlı şiddetinin değerlendirilmesi

Çizelge 3.2. Külleme hastalığı değerlendirme skalası

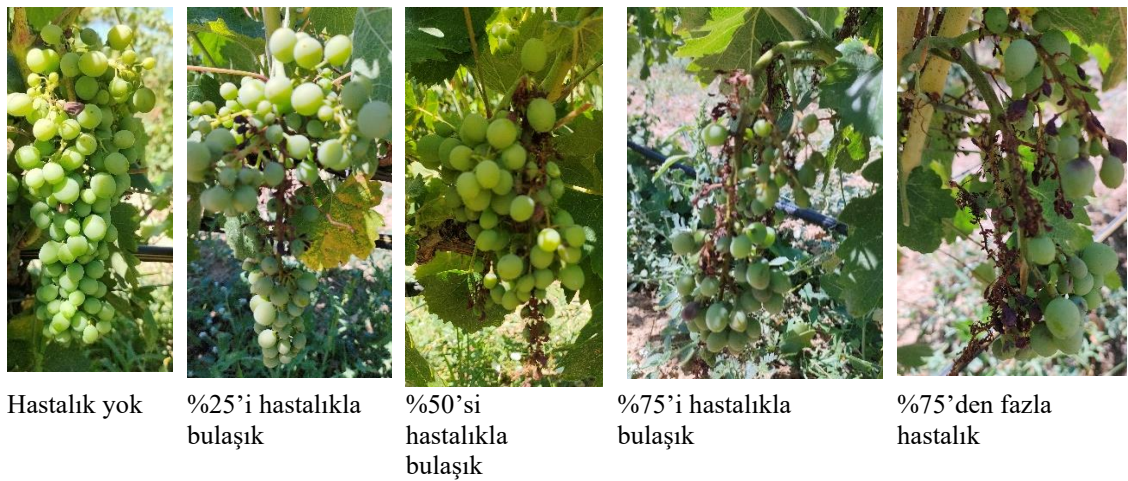
Skala değeri	Hastalık düzeyi (yaprak)	Skala değeri	Hastalık düzeyi (salkım)
0	Yaprakta hiç koloni yok	0	Hastalık yok
1	Yaprakta 1-2 koloni	1	%25'i hastalıkla bulaşık
2	Yaprakta 3-10 koloni	2	%50'si hastalıkla bulaşık
3	Yaprakta 10'dan fazla koloni	3	%75'i hastalıkla bulaşık
		4	%75'den fazla hastalık

Çizelge 3.3. Mildiyö hastalığı değerlendirme skalası

Skala değeri	Hastalık düzeyi (yaprak)	Skala değeri	Hastalık düzeyi (salkım)
0	Yaprakta hiç leke yok	0	Hastalık yok
1	Yaprakta 1 leke	1	%25'i hastalıkla bulaşık
2	Yaprağın ¼'ü lekeli	2	%50'si hastalıkla bulaşık
3	Yaprağın ½'si lekeli	3	%75'i hastalıkla bulaşık
4	Yaprağın ½'sinden fazlası lekeli	4	%75'den fazla hastalık



Şekil 3.4. Asma yaprağının alt ve üst kısmında mildiyö şiddetinin görünümü (Orijinal)



Şekil 3.5. Asma salkımında mildiyö şiddetinin görünümü (Orijinal)

Laboratuvar koşullarında kimyasalların mildiyöye karşı koruyucu etkisi

Denemede uygulanan kimyasalların mildiyöye karşı koruyucu etkisini laboratuvar koşullarında belirlemek amacıyla, bulaşık olmayan asma yapraklarına inokulasyon yapılarak, akabinde enfekteli yaprakta sporangiofor ve sporangiospor gelişimine ait veriler alınarak kaydedilmiştir. Bu amaçla plastik şeffaf kaplar içerisine yaprak saplarına nemli pamuk sarılmış birer sağlıklı yaprak alt yüzü üste gelecek şekilde yerleştirilmiş ve yapraklara çalışmada kullanılan ilaçlar önerilen dozda el spreyi ile yaprak tamamen ıslanana kadar uygulanmış ve yapraklar kurumaya bırakılmıştır. Daha sonra patojenin 10^6 spor/ml konsantrasyonundaki spor çözeltisinden yaprağın üç farklı noktasına birer damla damlatılarak inokulasyon gerçekleştirilmiştir. İnokulasyon sonrası yapraklar oda sıcaklığında inkübasyona bırakılmıştır. Kontrol uygulamasında ise yapraklara safsu püskürtülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuş ve bir kez tekrarlanmıştır. Uygulamadan sonra yapraklar günlük kontrol edilerek uygulama noktalarında nekroz oluşumu ve fungal gelişim gözlemlenmiştir. Asma yapraklarında uygulamaların etkileri bulgulara sunulmuştur.

Sürgünde ölü kol zarar şiddetinin belirlenmesi

Yaprak hasat dönemi sonunda 26 Temmuz tarihinde her bir uygulamada dokuz asmanın dört yönünden ikişer olmak üzere sekiz sürgünde bulaşıklık oranı yüzde olarak belirlenmiş ve Çizelge 3.4’de verilen 0-4 skalasına göre değerlendirilmiştir (Anonim 2023d).

Çizelge 3.4. Ölü kol hastalığı değerlendirme skalası

Skala Değeri	Tanım
0	Enfeksiyon yok; sürgünler tamamen temiz
1	Hafif enfeksiyon; sürgünde lezyonların kapladığı alan %10’a kadar
2	Orta enfeksiyon; sürgünde lezyonların kapladığı alan %11- %25
3	Önemli enfeksiyon; sürgünde lezyonların kapladığı alan %26 - %40
4	Ağır enfeksiyon; sürgünde lezyonların kapladığı alan %40’dan fazla

Bağ yaprak uyuzu değerlendirmesi

Bu amaçla her parselin ortasındaki sayım asmalarının dört farklı yönündeki ikişer sürgünde bulunan tüm yapraklar bulaşık ve temiz olarak sayılmıştır ve aşağıdaki skala değerlerine göre bulaşıklık oranları belirlenmiştir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Bağ yaprak uyuzu değerlendirme skalası (Anonim, 2015).

Skala değeri	Siğil sayısı\Yaprak	Yaprak Bulaşıklık oranı (%)
0	Yaprakta hiç siğil yok	Zararlı yok
1	Yaprakta 1-3 siğil	%10'u siğille bulaşık
2	Yaprakta 4-10 siğil	%30'u hastalıkla bulaşık
3	Yaprakta 10-15 siğil	%50'si siğille bulaşık
4	Yaprakta 15-20 siğil	%75'i siğille
5	Yaprakta 20'den fazla siğil	%75 den fazla bulaşıklık

3.2.4.Yaprakların salamura yapılması

Her dönemde toplanan taze asma yaprakları %8 tuz içeren 78±2 C sıcak su ile salamura yapılmıştır. Salamura yapraklar 660 cc büyüklüğünde cam kavanoz içinde oda koşullarında muhafaza edilmiştir (Dülgeroğlu, 2012).

3.2.5. Yapraklarda kalıntı analizleri

Hasat sonrası uygulanan kimyasalların bir sonraki hasat döneminde toplanan yapraklardaki kalıntı miktarları analiz yaptırılarak saptanmıştır. Uygulamalara göre hangi dönemde hangi kimyasalların vanalizie kalıntı analizi sayısı proje bütçesi dikkate alınarak deneme sonuçlarını yansıtacak şekilde örnekleme yapılarak gerçekleştirilmiştir.Genel olarak bu çalışmada kükürt, bakır, bor, kalsiyum kalıntı miktarları belirlenmiş olup, taze ve salamura yapraklarda S, Cu ve Ca sonuçları TGK MRL değerlerine göre değerlendirilmiştir.

Denemede yer alan uygulamalardan toplanan taze asma yaprakları 2 kısıma ayrıldı. Yaprakların bir kısmı saf su ile yıkanıp kurutma kâğıdı ile suyu alındıktan sonra taze olarak dondurucuda muhafazaya alınırken, diğer kısmı salamura yapılmıştır. Salamura yapraklar analize hazırlanırken önce saf su ile iyice yıkandıktan sonra, kurutma kâğıdı ile

fazla suları alınmıştır. Yıkanmış yaprak örnekleri %0,1 HCl ve saf su ile yıkandıktan sonra 48 saat boyunca 70 °C’de etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Kuruyan yaprak örnekleri el değirmenininde öğütülmüş ve öğütülen örneklerden 0,2 gr. tartılarak mikrodalga cihazında (CEM- Mars 5) yaş yakma metoduna göre H₂O₂-HNO₃ asit karışımında yakılmıştır. Daha sonra bu örneklerde ICP (Thermo X Series II) cihazında S, B, Ca, Cu’ın okuması yapılmıştır (Kacar ve İnal, 2008).

Yaprak örneklerinde saptanan S, Cu, B ve Ca sonuçları değerlendirmede kullanılmıştır. Yapraklarda yapılan analiz değerleri yaprak+kalıntı miktarının tamamını içerdiği için, asma yapraklarına ait yeter düzeyi(Ca= %2.5, S=2500 ppm, Cu=20 ppm, B= 75 ppm) üstünde kalan değerler kalıntı değeri olarak dikkate alınmıştır (Jones 2001).

Kükürt, Kalsiyum polisülfür, Kalsiyum hidroksit Türkiye’de ruhsatlandırılmış pestisitlerin kabul edilebilir MRL Belirlenmesine ihtiyaç duyulmayan pestisitler arasında yer almaktadır. Türk Gıda Kodeksinde taze ve dondurulmuş meyve ve sebzeler için kükürt kalıntısına uygulanan MRL seviyesi 50 ppm’dir (Anonim, 2013). Çalışmamızda asma yapraklarında MRL değeri olarak 50 ppm dikkate alınmıştır. TGK’ne göre Cu için MRL değeri 20 ppm, Borik asit için MRL değeri 640 ppm olarak ifade edilmiştir (Nielsen, 2008; TGK, 2021).

Erişkinlerin günlük olarak emilebilen 1000-1300 mg arası kalsiyum alması gerektiği bildirilmektedir (Buzinaro ve ark., 2006). Asma yaprağının 100 g’da 392 mg Ca içerdiği ve Ca içeren iyi besin kaynakları arasında olduğu bildirilmiştir (Rakıcıoğlu, 2012). Bu açıdan Ca değerleri gıda güvenliğinden ziyade, vücudun ihtiyacı olan Ca karşılamada katkı olarak düşünülmüştür.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlem ve Metreorolojik Veriler

Deneme yılında asmalarda uyanma Erbaa ilçesinde 1 Nisan; Tokat merkezde 12 Nisan'da gerçekleşmiştir. Asmalarda çiçeklenme sırasıyla 1 Haziran ve 12 Haziran da gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1). Deneme yılında Tokat Meteoroloji İl Müdürlüğünden temin edilen Tokat Merkez ve Erbaa ilçesine ait iklim verileri Çizelge-4.1-4.10'da verilmiştir (Anonim, 2023c).

Çizelge 4.1. Deneme lokasyonlarında fenolojik gözlem tarihleri

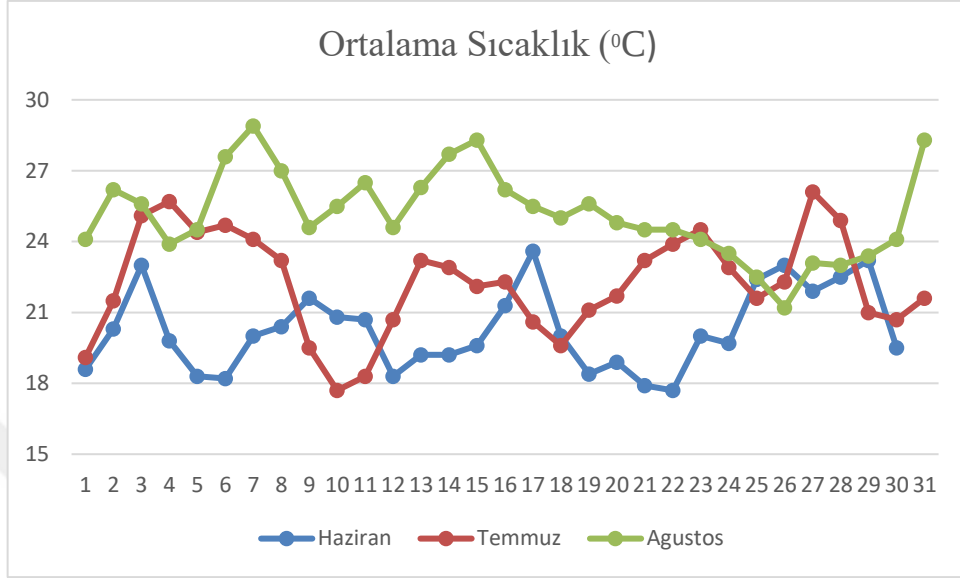
Fenolojik Dönem	Tokat Merkez	Erbaa İlçesi
Gözlerde uyanma	12 Nisan 2023	1 Nisan 2023
Gözlerde sürme, fare kulağı büyüklüğünde	23 Nisan 2023	12 Nisan 2023
Çiçeklenme	12 Haziran 2023	1 Haziran 2023
Tane tutumu	21 Haziran 2023	9 Haziran 2023
Ben düşme	15 Ağustos 2023	XXXXXXXXXX
Üzüm hasat	21 Eylül 2023	XXXXXXXXXX

Araştırmamızın gerçekleştirildiği 2023 yılı ilk sekiz ayında iklim verileri alınmıştır. Asmalarda vejetatif gelişme ve yaprak toplama dönemleri Nisan-Temmuz aylarının yer aldığı dönem içerisinde gerçekleşmiştir. Burada iklim verilerinin bu dönemlerdeki değerlerinin irdelenmesinin daha uygun olacağı düşünülmüştür.

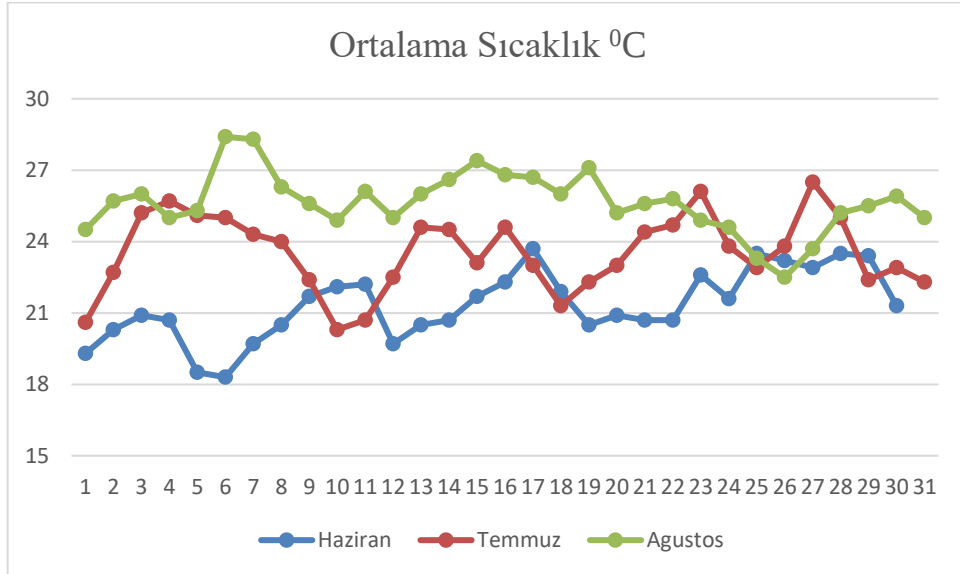
Tokat merkezde Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde, aylara göre sırasıyla 12.4, 15.6, 20.3 ve 22.3 °C olarak gerçekleşmiştir. Erbaa ilçesinde ise aynı aylarda ortalama sıcaklıklar 13.7, 16.2, 21.3 ve 23.5 °C olarak gerçekleşmiştir. Erbaa ilçesinin ortalama sıcaklık açısından Tokat merkeze göre ortalama sıcaklık açısından yaklaşık 1 °C daha yüksek olduğu söylenebilir (Çizelge 4.2, 4.3; Şekil 4.1, 4.2).

Tokat merkezde nisan, mayıs, haziran ve temmuz aylarında maksimum sıcaklık değerleri incelendiğinde, aylara göre sırasıyla 13.7, 16.2, 21.3 ve 23.5 C olarak gerçekleşmiştir. Erbaa ilçesinde ise aynı aylardan maksimum sıcaklıklar 20.9, 23.9, 28.7 ve 32.3 C olarak

gerçekleşmiştir. Erbaa ilçesinin ortalama sıcaklık açısından Tokat merkeze göre ortalama sıcaklık açısından yaklaşık 7 °C daha yüksek olduğu söylenebilir.



Şekil 4.1. Tokat Merkez ortalama sıcaklık grafiği (2023 Haziran-Temmuz)



Şekil 4.2. Erbaa ortalama sıcaklık grafiği (2023 Haziran-Temmuz)

Çizelge 4.2. Tokat Merkez Deneme Yıl ve aylarına ait günlük maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerleri (⁰C, Kazova/2023)

Gün/Ay	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran			Temmuz			Ağustos		
	Mak	Min	Ort.	Mak	Min	Ort.	Mak	Min	Ort.	Mak	Min	Ort.	Mak	Min	Ort.	Mak	Min	Ort.	Mak	Min	Ort.	Mak	Min	Ort.
1	1.5	-2.8	1.5	3.3	0.2	1.0	11.2	7.7	11.8	8.2	-1.3	5.2	12.8	6.2	11.5	19.3	11.9	18.6	20.6	11.1	19.1	24.5	14.1	24.1
2	-0.2	-4.2	0.6	3.7	-0.5	1.2	10.4	8.3	12.3	14.5	4.8	11.0	11.4	4.1	10.6	20.3	13.3	20.3	22.7	11.9	21.5	25.7	17.8	26.2
3	-1.9	-4.6	0.6	4.9	-0.9	2.2	10.2	7.1	10.1	15.7	9.3	14.3	13.3	3.7	12.1	20.9	14.6	23.0	25.2	16.6	25.1	26.0	17.4	25.6
4	-2.3	-4.8	0.3	2.4	-0.7	1.2	9.5	6.2	11.0	16.8	9.5	17.0	14.9	5.1	14.6	20.7	15.1	19.8	25.7	17.5	25.7	25.0	15.2	23.9
5	3.9	0.3	3.9	3.0	-4.3	-0.3	11.6	9.7	12.8	17.9	11.6	16.5	16.8	9.6	18.1	18.5	15.3	18.3	25.1	14.9	24.4	25.3	15.9	24.5
6	1.8	-2.6	1.5	1.9	0.0	1.0	11.5	5.9	9.9	10.3	6.2	9.0	16.0	12.6	18.5	18.3	16.6	18.2	25.0	15.7	24.7	28.4	17.7	27.6
7	3.8	2.0	3.7	2.6	-1.7	-0.3	8.3	1.7	7.8	10.1	5.7	7.4	14.4	9.3	14.6	19.7	12.8	20.0	24.3	18.5	24.1	28.3	22.0	28.9
8	4.5	2.6	3.9	-0.2	-6.0	-3.3	9.6	3.5	9.5	11.7	6.3	9.7	15.2	11.2	12.6	20.5	11.6	20.4	24.0	17.7	23.2	26.3	20.6	27.0
9	2.1	-3.8	1.5	0.3	-5.4	-1.9	10.3	2.6	9.8	11.3	5.2	12.2	14.7	6.3	14.1	21.7	16.8	21.6	22.4	16.6	19.5	25.6	21.6	24.6
10	1.8	-5.7	-0.7	0.3	-7.7	-3.4	13.0	7.3	11.0	12.9	10.7	14.4	14.0	11.6	13.7	22.1	14.6	20.8	20.3	16.5	17.7	24.9	20.8	25.5
11	2.1	-4.2	1.0	2.8	-5.2	-1.1	18.0	9.8	15.6	12.5	9.8	10.9	13.0	8.9	12.7	22.2	14.2	20.7	20.7	11.2	18.3	26.1	22.1	26.5
12	2.6	-0.1	3.4	1.3	-2.9	-0.6	17.3	10.1	15.4	12.8	6.9	11.0	13.2	10.3	12.5	19.7	15.5	18.3	22.5	12.6	20.7	25.0	22.1	24.6
13	2.0	-2.7	4.0	2.9	-2.2	-0.7	5.9	0.9	5.4	12.0	7.1	10.1	12.5	9.8	11.0	20.5	14.0	19.2	24.6	15.4	23.2	26.0	20.9	26.3
14	3.0	-2.4	4.2	1.9	-8.8	-2.8	4.9	0.9	3.7	12.8	3.5	10.9	14.1	6.7	12.5	20.7	15.6	19.2	24.5	13.7	22.9	26.6	19.0	27.7
15	2.6	-1.6	3.3	3.1	-2.0	-0.2	7.5	4.3	6.3	16.6	6.9	15.3	14.4	4.3	14.0	21.7	16.4	19.6	23.1	14.9	22.1	27.4	18.2	28.3
16	2.5	-1.3	3.7	3.3	-1.5	0.4	11.7	7.9	11.3	17.0	9.4	16.9	16.5	6.7	16.3	22.3	13.4	21.3	24.6	17.0	22.3	26.8	17.6	26.2
17	4.4	-0.1	6.2	4.4	-1.4	2.1	13.2	7.0	12.4	17.6	9.3	16.8	17.8	9.2	18.4	23.7	15.7	23.6	23.0	14.1	20.6	26.7	17.0	25.5
18	8.5	2.2	7.9	7.4	-2.8	2.9	10.5	10.8	13.8	18.8	10.7	17.9	19.5	12.2	20.5	21.9	16.2	20.0	21.3	10.9	19.6	26.0	15.7	25.0
19	8.0	0.3	7.9	9.0	3.9	7.3	9.5	6.5	8.2	17.7	9.8	18.4	17.0	12.3	17.3	20.5	14.9	18.4	22.3	13.1	21.1	27.1	17.7	25.6
20	5.7	0.1	6.1	9.0	3.5	8.2	7.7	3.9	5.6	12.8	9.0	14.0	17.2	11.4	15.6	20.9	16.4	18.9	23.0	12.3	21.7	25.2	17.1	24.8
21	6.6	1.0	7.4	7.5	0.8	5.3	9.2	4.5	7.1	12.9	8.0	11.5	17.1	10.2	15.8	20.7	14.3	17.9	24.4	14.3	23.2	25.6	16.8	24.5
22	4.5	-0.9	5.3	11.2	4.8	9.1	8.2	1.8	8.4	12.5	5.0	11.9	17.6	10.8	16.4	20.7	12.2	17.7	24.7	15.3	23.9	25.8	15.4	24.5
23	3.1	-2.5	3.4	6.6	3.2	6.4	10.4	5.1	9.6	12.6	8.7	11.8	17.3	11.2	16.1	22.6	15.2	20.0	26.1	15.6	24.5	24.9	17.2	24.1
24	5.0	-0.7	2.5	4.6	-2.0	4.5	10.3	5.4	8.4	11.5	8.8	10.2	17.9	10.8	16.5	21.6	11.0	19.7	23.8	16.4	22.9	24.6	14.8	23.5
25	6.8	2.6	4.7	10.6	-0.3	6.3	11.0	5.3	10.4	13.6	4.7	12.2	18.0	11.3	16.7	23.5	13.5	22.4	22.9	15.3	21.6	23.3	14.7	22.5
26	6.0	0.5	4.9	14.6	3.1	10.3	12.5	3.9	12.2	15.5	8.8	13.5	17.7	11.8	17.4	23.2	15.0	23.0	23.8	12.9	22.3	22.5	12.7	21.2
27	3.6	-2.5	2.6	15.5	3.8	11.5	14.9	8.3	13.7	16.5	9.9	14.3	19.9	11.3	19.1	22.9	15.9	21.9	26.5	15.6	26.1	23.7	15.2	23.1
28	13.2	5.8	9.7	12.0	5.1	10.6	14.3	6.4	12.4	12.7	7.6	10.4	19.3	15.1	18.9	23.5	14.7	22.5	25.0	19.7	24.9	25.2	19.2	23.0
29	8.4	3.4	6.3				7.0	0.7	4.8	11.1	7.0	8.7	20.8	11.8	18.7	23.4	16.7	23.2	22.4	13.7	21.0	25.5	19.2	23.4
30	5.7	0.8	3.0				4.1	-2.0	1.2	11.6	5.4	9.6	20.9	13.7	19.5	21.3	17.2	19.5	22.9	16.6	20.7	25.9	15.0	24.1
31	5.2	-1.9	1.7				4.7	-1.6	2.2				17.7	13.2	16.4				22.3	16.6	21.6	25.0	17.9	28.3
Ort.	4.02	-0.9	3.74	5.35	-1.0	2.75	10.3	5.16	9.49	13.7	7.48	12.4	16.2	9.76	15.6	21.3	14.7	20.3	23.5	14.9	22.3	25.6	17.7	25.2

Çizelge 4.3. Erbaa ilçesindeneme yıl ve aylarına ait günlük maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerleri (°C, 2023)

Gün/Ay	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran			Temmuz			Ağustos		
	Mak	Min	Ort.	Mak	Min	Ort.	Mak	Min	Ort.	Mak	Min	Ort.	Mak	Min	Ort.	Mak	Min	Ort.	Mak	Min	Ort.	Mak	Min	Ort.
1	10.1	-3.9	1.5	4.8	1.5	3.3	17.2	7.2	11.2	17.7	0.1	8.2	19.9	7.3	12.8	27.5	13.0	19.3	29.9	12.2	20.6	36.0	14.9	24.5
2	8.8	-4.9	-0.2	8.9	-0.3	3.7	16.0	5.5	10.4	21.0	8.2	14.5	19.0	4.4	11.4	28.8	13.7	20.3	34.3	12.3	22.7	34.7	17.6	25.7
3	-0.2	-3.7	-1.9	10.3	1.8	4.9	17.3	7.2	10.2	24.9	10.5	15.7	23.6	3.9	13.3	26.6	15.4	20.9	36.7	15.2	25.2	34.9	18.4	26.0
4	2.6	-4.9	-2.3	6.1	-1.0	2.4	15.7	3.3	9.5	29.2	7.3	16.8	26.6	4.9	14.9	26.7	16.2	20.7	34.1	17.7	25.7	34.4	16.2	25.0
5	10.3	-0.3	3.9	10.7	-2.9	3.0	19.7	7.0	11.6	24.1	12.1	17.9	27.5	8.0	16.8	24.0	16.2	18.5	34.4	16.0	25.1	35.6	16.5	25.3
6	6.4	-2.0	1.8	3.9	-0.2	1.9	14.5	7.4	11.5	14.4	8.4	10.3	25.4	10.5	16.0	23.7	16.0	18.3	34.2	16.2	25.0	42.0	18.3	28.4
7	5.0	2.3	3.8	4.8	1.0	2.6	15.2	2.8	8.3	16.8	7.3	10.1	20.4	10.9	14.4	29.0	12.1	19.7	29.9	18.5	24.3	37.3	21.0	28.3
8	6.3	3.3	4.5	1.3	-1.4	-0.2	21.4	1.1	9.6	19.1	7.9	11.7	19.2	13.1	15.2	30.3	12.2	20.5	33.4	18.7	24.0	34.2	18.5	26.3
9	9.4	-3.0	2.1	5.1	-2.0	0.3	21.8	1.2	10.3	19.8	4.4	11.3	24.6	7.3	14.7	28.6	17.1	21.7	29.6	18.7	22.4	29.3	23.9	25.6
10	11.5	-3.3	1.8	4.2	-2.8	0.3	20.9	7.7	13.0	17.6	10.0	12.9	18.5	12.6	14.0	30.3	18.4	22.1	24.7	18.3	20.3	24.0	20.6	24.9
11	12.2	-3.6	2.1	5.9	0.7	2.8	25.6	10.9	18.0	16.8	10.2	12.5	16.2	9.8	13.0	31.3	17.1	22.2	29.1	12.9	20.7	25.0	21.0	26.1
12	10.7	-1.9	2.6	4.8	-2.3	1.3	21.1	11.5	17.3	19.0	9.1	12.8	17.0	11.6	13.2	24.4	17.1	19.7	32.6	13.1	22.5	27.6	23.2	25.0
13	12.3	-4.2	2.0	6.7	0.5	2.9	11.8	3.3	5.9	17.8	8.8	12.0	14.6	11.3	12.5	25.8	17.5	20.5	33.6	15.7	24.6	33.8	19.6	26.0
14	12.0	-3.5	3.0	8.6	-4.6	1.9	9.1	2.0	4.9	23.6	4.8	12.8	22.6	8.0	14.1	24.9	18.1	20.7	35.2	15.1	24.5	39.1	18.5	26.6
15	11.3	-3.2	2.6	7.2	0.6	3.1	13.0	4.8	7.5	27.8	6.7	16.6	24.8	4.4	14.4	28.2	18.2	21.7	32.1	15.5	23.1	38.9	17.9	27.4
16	12.7	-2.1	2.5	8.2	0.6	3.3	20.4	6.7	11.7	27.2	8.9	17.0	28.8	5.8	16.5	31.7	13.9	22.3	29.7	20.3	24.6	36.2	18.7	26.8
17	17.0	-3.0	4.4	11.2	-1.2	4.4	18.1	9.2	13.2	24.8	10.4	17.6	29.2	7.6	17.8	34.6	15.9	23.7	30.0	16.8	23.0	37.3	17.9	26.7
18	20.8	1.2	8.5	14.1	2.5	7.4	16.6	6.5	10.5	29.3	11.6	18.8	30.6	10.5	19.5	28.8	18.1	21.9	31.0	12.6	21.3	36.6	17.1	26.0
19	19.2	0.1	8.0	15.7	6.0	9.0	10.8	8.2	9.5	26.6	10.5	17.7	25.5	12.0	17.0	27.3	15.3	20.5	31.6	13.4	22.3	36.1	19.6	27.1
20	19.1	-1.8	5.7	14.2	4.9	9.0	9.0	6.2	7.7	17.0	10.2	12.8	22.9	13.6	17.2	28.0	17.6	20.9	33.1	13.8	23.0	35.1	16.0	25.2
21	19.4	-0.9	6.6	17.4	1.8	7.5	14.3	6.9	9.2	19.9	8.7	12.9	23.0	11.8	17.1	25.8	16.4	20.7	34.5	15.5	24.4	35.7	16.6	25.6
22	15.4	-2.5	4.5	17.6	3.8	11.2	17.4	1.9	8.2	21.7	6.8	12.5	26.2	12.3	17.6	28.6	14.8	20.7	34.7	15.5	24.7	36.3	16.7	25.8
23	14.2	-3.6	3.1	10.3	1.9	6.6	16.9	5.4	10.4	16.3	11.0	12.6	22.2	13.7	17.3	29.0	17.6	22.6	36.0	16.5	26.1	26.0	16.7	24.9
24	10.2	0.1	5.0	16.2	-2.7	4.6	15.2	7.2	10.3	14.2	9.9	11.5	27.7	12.2	17.9	31.4	13.0	21.6	31.4	17.7	23.8	33.2	16.0	24.6
25	10.2	4.2	6.8	18.7	2.2	10.6	19.9	5.4	11.0	24.0	6.5	13.6	23.3	14.5	18.0	33.4	14.6	23.5	30.8	15.2	22.9	32.2	15.5	23.3
26	12.5	1.5	6.0	21.8	9.3	14.6	24.0	3.3	12.5	24.7	9.8	15.5	26.2	13.2	17.7	32.8	14.5	23.2	35.5	14.7	23.8	32.4	14.1	22.5
27	13.2	-3.4	3.6	22.6	10.9	15.5	22.9	9.7	14.9	23.1	12.4	16.5	29.7	14.0	19.9	30.4	16.1	22.9	40.1	15.8	26.5	32.9	15.6	23.7
28	16.4	10.6	13.2	20.8	5.7	12.0	26.5	7.7	14.3	15.9	10.0	12.7	22.8	16.0	19.3	32.5	15.6	23.5	30.3	21.2	25.0	29.1	21.2	25.2
29	11.2	5.6	8.4				12.2	2.5	7.0	14.5	9.1	11.1	30.8	13.7	20.8	31.7	16.9	23.4	29.7	13.8	22.4	32.8	18.8	25.5
30	7.6	4.3	5.7				9.0	1.2	4.1	18.0	7.6	11.6	27.3	14.7	20.9	26.0	17.7	21.3	28.0	20.0	22.9	37.2	16.5	25.9
31	8.0	3.3	5.2				11.9	0.9	4.7				23.6	15.0	17.7				32.2	13.8	22.3	39.3	16.8	25.0
Ort.	11.5	-0.7	4.0	10.8	1.2	5.4	16.9	5.5	10.3	20.9	8.6	13.7	23.9	10.6	16.2	28.7	15.9	21.3	32.3	15.9	23.5	34.3	18.0	25.6

Tokat merkezde nisan, mayıs, haziran ve temmuz aylarında toplam yağış miktarı aylara göre sırasıyla ortalama 3.9, 1.7, 2.4, ve 1.3 mm olarak gerçekleşmiştir. Erbaa ilçesinde ise aynı aylarda toplam yağış miktarı ortalama olarak 4.8, 0.8, 1.6 ve 1.0 mm olarak gerçekleşmiştir. Nisan ayı Tokat merkezde, diğer aylarda Erbaa ilçesi daha fazla yağış almıştır(Çizelge 4.4, 4.5).

Tokat merkezde Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında günlük ortalama nispi nem miktarı aylara göre sırasıyla ortalama %66.9, 64.8, 66.4 ve 57.5 olarak gerçekleşmiştir. Erbaa ilçesinde ise Nisan, Mayıs, Haziran aylarında ortalama nispi nem miktarı ortalama olarak %72.5, 69.9 ve 73.8 olarak gerçekleşmiştir. Erbaa ilçesinde nispi nem oranı Tokat merkeze göre yaklaşık %5-15 arasında daha yüksek seyretmiştir. Ayrıca bu ise Erbaa bölgesinde Haziran ayının ortasından itibaren uzun yıllardır görülmeyecek şiddette mildiyö epidemisine neden olmuştur. Tokat Merkezde mildiyö epidemisi Temmuz ayı ortalarında yoğun olarak seyretmiştir(Çizelge 4.6, 4.7; Şekil 4.3-4.5).



19 Haziran 2023 Erbaa(orijinal)

26 Temmuz 2023 Tokat Merkez(orijinal)

Şekil 4.3. Deneme yılında Erbaa ve Tokat İlinde Mildiyö epidemisi

Nispi nem grafiği incelendiğinde Erbaa ilçesinde nispi nem oranının Haziran sonlarından Temmuz ayının ortalarına doğru oldukça yüksek seyrettiği, Tokat merkezde ise 10-20 Haziran'da yüksek seyrettiği, 8-11 Temmuz'da tekrar pik yaptığı görülmüştür.

Bitki hastalıkları epidemilerini etkileyen en önemli faktörler; nem, sıcaklık ve insanlar tarafından yapılan tarımsal uygulamalardır. Nem, konukçunun yeni ve hassas organlar oluşturmasını sağladığı gibi patojenlerin çoğalmasını da teşvik eder. Fungus sporları ve bakteriler su damlacıkları ile taşınır ve yine su içinde hareket ederler. Monokültür tarım, hastalıkla bulaşık üretim materyali kullanma, hassas çeşit yetiştirme, aşırı azotlu

gübreleme, yağmurlama sulama, gibi tarımsal uygulamalar da epidemi oluşumunu teşvik ederler(Büyük, 2023).

Nitekim iklim koşullarının mildiyö epideimsine etkisi ile ilgili yapılan çalışmada; yağmur ve çiyden kaynaklı, “ıslak ve sıcak” senaryoda yapraklardaki potansiyel epideminin güçlü olması beklendiği, çünkü nemli ılık hava koşullarında hem primer hem de sekonder inokulumun oluşması için oldukça elverişli olduğu bildirilmiştir. Yapraklardaki epideminin "ıslak ve soğuk" ve "kısmen ıslak ve sıcak" senaryolarında da güçlü olacağı, hastalığın tam olarak yoğunlaşmasına yönelik bazı sınırlamaların olacağı tahmin edildiğini bildirmişlerdir. Epidemi “ıslak ve sıcak” senaryoya kıyasla epideminin gecikmesi ve yapraklarda daha düşük şiddette olması beklendiği ifade edilmiştir. İklim “ıslak ve sıcak” ve “ıslak ve soğuk” koşullarda salkımlarda da yoğun mildiyö enfeksiyonu görülmesi beklenmektedir. Araştırmada “kısmen ıslak ve soğuk” koşulların epideminin gelişimini sınırladığı varsayılmaktadır. Primer inokulumun kısmen sekonder enfeksiyonların ise çok sınırlı bir şekilde gerçekleşebileceği bildirilmiştir. Az sayıda salkımda enfeksiyon görülebilir. Az yağmur, düşük nem ve düşük sıcaklık (“kuru ve sıcak” ve “çok kuru ve sıcak”) mildiyö epidemisinin gelişmesi için elverişsizdir. Yaprak ve salkımlardaki epideminin güçlü bir şekilde bastırılmış olması beklenmektedir(Rossi ve ark, 2013).

Çizelge 4.4. Tokat merkez deneme yıl ve aylarına ait günlük toplam yağış miktarı (mm , Kazova/2023)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
1	0.0	4.7	0.3	0.0	0.7	2.0	0.0	0.0
2	0.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	6.7	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	1.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	1.1	0.4	5.4	0.9	0.2	0.0	0.0
7	1.3	14.1	2.5	9.2	0.0	0.2	0.0	0.0
8	0.2	0.3	0.0	8.9	6.1	0.0	0.4	0.0
9	0.0	0.6	0.0	0.0	0.8	2.8	23.3	0.3
10	0.0	0.0	0.3	0.9	0.0	0.0	9.2	1.5
11	0.0	0.0	0.1	19.7	3.2	14.6	7.6	0.4
12	0.0	0.0	0.0	10.2	0.0	1.8	0.0	0.0
13	0.0	0.0	3.4	3.6	4.5	3.9	0.0	0.0
14	0.0	0.6	4.3	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0
17	0.0	0.0	0.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.5	0.0	0.0
19	0.0	2.9	3.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
20	0.0	0.0	2.3	0.6	11.5	29.1	0.0	0.0
21	0.0	6.5	0.9	11.0	1.1	2.3	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.3	3.7	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	4.4	8.5	3.2	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.1	5.3	1.5	0.0	0.4	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.5	0.0	0.0	8.2	0.3	0.0	0.0	0.0
29	1.3		14.2	17.2	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.2		1.3	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0
31	0.5		0.0		3.9		0.0	0.0
Ort.	0.1	1.4	1.5	3.9	1.7	2.4	1.3	0.1

Çizelge 4.5. Erbaa ilçesi deneme yıl ve aylarına ait günlük toplam yağış miktarı (mm, 2023)

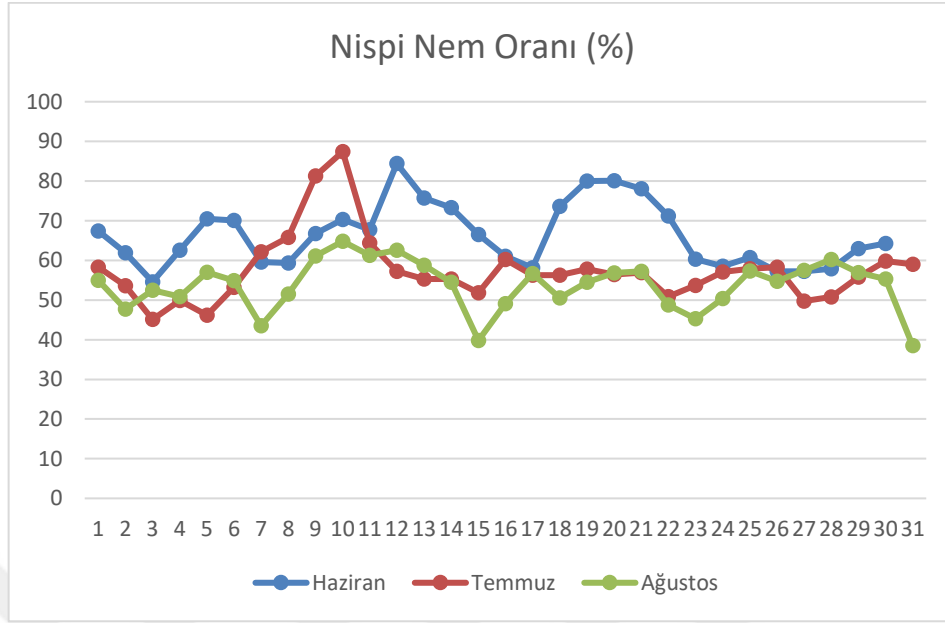
Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
1	0.0	5.6	0.5	0.0	0.8	0.0	0.5	0.0
2	0.0	5.6	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1.0	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	1.0	0.4	12.6	0.0	0.0	0.0	0.0
7	4.7	10.3	2.4	14.5	0.2	4.3	0.0	0.0
8	0.3	0.1	0.0	14.5	0.0	0.0	2.4	0.0
9	0.3	1.2	0.0	0.0	0.0	1.1	1.6	0.0
10	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	17.9	1.0
11	0.0	0.0	0.0	30.5	0.0	0.4	4.1	0.0
12	0.0	0.0	0.0	8.4	0.0	1.9	0.0	0.0
13	0.0	0.0	15.3	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	10.2	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	1.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	1.5	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0
19	0.0	2.0	0.7	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0
20	0.0	0.0	3.0	6.0	0.0	3.7	0.0	0.0
21	0.0	7.2	0.4	11.7	0.0	5.3	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	0.2	0.0	0.0
24	0.0	0.3	2.4	7.1	5.2	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.1	0.4	10.1	0.0	3.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.4	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	13.7	0.0	0.0	0.0	0.0
29	4.0		8.9	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.9		5.4	4.5	0.0	0.1	0.0	0.0
31	0.0		1.6		0.0		0.0	0.0
Ort.	0.4	1.3	1.9	4.8	0.8	1.6	1.0	0.0

Çizelge 4.6. Tokat merkez deneme yıl ve aylarına ait günlük ortalama nispi nem miktarı (%; Kazova/2023)

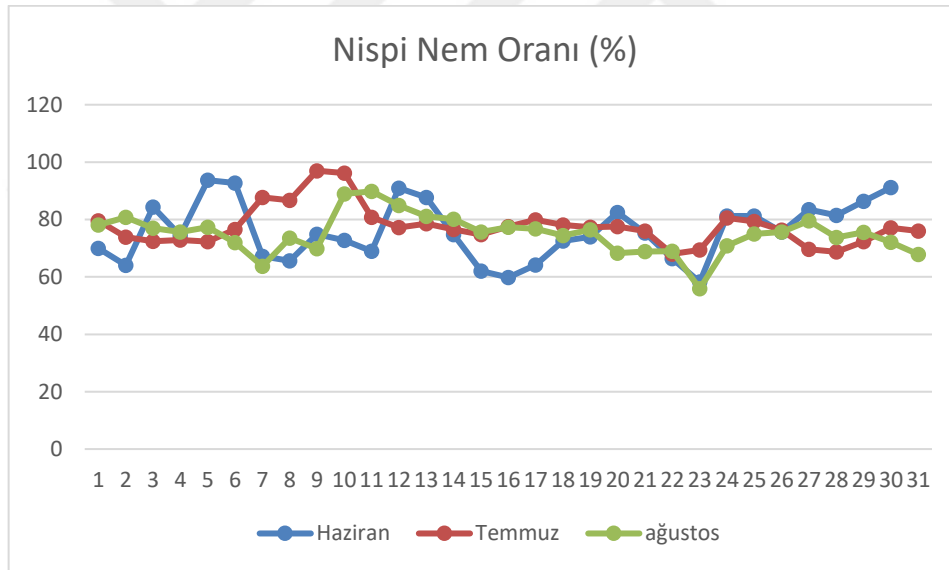
Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
1	76.3	93.9	59.7	58.7	61.9	67.4	58.3	55.0
2	71.9	78.4	63.0	62.1	59.7	61.9	53.6	47.7
3	72.6	54.3	77.4	65.2	54.4	54.6	45.1	52.5
4	74.3	65.7	70.6	46.3	47.5	62.6	49.9	50.9
5	73.1	84.0	62.5	41.3	44.8	70.5	46.2	57.0
6	84.8	83.7	65.0	78.8	45.9	70.1	53.2	54.9
7	87.9	89.5	70.1	85.9	68.2	59.6	62.2	43.5
8	84.3	78.0	56.2	68.3	85.5	59.3	65.8	51.5
9	68.8	76.0	57.3	57.3	65.0	66.8	81.3	61.1
10	73.7	71.9	61.8	67.8	69.0	70.3	87.4	64.8
11	71.3	72.1	43.5	90.9	70.7	67.7	64.4	61.3
12	64.4	66.9	42.2	72.8	73.0	84.4	57.2	62.6
13	53.3	66.8	82.8	71.5	81.0	75.7	55.3	58.8
14	58.5	63.6	75.1	68.5	68.7	73.3	55.3	54.5
15	72.4	69.5	83.5	53.3	52.5	66.5	51.8	39.8
16	74.0	72.0	76.1	54.3	49.5	61.0	60.2	49.1
17	66.3	56.5	62.3	67.4	45.8	58.1	56.3	56.7
18	60.9	53.1	52.5	50.9	54.9	73.6	56.3	50.5
19	61.0	63.8	74.7	47.2	64.1	80.0	57.8	54.5
20	64.5	53.0	81.9	69.0	77.8	80.1	56.4	56.8
21	53.2	71.7	76.4	70.2	73.3	78.1	56.9	57.2
22	62.3	47.7	71.2	67.8	73.0	71.2	50.9	48.8
23	62.5	64.3	73.1	75.1	74.6	60.3	53.7	45.3
24	73.7	60.8	84.1	86.3	73.7	58.5	57.1	50.4
25	69.7	51.9	66.5	69.1	72.7	60.7	57.9	57.3
26	64.5	49.1	60.0	64.3	68.9	57.2	58.3	54.7
27	63.5	47.1	52.6	68.2	64.4	57.2	49.7	57.5
28	50.8	51.4	55.5	86.3	67.4	57.9	50.8	60.2
29	75.7		83.4	71.4	63.3	63.0	55.8	56.9
30	83.8		63.8	69.8	56.9	64.3	59.8	55.3
31	85.4		60.7		79.3		59.0	38.5
Ort.	69.7	66.3	66.6	66.9	64.8	66.4	57.5	53.7

Çizelge 4.7. Erbaa ilçesi deneme yıl ve aylarına ait günlük ortalama nispi nem miktarı (% , 2023)

Gün/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
1	88.5	97.9	73.2	48.3	64.0	70.0	79.5	78.1
2	94.8	79.4	83.7	45.4	63.6	64.0	73.9	80.8
3	100.0	49.8	85.5	65.7	52.2	84.3	72.4	77.0
4	100.0	85.7	83.1	61.0	51.2	74.4	72.9	75.7
5	97.6	77.3	80.6	42.4	53.8	93.7	72.3	77.3
6	99.4	95.8	68.2	91.0	67.5	92.7	76.5	72.0
7	100.0	84.6	86.1	89.6	81.3	67.2	87.7	63.7
8	98.3	94.0	70.8	74.2	80.3	65.6	86.7	73.5
9	90.6	89.0	63.4	74.5	69.1	74.9	97.0	69.8
10	81.1	77.8	59.8	88.0	77.3	72.7	96.2	88.9
11	82.6	78.9	31.5	97.2	76.1	69.0	80.8	89.8
12	88.1	80.7	36.4	72.6	76.3	90.9	77.2	84.9
13	84.5	65.3	96.1	75.4	79.0	87.7	78.5	81.1
14	81.3	62.9	87.0	69.3	63.2	74.8	76.5	80.1
15	88.0	65.3	90.7	52.7	51.4	62.0	74.7	75.7
16	90.8	74.7	84.0	59.8	49.6	59.8	77.5	77.3
17	83.8	64.0	81.9	74.3	46.1	64.1	79.9	76.8
18	68.4	32.9	83.8	63.6	49.8	72.5	78.1	74.4
19	71.6	69.1	89.4	59.5	71.9	74.0	77.3	76.4
20	78.2	66.1	93.6	91.0	75.5	82.4	77.5	68.3
21	73.0	71.8	83.2	78.5	75.5	75.3	76.0	68.8
22	81.5	43.4	83.5	77.5	81.1	66.4	68.0	69.0
23	83.6	81.3	89.9	80.9	91.7	58.2	69.4	55.9
24	86.4	74.0	88.3	89.6	82.7	81.2	80.5	70.9
25	82.5	31.2	73.1	70.5	83.5	81.2	79.3	75.0
26	76.1	26.7	65.8	66.5	84.5	75.7	76.3	75.7
27	73.8	26.5	55.0	73.2	71.5	83.4	69.6	79.6
28	30.6	50.6	55.9	92.1	80.1	81.5	68.7	73.8
29	74.0		88.5	76.1	64.7	86.3	72.3	75.5
30	91.3		72.5	75.0	61.8	91.2	77.1	72.1
31	91.7		69.7		91.1		76.0	67.8
	84.3	67.7	75.9	72.5	69.9	77.15	79.50	79.45



Şekil 4.4. Tokat Merkez Nispi Nem Oranı (2023)



Şekil 4.5. Erbaa İlçesi Nispi Nem Oranı (2023)

4.2. Yaprak Hasat Tarihleri

Denemede ilk yaprak hasadı Erbaa da 19 Mayıs, Tokat merkezde 30 Mayıs tarihinde gerçekleşmiş. Erbaa ilçesinde aşırı yağış ve yüksek sıcaklık nedeniyle mildiyö epidemisi bağlarda büyük hasara yol açmıştır. Erbaa da deneme alanından 4 dönem yaprak toplanabilmektedir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.8. Denemede yemeklik yaprak hasat tarihleri

Durum	Tokat Merkez	Erbaa İlçesi
Sürgün 15-20 cm	15 Mayıs 2023	3 Mayıs 2023
Birinci yaprak hasadı	30 Mayıs 2023	19 Mayıs 2023
İkinci yaprak hasadı	13 Haziran 2023	1 Haziran 2023
Üçüncü yaprak hasadı	22 Haziran 2023	16 Haziran 2023
Dördüncü yaprak hasadı	3 Temmuz 2023	23 Haziran 2023
Beşinci yaprak hasadı	12 Temmuz 2023	-----

Araştırmada Tokat Merkezdeki deneme alanında 2. ve 3. Hasat döneminde uygulamalara göre toplanmış yemeklik yaprak örnekleri Şekil 4.6 ve Şekil 4.7’ da sunulmuştur.



Kontrol



Uygulama-1



Uygulama-2



Uygulama-3

Şekil 4.6. Tokat merkezdeki denemede 2. Hasat döneminde toplanan taze yaprak örneklerinin görünümü



Kontrol



Uygulama-1



Uygulama-2



Uygulama-3

Şekil 4.7. Tokat merkezdeki denemede 3. hasat döneminde toplanan taze yaprak örneklerinin görünümü

4.3. Asmalarda Bazı Hastalıkların Şiddetine Ait Bulgular

4.3.1. Asma yaprak ve salkımlarında mildiyö hastalık şiddeti

Araştırmada asmalarda mildiyö hastalık şiddeti ile ilgili bulgular çizelge 4.9’da verilmiştir. Tüm uygulamalarda hasat dönemleri ilerledikçe mildiyö şiddeti artış göstermiştir. Bu durum her iki lokasyonda da Haziran ve Temmuz aylarında iklim koşullarının mildiyö gelişimi için uygun olması ile alakalıdır.

İlaçsız kontrolde hastalık şiddeti birinci hasattan itibaren artarak devam etmiş ve beşinci hasatta 3.23 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Kontrol için yapraklarda 1 mildiyö lekesi saptanırken, dördüncü hasatta yaprağın $\frac{1}{4}$ ’ü, son hasatta yaprağın yarısından fazlasının mildiyö ile kaplı olduğu gözlenmiştir. UYG-1 ve UYG-2 de mildiyö şiddeti birbirine yakın seyrederken, UYG-3 son hasatta kontrolden sonra en yüksek şiddet değerini vermiştir. Mildiyö şiddeti açısından UYG-1 ve UYG-2 en başarılı sonucu vermiş olup,

hasat öncesi UYG-1 de %5 bakır içerikli glukonik asidin bakır tuzu, MG-1 (*Bacillus subtilis*, *B. megaterium*, *Pseudomonas fluorescens*) ve güllenci bulamacı; UYG-2’de ise metalik bakır hidroksit, bakıroksiklorür, güllenci bulamacı; UYG-3 ‘de ise Suda dağılabilen granül kükürt ,Suda Çözünür Bakır (%3 SC-Cu): kükürt içermeyen edtalı %3’lük bakır,%5 bakır içerikli glukonik asidin bakır tuzu ve PAA denenmiştir(Çizelge 3.1).

Çizelge 4.9. Arazide asma yapraklarında mildiyö hastalık şiddeti (0-4 skalası)

Lokasyon	Uygulama	Birinci Hasat	İkinci Hasat	Üçüncü Hasat	Dördüncü Hasat	Beşinci Hasat
Tokat Merkez	Kontrol	0.08	0.33	1.41	2.13	3.23
	UYG-1	0.0	0.02	0.91	1.76	1.65
	UYG -2	00.0	0.10	0.98	1.74	1.56
	UYG-3	0.013	0.01	0.89	1.55	2.55
Erbaa	Kontrol	0.08	0.1	0.45	2.36	X
	UYG-4	0.0	0.0	0.33	1.95	X

Araştırmada yemeklik amaçla3. ve 4. dönemde toplanan yapraklarda mildiyö hastalık şiddeti ile ilgili bulgular Çizelge 4.10’da verilmiştir. Bağda mildiyö şiddeti ile ilgili alınan veriler ile laboratuvarıda yemeklik yapraklarda mildiyö şiddeti ile ilgili bulgular benzerlik göstermiştir. Uygulamalarda mildiyö şiddeti daha düşük çıkmış olup, Salamuralık kalitesini düşürecek düzeyde olmamıştır.

Çizelge 4.10. Yemeklik yapraklarda laboratuvarıda saptanan mildiyö hastalık şiddeti (0-4 skalası)

Lokasyon	Uygulama	Üçüncü Hasat	Dördüncü Hasat
Tokat Merkez	Kontrol	1.43	0.65
	UYG-1	0.64	0.48
	UYG -2	0.80	0.44
	UYG-3	0.80	0.46
Erbaa	Kontrol	X	x
	UYG-4	x	X

Araştırmada yaprak hasadı işlemi sonrasında 26 Temmuz tarihinde salkımlarda saptanan mildiyö hastalık şiddeti ile ilgili bulgularÇizelge 4.11’de verilmiştir. Salkımlarda da yapraklardaki hastalık şiddetine paralel sonuçlar elde edilmiştir. Kontroldeki hastalık şiddeti 4 ile maksimum düzeye ulaşırken kontrole enyakın sonuç 3.94 ile üçüncü uygulamada elde edilmiştir. Salkımda en düşük mildiyö şiddeti birinci uygulamada gözlenmiştir. Tokat Merkezde Temmuzayının 2. haftasındaki yağışla birlikte salkımlarda

mildiyö şiddeti de artmıştır. Sağlıklı salkım sadece UYG-1 de elde edilmiştir. Bu uygulamada 3. Hasattan sonra B, 4. Hasattan sonrasuda dağılabilen granül kükürt, MG-2 (*Bacillus subtilis*) uygulaması yapılmıştır.

Çizelge 4.11. Salkımlarda mildiyö hastalık şiddeti (0-4 skolası)

Lokasyon	Uygulama	Hastalık Şiddeti
Tokat Merkez	Kontrol	4.0
	UYG-1	0.75
	UYG -2	1.82
	UYG-3	3.94

Yanar ve ark. (2020) Narince çeşidine ait asmalarda yaptıkları demonstrasyon çalışmasında; yapraklarda mildiyö şiddeti Kontrol’de 3.1, çiftçi uygulamasında 0.13, gülleci bulamacı+ bakırlı preparat’ta 0.27, gülleci bulamacı+ *Bacillus subtilis*’de 0.1 olarak saptanmıştır. Üzüm salkımlarında mildiyö şiddeti Kontrol’de 3.17, çiftçi uygulamasında 0.49, gülleci bulamacı+ bakırlı preparat’ta 0.40, gülleci bulamacı+ *Bacillus subtilis*’de ise 0.4 şeklinde saptanmıştır.

Bizim çalışmamızda UYG-1 ve UYG-2’deki asma yapraklarında, yemeklik amaçla toplananyapraklarda ve salkımlarda saptanan mildiyö şiddeti değerlerinin gülleci bulamacı, MG-1 ve bakırlı preparat uygulamaları sayesinde elde edilmiştir. Bu sonuçlar Yanar ve arkadaşları (2020)’nın sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Laboratuvar Koşullarında Kimyasalların Mildiyöye Karşı Koruyucu Etkisi

Denemede uygulanan kimyasalların mildiyöye karşı koruyucu etkisini laboratuvar koşullarında belirlemek amacıyla, bulaşık olmayan asma yapraklarına yapılan inokulasyon sonrası enfekteli yaprakta sporangiofor ve sporangiospor gelişimine ait veriler alınarak kaydedilmiştir (Şekil 4.8). Araştırmada kullanılan ilaçlar önerilen dozda el spreyi ile yaprak tamamen ıslanana kadar uygulanmış ve yapraklar kurumaya bırakılmıştır (Şekil 4.9). Daha sonra patojenin 10^6 spor/ml konsantrasyonundaki spor çözeltisinden yaprağın üç farklı noktasına birer damla damlatılarak inokulasyon gerçekleştirilmiş, inokulasyon sonrası yapraklar oda sıcaklığında inkübasyona bırakılmıştır. Uygulamadan sonra yapraklar günlük kontrol edilerek uygulama

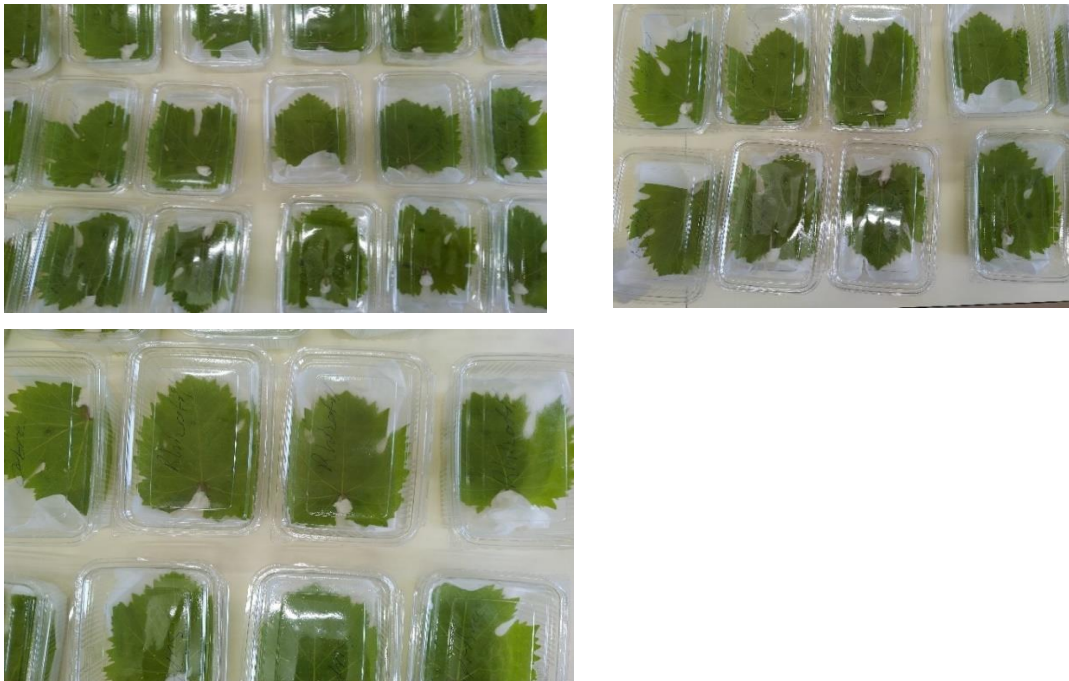
noktalarında nekroz oluşumu ve fungal gelişim gözlemlenmiştir. Asma yapraklarında uygulamaların etkileri Şekil 4.10-4.17’da görülmektedir.



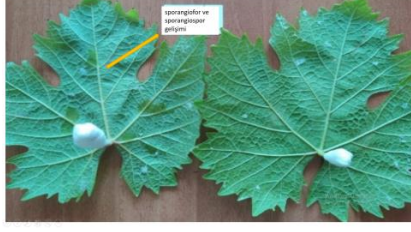
Şekil 4.8. Enfekteli yaprakta sporangiofor ve sporangiospor gelişimi*

*=**sporangium** (çoğulu: sporangia): Dallanmış hiflerin ucunda bulunan ve içinde çok sayıda spor taşıyan kese şeklindeki çoğalma organlarına denir. **Sporangiospor**: spor keseleri içinde oluşan spora denir.

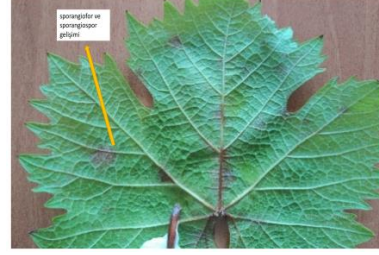
İnvitro koşullarda yürütülen koparılmış yaprak testlerinde on dört günlük inkübasyon süresi sonunda pozitif kontrol ve bor uygulamasında yoğun sporulasyon ve nekroz oluşurken %5 bakır içerikli, glukonik asidin bakır tuzu ve Perasetik asit uygulamalarında da yine nekroz oluşumu ve sporulasyon gözlenmiştir(Şekil 4.10, 4.11, 4.12 ve 4.13). Bu maddeler mildiyöye karşı anti-fungal etki göstermezken güllenci bulamacı, bakıroksi klorür ve iki mikrobiyal gübre mildiyö enfeksiyonunu engellemişlerdir(Şekil 4.14-4.17).



Şekil 4.9. Laboratuvar koşullarında mildiyö karşı denenen kimyasal uygulamalar



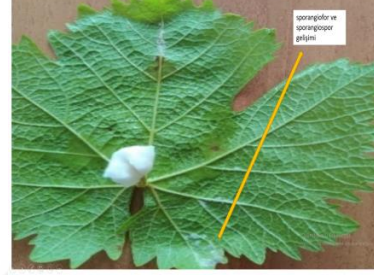
Şekil 4.10. Pozitif Kontrol



Şekil 4.11. Glukonik asidin bakır tuzu*



Şekil 4.12. Bor

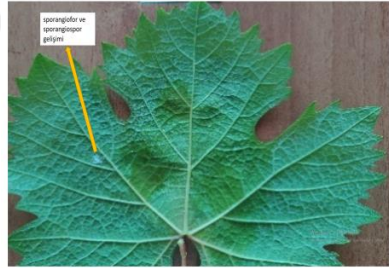


Şekil 4.13. Perasetik Asit

Şekil 4.10-4.13. Laboratuvar koşullarında mildiyö karşı denenen kimyasal uygulamalar etkisi

*: Suda çözünür bakır (%5 SC-Cu): %5 bakır içerikli, glukonik asidin bakır tuzu

Nekroz: Protoplastların tahrip olması sonucu hücre veya dokuların ölmesi ile ortaya çıkan koyu renkli ölü alanlardır.



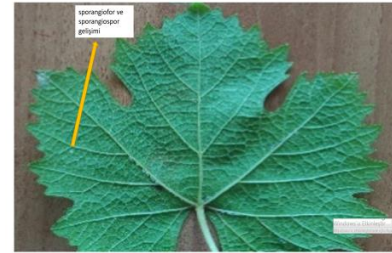
Şekil 4.14. Mikrobiyal Gübre 1*



Şekil 4.15. Mikrobiyal Gübre 2**



Şekil 4.16. Gülleci Bulamacı



Şekil 4.17. Bakır Oksiklorür

Şekil 4.14-4.17. Laboratuvar koşullarında mildiyö karşı denenen kimyasal uygulamalar etkisi

*Mikrobiyal gübre-1(MG-1) (içeriği: 1×10^9 KOB/ml; *Bacillus subtilis* NG134, *Bacillus megaterium* NG57; *Pseudomonas fluorescens* NG28, pH 3.5-5.5);

**Mikrobiyal gübre-2(MG-2): (içeriği: 1×10^9 KOB/ml; *Bacillus subtilis*, pH 3.5-5.5)

4.3.2. Asma yapraklarında külleme hastalık şiddeti

Bağlarda en sık görülen hastalık küllemedir (*Erysiphe necator* Schwein (syn. *Uncinula necator* (Schw.) (Burr.)). Külleme etmeni olan *Erysiphe necator* fungusu obligat biyotrofik bir patojendir (Blumer, 1933). Özellikle sıcak ve kurak iklimlerde daha iyi gelişmektedir. Konidiler 25°C’de yaklaşık 5 saat içinde çimlenirler. İnokülasyon süresi 7-14 gündür, ancak 23-30°C arasında bu süre kısaltarak 5-6 güne iner. Genellikle gündüz sıcak, akşam serin havalarda hastalık artışı görülür (Halleen ve Holz,2001).

Araştırmada asmalarda külleme hastalık şiddeti ile ilgili bulgular Çizelge 4.12’de verilmiştir. Arazide yaprak hasat dönemi süresince mildiyö baskın hastalık olduğu için yaprak ve salkımlarda külleme zararı gözlenmemiştir.

Çizelge 4.12. Asma yapraklarında külleme hastalık şiddeti (0-3 skalası)

Lokasyon	Uygulama	Birinci Hasat	İkinci Hasat	Üçüncü Hasat	Dördüncü Hasat	Beşinci Hasat
Tokat Merkez	Kontrol	0	0	0	0	0
	UYG-1	0	0	0	0	0
	UYG -2	0	0	0	0	0
	UYG-3	0	0	0	0	0
Erbaa	Kontrol	0	0	0	0	X
	UYG-4	0	0	0	0	X

Yanar ve ark. (2020) Narince çeşidine ait asmalarda yaptıkları araştırmada, yapraklarda külleme mildiyö şiddeti Kontrol’de 0.22, çiftçi uygulaması, güllenci bulamacı + bakırlı preparat ve güllenci bulamacı+ *Bacillus subtilis* uygulamalarında 0 olarak saptanmıştır.

Bu çalışmada, külleme hastalığının güllenci bulamacı, bakırlı preparat ve *Bacillus subtilis* uygulamaları ile baskılanabildiğini söyleyebiliriz. ise 0.4 şeklinde saptanmıştır.

Yıldırım ve ark., (2021) *vinifera* türüne ait çeşitlerde külleme hastalığının (*E. necator*) kontrolüne yönelik olarak % 80 WP Kükürt uygulamasının Sodyum bikarbonat ve 50g/l Triadimenol’e göre daha etkili olduğu bildirmişlerdir.

Araştırmamızda her iki lokasyonda da külleme zararı ile ilgili problem yaşanmamıştır. Bu araştırmada, hasat öncesi güllenci bulamacı ve suda dağılabilen granül kükürt uygulamalarının külleme ve bağ uyuzunu baskılamada katkı sağladığı

görülmüştür. Gülleci bulamacı uygulamasının maliyeti konvensiyonel ilaçlama maliyeti ile kıyaslanamayacak kadar düşük olmaktadır.

Araştırmada asma yapraklarında bağuyuzu zararlısının verdiği zarar şiddeti ile ilgili bulgular Çizelge 4.13'te verilmiştir.

4.4. Asma Yapraklarında Bağuyuzu Zararlısı Şiddeti

Denemede yapılan uygulamaların bağ uyuzu zararlısına karşı etkili olduğu söylenebilir. Tokat merkez ve Erbaa ilçesindeki deneme alanlarında kontrol uygulamalarında bağ uyuz zararı düşük yoğunlukta görülmüş olup, UYG-2 de e çok düşük şiddette bağ uyuz zararına rastlanmıştır. Denemenin geneli için bağ uyuz zararının üretimi etkileyecek şiddette görülmediği çizelge 4.13'ten de anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.13. Asma yapraklarında bağ uyuzu zararlı hastalık şiddeti (0-5 skalası)

Lokasyon	Uygulama	Birinci Hasat	İkinci Hasat	Üçüncü Hasat	Dördüncü Hasat
Tokat Merkez	Kontrol	1.13	0	0	0.28
	UYG-1	0	0	0	0.19
	UYG -2	0.13	0	0	0.09
	UYG-3	0	0	0	0.14
Erbaa	Kontrol	0.59	0.08	0	0
	UYG-4	0	0	0	0

Yanar ve ark. (2020) Narince çeşidinde yaptıkları çalışmada, ilaçsız kontrolde bağ yaprak uyuzu bulaşıklık oranı yaprakta 4.44, konvensiyonel çiftçi ilaçlama programında 0,09, gülleci bulamacı uygulamasında 0,6-1,45 olmuştur. Konvensiyonel ilaçlama ve gülleci bulamacı uygulamaları salkımda Yaprak uyuzunu %90 oranında engellediğini bildirmiştir.

Bu çalışmada da, uygulamaların baskıladığı yönündedir. Gülleci bulamacının konvensiyonel bağ yaprak uyuzu ilaçları kadar sigili baskılayabileceği benzer çalışmalarla ortaya konulmuştur.

4.5. Asma Sürgün ve Yapraklarında Ölü Kol Zarar Oranı (%)

Araştırmada asma sürgün ve yapraklarında ölü kol hastalık şiddeti ile ilgili bulgular Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Deneme alanında ölü kol oranı kontrol uygulamasında sürgün ve yaprakta sırasıyla %56,5 ve %52,5 olurken uygulama 1-3'te kontrole göre daha düşük düzeylerde gerçekleşmiştir. En yüksek ölü kol kontrol uygulamasında, en düşük ise UYG.-1 ve UYG.-2'de elde edilmiştir.

Çizelge 4.14. Sürgün ve yaprakta ölü kol zarar oranı(5)

Lokasyon	Uygulama	Sürgün	Yaprak
Tokat Merkez	Kontrol	56.5	52.5
	UYG-1	12	5.4
	UYG -2	9	1.65
	UYG-3	15	20

4.6. Kimyasal Uygulanmış Taze ve Salamura Yapraklarda Cu, Ca, S ve B Miktarı

Araştırmada asma yaprakları hasat edildikten sonra taze ve salamura olarak muhafaza edilmiştir. Yaprak hasadı sonrası uygulanan zirai mücadeledeki kimyasalların miktarları bir sonraki hasatta toplanan yapraklarda analiz sonucunda saptanmıştır. Uygulamalardaki kimyasallar tablolarda hasat dönemlerine göre; Ca % olarak, Cu, S ve B ise ppm olarak verilmiştir (Çizelge 4.15-4.19).

Asma yapraklarında Ca'un yeterlilik düzeylerine bakıldığında; yaprakta Ca %2 altında noksan, %2-2.5 arası yeter düzey ve %2.5 üzeri ise fazla olarak değerlendirilmektedir(Jones, 2001).

Araştırmamızda uygulanan güllüci bulaması içinde kükürt ile birlikte Ca da içermektedir. Denemede 13 asma yaprak örneğinde Ca içeriği ortalama %6,34 arasında saptanmıştır. Çalışmada ölçülen değerler 3. dönem Tokat merkez Kontrol uygulaması taze yaprakta %8,13 ile 2. Hasat dönemi UYG.-2 de salamura yaprakta %3,32 arasında yer almıştır. 100 g asma yaprağında ortalama 317 mg Ca içerdiği söylenebilir.

Asma yapraklarında S 2500 ppm altında noksan, 2500-5000 ppm arası yeter düzey ve 5000 ppm üzeri ise fazla olarak değerlendirilmektedir(Jones, 2001). TKG'ne göre S için MRL değeri 50 ppm olup, araştırmamızda asma yapraklarında S miktarı 2550 ppm üzerinde çıkmış ise gıda güvenliği açısından risk olarak dikkate alınmıştır.

Araştırmada kontrol ve kükürt (gülleci bulamacı, toz kükürt, suda dağılabilen granül kükürt) uygulanmıştır. Tüm uygulama ve dönemlerde elde edilen kükürt analiz sonuçlarında uç değerlere bakılacak olursa; en düşük miktarda kükürt miktarı: Birinci hasat döneminde UYG-1’de taze yaprak örneğinde 181.4 ppm olarak, en yüksek ise beşinci hasat döneminde UYG-2 de 2095,5 ppm ve dördüncü hasat döneminde Erbaa kontrol asmalarında 2062.8 ppm olarak saptanmıştır. Araştırmamızda hiçbir örnekte kükürt miktarı MRL değerinin üzerinde çıkmamıştır. Bir başka ifadeyle, araştırmada 24 yaprak örneğinde kükürt analizi yapılmış, örneklerin tamamı yeter düzey 2500 ppm altında çıkmıştır. Beş dönem asma yaprak örneklerinde saptanan kükürt miktarları her hasat döneminde arttığı belirlenmiştir. Nitekim hasat dönemlerindeki kükürt miktarlarının dönem ortalaması olarak incelendiği zaman, 1.,2.,3.,4., ve 5.dönemde sırasıyla 542 ppm 1212ppm, 1819ppm, 1931 ppm, 2095 ppm şeklinde olduğu görülecektir.

Çalışmamızda genel olarak bağ uyuzu ve külleme problemi yaşanmamış olup, bu başarıda uygulamalarımızın seçimi, dozu, zamanı da önemli derecede katkı sağlamıştır. Zirai mücadelede başarı kadar uygulanan kimyasalların kalıntı problemi yaratmamasıdır.

Nitekim, Tokat’ta Narince üzüm çeşidinde yapılan bir survey çalışmasında, otuz iki adet salamuralık asma yaprak örneğinde kükürt kalıntı analizi yapılmıştır. Yapraklarda kükürt kalıntı miktarları TGK’de yaprağı yenen sebzeler için geçerli olan 50 ppm seviyesine göre değerlendirilmiştir. Örneklerde kükürt miktarı 5.03 ppm - 35.14 ppm arasında değişmiş olup, tüm örnekler için kalıntı miktarı maksimum kalıntı limit değerinin altında çıkmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre Tokat yöresinde salamuralık asma yaprağı üretiminde kükürtlü bileşiklerin önemli bir tehdit unsuru oluşturmadığı ancak bu bileşiklerin kullanımında insan ve çevre sağlığı için dikkat edilmesi gerektiği önerilmiştir (Cangi ve ark., 2016).

Yanar ve ark. (2020) Narince çeşidinde yaptıkları çalışmada, konvansiyonel çiftçi uygulamasında kükürt kalıntı miktarı taze yaprakta 28.5 ppm, salamura yaprakta 26.7 ppm; bakır taze yaprakta 8.6 ppm, salamura yaprakta 7.5 ppm olarak belirlemişlerdir. Güllerci bulamacı uygulamasında ise kükürt taze yaprakta 24.3 ppm, bakır 26.8 ppm, bakır

kalıntı miktarı ise taze yarakta 3.88 ppm salamura yaprakta 4.26 ppm olarak belirlenmiştir.

Bağlarda külleme hastalığının kontrol altına alınmasında kükürtün, ıslatılabilir toz, toz ya da eriyebilir formülasyonlarının başarılı bir şekilde etkinlik sağladığı bildirilmiştir (Crisp ve ark., 2006;Grădilă ve ark., 2020).

Kükürt, insan vücudunda oksijen, karbon, hidrojen, nitrojen, kalsiyum, fosfor ve potasyumun arkasındaki en yaygın sekizinci elementtir. İki kükürt içeren amino asit, metiyonin ve sistein, vücutta temel fizyolojik roller oynar. Vücudun kükürt ihtiyacını karşılaması için alması gereken günlük kükürt miktarı ortalama 1000 mg kadardır (Anonim, 2011). Asma yapraklarında daha önce yapılan bir araştırmada yapraklarda S içeriği %0,23 olarak saptanmıştır(Linzon ve ark., 1995).

Yaptığımız uygulamalardan elde edilen asma yaprakları kükürt ihtiyacını karşılama açısından da katkı sağlayacak sağlıklı bir S kaynağı olarak da görülebilir.

Asma yapraklarında Cu'ın yeterlilik düzeylerine bakıldığında; yaprakta Cu 5 ppm altında noksan, 5-50 ppm arası yeter düzey ve 50 ppm üzeri ise fazla olarak değerlendirilmektedir(Jones, 2001). TKG'ne göre Cu için MRL değeri 20 ppm olup, araştırmamızda asma yapraklarında Cu miktarı 25 ppm (5 ppm+20 ppm) üzerinde çıkmış ise MRL değeri üzerinde şeklinde değerlendirilmiştir.

Araştırmada asma yapraklarında tüm uygulama ve dönemlerde Cu miktarı incelendiğinde; en düşük Cu birinci hasat döneminde Erbaa UYG-4'te salamura yaprakta 5.9 ppm düzeyinde saptanmış olup, MRL limitini aşan iki örnek ise dördüncü hasat döneminde UYG-1'de salamura yaprak örneğinde Cu 33.0 ppm olarak saptanmıştır. Bir başka ifadeyle, araştırmada 28 yaprak örneğinde bakır analizi yapılmış, örneklerin 2 tanesi MRL değeri üzerinde adet yaprakta ise yeter düzey 20 ppm altında tamamı yeter düzey 2500 ppm altında çıkmıştır

Genel bir değerlendirme yapıldığı zaman, hasat dönemleri itibariyle asma yapraklarında Cu miktarının genel olarak arttığı görülmüştür. İlk hasatta ortalama 11.5 ppm civarında olan Cu miktarı, diğer hasatlarda 14 ppm ve 19 ppm şeklinde artmaya devam etmiştir.

Asmalara uygulanan kükürt ve bakırın zamanla hasat dönemleri ilerledikçe hasat edilen yapraklarda birikime yol açtığını göstermektedir.

Çalışmamızda sadece 2 Cu örneğinde MRL değerini aşan numune saptanmıştır. Tokat Merkez 2. Hasat döneminde UYG-1'in salamura yaprak örneğinde Cu 30.6 ppm değeri ile MRL üzerinde saptanmıştır. Bu yapraklar hasat edilmeden önceki uygulamada metalikbakıra eşdeğer bakır hidroksituygulanmıştır(Çizelge 4.16). Yine 4. Hasat döneminde UYG-1'den hasat edilen salamura yaprakta Cu 33. ppm ile MRL üzerinde belirenmiştir. Bu yaprak örneğinde hasat öncesinde %5 bakır içerikli, glukonik asidin bakır tuzu uygulaması yapılmıştır (Çizelge 4.18).

Vücudun günlük bakır ihtiyacı 1.5–3.0 mg arasında değişir(Arslan, 2016). Çalışmamızda analizi yapılan asma yapraklarında günlük ihtiyaç olan Cu miktarını karşılayacak düzeyde olduğu görülmektedir.

Tokatta yapılan bir survey çalışmasında, üretici bağlarından alınan taze (16) ve salamura yapılmış yapraklarda (21) ve 11 ticari firmaya ait yaprak örneklerinde yapılan analiz sonrası; yaprak örneklerinin %54,16'da bakır kalıntı miktarları MRL değerinin üzerinde çıkmıştır (Cangi ve ark; (2013),

Asma yapraklarında besin elementlerinin yeterlilik düzeylerine bakıldığında; yaprakta B 25 ppm altında noksan, 25-75 ppm arası yeter düzey ve 75 ppm üzeri ise fazla olarak değerlendirilmektedir(Jones, 2001). Borik asit için MRL değeri 640 ppm olarak ifade edilmiştir (Nielsen, 2008; TGK, 2021). Analizlerde yaprakta B değeri 665 ppm üzerinde çıkmış ise risk olarak değerlendirilmiştir.

Bor uygulamaları ile ilgili analiz sonuçlarına bakıldığında, Beşinci hasat döneminde UYG-1'de taze yaprakta B miktarı 117.9 ppm, salamura yaprakta 34,6 ppm olarak saptanmıştır. Bu değerler gıda güvenliği açısından risk teşkil edecek miktarda çıkmamıştır.Bor alımı için kabul edilebilir güvenli aralık 1 ile 13 mg/gün arasındadır(WHO,1998).

4.7. Hasat Dönemlerine Göre Yapraklarda S, Ca, Cu ve B Miktarı

Araştırmamızda uygulanan zirai mücadelede kimyasalları ile uygulama sonrası toplanan yapraklarda saptanan kimyasal miktarı arasındaki ilişkiler dönemler bazında aşağıda değerlendirilmiştir (Çizelge 4.15-4.19).

Birinci dönem hasat edilen yapraklarda: Merkez bağda sürgünler 15-20 cm uzunluğundayken yapılan zirai mücadele uygulamalarından on beş gün sonra ilk yaprak hasadı 30 Mayıs tarihinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.15).

Tokat Merkezdeki denemede, sürgünler 15-20 cm iken 15 Mayıs 2023'te; UYG-1'de "Gülleci Bulamacı (700cc/100 L)" ve "%5 bakır içerikli, glukonik asidin bakır tuzu (350 cc/ 100L)" uygulanmıştır. UYG-2'de "Gülleci Bulamacı (100 cc/100 L)" ve "metalik bakır hidroksit (350 cc/ 100L)" uygulanmıştır. UYG-3'te ise "suda dağılabilen granül kükürt (400 g/100 L)" ve "Suda çözünür kükürt içermeyen edtalı %3'lük bakır (300 cc/100L)" uygulanmıştır (Çizelge 3.1; Çizelge 4.15).

Kontrol asmalarından toplanan taze yaprakta kükürt miktarı 556.5 ppm ve Cu miktarı ise 8.62 ppm; salamura yapraklarda ise kükürt miktarı 555.5 ppm ve Cu miktarı ise 9.2 ppm çıkmış olup MRL değerlerinin altında saptanmıştır. Taze yapraklarda Ca miktarı ise %5.55 salamura yaprakta %6.09 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

UYG-1'deki taze yapraklarda kükürt miktarı 181.4 ppm, salamura yaprakta ise 273.3 ppm çıkmış olup, MRL değerinin altında saptanmıştır. Taze yapraklarda Cu miktarı 11.4 ppm ve salamura yaprakta 15.4 ppm olarak çıkmış olup sonuçlar MRL değerinin altında çıkmıştır. Taze yaprakta Ca içeriği %5,5, salamura yaprakta ise %4,2 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.15). UYG-2'deki taze yaprakta kükürt miktarı 368.8 ppm, salamura yaprakta 451.4 ppm çıkmış; taze yaprakta Cu miktarı 14.78 ppm, salamura yaprakta 10.8 ppm çıkmış olup her iki kimyasal değerleri MRL'in altındadır. Taze yapraklarda Ca %8.94, salamura yaprakta %3,95 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.15). UYG-3'de toplanan taze yaprakta kükürt miktarı 340.8 ppm, salamura yaprakta %441.6; taze yaprakta Cu 15.88 ppm, salamura yapraklarda Cu 15.5 ppm çıkmış olup, değerler MRL düzeyinin altında çıkmıştır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Birinci hasat döneminde asma yapraklarında belirlenen Cu, S ve Ca miktarları

Örnek	Hasat Tarihi	Örnek Tipi	Hasat ÖncesiYaprağa Yapılan Uygulama	Uygulama ile hasat arasındaki süre (gün)	Yapraklarda Analizi Yapılan Kimyasallar *	Kimyasal Miktarı
Kontrol	30 Mayıs	Taze	-	15 gün	Cu	8,6
					S	556,6
					Ca	5,55
Kontrol	30 Mayıs	Salamura	-	15 gün	Cu	9,2
					S	555,5
					Ca	6,09
UYG-1	30 Mayıs	Taze	Suda dağılabilen granül kükürt %5 SC-Cu-*	15 gün	Cu	11,4
					S	181,4
					Ca	5,5
UYG-2	30 Mayıs	Taze	Gülleci Bulamacı, Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit	15 gün	Cu	14,7
					S	368,8
					Ca	8,94
UYG-3	30 Mayıs	Taze	Suda dağılabilen granül kükürt (%3 SC-Cu) **	15 gün	Cu	15,8
					S	340,8
UYG-1	30 Mayıs	Salamura	Gülleci Bulamacı %5 SC-Cu	15 gün	Cu (ppm)	15,4
					S (ppm)	273,3
					Ca (%)	4,2
UYG-2	30 Mayıs	Salamura	Gülleci Bulamacı, Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit	15 gün	Cu	10,8
					S	451,4
					Ca	3,95
UYG-3	30 Mayıs	Salamura	Suda dağılabilen granül kükürt +(%3 SC-Cu)	15 gün	Cu	15,5
					S	441,6
UYG--4 Erbaa	19 Mayıs	Taze	%5 SC-Cu Suda dağılabilen granül kükürt	15	S	1272,9
					Cu	5,9
UYG-4 Erbaa	19 Mayıs	Salamura	%5 SC-Cu suda dağılabilen granül kükürt	15	Cu	8,7
					S	985,0

*Ca(%), Cu (ppm), S (ppm)

*= %5 SC-Cu : Suda çözünür bakır , bakır içerikli, glukonik asidin bakır tuzu

**=SC-Cu: Suda Çözünür Bakır, kükürt içermeyen edtalı %3'lük bakır, bakır sülfat içerikli

Erbaa ilçesindeki denemede sürgünler 15-20 cm iken 3 Mayıs tarihinde %5 bakır içerikli glukonik asidin bakır tuzu (350 cc/100L) ve suda dağılabilen granül kükürt (400 g/100 L) uygulanmıştır. İlk yaprak hasadı 16 gün sonra 19 Mayıs 2023 de gerçekleştirilmiştir(Çizelge 4.15).

Erbaa lokasyonundaki UYG-4’de 19 Mayıs tarihinde uygulamadan on beş gün sonra toplanan taze asma yapraklarında kükürt miktarı 1272.9 ppm, Cu miktarı ise 5.9 ppm çıkmış olup MRL değerinin altında çıkmıştır. Aynı uygulamanın salamura yapraklarında kükürt miktarı 985.0 ppm ve Cu miktarı ise 8.7 ppm çıkmış olup MRL değerinin altında çıkmıştır (Çizelge 4.15).

İkinci Dönem Hasat Edilen Yapraklarda: Tokat merkez bağda 30 Mayıs 2023 tarihinde ilk yaprak hasadının ardından 31 Mayıs 2023 tarihinde, Erbaa ilçesinde 19 Mayıs 2023’te ilk hasattan 3 gün sonra 22 Mayıs’da asmalara zirai mücadele ilgili uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Tokat Merkez’de uygulamadan 13 gün sonra, Erbaa’da ise 10 gün sonra ikinci dönem yaprak hasatları yapılmıştır.

Tokat Merkez’deki deneme asmalarına, ilk hasattan sonra UYG-1’de “Gülleci Bulamacı (700cc/100 L); UYG-2 ‘de Gölleci Bulamacı (100 cc/100 L)” ve “metalik bakır hidroksit (350 cc/ 100L” uygulanmıştır. Erbaa ilçesinde ise ilk hasadın ardından asmalara PAA (500 ppm) uygulanmıştır (Çizelge 3.1; Çizelge 4.16).

Tokat Merkez’de Kontrol asmalarından toplanan taze yaprakta kükürt miktarı 1207.4 ppm, Cu miktarı ise 8.9 ppm çıkmış olup her ikisi de MRL değerinin altında çıkmıştır. Kontrol yapraklarında Ca miktarı ise %7,1 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4. 16).

UYG-1’de salamura yaprakta kükürt miktarı 1282.4 ppm ile MRL değeri altında çıkarken, Cu miktarı ise 18.2ppm ile MRL değerinin altında çıkmıştır. Aynı yapraklarda Ca miktarı ise % 4,05 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4. 16).

UYG-2’de salamura yaprakta kükürt miktarı 1361.4 ppm, Cu miktarı ise 30.6ppm çıkmış olup Cu MRL değerinin üstünde çıkmıştır. Ca miktarı ise % 3,32 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4. 16).

Erbaa lokasyonundaki denemede Kontrol asmalarından toplanan taze yapraklarda kükürt miktarı 1675.6 ppm ve Cu miktarı ise 7.42 ppm çıkmış olup her ikisi de MRL değerinin altında çıkmıştır. UYG-4’teki taze yapraklarda kükürt miktarı 1490.7 ppm, Cu miktarı ise 6.0 ppm çıkmış olup her iki değer de MRL’nin altında çıkmıştır (Çizelge 4. 16).

Çizelge 4.16. İkinci hasat döneminde asma yapraklarında belirlenen Cu, S ve Camiktarları

Örnek	Hasat Tarihi	Örnek Tipi	Hasat Öncesi Yaprğa Yapılan Uygulama	Uygulama ile hasat arasındaki süre (gün)	Yapraklarda Analizi yapılan Kimyasallar *	Kimyasal Miktarı
Kontrol, MERKEZ	13 Haziran	Taze	-	13 gün	Cu	8,9
					S	1207,4
					Ca	7,1
UYG-1, MERKEZ	13 Haziran	Salamura	Gülleci Bulamacı	13 gün	S	1282,4
					Cu	18,2
					Ca	4,05
UYG-2, MERKEZ	13 Haziran	Salamura	Gülleci Bulamacı+ Metalik bakıra eşdeğer bakır hidroksit	13 gün	Cu	Cu 30,6
					S	1361,4
					Ca	3,32
Erbaa Kontrol	1 Haziran	Taze	-	10	Cu	7,4
					S	1675,6
UYG-4 Erbaa Uygulama	1 Haziran	Taze	PAA (500 ppm)	10	Cu	6,0
					S	1490,7

*Ca(%), Cu (ppm), S (ppm)

Bu çalışmada, PAA uygulamasının asma yapraklarında mildiyöye karşı koruyucu etkisinin olmadığı belirlenmişti (Şekil 4.13). Daha önce yapılan çalışmalarda havuç, çilek vb meyvelerde hasat sonrası sanitasyonda denenmiştir (Landfeld ve ark., 2010; Nicolau-Lapeña ve ark., 2019).

Perasetik asit (PA), C-C çift bağlarının ve indirgenmiş atomların spesifik olmayan, kalıcı bir oksitleyicisine sahip olması, bu etki şekli ile literatürde bu tür raporların bulunmamasından da anlaşılacağı üzere, mikroorganizmalarda direnç gelişimi için zayıf bir şans anlamına gelecektir (Wessels ve Ingmer, 2013). Dekontaminasyon prosedürlerinde etkili olduğu, bu da onu sanitasyon ajanı olarak PAA'yı iyi bir seçim haline getirdiğini bildirmişlerdir (Singh ve ark., 2018). ABD'de PAA meyve ve sebzelerin yıkanmasında 80 ppm'ye kadar kullanımına izin verilmektedir (Nicolau-Lapeña ve ark., 2019).

Çalışmamızda 2 farklı Mikrobiyal gübre UYG-1 ve UYG-2 de kullanılmış olup, olumlu sonuca katkı sağladığı kanaatindeyiz. Biyopestisitler ve Bacillus bazlı ürünler hastalık ve zararlı saldırılarında sadece sınırlı koruma sağladığı, değişken etki gösterdiği bildirilmiştir. Faydalı organizma ile konukçunun ilişkisine, patojen ile biyotik ve abiyotik çevresel parametrelere bağlı olduğu ifade edilmiştir (Butt ve ark., 1999). Sholberg ve ark.,

(2006), üzüm yapraklarında mikrobiyal popülasyonun oldukça yoğun olduğu, bu bakteri veya fungusların pek çoğunun da potansiyel biyolojik ajan olarak üzüm yaprak ve meyvesindeki fungal patojenler ile bir mücadeleye girdiklerini bildirmiştir.

Üçüncü Dönem Hasat Edilen Yapraklarda: Tokat merkez bağda 15 Haziran’da ikinci yaprak hasadının ardından 16 Haziran 2023 tarihinde asmalara zirai mücadele ilgili uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Tokat Merkez bağda üçüncü dönem yaprak hasadıuygulamadan 1 hafta sonra 23 Haziran’da gerçekleştirilmiştir(Çizelge 4.18).

Çizelge 4.17. Üçüncü hasat döneminde asma yapraklarında belirlenen Cu, S ve Ca miktarları

Örnek	Hasat Tarihi	Örnek Tipi	Hasat ÖncesiYaprağa Yapılan Uygulama	Uygulama ile hasat arasındaki süre (gün)	Yapraklarda Analizi yapılan Kimyasallar *	Kimyasal Miktarı
Merkez Kontrol	23 Haziran	Taze	---	7 gün	Cu	8,6
					S	1872,4
					Ca	8,3
UYG-1, MERKEZ	23 Haziran	Taze	%5 SC-Cu	7 gün	Cu	21,4
UYG-2, MERKEZ	23 Haziran	Taze	Gülleci Bulamacı	7 gün	S	1789,8
					Ca	6.17
UYG-3, MERKEZ	23 Haziran	Taze	(%3 SC-Cu)	7 gün	Cu	9,8
UYG-1, MERKEZ	23 Haziran	Salamura	%5 SC-Cu	7 gün	Cu	19,7
UYG-2, MERKEZ	23 Haziran	Salamura	Gülleci Bulamacı	7 gün	S	1793,4
					Ca	5.7
UYG-3, MERKEZ	23 Haziran	Salamura	(%3 SC-Cu)	7 gün	Cu	10,8

*Ca(%), Cu (ppm), S (ppm)

Tokat Merkez’deki deneme asmalarına ikinci hasattan sonra, UYG-1’de “%5 bakır içerikli, glukonik asidin bakır tuzu (350 cc/ 100L)”, UYG-2 ‘de “Gülleci Bulamacı (700 cc/100 L)” ve UYG-3’de “Suda çözünür kükürt içermeyen edtalı %3’lük bakır (300 cc/100L)” uygulanmıştır (Çizelge 3.1; Çizelge 4.17).

Kontrol asmalarından 23 Haziran’da uygulamadan yedi gün sonra toplanan taze yaprakta kükürt miktarı 1872.4 ppm, Cu miktarı ise 8.6 ppm olarak belirlenmiştir. Ca içeriği %8.3 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.17).

UYG-1 uygulamasının taze yapraklarında Cu miktarı 21.4, salamura yapraklarında 19.7 ppm olarak belirlenmiş olup MRL değerinin altında çıkmıştır.

UYG-2 uygulamasında taze yapraklarda kükürt miktarı 1789.8 ppm, salamura yaprakta %6.17, salamura yapraklarında %5.7 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

UYG-3 uygulamasında toplanan taze yapraklarda Cu 9.8 ppm çıkmış olup, salamura yapraklarda ise 10.8 ppm olarak belirlenmiş olup, MRL değerinin altında çıkmıştır (Çizelge 4.17).

Dördüncü Dönem Hasat Edilen Yapraklarda: Tokat merkez bağda 23 Haziran'da üçüncü yaprak hasadının ardından 24 Haziran 2023 tarihinde asmalara zirai mücadele ilgili uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Tokat Merkez bağda dördüncü dönem yaprak hasadı uygulamadan 10 gün sonra 3 Temmuz'da gerçekleştirilmiştir. Erbaa ilçesinde 16 Haziran 2023'te üçüncü hasattan 1 gün sonra 17 Haziran'da asmalara zirai mücadele ilgili uygulamaları gerçekleştirilmiş, 7 gün sonra da dördüncü dönem yaprak hasadı gerçekleştirilmiştir. Erbaa'da mildiyö epidemisi nedeniyle ticari düzeyin altında yapraklardan örnekleme yapılmıştır (Çizelge 4.18).

Tokat Merkezdeki deneme asmalarına, üçüncü hasattan sonra UYG-1'de "*Bacillus subtilis*, *B. megaterium*, *Pseudomonas fluorescens*, (MG-1) 500 cc/100 L", %5 bakır içerikli, glukonik asidin bakır tuzu, (350 cc/100 L"; UYG-2 'de "Gülleci Bulamacı (800 cc/100 L)" ve "Bakıroksiklorür (200 cc/100 L)" ve UYG-3'de "PAA(500 ppm), %5 bakır içerikli, glukonik asidin bakır tuzu, (300 cc/100L)" uygulanmıştır. Erbaa ilçesinde ise üçüncü hasadın ardından asmalara "suda çözünür kükürt içermeyen edalı %3'lük bakır (350 cc/100L)" ve "suda dağılabilen granül kükürt (400 g/100)" uygulanmıştır (Çizelge 3.1; Çizelge 4.18).

Tokat Merkez'de Kontrol asmalarından toplanan taze yapraklarda kükürt 1701.6, Cu 10.1 olarak belirlenmiş ve değerler MRL altında çıkmıştır. Yapraklardaki Ca miktarı 7,73 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

U.-3 uygulamasında toplanan salamura yapraklarda Cu miktarı ise 12.2 ppm çıkmış olup, MRL değerinin altında çıkmıştır.

Erbaa ilçesi lokasyonunda 16 Haziran tarihinde kontrol asmalarından uygulamadan on beş gün sonra toplanan taze yapraklarda kükürt 2095.5 ppm, Cu 7.7 ppm olarak

saptanmıştır. Cu MRL değerinin altında çıkmıştır. Erbaa ilçesinde A.U.-4 uygulamasının taze yapraklarında kükürt 1884.1 ppm, Cu 10.1 ppm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

UYG-1 uygulamasının taze yapraklarındataze yapraklarında Cu 20.7 ppm, UYG-1 salamura yapraklarında 33.0 ppm çıkmış olup salamuradaki değer MRL değerinin üzerinde çıkmıştır (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Dördüncü hasat döneminde asma yapraklarında belirlenen Cu, S ve Ca miktarları

Örnek	Hasat Tarihi	Örnek Tipi	Hasat ÖncesiYaprağa Yapılan Uygulama	Uygulama ile hasat arasındaki süre (gün)	Yapraklarda Analizi yapılan Kimyasallar *	Kimyasal Miktar 1
Kontrol Merkez	3 Temmuz	Taze	-	10 gün	Cu	10,1
					S	1701,6
					Ca	7,73
UYG-1	3 Temmuz	Taze	Mikrobiyal gübre-1 %5 SC-Cu	10 gün	Cu	20,7
UYG-3	3 Temmuz	Taze	500 ppm PAA (%3 SC-Cu)	10 gün	Cu	14,7
UYG-1, MERKEZ	3 Temmuz	Salamura	Mikrobiyal gübre-1 %5 SC-Cu	10 gün	Cu	33,0
UYG-2, MERKEZ	3 Temmuz	Salamura	Gülleci bulamacı Bakıroksiklorür	10 gün	Cu	16,0
					S	1968,4
					Ca	6,56
UYG-3MERKEZ	3 Temmuz	Salamura	500 ppm PAA %5 SC-Cu	10 gün	Cu	12,2
Erbaa Kontrol	23 Haziran	Taze	-	7 gün	Cu	7,7
					S	2062,8
UYG-4, Erbaa	23 Haziran	Taze	suda dağılabilen granül kükürt (%3 SC-Cu)	7 gün	Cu	10,1
					S	1994,1

*Ca(%), Cu (ppm), S (ppm)

UYG.-2 uygulamasında toplanan salamura yapraklarda kükürt miktarı 1968.4 ppm, Cu miktarı 16.0 ppm çıkarken, değerler MRL'nin çıkmıştır. Ca miktarı ise %6.56 belirlenmiştir. UYG-3 uygulamasının taze yapraklarındataze yapraklarında Cu 14.7 ppm, salamura yapraklarında 12.2 ppm çıkmış olup değerler MRL'nin altında çıkmıştır (Çizelge 4.18). Erbaa lokasyonundaki denemede Kontrol asmalarından toplanan taze yapraklarda kükürt miktarı 2062.8 ppm ve Cu miktarı ise 7.7 ppm , UYG-4'de ise taze yaprakta kükürt 1994.1 ppm, Cu 10.1 ppm çıkmış olup her ikisi de MRL değerinin altında çıkmıştır (Çizelge 4.18).

Beşinci Dönem Hasat Edilen Yapraklarda: Tokat merkez bağda 3 Temmuz’da dördüncü yaprak hasadının ardından 4 Temmuz 2023 tarihinde asmalara zirai mücadele ilgili uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Tokat Merkez bağda beşinci dönem yaprak hasadı uygulamadan 9 gün sonra 12 Temmuz’da gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.19).

Tokat Merkezdeki deneme asmalarına, dördüncü hasattan sonra UYG-1’de “B (100cc/L)”, UYG-2 ‘de Gülleci Bulamacı (700 cc/100 L) ve UYG-3’de “suda dağılabilen granül kükürt (400 g/100) “uygulanmıştır (Çizelge 3.1; Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Beşinci hasat döneminde asma yapraklarında belirlenen S, Ca ve B miktarları

Örnek	Hasat Tarihi	Örnek Tipi	Hasat Öncesi Yaprğa Yapılan Uygulama	Uygulama ile hasat arasındaki süre (gün)	Yapraklarda Analizi yapılan kimyasallar *	Kimyasal Miktarı
UYG-1, MERKEZ	12 Temmuz	Taze		9 gün	B	117,9
UYG-1, MERKEZ	12 Temmuz	Salamura	Bor	9 gün	B	34,6
UYG-2, MERKEZ	12 Temmuz	Salamura	Gülleci Bulamacı	9 gün	S	2095,5
					Ca	7,3
UYG-3, MERKEZ	12 Temmuz	Salamura	suda dağılabilen granül kükürt	9 gün	S	1940,5

Ca(%3 %), Cu (ppm), S (ppm) , B (ppm)

UYG-1 uygulamasının taze yapraklarında yapraklarda B miktarı ise 117.6, salamura yapraklarda 34.6 ppm olarak çıkmıştır. Değerler MRL altında çıkmıştır(Çizelge 4.19).

İnvitro koşullarda yürütülen koparılmış yaprak testlerinde on dört günlük inkübasyon süresi sonunda pozitif kontrol ve bor uygulamasında yoğun sporulasyon ve nekroz olduğu ifade edilmiş ve Şekil 4.11’de gösterilmiş olup, ayrıca beşinci hasat döneminde UYG-1’de mildiyö şiddeti 1.65 olarak saptanmıştı (Çizelge 4.9), B asma yapraklarında mildiyö, külleme veya bağ uyuzunda koruyucu bir kimyasal olmayabilir. B ile yapılan çalışmalara elma ve domates kütikülasında bulunan pestisit kalıntıların % 58-72 oranında azaltmış olması (Yalçın ve ark., 2023) , asma yapraklarında B içerikli doğal ürünlerin pestisit kalıntısını azaltma yönünde katkılar sağlayabileceği söylenebilir.

Araştırmada toplanan yemeklik yaprakların bazı özelliklerine de yer ver mak amacıyla 5.hasat dönemine ati yaprakların özellikleri Çizelge 4.20’de verilmiştir. Kontrol

yapraklarında SÇKM bir miktar yüksek çıkmış olup, pH ve toplam asitlik değerleri arasında değişkenlik görülmüştür.

Çizelge 4.20. Yemeklik taze asma yapraklarında bazı kimyasal özellikler (5. Hasat dönemi)

Uygulama	SÇKM (%)	pH	Toplam Asitlik (g/L)
Kontrol	10.40	3.24	3.26
Uyg.-1	10.00	3.07	3.14
Uyg.-2	10.00	3.02	3.28
Uyg.-3	10.00	3.05	3.22

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

2023 yılında Tokat merkez ve Erbaa ilçesinde üretici bağında yürütülen çalışmada yemeklik asma yaprak üretim döneminde gıda güvenliği açısından risk teşkil etmeyen, zirai mücadele programı oluşturmak amaçlanmıştır.

Tokat merkez bağda kontrol dışında üç alternatif uygulama, Erbaa ilçesinde ise kontrol ve bir alternatif uygulama denenmiştir. Uygulamalarda Cu, S, B içerikli değişik kimyasallar, özellikle bakır ve kükürtün değişik formları çalışmada denenmiştir. Asmalara mildiyö, külleme, bağ uyuzu ve ölücola karşı yapılan uygulamalardan sonra hasat öncesi hastalık ve zararlı şiddetleri saptanmıştır. Ayrıca beş farklı hasat döneminde toplanan taze ve salamurla yaprak örneklerinde kalıntı analizleri yapılmıştır. Yapraklar hasat dönemlerine göre değişmekle birlikte, hasatlaruygulamadan 7, 9, 10, 13 ile 15 gün sonra olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada asmalarda mildiyö hastalık şiddeti birinci hasattan itibaren artarak devam etmiş ve beşinci hasatta en yüksek seviyeye ulaşmıştır. UYG-1 ve UYG.-2 mildiyö ile mücadelede en başarılı uygulamalar olmuştur. Mildiyö ile mücadele %5 bakır içerikli glukonik asidin bakır tuzu, metalik bakır hidroksit, bakıroksiklorür, MG-1 (*Bacillus subtilis*, *B. megaterium*, *Pseudomonas fluorescens*) ve güllenci bulamacı etkin bir katkı sağlayacaktır.

Araştırmada yemeklik amaçla 3. ve 4. dönemde toplanan yapraklarda yapılan mildiyö hastalık şiddeti ile ilgili değerlendirmede, kontrolde yapraklarda 1 civarında leke görülürken, uygulama yapılan asmaların yapraklarında leke sayısı yaprak başına 1'den daha düşük çıkmıştır. İlk 5 dönem uygulamalardan toplanan yapraklar ticari açıdan herhangi bir kusura sahip olmadığı görülmüştür.

Labaratuvar koşullarında mildiyöye karşı *in vitro* koşullarda yürütülen koparılmış yaprak testlerinde on dört günlük inkübasyon süresi sonunda yapılan değerlendirmede güllenci bulamacı, bakıroksiklorür ve iki mikrobiyal gübre mildiyö enfeksiyonunu engellemişlerdir.

Salkımlarda mildiyö şiddetine bakılacak olursa, çalışmada kontrol, UYG-2 ve UYG-3 de mildiyö zararı nedeniyle salkım alınamamıştır. UYG.-1'den sağlıklı salkım alınmıştır, salkımda mildiyö şiddeti açısından en başarılı uygulama olmuştur.

Arazide yaprak hasat dönemi süresince mildiyö baskın hastalık olduğu için yaprak ve salkımlarda külleme gözlenmemiştir.

Bağ uyuz zararı denemenin genelinde üretimi etkileyecek şiddette görülmemiştir.

En yüksek ölü kol kontrol uygulamasında, en düşük ise UYG-1 ve UYG-2 uygulamalarında elde edilmiştir.

Araştırmada beş dönemde toplanan taze ve salamura yapraklarda analiz sonucu saptanan kükürt miktarları 181.4 ppm ile 2095,5 ppm arasında saptanmıştır. Asma yaprak yeter düzey ve MRL limitlerini toplamı 2550 ppm olduğu dikkate alındığında yemeklik asma yapraklarında saptanan kükürt miktarı gıda güvenliği açısından risk teşkil edecek düzeyde çıkmamıştır. Denemede 13 asma yaprak örneğinde Ca içeriği ortalama %6.34 arasında saptanmıştır.

Araştırmada taze ve salamura asma yapraklarında saptanan Cu miktarı iki örnek haricinde 25 ppm altında çıkmıştır.

B uygulaması yapılan yapraklarda saptanan B miktarları da gıda güvenliği açısından risk teşkil edecek düzeyde çıkmamıştır.

Sıcak salamura asma yapraklarında analzi yapılan Ca, Cu, B ve S miktarında azalmaya neden olmamıştır.

Altrernatif mücadele sonrası elde edilen yapraklar, Ca, kükürt, Cu ve B içerikleri, gıda güvenlik riskinden ziyade günlük ihtiyacın sağlıklı bir şekilde karşılanacağı bir kaynak olarak görülebilir.

Asma yapraklarında ilk hasattan son hasada kadar asma yapraklarında saptanan gerek kükürt gerekse bakır miktarları artarak daha yüksek miktarda çıkmıştır. Bu durumun asmalara aralıklarla uygulanan bakır ve kükürtün zamanla birikime neden olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmadan PAA mildiyö, külleme, ölü kol veya bağ uyuzu ile mücadele etkili koruyucu olduğunu söylemek mümkün değildir. Ancak, PAA spor gelişimi aşamasında sanitasyon amaçlı katkı sağlayabilir.

Bor uygulamasının külleme ve mildiyö gibi hastalıklara karşı koruyucu etkisi saptanmamıştır. Bor da PAA gibi sanitasyon amaçlı önce denenmeli ve çıkan sonuca göre bağcılık alanında kullanımı önerilebilir

Çalışma sonrasında gülleci bulamacının bağ uyuzuna, mildiyö ve küllemeye karşı etkili olduğu, doz ve uygulama zamanına dikkat edilmesi gerektiği görülmüştür.

Yemeklik yaprak üretiminin yoğun olarak gerçekleştirdiği bölgelerde zirai mücadele ilgili olarak;

*Bağlarda iyi bir toprak işleme ile sonbaharda dökülen yaprakların toprağa karıştırılması ya da bağdan uzaklaştırılması,

*Budamanın zamanında ve sanitasyona dikkat edilerek yapılması, budama artıklarının bağdan uzaklaştırılması

*Zirai mücadelenin yaprak hasadından sonra ve serin saatlerde yapılması,

*Gülleci bulamacının uygun dozlarda uygulanması,

*Bakırlı preparatların ayrı atılması

**Bacillus subtilis* vb mikrobiyolojik ajanların kullanılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Altındışli, A., İlter, E., Ayan, R., 2002. Bazı Asma Ürünlerinde Kurşunla Bulaşma Üzerine Bir Araştırma. V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, 5-9 Ekim, 191-197, Nevşehir.
- Alvaro, J.E., Moreno, S., Dianez, F., Santos, M., Carrasco, G. ve Urrestarazu M., 2009. Effects of peracetic acid disinfectant on the postharvest of some fresh vegetables. J.. of Food Engineering 95:11–15.
- Anonimi. 2011. <http://tr.mydearbody.com/mineraller/potasyum-minerali.html> 14.09.2011
- Anonim, 2014. Bağ Danışma Kurulu Raporu. Asma Yaprağında Kalıntı ve Kodeks Değerlerinin Belirlenmesine Dair Rapor, Rapor No: 2. Erişim Tarihi: 16.02.2014. www.zmo.org.tr/.../cc934605469e78f_ek.doc.
- Anonim, 2023a. <https://www.dunya.com/sektorler/tarim/turkiye-kaynakli-tarim-zehiri-bildirimlerinin-sayisi-311e-ulasti-haberi-692090>(22.08.2023).
- Anonim, 2023b. FDA, <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=173.300> (2022), Accessed 13th Dec 2022
- Anonim, 2023c. Toket Meteoroloji İl Müdürlüğü kayıtları.
- Anonim, 2023d. Meyve-bağ hastalıkları bitki hastalıkları standart ilaç deneme metodları (Bağ mildiyö hastalığı [*Plasmopara viticola* (B.et C.) Berlesa et de Toni]) standart ilaç deneme metodu <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Meyve-Ba%C4%9F%20Hastal%C4%B1klar%C4%B1%20Standart%20%C4%B0la%C3%A7%20Deneme%20Metotlar%C4%B1.pdf>
- Arora, R. K., 2013. Comparative efficacy of Boric acid and pencycuron for management of black scurf of potato. Potato Journal, 40(1).
- Arslan, O., 2016. N, N'-bis (2-hidroksi-5-bromo-benzil) 1, 2 diaminopropan kullanılarak dispersif sıvı sıvı mikroekstraksiyon yöntemi ile bakır ve kadmiyum iyonlarının önderiştirilmesi ve FAAS ile tayini (Master's thesis, Balıkesir Üniv. Fen Bil. En).
- Avan, M., Kotan, R., Albastawisi, E. M., ve Eftekhari, N., 2023. Biological Control of Grapevine Powdery Mildew Disease by Using *Brevibacillus brevis* Strain CP-1. Erwerbs-Obstbau, 1-9.
- Aydoğdu, M. Ve Boyraz, N., 2010. Microbial Fungicides Against Plant Pathogenic Fungi. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 24(4), 82-91.
- Bakırcı, G. T., Çınar, E., ve Karakaya, S., 2019. Manisa ilinden toplanan asma yapraklarında pestisit kalıntıları. Akademik Gıda, 17(1), 55-60.

- Balkan, T. ve Kara, K., 2023. Dissipation kinetics of some pesticides applied singly or in mixtures in/on grape leaf. *Pest Management Science*, 79(3), 1234-1242.
- Bélanger R.R. ve Benyagoub, M . 1997. Challenges and prospects for integrated control of powdery mildews in the greenhouse. *Canadian Journal of Plant Pathology* 19(3):310–314
- Bilgisel, Y., 2014. Bağlarda Organik Tarım Uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Ens., Ankara, in Turkish.
- Block, S. S., 2001. Disinfection, sterilization, and preservation. Lippincott Williams & Wilkins.
- Blumer, S., 1933. Die Erysiphacean Mitteleuropas. Verlag von Gebr. Fretz. A.G., Zürich, 483 pp.
- Butt, T.M., Harris, J.G, Powell, K., 1999. Microbial Biopesticides: The European Scene, In: Biopesticides: use and delivery. Hall FR, Menn JJ (eds) pp. 23-44, Humana Press. Totowa.
- Buzinaro, E. F., Almeida, R. N. ve Mazeto, G. M., 2006. Biodisponibilidade do cálcio dietético. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 50, 852-861.
- Büyük, M., 2023. Fitopatoloji Ders Notları, 60 s. O.M.Ü. Samsun. <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/eda.budak/96849/Fitopatoloji%20Ders%20Notlar%C4%B1%20W.doc>
- Cangi, R., Kaya, C, Kılıç, D. ve Yıldız, M., 2005. The Brined-Vine Leaves Production In Tokat Province, The Problems Faced at Harvest and Processing And Solutions 6. *Viticulture Symp.*, Bildiri kitabı (2005), Cilt:2, 632-640, Tekirdağ, 19-23 Eylül 2005.
- Cangi, R., Adınır, M., Yağcı, A., Topçu, N. ve Sucu, S., 2011. Salamuralık Yaprak Üretilen Bağlarda Farklı Üretim Modellerinin Ekonomik Analizi. *Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 1, Sayı: 2, Sayfa: 77-84.
- Cangi, R., Yağcı, A. ve Kılıç, D., 2012. Iğdır Yöresinde Salamuralık Asma Yaprığı Üretim İmkanları, 1. Uluslararası Iğdır Sempozyumu, 21-23 Nisan 2012 Iğdır.
- Cangi, R., Yanar, Y. ve Özata, K., 2013. Tokat Yöresinde Üretilen Salamuralık Asma Yapraklarında Bakır Kalıntı Düzeylerinin Belirlenmesi. 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sem., 25-258 Eylül 2013. Konya Selçuk Tarım Ve Gıda Bilimleri Dergisi A Cilt 27.261-266s
- Cangi, R., Yanar, Y., Yağcı, A., Topçu, N., ve Sucu, S., Dülgeroğlu Y, 2014. Narince Üzüm Çeşidinin Yapraklarında Farklı Fungisit Uygulamaları ve Salamura

Yöntemlerine Bağlı Olarak Fungusit Kalıntı Düzeylerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, doi:10.13002/jafag724, 31 (2), 23 -30.

Cangi, R., Acar, İ., Yağcı, A., Topcu, N., Aydın, M. ve Sucu, S., 2016. Tokat Yöresinde Üretilen Salamuralık Asma Yapraklarında Kükürt Dioksit So₂ Kalıntı Düzeylerinin Belirlenmesi . Bahçe özel sayı, cilt 45, 623-627 s., 33VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cil III, Sebzeçilik Bağcılık süs bitkileri

Cangi, R., Yanar, Y. ve Yılmaz, Y.D., 2019. Effects of brining and picking time on the degradation of pesticide residue in grapevine leaves. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 7(11), 1773-1779.

Crisp, P., Wicks T.J., Troup G. ve Scott E.S., 2006. Mode of action of milk and whey in the control of grapevine powdery mildew. Australasian Plant Path., 35:487–493.

Cus, F., Cesnik, H.B., Bolta, S.V. ve Gregorcic, A., 2010. Pesticide residues in grapes and during vinification process. Food Control 21 ,1512-151.

Dagostin S, Schärer HJ, Pertot I, Tamm L. 2011. Are there alternatives to copper for controlling grapevine downy mildew in organic viticulture?, Crop Protection, Volume 30, Issue 7, Pages 776-788

Delen, N., Onoğur, E., ncü., M., 1987. Bağ Küllemesi (*Uncinula necator* Sch. Burr.)'nin kimyasal savaşımı üzerinde araştırmalar. Doğa, 11 (2): 303-309)

Demir, G., ve Kotan, R., 2016. Control of powdery mildew (*Uncinula necator* (Schw.)) disease with bacterial biocontrol agents. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 7(1), 13-30.

Demirtaş, A., 2010. Bor'un insan beslenmesi ve sağlığı açısından önemi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41(1), 75-80.

Dülgeroğlu, Y., 2012. Salamuralık Asma Yaprığı Üretiminde Fungusit Kalıntı Miktarı Üzerine Hasat Zamanı Ve Salamura Yöntemlerinin Etkisi, GOÜ Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tezi, 43 s., Tokat.

Elad, Y., Bélanger, R. ve Köhl, J., 1999. Biological control of diseases in the phylloplane. In: Albajes, R, Gullino, ML, van Lenteren, JC, Elad Y (eds) Integrated pest and disease management in greenhouse crops. Kluwer Academic Publishers, Wageningen, pp 338–352

Elmalı, Ö., 2008. Tokat İli Merkez İlçede Bağcılıkla Uğraşan İşletmelerin Üretim ve Pazarlama Sorunları. GOÜ. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tez, 152 s.

- Ertürk, A., 2009. “Determination Of Fungicide Residues In Grape Leaves (Cv Yapıncak) Grown In Tekirdağ Province, Before And After Pickling” Namık Kemal Üniv.. Fen Bil. Ens. Bitki Kor. ABD. master Thesis, 29 s.
- Falk, S.P., Pearson, R.C., Gadoury D.M., Seem, R.C. ve Sztejnberg, A., (1996) *Fusarium proliferatum* as a biocontrol agent against grape downy mildew. *Phytopathology* 86: 1010-1017. <https://doi.org/10.1094/Phyto-86-1010>
- Gehr, R., Cochrane, D. ve French, M., 2002. Peracetic acid as a disinfectant for municipal wastewaters: encouraging performance results from physicochemical and biological effluents, WEF Disinfection Specialty Conference, Tampa, FL, 17–20 February
- González-Aguilar, G., Ayala-Zavala, J. F., Chaidez-Quiroz, C., Heredia, J. B. ve Campo, N. C. D., 2012. Peroxyacetic acid. Decontamination of fresh and minimally processed produce, 215-223.
- Grădilă, M., Jalobă, D., Vasile, J., 2020. Control of powdery mildew in vineyards using several applications of unpollutant treatments of sulphur fungicides in Romania. *Agriculture & Food*, 8: 81-90.
- Halleen, F. ve Holz, G., 2001. An overview of the biology, epidemiology and control of *Uncinula necator* (Powdery Mildew) on grapevine, with reference to South Africa. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 22:2.
- Heins, S.D., Manker, D.C., Jimenez D.R., McCoy R.J., Marrone P.G. ve Orjala J.E., 2001. Strain of *Bacillus* for controlling plant diseases and corn rootworm. US Patent 6291426.
- Jones, Jr, J. B., 2001. Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis. CRC.
- Kacar, B. ve İnal, A., 2008. Bitki analizleri. Nobel Yayın Dağıtım ISBN 978-605-395-036-3, Ankara.
- Karabat, S., Atış, E., 2012. Manisa İli Bağ Alanlarında Kullanılan Tarımsal İlaçların Gıda Güvenliğine Etkisinin Koşullu Değerleme Yöntemiyle Analizi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 49 (1): 17-25
- Kızılaslan, N. ve Somak, E., 2013. Tokat İli Erbaa İlçesinde Bağcılık İşletmelerinde Tarımsal İlaç Kullanımında Üreticilerin Bilinç Düzeyi, *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 4, 79-93.
- Kızılaslan, N. ve Hızarcı, Z. 2022. Coğrafi İşaret Alan Erbaa Narince Bağ Yaprağı'nın Üretim ve Pazarlama Durumu. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 11(1), 57-73.

- Kuşaksız, E. K.ve Çimer, H., 2019. Asma (*Vitis vinifera* var. Sultani çekirdeksiz) yapraklarında farklı salamura ortamlarının pestisit kalıntı düzeylerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 56(3), 267-272.
- Kılıç, D., Cangi, R. ve Kaya, C. 2007. Evaluation of Grape in Tokat and Products Obtained From Grape 5. Hort. Cong.(2007), Kongre Kitabı, Cilt 2: 345-348, Erzurum, 4-7 Eylül 2007.
- Kim, B.S. ve Hwang, B.K., 2007. Microbial Fungicides in the Control of Plant Diseases. J. Phytopathology 155, 641-653.
- Landfeld, A., Erban, V., Kovarikova, E. ve Houska, M., 2010. Decontamination of cut carrot by persteril agent based on the action of peroxyacetic acid. Czech Journal of Food Science 28(6):564–571.
- Linzon, S. N., Temple, P. J. Ve Pearson, R.G., 1979. Sulfur concentrations in plant foliage and related effects. Journal of the Air Pollution Control Association, 29(5), 520-525.
- Lukas, K., Innerebner, G., Kelderer, M., Finckh, M.R. ve Hohmann, P., 2016. Efficacy of copper alternatives applied as stop-sprays against *Plasmopara viticola* in grapevine. Journal of Plant Diseases and Protection, 123: 171-176.
- Malolepsza, U. Ve Urbanek, H., 1994. Changes in peroxidase activity in bean suspension cultures after *B. cinerea* and elicitor treatment. J. of Phytopath... 141(3), 314-322.
- Miller, G.T. 2002. Living in the Environment. 12th ed. Belmont: Wadsworth/Thomson Learning, 2002.
- Moseman, R.F., 1994. Chemical disposition of boron in animals and humans, Environ Health Perspect, 102, pp. 113-117.
- Nielsen, F.H., 2008. Is boron nutritionally relevant?" Nutrition Reviews, 66, 183-91.
- Nicolau-Lapeña, I., Abadias, M., Bobo, G., Aguiló-Aguayo, I., Lafarga, T., ve Viñas, I., 2019. Strawberry sanitization by peracetic acid washing and its effect on fruit quality. Food microbiology, 83, 159-166.
- Omaima, M. H. ve Karima, H. E. H, 2007. Quality improvement and storability of apple cv. Anna by pre-harvest applications of boric acid and calcium chloride. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 3(3), 176-183.
- Özata, K, 2012., Tokat Yöresinde Üretilen Salamuralık Asma Yapraklarında Pestisit Kalıntı Düzeylerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 48 s Pire R 2001. Kuru Üzümlerdeki Bazı Pestisit

Kalıntılarının GC/ECD ve GC/MS Teknikleri İle Analizi. E.Ü. Fen Bil. Ens. Gıda Müh. ABD Yük Lis Tezi, 179 S.

- Rakıcıoğlu, N. 2012. Kalsiyum, D vitamini osteroporoz. https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-ve-hareketli-hayat-db/Dokumanlar/Kitaplar/Kalsiyum_D_vitamini_ve_Osteoporoz.pdf
- Rossi, V., Caffi, T., ve Gobbin, D., 2013. Contribution of molecular studies to botanical epidemiology and disease modelling: grapevine downy mildew as a case-study. *European journal of plant pathology*, 135, 641-654.
- Ruiz, Cruz, S., Luo, Y., Gonzalez, R.J., Tao, Y. ve González Aguilar, G.A., 2006. Acidified sodium chlorite as an alternative to chlorine to control microbial growth-on shredded carrots while maintaining quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 86(12):1887–1893.
- Rusjan, D., Strlič, M., Pucko, D., Korošec-Koruza, Z., 2007. Copper accumulation regarding the soil characteristics in SubMediterranean vineyards of Slovenia. *Geoderma*, 141:111– 118.
- Sama'neh, S.A., 2004 . Detection of Chlorpyrifos and Penconazole Residues in Grape Leaves and Fruit by Gas Chromatography/Mass Spectrometry. AnNajah National University Faculty of Graduate Studies, Nablus, Palestine.
- Shokr, A.A., Shokr, I.A., Nasr, I. N. ve Hend A.M.,2006. Residual Behaviour of Fenarimol and Flusilazole Fungicides in Grapes. *J.Agric. and Env.Sci.Alex. Univ. Egypt*. Vol.5(2).
- Sholberg, P., Harlton, C., Boule J. ve Haag,P., 2006. Fungicide and clay treatments for control of powdery mildew influence wine grape microflora. *Hortscience*, 41: 176-182.
- Singh, P.N., Singh, S.K., Tetali, S.P., Lagashetti, A.C., 2017 Biocontrol of powdery mildew of grapes using culture filtrate and biomass of fungal isolates. *Plant Pathol Quar* 7(2):181–189
- Solvay Interlox SpA., 2002. Peracetic acid – analytical methods (in Italian). Internal report. Solvay, Brussels. US Environmental Protection Agency. 1998. Rules and regulations. National Primary Water Regulation: Disinfectants and Disinfection Byproducts 63:241.
- Söylemezoğlu, G., 2001. Storage of Table Grapes. Ankara Üniv. Basımevi. ISBN: 975-97663-0-2.72s

- Şensoy, R.İ.G., Ersayar, L. ve Doğan, A., 2017. Van ilinde satılmakta olan yaş ve kuru üzümler ile salamura asma yapraklarında pestisit kalıntı miktarlarının belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3): 436-446.
- TGK, 2021. Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği. Sayı: 31611, Ankara. (Web page: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/09/20210927M1-1.htm>) (Data accessed: October 2023) (in Turkish).
- Turgut, C., Ornek, H., Cutright, T.J., 2011..Determination Of PesticideResidues İn Turkey'sTablegrapes: TheEffect Of İntegratedPest Management, OrganicFarmingAndConventoanalFarming. *EnvironMonitAssess* 173:315-323
- Tutku, K., veTuna, A. L., 2019. İzmir ilindeki üç halk pazarından alınan meyve ve sebze örneklerindeki pestisit kalıntı miktarının araştırılması. *Türkiye Tarımsal Araş. Dergisi*, 6(1), 32-38.
- Uçkun, Z., 2013. Esansiyel bir komponent: bor-borun günlük alımı ve fizyolojik etkileri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (2), 119-123.
- Vandekinderen, I., Devlieghere, F., Van Camp, J., Denon, Q., Alarcon, S.S., Ragaert, P. Ve De Meulenaer, B., 2009. Impact of a decontamination step with peroxyacetic acid on the shelf life, sensory quality and nutrient content of grated carrots packed under equilibrium modified atmosphere and stored at 7 degrees C. *Postharvest Biology and Technology* 54(3):141–152.
- Wagner, M., Brumelis D. ve Gehr R., 2003. Disinfection of wastewater by hydrogen peroxide or peracetic acid: development of procedures for measurement of residual disinfectant and application to treated municipal effluent. *Water Environment Research* 74 (1):35–50.
- Wessels ve Ingmer, 2013 ekle Perasetik asit (PA), C-C çift bağlarının ve indirgenmiş atomların spesifik olmayan, kalıcı bir oksitleyicisine sahip
- WHO (World Health Organization). (1998). International Programme on Chemical Safety. *Environmental Health Criteria* 204. Boron. 1-10.
- Yalçın, M., Turgut, N., Gökbulut, C., Mermer, S., Sofuoğlu, S. C., Tari, V. ve Turgut, C.,2023. Removal of pesticide residues from apple and tomato cuticle. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(6), 15821-15829.
- Yanar, Y., Cangı, R. ve Özata, K., 2013. Tokat Yöresinde Üretilen Salamuralık Asma Yapraklarında Pestisit Kalıntı Düzeylerinin Belirlenmesi, 8 Bağcılık ve Teknolojileri Sem., 25-258 Eylül 2013. *Konya Selçuk Tarım Ve Gıda Bilimleri Dergisi A Cilt* 27.267-275 s

Yanar, Y., Yanar, D. Cangi, R., Yağcı, A. 2020. Salamuralık Tokat Yaprağında Pestisit Kalıntı Problemine Yönelik Alternatif Mücadele Programı (Demostrasyon çalışmaları), Tokat Valiliği İl Özel İdaresi Proje sonuç raporu.

Yildirim, E., Demir, S.ve Boyno, G., 2021. Erciş Üzüm Çeşidinde Bağ Küllemesi Hastalığına (*Erysiphe necator* Schwein) Karşı Mücadele Olanakları1 (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü). Necmettin Erbakan Üniv. Ereğli Tarım Bil.Dergisi, Cilt:1, sayı:1, 20-26.

