



**ASMA FİDANI ÜRETİMİNDE AŞILI
ÇELİKLERE BİYO-AJAN
UYGULAMALARININ AŞIDA BAŞARI
ORANI, FİDAN RANĐIMANI VE
KALİTESİNE ETKİLERİ**

Hakan AŞAN

**Yüksek Lisans Tezi
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. İlknur KORKUTAL**

2017

T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ASMA FİDANI ÜRETİMİNDE AŞILI ÇELİKLERE BİYO-AJAN
UYGULAMALARININ AŞIDA BAŞARI ORANI, FİDAN RANDIMANI VE
KALİTESİNE ETKİLERİ**

Hakan AŞAN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. İlknur KORKUTAL

TEKİRDAĞ-2017

Her hakkı saklıdır.

Doç. Dr. İlknur KORKUTAL danışmanlığında, Hakan AŞAN tarafından hazırlanan “Asma Fidanı Üretiminde Aşılı Çeliklere Biyo-Ajan Uygulamalarının Aşıda Başarı Oranı, Fidan Randımanı ve Kalitesine Etkileri” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Rüstem CANGİ

İmza :

Üye: Doç. Dr. Elman BAHAR

İmza :

Danışman: Doç. Dr. İlknur KORKUTAL

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ASMA FİDANI ÜRETİMİNDE AŞILI ÇELİKLERDE BİYO-AJAN UYGULAMALARININ AŞIDA BAŞARI ORANI, FİDAN RANDIMANI VE KALİTESİNE ETKİLERİ

Hakan AŞAN

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. İlknur KORKUTAL

Bu çalışma 2014 yılı bahar döneminde, SO4 anacı üzerine aşılı Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde *Trichoderma harzianum* (0 g/L, 5 g/L, 10 g/L, 20 g/L), *Bacillus subtilis* (%0, %2, %4, %8) biyo-ajan dozlarının aşıda başarı, kallus oluşumu ve fidan özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla aşıdan sonra aşılı çelikler biyo-ajanlarla değişik dozlarda hazırlanan çözeltilere 1dk süreyle aşılı kısımlarından daldırılmışlardır. Araştırmada; aşıda başarı oranı, iskarta aşılı çelik oranı, gözün canlılık oranı, gözün sürme oranı, sürgün uzunluğu, köklenme oranı, dip kısmında çürüme olan çelik oranı, çepeçevre kallus oluşum oranı, çeliğinde kallus oluşan aşılı çelik oranı, kaleminde kallus oluşan aşılı çelik oranı, aşılı yerinde kaynaşma düzeyi, çelik üzerinden alınan kallus miktarı, kalem üzerinden alınan kallus miktarı ve toplam kallus miktarı, anaç çapı, aşılı noktası çapı, kalem çapı, aşılı sürgünün uzunluğu, sürgün uzama hızı, kök sayısı, kök uzunluğu, kök gelişme düzeyi ve fidan randımanı kriterleri incelenmiştir. Chardonnay çeşidinde her iki biyo-ajanın incelenen kriterler üzerine belirgin etkileri olmadığı söylenebilir. Aşılı çelik ve fidan özelliklerine olumlu etkisi bulunduğu Merlot çeşidinde *Trichoderma harzianum* biyo-ajanının kullanımı önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Fidan randımanı, Biyo-ajan, Aşıda başarı, *Trichoderma harzianum*, *Bacillus subtilis*, *Vitis vinifera* L.

2017, 111 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

BIO-AGENTS APPLICATION EFFECTS on GRAFTING SUCCESS, SAPLING PERFORMANCE and QUALITY of GRAFTED CUTTINGS in VINE SAPLING PRODUCTION

Hakan AŞAN

Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Horticulture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ilknur KORKUTAL

This study was performed in spring period of 2014, in order to identify effects of *Trichoderma harzianum* (0, 5 g/L, 10 g/L, 20 g/L), *Bacillus subtilis* (0, %2, %4, %8) bio-agent doses on grafting success, callus formation and sapling characteristics upon Merlot/SO4 and Chardonnay/SO4 combinations. For this aim, the vaccinated saplings were immersed in the vaccine (1 min) different bio-agent solution doses. In this research, grafting success ratio, discarded sapling ratio, bud vitality ratio, bud burst ratio, shoot length, rooting ratio, rooting ratio in basal area, callusing in the grafting area, callus formation in scion ratio, callus formation in rootstock ratio, callusing level in grafting area, callus weights (rootstock, scion, and total), rootstock diameter, graft union diameter, scion diameter, grafted shoot length, shoot elongation ratio, root number, root length, root growing level, and sapling performance were evaluated. For the Chardonnay variety, it can be said that both bio-agents have no significant effects on the criterias which are examined. It can be suggestible that the use of the *Trichoderma harzianum* bio-agent for the Merlot cv. had positive effect on the grafting success and sapling characteristics.

Key words: Sapling performance, Bio-Agent, Grafting success, *Trichoderma harzianum*, *Bacillus subtilis*, *Vitis vinifera* L.

2017, 111 pages

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında desteğini esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. İlknur KORKUTAL'a,

Bölüm hocalarımdan Doç. Dr. Elman BAHAR'a,

Tez aşamasında uygulama için gerekli olan biyo-ajanların temini konusunda yardımcı olan Simbiyotek Biyolojik Ürünler San. ve Tic. A.Ş. yetkilisi Zir. Yük. Müh. Miray DEMİR'e,

Bölümümüz Lisans ve Yüksek Lisans mezun öğrencileri Zir. Yük. Müh. Majed Noor-Al-Deen MAHMOOD, Zir. Müh. Hasan ANDIÇ, Zir. Müh. Meltem AYDOĞAN, Zir. Müh. Yasemin ŞEN, Zir. Müh. Yunus ÖZÇELİK ve Zir. Müh. Esra MERAKLI'ya,

Yüksek Lisans eğitimim süresince bana her konuda yardımcı olan İstanbul Kağıthane İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürü Sayın Gökhan DİK'e, aynı zamanda İlçe Müdürlüğü çalışanları Ayşe DEMİREKİN, Burhan AYDEMİR ve Serçin ÖZMEN'e,

Yüksek Lisans eğitimim süresince her zaman yanımda olan kıymetli eşim Ülkü ESEN AŞAN'a ve aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİL DİZİNİ	vi
ÇİZELGE DİZİNİ	ix
1.GİRİŞ	1
2.KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	6
2.1. <i>Trichoderma harzianum</i>	6
2.1.1. Taksonomi	6
2.1.2. Kullanım alanları	8
2.2. <i>Bacillus subtilis</i>	13
2.2.1. Taksonomisi	13
2.1.2. Kullanım alanları	16
3. MATERYAL ve YÖNTEM	20
3.1. Materyal	20
3.1.1. Bitkisel materyal.....	20
3.1.2. Biyo-ajanlar	22
3.2. Yöntem	24
3.3. Aşılı çelik özellikleri ölçümleri - (Dikim Öncesi)	27
3.3.1. Aşıda başarı oranı (%):.....	27
3.3.2. Iskarta aşılı çelik oranı (%):.....	27
3.3.3. Gözün canlılık oranı (%):	27
3.3.4. Gözün sürme oranı (%):	27
3.3.5. Sürgün uzunluğu (cm):	28
3.3.6. Köklenme oranı (%):	28
3.3.7. Dip kısmında çürüme olan çelik oranı (%):.....	28
3.3.9. Aşı yerinde kaynaşma düzeyi (%):.....	28
3.3.10. Çelik üzerinden alınan kallus miktarı (mg):	29
3.3.11. Kalem üzerinden alınan kallus miktarı (mg):.....	29
3.3.12. Toplam kallus ağırlığı (mg):.....	29
3.4. Fidan özellikleri ölçümleri – (Söküm Sonrası)	30
3.4.1. Anaç çapı (cm):	30
3.4.2. Aşı noktası çapı (cm):.....	30
3.4.3. Kalem çapı (cm):	30
3.4.4. Aşı sürgününün uzunluğu (cm):	30

3.4.5. Sürgün uzama hızı (cm/15 gün):	30
3.4.6. Kök sayısı (adet):	30
3.4.7. Kök uzunluğu (cm):	31
3.4.8. Kök gelişme düzeyi (%):	31
3.4.9. Fidan randımanı (%):	31
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	32
4.1. Aşılı Çelik Özellikleri Ölçümleri	32
4.1.1. Aşıda başarı oranı (%)	32
4.1.2. Iskarta aşılı çelik oranı (%)	34
4.1.3. Gözün canlılık oranı (%)	36
4.1.4. Gözün sürme oranı (%)	38
4.1.5. Sürgün uzunluğu (cm)	40
4.1.6. Köklenme oranı (%)	43
4.1.7. Dip kısmında çürüme olan çelik oranı (%)	45
4.1.8. Aşılı çeliklerde kallus oluşum oranı	46
4.1.9. Aşı yerinde kaynaşma düzeyi (%)	53
4.1.10. Çelik üzerinden alınan kallus miktarı (mg)	55
4.1.11. Kalem üzerinden alınan kallus miktarı (mg)	57
4.1.12 Toplam kallus miktarı (mg)	60
4.2. Fidan Özellikleri	62
4.2.1. Anaç çapı (cm)	62
4.2.2. Aşı noktası çapı (cm)	64
4.2.3. Kalem çapı (cm)	66
4.2.5. Aşı sürgününün uzunluğu (cm)	69
4.2.6. Ana sürgün uzama hızı (cm/15 gün)	71
4.2.7. Kök sayısı (adet)	74
4.2.8. Kök uzunluğu (cm)	76
4.2.9. Kök gelişme düzeyi (%)	78
4.2.10. Fidan randımanı (%)	81
5. GENEL DEĞERLENDİRME	84
5.1. <i>Bacillus subtilis</i>	84
5.2. <i>Trichoderma harzianum</i>	88
5.3. Biyo-ajan Etkisi	92
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	96
7. KAYNAKLAR	97
ÖZGEÇMİŞ	111

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 3.1: Merlot üzüm çeşidine ait olgun salkımının görünümü	20
Şekil 3.2: Chardonnay üzüm çeşidine ait olgun salkımının görünümü	21
Şekil 3.3: SO4 Anacının yaprağı ve sürgünü	22
Şekil 3.4: Sim Bacil	23
Şekil 3.5: Sim Derma	24
Şekil 3.6: Aşılı çeliklerin parafınlenme işlemi	23
Şekil 3.7: Aşılı çeliklere 1dk süreyle <i>Trichoderma harzianum</i> ve <i>Bacillus subtilis</i> uygulaması	27
Şekil 3.8: Kaynaştırma odası koşullarındaki aşılı çeliklerin görünümü	27
Şekil 3.9: Deneme parselinin görünümü	29
Şekil 4.1: Aşıda başarı oranına <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	33
Şekil 4.2: Aşıda başarı oranına <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	33
Şekil 4.3: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre ıskarta ve ıskarta olmayan aşılı çelikler	35
Şekil 4.4: ıskarta aşılı çelik oranına <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri.....	35
Şekil 4.5: ıskarta aşılı çelik oranına <i>T. harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	35
Şekil 4.6: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre canlı olan ve canlı olmayan gözler....	37
Şekil 4.7: Gözün canlılık oranına <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri.....	37
Şekil 4.8: Gözün canlılık oranına <i>T. harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	38
Şekil 4.9: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre sürmüş olan ve sürmemiş olan gözler	39
Şekil 4.10: Göz sürme oranına <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	39
Şekil 4.11: Göz sürme oranına <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	40
Şekil 4.12: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre sürgün uzunlukları	41
Şekil 4.13: Sürgün uzunluğuna <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	42
Şekil 4.14: Sürgün uzunluğuna <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	42
Şekil 4.15: Köklenme oranına <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	44
Şekil 4.16: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre köklenme durumları	44
Şekil 4.17: Köklenme oranına <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	45

Şekil 4.18: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre aşılı çeliklerin dip kısımları	46
Şekil 4.19: Çepeçevre kallus oluşum oranına <i>B. subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	47
Şekil 4.20: Çepeçevre kallus oluşum oranına <i>T. harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	48
Şekil 4.21: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre çepeçevre kallus oluşumları	48
Şekil 4.22: Çeliklerde kallus oluşum oranına <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	50
Şekil 4.23: Çeliklerde kallus oluşum oranına <i>T. harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	50
Şekil 4.24: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre çeliklerde kallus oluşumları	50
Şekil 4.25: Kalemlerde kallus oluşum oranına <i>B. subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	52
Şekil 4.26: Kalemlerde kallus oluşum oranına <i>T. harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	52
Şekil 4.27: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre kalemlerde kallus oluşumları	53
Şekil 4.28: Aşu yerinde kaynaşma düzeyine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	54
Şekil 4.29: Aşu yerinde kaynaşma düzeyine <i>T. harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	54
Şekil 4.30: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre aşu yerinde kaynaşma düzeyleri.....	55
Şekil 4.31: Çelik üzerinde alınan kallus miktarına <i>B. subtilis</i> dozları çeşit bazında etkileri	56
Şekil 4.32: Çelik üzerinde alınan kallus miktarına <i>T. harzianum</i> dozları çeşit bazında etkileri	57
Şekil 4.33: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre çelik üzerinden alınan kallus miktarları	57
Şekil 4.34: Kalem üzerinde alınan kallus miktarına <i>B. subtilis</i> dozları etkileri	59
Şekil 4.35: Kalem üzerinde alınan kallus miktarına <i>T. harzianum</i> dozları etkileri	59
Şekil 4.36: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre kalem üzerinden alınan kallus miktarları	59
Şekil 4.37: Toplam kallus miktarına <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	61
Şekil 4.38: Toplam kallus miktarına <i>T. harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	61

Şekil 4.39: Anaç çapına <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	60
Şekil 4.40: Anaç çapına <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	60
Şekil 4.41: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre anaç çapı ölçümleri	60
Şekil 4.42: Aşı noktası çapına <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	62
Şekil 4.43: Aşı noktası çapına <i>T. harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	62
Şekil 4.44: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre aşı noktası çapı ölçümleri	63
Şekil 4.45: Kalem çapına <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	65
Şekil 4.46: Kalem çapına <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	65
Şekil 4.47: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre kalem çapı ölçümleri	65
Şekil 4.48: Aşı sürgününün uzunluğuna <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	67
Şekil 4.49: Aşı sürgününün uzunluğuna <i>T. harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	67
Şekil 4.50: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre aşı sürgünü uzunlukları	68
Şekil 4.51: Çeşitler ve doz uygulamaları zamana bağlı ana sürgün uzama hızı üzerine etkileri	70
Şekil 4.52: Kök sayısına <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	72
Şekil 4.53: Kök sayısına <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	72
Şekil 4.54: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre kök sayısı	72
Şekil 4.55: Kök uzunluğuna <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	74
Şekil 4.56: Kök uzunluğuna <i>T. harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	74
Şekil 4.57: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre kök uzunlukları	75
Şekil 4.58: Kök gelişme düzeyine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	77
Şekil 4.59: Kök gelişme düzeyine <i>T. harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	77
Şekil 4.60: Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre kök gelişme düzeyleri.....	78
Şekil 4.61: Fidan randımanına <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	79
Şekil 4.62: Fidan randımanına <i>T. harzianum</i> dozlarının çeşit bazında etkileri	79

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 3.1: Kaynaştırma odası sıcaklık (°C) ve nem değerleri (%)	25
Çizelge 3.2: Gelişme dönemi boyunca yapılan gübre uygulamaları	29
Çizelge 4.1: Aşıda başarı oranı üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	32
Çizelge 4.2: Aşıda başarı oranı üzerine <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının etkileri ...	32
Çizelge 4.3: Iskarta aşılı çelik oranı üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	34
Çizelge 4.4: Iskarta aşılı çelik oranı üzerine <i>T. harzianum</i> dozlarının etkileri	34
Çizelge 4.5: Gözün canlılık oranı üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	36
Çizelge 4.6: Gözün canlılık oranı üzerine <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının etkileri	36
Çizelge 4.7: Göz sürme oranı üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	39
Çizelge 4.8: Göz sürme oranı üzerine <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının etkileri	39
Çizelge 4.9: Sürgün uzunluğu üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	41
Çizelge 4.10: Sürgün uzunluğu üzerine <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının etkileri ...	41
Çizelge 4.11: Köklenme oranı üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	43
Çizelge 4.12: Köklenme oranı üzerine <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının etkileri	43
Çizelge 4.13: Dip kısmında çürüme olan çelik oranı üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	45
Çizelge 4.14: Dip kısmında çürüme olan çelik oranı üzerine <i>T. harzianum</i> dozlarının etkileri	46
Çizelge 4.15: Çepeçevre kallus oluşum oranı üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	47
Çizelge 4.16: Çepeçevre kallus oluşum oranı üzerine <i>T. harzianum</i> dozlarının etkileri	47
Çizelge 4.17: Çeliklerde kallus oluşum oranı üzerine <i>B. subtilis</i> dozlarının etkileri	49
Çizelge 4.18: Çeliklerde kallus oluşum oranı üzerine <i>T. harzianum</i> dozlarının etkileri	49
Çizelge 4.19: Kalemelerde kallus oluşum oranı üzerine <i>B. subtilis</i> dozlarının etkileri ...	51
Çizelge 4.20: Kalemelerde kallus oluşum oranı üzerine <i>T. harzianum</i> dozlarının etkileri	51
Çizelge 4.21: Aşı yerinde kaynaşma düzeyi üzerine <i>B. subtilis</i> dozlarının etkileri	53
Çizelge 4.22: Aşı yerinde kaynaşma düzeyi üzerine <i>T. harzianum</i> dozlarının etkileri	54
Çizelge 4.23: Çelik üzerinden alınan kallus miktarı üzerine <i>B. subtilis</i> dozlarının etkileri	55
Çizelge 4.24: Çelik üzerinden alınan kallus miktarı üzerine <i>T. harzianum</i> dozlarının etkileri	56

Çizelge 4.25: Kalem üzerinden alınan kallus miktarı üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	58
Çizelge 4.26: Kalem üzerinden alınan kallus miktarı üzerine <i>T. harzianum</i> dozlarının etkileri	58
Çizelge 4.27: Toplam kallus miktarı üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	60
Çizelge 4.28: Toplam kallus miktarı üzerine <i>T. harzianum</i> dozlarının etkileri	60
Çizelge 4.29: Anaç çapı üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	61
Çizelge 4.30: Anaç çapı üzerine <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının etkileri	61
Çizelge 4.31: Aşı noktası çapı (cm) üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	62
Çizelge 4.32: Aşı noktası çapı (cm) üzerine <i>T. harzianum</i> dozlarının etkileri	63
Çizelge 4.33: Kalem çapı üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	65
Çizelge 4.34: Kalem çapı üzerine <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının etkileri	65
Çizelge 4.35: Aşı sürgününün uzunluğu üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri ...	67
Çizelge 4.36: Aşı sürgününün uzunluğu üzerine <i>T. harzianum</i> dozlarının etkileri	67
Çizelge 4.37: Çeşitler ve doz uygulamalarının ana sürgün uzama hızı üzerine etkileri	69
Çizelge 4.38: Kök sayısı üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	71
Çizelge 4.39: Kök sayısı üzerine <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının etkileri	71
Çizelge 4.40: Kök uzunluğu üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	73
Çizelge 4.41: Kök uzunluğu üzerine <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının etkileri	74
Çizelge 4.42: Kök gelişme düzeyi üzerine <i>B. subtilis</i> dozlarının etkileri (100 üzerinden)	76
Çizelge 4.43: Kök gelişme düzeyi üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri (4 üzerinden)	76
Çizelge 4.44: Kök gelişme düzeyi üzerine <i>T. harzianum</i> dozlarının etkileri (100 üzerinden)	76
Çizelge 4.45: Kök gelişme düzeyi üzerine <i>T. harzianum</i> dozlarının etkileri	77
Çizelge 4.46: Fidan randımanı üzerine <i>Bacillus subtilis</i> dozlarının etkileri	78
Çizelge 4.47: Fidan randımanı üzerine <i>Trichoderma harzianum</i> dozlarının etkileri	79
Çizelge 5.1: <i>B. subtilis</i> ' in Merlot çeşidi üzerine etkilerinin incelenen kriterlerde değişimi	85
Çizelge 5.2: <i>B. subtilis</i> ' in Chardonnay çeşidi üzerine etkilerinin incelenen kriterlerde değişimi.....	87
Çizelge 5.3: <i>T. harzianum</i> ' un Merlot çeşidi üzerine etkilerinin incelenen kriterlerde değişimi	89

Çizelge 5.4: <i>T. harzianum</i> ' un Chardonnay çeşidi üzerine etkilerinin kriterlerde değişimi	91
Çizelge 5.5: Merlot çeşidi üzerine Biyo-ajan etkilerinin değişimi	93
Çizelge 5.6: Chardonnay çeşidi üzerine Biyo-ajan etkilerinin değişimi.....	95



1. GİRİŞ

Üzüm, çeşitli değerlendirme yöntemlerinin olmasından, iklim ve toprak isteğinin çok spesifik ve belirgin olmamasından, uzun ömürlülüğünden ve çoğaltma yöntemlerinin kolaylığı gibi nedenlerden; dünyada en yaygın yetiştiriciliğe sahip bitki türlerinden biridir (Taşkaya 2003).

Asma, dünya üzerinde kültürü yapılan en eski meyve türlerinden birisidir. Yeryüzünde bağcılığın tarihçesi M.Ö. 5000 yılına kadar dayanır. Asmanın anavatanı Anadolu'yu da içine alan ve Küçük Asya denilen bölgedir. Bu bölge Kafkasya'yı da kapsamaktadır (Anonim 2015).

Bağcılık, ülkemizde uzun yıllardır ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan bir tarım koludur. Üzüm, ülkemizde en çok yetiştirilen meyve türüdür. Yaklaşık 7-8 bin yıl önce Anadolu' da kültüre alınan asma, bu topraklar üzerinde hüküm süren tüm uygarlıkların en fazla değer verdikleri kültür bitkisi olma özelliğini günümüze kadar korumuştur. *Rhamnales* takımı, *Vitaceae* familyası, *Vitis* cinsi içerisinde yer alan asma, bu familya içerisine giren 12 cins ve yaklaşık 700 türü kapsamaktadır. Dünyada üretilen üzümün %90' ı *Vitis vinifera* L. türüne dahil çeşitlerdir. Dünyada bağcılığın yapıldığı alanlar, kuzey yarım kürede 20°-40° enlem dereceleri arasında kalmaktadır. Ülkemiz ise; 36°-42° kuzey enlemleri, 26°-45° doğu boylamları ile bu enlem dereceleri arasında yer almaktadır (Çelik ve ark. 1998).

Asmanın, dünyada 10 000' in üzerinde üzüm çeşidi olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye ise asmanın anavatanı olması nedeniyle 1 435' in üzerinde üzüm çeşidini barındırmaktadır. Fakat bunlardan sadece 50-60 çeşidi ekonomik öneme sahiptir (Çelik ve ark. 1998).

Üzüm üretim alanı ve üretim miktarı bakımından dünyada ilk sıralarda yer alan Türkiye' de 2016 istatistik verilerine göre 435 227 ha bağ alanı bulunmakta ve buradan 4 000 000 ton üzüm üretilmektedir. Ekolojik koşullarının uygunluğu nedeniyle üzüm yetiştiriciliği açısından dünya üzerinde önemli bir yere sahip olan Türkiye' de üretilen üzümün %51,83'ü sofralık, %36,56' sı kurutmalık, %11,60'ı şıralık ve şaraplık olarak değerlendirilmektedir (TÜİK 2016).

Ülkemizde 2004-2008 yılları arasında 13 829 259 adet aşılı ve 4 301 050 adet aşısız Amerikan ve toplamda 18 130 309 adet sertifikalı asma fidanı üretilmiştir (Çelik ve ark. 2010). Asma fidanı üretiminde çeşitli kayıpların meydana geldiği ve randımanların %25-57 arasında değiştiği belirtilmektedir (Kocamaz 1995).

Son yıllarda özellikle şarap ve şaraplık üzüm üretimine olan talebin artışı ve

bağcılığın büyük ekonomik öneme sahip olmasına rağmen aşılı asma fidanı üretimi ve yetiştiriciliğine ilişkin sorunlar henüz çözülememiştir. Dünyada ve ülkemizde aşılı asma fidanı üretiminde pek çok sorun yaşanmakta olup bu da üretilen fidan randımanını düşürmektedir ve bilindiği üzere bağ kurmak için öncelikle nitelikli fidanlara sahip olmak gereklidir (Bahar ve ark. 2006, Korkutal ve ark. 2009).

Aşılı asma fidanı üretiminde aşılama sonrası ortaya çıkan anaç-kalem ilişkileri, fidanlarda gelişmeyi ve fidan randımanını etkilemektedir (Kısmalı 1978, Currie ve ark. 1983). Fidan üretiminde randıman ve kaliteyi artırmak için, anaç ve kalem arasındaki kallus bağlantısının çok iyi kurulması, yani kaynaşmanın sağlam ve sağlıklı olması ve fidanlık şartlarının fidan gelişimi için optimum düzeyde olması gerekmektedir (Eriş ve ark. 1989). Anaçların, üzerine aşılandıkları çeşitle olan uyumu sadece fidan randımanı ve kalitesini değil, ayrıca çeşidin bağda göstereceği verim ve kalite düzeyini de etkilemektedir (Kısmalı 1978).

Asma fidanı üretiminde değişik aşamalarda kayıplar meydana gelmekte olup, kullanılan anacın köklenme kabiliyeti, aşı materyalinin sağlıklı olup olmaması, aşının uygun şekilde yapılması, kullanılan parafinin kalitesi, kaynaştırma ortamının rejimi ve hijyeni, fidanlık koşullarında dikim, bakım durumu fidan randımanını belirleyen parametrelerdir (Kılıç 2014).

Aşılı asma fidanı üretiminde randımanı ve kaliteyi artırmak için bugüne kadar pek çok çalışma yapılmıştır. Aşılama yapılacak anaç ve kalem çeşitlerinin alındığı omcaların bakım ve beslenmesi (Subbotovich ve Perstnev 1971, Saraswat 1973) kullanılacak materyalin alınması, saklanması, aşuya hazırlanması (Weaver 1976, Çelik 1978); sanitasyonu (Ağaoğlu ve Çelik 1978, Becker ve Hiller 1977, Tica 1986); kalemlerin suda bekletilmesi (Balo ve Balo 1969a,b, Eifert ve ark. 1970, Çelik 1978, Kısmalı 1978), farklı aşılama yöntemleri (Kısmalı 1978, Çelik ve Odabaş 1995, Ağaoğlu ve Çelik 1982, Çelik 1998), katlama ortamının özelliklerinde yapılan değişik uygulamalar (Bukatari 1979, Çelik ve Akgül 1992, Kelen 1994); değişik parafin uygulamaları (Neshev ve Todor 1978, Çelik ve ark. 1984); farklı alıştırma süreleri (Oraman 1972, Winkler ve ark. 1974, Mishurenko ve ark. 1976, Nikolenko 1977); alttan ısıtma yöntemi (Peyer 1966, Karakır ve Kısmalı 1988, Ergenoğlu ve Tangolar 1990, Kısmalı ve Karakır, 1990, Kamiloğlu ve Tangolar 1995), arazi fidanlıklarında alçak tünel ve malç uygulamaları (Calabrese 1970, Kelen 1994); sera veya sıcak yastıklarda yetiştirme (Peyer 1966, Karakır ve Kısmalı 1988, Ergenoğlu ve Tangolar 1990, Kısmalı ve Karakır 1990, Uzun ve Karakır 1990); alçak tünel ile fidanlık parsellerinin örtülmesi (Çelik 1985, Kelen ve ark. 1995) ve hidroponik

sistemde yetiştiricilik (Bahar ve ark. 2008) gibi konular sayılabilir.

Fidanlık şartlarında yapılan üretimde, kayıpların en aza indirilmesi ve üstün nitelikli fidan elde edilebilmesi için, uygun anaç ve çeşit/anaç kombinasyonlarının seçilmesi büyük önem taşımaktadır (Cangi 1998).

Anaç ve üzüm çeşitleri değişik ekolojik koşullara adaptasyon ve uyuşma yönünden kendi aralarında farklılık gösterdikleri gibi, çeşit/anaç kombinasyonlarında büyüme, gelişme beslenme, verim, kalite, uyuşma ve adaptasyon yönünden çok çeşitli sorunlar çıkabilmektedir. Bu açıdan, herhangi bir kombinasyona karar vermeden önce kullanılan anacın çeşitle uyuşması, bölge iklim ve toprak koşullarına adaptasyonu, üzerine aşılana çeşidin büyüme, gelişme ve beslenmesine etkilerinin tam olarak ortaya konulması gerekir (Çelik ve Odabaşı 1994, Türkben ve Sivritepe 2000).

Fidan üretim aşamaları içerisinde yer alan aşı materyalinin sağlıklı ve besin maddelerince yeterli olması, aşılama tekniği, parafinin niteliği, katlama ortamının sıcaklık ve nemi, hastalıklar, aşı kaynaşma durumu, dış ortama alıştırma, aşılı çeliklerin dikim tarihleri, iklim ve toprak koşulları, kültürel işlemler ve fidan sökümü gibi unsurlar fidan randımanını etkilemektedir. En önemli faktörlerden bir tanesi de, anaç ile kalemin uyuşması yani afinitedir. Bağcılıkta yapılan aşılarda başarılı olabilmesi için, anaç ile kalem arasında iyi bir uyuşmanın olması gerekmektedir. Amerikan asma anacı ile kültür çeşidi arasındaki akrabalık derecesinin uzak olması aşı tutma oranı ile fidan randımanını düşürmektedir (Çelik 1998).

Dünya nüfusunun hızlı artışı ve sanayileşmedeki hızlı gelişim, beraberinde birçok sorun getirmiştir. Tarımda verim artırıcı girdi kullanımının insan ve çevre sağlığına olumsuz etkilerinin olduğu ortaya konmuştur (Akgüngör 1996).

Tarımsal üretimin sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla üretim sırasında geleneksel yöntemlere alternatif veya destekleyici uygulamaların kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Tarımsal üretimin sürdürülebilirliği için seçilmesi gereken en doğru yolun, doğal hayat döngüsünde yer alan av-avcı, mutualist, parazitik veya simbiyotik yaşam stratejilerine sahip canlılar hakkında yeterli bilgi birikimi edinilerek bu bilgilerin pratikte tarımsal üretimle bütünleştirilmesi olduğu düşünülmektedir (Demirözer ve Özgönen 2013).

Biyolojik pestisitler (biyo-ajanlar) doğrudan antagonizmin kullanımı veya dolaylı olarak patojenlerin stres ortamında bırakılması veya öldürücü maddelerin ortaya çıkmasının temini ve patojenin bastırılması amaçlarıyla kullanılmaktadır. Mycorrhizae, Streptomyces, Enerobacter, Verticillium, Pseudomonas, Agrobacterium, Bacillus, Aspergillus ve Trichoderma cinslerine ait farklı türler toprak patojenlerinin kontrolünde

etkin olarak kullanılabilir (Çakmakçı 2005).

Bitki hastalıklarının kontrolünde; fungusitler oldukça fazla kullanılmaktadır (Waard ve ark. 1993). Günümüzde ise, çevreye verilen öneme paralel olarak, çevre dostu önlemler almaya olanak verecek çalışmalara daha fazla önem verilmeye başlanmıştır (Basim ve ark. 1999, Küçük ve Kıvanç 2001). Son yıllarda gelişmiş ülkelerde kimyasal mücadelenin meydana getirdiği olumsuzlukları ortadan kaldırmak için biyolojik mücadele etmenlerinin bitki kök bölgesine kolonize olmaları teşvik edilerek, bir savunma hattı oluşturmak suretiyle, bitkilerin hastalanmasının önlenmesi sağlanmaktadır (Cook 1993, Benitez ve ark. 2004).

Toprak kökenli bitki patojeni fungus ve bakteriler ile etkili ve uzun vadeli bir mücadelenin kültürel, kimyasal, biyolojik ve fiziksel metotların kombinasyonu ile başarılabileceği bilinmektedir (Katan ve ark. 1976, Chet ve ark. 1982, Parry 1990).

Trichoderma'lardan elde edilen değişik biyo-ajanlar değişik mantari hastalıkların kontrolünde kullanılmaktadır. Bu biyo-ajanlar bitki gelişimini hızlandırdığı, bitki savunma mekanizmalarını teşvik ederek bitkileri toprak kaynaklı patojenlere karşı dirençli hale getirdiği ve çeşitli antibiyotik bileşikler ürettiği için biyolojik mücadelede tercih edilmektedir. *Trichoderma* türlerinin ürün verimini artırdığı kadar, bitki morfolojisi ve fizyolojisine olumlu etkileri de ayrıca vurgulanmaktadır (Harman ve ark. 2004).

Trichoderma tarafından üretilen metabolitler bitki gelişimini artırmaktadır (Benitez ve ark. 2004). Ayrıca *Trichoderma* izolatlarınca üretilen glukonik, sitrik, fumarik asit gibi organik asitlerin toprak pH'sını düşürdüğü, bitki metabolizmasında kullanılan mangan, magnezyum, demir gibi mikro element ve minerallerin katyonlarla fosfatın çözünmesinde rol oynadığı bildirilmiştir (Altomare ve ark. 1999).

Köse ve ark. (2005), bitki büyümesini teşvik eden 3 bakteri ırkının (*Pseudomonas* BA-8, *Bacillus* BA-16 ve *Bacillus* OSU-142), üzümde 4 farklı anaç-kalem kombinasyonlarında (41B-Beyaz Çavuş, 41B-İtalya, 5BB-Beyaz Çavuş ve 5BB-İtalya) kallus oluşum oranı, derecesi ve aşı tutumunda başarı oranını değerlendirmek için çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada tüm bakteri ırklarının kontrolle karşılaştırıldığında tüm anaç-kalem kombinasyonlarında test edilen parametrelerde önemli etkiler oluşturduğu tespit edilmiştir. *Pseudomonas* BA-8 uygulaması Çavuş/41B, *Bacillus* OSU-142 41B-İtalya, *Pseudomonas* BA-8 Beyaz Çavuş/5BB ve *Bacillus* BA-16 ve *Bacillus* OSU-142 İtalya/5BB kombinasyonlarında kontrolle kıyaslandığında aşı başarı oranlarını ve bakteri uygulamasının kallus oranı ve derecesini tüm anaç kalem kombinasyonlarında kontrole

göre artırdığı belirlenmiştir.

Bu araştırmada; SO4 anacına aşılı Merlot ve Chardonnay zm eēidi fidanlarına farklı dozlarda uygulanan *Trichoderma harzianum* ve *Bacillus subtilis* biyo-ajanlarının aēıda başarı oranı, fidan randımanı ve kalitesine etkileri araştırılmıştır.



2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1. *Trichoderma harzianum*

2.1.1. Taksonomi

Trichoderma' lar *Ascomycota* alt bölümü, *Hypocreales* takımı ve *Hypoceaceae* familyasında yer almaktadırlar. Türler, hızlı gelişen kolonileriyle başlangıçta saydam, şeffaf, daha sonra yeşile dönmesiyle karakterize edilirler (Samuels 2006).

Trichoderma, 1794 yılında Almanya' da genus düzeyinde Persoon tarafından teşhis edilmiş ve 4 tür belirlediğini belirtmiştir. Ancak bu dört türden sadece *Trichoderma viride* günümüzde *Trichoderma* türü olarak kabul edilmektedir. Daha sonra 1960' lı yıllarda Rifai, *Trichoderma*' lar üzerinde yoğun bir çalışma yapmıştır. *T. harzianum* dahil toplam 9 tür belirlemiştir. 1984-92 yılları arasında Bissett, Rifai' den sonra onun çalışmalarına kaldığı yerden devam etmiş ve toplam 9 türü de kendisi belirlemiştir. Moleküler yöntemlerin fungusların teşhisinde kullanılmasıyla 1990' lı yılların başından itibaren çalışmalar hızlanmıştır. *Gliocladium virens*' in morfolojik ve filogenetik olarak *Gliocladium* türüne ait olmadığını, *Trichoderma* genusu içinde yer alması gerektiğini bildirmiş ve böylece yeni ismi *Trichoderma virens* olarak kabul edilmiştir. Böylece 1700' li yılların sonlarında başlayan süreç günümüze kadar devam etmiş ve sonuçta 89 *Trichoderma* türü belirlenip, teşhis edilmiştir (Samuels 2006). *Trichoderma* türleri içinde özellikle de, *T. harzianum* ve *T. viride* türleri ile 1980' li yıllara kadar laboratuvar deneyleri şeklinde çok sayıda çalışmalar yapılmıştır (Weindling 1941).

İlk kez Persoon tarafından 1794 (Rifai 1969) yılında tanımlanmıştır. Hızlı üreyip kolonisi 4 günde olgunlaşır. Başlangıçta birkaç gün içinde tüm besiyeri yüzeyini kaplayan beyaz gevşek bir misel görülür. Bir süre sonra misel daha da sıkılaşır yünümsü bir örgü görünümü kazanır ve konidyumların (conidium) oluşması ile yüzeyde yer yer yeşil lekeler belirir, koloni tabanı renksiz, portakalimsı, ten rengi veya sarımsıdır (Rifai 1969). Belirgin konsentrik halkalar ve hava hifleri gözlenir ve bazı türler tatlı bir hindistan cevizi kokusu üretirler (Persoon 1794).

Bitki hastalıklarının mücadelesinde şu anda mevcut ticari formulasyon halinde en az 30 farklı biyolojik mücadele preparatı mevcuttur (Lumsden ve ark. 1995). Bunlar içinde en yaygın olarak kullanılanlar *Agrobacterium radiobacter*, *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp., *Streptomyces* spp., bakterileri ile *Trichoderma* spp., *Ampelomyces quisqualis*, *Candida oleophila*, *Gliocladium* spp. ve *Coniothyrium minitans* gibi funguslardır (Rodgers 1993,

Fravel 2000).

Trichoderma türleri, dünyanın her tarafında geniş bir şekilde yayılmış olup, hemen hemen tüm toprak ve doğal habitatlarda bulunmaktadır. Bu fungus, çeşitli bitkilerin kök yüzeylerinden, çürüyen kabuktan, sklerotlardan veya fungusların diğer üreme organlarının üzerinden izole edilebilmektedir (Papavizas 1985).

Günümüze kadar doksanın üzerinde *Trichoderma* türü belirlenip teşhis edilmiştir (Druzhinina ve Kubicek 2005, Samuels 2006). Bu genusun tarım açısından önemi, bazı *Trichoderma* türlerinin *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia* ve *Sclerotinia* türleri gibi bitki patojenlerine karşı iyi bir antagonistik yeteneğe sahip olmasından ileri gelir. Antagonistik etki *Trichoderma*' lar tarafından antifungal metabolitlerin üretimi, besin ve yer için yarışma ve mikoparazitlik gibi farklı mekanizmalar tarafından olur (Kredics ve ark. 2003).

Trichoderma spp.' nin toprakta yaygın olarak bulunduğu ve bazı bitki patojeni funguslara karşı antagonistik etki gösterdiği belirlenmiştir. Antagonistik mikroorganizmaların etki mekanizmalarının antibiyozis (fungus tarafından üretilen uçucu ve uçucu olmayan antibiyotikler), yer ve besin (karbon, azot, mikro elementler) için rekabet ve mikoparazitizm şeklinde olduğu bildirilmiştir (Cook ve Baker 1983).

Mikoparazitizmde; *Trichoderma*, proteaz, glukanaaz ve kitinaaz gibi litik enzimleri ile patojen fungusların hücre duvarının degradasyonuna neden olmaktadır (Cook ve Baker 1983, Elad ve ark. 1983, Chet 1990). Bu mekanizmalar yolu ile toprak kökenli bitki hastalıklarına karşı potansiyel biyokontrol ajanı olarak *Trichoderma harzianum*' un kullanımı son yıllarda önem kazanmıştır (Küçük ve ark. 2002).

Bitki patojenlerine karşı antagonistik aktivitenin gösterilmesinde, biyokontrolde kullanılacak potansiyel ajanlar; rizosferdeki fungus ve bakterilerdir. Toprakta bulunan *Trichoderma* spp. genusunun üyeleri bitki patojeni funguslara karşı antagonistik etki gösterme özelliği 70 yıl kadar önce ilk kez Weindling tarafından belirlenmiştir (Cook 1983).

Trichoderma spp. tarım yapılan bütün topraklarda ve diğer çevre şartlarında bulunan bir fungus türüdür. Hedef funguslara doğru gelişir, onları sarar ve hücre duvarlarını bozar. Bu mikoparazit aktivitesi bitki patojeni fungusun gelişmesini ve faaliyetini sınırlar. Bazen mikoparazitizm ile birlikte bazı ırklar antibiyotik üretebilir. Yabani ırkların fizyolojik özellikleri ve sayıları, bitki hastalıkları ile yüksek derecede etkili mücadele için yeterli olmamasına rağmen, bu faydalı organizmaların antifungal özellikleri 1930' lardan beri bilinmekte ve o zamandan beri bitki hastalıkları ile mücadelede kullanılmaları için yoğun çabalar harcanmaktadır (Harman 2006).

Trichoderma izolatları tarafından üretilen sekonder metabolitlerin oksin benzeri bileşikler olarak görev yapabildiği, 10^{-5} ile 10^{-6} M arasında optimum aktivite gösterebildiği açıklanmıştır (Kleifeld ve Chet 1992).

Trichoderma spp.' nin saptanması konusunda ülkemizde en çok rastlanan türün *T. harzianum* olduğu bildirilmiştir. Fungusun konidioforları ağaç şeklinde karmaşık dallı, yan dalları uzun ve ince, steril hif uzantıları yok, fialidler kalabalık değil, oldukça ince ve en çok düzenli olarak 3' lü çıkış göstermekte, konidileri immersion yağında düzgün duvarlı, yuvarlağımsı uzunluk/genişlik oranı 1,25' den az, konidiler 2,8-3,2 x 2,5-2,6 µm boyutlarındadır (İren ve ark. 1988).

Trichoderma türleri bitki gelişimini hızlandırdığı, bitki savunma mekanizmalarını stimüle ederek, bitkileri toprak kaynaklı patojenlere karşı dirençli hale getirdiği ve çeşitli antibiyotik bileşikler ürettiği için biyo-kontrolde tercih edilmektedir (Schirmböck ve ark. 1994).

Trichoderma türleri önemli mikroparazit türleri içermektedir. Bunlar arasında *T. harzianum* ve *T. viride* en çok çalışılan iki türdür. Çünkü birçok toprak kökenli fungal patojenlere karşı etkisi kanıtlanmıştır. *Trichoderma* spp.' nin en önemli antagonistik özelliği hiperparazitizm olmakla beraber bazı türleri bioaktif maddeler üreterek antagonistik özelliklerini artırır (Howell 2003 ve 2006, Harman 2006).

Bu grup içerisinde yer alan *Trichoderma harzianum* biyolojik mücadelede yaygın olarak kullanılan bir ajandır (Elad ve ark. 1984, Sivan ve Chet 1986, Bora ve Özaktan 1998, Küçük ve Kıvanç 2003). Bazı önemli patojenlerin yokluğunda birçok saprotrofik fungus, özellikle *Trichoderma* türlerinin bazı izolatları bitkilerin büyümelerini teşvik edebilirler (Inbar ve ark. 1994, Whipps 1997). *T. harzianum*' un etki mekanizmaları; mikoparazitizm, antibiyozis, besin ve yer rekabeti ile kök ve bitki gelişimini artırarak stresi tolere etmek, dayanıklılığı uyararak, inorganik besinleri çözmek ve patojen enzimlerinin inaktivasyonu şeklindedir (Harman 2006).

2.1.2. Kullanım alanları

Günümüzün modern biyoteknolojik uygulamalarında *Trichoderma harzianum* toprak kökenli bitki patojenlerine karşı biyolojik mücadele etmeni olarak kullanılmaktadır (Inbar ve ark. 1994, Basim ve ark. 1999, Yedidia ve ark. 2000).

Trichoderma harzianum' un canlı bitki dokularına zarar vermediği, patojenlerin gelişimini önlediği ve bitki gelişimini artırdığı tespit edilmiştir (Chet 1990).

Trichoderma spp. toprak kökenli patojen funguslardan; *S. rolfii*, *R. solani*, *Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Aspergillus niger*' e karşı başarıyla kullanılmıştır (Elad ve ark. 1984).

T. harzianum' un T35 izolatu Sivan ve Chet (1986) tarafından, *Fusarium* ile enfekte olmuş tarla topraklarında yetişen pamuk bitkilerinin rizosferinden izole edilmiştir. Bu izolat, domates ve kavun fidelerinin köklerine uygulanmış ve kavunda *Fusarium* solgunluğunun %33, domateste çiçek burnu çürüklüğünün %18 oranında azaldığı gözlenmiştir.

Diver ve ark. (1999) biyolojik fungusitlerin üreticiler için yeni bir mücadele yöntemi olduğunu, bu fungusitlerin hastalıkların baskı altına alınmasına yardımcı olan mikrobiyal antagonist olarak isimlendirilen bakteri ve funguslardan oluştuğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar domateslerde tohum uygulamalarında da ruhsatlanan Fstop™'un *Trichoderma viride*' yi içerdiğini, T-22 G' nin ise domates ve diğer sebzelerde toprak uygulamaları için ruhsat aldığını ve *Trichoderma harzianum*' un KRL-AG2 kodlu izolatını içerdiğini bildirmişlerdir.

Inbar ve ark. (1994) tarafından yapılan bir çalışmada; *Fusarium oxysporum* ile inokuleli tohumlar metil bromid (500 kg/ha) uygulanmış topraklara ekilmiştir. Sonuçlar *Trichoderma*' ya tabi tutulmuş bitkilerin hastalığa karşı daha dirençli olduklarını göstermiştir.

Başka bir çalışmada *T. harzianum* kullanılarak buğdayda *F. culmorum*' a karşı doğal olarak bulaşık topraklarda %83 oranında hastalık azalışı tespit edilmiştir (Sivan ve Chet 1986).

Trichoderma izolatları, çok çeşitli materyallerde gelişebildiğinden endüstride sellülaz üretiminde kullanılmaktadır. Hiper üretimci izolatlar, endüstriyel derecede sellülaz üretiminde de kullanılmaktadır (Montenecourt 1983).

Trichoderma bitkilerin bağışıklık sistemini ve büyüme hormonlarını tetiklemektedir. Böylece birçok bitki hastalığının önlenmesinde yardımcı olur. Örnek olarak, narenciye, bezelye, yer fıstığı, soya fasulyesi, şeker kamışı ve ayçiçeğinde köklerin çürümesi, pirinçte bozulma, pamuk, domates, acı biberde çökerten, biberde cansız görünüm, cardamomda kapsül çürümesi, çay kahve, kauçukta kök çürümesi ile *Trichoderma* kullanılarak mücadele edilebilmektedir (Harman ve Kubicek 1998).

Yapılan bir sera denemesinde *F. moniliforme* ile inoküle edilmiş mısırdaki Eskişehir çevresinden izole edilmiş *T. harzianum* T8 izolatının 10^7 spor/ml' lik dozunun %81,3 ve *F. oxysporum* ile inokuleli domates ve fasulyede T20 izolatının 10^7 spor/ml' lik dozunun sırasıyla %52,1 ve %74,3 ile hastalıklar üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. T8 ve T20 izolatlarının artan dozlarının bitkilerin boy uzunluklarını çalışmada kontrollere göre artırdığı, kuru ve yaş madde ağırlıkları üzerinde de etkili olduğu belirlenmiştir (Küçük 2000).

Monaco ve ark. (2004) *T. harzianum*' un beş ırkı ve *T. koningii*' nin bir izolatını; *B. sorokiniana*' ya ve *Alternaria alternata*' ya karşı ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda kontrollü şartlarda ve tarla şartlarında karşılaştırmış ve *Trichoderma spp.*' nin *B. sorokiniana*' nın miselyal gelişmesini %36-71 oranında, *A. alternata*' nın ise %41-61 oranında engellediğini bulmuşlardır.

F. culmorum' a karşı tarla şartlarında Trichonitrin bioformülasyonu ve onun 1T ve 4T mutantlarının etkinliği Michalikova ve Michrina (1997) tarafından araştırılmıştır. Araştırmacılar bioformülasyonun kışlık buğdayın rizosferinden izole edilen *T. harzianum* B1 izolatından geliştirmişler ve bioformülasyonun yüksek biyolojik etkinliğini teyit etmişlerdir. Ayrıca *T. harzianum*' un test edilen tüm ırklarının hastalıklı bitki sayısında azalışa yol açtığını, kök ve sürgünlerde büyümeyi teşvik edici etki sağladığını bildirmişlerdir.

Küçük ve Kıvanç (2003) bitki patojenlerine karşı test edilen *T. harzianum* izolatlarının uçucu metabolitlerinin patojenlerin gelişimini engelleyici etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir. *T. harzianum*' un T10 ve T19 izolatlarının en etkili izolatlar olduklarını tespit etmişlerdir. T10 izolatu uçucu metabolitlerinin *D. sorokiniana*, *F. culmorum* ve *R. cerealis*' in gelişimini engellerken, T15 izolatının *F. culmorum*, *F. moniliforme* ve *G. graminis* var. *tritici*' nin gelişimini engellediğini ve T19 izolatının ise *F. oxysporum*, *R. solani* ve *S. rolfsii*' nin gelişimini engellediğini gözlemişlerdir.

Raviv ve ark. (1998) mikoriza ve *Trichoderma* ile inokule edilmiş ortamda yetiştirilen lahana fidelerinin inokule edilmemiş ortamdaki fidelere göre daha uzun boylu, daha fazla yaş ağırlığa ve daha yüksek klorofil konsantrasyonuna sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Altomare ve ark. (1999) tarafından yapılan bir çalışmada ise, bitki gelişimini teşvik eden ve biyokontrol etmeni olan *T. harzianum* Rifaii 1295-22 (T22)' nin *in vitro* olarak bazı mikro besinleri ve fosfatı çözebildiği araştırılmış, bu izolatu MnO₂, metalik çinko ve kalsiyum fosfatı çözebildiği ortaya konmuştur.

Toprak kökenli patojenlerin kontrolünde, ajan olarak kullanılan *T. harzianum*, brokolide *Alternaria brassicicola*' ya karşı yapraklara püskürtülerek uygulanmış ve patojenin biyokontrolünde %58 oranında başarı sağlanmıştır (Mora ve Earle 2001).

Yapılan çalışmalarda *T. harzianum* T22, *T. atroviride* P1 izotlarının sera koşullarında, marul gelişimi üzerine, tarla koşullarında domates ve biber bitkileri üzerine etkileri araştırılmıştır. *T. harzianum* uygulanmış parsellerde kontrollere göre biber ve domateste ürün veriminin arttığı, bitki boyu, yaprak sayısı, meyve sayısının %300 oranında bir artış gösterdiği belirlemişlerdir (Vinale ve ark. 2004).

Trichoderma tarla ve sera bitkilerini kapsayan geniş bir alanda uygulanabildiğinden, yapılan çalışmalarda seralarda bitkilerin yaprak gelişimi, klorofil miktarı gibi ölçülebilir parametrelerinde iyileşmeler gözlenmiştir (Yonsel ve ark. 2006).

Özbyay ve ark. (2004) çalışmalarında *Trichoderma harzianum* suşlarının domates fidelerinin büyümesinde herhangi bir etkisinin olup olmadığını araştırmışlardır. Domates fideleri serada yetiştirilmiştir. 18 günlük fidelere *Trichoderma harzianum* suşları Plantshield™, T22 ve T95 (10^7 conidia + misel parçaları/ml) inoküle edilmiştir ve ardından fideler Pro-Mix™ bulunan plastik kaplar içine şaşırtılmıştır. Fidelerin büyüme karşılaştırmaları için fide çıkışı, gerçek yaprakların sayısı, kök ve sürgünlerin yaş ve kuru ağırlıkları, gövde çapı ve sürgün boyunda ölçümler yapılmıştır. Sonuç olarak *Trichoderma harzianum* suşlarının domates fidelerinin büyümesinde olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca inokülasyondan 4 hafta sonra kontrol bitkileri ve *T. harzianum* uygulanmış bitkiler arasında kuru ve yaş ağırlık dışındaki tüm büyüme parametreleri bakımından farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

T. harzianum' un T39 izolatu ile yapılan Trichodex isimli ürün *Botrytis cinerea*' nin kontrolünde başarılı olarak bulunmuştur. Trichodex' in uzun süre etkili olduğu seralarda sebze yetiştiriciliği ve üzüm bağlarında başarılı bir şekilde kullanıldığı saptanmıştır. *T. harzianum*' dan hazırlanan Trichodex ürünü bağda tek başına uygulandığında; hastalığın %84 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Kimyasal fungusit olan Iprodion ve Trichodex' in beraber kullanılmasının, bu ürünlerin her birinin tek başına kullanılmasından daha etkili olduğu belirlenmiştir (Anke 1997).

Hibar ve ark. (2006) Tunus' ta örtü altı domates yetiştiriciliğinde 2000-2001 yıllarında %90 bitki ölümüne neden olan FORL hastalığı ile mücadele metotlarının yok denecek kadar az etkilik olduğunu ve hastalığın kontrolünde acil alternatif tedbirlere ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır. FORL hastalığını baskı altında tutmak için *in-vitro*, iklim odası ve sera koşullarında etkili bazı biyo-ajanların *T. harzianum* strain T22 (Root Shield Drench, BioWorks Inc. Geneva, NY), *T. harzianum* (Biocont-T WP and Biocont-T Gr (National Ammonia & Chemical Industries, Amman), *Bacillus subtilis* strain QST 713 (Serenade, AgraQuest, Davis, CA), *B. Pumilus* strain QST 2808 (Sonata, AgraQuest, Davis, CA), *Pythium oligandrum* (Polyversum, Biopreparaty Ltd. Czech Republic) ve doğal mikroorganizmaların (Agralan Revive, Agralan Ltd. Swindon, UK) etkinliğini araştırmışlardır. Bu çalışma ile bazı biyo-ajanların FORL kontrolünde özellikle patojenin atak inokulum seviyesine ulaşmadan önce uygulanması durumunda mücadelede başarının arttığı ortaya konmuştur. Bazı antagonistlerden *Trichoderma* spp. (Datnoff ve ark. 1995,

Howell 2003, Harman 2006), *Bacillus* spp. (Latoud ve ark. 1987, Kloepper ve ark. 2004, Omar ve ark. 2006) ve *Pseudomonas* spp. (Dekkers ve ark. 2000, Bolwerk ve ark. 2003) ile FORL hastalığının kontrolü amacıyla yapılan birçok çalışmada, bunların patojenin rizosferde gelişmesi ve büyümesini inhibe ederek hastalık oranını önemli derecede azalttığı rapor edilmiştir.

Kikkert ve ark. (1996) mantari hastalıklarla biyolojik mücadelede kullanılan *Trichoderma* mantarından bir endokitinaz genini asmalara aktarmışlardır. Elde edilen transgenik bitkilerin değerlendirme çalışmaları devam etmektedir.

Fourie ve Halleen (2006) tarafından yapılan çalışmada, Pcl ve Pm etmenlerinin mücadelesinde sıcak su uygulaması yerine çelik ya da aşı kalemlerine biyolojik ve kimyasal preparatlar uygulanmıştır. Trichoflow-T (*Trichoderma harzianum*), Bio-sterilizer (hidrojen peroxide) ve Chinosol (8-hydroxyquinoline sulphate) uygulamaları değişken sonuçlar vermiş, Bronocide (alkol+su)' in ise iyi bir sterilant olduğu görülmüş fakat sağlıklı bitki sayısında önemli oranda düşüşler gözlenmiştir. Benomyl, Sporekill (didecyldimethylammonium chloride) ve Captan uygulamaları ise etkili sonuç vermiş, aşılama negatf bir sonuç oluşmamış ve patojen oranı çelik ve aşı materyallerinde azalmıştır.

Güneş (2015) çalışmasında 2 yaşlı Syrah/110R üzüm çeşidi fidanlarına farklı dozlarda *Bacillus subtilis* ve *Trichoderma harzianum* biyo-ajanlarını uygulamış; fidan tutma ve fidan gelişimi üzerine etkilerini incelemiştir. *Trichoderma harzianum*' un 20g/L' lik dozunun 2 yaşlı Syrah/110R fidanlarında olumlu etkiler yaptığını ifade etmiştir. Organik bağcılıkta Syrah üzüm çeşidinin tutma ve gelişmesi üzerine olumlu etkileri gözleendiğinden *Trichoderma harzianum*' un 20g/L dozunun kullanılmasını önermiştir.

Yaptığı çalışmasında Mahmood (2015), 2 yaşında Merlot/110R fidanları üzerine farklı dozlarda uygulanan *Bacillus subtilis* ve *Trichoderma harzianum* asma fidanlarının gelişimi üzerine etkilerini incelemiştir. *Trichoderma harzianum*' un genel koltuk sürgünü toplamı, ana sürgünde bulunan toplam koltuk sürgünü sayısı, ana sürgün çapı, yan kök yaş ağırlığı ve genel sürgün kuru ağırlığı üzerine azaltıcı etkiler yapmış olduğunu ifade etmiş, *Trichoderma harzianum* 20 g/L dozunun gelişim döneminde ve 5 g/L dozunun ise sökümdaki ölçümler için artırıcı etkiler yaptığını bu nedenle, araştırmacılar tarafından bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda kullanılmasını önermiştir.

2.2. *Bacillus subtilis*

2.2.1. Taksonomisi

Bacillaceae familyası içinde yer alan *Bacillus* cinsi bakteriler gram pozitif, çubuk şekilli, endospor oluşturan, aerob veya fakültatif anaerob olan mikroorganizmalardır. *Bacillus*' ların vejetatif hücreleri tek başına veya zincir şeklinde bulunabilir. 0,5x1,2 µm - 2,5x10 µm büyüklükte olan hücrelerin yuvarlak veya köşeli şekilde görünüşleri vardır (Tunail ve Köşker 1986, Sneath 1986, Rosovitz ve ark. 1998).

Genellikle aerobik koşullar altında ortamda gıda maddelerinin tam olarak sarf olmadığı veya gıda maddelerinin (mineral maddeler, üreme faktörleri, nitrojen, karbon ve enerji kaynakları) azaldığı ve çevresel koşulların değiştiği durumlarda olgun basiller içersinde spor oluşmaktadır. Sporilizasyon işlemi bakteri üremesinin duraksama fazında gerçekleşmektedir. Sporlar genellikle oval veya yuvarlak şekilde olup, hücrenin çeşitli yerlerinde bulunabilirler. Normal fiziksel faktörlere (ısı, ışık, donma, kuruma, radyasyon, vs), kimyasal maddelere (dezenfektanlar, vs) ve mekanik tesirlere karşı vejetatif formlarından çok daha fazla dayanıklıdırlar (Rosovitz ve ark. 1998, Arda 2000).

Bacillus türlerini ayırt etmek için spor ve sporangium morfolojileri temel alınmıştır. Buna göre de *Bacillus*' lar 3 grupta toplanmıştır. Birinci grup *Bacillus*' larda kendi içlerinde A ve B olmak üzere ikiye ayrılır. Bu her iki grupta sporangia şişmemiştir. Sporlar elips veya silindirik şekilli, sentral veya terminal konumlu ve gram pozitifler. A grubu ve B grubu arasındaki fark ise A alt grubunda hücre genişliği 1 µm' den küçük, B alt grubunda ise 1 µm' den büyüktür. A alt grubuna örnek olarak *B. megaterium* ve *B. cereus*; B alt grubuna örnek olarak da *B. licheniformis*, *B. subtilis*, *B. pumilus*, *B. firmus* ve *B. coagulans* verilebilir. İkinci grupta yer alan *Bacillus* türlerinde sporangia şişmiştir. Sporları elips, sentral veya terminaldir. Bu grupta yer alan *Bacillus* türlerine örnek olarak *B. polymyxa*, *B. macerans*, *B. circulans*, *B. stearothermophilus*, *B. alvei*, *B. laterosporus* ve *B. brevis* verilebilir. Üçüncü grupta yer alan *Bacillus* türlerinde de sporangia şişmiştir. Sporlar küresel, subterminal veya terminal konumludur. Örneğin *B. sphaericus* bu gruba örnek olarak verilebilir (Turnbell and Kramer 1991).

Bacillus bakterilerinin hücrelerinde genelde sitoplazmik membran üzerinde bir veya birkaç aniyonik polimer ve birkaç peptidoglikan tabaka ile sarılmış hücre duvarı bulunmaktadır. Bazı *Bacillus* türleri hücre duvarından ayrı olarak ve hücre duvarının dışında jelatinöz, viskoz, elastik veya mukoid karakterde olan kapsül içermektedirler. *Bacillus anthracis*' de bulunan kapsül virülens etkiye sebep olmaktadır. Ayrıca, bazı *Bacillus* türünde

ince, uzun, dalgalı, fleksibilitesi fazla, sarmal yapıda ve hareketi sağlayan flagellum organeli bulunmaktadır. *Bacillus anthracis*' de hiç flagellum bulunmazken *Bacillus cereus* ve *Bacillus subtilis* bakterilerinde fazlaca flagellum bulunmaktadır (Sneath 1986, Rosovitz ve ark. 1998, Arda 2000).

Bacillus bakterileri karbon kaynağı olarak organik asit, şeker, alkol ve nitrojen kaynağı olarak amonyum içeren besiyerlerinde iyi gelişirler. Gelişimleri sıvı ve katı besiyerlerinin üst kısımlarında olmaktadır. Katı besiyerlerinde kenarları ve üzeri pürüzlü, granüller yapıda olan koloniler meydana getirirler (Taubman 1992, Tunail ve Köşker 1986, Arda 2000).

Bacillus' lar özellikle spor oluşturdukları için hemen her yerde örneğin toprak, toz, saman, gıda, su, deniz ve tatlı su sedimentleri, balık ve su ürünleri, inek gübresi, bitki rizosferi, bazı böceklerin larvaları ve bazı canlıların bağırsak sistemlerinden izole edilebilirler (Burke ve ark. 1983, Tunail ve Köşker 1986, Rosovitz ve ark. 1998). *Bacillus*' ların spor formasyonu 700°C' de 10 dakika pastörizasyon işlemi ile tanınması kolaylaşmaktadır. *Bacillus* sporları toprak, su ve gıda gibi birçok yerden izole edilirler. İzolasyon işleminde spor formlarının ısıya dirençli olma özelliğinden yararlanılır (Sneath 1986). *Bacillus* türleri çeşitli besinlerde bulduklarında besin maddesinin dönüşümü ve bozulmasına sebep olmaktadır. *Bacillus cereus* pastörize süt ve süt ürünlerinde kontaminant olan önemli bir türdür (Giffel ve ark. 1997).

Bacillus bakterileri genelde Embden-Meyerhof metabolizma yolunu ve terminal elektron alıcısı olarak oksijeni kullanırlar (Sneath 1986, Rosovitz ve ark. 1998).

Bacillus türleri gram pozitif, aerobik, çubuk şeklinde ve endospor oluşturan canlılardır (Logan ve Berkeley 1984). *Bacillus*' ların termofilik, mezofilik ve psikrofilik türleri bulunur. Çok yüksek sıcaklık derecelerinde bile canlı kalırlar. Genellikle 35-37°C' de ve pH 7 civarında ürerler. Bütün türleri Nutrient Agar, Trypticase Soy Agar, Brain Heart Infusion ve Kanlı Agar gibi besiyerlerinde oldukça iyi ürerler. Karbon kaynağı olarak organik asit, şeker ve alkol içeren; nitrojen kaynağı olarak da amonyum bulunduran sentetik ortamlarda çok iyi gelişirler. Ayrıca *Bacillus*' ların termofilik, mezofilik ve psikrofilik türleri bulunmaktadır. Çok yüksek ısı derecelerinde bile canlı kalabilirler (Taubman 1992).

Bugün dünyanın pek çok ülkesinde, hem bitki gelişimini uyarıcı hem de biyo-kontrol ajanı olarak hastalıkları önleyen bu kök bakterileri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde bitki gelişimini uyarıcı kök bakterilerinin genelde *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Paenibacillus*, *Arthobacter*, *Streptomyces*, *Pseudomonas*, *Burkholderia*, *Comamonas*, *Hydrogenophaga*, *Agrobacterium*, *Alcaligenes variovorax*, *Enterobacter*, *Pantoea*, *Klebsiella*, *Xanthomonas*,

Serratia, *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Azospirillum*, *Azotobacter* gibi genoslarda yer aldığı görülmektedir. Bu genuslar arasında özellikle *Pseudomonas* ve *Bacillus* lar bitki gelişimini uyarıcı etkilerinin yanı sıra patojenler açısından çok iyi antagonistik özelliklere sahip olmaları nedeniyle de dikkat çekmektedirler. Kimyasal insektisitlerin olumsuz etkilerinin keşfedilmesi bilim adamlarım daha etkili ve daha güvenli bir mücadele ajanı bulmaya yönelmiştir. Gelecekte kimyasal mücadelenin yerini biyolojik mücadelenin alacağı düşünülmektedir. Biyolojik mücadelede kullanılan ajanlar ya doğadan izole edilmekte ya da rekombinant tekniklerle üretilmektedirler (Yaman ve Demirbağ 1998).

Bacillus subtilis, *Bacillaceae* familyasının, *Bacillus* cinsine ait toprak, su, hava ve çürüyen bitki artıklarından izole edilen ve her yerde bulunabilen bir bakteridir. Gram-pozitif, çürükçül bakteri *Bacillus subtilis* doğadaki besin döngüsüne katkıda bulunur. Büyüme genellikle oksijen olan ortamlarda olmasına rağmen nitrat varlığında havasız ortamlarda da gerçekleşebilir. Sıcak ve kurak evrelerde *Bacillus subtilis* endosporlar oluşturarak canlılığını koruyabilir. Endosporlar ısı, ışık, donma, kuruma, radyasyon gibi fiziksel faktörlere, dezenfektanlar ve kimyasal maddelere, mekanik etkilere karşı çok dayanıklıdır. *Bacillus subtilis* doğada genellikle spor formunda bulunur; ortam şartları uygunsa çimlenerek vejetatif forma geçer ve büyümeye başlar. Büyüme evresindeki metabolik faaliyetler süresince *Bacillus subtilis* çeşitli maddeler ve enzimler salgılar. Bu maddelerle *Bacillus subtilis* ortamdaki diğer mikroorganizmaları baskılayarak mevcut besin maddelerinden kendisi yararlanır ve çevresine hakim olur. Bu nedenle. *Bacillus subtilis* uzun yıllardır gıda, yem ve tarım sanayinde kullanılmaktadır (Yonsel 2010).

B. subtilis toz, toprak, gübre, bitki ve hayvanlar ile süt ve sularda bulunan bir bakteridir. Sütlü içeceklerin, ekmeğin, sebze ve meyvelerin bozulmasında etkindir. *B. subtilis*' in kültür süzüntülerinden elde subtilin adı verilen bu maddenin bazı bakterilere karşı inhibitör etki gösterdiği belirlenmiştir. Bakteri aslında saprofit olmakla birlikte doğrudan doğruya doku ve özellikle göz içerisine girmesi sonucunda panoftalmi, iridoksilit gibi göz yangıları meydana getirebilir (Bilgehan 1995). *B. subtilis* üzerine yapılan bir araştırmada bakterinin antifungal etkisi *Penicillium* ve *Aspergillus* suşları üzerinde araştırılmıştır. Bakterinin *Penicillium* üzerinde daha fazla antifungal aktivite gösterdiği açıklanmıştır (Hussain ve ark. 1994).

2.1.2. Kullanım alanları

Bacillus türleri, antimikrobiyal maddelerin yanı sıra salgıladıkları vitamin ve enzimler aracılığı ile de yararlı etki sağlayabilmektedir (Sanders ve ark. 2003). Hosoi ve ark. (2000) *in vitro* olarak yürüttükleri bir çalışmada *B. subtilis* (natto) suşunun, muhtemelen ürettiği katalaz ve subtilisin aracılığıyla, *Lactobacillus* türlerinin gelişimini ve/veya canlılığını artırdığını tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada ise subtilisin enziminin soya ve ürünlerinde bulunan alerjen maddeyi parçaladığı, natto gibi *Bacillus* fermantasyonu ile üretilen soya ürünlerinde bu maddenin bulunmadığı tespit edilmiştir (Bando ve ark. 1998). *B. subtilis* tarafından salgılanan K2 vitamininin de insanlarda kan ve kemik mekanizması üzerine önemli etkileri olduğu belirtilmiştir (Sato ve ark. 2001).

Tarımsal ürünlerde bitki patojenlerine karşı mikrobiyal antagonistlerden yararlanma kimyasal pestisitlere bir alternatif olarak önerilmiştir (Fernando ve ark. 2006).

Fusarium solgunluğunu baskı altına almada bitki kök yüzeylerine kolonize olarak antagonistik etki gösteren bazı bakteri türleri birçok araştırmacı tarafından potansiyel biyolojik mücadele etmeni olarak rapor edilmiştir. Bu potansiyel biyolojik mücadele ajanları *Bacillus subtilis* (Podile ve ark. 1985), *Bacillus* spp. (Kapoor ve Kar 1988), *Streptomyces* spp. (Thirumalachar ve ark. 1970, Turhan 1981, El Abyad ve ark. 1993) ve *Pseudomonas* spp. (Nejad ve Johnson 2000)' dir.

Bacillus cinsi bakteriler kolay üretilibilmeleri, endüstriyel öneme sahip olmaları (antibiyotik, enzim, toksin, biyoplastik gibi) ve patojeniteleri sebebiyle bakteri dünyasında dikkat çeken ve üzerinde geniş çalışmaların yapıldığı mikroorganizmalar grubuna girer. Bulaşıcı hastalıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılan antibiyotiklerin üretiminde de *Bacillus* bakterilerinden yararlanılmaktadır. Örneğin *Bacillus polymyxa* polimiksini, *Bacillus subtilis* subtilini ve *Bacillus licheniformis* basitrasini üretmektedir. Ayrıca *Bacillus* bakterilerinin çeşitli böceklere karşı insektisit etkileri bulunmaktadır (Rosovitz ve ark. 1998).

Bacillus bakterileri tarafından üretilen subtilisin, proteaz, amilaz gibi endüstriyel enzimler deterjan, besin, eczacılık gibi birçok endüstri alanında kullanılmaktadır (Rosovitz ve ark. 1998, Johnvesly ve Naik 2001).

B. subtilis' in insanlarda patojenik veya toksik etkisi yoktur; insan vücuduna yerleşerek kolonize olmaz (Edberg 1991). *B. subtilis* bitkiler için patojenik değildir (Claus ve Berkeley 1986). Hayvanlarda, *B. subtilis* hastalık yapan bir etmen olarak saptanmamıştır (Logan 1988). *B. subtilis* doğal antibakteriyal ve antifungal maddeler üretmektedir (Katz ve Demain 1977, Korzybski ve ark. 1978).

Rizobakteriler mantar ve bakterilerin sebep olduğu bitki hastalılarını kontrol edebilir. Biyokontrol mekanizması, besin elementleri için rekabet, uyarılmış sistemik dayanım ve antifungal metabolitlerin üretimini içermektedir (Bloenberg ve Luktenberg 2001). *Pseudomonas* ve *Bacillus* türleri patojen mikroorganizmaları baskılamada önemli role sahiptirler. Bu bakteriyel antagonistler düşük konsantrasyonlarda engelleyici olan hücreler arası metabolit salgılarıyla bitki patojenlerini baskırlar (Fernando ve ark. 2006).

Mikroorganizmalar arasında ve mikroorganizma-bitki arasındaki denge bitki hastalıklarına dayanımı ve bitki büyümesini teşvik etmeyi belirler. Yararlı ve zararlı mikroorganizmalar arasındaki denge sorunu hastalıkların oluşmasına yol açar. Çin’ de yapılan çalışmada birkaç yabancı tip bakterilerin bir karışımı (başlıca *Bacillus* spp.) olan verim artıran bakterilerin kullanımının bitki büyümesini artırdığı ve bazı hastalıkları baskıladığı bulunmuştur. Verimi artıran bakterilerin mekanizmasının hormon, enzim ve antifungal madde üretimi ve ekolojik nişlerin rekabetiyle ilgili olduğu belirlenmiştir. Yapılan ikinci uygulama organik atıklardan elde edilen anaerobik bir karışımın bitki büyümesini, stres şartlarına dayanımı artırdığı ve bazı hastalık ve zararlıları (afid ve akar) baskıladığı bulunmuştur (Shen 1997).

Ngugi ve ark. (2005) yabancı mersini bitkisinin açık çiçeklerinin stigma yüzeyine *Bacillus subtilis* bakterilerini içeren ticari bir biyo-ajan olan Serenade uygulamasının *Monilinia vaccinii-corymbosi* (Monilya) enfeksiyonunu baskıladığını belirlemişlerdir. Stigmayı hedef alan bu biyo-ajan uygulamalarının tozlanma ve tozlanma-meyve özellikleri üzerinde olabilecek olumsuz etkilerini değerlendirmişlerdir. Açık çiçeklere yapılan bu biyo-ajan uygulamasının meyve tutum oranını veya üzüm tanesi başına çekirdek sayısını etkilediği, ancak yapılan denemelerde tane ağırlığını değiştirmedeği gözlenmiştir. Araştırma sonucunda Serenade uygulamasının tozlanma ve meyve özellikleri üzerinde kalıtsal olarak olumsuz etkilere neden olmadığı, ancak uygulamada dikkat edilmediğinde yeterli oranda tozlanma oluşmasında olumsuz etkiler yapabileceği belirlenmiştir.

Tokgönül ve Çınar (1999) yaptıkları çalışmada *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*’ e karşı antagonist bakteriler ile yapılan tohum uygulamalarının etkilerini araştırmak amacıyla İçel, Adana ve Hatay illerinde uzun yıllar açıkta ve örtü altında domates yetiştirilen yerlerde hastalığın görülmediği veya hasta bir üretim alanında sağlıklı kalmış domates bitkilerinin rizosfer ile rizoplanından ve organik maddece zengin orman toprağından izolasyonlar yapmışlardır. *In vivo* koşullarda patojenin rifampisine dayanıklı mutantları ile yaptıkları uygulamalarda en iyi etkiyi sırasıyla *Actinomyces*, fluoresan *Pseudomonas* ve *Bacillus* izolatlarının gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmalarda en etkili bulunan 7

antagonist izolatin *in vivo* koşullarda etkinliğini değerlendirmiş ve steril toprakta %45,5-100, bulaşık toprakta ise %64,5-100 arasında değişen oranlarda etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Boudyach ve ark. (2001) Fas' ın Souss-Massa vadisinde domates bitkilerinin kök çevresinden, kök çevresi dışındaki topraktan ve yaprak yüzeyinden elde ettikleri 178 adet antagonist izolatu gram reaksiyon, sporulasyon, King B besi yerinde floresan renk oluşumu ve fizyolojik testlerle tanılamışlardır. Elde edilen 178 adet izolatin %28' ini floresan *Pseudomonas* spp., %20' sini *Bacillus* spp, %9' unu *Actinomiset* ve %43' ünü tanılanamamış gram negatif bakteri olarak belirlemiş, 18 izolatin *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*' i baskı altına alabilme yeteneklerini saksı çalışmaları ile araştırmışlardır. Tohumlara uygulanan izolatlardan sadece üç tanesinin hastalık şiddetini azalttığını, tohum uygulamasından sonra ve üretim alanına dikimden önce köklere uygulanan 10 izolatin hastalık şiddetinde azalmaya neden olduğunu belirlemişlerdir.

Kloepper ve ark. (2004) bitkilerde *Bacillus* türleri tarafından indüklenmiş sistemik dirençlilik (ISD) ve bu niteliklerin artırılmasına yönelik çalışmalar yapmışlardır. Denemelerinde *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus pateurii*, *Bacillus cereus*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus mycoides*, *Bacillus sphaericus* gibi türlerin spesifik soylarının bitkilerde çeşitli hastalıklara neden olan ziyaretçileri ve etki alanlarını ciddi bir düzeyde azalttığını gözlemişlerdir. Sera koşullarında yapılan deneylerde bu soyların bitkilerde indüklenmiş sistemik dirençliliği sağladığını ve özellikle domates, kavun, karpuz, şeker pancarı, tütün, üzüm, Arnavut biberi gibi ürünlerin üzerinde yasayan tarım zararlılarının yok edilmesine yönelik olumlu etkileri ortaya çıkarılmıştır. Araştırma sonuçları *Bacillus* spp. tarafından bitkilerde oluşturulan ISD sayesinde yapraklarda kahverengi görünüme neden olan fungal ve bakteriyel patojenlere, sistemik virüslere, çürümeye neden olan fungal patojenlere, kök nodlarındaki nematodlara ve gövdede hastalığa neden olan fungal patojenlere, kök çürüğüne, mavi küf etkenlerine karşı etkin koruma sağladığını göstermiştir.

Kotze ve ark. (2011) *Bacillus subtilis* ve *Trichoderma* spp. biyolojik kontrol ajanları ile odun dokusu hastalıkları üzerine yaptıkları çalışmada, *in vitro*' da budamadan hemen sonra taze budama yaralarına benomyl ve *Trichoderma* preparatları uygulanmış, 6 gün sonra ise Pcl' nin de içinde bulunduğu 6 etmene ait spor süspansiyonu budama yaralarına inoküle edilmiştir. İnokülasyondan 8 ay sonra PDA ortamına izolasyon yapılmıştır. Biyolojik kontrol ajanlarının etkisi benomyl' in etkisine göre benzer ya da daha etkili olmuş, Pcl' yi %76 oranında azaltmıştır. Petri hastalığının mücadelesinde ayrıca hastalık ile bulaşık asmalardan aşı, kalem ve çelik gibi üretim materyalleri alınmaması, kuruyan omcaların sökülüp imha edilmesi, budamada kullanılan alet ekipmanların bir dezenfektana batırılarak bir omcadan

diğerine geçilmesi, budama yaralarının uygun bir macunla kapatılması, budama artıklarının imha edilmesi önerilmektedir (Mugnai ve ark. 1999, Surico ve ark. 2000).

Mahmood (2015) çalışmasında 2 yaşında Merlot/110R fidanları üzerine farklı dozlarda uygulanan *Bacillus subtilis* ve *Trichoderma harzianum* asma fidanlarının gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapmıştır. *Bacillus subtilis*' in; genel koltuk sürgün toplamı, dip kök yaş ve kuru ağırlığı üzerine azaltıcı etkilerde bulunduğunu belirlemiştir. Sonuç olarak, tüm biyofungusitler ve dozlarını incelendiğinde *Bacillus subtilis*' in %8 dozunun Merlot/110R fidanları üzerinde olumlu etkiler yaptığını söylemiştir.

Güneş (2015) çalışmasında 2 yaşındaki Syrah/110R üzüm çeşidi fidanlarına farklı dozlarda *Bacillus subtilis* ve *Trichoderma harzianum* biyo-ajanlarını uygulamış; fidan tutma ve fidan gelişimi üzerine etkilerini incelemiştir. Fidanların ana sürgün ve genel sürgün uzunluk değişimi, bitki başına toplam yaprak sayısı ve ana sürgündeki toplam yaprak sayısı kriterleri için ağır bünyeli topraklarda ince kök oluşumunu teşvik etmek amacıyla kalın kök oluşumu için *Bacillus subtilis* Doz 3 (%8) uygulamasını önermiştir. *Bacillus subtilis*' in %8' lik dozunun 2 yaşlı Syrah/110R fidanlarında olumlu etkiler yaptığını ifade etmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada SO4 anacı çelikleri, Merlot ve Chardonnay çeşitlerinin ise kalemleri kullanılmıştır. Ayrıca ticari 2 preparat *Trichoderma harzianum* (SimDerma) ve *Bacillus subtilis* (SimBacil) biyo-ajanları kullanılmıştır.

3.1.1. Bitkisel materyal

3.1.1.1. Merlot üzüm çeşidi

Fransa orijinlidir. ABD’de 1890 yıllarında yetiştirilmeye başlamasına rağmen son yıllarda önemi daha da artmıştır. Tane rengi mavi-siyah, yuvarlak şekilli, küçük (1-1,4 g), 2-3 çekirdekli ve hafif aromalıdır. Salkımları dallı konik, orta büyüklükte (180-250 g), dolgun sıklıktadır. Erken uyanan bir çeşit olduğundan ilkbahar geç donlarından zarar görebilir. Kuvvetli gelişme gösterir ve vejetasyon periyodu uzundur. Verimli bir çeşit olup uzun ve karışık budamaları gerektirir. 1500 kg/da kadar ürün alınabilir. Güç şartlara adapte olan bir çeşit olmasına rağmen toprak tuzluluğuna ve küllemeye hassasiyet gösterir. Şarabı açık veya koyu yakut kırmızı renkte olup yumuşak bir karakter gösterir (Çelik 2002) (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Merlot üzüm çeşidine ait olgun salkımının görünümü

3.1.1.2. Chardonnay üzüm çeşidi

Amber sarısı renkli tanelere sahip şaraplık bir çeşittir (Calo ve ark. 2006). Küçük, yuvarlak şekilli taneleri 1-2 gram ağırlığındadır ve 1-2 çekirdeği vardır. Kendine özgü bir aroması vardır (Çelik 2002, Cozzolino 2004).

Kanatlı silindirik şekilli salkımları küçüktür ve ortalama 125 gramdır. Tanelerin salkım üzerinde dizilimi sıktır. Orta erken mevsimde olgunlaşır (Çelik 2006). Olgunlaşma döneminde hasat edilmezse taneler salkım üzerinde su kaybederek büzülür. Çok sıcak ekolojiye sahip yörelerde salkımlar uzun süre güneşe maruz kaldığında taneler çatlar ve üzerinde kahverengi lekeler oluşur. Uzun budama isteyen bir çeşittir. Ülkemizde en fazla Trakya, Ege ve Akdeniz'in yayla kesimlerinde yetiştirilmektedir (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Chardonnay üzüm çeşidine ait olgun salkımının görünümü (Anonim 2017a)

3.1.1.3. SO4 anacı

Almanya'da 1886 yılında Teleki'nin elde ettiği *Berlandieri x Riparia* No. 4 melezinin seleksiyonundan elde edilmiştir. Ayva gibi tüylü ve küçük sürgün uçları ve az çok bakırı andıran yeşil renkli genç yaprakları vardır. Gelişmesini tamamlamış yaprakları 5 köşeli konik şekilli olup, sap cebi genç yapraklarda (V) şeklinde iken gelişmiş yapraklarda (U) şeklini almaktadır. Çiçekleri dişi yapıya sahiptir ve sterildir. Yıllık çubuklarda boğumları koyu kahverenginde belirsiz, gözler küçük ve sivridir. *Riparia*'da olduğu gibi özellikle gelişmenin başlangıcında hızlı bir gelişme gösteren kuvvetli bir anaçtır. Üzerine aşılana çeşitte tane tutumunu artırma ve olgunluğu hızlandırma özelliği vardır. Akdeniz ülkelerinde özellikle sahil bağcılığı yapılan bölgelerde SO4 anacı asmada ince uzun bir gövde oluşturduğundan yatay ve dikey desteklenmesi zorlaşmaktadır. Nemli ve killi topraklarda uyum gösteren bir

anaç olup, çok kurak koşullardaki topraklara tavsiye edilmemektedir. Topraktaki %18 kadar olan aktif kirece ve nematodlara karşı ve 0,4g NaCl/kg toprak kadar tuza dayanıklıdır. Köklenme ve bağdaki aşılmalarda aşı tutma oranı oldukça iyi olup, çeliklik çubuk elde edilme yönünden verimi yüksektir (Anonim 2014) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. SO4 Anacının yaprağı ve sürgünü (Anonim 2017b)

Köklenme yeteneği zayıftır (%20), ancak çok nadir olarak %40-50 oranında köklendiği saptanmıştır. 1945' ten beri tanınmakta ve çok kullanılan anaçlar arasında yer almaktadır. Köklenme oranı düşük olmasına karşın bağdaki aşılmalarda iyi sonuç vermektedir. Masabaşı aşılarda başarısı orta derecededir.

3.1.2. Biyo-ajanlar

3.1.2.1. Sim Bacil

Toplam organik madde: %10, Çinko: %3, Proteaz enzimi: 200 U/g, Aminoasitler: aspartik asit, glutamik asit, asparagine, serin, histidin, glicin, theronin, citruline, arginin, alanin, tyrosin, cystin, valin, methionin, tryptophan, phenylalanin, isoleucin, leucin, lysin, prolin içermektedir. Toplam canlı mikroorganizma oranı *Bacillus subtilis* olarak 1×10^8 KOB/g' dır. *Bacillus subtilis* doğal bir izolat olan *Bacillus subtilis* KUEN 1581 Simbiyotek A.Ş. adına KÜKENS, İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Mikroorganizma Kültür Koleksiyonları Merkezi Kataloğunda kayıtlıdır. *Bacillus subtilis* uzun yıllardır gıda ve yem sanayiinde kullanılan faydalı bir bakteridir. İnsan ve çevre sağlığı için zararlı değildir. *Bacillus subtilis* uygulandığı ortam olan

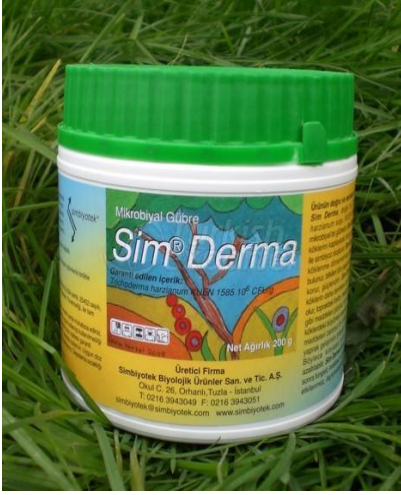
bitki yapraklarında yaşam süresi en az 2 aydır (Ürün etiketi, Şekil 3.4.).



Şekil 3. 4. Sim Bacil

3.1.2.2. Sim Derma

Sim Derma, *Trichoderma harzianum* sporları içeren mikrobiyal bir gübredir. Suş, Simbiyotek adına KUEN 1585 numarası ile tescil edilmiştir. Sim Derma bitkilerin köklerini kaplayarak hızla çoğalır ve bitki ile simbiyoz oluşturur. Sim Derma bitkilerin köklenmesini güçlendirir, bitkileri yaşam sürelerinde diğer hastalık etmenlerine karşı korur. Sim Derma köklerin daha derinlere uzamasına sebep olup topraktaki fosfor, mangan, bakır, demir gibi maddeleri çözümlenebilir forma dönüştürür, köklerdeki büyümeyi engelleyen HCN gibi maddeleri zararsız bir forma dönüştürür, köklere yerleştikten sonra kimyasal fungusitlerden etkilenmez, ilaçlamalara karşı dirençlidir. Sim Derma tek bir uygulama ile bitki köklerine yerleşir ve bitkinin yaşam süresi boyunca verimini artırır, gübre gereksinimini azaltır. Sim® Derma, TR ve EC Organik Tarım Yönetmeliklerine uygun mikrobiyal gübredir. ECOCERT SA F-32600 (TR-OT-003) tarafından kontrol edilmiştir (Ürün etiketi, Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Sim Derma

3.2. Yöntem

Kalemlik çubuklar (Merlot ve Chardonnay) aşı zamanına kadar soğuk hava deposunda 4°C, %70-80 nemde muhafaza edilmiştir. Aşıdan 24 saat önce suya konmuş ve ardından herhangi bir fungusit uygulanmamıştır. SO4 anacı üzerine Merlot Chardonnay üzüm çeşidi kalemleri masabaşı omega aşısı ile 18.04.2014 tarihinde aşılanmıştır. Aşıya hazırlama aşamasında tüm çeliklerin en dipteki göz hariç tüm gözleri köreltilmiştir (Çelik 2011). Masabaşı omega aşısı ile aşılama işlemi bittikten sonra tüm gruptaki aşılı çelikler 4 ayrı dozda hazırlanmış çözeltilere 1dk süreyle daldırılmıştır. Ardından 78-80°C eriyen parafin ile parafinleme yapılmış ve hemen soğuk suya daldırılmıştır (Şekil 3.6.). Denemede Mercan Kimya Parafin (AGS-P11) kullanılmıştır.



Şekil 3.6. Aşılı çeliklerin parafinlenme işlemi

Kaynaştırma kasalarına su ve mangal kömürü konulduktan sonra, aşılı çelikler gruplar halinde kasalara yerleştirilmişlerdir. Kasalara kömür konmasının sebebi, köklenme sırasında ortaya çıkan CO₂' in absorbe edilmesi ve suda mikroorganizmaların oluşmasını engellemektir (Uzun 2003, Çelik 2011). Aşılana çelikler 28-30°C, %85-90 nem koşullarına konmuşlardır. Ayrıca kasaların suyu 2 günde bir değiştirilmiştir. İlk 12-14 gün kallus oluşumu beklendikten sonra, dış koşullara alıştırılmak üzere kaynaştırma odası sıcaklığı kademeli olarak düşürülmüştür. 21 günün sonunda aşılı çelikler kaynaştırma odasından çıkarılmıştır. Kaynaştırma odasının sıcaklık ve nem değerleri Çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Kaynaştırma odası sıcaklık (°C) ve nem değerleri (%)

Tarih	Kontrol Saati	Sıcaklık (°C)	Nem (%)
18.04.2014	09:10	30,1	82,2
19.04.2014	08:42	29,5	83,7
20.04.2014	10:36	30,2	80,9
21.04.2014	08:37	30,6	81,1
22.04.2014	08:47	27,6	83,2
23.04.2014	09:15	28,0	82,4
24.04.2014	10:08	28,8	81,1
25.04.2014	10:36	29,2	81,8
26.04.2014	08:03	29,4	82,6
27.04.2014	10:32	28,9	82,9
28.04.2014	09:22	29,0	81,7
29.04.2014	10:27	27,8	82,9
01.05.2014	08:30	28,6	82,4
03.05.2014	09:30	28,6	82,4
04.05.2014	08:30	27,2	82,4
05.05.2014	09:00	28,7	81,8
06.05.2014	11:43	28,5	82,1
07.05.2014	10:23	25,5	78,7
08.05.2014	10:05	26,3	80,3
09.05.2014	10:25	24,8	80,6

Merlot/SO4 ve Chardonnay/SO4 aşı kombinasyonları için *Bacillus subtilis*' in 4 farklı dozu kullanılmıştır:

Doz 1: %0 (Kontrol), aşılanan çelikler 1dk süreyle saf suya daldırılmıştır.

Doz 2: %2 olacak şekilde hazırlanan çözeltiye aşıli çelikler 1dk süreyle daldırılmıştır.

Doz 3: %4 olacak şekilde hazırlanan çözeltiye aşıli çelikler 1dk süreyle daldırılmıştır.

Doz 4: %8 olacak şekilde hazırlanan çözeltiye aşıli çelikler 1dk süreyle daldırılmıştır.

Merlot/SO4 ve Chardonnay/SO4 aşı kombinasyonları için *Trichoderma harzianum* 4 farklı dozda kullanılmıştır:

Doz 1: 0g/L (Kontrol), aşılanan çelikler 1dk süreyle saf suya daldırılmıştır.

Doz 2: 5g/L olacak şekilde hazırlanan çözeltiye aşıli çelikler 1dk süreyle daldırılmıştır.

Doz 3: 10g/L olacak şekilde hazırlanan çözeltiye aşıli çelikler 1dk süreyle daldırılmıştır.

Doz 4: 20g/L olacak şekilde hazırlanan çözeltiye aşıli çelikler 1dk süreyle daldırılmıştır.

Deneme planı:

Anaç	Çeşit	Biyo-ajan	Doz	Tekerrür			
				I	II	III	IV
SO4	Merlot	<i>Trichoderma harzianum</i>	T1 (K)	15	15	15	15
			T2	15	15	15	15
			T3	15	15	15	15
			T4	15	15	15	15
		<i>Bacillus subtilis</i>	B1 (K)	15	15	15	15
			B2	15	15	15	15
			B3	15	15	15	15
			B4	15	15	15	15
	Chardonnay	<i>Trichoderma harzianum</i>	T1 (K)	15	15	15	15
			T2	15	15	15	15
			T3	15	15	15	15
			T4	15	15	15	15
		<i>Bacillus subtilis</i>	B1 (K)	15	15	15	15
			B2	15	15	15	15
			B3	15	15	15	15
			B4	15	15	15	15
Toplam						960 adet	



Şekil 3.7. Aşılı çeliklere 1dk süreyle *Trichoderma harzianum* ve *Bacillus subtilis* uygulaması



Şekil 3.8. Kaynaştırma odası koşullarındaki aşılı çeliklerin görünümü

Kaynaştırma aşaması sonrasında aşılı çeliklerde incelenen kriterler;

3.3. Aşılı çelik özellikleri ölçümleri - (Dikim Öncesi)

3.3.1. Aşıda başarı oranı (%): Fidanlık koşullarından sökümü yapılan tüm fidanların sayım ve değerlendirmeleri yapılmış ve buradan elde edilen rakamlar (%) olarak ifade edilerek aşıda başarı oranı belirlenmiştir.

3.3.2. İskarta aşılı çelik oranı (%): Kallus oluşturan ve oluşturmayan çelikler sayılmış ve ıskarta aşılı çelik oranı yüzde olarak ifade edilmiştir.

3.3.3. Gözün canlılık oranı (%): Kalemde bulunan gözün canlılığı incelenmiş ve bulgular oransal olarak ifade edilmiştir.

3.3.4. Gözün sürme oranı (%): Her tekerrürden örnek alınarak gözün sürüp sürmediğine bakılmış ve bulgular oransal olarak ifade edilmiştir.

3.3.5. Sürgün uzunluğu (cm): Sürgün gelişme kuvvetini belirlemek için alınan örneklerde sürgünlerin uzunluğu cm cinsinden ölçülmüştür.

3.3.6. Köklenme oranı (%): Çeliğin dibinde kök oluşup oluşmadığına bakılmış ve daha sonra yüzde olarak ifade edilmiştir.

3.3.7. Dip kısmında çürüme olan çelik oranı (%): Çeliklerin kök bölgesine yakın olan kısımdaki kabuk altında çürüme olup olmadığına bakılarak değerler verilmiştir. Elde edilen değerler oransal olarak ifade edilmiştir.

3.3.8. Aşılı çeliklerde kallus oluşum oranı

3.3.8.1. Çepeçevre kallus oluşum oranı (%): Kallus dokusunun aşılı bölgesini sarma durumuna bakılarak elde edilen sonuçlara göre;

0= Kallus oluşumu yok,

1= Kallus oluşumu var, olarak belirlenmiş ve oransal olarak kaydedilmiştir.

3.3.8.2. Çeliklerde kallus oluşum oranı (%): Aşılı çelik kırılarak çelikte bulunan kallus dokusunun oluşumuna göre;

0= Kallus oluşmamış (%0),

1= Tek taraflı kallus oluşmuş (%25),

2= Çift taraflı kallus oluşmuş (%50),

3= Üç taraflı kallus oluşmuş (%75),

4= Dört taraflı kallus oluşmuş (%100), şeklinde beş gruba ayrılmış ve yüzde olarak verilmiştir.

3.3.8.3. Kalemlerde kallus oluşum oranı (%): Aşılı bölgesinde oluşan yara dokusu aşılı çelik kırılarak oluşan kallus dokusuna göre değerlendirme yapılmış ve buna göre;

0= Kallus oluşmamış (%0),

1= Tek taraflı kallus oluşmuş (%25),

2= Çift taraflı kallus oluşmuş (%50),

3= Üç taraflı kallus oluşmuş (%75),

4= Dört taraflı kallus oluşmuş (%100), şeklinde beş gruba ayrılmış ve yüzde olarak ifade edilmiştir.

3.3.9. Aşılı yerinde kaynaşma düzeyi (%): Aşılı yerinde kaynaşma düzeyini saptamak amacıyla 0-4 arasında değişen skala değerleri kullanılmıştır.

0= Kaynaşmanın olmadığını (%0),

1= Kaynaşmanın tek taraflı (%25),

2= Kaynaşmanın iki taraflı (%50),

3= Kaynaşmanın üç yönlü (%75),

4= Kaynaşmanın dört taraflı (%100) olduğunu tanımlamaktadır.

3.3.10. Çelik üzerinden alınan kallus miktarı (mg): Çelikten gelen kallusların ağırlıkları uygulama gruplarına göre ayrılmıştır. Daha sonra bistüri yardımıyla yapışık olduğu yerden kazınmış ve hassas terazi ile ölçülerek kaydedilmiştir.

3.3.11. Kalem üzerinden alınan kallus miktarı (mg): Kalemde gelen kallusların ağırlıkları uygulama gruplarına göre ayrıldıktan sonra, bistüri ile kazınıp, hassas terazi ile ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

3.3.12. Toplam kallus ağırlığı (mg): Çelik ve kalemde gelen kallus ağırlıkları uygulama gruplarına göre ayrılıp, toplam olarak mg cinsinden hesaplanmıştır.

Çizelge 3.2. Gelişme dönemi boyunca yapılan gübre uygulamaları

Tarih	Uygulanan Gübre	Amacı
12.07.2014	Biofol-NPK (8-8-8)	Gübreleme
25.07.2014	Biofol-NPK (8-8-8)	Gübreleme
05.08.2014	Biofol-NPK (8-8-8)	Gübreleme

Kaynaştırma odasından çıkarılan aşılı çeliklerde yukarıda belirtilen ölçümler yapılmıştır. Ölçüm sonrası kalan 472 adet aşılı çelik ikinci kez parafinlenmiştir. Bunlar; aşıda başarı oranı, kök gelişme düzeyi, anaç çapı, kalem çapı vb. belirlenmek üzere, her tekerrürden ortalama 8 adet aşılı çelik, köklemeyi teşvik eden herhangi bir bitki büyüme düzenleyici uygulanmaksızın, 19.05.2014 tarihinde çelikler arasında 5 cm mesafe ile tek sıralı tepe dikim şeklinde dikilmiş (araziye) ve ardından can suyu verilmiştir.



Şekil 3.9. Deneme parselinin görünümü

Araziye dikim planı:

Anaç	Çeşitler	Biyo-ajanlar	Doz	Tekerrür			
				I	II	III	IV
SO4	Merlot	<i>Trichoderma harzianum</i>	T1 (K)	8	7	8	6
			T2	8	8	8	8
			T3	8	8	8	8
			T4	8	8	8	8
		<i>Bacillus subtilis</i>	B1 (K)	8	8	9	8
			B2	8	8	8	8
			B3	5	8	8	8
			B4	8	8	8	8
	Chardonnay	<i>Trichoderma harzianum</i>	T1 (K)	8	8	8	8
			T2	8	8	8	8
			T3	8	8	8	8
			T4	-	5	8	8
		<i>Bacillus subtilis</i>	B1 (K)	8	-	8	-
			B2	8	6	10	8
			B3	8	8	8	-
			B4	7	9	8	8
Toplam							472 adet

Vejetasyon periyodu boyunca bakım işleri gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.2.). Gelişme dönemi boyunca sürgünlerde herhangi bir uç alma işlemi yapılmamıştır. Fidanlar yapraklarını döktükten sonra 28.02.2015 tarihinde sökülmüş ve fidan özelliklerini belirlemek üzere ölçüm, sayım ve değerlendirmeleri yapılmıştır. Ayrıca külleme ve mildiyö belirtilerine karşı kükürt ve bordo bulamacı uygulamaları yapılmıştır.

3.4. Fidan özellikleri ölçümleri – (Söküm Sonrası)

3.4.1. Anaç çapı (cm): Anacın çapı aşu noktasının 5cm altından kumpas yardımıyla (iki yönlü) ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

3.4.2. Aşu noktası çapı (cm): Aşu noktası çapı (şişkin kısım) iki yönlü ölçülmüş ve ortalaması bir ölçüm olarak verilmiştir. Kumpas yardımıyla ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

3.4.3. Kalem çapı (cm): Kalemin çapı (aşu noktasıyla aşu sürgününün arasında kalan kısım) kumpas yardımıyla iki yönlü olarak ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

3.4.4. Aşu sürgününün uzunluğu (cm): Ana sürgün uzunluğu sürgünün çıkış noktasından itibaren tamamı cetvel yardımıyla ölçülmüştür.

3.4.5. Sürgün uzama hızı (cm/15 gün): Sürgün uzunlukları 15 günde bir cetvel ile ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

3.4.6. Kök sayısı (adet): Fidanların dip kısımlarından oluşan ve çapları 2mm' den daha kalın

olan köklerin sayısı tespit edilmiştir.

3.4.7. Kök uzunluğu (cm): Aşılı köklü asma fidanlarında oluşan ve çapları 2mm' den daha kalın olan köklerin uzunlukları dipten itibaren ölçülmüş ve ortalama kök uzunluğu belirlenmiştir.

3.4.8. Kök gelişme düzeyi (%): Kök gelişme düzeyini belirlemek amacıyla yine 0-4 arasında değişen bir skala kullanılmıştır.

0= Köklenmenin olmadığı,

1= Köklenmenin zayıf (tek taraflı kök oluşumu),

2= Köklenmenin orta (iki taraflı kök oluşumu),

3= Köklenmenin kuvvetli (üç taraflı kök oluşumu),

4= Köklenmenin çok kuvvetli (dört taraflı kök oluşumu) olduğunu ifade etmektedir.

3.4.9. Fidan randımanı (%): Fidanlık koşullarından sökümü yapılan tüm fidanların sayım ve değerlendirmeleri yapılmış ve buradan elde edilen rakamlar (%) olarak ifade edilerek fidan randımanı belirlenmiştir.

İstatistikî Analiz

Aşılı çelikler kaynaştırma odasından 09.05.2014 tarihinde çıkarılmış ve oda sıcaklığında ölçüm, sayım ve değerlendirmeleri yapılmıştır. Araştırma her 2 biyo-ajan için ayrı deneme şeklinde, tesadüf parselleri deneme deseninde 2 çeşit için 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Doz Ana Etkisi (DAET) ve Çeşit x Doz İnteraksiyonlarının istatistikî analizlerinde MSTAT-C programı kullanılmıştır. Ortaya çıkan farklar arasında ise LSD testi yapılmıştır. Kullanılan çeşitler farklı olduğu için Çeşit Ana Etkisini (ÇAET) incelerken değerlerin sadece ortalamaları alınmış, istatistikî açıdan değerlendirilmemişlerdir.

Yapılan çalışmada hem aşılı çelik özelliklerini hem de fidan özelliklerini belirleme aşamalarında MSTAT-C programı kullanılarak istatistikî analiz yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

GELİŞME DÖNEMİ

4.1. Aşılı Çelik Özellikleri Ölçümleri

4.1.1. Aşıda başarı oranı (%)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde aşıda başarı oranı üzerine etkileri Çizelge 4.1. ve 4.2. ile Şekil 4.1. ve 4.2.'de verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir. İstatistiki açıdan aşıda başarı oranı bakımından uygulamalar ve dozlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Aşıda başarı oranı üzerine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde *Bacillus subtilis* uygulamasında en etkili dozun Doz 1 (%81,25) olduğu, *Trichoderma harzianum* uygulaması için ise Doz 3 (%60,93) olduğu saptanmıştır.

Aşıda başarı oranı üzerine Çeşit x Doz interaksiyonu incelendiğinde Merlot çeşidinde en etkili interaksiyonun, *Bacillus subtilis* X Doz 1 (%81,25) olduğu kaydedilmiştir. Chardonnay çeşidi için ise en etkili dozun *Bacillus subtilis* X Doz 1 (%81,25) interaksiyonu olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Aşıda başarı oranı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	81,25	63,88	31,25	35,00	52,84
Chardonnay	81,25	66,66	71,87	65,62	71,35
DAET	81,25	65,27	51,56	50,31	62,09

Ö.D.

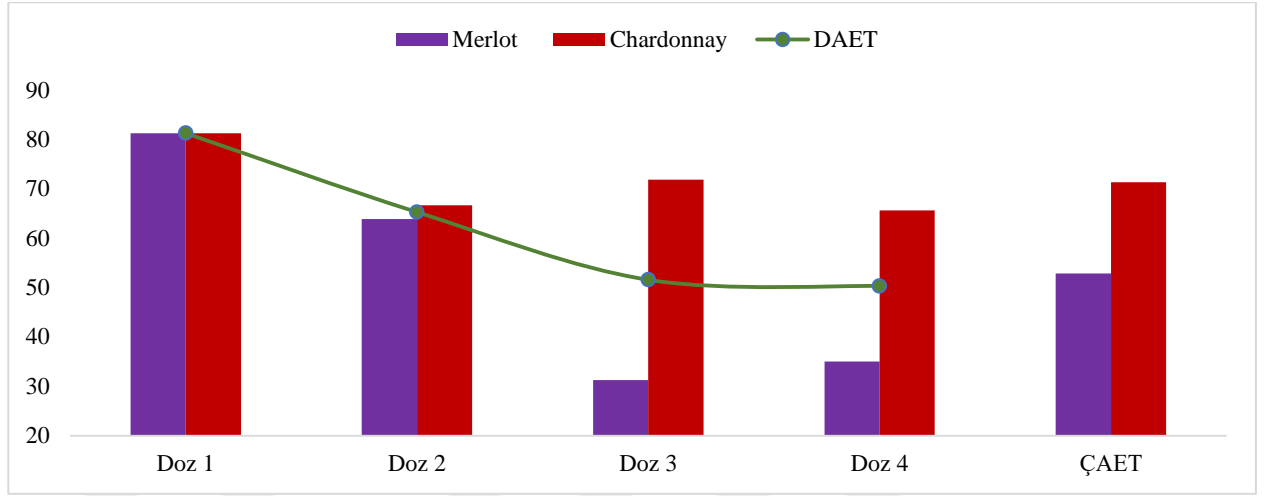
Çizelge 4.2. Aşıda başarı oranı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	62,29	43,75	65,62	29,16	50,20
Chardonnay	46,66	53,12	56,25	40,62	49,16
DAET	54,47	48,43	60,93	34,89	49,68

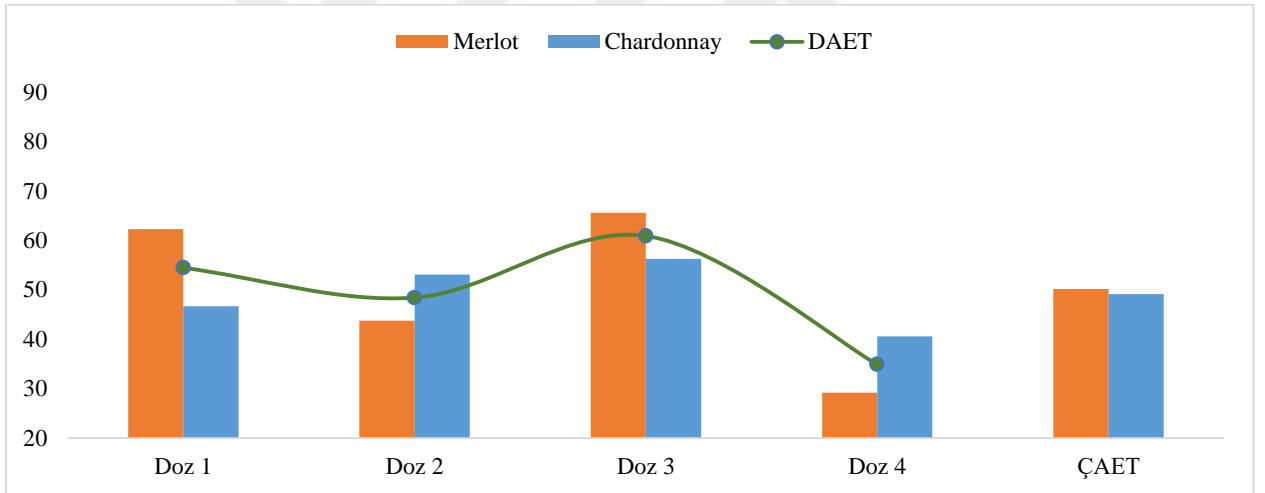
Ö.D.

Aşıda başarı oranı bakımından Çeşit Ana Etkisi (ÇAET) incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulaması Merlot çeşidinde %50,20 oranı ile en yüksek aşıda başarı oranı

düzeyini verdiği, *Bacillus subtilis* uygulamasında ise Chardonnay çeşidi %71,35 oranı ile en yüksek aşıda başarı oranını verdiği görülmüştür.



Şekil 4.1. Aşıda başarı oranına *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.2. Aşıda başarı oranına *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Genel ortalamaların değerlendirilmesi neticesinde *Bacillus subtilis* uygulamasının %62,09 değeri ile *Trichoderma harzianum* %49,68 uygulamasına göre daha yüksek aşıda başarı oranını verdiği belirlenmiştir.

Mahmood (2015) yapmış olduğu araştırmasında iki yaşlı Merlot/110R fidanlarına uygulanan *Trichoderma harzianum* ve *Bacillus subtilis*' in fidan tutma oranına Kontrol' den daha olumlu etki yaptıklarını belirlemiştir. Araştırmacının bulgularıyla çalışmamızın aynı yönde bir etki göstermediği saptanmıştır. Bu farklılığın ortaya çıkma nedenin anaç ve fidan yaşı

farklılığından olduğu düşünülmektedir.

4.1.2. Iskarta aşılı çelik oranı (%)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde ıskarta aşılı çelik oranı üzerine etkileri Çizelge 4.3 ve 4.4 ile Şekil 4.4 ve 4.5' te verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir.

Iskarta aşılı çeliklere yapılan *Trichoderma harzianum* uygulaması sonucunda, Doz Ana Etkisi (DAET) LSD %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. *Bacillus subtilis* uygulamasının ıskarta aşılı çelik oranı üzerine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde, en etkili dozun Doz 1 (%3,33) olduğu, *Trichoderma harzianum* uygulaması için de benzer şekilde Doz 1 (%3,55) olduğu saptanmıştır.

Iskarta aşılı çelik oranı üzerine Çeşit x Doz interaksiyonu incelendiğinde Merlot çeşidinde en etkili dozun, *Trichoderma harzianum* uygulaması ile Doz 1 ve Doz 3 (%1,66) olduğu saptanmıştır. Chardonnay çeşidi için ise en etkili dozun, *Bacillus subtilis* X Doz 2 interaksiyonu (%1,66) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.3. Iskarta aşılı çelik oranı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	3,33	6,66	10,00	38,98	14,74
Chardonnay	3,33	1,66	3,33	37,77	11,52
DAET	3,33	4,16	6,66	38,37	13,13

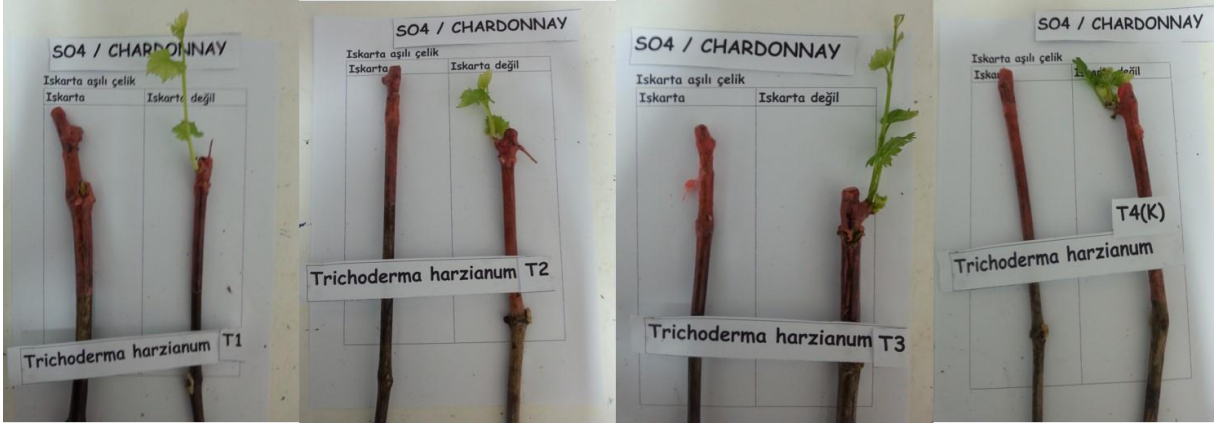
Ö.D.

Çeşit Ana Etkisi (ÇAET) bakımından *Trichoderma harzianum* uygulaması Merlot çeşidinde %4,99 oranı ile en düşük, *Bacillus subtilis* uygulamasıyla ise Chardonnay çeşidi %11,52 ile en düşük ıskarta aşılı çelik oranını vermiştir.

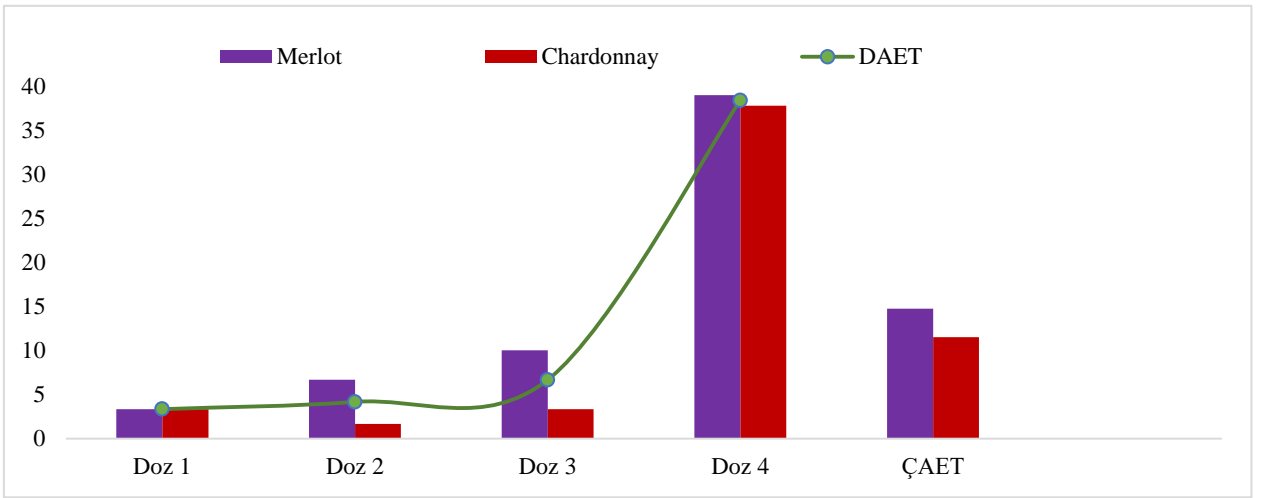
Çizelge 4.4. Iskarta aşılı çelik oranı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	1,66	6,66	1,66	10,00	4,99
Chardonnay	5,45	13,33	6,66	5,00	7,61
DAET	3,55c	9,99a	4,16c	7,50b	6,30

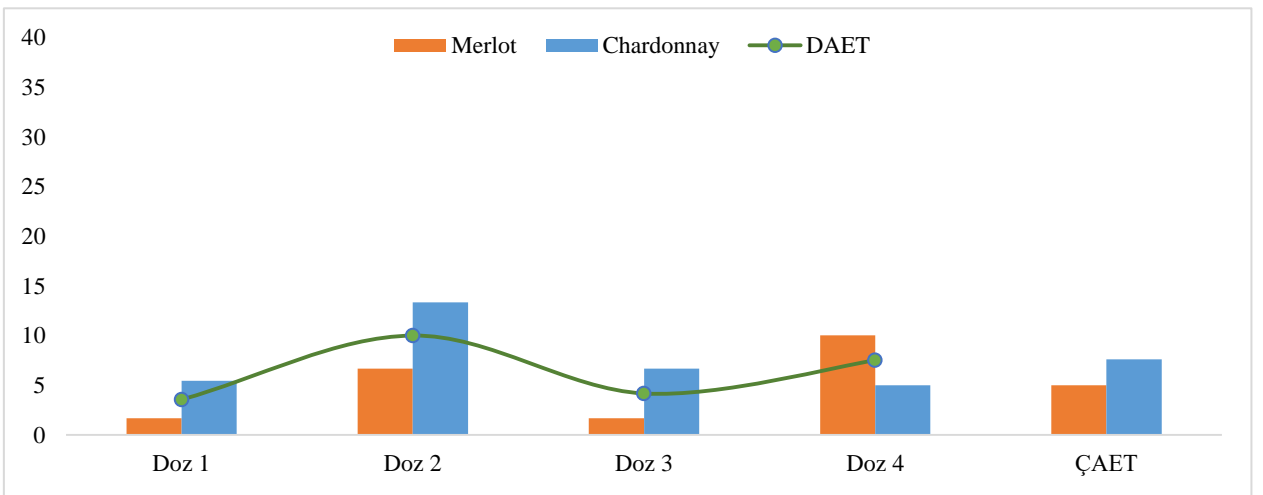
DAET LSD (%1): 11,15



Şekil 4.3. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre ıskarta olan ve ıskarta olmayan aşılı çelikler



Şekil 4.4. Iskarta aşılı çelik oranına Bacillus subtilis dozlarının çeşit bazında etkileri [Bacillus subtilis: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.5. Iskarta aşılı çelik oranına Trichoderma harzianum dozlarının çeşit bazında etkileri [Trichoderma harzianum: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Genel ortalamalar incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının %6,30 ile *Bacillus subtilis* uygulamasına göre daha düşük ıskarta aşılı çelik oranı verdiği tespit edilmiştir.

Oçkun (2013) yapmış olduğu çalışmasında, Cabernet Franc/110R fidanlarına uyguladığı Metil Jasmonat, Jasmonik Asit ve Salisilik Asit adlı bitki büyüme düzenleyicilerinin Kontrol' e göre daha düşük ıskarta aşılı oranını verdiği belirtilmiştir. Araştırmamızda uygulanan biyo-ajanlar ile aynı sonuç elde edilmemiştir. Aradaki farkın nedeninin uygulanan biyo-ajan farklılığı olduğu düşünülmektedir.

4.1.3. Gözün canlılık oranı (%)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde gözün canlılık oranı üzerine etkileri Çizelge 4.5 ve 4.6 ile Şekil 4.7 ve 4.8' de verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir. Gözün canlılık oranı üzerinde *Trichoderma harzianum* uygulaması için Doz x Çeşit interaksiyonu LSD %1 seviyesinde, *Bacillus subtilis* uygulaması için Doz Ana Etkisi (DAET) LSD %5 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Gözün canlılık oranı üzerine Çeşit x Doz interaksiyonu incelendiğinde Merlot çeşidinde en etkili dozun, *Trichoderma harzianum* uygulaması ile Doz 2 ve Doz 4 (%100) olduğu saptanmıştır. Chardonnay çeşidinde ise en etkili dozun, *Bacillus subtilis* uygulaması ile Doz 1 (%89,84) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.5. Gözün canlılık oranı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	96,21	82,15	75,93	88,89	85,79
Chardonnay	89,84	86,45	70,69	53,58	75,14
DAET	93,02a	84,30b	73,31c	71,23c	80,46

DAET LSD (%5): 11,843

Çizelge 4.6. Gözün canlılık oranı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	96,62ab	100a	94,92ab	100a	97,88
Chardonnay	72,23c	88,47ab	76,79b	75,44b	78,23
DAET	84,42	94,23	85,85	87,72	88,05

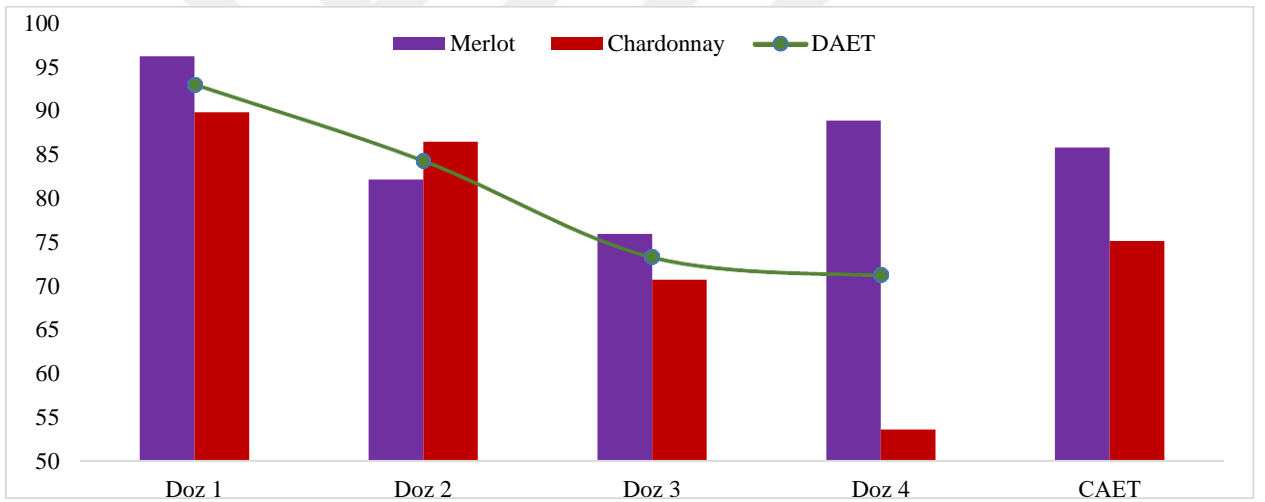
DAET x ÇAET LSD (%1): 25,20

Gözün canlılık oranı üzerine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde *Bacillus subtilis*

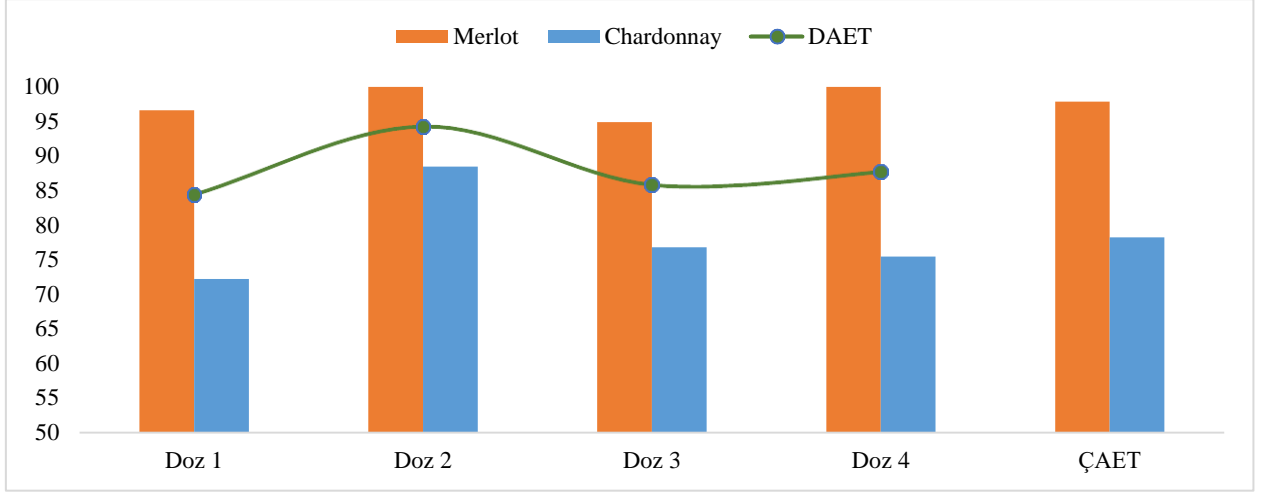
uygulamasında en etkili dozun Doz 1 (%93,02) olduğu, *Trichoderma harzianum* uygulaması için ise Doz 2 (%94,23) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.6. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre canlı olan ve canlı olmayan gözler



Şekil 4.7. Gözün canlılık oranına Bacillus subtilis dozlarının çeşit bazında etkileri [Bacillus subtilis: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.8. Gözün canlılık oranına *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [Trichoderma harzianum: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit Ana Etkisi (ÇAET) için gözün canlılık oranı incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulaması Merlot çeşidinde %97,88 oranı ile en yüksek canlılık oranını vermiş, benzer şekilde *Bacillus subtilis* uygulamasında da Merlot çeşidi %85,79 ile en yüksek canlılık oranını vermiştir.

Genel ortalamalar incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının %88,05 ile *Bacillus subtilis* uygulamasına göre daha yüksek göz canlılık oranını verdiği tespit edilmiştir.

4.1.4. Gözün sürme oranı (%)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde gözün sürme oranı üzerine etkileri Çizelge 4.7 ve 4.8 ile Şekil 4.10 ve 4.11’ de verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir. İstatistiki açıdan gözün sürme oranı bakımından uygulamalar ve dozlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Gözün sürme oranı üzerine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde *Bacillus subtilis* uygulaması için en etkili dozun Doz 1 (%85,26) olduğu, *Trichoderma harzianum* uygulaması için ise Doz 2 (%92,31) olduğu sonucuna varılmıştır.

İstatistiki olarak önemli olmamakla beraber rakamsal olarak gözün sürme oranı üzerine Çeşit x Doz interaksyonu incelendiğinde Merlot çeşidinde en etkili interaksyonun *Trichoderma harzianum* x Doz 2 (%100) olduğu saptanmıştır. Chardonnay çeşidinde ise en etkili interaksyonun *Bacillus subtilis* x Doz 1 (%89,48) interaksyonu olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. Göz sürme oranı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	81,04	69,65	68,62	66,67	71,49
Chardonnay	89,48	83,06	67,25	44,45	71,06
DAET	85,26	76,35	67,93	55,56	71,27

Ö.D.

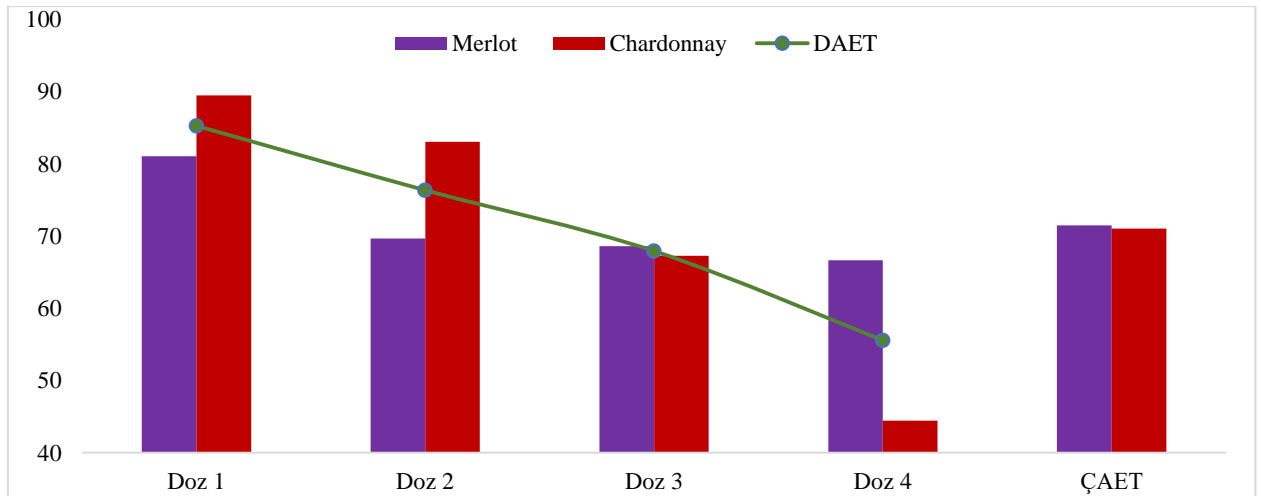
Çizelge 4.8. Göz sürme oranı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	89,90	100	94,92	92,60	94,35
Chardonnay	68,00	84,62	75,00	73,69	75,32
DAET	78,95	92,31	84,96	83,14	84,83

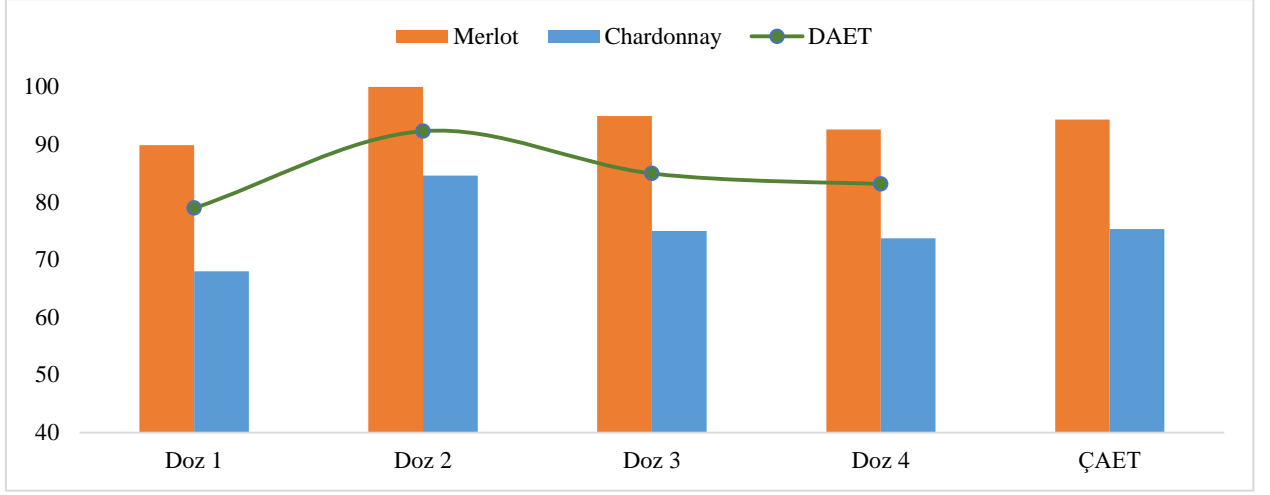
Ö.D.



Şekil 4.9. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre sürmüş olan ve sürmemiş olan gözler



Şekil 4.10. Göz sürme oranına *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.11. Göz sürme oranına *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [Trichoderma harzianum: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Gözün sürme oranı Çeşit Ana Etkisi açısından incelendiğinde Merlot çeşidinin her iki biyo-ajan uygulaması açısından en yüksek rakamsal değerleri aldığı belirlenmiştir. *Trichoderma harzianum* uygulamasının %94,35 ve *Bacillus subtilis* uygulamasının da %71,49 değerini verdiği görülmüştür.

Genel ortalamalar incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının (%84,83) *Bacillus subtilis* (%71,27) uygulamasına göre daha yüksek göz sürme oranını verdiği belirlenmiştir.

Oçkun (2013) yapmış olduğu çalışmada, Cabernet Franc/110R fidanlarına uyguladığı Metil Jasmonat ve Jasmonik Asit adlı bitki büyüme düzenleyicilerinin Kontrol' e göre daha yüksek göz sürme oranını verdiğini belirtmiştir. Araştırmamızda da *Trichoderma harzianum* uygulaması ile benzer bir sonuç elde edilmiştir.

4.1.5. Sürgün uzunluğu (cm)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde sürgün uzunluğu üzerine etkileri Çizelge 4.9 ve 4.10 ile Şekil 4.13 ve 4.14' te verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir.

Sürgün uzunluğu üzerine *Trichoderma harzianum* uygulamasının Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde LSD %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Sürgün uzunluğu üzerine DAET bakımından *Bacillus subtilis* uygulamasının etkili dozunun Doz 2 (3,53 cm) olduğu; *Trichoderma harzianum* için ise Doz 1 (4,16 cm) olduğu görülmüştür.

Sürgün uzunluğu üzerine Çeşit x Doz interaksiyonlarının etkisi incelendiğinde Merlot

çeşidinde en etkili dozun, *Trichoderma harzianum* x Doz 4 (3,93 cm); Chardonnay çeşidi için ise *Trichoderma harzianum* x Doz 1 (5,05 cm) olduğu bulgusuna erişilmiştir.

Çizelge 4.9. Sürgün uzunluğu üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	2,77	2,97	1,07	0,69	1,87
Chardonnay	4,12	4,10	2,45	0,76	2,85
DAET	3,44	3,53	1,76	0,72	2,36

Ö.D.

Sürgün uzunluğu üzerine Çeşit Ana Etkisi (ÇAET) bakımından *Trichoderma harzianum* uygulaması Chardonnay çeşidinde 4,38 cm; benzer şekilde *Bacillus subtilis* uygulaması Chardonnay çeşidinde 2,85 cm ile en yüksek sürgün uzunluğu değerini vermiştir.

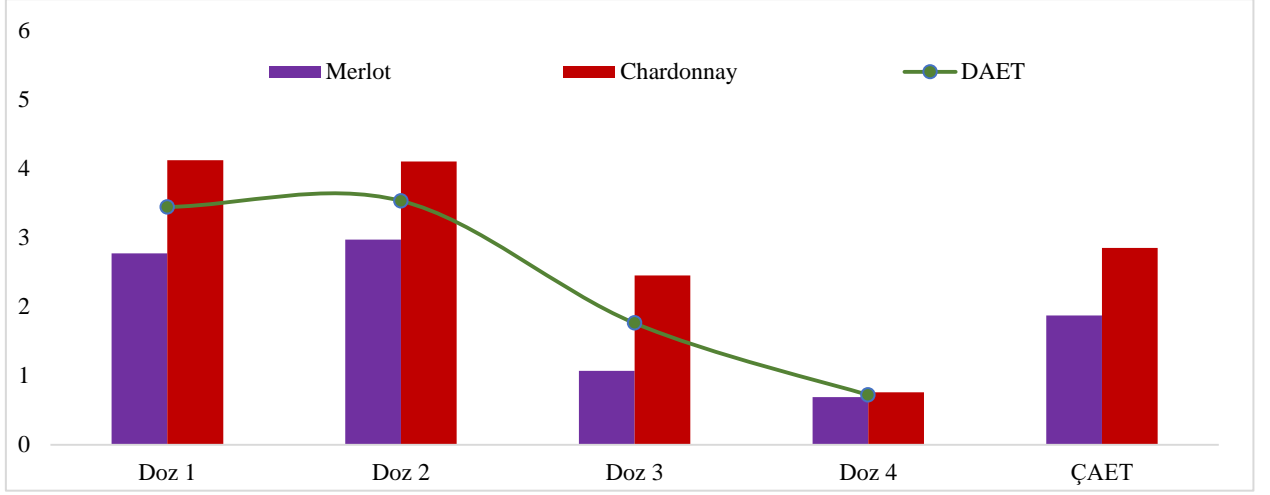
Çizelge 4.10. Sürgün uzunluğu üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	3,28	2,87	3,65	3,93	3,43
Chardonnay	5,05	4,49	4,00	3,99	4,38
DAET	4,16a	3,68b	3,82b	3,96b	3,90

DAET LSD (%1): 1,42

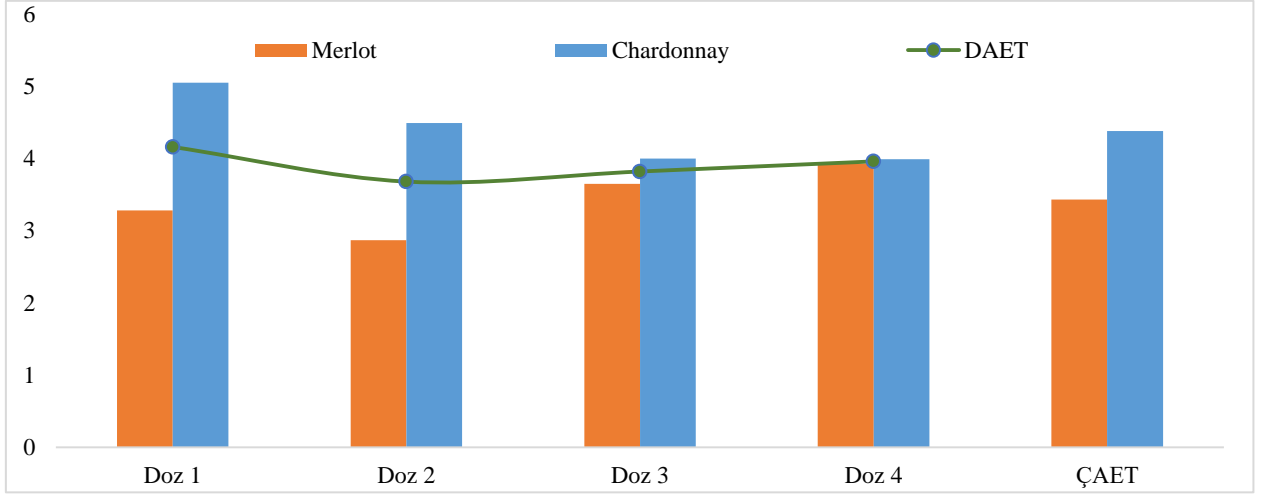


Şekil 4.12. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre sürgün uzunlukları



Şekil 4.13. Sürgün uzunluğuna *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Genel ortalamalar bakımından *Trichoderma harzianum* uygulamasının (3,90 cm) değeri ile *Bacillus subtilis*' e (2,36 cm) göre daha yüksek sürgün uzunluğu değerini verdiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.14. Sürgün uzunluğuna *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Yapılan araştırmada Sabir ve ark. (2012), 1103 P anacına *Bacillus subtilis* OSU-142 biyo-ajanı uygulaması neticesinde bitkiler üzerinde Kontrol' e nazaran daha yüksek sürgün uzunluklarına eriştiklerini bildirmişlerdir. Araştırmamızda ise *Bacillus subtilis* uygulamaları arasından Doz 2 interaksiyonu haricinde Kontrol' den daha düşük sürgün uzunluğuna eriştiği tespit edilmiştir. Oluşan farklılığın ise anaç farklılığından ileri geldiği düşünülmektedir.

Oçkun (2013) yapmış olduğu çalışmasında, Cabernet Franc/110R fidanlarına uyguladığı MeJA, JA ve SA adlı bitki büyüme düzenleyicilerinin Kontrol' e göre daha olumlu bir sürgün uzunluğu vermediğini belirtmiştir. Araştırmamızda uygulanan biyo-ajanlar da paralel yönde bir sonuç vermiştir (*Bacillus subtilis* x Doz 2 hariç).

4.1.6. Köklenme oranı (%)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde köklenme oranı üzerine etkileri Çizelge 4.11 ve 4.12 ile Şekil 4.15 ve 4.17' de verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir. İstatistiki açıdan (LSD %1) köklenme oranı bakımından uygulamalar ve dozlar arasındaki fark önemli değildir.

Köklenme oranı üzerine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde *Bacillus subtilis* uygulaması için en etkili dozun Doz 1 (%1,66), *Trichoderma harzianum* uygulaması için ise Doz 4 (%1,66) olduğu saptanmıştır.

Köklenme oranı üzerine Çeşit x Doz interaksiyonu incelendiğinde Merlot çeşidinde en etkili interaksiyonun, *Trichoderma harzianum* x Doz 4 (%3,33) ve *Bacillus subtilis* x Doz 1 (%3,33) olduğu saptanmıştır. Chardonnay çeşidi incelendiğinde ise en etkili interaksiyonun, *Bacillus subtilis* x Doz 3 (%0,83) olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.11. Köklenme oranı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	3,33	0	0	0	0,83
Chardonnay	0	0	1,66	0	0,41
DAET	1,66	0	0,83	0	0,62

Ö.D.

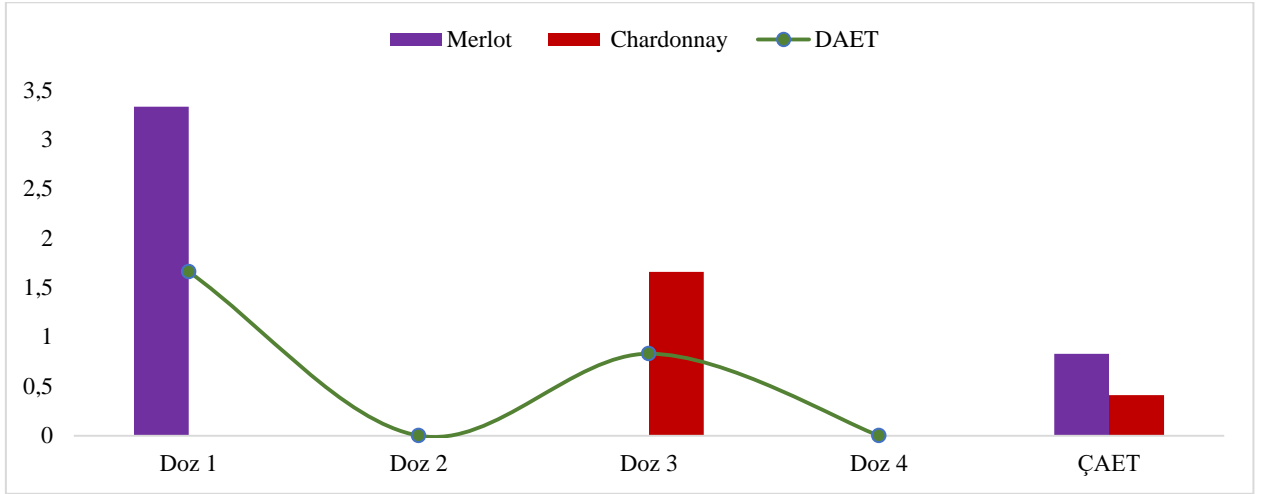
Çizelge 4.12. Köklenme oranı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	0	0	1,66	3,33	1,24
Chardonnay	0	0	0	0	0
DAET	0	0	0,83	1,66	0,62

Ö.D.

Köklenme oranı açısından Çeşit Ana Etkisi değerlendirildiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının Merlot çeşidinde %1,24 oranı ile en yüksek köklenme oranını

verdiği saptanmıştır. *Bacillus subtilis* uygulamasında da yine Merlot çeşidi %0,83 ile en yüksek köklenme oranını vermiştir.

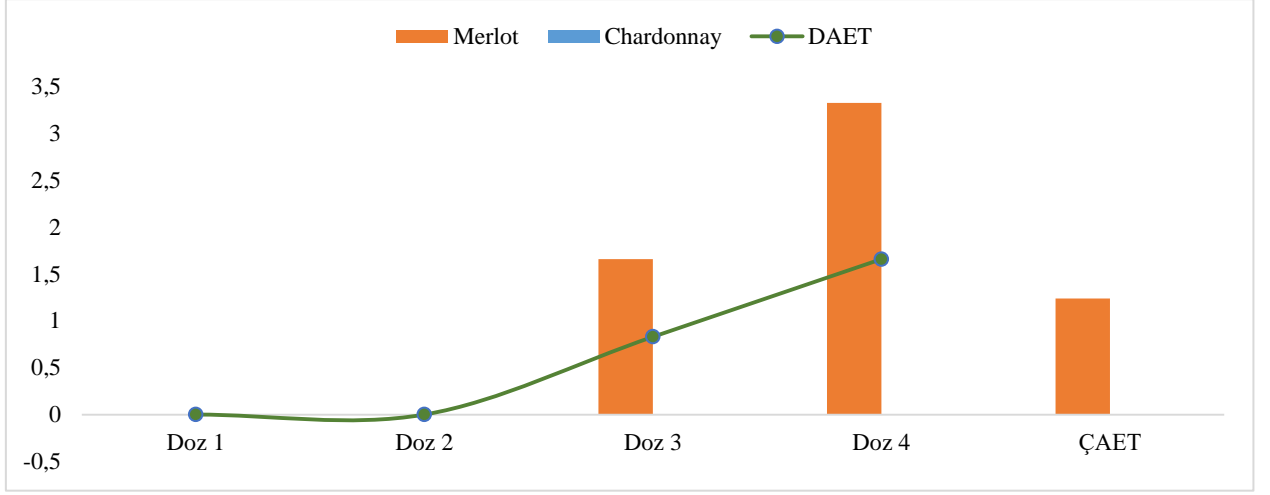


Şekil 4.15. Köklenme oranına *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Genel ortalamalara göre *Trichoderma harzianum* ve *Bacillus subtilis* uygulamalarının (%0,62) aynı köklenme oranına sahip olduğu kaydedilmiştir.



Şekil 4.16. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre köklenme durumları



Şekil 4.17. Köklenme oranına *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Oçkun (2013) yapmış olduğu çalışmasında, Cabernet Franc/110R fidanlarına uyguladığı Metil Jasmonat ve Jasmonik Asit adlı bitki büyüme düzenleyicilerinin Kontrol' e göre daha olumlu köklenme oranı verdiğini belirtmiştir. Araştırmamız bulguları ise *Trichoderma harzianum* dozlarının (Doz 2 hariç) benzer bir sonuç verdiğini, *Bacillus subtilis* dozlarının ise olumlu bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Aradaki farkın sebebi olarak uygulamalar arasındaki farklılığın olduğu düşünülmektedir.

4.1.7. Dip kısmında çürüme olan çelik oranı (%)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde dip kısmında çürüme olan çelik oranı üzerine etkileri Çizelge 4.13 ve 4.14' te verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir.

Her iki çeşitte de tüm dozlarda çeliklerin dip kısımlarında çürüme olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.13. Dip kısmında çürüme olan çelik oranı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	0	0	0	0	0
Chardonnay	0	0	0	0	0
DAET	0	0	0	0	0

Ö.D.

Çizelge 4.14. Dip kısmında çürüme olan çelik oranı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	0	0	0	0	0
Chardonnay	0	0	0	0	0
DAET	0	0	0	0	0

Ö.D.



Şekil 4.18. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre aşılı çeliklerin dip kısımları

4.1.8. Aşılı çeliklerde kallus oluşum oranı

4.1.8.1. Çepeçevre kallus oluşum oranı (%)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde çepeçevre kallus oluşum oranı üzerine etkileri Çizelge 4.15 ve 4.16 ile Şekil 4.19 ve 4.20' de verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir.

Çepeçevre kallus oluşum oranı üzerinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının Doz Ana Etkisi (DAET), LSD %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir. Çepeçevre kallus oluşum oranına Doz Ana Etkisi (DAET) incelenmiştir. *Bacillus subtilis* uygulamasındaki en etkili dozun Doz 1 (%100); *Trichoderma harzianum* uygulamasında ise Doz 3 ve Doz 4 (%99,16) olduğu tespit edilmiştir.

Çepeçevre kallus oluşum oranı üzerine Çeşit x Doz interaksiyonu incelendiğinde Merlot çeşidinde en etkili interaksiyonun, *Bacillus subtilis* x Doz 1 (%100) olduğu saptanmıştır. Chardonnay çeşidi incelendiğinde ise en etkili interaksiyonun, *Bacillus subtilis* x Doz 1 ve *Bacillus subtilis* x Doz 2 (%100) ile birlikte *Trichoderma harzianum* x Doz 3 ve *Trichoderma harzianum* x Doz 4 (%100) olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.15. Çepeçevre kallus oluşum oranı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri
[*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	100	90,93	86,80	45,41	80,78
Chardonnay	100	100	82,73	32,59	78,83
DAET	100	95,46	84,76	39,00	79,80

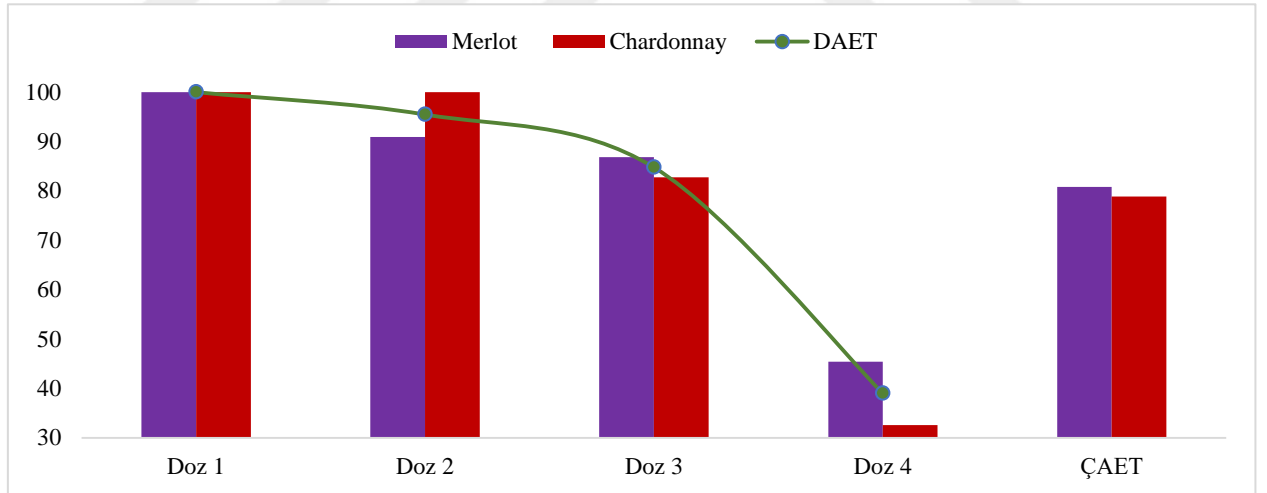
Ö.D.

Çepeçevre kallus oluşum oranı için Çeşit Ana Etkisi (ÇAET) incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının Chardonnay çeşidinde %99,03 oranı ile en yüksek çepeçevre kallus oluşum oranını; *Bacillus subtilis* uygulamasında ise Merlot çeşidi %80,78 ile en yüksek çepeçevre kallus oluşum oranını verdiği belirlenmiştir.

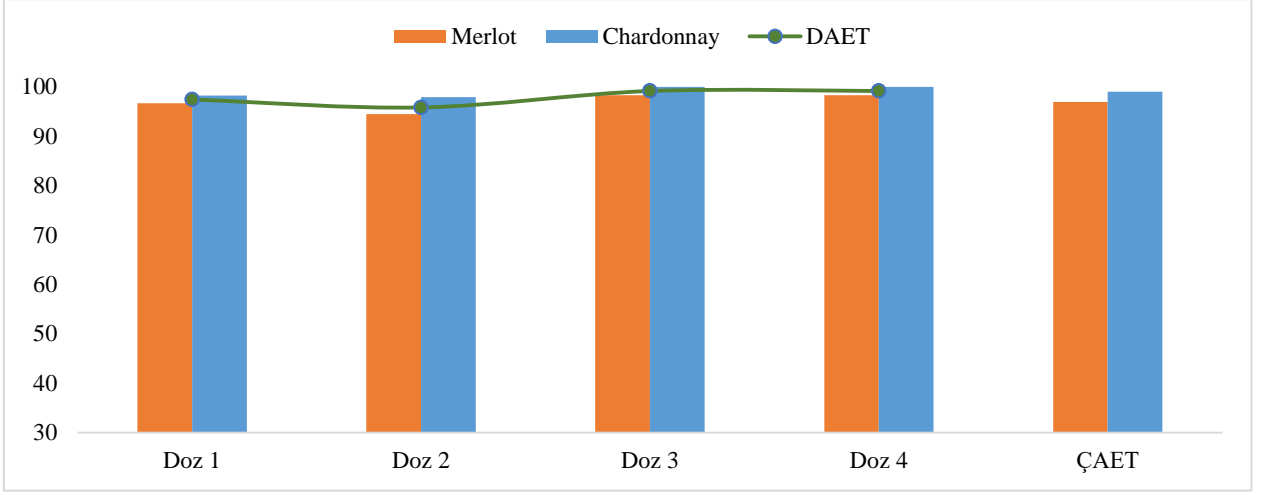
Çizelge 4.16. Çepeçevre kallus oluşum oranı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [Trichoderma harzianum: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	96,66	94,46	98,33	98,33	96,94
Chardonnay	98,21	97,21	100	100	99,03
DAET	97,43b	95,83b	99,16a	99,16a	97,98

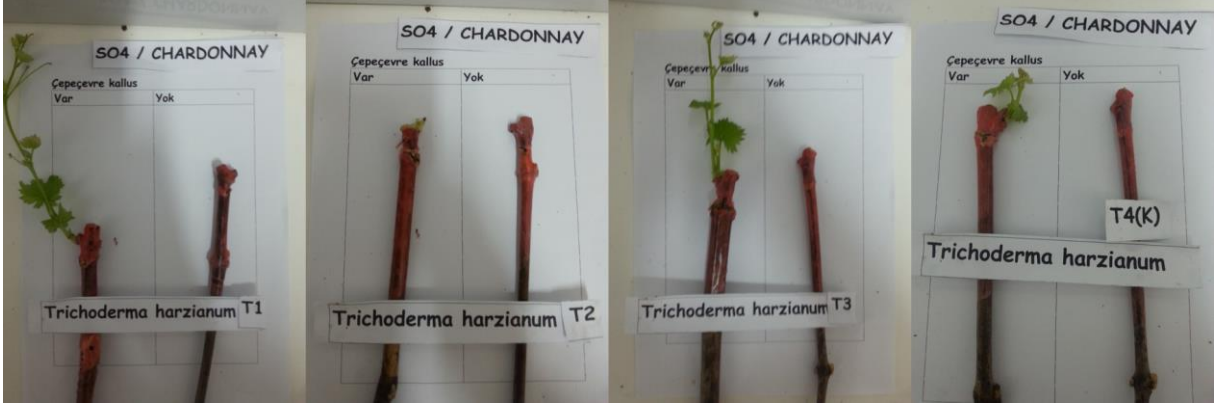
DAET LSD (%1): 12,95



Şekil 4.19. Çepeçevre kallus oluşum oranına *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri
[*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.20. Çepeçevre kallus oluşum oranına *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [Trichoderma harzianum: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]



Şekil 4.21. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre çepeçevre kallus oluşumları

Genel ortalamalara göre *Trichoderma harzianum* uygulamasının %97,98 ile *Bacillus subtilis* (%79,80) uygulamasına göre daha yüksek çepeçevre kallus oluşum oranını verdiği kaydedilmiştir.

4.1.8.2. Çeliklerde kallus oluşum oranı (%)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde çeliklerde kallus oluşum oranı üzerine etkileri Çizelge 4.18 ve 4.19 ile Şekil 4.22 ve 4.23' te verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir. İstatistiki açıdan çeliklerde kallus oluşum oranı bakımından uygulamalar ve dozlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Ancak rakamsal olarak DAET, ÇAET ve bunların interaksiyonları değerlendirilmiştir.

Çeliklerde kallus oluşum oranı üzerine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde

Bacillus subtilis uygulaması için en etkili dozun Doz 1 (%56,02), *Trichoderma harzianum* uygulaması için ise Doz 1 (%59,40) olduğu kaydedilmiştir.

Çeliklerde kallus oluşum oranı üzerine Çeşit x Doz interaksyonu incelendiğinde Merlot çeşidinde en etkili interaksyonun, *Trichoderma harzianum* x Doz 1 (%64,72) olduğu saptanmıştır. Chardonnay çeşidi incelendiğinde ise en etkili interaksyonun, *Trichoderma harzianum* x Doz 1 (%54,08) olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.17. Çeliklerde kallus oluşum oranı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	62,34	58,00	33,54	21,87	43,93
Chardonnay	49,70	51,18	42,25	20,83	40,99
DAET	56,02	54,59	37,89	21,35	42,46

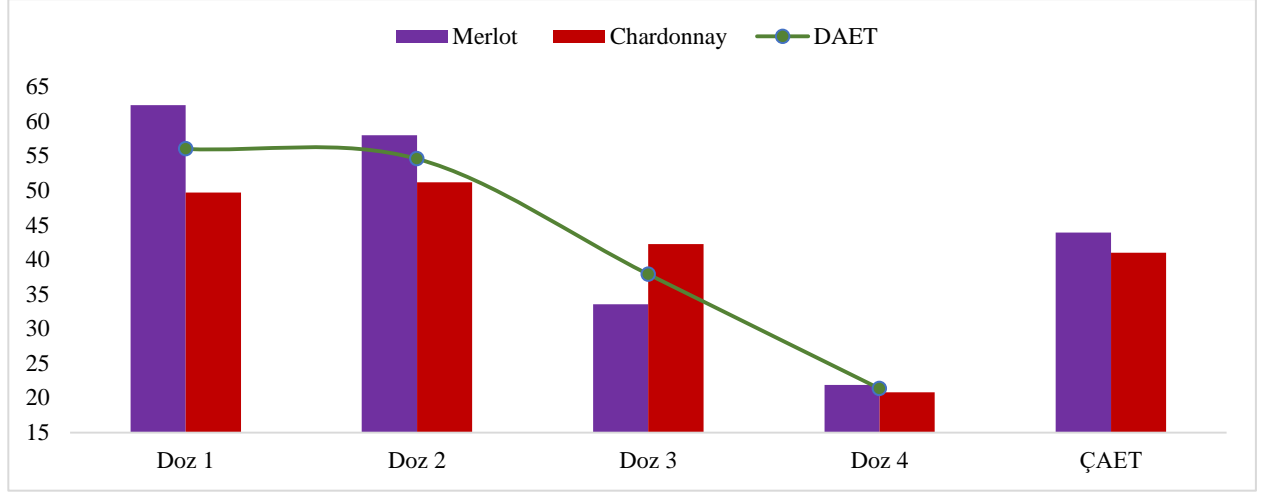
Ö.D.

Çeliklerde kallus oluşum oranı üzerine ÇAET incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının Merlot çeşidinde %58,95 oranını; *Bacillus subtilis* uygulamasının da Merlot çeşidinde %43,93 ile en yüksek çeliklerde kallus oluşum oranını verdiği belirlenmiştir.

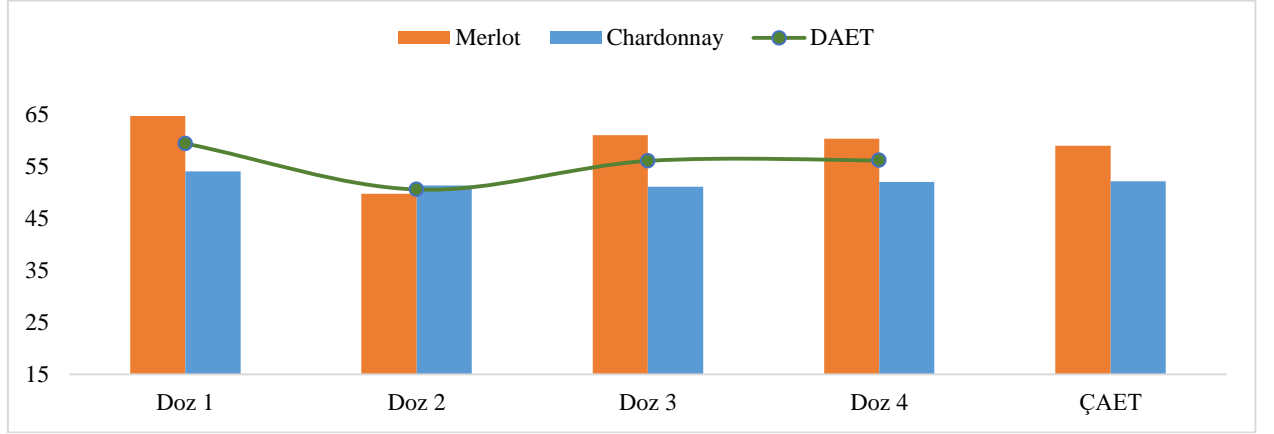
Çizelge 4.18. Çeliklerde kallus oluşum oranı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	64,72	49,77	61,00	60,31	58,95
Chardonnay	54,08	51,35	51,12	51,99	52,13
DAET	59,40	50,56	56,06	56,15	55,54

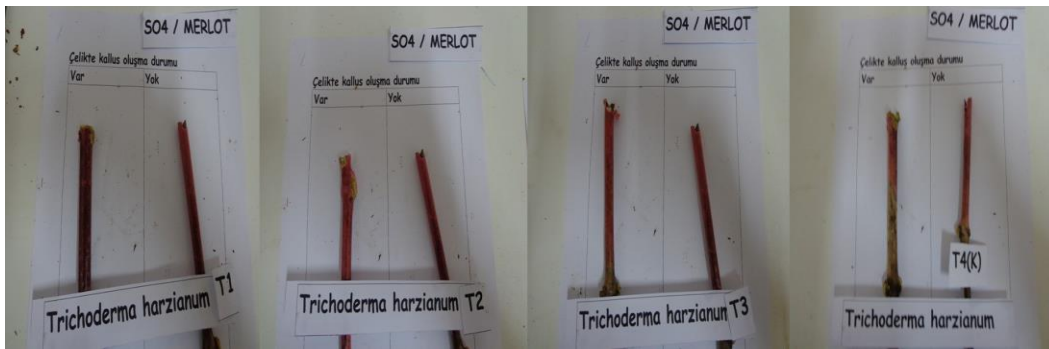
Ö.D.



Şekil 4.22. Çeliklerde kallus oluşum oranına *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [Bacillus subtilis: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.23. Çeliklerde kallus oluşum oranına *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [Trichoderma harzianum: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]



Şekil 4.24. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre çeliklerde kallus oluşumları

Genel ortalamalar incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının %55,54 ile *Bacillus subtilis* uygulamasına göre %42,46 daha yüksek çeliklerde kallus oluşum değeri verdiği saptanmıştır.

Yapmış olduğu çalışmasında Oçkun (2013), Cabernet Franc/110R fidanlarına

uyguladığı Metil Jasmonat, Jasmonik Asit ve Salisilik Asit adlı bitki büyüme düzenleyicilerinin çeliklerde kallus oluşum oranına kayda değer bir etkisinin bulunmadığını belirtmiştir. Araştırmamızda uygulanan biyo-ajanların ise çeliklerde kallus oluşum oranına olumsuz etkilerinin bulunduğu sonucuna varılmıştır. Aradaki farkın nedeni olarak anaç ve çeşit farklılığı olduğu düşünülmektedir.

4.1.8.3. Kalemlerde kallus oluşum oranı (%)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde kalemlerde kallus oluşum oranı üzerine etkileri Çizelge 4.19 ve 4.20 ile Şekil 4.25 ve 4.26' da verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir. Kalemlerde kallus oluşum oranı üzerinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının Doz Ana Etkisi (DAET) LSD %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Kalemlerde kallus oluşum oranı üzerine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde *Bacillus subtilis* uygulaması için en etkili dozun Doz 2 (%44,19), *Trichoderma harzianum* uygulaması için ise Doz 3 (%43,44) olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kalemlerde kallus oluşum oranı üzerine Çeşit x Doz interaksyonu incelendiğinde Merlot çeşidinde en etkili olan interaksiyon *Bacillus subtilis* x Doz 2 (%67,85) olduğu kaydedilmiştir. Chardonnay çeşidi incelendiğinde ise en etkili interaksiyon *Trichoderma harzianum* x Doz 2 (%37,08) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.19. Kalemlerde kallus oluşum oranı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

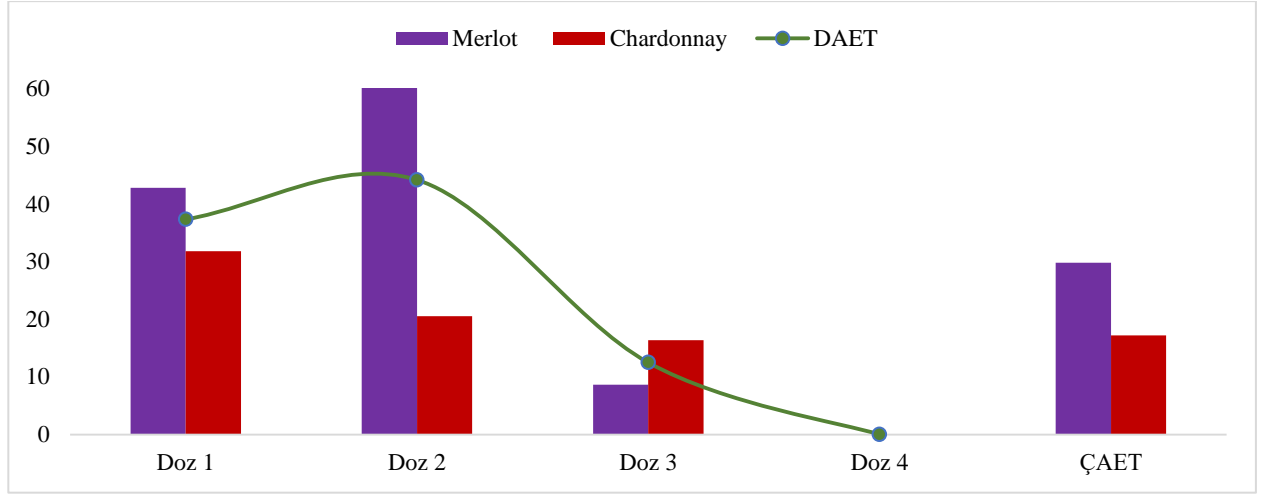
Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	42,85	67,85	8,63	0	29,83
Chardonnay	31,84	20,53	16,36	0	17,18
DAET	37,34	44,19	12,49	0	23,50

Ö.D.

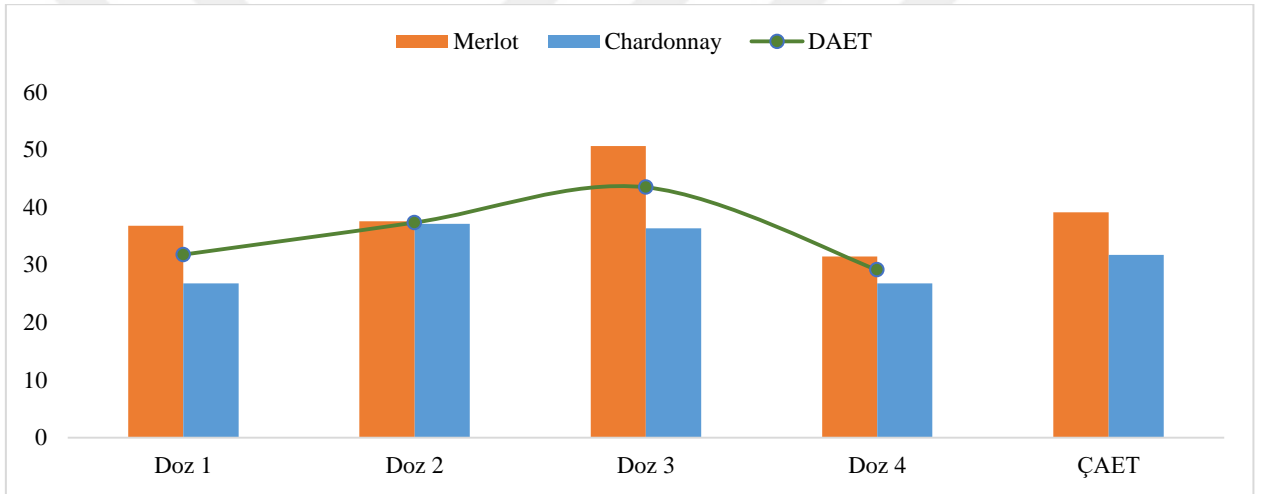
Çizelge 4.20. Kalemlerde kallus oluşum oranı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	36,75	37,57	50,59	31,45	39,09
Chardonnay	26,77	37,08	36,30	26,75	31,72
DAET	31,76c	37,32b	43,44a	29,10c	35,40

DAET LSD (%1): 15,53

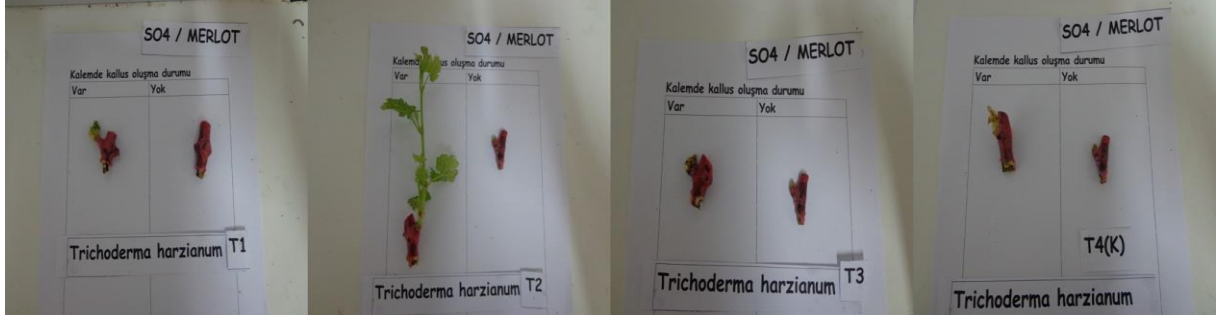


Şekil 4.25. Kalemlerde kallus oluşum oranına *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.26. Kalemlerde kallus oluşum oranına *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Kalemlerde kallus oluşum oranı bakımından Çeşit Ana Etkisi incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulaması Merlot çeşidinde %39,09 oranı ile en yüksek kalemlerde kallus oluşum oranını verdiği, benzer şekilde *Bacillus subtilis* uygulamasında da Merlot çeşidinin %29,83 ile en yüksek kalemlerde kallus oluşum oranını verdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.27. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre kalemlerde kallus oluşumları

Genel ortalamalara göre *Trichoderma harzianum* uygulamasının %35,40 ile *Bacillus subtilis* %23,50 uygulamasına göre daha yüksek kalemlerde kallus oluşum oranını verdiği bulgusuna erişilmiştir.

4.1.9. Aşı yerinde kaynaşma düzeyi (%)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde aşı yerinde kaynaşma düzeyi üzerine etkileri Çizelge 4.21 ve 4.22 ile Şekil 4.28 ve 4.29' da verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir.

Aşı yerinde kaynaşma düzeyi üzerinde *Trichoderma harzianum* uygulaması için Doz Ana Etkisinin LSD %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür.

Aşı yerinde kaynaşma düzeyine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde *Bacillus subtilis* uygulaması için en etkili dozun Doz 1 (%65,76), *Trichoderma harzianum* uygulaması için ise Doz 1 (%71,12) olduğu belirlenmiştir.

Aşı yerinde kaynaşma düzeyi üzerine Çeşit x Doz interaksiyonu incelendiğinde Merlot çeşidinde en etkili interaksiyonun, *Bacillus subtilis* x Doz 1 (%81,69); Chardonnay çeşidinde ise en etkili interaksiyonun *Trichoderma harzianum* x Doz 1 (%62,05) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.21. Aşı yerinde kaynaşma düzeyi üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri

[*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

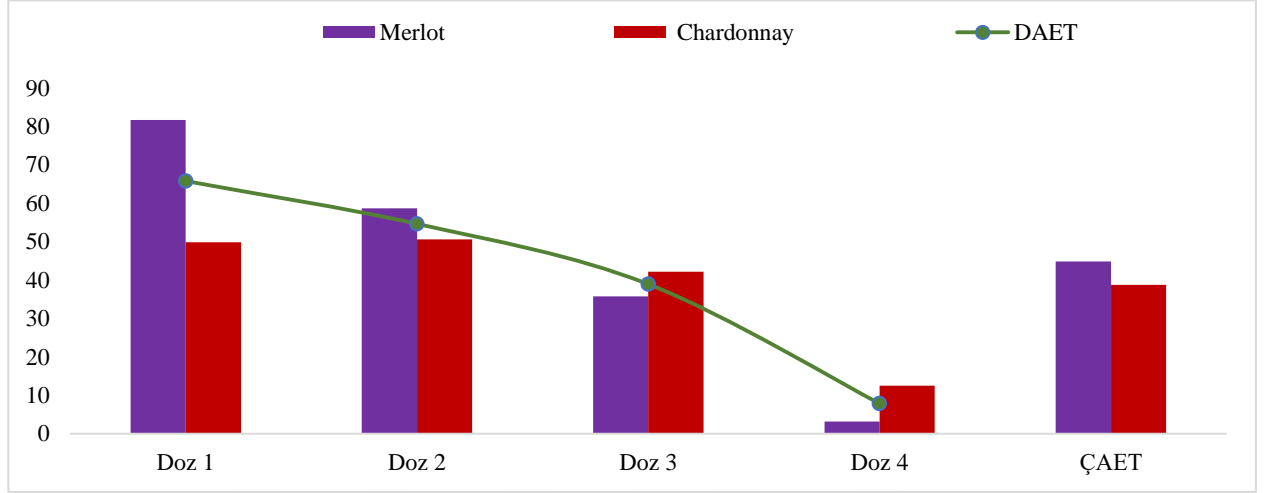
Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	81,69	58,62	35,72	3,12	44,78
Chardonnay	49,84	50,59	42,11	12,50	38,76
DAET	65,76	54,60	38,91	7,81	41,77

Ö.D.

Çizelge 4.22. Aşı yerinde kaynaşma düzeyi üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

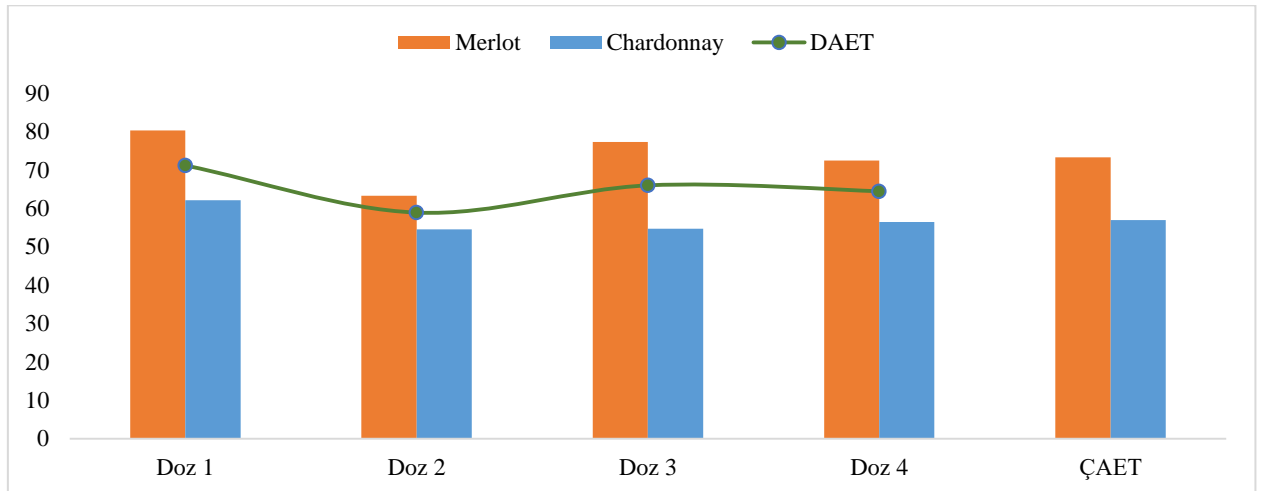
Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	80,20	63,24	77,22	72,39	73,26
Chardonnay	62,05	54,47	54,67	56,42	56,90
DAET	71,12a	58,85c	65,94b	64,40b	65,08

DAET LSD (%1): 11,52



Şekil 4.28. Aşı yerinde kaynaşma düzeyine *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Aşı yerinde kaynaşma düzeyine Çeşit Ana Etkisi incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulaması Merlot çeşidinde %73,26 oranı ile en yüksek, benzer şekilde *Bacillus subtilis* uygulamasında da yine Merlot çeşidi %44,78 ile en yüksek aşı yerinde kaynaşma düzeyini vermiştir.



Şekil 4.29. Aşı yerinde kaynaşma düzeyine *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]



Şekil 4.30. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre aşı yerinde kaynaşma düzeyleri

Genel ortalamalar incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının %65,08 ile *Bacillus subtilis* %41,77 uygulamasına göre daha yüksek aşı yerinde kaynaşma düzeyini verdiği kaydedilmiştir.

4.1.10. Çelik üzerinden alınan kallus miktarı (mg)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde çelik üzerinden alınan kallus miktarı üzerine etkileri Çizelge 4.23 ve 4.24 ile Şekil 4.31 ve 4.32' de verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir.

Çelik üzerinden alınan kallus miktarı üzerinde *Trichoderma harzianum* uygulaması için Doz Ana Etkisi (DAET) LSD %1 seviyesinde, Doz x Çeşit interaksiyonu ise LSD %5 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çelik üzerinden alınan kallus miktarı üzerine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde *Bacillus subtilis* uygulaması için en etkili dozun Doz 2 (0,13 mg) olduğu, *Trichoderma harzianum* uygulaması için ise Doz 1 (0,15 mg) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.23. Çelik üzerinden alınan kallus miktarı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	0,09	0,14	0,04	0,03	0,07
Chardonnay	0,09	0,12	0,08	0,01	0,07
DAET	0,09	0,13	0,06	0,02	0,07

Ö.D.

Çelik üzerinden alınan kallus miktarı üzerine Çeşit x Doz interaksiyonu bakımından Merlot çeşidinde *Bacillus subtilis* x Doz 2 ile birlikte *Trichoderma harzianum* x Doz 1 ve

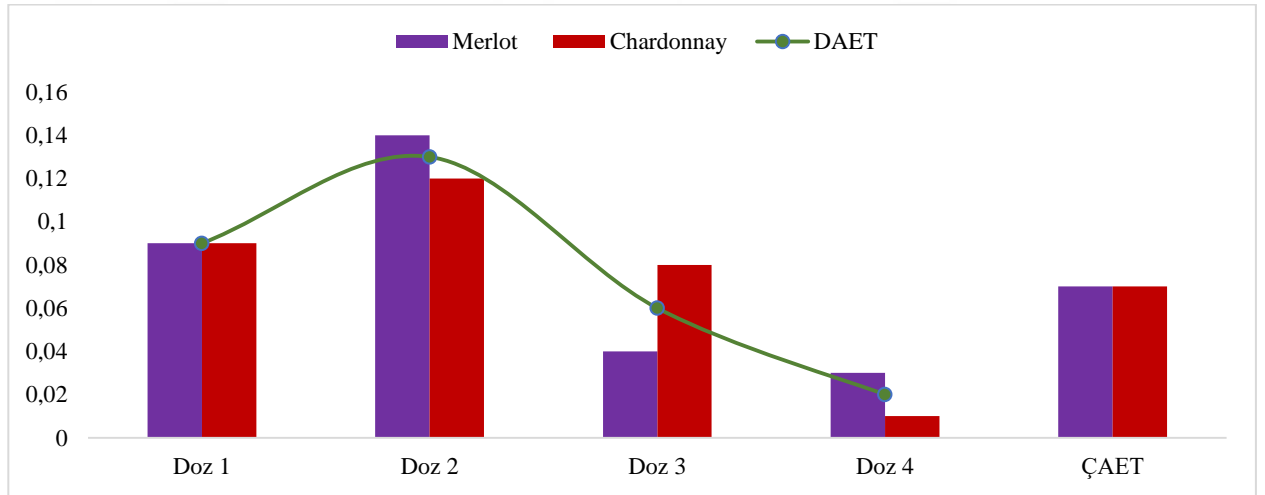
Trichoderma harzianum x Doz 3 (0,14 mg) olduğu tespit edilmiştir. Chardonnay çeşidi incelendiğinde ise en etkili interaksiyonun *Trichoderma harzianum* x Doz 1 (0,16 mg) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.24. Çelik üzerinden alınan kallus miktarı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	0,14b	0,13b	0,14b	0,11b	0,13
Chardonnay	0,16a	0,08c	0,10b	0,11b	0,11
DAET	0,15a	0,10c	0,12b	0,11b	0,12

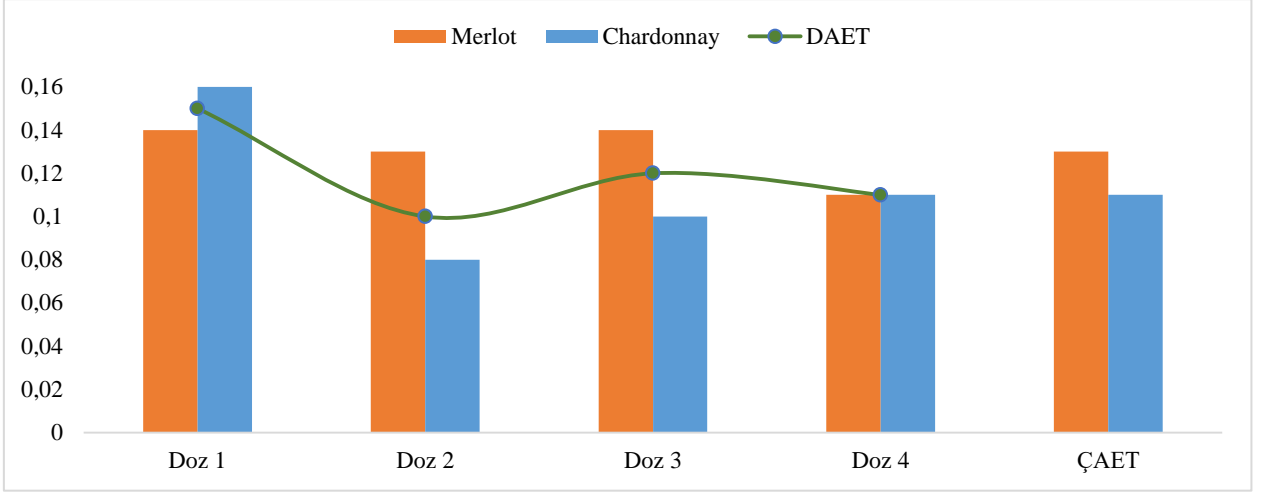
DAET LSD (%1): 12,85

DAET x ÇAET LSD (%5): 13,35

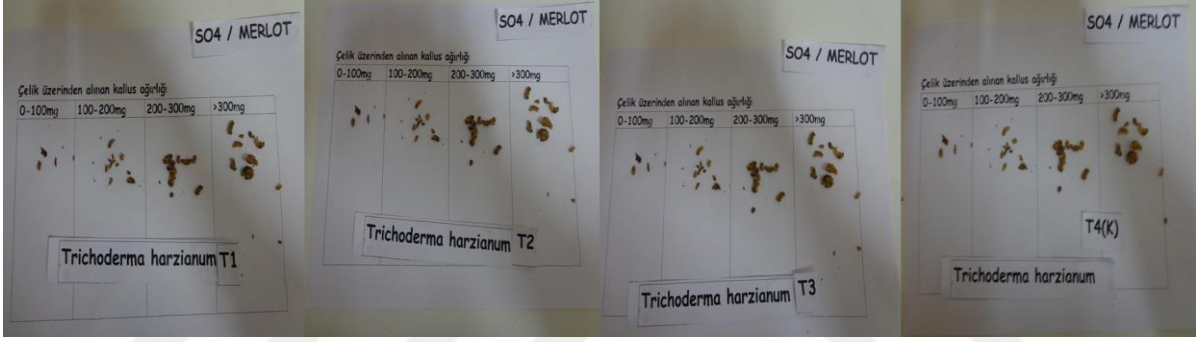


Şekil 4.31. Çelik üzerinden alınan kallus miktarına *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çelik üzerinden alınan kallus miktarına Çeşit Ana Etkisi (ÇAET) değerlendirildiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının Merlot çeşidinde 0,13 mg ile en yüksek, *Bacillus subtilis* uygulamasında ise Merlot ve Chardonnay çeşitleri 0,07 mg ile aynı miktarda çelik üzerinden alınan kallus miktarı düzeyini verdiği ortaya konmuştur.



Şekil 4.32. Çelik üzerinden alınan kallus miktarına *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]



Şekil 4.33. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre çelik üzerinden alınan kallus miktarları

Genel ortalamalar incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının 0,12 mg ile *Bacillus subtilis* 0,07 mg uygulamasına göre daha yüksek çelik üzerinden alınan kallus miktarını verdiği bulunmuştur.

4.1.11. Kalem üzerinden alınan kallus miktarı (mg)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde kalem üzerinden alınan kallus miktarı üzerine etkileri Çizelge 4.25 ve 4.26 ile Şekil 4.34 ve 4.35' te verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir. Kalem üzerinden alınan kallus miktarı üzerine *Trichoderma harzianum* uygulaması için Doz Ana Etkisi (DAET) LSD %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Kalem üzerinden alınan kallus miktarı üzerine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde *Bacillus subtilis* uygulaması için en etkili dozun Doz 1 (0,09 mg) olduğu,

Trichoderma harzianum uygulaması için ise Doz 3 (0,04 mg) olduğu görülmüştür.

Kalem üzerinden alınan kallus miktarı üzerine Çeşit x Doz interaksyonu incelendiğinde Merlot çeşidinde en etkili interaksyon *Bacillus subtilis* x Doz 1 ile birlikte *Trichoderma harzianum* x Doz 1 ve *Trichoderma harzianum* x Doz 3 (0,04 mg) olduğu saptanmıştır. Chardonnay çeşidi incelendiğinde ise en etkili interaksyon *Bacillus subtilis* x Doz 1 (0,14 mg) olduğu şeklinde değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.25. Kalem üzerinden alınan kallus miktarı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	0,04	0,02	0,02	0	0,02
Chardonnay	0,14	0,02	0,01	0	0,04
DAET	0,09	0,02	0,01	0	0,03

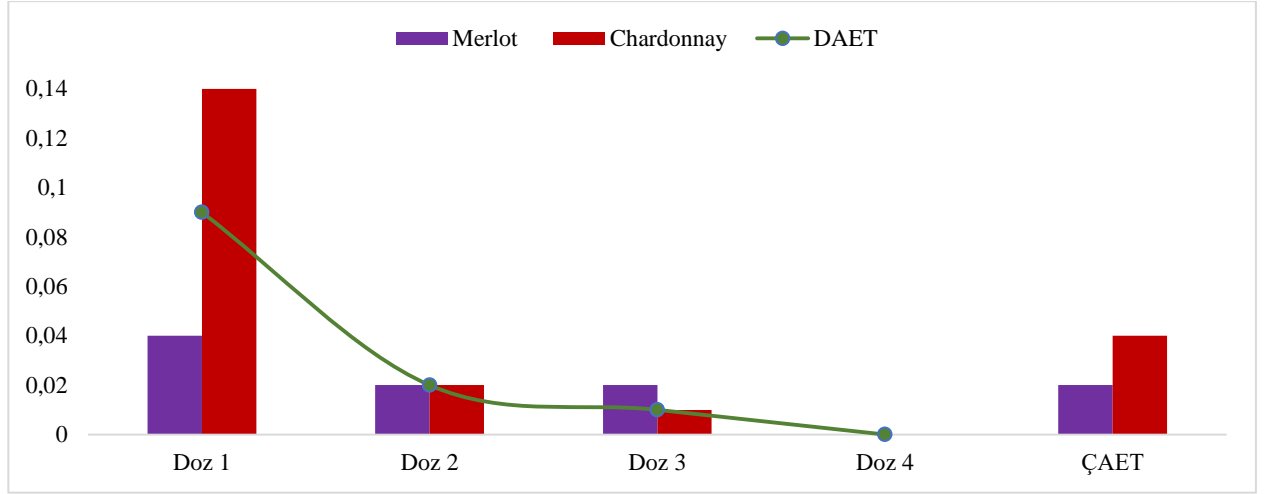
Ö.D.

Çizelge 4.26. Kalem üzerinden alınan kallus miktarı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

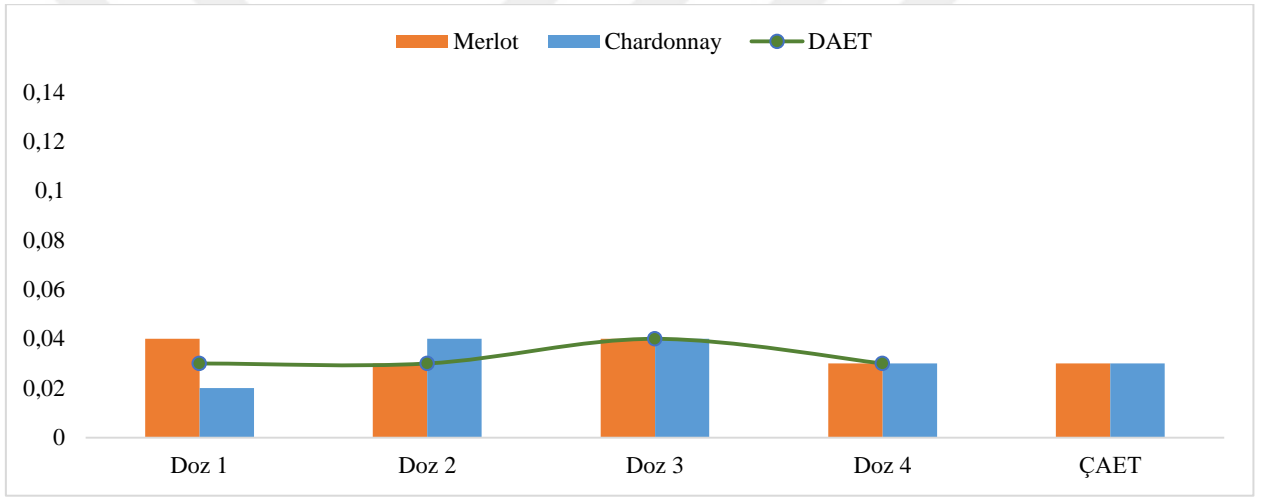
Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03
Chardonnay	0,02	0,04	0,04	0,03	0,03
DAET	0,03b	0,03b	0,04a	0,03b	0,03

DAET LSD (%1): 0,063

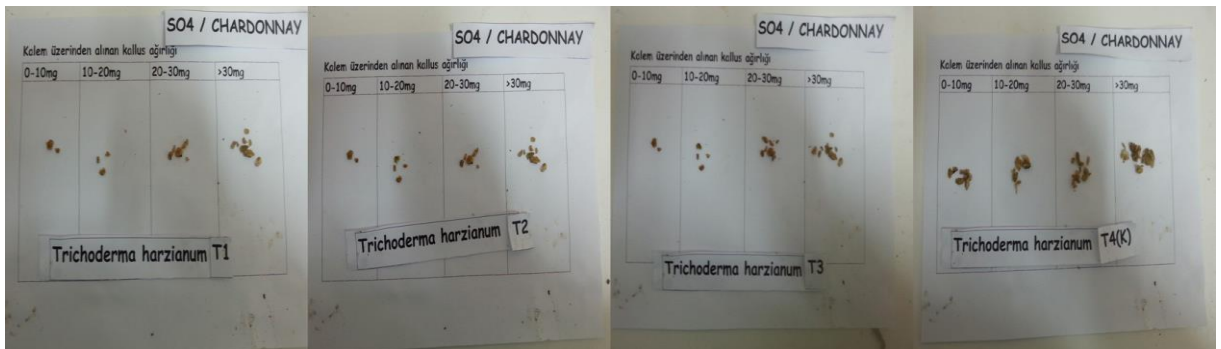
Kalem üzerinden alınan kallus miktarına Çeşit Ana Etkisi incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının Merlot ve Chardonnay çeşitlerinde 0,03 mg değeri ile aynı miktarda, *Bacillus subtilis* uygulamasında ise Chardonnay çeşidi 0,04 mg değeri ile en yüksek kalem üzerinden alınan kallus miktarı düzeyini verdiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.34. Kalem üzerinden alınan kallus miktarına *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.35. Kalem üzerinden alınan kallus miktarına *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]



Şekil 4.36. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre kalem üzerinden alınan kallus miktarları

Genel ortalamalar incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulaması ile *Bacillus subtilis* uygulamasının 0,03 mg ile aynı miktarda kalem üzerinden alınan kallus miktarını

verdiği belirlenmiştir.

4.1.12 Toplam kallus miktarı (mg)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde toplam kallus miktarı üzerine etkileri Çizelge 4.27. ve 4.28 ile Şekil 4.37 ve 4.38’de verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir.

Toplam kallus miktarı üzerine *Trichoderma harzianum* uygulaması için Doz Ana Etkisi (DAET) LSD %5 seviyesinde istatistiki olarak önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Toplam kallus miktarı üzerine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde *Bacillus subtilis* uygulaması için en etkili dozun Doz 2 (0,27 mg) olduğu, *Trichoderma harzianum* için ise Doz 1 (0,18 mg) olduğu tespit edilmiştir.

Toplam kallus miktarı üzerine Çeşit x Doz interaksyonu incelendiğinde Merlot çeşidinde en etkili interaksiyon *Bacillus subtilis* X Doz 2 (0,40 mg) olduğu saptanmıştır. Chardonnay çeşidi incelendiğinde ise en etkili interaksiyon *Trichoderma harzianum* X Doz 1 (0,18 mg) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.27. Toplam kallus miktarı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	0,15	0,40	0,04	0,03	0,15
Chardonnay	0,13	0,15	0,10	0,01	0,09
DAET	0,14	0,27	0,07	0,02	0,12

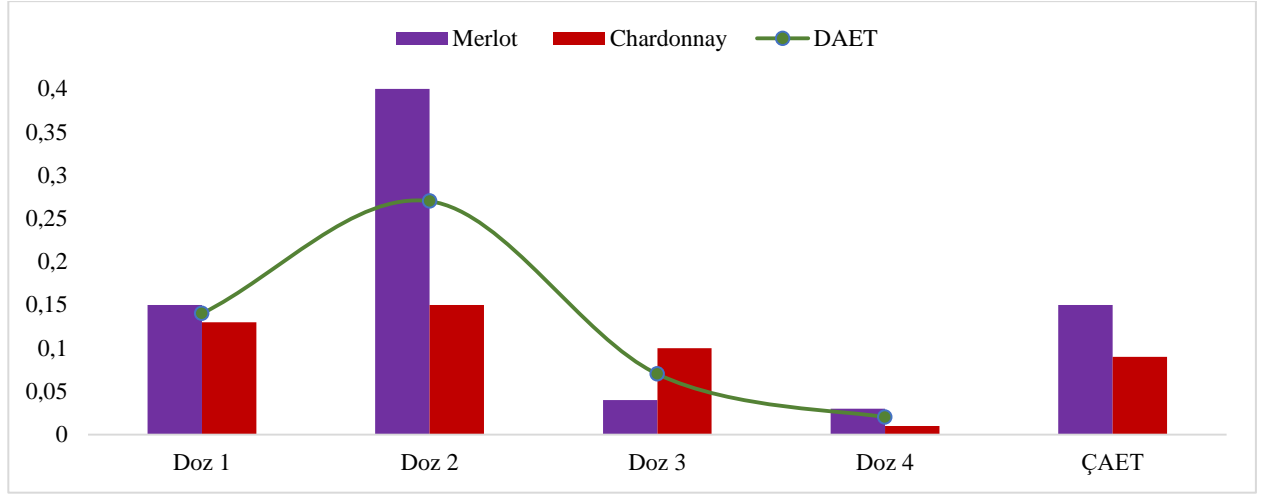
Ö.D.

Toplam kallus miktarına Çeşit Ana Etkisi (ÇAET) değerlendirildiğinde *Trichoderma harzianum* uygulaması Merlot çeşidinde 0,18 mg değeri ile en yüksek toplam kallus miktarı düzeyini vermiş, *Bacillus subtilis* uygulamasının ise Merlot çeşidinde 0,15 mg değeri ile en yüksek toplam kallus miktarı düzeyini verdiği görülmüştür.

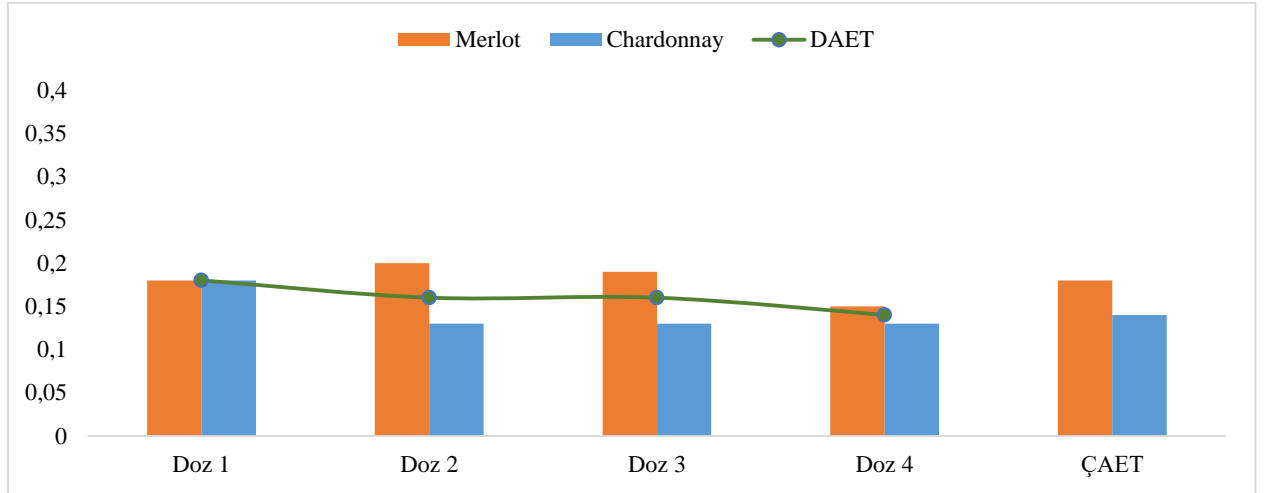
Çizelge 4.28. Toplam kallus miktarı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	0,18	0,20	0,19	0,15	0,18
Chardonnay	0,18	0,13	0,13	0,13	0,14
DAET	0,18a	0,16b	0,16b	0,14c	0,16

DAET LSD (%5): 0,0104



Şekil 4.37. Toplam kallus miktarına *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.38. Toplam kallus miktarına *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Genel ortalamalar incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının 0,16 mg ile *Bacillus subtilis* 0,12 mg uygulamasına göre daha yüksek toplam kallus miktarını verdiği belirlenmiştir.

SÖKÜM DÖNEMİ

4.2. Fidan Özellikleri

4.2.1. Anaç çapı (cm)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde anaç çapı üzerine etkileri Çizelge 4.29 ve 4.30 ile Şekil 4.39 ve 4.40' da verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir.

Anaç çapı üzerine *Trichoderma harzianum* uygulamasının Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde LSD %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Anaç çapı üzerine Doz Ana Etkisi bakımından *Bacillus subtilis* uygulamasının etkili dozunun Doz 1 (0,87 cm) olduğu; *Trichoderma harzianum* için ise Doz 4 (1,01 cm) olduğu saptanmıştır.

Anaç çapı üzerine Çeşit x Doz interaksiyonlarının etkisi incelendiğinde Merlot çeşidinde en etkili interaksiyon *Trichoderma harzianum* X Doz 4 (1,13 cm); Chardonnay çeşidi için ise *Trichoderma harzianum* X Doz 1 (1,19 cm) olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.29. Anaç çapı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	0,75	0,75	0,73	0,75	0,74
Chardonnay	0,99	0,91	0,97	0,75	0,90
DAET	0,87	0,83	0,85	0,75	0,82

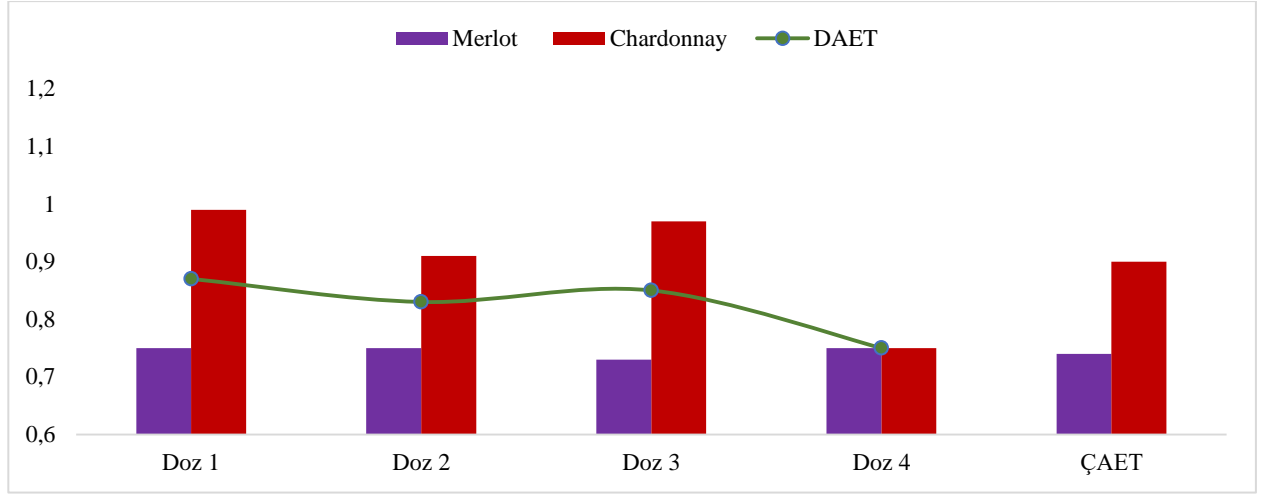
Ö.D.

Anaç çapı üzerine Çeşit Ana Etkisi (ÇAET) bakımından *Trichoderma harzianum* uygulaması Chardonnay çeşidinde 1,02 cm; benzer şekilde *Bacillus subtilis* uygulaması Chardonnay çeşidinde 0,90 cm ile en yüksek anaç çapını vermiştir.

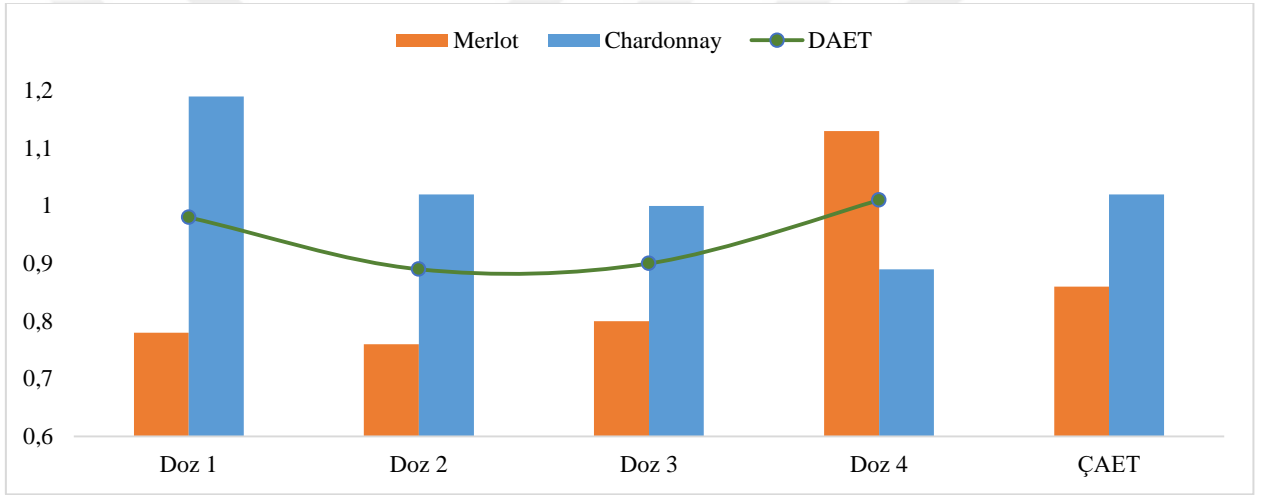
Çizelge 4.30. Anaç çapı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	0,78	0,76	0,80	1,13	0,86
Chardonnay	1,19	1,02	1,00	0,89	1,02
DAET	0,98a	0,89b	0,90b	1,01a	0,94

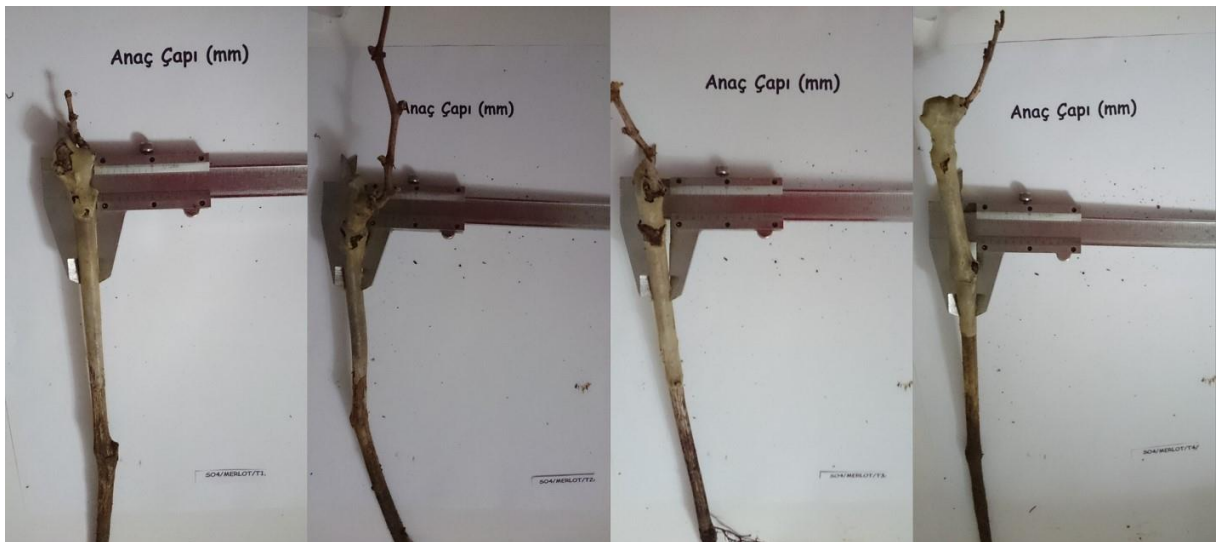
DAET LSD (%1): 0,078



Şekil 4.39. Anaç çapına *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.40. Anaç çapına *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]



Şekil 4.41. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre anaç çapı ölçümleri

Genel ortalamalar bakımından *Trichoderma harzianum* uygulamasının (0,94 cm) değeri ile *Bacillus subtilis*' e (0,82 cm) göre daha yüksek anaç çapını verdiği tespit edilmiştir.

Mahmood (2015) tarafından yapılan çalışmada iki yaşında Merlot/110R fidanlarına uygulanan biyo-ajanların anaç çapı üzerine etkisinin Kontrol uygulamasından daha düşük olduğu belirtilmiş olup Güneş (2015) tarafından yapılan çalışmada da iki yaşında Syrah/110R için de benzer bulgular elde edildiği belirtilmiştir. Söz konusu çalışmalar ile araştırmamızın paralel etki gösterdiği belirlenmiştir.

4.2.2. Aşı noktası çapı (cm)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde aşı noktası çapı üzerine etkileri Çizelge 4.31 ve 4.32 ile Şekil 4.42 ve 4.43' te verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir. Aşı noktası çapı üzerinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının Doz Ana Etkisi (DAET) ve Doz x Çeşit interaksiyonu, LSD %1 seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Aşı noktası çapına Doz Ana Etkisi (DAET) incelenmiştir. *Bacillus subtilis* uygulamasındaki etkili dozun Doz 2 (1,52 cm); *Trichoderma harzianum* uygulamasında ise Doz 1 (1,42 cm) olduğu saptanmıştır.

Aşı noktası çapı üzerine Çeşit x Doz interaksiyonu incelendiğinde Merlot çeşidinde en etkili interaksiyon *Bacillus subtilis* X Doz 2 (1,75 cm) olduğu görülmüştür. Chardonnay çeşidinde ise etkili interaksiyon *Trichoderma harzianum* X Doz 1 (1,55 cm) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.31. Aşı noktası çapı (cm) üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	1,41	1,75	1,29	1,30	1,43
Chardonnay	1,41	1,30	1,29	1,30	1,32
DAET	1,41	1,52	1,29	1,30	1,37

Ö.D.

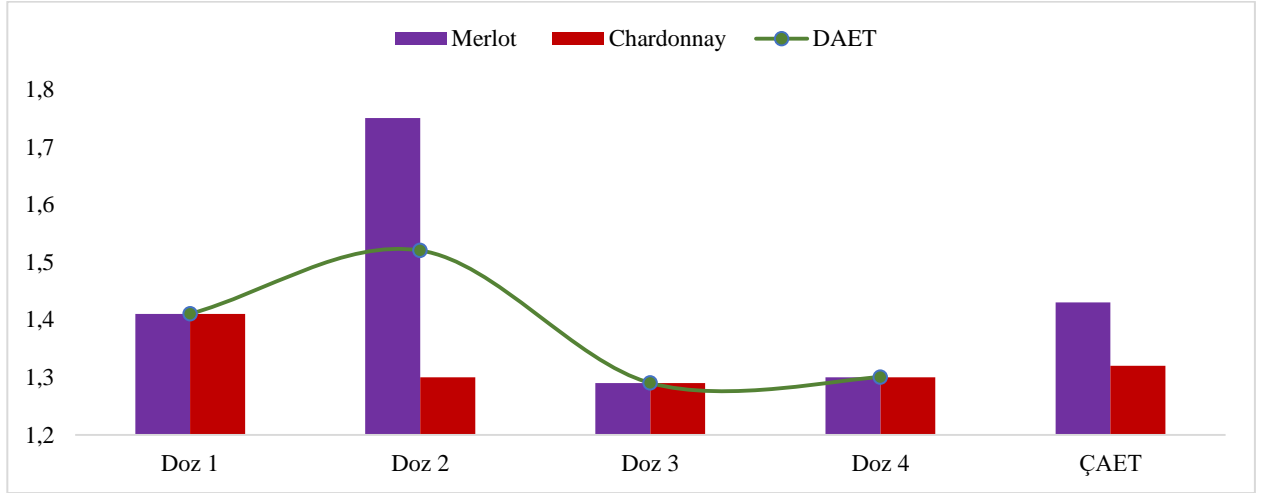
Aşı noktası çapı için Çeşit Ana Etkisi (ÇAET) incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının Chardonnay çeşidinde (1,40 cm) değeri ile en yüksek aşı noktası çapı düzeyini; *Bacillus subtilis* uygulamasında ise Merlot çeşidinin (1,43 cm) değeri ile en yüksek aşı noktası çapı düzeyini verdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.32. Aşı noktası çapı (cm) üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri
[*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

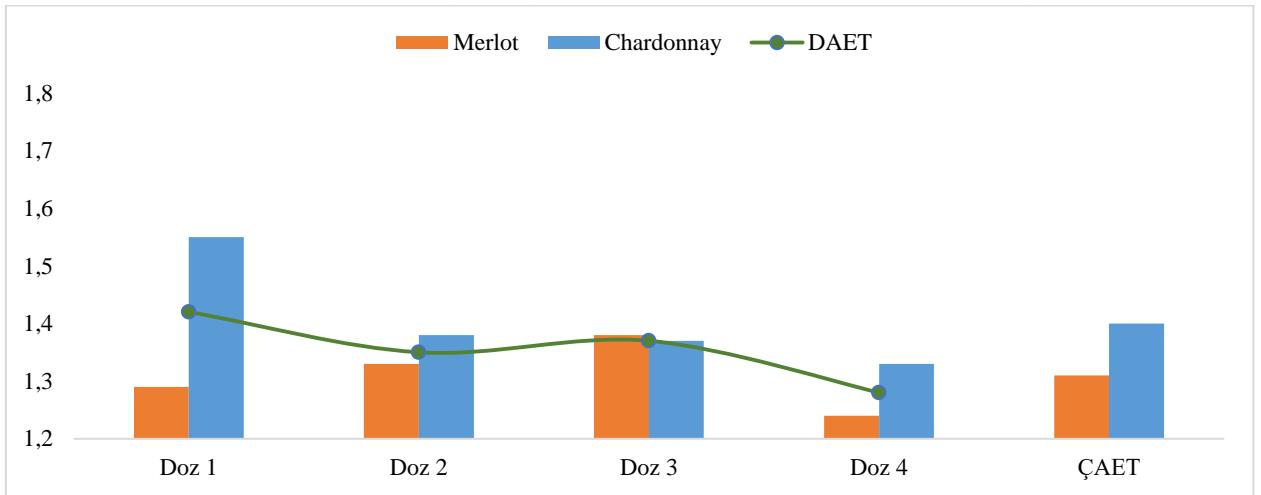
Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	1,29b	1,33b	1,38ab	1,24c	1,31
Chardonnay	1,55a	1,38ab	1,37ab	1,33b	1,40
DAET	1,42a	1,35ab	1,37ab	1,28b	1,35

DAET LSD (%1): 3,032

DAET x ÇAET LSD (%1): 4,288



Şekil 4.42. Aşı noktası çapına *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.43. Aşı noktası çapına *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri
[*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]



Şekil 4.44. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre aşı noktası çapı ölçümleri

Genel ortalamalara göre *Bacillus subtilis* uygulamasının (1,37 cm) ile *Trichoderma harzianum* (1,35 cm) uygulamasına göre daha yüksek aşı noktası çapını verdiği kaydedilmiştir.

Yaptığı araştırmada (Mahmood 2015), iki yaşlı Merlot/110R fidanlarına uyguladığı biyo-ajanların aşı noktası çapı üzerine olumlu etkilerde bulunduğunu ortaya koymuştur.

Güneş (2015), çalışmasında biyo-ajanların aşı noktası çapı üzerine pozitif yönde etkisi olduğu belirtmiştir.

Araştırmamızda ise biyo-ajan uygulamalarının Kontrol'e göre olumlu etkilerinin bulunmadığı saptanmıştır. Bu farklılığın ortaya çıkma nedeninin de çeşit ve anaç farklılığı olduğu düşünülmektedir.

4.2.3. Kalem çapı (cm)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde kalem çapı üzerine etkileri Çizelge 4.33 ve 4.34 ile Şekil 4.45 ve 4.46' da sunulmuştur. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir. Kalem çapı üzerinde *Trichoderma harzianum* uygulaması için Doz Ana Etkisi (DAET) ve Doz x Çeşit interaksiyonu LSD %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Kalem çapı üzerine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde *Bacillus subtilis* uygulamasında en etkili dozun Doz 1, Doz 2 ve Doz 4 (1,14 cm) olduğu, *Trichoderma harzianum* uygulaması için ise Doz 1 (1,21 cm) olduğu belirlenmiştir.

Kalem çapı üzerine Çeşit x Doz interaksyonu incelendiğinde Merlot çeşidinde en etkili interaksiyon *Bacillus subtilis* X Doz 4 (1,14 cm) olduğu saptanmıştır. Chardonnay çeşidi için ise en etkili interaksiyon *Trichoderma harzianum* X Doz 1 (1,35 cm) olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.33. Kalem çapı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	1,04	1,08	1,09	1,14	1,08
Chardonnay	1,25	1,20	1,10	1,15	1,17
DAET	1,14	1,14	1,09	1,14	1,12

Ö.D.

Kalem çapı Çeşit Ana Etkisi (ÇAET) açısından incelendiğinde Chardonnay çeşidinin her iki biyo-ajan uygulaması açısından en yüksek rakamsal değerleri aldığı belirlenmiştir. *Trichoderma harzianum* uygulaması (1,20 cm) ve *Bacillus subtilis* uygulaması da (1,17 cm) değeri ile en yüksek kalem çapı düzeyini vermiştir.

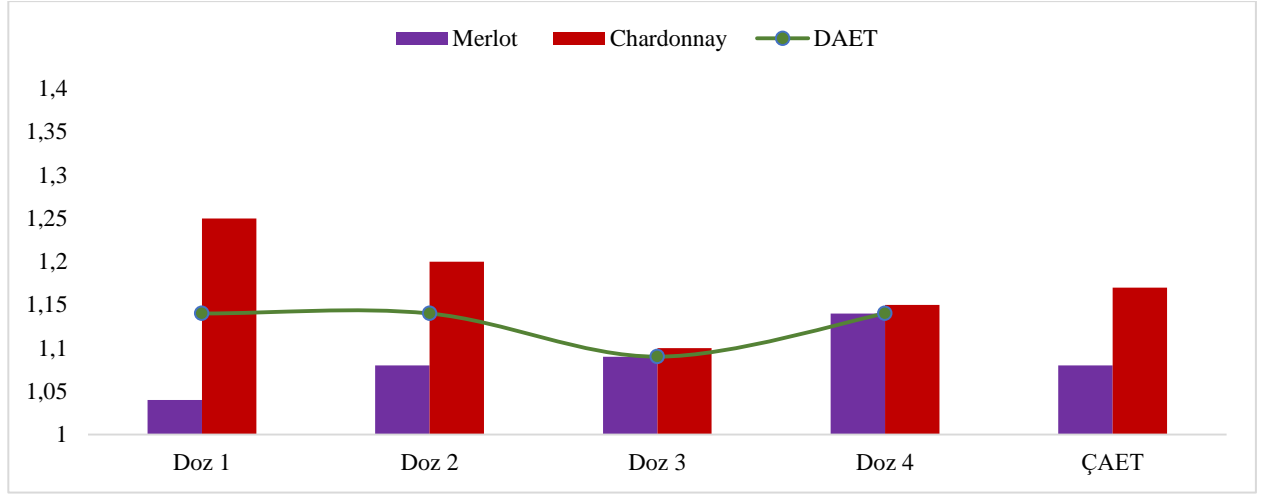
Çizelge 4.34. Kalem çapı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	1,07c	1,10b	1,13b	1,10b	1,10
Chardonnay	1,35a	1,17ab	1,16ab	1,14b	1,20
DAET	1,21b	1,13ab	1,14a	1,12a	1,15

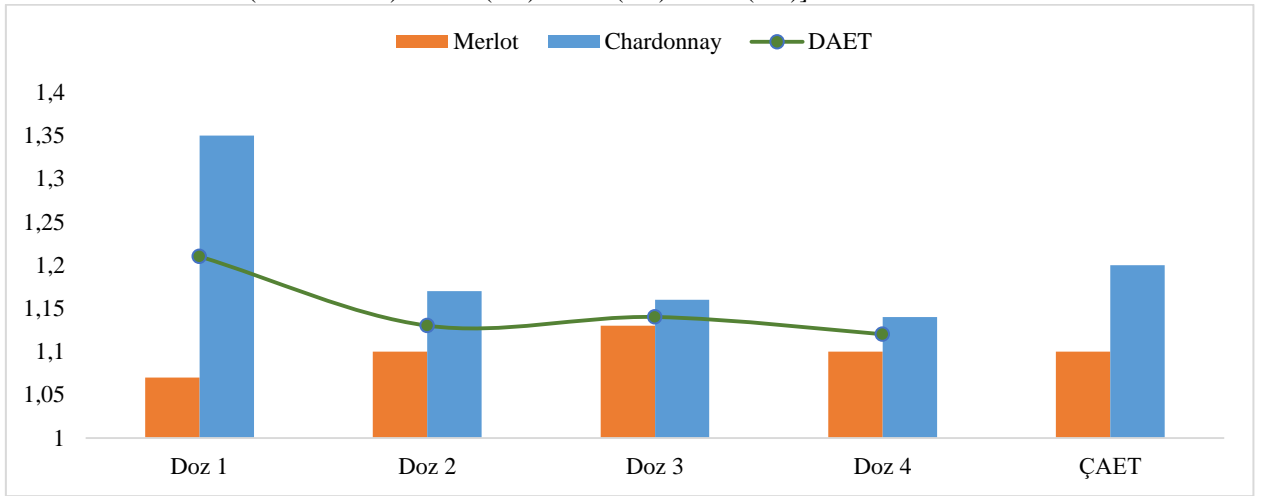
DAET LSD (%1): 4,37

DAET x ÇAET LSD (%1): 6,18

Genel ortalamalara göre *Trichoderma harzianum* uygulamasının (1,15 cm) ile *Bacillus subtilis* uygulamasına göre daha yüksek kalem çapını verdiği saptanmıştır.



Şekil 4.45. Kalem çapına *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.46. Kalem çapına *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]



Şekil 4.47. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre kalem çapı ölçümleri

Yaptığı araştırmada Mahmood (2015), iki yaşlı Merlot/110R fidanlarına uyguladığı biyo-ajanların kalem çapına Kontrol' e göre olumlu etki yaptığını ortaya koymuştur. Araştırmamızda biyo-ajan uygulamalarının çoğunlukla olumlu etkide bulunmadıkları bulgularına erişilmiştir. Farklı sonuçlar elde edilmesinin nedeni olarak anaç ve fidan yaşı farklılığı olduğu düşünülmektedir.

4.2.5. Aşı sürgününün uzunluğu (cm)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde aşı sürgünü uzunluğu üzerine etkileri Çizelge 4.35 ve 4.36 ile Şekil 4.48 ve 4.49' de verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir. Aşılı çelikler fidanlık şartlarında gelişirken uç alma işlemi yapılmamıştır.

Aşı sürgünü uzunluğu üzerinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının Doz Ana Etkisi (DAET) ve Doz x Çeşit interaksiyonunun LSD %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunduğu tespit edilmiştir.

Aşı sürgünü uzunluğu üzerine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde *Bacillus subtilis* uygulaması için en etkili dozun Doz 4 (11,49 cm), *Trichoderma harzianum* uygulaması için ise Doz 3 (9,68 cm) olduğu saptanmıştır.

Aşı sürgünü uzunluğu üzerine Çeşit x Doz interaksiyonu incelendiğinde Merlot çeşidinde en etkili olan interaksiyonun *Bacillus subtilis* X Doz 2 (12,78 cm) olduğu, Chardonnay çeşidi için ise *Bacillus subtilis* X Doz 4 (11,69 cm) olduğu değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.35. Aşı sürgününün uzunluğu üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	8,47	12,78	8,60	11,29	10,28
Chardonnay	7,48	10,16	5,22	11,69	8,63
DAET	7,97	11,47	6,91	11,49	9,45

Ö.D.

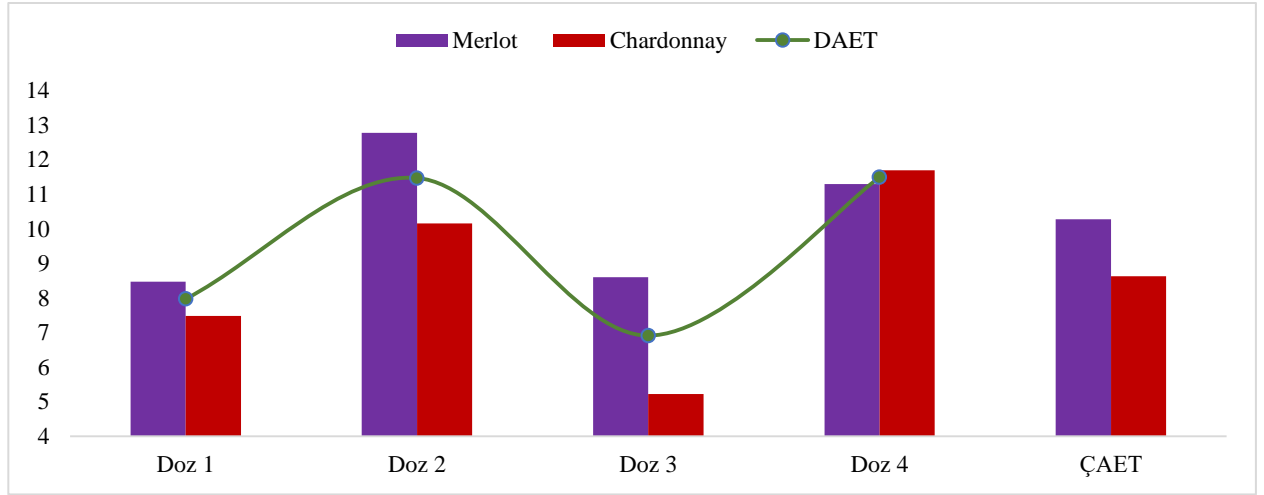
Aşı sürgünü uzunluğu bakımından Çeşit Ana Etkisi (ÇAET) incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulaması Chardonnay çeşidinde (7,38 cm) değeri ile en yüksek aşı sürgünü uzunluğu düzeyini vermiş olup, *Bacillus subtilis* uygulamasında ise Merlot çeşidinin (10,28 cm) değeri ile en yüksek aşı sürgünü uzunluğu düzeyini vermiştir.

Çizelge 4.36. Aşı sürgününün uzunluğu üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri
[*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

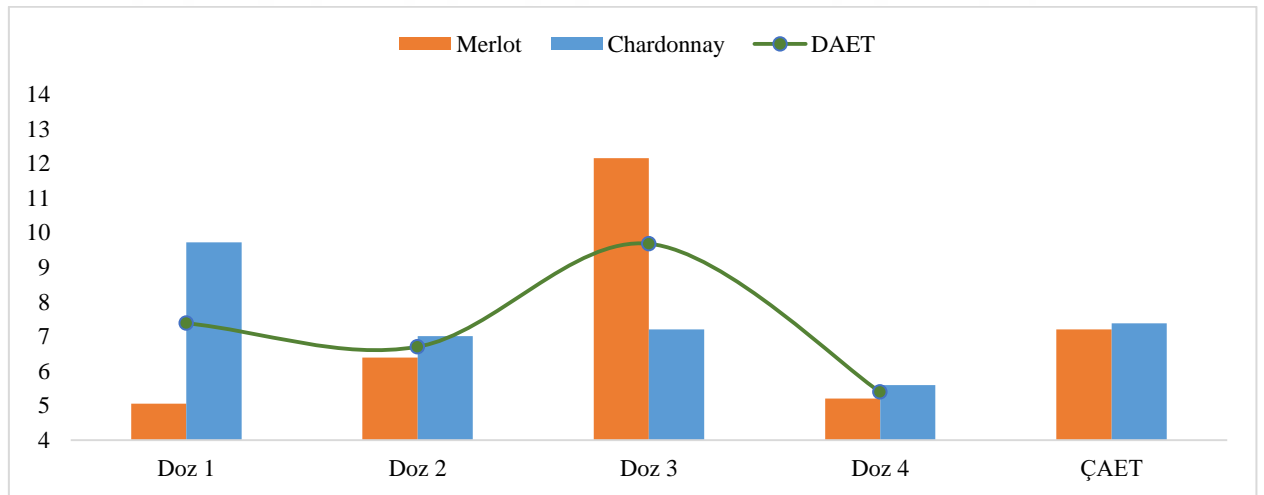
Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	5,05c	6,39b	12,16a	5,20c	7,20
Chardonnay	9,72ab	7,01b	7,20b	5,59c	7,38
DAET	7,38ab	6,70b	9,68a	5,39c	7,29

DAET LSD (%1): 4,03

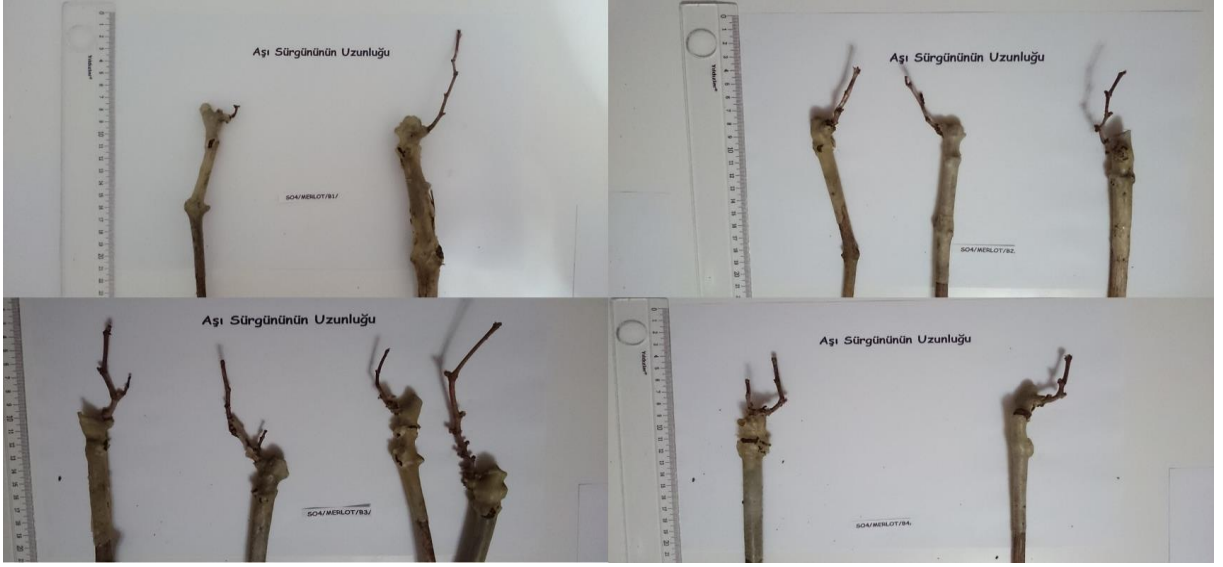
DAET x ÇAET LSD (%1): 5,70



Şekil 4.48. Aşı sürgününün uzunluğuna *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri
[*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.49. Aşı sürgününün uzunluğuna *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [Trichoderma harzianum: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]



Şekil 4.50. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre aşı sürgünü uzunlukları

Genel ortalamalardan anlaşılacağı üzere *Bacillus subtilis* uygulamasının (9,45 cm) ile *Trichoderma harzianum* (7,29 cm) uygulamasına göre daha yüksek aşı sürgünü uzunluğunu verdiği saptanmıştır.

Aslantaş ve ark. (2007) bakteri uygulamalarının elmada sürgün uzunluğunu artırdığını ortaya koymuşlardır.

Yaptığı araştırmada Mahmood (2015), iki yaşlı Merlot/110R fidanlarında *Trichoderma harzianum* uygulamasının 20g/L' lik dozunun, *Bacillus subtilis* uygulamasında ise %8' lik dozun sürgün uzunluğu artışına destek olduğunu bildirmiştir. Araştırma sonuçlarımıza göre genel olarak her iki biyo-ajanın da önceki çalışmalarla benzer olarak sürgün uzunluğuna olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

4.2.6. Ana sürgün uzama hızı (cm/15 gün)

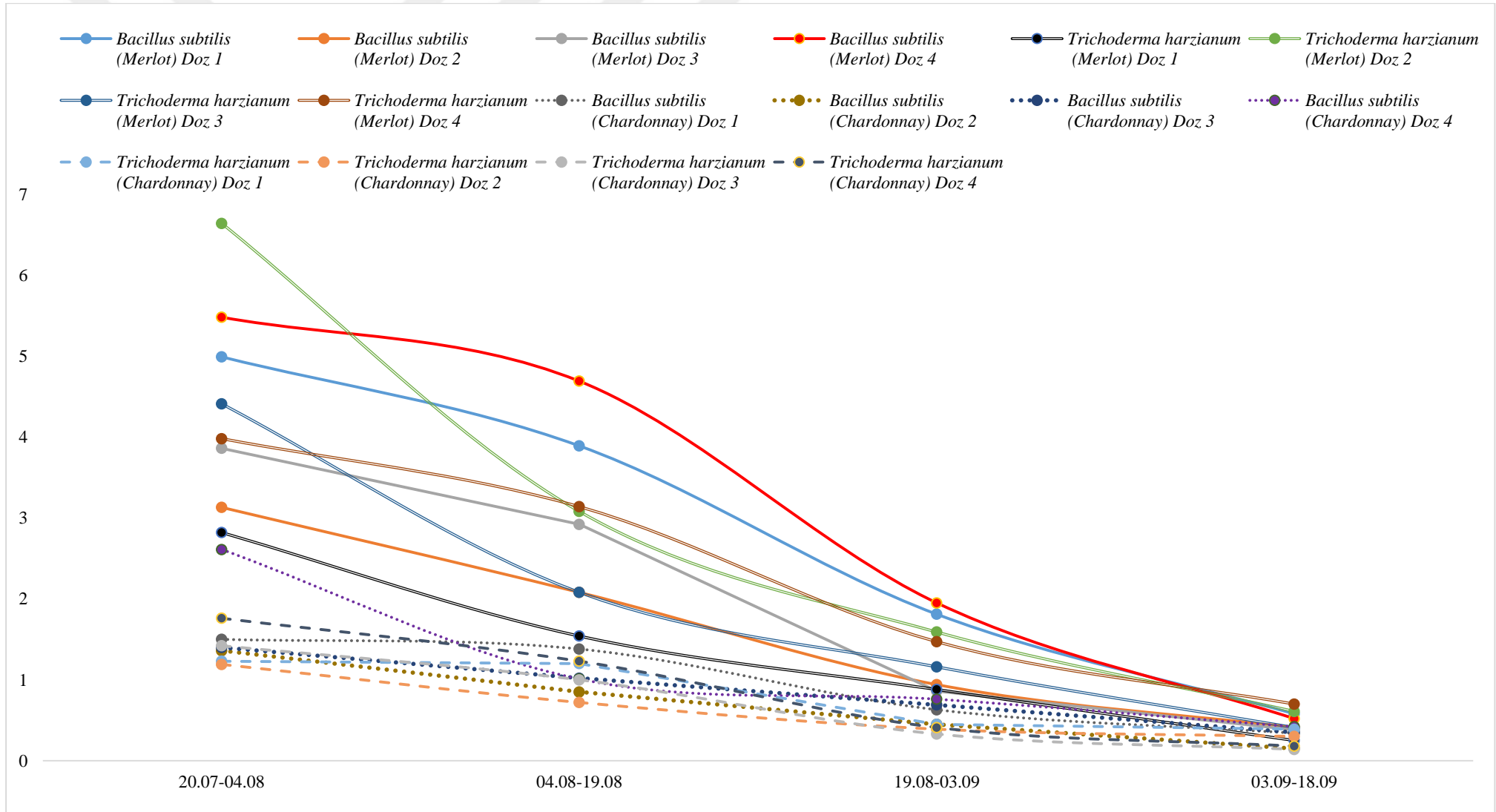
Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde ana sürgün uzama hızı üzerine etkileri Çizelge 4.37 ve Şekil 4.51' de verilmiştir.

Ana sürgün uzama hızı 4-19 Ağustos tarihi arasında düşüş göstermiştir. 19 Ağustos-03 Eylül tarihinde daha yüksek bir düşüş görülmüştür. Son ölçüm tarihinde ise bu hız neredeyse durmuş ve vejetasyon periyodu sonuna gelindiğinden ölçümler sona erdirilmiştir (Şekil 4.50.).

Çizelge 4.37. Çeşitler ve doz uygulamalarının zamana bağlı olarak ana sürgün uzama hızı üzerine etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8); *Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	Biyo-ajanlar	Dozlar	Ölçüm Tarihleri				Ortalama
			20.07-04.08	04.08-19.08	19.08-03.09	03.09-18.09	
		Doz 1	5,48	4,69	1,95	0,52	3,16
Merlot	<i>Bacillus subtilis</i>	Doz 2	4,99	3,89	1,81	0,58	2,81
		Doz 3	3,13	2,08	0,94	0,41	1,64
		Doz 4	3,86	2,92	0,86	0,38	2,00
		Doz 1	3,98	3,14	1,47	0,70	2,32
	<i>Trichoderma harzianum</i>	Doz 2	2,82	1,54	0,88	0,25	1,37
		Doz 3	6,64	3,08	1,59	0,61	2,98
		Doz 4	4,41	2,08	1,16	0,41	2,01
		Doz 1	2,61	1,01	0,76	0,42	1,20
Chardonnay	<i>Bacillus subtilis</i>	Doz 2	1,50	1,38	0,63	0,34	0,96
		Doz 3	1,36	0,85	0,45	0,15	0,70
		Doz 4	1,40	1,02	0,69	0,35	0,86
		Doz 1	1,76	1,23	0,41	0,18	0,89
	<i>Trichoderma harzianum</i>	Doz 2	1,23	1,20	0,45	0,30	0,79
		Doz 3	1,19	0,72	0,39	0,30	0,65
		Doz 4	1,42	1,00	0,33	0,14	0,72

Ana sürgün uzama hızını Merlot çeşidinde *Bacillus subtilis* X Doz 1 interaksyonu (3,16 cm/15 gün) değeriyle, Chardonnay çeşidinde ise *Bacillus subtilis* X Doz 1 interaksyonu (1,20 cm/15 gün) değeriyle en çok artıran interaksyonlar olmuştur.



Şekil 4.51. Çeşitler ve doz uygulamalarının zamana bağlı olarak ana sürgün uzama hızı üzerine etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8); *Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

4.2.7. Kök sayısı (adet)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde kök sayısı üzerine etkileri Çizelge 4.38 ve 4.39 ile Şekil 4.52 ve 4.53' te verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir.

Kök sayısı üzerinde *Bacillus subtilis* uygulamasının Doz Ana Etkisi (DAET) ve Doz x Çeşit interaksiyonunun, LSD %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Kök sayısı üzerine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde *Bacillus subtilis* uygulaması için en etkili dozun Doz 2 (1,83 adet); *Trichoderma harzianum* uygulaması için ise Doz 3 (2,35 adet) olduğu saptanmıştır.

Kök sayısı üzerine Çeşit x Doz interaksiyonu açısından Merlot çeşidinde *Trichoderma harzianum* X Doz 3 (3,69 adet); Chardonnay çeşidi için ise *Trichoderma harzianum* X Doz 1, Doz 2, Doz 3 ile *Bacillus subtilis* X Doz 1 ve Doz 3 (1,00 adet) interaksiyonlarının etkili olduğu kaydedilmiştir.

Çizelge 4.38. Kök sayısı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	<i>1,57b</i>	<i>3,66a</i>	<i>2,00b</i>	<i>2,66ab</i>	2,47
Chardonnay	<i>1bc</i>	<i>0c</i>	<i>1bc</i>	<i>0c</i>	0,50
DAET	1,28c	1,83a	1,50b	1,33c	1,49

DAET LSD (%1): 1,023

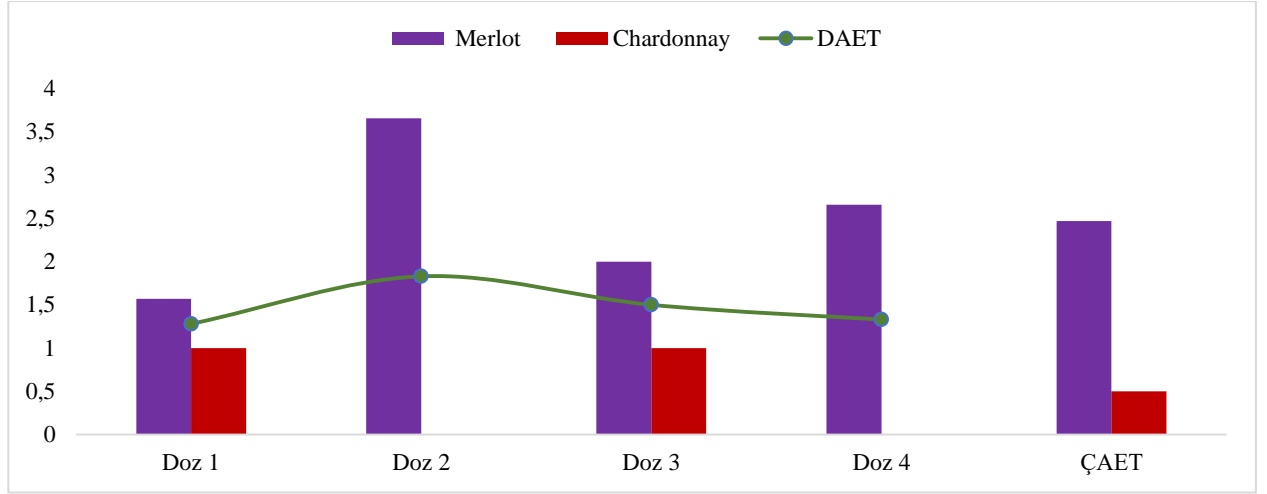
DAET x ÇAET LSD (%1): 1,45

Kök sayısı üzerine Çeşit Ana Etkisi (ÇAET) değerlendirildiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının Merlot çeşidinde (2,30 adet) değeri ile benzer şekilde *Bacillus subtilis* uygulamasında da Merlot çeşidi (2,47 adet) değeri ile en yüksek kök sayısını verdiği belirlenmiştir.

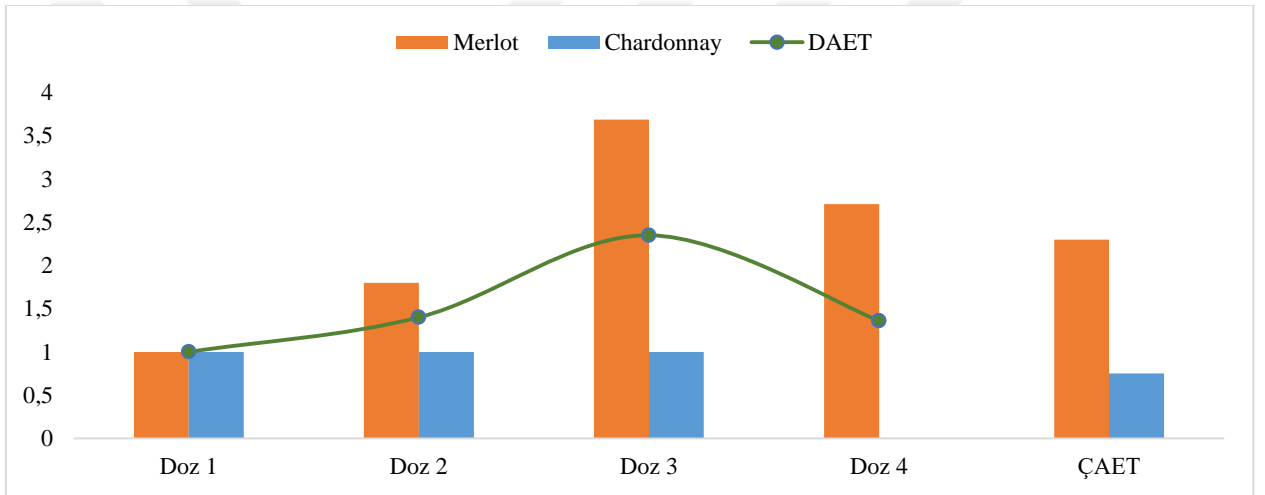
Çizelge 4.39. Kök sayısı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	<i>1,00</i>	<i>1,80</i>	<i>3,69</i>	<i>2,71</i>	2,30
Chardonnay	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>0</i>	0,75
DAET	1,00	1,40	2,35	1,36	1,53

Ö.D.



Şekil 4.52. Kök sayısına *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.53. Kök sayısına *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]



Şekil 4.54. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre kök sayısı

Genel ortalamalar incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının (1,53 adet) değeri ile *Bacillus subtilis* (1,49 adet) uygulamasına göre daha yüksek kök sayısını verdiği kaydedilmiştir.

Di Marco ve Osti (2007), araştırmalarında asma fidanlıklarında, seralarda ve saksılı fidanlarda *Trichoderma harzianum* kullanmışlardır. Kök sayısı, kalitesi ve köklenme yüzdesi artırmıştır. Araştırmamız sonucunda da elde edilen bulgular araştırmacıyla paralellik göstermiştir.

Chacon ve ark. (2007), *Trichoderma harzianum* CECT 2413 fungusunun köklerde kolonize olma kapasitesi ve bitki büyümesine etkisini incelemek üzere yaptıkları çalışmada *T. harzianum*'un kök gelişimine olumlu etkileri olduğu sonucuna varmışlardır. Araştırmamız sonucunda elde edilen bulgular araştırmacılarla benzerlik göstermektedir.

Yedidia ve ark. (2001), *Trichoderma harzianum*'un hıyar bitkisinin gelişimi ve mikro element içeriğine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar 28. günde kök alanında %95 oranında önemli artış olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmamız bu bulgularla paralellik göstermektedir.

Mahmood (2015) yapmış olduğu çalışmada 110R anacı üzerine aşılı iki yaşlı Merlot üzüm çeşidi fidanlarına uygulanan farklı biyofungusit ve dozlarının fidan özellikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. İnce kök sayısı üzerine biyo-ajanların olumlu etki yaptığını belirlemiştir. Araştırmamızın sonucu, her iki biyo-ajan için de benzer şekilde olmuştur.

4.2.8. Kök uzunluğu (cm)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde kök uzunluğu üzerine etkileri Çizelge 4.40 ve 4.41 ile Şekil 4.55 ve 4.56' te verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir. İstatistiki açıdan çeliklerde kök uzunluğu bakımından uygulamalar ve dozlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.40. Kök uzunluğu üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	4,54	10,23	11,25	7,75	8,44
Chardonnay	19,50	0	5,50	0	6,25
DAET	12,02	5,12	8,38	3,88	7,35

Ö.D.

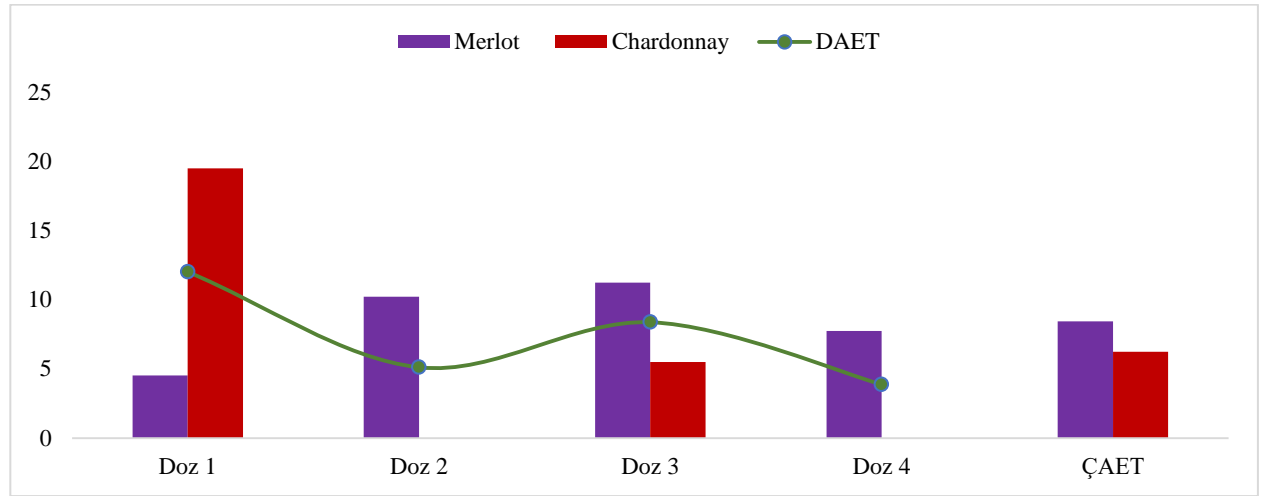
Kök uzunluğu üzerine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde *Bacillus subtilis*

uygulanması için en etkili dozun Doz 1 (12,02 cm) olduğu, *Trichoderma harzianum* uygulanması için ise Doz 3 (15,76 cm) olduğu sonucuna erişilmiştir.

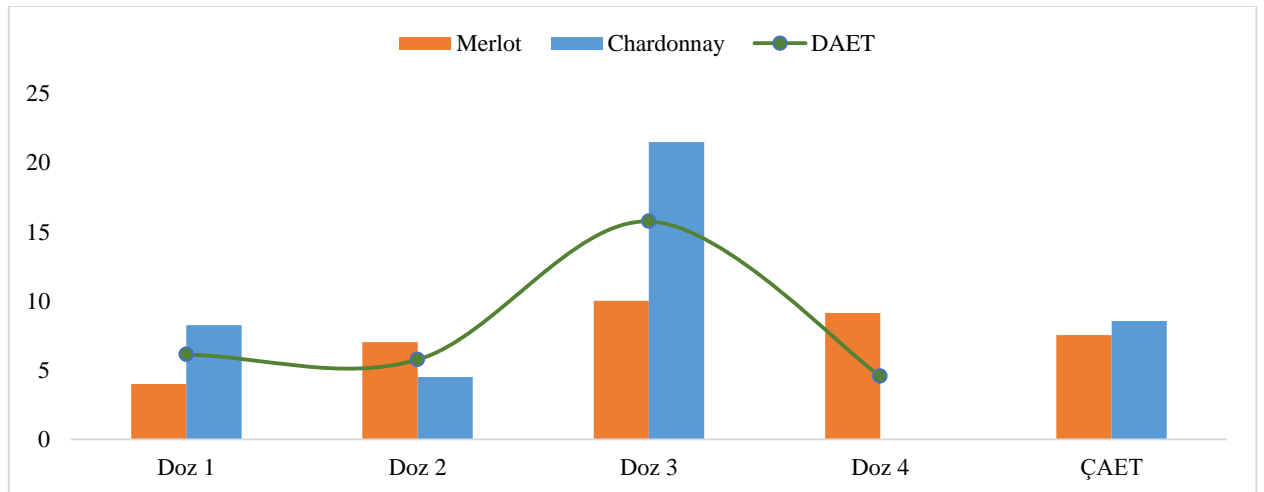
Çizelge 4.41. Kök uzunluğu üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	4,00	7,02	10,02	9,14	7,55
Chardonnay	8,25	4,50	21,50	0	8,56
DAET	6,13	5,76	15,76	4,57	8,06

Ö.D.



Şekil 4.55. Kök uzunluğuna *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.56. Kök uzunluğuna *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Kök uzunluğu üzerine Çeşit x Doz interaksyonu incelendiğinde Merlot çeşidi için en etkili interaksyonun, *Bacillus subtilis* X Doz 3 (11,25 cm) olduğu saptanmıştır. Chardonnay çeşidi için ise *Trichoderma harzianum* X Doz 3 (21,50 cm) interaksyonunun etkili olduğu

belirlenmiştir.

Kök uzunluğuna Çeşit Ana Etkisi (ÇAET) açısından incelendiğinde Merlot çeşidinin *Bacillus subtilis* uygulaması için en yüksek rakamsal değeri (8,44 cm) aldığı belirlenmiştir. Chardonnay çeşidi için ise *Trichoderma harzianum* uygulamasının (8,56 cm) değerini verdiği görülmüştür.



Şekil 4.57. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre kök uzunlukları

Genel ortalamalar bakımından *Trichoderma harzianum* uygulamasının (8,06 cm) değeri ile *Bacillus subtilis* (7,35 cm) uygulamasına göre daha yüksek kök uzunluğunu verdiği görülmüştür.

Yedidia ve ark. (2001) ile Poldma ve ark. (2008) bulguları *Trichoderma*'nın kök uzunluğunu artırdığı yönündedir. Araştırmamız bulguları da bunu destekler niteliktedir.

Sera koşullarında yürütülen bir çalışmada *Trichoderma viride*'nin (106 cfu) marulda bitki gelişimi ve verimi üzerine etkisi araştırılmıştır. *T. viride* uygulaması ile kök uzunluğu kontrole göre % 43 arttığı belirlenmiştir (Poldma ve ark. 2008).

Mahmood (2015), *Trichoderma harzianum* ve *Bacillus subtilis* uygulamalarının kök uzunluğunun artışı yönünde bir etkiye yol açtığını belirtmiştir. Araştırma bulgularımız *Trichoderma harzianum*'un bazı dozlarının artırıcı etkiye yol açtığını, *Bacillus subtilis* uygulamasının ise olumlu bir etkisinin bulunmadığını ortaya koymuştur. Aradaki farkın anaç ve fidan yaşı farklılığından ileri geldiği düşünülmektedir.

4.2.9. Kök gelişme düzeyi (%)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde

kök gelişme düzeyi üzerine etkileri 100' lük sistemde Çizelge 4.42 ve 4.43' de, 4' lük sistemde Çizelge 4.44 ve 4.45' te ve Şekil 4.58 ve 4.59' da sunulmuştur. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir. Kök gelişme düzeyi üzerinde *Bacillus subtilis* uygulamasının Doz x Çeşit interaksiyonu, LSD %5 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Kök gelişme düzeyine Doz Ana Etkisi (DAET) incelenmiştir. *Bacillus subtilis* uygulamasındaki en etkili dozun Doz 2 (%65,63); *Trichoderma harzianum* uygulamasında ise Doz 3 (%60,10) olduğu saptanmıştır.

Kök gelişme düzeyi üzerine Çeşit x Doz interaksiyonu bakımından Merlot çeşidinde en etkili interaksiyonun, *Trichoderma harzianum* X Doz 3 (%70,20) olduğu belirlenmiştir. Chardonnay çeşidi için ise en etkili interaksiyonun, *Bacillus subtilis* X Doz 2 (%75,00) olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.42. Kök gelişme düzeyi üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri (100 üzerinden) [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	36,11bc	56,25ab	50,00b	37,50bc	44,97
Chardonnay	37,50bc	75,00a	25,00c	50,00b	46,88
DAET	36,80	65,63	37,50	43,75	45,92

DAET x ÇAET LSD (%5): 24,93

Çizelge 4.43. Kök gelişme düzeyi üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri (4 üzerinden) [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	1,44	2,25	2,00	1,50	1,80
Chardonnay	1,50	3,00	1,00	2,00	1,88
DAET	1,47	2,63	1,50	1,75	1,84

Çizelge 4.44. Kök gelişme düzeyi üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri (100 üzerinden) [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	25,00	49,17	70,20	61,46	51,46
Chardonnay	25,00	25,00	50,00	0	25,00
DAET	25,00	37,09	60,10	30,73	38,23

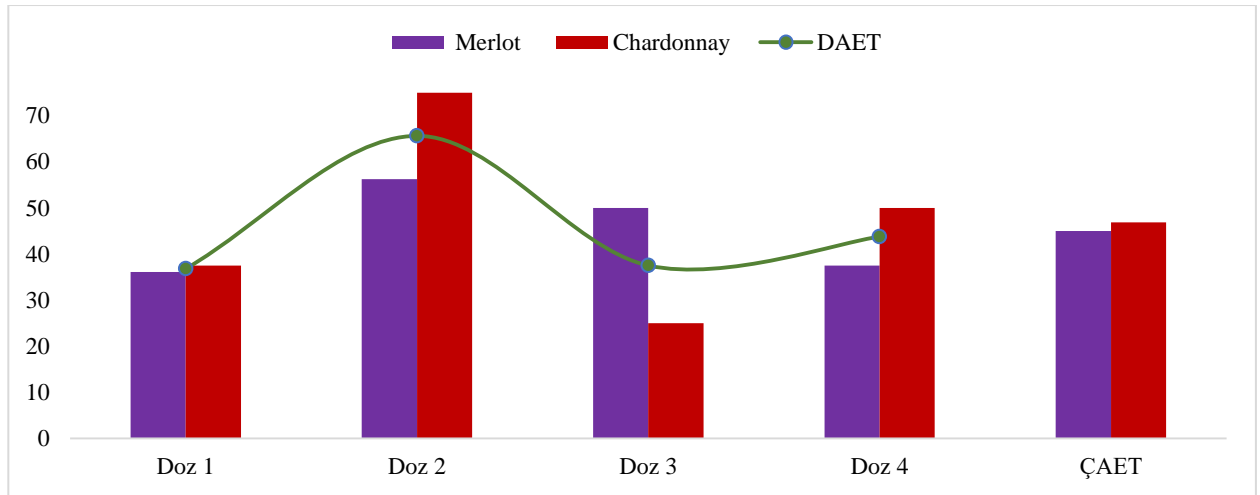
Ö.D.

Kök gelişme düzeyi için Çeşit Ana Etkisi (ÇAET) incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulaması Merlot çeşidinde %51,46 değeri ile en yüksek kök gelişme düzeyi düzeyini vermiş, *Bacillus subtilis* uygulamasında ise Chardonnay çeşidi %46,88 değeri ile en

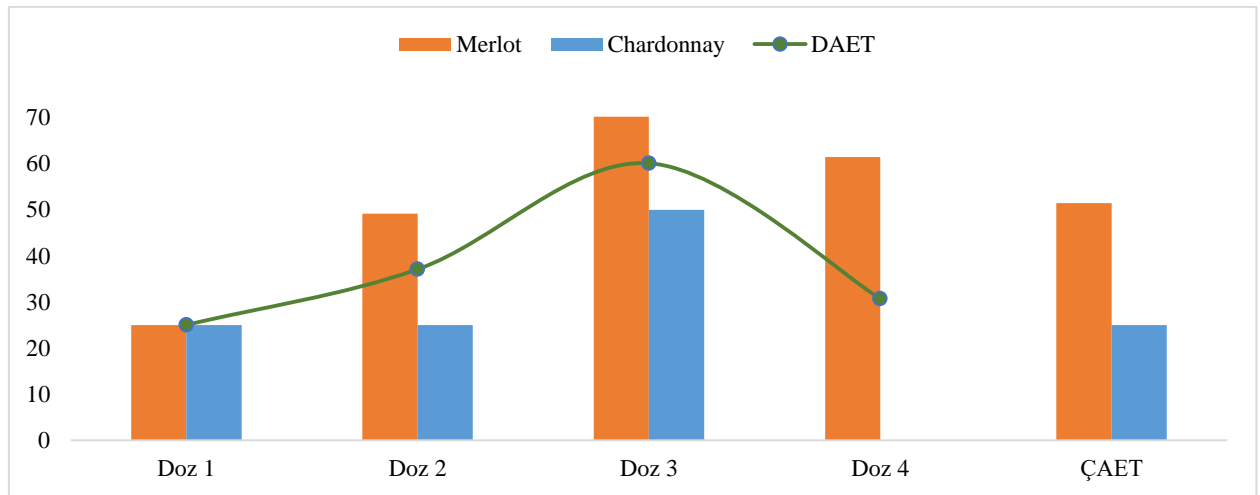
yüksek kök gelişme düzeyini vermiştir.

Çizelge 4.45. Kök gelişme düzeyi üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri (4 üzerinden) [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	1,00	1,97	2,80	2,46	2,06
Chardonnay	1,00	1,00	2,00	0	1,00
DAET	1,00	1,48	2,40	1,23	1,53



Şekil 4.58. Kök gelişme düzeyine *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.59. Kök gelişme düzeyine *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Genel ortalamalara göre *Bacillus subtilis* uygulamasının %45,92 değeri ile *Trichoderma harzianum* %38,23 uygulamasına göre daha yüksek kök gelişme düzeyini verdiği kaydedilmiştir.



Şekil 4.60. Uygulanan Biyo-ajan ve dozlarına göre kök gelişme düzeyleri

4.2.10. Fidan randımanı (%)

Farklı biyo-ajan ve doz uygulamalarının Merlot ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde fidan randımanı üzerine etkileri Çizelge 4.46 ve 4.47 ile Şekil 4.61 ve 4.62’ de verilmiştir. İnteraksiyon değerlendirmeleri italik olarak, Doz Ana Etkisi (DAET) satırda, Çeşit Ana Etkisi ise sütunda gösterilmiştir. İstatistiki açıdan fidan randımanı bakımından uygulamalar ve dozlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Ancak rakamsal olarak DAET, ÇAET ve bunların interaksiyonları değerlendirilmiştir.

Fidan randımanı üzerine Doz Ana Etkisi (DAET) incelendiğinde *Bacillus subtilis* uygulaması için en etkili dozun Doz 2 (%20,45), *Trichoderma harzianum* uygulaması için ise Doz 3 (%29,68) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.46. Fidan randımanı üzerine *Bacillus subtilis* dozlarının etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]

Çeşit	<i>Bacillus subtilis</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	28,12	34,65	12,50	15,62	22,72
Chardonnay	6,69	6,25	3,12	6,69	5,68
DAET	17,40	20,45	7,81	11,15	14,20

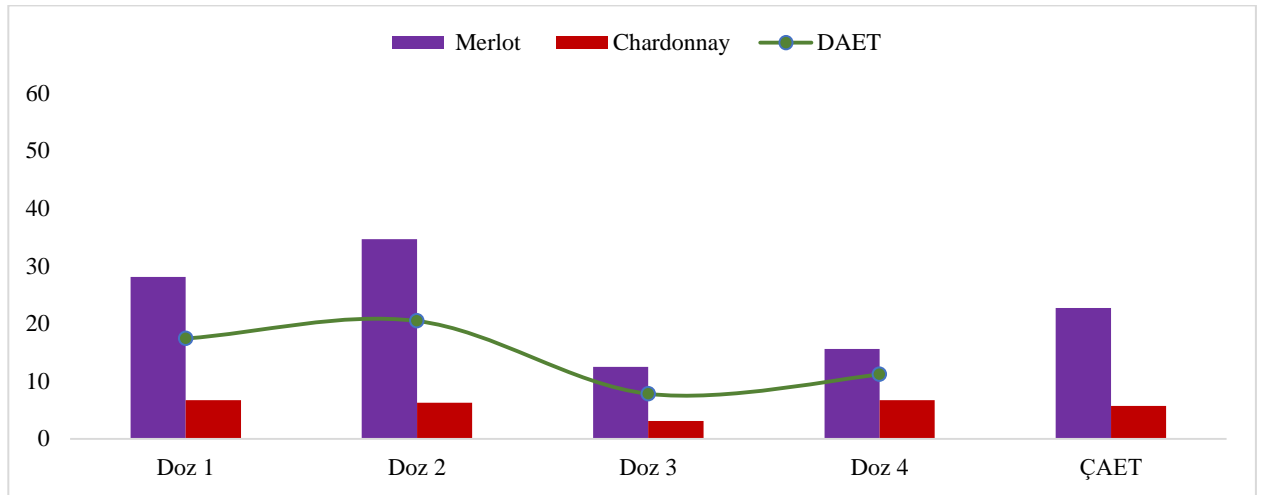
Ö.D.

Fidan randımanı üzerine Çeşit x Doz etkisi incelendiğinde Merlot çeşidinde etkili etkisi olan, *Trichoderma harzianum* X Doz 3 (%53,12); Chardonnay çeşidi için ise *Trichoderma harzianum* X Doz 1 (%8,33) etkisi olduğu belirlenmiştir.

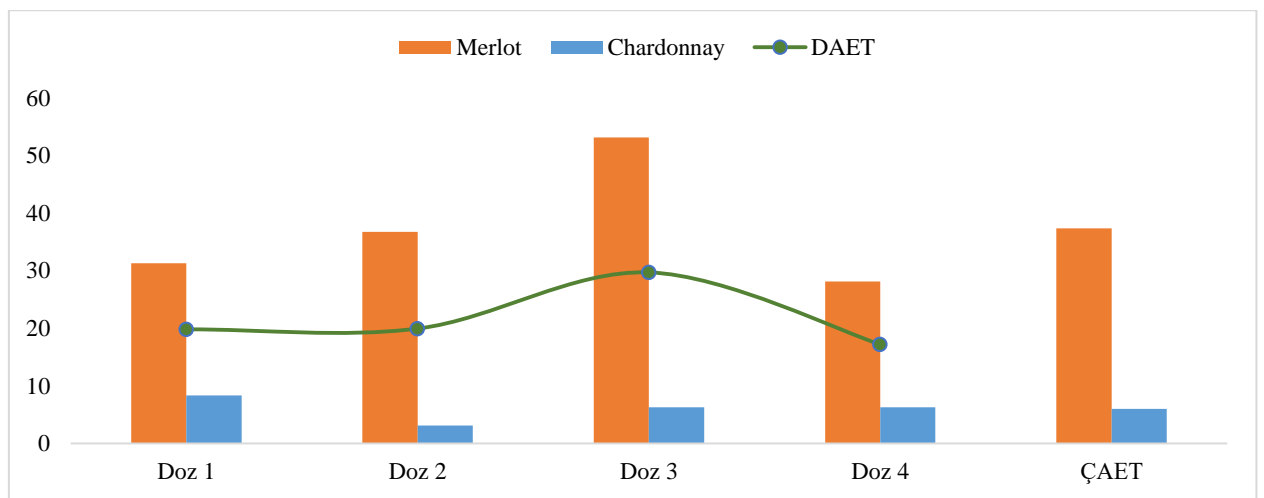
Çizelge 4.47. Fidan randımanı üzerine *Trichoderma harzianum* dozlarının etkileri
[*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Çeşit	<i>Trichoderma harzianum</i> dozları				ÇAET
	Doz 1	Doz 2	Doz 3	Doz 4	
Merlot	31,25	36,72	53,12	28,12	37,30
Chardonnay	8,33	3,12	6,25	6,25	5,98
DAET	19,79	19,92	29,68	17,18	21,64

Ö.D.



Şekil 4.61. Fidan randımanına *Bacillus subtilis* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Bacillus subtilis*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (%2) Doz 3 (%4) Doz 4 (%8)]



Şekil 4.62. Fidan randımanına *Trichoderma harzianum* dozlarının çeşit bazında etkileri [*Trichoderma harzianum*: Doz 1 (%0=Kontrol) Doz 2 (5g/L) Doz 3 (10g/L) Doz 4 (20g/L)]

Fidan randımanı üzerine çeşit Ana Etkisi (AET) incelendiğinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının Merlot eşidinde %37,30 değerini; benzer şekilde *Bacillus subtilis* uygulamasında da Merlot eşidi %22,72 değerini ile en yüksek fidan randımanı düzeyini vermiştir.

Genel ortalamalara göre *Trichoderma harzianum* uygulamasının %21,64 değerini ile *Bacillus subtilis* %14,20 uygulamasına göre daha yüksek fidan randımanını verdiği kaydedilmiştir.



5. GENEL DEĞERLENDİRME

5.1. *Bacillus subtilis*

Merlot Çeşidi

Araştırmada Merlot çeşidinde tüm kriterler *Bacillus subtilis* ve dozlarının etkisi bakımından değerlendirilmiş ve görülen tüm etkiler Çizelge 5.1 'de verilmiştir.

Iskarta aşılı çelik oranının en düşük olduğu doz Kontrol olarak belirlenmiştir. Gözün canlılık ve gözün sürme oranları bakımından benzer şekilde Kontrol en olumlu etkiyi yapmıştır. Sürgün uzunluğu açısından sadece Doz 2 Kontrol' den daha yüksek sürgün uzunluğunu oluşturmuştur. Köklenme oranı bakımından *Bacillus subtilis* uygulamalarının tümü azaltıcı bir etkide bulunmuştur. Çepeçevre kallus oluşum oranı ve çeliklerde kallus oluşum oranı Kontrol' de *Bacillus subtilis* uygulamalarında yüksek bulunmuştur. En yüksek kalemlerde kallus oluşum oranını Doz 2 vermiştir. *Bacillus subtilis* uygulamalarının aşı yerinde kaynaşma düzeyini azaltıcı etkileri olduğu saptanmıştır. Çelik üzerinden alınan en yüksek kallus miktarını Doz 2' nin sağladığı belirlenmiştir. Kalem üzerinden alınan kallus miktarı açısından Kontrol etkili olmuştur. Doz 2 uygulamasında toplam kallus ağırlığı en yüksek değeri vermiştir.

Anaç çapı açısından *Bacillus subtilis* uygulamalarının çok etkili olmadığı saptanmıştır. Aşı noktası çapı bakımından Doz 2' nin en olumlu sonucu verdiği belirlenmiştir. Kalem çapı kriteri için ise Doz 4 en etkili uygulama olmuştur. En uzun aşı sürgünü uzunluğunu Doz 2 sağlamıştır. Aşı sürgünü uzama hızı kriteri incelendiğinde Kontrol' ün etkili olduğu, uygulama dozlarının azaltıcı etkisinin olduğu belirlenmiştir. Doz 2 uygulamasının en yüksek kök sayısını ve Doz 3 uygulamasının ise en yüksek kök uzunluğunu verdiği belirlenmiştir. Kök gelişme düzeyi ve aşılı köklü fidan randımanı Doz 2 uygulaması sonucu en yüksek değere sahip olurken, *Bacillus subtilis* uygulamalarının aşıda başarı oranına azaltıcı etkilerinin olduğu saptanmıştır.

Çizelge 5.1. *Bacillus subtilis*' in Merlot çeşidi üzerine etkilerinin incelenen kriterler üzerine değişimi

KRİTERLER	<i>Bacillus subtilis</i>			
	Kontrol (%0)	Doz 2 (%2)	Doz 3 (%4)	Doz 4 (%8)
<u>AŞILI ÇELİK ÖZELLİKLERİ ÖLÇÜMLERİ</u>	(GELİŞME DÖNEMİ)			
Aşıda başarı oranı (%)	81,25	63,88	31,25	35,00
Iskarta aşılı çelik oranı (%)	3,33	6,66	10,00	38,98
Gözün canlılık oranı (%)	96,21	82,15	75,93	88,89
Gözün sürme oranı (%)	81,04	69,65	68,62	66,67
Sürgün uzunluğu (cm)	2,77	2,97	1,07	0,69
Köklenme oranı (%)	3,33	0	0	0
Dip kısmında çürüme olan çelik oranı (%)	0	0	0	0
Çepeçevre kallus oluşum oranı (%)	100	90,93	86,80	45,41
Çeliklerde kallus oluşum oranı (%)	62,34	58,00	33,54	21,87
Kalemlerde kallus oluşum oranı (%)	42,85	67,85	8,63	0
Aşı yerinde kaynaşma düzeyi (%)	81,69	58,62	35,72	3,12
Çelik üzerinden alınan kallus miktarı (mg)	0,09	0,14	0,04	0,03
Kalem üzerinden alınan kallus miktarı (mg)	0,04	0,02	0,02	0
Toplam kallus miktarı (mg)	0,15	0,40	0,04	0,03
<u>FİDAN ÖZELLİKLERİ ÖLÇÜMLERİ</u>	(SÖKÜM DÖNEMİ)			
Anaç çapı (cm)	0,75	0,75	0,73	0,75
Aşı noktası çapı (cm)	1,41	1,75	1,29	1,30
Kalem çapı (cm)	1,04	1,08	1,09	1,14
Aşı sürgününün uzunluğu (cm)	8,47	12,78	8,60	11,29
Ana sürgün uzama hızı (cm/15 gün)	3,16	2,81	1,64	2,00
Kök sayısı (adet)	1,57	3,66	2,00	2,66
Kök uzunluğu (cm)	4,54	10,23	11,25	7,75
Kök gelişme düzeyi (%)	36,11	56,25	50,00	37,50
Fidan randımanı (%)	28,12	34,65	12,50	15,62

Chardonnay Çeşidi

Araştırmada Chardonnay çeşidi üzerine incelenen tüm kriterler *Bacillus subtilis* ve dozlarının etkisi bakımından değerlendirilmiş ve görülen tüm etkiler Çizelge 5.2 'de verilmiştir.

Gelişim döneminde incelenen ıskarta aşılı çelik oranı açısından en düşük değeri Doz 2 sağlamıştır. Gözün canlılık oranı, gözün sürme oranı ve sürgün uzunluğu kriterlerinde Kontrol en olumlu etkiyi göstermiştir. Sadece Doz 3 uygulamasında köklenme olduğu saptanmıştır. Doz 2 ve Kontrol' ün en yüksek çepeçevre kallus oluşum oranını sağladığı belirlenmiştir. Çeliklerde kallus oluşum oranı açısından ise sadece Doz 2 Kontrol' den daha yüksek kallus oluşumunu etkilediği saptanmıştır. Kalemlerde kallus oluşum oranı kriteri bakımından *Bacillus subtilis* uygulamalarının tümünün azaltıcı etki gösterdiği belirlenmiştir. Aşı yerinde kaynaşma düzeyi ve çelik üzerinden alınan kallus miktarı kriterleri açısından sadece Doz 2 Kontrol' den yüksek etki gösterdiği saptanmıştır. Kalem üzerinden alınan kallus miktarı kriteri bakımından tüm dozların azaltıcı etki yaptığı belirlenmiştir. Doz 2 uygulamasının, en yüksek toplam kallus ağırlığını oluşturduğu belirlenmiştir.

Söküm döneminde yapılan ölçümler sonucunda; anaç çapı, aşı noktası çapı ve kalem çapı kriterleri açısından Kontrol' ün en yüksek etkiyi gösterdiği saptanmıştır. Doz 4 uygulaması, en yüksek aşı sürgünü uzunluğunu vermiştir. *Bacillus subtilis* uygulamalarının ana sürgün uzama hızı ve kök uzunluğu kriterleri için azaltıcı etki gösterdiği belirlenmiştir. Doz 2 uygulamasının kök gelişme düzeyini olumlu etkilediği saptanmıştır. Aşılı köklü fidan randımanını artıran dozların Doz 4 ve Kontrol olduğu görülmüş olup diğer uygulamaların aşıda başarı oranına olumlu etkilerinin bulunmadığı kaydedilmiştir.

Çizelge 5.2. *Bacillus subtilis*' in Chardonnay çeşidi üzerine etkilerinin incelenen kriterler üzerine değişimi

KRİTERLER	<i>Bacillus subtilis</i>			
	Kontrol (%0)	Doz 2 (%2)	Doz 3 (%4)	Doz 4 (%8)
<u>AŞILI ÇELİK ÖZELLİKLERİ ÖLÇÜMLERİ</u>	(GELİŞME DÖNEMİ)			
Aşıda başarı oranı (%)	81,25	66,66	71,87	65,62
Iskarta aşıli çelik oranı (%)	3,33	1,66	3,33	37,77
Gözün canlılık oranı (%)	89,84	86,45	70,69	53,58
Gözün sürme oranı (%)	89,48	83,06	67,25	44,45
Sürgün uzunluğu (cm)	4,12	4,10	2,45	0,76
Köklenme oranı (%)	0	0	1,66	0
Dip kısmında çürüme olan çelik oranı (%)	0	0	0	0
Çepeçevre kallus oluşum oranı (%)	100	100	82,73	32,59
Çeliklerde kallus oluşum oranı (%)	49,70	51,18	42,25	20,83
Kalemlerde kallus oluşum oranı (%)	31,84	20,53	16,36	0
Aşı yerinde kaynaşma düzeyi (%)	49,84	50,59	42,11	12,50
Çelik üzerinden alınan kallus miktarı (mg)	0,09	0,12	0,08	0,01
Kalem üzerinden alınan kallus miktarı (mg)	0,14	0,02	0,01	0
Toplam kallus ağırlığı (mg)	0,13	0,15	0,10	0,01
<u>FİDAN ÖZELLİKLERİ ÖLÇÜMLERİ</u>	(SÖKÜM DÖNEMİ)			
Anaç çapı (cm)	0,99	0,91	0,97	0,75
Aşı noktası çapı (cm)	1,41	1,30	1,29	1,30
Kalem çapı (cm)	1,25	1,20	1,10	1,15
Aşı sürgününün uzunluğu (cm)	7,48	10,16	5,22	11,69
Ana sürgün uzama hızı (cm/15 gün)	1,20	0,96	0,70	0,86
Kök sayısı (adet)	1,00	0	1,00	0
Kök uzunluğu (cm)	19,50	0	5,50	0
Kök gelişme düzeyi (%)	37,50	75,00	25,00	50,00
Fidan randımanı (%)	6,69	6,25	3,12	6,69

5.2. *Trichoderma harzianum*

Merlot Çeşidi

Araştırmada Merlot çeşidi üzerine incelenen tüm kriterler *Trichoderma harzianum*' un ve dozlarının etkisi bakımından değerlendirilmiş ve görülen tüm etkiler Çizelge 5.3 'te verilmiştir.

Gelişme dönemi içinde yapılan ölçümler sonucu elde edilen tüm rakamsal değerler incelendiğinde; ıskarta aşılı çelik oranı açısından Doz 3 uygulaması ve Kontrol en düşük ıskarta oranını verdiği görülmüştür. Doz 2 ve Doz 4 uygulamalarının gözün canlılık oranına en olumlu etkiyi yapan dozlar olduğu belirlenmiştir. Gözün sürme oranı kriteri bakımından Doz 2 uygulamasının en yüksek göz sürme oranını verdiği saptanmıştır. Doz 4 uygulaması sürgün uzunluğu ve köklenme oranını en çok artıran doz olduğu belirlenmiş olup Doz 3 ve Doz 4 uygulamaları çepeçevre kallus oluşum oranı kriteri için Kontrol' den yüksek orana sahip olmuştur. *Trichoderma harzianum* uygulamalarının çeliklerde kallus oluşum oranı açısından azaltıcı etki gösterdiği belirlenmiştir. Kalemlerde en yüksek kallus oluşum oranını sağlayan uygulama Doz 3 olmuştur. Aşı yerinde kaynaşma düzeyi kriteri ile ilgili olarak tüm uygulamalar kontrolden daha düşük değerler olarak azaltıcı etki göstermiştir. Çelik üzerinden alınan kallus miktarı ve kalem üzerinden alınan kallus miktarı kriterlerinde Kontrol ve Doz 3 aynı etkiyi göstermiş olup Doz 1 ve Doz 4 azaltıcı etkide bulunmuştur. En yüksek toplam kallus ağırlığını Doz 2 uygulaması vermiştir.

Söküm sonrasında yapılan ölçüm, sayım ve değerlendirmeler sonucunda; anaç çapını en çok artıran uygulama Doz 4 olarak saptanmıştır. Aşı noktası çapı, kalem çapı, aşı sürgününün uzunluğu, ana sürgün uzama hızı, kök sayısı, kök uzunluğu, kök gelişme düzeyi, aşılı köklü fidan randımanı ve aşıda başarı oranı kriterlerinin tamamında Doz 3 uygulamasının Kontrol ve diğer dozlardan daha olumlu etkide bulunduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5.3. *Trichoderma harzianum*' un Merlot çeşidi üzerine etkilerinin incelenen kriterler üzerine değişimi

KRİTERLER	<i>Trichoderma harzianum</i>			
	Kontrol (%0)	Doz 2 (%2)	Doz 3 (%4)	Doz 4 (%8)
<u>AŞILI ÇELİK ÖZELLİKLERİ ÖLÇÜMLERİ</u>	(GELİŞME DÖNEMİ)			
Aşıda başarı oranı (%)	62,29	43,75	65,62	29,16
Iskarta aşıli çelik oranı (%)	1,66	6,66	1,66	10,00
Gözün canlılık oranı (%)	96,62	100	94,92	100
Gözün sürme oranı (%)	89,90	100	94,92	92,60
Sürgün uzunluğu (cm)	3,28	2,87	3,65	3,93
Köklenme oranı (%)	0	0	1,66	3,33
Dip kısmında çürüme olan çelik oranı (%)	0	0	0	0
Çepeçevre kallus oluşum oranı (%)	96,66	94,46	98,33	98,33
Çeliklerde kallus oluşum oranı (%)	64,72	49,77	61,00	60,31
Kalemlerde kallus oluşum oranı (%)	36,75	37,57	50,59	31,45
Aşı yerinde kaynaşma düzeyi (%)	80,20	63,24	77,22	72,39
Çelik üzerinden alınan kallus miktarı (mg)	0,14	0,13	0,14	0,11
Kalem üzerinden alınan kallus miktarı (mg)	0,04	0,03	0,04	0,03
Toplam kallus ağırlığı (mg)	0,18	0,20	0,19	0,15
<u>FİDAN ÖZELLİKLERİ ÖLÇÜMLERİ</u>	(SÖKÜM DÖNEMİ)			
Anaç çapı (cm)	0,78	0,76	0,80	1,13
Aşı noktası çapı (cm)	1,29	1,33	1,38	1,24
Kalem çapı (cm)	1,07	1,10	1,13	1,10
Aşı sürgününün uzunluğu (cm)	5,05	6,39	12,16	5,20
Ana sürgün uzama hızı (cm/15 gün)	2,32	1,37	2,98	2,01
Kök sayısı (adet)	1,00	1,80	3,69	2,71
Kök uzunluğu (cm)	4,00	7,02	10,02	9,14
Kök gelişme düzeyi (%)	25,00	49,17	70,20	61,46
Fidan randımanı (%)	31,25	36,72	53,12	28,12

***Chardonnay* Çeşidi**

Araştırmada Chardonnay çeşidi üzerine incelenen tüm kriterler *Trichoderma harzianum*' un ve dozlarının etkisi bakımından değerlendirilmiş ve görülen tüm etkiler Çizelge 5.4' te verilmiştir.

Fidan gelişme dönemindeki ölçümler neticesinde elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; ıskarta aşılı çelik oranı kriteri bakımından en düşük değeri Doz 4 uygulaması sağlamıştır. Gözün canlılık oranı ve gözün sürme oranı kriterleri açısından ise tüm dozlar artırıcı etki göstermiş olup Doz 2 en etkili uygulama olarak belirlenmiştir. En yüksek sürgün uzunluğunu Kontrol uygulamasında sağlamıştır. Çepeçevre kallus oluşumunu artıran uygulamalar Doz 3 ve Doz 4 olarak saptanmış olup uygulama dozlarının çeliklerde kallus oluşum oranına azaltıcı etkide bulunduğu belirlenmiştir. Kalemlerde kallus oluşumunda Doz 2 uygulaması en yüksek değeri vermiştir. Aşı yerinde kaynaşma düzeyi, çelik üzerinden alınan kallus miktarı ve toplam kallus ağırlığı kriterlerinde *Trichoderma harzianum* uygulamaları azaltıcı etki göstermiş ancak Doz 2 ve Doz 3 uygulamalarının kalem üzerinden alınan kallus miktarını artırıcı etki gösterdiği belirlenmiştir.

Söküm döneminde yapılan *Trichoderma harzianum* uygulamaları anaç çapı, kalem çapı, aşı sürgününün uzunluğu, ana sürgün uzama hızı kriterlerinin tamamında azaltıcı etki göstermiştir. Kök gelişme düzeyini artıran uygulama Doz 3 olmuştur. Kök sayısı, kök uzunluğu ve aşılı köklü fidan randımanı kriterleri için Doz 3 uygulamasının etkili olduğu görülmüştür. Aşıda başarı oranı Doz 3 uygulamasında artırıcı etki göstermiştir.

Çizelge 5.4. *Trichoderma harzianum*' un Chardonnay çeşidi üzerine etkilerinin incelenen kriterler üzerine değişimi

KRİTERLER	<i>Trichoderma harzianum</i>			
	Kontrol (%0)	Doz 2 (%2)	Doz 3 (%4)	Doz 4 (%8)
<u>AŞILI ÇELİK ÖZELLİKLERİ ÖLÇÜMLERİ</u>	(GELİŞME DÖNEMİ)			
Aşıda başarı oranı (%)	46,66	53,12	56,25	40,62
Iskarta aşıli çelik oranı (%)	5,45	13,33	6,66	5,00
Gözün canlılık oranı (%)	72,23	88,47	76,79	75,44
Gözün sürme oranı (%)	68,00	84,62	75,00	73,69
Sürgün uzunluğu (cm)	5,05	4,49	4,00	3,99
Köklenme oranı (%)	0	0	0	0
Dip kısmında çürüme olan çelik oranı (%)	0	0	0	0
Çepeçevre kallus oluşum oranı (%)	98,21	97,21	100	100
Çeliklerde kallus oluşum oranı (%)	54,08	51,35	51,12	51,99
Kalemlerde kallus oluşum oranı (%)	26,77	37,08	36,30	26,75
Aşı yerinde kaynaşma düzeyi (%)	62,05	54,47	54,67	56,42
Çelik üzerinden alınan kallus miktarı (mg)	0,16	0,08	0,10	0,11
Kalem üzerinden alınan kallus miktarı (mg)	0,02	0,04	0,04	0,03
Toplam kallus ağırlığı (mg)	0,18	0,13	0,13	0,13
<u>FİDAN ÖZELLİKLERİ ÖLÇÜMLERİ</u>	(SÖKÜM DÖNEMİ)			
Anaç çapı (cm)	1,19	1,02	1,00	0,89
Aşı noktası çapı (cm)	1,55	1,38	1,37	1,33
Kalem çapı (cm)	1,35	1,17	1,16	1,14
Aşı sürgününün uzunluğu (cm)	9,72	7,01	7,20	5,59
Ana sürgün uzama hızı (cm/15 gün)	0,89	0,79	0,65	0,72
Kök sayısı (adet)	1,00	1,00	1,00	0
Kök uzunluğu (cm)	8,25	4,50	21,50	0
Kök gelişme düzeyi (%)	25,00	25,00	50,00	0
Fidan randımanı (%)	8,33	3,12	6,25	6,25

5.3. Biyo-ajan Etkisi

Merlot Çeşidi

Araştırmada Merlot çeşidi üzerine Biyo-ajan etkisi bakımından değerlendirilmiş ve görülen tüm etkiler Çizelge 5.5' te verilmiştir.

Gelişme dönemi süresince Biyo-ajanların iskarta aşılı çelik oranı üzerine olumlu bir etkisi olmamıştır. Ancak, gözün canlılık ve sürme oranına *Trichoderma harzianum*' un etkisinin *Bacillus subtilis* ve Kontrol' den daha olumlu olduğu görülmüştür. *Bacillus subtilis*' in Kontrol' e nazaran sürgün uzunluğuna olumlu bir etkisinin olmadığı görülmüş olup *Trichoderma harzianum* sürgün uzunluğuna olumlu etki yapmıştır. Köklenme oranı için *Trichoderma harzianum* ve Kontrol aynı değeri vermiştir. Genel olarak dip kısmında çürüme olan çelik olmamıştır. Çepeçevre kallus oluşum oranı üzerine *Trichoderma harzianum* ve *Bacillus subtilis* Biyo-ajanlarının kayda değer bir etkisi olmamıştır. Çeliklerde ve kalemlerde kallus oluşumu ile aşı yerinde kaynaşma düzeyi bakımından *Bacillus subtilis*' in çok olumlu bir etkisi olmamıştır. Kallus oluşumu açısından *Trichoderma harzianum* Biyo-ajanı olumlu bir etki göstermiştir.

Söküm döneminde anaç çapı ve kalem çapı kriterleri üzerine *Trichoderma harzianum*' un olumlu etkisi görülmüş olup *Bacillus subtilis*' in aşı noktası çapını artırıcı etkisi olmuştur. Benzer şekilde *Bacillus subtilis* Biyo-ajanı aşı sürgününün uzunluğuna olumlu etki etmiştir. Ana sürgün uzama hızına ise *Trichoderma harzianum* ve *Bacillus subtilis* Biyo-ajanlarının belirgin bir etkisi olmamıştır. *Trichoderma harzianum*' un kök gelişme düzeyi kriteri üzerine *Bacillus subtilis* ve Kontrol' e göre daha olumlu etki yaptığı görülmüştür. Kök sayısı ve uzunluğu kriterleri üzerinde her iki biyo-ajanın da Kontrol' e nazaran azaltıcı etkide buldukları saptanmıştır. Aşılı köklü fidan randımanı üzerinde *Trichoderma harzianum*' un olumlu etkisi olmuştur. Biyo-ajanların aşıda başarı oranına kayda değer bir etkileri olmamıştır.

Çizelge 5.5. Merlot çeşidi üzerine Biyo-ajan etkilerinin değişimi

KRİTERLER	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Trichoderma harzianum</i>	Kontrol
<u>AŞILI ÇELİK ÖZELLİKLERİ ÖLÇÜMLERİ</u>	(GELİŞME DÖNEMİ)		
Aşıda başarı oranı (%)	43,38	46,18	71,77
Iskarta aşıli çelik oranı (%)	18,55	6,11	2,50
Gözün canlılık oranı (%)	82,32	98,31	96,41
Gözün sürme oranı (%)	68,31	95,84	85,47
Sürgün uzunluğu (cm)	1,58	3,48	3,02
Köklenme oranı (%)	0	1,66	1,66
Dip kısmında çürüme olan çelik oranı (%)	0	0	0
Çepeçevre kallus oluşum oranı (%)	74,38	97,04	98,33
Çeliklerde kallus oluşum oranı (%)	37,80	57,03	63,53
Kalemlerde kallus oluşum oranı (%)	25,49	39,87	39,80
Aşı yerinde kaynaşma düzeyi (%)	32,49	70,95	80,94
Çelik üzerinden alınan kallus miktarı (mg)	0,07	0,13	0,11
Kalem üzerinden alınan kallus miktarı (mg)	0,01	0,03	0,04
Toplam kallus ağırlığı (mg)	0,16	0,18	0,16
<u>FİDAN ÖZELLİKLERİ ÖLÇÜMLERİ</u>	(SÖKÜM DÖNEMİ)		
Anaç çapı (cm)	0,74	0,90	0,76
Aşı noktası çapı (cm)	1,45	1,32	1,35
Kalem çapı (cm)	1,10	1,11	1,05
Aşı sürgününün uzunluğu (cm)	10,89	7,92	6,76
Ana sürgün uzama hızı (cm/15 gün)	2,15	2,12	2,74
Kök sayısı (adet)	2,47	2,30	1,29
Kök uzunluğu (cm)	8,44	7,55	4,27
Kök gelişme düzeyi (%)	44,97	51,46	25,65
Fidan randımanı (%)	20,92	39,32	29,69

Chardonnay Çeşidi

Araştırmada Chardonnay çeşidi üzerine Biyo-ajan etkisi değerlendirilmiş ve tüm etkiler Çizelge 5.6 'da verilmiştir.

Gelişme döneminde Biyo-ajanların ıskarta aşılı çelik oranı üzerine olumlu bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Gözün canlılık ve sürme oranına *Trichoderma harzianum* ve *Bacillus subtilis* Biyo-ajanlarının kayda değer bir etkisi olmamıştır. *Bacillus subtilis*' in Kontrol ve *Trichoderma harzianum*' a kıyasla sürgün uzunluğuna olumlu bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Köklenme oranı için *Bacillus subtilis*' in olumlu etki gösterdiği görülmüştür. Genel olarak dip kısmında çürüme olan çelik olmamıştır. Çepeçevre kallus oluşum ve çeliklerde kallus oluşum oranları üzerine *Bacillus subtilis* Biyo-ajanının belirgin bir etkisi olmamıştır. *Trichoderma harzianum*' un kalemlerde kallus oluşumuna olumlu etkisi olmuştur. Aşı yerinde kaynaşma düzeyi bakımından *Bacillus subtilis*' in çok olumlu bir etkisi olmamıştır.

Söküm dönemi süresince kallus oluşumu, anaç çapı, aşı noktası çapı ve kalem çapı kriterleri açısından Biyo-ajanların bir etkisi olmamıştır. *Bacillus subtilis* Biyo-ajanı aşı sürgününün uzunluğuna olumlu etki etmiştir. Ana sürgün uzama hızı, kök sayısı, kök uzunluğu kriterlerine *Trichoderma harzianum* ve *Bacillus subtilis* Biyo-ajanlarının olumlu etkileri saptanmamıştır. Kök gelişme düzeyine *Bacillus subtilis* biyo-ajanının olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Aşılı köklü fidan randımanı üzerine *Trichoderma harzianum*' un olumlu etkisi olmuştur. Biyo-ajanların aşıda başarı oranına belirgin etkileri olmamıştır.

Çizelge 5.6. Chardonnay çeşidi üzerine Biyo-ajan etkilerinin değişimi

KRİTERLER	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Trichoderma harzianum</i>	Kontrol
AŞILI ÇELİK ÖZELLİKLERİ ÖLÇÜMLERİ	(GELİŞME DÖNEMİ)		
Aşıda başarı oranı (%)	68,05	50,00	63,95
Iskarta aşıli çelik oranı (%)	14,25	8,33	4,39
Gözün canlılık oranı (%)	70,24	80,23	81,03
Gözün sürme oranı (%)	64,92	77,77	78,74
Sürgün uzunluğu (cm)	2,43	4,16	4,58
Köklenme oranı (%)	0,55	0	0
Dip kısmında çürüme olan çelik oranı (%)	0	0	0
Çepeçevre kallus oluşum oranı (%)	71,77	99,07	99,10
Çeliklerde kallus oluşum oranı (%)	38,08	51,48	51,89
Kalemlerde kallus oluşum oranı (%)	12,29	33,37	29,30
Aşı yerinde kaynaşma düzeyi (%)	35,06	55,18	55,94
Çelik üzerinden alınan kallus miktarı (mg)	0,07	0,09	0,12
Kalem üzerinden alınan kallus miktarı (mg)	0,01	0,03	0,08
Toplam kallus ağırlığı (mg)	0,08	0,13	0,15
FİDAN ÖZELLİKLERİ ÖLÇÜMLERİ	(SÖKÜM DÖNEMİ)		
Anaç çapı (cm)	0,87	0,97	1,09
Aşı noktası çapı (cm)	1,29	1,36	1,48
Kalem çapı (cm)	1,15	1,15	1,30
Aşı sürgününün uzunluğu (cm)	9,02	6,60	8,60
Ana sürgün uzama hızı (cm/15 gün)	0,84	0,72	1,04
Kök sayısı (adet)	0,50	0,75	1,00
Kök uzunluğu (cm)	6,25	8,56	13,87
Kök gelişme düzeyi (%)	46,88	25,00	31,25
Fidan randımanı (%)	5,35	5,20	7,51

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Deneme sonucunda;

-Uygulanan Biyo-ajanların etkilerinin denemede kullanılan çeşide göre değiştiği belirlenmiştir.

-Merlot çeşidi üzerinde; gözün canlılık oranı, gözün sürme oranı, sürgün uzunluğu ve kallus oluşumunu artırmak için *Trichoderma harzianum*, aşı noktası çapı ve aşı sürgününün uzunluğunu artırmak amacıyla *Bacillus subtilis* Biyo-ajanı kullanılabilir.

- *Trichoderma harzianum*' un Merlot çeşidinde aşılı çelik ve fidan özellikleri üzerinde olumlu etkileri saptandığından kullanımı tavsiye edilebilir.

-Chardonnay çeşidi üzerinde; aşı sürgününün uzunluğunu, kök gelişimi ve aşı tutma oranını artırmak amacıyla *Bacillus subtilis*, kalemlerde kallus oranını artırmak amacıyla *Trichoderma harzianum* Biyo-ajanının kullanımı önerilebilir.

Sonuç olarak; Merlot çeşidinde *Trichoderma harzianum* biyo-ajanının aşılı çelik ve fidan özelliklerine olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Chardonnay çeşidinde ise her iki biyo-ajanın incelenen kriterler üzerine çok etkili olmadıkları belirlenmiştir.

7. KAYNAKLAR

- Abd-Allah EF, Hashem A, Al-Huqail AA (2011). Biologically-based Strategies To Reduce Postharvest Losses of Tomato. *Afr J Biotech*, 10: 6040-6044.
- Abeer H, Abd-Allah EF, Al-Obeed RS, Mridha MAU, Al-Huqail AA (2013). Non-chemical Strategies to Control Postharvest Losses and Extend the Shelf Life of Table Grape Fruits. *Biol Agric and Hort*, 29(2): 82-90.
- Abott LK, Robson AD (1991). Field Management of VA Mycorrhizal Fungi. *The Rhizosphere and Plant Growth*, Eds: D.L. Keister, P.B. Cregan. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, pp: 355-362.
- Ağaoğlu YS, Çelik H (1978). Modern Dilcikli Aşıda Hijyen. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 774. Ankara.
- Ağaoğlu YS, Çelik H (1982). Effect of Grafting Machines on Success of Grafted Vine Production. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, (1) 25-32s, Bursa.
- Akgüngör S (1996). Türkiye’de Ekolojik Yöntemlerle Üretilen Çekirdeksiz Kuru Üzümün Verimi, Maliyeti ve Pazarlanması: Salihli ve Kemalpaşa Örneği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, İzmir.
- Aksoy U, Altındışli A (1996). Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği, İzmir.
- Aksoy U, Altındışli A (1999). Dünya’da ve Türkiye’de Ekolojik Tarım Ürünleri Üretimi, İhracatı ve Geliştirme Olanakları. İstanbul Ticaret Odası Yayınları Yayın No: 1999-70, 125s, İstanbul.
- Aksoy U (2001). Ekolojik Tarım: Genel Bir Bakış. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 14-16 Kasım, Antalya. NAR-SER ve ETO. TKB Tarım 2000 Vakfı Yayınları, Ankara, 3-10s.
- Aktaş E (2002). Bağcılığın Türkiye Ekonomisindeki Yeri. *Dünya Gıda Dergisi*, Sayı: 7, 123s, İstanbul.
- Alhafaf AAA (2006). Moqaoamat Mareth Muut Badirat Alhiyar Almutasebib Aan Alfutur *Pythium Aphanidermatum* Bi Almudideyin Alhayawiyen Floramil We Albaslin We Albaslin We Almubid Alkimyawi Bltanul We Doraha Fi Tahsiin Sifat Alnemo We Alintaj. İtrohat Doktora. Kisim İlum Al-Hayat. Kulliyet Terbiyet Albenat. Jamit Alkufa.
- Altındışli A (2000). Çekirdeksiz Kuru Üzümde Kalıntı Sorunu. TYUAP Ege-Marmara Dilimi Bahçe Bitkileri Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı, 16-18 Haziran 1999, T.C Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen.
- Altomare C, Norvell WA, Björkman J, Harman GE (1999). Solubilization of Phosphates and Micronutrients by The Plant Growth Promoting and Biocontrol Fungus *Trichoderma harzianum* Rifai 1295-22. *Applied Environ. Microbiol.*, 65: 2926–2933.
- Amer GA, Utkheda RS (2000). Development of Formulation of Biological Agents for Management of Root Rot of Lettuce and Cucumber. *Canadian Journal of Microbiology*. 46: 809-816.
- Anke T (1997). *Fungal Biotechnology*, Chapman and Hall, London, pp. 65-76.

- Anonim (2003). Devlet İstatistik Enstitüsü Tarım İstatistikleri, Tarımsal Yapı ve Üretim, Ankara.
- Anonim (2008). Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim (2014). www.bagcilik.gov.tr/urun/files/SO4.pdf (erişim tarihi:05.01.2017).
- Anonim (2015). Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kaliteli Sofralık Üzüm Yetiştirmeye Yönelik Kültürel Uygulamalar, Ateş F, Karabat S, <http://arastirma.tarim.gov.tr/manisabagcilik/Belgeler/genelbagcilik/kaliteli%20sofralik%20uzum%20yetistiriciligi%20fadime%20ates.pdf> (erişim tarihi:16.06.2017).
- Anonim (2017a). <http://www.vivc.de/index.php?r=passport/photoviewresult&id=2455> (erişim tarihi: 11.02.2017).
- Anonim (2017b). <http://www.vivc.de/index.php?r=passport/photoviewresult&id=11473#> (erişim tarihi: 05.01.2017).
- Arda M (2000). Temel Mikrobiyoloji. Medisan Yayınları, 548s, Ankara.
- Aslantaş R, Çakmakçı R, Şahin F (2007). Effect of plant growth promoting rhizobacteria on young apples trees growth and fruit yield under orchard conditions. Scientia Horticulture. 4: 371-377.
- Ayhan K (2000). Gıdalarda Bulunan Mikroorganizmalar Gıda Mikrobiyolojisi ve uygulamaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölüm Yayını, 43-44. Sim Matbaacılık Ltd. Ankara.
- Azcon-Aguilar C, Palenzuela J, Pozo MJ, Calvente R, Ferrol N, Barea JM (2001). The Impact of Mycorrhizal Inoculation on Nursery Production of Healthy Plants. Abstracts of Workshop on Managing Arbuscular Mycorrhizal Fungi for Improving Soil Quality and plant Health in Agriculture. pp:28, Adana, Turkey.
- Bahar E, Korkutal İ, Kök D (2006). Türkiye bağcılığının son yıllardaki gelişiminde görülen başlıca sorunlar ve çözüm önerileri. Trakya Univ. J Sci., 7(1):65-69.
- Bahar E, Korkutal İ, Kök D (2008). Hidroponik Kültür ve Fidanlık Koşullarında Yetiştirilen Aşılı Asma Fidanlarının Karbonhidrat ve Azot İçerikleri ile Bağdaki Tutma Performansları Üzerine Araştırmalar. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 21(1): 15-26.
- Bal U, Altintas S (2006). Application of the Antagonistic Fungus *Trichoderma harzianum* (TrichoFlow WP™) to Root Zone Increases Yield of Bell Peppers Grown in Soil. Biological Agriculture and Horticulture, 24(2):149-163.
- Bal U, Altintas S (2008). Effects of *Trichoderma harzianum* on Lettuce in Protected Cultivation. J. Cent. Eur. Agric., 9(1): 63-70.
- Balo E, Balo S (1969a). The Effect of Dehydration and Re-Hydration on the Rooting of the Vine Rootstock. Hort. Abst. 40, (1):682.
- Balo E, Balo S (1969b). The Effect of The Loos of Vater on the Callus Formation of The Vine Rootstock. Hort. Abst. Vol:45, No:1. Abst. No:685.
- Banani H, Roatti B, Ezzahi B, Giovannini O, Gessler G, Pertot I, Perazzolli M (2014). Characterization of Resistance Mechanisms Activated by *Trichoderma harzianum* T39 and Benzothiadiazole to Downy Mildew in Different Grapevine Cultivars. Plant Pathology, 63 (2) 334-343.

- Bando N, Tsuji H, Hiemori M, Yoshizumi K, Yamanishi R, Kimoto M, Ogawa T (1998). Quantitative analysis of Gly m Bd 28K in soybean products by a sandwich enzyme-linked immunosorbent assay. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*, 44 (5): 655-664.
- Basım H, Öztürk ŞB, Yeğen O (1999). Biyolojik Bir Fungisit (Planter Box *T. harzianum rifaii T22*)'in Pamuk Fide Kök Çürüklüğü Etmenlerine (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp.) Karşı Etkinliğinin Araştırılması. GAP I. Tarım Kongresi, Şanlıurfa, 137-144s.
- Baydar NG, Anlı ER, Akkurt M (2000). Tarımsal Savaşımında Kullanılan Kimyasalların Üzüm ve Şarap Kalitesi ile Şaraplarda Bazı Ağır Metal İçerikleri Üzerine Etkileri. *Gıda Teknolojisi Dergisi*.
- Becker H, Hiller MH (1977). Hygiene in Modern Bench-Grafting. *Amer. J. Enol. Vitic.* 28(2):113-118.
- Benitez T, Rincon AM, Limon MC, Codon AC (2004). Biocontrol mechanisms of *Trichoderma* strains. *International Microbiology*, 7(4): 249-260.
- Bilgehan H (1995). *Bacillus* Genusu: Klinik Mikrobiyolojik Tanı, Fakülteler Kitabevi, Barış Yayınları, İzmir, 529-542.
- Bloemberg GV, Lugtenberg BJJ (2001). Molecular Basis of Plant Growth Promotion and Biocontrol by Rhizobacteria. *Current Opinion in Plant Biotechnology* 4, 343-350.
- Boidron, R, Boursiquot JM, Doazan JP, Leclair P, Leguay M, Walter B (1995). Catalogue of Selected Wine Grape Varieties and Clones Cultivated in France. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. CTPS.
- Bolwerk A, Lagopodi AL, Wijffjes AHM, Lamers GEM, Chin-A-Woeng TFC, Lugtenberg BJJ, Bloemberg GV (2003). Interaction in the tomato rhizosphere of two *Pseudomonas* biocontrol strains with the phytopathogenic fungus *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*. *Molecular Plant Microbe Interaction*, 16: 983-993.
- Bora T, Özaktan H (1998). Bitki Hastalıklarıyla Biyolojik Savaş. Ege Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü, 205s, İzmir.
- Boudyach EH, Fatmi M, Boubaker H, Ait Ben Aoumar A, Akhayat O (2004). Effectiveness of fluorescent *Pseudomonas* strains HF22 and HF142 to control Bacterial Canker of Tomato. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 2: 115-120.
- Buchanan RE, Gibbons NE (1974). *Bergeys Manual of Determinative Bacteriology*. 8th Edition, Williams & Wilkins Company, Baltimore, 12146.
- Bukatar BI (1979). The Effect of Stratification Method on Take in Grapevine Grafts, *Hort. Abstr.*49, (11);8375.
- Burke QF, McDonald KO, Davidson EW (1983). Effect of UV light on spore viability and mosquito larvicidal activity of *Bacillus sphaericus* 1593. *Applied and Environmental Microbiology*, 954-956.
- Cain P, Wilcockson S (1994). Alternative Farming Systems, in the UK Strategy for Sustainable Agriculture: A Critical Analysis, Eds: M. Whitby And N. Ward, University Of Newcastle Upon Tyne, Centre For Rural Economy, Uk, P.67-72.
- Calabrese F (1970). Effect of Covering Vine Cuttings in the Rooting Bed With polythene, *Hort. Abstr.* 41, (3); 6199.

- Calo A, Scienza A, Costacurta A (2006). Vitigni d'Italia. Edagricole, 919 p, Bologna.
- Cangi R (1998). Asma fidanı gelişimine anaçların etkileri üzerine bir araştırma. 4. Bağcılık Sempozyumu. 377-382. 20-23 Ekim, Yalova.
- Chacon MR, Rodriguez Galan O, Benitez T, Sousa S, Rey M, Llobell A, Delgado Jarana J (2007). Microscopic and transcriptome analyses of early colonization of tomato roots by *Trichoderma harzianum*. Int. Microbiology. 10(1):19-27.
- Chet I, Elad Y, Kalfon A, Hadar & Katan J (1982). Integrated control soil-borne and bulb-borne pathogens in iris. Phytoparasitica, 10: 229-231.
- Claus D, Berkeley RCW (1986). Genus *Bacillus* Cohn 1872, pp. 1105-1139. In: P.H.A. Sneath, et al. (eds.), Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Vol. 2. Williams and Wilkins Co., Baltimore, MD.
- Cook RJ (1993). Making greater use of introduced microorganisms for biological control of plant pathogens. Annual Review Phytopathology, 31: 53-80.
- Cozzolino E (2004). Viticoltura ed Enologia Biologica. Edagricola, 363 p, Bologna.
- Currle O, Bauer O, Hofacher W, Schuman F, Frish W (1983). Biologie der Rebe. 219-242.
- Çakmakçı R (2005). Bitki gelişiminde fosfat çözücü bakterilerin önemi. Selçuk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 19 (35), 93-108.
- Çelik H (1978). Asma Çeliklerinde Bazı Teknik Ve Hormonal Uygulamaların Kallus Oluşumu, Aşı Tutma ve Köklenme Oranına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Basılmamış Doktora Tezi, 129 S., Ankara.
- Çelik H, Ağaoğlu S, Fidan Y, Marasalı B, Söylemezoğlu G (1998). Genel Bağcılık. Sunfidan Mesleki Kitapları Serisi 1, 253s, Ankara.
- Çelik H, Akgül V (1992). Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Değişik Katlama Yöntemlerinin Aşıda Başarı Üzerine Etkileri. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, İzmir.
- Çelik, H. ve F. Odabaş. 1995. Farklı anaçlar üzerine aşılanan bazı üzüm üzerinde aşı tipi ve aşılama zamanlarının fidanların büyüme ve gelişmeleri üzerine etkileri. Türkiye II. Bahçe Bit. Kong. Cilt II. Adana, 464-468.
- Çelik H, Gökçay E, Barış C, Marasalı B (1990). Türkiye Bağcılığının Sorunları ve Çözüm Önerileri. Türkiye Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi 8-12 Ocak 1990, Ankara, 432-450.
- Çelik H, Çelik M, Eriş A (1991a). Farklı Dikim Şekilleri ve Köklendirme Ortamlarının Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Başarı Üzerine Etkileri. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu, Ankara, 107-111.
- Çelik H, Demir İ, Marasalı B (1991b). Ülkemizde Asma Fidanı Üretiminin Bugünkü Durumu. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu, Ankara, 59-68.
- Çelik H (2002). Üzüm Çeşit Kataloğu. Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:2, Ankara, 137s.
- Çelik H (2006). Üzüm Çeşit Kataloğu (Grape Cultivar Catalog). SUNFİDAN A. Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 3, 165s. Ankara.
- Çelik H, Kunter B, Söylemezoğlu G, Ergül A, Karataş H, Özdemir G ve Atak A (2010).

- Bağcılığın geliştirilmesi yöntemleri ve üretim hedefleri. T.M.M.O.B. Ziraat Mühendisleri Odası VII. Teknik Kongresi. Bildiriler Kitabı-1: 493-513. 11-15 Ocak, Ankara.
- Çelik H (2013). Türkiye Bağcılığında Üretim Hedefleri. Vizyon 2023 Bağcılık Çalıştayı. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü, 26-27 Haziran 2013.
- Çelik S (1998). Bağcılık (Ampeloloji), Cilt I. T. U. Z. F. 426 s.
- Çelik S (2011). Bağcılık (Ampeloloji). Cilt:1 (3. Baskı), 428s, Tekirdağ.
- Datnoff LE, Nemeč S, Pernezny K (1995). Biological control of *Fusarium crown and root rot* of tomato in Florida using *Trichoderma harzianum* and *Glomus intraradices*. *Biological Control*, 5: 427-431.
- Datnoff LE, Pernezny KL (2001). *Paenibacillus macerans* and *Trichoderma harzianum* Enhance Transplant Growth and Suppress *Fusarium Crown and Root Rot* in Florida Tomato Production. 2001 Caribbean Division Meeting Abstracts, June 11– 15, 2001, La Habana, Cuba, Publication no: P-2002-0025-CRA.
- Dekkers LC, Mulders IHM, Phoelich CC, Chin-AWoeng TFC, Wijfjes AHM, Lugtenberg BJJ (2000). The sss colonization gene of the tomato- *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis lycopersici* biocontrol strain *Pseudomonas fluorescens* WCS365 can improve root colonization of other wild-type *Pseudomonas* spp. bacteria. *Molecular Plant Microbe Interaction*, 13: 1177-1183.
- Demirözer O, Özgönen H (2013). Tarımsal Üretimde Arbusküler Mikorizal Funguslar (Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Agricultural Production). *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 6 (2): 09-15.
- Di Marco S, Osti F (2007). Applications of *Trichoderma* to prevent *Phaeoconiella Chlamydospora* infections in organic nurseries. *Phytopathol Mediterranea*. 46(1): 73-83.
- Diver S, Kuepper G, Born H (1999). Organic Tomato Production. *Attra*, 1-25p. <http://attra.ncat.org/attra-pub/PDF/tomato.pdf> (erişim tarihi: 01.12.2009).
- Domsch KH, Gams W, Anderson TH (1980). *Compendium of Soil Fungi*. London; Newyork: Academic Pres.
- Druzhinina I, Kubicek CP (2005). Species concepts and biodiversity in *Trichoderma* and *Hypocrea*: From aggregate species to species clusters. *Journal of Zhejiang University Science B*, 6(2): 100-112.
- Ediz N, Beyatlı Y (2005). *Bacillus* Cinsi Bakteriler Tarafından Biyoplastik Üretimi. *Orlab Online Mikrobiyoloji Dergisi*, 3(5): 1-22.
- Eifert J, Balo E, Eifert A (1970). Technical Problems in the Storage and Transport of Vine Grafting with Spacial Reference to Water Relations and Nursery Techniques. *Hort. Abstr.* 41,(3): 6198.
- Elad Y, Zimand G, Zaqs Y, Zuriel S, Chet I (1993). Use of *Trichoderma harzianum* in Combination or Alternation with Fungicides to Control Cucumber Grey Mould (*Botrytis cinerea*) Under Commercial Greenhouse Conditions. *Plant Pathology*, 42: 324-332.
- Elad Y, Barak R, Chet I (1984). Parasitism of *Sclerotium rolfsii* sclerotia by *Trichoderma harzianum*. *Soil. Bio. Biochem*, 16: 381-386.

- El-Abyad MS, El-Sayed MA, El-Shansoury AR, El-Sabbagh SA (1993). Towards the biological control of fungal and bacterial diseases of tomato using antagonistic *Streptomyces* spp. *Plant Soil*, 149: 185- 195.
- El Galil HAA, El Dsouky MM, El Wasfy MM (2003). Effect of Some Cultural Practices on King's Ruby Grapevines Production under Assiut Conditions. A- Effect of Organic Manure and Yeast Applications on Growth and Nutrient Status as well as Yield and Berry Quality. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 34(6):173-192.
- El-Naggar MA, Alkahtani MDF, Yassin MA, Morsy KM (2012). New Approach to Acquired Resistance Enhancement Against *Plasmopara Viticola* Using Different Biotic Inducers. *Journal of Plant Sciences*, 7 (2) 67-77.
- Ergenoğlu F, Tangolar S (1990). Nematodlara Dayanıklı Bazı Asma Anaçlarının Yeşil Odun Çeliklerle Çoğaltılması Üzerine Araştırmalar, *Bahçe*, 19 (1-2): 17-24s.
- Eriş A, Soylu A, Türkben C (1989). Aşılı Köklü Asma Fidanı Üretiminde Bazı Uygulamaların Aşı Yerinde Kallus Oluşumu ve Köklenme Üzerine Etkileri. *Bahçe*, 18 (1-2): 29-34.
- Eshel D, Regev R, Orenstein J, Droby S, Gan-Mor S (2009). Combining Physical, Chemical and Biological Methods for Synergistic Control of Postharvest Diseases: A Case Study of Black Root Rot of Carrot. *Postharvest Biol Technol*, 54(1): 48-52.
- Esitken A, Karlıdag H, Ercisli S, Turan M, Sahin F (2003). The Effect of Spraying a Growth Promoting Bacterium on the Yield, Growth and Nutrient Element Composition of Leaves of Apricot (*Prunus armeniaca* L. cv. Hacıhaliloglu). *Aust. J. Agric. Res.*, 54: 377-380.
- FAO (2014). Üretim Verileri. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (erişim tarihi: 16.06.2017).
- Faria CMB, Soares JM, Leao PCS, Costa ND (2004). Green manure in grapes and in melon crop in the Submedio Sao Francisco River Valley. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa Semi Arido*, 67: 33p.
- Fernando WGD, Nakkerean S, Zhang Y (2006). Biosynthesis of Antibiotics by PGPR and its Relation in Biocontrol of Plant Diseases. *PGPR: Biocontrol and Biofertilization*. Edited by Zaki A. Siddiqui, Springer, The Netherlands, 67-109.
- Fourie PH, Halen F (2006). Chemical and biological protection of grapevine propagation material from trunk disease pathogens. *European Journal of Plant Pathology*, 116: 255-265.
- Fravel DR (2000). Commercial Biocontrol Products Available for use Against Plant Pathogens. <http://www.oardc.ohio-state.edu/apsbcc/productlist2005USA.htm>
- Gams W, Bisset J (1998). Morphology and Identification of *Trichoderma*. In *Trichoderma and Gliocladium pp.* 3-31. Edited by C.P. Kubicek and G.E. Harman. London; Bristol, PA: Taylor and Francis.
- Ganesan S, Ganesh Kuppasamy R, Sekar R (2007). Integrated Management of Stem Rot Disease (*Sclerotium rolfsii*) of Groundnut Using *Rhizobium* and *Trichoderma harzianum* (ITCC-4572). *Turk J. Agric. Sci.*, 31: 103–108.
- Geier B, Hofmann U, Willer H (2000). Organic Viticulture World-Wide. Proceedings 6th International Congress on Organic Viticulture, 25 to 26 August 2000, Convention Center Basel.

- Giffel MC, Beumer RR, Granum PE, Rombouts FM (1997). Isolation and characterisation of *Bacillus cereus* from pasteurised milk in household refrigerators in the Netherland. *International Journal of Food Microbiology*, 34: 307-318.
- Güneş N (2015). Organik Bağcılıkta Syrah Üzüm Çeşidi Fidanlarına Farklı Dozlarda Uygulanan *Trichoderma harzianum* ve *Bacillus subtilis*' in Tutma ve Gelişme Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ. 134s.
- Halleen F, Fourie PH, Lombard PJ (2010). Protection of Grapevine Pruning Wounds Against *Eutypa lata* by Biological and Chemical Methods. *South African Journal for Enology and Viticulture*, Stellenbosch, 31 (2) 125-132.
- Harman GE, Kubicek CP (1998). *Trichoderma* and *Gliocladium*. Vol. 2, London.
- Harman GE (2006). Overview of mechanisms and uses of *Trichoderma* spp. *Phytopathology*, 96: 190-194.
- Hecht-Buchholz C (1998). The Apoplast-Habitat of Endophytic Dinitrogen-Fixing Bacteria and Their Significance for the Nitrogen Nutrition of Non-Leguminous Plants. *Z.Pflanzenernahr. Bodenk*, 161: 509-520.
- Hibar K, DaamI-Remadi M, Hamada W, El-Mahjoub M (2006). Bio-fungicides as an alternative for tomato Fusarium crown and root rot control. *Tunisian Journal of Plant Protection*, 1: 19-29.
- Hoitink HAJ, Boehm MJ (1999). Biocontrol Within the Context of Soil Microbiol Communities: a substrate-dependent phenomenon. *Ann. Rev. Phytopathol*, 37: 427-446.
- Hosoi T, Ametani A, Kiuchi K, Kaminogawa S (2000). Improved growth and viability of lactobacilli in the presence of *Bacillus subtilis* (natto), catalase, or subtilisin. *Can J Microbiol*, 46 (10): 892-897.
- Howell CR (2003). Mechanisms employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases. *Plant Disease*, 87: 4-10.
- Howell CR (2006). Understanding the Mechanisms Employed by *Trichoderma virens* to Effect Biological Control of Cotton Diseases. *Phytopath.*, 96(2): 178-180.
- Hussain S, Lane SD, Price DN (1994). A preliminary evaluation of the use of microbial culture filtrates for the control of contaminants in plant tissue culture systems, *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 36: 45-51.
- Hwang SF, Chang KF, Howard RJ, Deneka BA, Turnbull D (1996). Decrease of Incidence in *Pythium* Damping-off Field Pea by Seed Treatment with *Bacillus spp.* and Metalaxyl. *Zeitschrift Fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 103: 31-41.
- Inbar J, Abramsky M, Cohen D, Chet I (1994). Plant Growth Enhancement and Disease Control by *Trichoderma harzianum* in Vegetable Seedlings Grown Under Commercial Conditions. *European J. Pl. Pathol*, 100: 337-346.
- Ingels CA, Scow KM, Whisson DA, Drenovsky RE (2005). Effects of cover crops on grapevines, yield, juice composition, soil microbial ecology, and gopher activity. *Amer. J of Enolgy and Viticulture*, 56(1):19-29.
- İlter E, Kışmalı İ, Atilla A, Uzun İ (1984). Asma Fidanı Sorunu ve Çözümü için Öneriler.

Türkiye II. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.

- İlter E, Altındışli A (1996). Ekolojik Tarım ve İlkeleri. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım: 1-6. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO). Bornova, İzmir.
- İlter E, Altındışli A, Uğur İ (1999). Ekolojik Tarımın Tarihçesi. ETO Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği, Kasım 1999, İzmir.
- Jacometti MA, Wratten SD, Walter M (2007). Management of understorey to reduce the primary inoculum of *Botrytis cinerea*: Enhancing ecosystem services in vineyards. *Biological Control*, 40: 57-64.
- John S, Scott ES, Wicks TJ, Hunt JS (2004). Interactions Between *Eutypa lata* and *Trichoderma harzianum*. *Phytopathol. Mediterr.*, 43: 95-104.
- Johnson C, Bishop A (1997). Development of a microbial insecticide for use against the dipteran pests of traditionally processed fish. Tenth session of the working party on fish technology and marketing, FAO Fisheries Report, Colombo, Sri Lanka, 563:359-363.
- Johnvesly B, Naik GR (2001). Pigeon pea waste as a novel, inexpensive, substrate for production of a thermostable alkaline protease from thermoalkalophilic *Bacillus* sp. JB-99 in a chemically defined medium. *Process Biochemistry*, 37: 139-144.
- Kaleli D, Özkaya DF (2000). Gıda Mikrobiyoloji ve Uygulamaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayınları, 395-401.
- Kamiloğlu Ö, Tangolar S (1995). Aşılı Asma Fidanı Üretimine Geliştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye II Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Adana.
- Kapoor IJ, Kar B (1988). Antagonistic effects of soil microbes *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* causing tomato wilt. *International Journal of Tropical Plant Disease*, 6: 257-262.
- Karakır MN, Kısmalı İ (1988). Amerikan Asma Anaçlarının Köklenmeleri Üzerine Alt Isıtma ve Köklendirme Ortamının Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25, (3): 57-63 s.
- Katan J, Greenberger A, Alon H, Grinstein A (1976). Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases caused by soil-borne pathogens. *Phytopathology*, 66: 683-688.
- Katz E, Demain AC (1977). The peptide antibiotics of *Bacillus*: Chemistry, biogenesis and possible functions. *Bacteriol. Rev.*, 41: 449-474.
- Kaya Ü, Altındışli A (1998). Omcanın Gelişme Kriterlerinin Zirai Mücadele ve Kalıntı Açısından İncelenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 4. Bağcılık Sempozyumu, 20-23 Ekim, Yalova.
- Kelen M (1994). Bazı Uygulamaların Aşılı-Köklü Asma Fidanı Üretiminde Fidan Kalite ve Randımanı Üzerine Etkileri İle Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst. Van.
- Kelen M, Doğan A, Cangı R, Şen SM (1995). Amerikan Asma Anacı Üretiminde Malç ve Alçak Tünel Uygulamalarının Fidan Randımanı ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Türkiye II. Bahçe Bit. Kong. Adana.

- Kısmalı İ (1978). Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidi ve Farklı Amerikan Asma Anaçları İle Yapılan Aşılı-Köklü Asma Fidanı Üretimi Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi (Basılmamış), 102.
- Kısmalı İ, Karakır N (1990). Asma Fidanı Elde Edilmesinde Kalite Ve Randımanı Artırma Olanakları Üzerinde Araştırmalar Doğa, 14: 107-115.
- Kıvanç M, Küçük Ç (2001). Biyolojik savaşım ajanı *Trichoderma* spp., Biyoteknoloji, 1: 83-88.
- Kikkert JR, Ali GS, Striem MJ, Martens MH, Wallace PG, Molino L, Reisch BI (1996). Genetic Engineering of Grapevine (*Vitis* sp.) for Enhancement of Disease Resistance. 3rd International Symposium on In Vitro Culture and Horticultural Breeding.
- Kleifeld O, Chet I (1992). *Trichoderma harzianum* Interaction with Plants on Effect on Growth Response. Plant Soil, 144: 267-272.
- Kloepper JW, Ryu CM, Zhang S (2004). Induced systemic resistance and promotion of plant growth by *Bacillus* spp. Phytopathology, 94: 1259-1266.
- Korkutal İ, Bahar E, Akçay G, Günel DS (2009). Farklı sürelerle ultraviyole (UV-C) uygulamalarının kaynaştırma odası koşullarında aşılı asma çelikleri üzerine etkileri. Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22: 9-14.
- Korzybski T, Kowszyk G, Kurylowicz W (1978). Antibiotics isolated from the genus *Bacillus* (Bacillaceae), pp. 1529-1661. In: Antibiotics - Origin, Nature and Properties, Vol. III. American Society of Microbiology, Washington, DC.
- Kotze C, Van Niekerk J, Mostert L, Halen F, Fourie P (2011). Evaluation of biocontrol agents for grapevine pruning wound protection against trunk pathogen infection. Phytopathologia Mediterranea, 50: 247-263.
- Köse C, Güteryüz M, Şahin F, Demirtaş İ (2005). Effects of some plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on graft union of grapevine. J Sustain Agric. 26(2): 139-147.
- Kredics L, Antal Z, Manczinger L, Szekeres A, Kevei F, Nagy E (2003). *Trichoderma* strains with biocontrol potential. Food Technology and Biotechnology, 41(1): 37-42.
- Kristeva-Kosta Z, Mikhailova S, Kantarev I (1987). Studies on vineyard green manuring. Lozarstvo i Vinarstvo, 36(1):20-22.
- Küçük Ç, Kıvanç M (2001). Sera ve Laboratuvar Koşullarında *Trichoderma harzianum*'un Toprak Kökenli Bazı Fungal Bitki Patojenleri Üzerine Etkisi. Biyoteknoloji Dergisi, 25(2): 85-92.
- Küçük Ç, Kıvanç M (2003). Isolation of *Trichoderma* spp. and Their Antifungal, Biochemical and Physiological Features. Turk J Biol., 27: 247-253.
- Küçük Ç, Kıvanç M (2004). *In vitro* Antifungal Activity of Strains of *Trichoderma harzianum*. Turk J Biol., 28: 111-115.
- Lampkin NH, Padel S (1994). The Economics of Organic Farming and International Perspective, Cab International, UK.
- Latoud C, Peypoux F, Michel G (1987). Action of iturin A, An antifungal antibiotic from *Bacillus subtilis* on the yeast *Saccharomyces cerevisiae*. Journal of Antibiotics, 40: 1588-1595.

- Logan NA, Berkeley RCW (1984). Identification of *Bacillus* strains using the API system. J Gen Microbiol, 130: 1871-1882.
- Logan NA, Turnbull PCB (1999). *Bacillus* and Recently Derived Genera. In: Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH (eds). Manual of Clinical Microbiology. Amer Soc Microbiol, 1999: 357.
- Logan NA (1988). *Bacillus* species of medical and veterinary importance. J. Med. Microbiol. 25: 157-165.
- Lumsden RD, Lewis JA, Fravel DR (1995). Formulation and delivery of biocontrol agents for use against soil-borne plant pathogens (unpubl. rep. Cited in National Research Council. 1996. Ecologically Based Pest Management: New Solutions for a New Century. Washington, DC: Natl. Acad. Press. pp. 144.
- Lynch KL, Wilson MA, Ousley JM, Whipps JM (1991). Response of Lettuce to *Trichoderma* treatment, Lett. Appl. Microbiol., 12: 59-61.
- Mahmood MN (2015). 110R anacı üzerine aşılı merlot üzüm çeşidi omcalarına uygulanan farklı biyofungusit ve dozlarının fidan özellikleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ. 146s.
- Martinson T (2001). Management of Insect Pests in Organic Vineyards. Department of Entomology NYS Agricultural Experiment Station, Geneva, New York. <http://www.nysaes.cornell.edu/pubs/>
- McSpadden-Gardener BB (2004). Ecology of *Bacillus* and *Paenibacillus spp.* In Agricultural Systems. The Amer Phytopathol Soc., 94: 1252-1258.
- Michalikova A, Michrina J (1997). Biological Control of *Fusarium* Foot Rot in Wheat Seedlings by *Trichoderma harzianum*. Biologia., 52(4): 591-598.
- Mishurenko AG, Lekhov VK, Krasnyuk MM (1976). The Duration of Grapevine Graft Hardeninig in Natural Light. Hort. Abstr., 48(5): 4404.
- Monaco C, Sisterna M, Perello A, Dal Bello G (2004). Preliminary studies on biological control of the blackpoint complex of wheat in Argentina. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 20 (3): 285-290.
- Montenecourt BS (1983). *Trichoderma reesei* cellulases. Trends in Biotechnology 1, 156-161.
- Mora A, Earle ED (2001). Combination of *Trichoderma harzianum* endochitinase and a membrane affecting fungicide on control of *Altemaria* leaf spot in transgenic broccoli plants. Appl. Microbiol. Biotechnol., 55, 306-310.
- Mugnai L, Graniti A, Surico G (1999). Esca (Blackmeasles) and Brown Wood Streaking: Two Old and Elusive Diseases of Grapevines. Plant Disease, 83 (5): 404-418.
- Nejad P, Johnson PA (2000). Endophytic bacteria induce growth promotion and wilt disease suppression in oilseed rape and tomato. Biological Control, 18: 208-215.
- Nemec S, Datnoff LE, Strandberg J (1996). Efficacy of biocontrol agents in planting mixes to colonize plant roots and control root diseases of vegetables and citrus, 735-742.
- Neshev K, Todor KH (1978). Use of Romanian Paraffin Mixture in the Production of Grapevine Planting Material. Hort. Abstr., 49(6): 4120.

- Ngugi HK, Dedej S, Delaplane KS, Savelle AT, Scherm H (2005). Effect of Flower-Applied Serenade Biofungicide(*Bacillus subtilis*) on Pollination-Related Variables in Rabbiteye Blueberry. *Biological Control*, 33 (2005): 32-38.
- Nicholson WL, Munakata N, Horneck G, Melosh HJ, Setlow P (2000). Resistance of *Bacillus* Endospores to Extreme Terrestrial and Extraterrestrial Environments. *Microbiol Mol Biol Rev*, 64(3): 548-572.
- Nikolenko VK (1977). Stratification and Hardening of Vine grafts by the Tray Method. *Hort. Abstr.*, 48(5): 4403.
- Oçkun MA (2013). Bağcılıkta Metil Jaşmonat (MeJA), Jasmonik Asit (JA) ve Salisilik Asitin (SA) Aşıda Kallus Oluşumu Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 76s.
- Omar I, O'neill TM, Rossall S (2006). Biological control of fusarium crown and root rot of tomato with antagonistic bacteria and integrated control when combined with the fungicide carbendazim. *Plant Pathology*, 55: 92-99.
- Oraman MN (1972). Bağcılık tekniği II. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay: 470, Ankara.
- Ousley MA, Lynch JM, Whipps JM (2004). Potential of *Trichoderma* spp. as Consistent Plant Growth. *Biology and Fertility of Soils*, 17(2): 85-90.
- Ozbay N, Steven EN (2004). Fusarium crown and root rot of tomato and control methods. *Plant Pathology Journal*, 3(1): 9-18.
- Pantic Z (1973). The effect of green manuring vineyard on grape yields. *Nauka u Praksi*, 3(3):249-255.
- Papavizas GC, Dunn MT, Lewis JA, Beagle-Ristaino J (1984). Liquid fermentation technology for experimental production of biocontrol fungi. *Phytopathology*, 74: 1171-1175.
- Parry D (1990). *Plant Pathology in Agriculture*. Cambridge University Pres, Cambridge.
- Perraudine (1962). *La Pomologie Française* Tam IV No:2 Fevrier.
- Persoon RN (1794). *Mag. Bot.*, 1: 92.: Fries, *Syst. Mycol.* 1: xlv. 1821 and *Syst. Mycol.* 3: 214. 1829.
- Peyer E (1966). Soil Covering in Vine Nurseries. *Hort. Abst.*, 37(1): 544.
- Piggot PJ, Hilbert DW (2004). Sporulation of *Bacillus subtilis*. *Curr Opin Microbiol*, 7: 579-586.
- Podile AR, Prasad GS, Dube HC (1985). *Bacillus subtilis* as antagonist to vascular wilt pathogens. *Current Science*, 54: 864-865.
- Podosu-Cristescu A, Mihiu G, Pamfil M, Oprea M (2009). Researches on Testing Certain Bio Preparates in Order to Prevent Bacterian Cancer of the Grapevine in the Odobesti Vineyard. *Lucrari Stiintifice, Universitatea de Stiinte Agricole Si Medicina Veterinara Ion Ionescu de la Brad. Iasi, Seria Horticultura*, 1454-7376.
- Poldma P, Vabrit S, Merivee A, Suigusaar K (2008). Influence of *Trichoderma viride* inoculated growing substrate on the growth and yield of lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Acta Hort. (ISHS)* 779: 85-90.

- Prusky D (2011). Reduction of the Incidence of Postharvest Quality Losses, and Future Prospects. *Food Secur*, 3: 463-474.
- Raviv M, Zaidman BZ, Kapulnik Y (1998). The Use of Compost as a Peat Substitute for Organic Vegetable Transplants Production. *Compost Science & Utilization*, 6: 46–52.
- Rifai MA (1969). A Revision of the Genus *Trichoderma*. *Mycological Papers*, 116: 1-56.
- Rodgers PB (1993). Potential of Biopesticides in Agriculture. *Pesticide Science*, 39: 117-29.
- Rosovitz MJ, Voskuil MI, Chambliss GH (1998). *Bacillus*, Topley and Wilson's Microbiology and Microbial Infections, Systematic Bacteriology, Ninth Edition, Volume 2, by edited L. Collier, A. Balows and M. Susman, Oxford University Pres, New York, 1152-1162.
- Sabir A, Yazici MA, Kara Z, Sahin F (2012). Growth and mineral acquisition response of grapevine rootstocks (*Vitis* spp.) to inoculation with different strains of plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR). *J Sci Agric* 2012; 92:2148-2153 (2012).
- Samuels GJ (2006). *Trichoderma*: Systematics, the Sexual State, and Ecology. *Phytopathology*, 96: 195-206.
- Sanders ME (2003). Probiotics: considerations for human health. *Nutr Rev*, 61: 91–99.
- Saraswat KB (1973). Studies on the Effect of Time of Planting, Soaking in Water and Precallusing on the Rooting Capacity of Grape Vine Cuttings. *Hort. Abstr.*, 45(6): 3873.
- Sato T, Yamada Y, Ohtani Y, Mitsui N, Murasawa H, Araki S (2001). Production of menaquinone (vitamin K₂)-7 by *Bacillus subtilis*. *J Biosci Bioeng*, 91 (1): 16-20.
- Schirmböck M, Lorito M, Wang YL, Hayes CK, Arslan-Atac I, Scala F, Harman GE, Kubicek CP (1994). Parallel formation and synergism of hydrolytic enzymes and peptaibol antibiotics, molecular mechanisms involved in the antagonist action of *T. harzianum* against phytopathogenic fungi. *Appl Environ Microbiol*, 60: 4364-4370.
- Setlow P (2003). Spore germination. *Curr Opin Microbiol*, 6: 550-556.
- Shen D (1997). Microbial Diversity and Application of Microbial Products For Agricultural Purposes in China. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 62: 237-235.
- Sivan A, Chet I (1986). Biological control of *Fusarium* spp. in cotton, wheat and muskmelon by *Trichoderma harzianum*. In *Microbial Communities In Soil*, Ed.by V. Jensesenetal, Elsevier Applied Science Publishers, 89-95.
- Sneath PHA (1986). Endospore-forming gram positive rods, and cocci, *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, edited by P. H. A. Sneath, N. S., Mair, M. E., Sharpe, J. G. Holt, Williams and Wilkins, Baltimore, 2:1104-1139.
- Surico G (2000). The grapevine and wine production through the ages. *Phytopathologia Mediterranea*, 39: 3-10.
- Subbotovich AS, Perstnev ND (1971). Variations in the Quality of Scion Buds and Rootstock Shoot and Their Effect on Vine Grafting. *Hort. Abst.*, 43(3):1093.
- Şahin F, Cakmakci R, Kantar F (2004). Sugar Beet and Barley Yields in Relation to Inoculation with N₂-Fixing and Phosphate Solubilizing Bacteria. *Plant and Soil*, 265:123-129.

- Taşkaya B (2003). Kuru Üzüm, T.E.A.E–Bakış, Sayı 3, Nüsha 7, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, http://www.tepge.gov.tr/Dosyalar/Yayinlar/26ebe493cfb840b0bdc18f84e0_aeaf5.pdf (erişim tarihi: 12.10.2014).
- Taubman S (1992). Genus *Bacillus*. Contemporary Oral Microbiology and Immunology, 355-356.
- Thirumalachar MJ, Rhalkar PW, Sukapure RS, Pawar PH, Desia PV (1970). Control of damping-off and root rot with use of *Streptomyces* species. Hindistan Antibiotics Bulletin, 12: 138-141.
- Tica C (1986). Control of Some Pathogenes Attacking Grapevine Planting During Storage and Forcing, Hort. Abst., 59(3):1919.
- Tokgönül S, Çınar Ö (1999). Domates bakteriyel solgunluk hastalığı Etmeni (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) ile mücadelede antagonist bakterilerin kullanım olanakları. Türkiye IV. Biyolojik Mücadele Kongresi, 26-29 Ocak, 1999, Adana, s.177-188.
- Topolovec-Pintaric S, Cvjetkovic B, Jurjevic Z (1999). Experience in Integrated Chemical-Biological Control of Grey Mould *Botrytis cinerea* on Grapevines in Croatia. Journal of Wine Research, 10(1): 33-41.
- Tunail N, Köşker Ö (1986). Süt Mikrobiyolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 966:138.
- Tuncer C, Akça İ, Saruhan İ (2000). İnsektisitlerin Çevre Kirliliğine Etkileri. Tarımsal Çevre ve Su Kirliliği, T.T. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Samsun İl Müdürlüğü, 26-28 Eylül 2000, Samsun.
- Turhan G (1981). A new race of *Streptomyces ochraceiscleroticus* in the biological control of some soil-borne plant pathogens II. In vivo studies on the possibilities of using C/2-9 against some important diseases. Journal of Plant Diseases and Protection, 88: 422-434.
- Turnbell PCB, Kramer JM (1991). *Bacillus*: Manual of Clinical Microbiology, Fifth Edition, Balows, A, Hauster, JR, Herman, KL, Isenberg HD, Shadomy HJ, American Society of Microbiology, Washington DC, 296-303.
- Türkben, C. ve N. Sivritepe. 2000. Aşılı köklü asma fidanı üretiminde bazı dışsal uygulamaların aşı yerinde kallus oluşumu ve kökleşme üzerine etkileri. II. Ulusal Fidancılık Semp. Ödemiş, S:29.
- Trotel-Aziz P, Couderchet M, Biagianti S, Aziz A (2008). Characterization of New Bacterial Biocontrol Agents *Acinetobacter*, *Bacillus*, *Pantoea* and *Pseudomonas spp.* Mediating Grapevine Resistance Against *Botrytis cinerea*. Environmental and Experimental Botany, 64: 21-32.
- Uzun İ (2003). Bağcılık, S:63-68. Antalya.
- Uzun Hİ, Karakır MN (1990). Bazı Zor Köklenen Amerikan Asma Anacı Çeşitlerinin Köklenmesi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(1): 43-47s.
- Vinale F, D'Ambrosio G, Abadi K, Scala F, Marra R, Tura D, Woo SL, Lorito M (2004). Application of *Trichoderma harzianum* (T22) and *Trichoderma atroviride* (P1) as

- Plant Growth Promoters and Their Compatibility With Copper Oxochloride. J. Zhejiang University Sci., 30(4): 2-8.
- Waard MAD, Georgopoulos SG, Hollornon DW, Ishii H, Leroux P, Ragsdale NN, Schwinn EI (1993). Chemical control of plant diseases: problems and prospect. Annu Rev Phytopathol, 31: 403-421.
- Weaver RJ (1976). Grape Growing. John Wiley and Sons New York, 371 P.
- Weindling R (1941). Experimental consideration of the mold toxin of *Gliocladium* and *Trichoderma*. Phytopathology, 31: 991-1003.
- Whipps JM (1997). Developments in The Biological Control of Soil-Borne Plant Pathogens. Advances in Botanical Res., 26: 1-134.
- Whipps JM, Davies KG (2000). Biocontrol of Plantpathogens and Nematods by Microorganisms. In: Gurr G., Wratten, Sd (Eds). Measures of Success in Biological Control. Kluwer, Dordrecht, Pp 231-269.
- Willer H, Zanoli R (2000). Organic Viticulture in Europe. Proceeding 6th International Congress on Organic Viticulture, 25-26 August 2000.
- Winkler AJ, Cook JA, Küevver WM, Lider LA (1974). General Viticulture. Univ. of California Press, Berkeley.
- Woo SL, Scala F, Ruocco M, Lorito M (2006). The Molecular Biology of The Interactions Between *Trichoderma* spp., Phytopathogenic Fungi, and Plants. Phytopathology, 96: 181-185.
- Wutke EB, Carvalho CRL, Costa F, Terra MM, Pires EJP, Secco IL, Riberio IJA (2004). Influence of green cover on fruit quality of table grape variety Niagara Rosada. Revista Brasileira de Fruticultura, 26(1):92-96.
- Yaman M, Demirbağ Z (1998). Biyolojik Ajanların İnsektisidal Etkilerini Belirleme Yöntemleri, Ekoloji Çevre Dergisi, Cüt: 8, Sayı: 29, 11-14.
- Yedidia I, Benhamou N, Kapulnik Y, Chet I (2000). Induction and Accumilation of PR Proteins Activity during Early Stages of Root Colonization by the Mycoparasite *Trichoderma harzianum* Strain T203. Plant Physiol. Biochem, 38: 863-873.
- Yedidia I, Srivastva AK, Kapulnik Y, Chet I (2001). Effect of *Trichoderma harzianum* on Microelement Concentrations and Increased Growth of Cucumber Plants. Plant and Soil, 235: 235-242.
- Yonsel Ş, Batum MŞ, Yanık T (2006). Mikrobiyal Gübreler Simbiyotek Biyolojik Ürünler A.Ş. Kataloğu, Tuzla-İstanbul, http://www.simbiyotek.com/Mikrobiyal_Gubreler_yonsel.pdf (erişim tarihi: 05.01.2017).
- Yonsel Ş (2010). *Bacillus subtilis* içeren Küf ve Bakterilere karşı Koruyucu Biyosidal Ürün. 1. Ulusal Biyosidal Kongresi, 4-7 Kasım, Antalya.
- Yousefi H, Sahebani N, Mirabolfathy M, Faravarden L, Mahdavi V (2010). The Effect of Salicylic Acid and *Bacillus subtilis* on Cucumber Root and Stem Rot, Caused by *Fusarium oxysporum* sp. *Radiscu cumerinum*. Iran J Plant Path, 46(4): 85-87.
- Zhou T, Paulitz C (1993). *In-vitro* and *In-vivo* Effects of *Pseudomonas* spp. on *Pythium aphanidermatum*: Zoospores Behavior in Exudates and on the Rhizoplane of Bacteria Treated Cucumber Roots. Phytopathol, 84(8): 872-876.

ÖZGEÇMİŞ

14.07.1987 tarihinde Elazığ'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Elazığ'da tamamladı. 2005 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği bölümünde üniversite öğrenimine başladı. 2009 yılında mezun oldu. 2011 yılında Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İstanbul Kağıthane İlçe Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak göreve başladı. Halen bu iş yerinde Ziraat Mühendisi olarak çalışmakta ve evli olup İstanbul'da ikamet etmektedir.

