

**Tekirdağ- Şarköy Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Merlot ve
Cabernet Sauvignon Şaraplık Üzüm Çeşitlerine Yetersiz Olan
Makro ve Mikro Elementlerin Yaprak Gübresi Yolu İle
Uygulanmasının Şıra Kalitesi Üzerine Etkileri**

Nureddin ÖNER

Doktora Tezi

Toprak Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hasan Hayri TOK

Prof Dr. Mehmet Turgut SAĞLAM

2009

T. C
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Tekirdağ- Şarköy Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Merlot ve Cabernet
Sauvignon Şaraplık Üzüm Çeşitlerine Yetersiz Olan Makro ve Mikro
Elementlerin Yaprak Gübresi Yolu İle Uygulanmasının Şıra Kalitesi Üzerine
Etkileri

Nureddin ÖNER

TOPRAK ANABİLİM DALI

Prof. Dr. Hasan Hayri TOK

Prof Dr. Mehmet Turgut SAĞLAM

TEKİRDAĞ-2009

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Hasan Hayri TOK ve Prof. Dr. Mehmet Turgut SAĞLAM danışmanlığında, Nureddin ÖNER tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından. Toprak Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul/ red edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. Hasan Hayri TOK

İmza :

Üye : Prof Dr. Mehmet Turgut SAĞLAM

İmza :

Üye :

İmza :

Üye :

İmza :

Üye :

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı
kararıyla onaylanmıştır.

Prof.Dr. Orhan DAĞLIOĞLU

Enstitü Müdürü

Özet

Doktora Tezi

Tekirdağ- Şarköy Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Cabernet Sauvignon ve Merlot Şaraplık Üzüm Çeşitlerine Yetersiz Olan Makro ve Mikro Elementlerin Yaprak Gübresi Yolu İle Uygulanmasının Şıra Kalitesi Üzerine Etkileri

Nureddin ÖNER

Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Anabilim Dalı

Danışman :Prof.Dr. Hasan Hayri TOK

Prof Dr. Mehmet Turgut SAĞLAM

Bu çalışma 2007-2008 yıllarında ülkemizin ve Marmara Bölgesinin önemli bir bağıcılık merkezi olan Tekirdağ iline bağlı Şarköy ilçesinde, hafif alkalın ve kireçli toprak koşullarında yetiştirilen Cabernet Sauvignon ve Merlot şaraplık üzüm çeşitleri üzerinde yürütülmüştür. K, Mg ve Mikro elementlerin (Fe, Zn, Cu ve Mn) 3'er farklı dozları asma bitkisi gelişiminin 2 değişik fizyolojik döneminde (çiçeklenme sonu- tane tutumu ve ben düşme döneminden önce) yaprak gübresi olarak uygulanmıştır. Çalışmada yaprak gübresi uygulamalarının üzümlerin şıralarında kalite kriterleri olarak bilinen; pH, suda çözülebilir kuru madde miktarı %, alkol miktarı %, toplam şeker %, titre edilebilir asit miktarı g/L, toplam fenolik bileşik miktarı mg/kg, toplam antosiyan miktarı mg/kg ve tanen mg/kg miktarlarına etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

İki yıllık denemeden sonra, Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm çeşitlerine yapraktan farklı üç doz ve farklı iki dönemler uygulanan K, Mg ve mikro element uygulamalarının üçlü interaksiyonları; pH, suda çözülebilir kuru madde miktarı, alkol miktarı, toplam şeker, titre edilebilir asit miktarı, toplam fenolik bileşik miktarı, toplam antosiyan miktarı ve tanen (mg/kg) değişimine etkisi istatistik olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler:

Cabernet Sauvignon, Merlot, Yaprak Gübresi, Şıra, Şarap, Kalite Kriterleri.

2009, 142 Sayfa

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

Effects of Foliar of Macro and Micro Elements on Grape Juice Quality Parameters in
Cabernet Sauvignon and Merlot Cultivars in Şarköy-Tekirdağ, Turkey
Nureddin ÖNER

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science

Supervisor : Prof.Dr. Hasan Hayri TOK

Prof Dr. Mehmet Turgut SAĞLAM

Experiments were carried out in Şarköy-Tekirdağ, one of the prominent centers of viticulture in the Marmara Region of Turkey. The cultivars Cabernet Sauvignon and Merlot, grapevine cultivars grown on slightly basic soils containing also lime, were used in the experiments. The K, Mg and the micro elements of Fe, Zn, Cu and Mn were combined in three different concentrations and applied as foliar fertilizers to the grape wine cultivars. The applications were carried out at two development stages, i.e., end of flowering-berry set and immediately before verasion. At the end of the experiment the following quality criteria of the grape juice were determined; pH, total soluble solids %, alcohol concentration %, total sugar content %, titretable acidity g/L, total phenolic compounds mg/kg, total anthocyanins mg/kg, tannens mg/kg.

At the end of a two-year study the triple interaction of cultivar, time of application and fertilizer concentrations appeared to be significant effective on pH, total soluble solids, alcohol concentration, total sugar content, titretable acidity, total phenolic compounds, total anthocyanin and tannens at 1 % level.

Keywords:

Cabernet Sauvignon, Merlot, Foliar Fertilizer, Grape Juice, Wine Quality Criteria

2009, 142 Pages

TEŞEKKÜR

Doktora tezimin planlanması, yürütülmesi ve sonuçların değerlendirilmesi sırasında başlangıcından itibaren değerli görüş ve önerileri ile katkıda bulunan danışman hocalarım Prof. Dr. H.Hayri TOK ve Prof. Dr. M. Turgut SAĞLAM'a çok teşekkür ederim. Şarköy'de denemenin kendi bağında yürütülmesini ve üzüm şıralarında yapılacak analizler için kimyasal madde ve laboratuvar desteğini sağlayan Gülor Tarım Ürünleri San. Tic. A.Ş. Orhan Türker'e, fabrika müdürü olan Fedai Yılmaz'a, laboratuvar analizlerinde örneklerin hazırlanmasında yardımcı olan Kimya Müh. Gönül Tezgan ve gübrelerin uygulanmasında yardımcı olan GÜLOR Tarım Ürünleri San. Tic. A.Ş. personeline, aynı zamanda doktora denememde kullanılan gübrelerin temini sağlayan Tarımsal Araştırma ve Yeniliklerin Organizasyonu Sistemleri A.Ş.'den Mehmet Ateş'e, deneme topraklarının ve yaprak örneklerinin analizlerinin yapılmasında destek sağlayan Tekirdağ Ticaret Borsası Genel Sekreteri Ercan İzgi'ye teşekkür ederim. Son olarak doktora çalışmam boyunca arazi ve laboratuvar çalışmaları sırasında bana yardımcı olan eşim Filiz ÖNER'e ve çalışma zamanlarında sabırla beni destekleyen kızlarım Berilsu, Dilansu ÖNER'e çok teşekkür ederim.

Nureddin ÖNER

Mayıs 2009

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1 Toprak pH'sının ve Kireç Miktarının Bitki Besin Elementlerinin Yararışlığı Üzerine Etkileri	4
2.2 Araştırmada Yaprak Gübresi Olarak Uygulanan K, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn Elementlerinin Bitkilerde Metabolik İşlevleri.....	7
2.3 Toprak ve Yaprak Analizlerinin Besin Elementi Absorbsiyonundaki Yeri	9
2.4 Üzüm Şurasında Kalitenin Belirlenmesine Yönelik Yapılan Araştırmalar	14
2.4.1 pH	18
2.4.2 Suda çözünebilir kuru madde miktarı	18
2.4.3 Toplam şeker miktarı.....	19
2.4.4 Alkol	20
2.4.5 Titre edilebilir asit	20
2.4.6 Tanen	22
2.4.7 Toplam Antosiyan	22
2.4.8 Fenol Bileşikler	24
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	27
3.1 Materyal	27
3.1.1 Denemede kullanılan cabernet sauvignon ve merlot üzüm çeşidinin özellikleri	28
3.1.2 Denemede kullanılan yaprak gübrelereinin özellikleri	29
3.1.3 Denemenin yürütüldüğü yerin özellikleri.....	33
3.1.4 Deneme süresince (2007–2008 yıllarında) deneme alanında yapılan kültürel çalışmalar	34

3.2. Yöntem	35
3.2.1.	Toprak
örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler.....	35
3.2.2	Deneme
alanına ait yaprak örneklerinde yapılan analizler	36
3.2.2.1 Bitkide toplam-N analizi	36
3.2.2.2 Bitkide yarayırlı fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, bakır, çinko ve mangan analizi	36
3.2.2.3 Yaprak ve toprak analizlerinde kullanılan mikrodalga ve ICP-OES'in özellikleri	37
3.2.3 Denemeye ait üzüm şıralarının analize hazırlanması ve şıradada yapılan analizler .	37
3.2.3.1 pH değeri tayini	38
3.2.3.2 Suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı.....	39
3.2.3.3 Alkol tayini	39
3.2.3.4 Toplam şeker miktarı	39
3.2.3.5 Titre edilebilir asit miktarı	39
3.2.3.6 Tanen miktarı	39
3.2.3.7 Toplam antosiyan miktarı	40
3.2.3.8 Toplam fenolik bileşikler	40
3.3 İstatistik analizler.....	40
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	42
4.1 Deneme Alanına Ait Toprakların Özelliklerinin Yorumlanması	42
4.2 Çiçeklenme Döneminde ve I. yaprak gübresi uygulamasından sonra Cabernet Sauvignon, Merlot Üzüm Çeşitlerinde Alınan Yaprak örneklerine Ait Analiz Sonuçları	43
4.3 Hasat Döneminden Önce 2007-2008 Yılında Üzüm Şırasında Yapılan Analizler	56
4.4.2007 Yılında Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidine Yapraktan Artan Dozlarda ve Farklı Dönemlerde Uygulanan Potasyum, Magnezyum ve Mikro Element Uygulamalarının Üzüm Şırasında;	61
4.4.1 pH değeri değışimi üzerine etkileri	61
4.4.2 Titre edilebilir asit değışimi üzerine etkileri	63
4.4.3 Toplam şeker değışimi üzerine etkileri	65
4.4.4 Suda çözünebilir kuru madde değışimi üzerine etkileri	66
4.4.5 Alkol değışimi üzerine etkileri	68
4.4.6 Toplam fenolik bileşik değışimi üzerine etkileri	70

4.4.7 Toplam antosiyan değişimi üzerine etkileri	72
4.4.8 Tanen değişimi üzerine etkileri	74
4.5 2007 Yılında Merlot Üzüm Çeşidine Yapraktan Artan Dozlarda ve Farklı Dönemlerde Uygulanan Potasyum, Magnezyum ve Mikro Element Uygulamalarının Üzüm şurasında;	76
4.5.1 pH değeri değişimi üzerine etkileri	76
4.5.2 Titre edilebilir asit değişimi üzerine etkileri	77
4.5.3 Toplam şeker değişimi üzerine etkileri	79
4.5.4 Suda çözünebilir kuru madde değişimi üzerine etkileri	81
4.5.5 Alkol değişimi üzerine etkileri	83
4.5.6 Toplam fenolik bileşik değişimi üzerine etkileri	84
4.5.7 Toplam antosiyan değişimi üzerine etkileri	86
4.5.8 Tanen değişimi üzerine etkileri	88
4.6 2008 Yılında Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidine Yapraktan Artan Dozlarda ve Farklı Dönemlerde Uygulanan Potasyum, Magnezyum ve Mikro Element Uygulamalarının Üzüm şurasında;	90
4.6.1 pH değeri değişimi üzerine etkileri	90
4.6.2 Titre edilebilir asit değişimi üzerine etkileri	91
4.6.3 Toplam şeker değişimi üzerine etkileri	93
4.6.4 Suda çözünebilir kuru madde değişimi üzerine etkileri	95
4.6.5 Alkol değişimi üzerine etkileri	97
4.6.6 Toplam fenolik bileşik değişimi üzerine etkileri	98
4.6.7 Toplam antosiyan değişimi üzerine etkileri	100
4.6.8 Tanen değişimi üzerine etkileri	102
4.7 2008 Yılında merlot üzüm çeşidine yapraktan artan dozlarda ve farklı dönemlerde uygulanan potasyum, magnezyum ve mikro element uygulamalarının üzüm şurasında;	104
4.7.1 pH değeri değişimi üzerine etkileri	104
4.7.2 Titre edilebilir asit değişimi üzerine etkileri	105
4.7.3 Toplam şeker değişimi üzerine etkileri	107
4.7.4 Suda çözünebilir kuru madde değişimi üzerine etkileri	109
4.7.5 Alkol değişimi üzerine etkileri	110
4.7.6 Toplam Fenolik bileşik değişimi üzerine etkileri	112
4.7.7 Toplam Antosiyan değişimi üzerine etkileri	114
4.7.8 Tanen değişimi üzerine etkileri	115
4.8 yaprak gübresi uygulamasından sonra şaraba dönüştürülen parseller	118
5. TARTIşMA ve SONUÇ	120
6. KAYNAKLAR	127

RESİMLER DİZİNİ

Resim 2.1 Yayıcı ve Yapıştırıcı Derişiminin Artmasına Bağlı Olarak Elementlerin Yaprak Yüzeyine Tutunması	12
Resim 3.1 Cabernet Sauvignon ve Merlot Üzüm Çeşitlerinin Görünümü	29
Resim 3.2. Cabernet Sauvignon ve Merlot Üzüm Çeşidinde Çiçeklenme Dönemi	30
Resim 3.3. Üzüm Çeşitlerine Yaprak Gübrelerinin Uygulanması	31
Resim 3.4. Üzüm Çeşitlerinde Hasat Dönemi	37

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1 K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamalar	62
Şekil 4.2 K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titre Edilebilir Asit Değişimine ait Ortalamalar	64
Şekil 4.3 K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Top. Şeker Değişimine ait Ort.	66
Şekil 4.4. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine ait Ortalamalar	68
Şekil 4.5 K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar	70
Şekil 4.6. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Fenolik Bileşik Değişimine ait Ortalamalar	72
Şekil 4.7. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyan Değişimine ait Ortalamalar	74
Şekil 4.8. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar	76
Şekil 4.9. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamalar	78
Şekil 4.10. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titre Edilebilir Asit Değişimine ait Ortalamalar	80
Şekil 4.11. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Şeker Değişimine ait Ortalamalar	82
Şekil 4.12. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine ait Ortalamalar	84
Şekil 4.13. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar	86
Şekil 4.14. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Fenolik Bileşik Değişimine İlişkin Ortalamalar	88
Şekil 4.15. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyan Değişimine ait Ortalamalar	90
Şekil 4.16. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar	92
Şekil 4.17. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamalar	94
Şekil 4.18. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titre Edilebilir Asit Miktarı Değişimine ait Ortalamalar	97
Şekil 4.19. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Şeker Değişimine ait Ortalamalar	99

Şekil 4.20. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine ait Ortalamalar	101
Şekil 4.21. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar	103
Şekil 4.22 K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Fenolik Bileşik Değişimine ait Ortalamalar	105
Şekil 4.23. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyan Değişimine ait Ortalamalar	107
Şekil 4.24. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar	109
Şekil 4.25. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamalar	111
Şekil 4.26. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titre Edilebilir Asit Değişimine ait Ortalamalar	113
Şekil 4.27. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Şeker Değişimine ait Ortalamalar	115
Şekil 4.28. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine ait Ortalamalar	117
Şekil.4.29. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar	119
Şekil 4.30. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Fenolik Bileşik Değişimine ait Ortalamalar	121
Şekil 4.31. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyan Değişimine ait Ortalamalar	123
Şekil 4.32. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar	125

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Besin Elementlerinin Yapraktan Alınma Hızları ve Bitkilerdeki Hareketlilikleri	11
Çizelge 2.2 Bir Ton Yaş Üzüm Meyvesi ile Toprakтан Kaldırılan Bitki Besin Elementleri Miktarları (Anonim, 2006)	12
Çizelge 2.3 Bir Yılda Toplam 7-25 ton ha ⁻¹ Dal, Yaprak ve Üzüm Meyvesi İle Toprakтан Kaldırılan Bitki Besin Elementleri Miktarı	13
Çizelge 3.1 Uygulanan Besin Elementleri ve Uygulama Dozları	32
Çizelge 3.2 Yaprak Örneklerinin Alınma Zamanları ve Gübre Uygulama Zamanları	32
Çizelge 3.3 Denemede Kullanılan Cabernet Sauvignon ve Merlot Üzüm Çeşitlerine ait Deneme Parselleri ve Dozları	33
Çizelge 3.4 Tekirdağ İli Şarköy İlçesinin 2007 ve 2008 Yılına ait İklim Verileri	34
Çizelge 3.5 Araştırmanın Yapıldığı Alanda Çiftçi Koşullarında 2007 ve 2008 Yıllarında Cabernet Sauvignon ve Merlot Üzüm Çeşidine Yönelik Yapılan Kültürel Uygulamalar	35
Çizelge 3.6 Bitki Besin Elementlerinin Analizlerinde Kullanılan ICP-OES'in Çalışma Şartları	37
Çizelge 4.1 2007 Yılında Araştırmanın Yapıldığı Alana Ait Toprak Örneklerinin Fiz. ve Kim. Analiz Sonuçları	42
Çizelge 4.2 2008 Yılında Araştırmanın Yapıldığı Alana Ait Toprak Örneklerinin Fiz. ve Kim. Analiz Sonuçları	42
Çizelge 4.3 2007 Yılında Araştırmanın Yapıldığı Alana Ait Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları Değerlendirmesi	43
Çizelge 4.4 2008 Yılında Araştırmanın Yapıldığı Alana Ait Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları Değerlendirmesi	43
Çizelge 4.5 2007 Yılında Deneme Kurulmadan Önce Cabernet S. Üzüm Çeşidinde Çiçeklenme Döneminde Alınan Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları (% K.M.)	44
Çizelge 4.6 Denemenin Kurulduğu Bağda 2007 Yılında Ben Düşme Döneminden Önce Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidinde Alınan Yaprak örneklerine Ait Analiz Sonuçları(% K.M.)	45
Çizelge 4.7 2008 Yılında Çiçeklenme Döneminde Cabenet Sauvignon Üzüm Çeşidinde Alınan Yaprak Örneklerine Ait Analiz Sonuçları(% K.M.)	46

Çizelge 4.8 2008 Yılında Ben Düşme Döneminden Önce Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidinde Alınan Yaprak örneklerine Ait Analiz Sonuçları(% K.M.)	47
Çizelge 4.9 2007-2008 Yılında Çiçeklenme Döneminde ve 1. Uygulamadan Sonra Cabenet S. Üzüm Çeşidi Yapraklarında Alınan Örneklerde N, P, K, Ca ve Mg nin Minimum Maksimum ve Ortalama Değerleri	48
Çizelge 4.10 2007-2008 Yılında Çiçeklenme Döneminde ve 1. Uygulamadan Sonra Cabenet S. Üzüm Çeşidi Yapraklarında Alınan Örneklerde Fe, Cu, Zn ve Mn' nin Minimum Maksimum ve Ortalama Değerleri	48
Çizelge 4.11 2007 Yılında Deneme Kurulmadan Önce Merlot Üzüm Çeşidinde Çiçeklenme Döneminde Alınan Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları	50
Çizelge 4.12 Denemenin Kurulduğu Bağda 2007 Yılında Ben Düşme Döneminden Önce Merlot Üzüm Çeşidinde Alınan Yaprak örneklerine Ait Analiz Sonuçları	51
Çizelge 4.13 2008 Yılında Çiçeklenme Döneminde Merlot Üzüm Çeşidinde Alınan Yaprak Örneklerine Ait Analiz Sonuçları(% K.M.)	52
Çizelge 4.14 2008 Yılında Ben Düşme Döneminden Önce Merlot Üzüm Çeşidinde Alınan Yaprak örneklerine Ait Analiz Sonuçları(% K.M.)	53
Çizelge 4.15 2007-2008 Yılında Çiçeklenme Döneminde ve 1. Uygulamadan Sonra Merlot Üzüm Çeşidi Yapraklarında Alınan Örneklerde N, P, K, Ca ve Mg nin Minimum Maksimum. ve Ortalama Değerleri	54
Çizelge 4.16 Yılında Çiçeklenme Döneminde ve 1. Uygulamadan Sonra Merlot Üzüm Çeşidi Yapraklarında Alınan Örneklerde Fe, Cu, Zn ve Mn' nin Minimum, Maksimum ve Ortalama Değerleri	54
Çizelge 4. 17 14-17 Ağustos 2007 Tarihinde Cabernet Sauvignon ve Merlot Üzüm Çeşitlerinde Uygulama Yapılmayan Parsellerde Hasattan Önce Yapılan Analiz Sonuçları	56
Çizelge 4.18 21 Ağustos 2007 Tarihinde Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidinde Hasattan Önce Tüm Uygulama Parsellerinde Yapılan Analiz Sonuçları	57
Çizelge 4.19 21 Ağustos 2007 Tarihinde Merlot Üzüm Çeşidinde Hasattan Önce Tüm Uygulama Parsellerinde Yapılan Analiz Sonuçları.....	58
Çizelge 4.20 6-14-18 Ağustos 2007 Tarihinde Cabernet Sauvignon ve Merlot Üzüm Çeşidinde Uygulama Yapılmayan Parsellerde Hasattan Önce Yapılan Analiz Sonuçları	58
Çizelge 4.21 21 Ağustos 2008 Tarihinde Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidinde	

Hasattan Önce Yapılan Analiz Sonuçları	59
Çizelge 4.22 21 Ağustos 2008 Tarihinde Merlot Üzüm Çeşidinde Hasattan Önce Tüm Uygulama Parsellerinde Yapılan Analiz Sonuçları.....	60
Çizelge 4.23 pH Değeri Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	61
Çizelge 4.24. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak pH Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	61
Çizelge 4.25. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamaları	62
Çizelge 4.26. Titre Edilebilir Asit Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	63
Çizelge 4.27. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Titre Edilebilir Asit Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	63
Çizelge 4.28. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titre Edilebilir Asit Değişimine ait Ortalamaları ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	64
Çizelge 4.29. K, Mg ve Mikro Element Varyans Analizi Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Şeker Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	65
Çizelge 4.30. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Şeker Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	65
Çizelge 4.31. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Şeker Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları	66
Çizelge 4.32. Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	67
Çizelge 4. 33. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	67
Çizelge 4.34. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları	68
Çizelge 4.35. Alkol Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	69
Çizelge 4.36. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Alkol Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	69
Çizelge 4.37. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları	70
Çizelge 4.38. Toplam Fenolik Bileşik Değişimi Üzerine İlişkin Varyans	

Analiz Sonuçları	71
Çizelge 4. 39. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Fenolik Bileşik Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	71
Çizelge 4.40. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Fenolik Bileşik Değişimine Ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	72
Çizelge 4.41. Toplam Antosiyan Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	72
Çizelge 4. 42. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Antosiyan Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	73
Çizelge 4.43. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyan Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	73
Çizelge 4.44. Tanen Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	74
Çizelge 4. 45. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Tanen Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	75
Çizelge 4.46. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	75
Çizelge 4.47. pH Değeri Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	76
Çizelge 4. 48. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak pH Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	76
Çizelge 4.49. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	76
Çizelge 4.50. Titre Edilebilir Asit Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	78
Çizelge 4. 51. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Titre Edilebilir Asit Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	78
Çizelge 4.52. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titre Edilebilir Asit Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	79
Çizelge 4.53. Toplam Şeker Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	79
Çizelge 4. 54. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Şeker Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	80
Çizelge 4. 55 . K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Şeker Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma	

Testi (EKÖF) Sonuçları.	81
Çizelge 4. 56. Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	81
Çizelge 4. 57. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	82
Çizelge 4.58. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	82
Çizelge 4.59. Alkol Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	84
Çizelge 4. 60. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Alkol Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	84
Çizelge 4.61. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	85
Çizelge 4.62. Toplam Fenolik Bileşik Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	85
Çizelge 4. 63. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Fenolik Bileşik Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	86
Çizelge 4.64. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Fenolik Bileşik Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	87
Çizelge 4.65. Toplam Antosiyen Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	87
Çizelge 4. 66. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Antosiyen Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	88
Çizelge 4.67. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyen Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	89
Çizelge 4.68. Tanen Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	89
Çizelge 4. 69. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Tanen Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	89
Çizelge 4.70. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	90
Çizelge 4.71. pH Değeri Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	91
Çizelge 4. 72. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak pH	

Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	91
Çizelge 4.73. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik ve Grupları	92
Çizelge 4.74. Titre Edilebilir Asit Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	93
Çizelge 4. 75. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Titre Edilebilir Asit Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	93
Çizelge 4.76. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titre Edilebilir Asit Miktarı Değişimine ait Ort. ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	94
Çizelge 4.77. Toplam Şeker Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	95
Çizelge 4. 78. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Şeker Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	95
Çizelge 4.79. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Şeker Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	96
Çizelge 4.80. Suda Çöz. Kuru Mad. Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	96
Çizelge 4. 81. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	97
Çizelge 4.82. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine ait Ort. ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	97
Çizelge 4.83. Alkol Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	98
Çizelge 4. 84. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Alkol Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	99
Çizelge 4.85. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	99
Çizelge 4.86. Top. Fenolik Bileşik Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	100
Çizelge 4. 87. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Fenolik Bileşik Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	100
Çizelge 4.89. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Fenolik Bileşik Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma	

Testi (EKÖF) Sonuçları.	101
Çizelge 4.90. Toplam Antosiyan Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	102
Çizelge 4. 91. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Antosiyan Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	102
Çizelge 4.92. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyan Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	103
Çizelge 4.93. Tanen Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	103
Çizelge 4. 94. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Tenen Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	104
Çizelge 4.95. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	104
Çizelge 4.96. pH Değeri Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	105
Çizelge 4. 97. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak pH Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	106
Çizelge 4.98. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	106
Çizelge 4.99. Titre Edilebilir Asit Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	107
Çizelge 4. 100. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Titre Edilebilir Asit Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	107
Çizelge 4.101. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titre Edilebilir Asit Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	108
Çizelge 4.102. Toplam Şeker Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	108
Çizelge 4. 103. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Şeker Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	109
Çizelge 4.104. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Şeker Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	109
Çizelge 4.105. Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	110
Çizelge 4. 106. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine İlişkin Ortalamalar ve	

Önemlilik Grupları	111
Çizelge 4.107. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine ait Ort. ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	111
Çizelge 4.108. Alkol Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	112
Çizelge 4. 109. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Alkol Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	112
Çizelge 4.110. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	113
Çizelge 4.111. Top. Fenolik Bileşik Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	113
Çizelge 4. 112. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Fenolik Bileşik Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	114
Çizelge 4.113. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Fenolik Bileşik Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	115
Çizelge 4.114. Toplam Antosiyan Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	115
Çizelge 4. 115. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Antosiyan Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	116
Çizelge 4.116. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyan Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	116
Çizelge 4.117. Tanen Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	117
Çizelge 4. 118. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Tanen Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları	118
Çizelge 4.119. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.	118
Çizelge 4.120. Merlot Üzüm Çeşidinde 04.09.2007 Şaraba Dönüştürülen Parseller	119
Çizelge 4.121. 04.09.2007 Cabernet S. Üzüm Çeşidinde Şaraba Dönüştürülen Parseller	120

1. GİRİŞ

Türkiye'deki ekolojik koşullar dikkate alındığında Doğu Anadolu'da ekstrem toprak koşulları ve topografik koşulları hariç her yerde bağcılık açısından son derece uygun iklim koşullarına ve toprak özelliklerine sahiptir. Ülkemiz bağcılık ve şarapçılığın anavatanı olmasına rağmen günümüzde şarapçılık konusunda önde gelen ülkelerle kıyaslandığında üretim açısından yetersiz olan bir ülke durumundadır. Bunun en büyük kanıtı ise 1904'te 340 milyon litre şarap üretirken, günümüzde Fransa'da şarap üreten bir köy kooperatifinin üretim kapasitesi kadar olan 90 milyon litreye gerilemiş durumdadır (**Anonim-b 2005**). Ülkemizde 300'den fazla farklı şarap çeşidinin olmasına rağmen 150 milyar \$ dünya şarap ihracatında Türkiye'nin payı sadece 4 milyon \$ (% 0.11) olması da bunun diğer önemli kanıtıdır (**Anonim-a 2006**).

Şarap, tarım ürünleri içinde katma değeri en yüksek olan üründür. Kuru üzüm ihracatında toplam rakamlara bakarak ülkeye büyük bir döviz girdisi sağladığı düşünülmekte, ancak katma değeri çok düşük olması nedeniyle potansiyelinin altında gelir sağlayan üzüm ihracatı yerine, üzümün şaraba dönüştürülerek pazarlanmasından daha fazla gelir getireceği görülmektedir (**Yalçın 2002**). Avrupanın en büyük şarap üreticileri ülkeleri olan Fransa, İspanya, Almanya, Portekiz ve İtalya'da üretilen üzümlerin yüzde 90'ı şaraba dönüşürken, ülkemizde üretilen üzümün çoğu sofralık ve kurutmalık olarak bir kısmı da pekmez ve yerel ürüne dönüştürülmekte ancak % 2'si şaraba dönüştürülebilmektedir.

DPT tarafından hazırlanan Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007–2013) şarap sanayi bölümünde “şarap sektörüne ilişkin mevcut AB mevzuatı ile henüz uyumlu değildir” ifadesi yer almaktadır. DPT'nin Türk şarap sektörü için önerdiği vizyon ve strateji ise, “ülkemizin kalite şaraplarıyla dünyanın önde gelen şarap ihracatçısı olması, iç ve dış pazarlardaki rekabet gücünü artmasını hedefleyen bir ülke politikası oluşturması için özel sektörün bir araya gelmesi ve devlet desteği ile beraber ihracata yönelmesi gerekmektedir (**Anonim-d 2006**). DPT raporunda da belirtildiği gibi dünya şarap ihracatında ülkemizin % 0,11'lik olan payını arttırmak için özel sektörün devlet desteğininide alarak kaliteli şarap üretimi ve ihracatına yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Şarabın geleneksel üreticileri olan beş Avrupa ülkesinden Fransa, İspanya, İtalya, Almanya, Portekiz'in dünya piyasasındaki şarap payı son 20 yıl içinde % 80'lerden % 60'lara kadar inmiştir. Avrupa Birliği şarap üretimi ve tüketiminde dünya birincisi olmasına rağmen,

sürekli gerileyen pazar payını tersine döndürmek için 400 000 ha bağ alanının sökülmesi gerektiğini ve yıllık ortak bütçeden bağcılığa ayrılan 1,2 milyar €'nun kalite ve tanıtımı artırıcı önlemleri almak için hedeflenmiştir. Önümüzdeki beş yılda kademeli olarak uygulamaya sokulması planlanan şarap sektöründeki reformunun, AB şarap üreticilerinin artan kalite saygınlıklarıyla güç yitirdikleri eski pazarlarında toparlanma sürecine girerken, yeni pazarlarda boy göstermelerine yol açacağı beklenmektedir. Bu sürecin desteklenmesi amacıyla, Avrupa Birliği ülkeleri üreticileri tarafından dünya pazarına çıkan etiketli şaraplarına teşvik vermesiyle, uluslararası rekabet daha da büyütecektir(**Anonim-c 2005, Anonim-d 2006, Anonim-b 2007**).

Ülkemiz 525.000 ha bağ alanı ile Dünya bağcılığında 5. sırada olmamıza rağmen, dekara verim yönünden 21., şarap üretim yönünden 27. sırada bulunmaktadır (**OİV 2008**).

Marmara bölgesinde en fazla bağ alanına sahip konumda olan Tekirdağ, toplam 86.924 dekar bağ alanının (%74)'ü bu denemenin kurulduğu Şarköy ilçesinde bulunmaktadır (**Anonim-h 2006**). Şarköy İlçesinde hemen hemen tüm yerleşim birimlerinde özellikle şaraplık üzüm çeşidi yetiştiriciliği yapılmaktadır (**Anonim-b 2003**).

İl genelinde ve özellikle Şarköy ilçesinde kurulan yaklaşık 40'a yakın (Merkezde 4, Şarköy'de 36) özel işletmelerin son yıllarda gerek kendilerinin kurdukları bağ alanlarından elde ettikleri üzümlerle, gerekse diğer bölgelerimizde gerçekleştirdikleri yaş üzüm alımları ve sonrasında bunların şaraba işlenmesi (ülkemizdeki şarap üretiminin yaklaşık yarısı) ile ülke ekonomisine çok ciddi katkıda bulunmaktadır (**Delice 1998**). Dünyanın pek çok ülkesinde, üzüm üreticileri aynı zamanda büyük kapasiteli şarap üretim tesislerine sahip olmalarına karşın, ülkemizde ise bağcı sadece üzüm üreticisidir ve ürettiği üzümü kendisi işlemeyip şarap fabrikalarına satmaktadır. 2006 yılı itibariyle şarap üretimi için izin almış firma sayısı sadece 76 olması bunun bir göstergesidir (**Anonim-h 2006**). Son dönemde ülkemizde de büyük şarap firmalarının kendi bağlarını kurmaya başlamaları, kaliteyi kontrol etme isteklerinin bir sonucudur.

Ülkemiz bağcılık yapılması için çok uygun iklim ve toprak özelliklerine sahip olmasına rağmen üretimin yetersiz kalmasının en önemli nedenleri şu şekilde sıralanabilir;

AR-GE'ye gereken önemin verilmemesi

Şaraplık üzüm bağlarına yeteri kadar önemin ve ayrıcalığın verilmemesi

Bağcılıkta eğitim seviyesi düşüklüğü

Plansız bağ dikimi

Bağ alanlarının kayıt altına alınmaması

Şarapçılığın geleneksel yöntemlerle sürdürülemez çalışılması

Şarapçılık yan sanayinin Türkiye'de olmaması

Sektördeki özel tüketim vergisi

Dış pazarda rekabet gücünün olmaması

Yeterli miktarda tanıtımın yapılmamasıdır.

Dünyanın önde gelen büyük bağcı ülkelerin kalite ve verim unsurlarını sınıflandırmak amacıyla; iklimin, toprak özelliklerinin, üzüm çeşitlerinin, üzüm içeriğinin v.b özelliklerin belirlenmesi için “Kökeni Kontrol Adlandırma” sistemi (AOC) olmasına rağmen ülkemizde bu konuda çalışmalar yetersiz kalmaktadır. Bu nedendirki ülkemizdeki şaraplık üzümlerin hasadı sadece alkol oranına ve suda çözünebilir kuru madde miktarına göre yapılmaktadır. Suda çözünebilir kuru madde miktarının ve alkolün dengede olduğu noktada; titre edilebilir asitlik, tanen miktarı, toplam antosiyan ve toplam fenolik bileşik analizleri ile hasat zamanının belirlenmesi için desteklenmelidir. **Canbaş'a (1976)** göre özellikle antosiyan ve tanenlerin kaliteli şarap kontrolü analizleri arasında yer alması şarap teknolojisi bakımından kalitenin olumlu yönde gelişmesine katkıları sağlayacaktır.

Asma bitkisi birçok değişik toprak tipine adapte olmuş durumdadır. Çakıllı-kumlu topraklardan killi-tınlı topraklara kadar değişen verimli veya fakir olan sığ ve derin birçok toprak tipinde yetiştirilebilmektedir. Asma bitkisi anaçlarını toprağa adapte olmasında topraktaki toplam kireç ile aktif kirecin önemli rolü vardır (**Çelik 1998**). Ülkemiz topraklarının %56'sında, Trakya ve Marmara Bölgesinin %9'unda kireç oranı çok yüksek (**Ülgen ve Yurtsever 1995**) olması nedeniyle, kireç miktarı göreceli olarak topraklarımızda üretim miktarını ve kalitesini sınırlayan en önemli faktörlerden biridir.

Topraklarda kireç miktarının fazla (%15-25 CaCO₃) ve toprak pH'sının hafif alkaline koşullara sahip olması durumunda, özellikle fosfor, demir, çinko, bakır, mangan gibi mikro bitki besin elementleri elverişsiz forma dönüşmesine neden olmaktadır. Bu elementlerin toprakta yeterli düzeyde olması halinde bile, yapılan yaprak analizlerinde eksik mikro element düzeyleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda hektarlarla ifade edilen geniş alanlara, gramla ifade edilen miktarlarda mikro element gübrelerinin topraklara düzenli bir biçimde uygulanabilmesi de önemli bir sorun oluşturmaktadır (**Aydemir 1997, Çelik 1998**,

Boşgelmez ve ark. 2001, Kaçar ve Katkat 2007). Toprakta bitki besin maddeleri alınımının sınırlayan ve dolayısıyla elde edilecek ürünün nitelik, niceliğini etkileyen koşulların olması durumunda yaprak gübresi uygulamaları, toprak gübresi uygulamalarına göre daha ekonomik ve etkili bir yoldur.

Ülkemizde optimize edilmeyen gübreleme işlemi diğer tarımsal kültür bitkilerinde de olduğu gibi bağcılıkta da sorun olmaya devam etmektedir. Ülke genelinde toprak ya da yaprak analizi yapılmadan, geleneksel olarak, ya da gübre üretici firmaların ürettiği asma bitkisine özel olmayan gübrelerle taban gübresi ve yaprak gübresi uygulamaları bilinçsizce yapılmaktadır. Toprak ve bitki analizleri ile bitkilerin besin maddesi kapsamları ve yetiştikleri toprakların bitkileri besleme güçleri ya da toprağın verim potansiyeli hakkında da bilgi edinilmektedir. Daha önce belirlenmiş olan kritik ya da standart değerlerden biri ile laboratuvar sonuçları karşılaştırılarak bitki besin elementlerinin yeterli/yetersiz olduğu tespit edilmek suretiyle gerekli olan bitki besin elementleri yaprak ya da toprak gübresi olarak uygulanır **(İbrikçi ve ark, 2004)**

Bu araştırma ile hafif alkalın ve fazla kireç içeren toprak koşullarında yetiştirilen yabancı üzüm çeşitlerimizden olan Cabernet Sauvignon ve Merlot çeşitlerine 2007 ve 2008 yıllarında bağ alanlarında yapılan yaprak analizleri ile yetersizliği belirlenen K, Mg ve Mikro besin elementleri (Fe, Cu, Zn ve Mn) içeren yaprak gübresinin üç dozu, farklı iki fizyolojik dönemde yaprak gübresi olarak uygulanmıştır. K, Mg ve Mikro besin elementleri (Fe, Cu, Zn ve Mn) içeren yaprak gübresi uygulamaları ile üzümlerin hasat edilmesinde temel kriterler olarak kullanılan arazi ve laboratuvar koşullarında çok kolay sonuç alınabilen; pH, titre edilebilir asit, suda çözünür kuru madde, toplam şeker, alkol analizlerinin yanı sıra, şarapların kalitesinin belirlenmesinde önemli kalite kriterleri olan toplam antosiyan, tanen ve toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.5 Toprak pH'sının ve Kireç Miktarının Bitki Besin Elementlerinin Yararışlığı Üzerine Etkileri

Mutlak gerekli olan bitki besin elementlerini, bitkideki miktarlarına ve fizyolojik işlevlerine göre makro (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg ve S) ve mikro elementler (Fe, Cu, Mn, Zn, B, Mo ve Cl) olmak üzere toplam 16 elementtir. *Na, Si, Co Al ve Va* elementleri de tüm bitkiler için gerekli besin elementi olup olmadığı henüz belirlenememiştir (**Arnon ve Stout 1939**). Ancak uygulamada genellikle NPK uygulaması öne alınarak mikro besin elementlerinden kaynaklanan verim ve kalite düşüşüne önem verilmemektedir. Fizyolojik olarak mikro elementlerin önemi makro elementlerden daha az değildir. Mikro elementler genel olarak bitkide başta organik madde üretimi olmak üzere, oksidasyon-redüksiyon, enzimsel süreçlerde, enerji aktarımı tepkimelerinde, anyonların dengelenmesinde, elektron taşınması gibi çok çeşitli metabolik olayların oluşumunda önemli rol oynamaktadır

Bitkilerin bünyesinde işlevleri tam olarak belirlenmiş elementlerin, toprakta bulunuş form ve miktarları bitkilerin beslenmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Bitki besin elementlerin bitki kökleri tarafından alınması üzerine bitkinin türü, yaşı, kök büyümesi, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri, toprakta yararışlı şekilde bulunan elementlerin cins ve miktarları, uygulanan tarımsal yöntemler, hava koşulları gibi çok çeşitli etmenlerin yanı sıra (**Kacar ve Katkat 2006**), elementler ve element çiftleri arasında sinerjistik ve antagonistik ilişkiler bitki beslenmesi açısından dikkate alınması gereken önemli parametrelerdir. Bir bitki besin elementinin bitki bünyesinde normalden daha yüksek miktarda bulunması diğer bazı bitki besin elementlerinin noksanlıklarına neden olabilmektedir. N/K, N/B, N/Cu, P/K, P/Zn, P/Cu, K/B, Ca/Mn, Ca/K, Ca/Fe, Ca/P, Ca/B, Ca/Zn Ca/Mo, Zn/Fe, vb bitki besin elementleri arasındaki oranlar çok önem kazanmaktadır. Katyonlar ya da anyonlar arasındaki bu zıt ilişkiler sadece topraktan bitki besin elementleri alım miktarları üzerine olmayıp bitkiye alındıktan sonra da bitki bünyesindeki etkisi devam etmektedir (**Aktaş 2004**).

Besin elementlerinin alınabilirliğini etkileyen ve topraklarımızdaki üretimi sınırlayan diğer en önemli faktörde toprak pH'sıdır. Toprağın en önemli kimyasal faktörü olan toprak pH'sı toprağın asitlik ve alkalilik derecesini ifade eder. pH değeri bitki besleme ve toprak verimliliğine ilişkin olan araştırmalarda ve uygulamalarında en çok başvurulan toprak

özelliklerinden biridir (Tok 2005). Birçok besin elementinin alınabilirliği bakımından en ideal pH değerinin 6,5–7,5 arasında olması istenmektedir. pH'nın yüksek olduğu topraklarda bazı makro ve demir, çinko, mangan, bakır ve bor gibi mikro besin elementleri güç çözünür bileşikler oluşturmaları nedeniyle alınabilirlikleri azalmaktadır. Ülkemiz topraklarının % 62'si, Marmara Bölgesinin % 55'i hafif alkalin özelliğe sahiptir (Eyüboğlu 1999). Türkiye tarım topraklarının yaklaşık %50'sinde çinko, %27'sinde demir, %0,70'inde mangan eksikliği belirlenmiştir (Eyüpoğlu 1996, Aktaş 2004, Aydın ve ark. 2005).

Topraklarımızın üretimi sınırlayan önemli diğer faktör de topraktaki toplam ya da aktif kireç miktarıdır. Kireç topraklarda genellikle kalsiyum karbonat(CaCO_3) veya dolomit ($\text{CaCO}_3+\text{MgCO}_3$) halinde bulunan, yağışlar ve sulama suyu ile çözünerek kalsiyum (Ca^{+2}), karbonat(CO_3)⁻² veya bikarbonat (HCO_3)⁻¹ şeklinde ayrılan kireç, topraktaki miktarının artmasına bağlı olarak toprak pH'sını yükselten önemli bir bileşiktir. Kirecin toprak ortamında yeterli miktarlarda olması; bitkiler için çok önemli olan kalsiyumun kaynağı olması nedeni ile önemli bir avantaj oluşturmaktadır. Bu nedenle bağ tesisleri kurulduğunda asma bitkisi çok önemli olan toprağın toplam ve aktif kireç miktarına bakılarak kirece dayanıklı uygun anaçlar seçilmektedir. Ancak fazla kireç içeren hafif alkalin toprak koşullarında yetiştirilen bağlarda görülen en önemli problem, çinko, demir, bakır ve mangan bitki besin elementlerinin noksanlıklarının çok sık görülmesidir (Aktaş 2004, Tok 2005, Kaçar ve Katkat 2007).

Bitkilerde karbonhidrat sentezi, protoplazma hidratasyonunun korunması, mineral besin elementleri ve fotosentez ürünlerinin taşınması için gerekli olan su, bitkilerin büyümesini sınırlandıran en önemli etmendir. Kurak geçen aylarda topraktaki nemin bitki besin elementi alımı için yetersiz olması durumunda ve kirecin yüksek olduğu koşullarda yetiştirilen bitkilerde noksanlığı görülen özellikle de mikro besin elementlerinin inorganik tuzları ya da kleytlerinin yaprak gübresi olarak uygulanması bitkiye büyük avantaj sağlamaktadır

Kireç içeriği %20'den fazla olan topraklarda yetiştirilen bağlarda görülen en yaygın beslenme noksanlıklarından birisi Fe elementi yetersizliğidir. Kireçli topraklarda pH'nın yüksek olması nedeniyle demir bileşiklerinin çözünememesi nedeniyle bitkiler tarafından alınamamaktadır. Bunun yanında kötü havalanma ve yüksek düzeyde yarıyışlı fosfatın olması, topraktaki kirecin çözülmesiyle kök bölgesinde ortaya çıkan fazla HCO_3^- iyonları düzeyinin artması bitki dokularının pH'sının yükselmesine neden olmaktadır. Bitkide yükselen pH değerine bağlı olarak üç değerlikli demir (Fe^{+3}) iki değerlikli demire (Fe^{+2}) indirgenmesi engellenmektedir. Dolayısıyla bu süreçte Fe^{+2} 'nin asma kökleri tarafından alımı ve yarıyışlılığı azalmaktadır (Aktaş 2004).

Demir noksanlığının yaprak ve topraktan uygulanan gübrelerin kullanılarak giderilebileceğini örneğin inorganik demir tuzlarının %0.05 ile %1 arasındaki konsantrasyonlarda yapraklara püskürtülmesinin faydalı olabileceğini belirtmiştir (**Akgül ve Uçkun 2004**).

Asma anaçlarının topraktaki kireç kapsamına olan duyarlılıkları farklı olmaktadır. Bazı anaçlar %70'e kadar kireç bulunduran topraklarda kolayca yetişmesine karşın, bazı anaçlarda bu oran %5-15'tir. Asma anaçları içerisinde kirece en çok dayanan saf anaçlar *Vitis berlandieri* ve *Vitis monticola*'dır. Melez anaçlarda ise kirece dayanıklılıklarına göre en çoktan aza doğru; *Berlandieri x Riparia* > *Berlandieri x Rupestris* > *Vinifera* x Amerikan melezleri şeklinde sıralanmaktadır. Bu anaçlardan 41 B ve 333 E.M. çok dayanıklı, 161-49 C, 140 Ru, 420 A, 5 BB dayanıklı, **1103 P**, 110 R, 99 R, **SO4**, 5 C orta dayanıklı, 1613 C ise duyarlı anaçlar olarak bilinmektedir (**Çelik 1998**).

Özdemir (2005), 3309 C anacı üzerine aşılı 11 farklı üzüm çeşitlerinden alınan ve köklendirilen çeliklerden elde edilen fidanlar, kireçli toprak içeren saksılara dikilmek suretiyle kireçten kaynaklanan fizyolojik değişimler ile çeşitlerin duyarlılık-dayanıklılık düzeyleri belirlenmiştir. Analizler sonucunda, Cabernet Sauvignon clone 338 kirece en duyarlı, Merlot R12 çeşidi ise kirece en az duyarlı olarak belirlenmiştir (Bavaresco ve ark. 2001).

2.2. Araştırmada Yaprak Gübresi Olarak Uygulanan K, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn

Elementlerinin Bitkilerde Metabolik İşlevleri

Üzümün bileşimiyle şarap kalitesi arasında yakın bir ilişki vardır. Üzüm sırasındaki mineral maddelerin miktarlarına değiştirilemeyen faktörler (bağcılık yapılan bölgenin iklim koşulları, toprak yapısı ve coğrafyası) ile değiştirilebilen faktörler özellikle sırada çok bulunan; potasyum, kalsiyum, demir, magnezyum ve fosfor), üzüm çeşidi, bağcılık tekniği ve bağbozumu zamanı gibi faktörler kaliteli üzümün oluşması için önemli faktörlerdir. (**Aktan ve Kalkan 2000**).

Potasyum (K); fotosentez oluşumu, enzimlerin reaksiyon hızını, protein sentezi, şekerin bitki bünyesinde dolaşımında, meyve oluşumunda ve klorofil oluşumu için gerekli olan bir bitki besin elementidir. Bitki büyümesi ve gelişimi için zorunlu olan bu elementin eksikliği fotosentezin azalmasına, bitki solunum hızının artmasına neden olmaktadır.

Magnezyum (Mg); Magnezyumun en önemli görevi, klorofil molekülünde merkez katyon olmasıdır. Aynı zamanda magnezyum, fotosentez ve bazı enzim reaksiyonlarını aktive eder.

Mangan (Mn); değer değiştirme niteliğine sahip olması nedeniyle fotosentez, solunum ve yağ fermentlerini aktive etmek ya da fermentlerin girmek suretiyle etkili olmaktadır. Demir yardımıyla klorofilin oluşumuna yardım eder. Magnezyum gibi manganda biręok enzimleri aktifleştirme yeteneğine sahiptir.

Bakır (Cu); Bakırın bitki bünyesindeki fonksiyonu ęok taraflıdır. Vitamin, karbonhidrat ve proteinlerin sentezinde, fotosentez ve solunum olayları gibi bitki hücresinde cereyan eden kapalı komplike olaylarda etkili olmaktadır. Bakırın yetersizliğinde fotosentez olayı önemli ölçüde yavaşlamakta ve bitki yapraklardaki şekerlerin diğer organlara geğmesini zayıflatmaktadır.

Çinko (Zn); Çinko bitkilerdeki işlevleri yönünden azot, fosfor, potasyum vb. elementler kadar önemlidir. O nedenle nitelikli ve bol ürün alınabilmesi için bitkilerin geliştikleri ortamda çinkoyu bulmaları, yeterli düzeyde almaları ve gerektiği şekilde metabolizmalarında kullanmaları büyük önem taşımaktadır (**Koç 2006**).

Çinkonun protein ve karbonhidrat metabolizmasında önemli fonksiyonları yanında, fizyolojik membran stabilitesinde etkinliği, enzim aktive etme yeteneği ve oksin sentezi gibi fonksiyonları nedeni ile doğrudan verimi ve kaliteyi etkileyen önemli bir mikro element olduğu belirtilmektedir (**Turambekar ve Daftardar 1992, Hakerlerler ve ark. 1999**).

FAO tarafından yapılan ęalıřmada dünya tarım topraklarının % 30'unda, Türkiye topraklarının % 49,8'unda çinko noksanlığı saptamışlardır (**Eyüpoğlu ve ark. 1996**).

Demir (Fe); Demir elementi klorofil, fotosentez ve protein oluşumu için zorunlu olan mikro elementtir. Magnezyum gibi klorofil molekülünün yapısında yer almamasına karşın, klorofil oluşumu üzerine katalitik etki yapmaktadır (**Mengel 1988, Güneş ve ark. 2000**). Demir bitkide hemoglobinin prostetik grup olarak görev yaptığı enzim sistemlerine katılmakta ve önemli biyokimyasal ve metabolik olaylarda görev almaktadır. ęeřitli enzimlerin yapısında koenzim olarak yer alan demir, katalaz, peroksidaz ve sitokrom oksidaz gibi önemli solunum enzimlerinin etkinlikleri için de gereklidir (**Marschner 1995, Güneş ve ark. 2000**). Toprak pH'sının ve kirecin yüksek olması, aşırı oranda bakır elementinin bulunması ve zayıf drenajlı topraklar demir noksanlığını arttıran en önemli faktörlerdir.

2.3 Toprak ve Yaprak Analizlerinin Besin Elementi Absorbsiyonundaki Yeri

Bitkilerin toprak üstü organları ile besin maddelerini absorbe etmeleri, geçen yüzyılın başında 1803 yılında topraklarda yetişen bitkilerle ortaya ęıkan klorozun, FeSO₄ ęözeltisinin püskürtülerek uygulanmasıyla giderilebildiğini 1844 yılında belirlemiştir. Yüzyılın başlarında

çeşitli bitki besin maddelerini püskürterek uygulayan **Ballard ve Volk (1914)** bitkilerde ortaya çıkan renk değişikliklerinin giderildiğini vejetatif gelişmenin önemli düzeyde arttığını ve ağaçların daha erken çiçek açtıklarını tespit etmişlerdir. Özellikle radyoizotopların 1930'lu yıllarda biyolojik denemelerde kullanılması sonucu bu alanda gelişme çok hızlı olmuş, püskürtülerek uygulanan bitki besin maddelerinin alınımları ve taşınımını izotop tekniği ile duyarlı bir şekilde belirlenebilmiştir. Bu sayede bitkilerin köklerinden ve toprak üstü organlarından absorbe ettikleri elementler aynı anda belirlenebilmiştir.

Gübreleme ile bitkinin sürekli olarak besin elementlerinin sağlanması başarılı yetiştiriciliğin vazgeçilmez koşuludur (**Bergman 1992**). Yetiştirme dönemi öncesi, yetiştirme dönemi boyunca ya da bitkinin farklı gelişim dönemlerinde hem toprak hem de yaprak gübrelemesi ile bitkinin ihtiyaçları karşılanabilmektedir. Ekonomik ve dengeli bir gübreleme yapmak amacıyla toprak analizleri ile birlikte, gübreleme programının kontrolü ve toprağa verilen gübrenin alınabilirliğini belirlemek için bitki analizleri oldukça önemli hale gelmiştir (**Güçdemir ve Usul 2004**). Toprak ve bitki analizleri, toprak verimlilik programının başarısını ve bitkinin beslenme sorunlarının teşhis edilmesini bu eksikliğin giderilmesi ile verim ve kalitenin artışı sağlamaktadır. **Tok (2005)**'e göre bitki analizleri; bitkilerin kontrollü bir şekilde beslenmeleri, anormal bitki gelişiminin belirlenmesi, hasat zamanının tespiti ve bitki besin maddelerinin araştırılması gibi konularda en önemli referans olarak görülmektedir. Kültür bitkilerinin yaprak yoluyla beslenmesi önemli bir uygulama şeklidir. Çünkü kültür bitkilerinin yaprak kanalıyla topraktan daha hızlı bir şekilde beslenmeleri söz konusu olabilmektedir.

Püskürtülerek uygulanan yaprak gübreleri destek gübrelerdir. Bitkilerin özellikle makro besin maddeleri ihtiyaçlarının tümünü karşılamak amacıyla yalnızca bu gübrelerin kullanılması hiçbir zaman düşünülmemelidir (**Sağlam 2005**). Bitki besin elementlerinin bitki kökleri tarafından alınmasını sınırlandıran topraktaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin olumsuz etkilerinin yanında mevsimsel duruma bağlı olarak kurak geçen dönemlerde besin elementi ihtiyacını gübre olarak sulama yapılmayan koşullarda toprağa uygulamak oldukça zordur. Bu olumsuz koşullarda bitkide yetersiz olan bitki besin elementinin en hızlı ve etkili şekilde gidermek için yaprak gübresi uygulaması çok önemli hale gelmektedir.

Yaprak gübrelemesi özellikle meyve ağaçları için kullanılmaktadır. Meyve ağaçları çoğunlukla derin köklü olmaları nedeniyle, toprak yüzeyine uygulanan gübrelerin yararlılık düzeyi özellikle kurak dönemlerde çok düşük olmakta ve daha çok örtü bitkileri tarafından alınmaktadır (**Sağlam 2005**).

Asma bitkisi gibi hidrofilik olan bitkilere püskürtülerek uygulanan yaprak gübresinden besin elementlerini absorbe etme oranı daha yüksek olmaktadır (**Kacar ve Katkat 2006**). Yaprak hücreleri tarafından bitki besin maddelerinin alınım mekanizması, kök hücreleri tarafından bitki besin maddelerinin alınım mekanizmasıyla temelde benzerdir. Bitki yapraklarında epidermal hücrelerinin kütin tabakasıyla kaplı olması nedeniyle çözültide iyon şeklinde bulunan bitki besin maddelerinin absorpsiyonları bir ölçüde sınırlıdır. Çünkü kütin tabakası, su ve suda çözülmüş besin tuzlarına karşı sınırlı geçirgenliğe sahiptir.

Kullanılan yaprak gübrelerinin etkinlikleri besin maddelerinin yapraktan alınma hızlarına ve bitkilerdeki hareketliliklerine bağlıdır. Besin maddelerinin alınma hızları ve bitki bünyesinde taşınmaları önemli farklılıklar göstermektedir. Konsantrasyonlarının az ya da çok oluşu taşınmanın aktif ya da pasif şekilde olmasını tayin eder. Bitki besin elementleri düşük konsantrasyonlarda aktif şekilde yüksek konsantrasyonlarda ise pasif şekilde taşınırlar. Yavaş alınan besin maddelerinin bitkideki konsantrasyonu düşük olacağından taşınması da daha kolay olmaktadır. Hızlı alınan besin elementlerinin hücredeki konsantrasyonu artmasına bağlı olarak; diğer besin maddelerinin alınımının engellenmesi ve bununla birlikte toksik etki göstermesi söz konusu olabilmektedir.

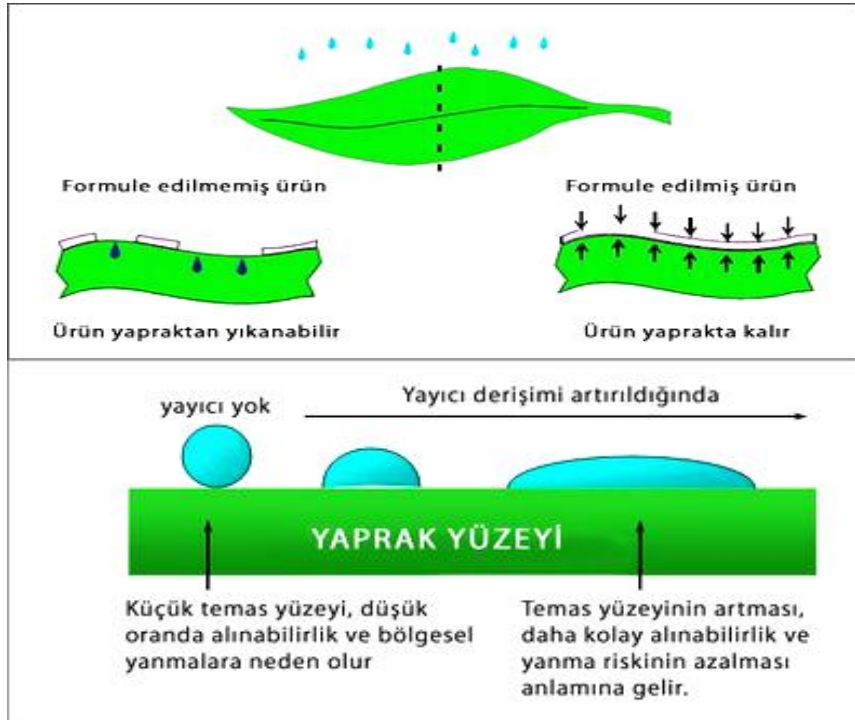
Yaprakların üzerinde bulunan hidrofilik boşlukların negatif elektrik yüküne sahip olmaları nedeni ile pozitif elektrik yüküne sahip olan katyonlar bu boşluklardan eksi elektrik yüklü besin maddesi olan anyonlara oranla bitkinin yaprağına daha kolay girerler. Bu boşlukların çapları çok küçük olması nedeniyle içeriye girecek katyonun çapına ve elektrik yüküne bağlı olarak yapraktan giriş hızı farklı olmaktadır (**Anonim 2008**).

Yaprak gübrelerinde besin maddelerinin alınma kolaylığını sağlamak için özellikle demir ve diğer mikro elementler (bor ve molibden hariç) EDTA ve türevleri ile bağ meydana getirmek sureti ile gübrenin etkinliği artırılmaya çalışılmaktadır. Bir molekülün çapı ne kadar büyük ise onun yapraktan içeriye girişi o kadar zor olacağından, şelatlayıcılarla bağ halinde bağlanmış olan demir, çinko, mangan, bakır, gibi elementler yapraktaki hidrofilik boşluklardan çok kolaylıkla içeriye girebilmektedir. Besin elementlerinin yapraktan içeriye alınma hızları ve alındıktan sonra bitkilerdeki hareketlilikleri Çizelge 2.1'de verilmiştir (**Fırat 1998**).

Çizelge 2.1. Besin Elementlerinin Yapraktan Alınma Hızları ve Bitkilerdeki Hareketlilikleri (Fırat 1998).

Alınma Hızı (Absorbsiyon)		Bitkilerdeki Hareketlilikleri (Mobilizasyon)	
Hızlı	Üre Azotu	Çok Hareketli	Azot
	Sodyum		Potasyum
	Potasyum		Sodyum
	Klor	Hareketli	Fosfor
	Çinko		Klor
Orta	Kalsiyum	Az Hareketli	Kükürt
			Fosfor
			Mangan
			Bor
	Magnezyum		Çinko
Yavaş	Bakır	Bakır	
	Molibden	Mangan	
		Demir	
		Hareketsiz	Molibden
			Bor
			Magnezyum
			Kalsiyum

Bitki besin elementlerinin çoğunun çözünürlüğünün düşük pH değerlerinde yüksek olması nedeniyle besin maddelerinin yapraktan absorpsiyonu daha fazla olmaktadır. Bu nedenle yaprak gübrelere uygulandığı çözeltilerin pH değeri genellikle 5-6,5 arasında olması istenmektedir. Taşıyıcı olarak anyon ve katyon yerine organik komplekse bağlanan mikro elementlerin yaprakla reaksiyonu önlenerek yararlılığı artırılmaktadır. Uygulanacak yaprak gübrelere hazırlanmasında kullanılan suyun reaksiyonu düzenlemek için pH düşürücüler, yayıcı, nemlendirici, yapıştırıcı ve aktivatör maddelerin ilave edilmeleriyle bitkilerin gübrelere daha fazla yararlanmaları sağlanmaktadır (Aktaş ve Ateş 1998). Tutucu madde püskürtülen çözeltilerin ince bir tabaka halinde yaprak yüzeyinde kalmasını sağlarken aynı zamanda da çözeltideki suyun yaprak yüzeyindeki gerilimini azaltmak suretiyle besin maddelerinin absorpsiyonlarının arttırmasını sağlamaktadır. Moran (2004) tarafından Şekil 2.1’de görüleceği gibi uygulanan mikro elementin yaprak üzerinde daha iyi alınabilmesi ve yayılabilmesi için, nemlendirici, yayıcı ve yapıştırıcıların yaprak yüzeyindeki etkileri gösterilmektedir.



Şekil 2.1. Yayıcı ve Yapıştırıcı Derişiminin Artmasına Bağlı Olarak Elementlerin Yaprak Yüzeyine Tutunması(Moran 2004)

Asmanın her yıl budama ve ürünle kaldırdığı besin maddelerinin tekrar karşılanamaması durumunda, üzümün verim ve kalitesinde yıldan yıla düşüşler görülmektedir (Çelik, 1998). Bir ton yaş üzüm ürünü ile topraktan kaldırılan bitki besin elementleri miktarları Çizelge 2.2’de bir yılda toplam 7–25 ton ha⁻¹ dal, yaprak ve üzüm meyvesi ile bir yılda topraktan en fazla kaldırdığı makro besin elementleri, kalsiyum, potasyum ve azot, mikro elementlerde ise demir, mangan, bakır elementleri miktarına ait bilgiler Çizelge 2.3’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2. Bir Ton Yaş Üzüm Meyvesi ile Toprakdan Kaldırılan Bitki Besin Elementleri Miktarları (Anonim 2006)

Besin Elementleri	
Makro Element	Miktarı(kg ton ⁻¹)
N	6–8
P ₂ O ₅	1.5–2,5
K ₂ O	7–9
Mg	16–19
S	1.5–2
Mikro Element	Miktarı(g ton ⁻¹)
Fe	20–25
Mn	8–10
Zn	6–9
B	6–9
Cu	4–8
Mo	1–2

Çizelge 2.3. Bir Yılda Toplam 7-25 ton ha⁻¹ Dal, Yaprak ve Üzüm Meyvesi İle Toprakтан Kaldırılan Bitki Besin Elementleri Miktarı (Kacar ve Katkat 2007)

Besin Elementleri	
Makro Elementler	Miktar (kg/ha/yıl)
Azot (N)	22–84
Fosfor (P ₂ O ₅)	5–35
Potasyum (K ₂ O)	41–148
Magnezyum (MgO)	6–25
Kalsiyum (CaO)	28–204
Mikro Elementler	Miktar (g/ha/yıl)
Demir (Fe)	292–1121
Mangan (Mn)	49–787
Çinko (Zn)	110–585
Bakır (Cu)	64–910
Bor (B)	37–228

Asmanın en fazla gereksinim duyduğu besin elementleri diğer bitkilerde de olduğu gibi N, P ve K'dır. Bunların dışında yetersizliği en çok saptananlar makro elementler; Ca ve Mg mikro elementler ise Fe ve Zn'dir. İyi bir gelişme sağlamak ve iyi kalitede ürün alabilmek için asmanın topraktan kaldırdığı ve gereksinimi olan besin elementlerini yeniden toprağa kazandırmak gerekmektedir. Yapılacak doğru ve dengeli bir besin elementi uygulaması, ürün miktarı ve ürün kalitesini artırması yanında asmanın gelişmesini, hastalık ve zararlılar ile dona karşı dayanıklılığın da artmasına yardımcı olduğu bilinmektedir (**Polat 2006, Barış 1983**).

Üç yıllık SO₄ anacı üzerine aşılı Pinot Blanc ve Sauvignon Blanc üzüm çeşitlerine ait asmalar kireçli toprak içeren saksılara dikilmiştir. Asma çeşitlerinde tane tutumu ve ben düşme dönemlerinde yaprak örneklerinin analizleri sonucunda; her iki çeşitte N, P, K ve Cu konsantrasyonları azalırken, Ca, Mg, Fe, ve Mn konsantrasyonları artmış, Zn ve Bor konsantrasyonlarında ise belirgin değişimler saptanmamıştır (**Bavaresco 1997**).

Özbek (1974), 25 farklı asma genotipinden alınan genç yaprak örneklerinde kuru ağırlık esasına göre K; % 2.03, Mg; % 0.30, Ca; % 1.31, P; % 0.50, N; % 4.98, Fe; 168 ppm, Mn; 217 ppm ve Cu; 25 ppm olarak saptamıştır.

Velemis ve ark. (1998), 1992–94 yılları arasında Yunanistan da 76 farklı bağda yetiştirilen Victoria sofralık üzüm çeşidinde yapraklardaki besin seviyesi ve verim arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmacılar, asmalarda verim ve yapraklardaki besin elementleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu saptamışlardır. Araştırma sonucunda Victoria çeşidinin yapraklarında besin element değerleri N % 2.10-3.60, P % 0.30-0.75, K %0.80-2.10, Ca

%1.25-2.60, Mg %0.10-1.25, B 19-111 ppm, Zn 21-74 ppm, Mn 15-225 ppm ve Fe 45-190 ppm olarak belirlenmiştir.

Taban ve ark (1998), Ankara Kalecik'te alüviyal toprak üzerinde yetiştirilen 5 değişik sofralık asma çeşidinde %1'lik Zn içeren çözeltilerin, çiçeklenmeden önce ve ben düşme döneminde olmak üzere iki defa yaprak gübresi olarak uygulanmıştır. %1'lik Zn uygulaması tüm üzüm çeşitlerinde %8,2 - %34 arasında değişen oranlarda verim artışı sağlamıştır

Polat (2006), Syrah asma fidanlarında iki farklı *Agrozym* (212 ppm Zn, 109 ppm Cu, 2000 ppm Ca, 110 ppm B, 517 ppm Fe, 12 ppm Mo, 1.5 ppm Na, 1014 ppm Mn, 1020 ppm Mg, 0.2 ppm Cl) ve *Almina* (% 3.5 Toplam N, % 0.1 P₂O₅, % 5 K₂O, % 1 CaO, % 0.1 MgO) biyo uyarıcının dört farklı konsantrasyonunu (0, 5, 10, 20 g saksı⁻¹) püskürtülerek uygulanan bir çalışmada; biyo uyarıcılarının, yapraktaki makro besin elementlerinin alımı üzerine istatistiksel açıdan önem taşımazken, mikro besin elementlerinin alımını kontrol grubuna göre önemli düzeyde artırmıştır.

İspanya'nın kireçli topraklarında yetiştirilen asmalarda, EDTA tipi Fetrilon-13, Fetrilon Combi 2 yapraklara, Sequestrene 100 ise toprağa olmak üzere farklı 3 demir şelatlı gübre uygulamasıyla asma yapraklarındaki Fe, Zn ve Mn konsantrasyonlarını incelemişlerdir. Denemeler sonucunda şelatlı Fe gübresi uygulamaları, asmalarda yaprakların Fe, Zn ve Mn element içeriklerinde uygulama yapılmayanlara göre önemli düzeyde artışa neden olduğunu saptamıştır (**Cuesta ve ark 1994**).

2.4 Üzüm Şurasında Kalitenin Belirlenmesine Yönelik Yapılan Araştırmalar

Üzüm, botanikte cins adı *Vitis* olan ve asma olarak adlandırılan bitkinin meyvesidir (**Canbas 2003**). Şarap yapımında kullanılan üzüm türleri içerisinde dünyada en çok üzüm çeşidi içeren tür *Vitis vinifera* L. ssp. *sativa* D.C.'dir . Bu tür içerisinde tespit edilen çeşit sayısı 10.000'nin üzerinde olup dünyadaki üretimin % 90'ından fazlasını oluşturmaktadır (**Ağaoğlu ve ark. 1999**).

Asma bitkisi ülkemizde ve dünyada yetiştiriciliği geniş alanlara yayılmış, ekonomik önemi yüksek bir bitkidir. (**Baydar 2000**). Bağcılık, genel olarak Kuzey Yarımkürede 20°-50°, Güney Yarımkürede ise 20°-40° enlemleri arasında yapılmaktadır. Ülkemiz gen merkezlerinin kesiştiği ve ilk kez kültüre alındığı yer olması bakımından zengin bir asma gen potansiyeline ve köklü bir bağcılık kültürüne sahiptir (**Buhurcu 2004**). Ülkemizin ekolojik koşulları kaliteli şaraplık üzüm yetiştiriciliği için çok iyi seçenekler sunmaktadır (**Koç 2006**). Ancak ülkenin her yeri üzüm yetiştiriciliği için optimal şartlara sahip değildir. İklim

değişikliklerinden zarar görmeden ve toprak özellikleri itibariyle birim alandan en fazla üzüm üretimi yapılabilen alanlara en uygun potansiyel bağ alanları olarak nitelendirilmektedir. Yağış, sıcaklık, yükseklik verileri arazi kullanım verilerini ile CIS ortamında kesiştirilerek en uygun potansiyel bağ alanları tespit edilmiştir. Belirlenen bu alanların dışında bağcılık yapmanın devamlı olarak risk taşıyacağını belirtmiştir **(Yılmaz 2006)**.

Dünya bağcılığı, 19 yüzyılın ikinci yarısında başta Fransa olmak üzere diğer tüm bağcı ülkelerde büyük ekonomik zararlara neden olan filoksera (*Phylloxera vitifoliae* L.) zararlısının yarattığı yıkım sonucu yeni bir döneme girmiştir. Bu dönemle birlikte üzüm yetiştiriciliğinde “yeni bağcılık” adı verilen bağcılık yöntemi kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntemin esası *V. vinifera* L. türüne giren üzüm çeşitlerini kökleri Amerikan asma anaçları denilen ve filokseraya dayanıklı Amerikan kökenli saf veya bunların melezleri olan anaç çeşitleri üzerine aşılıyarak yetiştirmeye dayanmaktadır. Amerikan asma anaçları farklı iklim koşulları yanında özellikle toprağın tuz, kireç ve kuraklık gibi özellikleri bakımından oldukça seçici davranmakta üzerine aşılana çeşitlerle uyumları farklı olmaktadır. Dünya bağcılığında bu değişim dikkate alınarak ülkemizde de “yeni bağcılık” uygulamalarına geçilmiştir **(Özdemir 2005)**.

Bu çalışmada son yıllarda Türkiye’de yetiştirilen ve kaliteli kırmızı şarap üretiminde kullanılan üzüm çeşitlerinden kalitesi kanıtlanmış 1103P Amerikan asma anacı üzerine aşılı Cabernet Sauvignon ve SO4 Amerikan asma anacı üzerine aşılı Merlot üzüm çeşidi kullanılmıştır. Denemede renkli şaraplık üzüm çeşitlerinin seçilmesinin en önemli nedeni, siyah üzümlerde beyaz üzümlere ve kırmızı şaraplarda beyaz şaraplara göre daha fazla fenolik bileşik içermesinden kaynaklanmaktadır **(Kara ve ark. 2003)**.

Dünyanın en önemli şaraplık üzüm çeşitlerinden biri olan Cabernet Sauvignon, çevre koşullarına kolay uyum sağlayabilen bir çeşit olup, Fransa’nın Bordeaux Bölgesi’nden çıkıp tüm dünyaya yayılmıştır. Şarap üreticisi ülkeler arasında Cabernet Sauvignon’u yetiştirmeyen ülke yok gibidir. Bu önemli çeşit genel olarak Türkiye’de Ege ve Marmara Bölgeleri’nde yetiştirilmekte, kısmen de Anadolu koşullarında denenmektedir. Cabernet Sauvignon başka çeşitlerle harmanlandığı gibi, özellikle yenedünya ülke şaraplarında tek çeşit olarak da kullanılmaktadır. Genel olarak koyu yakut renkli tanence zengin güzel kalite şarabı vermektedir **(Aktan ve Kalkan 2000, Anlı 2005)**.

Fransa kökenli olduğu iddia edilen ve 19. yy.’dan itibaren Bordeaux Bölgesi’nde yetiştirildiği bilinen Merlot üzüm çeşidi ile güç şartlara adapte olabilen, açık veya koyu yakut kırmızısı renkte, yumuşak karakterde şarap veren bir çeşittir **(Aktan ve Kalkan 2000)**. Cabernet Sauvignon’a kıyasla daha az tanenli daha yumuşak şaraplar verir. Bu özelliğinden

dolayı genellikle Cabernet Sauvignon'un tanenli ve gövdeli yapısını yumuşatmak amacıyla onunla harmana girer. Fransa'da Cabernet Sauvignon'la birlikte harman şarabı olarak işlenirken yenedünya ülkelerinde tek başına da şaraba işlenmektedir (Anlı 2005).

Ülkemizde halen 221 yabancı ve 881 yerli olmak üzere toplam 1102 üzüm çeşidinin bulunduğu ileri sürülmektedir. Ancak bu kadar çok çeşitten yalnızca 40–50 kadarı ekonomik değer taşımaktadır. Bu çeşitlerin 12'si yabancı, 22'si de yerli üzüm olmak üzere toplam 34 çeşidi şaraplık üzümdür. Üzüm üretiminin % 85'ini şaraba işleyen Fransa ve İtalya gibi ülkelerde ise üzerinde durdukları şaraplık üzüm çeşitleri ise 20–25'i geçmemektedir (Ergenekon 2002, Eymirli 2002, Uzun 2003, Özay ve ark. 2005).

Üzüm, yüksek şeker içeriğinden dolayı kalori değeri yüksek bir besin maddesi faydalı bir ilaçtır. Ayrıca mineral maddelerden Ca, K, Na ve Fe yönünden zengin olduğu gibi, bazı vitaminler (A, B1, B2, Niacin ve C) yönünden de önemli bir besin kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Yüksek kalori içeriğine karşın, çok düşük miktarlarda yağ ve protein içerdiği için ideal bir diyet besini olarak da kabul edilmektedir. Özellikle bedensel gelişmede, deri ve saç beslenmesinde, ateşli ve iltihaplı hastalıklarda, madensel tuz eksikliklerinde, böbrek ve karaciğer hastalıklarında oldukça yararlıdır. Kanda oksijenin taşınmasını sağlayan hemoglobin hücrelerinin oluşumunda gerekli olan demir ve böbreklerin çalışması ve kalp atışlarının düzenlenmesini sağlayan potasyumu bol miktarda içermektedir (Cabaroğlu ve Yılmaztekin 2006)

Şaraplık ve şıralık üzümlerin tipik özellikleri daha küçük tanelere ve salkımlara sahip ince kabuklu ve bol şıralı olmalarıdır. Şarap kalitesi açısından, bu çeşitlerde şıranın bazı aromatik maddelerce zengin, aynı zamanda asit kapsamında yüksek olması arzu edilir (Çelik ve ark. 1998, Canbaş ve Cabaroğlu 1998). Aroma üzerine etkili olan temel faktörler üzüm çeşidi olmakla birlikte; bakım, yetiştirme tekniği, toprak, iklim ve üzümlerin olgunluk durumu gibi faktörler de çeşit aromasında etkileyen en önemli etkenlerdir. Bunlar herhangi bir bağda yetişen üzümlü, başka bağlarda yetişen üzümlerden ayıran kendine has karakterler oluşmasına neden olan en önemli faktörlerdir.

Şarap yalnız bir alkollü içki olarak değil, aynı zamanda üzümün değerlendirmesinde çok büyük önem taşımaktadır. Bağcılıkta üzüm yerine şaraba yönelmek, şarap yan sanayinin gelişmesine, yeni yatırımın ve iş olanaklarının yaratılmasına fırsat verecektir. Dünya şarap sektöründeki değişimler Türkiye'deki şarap sektöründe de son yıllarda yaşanan çeşitli akımlar, Türk şarabının kendisini geliştirmesi durumunda şansı olabileceğini göstermektedir. Bunların başında, şarap piyasasında belli şaraplara karşı artık bir doyum noktasına gelinmesi ve tüketicilere sunmak üzere, her yerde bulunmayan, bölgesel özellikler taşıyan şaraplara ilginin

giderek artması yer almaktadır. Değişen iklim koşullarına bağlı olarak şarap piyasasının yeni verimli topraklar arayışında olan Avrupalı yatırımcılar için Türkiye, henüz keşfedilmemiş tatların, kaliteli üretim ve şık bir sunumla piyasada iyi bir konuma gelebilmesi mümkündür (**Karakaş ve Ketten 2004**). Büyük bağcı ülkelerin birçoğunda bağ ekonomisinin temeli üzümün şarap olarak değerlendirmesine dayanır. Bu gün üzümün %90'ından fazlası şaraba işlenen Fransa, İtalya, İspanya, Portekiz gibi birçok bağcı ülkelerde şarapsız bir bağ ekonomisi düşünülemez (**Aktan ve Kalkan 2000**).

Kaliteli şarap kaliteli bağlarda gerçekleşir. Şarap yapımında hangi yöntem uygulanırsa uygulansın, elde edilecek şarabın kalitesini etkileyecek en önemli faktör hammaddenin bileşimidir (**Canbaş 1981**). Bu nedendir ki şarapta söz sahibi olan ülkelere biri olan Fransa'da şarap yapımı sıkı kontroller altında olması nedeniyle şaraplar ancak belirlenmiş kanunlara göre üretilebilmektedir. Fransa'da şaraplarda belli bir kalitenin rekoltede sağlanabilmesi adına belirlenen kurallara mutlaka uyulmaktadır. Kaliteli şaraplar kategorisinde yer alan AC or AOC sınıflandırmasında; bölgeden bölgeye şartlar değişse de tüm kurallar sıkı bir şekilde uygulanmaktadır. Üzüm yetiştirileceği bağ alanları bölgesel olarak toprağın yapısına göre sınırlandırılmıştır. Asmaların dikim aralığı, budama metodu, genel şarap taşıma kuralları ve hektar başına izin verilen maksimum verim belirlenmiştir.

Azabaoğlu (2006)'a göre de kaliteli hammadde kaliteli son ürünün oluşmasına etki eden en önemli faktör olması sebebiyle, hasat edilen üzümler ne kadar kaliteli olursa olsun uygun koşullarda ve mesafede taşıma gerçekleştirilmezse elde edilecek ürünlerde kalite kaybı ve mikotoksin oluşumu kaçınılmazdır.

Şarapçılık konusunda gelişmiş ülkelerin hiçbirinde şaraplık üzümlerin işlenmesi için binlerce kilometre yol kat etmesine gerek kalmadan, en fazla 2 saatlik taşıma mesafesindeki bağ alanlarında üretilen üzümler kabul edilmektedir. Böylece Şaraplık üzümün kalitesinde herhangi bir bozulma meydana gelmeden işlenebilmektedir. Ancak bizim ülkemizde ise Güneydoğu Anadolu'dan, Ege'den, Akdeniz'den alınan üzümler Trakya'daki üretim tesislerine ulaştırılıncaya kadar kamyon kasasında fermantasyon sürecine girmiş bulunması ürünün kalitesinin düşmesine neden olmaktadır.

Şarapların kalitesi üzerinde önemli rol oynayan fenolik bileşiklerin içinde en önemli olan iki grup, tanenler ve antosiyanlar'dır. Beyaz şaraplarda tanenlerin bitkisel proteinlerle bileşik yapmasından dolayı oluşan burukluğu bulunması istenmemesinden dolayı sıra fermantasyonu uygulanır. Renkli şaraplarda ise tattaki dengenin sağlanması için tersine belli bir ölçüde tanenin bulunması istenmektedir. Üzümlerde fenolik bileşiklerin diğer önemli gurubu olan antosiyanların ise renkli şaraplarda fazla miktarlarda bulunması istenmektedir.

Renk maddelerinin geçişi sağlanırken renksiz olan ve burukluğa neden olan fenolik bileşiklerin belli düzeylerde tutulması sağlanmalıdır (**Kara ve ark. 2003**).

2.4.1.pH

Renkli üzümlerin şaraba işlenmesinde cibre fermantasyonuyla, alkol ve kabuktaki antosiyaninler znerek şaraba geçerler. Birçok antosiyanin rengi ortamın pH değerine bağlı olarak bir indikatör gibi değişim gösterir. Çoğu antosiyoninlerin rengi asit ortamlarda açık kırmızı, nötr ortamda mor, alkali ortamda mavi-yeşil-menekşe, yüksek alkali ortamda mavi rengi alırlar.

Üzümün pH'sı ve organik asitler renkli üzümlerde renk pigmentlerinin oluşumunu etkilemektedir. şarapılıktaki şıra fermantasyonu açısından büyük önem taşıyan ve olgun üzümlerde 3–4 arasında olan pH değeri; üzümde lezzeti, rengi ve kaliteyi etkilemekte ancak tek başına olgunluk için iyi bir ölçü olmamaktadır (**elik 1998**).

Yıllara göre değişmekle birlikte şaraplık üzümlerde hasad için en uygun teknolojik olgunluk değerleri, ortalama S..K.M (suda znebilir kuru madde); 22–23,5, pH; 3,2–3,4 ve titre edilebilir asitlik: 6–8 g/L olarak belirlemişlerdir (**Baldy 1997**). **Kara ve ark. (2003)** Cabernet Sauvignon ve Merlot zm eşitlerinde Tekirdağ koşullarında yaptıkları iki yıllık araştırmada; pH değerini Cabernet Sauvignonda 3,38 ve 3,01 Merlot zm çeşidinde; 3,56 ve 3,21 olarak bulmuşlardır.

2.4.2.Suda

znebilir kuru madde miktarı

Ülkemizde şaraplık üzümlerin teknolojik olgunluk hasadı, suda znebilir kuru madde ve alkol oranına göre yapılmaktadır. Ancak alkol oranı baz alındığında hasat döneminde asit miktarına dikkat edilmemektedir. Düşük asit ile birlikte yüksek alkol oranı olması, alkol tadının ne çıkmasına neden olurken, asidin yüksek olması şarabın tadının ekşi ve kaba olmasına neden olmaktadır. Bundan dolayı şaraplık üzüm çeşitlerinin şıralarında uygun bir aroma ve kalitenin yakalanabilmesi için tanen, asit ve alkol oranları arasında bir dengenin olması gerekmektedir. Aksi takdirde tanen, asit ve alkol tatları tek başına ne çıkacak ve bunların her biri ayrı ayrı olarak algılanacaktır. Bu nedenlerden dolayı şarap kalitesine etki eden faktörlerin oranlarının çok iyi belirlenmesi gerekmektedir (**Aktan ve Kalkan 2000**).

Kuru madde, uçucu olan maddelerin ayrılması sonucunda şarapta kalan maddelerin toplamıdır. Şaraplarda kuru maddeyi asitler, tanen ve renk maddeleri, şekerler, gliserin, organik maddeler ve füzül yağları oluşturur (Canbaş 2005). Kuru maddenin asit miktarı ile birlikte değerlendirilmesi hasat olgunluğunun saptanmasında daha gerçekçi bir kriterdir. Üzümlerin içerdiği asit miktarı iklimsel faktörlere bağlı olması nedeniyle aynı kuru madde değerine sahip olan üzüm çeşidi, farklı yörelerde farklı miktarda asit içerebilir. Bu durum üzümlerin tadını doğrudan etkileyen önemli bir etken olması nedeniyle olgunluk indisinin (suda çözünebilir kuru madde /asit) saptanması gerekmektedir (Uzun, 2003).

Tangolar ve ark. (2005), Adana Pozantı ekolojik koşullarında 2002–2003 yıllarında Cabernet Sauvignon şaraplık üzüm çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada yıllara göre; pH 2,82–2,92, suda çözünebilir kuru madde % 21,7–23,2, genel asitlik 8,59–8,84 olarak bulmuşlardır.

Boz ve ark. (2005), Trakya Bölgesinde organik şaraplık üzüm yetiştiriciliği ile ilgili olarak Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm çeşitlerinde yaptıkları bir çalışmada, Cabernet Sauvignonda genel asitliği 10,35 g/L, suda çözünebilir kuru madde miktarı % 21,90 Merlot üzüm çeşidinde; genel asitlik 7,45 g/L ve suda çözünebilir kuru madde miktarı % 22,10 olarak bulunmuştur.

Uzun ve Bayır (2008), tarafından yapılan bir çalışmada Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde, suda çözünebilir kuru madde miktarını %; 22,40, genel asitliği 8,4 g/L çekirdekdeki toplam fenolik bikleşik miktarını 6880,0 mg/kg olarak bulmuşlardır. **Kara ve ark. (2003)** Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm çeşitlerinde Tekirdağ koşullarında yaptıkları iki yıllık araştırmada; suda çözünebilir kuru madde değerini Cabernet Sauvignonda % 19,0 ve 19,8, Merlot üzüm çeşidinde; %21,0 ve 21,9 olarak bulmuşlardır.

Yağmur ve ark. (2005), yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidine yapraktan farklı dozlarda KNO₃ uygulamalarının verim, pH, suda eriyebilir toplam kuru madde, titre edilebilir asitlik, vitamin C etkisini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada; yapraktan KNO₃ uygulamalarının kontrole göre verim, suda eriyebilir toplam kuru madde ve titre edilebilir asitlik üzerine istatistikî olarak önemli düzeyde arttırdığını saptanmıştır. %2'lik KNO₃ uygulaması ile en yüksek suda çözünebilir toplam kuru madde, titre edilebilir asitlik değerleri elde edilmiştir.

2.4.3Toplam

şeker miktarı

Üzümde bulunan maddelerin miktarları tane bağlamadan itibaren devamlı değişim halindedir. Özellikle bu değişiklik, olgunluğu belirleyen en önemli faktörler olan şeker ve asit miktarında görülür. Olgunluğun yaklaşması ile beraber üzümlerdeki şeker miktarı artarken,

asit miktarında azalma görülür. Bu azalmanın nedeni, olgunluk devresinde tartarik asidin; potasyum, magnezyum ve kalsiyum ile birleşerek tartarik asit tuzlarının oluşturmasından kaynaklanmaktadır. Tanedeki biyokimyasal yapısındaki bu değişiklik üzüm, asma üzerinde kaldıkça devam eder (**Aktan ve Kalkan 2000**).

Akman ve Yazıcıoğlu (1960)'a göre şaraplık üzümlerde şeker miktarı 170–400 g/L arasında değiştiğini bildirmişlerdir. **Kara ve ark. (2003)** Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm çeşitlerinde Tekirdağ koşullarında yaptıkları araştırmada; toplam şeker değerini Cabernet Sauvignonda 192,1 ve 190,6 g/L Merlot üzüm çeşidinde; 214,5 ve 225,5g/L olarak bulmuşlardır.

2.4.4Alkol

Alkol, şıradaki üzüm şekeri veya nişasta şekeri olarak bilinen glikozun ve meyve şekeri olarak bilinen früktozun fermantasyonu (bazı maya çeşitlerinin etkisi ile karbonhidratların oksijensiz ortamda alkole dönüşmesi) sonucu ile elde edilmektedir. Pek çok maya, alkolün hacimsel olarak %18'den fazla olduğu ortamda gelişemez. Dolayısıyla, şarap gibi fermente içkiler için %18, doğal bir sınır değeridir. Çözelti içerisinde %25 alkol oranına kadar gelişebilen maya türleri de geliştirilmiştir. Ancak bu tür mayalar içki üretiminde değil, etanol üretiminde kullanılırlar.

Türkiye'de şarap üretimine ilişkin mevzuat 4733 sayılı "Tütün, Tütün Mamulleri ve Alkollü İçkiler Piyasası Düzenleme Kurumunun Kurulması Kanunu" ile 4250 sayılı "Alkol ve Alkollü İçecekler Kanunu" kapsamında ele alınmaktadır. Piyasa Tütün, Tütün Mamulleri ve Alkollü İçecekler Piyasası Düzenleme Kurumu (TAPDK) ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından kontrol edilmektedir. Türk üzüm üretimi esas olarak taze sofralık üzümler (%45), kurutulmuş üzümler(%35) ve %15'lik kısım da alkollü içecekler için kullanılmaktadır. Alkollü içecekler için kullanılan üzüm üretiminin çoğu distile alkollü içkiler, sadece dörtte biri ise şarap için kullanılmaktadır. Uluslar arası standartlara göre şarabın alkol derecesi en az 11, en çok 13 derece olabilmektedir. Sofra şarabının hacmen gerçek alkol miktarı, en az yüzde 9, en fazla yüzde 15 ve zenginleştirme yapılmaksızın hacmen toplam alkol miktarı en çok yüzde 20 olmalıdır (**Anonim-e 2006**).

2.4.5Titre edilebilir asit

Olgun meyvelerin kabuğa yakın kısmında, en düşük düzeyde, etli kısmının orta kesimlerinde daha fazla, çekirdek çevresinde ise yüksek miktarda bulunan organik asitler, olgunluk zamanının saptanmasında en önemli parametrelerdir (**Yavaş ve Fidan 1986, Buhurcu 2004**).

Çoğu meyvelerde tek bir organik asit hakim iken, üzümde ikiden fazla organik asit bulunmaktadır (**Buhurcu 2004, Cabaroğlu ve Yılmaztekin 2006**). Üzümlerdeki en önemli organik asitler tartarik ve malik asit olup, toplam asitliğin % 90'ından fazlasını oluşturmaktadırlar (**Kanellis ve Roubelakis 1993**). Sitrik asit de üzümde en fazla bulunan 3. organik asit olup, toplam asitliğin %5-10'unu oluşturmaktadır (**Winkler ve ark. 1997**). Üzümlerde bu asitlerin dışında okzalik, fumarik gibi organik asitler de vardır. Ancak bunların varlığı tartarik ve malik asit kadar önemli değildir (**Yavaş ve Fidan, 1986, Çelik 1998, Canbas 2003**).

Organik asitlerin en önemli etkisi tat üzerine olup tatlılığı azaltıp ekşiliği artırıcı yönde etkide bulunurlar. Üzümün tadında duyulan bu ekşilik, içindeki serbest ve yarı bağlı organik asitlerden ileri gelmektedir. Organik asitler şarabın dayanıklılığı, renk tonunu, tazeliğini ve tanenlerin burukluğunu artırarak şarabın aromasını etkilerler (**Canbaş, 2005**).

Üzümlerde bulunan organik asitler hem tat ve aroma oluşumu, hem de olgunlaşma kriteri olarak önem taşırken, aynı zamanda üzümde yapılan şarabın stabilitesini ve kalitesini belirlemektedir. Bu nedenle özellikle şaraplık üzüm çeşitlerinde organik asit dağılım ve miktarlarının belirlenmesi şarap kalitesini de etkilemesi bakımından büyük önem taşımaktadır (**Buhurcu 2004**).

Üzümlerde olgunluk zamanının saptanmasında pratikte en çok dikkate alınan ve olgun üzümde asitliğin en büyük kısmını veren asit tartarik asittir. Titrasyon yoluyla yapılan asit tayinlerinde bulunan asit miktarı bütün asitleri kapsadığından, *toplam asit veya titrasyon asitliği* olarak nitelendirilmektedir. Olgunlaşma periyodu sırasında üzümdeki tartarik asit miktarı genellikle değişmezken, malik asit miktarında düşüşler meydana gelir. Böylece olgunlaşmaya doğru üzümde toplam asitte azalmalar oluşmaktadır.

Tartarik asit asmanın bütün kısımlarında bulunmakla birlikte daha çok fotosentez yapan organlarında bulunmaktadır. Tartarik asit yapraklarda, yaprak genişleme periyodunda ve tane büyümesinin ilk periyodunda sentezlenerek hücre bölünmesini ve uzamasını sağlar (**Winkler ve ark. 1997**)

Demir (2005), şaraplık üzümün şıralarında toplam asitliğin (tartarik asit cinsinden) litrede 3-15 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Buhurcu (2004), tartarik ve malik asitlerin üzümelerde en çok bulunan organik asitler olduğunu belirterek üzümelerde tartarik asidin 3-7g/L ve malik asidin de 1-3g/L arasında bulunduğunu tespit etmiştir.

Soyer ark. (2003) tarafından, HPLC (High Performance Liquid Chromatography) yöntemi ile 11 farklı beyaz üzüm çeşidine ait taze üzüm şıralarında organik asit dağılımını ile ilgili yaptıkları bir araştırmada, tartarik asit miktarını 4.98- 7.48 g/L; malik asit, 1.43-3.40 g/L ve sitrik asit miktarı, 30-164 mg/L olarak tespit etmişlerdir.

Kara ve ark. (2003) Cabernet Sauvignon ve Merlot çeşitlerinde Tekirdağ koşullarında yaptıkları araştırmada; titre edilebilir asit değerini Cabernet Sauvignonda 10,6 ve 11,6 g/L Merlot üzüm çeşidinde; 7,42 ve 6,98 g/L olarak bulmuşlardır.

2.4.6 Tanen

Özellikle daha çok üzümelerin kabuklarında ve çekirdeklerinde bulunan tanenler, fenolik asitlerle şekerlerin kompleks esterleridir. Olgunluk aşamasında kabuktaki tanen miktarı, renk ile aynı oranda artmaktadır (**Yavaş ve Fidan 1986**). Suya göre alkolde daha iyi çözünen tanenler, maserasyon sırasında üzümün katı kısımlarından şaraba geçerler. Tanenlerin çözünmesi üzüm çeşidine, üzümelerin olgunluk durumuna ve aynı zamanda maserasyon koşullarına göre değişiklik gösterir. Şaraptaki fenol bileşiklerinin % 90'nını tanenler oluşturmaktadır ve tanenler tat üzerinde en etkili bileşiklerdir. Şarapta tanen miktarına bağlı olarak burukluk da arttığından bu miktarın şarabın tipine göre belli miktarda tutulması kalite yönünden çok önemlidir (**Deryaoğlu ve Canbaş 2003**).

Kara ve ark. (2003) Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm çeşitlerinde Tekirdağ koşullarında yaptıkları araştırmada; tanen değerini Cabernet Sauvignonda 4631 ve 5637 mg/L Merlot üzüm çeşidinde; 4518 ve 5428 mg/L olarak bulmuşlardır.

2.4.7Antosiy an

Antosiyeninler, kırmızı üzümelerin ve pek çok meyve sebzenin renk maddesidir. Bitkilerde yaklaşık 200 farklı antosiyen, bazı üzüm çeşitlerinde ise 16'dan fazla antosiyen içerdikleri tespit edilmiştir. Üzüm türleri arasında antosiyenlerin bileşimi ve dağılımı oldukça karmaşık ve çeşite özeldir. Antosiyenlerin miktarı bazı üzüm çeşitlerinde, diğerlerine oranla, 10 kat fazla olabilmekte ve aynı üzüm çeşitleri arasında da antosiyen miktarları bakımından farklılık görülebilmektedir (**Bozdoğan ve ark. 2005, Kızılet E 2006**).

Antosiyanlar üzüm ve şarapların kendilerine özgü kırmızı, mavi ve mor tonlardaki renklerini veren suda ve şıradaki az, alkolde çok çözünen doğal renk maddeleridir (**Mazza 1995, Canbaş 2005**). Şarap üretiminde cibre fermentasyonu sırasında oluşan alkolle çözünerek şıraya geçerler (**Aktan ve Kalkan 2000, Demir 2005**).

Şarabın antosiyan bileşimi ile elde edildiği üzümün antosiyan bileşimi arasındaki ilişki kalite şarapların kaynağının belirlenmesinde bir ölçüt oluşturmaktadır. Bu nedenle kalite, şaraba işlenen üzüm çeşitlerinin antosiyan bileşimlerinin bilinmesi uygulama açısından önem taşımaktadır (**Bozdoğan 2005**).

Antosiyanlar, tanenlerle birlikte üzümlerdeki fenol bileşiklerinin hem nitelik hem de nicelik olarak önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Siyah üzümlere ve bu üzümlerden elde edilen şaraplara karakteristik renklerini kazandıran bileşiklerdir. Bu pigmentler üzümlerin kabuk kısmında yer almakta ancak bazı çeşitlerde üzümlerin etli kısmında da bulunabilmektedir. Siyah üzümlerin antosiyan bileşimleri ve miktarları türe, çeşide, iklim koşullarına, toprak yapısına, olgunlaşma ve verim durumuna bağlı olarak değişiklik göstermektedir (**Canbaş 1992, Kanellis ve ark. 1993**). Avrupa Birliği ülkelerinde antosiyanlar doğal renk maddeleri olarak, sentetik renk maddelerine alternatif oluşturmada ve çeşitli gıdalarda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (**Canbaş 1998**).

Üzüm ve üzüm ürünlerinin antosiyanın içeriklerinin belirlenmesine yönelik yapılan araştırmada, Calzin, Cabernet Franc, Niabell, Sauvignon Blanc ve Chardonnay üzüm çeşitlerine göre Cabernet Sauvignon, Petite Sirah ve Merlot üzüm çeşitlerinde daha yüksek miktarlarda antosiyanın içerdikleri belirlenmiştir (**Mazza 1995**).

Nunez ve ark. (2004) Cabernet Sauvignon, Tempranillo ve Graciano üzüm çeşitlerini kullandıkları araştırmalarında toplam antosiyanın içeriklerinin Graciano da 42,9 g/kg, Tempranillo da 26,9 g/kg ve Cabernet Sauvignon da 23,3 g/kg olduğunu saptamışlardır.

Aras (2006), antosiyan miktarlarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirmiş olduğu çalışmada uluslararası çeşitler olan Merlot da 550,6 mg/kg, Cabernet Sauvignon da 705,9 mg/kg antosiyan tespit etmiştir. **Kallithraka ve ark. (2005)**, üzüm çeşitlerine göre değişmekle birlikte yaş üzümlerde antosiyanın miktarının 85 ile 1910 mg/kg arasında değiştiğini, (**Mazza 1995, Nunez ve ark. 2004**) 'e antosiyanın miktarının çeşitlere göre de büyük farklılıklar gösterebileceğini bildirmişlerdir.

Şaraplık üzümlerde antosiyan miktarının çeşide ve yıllara göre değişmekle beraber, 42 mg/kg ile 4893 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir (**Galet 1993**). Bu şaraplık çeşitler içerisinde Cabernet Sauvignon'un 2339 mg/kg, Tempranillo'nun 1493 mg/kg ve Pinot Noir'ın 543 mg/kg antosiyanın içerdikleri bildirmiştir. Beyaz üzümlerin sırasında % 0.01–0.03 siyah

üzümlerde % 0.05–0,2 oranlarında antosiyan bulunmaktadır (**Cabaroğlu ve Yılmaztekin 2006**).

Vasserot (1997)'a, göre üzüm tanesindeki antosiyanlar şıranın pH değerlerine bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir. 530 nm dalga boyunda spektrofotometre' de yaptığı okumalarda pH değerinden düşmeye karşın (pH 5'dan pH 3'e) antosiyan absorbandsında (%30'dan %50'ye) yükseldiğini tespit etmiştir.

Kara ve ark. (2003) Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm çeşitlerinde Tekirdağ koşullarında yaptıkları araştırmada; toplam antosiyan miktarını Cabernet Sauvignonda 929,5 ve 1173,6 (mg/L) Merlot üzüm çeşidinde; 1124,4 ve 1496,9 (mg/L) olarak bulmuşlardır.

2.4.8 Fenolik Bileşikler

Fenolik bileşikleri, üzümün ve şarabın temel bileşenlerindedir. Üzümlerde bulunan polifenoller başlıca iki grup altında toplanır. Flavonoidler ve flavonoid olmayan bileşikler. Üzümde en yaygın olan flavonoidler; toplam flavonoller (kuarsetin, kampferol, mirisetin), toplam flavanol'ler (kateşin, epikateşin, tanenler) ve antosiyaninlerdir. Flavonoid olmayan bileşikler ise hidroksisinnamik asit ve gallik asit türevleri ile trans-resveratrol'dür. Fenolik bileşikleri içinde en önemli iki gurup, kırmızı renkli antosiyanlar ve renksiz nitelikteki tanenlerdir (**Van de Wiel ve ark. 2001, Deryaoğlu ve Canbaş 2003**).

Son yıllarda analiz tekniklerindeki gelişmelere paralel olarak üzüm ve üzümde elde edilen ürünlerin bileşiminde sağlık açısından çok yararlı yeni maddeler keşfedilmiştir. Bunlardan en önemlisi özellikle siyah üzüm kabuğunda ve çekirdeklerde güçlü bir antioksidan olan fenol bileşiklerdir (**Oraman 1972, Fidan ve Yavaş 1986, Farkas 1988, Canbaş 2005, Cabaroğlu ve Yılmaztekin 2006, Aras 2006**). Fenolik bileşikler, serbest radikalleri bağlama yeteneği olan antioksidan bileşiklerdir. Oksidasyondan kaynaklanan acılaşmayı ve diğer tat bozulmalarını geciktirme veya önleme özelliğine sahip olan maddelerdir (**Frankel ve ark. 1993, Visioli ve Galli 1998**).

Aras (2006)'a göre meyve ve sebzelerin kendilerine has renk, tat, aroma ve dokuya sahip olmalarını sağlayan fenolik bileşikler, bitki bünyesinde meydana gelen birçok metabolik olayda önemli roller üstlenmektedirler. Bu roller arasında tür ve çeşitlerin birbirinden ayrılmasına yönelik taksonomik çalışmalar, aşı uyumsuzluğu mekanizması, üzüm suyu ile şarabın islenmesi ve depolanması sırasında meydana gelen renk ve tat bozulmaları ile hastalıklara karşı dayanım çalışmaları sayılabilir.

Son yıllarda özellikle kimyasal uygulamalara alternatif bir mücadele yöntemi olarak dayanıklı bitki geliştirmeye yönelik araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmalardan biride

bitkilerde doğal olarak bulunan ve enfeksiyon sonrasında da sentezlerinde artış göstererek hastalık etmenine karşı bitkiyi savunmada rolleri olduğu sanılan fenolik bileşiklerden faydalanılmaktadır. Bunun içinde fenolik bileşiklerin sentezinin, bitkinin kendisinde aktive edilmesini sağlayacak uygulamalara yer verilmesinin pratikte daha önemli olabileceğini belirtmişlerdir (**Boyras ve Sürel 2004**).

Aras (2006), fenol bileşikleri üzümün ve şarabın en önemli bileşenleri arasındadır. Üzümün özellikle sertlik-yumuşaklık, renk, tat, aroma vb. özelliklerinde büyük rol oynamaktadırlar. Kırmızı şarapta önemli fonksiyonları vardır. Bu bileşenler hem şarabın duyuşal özelliklerine, hem de şaraba özgün diğer özelliklere önemli ölçüde katkıda bulunurlar. Üzümlerin kabuk, meyve eti ve çekirdeklerinde bulunur. Siyah üzümdeki toplam fenol bileşiklerinin %62,6'sının çekirdeklerde, %33,3'ünün kabuklarda, % 4,1'in de meyve etinde bulunmaktadır. Çözünerek şıraya geçen fenol bileşiklerinin miktarı maserasyon sıcaklığı ve süresine, ortamda oluşan alkol ve kullanılan kükürt dioksit miktarına bağılı olarak değışim gösterir (**Ough ve Amerine 1988**).

Üzüm ve üzüm ürünlerinde bulunan fenolik bileşiklerin kompozisyonlarının pek çok faktöre bağılı olarak değıştiğı bilinmektedir. Genel olarak bitkilerde fenolik bileşikler olgunluk dönemine, çeşide ve iklim koşullarına göre değışmektedir. Bununla birlikte uygulanan kültürel işlemlere, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre de üzümün içermiş oldukları fenolik bileşik miktarı değışmektedir.

Henn ve Stehle (1998), 29 farklı içeceğin fenolik bileşik miktarlarını tespit etmeye yönelik yaptıkları çalışmada, ürünler içerisinde en yüksek fenolik içeriğın kırmızı şaraptan ve bunu diğer şarapların takip ettiğini belirtmişlerdir. Kırmızı üzüm suyunun da yine araştırmada kullanılan içecekler içerisinde fenolik bileşik içeriğı bakımından ilk sıralarda yer aldığını belirtmişlerdir.

Soleas ve ark. (1997), kırmızı ve beyaz üzüm suyunu kullanarak yaptıkları bir çalışmada, beyaz üzüm sularında 254-389 mg/L, kırmızı üzüm sularında 1407-2246 mg/L arasında toplam fenolik bileşik tespit edilmiştir. Cabernet Sauvignon, Tempranillo ve Graciano üzüm çeşitlerinin kullanıldığı bir çalışmada; Graciano üzüm çeşidinde, 29,9 g/kg ve Tempranilloda, 29,1 g/kg ve Cabernet Sauvignonda 21,2 g/kg toplam fenolik bileşik belirlemişlerdir (**Nunez ve ark. 2004**).

Uzun ve Bayır(2008), bağıclık açısından üzerinde en fazla çalışma yapılmış olan metabolitler, fenolik bileşiklerdir. Asmanın kök, dal, sürgün, yaprak, salkım ve tanesi gibi hemen tüm organlarında farklı formlarda ve farklı seviyelerde buldukları belirlenmiştir.

Üzüm dokularından ekstrakte edilebilen polifenollerin %60-70'i çekirdekte %28-35'i meyve kabuğunda bulunmaktadır. Meyve etinden ekstrakte edilebilen miktar ise %10'dur .

Toplam fenol bileşiklerinin tanedeki dağılımı da işleme tekniği açısından son derece önemlidir Literatür verilerine göre şaraplık üzümlerde toplam fenol bileşikleri miktarı 1610 ile 10850 mg/kg arasında değişmektedir (**Galet 1993**). **Karakaya ve ark. (2001)** kırmızı üzümde toplam fenolik bileşik içeriğini 2.21 mg/g olarak saptamışlardır.

Kızılet (2006), üzüm ve şaraplar fenolik bileşenler bakımından çok zengindirler. Konu ile ilgili yapılan bir araştırmada siyah üzüm çeşitleri olan Cabernet Sauvignon, 1800 ve Syrah, 3200 mg/L düzeyinde fenolik bileşen konsantrasyonuna sahip oldukları belirlenmiştir.

Üzümün kabuk ve çekirdeğinde bulunan fenolik bileşenler ancak alkol, sıcaklık ve enzim etkisi ile çözünerek şıraya geçebilmektedirler. Kırmızı şarap üretim prosesinde yer alan cibre (mayşe) fermentasyonu; bu bileşenlerin kabuk ve çekirdekten ayrılıp şıraya, dolayısıyla şaraba geçişinin sağlanması bakımından önemli bir aşamadır. Fenolik bileşenlerin kabuk ve çekirdekten ayrılıp şaraba geçişi cibre (mayşe) fermentasyonu sırasında oluşan alkol aracılığıyla olduğundan uygulanan cibre fermentasyonu yöntemi ve süresi de önem taşımaktadır (**Anlı 2005**). **Kara ve ark. (2003)** Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm çeşitlerinde Tekirdağ koşullarında yaptıkları araştırmada; toplam fenolik bileşik miktarını Cabernet Sauvignonda 2598,1 ve 2624,3 mg/L Merlot üzüm çeşidinde; 2255,6 ve 2904,3 mg/L olarak bulmuşlardır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Tekirdağ'da ekonomik yaşamı içerisinde bağcılık ve şarapçılık sektörü özel bir konuma sahiptir. Öncelikle bölge bağcılık açısından dünyanın üzüm ve şarap üretimine en elverişli coğrafi ve iklimsel şartlarını barındırmaktadır. Tekirdağ ilinde bağcılık ve şarapçılık kültürü tarihi ve ekonomik yapı içerisindeki etkin konumu ile önemli bir rekabet gücüne sahiptir.

Trakya bağ alanları Türkiye bağ alanlarının yaklaşık %1,7'sini oluşturmaktadır. İllerin bağ alanlarının işlenen tarım arazileri içindeki payı ise %0,2-1,6 arasında değişmektedir. Bölge Tarım İl Müdürlükleri 2006 yılı kayıtlarına göre yaklaşık 9.321 hektar bağ alanı ve yine yaklaşık 80-100 bin ton yaş üzüm üretimi bulunmaktadır. Tekirdağ diğer iki ile oranla daha fazla bağ alanına sahip olmaktadır. Bölge bağ alanlarının yaklaşık %69'u Tekirdağ'da bulunmaktadır. Şarköy'de 2005 Yılı itibarıyla Çiftçi Kayıt Sistemine kayıtlı 2.554 üreticinin yaklaşık %76'sı bağcılık faaliyetlerinde bulunmaktadır (**Kiracı 2008**).

Bu araştırma, Marmara bölgesi için önemli bir bağcılık merkezi olan Tekirdağ ili Şarköy ilçesinde (Gülör Şarapçılık Turizm San. Tic. Ltd. Sti. ait bağ alanında) üretici koşullarında yürütülmüştür. Denemeye ait sıra analizleri, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarı ve Gülör Şarapçılık Turizm San. Tic. Ltd. Sti. Laboratuvarlarında, toprak ve yaprak analizleri ise Tekirdağ Ticaret Borsası laboratuvarında yürütülmüştür.

Deneme 2007 ve 2008 yılında Tekirdağ ili Şarköy ilçesinde yürütülmüştür. Hafif alkalın ve kireçli/orta kireçli toprak koşullarında yetiştirilen Fransız orijinli Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm çeşitlerine uygulanacak yaprak gübresinin besin elementi derişimini belirlemek amacıyla yaprak analizler yapılmıştır. **Jones ve ark (1991)**'a göre çiçeklenme döneminde asmada yaprağında olması gereken bitki besin elementi sınır değerleri dikkate alınarak eksikliği belirlenen; K, Mg, Zn, Fe, Cu ve Mn elementlerini içeren yaprak gübresinin 3 değişik dozu ve farklı 2 fizyolojik dönemde asma yapraklarına uygulanmıştır. Yapılan yaprak gübresi uygulamaların üzüm şıralarında; pH, titre edilebilir asit, suda

çözünebilir kuru madde, toplam şeker, alkol, tanenler, toplam antosiyan ve toplam fenolik bileşik içerikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

3.1.1 Denemede Kullanılan Cabernet Sauvignon ve Merlot Üzüm Çeşitlerinin Özellikleri

Araştırmada kaliteli renkli şaraplık üzüm çeşitlerinden olan Cabernet Sauvignonun ve Merlot seçilmesinin en önemli nedenleri toplam fenolik bileşik, toplam antosiyan ve tanenleri çok yoğun içermesinden dolayı tercih edilmiştir. Tekirdağ Tarım İl Müdürlüğü verilerine göre ilimizde yabancı kaliteli şaraplık üzüm çeşitlerindeki üretimimiz çok uzun bir geçmişe sahip değildir. Cabernet Sauvignon üretim alanı ve miktarı Şarköy ilçemizde 200 da alanda toplam 360 ton/yıl yaş üzüm olarak belirlenmiştir (**Anonim 2004**).

Denemede sıra arası 2,80 m ve 1.50 m sıra üzeri olan 1103P anacı üzerine aşılı çift kollu sabit kordon terbiye şekli verilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi ile SO4 anacı üzerine aşılı guyot terbiye şekli verilen Merlot üzüm çeşidi kullanılmıştır.

Bitki materyali olarak kullandığımız anacı 1103P (Berlandieri Ressequer No. 2 x Rupestris du lot 1103 Paulsen) olan 10 yıllık Cabernet Sauvignon çeşidi; %15–17 kirece dayanıklı, gelişme durumu çok kuvvetli, derin köklü, nemli geçirgen kurak orta bünyeli toprak isteği olan, nematotlara orta dayanıklı bir çeşittir (**Anonim 1980**). Güneydoğu Fransa'nın Gironde vadisinde ünlü Bordeaux şaraplarında, "kırmızılardan kralı" olarak bilinen ve tüm üreticiler tarafından kaliteye eş olarak kabul edilen, dünyanın en tanınmış üzüm çeşididir. Chateaux Margaux, Chateau Lafitte Rothschild gibi bekletilmeye en elverişli şarapların yapımında kullanılan ana üzüm türüdür. Cabernet Sauvignonun şarapları, gövdeli, aromatik, oldukça koyu renkli, zengin tanenli, ahududu, baharat kokularını çağrıştıran ve sertliğiyle seçkin Medoc bölgesi şaraplarının belkemiğini oluşturmaktadır. Üzüm tanesi küçük ve kabuğu kalın olan bu üzümün yapılan şaraplar, koyu erguvani renkli, asitli ve tanenlidir. Sertliğini hiç göstermeyen, tatlı, yumuşak, meyve kokulu aroması bölge şaraplarında iyi şekilde kendini göstermektedir. Kısa bir eskitmeden sonra, hafif parçalanmış zahirenin unumsu kokusu, kesilmiş otların ya da mantarların bitkisel kokusunu çağrıştıran bir köy evi kokusu alınabilmektedir. Cabernet Sauvignonun yüksek kaliteli ve yıllandırmaya uygun özellikte şarap verir (**Anonim-a 2007**). **Anonim 2004** yılı verilerine göre, Merlot üzüm çeşidinin üretim alanı ve miktarı Şarköy ilçemizde 240 da alanda, 450 ton/yıl yaş üzüm olarak belirlenmiştir. Son yıllarda şarap sektöründeki gelişmelere bağlı olarak Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm çeşitlerinin Şarköy de yetiştirme alanları hızla artmıştır.

Resim 3.1 Cabernet Sauvignon ve Merlot Üzüm Çeşitlerinin Görünümü



Araştırmada kullandığımız diğer anacı SO4 (Berlandieri x Riparia No. 4 Seleksiyon oppenheim No. 4) şaraplık üzüm çeşidimizin 10 yıllık Merlot'tür. Kirece dayanıklılığı %17–18, gelişme durumu kuvvetli, yarı derin köklü, killi kalkerli nemli toprak isteği olan, nematotlara dayanıklı erkenci çeşittir (Yıldırım ve ark. 2005, Reyner 1986). Cabernet Sauvignon ile birlikte şarabı yllandırmaya uygun bir çeşittir. Alüvyial, kumlu ve drenajı iyi topraklarda çok hafif şaraplar verirken, killi, killi-kalkerli veya ağır kalkerli topraklarda dolgun şaraplar vermektedir. Merlot'un tadı bir Cabernet'ten daha yumuşak, daha ılık ve daha tatlıdır. Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine göre daha az tanenli, yumuşak ve meyvemsi bir yapıya sahiptir. Salkımları orta irilikte olup, yuvarlak, küçük, mora çalan siyah renkte taneleri vardır. Merlot üzümlerinin en dolgun şarapları özellikle çikolata tadındadırlar ve egzotik bir bahar kokusu saçarlara (Anonim-b 2007).

3.1.2. Denemede kullanılan yaprak gübrelerinin özellikleri

Yaprak gübresi uygulamaları yapılmadan önce tüm deneme parsellerine 2007 ve 2008 yılları Mart ayında 15.15.15 gübresinden 20 kg/da kompoze taban gübresi uygulanmıştır.

Yaprak gübreleri bitkilerde vejetatif gelişme ile meyve oluşturma sırasındaki bitki besin elementi dengesinin kurulmasında katkıda bulunur. Çoğu bitkilerde gelişmenin

yavaşladığı ve yapraklarda yüzey genişliği en yüksek düzeye ulaştığı çiçeklenme döneminde yaprak gübresi uygulaması daha etkili olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı birinci uygulamamız çiçeklenme sonunda, ikinci uygulamamız ise ben düşme döneminden önce yapılmıştır.

Resim 3.2. Cabernet Sauvignon ve Merlot Üzüm Çeşidinde Çiçeklenme Dönemi



Püskürtülerek uygulanan bitki besin maddelerinin yapraklardan absorpsiyonları, besin çözeltisinin yaprak üzerinde ince bir tabaka halinde kalma suresine bağlı olarak artmaktadır. Güneşli ve sıcak günlerde buharlaşmanın yüksek olması nedeniyle püskürtülen çözeltinin suyu kısa surede buharlaşmakla ve geriye yaprak yüzeyinde absorbe edilmeyen tuz bileşikleri lekelenmelere ve yanmalara neden olmaktadır. Bu olumsuz koşulların oluşmaması için hazırlanacak yaprak gübresinin tuz derişiminin % 2-5 civarında tutulması, uygulamanın sabah erken ya da akşam saatlerinde yapılması bu tür olumsuzlukları asgariye indirmektedir. Bizim yaptığımız uygulamalarda da K, Mg ve mikro element karışımının saf halde maksimum miktarı % 0,8990 olmuştur.

Bu çalışma şaraplık üzüm çeşitlerinde 2 değişik fizyolojik dönemde (çiçeklenme sonu-tane oluşumu başlangıcı ve ben düşme döneminden önce) toprakta yeterli olan fakat bitkide yetersizliği tespit edilen K, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn elementlerin 3 farklı dozu asma bitkisine yaprak gübresi olarak uygulanmıştır. Hazırlanmış olan çözelti içindeki makro ve mikro element konsantrasyonları milyonda kısım (ppm) olarak hesaplanmıştır. Uygulanacak su miktarını belirlemek amacıyla deneme yapılmayan alanda üçer asmaya yaprak altı ve üstlerinin her tarafı eşit olarak ıslanacak şekilde, su ile uygulama yapılmış ve onların ortalamaları olan 5 litre suda tüm besin elementleri çözülerek sırt pompaları ile püskürtülmüştür. Her uygulamadan sonra sırt pompaları çok iyi şekilde yıkanarak diğer uygulamalara geçilmiştir.

Uygulamada kullanılan gübrelerin bitki besin madde içerikleri;

Potasyum uygulaması, % 51 (w/w) K₂O içeren suda eriyebilir K₂SO₄'ten,

Magnezyum % 1,28 (w/w) Mg içeren suda eriyebilir MgO'ten,

Demir uygulamaları % 13 (w/w) Fe-EDTA (etilen daimin tetra asetik asit) şelatlı suda eriyebilir Fe,
Bakır % 5 (w/w) Cu-EDTA şelatlı suda eriyebilir,
Çinko % 5 (w/w) Zn-EDTA şelatlı suda eriyebilir,
Mangan % 3 (w/w) Mn-EDTA şelatlı suda eriyebilir gübrelere hazırlanmıştır.

Resim 3.3. Üzüm Çeşitlerine Yaprak Gübrelere Uygulanması



Besin elementinin bitkideki konsantrasyonu o elementin topraktaki yayılışı miktarı ile doğru orantılıdır. Bitki analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde, analiz sonucunun karşılaştırılacağı bir ölçü olarak, kritik besin konsantrasyonu kavramı önerilmiştir. Tüm gelişim etkenleri ve biri dışında tüm besin elementleri optimum düzeyde ve kritik konsantrasyonu belirlenecek besin elementinin artan düzeylerde bitkiye sağlandığında, bitki gelişmesinin durakladığı anda, bitkinin belli bir organındaki o elementin miktarı olarak tanımlanır. Bir besin elementi için kritik konsantrasyon değeri, bitkiden bitkiye geçtiği gibi aynı bitkinin organları arasında da ayrıcalıklar göstermektedir. Günümüzde bitki analiz sonuçlarını yorumlayan araştırmacılar bitki besin uygulamalarında, yeterlilik sınırında fazla düzeye kadar değişen konsantrasyon sınırları içinde kullanılmaktadırlar. Yaprak gübresi uygulama dozları, çiçeklenme döneminde alınan yaprak örneklerinin bitki besin elementi derişimlerinin yeterlilik sınırı olan alt ve üst limitler ve her uygulamadaki bitki besin elementi derişimlerinin ancak % 40- 60'nın bitki yaprakları tarafından alınabileceği varsayılarak hazırlanmıştır.

Denemede 2007 ve 2008 yıllarında yaprak gübresi olarak uygulanan besin elementleri ve uygulama dozları Çizelge 3.1'de verilmiştir. Tez içinde kısaltılarak verilen bitki besin elementlerin dozları; K₀ (kontrol) K₁ (2040 ppm), K₂ (3060 ppm); Mg₀ (kontrol) Mg₁ (400 ppm), Mg₂ (520 ppm); Mikro₀ (kontrol) Mikro₁ (Fe₁ 520 ppm, Zn₁ 240 ppm, Cu₁ 200 ppm, Mn₁ 120), Mikro₂ (Fe₂ 650 ppm, Zn₂ 300 ppm, Cu₂ 250 ppm, Mn₂ 150) kısaltılarak

verilmiştir. 2007–2008 yıllarında yapılan yaprak gübresinin uygulama zamanı ve yaprak örneklerinin alınma dönemleri de Çizelge 3.2’de gösterilmiştir

Çizelge 3.1. Uygulanan Besin Elementleri ve Uygulama Dozları

Elementler	Kontrol	1.Gübre Uygulama Dozu (ppm)	2.Gübre Uygulama Dozu (ppm)
K	0 (K ₀)	2040 (K ₁)	3060 (K ₂)
Mg	0 (Mg ₀)	400 (Mg ₁)	520 (Mg ₂)
Fe	0 (Fe ₀)	520 (Fe ₁)	650 (Fe ₂)
Zn	0 (Zn ₀)	240 (Zn ₁)	300 (Zn ₂)
Cu	0 (Cu ₀)	200 (Cu ₁)	250 (Cu ₂)
Mn	0 (Mn ₀)	120 (Mn ₁)	150 (Mn ₂)

Çizelge 3.2. Yaprak Örneklerinin Alınma Zamanları ve Gübre Uygulama Zamanları

Yaprak örneklerin alınma dönemleri	Tarih
1.Yaprak örneği çiçeklenme döneminde,	4 Haziran 2007
	9 Haziran 2008
2.Yaprak örneği ben düşmeden önce,	9 Temmuz 2007
	12 Temmuz 2008
Gübre uygulama zamanları	
1. Yaprak gübresi uygulaması çiçeklenme sonu- tane oluşumu başlangıç döneminde	25 Haziran 2007
	23 Haziran 2008
2.Yaprak gübresi uygulaması ben düşme döneminden önce	17 Temmuz 2007
	20 Temmuz 2008

Uygulama Faktöriyel Deneme Deseninden 3 faktörlü deneme desenine (bölünen-bölünmüş deneme desenine) göre 27 parsel Cabernet Sauvignon ve 27 parsel Merlot üzüm çeşitleri olmak üzere toplam 54 parsel kurulmuştur. Denemede uygulanan gübre dozları ve parsellere ait bilgiler Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3. 3. Denemede Kullanılan Cabernet Sauvignon ve Merlot Üzüm Çeşitlerine ait Deneme Parselleri ve Dozları

Parsel No	Gübre Dozları
1	$K_0 + Mg_0 + Mik_2$
2	$K_2 + Mg_2 + Mik_2$
3	$K_1 + Mg_1 + Mik_2$
4	$K_0 + Mg_1 + Mik_1$
5	$K_0 + Mg_1 + Mik_0$
6	$K_1 + Mg_2 + Mik_2$
7	$K_1 + Mg_0 + Mik_0$
8	$K_1 + Mg_2 + Mik_1$
9	$K_1 + Mg_2 + Mik_0$
10	$K_0 + Mg_0 + Mik_0$
11	$K_1 + Mg_1 + Mik_0$
12	$K_2 + Mg_0 + Mik_0$
13	$K_0 + Mg_2 + Mik_0$
14	$K_2 + Mg_2 + Mik_1$
15	$K_2 + Mg_1 + Mik_0$
16	$K_0 + Mg_1 + Mik_2$
17	$K_2 + Mg_0 + Mik_1$
18	$K_0 + Mg_0 + Mik_1$
19	$K_2 + Mg_2 + Mik_0$
20	$K_1 + Mg_0 + Mik_1$
21	$K_1 + Mg_0 + Mik_2$
22	$K_1 + Mg_1 + Mik_1$
23	$K_2 + Mg_1 + Mik_2$
24	$K_0 + Mg_2 + Mik_2$
25	$K_2 + Mg_1 + Mik_1$
26	$K_2 + Mg_0 + Mik_2$
27	$K_0 + Mg_2 + Mik_1$

3.1.3 Denemenin yürütüldüğü yerin iklim özellikleri

Herhangi bir ekosistemde bağıcılık yapılabilmesi için yıllık ortalama sıcaklığın 9 °C'nin üzerinde, en soğuk ayların (Ocak ve Şubat) ortalama sıcaklıklarının 2'nin üzerinde, efektif sıcaklık toplamının 900 gün derecenin üzerinde, yine ortalama sıcaklığı 10 C⁰'nin üzerinde olan günlerin toplamı olarak ifade edilen vejetasyon süresinin 160 günden fazla olması gerekmektedir (Ağaoğlu ve ark. 1997).

Bitkilerde su noksanlığı bitkisel üretimi sınırlayan en önemli etkenlerden birisidir. Topraktaki su miktarının yetersiz, buna karşın transpirasyonun yüksek olduğu dönemlerde bitkinin su tüketimi, bitki su alımından daha yüksek olmaktadır. Bitkide bu süreçte ortaya

çıkan negatif su dengesi bitki su potansiyelinin düşmesine neden olmaktadır. Proje alanına ait 1975–2005 yıllarındaki 30 yıllık meteorolojik verileri teorik olarak değerlendirildiğinde; vejetasyon döneminde 675,2 mm’lik ortalama buharlaşmaya karşılık, proje alanına düşen yağış miktarı 223,2 mm olup, yağış açığı 452 mm olmaktadır. Deneme süresinde vejetasyon döneminde 2007 yılında 151,4 mm, 2008 yılında ise 150 mm yağış düşmüştür. Yıllara göre vejetasyon süresince yağış açıkları ise 2007 yılında 523,8 mm, 2008 yılında; 525,2 mm olarak tespit edilmiştir (**Anonim-b 2008**).

Denemenin yürütüldüğü Tekirdağ ili Şarköy ilçesinin 2007 ve 2008 yılına ait iklim verileri ve günlük bitki su tüketimi Çizelge 3.4’ de verilmiştir. 2007 yılında aylar bazında incelendiğinde asma vejetasyonu için önemli olan mart- ağustos aylarında; mart ayında herhangi bir sulamaya ihtiyacı yoktur. Nisan ayında; 230 L/da, mayıs ayında; 50 L/da, haziranda; 1250 L/da, temmuz ayında; 1910 L/da, ağustos ayında 1830 L/da bitkinin ihtiyacı olan suyun uygulanması gerekmektedir. 2008 yılı verileri dikkate alındığında; yine mart ayında herhangi bir sulamaya ihtiyaç duyulmamaktadır. Nisan ayında; 270 L/da, mayıs ayında; 620 L/da, haziranda; 280 L/da, temmuz ayında; 1610 L/da, Ağustos ayında 2060 L/da suyun uygulanması gerekmektedir (**Anonim-c 2007**).

Çizelge 3.4. Tekirdağ İli Şarköy İlçesinin 2007 ve 2008 Yılına ait İklim Verileri ve Günlük Bitki Su Tüketimi

Yıllık Ort.	Min. Sic.		Mak. Sic.		Ort. Sic.		Top. Yağış		Top. Yağış	Ort. Buh.		
	(C ⁰)		(C ⁰)		(C ⁰)		(mm)		(mm)	(mm)		
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	1975-2005	1975-2005		
	11,5	12,5	18,2	20,1	14,4	15,1	49,7	26,9	223,2	675,2		
2007 yılı günlük bitki su tüketimi (mm/gün)												
Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
	0,52	-	-	0,23	0,05	1,25	1,91	1,89	0,90	0,78	-	-
2008 yılı günlük bitki su tüketimi (mm/gün)												
Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
	0,36	0,51	-	0,27	0,62	0,28	1,61	2,06	2,04	0,95	-	-

3.1.4 Deneme süresince (2007 ve 2008 yıllarında) deneme alanında yapılan kültürel çalışmalar

2007 ve 2008 yıllarında deneme alanında yapılan ilaçlama ve kültürel çalışmalara ait veriler Çizelge 3.5’da gösterilmiştir.

Çizelge 3.5. Araştırmanın Yapıldığı Alanda Çiftçi Koşullarında 2007 ve 2008 Yıllarında Cabernet Sauvignon ve Merlot Üzüm Çeşidine Yönelik Yapılan Kültürel Uygulamalar

2007	2008	
20 Şubat 07	03 Mart 08	Bağların budanması
17 Mart 07	09 Mart 08	Gübre uygulaması 15 15 15 20 kg/da
-	12 Mart 08	Hazır bordo bulamacı
17 Mart 07	14 Mart 08	Ot ilacı (sıra üzerlerine)
4 Nisan 07	24 Mart 08	Kol bağlama işçiliği
11 Nisan 07	-	Bordolux+folidol (hazır bordo bulaması)
-	21 Nisan08	Külleme bayfidan, salkım güvesi için paramet, mildyo için ant. Combi
01 Mayıs 07	-	Thovit+paramet (ıslanabilir kükürt)
17 Nisan 07	01 Mayıs 08	Sıra üzeri çapa işçiliği
14 Mayıs 07	08 Mayıs 08	Filiz işçiliği
09 Mayıs 07	10 Mayıs 08	Külleme için filint, böcek folidol mildyo için antracol
17 Mayıs 07	20 Mayıs 08	Ot ilacı (sıra üzerine)
-	12 Haziran 08	Külleme için panc, mildyo mavi bakır, böcek için paramet
-	26 Haziran 08	Bağlarda tepe alma
23 Mayıs 07	02 Temmuz 08	Mildio cupravit, böcek joker, külleme bayfidan
25 Haziran 07	28 Temmuz 08	Külleme swich, salkım güvesi decis, mavi kurşuni küf için teldor

3.3. Yöntem

3.3.1.Toprak örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler

Cabernet Sauvignon ve Merlot şaraplık üzüm çeşitlerinin yetiştirildiği bağ alanlarının topraktaki verimlilik düzeyinin belirlenmesi amacıyla; denemenin kurulduğu 2007 ve 2008 yıllarında farklı 3 noktadan ve farklı üç derinlikten (0–30, 30–60, 60–90 cm) toplam 9 adet toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örnekleri laboratuara getirilerek gölgede hava kuru toprak haline gelene kadar kurutulduktan sonra 2 mm’lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir. Tüm fiziksel ve kimyasal analiz hesaplamaları fırın kuru ağırlığa göre yapılmıştır.

- ✓ Toprak örneklerinde suda eriyebilir total tuz sature toprak macununun kondiktivite aygıtı kullanılarak elektriksel direncin ölçülmesi suretiyle (**Tüzüner 1990**)
- ✓ pH sature toprak macunundan cam elektrotlu pH metre cihazı ile (**Jackson 1967**)

- ✓ Toplam kireç Scheibler Kalsimetresi kullanılarak (**Hızalan ve Ünal 1965**)
- ✓ Organik madde Smith Weldon Metoduna göre (**Smith ve Weldon 1941**)
- ✓ Toplam azot Kjeldahl Yöntemine göre (**Bremner 1965**) yapılmıştır.
- ✓ Bitkiye yarayışlı fosfor NaHCO_3 (pH:8,5) Metodu ile (**Olsen ve ark. 1954**) ICP-OES ile
- ✓ Değişebilir katyonlar (K Ca+Mg)1 N $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ (pH:7) (**Kacar 1998**) ICP-OES ile
- ✓ Bitkiye yarayışlı Fe, Zn, Mn ve Cu mikro elementler 0.005 M DTPA+0.01 M CaCl_2 + 0,1 M TEA (pH 7,3) (**Lindsay ve Norvell 1978**) çözeltileri ile ekstrakte edildikten sonra elde edilen süzüğün ICP-OES (Inductively Coupled Plasma-Optic Emission Spectroscopy) cihazı ile okunması ile elde edilmiştir.

3.2.2Deneme alanına ait yaprak örneklerinde yapılan analizler

Asma bitkisinin besin elementi konsantrasyonu ile ürün ya da bitkinin fiziksel görünümü arasındaki ilişkileri en iyi şekilde belirlendiği fizyolojik dönemler; tane tutumu ve ben düşme dönemleridir. Ben düşme dönemi, tanelerin yumuşaya başladığı ve yeşil renginin üzüm çeşitlerine göre beyaz, siyah veya kırmızıya dönmeye başladığı evredir. Bağların beslenme durumunun kontrolü amacıyla yaprak örnek alma yeri ve örnekleme zamanı;

1. Örnekleme; çiçeklenme döneminde,

2. Örnekleme; birinci yaprak gübresi uygulamasından sonra ben düşmeden önce, asma çubuğu üzerindeki ilk salkımın tam karşısındaki yaprak sapı ile beraber alınmıştır. (**Bates 1971, Çelik ve ark. 1998, Jones ve ark. 1971, Yıldırım ve ark. 2005, Kovancı ve Atalay 1971**).

Yaprak örnekleri her deneme parselinde sabahın erken saatlerinde alınıp laboratuara getirilen örnekler önce çeşme suyu ile daha sonra da iki defa saf su ile yıkanmıştır. Yıkanan örnekler kese kâğıdı içerisinde $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ de 72 saat süresince etüvde kurutulmuştur. Kurutulan örnekler agat değirmeni yardımıyla öğütülmüş ve 0,5 mm'lik elekten elenmiştir. (**Kacar 1972**). Bitki örneklerindeki tüm hesaplamalar $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ bitki kuru ağırlığa göre hesaplanmıştır.

3.2.2.1 Bitkide toplam-N analizi

Toplam azot analizi Kjeldahl Yöntemine göre yapılmıştır. Bu yönteme göre, konsantre nitrik –perklorik asit karışımıyla yaş yakma yapılan yaprak örneklerindeki azot, NH_4 'a

çevrilmekte ve azot güçlü alkali ortamda yapılan damıtma sonunda ortaya çıkan NH_3 miktarının belirlenmesi yoluyla hesaplanmıştır (**İbrikçi ve ark. 2004**).

3.2.2.2 Bitkide yarayırlı fosfor (%), potasyum (%), kalsiyum (%), magnezyum (%), demir (ppm), bakır (ppm), çinko (ppm) ve mangan (ppm) analizi

Elementlerin analizleri ICP-OES (Inductively Coupled Plasma-Optic Emission Spectroscopy, Perkin-Elmer marka, Optima 2100 DV model) ile tayini için öncelikle örneklerin Speed Wave MVS-2 Berghof mikrodalga cihazında yakılma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Analiz için 0,10 g yaprak örneği tartılıp, üzerine 4 ml konsantre nitrik asit eklendikten sonra 15 dakika bekletilmiştir. Mikrodalga fırında 150 derecede 10 dakika, 175 derecede 10 dakika, 200 derecede 10 dakika yakma işlemi yapıldıktan sonra elde edilen süzük 50 ml ye tamamlanarak, ICP-OES cihazında analizleri gerçekleştirilmiştir (**İbrikçi ve ark. 1994**).

3.2.2.3 Yaprak ve Toprak Analizlerinde Kullanılan Mikrodalga ve ICP-OES'in Özellikleri

Mikrodalga Ekstraksiyonu, bitki numunelerinin, ICP-OES' deki tayini için yapılan bir ön hazırlık işlemidir. Bu işlem Milestone marka ETHO TC model mikrodalga fırın kullanılarak yapılmıştır.

ICP spektrometresi, endüktif olarak eşleşmiş plazmadır. Çevresine dolanmış bir yük sargısının yüksek frekansta oluşturduğu manyetik alan enerjisinin içerisinden geçirilen argon (Ar) gazını elektrik alanı olarak etkilemesi sonucu oluşan ve böylece sürdürülen yüksek sıcaklıkta bir plazma türüdür. ICP, üstün tespit sınırları, yüksek lineer dinamik aralık, süratli analiz zamanı ve elementler arası etkileşimden uzak olup, analiz kabiliyeti atomik absorpsiyona göre çok daha hassastır, birçok elementler için gözlenebilme sınırları ppb (milyarda bir) mertebesindedir (**Koral 1998**). ICP yönteminin üstünlükleri yüksek sıcaklıklara ulaşılabilmesi, örnek çözeltisinin plazma içinde oldukça uzun alıkonma süresine sahip olması ve atomlaştırma, uyarma işlemlerinin inert bir kimyasal çerçevede gerçekleştirilmesidir (**Yıldız ve Genç 1993**).

ICP-OES spektrometresi çalışma şartları ve elementler için kullanılan spesifik dalga boyları Çizelge 3.6'da gösterilmiştir. Cihaz analizi yapılacak her element için hazırlanan dört farklı konsantrasyonlardaki standartlar ile kalibre edilmiştir. Cihazın kalibrasyonu sonrasında her element için spesifik dalga boylarında ışın kullanılarak miktar tayini yapılmıştır.

Çizelge 3.6. Element Analizlerinde Kullanılan ICP-OES'in Çalışma Şartları

Çalışma Şartları	Elementler			Dalga Boyu (nm)
	Mikro	Makro	Ca	
Auxiliary Gaz (L/min)	0,2	0,2	Mg	317-933
Plazma Gaz (L/min)	17	17	K	285-213
Power (watt)	1450	1450	P	766-490
Örnek Alımı (s)	30	20	Fe	213-617
Yıkama (s)	20	20	Cu	238-204
Nebulizer	0,8	0,8	Mn	327-393
				257-610

3.2.3 Denemeye ait üzüm şıralarının analize hazırlanması ve şırada yapılan analizler

Şırada tanen, toplam antosiyan ve toplam fenolik bileşik miktarlarını belirlemede, kısa zamanda güvenilir sonuçların elde edilmesi bakımından son derece uygun yöntemler olduğu bilinen, tekrarlanabilirliği yüksek, maliyeti düşük olan spektrofotometrik yöntemler kullanılmıştır. Nitekim toplam fenolik bileşik, flavanoller ve antosiyanin gibi farklı gruplara ait fenolik bileşikler belirlemek amacıyla HPLC (Yüksek basınçlı sıvı kromatografisi) ile spektrofotometrik yöntemleri karşılaştırmak amacıyla yaptığı araştırmada HPLC ve spektrofotometrik yöntemlerden elde edilen sonuçlar arasında son derece iyi bir uyum olduğunu belirlemiştir (**Vrhovsek ve ark. 2001**).

Üzüm şıralarındaki analizler için örnek alma zamanlarında her bir uygulama parseline ait değişik omcalardan yeterli miktarlarda üzüm tanesi toplanmıştır. Alınan üzüm numunelerinde; suda çözünebilir kuru madde miktarı (S.Ç.K.M), toplam şeker, alkol, pH değeri ve tartarik asit cinsinden titrasyon asitliği analizleri için elle presleme işlemi yapılarak elde edilen üzüm şıralarında yapılmıştır. Tanen, toplam antosiyan ve toplam fenolik bileşik miktarlarını belirlemek amacıyla üzümler öncelikle % 0,1'lik HCl çözeltisi ile ekstrakte edilmiştir. Ekstrakt için, 200 g üzüm tanesi 2 dk süre ile blendırdan geçirilmiştir. İyi şekilde parçalanmış örneklerden 70 g alınmış ve içinde % 0,1 HCL içeren 70 g metanol çözeltisi ile karıştırılarak koyu renkli şişelerde 24 saat karanlık bir ortamda bekletilmiştir. Daha sonra bu karışım ince gözenekli filtre kâğıdı ile süzülerek analize hazır hale getirilmiştir. Elde edilen ekstrakt analiz sürecinde buzdolabında saklamıştır.

Resim 3.4. Üzüm Çeşitlerinde Hasat Dönemi





3.2.3.1 pH değeri tayini

Sıkılan üzüm suyunda potansiyometrik yolla gerçekleştirilmiştir (**Anonim 1983**).

3.2.3.2..... Suda

çözünebilir toplam kuru madde miktarı(%)

Sıkılan üzüm suyunda sıvı solüsyonlarda kırılma indisini ölçerek suda eriyebilir toplam kuru madde miktarını (Brix⁰) ölçen dürbün tipli el refraktometresi kullanılarak % olarak belirlenmiştir (**Anonim 1983**).

3.2.3.3 Alkol

tayini (%)

Sıkılan üzüm suyunda sıvı solüsyonlarda kırılma indisini ölçerek % alkol miktarını ölçen dürbün tipli el refraktometresi kullanılarak belirlenmiştir (**Anonim, 1983**).

3.2.3.4..... Toplam

şeker (%)

Sıkılmış üzüm şirasından 250 ml'lik ölçülü balona 10 ml örnek alınır üzerine 5 ml derişik HCL asit (sallayarak) ilave edildikten sonra 70-75C⁰ 5 dakika bekletilir. Bu süre sonunda balonjoje soğutularak % 30'luk NaOH ile nötrlenir. Üzerine 10 ml Carez A ve 10 ml Carez B çözeltileri ilave edilerek çizgisine kadar saf su ile tamamlanır. Çökme sonrası filtre edilerek tortudan ayrılan filitrat, 250 ml 'lik erlen içine 5 ml Fehling A ve 5 ml Fehling B konularak alev altında kaynatılır. 1 ml metilen mavisi indikatör ilave edilerek filtrat ile kiremit kırmızısı renk oluşana kadar titre edilir ve harcanan filtrattan, % şeker miktarı hesaplanır (**Anonim 1983**).

$$\text{Toplam Şeker (\%)} = (K/\text{harcanan filitrat ml}) \times 100 \times S$$

K; Harcanan fehling çözeltisinin faktörü S; Çözeltinin seyreltme oranı

3.2.3.5Titre

edilebilir asit miktarı (g/L Tartarik Asit)

10 ml şıra örneği üzerine 20 ml saf su konulmuş ve standardize edilmiş 0,1 N NaOH ile titre etmek suretiyle belirlenmiştir. Sonuçlar tartarik asit cinsinden litrede gram olarak verilmiştir (AOAC 1990).

3.2.3.6Tanen

miktarı (mg/kg)

Üzüm bünyesinde bulunan tanenlerin ekstrakte olabilmesi için blendırdan geçirilerek elde edilen üzüm karışımı % 0,1 derişimde HCl içeren metanol çözeltisinde 24 saat bekletilir. İnce gözenekli bir filtre kâğıdından süzülerek elde edilen süzüntüden 100 ml'lik ölçülü balona 1:5 oranında metanol ile seyreltilen şıra örneğinden 1 ml alınarak üzerine 5 ml A ve 10 ml B çözeltisi ilave edildikten sonra saf su ile çizgisine kadar tamamlanır. Çözelti daha sonra 30 dk bekletilerek "Shimadzu UV-1201" marka spektrofotometrede 750 nm dalga boyunda ABS değerleri okunmuştur. Daha Önce standart tanen çözeltileri ile elde edilen standart tanen grafiğinden, toplam tanen miktarı tespit edilmiştir (AOAC 1990).

3.2.3.7.....Toplam

antosiyen miktarı (mg/kg)

Üzümde bulunan antosiyen maddelerin ekstraksiyonunu sağlamak için; blendırdan geçirilerek elde edilen üzüm karışımı % 0.1 konsantrasyonda HCl içeren metanol çözeltisinde bekletilerek antosiyen maddelerin ekstrakte olması sağlanır. Bu karışım ince gözenekli bir filtre kâğıdından süzülerek, 1:5 oranında metanol ile seyreltilen şıra örneğinden 1' er ml iki ayrı deney tüpüne konarak üzerlerine 1'er ml etil alkol ilave edilir. Deney tüplerinden birine; 10 ml % 2'lik HCl çözeltisi diğerine ise; 10 ml tampon ana çözeltisi konularak, her iki deney tüpü karıştırılır. UV spektrofotometrede 520 nm dalga boyunda ABS değerleri okunur. Daha önce standart antosiyen çözeltileri ile elde edilen standart antosiyen grafiğinden toplam antosiyen miktarı tespit edilmiştir (Di Stafano ve Cravero 1991).

3.2.3.8.....Toplam

fenolik bileşikler (mg/kg)

Üzümde bulunan fenolik bileşiklerin ekstraksiyonunu sağlamak için; blendırdan geçirilerek elde edilen üzüm mixi % 0.1 konsantrasyonda HCl içeren metanol çözeltisinde bekletilerek fenolik bileşiklerin ekstrakte olması sağlanır. Bu karışım ince gözenekli bir filtre

kâğıdından süzülerek elde edilen süzüntüden 100 ml'lik ölçülü balona 1:5 oranında metanol ile seyreltilen şıra örneğinden, 1 ml alınır, üzerine 5 ml Fenol – Ciacaltue reaktifi ilave edilir. 15 ml sature sodyum karbonat çözeltisi ilave edilerek 2 saat 75C⁰ de bekletilerek bu süre sonunda UV spektrofotometrede 765 nm dalga boyunda ABS değerleri okunur. Daha önce standart Fenol çözeltileri ile elde edilen standart fenol grafiğinden toplam fenolik bileşik miktarı tespit edilmiştir (**Singleton ve ark, 1978**).

3.3 İstatistik Analizler

K, Mg, Fe, Mn, Zn, ve Cu bitki besin elementlerin asma bitkisinin yapraklarına 3 farklı dozlarda ve 2 farklı fizyolojik dönemde yaprak gübresi olarak uygulamanın üzüm şirasının kalite özelliklerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Uygulama Faktöriyel Deneme Deseninden 3 faktörlü deneme desenine (bölünen- bölünmüş deneme desenine) göre 27 parsel Cabernet Sauvignon ve 27 parsel Merlot üzüm çeşitleri olmak üzere toplam 54 parsel kurulmuştur. Her bitki bir tekerrür olacak şekilde, uygulama parselleri için 3 bitki kullanılmıştır. Kenar tesiri söz konusu olmadığı denemelerde, örneğin ağaçsı bitkilerde tekrarlamada ölçülecek bitki sayısı 1 olarak alınabilir (**Korkut 1992**). Yaprak gübresi uygulamalarında etkileşim olmaması için her uygulama parsellerin arasında ikişer tane asma bitkisi bırakılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen rakamsal değerler varyans analizine tabi tutulmuştur (Minitap 14). İncelenen dozların interaksiyonlarının önemlilik kontrolü F testi ile ortalamalardan farklılık gruplandırılmaları ise EKÖF (En Küçük Önemli Fark) testi uygulanmıştır. İki yıl birleştirilerek yapılan varyans analizinde yılların önemli çıkması nedeniyle, istatistik analizlerde 2007 ve 2008 yıllarına ait bulgular ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Deneme alanına ait toprakların özellikleri ve yorumlanması

2007 ve 2008 yıllarında deneme alanında verimlilik amaçlı olarak farklı üç yerde ve farklı üç derinlikte alınan 9 toprak örneğine ait fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 4,1 ve 4,2’de sözkonusu örneklerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının değerlendirilmesi ise Çizelge 4.3 ve 4.4’da verilmiştir.

Çizelge 4.1. 2007 Yılında Araştırmanın Yapıldığı Alana ait Toprak Örneklerinin Fiz. ve Kim. Analiz Sonuçları.

Üzüm Çeşitleri	Merlot			Cabernet Sauv. (1)			Cabernet Sauv. (2)		
	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90
Dernlik(cm)	7,81	7,83	7,74	7,73	7,56	7,70	7,84	7,62	7,78
pH (satur.)	7,81	7,83	7,74	7,73	7,56	7,70	7,84	7,62	7,78
Tuz (%)	0,12	0,14	0,13	0,20	0,30	0,30	0,10	0,30	0,40
Kireç (%)	18,30	17,40	16,50	16,30	6,60	3,40	21,00	17,80	9,70
Doygunluk(%)	72	79	80	78	93	89	82	84	89
Org. Mad.(%)	1,30	1,00	0,90	1,20	0,90	0,60	1,20	0,90	0,60
Toplam-N (%)	0,06	0,05	0,04	0,06	0,04	0,03	0,05	0,04	0,02
P (ppm)	10,1	6,70	2,70	9,90	3,10	1,60	16,60	4,00	1,60
K (ppm)	472	412	291	433	327	218	488	312	198
Ca (ppm)	7286	6951	7083	7667	15940	28270	5893	7052	22470
Mg (ppm)	559	632	995	750	1135	1460	1109	1452	2018
Fe (ppm)	5,90	7,50	9,20	3,00	12,00	16,00	9,10	8,20	7,20
Cu (ppm)	2,20	2,00	1,70	1,20	2,40	2,60	3,10	2,00	1,50
Zn (ppm)	0,50	0,30	0,20	0,30	0,20	0,50	0,70	0,20	0,20
Mn (ppm)	8,70	10,00	9,40	3,20	5,10	3,60	6,60	4,00	2,70

Çizelge 4.2 2008 Yılında Araştırmanın Yapıldığı Alana ait Toprak Örneklerinin Fiz. ve Kim. Analiz Sonuçları.

Üzüm Çeşitleri	Merlot			Cabernet Sauv. (1)			Cabernet Sauv. (2)		
	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90
Dernlik(cm)	7,87	7,80	7,74	7,70	7,65	7,75	7,75	7,60	7,80
pH (satur.)	7,87	7,80	7,74	7,70	7,65	7,75	7,75	7,60	7,80
Tuz (%)	0,15	0,17	0,14	0,18	0,24	0,26	0,16	0,25	0,36
Kireç (%)	17,90	16,60	16,80	18,20	7,30	4,40	22,30	18,50	10,20
Doygunluk (%)	74	76	78	82	94	86	85	83	89
Org. Mad.(%)	1,20	0,83	0,75	1,30	0,75	0,62	1,20	0,86	0,56
Toplam-N (%)	0,07	0,06	0,04	0,06	0,05	0,03	0,07	0,04	0,01
P (ppm)	12,10	7,37	3,40	10,50	3,90	2,10	17,40	5,10	2,00
K (ppm)	440	450	260	490	292	180	520	294	160
Ca (ppm)	7313	7101	7076	7723	16240	27374	6100	7212	22678
Mg (ppm)	613	669	820	1210	1578	1224	1567	2201	7,22
Fe (ppm)	8,43	11,34	8,96	4,20	10,43	14,78	10,41	7,98	8,40
Cu (ppm)	3,40	2,95	3,77	2,83	3,21	2,34	3,70	3,10	2,40
Zn (ppm)	0,42	0,34	0,32	0,34	0,55	0,63	0,50	0,30	0,40
Mn (ppm)	10,20	10,80	9,85	4,51	6,77	4,80	8,30	5,20	4,80

Çizelge 4.3. 2007 Yılında Araştırmanın Yapıldığı Alana Ait Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçlarının Değerlendirmesi

Dernlik(cm)	Merlot			Cabernet Sauv. (1).			Cabernet Sauv. (2).		
	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90
pH (satur.)	HA	HA	HA	HA	HA	HA	HA	HA	HA
Tuz (%)	T	T	T	HT	HT	HT	HT	HT	OT
Kireç (%)	FK	FK	FK	FK	OK	K	FK	FK	OK
Doygunluk(%)	Kil	Kil	Kil	Kil	Kil	Kil	Kil	Kil	Kil
Org. Mad.(%)	OM ₂	OM ₁	OM ₁	OM ₂	OM ₁	OM ₁	OM ₂	OM ₁	OM ₁
Toplam-N (%)	N ₂	N ₂	N ₁	N ₂	N ₁	N ₁	N ₂	N ₁	N ₁
P (ppm)	P ₃	P ₂	P ₂	P ₃	P ₂	P ₁	P ₃	P ₂	P ₁
K (ppm)	K ₂	K ₂	K ₂	K ₂	K ₂	K ₁	K ₂	K ₂	K ₁
Ca (ppm)	Ca ₁	Ca ₁	Ca ₁	Ca ₁	Ca ₂	Ca ₂	Ca ₁	Ca ₁	Ca ₂
Mg (ppm)	Mg ₁	Mg ₁	Mg ₁	Mg ₁	Mg ₁	Mg ₂	Mg ₁	Mg ₁	Mg ₂
Fe (ppm)	Fe ₃	Fe ₃	Fe ₁	Fe ₃	Fe ₂	Fe ₃	Fe ₃	Fe ₃	Fe ₃
Cu (ppm)	Cu ₁	Cu ₁	Cu ₁	Cu ₁	Cu ₁	Cu ₁	Cu ₁	Cu ₁	Cu ₁
Zn (ppm)	Zn ₁	Zn ₁	Zn ₁	Zn ₁	Zn ₁	Zn ₁	Zn ₁	Zn ₁	Zn ₁
Mn (ppm)	Mn ₃	Mn ₃	Mn ₃	Mn ₃	Mn ₃	Mn ₃	Mn ₃	Mn ₃	Mn ₃

HA =Hafif Alkali, T = Tuzsuz, HT = Hafif Tuzlu, OT.= Orta Tuzlu, FK.= Fazla Kireçli, K = Kireçli, OK = Orta Kireçli, OM₁ = Çok Az, OM₂ = Az, N₁ = Çok Az, N₂ = Az, P₁ = Çok Az, P₂ = Az, P₃ = Yeterli, K₁ = Yeterli, K₂ = Fazla, Ca₁ = Fazla, Ca₂ = Çok Fazla, Mg₁ = Yeter, Mg₂ = Fazla, Fe₁ = Az, Fe₂ = Yeter, Fe₃ = Fazla, Cu₁ = Fazla, Zn₁ = Az, Mn₁ Çok Az, Mn₂ Az, Mn₃ = Fazla

Çizelge 4.4 2008 Yılında Araştırmanın Yapıldığı Alana Ait Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçlarının Değerlendirmesi

Üzüm Çeş.	Merlot			Cabernet Sauv. (1).			Cabernet Sauv. (2).		
	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90
pH (satur.)	HA	HA	HA	HA	HA	HA	HA	HA	HA
Tuz(%)	T	T	T	HT	HT	HT	HT	HT	OT
Kireç (%)	FK	FK	FK	FK	OK	K	FK	FK	OK
Doygunluk(%)	Kil	Kil	Kil	Kil	Kil	Kil	Kil	Kil	Kil
Org. Mad.(%)	OM ₂	OM ₁	OM ₁	OM ₂	OM ₁	OM ₁	OM ₂	OM ₁	OM ₁
Toplam-N (%)	N ₂	N ₂	N ₁	N ₂	N ₁	N ₁	N ₂	N ₁	N ₁
P(ppm)	P ₃	P ₂	P ₂	P ₃ ¹	P ₂	P ₁	P ₃	P ₂	P ₁
K(ppm)	K ₂	K ₂	K ₂	K ₂	K ₂	K ₁	K ₂	K ₂	K ₁
Ca(ppm)	Ca ₁	Ca ₁	Ca ₁	Ca ₁	Ca ₂	Ca ₂	Ca ₁	Ca ₁	Ca ₂
Mg(ppm)	Mg ₁	Mg ₁	Mg ₁	Mg ₁	Mg ₁	Mg ₂	Mg ₁	Mg ₁	Mg ₂
Fe(ppm)	Fe ₃	Fe ₃	Fe ₃	Fe ₁	Fe ₃	Fe ₃	Fe ₃	Fe ₃	Fe ₃
Cu(ppm)	Cu ₁	Cu ₁	Cu ₁	Cu ₁	Cu ₁	Cu ₁	Cu ₁	Cu ₁	Cu ₁
Zn(ppm)	Zn ₁	Zn ₁	Zn ₁	Zn ₁	Zn ₁	Zn ₁	Zn ₁	Zn ₁	Zn ₁
Mn(ppm)	Mn ₂	Mn ₂	Mn ₂	Mn ₁	Mn ₂	Mn ₁	Mn ₂	Mn ₂	Mn ₁

4.2.2007-2008 Yıllarında Çiçeklenme Döneminde ve I. Yaprak Gübresi Uygulamasından Sonra Cabernet Sauvignon ve Merlot Üzüm Çeşitlerinde Alınan Yaprak Örneklerine ait Analiz Sonuçları

Denemenin ilk yılı olan 2007 yılında deneme kurulmadan önce Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde çiçeklenme döneminde alınan yaprak örneklerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. 2007 Yılında Deneme Kurulmadan Önce Cabernet S. Üzüm Çeşidinde Çiçeklenme Döneminde Alınan Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları (% K.M.)

Üzüm Çeşidi	(%)					(ppm)			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
Cabernet Sav.	2,69	0,21	0,98	2,21	0,22	84,40	10,00	17,10	36,70
	2,63	0,21	0,92	2,28	0,27	89,30	10,00	16,90	49,80
	2,86	0,24	1,21	2,11	0,25	73,70	10,80	19,50	47,30
	2,73	0,23	0,91	2,14	0,24	76,80	9,80	20,20	45,40
	2,76	0,20	1,05	2,19	0,23	81,60	10,30	17,40	42,10
Ortalama	2,73	0,21	1,01	2,18	0,24	81,10	10,20	18,20	44,30
*Sınır Değerleri	1,70-3,0	0,15-0,50	1,50-2,0	1,0-3,0	0,30-1,5	40-300	5-50	25-100	30-150

***Çiçeklenme Dönemi Yeterlilik Sınır Değerleri**

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve mikro element içeren yaprak gübresi uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde 1. Yaprak gübresi uygulamasında sonra alınan yaprak örneklerinde makro ve mikro bitki besin element derişimlerine ilişkin analiz sonuçları Çizelge 4.6’de gösterilmiştir. Çizelgede de görüleceği gibi, çiçeklenme döneminde N, P, Ca elementleri yeterli durumda aynı zamanda Fe, Cu ve Mn elementi yeterli aralığını belirleyen alt derişime yakın durumdadır, ancak yeterlilik sınırının üst limiti çok geniş olması nedeniyle bu elementlerde uygulamada kullanılmıştır. K, Mg ve Zn elementlerinin derişimleri ise yetersizdir.

Çizelge 4.6. Denemenin Kurulduğu Bağda 2007 Yılında Ben Düşme Döneminden Önce Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidinde Alınan Yaprak Örneklerine ait Analiz Sonuçları(% K.M.)

Parseller ve Gübre Dozları		(%)					(ppm)			
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
1	K ₀ Mg ₀ Mikr ₂	2,47	0,14	1,01	2,78	0,53	492,00	62,00	91,00	70,00
2	K ₂ Mg ₂ Mikr ₂	2,47	0,14	1,15	2,84	0,54	406,00	59,00	76,00	53,00
3	K ₁ Mg ₁ Mikr ₂	2,49	0,14	0,98	3,01	0,64	304,00	45,00	62,00	83,00
4	K ₀ Mg ₁ Mikr ₁	2,47	0,13	0,98	2,74	0,53	278,00	48,00	55,00	74,00
5	K ₀ Mg ₁ Mikr ₀	2,21	0,15	0,69	2,85	0,63	82,00	16,00	16,00	74,00
6	K ₁ Mg ₂ Mikr ₂	2,47	0,16	0,91	2,94	0,48	256,00	48,00	46,00	67,00
7	K ₁ Mg ₀ Mikr ₀	2,44	0,14	1,00	2,15	0,34	87,00	15,00	17,00	28,00
8	K ₁ Mg ₂ Mikr ₁	2,27	0,13	0,89	2,37	0,38	254,00	38,00	49,00	51,00
9	K ₁ Mg ₂ Mikr ₀	2,30	0,12	0,84	2,08	0,32	91,00	16,00	24,00	27,00
10	K ₀ Mg ₀ Mikr ₀	2,24	0,13	0,62	2,21	0,32	118,00	22,00	18,00	26,00
11	K ₁ Mg ₁ Mikr ₀	2,35	0,13	1,18	2,10	0,37	99,00	23,00	25,00	34,00
12	K ₂ Mg ₀ Mikr ₀	2,35	0,17	1,11	2,77	0,50	86,00	21,00	32,00	77,00
13	K ₀ Mg ₂ Mikr ₀	2,30	0,15	1,16	2,58	0,39	88,00	19,00	21,00	76,00
14	K ₂ Mg ₂ Mikr ₁	2,63	0,15	1,26	2,24	0,34	361,00	63,00	67,00	70,00
15	K ₂ Mg ₁ Mikr ₀	2,16	0,15	1,13	2,52	0,38	100,00	21,00	17,00	62,00
16	K ₀ Mg ₁ Mikr ₂	2,16	0,14	1,10	2,64	0,46	241,00	49,00	50,00	88,00
17	K ₂ Mg ₀ Mikr ₁	2,47	0,13	1,31	2,51	0,56	377,00	57,00	79,00	89,00
18	K ₀ Mg ₀ Mikr ₁	2,24	0,13	1,03	2,22	0,39	312,00	52,00	74,00	51,00
19	K ₂ Mg ₂ Mikr ₀	2,21	0,13	1,09	2,34	0,37	166,00	31,00	43,00	39,00
20	K ₁ Mg ₀ Mikr ₁	2,24	0,13	1,23	2,48	0,36	523,00	86,00	110,00	67,00
21	K ₁ Mg ₀ Mikr ₂	2,55	0,13	1,20	2,61	0,37	362,00	60,00	84,00	60,00
22	K ₁ Mg ₁ Mikr ₁	2,63	0,15	1,21	2,69	0,37	336,00	61,00	63,00	64,00
23	K ₂ Mg ₁ Mikr ₂	2,30	0,14	0,93	3,10	0,48	312,00	58,00	66,00	87,00
24	K ₀ Mg ₂ Mikr ₂	2,80	0,16	0,74	2,71	0,63	218,00	33,00	41,00	86,00
25	K ₂ Mg ₁ Mikr ₁	2,58	0,17	0,40	3,09	0,56	424,00	82,00	91,30	110,00
26	K ₂ Mg ₀ Mikr ₂	2,55	0,15	1,01	2,68	0,53	299,00	43,00	65,00	74,00
27	K ₀ Mg ₂ Mikr ₁	2,47	0,14	0,93	2,47	0,56	333,00	58,00	67,00	66,00
Ortalama Derişimler		2,40	0,14	1,00	2,58	0,45	259,50	43,90	53,70	66,88

Denemenin ilk yılında K'un (K₀, K₁, K₂) ve Mg'un (Mg₀, Mg₁, Mg₂) artan dozları ile birlikte mikro elementlerin 3 farklı dozunun (Mikro₀, Mikro₁ ve Mikro₂) yaprak gübresi olarak uygulamasına bağlı olarak ben düşme döneminde önce alınan yaprak örneklerindeki

makro bitki besin elementlerden N, P, Ca, K ve Mg ve mikro besin elementlerinden Fe, Zn, Mn ve Cu derişimleri Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde 2008 yılında çiçeklenme döneminde tüm uygulama parsellerinde alınan yaprak örneklerine ait makro ve mikro element konsantrasyonları Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge. 4.7. 2008 Yılında Çiçeklenme Döneminde Cabenet Sauvignon Üzüm Çeşidinde Alınan Yaprak Örneklerine ait Analiz Sonuçları(% K.M.)

Parseller ve Gübre Dozları		(%)					(ppm)			
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
1	K ₀ Mg ₀ Mikr ₂	2,63	0,18	1,43	2,37	0,55	102,40	8,70	53,70	23,70
2	K ₂ Mg ₂ Mikr ₂	2,61	0,16	1,43	2,16	0,50	95,40	6,70	50,50	24,20
3	K ₁ Mg ₁ Mikr ₂	2,69	0,17	1,37	2,54	0,62	84,40	6,10	39,80	39,00
4	K ₀ Mg ₁ Mikr ₁	2,80	0,19	1,37	2,39	0,53	89,30	8,90	65,70	41,90
5	K ₀ Mg ₁ Mikr ₀	2,61	0,23	0,99	2,39	0,59	89,30	8,90	55,60	94,60
6	K ₁ Mg ₂ Mikr ₂	2,63	0,20	1,11	2,38	0,48	97,70	5,80	54,10	42,40
7	K ₁ Mg ₀ Mikr ₀	2,72	0,18	1,24	2,50	0,46	101,20	7,00	41,20	38,40
8	K ₁ Mg ₂ Mikr ₁	2,69	0,15	1,36	2,45	0,40	81,30	5,60	38,60	28,80
9	K ₁ Mg ₂ Mikr ₀	2,58	0,15	1,23	2,42	0,40	86,40	5,20	46,30	30,30
10	K ₀ Mg ₀ Mikr ₀	2,58	0,17	1,32	2,29	0,34	90,60	6,10	36,30	26,00
11	K ₁ Mg ₁ Mikr ₀	2,55	0,15	1,28	1,75	0,33	76,70	4,10	40,20	21,90
12	K ₂ Mg ₀ Mikr ₀	2,43	0,16	1,38	1,92	0,38	90,00	5,50	39,90	34,80
13	K ₀ Mg ₂ Mikr ₀	2,61	0,15	1,35	2,13	0,37	77,40	6,90	36,50	46,70
14	K ₂ Mg ₂ Mikr ₁	2,43	0,14	1,48	2,31	0,36	120,50	6,10	55,60	37,70
15	K ₂ Mg ₁ Mikr ₀	2,55	0,15	1,47	2,34	0,38	84,30	6,60	43,30	39,70
16	K ₀ Mg ₁ Mikr ₂	2,47	0,15	1,54	2,01	0,36	87,40	5,80	46,10	40,70
17	K ₂ Mg ₀ Mikr ₁	2,58	0,14	1,41	2,05	0,40	98,40	5,20	34,10	40,10
18	K ₀ Mg ₀ Mikr ₁	2,49	0,17	1,39	2,13	0,37	115,70	5,50	50,20	29,40
19	K ₂ Mg ₂ Mikr ₀	2,43	0,17	1,41	2,32	0,35	93,10	4,90	65,00	26,30
20	K ₁ Mg ₀ Mikr ₁	2,43	0,16	1,28	2,28	0,32	103,70	5,50	43,80	30,80
21	K ₁ Mg ₀ Mikr ₂	2,58	0,17	0,81	2,13	0,53	85,70	5,30	49,60	30,30
22	K ₁ Mg ₁ Mikr ₁	2,41	0,15	1,18	2,56	0,42	102,20	6,60	32,20	34,80
23	K ₂ Mg ₁ Mikr ₂	2,43	0,16	1,03	2,67	0,46	105,20	5,50	39,70	53,50
24	K ₀ Mg ₂ Mikr ₂	2,72	0,18	0,92	2,35	0,57	92,50	7,10	40,60	82,90
25	K ₂ Mg ₁ Mikr ₁	2,47	0,18	1,28	2,56	0,53	77,20	8,90	37,00	68,40
26	K ₂ Mg ₀ Mikr ₂	2,66	0,18	1,31	2,42	0,55	77,30	7,00	34,10	45,30
27	K ₀ Mg ₂ Mikr ₁	2,58	0,17	0,81	2,13	0,53	85,70	5,30	49,60	30,30
OrtalamaDerişimler		2,56	0,16	1,26	2,29	0,44	92,25	6,32	45,16	40,10

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde 2008 yılında yaprak gübresi uygulanmadan önce çiçeklenme döneminde her uygulama parselinde alınan yaprak örneklerinde makro bitki besin elementi konsantrasyonları ve mikro element konsantrasyonları Çizelge 7’de verilmiştir. N derişimi % 2,41- 2,80, P % 0,14-0,23, K % 0,81-1,54, Ca % 1,75-2,67, Mg % 0,32-0,64, Fe 76,7-115,7 ppm, Cu 4,11-8,9 ppm, Zn 32,2-65,7 ppm ve Mn 21,9-94,6 ppm olarak belirlenmiştir.

Yapraktan artan düzeylerde potasyum, magnezyum ve mikro element uygulanan Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde 2008 yılında 1. Yaprak gübresi uygulamasında sonra alınan yaprak örneklerinde makro ve mikro bitki besin elementleri miktarına ilişkin analiz sonuçları Çizelge 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. 2008 Yılında Ben Düşme Döneminden Önce Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidinde Alınan Yaprak Örneklerine ait Analiz Sonuçları(% K.M.)

Parseller ve Gübre Dozları		(%)					(ppm)			
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
1	K ₀ Mg ₀ Mikro ₂	2,35	0,11	1,08	2,60	0,60	512,00	75,00	86,00	68,00
2	K ₂ Mg ₂ Mikro ₂	2,42	0,15	1,19	2,92	0,60	414,00	82,00	86,00	56,00
3	K ₁ Mg ₁ Mikro ₂	2,43	0,14	1,02	3,12	0,72	315,00	52,00	74,00	90,00
4	K ₀ Mg ₁ Mikro ₁	2,32	0,15	1,05	2,80	0,63	294,00	83,00	64,00	82,00
5	K ₀ Mg ₁ Mikro ₀	2,18	0,14	0,75	2,94	0,72	90,00	32,00	18,00	78,00
6	K ₁ Mg ₂ Mikro ₂	2,43	0,15	1,05	3,05	0,54	278,00	63,00	55,00	74,00
7	K ₁ Mg ₀ Mikro ₀	2,38	0,14	1,12	2,20	0,40	92,00	18,00	19,00	23,00
8	K ₁ Mg ₂ Mikro ₁	2,32	0,15	0,94	2,44	0,43	265,00	47,00	53,00	59,00
9	K ₁ Mg ₂ Mikro ₀	2,28	0,13	0,92	2,10	0,34	102,00	23,00	20,00	34,00
10	K ₀ Mg ₀ Mikro ₀	2,14	0,10	0,70	2,36	0,42	124,00	28,00	16,00	22,00
11	K ₁ Mg ₁ Mikro ₀	2,34	0,13	1,14	2,19	0,32	107,00	20,00	20,00	29,00
12	K ₂ Mg ₀ Mikro ₀	2,26	0,13	1,18	2,92	0,48	102,00	30,00	24,00	64,00
13	K ₀ Mg ₂ Mikro ₀	2,28	0,14	1,13	2,65	0,47	95,00	27,00	23,00	68,00
14	K ₂ Mg ₂ Mikro ₁	2,65	0,14	1,14	2,48	0,37	376,00	76,00	75,00	67,00
15	K ₂ Mg ₁ Mikro ₀	2,23	0,14	1,23	2,63	0,44	112,00	38,00	20,00	56,00
16	K ₀ Mg ₁ Mikro ₂	2,27	0,15	1,20	2,74	0,54	263,00	96,00	56,00	94,00
17	K ₂ Mg ₀ Mikro ₁	2,42	0,14	1,42	2,84	0,57	393,00	68,00	87,00	98,00
18	K ₀ Mg ₀ Mikro ₁	2,17	0,10	1,05	2,45	0,48	335,00	58,00	68,00	56,00
19	K ₂ Mg ₂ Mikro ₀	2,28	0,14	1,12	2,20	0,32	150,00	48,00	38,00	34,00
20	K ₁ Mg ₀ Mikro ₁	2,23	0,14	1,23	2,56	0,45	510,00	94,00	105,00	72,00
21	K ₁ Mg ₀ Mikro ₂	2,46	0,13	1,26	2,68	0,48	345,00	56,00	82,00	64,00
22	K ₁ Mg ₁ Mikro ₁	2,56	0,13	1,25	2,59	0,42	349,00	69,00	65,00	71,00
23	K ₂ Mg ₁ Mikro ₂	2,46	0,15	0,90	3,15	0,58	324,00	64,00	72,00	78,00
24	K ₀ Mg ₂ Mikro ₂	2,56	0,15	0,84	2,68	0,72	230,00	42,00	51,00	94,00
25	K ₂ Mg ₁ Mikro ₁	2,54	0,15	1,05	3,14	0,63	413,00	87,00	87,00	105,00
26	K ₂ Mg ₀ Mikro ₂	2,49	0,14	1,32	2,73	0,63	283,00	57,00	73,00	83,00
27	K ₀ Mg ₂ Mikro ₁	2,34	0,15	1,02	2,53	0,63	352,00	69,00	68,00	72,00
Ortalama Derişimler		2,36	0,13	1,08	2,65	0,51	267,60	55,62	55,74	68,37

Denemenin ikinci yılında K’un (K₀, K₁, K₂) ve Mg’un (Mg₀, Mg₁, Mg₂) artan dozları ile birlikte mikro elementlerin 3 farklı dozunun (Mikro₀, Mikro₁ ve Mikro₂) yaprak gübresinin Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 1. yaprak gübresi olarak uygulamasından sonra her uygulama parselinde alınan yaprak örneklerinde makro ve mikro bitki besin elementi derişimleri Çizelge 4.8’de verilmiştir. Yapraktan artan düzeylerde Potasyum, Magnezyum ve Mikro Element uygulamaları sonucu yapraktaki bitki besin elementleri derişimleri sırasıyla;

N elementinin, en düşük konsantrasyonu % 2,14 ile K₀Mg₀Mikro₀ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 2,65 ile K₂Mg₂Mikro₁ uygulamasında belirlenmiştir.

P elementinin, en düşük konsantrasyonu % 0,10 ile K₀Mg₀Mikro₀ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 0,15 olarak belirlenmiştir.

Ca elementinin, en düşük konsantrasyonu % 2,10 ile K₁Mg₂Mikro₁ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 3,15 ile K₂Mg₁Mikro₁ uygulamasında belirlenmiştir.

K elementinin, en düşük konsantrasyonu % 0,70 ile K₀Mg₀Mikro₀ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 1,42 ile K₂Mg₀Mikro₁ uygulamasında belirlenmiştir.

Mg elementinin, en düşük konsantrasyonu % 0,32 ile K₁Mg₁Mikro₀ ve K₂Mg₂Mikro₀ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 0,72 ile K₀Mg₁Mikro₀, K₀Mg₂Mikro₂ ve K₁Mg₁Mikro₂ uygulamasında belirlenmiştir.

Fe elementinin, en düşük konsantrasyonu 90 ppm ile K₀Mg₁Mikro₀ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 512 ppm ile K₀Mg₀Mikro₂ uygulamasında belirlenmiştir.

Cu elementinin, en düşük konsantrasyonu 18 ppm ile K₁Mg₀Mikro₀ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 96 ppm ile K₀Mg₁Mikro₂ uygulamasında belirlenmiştir.

Zn elementinin, en düşük konsantrasyonu 16 ppm ile K₀Mg₀Mikro₀ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 105 ppm ile K₁Mg₀Mikro₁ uygulamasında belirlenmiştir.

Mn elementinin, en düşük konsantrasyonu 22 ppm ile K₀Mg₀Mikro₀ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 105 ppm ile K₂Mg₁Mikro₁ uygulamasında belirlenmiştir.

Denemenin kurulduğu 2007 ve 2008 yılında Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde; çiçeklenme döneminde ve 1. gübre uygulamasından sonra ben düşme döneminden önce alınan yaprak örneklerinde N, P, K, Ca, ve Mg'un minimum, maksimum ve ortalama değerleri Çizelge 4.9'de Fe, Cu, Zn ve Mn elementlerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri Çizelge 4.10'da verilmiştir

Çizelge 4.9. 2007 ve 2008 Yılında Çiçeklenme Döneminde ve 1. Uygulamadan Sonra Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidinin Yapraklarında Alınan Örneklerde N, P, K, Ca, ve Mg'un Minimum, Maksimum ve Ortalama Değerleri

Yaprak Örneklerinin Alınma Dönemleri		N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)	
		2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Çiçeklenme Dönemi	Min.	2,63	2,41	0,20	0,14	0,91	0,81	2,11	1,75	0,22	0,32
	Ort.	2,73	2,56	0,21	0,16	1,01	1,26	2,18	2,29	0,14	0,44
	Mak.	2,86	2,80	0,24	0,23	1,21	1,54	2,28	2,67	0,27	0,64
Birinci Yaprak Gübresi Uygulamasından Sonra	Min.	2,16	2,14	0,12	0,10	0,62	0,70	2,08	2,10	0,34	0,32
	Ort.	2,40	2,36	0,14	0,13	1,00	1,08	2,58	2,65	0,45	0,51
	Mak.	2,80	2,65	0,17	0,15	1,31	1,42	3,09	3,15	0,64	0,72

Çizelge 4.10. 2007 ve 2008 Yılında Çiçeklenme Döneminde ve 1. Uygulamadan Sonra Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidinin Yapraklarında Alınan Örneklerde Fe, Cu, Zn ve Mn'in Minimum, Maksimum ve Ortalama Değerleri

Yaprak Örn. Alınma Dönemleri		Fe (ppm)		Cu (ppm)		Zn (ppm)		Mn (ppm)	
		2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Çiçeklenme Sonu	Min.	73,70	76,70	9,80	4,10	16,90	32,20	36,70	21,90
	Ort.	81,10	92,25	10,20	6,32	18,20	45,16	44,30	40,10
	Mak.	89,30	115,70	10,80	8,90	20,20	65,70	49,80	94,60
Birinci Yaprak Gübresi Uygulamasından Sonra	Min.	82,00	90,00	15,00	18,00	16,00	16,00	26,00	22,00
	Ort.	259,50	267,60	43,90	55,62	53,70	55,74	64,90	66,33
	Mak.	523,00	512,00	86,00	96,00	110,00	105,00	117,00	104,00

Çizelge 4.9 ve 4.10'da anlaşılacağı gibi 2007 yılında çiçeklenme döneminde alınan yaprak örneklerindeki bitki besin elementleri derişimleri sırasıyla; N % 2.63- 2.86 arasında, P % 0.20-0.24, K % 0.91-1.21, Ca % 2.11-2.28, Mg % 0.22-0.27, Fe 73.7-89.3 ppm, Cu 9.8-10.8 ppm, Zn 16.9-20.2 ppm ve Mn 36.7-49.8 ppm olarak belirlenmiştir.

Yapraktan artan düzeylerde Potasyum, Magnezyum ve Mikro Element uygulamaları sonucu yapraktaki bitki besin elementlerin derişiminleri sırasıyla;

N elementinin, % olarak en düşük konsantrasyonu 2,16 ile $K_2Mg_1Mikro_0$ ve $K_0Mg_1Mikro_2$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 2,80 ile $K_0Mg_2Mikro_2$ uygulamasında belirlenmiştir.

P elementinin, en düşük konsantrasyonu % 0,12 ile $K_1Mg_2Mikro_0$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 0,17 ile $K_2Mg_0Mikro_0$ ve $K_2Mg_1Mikro_1$ uygulamasında belirlenmiştir.

Ca elementinin, en düşük konsantrasyonu % 2,08 ile $K_1Mg_2Mikro_0$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 3,09 ile $K_2Mg_1Mikro_1$ uygulamasında belirlenmiştir.

K elementinin, en düşük konsantrasyonu % 0,62 ile $K_0Mg_0Mikro_0$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 1,31 ile $K_2Mg_0Mikro_1$ uygulamasında belirlenmiştir.

Mg elementinin, en düşük konsantrasyonu % 0,32 ile $K_0Mg_0Mikro_0$ ve $K_1Mg_2Mikro_0$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 0,64 ile $K_1Mg_1Mikro_2$ uygulamasında belirlenmiştir.

Fe elementinin, en düşük konsantrasyonu 82 ppm ile $K_0Mg_1Mikro_0$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 523 ppm ile $K_1Mg_0Mikro_1$ uygulamasında belirlenmiştir.

Cu elementinin, en düşük konsantrasyonu 15 ppm ile $K_1Mg_0Mikro_0$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 86 ppm ile $K_1Mg_0Mikro_0$ uygulamasında belirlenmiştir.

Zn elementinin, en düşük konsantrasyonu 16 ppm ile K₀Mg₁Mikro₀ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 110 ppm ile K₁Mg₀Mikro₁ uygulamasında belirlenmiştir.

Mn elementinin, en düşük konsantrasyonu 26 ppm ile K₀Mg₀Mikro₀ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 110 ppm ile K₂Mg₁Mikro₁ uygulamasında belirlenmiştir.

Denemenin birinci yılı olan 2007 yılında deneme kurulmadan önce Merlot üzüm çeşidinde çiçeklenme döneminde alınan yaprak örneklerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.11’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. 2007 Yılında Deneme Kurulmadan Önce Merlot Üzüm Çeşidinde Çiçeklenme Döneminde Alınan Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları (% K.M.)

Üzüm Çeşidi	(%)					(ppm)			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
Merlot	2,80	0,20	1,05	2,22	0,18	60,60	9,10	17,20	44,70
	2,86	0,18	0,98	2,56	0,19	70,60	8,60	16,90	52,90
	2,44	0,24	0,94	2,32	0,19	68,70	9,50	17,50	39,00
	2,65	0,22	0,97	2,34	0,18	65,50	10,50	16,90	45,40
	2,72	0,21	1,02	2,43	0,19	67,40	8,40	17,30	43,60
Ortalama	2,70	0,20	0,99	2,37	0,19	66,60	9,02	17,20	45,10
<i>*Sınır Değerleri</i>	<i>1.70-3,0</i>	<i>0.15-0,50</i>	<i>1.50-2,0</i>	<i>1.0-3,0</i>	<i>0.30-1,5</i>	<i>40-300</i>	<i>5-50</i>	<i>25-100</i>	<i>30-150</i>

**Çiçeklenme Dönemi Yeterlilik Sınır Değerleri*

Çizelge 4.11’de de görüleceği gibi 2007 yılında çiçeklenme döneminde N, P, Ca, Fe, Cu ve Mn elementleri yeterli seviyede, K, Mg ve Zn ise sınır değerinin altında belirlenmiştir.

Merlot üzüm çeşidinde 2007 yılında yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve mikro element uygulamasından sonra alınan yaprak örneklerinde makro ve mikro bitki besin elementleri miktarlarına ilişkin analiz sonuçları Çizelge 4.12’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. Denemenin Kurulduğu Bağda 2007 Yılında I. Yaprak Gübresi Uygulamasından Sonra Ben Düşme Döneminden Önce Merlot Üzüm Çeşidinde Alınan Yaprak örneklerine ait Analiz Sonuçları(% K.M.)

Parseller ve Gübre Dozları		(%)					(ppm)			
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
1	K ₀ Mg ₀ Mikr ₂	2,49	0,15	1,22	2,71	0,23	295,00	54,00	80,00	92,00
2	K ₂ Mg ₂ Mikr ₂	2,55	0,13	1,06	2,77	0,24	259,00	29,00	62,00	82,00
3	K ₁ Mg ₁ Mikr ₂	2,63	0,13	1,08	3,14	0,26	355,00	47,00	85,00	5,00
4	K ₀ Mg ₁ Mikr ₁	2,75	0,13	1,27	2,51	0,21	73,00	7,10	31,00	8,00
5	K ₀ Mg ₁ Mikr ₀	2,72	0,12	0,95	3,00	0,28	103,00	7,40	34,00	57,00
6	K ₁ Mg ₂ Mikr ₂	2,52	0,12	1,13	2,37	0,22	292,00	47,00	78,00	77,00
7	K ₁ Mg ₀ Mikr ₀	2,72	0,13	1,24	2,72	0,25	79,00	8,80	31,00	60,00
8	K ₁ Mg ₂ Mikr ₁	2,63	0,13	1,27	2,70	0,26	234,00	39,00	68,00	69,00
9	K ₁ Mg ₂ Mikr ₀	2,38	0,12	0,90	3,22	0,26	74,00	7,30	32,00	76,00
10	K ₀ Mg ₀ Mikr ₀	2,58	0,14	1,04	2,70	0,23	61,00	6,10	28,00	84,00
11	K ₁ Mg ₁ Mikr ₀	2,41	0,12	1,11	2,44	0,21	77,00	8,30	32,00	69,00
12	K ₂ Mg ₀ Mikr ₀	2,33	0,13	1,29	2,55	0,23	72,00	7,20	31,00	60,00
13	K ₀ Mg ₂ Mikr ₀	2,69	0,15	0,95	3,14	0,27	70,00	8,70	24,00	58,00
14	K ₂ Mg ₂ Mikr ₁	2,89	0,15	1,10	2,96	0,27	21,00	33,00	60,00	8,00
15	K ₂ Mg ₁ Mikr ₀	2,77	0,14	0,96	3,15	0,24	69,00	6,50	27,00	3,00
16	K ₀ Mg ₁ Mikr ₂	2,61	0,14	1,01	3,15	0,21	373,00	47,00	85,00	87,00
17	K ₂ Mg ₀ Mikr ₁	2,66	0,12	1,12	2,86	0,23	408,00	43,00	89,00	76,00
18	K ₀ Mg ₀ Mikr ₁	2,61	0,12	1,03	2,25	0,20	421,00	48,00	99,00	87,00
19	K ₂ Mg ₂ Mikr ₀	2,61	0,13	1,25	2,97	0,25	109,00	12,00	39,00	74,00
20	K ₁ Mg ₀ Mikr ₁	2,58	0,14	1,17	3,13	0,25	463,00	50,00	102,00	83,00
21	K ₁ Mg ₀ Mikr ₂	2,61	0,13	1,16	2,85	0,23	434,00	53,00	109,00	77,00
22	K ₁ Mg ₁ Mikr ₁	2,49	0,13	0,86	3,54	0,27	438,00	50,00	121,00	99,00
23	K ₂ Mg ₁ Mikr ₂	2,66	0,17	1,25	2,56	0,60	413,00	33,00	61,00	97,00
24	K ₀ Mg ₂ Mikr ₂	2,49	0,12	0,90	2,72	0,22	280,00	58,00	102,00	115,00
25	K ₂ Mg ₁ Mikr ₁	2,69	0,16	1,10	3,22	0,29	377,00	8,00	84,00	6,00
26	K ₂ Mg ₀ Mikr ₂	2,47	0,16	1,03	3,32	0,28	484,00	4,00	134,00	85,00
27	K ₀ Mg ₂ Mikr ₁	2,61	0,16	0,84	3,00	0,26	300,00	68,00	82,00	7,00
Ortalama Derişimler		2,59	0,13	1,08	2,87	0,25	245,70	29,27	67,03	65,11

Merlot üzüm çeşidinde, 2007 yılında K'un ve Mg'un artan dozları ile birlikte mikro elementlerin 3 farklı dozunun (Mikro₀, Mikro₁ ve Mikro₂) 1 yaprak gübresi olarak parsellere uygulanması sonucunda ben düşme döneminden önce alınan yaprak örneklerinde N, P, Ca, K, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu derişimleri Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12'de de görülebileceği gibi, N elementinin, en düşük konsantrasyonu % 2,33 ile K₂Mg₀Mikro₀ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 2,77 ile K₂Mg₁Mikro₀ uygulamasında belirlenmiştir.

P elementinin, en düşük konsantrasyonu en düşük % 0,12, derişimiyle K₀Mg₁Mikro₀ K₁Mg₂Mikro₂, K₁Mg₂Mikro₀, K₁Mg₁Mikro₀, K₂Mg₀Mikro₁, K₀Mg₀Mikro₁ ve K₀Mg₂Mikro₂ uygulamalarında, en yüksek P derişimini de % 0,17 K₂Mg₁Mikro₂ uygulamasında belirlenmiştir.

Ca elementinin, en düşük konsantrasyonu % 2,25 ile K₀Mg₀Mikro₁ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 3,54 ile K₁Mg₁Mikro₁ uygulamasında belirlenmiştir.

K elementinin, en düşük konsantrasyonu % 0,84 ile $K_0Mg_2Mikro_1$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 1,29 ile $K_2Mg_0Mikro_0$ uygulamasında belirlenmiştir.

Mg elementinin, en düşük konsantrasyonu % 0,20 ile $K_0Mg_0Mikro_1$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 0,60 ile $K_2Mg_1Mikro_2$ uygulamasında belirlenmiştir.

Fe elementinin, en düşük konsantrasyonu 61 ppm ile $K_0Mg_0Mikro_0$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 484 ppm ile $K_2Mg_0Mikro_2$ uygulamasında belirlenmiştir.

Cu elementinin, en düşük konsantrasyonu 10 ppm ile $K_0Mg_0Mikro_0$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 68 ppm ile $K_0Mg_2Mikro_1$ uygulamasında belirlenmiştir.

Zn elementinin, en düşük konsantrasyonu 24 ppm ile $K_0Mg_2Mikro_0$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 134 ppm ile $K_2Mg_0Mikro_2$ uygulamasında belirlenmiştir.

Mn elementinin, en düşük konsantrasyonu 3 ppm ile $K_2Mg_2Mikro_1$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 115 ppm ile $K_0Mg_2Mikro_2$ uygulamasında belirlenmiştir.

Denemede 2008 yılında Merlot üzüm çeşidinde çiçeklenme döneminde her uygulama parselinde alınan yaprak örneklerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.13’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. 2008 Yılında Çiçeklenme Döneminde Merlot Üzüm Çeşidinde Alınan Yaprak örneklerine ait Analiz Sonuçları (% K.M.)

Parseller ve Gübre Dozları		(%)					(ppm)			
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
1	$K_0Mg_0Mikro_2$	2,49	0,20	1,19	2,81	0,28	100,6	7,9	62,9	64,7
2	$K_2Mg_2Mikro_2$	2,58	0,19	1,60	2,46	0,25	93,1	8,1	53,6	61,1
3	$K_1Mg_1Mikro_2$	2,55	0,20	1,55	2,62	0,26	108,2	5,8	66,8	64,5
4	$K_0Mg_1Mikro_1$	2,55	0,14	1,27	2,67	0,26	108,2	5,8	66,8	64,5
5	$K_0Mg_1Mikro_0$	2,52	0,14	1,24	2,74	0,28	116,9	6,2	61,1	48,6
6	$K_1Mg_2Mikro_2$	2,49	0,22	1,30	2,15	0,23	107,2	5,4	53,0	47,2
7	$K_1Mg_0Mikro_0$	2,49	0,14	1,14	3,11	0,33	108,4	8,5	22,5	66,8
8	$K_1Mg_2Mikro_1$	2,47	0,18	1,51	2,74	0,28	102,5	7,0	79,8	74,1
9	$K_1Mg_2Mikro_0$	2,55	0,15	1,11	2,75	0,27	98,7	4,9	71,4	57,8
10	$K_0Mg_0Mikro_0$	2,49	0,14	1,65	2,57	0,26	106,8	5,5	70,9	45,5
11	$K_1Mg_1Mikro_0$	2,47	0,14	1,48	2,53	0,24	119,6	4,8	78,4	49,3
12	$K_2Mg_0Mikro_0$	2,58	0,14	1,32	2,64	0,28	103,8	5,9	79,3	47,8
13	$K_0Mg_2Mikro_0$	2,63	0,18	1,26	2,84	0,31	91,3	9,4	73,3	72,5
14	$K_2Mg_2Mikro_1$	2,58	0,17	1,38	2,62	0,28	96,6	7,5	69,0	44,9
15	$K_2Mg_1Mikro_0$	2,61	0,15	1,33	2,91	0,30	98,3	6,1	61,6	60,4
16	$K_0Mg_1Mikro_2$	2,49	0,14	1,33	2,50	0,22	101,3	4,9	76,8	47,9
17	$K_2Mg_0Mikro_1$	2,52	0,14	1,10	3,07	0,32	93,4	5,0	62,0	63,9
18	$K_0Mg_0Mikro_1$	2,55	0,14	1,24	2,39	0,22	91,8	5,8	81,7	36,4
19	$K_2Mg_2Mikro_0$	2,57	0,19	1,20	2,90	0,33	92,8	10,2	44,1	61,0
20	$K_1Mg_0Mikro_1$	2,63	0,15	1,50	2,76	0,31	113,2	7,3	77,6	47,5
21	$K_1Mg_0Mikro_2$	2,63	0,15	1,29	2,44	0,25	112,1	6,0	50,9	44,7
22	$K_1Mg_1Mikro_1$	2,58	0,15	1,49	2,20	0,24	88,8	5,3	52,0	54,0
23	$K_2Mg_1Mikro_2$	2,52	0,14	1,37	2,35	0,23	87,8	5,8	44,9	47,4
24	$K_0Mg_2Mikro_2$	2,49	0,14	1,43	2,33	0,25	92,1	4,9	75,0	37,3
25	$K_2Mg_1Mikro_1$	2,52	0,14	1,56	2,43	0,27	104,3	5,7	49,8	45,3
26	$K_2Mg_0Mikro_2$	2,47	0,18	1,34	2,57	0,29	108,1	8,9	62,7	48,3
27	$K_0Mg_2Mikro_1$	2,55	0,15	1,35	2,41	0,29	101,6	6,0	50,2	74,3

Çizelge 4.13’de görüleceği gibi makro element konsantrasyonlarında; N; % 2.47- 2.63, P % 0.14-0.22, K % 1.10-1.65, Ca % 2.15-3.11 ve Mg derişimi % 0.22-0.33 olarak bulunmuştur. Çizelge 4.16’da de mikro element miktarları; Fe 87.8-113.2 ppm, Cu 4.8-8.9 ppm, Zn 44.12-81.7 ppm ve Mn 36,4-74,3 ppm olarak belirlenmiştir. Yaprakdan artan düzeylerde K, Mg ve mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde 2008 yılında 1. Yaprak gübresi uygulamasında sonra her uygulama parselinde alınan yaprak örneklerinde makro ve mikro bitki besin elementleri konsantrasyonları Çizelge 4.14’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.14. 2008 Yılında I. Yaprak Gübresi Uygulamasından Sonra Ben Düşme Döneminden Önce Merlot Üzüm Çeşidinde Alınan Yaprak Örneklerine ait Analiz Sonuçları(% K.M.)

Parseller ve Gübre Dozları		(%)					(ppm)			
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
1	K ₀ Mg ₀ Mikro ₂	2,64	0,14	1,25	2,87	0,34	302	76	84	83
2	K ₂ Mg ₂ Mikro ₂	2,52	0,12	1,36	2,86	0,27	267	34	68	97
3	K ₁ Mg ₁ Mikro ₂	2,89	0,13	1,01	3,25	0,25	359	50	95	97
4	K ₀ Mg ₁ Mikro ₁	2,54	0,14	1,20	2,61	0,26	312	29	37	62
5	K ₀ Mg ₁ Mikro ₀	2,58	0,13	1,03	2,94	0,32	103	25	30	50
6	K ₁ Mg ₂ Mikro ₂	2,53	0,12	1,14	2,41	0,21	283	53	85	58
7	K ₁ Mg ₀ Mikro ₀	2,41	0,13	1,14	2,62	0,35	69	9	37	72
8	K ₁ Mg ₂ Mikro ₁	2,51	0,13	0,8	3,21	0,24	75	43	39	87
9	K ₁ Mg ₂ Mikro ₀	2,49	0,13	0,9	3,13	0,27	81	12	42	74
10	K ₀ Mg ₀ Mikro ₀	2,48	0,13	1,10	2,80	0,30	74	24	35	54
11	K ₁ Mg ₁ Mikro ₀	2,46	0,15	1,21	2,56	0,28	89	8	39	57
12	K ₂ Mg ₀ Mikro ₀	2,52	0,12	1,22	2,62	0,27	89	9	45	62
13	K ₀ Mg ₂ Mikro ₀	2,64	0,14	0,92	3,04	0,30	76	29	28	80
14	K ₂ Mg ₂ Mikro ₁	2,63	0,14	1,4	2,99	0,29	234	47	79	78
15	K ₂ Mg ₁ Mikro ₀	2,77	0,13	0,99	3,32	0,29	79	6	29	72
16	K ₀ Mg ₁ Mikro ₂	2,46	0,13	1,13	3,20	0,27	380	63	79	81
17	K ₂ Mg ₀ Mikro ₁	2,37	0,13	1,14	2,93	0,29	422	49	98	87
18	K ₀ Mg ₀ Mikro ₁	2,53	0,13	1,14	2,40	0,31	432	67	103	71
19	K ₂ Mg ₂ Mikro ₀	2,56	0,15	1,32	2,85	0,21	123	16	46	83
20	K ₁ Mg ₀ Mikro ₁	2,33	0,15	1,25	2,93	0,27	452	47	98	92
21	K ₁ Mg ₀ Mikro ₂	2,82	0,14	1,26	2,75	0,21	424	57	119	103
22	K ₁ Mg ₁ Mikro ₁	2,74	0,12	0,91	3,44	0,29	448	48	141	123
23	K ₂ Mg ₁ Mikro ₂	2,93	0,18	1,34	2,67	0,28	423	45	76	88
24	K ₀ Mg ₂ Mikro ₂	2,69	0,15	1,06	2,80	0,26	382	78	108	92
25	K ₂ Mg ₁ Mikro ₁	2,83	0,18	1,4	3,45	0,28	298	52	97	89
26	K ₂ Mg ₀ Mikro ₂	2,64	0,12	1,10	3,45	0,31	480	77	145	133
27	K ₀ Mg ₂ Mikro ₁	2,43	0,14	0,79	3,18	0,29	308	54	87	102
Ortalama Derişimler		2,59	0,13	1,13	2,93	0,29	261,62	41,00	92,92	82,48

Çizelge 4.14'de görülebileceği gibi potasyumun (K_0 , K_1 , K_2) ve magnezyumun (Mg_0 , Mg_1 , Mg_2) artan dozları ile birlikte mikro elementlerin 3 farklı dozunun ($Mikro_0$, $Mikro_1$ ve $Mikro_2$) yaprak gübresi olarak parsellere uygulaması sonucunda yapraklardaki N, P, Ca, K, Mg, Fe, Zn, Mn, ve Cu derişimlerine etkisi dikkate alınarak yorumlanmıştır.

Yapraktan artan düzeylerde Potasyum, Magnezyum ve Mikro Element uygulamaları sonucu yapraktaki bitki besin elementleri derişimleri;

N elementinin, en düşük konsantrasyonu % 2,33 ile $K_1Mg_0Mikro_1$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 2,93 ile $K_2Mg_1Mikro_2$ uygulamasında belirlenmiştir.

P elementinin, en düşük konsantrasyonu derişimi % 0.12 ile $K_2Mg_2Mikro_2$, $K_1Mg_2Mikro_2$, $K_2Mg_0Mikro_0$, $K_1Mg_1Mikro_1$ ve $K_2Mg_0Mikro_2$ uygulamalarında, en yüksek P derişimini ise % 0,18 ile $K_2Mg_1Mikro_2$ uygulamasında elde edilmiştir.

Ca elementinin, en düşük konsantrasyonu % 2,40 ile $K_0Mg_0Mikro_1$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 3,45 ile $K_2Mg_1Mikro_1$ ve $K_2Mg_0Mikro_2$ uygulamalarında belirlenmiştir.

K elementinin, en düşük konsantrasyonu % 0,79 ile $K_0Mg_2Mikro_1$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 1,40 ile $K_2Mg_1Mikro_1$ uygulamasında belirlenmiştir.

Mg elementinin, en düşük konsantrasyonu % 0,21 ile $K_1Mg_2Mikro_2$, $K_1Mg_0Mikro_2$ ve $K_2Mg_2Mikro_0$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu % 0,35 ile $K_1Mg_0Mikro_0$ uygulamasında belirlenmiştir.

Fe elementinin, en düşük konsantrasyonu 69 ppm ile $K_1Mg_0Mikro_0$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 480 ppm ile $K_2Mg_0Mikro_2$ uygulamasında belirlenmiştir.

Cu elementinin, en düşük konsantrasyonu 6 ppm ile $K_2Mg_1Mikro_0$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 78 ppm ile $K_0Mg_2Mikro_2$ uygulamasında belirlenmiştir.

Zn elementinin, en düşük konsantrasyonu 28 ppm ile $K_0Mg_2Mikro_0$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 145 ppm ile $K_2Mg_0Mikro_2$ uygulamasında belirlenmiştir.

Mn elementinin, en düşük konsantrasyonu 50 ppm ile $K_0Mg_1Mikro_0$ uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 202 ppm ile $K_2Mg_0Mikro_2$ uygulamasında belirlenmiştir.

Denemenin kurulduğu 2007 ve 2008 yılında Merlot üzüm çeşidinde; çiçeklenme döneminde ve 1. gübre uygulamasından sonra ben düşme döneminden önce alınan yaprak örneklerinde N, P, K, Ca, ve Mg'un minimum, maksimum ve ortalama değerleri Çizelge 4.15'de Fe, Cu, Zn ve Mn elementlerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri Çizelge 4.16'de verilmiştir

Çizelge 4.15. 2007 ve 2008 Yılında Çiçeklenme Döneminde ve 1. Uygulamadan Sonra Merlot Üzüm Çeşidinde Alınan Yaprak Örneklerinde N, P, K, Ca, ve Mg'un Minimum, Maksimum ve Ortalama Değerleri

Yaprak Örn. Alınma Dönemleri		N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)	
		2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Çiçeklenme Sonu	Min.	2,44	2,47	0,18	0,14	0,94	1,10	2,22	2,15	0,18	0,22
	Ort.	2,70	2,54	0,20	0,16	0,99	1,36	2,37	2,61	0,19	0,27
	Mak.	2,86	2,63	0,22	0,22	1,02	1,65	2,56	3,11	0,19	0,33
Birinci Yaprak Gübresi Uygulamasından Sonra	Min.	2,33	2,35	0,12	0,14	0,84	0,79	2,25	2,40	0,20	0,21
	Ort.	2,59	2,61	0,13	0,13	1,08	1,13	2,87	2,93	0,25	0,29
	Mak.	2,77	2,93	0,17	0,18	1,29	1,40	3,54	3,45	0,29	0,35

Çizelge 4.16. 2007 ve 2008 Yılında Çiçeklenme Döneminde ve 1. Uygulamadan Sonra Merlot Üzüm Çeşidinde Alınan Yaprak Örneklerinde Fe, Cu, Zn ve Mn'in Minimum, Maksimum ve Ortalama Değerleri

Yaprak Örn. Alınma Dönemleri		Fe (ppm)		Cu (ppm)		Zn (ppm)		Mn (ppm)	
		2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Çiçeklenme Sonu	Min.	60,60	87,80	8,40	4,80	16,90	44,10	39,00	36,40
	Ort.	66,60	101,75	9,20	6,46	17,20	62,90	45,10	54,72
	Mak.	70,60	113,20	10,50	8,90	17,50	81,70	52,90	74,30
Birinci Yaprak Gübresi Uygulamasından Sonra	Min.	61,00	69,00	6,00	8,00	24,00	28,00	57,00	50,00
	Ort.	245,70	261,62	29,27	41,00	67,03	72,93	63,00	82,48
	Mak.	484,00	480,00	68,00	78,00	134,00	141,00	119,00	202,00

Çizelge 4.15 ve 4.16'da görüldüğü gibi 2007 yılında deneme kurulmadan önce çiçeklenme döneminde Merlot üzüm çeşidinde alınan yaprak örneklerine ait makro bitki besin elementi konsantrasyonları; N % ; 2.44-2.86, P % 0.18-0.22 K derişimleri % 0.94-1.02, Ca % 2.22-2.56 ve Mg % 0.18-0.19 arasında değişmiştir. Mikro element konsantrasyonu da sırasıyla; Fe 66.6-70,6 ppm, Cu 8.40-9.2 ppm, Zn 16.9-17.50 ppm ve Mn 39-52.9 ppm olarak belirlenmiştir

4.3. Hasat döneminden önce 2007 ve 2008 yılında üzüm sırasında yapılan analizler

Üzüm çeşitlerinde hasat zamanının belirlenmesi amacıyla uygulama yapılmayan parselde (kontrol); 2007 ve 2008 yıllarında hasattan önce 2 kez suda çözünebilir kuru madde,(Çizelge17 ve 20) alkol ve titre edilebilir asit miktarları, hasattan bir hafta önce ise yaprak gübresi uygulaması yapılan tüm parsellerde(Çizelge 18, 19, 21 ve 22) alınan üzüm numunelerinde; pH, suda çözünebilir kuru madde, alkol ve titre edilebilir asit miktarları analizleri yapılarak hasat zamanı belirlenmiştir.

Çizelge 4.17. 14-17 Ağustos 2007 Tarihinde Cabernet Sauvignon ve Merlot Üzüm Çeşitlerinde Uygulama Yapılmayan Parselde Hasattan Önce Yapılan Analiz Sonuçları

Çeşit	Tarih	Suda Çöz. Kuru Mad. (%)	Asit (g/L)	Alkol (%)
Cabernet Sauvignon	14.08.2007	20,00	10,00	11,20
Merlot		19,30	12,40	8,10
Cabernet Sauvignon	17.08.2007	20,20	9,80	11,50
Merlot		20,10	8,40	11,40

Çizelge 4.18. 21 Ağustos 2007 Tarihinde Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidinde Hasattan Önce Tüm Uygulama Parsellerinde Yapılan Analizlerin Sonuçları

Parsel No	Uygulama Dozları	T.Asit (g/L)	Suda Çöz. Kuru Mad. (%)	Alkol (%)
1	K ₀ Mg ₀ Mikr ₂	7,70	22,80	13,30
2	K ₂ Mg ₂ Mikr ₂	9,60	22,40	12,70
3	K ₁ Mg ₁ Mikr ₂	8,60	21,20	11,90
4	K ₀ Mg ₁ Mikr ₁	6,90	19,40	11,90
5	K ₀ Mg ₁ Mikr ₀	7,50	22,60	12,70
6	K ₁ Mg ₂ Mikr ₂	9,10	25,20	14,60
7	K ₁ Mg ₀ Mikr ₀	7,10	22,80	13,30
8	K ₁ Mg ₂ Mikr ₁	8,60	21,80	12,20
9	K ₁ Mg ₂ Mikr ₀	8,70	22,90	12,80
10	K ₀ Mg ₀ Mikr ₀	7,80	22,80	13,20
11	K ₁ Mg ₁ Mikr ₀	6,80	23,10	13,30
12	K ₂ Mg ₀ Mikr ₀	8,30	21,80	12,40
13	K ₀ Mg ₂ Mikr ₀	9,00	22,10	12,80
14	K ₂ Mg ₂ Mikr ₁	8,00	23,80	13,80
15	K ₂ Mg ₁ Mikr ₀	9,30	22,90	12,50
16	K ₀ Mg ₁ Mikr ₂	8,40	22,10	12,90
17	K ₂ Mg ₀ Mikr ₁	11,00	21,00	11,80
18	K ₀ Mg ₀ Mikr ₁	7,70	23,80	13,60
19	K ₂ Mg ₂ Mikr ₀	7,70	23,40	13,50
20	K ₁ Mg ₀ Mikr ₁	7,80	22,50	12,80
21	K ₁ Mg ₀ Mikr ₂	8,60	23,00	13,20
22	K ₁ Mg ₁ Mikr ₁	8,40	22,80	13,10
23	K ₂ Mg ₁ Mikr ₂	8,60	25,80	15,20
24	K ₀ Mg ₂ Mikr ₂	9,50	23,80	13,60
25	K ₂ Mg ₁ Mikr ₁	8,00	23,60	13,60
26	K ₂ Mg ₀ Mikr ₂	9,20	21,50	12,00
27	K ₀ Mg ₂ Mikr ₁	10,40	22,20	12,40

Çizelge 3.19. 21 Ağustos 2007 Tarihinde Merlot Üzüm Çeşidinde Hasattan Önce Tüm Uygulama Parsellerinde Yapılan Analizlerin Sonuçları

Parsel No	Uygulama Dozları	Titre E.A (g/L)	Suda Çöz. Kuru Mad. (%)	Alkol (%)
1	K ₀ Mg ₀ Mikr ₂	7,80	21,60	12,30
2	K ₂ Mg ₂ Mikr ₂	7,82	22,00	12,60
3	K ₁ Mg ₁ Mikr ₂	8,70	22,00	12,40
4	K ₀ Mg ₁ Mikr ₁	8,93	22,50	12,80
5	K ₀ Mg ₁ Mikr ₀	9,45	22,20	13,10
6	K ₁ Mg ₂ Mikr ₂	9,23	22,70	13,00
7	K ₁ Mg ₀ Mikr ₀	7,92	23,30	13,50
8	K ₁ Mg ₂ Mikr ₁	8,09	21,40	11,90
9	K ₁ Mg ₂ Mikr ₀	10,50	21,20	12,00
10	K ₀ Mg ₀ Mikr ₀	8,93	23,00	13,30
11	K ₁ Mg ₁ Mikr ₀	9,15	21,80	12,50
12	K ₂ Mg ₀ Mikr ₀	8,25	23,00	13,10
13	K ₀ Mg ₂ Mikr ₀	7,95	20,50	11,40
14	K ₂ Mg ₂ Mikr ₁	8,13	21,20	11,90
15	K ₂ Mg ₁ Mikr ₀	9,15	21,00	12,00
16	K ₀ Mg ₁ Mikr ₂	9,09	21,80	12,50
17	K ₂ Mg ₀ Mikr ₁	8,60	22,30	12,60
18	K ₀ Mg ₀ Mikr ₁	8,52	21,20	12,00
19	K ₂ Mg ₂ Mikr ₀	8,31	21,30	11,90
20	K ₁ Mg ₀ Mikr ₁	9,38	19,60	10,90
21	K ₁ Mg ₀ Mikr ₂	8,22	21,40	12,40
22	K ₁ Mg ₁ Mikr ₁	9,60	21,70	12,20
23	K ₂ Mg ₁ Mikr ₂	9,23	21,90	12,40
24	K ₀ Mg ₂ Mikr ₂	8,03	23,00	13,30
25	K ₂ Mg ₁ Mikr ₁	8,45	22,50	13,10
26	K ₂ Mg ₀ Mikr ₂	7,73	22,00	12,50
27	K ₀ Mg ₂ Mikr ₁	8,00	22,20	12,80

Çizelge 3.20. 14-18 Ağustos 2008 Tarihinde Cabernet Sauvignon ve Merlot Üzüm Çeşidinde Uygulama Yapılmayan Parselde Hasattan Önce Yapılan Analizlerin Sonuçları

Çeşit	Tarih	Suda Çöz. Kuru Mad. (%)	Asit (g/L)	Alkol (%)
Cabernet Sauvignon	06.08.2007	16,00	11,76	8,50
Merlot		15,20	10,29	8,30
Cabernet Sauvignon	14.08.2007	18,20	7,84	10,10
Merlot		19,60	6,27	10,70
Cabernet Sauvignon	18.08.2008	20,60	6,37	11,40
Merlot		20,70	6,17	11,40

Çizelge 3.21. 21 Ağustos 2008 Tarihinde Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidinde Hasattan Önce Tüm Uygulama Parsellerinde Yapılan Analizlerin Sonuçları

Parsel No	Uygulama Dozları	T. Asit (g/L)	Suda Çöz. Kuru Mad. (%)	Alkol (%)
1	K ₀ Mg ₀ Mikr ₂	9,96	20,10	11,00
2	K ₂ Mg ₂ Mikr ₂	10,23	20,00	11,00
3	K ₁ Mg ₁ Mikr ₂	10,51	19,00	10,60
4	K ₀ Mg ₁ Mikr ₁	9,82	20,00	11,00
5	K ₀ Mg ₁ Mikr ₀	9,71	20,20	11,00
6	K ₁ Mg ₂ Mikr ₂	11,73	18,00	9,80
7	K ₁ Mg ₀ Mikr ₀	8,46	20,10	11,20
8	K ₁ Mg ₂ Mikr ₁	10,44	21,00	11,40
9	K ₁ Mg ₂ Mikr ₀	8,73	21,10	11,80
10	K ₀ Mg ₀ Mikr ₀	7,37	23,00	13,00
11	K ₁ Mg ₁ Mikr ₀	7,64	21,00	11,80
12	K ₂ Mg ₀ Mikr ₀	7,78	20,00	11,50
13	K ₀ Mg ₂ Mikr ₀	8,19	21,00	11,50
14	K ₂ Mg ₂ Mikr ₁	8,32	20,00	11,20
15	K ₂ Mg ₁ Mikr ₀	7,50	20,10	12,20
16	K ₀ Mg ₁ Mikr ₂	11,26	19,10	10,60
17	K ₂ Mg ₀ Mikr ₁	6,75	23,10	13,40
18	K ₀ Mg ₀ Mikr ₁	7,53	22,00	12,50
19	K ₂ Mg ₂ Mikr ₀	7,64	22,00	11,80
20	K ₁ Mg ₀ Mikr ₁	6,89	21,10	12,40
21	K ₁ Mg ₀ Mikr ₂	8,32	18,00	11,60
22	K ₁ Mg ₁ Mikr ₁	9,41	18,10	10,20
23	K ₂ Mg ₁ Mikr ₂	10,23	19,00	10,40
24	K ₀ Mg ₂ Mikr ₂	9,69	19,00	10,60
25	K ₂ Mg ₁ Mikr ₁	10,10	18,00	10,00
26	K ₂ Mg ₀ Mikr ₂	8,87	20,00	11,20
27	K ₀ Mg ₂ Mikr ₁	7,50	21,00	12,00

Çizelge 3.22. 21 Ağustos 2008 Tarihinde Merlot Üzüm Çeşidinde Hasattan Önce Tüm Uygulama Parsellerinde Yapılan Analizlerin Sonuçları

Parsel No	Uygulama Dozları	T.Asit. (g/L)	Suda Çöz. Kuru Mad. (%)	Alkol (%)
1	K ₀ Mg ₀ Mikr ₂	10,51	19,00	11,00
2	K ₂ Mg ₂ Mikr ₂	9,96	20,00	10,40
3	K ₁ Mg ₁ Mikr ₂	9,17	21,00	11,00
4	K ₀ Mg ₁ Mikr ₁	9,00	20,50	11,00
5	K ₀ Mg ₁ Mikr ₀	8,05	22,50	13,00
6	K ₁ Mg ₂ Mikr ₂	7,37	23,00	13,20
7	K ₁ Mg ₀ Mikr ₀	8,06	21,00	11,60
8	K ₁ Mg ₂ Mikr ₁	9,96	20,50	11,40
9	K ₁ Mg ₂ Mikr ₀	7,95	22,00	12,20
10	K ₀ Mg ₀ Mikr ₀	9,28	21,00	11,60
11	K ₁ Mg ₁ Mikr ₀	7,23	23,00	13,40
12	K ₂ Mg ₀ Mikr ₀	7,78	23,50	13,20
13	K ₀ Mg ₂ Mikr ₀	8,87	21,50	12,20
14	K ₂ Mg ₂ Mikr ₁	8,46	21,50	11,80
15	K ₂ Mg ₁ Mikr ₀	9,18	21,00	11,60
16	K ₀ Mg ₁ Mikr ₂	8,19	21,00	11,80
17	K ₂ Mg ₀ Mikr ₁	7,91	22,50	13,00
18	K ₀ Mg ₀ Mikr ₁	7,23	23,50	13,20
19	K ₂ Mg ₂ Mikr ₀	7,71	21,00	12,00
20	K ₁ Mg ₀ Mikr ₁	8,70	21,50	12,40
21	K ₁ Mg ₀ Mikr ₂	8,46	21,00	12,00
22	K ₁ Mg ₁ Mikr ₁	8,21	21,50	12,20
23	K ₂ Mg ₁ Mikr ₂	9,55	21,00	11,60
24	K ₀ Mg ₂ Mikr ₂	7,92	21,00	13,00
25	K ₂ Mg ₁ Mikr ₁	8,05	21,00	12,00
26	K ₂ Mg ₀ Mikr ₂	8,39	20,20	11,50
27	K ₀ Mg ₂ Mikr ₁	8,32	23,00	13,20

4.4. 2007 Yılında Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidine Yapraktan Artan Dozlarda ve Farklı Dönemlerde Uygulanan Potasyum, Magnezyum ve Mikro Element Uygulamalarının Üzüm Şurasında;

4.4.1. pH üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde pH değerinde elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23’de verilmiştir.

Çizelge 4.23. pH Değeri Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _n	F Çizelge	
Genel	53	0,494726			%5	%1
K	2	0,173959	0,086980	1067,48**	3,55	5,49
Mg	2	0,015937	0,007969	97,80**		
Mikro	2	0,025404	0,012702	155,89**		
K xMg	4	0,079096	0,019774	242,68**	2,73	4,11
K xMikro	4	0,053530	0,013382	164,24**		
Mg x Mikro	4	0,033685	0,008421	103,35**		
Kx Mg x Mikro	8	0,110915	0,013864	170,15**	2,30	3,26
Hata	27	0,002200	0,000081			

Çizelge 4.23’da görüldüğü gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının pH değişimine etkisi istatistik olarak (0,01) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Denemede kullanılan Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve mikro element uygulamalarına bağlı olarak pH değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. pH değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4. 24. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak pH Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

pH	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
Ort.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	3,56±0,02	3,67±0,02	3,54±0,02	3,61±0,02	3,58±0,03	3,57±0,02	3,59±0,02	3,61±0,03	3,56±0,02
	b	a	c	a	b	c	b	a	c
EKÖF	0,00615			0,00616			0,00616		

Çizelge 4. 24'de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek pH değişimini K₁ uygulamasıyla elde edilmiştir. K₂ uygulamasında ise uygulama yapılmayan parselde göre pH değeri düşüş göstermiştir. Mg uygulamalarında ise hiç uygulama yapılmayan parselde en yüksek değer elde edilmiştir. Mg dozlarının artmasıyla pH değeri azalmıştır. Mikro element uygulamalarında en yüksek pH değeri değişimi, Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro element dozunun artmasına bağlı olarak pH değeri azalmıştır.

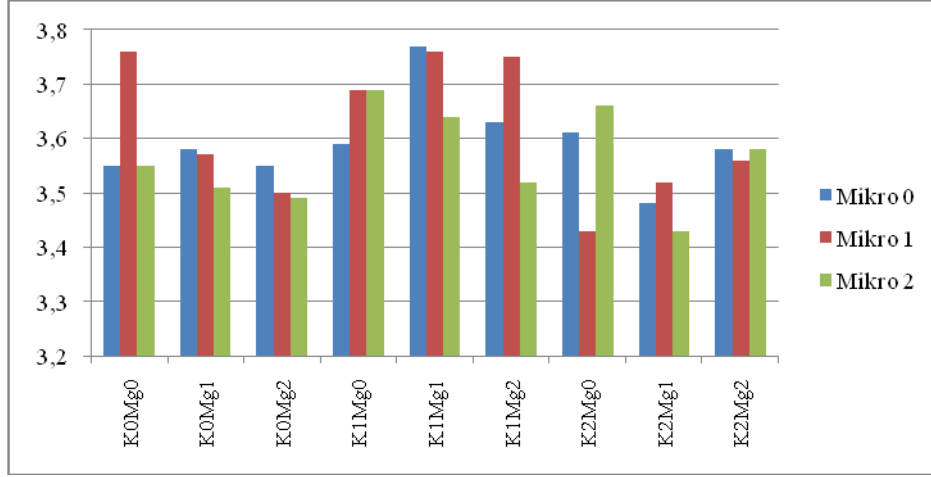
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının pH değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.25'de ortalamalara ait grafik bilgileride Şekil 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamaları ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

pH		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K₀	Mg₀	3,55±0,005 j	3,76±0,005 ab	3,55±0,010 j
	Mg₁	3,58±0,010 gh	3,57±0,005 hı	3,51±0,005 kl
	Mg₂	3,55±0,010 j	3,50±0,010 lm	3,49±0,005 mn
K₁	Mg₀	3,59±0,005 g	3,69±0,005 c	3,69±0,005 c
	Mg₁	3,77±0,005 a	3,76±0,005 ab	3,64±0,005 e
	Mg₂	3,63±0,005 e	3,75±0,005 b	3,52±0,005 k
K₂	Mg₀	3,61±0,010 f	3,43±0,005 o	3,66±0,005 d
	Mg₁	3,48±0,010 n	3,52±0,005 k	3,43±0,005 o
	Mg₂	3,58±0,005 gh	3,56±0,000 ij	3,58±0,005 gh

EKÖF (0,05; 0,0185)

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek pH değeri 3,77 ile K₁Mg₁Mikro₀ uygulamasında elde edilmiştir. Bunun yanında K₀Mg₀Mikro₁ ve K₁Mg₁Mikro₁ uygulamalarında da en yüksek pH değerini veren uygulama ile aynı istatistikî grupta yer almıştır. En yüksek pH değerine sahip olan uygulamaları, b gurubunda yer alan K₁Mg₂Mikro₁ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük pH değeri 3,43 ile K₂Mg₀Mikro₁ ve K₂Mg₁Mikro₂ dozlarında elde edilmiştir. En düşük pH değerine sahip olan uygulamaları, n gurubunda yer alan K₂Mg₁Mikro₀ uygulaması izlemiştir. pH değeri en yüksek olan üç uygulamadan ve pH değeri en küçük olan iki uygulamalardan uygun olanını belirlemek için şarap yapımı için gerekli olan diğer kalite kriteri analizleri ve uygulamanın ekonomik analizinde dikkate alınarak değerlendirilirse daha sağlıklı sonuçlar elde edilir.



Şekil 4.1 K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamalar

4.4.2 Titre edilebilir asit değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde titre edilebilir asit değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.26'de verilmiştir.

Çizelge 4.26. Titre Edilebilir Asit Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	32,4629			%5	%1
K	2	4,4976	2,2488	8432,92**	3,55	5,49
Mg	2	5,9391	2,9696	11135,88**		
Mikro	2	0,4793	0,2396	898,67**		
K xMg	4	7,6903	1,9226	7209,64**	2,73	4,11
K xMikro	4	1,5121	0,3780	1417,56**		
Mg x Mikro	4	3,9951	0,9988	3745,36**		
Kx Mg x Mikro	8	8,3424	1,0428	3910,48**	2,30	3,26
Hata	27	0,0072	0,0003			

Çizelge 4.26'de görülebileceği gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının titre edilebilir asit değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur($p < 0,01$).

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak titre edilebilir asit değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Titre edilebilir asit değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4. 27. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Titre Edilebilir Asit Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

pH	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Ort.	7,03±0,22	6,47±0,14	7,13±0,16	6,47±0,18	6,87±0,17	7,29±0,17	6,92±0,14	6,96±0,24	6,74±0,17
	b	c	a	c	b	a	b	a	c

EKÖF (0,05; 0,00118)

Çizelge 4. 27’de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek titre edilebilir asit değişimini K₂ uygulamasıyla elde edilmiştir. K₁ uygulamasında ise uygulama yapılmayan parsele göre titre edilebilir asit değişimi azalmıştır. Mg uygulamalarında ise en yüksek değer Mg₂ uygulamasında bu dozu Mg₁ uygulaması takip etmiştir. Mg dozlarının artmasıyla titre edilebilir asit miktarı artmıştır. Mikro element uygulamalarında en yüksek titre edilebilir asit miktarı, mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro₂ dozunun uygulamasında ise hiç uygulama yapılmayan pasele göre titre edilebilir asit miktarı değişimi düşmüştür.

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının titre edilebilir asit değişimine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.28’de ortalamalara ait grafik bilgileri de Şekil 4.2’de verilmiştir.

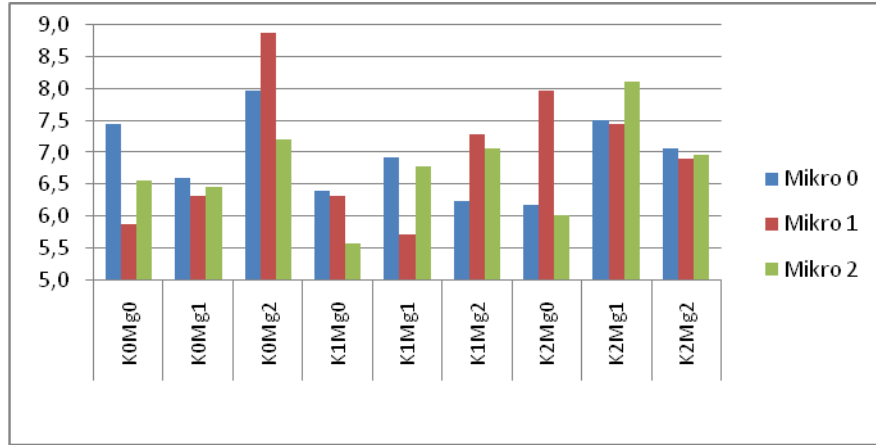
Çizelge 4.28. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titre Edilebilir Asit Değişimine ait Ortalamaları ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

T. Asit (g/L)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
K₀	Mg ₀	7,44±0,010 e	5,87±0,020 t	6,55±0,015 m
	Mg ₁	6,60±0,005 l	6,31±0,010 p	6,46±0,0 05 n
	Mg ₂	7,97±0,015 c	8,87±0,015 a	7,21±0,010 g
K₁	Mg ₀	6,39±0,0 05 d	6,31±0,010 p	5,57±0,015 v
	Mg ₁	6,92±0,015 j	5,71±0,010 u	6,77±0,015 k
	Mg ₂	6,24±0,005 q	7,29±0,005 f	7,07±0,015 h
K₂	Mg ₀	6,17±0,015 r	7,97±0,010 c	6,02±0,0 15 s
	Mg ₁	7,51±0,010 d	7,44±0,005 e	8,11±0,005 b
	Mg ₂	7,06±0,010 h	6,91±0,010 j	6,97±0,010 ı

EKÖF (0,05; 0,00355) çoklu karşılaştırma testine göre, aynı satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek titre edilebilir asit değeri 8,87 ile K₀Mg₂Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek titre edilebilir asit sahip olan uygulamaları, b gurubunda yer alan K₂Mg₁Mikro₂ uygulaması izlemiştir. K x Mg x

Mikro element dozları uygulamalarında en küçük titre edilebilir asit 5,57 ile $K_1Mg_0Mikro_2$ dozu uygulamasında elde edilmiştir. Bu uygulamayı u gurubunda yer alan $K_1Mg_1Mikro_1_0$ uygulaması izlemiştir. Şarap üretiminde ülkemiz açısından en önemli kriterlerden biri olan titre edilebilir asit değerinin iyi değerlendirilebilmesi amacıyla, en yüksek ve en küçük olan uygulamalardan uygun olanını belirlemek için şarap yapımı için gerekli olan diğer kalite kriteri analizleri, elde edilmek istenen şarap çeşidinin ve uygulamanın ekonomik analizinde dikkate alınarak değerlendirilerek karar verilmesi gerekmektedir.



Şekil 4.2 K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titre Edilebilir Asit Değişimine ait Ortalamalar

4.4.3. Toplam şeker değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde toplam şeker değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Çizelge 4. 29. Toplam Şeker Değişimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	52,3393			%5	%1
K	2	1,0859	0,5430	63,74**	3,55	5,49
Mg	2	2,6737	1,3369	156,93**		
Mikro	2	0,5348	0,2674	31,39**		
K xMg	4	19,6096	4,9024	575,50**	2,73	4,11
K xMikro	4	6,3719	1,5930	187,00**		
Mg x Mikro	4	6,3874	1,5969	187,46**		
Kx Mg x Mikro	8	15,4459	1,9307	226,65**	2,30	3,26
Hata	27	0,2300	0,0085			

Çizelge 4.29'da görülebileceği gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksyonlarının toplam şeker değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur(p<0,01).

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak toplam şeker değişiminin varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Toplam şeker değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Şeker Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

pH	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Ort.	25,31±0,19 c	25,66±0,19 a	25,52±0,31 b	25,22±0,23 c	25,51±0,26 b	25,76±0,21 a	25,40±0,23 b	25,46±0,22 b	25,63±0,26 a

EKÖF (0,05; 0,0630)

Çizelge 4. 30'da da görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek toplam şeker miktarına K₁ uygulamasıyla elde edilmiştir. Bu dozu K₂ uygulaması takip etmiştir. Mg uygulamalarında ise en yüksek değer Mg₂ uygulamasında bu dozu Mg₁ uygulaması takip etmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek toplam şeker miktarını, Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro₁ ve kontrol dozu uygulaması yapılan parsellerde elde edilen toplam şeker miktarı bakımından bir farklılık olmaması nedeniyle iki dozda aynı guruba girmiştir.

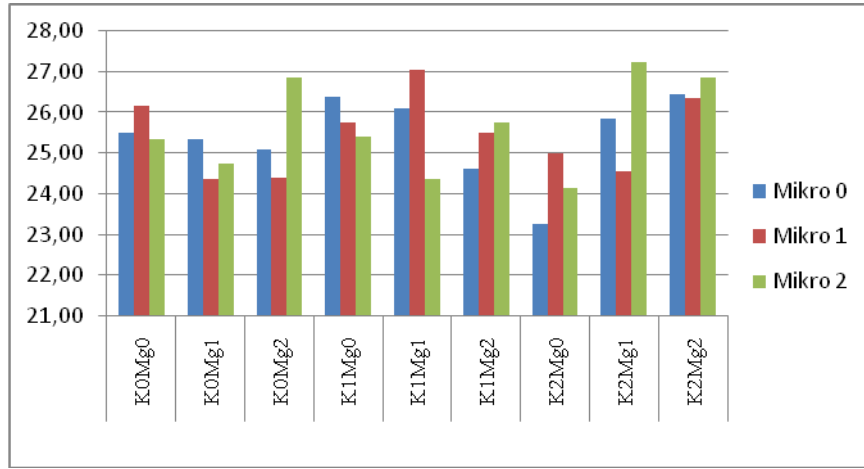
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının toplam şeker değişimine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.31'de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Şeker Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

Toplam Şeker (%)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
K₀	Mg ₀	25,50±0,100 g	26,15±0,050 e	25,35±0,050 g
	Mg ₁	25,35±0,050 g	24,35±0,050 m	24,75±0,050 i
	Mg ₂	25,10±0,100 h	24,40±0,100 kl	26,85±0,050 c
K₁	Mg ₀	26,40±0,000 d	25,75±0,050 f	25,40±0,100 g
	Mg ₁	26,10±0,100 e	27,05±0,050 b	24,35±0,050 l
	Mg ₂	24,60±0,000 ij	25,50±0,100 g	25,75±0,050 f
K₂	Mg ₀	23,25±0,050 n	25,00±0,100 h	24,15±0,0500 m
	Mg ₁	25,85±0,050 f	24,55±0,050 jk	27,25±0,050 a
	Mg ₂	26,45±0,050 d	26,35±0,050 d	26,85±0,050 c

EKÖF (0,05; 0,189) çoklu karşılaştırma testine göre, aynı satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

K x Mg x Mikro element interaksyonu incelendiğinde en yüksek toplam şeker değeri 27,25 ile $K_2Mg_1Mikro_2$ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek toplam şeker değerine sahip olan uygulamaları, b gurubunda yer alan $K_1Mg_1Mikro_1$ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük toplam şeker değeri 23,25 ile $K_2Mg_0Mikro_0$ dozuda elde edilmiştir. En düşük toplam şeker değerine sahip olan uygulamaları, m gurubunda yer alan $K_0Mg_1Mikro_1$ ve $K_2Mg_0Mikro_2$ uygulamaları izlemiştir. Şarap üretimi için çok önemli olan toplam şeker miktarını elde etmek amacıyla en yüksek değer elde edilen a gurubu ya da diğer analizlerde dikate alınarak b grubuna giren uygulama yapılabilir.



Şekil 4.3 K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Şeker Değişimine ait Ortalamalar

4.4.4. Suda çözünebilir kuru madde değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde suda çözünebilir kuru madde değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.32'de verilmiştir.

Çizelge 4.32. Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	68,6570			%5	%1
K	2	2,1804	1,0902	62,63**	3,55	5,49
Mg	2	1,4181	0,7091	40,73**		
Mikro	2	10,8937	5,4469	312,90**		
K x Mg	4	8,2985	2,0746	119,1**	2,73	4,11
K x Mikro	4	5,9263	1,4816	85,11**		
Mg x Mikro	4	9,0185	2,2546	129,52**		
K x Mg x Mikro	8	30,4515	3,8064	218,67**	2,30	3,26
Hata	27	0,4700	0,0174			

Çizelge 4.32’de görülebileceği gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının suda çözünebilir kuru madde değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$).

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak suda çözünebilir kuru madde değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Suda çözünebilir kuru madde değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.33’de verilmiştir.

Çizelge 4. 33. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

pH	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Ort.	24,84±0,28	25,16±0,23	24,68±0,30	24,67±0,30	24,97±0,24	25,04±0,27	23,15±0,15	26,10±0,10	25,10±0,10
	b	a	c	c	a	a	c	a	b

EKÖF (0,05; 0,0090)

Çizelge 4. 33’de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarı K₁ uygulamasıyla elde edilmiştir. K₂ dozu uygulamasında kontrol uygulamasına göre daha az miktarda suda çözünebilir kuru madde elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ise en suda çözünebilir kuru madde değeri Mg₁ ve Mg₂ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek suda çözünebilir kuru madde, Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro₂ dozu uygulaması yapılan parselde elde edilen suda çözünebilir kuru madde kontrol gurubuna göre daha yüksek bulunmuştur.

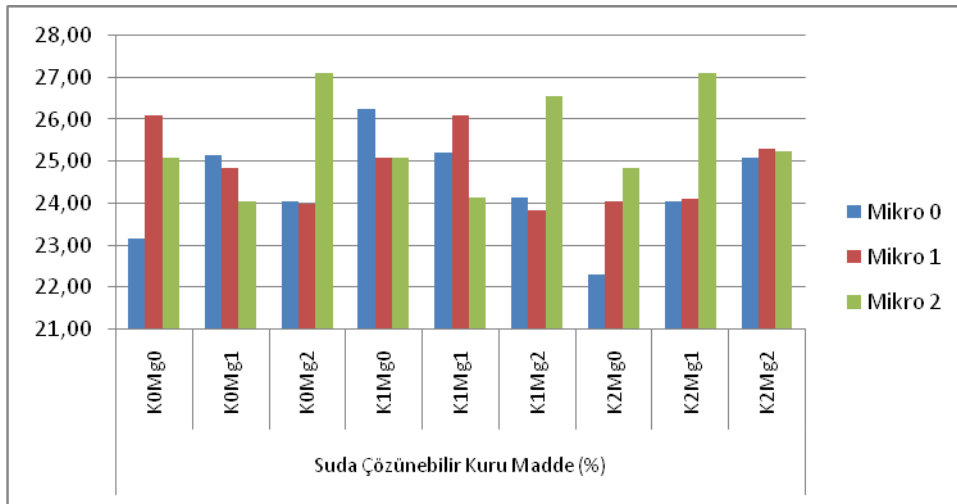
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının suda çözünebilir kuru madde değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.34’de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.34. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

S.Ç.K.M. (%)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K₀	Mg ₀	23,15±0,150 h	26,10±0,100 c	25,10±0,100 de
	Mg ₁	25,15±0,050 d	24,85±0,050 e	24,05±0,050 fg
	Mg ₂	24,05±0,050 fg	24,00±0,100 fg	27,10±0,100 a
K₁	Mg ₀	26,25±0,050 c	25,10±0,100 de	25,10±0,100 de
	Mg ₁	25,20±0,200 d	26,10±0,100 c	24,15±0,050 f
	Mg ₂	24,15±0,150 f	23,85±0,050 g	26,55±0,050 b
K₂	Mg ₀	22,30±0,100 ı	24,05±0,050 fg	24,85±0,050 e
	Mg ₁	24,05±0,050 fg	24,10±0,100 fg	27,10±0,100 a
	Mg ₂	25,10±0,100 de	25,30±0,100 d	25,25±0,050 d

EKÖF (0,05; 0,270)

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek suda çözünebilir kuru madde değeri 27,0 ile K₂Mg₁Mikro₂ ve K₂Mg₁Mikro₂ uygulamalarında elde edilmiştir. En yüksek suda çözünebilir kuru madde değerine sahip olan uygulamaları, b gurubunda yer alan K₁Mg₂Mikro₂ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük suda çözünebilir kuru madde değeri 22,30 ile K₂Mg₀Mikro₀ dozunda elde edilmiştir. En düşük suda çözünebilir kuru madde değerine sahip olan uygulamaları, h gurubunda yer alan K₀Mg₀Mikro₀ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.4 K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine ait Ortalamalar

4.4.5. Alkol değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde alkol değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.35'de verilmiştir.

Çizelge 4.35. Alkol Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	35,6987			%5	%1
K	2	1,1359	0,5680	87,63**	3,55	5,49
Mg	2	0,8448	0,4224	65,17**		
Mikro	2	4,5893	2,2946	354,03**		
K xMg	4	3,9030	0,9757	150,54**	2,73	4,11
K xMikro	4	4,2285	1,0571	163,10**		
Mg x Mikro	4	5,8096	1,4524	224,09**		
Kx Mg x Mikro	8	15,0126	1,8766	289,53**	2,30	3,26
Hata	27	0,1750	0,0065			

Çizelge 4.35'de görülebileceği gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksyonlarının alkol değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak alkol değişiminin varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Alkol değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.36'de verilmiştir.

Çizelge 4. 36. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Alkol Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

pH	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
Ort.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	14,61±0,20 b	14,73±0,18 a	14,38±0,21 c	14,42±0,21 c	14,72±0,19 a	14,59±0,18 b	14,27±0,18 c	14,49±0,19 b	14,97±0,18 a

EKÖF (0,05; 0,00551)

Çizelge 4. 36'da da görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek alkol miktarı K₁ uygulamasıyla elde edilmiştir. K₂ dozu uygulamasında kontrol uygulamasına göre daha az miktarda alkol elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ise en yüksek alkol değerini Mg₁ uygulamasında elde edilmiştir. Bu uygulamayı elde edilen yüksek alkol miktarını Mg₂ dozu

takip etmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek alkol miktarını, Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro₁ dozu uygulamasında kontrol grubuna göre daha yüksek alkol bulunmuştur.

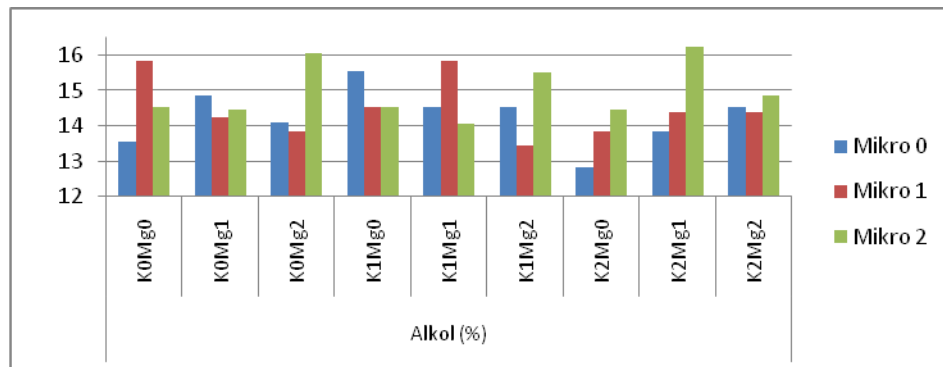
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının alkol değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.37'de ortalamalara ait bilgiler de 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4. 37. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

Alkol (%)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	13,55±0,050 k	15,85±0,050 c	14,55±0,050 f
	Mg ₁	14,85±0,050 e	14,25±0,050 gh	14,45±0,050 f
	Mg ₂	14,10±0,100 hı	13,85±0,050 l	16,05±0,050 b
K ₁	Mg ₀	15,55±0,050 d	14,55±0,050 f	14,55±0,050 f
	Mg ₁	14,55±0,050 f	15,85±0,050 c	14,05±0,050 ı
	Mg ₂	14,55±0,050 f	13,45±0,050 k	15,50±0,000 d
K ₂	Mg ₀	12,85±0,050 m	13,85±0,050 j	14,45±0,050 f
	Mg ₁	13,85±0,050 j	14,40±0,100 fg	16,25±0,050 a
	Mg ₂	14,55±0,050 f	14,40±0,100 fg	14,85±0,050 e

EKÖF (0,05; 0,165)çoklu karşılaştırma testine göre, aynı satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek alkol değeri 16,25 ile K₂Mg₁Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek alkol değerine sahip olan uygulamaları, b grubunda yer alan K₀Mg₂Mikro₂ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük alkol değeri 12,85 ile K₂Mg₀Mikro₀ dozunda elde edilmiştir. En düşük alkol değerine sahip olan uygulamaları, L grubunda yer alan K₁Mg₂Mikro₁ uygulaması izlemiştir. Alkol oranı üzümlerin hasadında vede şarap yapımında en önemli kriterlerden biridir. Yüksek alkol elde edilen a grubuna giren K₂Mg₁Mikro₂ uygulamasının yapılması gerekmektedir.



Şekil 4.5 K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar

4.4.6. Toplam fenolik bileşik değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro Element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde fenolik bileşik değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.38. Toplam Fenolik Bileşik Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	19189066			%5	%1
K	2	1066611	533306	352,09**	3,55	5,49
Mg	2	574891	287445	189,77**		
Mikro	2	3129117	1564558	1032,93**		
K xMg	4	2999082	749770	495,00**	2,73	4,11
K xMikro	4	2889961	722490	476,99**		
Mg x Mikro	4	3660406	915102	604,16**		
Kx Mg x Mikro	8	4828103	603513	398,44**	2,30	3,26
Hata	27	40896	1515			

Çizelge 4.38'de görülebileceği gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının toplam fenolik bileşik değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak toplam fenolik bileşik değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Toplam fenolik bileşik değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.39'da verilmiştir.

Çizelge 4. 39. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Fenolik Bileşik Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

pH	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
Ort.	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
	4037±112	3860±138	4204±166	3992,7±98	3933±176	4176±142	4254±137	4148±125	3699±135
	b	c	a	b	c	a	a	b	c

EKÖF (0,05; 26,621)

Çizelge 4. 39'da da görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı K₂ uygulamasıyla elde edilmiştir. K₁ dozu uygulamasında kontrol uygulamasına göre daha az miktarda toplam fenolik bileşik elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ise en toplam fenolik bileşik değeri Mg₂ uygulamasında elde edilmiştir. Mg₁

uygulanmasında konrole göre toplam fenolik bileşik miktarı azalmıştır. Mikro element uygulamalarında en yüksek toplam fenolik bileşik kontrol gurubunda elde edilmiştir.

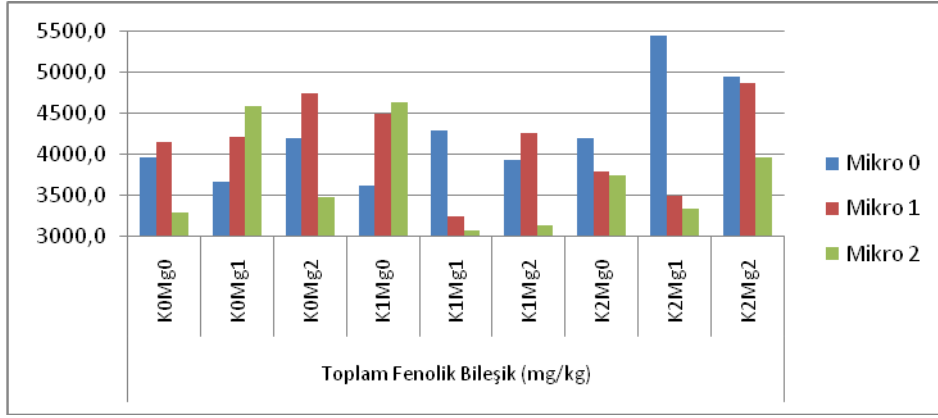
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının toplam fenolik bileşik değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.40'da ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4,6'da verilmiştir.

Çizelge 4.40. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Fenolik Bileşik Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

T.Fen. Bil. (mg/kg)		Mikro₀	Mikro₁	Mikro₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K₀	Mg ₀	3960,2±38,2 n	4158,6±21,9 l	3296,9±26,5 w
	Mg ₁	3670,5±24,8 r	4215,3±65,3 j	4593,9±10,8 f
	Mg ₂	4207,3±33,3 k	4755,4±37,8 d	3476,2±17,3 u
K₁	Mg ₀	3625,9±8,6 s	4506,3±14,4 g	4637,4±30,2 e
	Mg ₁	4290,8±32,9 h	3254,8±23,8 x	3080,9±39,6 z
	Mg ₂	3929,6±20,8 o	4269,5±15,1 i	3144,1±13,7 y
K₂	Mg ₀	4201,1±22,4 k	3798,6±27,8 p	3749,2±16,7 q
	Mg ₁	5446,1±18,5 a	3502,9±17,6 t	3341,5±24,2 v
	Mg ₂	4958,1±28,3 b	4869,6±17,8 c	3970,0±28,8 m

EKÖF (0,05; 79.863)çoklu karşılaştırma testine göre, aynı satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek toplam fenolik bileşik değeri 5446 ile K₂Mg₁Mikro₀ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek toplam fenolik bileşik değerine sahip olan uygulamaları, b gurubunda yer alan K₂Mg₂Mikro₀ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük toplam fenolik bileşik değeri 3080 ile K₁Mg₁Mikro₂ dozunda elde edilmiştir. En düşük toplam fenolik bileşik değerine sahip olan uygulamaları, 3144 ile y gurubunda yer alan K₁Mg₂Mikro₂ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.6. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Fenolik Bileşik Değişimine ait Ortalamalar

4.4.7. Toplam antosiyan değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde toplam antosiyan değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.41'de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Toplam Antosiyan Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	15554852			%5	%1
K	2	2496177	1248089	440,85**	3,55	5,49
Mg	2	1725571	862785	304,76**		
Mikro	2	1165623	582811	205,86**		
K xMg	4	871375	217844	76,95**	2,73	4,11
K xMikro	4	2475542	618885	218,60**		
Mg x Mikro	4	3122496	780624	275,73**		
Kx Mg x Mikro	8	362163	452704	159,91**	2,30	3,26
Hata	27	7643	2831			

Çizelge 4.41'de görülebileceği gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının toplam antosiyan değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$).

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak toplam antosiyan değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Toplam antosiyan değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.41'de verilmiştir.

Çizelge 4. 42. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Antosiyan Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	3071±128	2617±104	3075±124	3072±96,2	2670±141	3020±127	3127±122	2799±140	2836±112
	a	b	a	a	c	b	a	c	b

EKÖF (0,05; 36,390)

Çizelge 4. 42'de de görüldüğü gibi K dozları uygulamalarının toplam antosiyan değişimi üzerine arttırıcı etkisi olmamıştır. K₁ uygulamasında düşüş, K₂ uygulamasında ise kontrol uygulaması ile aynı gruba girmiştir. K uygulamasında oluşan grubun benzeri Mg uygulamasında da elde edilmiştir. Mikro element uygulamalarında da Mikro₁ ve Mikro₂ uygulamalarında elde edilen toplam antosiyan kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur.

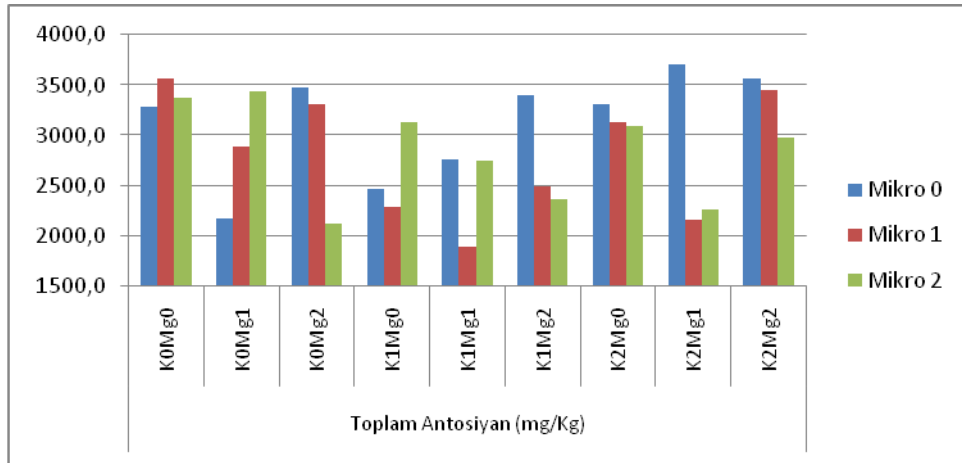
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının toplam antosiyan değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.43'de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.43. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyan Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

T.Antosiyan (mg/kg)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K₀	Mg ₀	3287,6±53 f	3559,8±27 bc	3372,4±6 ef
	Mg ₁	2169,1±24 mn	2892,8±9 h	3437,7±28 de
	Mg ₂	3481,9±9 jk	3315,3±17 f	2121,4±35 n
K₁	Mg ₀	2468,2±12 i	2293,6±19 l	3131,2±25 g
	Mg ₁	2756,3±28 i	1893,5±30 o	2754,4±36 i
	Mg ₂	3396,7±8 def	2491,0±145 j	2365,8±15 kl
K₂	Mg ₀	3310,8±30 f	3131,4±7 g	3098,1±22 hi
	Mg ₁	3708,1±22 a	2157,8±38 mn	2258,3±29 lm
	Mg ₂	3568,1±30 b	3455,4±13 cde	2983,6±30 h

EKÖF(0,05; 109.172)

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek toplam antosiyan değeri 3708,1 ile K₂Mg₁Mikro₀ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek toplam antosiyan değerine sahip olan uygulamaları,3568,1 ile b gurubunda yer alan K₂Mg₂Mikro₀ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük toplam antosiyan değeri 1893,5 ile K₁Mg₁Mikro₁ dozunda elde edilmiştir. En düşük toplam antosiyan değerine sahip olan uygulamaları 2121,4 ile n gurubunda yer alan K₀Mg₂Mikro₂ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.7. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyan Değişimine ait Ortalamalar

4.4.8. Tanen değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde tanen değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.44'de verilmiştir.

Çizelge 4.44. Tanen Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	1394288663			%5	%1
K	2	166218859	83109430	10514,50**	3,55	5,49
Mg	2	3677830	1838915	232,65**		
Mikro	2	102728004	51364002	6498,26**		
K xMg	4	231381162	5784529	7318,23**	2,73	4,11
K xMikro	4	91630535	22907634	2898,13**		
Mg x Mikro	4	218852033	54713008	6921,95**		
Kx Mg x Mikro	8	579586823	72448353	9165,72**	2,30	3,26
Hata	27	213415	7904			

Çizelge 4.44'de görülebileceği gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının tanen değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$).

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak tanen değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Tanen değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.45'de verilmiştir.

Çizelge 4. 45. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Tanen Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	16329±1415 c	19225±1004 b	20527±1001 a	19025±1006 a	18387±1631 c	18670±934 b	16976±1029 c	18751±1341 b	20353±1168 a

EKÖF (0,05; 60,805)

Çizelge 4. 45'de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek tanen miktarı K₂ uygulamasıyla elde edilmiştir. K₁ dozu uygulamasında kontrol uygulamasına göre daha yüksek tanen elde edilmiştir. K dozlarının artmasıyla tanen miktarı artmıştır. Mg

uygulamalarında ise en yüksek tanen miktarı kontrol grubunda elde edilmiştir. Mg₂ dozunda elde edilen tanen miktarı Mg₁ uygulamasında elde edilen tanen miktarına göre daha yüksek bulunmuştur. Mikro element uygulamalarında en yüksek toplam tanen miktarını, Mikro₂ uygulamasında bunu elde Mikro₁ dozu uygulaması takip etmiştir.

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının tanen değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.46'da ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.8'de verilmiştir.

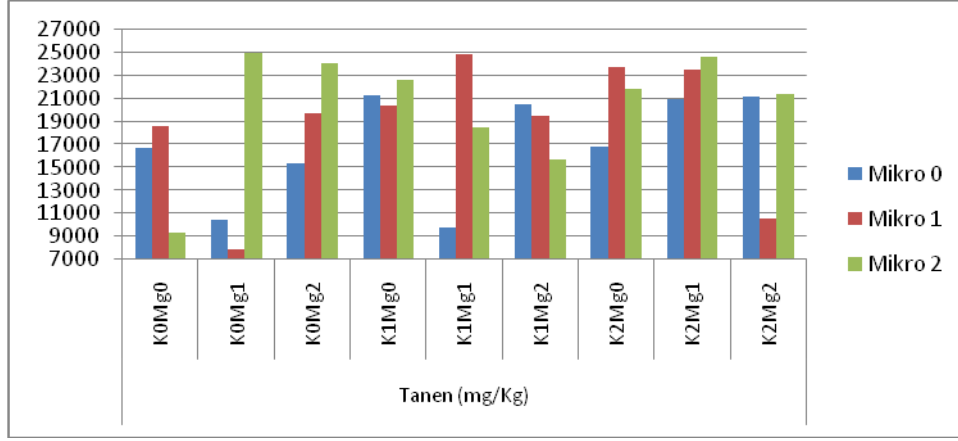
Çizelge 4.46. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

Tanen (mg/kg)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K₀	Mg ₀	16671±80,7 m	18557 ±63 l	9339,8±63 r
	Mg ₁	10439±2 p	7873,1±32 s	24930±50 a
	Mg ₂	15384±18 o	19686±39 k	24082±54 c
K₁	Mg ₀	21259±41 h	20395±65 u	22614±75 e
	Mg ₁	9706,9±26 q	24898±69 a	18480±160 l
	Mg ₂	20460±60 j	19505±16 k	15704±17 n
K₂	Mg ₀	16769±102 m	23718±51 d	21898±27 f
	Mg ₁	20908±32 ı	23559±81 d	24686±59 b
	Mg ₂	21188±32 h	10571±49 p	21446±95 g

EKÖF
(0,05;
182,416)
çoklu

karşılaştırma testine göre, aynı satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek tanen değeri 24898 ve 24930 ile K₁Mg₁Mikro₁ ve K₀Mg₁Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek tanen değerine sahip olan uygulamaları, 24686 ile b gurubunda yer alan K₂Mg₁Mikro₂ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük tanen değerini 7873,1 ile K₀Mg₁Mikro₁ dozunda elde edilmiştir. En düşük tanen değerine sahip olan uygulamaları, 9339,8 ile r gurubunda yer alan K₀Mg₀Mikro₂ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.8. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar

4.5. 2007 Yılında Merlot Üzüm Çeşidine Yapraktan Artan Dozlarda ve Farklı Dönemlerde Uygulanan Potasyum, Magnezyum ve Mikro Element Uygulamalarının Üzüm Şirasında;

4.5.1. pH üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde pH değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.47’de verilmiştir.

Çizelge 4.47. pH Değeri Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	0,265926			% 5	% 1
K	2	0,011481	0,005741	5,17**	3,55	5,49
Mg	2	0,033704	0,016852	15,17**		
Mikro	2	0,005926	0,002963	2,67**		
K xMg	4	0,027407	0,006852	6,17**	2,73	4,11
K xMikro	4	0,011852	0,002963	2,67**		
Mg x Mikro	4	0,056296	0,014074	12,67**		
Kx Mg x Mikro	8	0,089259	0,011157	10,04**	2,30	3,26
Hata	27	0,030000	0,001111			

Çizelge 4.47’de görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidine yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının pH değişimine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,01).

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak pH değişiminin varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. pH değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.48’de verilmiştir.

Çizelge 4. 48. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak pH Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	3,45±0,01	3,42±0,01	3,44±0,02	3,42±0,02	3,42±0,01	3,47±0,02	3,42±0,02	3,44±0,012	3,44±0,01
	a	b	ab	b	b	a	a	a	a

EKÖF (0,05; 0,00227)

Çizelge 4. 48’de de görüldüğü gibi K uygulamalarından kontrol gurubunda en yüksek pH değeri elde edilirken, K₁ ve K₂ uygulamalarında ise en düşük pH değeri elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ise en yüksek pH değerin Mg₂ uygulaması arttırırken, Mg₁ uygulaması kontrol uygulaması ile aynı grupta yer almıştır. Mikro element uygulamalarında ise kontrol ve diğer iki mikro element uygulaması aynı grup içine girmiştir. Artan mikro element uygulaması pH değiştirmemiştir.

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının pH değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.49’da ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.9’da verilmiştir.

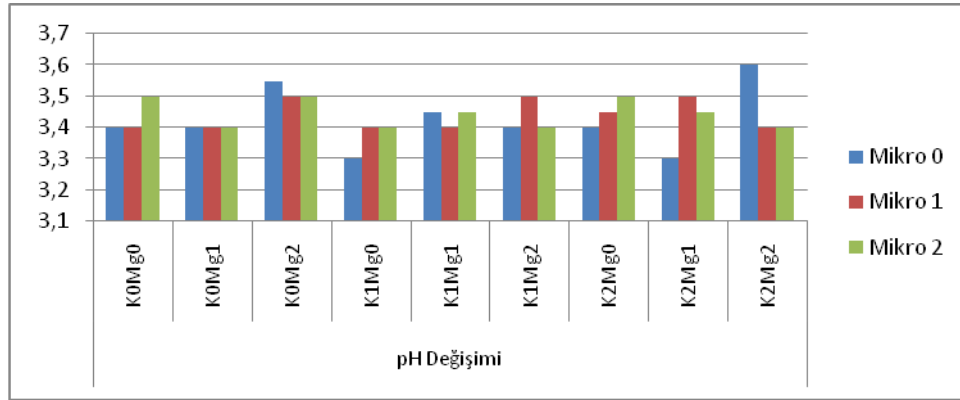
Çizelge 4.49. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

pH		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	3,40±0,000 d	3,40±0,000 d	3,50±0,000 bc
	Mg ₁	3,40±0,000 d	3,40±0,000 d	3,40±0,000 d
	Mg ₂	3,55±0,000 ab	3,50±0,000 bc	3,50±0,000 bc
K ₁	Mg ₀	3,30±0,000 e	3,45±0,050 cd	3,40±0,000 d
	Mg ₁	3,45±0,050 cd	3,40±0,000 d	3,45±0,050 cd
	Mg ₂	3,40±0,000 d	3,50±0,000 bc	3,40±0,000 d
K ₂	Mg ₀	3,40±0,000 d	3,45±0,050 cd	3,50±0,000 bc
	Mg ₁	3,30±0,000 e	3,50±0,000 bc	3,45±0,050 cd
	Mg ₂	3,60±0,000 a	3,40±0,000 d	3,40±0,000 d

EKÖF (0,05; 0,00683) çoklu karşılaştırma testine göre, aynı satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek pH değeri 3,60 ile K₂Mg₂Mikro₀ uygulamasında elde edilmiştir. Bunun yanında K₀Mg₂Mikro₀ uygulaması da en

yüksek pH değerini veren uygulama ile aynı istatistikî grupta yer almıştır. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük pH değeri 3,30 ile $K_1Mg_0Mikro_0$ ve $K_2Mg_1Mikro_0$ dozunda elde edilmiştir.



Şekil 4.9. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamalar

4.5.2. Titre edilebilir asit değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde titre edilebilir asit değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.50'de verilmiştir.

Çizelge 4.50. Titre Edilebilir Asit Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	6,79648			%5	%1
K	2	0,83593	0,41796	752,33**	3,55	5,49
Mg	2	0,50815	0,25407	457,33**		
Mikro	2	457,33	0,72481	652,33**		
K xMg	4	1,76741	0,44185	795,33**	2,73	4,11
K xMikro	4	0,70074	0,17519	315,33**		
Mg x Mikro	4	0,12519	0,03130	56,33**		
Kx Mg x Mikro	8	2,11926	0,26491	476,83**	2,30	3,26
Hata	27	0,01500	0,00056			

Çizelge 4.50'de görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidine yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının titre edilebilir asit değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak titre edilebilir asit değişiminin varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Titre edilebilir asit değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.51'de verilmiştir.

Çizelge 4. 51. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Titre Edilebilir Asit Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	6,55±0,08 b	6,82±0,08 a	6,82±0,08 a	6,79±0,08 a	6,80±0,09 a	6,59±0,09 b	6,78±0,06 b	6,84±0,09 a	6,57±0,09 c

EKÖF (0,05; 0,001618)

Çizelge 4. 51’de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek titre edilebilir asit miktarı aynı grupta yer alan K₁ ve K₂ uygulamasıyla elde edilmiştir. K dozunun artmasına bağlı olarak titre edilebilir asit miktarında artmıştır Mg uygulamalarında ise en yüksek titre edilebilir asit değeri Mg₀ ve Mg₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mg₂ dozunda ise titre edilebilir asit miktarında azalma meydana gelmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek toplam titre edilebilir asit, Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro₂ dozu uygulamasında ise kontrol gurubuna göre azalma meydana gelmiştir.

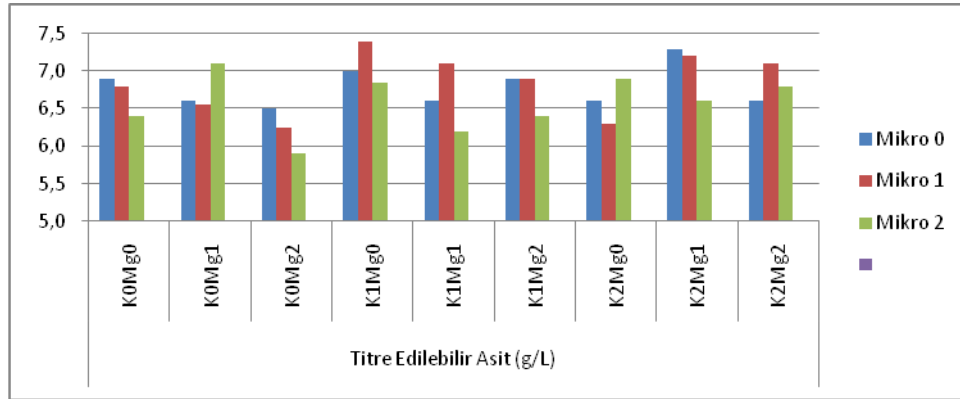
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının titre edilebilir asit değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi en küçük ortalama fark (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.52’de ortalamalara ait bilgiler de 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.52. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titre Edilebilir Asit Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

T. Asit (g/L)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	6,90±0,000 f	6,80±0,000 h	6,40±0,000 l
	Mg ₁	6,60±0,000 i	6,55±0,050 j	7,10±0,000 d
	Mg ₂	6,50±0,000 k	6,25±0,050 n	5,90±0,000 p
K ₁	Mg ₀	7,00±0,000 e	7,40±0,000 a	6,85±0,050 g
	Mg ₁	6,60±0,000 i	7,10±0,000 d	6,20±0,000 o
	Mg ₂	6,90±0,000 f	6,90±0,000 f	6,40±0,000 l
K ₂	Mg ₀	6,60±0,000 i	6,30±0,000 m	6,90±0,000 f
	Mg ₁	7,30±0,000 b	7,20±0,000 c	6,60±0,000 i
	Mg ₂	6,60±0,000 i	7,10±0,000 d	6,80±0,000 h

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek titre edilebilir asit değeri 7,40 ile K₁Mg₀Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek titre edilebilir asit değerine sahip olan uygulamaları,7,30 ile b gurubunda yer alan K₂Mg₁Mikro₀ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük titre edilebilir asit değeri 5,90 ile K₀Mg₂Mikro₂ dozunda elde edilmiştir. En düşük titre edilebilir asit değerine sahip olan uygulamaları 6,20 ile o gurubunda yer alan K₁Mg₁Mikro₂ uygulaması izlemiştir. Titre edilebilir asit değeri en yüksek ve en küçük olan iki uygulamalardan uygun olanını

belirlemek için şarap yapımı için gerekli olan diğer kalite kriteri analizleri ve uygulamanın ekonomik analizde dikkate alınarak değerlendirilirse daha sağlıklı sonuçlar önerilebilir.



Şekil 4.10. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titre Edilebilir Asit Değişimine ait Ortalamalar

4.5.3. Toplam şeker değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde toplam şeker değişimi değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.53'de verilmiştir.

Çizelge 4.53. Toplam Şeker Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	141,5570			%5	%1
K	2	7,1226	3,5613	480,77**	3,55	5,49
Mg	2	14,3837	7,1919	970,90**		
Mikro	2	23,8804	11,9402	1611,92**		
K x Mg	4	33,9107	8,4777	1144,49**	2,73	4,11
K x Mikro	4	1,8607	0,4652	62,80**		
Mg x Mikro	4	11,5630	2,8907	390,25**		
Kx Mg x Mikro	8	48,6359	6,0795	820,73**	2,30	3,26
Hata	27	0,2000	0,0074			

Çizelge 4.53'de görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının toplam şeker değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak toplam şeker değişiminin varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Toplam şeker değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.54'de verilmiştir.

Çizelge 4. 54. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Şeker Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları			
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro	Mikro ₁	Mikro ₂
Ort.	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
	24,13±0,42	23,49±0,45	24,35±0,25	23,28±0,44	24,22±0,22	24,48±0,41	24,79±0,28	24,03±0,38	23,16±0,41
	b	c	a	c	b	a	a	b	c

EKÖF (0,05; 0, 00588)

Çizelge 4. 54'de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek toplam şeker miktarı K₂ uygulamasıyla elde edilmiştir. K₁ dozu uygulamasında kontrol uygulamasına göre daha az miktarda toplam şeker elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ise en yüksek toplam şeker değeri Mg₂ uygulamasında elde edilmiştir. Mg dozlarının artmasıyla toplam şeker miktarı artmıştır. Mikro element uygulamalarında en yüksek toplam şeker miktarını kontrol gurubunda elde edilmiştir. Mikro element dozlarının artmasıyla toplam şeker miktarı azalmıştır.

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının toplam şeker değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.55'de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.11'de verilmiştir.

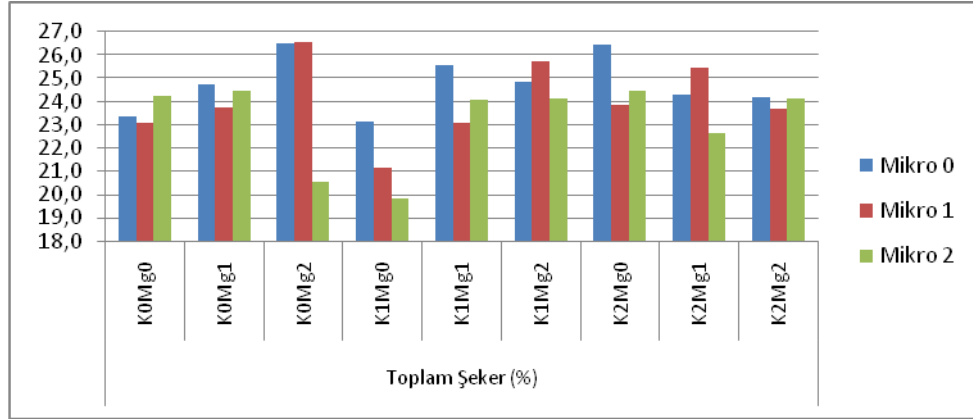
Çizelge 4. 55 . K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Şeker Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

T.Şeker (%)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
K₀	Mg ₀	23,35±0,050 j	23,05±0,050 k	24,25±0,050 fg
	Mg ₁	24,75±0,050 d	23,75±0,050 ı	24,45±0,050 e
	Mg ₂	26,50±0,100 a	26,55±0,050 a	20,55±0,050 n
K₁	Mg ₀	23,15±0,050 k	21,15±0,050 m	19,80±0,000 o
	Mg ₁	25,55±0,050 bc	23,05±0,050 k	24,05±0,050 h
	Mg ₂	24,85±0,050 d	25,70±0,100 b	24,15±0,050 fgh
K₂	Mg ₀	26,45±0,050 a	23,85±0,050 ı	24,45±0,050 e
	Mg ₁	24,30±0,100 ef	25,45±0,050 c	22,65±0,050 l
	Mg ₂	24,20±0,000 fgh	23,70±0,100 ı	24,10±0,100 gh

EKÖF (0,05; 0,176)

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek toplam şeker değeri 26.55, 26.50 ve 26.45 ile K₀Mg₂Mikro₁, K₀Mg₂Mikro₀ ve K₂Mg₀Mikro₀ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek toplam şeker değerine sahip olan uygulamaları, 25.70 ile b gurubunda yer alan K₁Mg₂Mikro₁ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük toplam şeker değeri 19,80 ile K₁Mg₀Mikro₂ dozunda elde

edilmiştir. En düşük toplam şeker değerine sahip olan uygulamaları, 20.55 ile n gurubunda yer alan $K_2Mg_1Mikro_0$ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.11. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Şeker Değişimine ait Ortalamalar

4.5.4. Suda çözünebilir kuru madde değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde suda çözünebilir kuru madde değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.56'de verilmiştir.

Çizelge 4. 56. Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	25,34000			%5	%1
K	2	0,82111	0,41056	44,34**	3,55	5,49
Mg	2	0,60333	0,30167	32,58**		
Mikro	2	0,70778	0,35389	38,22**		
K xMg	4	7,66556	1,91639	206,97**	2,73	4,11
K xMikro	4	2,58444	0,64611	69,78**		
Mg x Mikro	4	1,72556	0,43139	46,59**		
Kx Mg x Mikro	8	10,98222	1,37278	148,26**	2,30	3,26
Hata	27	0,25000	0,00926			

Çizelge 4.56'de görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının suda çözünebilir kuru madde değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak suda çözünebilir kuru madde değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi

yapılmıştır. Suda çözünebilir kuru madde değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.57’de verilmiştir.

Çizelge 4. 57. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	24,52±0,14	24,44±0,11	24,23±0,22	24,5±0,17	24,36±0,14	24,29±0,18	24,56±0,19	24,28±0,14	24,36±0,16
	a	b	c	a	b	c	a	b	c

EKÖF (0,05; 0,00658)

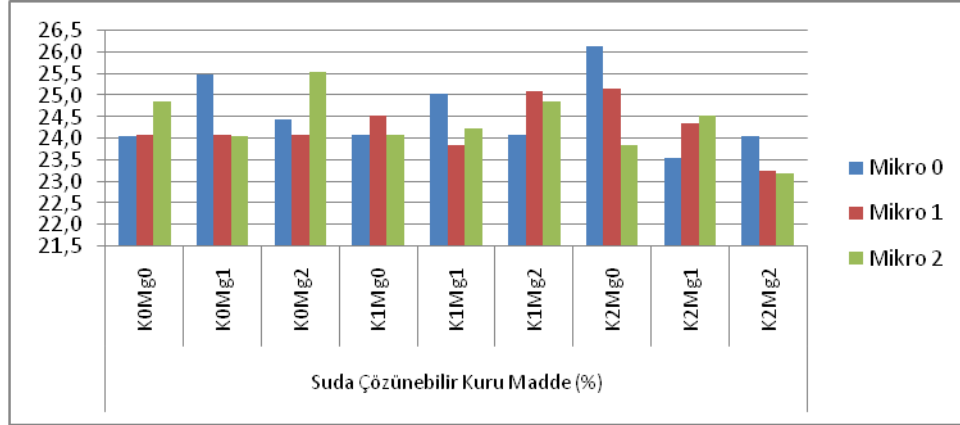
Çizelge 4. 57’de de görüldüğü gibi K, Mg ve Mikro element dozlarını artışıyla beraber suda çözünebilir kuru madde miktarı azalmıştır. Her üç uygulamada da en yüksek suda çözünebilir kuru madde kontrol gurubunda elde edilmiştir. Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının suda çözünebilir kuru madde değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.58’de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.58. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

S.Ç.K.M. (%)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	24,05±0,050 ı	24,10±0,100 hı	24,85±0,050 d
	Mg ₁	25,50±0,100 b	24,10±0,100 hı	24,05±0,050 ı
	Mg ₂	24,45±0,050 ef	24,10±0,100 hı	25,55±0,050 b
K ₁	Mg ₀	24,10±0,100 hı	24,55±0,050 e	24,10±0,100 hı
	Mg ₁	25,05±0,050 c	23,85±0,050 j	24,25±0,050 gh
	Mg ₂	24,10±0,100 hı	25,10±0,100 c	24,85±0,050 d
K ₂	Mg ₀	26,15±0,050 a	25,15±0,050 c	23,85±0,050 j
	Mg ₁	23,55±0,050 k	24,35±0,050 fg	24,55±0,050 e
	Mg ₂	24,05±0,050 ı	23,25±0,050 l	23,20±0,000 l

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek suda çözünebilir kuru madde değeri 26,15 ile K₂Mg₀Mikro₀ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek suda çözünebilir kuru madde değerine sahip olan uygulamaları, 25.55 ile b gurubunda yer alan K₀Mg₂Mikro₂ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük suda çözünebilir kuru madde değeri 23,20 ile K₂Mg₂Mikro₂ dozunda elde edilmiştir.

En düşük suda çözünebilir kuru madde değerine sahip olan uygulamaları, 23.55 ile k gurubunda yer alan K₂Mg₁Mikro₀ uygulaması izlemiştir. Suda çözünebilir kuru madde değeri en yüksek ve en küçük olan iki uygulamalardan uygun olanını belirlemek için şarap yapımı için gerekli olan diğer kalite kriteri analizleri dikate alınarak karar verilmelidir.



Şekil 4.12. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünabilir Kuru Madde Değişimine ait Ortalamalar

4.5.5. Alkol değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde alkol değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.59'de verilmiştir.

Çizelge 4.59. Alkol Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	13,68370			%5	%1
K	2	0,11259	0,05630	6,91**	3,55	5,49
Mg	2	0,41370	0,20685	25,39**		
Mikro	2	0,12037	0,06019	7,39**		
K xMg	4	4,64741	1,16185	142,59**	2,73	4,11
K xMikro	4	1,73074	0,43269	53,10**		
Mg x Mikro	4	1,74296	0,43574	53,48**		
Kx Mg x Mikro	8	4,69593	0,58699	72,04**	2,30	3,26
Hata	27	0,22000	0,00815			

Çizelge 4.59'da görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidine yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının alkol değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,01).

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak alkol değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı

belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Alkol değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.60'da verilmiştir.

Çizelge 4. 60. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Alkol Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	14,18±0,11 a	14,13±0,07 ab	14,07±0,16 b	14,21±0,13 a	14,16±0,08 a	14,00±0,14 b	14,17±0,14 a	14,06±0,10 b	14,14±0,12 a

EKÖF (0,05; 0,00617)

Çizelge 4. 60'da da görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek alkol miktarı kontrol ve aynı grupta yer alan K₁ uygulamasıyla elde edilmiştir. K₂ dozu uygulamasında kontrol uygulamasına göre daha az miktarda alkol elde edilmiştir. Mg uygulamalarında en yüksek alkol değeri kontrol ve Mg₁ uygulamasında elde edilmiştir. ve Mg₂ dozu uygulamasında ise kontrol uygulamasına göre daha az miktarda alkol elde edilmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek alkol miktarını, kontrol ve Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro₁ dozu uygulaması yapılan parselde elde edilen toplam şeker kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur.

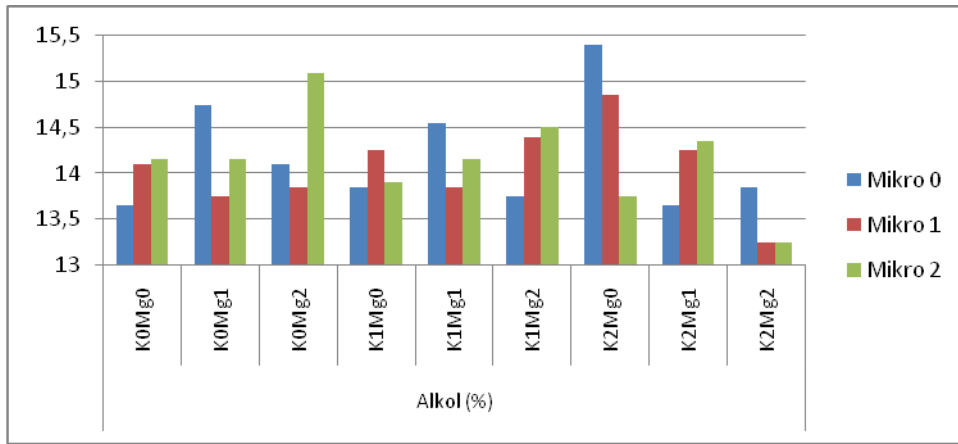
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının Alkol değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.61'de ortalamalara ait bilgiler de 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.61. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

Alkol (%)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	13,65±0,050 g	14,10±0,100 e	14,15±0,050 e
	Mg ₁	14,75±0,050 c	13,75±0,050 fg	14,15±0,050 e
	Mg ₂	14,10±0,100 e	13,85±0,050 f	15,10±0,100 b
K ₁	Mg ₀	13,85±0,050 g	14,25±0,050 e	13,90±0,000 e
	Mg ₁	14,55±0,050 c	13,85±0,050 fg	14,15±0,050 e
	Mg ₂	13,75±0,050 e	14,40±0,100 f	14,50±0,100 c
K ₂	Mg ₀	15,40±0,100 a	14,85±0,050 c	13,75±0,050 fg
	Mg ₁	13,65±0,050 g	14,25±0,050 de	14,35±0,050 d
	Mg ₂	13,85±0,050 f	13,25±0,050 h	13,25±0,050 h

EKÖF (0,05; 0,185) çoklu karşılaştırma testine göre, aynı satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek alkol değeri 15,40 ile $K_2Mg_0Mikro_0$ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek alkol değerine sahip olan uygulamaları, 15.10 ile b gurubunda yer alan $K_0Mg_2Mikro_2$ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük alkol değeri, 13,25 ile $K_2Mg_2Mikro_2$ ve $K_2Mg_2Mikro_1$ dozlarında elde edilmiştir. En düşük alkol değerine sahip olan uygulamaları, 13.85 ve 13.65 olan g gurubunda yer alan $K_1Mg_0Mikro_0$, $K_0Mg_0Mikro_0$ ve $K_2Mg_1Mikro_0$ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.13. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar

4.5.6. Toplam fenolik bileşik değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde toplam fenolik bileşik değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.62’de verilmiştir.

Çizelge 4.62. Toplam Fenolik Bileşik Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	21062366			%5	%1
K	2	222864	111432	114,12**	3,55	5,49
Mg	2	1432729	716364	733,61**		
Mikro	2	60270	301351	308,61**		
K xMg	4	3595151	898788	920,43**	2,73	4,11
K xMikro	4	3861192	965298	988,54**		
Mg x Mikro	4	4432508	1108127	1134,81**		
Kx Mg x Mikro	8	6888855	861107	881,84**	2,30	3,26
Hata	27	26365	976			

Çizelge 4.62’de görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidine yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının toplam fenolik bileşik değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak toplam fenolik bileşik değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Toplam fenolik bileşik değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.63’de ortalamalara ait bilgileri de Şekil 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4. 63. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Fenolik Bileşik Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	3262±155 a	3141±161 b	3114±135 c	3133±148 b	3389±119 a	2996±168 c	3092±144 b	3104±162 b	3322±141 a

EKÖF (0,05; 21,367)

Çizelge 4. 63’de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı kontrol uygulamasında elde edilmiştir. K₁ ve K₂ uygulamalarının artışına bağlı olarak toplam fenolik bileşik miktarı azalmıştır. Mg uygulamalarında ise en yüksek toplam fenolik bileşik değeri Mg₁ uygulamasında elde edilmiştir ve Mg₂ uygulaması kontrol uygulamasına göre fenolik bileşik miktarını azaltmıştır. Mikro element uygulamalarında en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir. Kontrol ve Mikro₁ dozu uygulaması toplam fenolik bileşik miktarı bakımından aynı grupta yer almıştır.

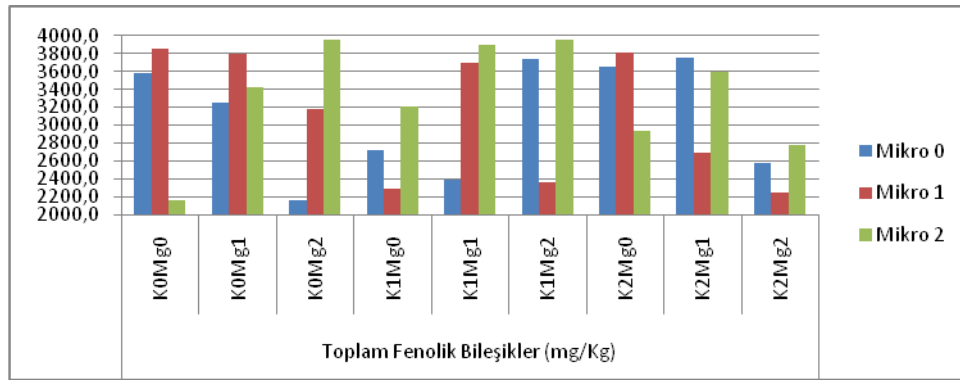
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının toplam fenolik bileşik değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.64’de verilmiştir.

Çizelge 4.64. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Fenolik Bileşik Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

T.Fen. Bil. (mg/kg)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	3578,8±17,9 j	3852±25,6 cd	2155±30,2 s
	Mg ₁	3246±23,4 l	3797±21,4 def	3430±26,3 k
	Mg ₂	2165,8±20,6 s	3182,9±22,7 l	3950,6±16,6 ab
K ₁	Mg ₀	2715±20,3 no	2292,8±20,4 r	3212,1±14,7 l
	Mg ₁	2394,5±17,8 q	3701,6±17,0 gh	3891,9±20,3 bc
	Mg ₂	3740,2±22,1 fg	2367,1±19,1 q	3956,1±29,3 a
K ₂	Mg ₀	3655,3±23,6 hi	3805,9±19,4 de	2928,5±23,9 m
	Mg ₁	3749,5±29,0 efg	2696,8±14,1 o	3593,2±16,7 ij
	Mg ₂	2578,9±23,3 p	2242,8±25,6 r	2778,9±24,3 n

EKÖF (0,05; 64.101) çoklu karşılaştırma testine göre, aynı satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

K x Mg x Mikro element interaksyonu incelendiğinde en yüksek toplam fenolik bileşik değeri 3956,1 ile K₁Mg₂Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir. Bunun yanında 3950,6 ile K₀Mg₂Mikro₂ uygulaması da en yüksek toplam fenolik bileşik değerini veren uygulama ile aynı istatistikî grupta yer almıştır. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük toplam fenolik bileşik değeri 2155 ile K₀Mg₀Mikro₂ dozunda elde edilmiştir. En düşük toplam fenolik bileşik değerine sahip olan uygulamaları, 22,42 ile r gurubunda yer alan K₂Mg₂Mikro₁ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.14. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Top. Fen. Bil. Değişimine İlişkin Ortalamalar

4.5.7. Toplam antosiyan değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde toplam antosiyan değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.65'de verilmiştir.

Çizelge 4.65. Toplam Antosiyan Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	10511735			%5	%1
K	2	381439	190719	232,13**	3,55	5,49
Mg	2	1432362	716181	871,69**		
Mikro	2	16107	8053	9,80**		
K x Mg	4	2064138	516034	628,09**	2,73	4,11
K x Mikro	4	799031	199758	243,13**		
Mg x Mikro	4	1860264	465066	566,05**		
K x Mg x Mikro	8	3936213	492027	598,87**	2,30	3,26
Hata	27	22183	822			

Çizelge 4.65'de görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait

ikili ve üçlü interaksyonlarının toplam antosiyan değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$).

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak toplam antosiyan değişiminin varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Toplam antosiyan değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.66'da verilmiştir.

Çizelge 4. 66. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Antosiyan Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	1991±107 a	1850±110 b	1790,1±97 c	1741±111 c	2105,9±81,2 a	1784±104 b	1853±109 b	1895±102 a	1883±110 a

EKÖF (0,05; 19,609)

Çizelge 4. 66'da görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek toplam antosiyan miktarı kontrol uygulamasında elde edilmiştir. K dozlarının artışı ile beraber toplam antosiyan miktarı azalmıştır. Mg uygulamalarında ise en yüksek toplam antosiyan değeri Mg₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mg₂ uygulamasında kontrole göre daha fazla toplam antosiyan miktarı elde edilmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek toplam şeker miktarını, Mikro₁ ve Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir.

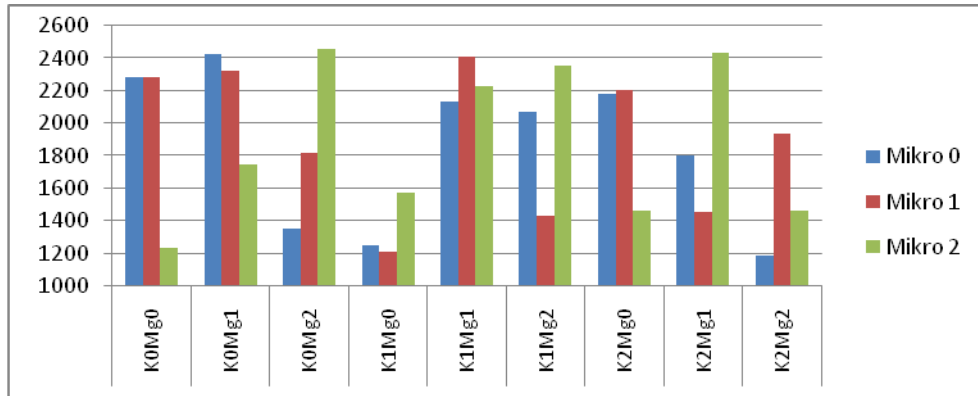
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksyonlarının toplam antosiyan değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.67'de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.67. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyan Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

T.Antosiyan (mg/kg)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	2283,5±18,7 de	2278,2±17,6 de	1234,6±21,6 op
	Mg ₁	2426,8±23,5 a	2324,5±22,5 cd	1749,6±16,3 k
	Mg ₂	1351,6±23,8 n	1814,7±20,9 j	2452,1±31,1 a
K ₁	Mg ₀	1251,4±18,4 o	1207,3±13,3 op	1575,1±14,1 l
	Mg ₁	2132,8±20,8 g	2406,6±13,9 ab	2228,1±20,9 ef
	Mg ₂	2066,6±12,7 h	1427,3±22,9 m	2355,0±18,2 bc
K ₂	Mg ₀	2179,6±22,0 fg	2202,1±13,5 f	1459,6±24,0 m
	Mg ₁	1798,8±15,7 jk	1456,2±23,0 m	2430,1±23,5 a
	Mg ₂	1190,1±15,5 p	1934,5±22,3 ı	1459,8±23,8 m

EKÖF (0,05; 58,827) çoklu karşılaştırma testine göre, aynı satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

K x Mg x Mikro element interaksyonu incelendiğinde en yüksek toplam antosiyan değeri 2452, 2430.1 ve 2426.8 ile $K_0Mg_2Mikro_2$, $K_2Mg_1Mikro_2$ ve $K_0Mg_1Mikro_0$ uygulamasında elde edilmiştir. Bunun yanında $K_1Mg_0Mikro_1$ uygulaması da en yüksek toplam antosiyan değerini veren uygulama ile aynı istatistikî grupta yer almıştır. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük toplam antosiyan değeri 1190,1 ile $K_2Mg_2Mikro_0$ dozunda elde edilmiştir. Bunun yanında $K_1Mg_0Mikro_1$ ve $K_0Mg_0Mikro_2$ uygulaması da en düşük toplam antosiyan değerini veren uygulama ile aynı istatistikî grupta yer almıştır. En düşük toplam antosiyan değerine sahip olan uygulamaları, p gurubunda yer alan $K_2Mg_2Mikro_0$ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.15. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyan Değişimine ait Ortalamalar

4.5.8. Tanen değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde tanen değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.68’de verilmiştir.

Çizelge 4.68. Tanen Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	391564708			%5	%1
K	2	10652822	5326411	1435,03**	3,55	5,49
Mg	2	28760968	14380484	3874,35**		
Mikro	2	10753956	5376978	1448,65**		
K xMg	4	48941095	12235274	3296,39**	2,73	4,11
K xMikro	4	44375050	11093763	2988,85**		
Mg x Mikro	4	15987749	3996937	1076,84**		
Kx Mg x Mikro	8	231992852	28999107	7812,86**	2,30	3,26
Hata	27	100216	3712			

Çizelge 4.68'de verilmiştir. Çizelge 4.41’de görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidine yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element

uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının tanen değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$).

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak tanen değişiminin varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Tanen değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.69'de verilmiştir.

Çizelge 4. 69. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Tanen Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları			
Ort.	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
	20352±658	19733±533	20817±726	20308±580	19403±598	21191±70	20927±657	20054±664	19921±610
b	c	a	a	c	b	a	b	c	

EKÖF (0,05; 41,670)

Çizelge 4. 69'da görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek tanen miktarı K₂ uygulamasıyla elde edilmiştir. K₁ dozu uygulamasında kontrol uygulamasına göre daha az miktarda tanen elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ve mikro element uygulamalarında en yüksek tanen kontrol uygulamasında elde edilmiştir.

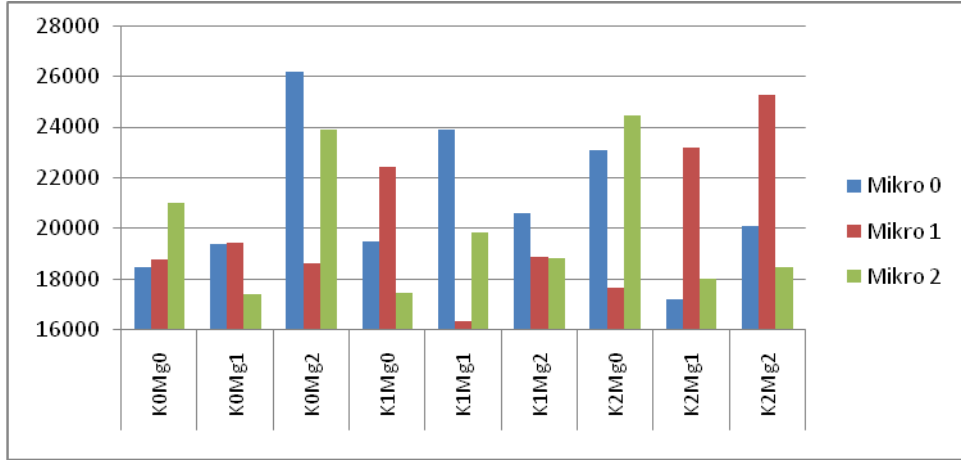
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının tanen değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.70'de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.70. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

Tanen (mg/kg)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
K ₀	Mg ₀	18476±44,5 m	18779±9,4 k	21008±48,8 g
	Mg ₁	19389±64,0 j	19438±57,8 j	17397±23,5 p
	Mg ₂	26179±25,1 a	18628±54,4 l	23872±30,6 d
K ₁	Mg ₀	19488±14,4 j	22397±55,0 f	17442±47,6 p
	Mg ₁	23873±47,9 d	16321±51,3 r	19821±43,0 ı
	Mg ₂	20577±46,8 h	18859±46,7 k	18818±6,65 k
K ₂	Mg ₀	23080±46,3 e	17641±17,4 o	24459±24,4 c
	Mg ₁	17205±19,9 q	23180±20,9 e	18005±48,3 n
	Mg ₂	20077±34,0 s	25242±19,0 b	18467±93,4 m

EKÖF (0,05; 125.010) çoklu karşılaştırma testine göre, aynı satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

K x Mg x Mikro element interaksyonu incelendiğinde en yüksek tanen değeri 26179 ile $K_0Mg_2Mikro_0$ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek tanen değerine sahip olan uygulamaları, 25242 ile b gurubunda yer alan $K_2Mg_2Mikro_1$ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük tanen değeri 16321 ile $K_1Mg_1Mikro_1$ dozunda elde edilmiştir. En düşük tanen değerine sahip olan uygulamaları, 20077 ile s gurubunda yer alan $K_2Mg_1Mikro_0$ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.16. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar

4.6. 2008 Yılında Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidine Yapraktan Artan Dozlarda ve Farklı Dönemlerde Uygulanan Potasyum, Magnezyum ve Mikro Element Uygulamalarının;

4.6.1. pH üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde pH değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.71'de verilmiştir.

Çizelge 4.71. pH Değeri Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	0,512593			%5	%1
K	2	0,018148	0,009074	12,25**	3,55	5,49
Mg	2	0,073704	0,036852	49,75**		
Mikro	2	0,080370	0,040185	54,25**		
K x Mg	4	0,077407	0,019352	26,12**	2,73	4,11
K x Mikro	4	0,024074	0,006019	8,12**		
Mg x Mikro	4	0,078519	0,019630	26,50**		
Kx Mg x Mikro	8	0,140370	0,017546	23,69**	2,30	3,26
Hata	27	0,020000	0,000741			

Çizelge 4.71'de görülebileceği gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının pH değişimine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak pH değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. pH değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.72'de verilmiştir.

Çizelge 4. 72. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak pH Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	3,47±0,02	3,45±0,01	3,49±0,03	3,52±0,02	3,44±0,02	3,45±0,02	3,52±0,02	3,47±0,02	3,42±0,02
	b	c	a	a	b	b	a	b	c

EKÖF (0,05; 0,00186)

Çizelge 4. 72'de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek pH değerini K₂ uygulamasıyla elde edilmiştir. K₁ dozu uygulamasında kontrol uygulaması pH değerinde daha

düşük bulunmuştur. Mg uygulamalarında ise en yüksek pH değeri kontrol gurubunda yer almıştır. Mg dozlarının artmasıyla pH değeri azalmıştır. Mikro element uygulamalarında kontrol uygulaması diğer iki mikro element dozuna göre daha yüksek pH değeri oluşturmuştur. Mikro element dozlarının artışına bağlı olarak pH değeri düşüş göstermiştir.

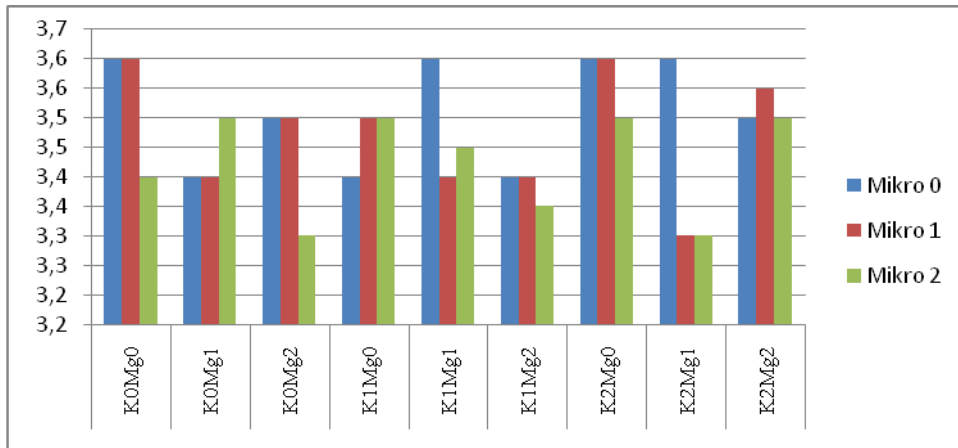
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının pH değişimine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.73'de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.73. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

pH		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
K₀	Mg ₀	3,60±0,000 a	3,60±0,000 a	3,40±0,000 de
	Mg ₁	3,40±0,000 de	3,40±0,000 de	3,50±0,000 bc
	Mg ₂	3,50±0,000 bc	3,50±0,000 bc	3,30±0,000 f
K₁	Mg ₀	3,40±0,000 de	3,50±0,000 bc	3,50±0,000 bc
	Mg ₁	3,60±0,000 a	3,40±0,000 de	3,45±0,050 cd
	Mg ₂	3,45±0,050 cd	3,40±0,000 de	3,35±0,050 ef
K₂	Mg ₀	3,60±0,000 a	3,60±0,000 a	3,50±0,000 bc
	Mg ₁	3,60±0,000 a	3,30±0,000 f	3,30±0,000 f
	Mg ₂	3,50±0,000 bc	3,55±0,050 ab	3,50±0,000 bc

EKÖF (0,05; 0,00558)

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek pH değeri 3,60 ile K₀Mg₀Mikro₀, K₀Mg₀Mikro₁, K₁Mg₁Mikro₀, K₂Mg₀Mikro₀ ve K₂Mg₀Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. Bunun yanında K₂Mg₂Mikro₁ uygulaması da en yüksek pH değerini veren uygulama ile aynı istatistikî grupta yer almıştır. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük pH değeri 3,30 ile K₂Mg₁Mikro₁ ve K₀Mg₂Mikro₂ dozunda elde edilmiştir.



Şekil 4.17. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamalar

4.6.2. Titre edilebilir asit değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde titre edilebilir asit değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.74'de verilmiştir.

Çizelge 4.74. Titre Edilebilir Asit Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	34,3726			%5	%1
K	2	1,1604	0,5802	522,17**	3,55	5,49
Mg	2	4,2226	2,1113	1900,17**		
Mikro	2	6,5937	3,2969	2967,17**		
K xMg	4	3,0930	0,7732	695,92**	2,73	4,11
K xMikro	4	3,2619	0,8155	733,92**		
Mg x Mikro	4	6,2263	1,5566	1400,92**		
Kx Mg x Mikro	8	9,7848	1,2231	1100,79**	2,30	3,26
Hata	27	0,0300	0,0011			

Çizelge 4.74'de görülebileceği gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine yapraklardan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının titre edilebilir asit değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak titre edilebilir asit değişiminin varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Titre edilebilir asit değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.75'de verilmiştir.

Çizelge 4. 75. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Titre Edilebilir Asit Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
Ort.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	6,53±0,17	6,26±0,20	6,19±0,20	5,94±0,10	6,58±0,22	6,47±0,20	5,86±0,17	6,43±0,19	6,70±0,16
	a	b	c	c	a	b	c	b	a

EKÖF (0,05; 0,00226)

Çizelge 4. 75’de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek titre edilebilir asit miktarı K₀ uygulamasıyla elde edilmiştir. K dozlarının artışıyla titre edilebilir asit miktarı azalmıştır. Mg uygulamalarında ise en yüksek titre edilebilir asit değeri Mg₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mg₂ uygulamasında da kontrol gurubuna göre daha fazla titre edilebilir asit miktarı elde edilmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek titre edilebilir asit miktarı, Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro₁ dozu uygulaması yapılan parselde elde edilen titre edilebilir asit miktarı kotrol gurubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Mikro element dozlarının artışıyla titre edilebilir asit miktarı da artmıştır.

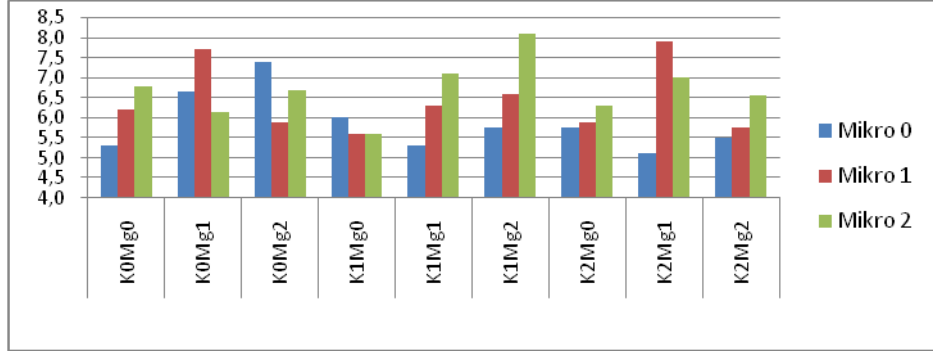
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının titre edilebilir asit miktarı değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.76’da ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.76. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titre Edilebilir Asit Miktarı Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

T. Asit (mg/kg)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
K ₀	Mg ₀	5,30±0,000 r	6,20±0,000 l	6,80±0,000 g
	Mg ₁	6,65±0,050 h ₁	7,70±0,000 c	6,15±0,050 l
	Mg ₂	7,40±0,000 d	5,90±0,000 n	6,70±0,000 h
K ₁	Mg ₀	6,00±0,000 m	5,60±0,000 p	5,60±0,0 00p
	Mg ₁	5,30±0,000 r	6,30±0,000 k	7,10±0,000 e
	Mg ₂	5,75±0,050 o	6,60±0,000 ij	8,10±0,000 a
K ₂	Mg ₀	5,75±0,050 o	5,90±0,000 n	6,30±0,000 k
	Mg ₁	5,10±0,000 s	7,90±0,000 b	7,00±0,000 f
	Mg ₂	5,50±0,000 q	5,75±0,050 o	6,55±0,050 j

EKÖF(0,05;0.215)

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek titre edilebilir asit değeri 8,10 ile K₁Mg₂Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek titre edilebilir asit değerine sahip olan uygulamaları, 7.90 ile b gurubunda yer alan K₂Mg₁Mikro₁ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük titre edilebilir asit değeri 5,30 ile K₀Mg₀Mikro₀ ve K₁Mg₁Mikro₀ dozunda elde edilmiştir. En düşük titre edilebilir asit değerine sahip olan uygulamaları, s gurubunda yer alan K₂Mg₁Mikro₀ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.18. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titr Edilebilir Asit Miktarı Değişimine ait Ortalamalar

4.6.3. Toplam şeker değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde toplam şeker değişimi değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.77’de verilmiştir.

Çizelge 4.77. Toplam Şeker Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	55,1815			%5	%1
K	2	1,3248	0,6624	63,88**	3,55	5,49
Mg	2	17,8681	8,9341	861,50**		
Mikro	2	4,6181	2,3091	222,66**		
K x Mg	4	11,3785	2,8446	274,30**	2,73	4,11
K x Mikro	4	9,5019	2,3755	229,06**		
Mg x Mikro	4	6,2352	1,5588	150,31**		
Kx Mg x Mikro	8	3,9748	0,4969	47,91**	2,30	3,26
Hata	27	0,2800	0,0104			

Çizelge 4.77’de görülebileceği gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının toplam şeker değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak toplam şeker değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Toplam şeker değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.78’de verilmiştir.

Çizelge 4. 78. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Şeker Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	21,18±0,26	20,81±0,23	21,07±0,24	21,62±0,22	20,24±0,16	21,19±0,22	21,24±0,20	21,21±0,29	20,61±0,21
	a	c	b	a	c	b	a	a	b

EKÖF (0,05; 0,00697)

Çizelge 4. 78'de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek toplam şeker miktarı K₀ uygulamasıyla elde edilmiştir. K₂ dozu uygulamasında K₁ uygulamasına göre daha fazla miktarda toplam şeker elde edilmiştir. Mg uygulamalarında da en yüksek toplam şeker değeri Mg₀ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek toplam şeker miktarını, kontrol ve Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro₂ dozu uygulaması yapılan parselde elde edilen toplam şeker kontrol ve Mikro₁ uygulamasına göre daha düşük bulunmuştur.

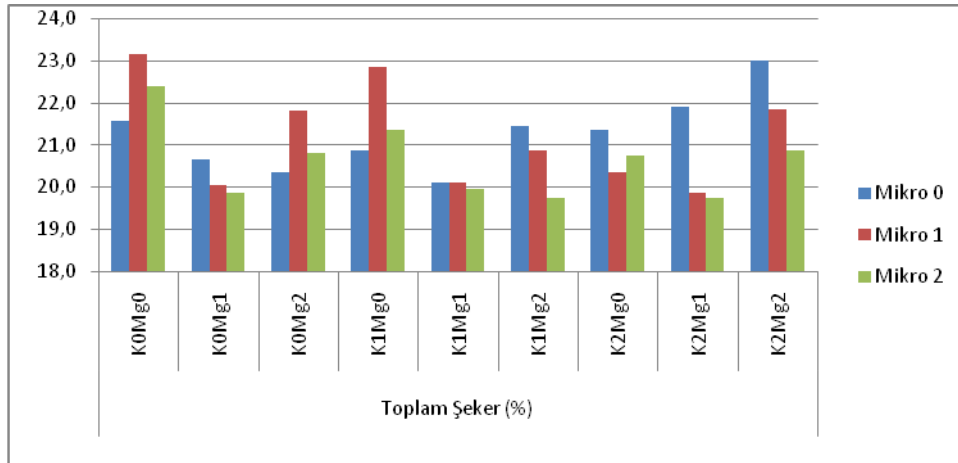
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının toplam şeker değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.79'da ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.79. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Şeker Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

T. Şeker (%)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
K ₀	Mg ₀	21,55±0,050 e	23,15±0,050 a	22,40±0,100 c
	Mg ₁	20,65±0,050 f	20,05±0,150 h ₁	19,85±0,0500 ij
	Mg ₂	20,35±0,050 g	21,80±0,000 d	20,80±0,000 f
K ₁	Mg ₀	20,85±0,050 f	22,85±0,050 b	21,35±0,050 e
	Mg ₁	20,10±0,100 h	20,10±0,100 h	19,95±0,150 hj
	Mg ₂	21,45±0,050 e	20,85±0,050 f	19,75±0,050 j
K ₂	Mg ₀	21,35±0,050 e	20,35±0,050 g	20,75±0,050 f
	Mg ₁	21,90±0,100 d	19,85±0,050 ij	19,75±0,050 j
	Mg ₂	23,00±0,100 ab	21,85±0,050 d	20,85±0,050 f

EKÖF (0,05; 0,209)

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek toplam şeker değeri 23,15 ile K₀Mg₀Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. Bunun yanında 23,00 ile K₂Mg₂Mikro₀ uygulaması da en yüksek toplam şeker değerini veren uygulama ile aynı istatistikî grupta yer almıştır. En yüksek toplam şeker değerine sahip olan uygulamaları, 22.85 ile b gurubunda yer alan K₁Mg₀Mikro₁ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük toplam şeker değeri 20,10 ile K₁Mg₁Mikro₀ dozunda elde edilmiştir. En düşük toplam şeker değerine sahip olan uygulamaları, g gurubunda yer alan K₀Mg₂Mikro₀ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.19. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Şeker Değişimine ait Ortalamalar

4.6.4. Suda çözünebilir kuru madde değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde suda çözünebilir kuru madde değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.80'de verilmiştir.

Çizelge 4.80. Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	55,1815			% 5	% 1
K	2	1,5737	0,7869	111,82**	3,55	5,49
Mg	2	19,6670	9,8335	1397,39**		
Mikro	2	4,1293	2,0646	293,39**		
K xMg	4	11,1919	2,7980	397,61**	2,73	4,11
K xMikro	4	9,2130	2,3032	327,30**		
Mg x Mikro	4	6,5096	1,6274	231,26**		
Kx Mg x Mikro	8	4,1381	0,5173	73,51**	2,30	3,26
Hata	27	0,1900	0,0070			

Çizelge 4.80'de görülebileceği gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının suda çözünebilir kuru madde değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak suda çözünebilir kuru madde değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Suda çözünebilir kuru madde değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.81'de verilmiştir.

Çizelge 4. 81. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Suda Çözünebilir Kuru madde Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	21,39±0,27 a	20,99±0,23 c	21,30±0,24 b	21,86±0,23 a	20,42±0,16 c	21,41±0,21 b	21,44±0,20 a	21,41±0,30 a	20,84±0,20 b

EKÖF (0,05; 0,00572)

Çizelge 4. 81'de de görüldüğü gibi K ve Mg uygulamalarında en yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarı K₀ uygulamasıyla elde edilmiştir. K₂ ve Mg₂ dozu uygulamalarında K₁ ve Mg₁ uygulamalarına göre daha yüksek miktarda suda çözünebilir kuru madde elde edilmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek suda çözünebilir kuru madde, Mikro₀ ve Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir.

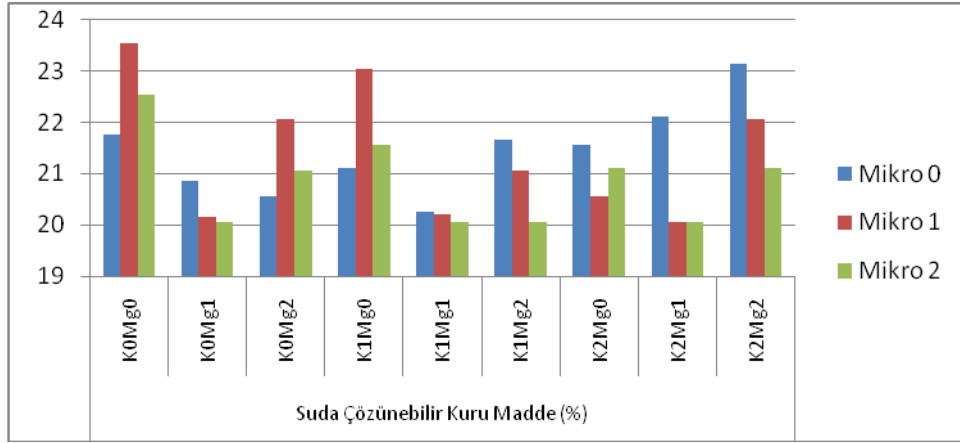
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının suda çözünebilir kuru madde değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.82'de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.82. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

S.Ç.K.M. (%)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	21,75±0,050 e	23,55±0,050 a	22,55±0,050 c
	Mg ₁	20,85±0,050 h	20,15±0,050 jk	20,05±0,050 k
	Mg ₂	20,55±0,050 ı	22,05±0,050 d	21,05±0,050 g
K ₁	Mg ₀	21,1±0,100 g	23,05±0,0500 b	21,55±0,0500 f
	Mg ₁	20,25±0,050 j	20,20±0,000 jk	20,05±0,050 k
	Mg ₂	21,65±0,050 ef	21,05±0,050 g	20,05±0,050 k
K ₂	Mg ₀	21,55±0,050 f	20,55±0,050 ı	21,10±0,100 g
	Mg ₁	22,10±0,100 d	20,05±0,050 k	20,05±0,050 k
	Mg ₂	23,15±0,050 b	22,05±0,050 d	21,10±0,100 g

EKÖF (0,05; 0,359)

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek suda çözünebilir kuru madde değeri 23,55 ile K₀Mg₀Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek suda çözünebilir kuru madde değerine sahip olan uygulamaları, b gurubunda yer alan K₂Mg₂Mikro₀ ve K₁Mg₀Mikro₁ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük suda çözünebilir kuru madde değeri 20,05 ile K₂Mg₂Mikro₁, K₀Mg₁Mikro₂, K₁Mg₁Mikro₂, K₁Mg₂Mikro₂ ve K₂Mg₁Mikro₁ dozunda elde edilmiştir.



Şekil 4.20. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünabilir Kuru Madde Değişimine ait Ortalamalar

4.6.5. Alkol değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde alkol değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.83'de verilmiştir.

Çizelge 4.83. Alkol Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	25,31648			%5	%1
K	2	0,15593	0,07796	10,27**	3,55	5,49
Mg	2	7,73370	3,86685	509,29**		
Mikro	2	1,54481	0,77241	101,73**		
K x Mg	4	4,90519	1,22630	161,51**	2,73	4,11
K x Mikro	4	3,28074	0,82019	108,02**		
Mg x Mikro	4	4,58296	1,14574	150,90**		
K x Mg x Mikro	8	2,90815	0,36352	47,88**	2,30	3,26
Hata	27	0,20500	0,00759			

Çizelge 4.83'de görülebileceği gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksyonlarının alkol değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak alkol değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Alkol değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.84'de verilmiştir.

Çizelge 4. 84. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Alkol Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	12,07±0,18 a	11,96±0,16 b	12,07±0,16 a	12,45±0,17 a	11,53±0,11 c	12,11±0,13 b	12,12±0,11 b	12,18±0,21 a	11,79±0,15 c

EKÖF (0,05; 0,0595)

Çizelge 4. 84'de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek alkol miktarı K₀ ve K₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ise en yüksek alkol değeri Mg₁ ve Mg₂ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek alkol, Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro₂ dozu uygulaması elde edilen alkol değeri kontrol gurubuna göre daha düşük bulunmuştur.

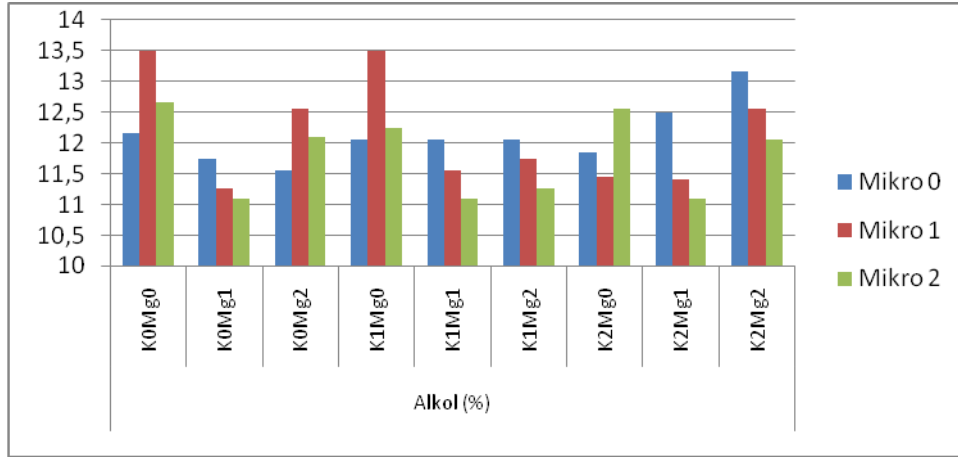
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının alkol değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.85'de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.85. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

Alkol (%)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	12,15±0,050 de	13,50±0,050 a	12,65±0,050 c
	Mg ₁	11,75±0,050 f	11,25±0,050 hı	11,10±0,100 ı
	Mg ₂	11,55±0,050 g	12,55±0,050 c	12,10±0,100 de
K ₁	Mg ₀	12,05±0,050 e	13,50±0,050 a	12,25±0,050 d
	Mg ₁	12,05±0,0050 e	11,55±0,050 g	11,10±0,100 ı
	Mg ₂	12,05±0,050 e	11,75±0,050 f	11,25±0,050 hı
K ₂	Mg ₀	11,85±0,050 f	11,45±0,050 g	12,55±0,050 c
	Mg ₁	12,50±0,000 c	11,40±0,100 gh	11,10±0,100 ı
	Mg ₂	13,15±0,050 b	12,55±0,050 c	12,05±0,050 e

EKÖF (0,05; 0,178)

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek alkol değeri 13,5 ile K₀Mg₀Mikro₁ ve K₁Mg₀Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek alkol değerine sahip olan uygulamaları, 13.15 ile b gurubunda yer alan K₂Mg₂Mikro₀ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük alkol değeri 11,10 ile K₀Mg₁Mikro₂, K₁Mg₁Mikro₂ ve K₂Mg₁Mikro₂ dozunda elde edilmiştir. En düşük alkol değerine sahip olan uygulamaları, hı gurubunda yer alan K₀Mg₀Mikro₁ ve K₁Mg₂Mikro₂ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.21. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar

4.6.6. Toplam fenolik bileşik değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde fenolik bileşik değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.86'de verilmiştir.

Çizelge 4.86. Toplam Fenolik Bileşik Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _n	F Çizelge	
Genel	53	25,31648			%5	%1
K	2	6901	3451	0,21	3,55	5,49
Mg	2	3559396	1779698	107,65**		
Mikro	2	1135895	567948	34,35**	2,73	4,11
K xMg	4	117827	29457	1,78		
K xMikro	4	612463	153116	9,26**		
Mg x Mikro	4	2328811	582203	35,22**	2,30	3,26
Kx Mg x Mikro	8	7800962	975120	58,98**		
Hata	27	446367	16532			

Çizelge 4.86'de görülebileceği gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının fenolik bileşik değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak toplam fenolik bileşik değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Toplam fenolik bileşik değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.87'de verilmiştir.

Çizelge 4. 87. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Fenolik Bileşik Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	3243,3±87 a	3260±162 a	3266±136 a	3214±117 b	2970±80,9 c	3594±143 a	3310±112 b	3406±137 a	3062±131 c

EKÖF (0,05; 87,939)

Çizelge 4. 88'de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı her üç uygulamada da aynı çıkmıştır. Artan K dozlarının fenolik bileşik miktarına herhangi bir etkisi olmamıştır. Mg uygulamalarında ise en yüksek **toplam fenolik bileşik** değeri Mg₂ uygulamasında elde edilmiştir. Mg₁ dozunda toplam fenolik bileşik miktarı kontrole göre azalmıştır. Mikro element uygulamalarında ise en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı, Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir.

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının toplam fenolik bileşik değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.89'de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.22'de verilmiştir.

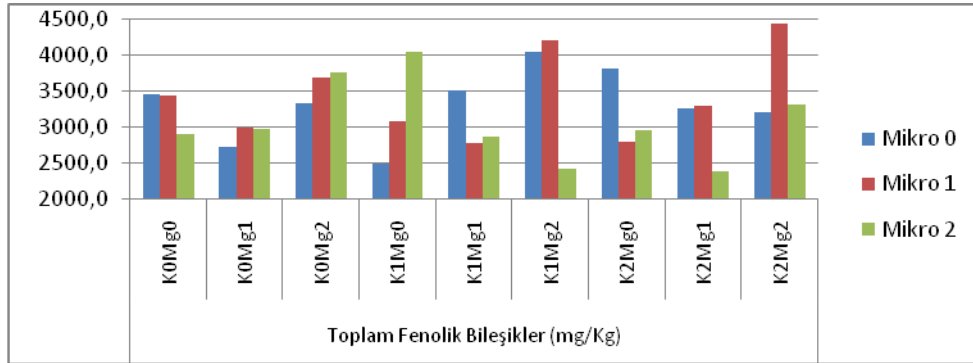
Çizelge 4.89. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Fenolik Bileşik Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

T.Fen.Bil. (mg/kg)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	3443,9±50 fgh	3427,1±23 fgh	2895,6±82,2 klm
	Mg ₁	2713,9±8,4 mn	2981±125 jkl	2961±99,6 jklm
	Mg ₂	3330,5±6,0 ghı	3688,1±49 def	3749±184 de
K ₁	Mg ₀	2487,7±62 no	3082±101 ijk	4044±203 bc
	Mg ₁	3509,9±77,4 efg	2776,9±66,6 lm	2866±156 klm
	Mg ₂	4043,2±67,2 bc	4202,8±47,9 ab	2405±106 o
K ₂	Mg ₀	3807,4±35,4 cd	2784,7±46,8 lm	2955,6±11,4 jklm
	Mg ₁	3255,6±13,8 ghı	3286,2±58,8 ghı	2377,9±12,0 o
	Mg ₂	3195,6±23,4 hij	4427,7±9 a	3302±188 ghı

EKÖF (0,05; 263.818)

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek toplam fenolik bileşik değeri 4427,7 ile K₂Mg₂Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. Bunun yanında uygulaması da en yüksek toplam fenolik bileşik değerini veren uygulama ile aynı istatistikî grupta yer almıştır. En yüksek toplam fenolik bileşik değerine sahip olan uygulamaları, 4202.8 ile b gurubunda yer alan K₁Mg₂Mikro₁ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük toplam fenolik bileşik değeri 2405 ve 2377,9 ile K₁Mg₂Mikro₂ ve K₂Mg₁Mikro₂ dozunda elde edilmiştir. En düşük toplam fenolik bileşik

değerine sahip olan uygulamaları, 2487.7 no gurubunda yer alan K₁Mg₀Mikro₁ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.22 K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Fen. Bileşik Değişimine ait Ortalamalar

4.6.7. Toplam antosiyan değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde toplam antosiyan değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.90'da verilmiştir.

Çizelge 4.90. Toplam Antosiyan Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	13249914			% 5	% 1
K	2	2168407	131625	34,55	3,55	5,49
Mg	2	1592779	1084204	284,62		
Mikro	2	1782825	796390	209,06		
K xMg	4	886623	445706	117,00	2,73	4,11
K xMikro	4	1794534	221656	58,77		
Mg x Mikro	4	4658642	448634	117,77		
Kx Mg x Mikro	8	4658642	582330	152,87	2,30	3,26
Hata	27	102852	3809			

Çizelge 4.90'da görülebileceği gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının toplam antosiyan değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,01).

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak toplama antosiyan değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF)

testi yapılmıştır. Toplam antosiyan değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.91’de verilmiştir.

Çizelge 4. 91. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Antosiyan Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	2680±101	2509±134	2591±120	2644,7±97	2326±115	2809±117	2728±106	2702±123	2351±108
	a	c	b	b	c	a	a	a	b

EKÖF (0,05; 42,211)

Çizelge 4. 91’de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek toplam antosiyan miktarı K₀ uygulamasıyla elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ise en yüksek toplam antosiyan değeri Mg₂ uygulamasında elde edilmiştir. Mg₁ dozu uygulamasında elde edilen alkol miktarı kontrole göre azalış göstermiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek toplam antosiyan miktarı, kontrol ve Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro₂ dozu uygulamasında elde edilen toplam antosiyan miktarı kontrol ve Mikro₁ uygulamasına göre azalmıştır.

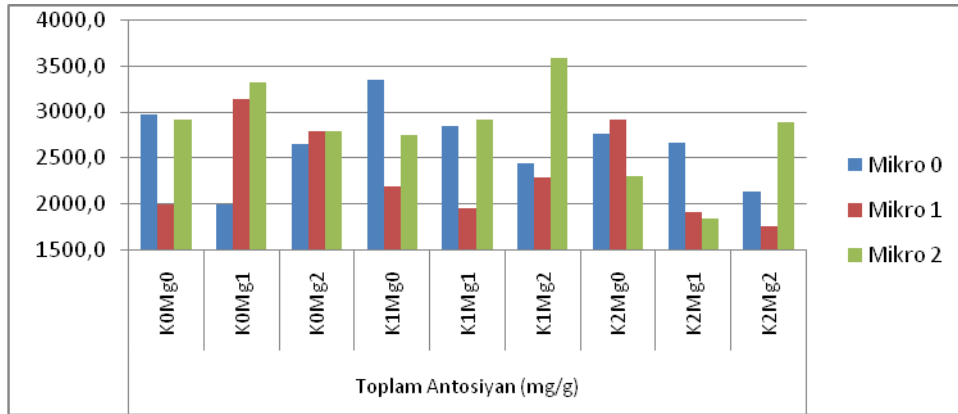
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının Mikro₁ toplam antosiyan değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.92’de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.23’de verilmiştir.

Çizelge 4.92. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyan Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

T.Antosiyan (mg/kg)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	2966±133 d	1990,7±22,3 m	2913,0±17,3 de
	Mg ₁	1993±24,7 m	3144±36,3 c	3314±5,1 b
	Mg ₂	2651,5±37,8 ı	2793,0±10,2 efgh	2784,4±16 fgh
K ₁	Mg ₀	3351,4±20,8 b	2186,6±10,4 kl	2744,9±13,5 ghı
	Mg ₁	2842,2±30,1 defg	1955,6±29,0 mn	2919,4±17,2 de
	Mg ₂	2441,5±23,8 j	2290,0±20,5 k	3583,5±18,8 a
K ₂	Mg ₀	2758±139 ghı	2918±27,8 de	2295±9,2 k
	Mg ₁	2667±18 hı	1910±49 mn	1839±31 no
	Mg ₂	2131,4±17,1 l	1751,5±20,9 o	2890,2±23,2 def

EKÖF (0,05; 126.633) çoklu karşılaştırma testine göre, aynı satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek toplam antosiyan değeri 3583,5 ile K₁Mg₂Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek toplam antosiyan değerine sahip olan uygulamaları, 3314 ve 3352 ile b gurubunda yer alan K₀Mg₁Mikro₂ ve K₁Mg₀Mikro₀ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük toplam antosiyan değeri 1751,5 ile K₂Mg₂Mikro₁ dozunda elde edilmiştir. En düşük toplam antosiyan değerine sahip olan uygulamaları, no gurubunda yer alan K₂Mg₁Mikro₂ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.23. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyan Değişimine ait Ortalamalar

4.6.8. Tanen değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde tanen değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.93'de verilmiştir.

Çizelge 4.93. Tanen Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _n	F Çizelge	
					% 5	% 1
Genel	53	437388232				
K	2	23530401	11765201	103,57**	3,55	5,49
Mg	2	4818827	2409414	21,21**		
Mikro	2	53107542	26553771	233,76**		
K xMg	4	39357327	9839332	86,62**	2,73	4,11
K xMikro	4	73182575	18295644	161,06**		
Mg x Mikro	4	29902404	7475601	65,81**		
Kx Mg x Mikro	8	210422061	26302758	231,55**	2,30	3,26
Hata	27	3067094	113596			

Çizelge 4.93'de görülebileceği gibi Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu

elementlere ait ikili ve üçlü interaksyonlarının tanen değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$).

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak tanen değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Tenen değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.94’de verilmiştir.

Çizelge 4. 94. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Tenen Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	9322±691	8672±599	10279±718	9749±693	9028±624	9496±738	10394±685	9817±627	8062±62
	b	c	A	a	c	b	a	b	c

EKÖF (0,05; 230,516)

Çizelge 4. 94’de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek tanen miktarı K₂ uygulamasıyla elde edilmiştir. K₁ dozu uygulaması kontrol göre daha az miktarda tanen elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ise en yüksek tanen Mg₀ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek tanen miktarı, kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Mikro element dozlarının artışıyla tanen miktarında azalışlar belirlenmiştir.

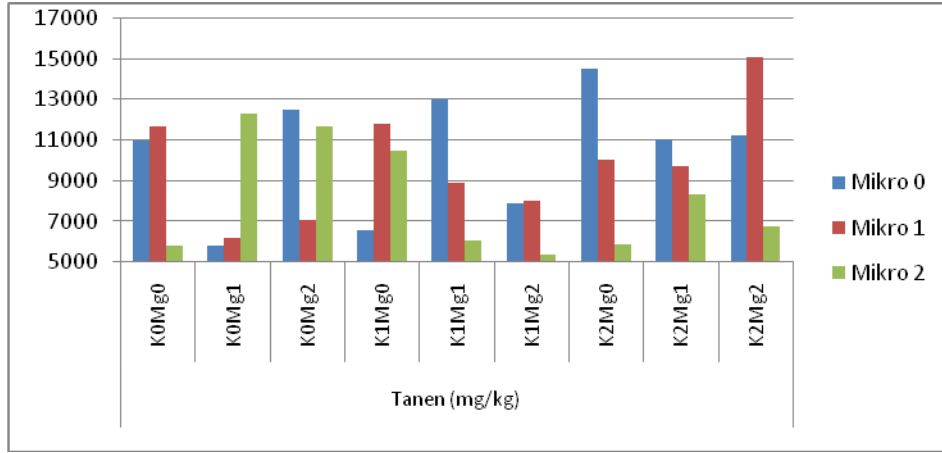
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksyonlarının tanen değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.95’de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.95. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

Tanen (mg/kg)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	10996±50,3 ef	11664±95,3 cde	5787±468 no
	Mg ₁	5822±293 no	6163±227 lmn	12304±170 bc
	Mg ₂	12480±207 b	7043±128 k	11644±310 cde
K ₁	Mg ₀	6596±180 klm	11772±63,8cd	10476±30,2 fg
	Mg ₁	12988±105 b	8903,7±52,4 ı	6034,4±79,8 mno
	Mg ₂	7910±202 j	8004±194 j	5361±132 o
K ₂	Mg ₀	14505±231a	10058±132gh	5890±157 no
	Mg ₁	11015±782 ef	9696,9±8,3 h	8326±180 ij
	Mg ₂	11231±147 de	15053±171 a	6735±198 kl

EKÖF (0,05; (0,05; 691.549)

K x Mg x Mikro element interaksyonu incelendiğinde en yüksek tanen değeri 15053 ve 14505 ile $K_2Mg_2Mikro_1$ ve $K_2Mg_0Mikro_0$ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek tanen değerine sahip olan uygulamaları, b gurubunda yer alan $K_0Mg_2Mikro_0$ ve $K_1Mg_1Mikro_0$ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük tanen değeri 5361 ile $K_1Mg_2Mikro_2$ dozunda elde edilmiştir. En düşük tanen değerine sahip olan uygulamaları, no gurubunda yer alan uygulamalar izlemiştir.



Şekil 4.24. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar

4.7. 2008 Yılında Merlot Üzüm Çeşidine Yapraktan Artan Dozlarda ve Farklı Dönemlerde Uygulanan Potasyum, Magnezyum ve Mikro Element Uygulamalarının;

4.7.1. pH üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde pH değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.96'da verilmiştir.

Çizelge 4.96. pH Değeri Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	0,193333			%5	%1
K	2	0,007778	0,003889	3,50	3,55	5,49
Mg	2	0,043333	0,021667	19,50**		
Mikro	2	0,021111	0,010556	9,50**		
K xMg	4	0,018889	0,004722	4,25	2,73	4,11
K xMikro	4	0,004444	0,001111	1,00		
Mg x Mikro	4	0,022222	0,005556	5,00**		
Kx Mg x Mikro	8	0,045556	0,005694	5,13**		

Hata	27	0,030000	0,001111	
-------------	----	----------	----------	--

Çizelge 4.96’de görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidine yaprakattan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının pH değişimine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur($p<0,01$).

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak pH değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. pH değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.97’de verilmiştir.

Çizelge 4. 97. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak pH Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	3,32±0,02 a	3,29±0,01 b	3,31±0,01 ab	3,34±0,01 a	3,27±0,01 a	3,32±0,01 a	3,34±0,01 a	3,30±0,01 b	3,29±0,01 b

EKÖF (0,05; 0,00227)

Çizelge 4. 97’de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek pH değerini kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ise en yüksek pH değeri her üç uygulamada aynı guruba girmiştir. Mg dozlarının artışıyla pH değerinde herhangi bir artış olmamıştır. Mikro element uygulamalarında en yüksek pH değeri, kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Mikro₂ ve Mikro₂ uygulamalarında her ikisi de aynı guruba girmiştir.

Yaprakattan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının pH değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.98’de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.25’de verilmiştir.

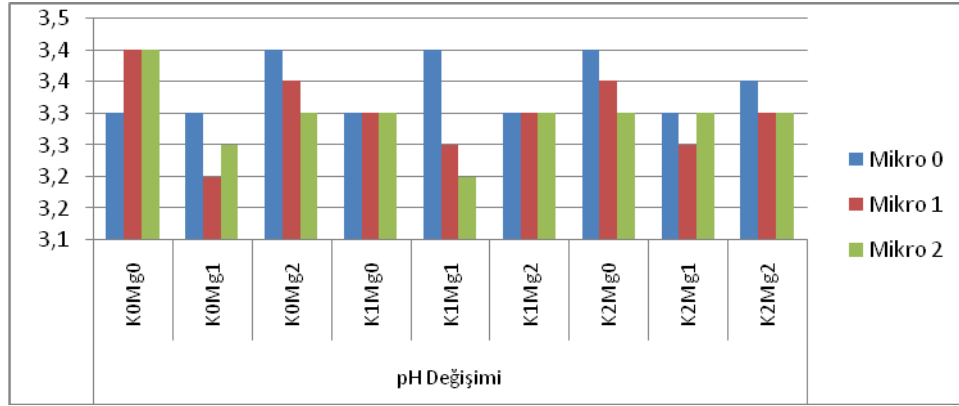
Çizelge 4.98. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

pH		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	3,30±0,000 bc	3,40±0,000 a	3,40±0,000 a
	Mg ₁	3,30±0,000 bc	3,20±0,000 d	3,25±0,050 cd
	Mg ₂	3,40±0,000 a	3,35±0,050 ab	3,30±0,000 bc
K ₁	Mg ₀	3,30±0,000 bc	3,30±0,000 bc	3,30±0,000 bc
	Mg ₁	3,40±0,000 a	3,25±0,050 cd	3,20±0,000 d
	Mg ₂	3,30±0,000 bc	3,30±0,000 bc	3,30±0,000 bc
K ₂	Mg ₀	3,40±0,000 a	3,35±0,050 ab	3,30±0,000 bc

	Mg₁	3,30±0,000 bc	3,25±0,050 cd	3,30±0,000 bc
	Mg₂	3,35±0,050 ab	3,30±0,000 bc	3,30±0,000 bc

EKÖF (0,05; 0,00683)

K x Mg x Mikro element interaksyonu incelendiğinde en yüksek pH değeri 3,40 bulunmuştur. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük pH değeri 3,20 ile K₁Mg₁Mikro₂ dozunda elde edilmiştir



Şekil 4.25. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının pH Değişimine ait Ortalamalar

4.7.2. Titre edilebilir asit değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde titre edilebilir asit değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.99'da verilmiştir.

Çizelge 4.99. Titre Edilebilir Asit Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	11,60000			%5	%1
K	2	1,36444	0,68222	614,00**	3,55	5,49
Mg	2	0,82333	0,41167	370,50**		
Mikro	2	0,49333	0,24667	222,00**		
K x Mg	4	,84556	0,71139	640,25**	2,73	4,11
K x Mikro	4	1,12222	0,28056	252,50**		
Mg x Mikro	4	2,42667	0,60667	546,00**		
Kx Mg x Mikro	8	2,49444	0,31181	280,63**	2,30	3,26
Hata	27	0,03000	0,00111			

Çizelge 4.99'da görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidine yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksyonlarının titre edilebilir asit değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,01).

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak titre edilebilir asit değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Titre edilebilir

asit değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.100'de verilmiştir.

Çizelge 4. 100. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Titre Edilebilir Asit Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	7,50±0,10 c	7,89±0,10 a	7,71±0,11 b	7,64±0,12 b	7,87±0,12 a	7,59±0,08 c	7,59±0,10 c	7,82±0,11 a	7,69±0,12 b

EKÖF (0,05; 2,278)

Çizelge 4. 100'de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek titre edilebilir asit miktarı K₁ uygulamasıyla elde edilmiştir. K₂ dozu uygulamasında kontrol uygulamasına göre daha az fazlamiktarda titre edilebilir asit elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ise en yüksek titre edilebilir asit değeri Mg₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek titre edilebilir asit miktarı, Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro₂ dozu uygulamasında elde edilen titre edilebilir asit miktarı kontrol gurubuna göre daha yüksek bulunmuştur.

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının titre edilebilir asit değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.101'de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.26'de verilmiştir.

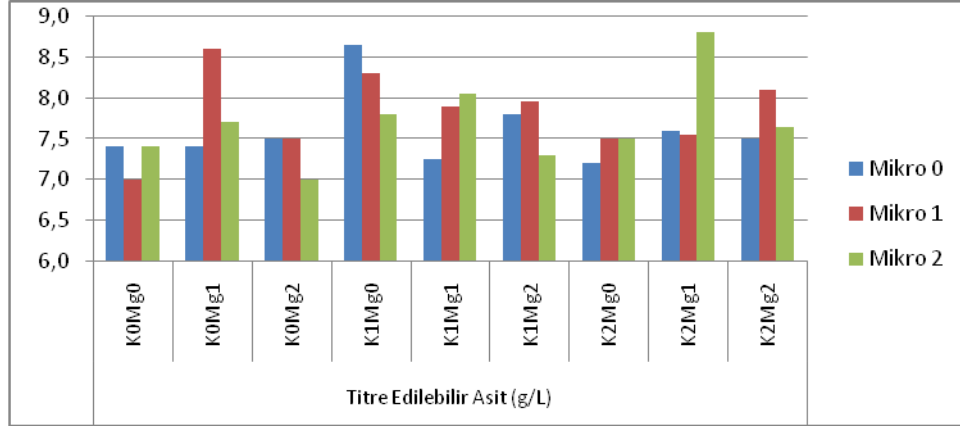
Çizelge 4.101. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titre Edilebilir Asit Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

T. Asit (g/kg)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	7,40±0,000 k	7,00±0,000 n	7,40±0,000 k
	Mg ₁	7,40±0,000 k	8,60±0,000 b	7,70±0,000 g
	Mg ₂	7,50±0,000 j	7,50±0,000 j	7,00±0,000 n
K ₁	Mg ₀	8,65±0,050 b	8,30±0,000 l	7,80±0,000 f
	Mg ₁	7,25±0,050 lm	7,90±0,000 e	8,05±0,050 d
	Mg ₂	7,80±0,000 f	7,95±0,050 e	7,30±0,000 l
K ₂	Mg ₀	7,20±0,000 m	7,50±0,000 j	7,50±0,000 j
	Mg ₁	7,60±0,000 hı	7,55±0,050 ij	8,80±0,000 a
	Mg ₂	7,50±0,000 j	8,10±0,000 d	7,65±0,000 gf

EKÖF (0,05; 0,00639) çoklu karşılaştırma testine göre, aynı satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek titre edilebilir asit değeri 8,80 ile K₂Mg₁Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek titre edilebilir asit değerine sahip olan uygulamaları, 8.60 ve 8.65 ile b gurubunda yer alan K₀Mg₁Mikro₁ ve K₁Mg₀Mikro₀ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en

küçük titre edilebilir asit değeri 7,00 ile $K_0Mg_0Mikro_1$ ve $K_0Mg_2Mikro_2$ dozunda elde edilmiştir. En düşük titre edilebilir asit değerine sahip olan uygulamaları, m gurubunda yer alan $K_2Mg_0Mikro_0$ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.26. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Titre Edilebilir Asit Değişimine ait Ortalamalar

4.7.3. Toplam şeker değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde toplam şeker değişimi değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.102'de verilmiştir.

Çizelge 4.102. Toplam Şeker Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	78,8883			%5	%1
K	2	2,9200	1,4600	271,86**	3,55	5,49
Mg	2	3,6233	1,8117	337,34**		
Mikro	2	1,3611	0,6806	126,72**		
K xMg	4	16,6067	4,1517	773,07**	2,73	4,11
K xMikro	4	0,5856	0,1464	27,26**		
Mg x Mikro	4	13,2856	3,3214	618,47**		
Kx Mg x Mikro	8	40,3611	5,0451	939,44**	2,30	3,26
Hata	27	0,1450	0,0054			

Çizelge 4.102'de görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının toplam şeker değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak toplam şeker değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Toplam şeker

değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.103’de verilmiştir.

Çizelge 4. 103. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Şeker Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	22,54±0,27	21,97±0,32	22,30±0,27	22,25±0,33	21,97±0,28	22,60±0,24	22,49±0,32	22,19±0,26	22,13±0,29
	a	c	b	b	c	a	a	b	c

EKÖF (0,05; 0,0502)

Çizelge 4. 103’de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek toplam şeker miktarı kontrol uygulamasıyla elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ise en yüksek toplam şeker değeri Mg₂ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek toplam şeker miktarı, kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Mikro element artışına bağlı olarak toplam şeker miktarı azalmıştır.

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen **Merlot** üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının toplam şeker değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.104’de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.27’de verilmiştir.

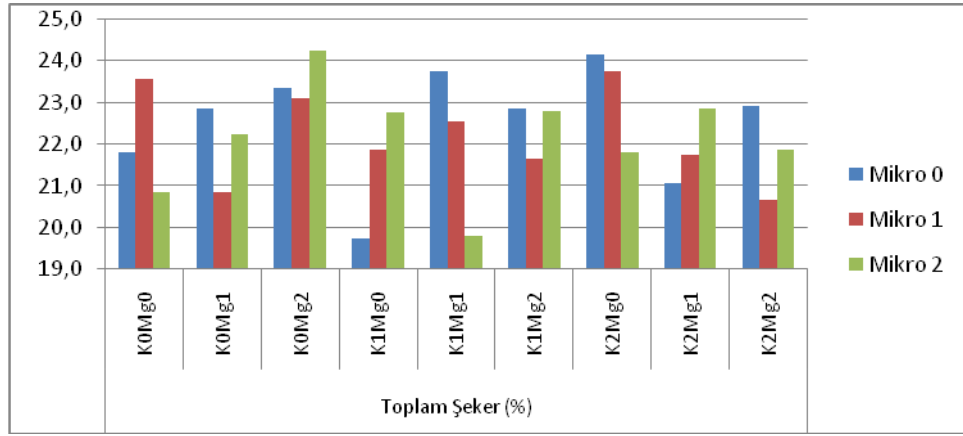
Çizelge 4.104. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Şeker Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

T.Şeker (%)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	21,80±0,000 ij	23,55±0,050 c	20,85±0,050 l
	Mg ₁	22,85±0,050 f	20,85±0,050 l	22,25±0,050 h
	Mg ₂	23,35±0,050 d	23,10±0,100 e	24,25±0,050 a
K ₁	Mg ₀	19,75±0,050 n	21,85±0,050 i	22,75±0,050 f
	Mg ₁	23,75±0,050 b	22,55±0,050 g	19,80±0,000 n
	Mg ₂	22,85±0,050 f	21,65±0,050 j	22,80±0,000 f
K ₂	Mg ₀	24,15±0,050 a	23,75±0,050 b	21,80±0,000 ij
	Mg ₁	21,05±0,050 k	21,75±0,050 ij	22,85±0,050 f
	Mg ₂	22,90±0,100 f	20,65±0,050 m	21,85±0,050 i

EKÖF (0,05; 0,150).

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek toplam şeker değeri 24,15 ve 24,25 ile K₂Mg₀Mikro₀ ve K₀Mg₂Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek toplam şeker değerine sahip olan uygulamaları, b gurubunda yer alan K₁Mg₁Mikro₀ ve K₂Mg₀Mikro₁ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük toplam şeker değeri 19,75 ve 19,80 ile K₁Mg₀Mikro₀ ve K₁Mg₁Mikro₂ dozunda elde

edilmiştir. En düşük toplam şeker değerine sahip olan uygulamaları, m gurubunda yer alan $K_2Mg_2Mikro_1$ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.27. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Şeker Değişimine ait Ortalamalar

4.7.4. Suda çözünebilir kuru madde değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde suda çözünebilir kuru madde değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.105'de verilmiştir.

Çizelge 4.105. Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	81,6387			% 5	% 1
K	2	2,7048	1,3524	162,29**	3,55	5,49
Mg	2	3,4248	1,7124	205,49**		
Mikro	2	1,4804	0,7402	88,82**		
K xMg	4	18,0841	4,5210	542,52**	2,73	4,11
K xMikro	4	0,4919	0,1230	14,76**		
Mg x Mikro	4	13,7052	3,4263	411,16**		
Kx Mg x Mikro	8	41,5226	5,1903	622,84**	2,30	3,26
Hata	27	0,2250	0,0083			

Çizelge 4.105'de görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının suda çözünebilir kuru madde değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak suda çözünebilir kuru madde değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması

nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Suda çözünebilir kuru madde değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.106'da verilmiştir.

Çizelge 4. 106. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Suda Çözünebilir Kuru madde Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Ort.	22,78±0,28	22,23±0,32	22,56±0,28	22,53±0,34	22,21±0,28	22,83±0,25	22,76±0,32	22,44±0,26	22,38±0,30
	a	c	b	b	c	a	a	b	b

EKÖF (0,05; 0,00623)

Çizelge 4. 106'da görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarı kontrol uygulamasıyla elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ise en yüksek suda çözünebilir kuru madde değeri Mg₂ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarı, kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Mikro elementlerin artış dozlarına karşın suda çözünebilir kuru madde miktarında azalma meydana gelmiştir.

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının suda çözünebilir kuru madde değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.107'de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.28'de verilmiştir.

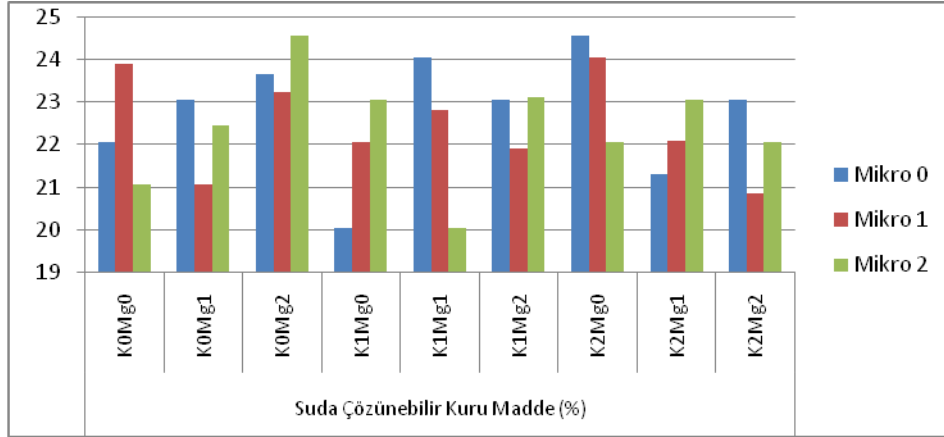
Çizelge 4.107. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

S.Ç.K.M. (%)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K₀	Mg₀	22,05±0,050 h ₁	23,90±0,100 b	21,05±0,050 k
	Mg₁	23,05±0,050 e	21,05±0,050 k	22,45±0,050 g
	Mg₂	23,65±0,050 c	23,25±0,050 d	24,55±0,050 a
K₁	Mg₀	20,05±0,050 m	22,05±0,050 h ₁	23,05±0,050 e
	Mg₁	24,05±0,050 b	22,80±0,100 f	20,05±0,050 m
	Mg₂	23,05±0,050 e	21,90±0,100 ı	23,10±0,100 de
K₂	Mg₀	24,55±0,050 a	24,05±0,050 b	22,05±0,050 h ₁
	Mg₁	21,30±0,100 j	22,10±0,100 h	23,05±0,050 e
	Mg₂	23,05±0,050 e	20,85±0,050 l	22,05±0,050 h ₁

EKÖF (0,05; 0,186) çoklu karşılaştırma testine göre, aynı satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek suda çözünebilir kuru madde değeri 24,55 ile K₂Mg₀Mikro₀ ve K₀Mg₂Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir.

En yüksek suda çözünebilir kuru madde değerine sahip olan uygulamaları, 23.90 ve 24.05 ile b gurubunda yer alan $K_0Mg_0Mikro_1$ ve $K_2Mg_0Mikro_1$ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük suda çözünebilir kuru madde değeri 20,05 ile $K_1Mg_0Mikro_0$ ve $K_1Mg_1Mikro_2$ dozunda elde edilmiştir. En düşük suda çözünebilir kuru madde değerine sahip olan uygulamaları, 20.08 ile n gurubunda yer alan $K_2Mg_2Mikro_1$ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.28. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Suda Çözünebilir Kuru Madde Değişimine ait Ortalamalar

4.7.5. Alkol değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde alkol değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.108'de verilmiştir.

Çizelge 4.108. Alkol Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	39,9683			%5	%1
K	2	1,3644	0,6822	127,03**	3,55	5,49
Mg	2	0,4744	0,2372	44,17**		
Mikro	2	1,1033	0,5517	102,72**		
K x Mg	4	11,2111	2,8028	521,90**	2,73	4,11
K x Mikro	4	0,9689	0,2422	45,10**		
Mg x Mikro	4	6,2989	1,5747	293,22**		
K x Mg x Mikro	8	18,4022	2,3003	428,33**	2,30	3,26
Hata	27	0,1450	0,0054			

Çizelge 4.108'da görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksyonlarının alkol değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak alkol değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı

belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Alkol değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.109’de verilmiştir.

Çizelge 4. 109. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Alkol Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Ort.	12,93±0,19	12,54±0,20	12,72±0,22	12,76±0,24	12,60±0,17	12,82±0,21	12,91±0,21	12,72±0,19	12,56±0,22
	a	c	b	b	c	a	a	b	c

EKÖF (0,05; 0,0502)

Çizelge 4. 109’da görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek alkol miktarı kontrol uygulamasında elde edilmiştir. K dozlarının artmasıyla alkol miktarı azalmıştır Mg uygulamalarında ise en yüksek alkol değeri Mg₂ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek alkol miktarı, kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Mikro element dozlarının artmasıyla alkol miktarı azalmıştır.

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının alkol değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.110’da ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.29’de verilmiştir.

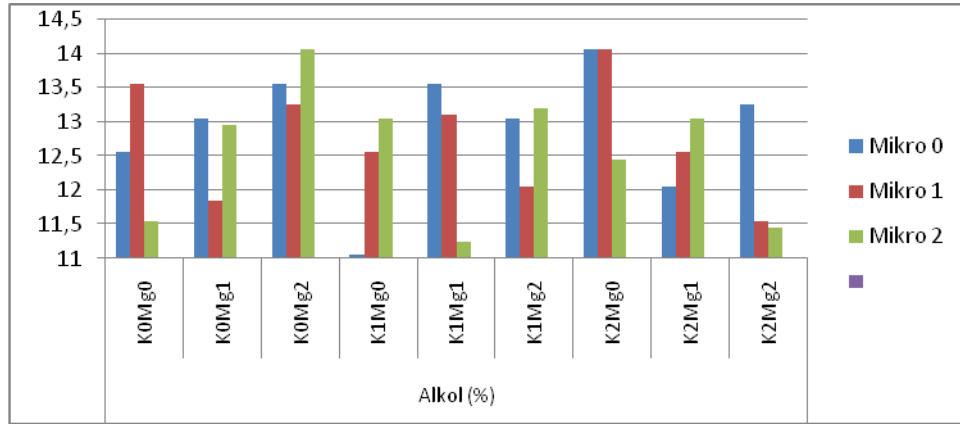
Çizelge 4.110. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

Alkol (%)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K₀	Mg₀	12,55±0,050 f	13,55±0,050 b	11,55±0,050 ı
	Mg₁	13,05±0,050 de	11,85±0,050 h	12,95±0,050 e
	Mg₂	13,55±0,050 b	13,25±0,050 c	14,05±0,050 a
K₁	Mg₀	11,05±0,050 k	12,55±0,050 f	13,05±0,050 de
	Mg₁	13,55±0,050 b	13,10±0,100 cde	11,25±0,050 j
	Mg₂	13,05±0,050 de	12,05±0,050 g	13,20±0,000 cd
K₂	Mg₀	14,05±0,050 a	14,05±0,050 a	12,45±0,050 f
	Mg₁	12,05±0,050 g	12,55±0,050 f	13,05±0,050 de
	Mg₂	13,25±0,050 c	11,55±0,050 ı	11,45±0,050 ı

EKÖF (0,05; 0,150) çoklu karşılaştırma testine göre, aynı satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek alkol değeri 14,05 ile K₀Mg₂Mikro₂, K₂Mg₀Mikro₀ ve K₂Mg₀Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek alkol değerine sahip olan uygulamaları, b gurubunda yer alan K₀Mg₂Mikro₀, K₀Mg₀Mikro₁ ve K₁Mg₁Mikro₀ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en

küçük alkol değeri 11,05 ile $K_1Mg_0Mikro_0$ dozunda elde edilmiştir. En düşük alkol değerine sahip olan uygulamaları, 11.25 ile j gurubunda yer alan $K_1Mg_1Mikro_2$ uygulaması izlemiştir.



Şekil.4.29. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Alkol Değişimine ait Ortalamalar

4.7.6. Toplam fenolik bileşik değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde toplam fenolik bileşik değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.111'de verilmiştir.

Çizelge 4.111. Toplam Fenolik Bileşik Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	12751109			%5	%1
K	2	2547721	1273861	249,79**	3,55	5,49
Mg	2	1772391	886196	173,77**		
Mikro	2	1606543	803271	157,51**		
K xMg	4	1258530	314633	61,70**	2,73	4,11
K xMikro	4	662007	165502	32,45**		
Mg x Mikro	4	924449	231112	45,32**		
Kx Mg x Mikro	8	3841775	480222	94,17**	2,30	3,26
Hata	27	137691	5100			

Çizelge 4.111'de görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının toplam fenolik bileşik değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$).

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak toplam fenolik bileşik değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Toplam fenolik bileşik değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.112'de verilmiştir.

Çizelge 4. 112. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Fenolik Bileşik Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	2557±111	2845±110	2313,2±94,5	2322,9±83,4	2749±114	2642±126	2559±107	2367±104	2789±119
	b	a	c	c	a	b	b	c	a

EKÖF (0,05; 48,843)

Çizelge 4. 112'de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı K₁ uygulamasıyla elde edilmiştir. K₂ dozu uygulamasında kontrol uygulamasına göre daha az miktarda toplam fenolik bileşik elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ise en yüksek toplam fenolik bileşik değeri Mg₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek ve toplam fenolik bileşik miktarı, Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro₁ dozu uygulamasında elde edilen toplam fenolik bileşik miktarı kontrol gurubuna göre daha düşük bulunmuştur.

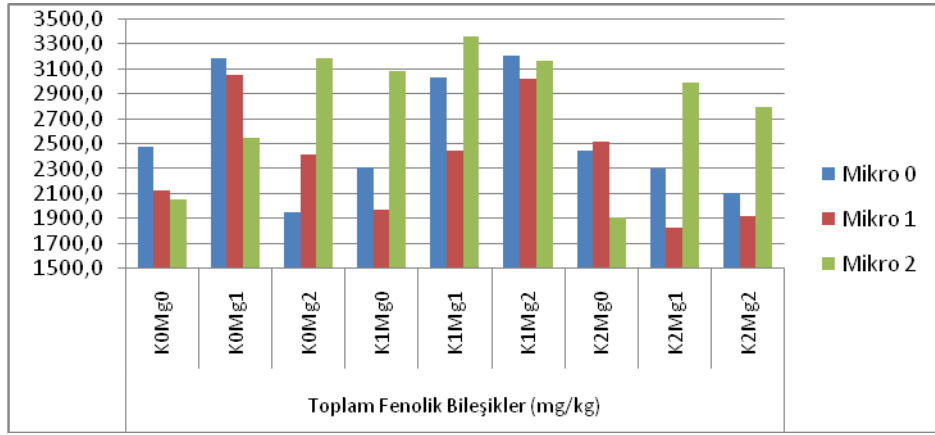
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen **Merlot** üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının toplam fenolik bileşik değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.113'de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.113. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Fenolik Bileşik Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

T.Fen. Bileşik (mg/kg)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	2479,3±9,0 g	2128,4±51,6 ı	2055,8±29,4 ijk
	Mg ₁	3184,8±0,60 bc	3049,2±72,6 cde	2551,9±30,0 g
	Mg ₂	1955±18,6 kl	2415,6±54,8 gh	3190,2±46,8 bc
K ₁	Mg ₀	2312,5±29,4 h	1967,0±13,8 jkl	3081,0±46,8 bcde
	Mg ₁	3028,8±18,6 de	2446,3±8,40 gh	3362,9±73,2 a
	Mg ₂	3210,0±67,8 b	3025,8±76,8 de	3167,4±1,2 bcd
K ₂	Mg ₀	2448,7±16,8 gh	2519,5±10,8 g	1913,6±10,8 kl
	Mg ₁	2305,3±27,0 h	1830,2±41,4 l	2985,0±64 e
	Mg ₂	2106,8±90,0 ij	1919,0±19,2 kl	2791±136 f

EKÖF (0,05; 146.530)

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek toplam fenolik bileşik değeri 3362,9 ile K₁Mg₁Mikro₂ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek toplam fenolik bileşik değerine sahip olan uygulamaları, b gurubunda yer alan K₁Mg₂Mikro₀ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük toplam fenolik bileşik değeri 1830,2 ile K₂Mg₁Mikro₂ dozunda elde edilmiştir.



Şekil 4.30. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Top. Fen. Bileşik Değişimine ait Ortalamalar

4.7.7. Toplam antosiyan değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde toplam antosiyan değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.114. Toplam Antosiyan Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
					%5	%1
Genel	53	6109551				
K	2	2866	1433	2,82**	3,55	5,49
Mg	2	208165	104082	204,88**		
Mikro	2	58392	29196	57,47**		
K xMg	4	1656830	414207	815,33**	2,73	4,11
K xMikro	4	421187	105297	207,27**		
Mg x Mikro	4	932095	233024	458,68**		
Kx Mg x Mikro	8	2816300	352037	692,95**	2,30	3,26
Hata	27	13717	508			

Çizelge 4.114’de görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidinde yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksyonlarının toplam antosiyan değişimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,01$).

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak toplam antosiyan değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Toplam antosiyan değişimine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları Çizelge 4.115’de verilmiştir.

Çizelge 4. 115. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Toplam Antosiyen Değişimine İlişkin Ortalamalar ve Önemlilik Grupları

Ort.	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	1825,1±83,8 ab	1811,5±73,8 b	1828,4±86,5 a	1786±108 b	1909,0±70,6 a	1769,9±51,1 c	1837,2±69,9 a	1776,0±84,7 b	1851,9±87,9 a

EKÖF (0,05; 15,415)

Çizelge 4. 115’de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek toplam antosiyen miktarı kontrol ve K₂ uygulamasıyla elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ise en yüksek toplam antosiyen değeri Mg₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mg₂ uygulamasında kontrol gurubuna göre toplam antosiyen miktarında azalma meydana gelmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek toplam antosiyen miktarı, kontrol ve Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir.

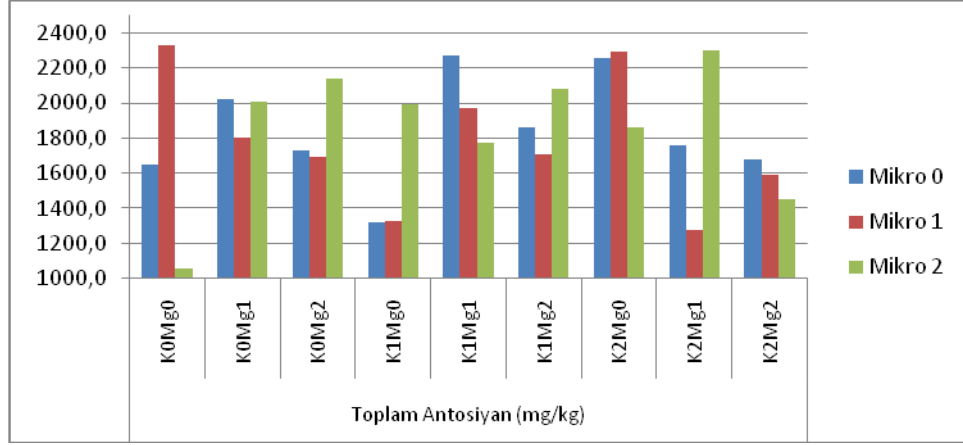
Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen **Merlot** üzüm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının toplam antosiyen değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.16’de ortalamalara ait bilgiler de Şekil 4.31’de verilmiştir.

Çizelge 4.116. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyen Değişimine ait Ortalamalar ve Önemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

Toplam Antosiyen (mg/kg)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K ₀	Mg ₀	1648,6±7,7 n	2326,1±16,2 a	1057,1±21,1 s
	Mg ₁	2022,8±22,8 f	1802,7±12,6 ı	2005,5±6,9 fg
	Mg ₂	1729,7±15,9 kl	1692,3±13,3 lmn	2141,5±23,9 d
K ₁	Mg ₀	1319,3±33,7 qr	1329,3±7,6 q	1992,6±5,1 fg
	Mg ₁	2271,5±31,3 bc	1967,9±10,6 g	1776,0±13,4 ij
	Mg ₂	1859,7±9,7 h	1706,2±7,3 lm	2081,7±3,6 e
K ₂	Mg ₀	2251,7±11,5 c	2288,3±11,9 abc	1863,1±10,8 h
	Mg ₁	1756,0±13,4 jk	1278,6±17,7 r	2300,0±14,6 ab
	Mg ₂	1675,5±13,7 mn	1592,4±9,95 o	1449,9±18,5 p

EKÖF (0,05; 46,245) çoklu karşılaştırma testine göre, aynı satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir.

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek toplam antosiyen değeri 2326,1 ile K₀Mg₀Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. Bunun yanında K₂Mg₁Mikro₂ uygulaması da en yüksek toplam antosiyen değerini veren uygulama ile aynı istatistikî grupta yer almıştır. K x Mg x Mikro element dozları uygulamalarında en küçük toplam antosiyen değeri 1057,1 ile K₀Mg₀Mikro₂ dozunda elde edilmiştir. En düşük toplam antosiyen değerine sahip olan uygulamaları, r gurubunda yer alan K₂Mg₁Mikro₁ uygulaması izlemiştir.



Şekil 4.31. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Toplam Antosiyan Değişimine ait Ortalamalar

4.7.8. Tanen değişimi üzerine etkileri

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde tanen değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.117'de verilmiştir.

Çizelge 4.117. Tanen Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F _h	F Çizelge	
Genel	53	1563046054			%5	%1
K	2	73629895	36814948	598,16**	3,55	5,49
Mg	2	11333842	5666921	92,07**		
Mikro	2	9371868	4685934	76,14**		
K xMg	4	268911666	67227917	1092,30**	2,73	4,11
K xMikro	4	108505326	27126332	440,74**		
Mg x Mikro	4	392415532	98103883	1593,96**		
Kx Mg x Mikro	8	697216151	87152019	1416,02**	2,30	3,26
Hata	27	1661772	61547			

Çizelge 4.117'de görülebileceği gibi Merlot üzüm çeşidine yapraktan artan düzeyde ve farklı dönemlerde uygulanan; K, Mg ve Mikro element uygulamaları ile bu elementlere ait ikili ve üçlü interaksiyonlarının tanen değişimi üzerine etkisi istatistik olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Merlot üzüm çeşidinde artan dozlarda K, Mg ve Mikro element uygulamalarına bağlı olarak tanen değişiminin, varyans analizinde önemli bulunması nedeniyle aradaki farklılığı belirlemek amacıyla en küçük önemli fark (EKÖF) testi yapılmıştır. Tanen değişimine ilişkin

elde edilen ortalama değerler ve bu ortalamalarla yapılan önemlilik grupları izelge 4.118’de verilmiştir.

Çizelge 4. 118. K, Mg ve Mikro Element Uygulamalarına Bağlı Olarak Tanen Değişimine İlişkin Ortalamalar ve nemlilik Grupları

	K Dozları			Mg Dozları			Mikro Element Dozları		
	K ₀	K ₁	K ₂	Mg ₀	Mg ₁	Mg ₂	Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Ort.	13430±1255	10915±918	13353±1565	12528±1512	13145±1103	12025±1253	12000±1206	12991±1615	12707±1008
	a	b	a	b	a	c	c	a	b

EKÖF (0,05; 169,677)

Çizelge 4. 118’de de görüldüğü gibi K uygulamalarında en yüksek tanen miktarı kontrol ve K₂ uygulamasıyla elde edilmiştir. Mg uygulamalarında ise en yüksek tanen değeri Mg₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro element uygulamalarında en yüksek tanen miktarı, Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. Mikro₂ dozu uygulamasında elde edilen tanen miktarı kontrol gurubuna göre daha yüksek bulunmuştur.

Yapraktan artan düzeylerde K, Mg ve Mikro element uygulanarak yetiştirilen **Merlot** zm çeşidinde ilişkin K x Mg x Mikro element interaksiyonlarının tanen değişimi üzerine ait ortalamalar ve önemlilik karşılaştırma testi (EKÖF) sonuçları izelge 4.119’de ortalamalara ait bilgiler de şekil 4.32’de verilmiştir.

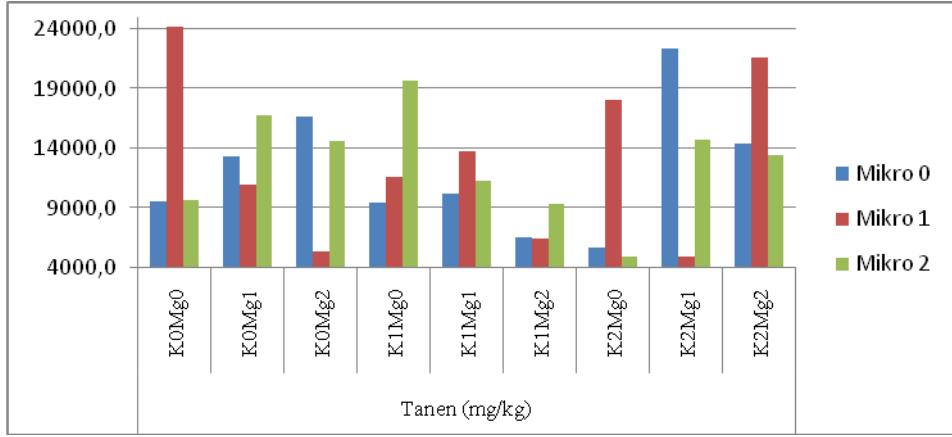
Çizelge 4.119. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar ve nemlilik Karşılaştırma Testi (EKÖF) Sonuçları.

Tanen (mg/kg)		Mikro ₀	Mikro ₁	Mikro ₂
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
K₀	Mg₀	9507,1±27,7 l	24200±622 a	9619,5±26,2 l
	Mg₁	13294±82,5 h	10930±26,9 j	16786±122 f
	Mg₂	16609±21,2 f	5331,4±10,0 no	14596±81,3 g
K₁	Mg₀	9478,6±20,8 l	11599±1,40 i	19633±92,1 d
	Mg₁	10152±31,5 k	13754±160 h	11276±26,2 ij
	Mg₂	6547,6±40,3 m	6449,0±97,3 m	9349,1±67,1 l
K₂	Mg₀	5670,2±72,5 m	18075±175 e	4973±118 o
	Mg₁	22400±129 n	4975,1±88,6 o	14740±137 g
	Mg₂	14344±10,0 b	21606± 515 c	13392±55,0 h

EKÖF (0,05; 509,032) oklu karşılaştırma testine göre, ayęını satır ve sütunda değişik harfler ve rakamlarla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir

K x Mg x Mikro element interaksiyonu incelendiğinde en yüksek tanen değeri 24200 ile K₀Mg₀Mikro₁ uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek tanen değerine sahip olan uygulamaları, b gurubunda yer alan K₂Mg₂Mikro₀ uygulaması izlemiştir. K x Mg x Mikro

element dozları uygulamalarında en küçük tanen değeri 4975,1 ve 4973 ile $K_2Mg_0Mikro_2$ ve $K_2Mg_1Mikro_1$ dozunda elde edilmiştir.



Şekil 4.32. K x Mg x Mikro Element Uygulamasının Tanen Değişimine ait Ortalamalar

4.8. 2007-2008 Yıllarında yaprak gübresi uygulamasından sonra şaraba dönüştürülen parseller

Tez konusunda olmamasına rağmen çalışmanın sonucunda farklı bitki besin elementi dozlarının uygulanmasının elde edilen Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm şıraları diğer araştırmalara bir veri tabanı oluşturabilmesi amacıyla, 2007 yılında kalite kriterleri analizlerine ilişkin veriler dikkate alınarak Çizelge 4.120 ve 4.121’de belirlenen uygulama parsellerinde, 2008 yılında ise yaprak gübresi uygulamasının yapıldığı tüm parsellerdeki üzümler şaraba işlenmiştir.

Çizelge 4.120. Merlot Üzüm Çeşidinde 04.09.2007 Şaraba Dönüştürülen Parseller

Par. No	Gübre Dozları	pH	T.Asit (g/L)	T. Şeker (%)	S.Ç.K.M. (%)	Alkol (%)	T. Fen. Bil. (mg/kg)	T. Ant. (mg/kg)	Tanen (mg/kg)
4	K ₀ + Mg ₁ +Mik ₁	3,39	6,53	23,7	24,0	13,7	3775,6	2302,0	19379,8
		3,40	6,55	23,8	24,2	13,8	3818,3	2346,9	19495,3
5	K ₀ + Mg ₁ +Mik ₀	3,39	6,60	24,8	25,4	14,7	3222,6	2403,3	19324,8
		3,37	6,58	24,7	25,6	14,8	3269,4	2450,3	19452,7
6	K ₁ + Mg ₂ +Mik ₂	3,38	6,38	24,1	24,9	14,4	3926,8	2336,8	18810,9
		3,39	6,38	24,2	24,8	14,6	3985,3	2373,2	18824,2
11	K ₁ + Mg ₁ +Mik ₀	3,43	6,60	25,5	25,0	14,5	2376,7	2112,0	23824,9
		3,45	6,61	25,6	25,1	14,6	2412,3	2153,6	23920,7
12	K ₂ + Mg ₀ +Mik ₀	3,40	6,60	26,4	26,1	15,3	3631,7	2157,5	23033,3
		3,42	6,62	26,5	26,2	15,5	3678,8	2201,6	23125,9
17	K ₂ + Mg ₀ +Mik ₁	3,44	6,30	23,9	25,1	14,8	3786,4	2188,6	17623,5
		3,46	6,32	23,8	25,2	14,9	3825,3	2215,6	17658,2
18	K ₀ + Mg ₀ +Mik ₁	3,36	6,83	23,0	24,0	14,0	3827,2	2260,6	18788,1
		3,38	6,84	23,1	24,2	14,2	3878,4	2295,7	18769,2
22	K ₁ + Mg ₁ +Mik ₁	3,38	7,05	23,0	23,8	13,8	3684,5	2392,6	16269,7
		3,39	7,06	23,1	23,9	13,9	3718,6	2420,5	16372,3
23	K ₂ + Mg ₁ +Mik ₂	3,44	6,60	22,6	24,5	14,3	3576,5	2406,5	17956,2
		3,46	6,62	22,7	24,6	14,4	3609,8	2453,6	18052,9
24	K ₀ + Mg ₂ +Mik ₂	3,50	5,85	20,5	25,5	15,0	3934,0	2420,9	23841,0
		3,52	5,86	20,6	25,6	15,2	3967,2	2483,2	23902,3

Çizelge 4.121. 04.09.2007 Tarihinde Cabernet Sauv. Üzüm Çeşidinde Şaraba Dönüştürülen Parseller

Par. No	Gübre Dozları	pH	T.Asit (g/L)	T. Şeker (%)	S.Ç.K.M (%)	Alkol (%)	T. Fen. Bil. (mg/kg)	T. Ant. (mg/kg)	Tanen (mg/kg)
5	K ₀ + Mg ₁ + Mik ₀	3,59	6,60	25,4	25,1	14,8	3695,3	2145,4	10437,4
		3,57	6,59	25,3	25,2	14,9	3645,7	2192,8	10440,5
6	K ₁ + Mg ₂ + Mik ₂	3,51	7,05	25,7	26,5	15,5	3157,8	2351,2	15686,9
		3,52	7,08	25,8	26,6	15,5	3130,4	2380,4	15720,2
7	K ₁ + Mg ₀ + Mik ₀	3,58	6,38	26,4	26,3	15,5	3617,3	2455,8	21218,1
		3,59	6,39	26,4	26,2	15,6	3634,5	2480,6	21300,4
13	K ₀ + Mg ₂ + Mik ₀	3,54	7,95	25,0	24,0	14,0	4174,0	3473,2	15366,4
		3,56	7,98	25,2	24,1	14,2	4240,5	3490,6	15402,5
16	K ₀ + Mg ₁ + Mik ₂	3,50	6,45	24,7	24,0	14,4	4583,1	3409,6	24879,6
		3,51	6,46	24,8	24,1	14,5	4604,7	3465,7	24980,2
18	K ₀ + Mg ₀ + Mik ₁	3,75	5,85	26,2	26,0	15,8	4136,8	3533,1	18494,1
		3,76	5,89	26,1	26,2	15,9	4180,5	3586,5	18620,4
20	K ₁ + Mg ₀ + Mik ₁	3,68	6,30	25,7	25,0	14,5	4491,9	2274,6	20330,2
		3,69	6,32	25,8	25,2	14,6	4520,7	2312,6	20460,4
21	K ₁ + Mg ₀ + Mik ₂	3,68	5,55	25,5	25,0	14,5	4607,1	3106,0	22539,2
		3,69	5,58	25,3	25,2	14,6	4667,6	3156,4	22689,4
22	K ₁ + Mg ₁ + Mik ₁	3,75	5,70	27,1	26,0	15,8	3231,0	1863,7	24828,7
		3,76	5,72	27,0	26,2	15,9	3278,6	1923,2	24967,4
23	K ₂ + Mg ₁ + Mik ₂	3,42	8,10	27,3	27,0	16,2	3317,3	2229,1	24627,5
		3,43	8,11	27,2	27,2	16,3	3365,7	2287,4	24745,4
24	K ₀ + Mg ₂ + Mik ₂	3,48	7,20	26,9	27,0	16,0	3458,9	2086,4	24028,0
		3,49	7,22	26,8	27,2	16,1	3493,5	2156,4	24135,1
25	K ₂ + Mg ₁ + Mik ₁	3,51	7,43	24,5	24,0	14,3	3485,3	2119,4	23478,1
		3,52	7,44	24,6	24,2	14,5	3520,5	2196,2	23640,2
26	K ₂ + Mg ₀ + Mik ₂	3,65	6,00	24,1	24,8	14,4	3732,5	3076,0	21871,3
		3,66	6,03	24,2	24,9	14,5	3765,8	3120,2	21925,1
27	K ₀ + Mg ₂ + Mik ₁	3,49	8,85	24,3	23,9	13,8	4717,5	3298,0	19647,5
		3,51	8,88	24,5	24,1	13,9	4793,2	3332,6	19725,4

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Kırmızı şarap üretimi için üzümün en önemli temel özelliklerinden 6 tanesi; şeker, asit, kaliteli aroma, yüksek renk maddeleri içeriği, kaliteli tanen içeriği ve yüksek şıra verimidir. Özellikle asit, alkol ve tanenin kendi aralarındaki kompozisyonları kaliteli şarapların tat dengesinin oluşturmasında çok önemli temel unsurlardır. Asitlik ve tanen şaraptaki tat sertleşmesine neden olurken, artan alkol ve şeker şarap tadının yumuşamasına neden olur.

Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm çeşidine 2007-2008 yılında tane tutumu döneminde sonra ve ben düşme döneminden önce yapraktan uygulanan K_0 (kontrol) K_1 (2040 ppm), K_2 (3060 ppm); Mg_0 (kontrol) Mg_1 (400 ppm), Mg_2 (520 ppm); Mikro₀ (kontrol) Mikro₁ (Fe_1 520 ppm, Zn_1 240 ppm, Cu_1 200 ppm, Mn_1 120), Mikro₂ (Fe_2 650 ppm, Zn_2 300 ppm, Cu_2 250 ppm, Mn_2 150) dozları uygulamalarının şaraplık üzüm çeşitleri için çok önemli kalite unsurları olan, pH, alkol, titre edilebilir asit dengesi, toplam suda eriyebilir kuru madde, toplam şeker, toplam antosiyan, tanen ve toplam fenolik bileşik üzerine K, Mg ve mikro elementleri kendilerinin, ikili ve üçlü interaksiyonlarının etkisi hem 2007 hemde 2008 yıllarında her iki üzüm çeşidinde % 1 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 2007 yılında uygulanan K_2Mg_0 Mikro₁ element dozunda 3,43 ile en düşük, K_1Mg_1 Mikro₀ uygulanmasında 3,77 ile en yüksek pH değeri elde edilmiştir. Merlot üzüm çeşidinde ise K_1Mg_0 Mikro₁ ve K_2Mg_1 Mikro₁ dozlarının uygulamasında 3,30 en düşük, K_2Mg_2 Mikro₀ yaprak gübresi dozları uygulanmasında ise 3,60 ile en yüksek pH değeri değişimi elde edilmiştir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 2008 yılında K_2Mg_1 Mikro₂, K_0Mg_2 Mikro₂ ve K_2Mg_1 Mikro₁ element dozlarının yaprak gübresi olarak uygulanmasında 3,30 ile en düşük, K_0Mg_0 Mikro₀, K_1Mg_1 Mikro₀, K_2Mg_0 Mikro₀ ve K_2Mg_1 Mikro₀ element dozlarında ise 3,60 ile en yüksek pH değeri değişimi elde edilmiştir. Merlot üzüm çeşidinde ise K_0Mg_1 Mikro₁ element dozlarının yaprak gübresi olarak uygulanmasında 3,20 ile en düşük pH değeri, K_0Mg_0 Mikro₁ K_0Mg_0 Mikro₂ K_0Mg_2 Mikro₀ K_1Mg_1 Mikro₀ ve K_2Mg_0 Mikro₀ dozlarının uygulanması ile 3,40 en yüksek pH değeri değişimi elde edilmiştir. Şarapçılıkta şıra fermantasyonu açısından büyük önem taşıyan pH değeri; üzümde lezzeti, rengi ve kaliteyi etkilemekte ancak tek başına olgunluk için iyi bir ölçü olmamaktadır. Olgun üzümlerde pH değeri genellikle 3–4 arasında değişmektedir (Çelik 1998). Baldy (1997)'e göre yıllara göre

değişmekle birlikte şaraplık üzümlerde hasat için en uygun pH değeri 3,2–3,4 olarak belirlemiştir. **Tangolar ve ark. (2005)**'e göre Cabernet Sauvignon şaraplık üzüm çeşidinde hasat için en uygun pH değerini 2,82–2,92'dir. **Kara ve ark. (2003)** yapmış oldukları iki yıllık bir araştırmada pH değerini, Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yıllara göre; 3,38-3,01, Merlot üzüm çeşidinde 3,56-3,21 olarak belirlemiştir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 2007 yılında K_1Mg_0 Mikro₂ elementler içeren yaprak gübresi dozlarının uygulanması ile 5,57 g/L en düşük, K_0Mg_2 Mikro₁ dozlarının uygulanması ile 8,87 g/L en yüksek titre edilebilir asit miktarı elde edilmiştir. Merlot üzüm çeşidinde ise K_0Mg_2 Mikro₂ yaprak gübresi dozlarının uygulanması ile 5,90 g/L en düşük, K_1Mg_0 Mikro₁ dozlarının uygulanması ile 7,40 g/L en yüksek titre edilebilir asit değeri elde edilmiştir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 2008 yılında yapraktan K_2Mg_1 Mikro₀ element dozlarının uygulanmasında ise 5,10 g/L ile en düşük, K_2Mg_1 Mikro₁ element dozlarının uygulanmasında 7,90 g/L ile en yüksek titre edilebilir asit değişimi belirlenmiştir. Merlot üzüm çeşidinde ise K_0Mg_2 Mikro₁ element dozlarının uygulanmasında 7,00 g/L ile en düşük titre edilebilir asit, K_2Mg_1 Mikro₂ dozlarının uygulanması ile 8,80 g/L en yüksek titre edilebilir asit değişimi elde edilmiştir. Yıllara göre değişmekle birlikte şaraplık üzümlerde hasat için en uygun titre edilebilir asitlik değeri 6–8 g/L olarak belirlemiştir(**Baldy 1997**). **Tangolar ve ark. (2005)**'e göre Cabernet Sauvignon şaraplık üzüm çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada yıllara göre; titre edilebilir asitliği 8,59–8,84 g/L olarak, **Boz ve ark. (2005)**'a göre Cabernet Sauvignonda üzüm çeşidinde titre edilebilir asitliği; 10,35 g/L, Merlot üzüm çeşidinde; genel asitliği 7,45 g/L olarak **Uzun ve Bayır(2008)**, Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde titre edilebilir asitliği; 8,4 g/L olarak belirlemiştir. **Demir (2005)**, şaraplık üzümlerin şıralarında asitliğin (tartarik asit cinsinden) 3-15 g/L arasında değiştiğini, **Buhurcu (2004)**, titre edilebilir asitliği 3-7 g/L arasında bulunduğunu tespit etmiştir. **Kara ve ark. (2003)** yapmış oldukları iki yıllık bir araştırmada titre edilebilir asit miktarını, Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yıllara göre;10,6–11,55 g/L, Merlot üzüm çeşidinde 7,42-6,98 g/L olarak belirlemiştir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 2007 yılında yapraktan K_2Mg_0 Mikro₀ element içeren yaprak gübresi dozlarının uygulaması ile % 23,25 en düşük, K_1Mg_1 Mikro₁ dozlarının uygulaması ile % 27,05 ile en yüksek toplam şeker miktarı elde edilmiştir. Merlot üzüm çeşidinde ise K_1Mg_0 Mikro₂ dozlarının uygulanması ile % 19,80 en düşük, K_0Mg_2 Mikro₁ dozlarının uygulanması ile % 26,55 en yüksek toplam şeker değişimi elde edilmiştir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 2008 yılında yapraktan K_2Mg_2 Mikro₂ ve K_2Mg_1 Mikro₂ elementleri içeren yaprak gübresi dozlarının uygulaması ile % 19,75 en düşük, K_0Mg_0 Mikro₁ element dozlarının uygulaması ile % 23,15 en yüksek toplam şeker değişimi

elde edilmiştir Merlot üzüm çeşidinde ise $K_1Mg_0Mikro_0$ element dozlarının uygulanmasında % 19,75 en düşük toplam şeker, $K_0Mg_2Mikro_2$ dozlarının uygulanması ile % 24,25 ile en yüksek toplam şeker değişimi tespit edilmiştir. Nitekim **Akman ve Yazıcıoğlu (1960)**'nın yaptığı bir çalışmada şaraplık üzümlerde şeker miktarı 170–400 g/L arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Aynı şekilde **Kara ve ark. (2003)** yapmış oldukları bir başka araştırmada toplam şeker miktarını, Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yıllara göre;192,1-190,6 g/L, Merlot üzüm çeşidinde 214,5-225,5 g/L olarak belirlemişlerdir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 2007 yılında yaprak gübresi olarak $K_2Mg_2Mikro_0$ element dozlarının uygulanmasında % 22,30 ile en düşük, $K_0Mg_2Mikro_2$ ve $K_2Mg_1Mikro_2$ dozları uygulanmasında ise % 27,10 en yüksek suda çözünebilir kuru madde elde edilmiştir. Merlot üzüm çeşidinde ise $K_2Mg_2Mikro_2$ element dozlarının yaprak gübresi olarak uygulanması ile % 23,20 en düşük, $K_2Mg_0Mikro_0$ dozlarının uygulanmasında ise % 26,15 ile en yüksek suda çözünebilir kuru madde değişimi elde edilmiştir.

2008 yılında Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine yapraktan $K_0Mg_1Mikro_2$, $K_1Mg_1Mikro_2$, $K_1Mg_2Mikro_2$ $K_2Mg_2Mikro_1$ ve $K_2Mg_2Mikro_2$ elementlerin yaprak gübresi olarak uygulanmasında % 20,05 ile en düşük, $K_0Mg_0Mikro_1$ element dozlarının uygulanmasında ise % 23,35 ile en yüksek suda çözünebilir kuru madde değişimi, elde edilmiştir. Merlot üzüm çeşidinde ise $K_1Mg_0Mikro_0$ ve $K_1Mg_1Mikro_2$ elementleri içeren yaprak gübresi dozlarının uygulanmasında % 20,05 ile en düşük suda çözünebilir kuru madde, $K_0Mg_2Mikro_2$ dozlarının uygulanması ile % 24,55 en yüksek suda çözünebilir kuru madde elde edilmiştir. **Baldy (1997)**'e göre yıllara göre değişmekle birlikte şaraplık üzümlerde hasat için en uygun ortalama suda çözünebilir kuru madde değeri: % 22–23,5 olarak belirlemiştir. **Tangolar ve ark. (2005)**, Cabernet Sauvignon şaraplık üzüm çeşidinde yaptıkları çalışmada yıllara göre; suda çözünebilir kuru madde % 21,7–23,2 olarak, **Boz ve ark. (2005)**, Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm çeşitlerinde yaptıkları bir çalışmada, Cabernet Sauvignonda, suda çözünebilir kuru madde % 21,90 Merlot üzüm çeşidinde; suda çözünebilir kuru madde % 22,10, aynı şekilde **Uzun ve Bayır(2008)**, Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yaptıkları bir çalışmada suda çözünebilir kuru madde %; 22,40 olarak belirlemişlerdir. **Kara ve ark. (2003)** yapmış oldukları bir araştırmada suda çözünebilir kuru madde miktarını, Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yıllara göre;19,00-19,80 %, Merlot üzüm çeşidinde % 21,00-21,90 olarak belirlemişlerdir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 2007 yılında $K_2Mg_0Mikro_0$ element dozlarının uygulanmasında % 12,85 ile en düşük, $K_0Mg_2Mikro_2$ dozlarının uygulanmasında % 16,05 ile en yüksek alkol miktarı elde edilmiştir. Merlot üzüm çeşidinde ise $K_2Mg_2Mikro_1$ ve

$K_2Mg_2Mikro_2$ dozlarının yaprak gübresi olarak uygulanması ile % 13,25 en düşük, $K_2Mg_0Mikro_0$ dozlarının uygulanmasında ise % 15,40 ile en yüksek alkol değişimi elde edilmiştir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 2008 yılında yapraktan $K_0Mg_1Mikro_2$, $K_1Mg_1Mikro_2$ ve $K_2Mg_1Mikro_2$ element dozlarının uygulanmasında % 11,10 ile en düşük, $K_0Mg_0Mikro_1$ element dozlarının uygulanmasında % 13,55 ile en yüksek alkol değeri elde edilmiştir. Merlot üzüm çeşidinde ise $K_1Mg_0Mikro_0$ element dozlarının uygulanmasında %11,05 ile en düşük alkol, $K_0Mg_2Mikro_2$ $K_2Mg_0Mikro_0$ ve $K_2Mg_0Mikro_1$ dozlarının uygulanması ile % 14,05 en yüksek alkol değişimi elde edilmiştir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 2007 yılında yaprak gübresi olarak uygulanan $K_1Mg_2Mikro_2$ element dozlarında 3144,1 mg/kg ile en düşük, $K_2Mg_1Mikro_0$ dozlarının uygulanmasında 5446,1 mg/kg ile en yüksek toplam fenolik bileşik, Merlot üzüm çeşidinde ise $K_0Mg_0Mikro_2$ dozlarının uygulanması ile 2155 mg/kg en düşük, $K_1Mg_2Mikro_2$ dozlarının uygulanmasında ise 3956,1 mg/kg ile en yüksek toplam fenolik bileşik değişimi elde edilmiştir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 2008 yılında $K_2Mg_1Mikro_2$ element dozlarının uygulanmasında 2377,9 mg/kg ile en düşük, $K_2Mg_2Mikro_1$ element dozlarının uygulanmasında 4427,7 mg/kg ile en yüksek toplam fenolik bileşik değişimi, Merlot üzüm çeşidinde ise $K_2Mg_2Mikro_1$ element dozlarının uygulanmasında 1830,2 mg/kg ile en düşük toplam fenolik bileşik, $K_1Mg_1Mikro_2$ dozlarının uygulanması ile 3362,9 mg/kg en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı elde edilmiştir. **Uzun ve Bayır(2008)**, Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yapmış oldukları bir araştırmada, çekirdekteki toplam fenolik bileşik miktarını 6880 mg/kg, **Soleas ve ark. (1997)**, beyaz üzüm sularında 254-389 mg/L, kırmızı üzüm sularında 1407–2246 mg/l arasında tespit etmişlerdir. **Nunez ve ark. (2004)**, Cabernet Sauvignon, Tempranillo ve Graciano üzüm çeşitlerinin kullandıkları bir çalışmada; Graciano üzüm çeşidinde, 29900 mg/kg ve Tempranilloda, 29100 mg/kg ve Cabernet Sauvignonda 21200 mg/kg, **Galet (1993)** toplam fenolik bileşik miktarını, 1610 ile 10850 mg/kg arasında, **Karakaya ve ark. (2001)** kırmızı üzümde toplam fenolik bileşik içeriğini 2210 mg/kg olarak, **Kızılet (2006)**, siyah üzüm çeşitleri olan Cabernet Sauvignon, 1800 mg/L düzeyinde fenolik bileşen konsantrasyonuna sahip oldukları belirlenmiştir. **Kara ve ark. (2003)** Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yıllara göre toplam fenolik bileşik miktarını; 2591,1-2624,3 mg/L, Merlot üzüm çeşidinde 2255,6-2904,3 mg/L olarak belirlemişlerdir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 2007 yılında yapraktan $K_1Mg_1Mikro_1$ element dozlarının uygulanmasında 1893,5 mg/kg ile en düşük, $K_2Mg_1Mikro_0$ dozlarının

uygulanmasında 3708,1 mg/kg ile en yüksek toplam antosiyan, Merlot üzüm çeşidinde ise $K_2Mg_2Mikro_0$ dozlarının uygulanması ile 1190,1 mg/kg en düşük, $K_0Mg_2Mikro_2$ dozlarının uygulanmasında ise 2452,1 mg/kg ile en yüksek toplam antosiyan değişimi elde edilmiştir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 2008 yılında $K_2Mg_2Mikro_1$ element dozlarının uygulanmasında 1751,5 mg/kg ile en düşük, $K_1Mg_2Mikro_2$ element dozlarının uygulanmasında 3583,5 mg/kg ile en yüksek toplam antosiyan değişimi, Merlot üzüm çeşidinde ise $K_0Mg_0Mikro_2$ element dozlarının uygulanmasında 1057,1 mg/kg ile en düşük toplam antosiyan, $K_0Mg_0Mikro_1$ dozlarının uygulanması ile 2326,1 mg/kg en yüksek toplam antosiyan değişimi elde edilmiştir. **Cabaroğlu ve Yılmaztekin (2006)** yapmış oldukları bir araştırmada beyaz üzümlerin sırasında 100 ppm–3 ppm siyah üzümlerde 500 mg/kg–2000 mg/kg oranında toplam antosiyan belirlemiştir. **Nunez ve ark. (2004)** Cabernet Sauvignon, Tempranillo ve Graciano üzüm çeşitlerini kullandıkları araştırmalarında toplam antosiyanın içeriklerinin Graciano da 42900 mg/kg, Tempranillo da 26900 mg/kg ve Cabernet Sauvignon da 23300 mg/kg olduğunu, **Aras (2006)**, antosiyanın miktarlarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında uluslararası çeşitler olan Merlot da 550,6 mg/kg, Cabernet Sauvignon da 705,9 mg/kg toplam antosiyan tespit etmiştir. **Kallithraka ve ark. (2005)**, üzüm çeşitlerine göre değişmekle birlikte yaş üzümlerde antosiyanın miktarının 85 ile 1910 mg/kg arasında değiştiğini belirlemiştir. **Galet (1993)**, şaraplık üzümlerde antosiyanın miktarının çeşide ve yıllara göre değişmekle beraber, 42 mg/kg ile 4893 mg/kg arasında değiştiğini, bu şaraplık çeşitler içerisinde Cabernet Sauvignon'un 2339 mg/kg toplam antosiyanın içerdikleri bildirilmiştir. **Kara ve ark. (2003)**, Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yıllara göre toplam antosiyan miktarını; 929,5-1173,6 mg/L, Merlot üzüm çeşidinde 1124,4-1496,9 mg/L olarak belirlemiştir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 2007 yılında $K_0Mg_1Mikro_1$ element dozlarının uygulanmasında 7873,1 mg/kg ile en düşük, $K_0Mg_1Mikro_2$ dozlarının uygulanmasında 24930 mg/kg ile en yüksek tanen, Merlot üzüm çeşidinde ise $K_1Mg_1Mikro_1$ dozlarının uygulanması ile 16321 mg/kg en düşük, $K_0Mg_2Mikro_0$ dozlarının uygulanmasında ise 26179 mg/kg ile en yüksek tanen değişimi elde edilmiştir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine 2008 yılında yapraktan $K_1Mg_2Mikro_2$ element dozlarının uygulanmasında 5361 mg/kg ile en düşük, $K_2Mg_2Mikro_1$ element dozlarının uygulanmasında 15053 mg/kg ile en yüksek tanen değişimi, Merlot üzüm çeşidinde ise K_2Mg_1Mikro element dozlarının uygulanmasında 4975,1 mg/kg en düşük tanen miktarı, $K_0Mg_0Mikro_1$ dozlarının uygulanması ile 24200 mg/kg en yüksek tanen değişimi elde edilmiştir. **Kara ve ark. (2003)** yapmış oldukları iki yıllık bir araştırmada tanen miktarını,

cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yıllara göre;4631-5627, Merlot üzüm çeşidinde 4518-5428 mg/kg olarak belirlemiştirlerdir.

Her bağ kendine has aromalar içeren ve bağın karakteristik yapısını oluşturan üzümler verir. Fransızlar bağ ve üzümün arasındaki bu özel ilişkiye “Terroir” deyimini ile nitelendirmektedirler. Fransa’dan çıkıp dünya şarap literatürüne giren bağ ile üzümün arasındaki uyumunun önemli olması nedeniyle, dünyanın her yerinde, şaraplık üzüm yetiştiricileri bağlarına en uygun üzüm çeşidini seçmek için çaba sarf ederler. Şarapçılığı ciddiye alan ve ekonomisine ciddi girdi sağlayan her ülkenin bu nedenle mutlaka bir **“Kökene Kontrollü Adlandırma”** sistemi vardır. Fransa’da Appellation D’Origine Controlee, İspanya’da Denominacion de Origen, İtalya’da Denominazione de Origine Controllata olarak bilinen bu sistemde, hangi bölgede hangi üzümlerin yetişeceği, bağ kurma ve bakım yöntemleri, üretim usulleri, alkol derecesi, hektar başına verim, şarabın kimyevi analiz değerleri, her şarabın kendi üretildiği bölgedeki bağlardan yetiştirilmesi, işlenmesi, arıtılması ve şişelenmesine gibi pek çok unsur detaylı olarak belirlenmiştir.

Ülkemizde şarap sanayinde hem klasik şarap üretim teknolojileri ve hem de modern üretim teknolojileri uygulanmaktadır. Birçok özel sektör kuruluşunda uygulanan üretim teknolojileri ABD, AB ve diğer rakip ülkelerde kullanılanlarla aynı düzeydedir. Hatta birçok AB ülkelerine oranla daha modern teknikler uygulanmaktadır (Yetkiner 2005). Kaliteli üzüm üretimi için gerekli olan uygun iklim, toprak özelliklerine ve gelişmiş şarap üretim teknolojisine sahip olan ülkemizin, Türk şarapçılık sektöründe AB ile rekabet edebilecek hale gelmesi için kalite şarabı üretimine yönelik tedbirlerin alınması gerekmektedir. Şarap kalitesinde dünyanın sayılı ülkeleri arasına girebilmesi için şarabın hammaddesi olan kaliteli üzümün yetiştirilmesi amacıyla “*şarap bağda yapılır*” ve “*topraktan kadehe*” süreçlerini çok iyi yönetilmesi gerekmektedir. Bu amaçla şaraplık üzüm yetiştiriciliği yapılan bağ alanlarının iklim koşulları ve toprak özellikleri göz önünde bulundurularak kaliteyi arttırmaya yönelik bölgelere özgün yerel ve yabancı çeşitler yetiştirilmesi, şarabın üzüme ve bağına göre markalaşması için bilimsel bir alt yapının hazırlanması gerekmektedir.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı şarap ortak piyasa düzeni alt çalışma grubu raporunda "şarapçılığın önümüzdeki yıllarda gereken tedbirlerin alınması halinde, ülkemizin en önemli ihracat kalemlerinden biri olacağı, eğer gereken tedbirler alınmazsa bugüne kadar kendi imkanları ile ayakta kalmaya çalışan bu sektörün özellikle AB'ye üyeliğimizle birlikte yok olacağı kabul edilmelidir" şeklinde ifadesi yer almaktadır (Anonim-c 2005). Avrupa Birliğine uyum süreci amacıyla 2008 yılında hazırlanan şarap tebliğ taslağına göre şarapta %10,5 olan alkol alt sınırı %9'a indirilmiştir. Türkiye’de üretilen şarabın alkol derecesinin bu

rakamlardan yüksek olması nedeniyle bu düzenleme, yerli üretici açısından fayda sağlamakta ancak özellikle Avrupa da çok yağış alan bölgelerde yetişen üzümlerde elde edilen düşük alkol derecesine sahip şarapların, piyasaya sürülmesi nedeniyle ülkemizdeki şarap sektöründeki pazar etkinliğimizi düşürmesi kaçınılmaz görülmektedir (**Anonim 2008**).

Şaraplık üzüm çeşitleri için önemli kalite unsurları olan, pH, alkol, titre edilebilir asit, toplam suda eriyebilir kuru madde, toplam şeker, toplam antosiyan, tanen ve toplam fenolik bileşik miktarı; üzüm yetiştiriciliği yapılan bölgenin ekolojik koşulları, üzüm çeşidi, toprağın verimlilik durumu, yetersiz olan bitki besin elementlerinin zamanında kullanabileceği ortamın sağlanabilmesi ve tarımsal işlemler gibi faktörler kalite unsurlarını belirleyen en önemli parametrelerdir.

İki yıllık yapılan bu çalışmada hafif alkalin ve fazla kireç içeren toprak özelliğine sahip alanda yetiştirilen Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm çeşitlerine artan düzeylerde K, Mg ve mikro element(Fe, Cu, Zn ve Mn) bitki besin elementlerinin yaprak gübresi olarak uygulamasının şaraplık üzüm çeşitlerinde kalite parametrelerine etkisinin incelenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular ışığında yapraktan artan düzeylerde ve farklı dönemlerde uygulanan K, Mg ve mikro elementlerin Cabernet Sauvignon ve Merlot üzüm çeşitlerinde şaraplık üzümlerde kalite unsurları olarak nitelendirilen; pH, alkol, titre edilebilir asit, toplam suda eriyebilir kuru madde, toplam şeker, toplam antosiyan, tanen ve toplam fenolik bileşik miktarı değişimi üzerine etkisi istatistik olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yaprak gübresinin uygulandığı parsellerde elde edilen üzümlerde kaliteyi oluşturan özelliklerin farklı kombinasyonlarda elde edilmesiyle, farklı özelliklere sahip alternatif şaraplar elde edilebilme olanağı sunmuştur.

Sonuç olarak denemenin kurulduğu Şarköy ilçesi topraklarının yüksek pH ve CaCO_3 içeriğinin yüksek olması nedeniyle, bu iki faktörün olumsuz etkisini azaltmak amacıyla bilinçli gübreleme yapılması gerekmektedir. Toprak ve yaprak analizleri sonuçlarına bağlı olarak yetersizliği belirlenen makro ve mikro elementlerin bağ gübreleme programlarına özellikle de kurak geçen dönemlerde ilave edilmesi şıra kalitesine önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu Y Sabit, Ayfer M, Abak K, Fidan Y, Çelik M, Çelik H, Gülşen Y (1997).** A.Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Yayınları, Yayın No, 1009, Ankara.
- Ağaoğlu Y S (1999).** Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, Cilt I, No:1, 205 s. Ankara.
- Akgül H ve Uçkun (2004)** Yaprak Gübresi. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Eğridir
- Akman A, Yazıcıoğlu T (1960).** Fermantasyon Teknolojisi. Sarap Kimyası ve Teknolojisi A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Cilt 2. No:160, Ankara
- Akman.A V (1962).** Şarap Analiz Metodları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayın No: 33
- Aktan N, Kalkan H (2000).** Şarap Teknolojisi. Ege Üniv. Müh. Fak. Gıda Müh. Böl. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No; 4.91.92.126.
- Aktaş M (2004).** Bitkilerde Beslenme Bozuklukları ve Tanınmaları. 3.Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre: 11-13 Ekim, S:1118-1127 Tokat.
- Aktaş M Ateş M (1998).** Bitkilerde Beslenme Bozuklukları, Nedenleri ve Tanınmaları. Engin Yayınevi, Ankara.
- Anlı E (2005).** Ansiklopedik Şarap Sözlüğü. Kavaklıdere Yayınları, S:2765 Ankara.
- Anonim (1983).** Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları No, 68.
- Anonim (1990).** (A.O.A.C.) Official Methods of Analysis of The Association on of Official Analytical Chemists.USA.
- Anonim-a (2003).** Tekirdağ Tarım İl Müdürlüğü DGD Kayıtları.
- Anonim-b (2003).** Web Sitesi: www.taris.com.tr
- Anonim (2004).** Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Kayıtları, 2004
- Anonim-b (2005).** "At kadehi elinden" www.tempodergisi.com.tr .
- Anonim-c (2005).** Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ortak Piyasa Düzenleri Alt Çalışma Grup Raporları/Şarap Ortak Piyasa Düzeni Alt Çalışma Grubu Raporu
- Anonim-a (2006).** Türkiye'nin en güzel şarabı seçilecek. Milliyet
- Anonim-c (2006).** <http://www.toros.com.tr>. Kimyevi Gübre ve Gübreleme Önerileri.

- Anonim-d (2006).** Devlet planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2007-2013 içki, Tütün ve Tütün Ürünleri San. Özel İht. Kom./İçki Sanayi Ön Raporu.
- Anonim-e (2006).** Alkollü İçki Üretici Firma Listesi. Tütün, Tütün Mamulleri ve Alkollü İçkiler Piyasası Düzenleme Kurumu, Ankara.
- Anonim-h (2006).** Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Kayıtları, 2006.
- Anonim-a (2007).** <http://www.ciftligim.com/haberler.asp?ARA=&id=20.03.2007>
- Anonim-b (2007).** Consommation de vin Elle continue d'augmenter dans le monde, www.terre-net-fr
- Anonim-c (2007).** FAO Land and Water Digital Media Series Cropwat 8.0 and Climwat 2.0 Tools for Improved Crop Water Management.
- Anonim (2008).** <http://www.gidabilimi.com>
- Anonim (2008).** Kırklareli Araştırma Enstitüsü ve Devlet Meteorolojisi Genel Müdürlüğü Verileri.
- Aras Ö (2006).** Üzüm ve Üzüm Ürünlerinin Toplam Karbonhidrat, Protein, Mineral Madde ve Fenolik Bileşik İçeriklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Arnon D I, and, Stout P R (1939).** The Essentiality Of Certain Elements In Minute Quantities For Plants With Special Reference To Copper. *Plant Physiol.* 14; 371–375
- Aydemir O (1997).** Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Atatürk Üniversitesi Yayınları: 734, Ziraat Fakültesi No: 315, Ders Kitapları S; 111 Erzurum.
- Aydın Ş, Çoban H, Yağmur B, Mordoğan N (2005).** Bağda Yapraktan Zn Uygulamalarının Yapraktaki Besin Element İçeriklerine Etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi İzmir.*
- Azabagaoglu D (2006).** Trakya Bölgesinde Üretilen Sofralık Şaraplarda Okratoksin A Varlığı ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Bates T E (1971).** Factors Affecting Critical Nutrient Concentrations In Plant And Their Evaluation ; A Review. *Soil Sci.* 112; 116-130.
- Bavaresco, L, Giachino E and Colla, R (1999).** Iron Chlorosis Paradox in grapevine. *J. of Plant Nutr.* 22(10): 1589-1597.
- Baydar G N (2000).** Asmada (*Vitis spp.*) Yapraklardan Adventif Sürgün .Olusumu Üzerine Bir Arastırma. *Turk J Biol* 24 (2000) 645–656
- Bergman W (1992).** Nutritional Disorders of Plants Pp 204-239. Gustav Fischer, Nev York.
- Blady M W (1997).** The University Wine Course. A Wine Appreciation Text And Self Tutorial. The Wine Appreciation Guild, South San Fransisco. California.

- Boşgelmez A, Boşgelmez İ, Savaşçı S, Paşlı N (2001).** Ekoloji II Toprak, Hacetepe Üniv. Fen. Fak. Biyoloji Bölümü Ekoloji Ana Bilim Dalı. S; 506,535 Ankara
- Boyraz N, Sürel B (2004).** Bitki Hastalıklarına Dayanıklılıkta Fenoliklerin Rollerini. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 18(34): 56-69 /Konya
- Boz Y, Altındişli Ö, Yayla F, Özer C, Gündüz A, Avcı G G, Soyergin S, Özen T (2005).** Trakya Bölgesinde Organik Şaraplık Üzüm Yetiştiriciliği. Türkiye 6.Bağcılık Sempozyumu. 19-23 Eylül 2005 Tekirdağ
- Bozdoğan A, Canbaş A (2005).** Üzümlerin Antosiyan Bileşiminin Şarapçılık Açısından Önemi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Müh. Böl. 01330-Adana.
- Bremner J M (1965).** Nitrogen Availability Indexes C.A. Black Methods of Soil Analysis Part; 2, P; 1324, 1345 USA.
- Buhurcu H (2004).** Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Farklı Gelişme Dönemlerinde Tanelerdeki Organik Asit Dağılımı Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Cabaroğlu T, Yılmaztekin M (2006).** Üzümün Bileşimi ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. Buldan Sempozyumu, 999-1004, Buldan.
- Canbaş A (1976).** Türkiye Endüstriyel Şarapçılık Kongresi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimleri ve Teknolojisi Bölümü Yayınları
- Canbaş A (1981).** Üzümlerin Şaraplık Değerlerini Belirleyen Ölçütler. Türkiye I. Bağcılık Sempozyumu. 14-19 Eylül, Tekirdağ.
- Canbaş A (1992).** Şarap Teknolojisi Ders Notları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.
- Canbaş A, Cabaroğlu T (1998).** Kabuk Maserasyonunun Beyaz Emir Üzümünden Elde Edilen Sıranın Aroma Maddeleri Bileşimine Etkisi. Turk J Agric For 24 (2000) 191–198 © TÜBİTAK
- Canbaş A (2005).** Şarap Teknolojisi Ders Notları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Adana.
- Çelik H, Çelik B S, Kunter M, Söylemezoğlu G, Boz Y, Özer C A (1998).** Bağcılıkta Gelişme ve Üretim Hedefleri.
- Çelik S (1998).** Bağcılık(Ampeloloji) Cilt.1. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü.S; 207,389-399.
- Cuesta A, Sanchez-Andreu J and Jaurez M (1994).** Leaf Application of Iron Chelates in *Vitis vinifera* cv. Aledo Residual Effects on the Micronutrients Fe, Zn ve Mn. Vitis, 33(4): 4 C

- Delice N Y (1998).** Trakya Bölgesi Şaraplık Üzüm Üretim Ekonomisi ve Pazarlaması Üzerine Araştırma. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Sonuç Raporu, Shf;113.
- Demir P (2005).** Öküzgözü Üzümünden Pembe Şarap Üretimi. Y. Lisans, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Deryaoğlu A, Canbaş A (2003).** Elazığ Yöresi Öküzgözü Üzümünde Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler.Gıda, 28(2): 131-140.
- Di Stefano R And Cravero M C (1991).** Metodi Per Io Studio Dei Polifenli Dell'uva. Riv. Vitic.Enol. 2-32
- Ergenekon Ş (2002).** Türk Şarapları, Doruk Grafik, İstanbul
- Eymirli S (2002)** Örtü altında sofralık üzüm yetiştiriciliği Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Erdemli No:19/Mersin
- Eyüboğlu F (1999).** Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumları. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü- Toprak ve Güb. Araş. Enst. Yayınları. Genel Yayın No; 220 Ankara
- Eyüpoğlu F, Kurucu N,ve Talaz S (1996).** Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararışlı Bazı Mikro Element (Fe, Zn, Mn) Bakımından Genel Durumu. Toprak Gübre Arş. Ens. Genel Yayın No.217, Ankara, 67s.
- Fırat (1998).** Yaprak Gübrelemesi Ders Notları. Süleyman Demirel Üniversitesi. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü. Isparta.
- Fidan Y, Yavaş L (1986).** Üzümün İnsan Beslenmesindeki Değeri, Gıda Sanayinin Sorunları ve Serbest Bölgenin Gıda Sanayine Etkileri Sempozyumu Bildirileri, 225-235, 15-17 Ekim, Adana, 1986.
- Frankel EN, Kanner J, German JB, Parks E, Kinsella JE (1993).** Inhibition of oxidation of human low-density lipoprotein by phenolic substances in red wine. Lancet. 341: 454.
- Galet P (1993).** Precis De Viticulture, Emprimerie Dehan, Montpellier, 216-228.
- Güçdemir İ, Usul M (2004).** Toprak Analiz Sonuçlarına Göre Gübre Tavsiyeleri Türkiye 3.Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre: 11-13 Ekim, Tokat,1349-1413
- Güneş A, Alparslan M, İnal A (2000).** Bitki Beslenme ve Gübreleme. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayın No: 1514, Ders kitabı: 467, Ankara.
- Hakerlerler H, Aydın Ş, İrget M E, Aksoy U, Tutam M (1999).** The effect of soil and foliage applied zinc on yield and quality of fig / Ficus carica L.cv sarılop) for drying. 5th International Meeting on Soils with Mediterranean Type of Climate (IM SMTC) Barcelona (Catalania) . Spain.

- Henn T,Stehle P (1998).** Total Phenolics and Antioxidant Activity of Commercialwines, Teas and Fruit Juices. Ernahrungs-Umschau. 45(9), 308-313.
- İbrikçi H, Gülüt K Y, Güzel N (1994).** Gübrelemede Bitki Analiz Teknikleri. Gübrelemede Bitki Analiz Teknikleri, Ç.Ü.Ziraat Fak.Genel Yayın No: 95, Ders Kitapları Yayın No :8, S:16-17, Adana.
- İbrikçi H, Gülüt K Y, Güzel N, Büyük G (2004).** Türkiye 3. Ulusal Gübre Kon. Tarım-Sanayi -Çevre,11-13 Ekim 2004 Tokat. S; 1187-1189.
- Jones J B J, Large R L, Pfeleiderer D B, Klosky H S (1971).** How To Properly Sample For A Plant Analysis. Crop Soils 23; 15-18
- Kacar B (1972).** Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. A.Ü.Z.F.Yayın No:453. Ankara
- Kacar B, (1995).** Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III Toprak Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, Ankara, 705s.
- Kacar B, Katkat V (2006).** Bitki Besleme ve Nobel Yayınları No; 849 Shf; 10
- Kacar B, Katkat V (2007).** Gübreler ve Gübreleme Tekniği, Nobel Yayınları No; 1119 Shf; 449,453
- Kallithraka S, Mohdaly A A, Makris D P, Kefalas P (2005).** Determination of Major Anthocyanin Pigments in Hellenic Native Grape Varieties (*Vitis Vinifera* Sp.) Association with Antiradical Activity. Journal of Food Composition and Analysis. 18, 375–386.
- Kannellis A K, Roubelakisangelakis K A (1993).** Grape In Biochemistry of Früt Ripening.Chapman and Hall, London 189
- Kara F, Boz Y, Uysal T (2003).** Tekirdağ Koşullarında Bazı Siyah Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Teknolojik Oluşum Safhasında Fenolik Maddelerin Değişimi. Proje No; TAGEM/GT/01/11/3.2/054. Tekirdağ S;9,10.
- Karakaş B, Ketten H (2004).** Türk Şarabı Yükselişte. www.tempodergisi.com.tr
- Karakaya S, El S N, Tas A A (2001).** Antioxidant Activity of Some Foods Containing Phenolic Compounds. International Journal of Food Sciences and Nutrition. 501-508.
- Kızılet E (2006)** Yabancı Kökenli Üzüm Çeşitlerinden Üretilen Kırmızı Şaraplarda Bazı Fenolik Bileşenlerin Belirlenmesi. Y. Lisans, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Kimyası ve Teknolojisi A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No 160, Ankara
- Kiracı M A (2008).** Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Verileri

- Koç U (2006).** Yapraktan Uygulanan Çinkonun Kalecik Karası Üzüm (*Vitis Vinifera L.*) Çeşidinde Verim Ve Bazı Kalite Ölçütleri Üzerine Etkisi. Y.Lisans, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koral M (1998).** Yarı Mamul Çimento Ürünlerinde ICP Spektrofotometresiyle Eser Element İncelenmesi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Korkut K (1995).** Tarla Deneme Teknikleri. T.Ü.Tekirdağ Ziraat Fak. Yayın No;82, S; 82. Tekirdağ
- Kovancı İ ve Atalay İ Z (1971).** Manisa Bölgesi Sultani Çekirdeksiz Üzüm Bağlarında Bitki Besin Elementlerinden N, P, K'un Mevsimsel ve Pozisyonel Değişimlerinin İncelenmesi. 453-493 Bornova, İzmir.
- Marschner H (1995).** Mineral nutrition of higher plants 2nd Academic press Ltd. 24-28 oval road, London NW 1710 X.
- Mazza G (1995).** Anthocyanins in grapes and grape products. Crit. Rev. Food Sci.Nutr. 35, 341-371.
- Mengel K (1988).** Ernährung und stoffwechsel der pflanze. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- Moran K (2004).** Micronutrient Product Types and Their Development. Proceedings No. 545, International Fertiliser Society, York, İngiltere 1-24.NewDelhi.
- Nunez V, Monagas M, Gomez-Cordovés M C, Bartolomé B (2004).** *Vitis Vinifera L.* Cv. Graciano Grapes Characterized by Its Anthocyanin Profile. Postharvest Biology and Technology. 31, 69-79.Nutrient Uptake of Plants. 4. Intern. Symposium, Agrochimica Pisa, Florenz, p.
- OIV (2008).** <http://www.oiv.int/uk/accueil/index.php>
- Olsen S R, Cole V, Watanabe F S, Dean L A (1954).** Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. U.S. Dept. of Agric., 939. Washington D.C.
- Oraman M N (1972).** Bağcılık Tekniği II, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 470, Ders Kitabı: 162, Ankara, 402 s. 1972.
- Ough C S, Amerine M A (1988).** Methods for Analysis of Must and Wines, John Wiley and Sons, New York.
- Özay A, Akyol A, Azabağaoğlu D (M.Ö. 2005).** Türk Şarap Sektörünün Pazarlama Karması Elemanları Açısından İncelenmesi. Şarap Sanayicileri Derneği. Yayın No:1, Ankara.
- Özbek N (1974).** Bağ-Bahçe Bitkilerinin Gübrenmesi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:576, Ders Kitabı: 193, Ankara, 85s.

- Özdemir G (2005).** Farklı Kireç İçerikli Topraklarda Yetiştirilen Asma Genotiplerinde Değişik Uygulamaların Fe Alımı Üzerine Etkilerinin Morfolojik ve Fizyolojik Yönden İncelenmesi. Doktora Tezi. Çukurova Ün. Fen Bil. Ens. Adana.
- Polat A (2006)**SO4 Anacı Üzerine Aşılı Syrah Asma Fidanlarının Büyüme ve Gelişmesi Üzerine Biyoyarıcılarının Etkileri. Y. Lisans Tezi Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Şanlıurfa
- Reyner A (1986).** Manuel De Viticulture. Lavorisier Tec. Et Dog. 4 Editions. Paris Codex
- Sağlam M T (2005).** Gübreler ve Gübreleme. Trakya Ün. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü. Yayın No; 149. Ders Kitabı No; 74 Tekirdağ. S; 10, 20.
- Singleton V L, Timberlake C F L, Kea A G H (1978).** The Phenolic Cinnemotes Of White Grapes And Wine. J.Sci. Agric.Food Chem. 29 403
- Soleas G J, Diamandis E P, Goldberg D M (1997).** Wine as a Biological Fluid:History, Production, and Role in Disease Prevention. J Clin Lab Anal. 11:287–313
- Soyer Y, Koca N, Karadeniz F (2003).** Organic Acid Profile of Turkish White Grapes and Grape Juices. Journal of Food Composition and Analysis.16:629-636.
- Taban S, Marasalı B, Erdal İ, Ergul A, Turan M A (1998).** Asma Çeşitlerinin Yapraktan Uygulanan Çinkoya Duyarlılıkları. S431-436 I.Ulusal Çinko Kongresi Bildiri Kitabı 18 (515-520) TÜBİTAK:
- Tangolar S, Özdemir G, Bilir H, Sabır A (2005).** Bazı Şaraplık Çeşitlerinin Pozantı/Adana Ekolojik Koşullarında Fenolojileri ile Salkım ve Tane Özelliklerin Saptanması. Türkiye 6.Bağcılık Sempozyumu. 19-23 Eylül 2005 Tekirdağ
- Tok H H (2005).** Bitki Besleme. Trakya Ün. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü. Yayın No; 109. Ders Kitabı No;69 Tekirdağ. S; 112- 115.
- Tukey H B, Wittwer S H and Bukovac.M J (1962).** The uptake and loss of materials by leaves and other above-ground plant paarts with special reference to plant nutrien, Nutrien Uptake of Plants 4. Intern Symposium, Agrochimica piasa, florenz, p.384
- Turambekar A V, Daftardar S Y (1992).** Relative performance of zinc sulphate and zinclignosulphanate on crop grown in a vertisol.Journal of the indian society of soil science.40(3):597-599.
- Uzun İ 2003.** Bağcılık. El Kitabı, Antalya
- Uzun İ H, Bayır A (2008).** Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerine Ait Çekirdeklerin Toplam Fenolik Madde İçerikleri ve Antiradikal Aktivitelerinin Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. Ulusal Bağcılık- Şarap Sempozyumu ve Sergisi 6-8 Kasım, Denizli.

- Ülgen ve Yurtsever (1995).** Türkiye Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri İtibariyle Bölgesel Dağılışı
- Vesserot Y, (1997).** Study Of Anthocyanin Adsorption By Yeast Lees Effect Of Some Physicochemical Parametres. Am.J. Enol. Vitic. 48/3
- Velemis D, Matheou A, Almalotıs D, Bladeno-Poulou S (1998).** Leaf Nutrient Levels of Grapevine in Relation to Crop Yield. Hort Abstr. 68(8): 6558.
- Visioli, F, Galli C (1998).** Olive Oil Polyphenols and Their Potential Effects on Human Health. J.Agric. Food Chem. 4292-4296.
- Winkler A J, Cook J A, Kliewer W M and Lider L A (1997).** General Viticulture. Univ. Calif. Press, Berkeley and Los Angeles, 710sp.
- Yağmur B,Aydın Ş, Çoban H (2005).** Bağda Yapraktan Demir (Fe) Uygulamalarının Yaprak Besin Element İçeriklerine Etkisi Ege Üniv. Ziraat. Fak. Derg., 42(3):135-145 ISSN 1018-88
- Yalçın M (2002).**"Şaraplık Üzüm Kuru Üzüme Karşı". Milliyet, Temmuz, 2008.
- Yavaş İ ve Fidan I (1986).** Şarapçılık Sempezyumu 8-10 Temmuz Lefkoşe- Kıprıs
- Yetkiner İ H (2005).** "İç ve Dış Şarap Piyasalarına Genel Bir Bakış", BÇR NO. 2005/02. İzmir İktisat Kongresi Araştırma Merkezi Aktüel Çalışma Raporları serisi
- Yıldırım F, Yıldız M, Kılınç N A, Tutam M, Derman İ, Aksu K, Sayman D, Develi B (2005).** Pratik Bağcılık Kitabı. Manisa. Çiftçi Eğitim ve Yayın Şube Müdürlüğü. S:100.106. Manisa.
- Yılmaz N (2006).** Avrupa Birliğine Uyum Sürecinde Türk Bağcılık Sektörünün Durumu. Y. Lisans, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, Kırıkkale