



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü



HUMİK ASİT UYGULAMALARININ FARKLI ZEYTİN ÇEŞİTLERİNDE FİDAN GELİŞİMİNE ETKİLERİ

Yüksek Lisans Tezi

İdris ÇILGIN

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

İzmir

2019

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

HUMİK ASİT UYGULAMALARININ FARKLI ZEYTİN ÇEŞİTLERİNDE FİDAN GELİŞİMİNE ETKİLERİ

İdris ÇILGIN

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Eşref İRGET

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Bitki Besleme Yüksek Lisans Programı

İzmir
2019

İdris ÇILGIN tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “**Humik Asit Uygulamalarının Farklı Zeytin Çeşitlerinde Fidan Gelişimine Etkileri**” başlıklı bu çalışma, EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 20.12.2019 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/~~oyçokluğu~~ ile başarılı bulunmuştur.

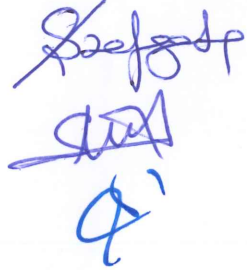
Jüri Üyeleri:

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Mehmet Eşref İRGET

Raportör Üye : Dr. Öğr. Üyesi Bülent YAĞMUR

Üye : Prof. Dr. Mustafa Bülent TORUN

İmza



EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

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

20/12/2019

İdris ÇILGIN

ÖZET**HUMİK ASİT UYGULAMALARININ FARKLI ZEYTİN
ÇEŞİTLERİNDE FİDAN GELİŞİMİNE ETKİLERİ**

ÇILGIN, İdris

Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Eşref İRGET

Aralık 2019, 113 sayfa

Bu çalışmada, artan dozlarda humik asit ve azot uygulamalarının farklı zeytin çeşitlerinde (Ayvalık, Gemlik ve Manzanilla) fidan gelişimine ve fidanın mineral beslenmesine etkileri incelenmiştir.

Araştırma, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde, saksı denemesi şeklinde yürütülmüştür. Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller (split plot) deneme desenine göre 5 tekerrürlü, her tekerrürde 1 fidan olacak şekilde kurulmuştur. Araştırma, üç farklı zeytin çeşidine, 5 humik asit (0, 100, 200, 300, 400 mg kg⁻¹) ve 2 N dozu (0 ve 100 mg kg⁻¹) uygulamasından oluşmaktadır.

Dikim, yetiştirme ortamlarına (toprak + harç karışımı) şaşırtma sırasında humik asit ve N uygulanarak karıştırıldıktan sonra gerçekleştirilmiştir. 12 aylık yetiştirme süresi boyunca düzenli aralıklarla fidan gelişimleri (gövde çapı, fidan boyu, sürgün uzunluğu) izlenmiş ve bu süre içerisinde ölçümler yapılmıştır. Yetiştirme süresinin sonunda fidanlar sökülerek vegetatif gelişim parametreleri ile fidanların farklı organlarında (yaprak, gövde, kazık kök, saçak kök) besin elementi konsantrasyonları belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre denemede kullanılan zeytin çeşitlerinin uygulamalara farklı tepki verdikleri gözlenmiştir. İncelenen parametreler topluca değerlendirildiğinde uygun humik asit dozunun çeşitlere göre değiştiği, bu bağlamda Ayvalık ve Gemlik çeşitlerinde 100 mg kg⁻¹, Manzanilla çeşidinde ise 200 mg kg⁻¹ olabileceği belirlenmiştir. HA + N uygulamasında ise Ayvalık çeşidi

için N1H3, Gemlik eşidi için N1H1, Manzanilla eşidi için N1H4 kombinasyonlarının en uygun olabileceği belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Zeytin, fidan, humik asit, azot, vegetatif gelişim



ABSTRACT**EFFECTS OF HUMIC ACID APPLICATIONS ON GROWTH OF
DIFFERENT OLIVE VARIETIES SAPLING**

CILGIN, Idris

Master Thesis, Department of Soil Science and Plant Nutrition

Thesis Advisor: Prof. Dr. Mehmet Eşref İRGET

December 2019, 113 page

In this study, the effects of increasing doses of humic acid and nitrogen applications on development and mineral nutrition of sapling were investigated with different olive varieties (Ayvalık, Gemlik and Manzanilla).

The research was carried out at the Directorate of Olive Research Institute as a pot experiment. The experiment was set up with 5 replications and 1 sapling in each replication according to the split plot design. In the research, 5 humic acid (0, 100, 200, 300, 400 mg kg⁻¹) and 2 N doses (0 and 100 mg kg⁻¹) were used.

Planting was carried out after mixing humic acid and N to the growing media (soil + organic mixture) during the transplantation. Sapling developments (stem diameter, sapling length, shoot length) were observed and measured at regular intervals during 12 months of growing period. At the end of the growing period, the saplings were harvested. Vegetative growth parameters and nutrient concentrations in different parts (leaf, stem, main, fibrous roots) were determined.

According to the results of the research, it was observed that the olive varieties used in the experiment responded differently to the applications. When the parameters examined were evaluated collectively, it was determined that the appropriate humic acid dose change according to the varieties and it could be 100 mg kg⁻¹ in Ayvalık and Gemlik varieties and 200 mg kg⁻¹ in Manzanilla variety. It was determined that N1H3 for Ayvalık, N1H1 for Gemlik, N1H4 for Manzanilla were most suitable in HA + N application.

Keywords: Olive, sapling, humic acid, nitrogen, vegetative growth



ÖNSÖZ

Ülkemizde son dönemlerde zeytin yetiştiriciliğine olan ilgi ve talep her geçen gün artmaktadır. Buna paralel zeytin fidanına olan talep artmaktadır. Sağlıklı fidan yetiştirme koşullarından birisi bahçeye dikilinceye kadar fidanların fidanlıkta uygun koşullarda ve optimum düzeyde beslenmesinin önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bu nedenle araştırmalar fidan gelişimini artırıcı farklı uygulamalar üzerine yoğunlaşmıştır. Bu çerçevede humik asidin azot ile birlikte fidan gelişimi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla bu çalışmaya karar verilmiştir.

Bir yıllık yetiştirme periyodu ve ardından yoğun bir laboratuvar çalışmasından sonra elde edilen sonuçların, ülkemizde önemi giderek artmakta olan zeytin yetiştiriciliğine önemli katkılar sağlaması düşüncesi ile herkese hayırlı olması temennilerimle saygılarımı sunarım.

İZMİR

20/12/2019

İdris ÇILGIN

İÇİNDEKİLERSayfa

İÇ KAPAK	ii
ONAY SAYFASI	iii
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
İÇİNDEKİLER	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
TABLolar DİZİNİ	xxiv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxviii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1 Humik Asidin Genel Özellikleri	4
2.1.1 Humik maddeler	4
2.1.2 Humik asit kaynakları	8
2.2 Humik Asit ile İlgili Önceki Çalışmalar	10

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

2.3 Azot (N) ile İlgili Önceki Çalışmalar	11
2.4 Humik Asit ve Azot ile İlgili Önceki Çalışmalar	18
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1 Gereç	25
3.1.1 Araştırma yeri ve özellikleri	25
3.1.2 Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamı (harç materyali) ve sulama suyunun özellikleri.....	26
3.1.3 Araştırmada kullanılan bitkisel materyalin (Zeytin) özellikleri	26
3.1.4 Araştırma materyali humik asit ve azotlu gübrenin özellikleri	29
3.2 Yöntem.....	29
3.2.1 Denemenin kurulması	29
3.2.2 İncelenen bitkisel parametreler	33
3.2.3 Toprak örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri	35
3.2.4 Bitki örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri	36
3.2.5 İstatistiksel değerlendirme	37
4. BULGULAR	38

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

4.1	Vegetatif Gelişim Parametreleri	38
4.1.1	Yaprak ağırlığı	39
4.1.2	Gövde ağırlığı	41
4.1.3	Yaprak + gövde ağırlığı	43
4.1.4	Kazık kök ağırlığı	45
4.1.5	Saçak kök ağırlığı	47
4.1.6	Toplam kök ağırlığı	49
4.1.7	Biomass	51
4.1.8	Gövde çapı	53
4.1.9	Fidan boyu	55
4.1.10	Sürgün uzunluğu	57
4.2	Bitki Besin Elemetleri	59
4.2.1	Yaprak	60
4.2.2	Gövde	68
4.2.3	Kazık kök	77
4.2.4	Saçak kök	88

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

5.TARTIŞMA	97
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	104
KAYNAKLAR DİZİNİ	105
TEŞEKKÜR	112
ÖZGEÇMİŞ	113
EKLER.....	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 Humusun fraksiyonlarına ayrılması	6
2.2 Humik maddelerin kimyasal özellikleri ve sınıflandırılması	7
3.1a Gemlik zeytin çeşidi meyvesi	27
3.1b Gemlik zeytin çeşidi fidanı	27
3.2a Ayvalık zeytin çeşidi meyvesi	28
3.2b Ayvalık zeytin çeşidi fidanı	28
3.3a Manzanilla zeytin çeşidi meyvesi	29
3.3b Manzanilla zeytin çeşidi fidanı	29
3.4 Yetiştirme ortamına humik asit uygulaması	30
3.5 Fidan dikimi	31
3.6 Fidanların sulanması	31
3.7 Yaprakları ayırma işlemi	33
3.8 Saçak köklerin kesilmesi	34
3.9 Gövde çapının ölçümü	34
3.10 Sürgün uzunluklarının ölçümü	35

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.11 Fidanların öğütülmesi	37
4.1 Konu bazında uygulamaların yaprak ağırlığına etkisi	39
4.2 Çeşitler bazında uygulamaların yaprak ağırlığına etkisi	40
4.3 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların yaprak ağırlığına etkisi	41
4.4 Konu bazında uygulamaların gövde ağırlığına etkisi	41
4.5 Çeşitler bazında uygulamaların gövde ağırlığına etkisi	42
4.6 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde ağırlığına etkisi	43
4.7 Konu bazında uygulamaların yaprak + gövde ağırlığına etkisi	43
4.8 Çeşitler bazında uygulamaların yaprak + gövde ağırlığına etkisi	44
4.9 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların yaprak + gövde ağırlığına etkisi	45
4.10 Konu bazında uygulamaların kazık kök ağırlığına etkisi	45
4.11 Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök ağırlığına etkisi	46
4.12 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök ağırlığına etkisi	47
4.13 Konu bazında uygulamaların saçak kök ağırlığına etkisi	47

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.14	Çeşitler bazında uygulamaların saçakkök ağırlığına etkisi 48
4.15	Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların saçak kök ağırlığına etkisi 49
4.16	Konu bazında uygulamaların toplam kök ağırlığına etkisi 49
4.17	Çeşitler bazında uygulamaların toplam kök ağırlığına etkisi 50
4.18	Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların toplam kök ağırlığına etkisi 51
4.19	Konu bazında uygulamaların biomass'a etkisi 51
4.20	Çeşitler bazında uygulamaların biomass'a etkisi 52
4.21	Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların biomass'a etkisi 53
4.22	Konu bazında uygulamaların gövde çapına etkisi 53
4.23	Çeşitler bazında uygulamaların gövde çapına etkisi 54
4.24	Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde çapına etkisi 55
4.25	Konu bazında uygulamaların fidan boyuna etkisi 55
4.26	Çeşitler bazında uygulamaların fidan boyuna etkisi 56
4.27	Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların fidan boyuna etkisi 57

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.28 Konu bazında uygulamaların sürgün uzunluğuna etkisi	57
4.29 Çeşitler bazında uygulamaların sürgün uzunluğuna etkisi	58
4.30 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların sürgün uzunluğuna etkisi	59
4.31 Konu bazında uygulamaların yaprak N konsantrasyonuna etkisi	61
4.32 Çeşitler bazında uygulamaların yaprak N konsantrasyonuna etkisi	61
4.33 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların yaprak N konsantrasyonuna etkisi	62
4.34 Çeşitler bazında uygulamaların yaprak P konsantrasyonuna etkisi	63
4.35 Çeşitler bazında uygulamaların yaprak K konsantrasyonuna etkisi	64
4.36 Çeşitler bazında uygulamaların yaprak Ca konsantrasyonuna etkisi	65
4.37 Çeşitler bazında uygulamaların yaprak Mg konsantrasyonuna etkisi	66
4.38 Konu bazında uygulamaların yaprak Na konsantrasyonuna etkisi	66
4.39 Çeşitler bazında uygulamaların yaprak Na konsantrasyonuna etkisi	67
4.40 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların yaprak Na konsantrasyonuna etkisi	68
4.41 Konu bazında uygulamaların gövde N konsantrasyonuna etkisi	69

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.42	Çeşitler bazında uygulamaların gövde N konsantrasyonuna etkisi 70
4.43	Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde N konsantrasyonuna etkisi 71
4.44	Çeşitler bazında uygulamaların gövde P konsantrasyonuna etkisi 72
4.45	Çeşitler bazında uygulamaların gövde K konsantrasyonuna etkisi 73
4.46	Çeşitler bazında uygulamaların gövde Ca konsantrasyonuna etkisi 74
4.47	Konu bazında uygulamaların gövde Mg konsantrasyonuna etkisi 74
4.48	Çeşitler bazında uygulamaların gövde Mg konsantrasyonuna etkisi 75
4.49	Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde Mg konsantrasyonuna etkisi 76
4.50	Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde Na konsantrasyonuna etkisi 77
4.51	Konu bazında uygulamaların kazık kök N konsantrasyonuna etkisi 78
4.52	Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök N konsantrasyonuna etkisi 79
4.53	Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök P konsantrasyonuna etkisi 80
4.54	Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök K konsantrasyonuna etkisi 81

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.55 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök K konsantrasyonuna etkisi	82
4.56 Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök Ca konsantrasyonuna etkisi	83
4.57 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök Ca konsantrasyonuna etkisi	84
4.58 Konu bazında uygulamaların kazık kök Mg konsantrasyonuna etkisi	84
4.59 Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök Mg konsantrasyonuna etkisi	85
4.60 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök Mg konsantrasyonuna etkisi	86
4.61 Konu bazında uygulamaların kazık kök Na konsantrasyonuna etkisi.....	86
4.62 Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök Na konsantrasyonuna etkisi	87
4.63 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök Na konsantrasyonuna etkisi	88
4.64 Konu bazında uygulamaların saçak kök N konsantrasyonuna etkisi	89
4.65 Çeşitler bazında uygulamaların saçak kök N konsantrasyonuna etkisi	90

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.66 Çeşitler bazında uygulamaların saçak kök P konsantrasyonuna etkisi	91
4.67 Konu bazında uygulamaların saçak kök K konsantrasyonuna etkisi.....	91
4.68 Çeşitler bazında uygulamaların saçak kök K konsantrasyonuna etkisi	92
4.69 Konu bazında uygulamaların saçak kök Ca konsantrasyonuna etkisi	93
4.70 Çeşitler bazında uygulamaların saçak kök Ca konsantrasyonuna etkisi	93
4.71 Konu bazında uygulamaların saçak kök Mg konsantrasyonuna etkisi	94
4.72 Çeşitler bazında uygulamaların saçak kök Mg konsantrasyonuna etkisi	95
4.73 Çeşitler bazında uygulamaların saçak kök Na konsantrasyonuna etkisi	96

TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 Humik ve fulvik asitlerde temel elementlerin içerikleri	6
2.2 Çeşitli doğal kaynakların humik ve fulvik asit içerikleri	8
2.3 Leonardit kalite sınıflandırması	9
3.1 Araştırma yerinin 2017-2018 yıllarına ait iklim verileri	25
3.2 Araştırmada kullanılan yetiştirme harcının içeriği	26
3.3 Sera denemesine ait uygulama konuları ve miktarları	30
3.4 Yetiştirme ortamı analiz sonuçları	32
3.5 Sulama suyu analiz sonuçları	32
4.1 Konu bazında uygulamaların vegetatif gelişim parametrelerine etkisi	38
4.2 Çeşitler bazında uygulamaların vegetatif gelişim parametrelerine etkisi	39
4.3 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların yaprak ağırlığına etkisi	40
4.4 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde ağırlığına etkisi	42
4.5 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların yaprak + gövde ağırlığına etkisi	44

TABLOLAR DİZİNİ (devam)

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.6 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök ağırlığına etkisi	46
4.7 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların saçak kök ağırlığına etkisi	48
4.8 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların toplam kök ağırlığına etkisi	50
4.9 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların biomass'a etkisi	52
4.10 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde çapına etkisi	54
4.11 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların fidan boyuna etkisi	56
4.12 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların sürgün uzunluğuna etkisi	58
4.13 Konu bazında uygulamaların yaprak N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi	60
4.14 Çeşitler bazında uygulamaların yaprak N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi	60
4.15 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların yaprak N konsantrasyonuna etkisi	62

TABLOLAR DİZİNİ (devam)

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.16 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların yaprak Na konsantrasyonuna etkisi	67
4.17 Konu bazında uygulamaların gövde N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi	68
4.18 Çeşitler bazında uygulamaların gövde N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi	69
4.19 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde N konsantrasyonuna etkisi	70
4.20 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde Mg konsantrasyonuna etkisi	75
4.21 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde Na konsantrasyonuna etkisi	76
4.22 Konu bazında uygulamaların kazık kök N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi	77
4.23 Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi	78
4.24 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök K konsantrasyonuna etkisi	81
4.25 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök Ca konsantrasyonuna etkisi	83

TABLOLAR DİZİNİ (devam)

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.26 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök Mg konsantrasyonuna etkisi	85
4.27 Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök Na konsantrasyonuna etkisi	87
4.28 Konu bazında uygulamaların saçak kök N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi	88
4.29 Çeşitler bazında uygulamaların saçak kök N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi	89

SİMGELERVE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
Na	Sodyum
C	Karbon
O	Oksijen
H	Hidrojen
Cl	Klor
B	Bor
%	Yüzde
<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
FAO	Dünya Sağlık Örgütü
IOC	Uluslararası Zeytin Konseyi
BÜGEM	Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
HA	Humik asit + Fulvik asit
FA	Fulvik asit
Toplam Kök	Kazık kök + Saçak kök
SAR	Sodyum adsorbsiyon oranı
RSC	Kalıcı sodyum karbonat
COOH	Karboksil
OH	Hidroksil
NaOH	Sodyum hidroksit
KOH	Potasyum hidroksit
P ₂ O ₅	Di fosfor penta oksit
EC	Elektriksel iletkenlik
CO ₃	Karbonat
HCO ₃	Bikarbonat
NH ₄	Amonyum
NO ₃	Nitrat
SO ₄	Sülfat

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
HNO ₃	Nitrik asit
H ₂ O ₂	Hidrojen peroksit
Min	Minimum
Max	Maksimum
KM	Kuru madde
pH	Toprak tepkimesi
mg	Miligram
g	Gram
kg	Kilogram
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
cm ³	Santimetreküp
°C	Santigrat derece
me	Miliekivalan
μmhos	Mikromhos

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
μS	Mikrosiemens
mM	Milimolar
sn	Saniye
Kont	Kontrol
Ort	Ortalama
öd	Önemli değil
Ağ	Ağırlığı
Uz	Uzunluğu
JMP	Jump
vd	ve diğerleri

1. GİRİŞ

Akdeniz bitkisi olan zeytin (*Olea europea*L.) Akdeniz'i çevreleyen ülkelerin hemen hepsinde yayılma imkanı bulmuştur. Hemen hemen her türlü toprak koşullarında yetişebilen zeytin doğanın ilk ağacı olarak da tanımlanır.

Dünya ham tane zeytin üretimi 2017 yılında 10.8 milyon ha alanda 20.9 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Zeytin üretiminde lider durumda bulunan ülke 6.6 milyon ton'luk üretimiyle İspanya'dır (FAO, 2019). Türkiye 2017 yılı itibarıyla 846 bin ha zeytin üretim alanı ile dünyada 6. sırada, 2.100 bin ton tane zeytin üretimi ile 4. sırada yer almaktadır (FAO, 2019). Ayrıca Türkiye 2017/18 sezonunda 263 bin ton zeytinyağı üretimi ile dünyada 5. sırada, 420 bin ton sofralık zeytin üretimi ile 3. sırada yer almaktadır (IOC, 2019).

Türkiye'de zeytin ekonomik anlamda Marmara, Ege, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve Karadeniz bölgelerinde; genellikle geleneksel yöntemlerle yetiştirilmektedir. Zeytin ağacında periyodisiteden dolayı zeytin üretimi yıllara göre inişli çıkışlı bir grafik izlemekte ve üretime bağlı olarak bir yıl düşük (yok yılı), bir yıl yüksek (var yılı) ürün alınmaktadır. 1994/95 sezonuna kadar kuraklık ve don zararı gibi iklim etkilerinin yanı sıra ekonomik sebepler nedeniyle üretim düşük seyretmiştir. Ancak son yıllarda iklim koşullarının düzelmesi, yeni zeytin fidanlarının dikimi ve zeytin üretiminin özendirilmesi konusundaki çalışmaların da etkisiyle zeytin üretimi artış göstermiştir. Tüm bu faktörlerin etkisiyle Türkiye'de 2000'li yılların başında 100 milyon adet altında olan zeytin ağaç varlığı, 2018 yılı itibarıyla 177 milyon 843 bin adet seviyesine ulaşmıştır (TÜİK, 2019). Zeytin üretim alanlarının artışına paralel olarak zeytin fidan üretiminde de artışlar görülmüştür. Türkiye'de 2018 yılında 3 milyon 295 bin adeti zeytin olmak üzere 42.6 milyon adet sertifikalı ve standart meyve fidanı üretilmiştir (BÜGEM, 2019). Bu sayıya sertifikasız üretilen fidan sayısı eklendiğinde rakamın önemli bir seviyeye ulaştığı ve fidancılığın ülke ekonomisine olan katkısının küçümsenmeyecek derecede olduğu dikkati çekmektedir.

Bu çalışmada uygulama materyali olarak kullanılan humik asitler tarımda farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Bu çerçevede meyve fidanı ve sebze fidesi

yetiştiriciliğinde yoğun olarak kullanılmaktadır. Kullanılma nedeni olarak humik asitlerin yapısında bitki gelişimini teşvik eden hormon benzeri yapıların sağladığı etkiler gösterilmektedir. Meyve fidanı yetiştiriciliğinde bu nedenle humik asit önemli bir yere sahiptir. Yine meyve fidanı yetiştiriciliğinde kullanılan harçın yapısında bulunan organik maddelerin zaman içerisinde ayrışması ve mineralize olması ile de doğal humik asitler bitki gelişim ortamına (kök ortamına) salgılanmaktadır. Harç materyalinden kök gelişim ortamına sağlanacak humik asit+fulvik asitlerin miktarı harçta bulunan organik materyalin yapısı ve özellikleri ile yakından ilgilidir. Harç materyalinin kök ortamına yeterli düzeyde humik asit sağlayamaması ya da düşük düzeyde sağlaması durumunda dışarıdan humik asit uygulamalarının kök gelişimini daha çok arttırması beklenebilir.

Humik asitlerin su tutma kapasitelerinin yüksek olduğu, suda çözünebilir inorganik gübreleri kök bölgesinde depoladıkları ve bitkinin ihtiyacı oldukça bunları serbestledikleri, ayrıca toprağın kation değişim kapasitesini arttırdıkları, metal iyonlarla kompleks oluşturarak toprağın mikro besin maddesi yarayışlılığını arttırdıkları ve kompleks oluşturma yeteneğinin yapısındaki karboksil ve fenolik hidroksil gruplarıyla bağlantılı olduğu bildirilmiştir (Puustjarvi, 1968). Humik asitlerin hücre bölünmesini hızlandırdıkları dolayısıyla bitkinin büyümesi ve gelişmesini teşvik ettikleri bildirilmektedir. Ayrıca humik asitlerin kök oluşumunu ve gelişimini hızlandırarak kökleri kuvvetlendirdiği, saçak kök oluşumunu teşvik ettiği, faydalı toprak mikroorganizmalarının gelişmeleri ve çoğalmaları açısından uyarıcı etki yaptığı, bunların topraktaki miktarını ve aktivitelerini arttırdığı, mikrobiyal aktiviteyi arttırması sonucu oluşan hormonlar vasıtasıyla dolaylı etkide bulunduğu belirtilmektedir (Vaughan and Linehan, 1976).

İkinci uygulama materyalimiz olan N ise diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi zeytin için de en önemli besin maddelerinden birisidir. Sibbett and Ferguson (2002), azotun, zeytinde meyve gözlerinin gelişimi, meyve tutumu ve sürgün gelişimi için büyük önemi olduğunu belirtmişlerdir. Azot, bitki büyümesinin temelini oluşturur. Azot organik maddenin temel yapı taşı olduğundan, bitki gelişimi ve kuru madde üretimi açısından birincil besin elementlerindendir. Dolayısıyla vegetatif gelişme ve ürün artışı açısından azotun çok büyük önemi vardır. Klorofilin temel yapı taşı olması nedeniyle bitkilerde fotosentez için son

derece önemlidir. Nitekim azot noksanlığı durumunda klorofil molekülleri dağılmaktadır. Bitkilerde vegetatif gelişmeyi kök gelişimine göre daha fazla etkileyerek tepe/kök oranını artırırılar. Azot bitkilerde diğer besin elementlerinin alınımı ve kullanım etkinliği açısından da önem arz etmektedir. Ayrıca azot ile yeterli beslenen bitkilerin diğer besin elementlerini alınımı artmaktadır (Mengel and Kirkby, 2001; Marschner, 2008).

Bu çalışmada, farklı humik asit ve azot uygulamalarının Gemlik, Ayvalık ve Manzanilla zeytin çeşitlerinde; a) zeytin fidanının vegetatif gelişim parametrelerine etkilerinin saptanması ve çeşitler arasındaki farklılıkların gösterilmesi, b) fidan gelişiminde humik asit ve N arasındaki etkileşimin belirlenmesi, c) uygulamaların fidanın beslenmesi üzerine etkisinin saptanarak en uygun humik asit ve N kombinasyonunun belirlenmesi amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

Türkiye tarım topraklarının % 85'i bazik reaksiyonlu, % 75.6'sı organik madde miktarı bakımından az ve çok az, % 58'inin ise kireçli olmasından dolayı yapısal bozuklukları, yetersiz su depolanması, erozyonla kaybı yanında bitki besin elementlerinin elverişli miktarlarının yetersizliği, fiksasyon ve denge bozukluğuna bağlı olarak başta fosfor, potasyum, demir ve çinko gibi elementler olmak üzere bitkilerin yetersiz beslenmesine bağlı olarak bitkisel üretimde verim ve kalite düşüklüğü vardır (Güçdemir, 2006). Bu sorunların çözümü için, toprakların organik madde içeriğini artırıp verimlilik potansiyellerinin artırılması gerekmektedir. Bunun içinde ahır gübresi, bitkisel artıklar (anız), yeşil gübre, kompostlar ve leonardit gibi bitkisel ve hayvansal artıkların yoğun olarak tarım alanlarımızda kullanılması gerekmektedir. Ancak bütün topraklarımıza yeterli miktarlarda organik gübre ilavesi mümkün olmadığından organik madde ve humusun aktif fraksiyonu olan humik ve fulvik asitlerin organik gübrelere göre çok daha az miktarlarda uygulanmasıyla topraklarımızın verimlilik potansiyelleri artırılabilir (Gezgin, 2019).

2.1 Humik Asidin Genel Özellikleri

Canlı yapısının dört temel elementi karbon (C), oksijen (O), hidrojen (H) ve azot (N) yanında, bileşimlerinde önemli oranda karboksilik asit grupları, fenolik ve alkolik hidroksil, keton ve kinon gibi organik kimyanın önemli öğelerini barındırması yanında toprağın tamponlama kapasitesini artırması ve daha bir çok olumlu özelliği ile humik asitler günümüz tarımında yoğun olarak kullanılmaktadır. Humik asitler metal iyonlarla kompleks oluşturmak suretiyle toprağın mikro besin maddelerince zenginleşmesine katkı sağlamaktadırlar (Schnitzer, 1992).

2.1.1 Humik maddeler

Organik madde genel olarak iki gruba ayrılmaktadır. Humik olmayan maddeler ve humik maddeler (Ok, 2007).

2.1.1.1 Humik olmayan maddeler

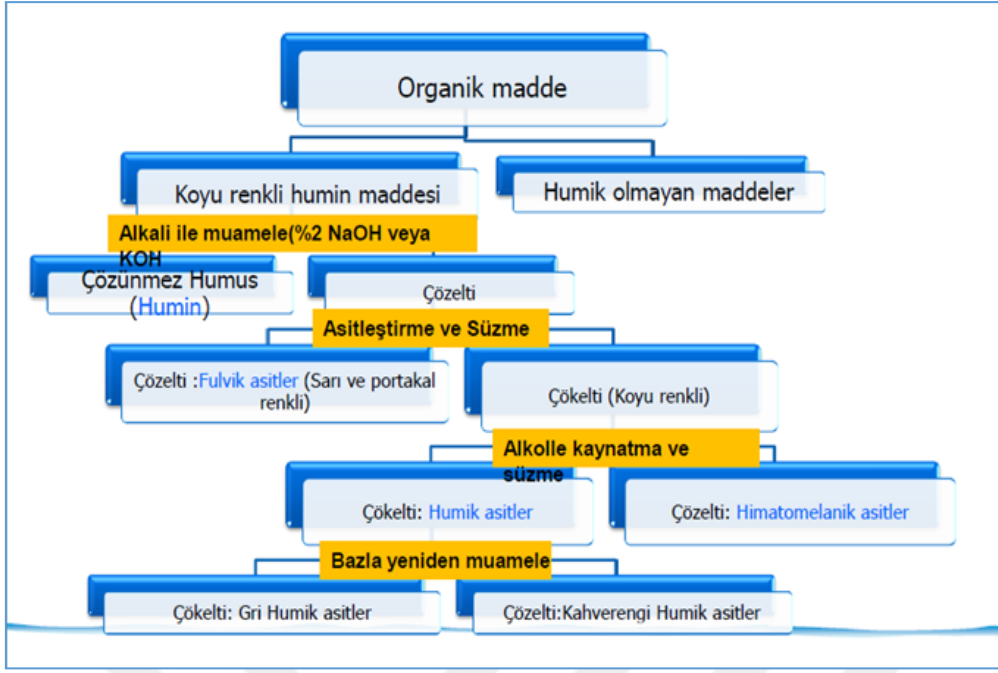
Değişime uğradıkları halde kimyasal özellikleri tanımlanabilen; karbonhidratlar, proteinler, peptitler, aminoasitler, yağlar, mumlar, reçineler, pigmentler ile diğer düşük molekül ağırlıklı organik maddelerdir (Ok, 2007).

2.1.1.2 Humik maddeler

Topraklarda, nehirlerde, göllerde ve sularda oluşan ve doğada yaygın olarak dağılım gösteren kolloidal özelliklere sahip doğal organik maddelerdir. Bu maddeler dekompoze amino asit artıkları içeren azotlu bileşikler ile aromatik komplekslerden meydana gelmektedirler (Andriesse, 1988).

Söz konusu olan organik asitler sahip oldukları asidik karboksil (-COOH) ve fenolik hidroksil (-OH) gibi fonksiyonel grupları sayesinde bitkinin fizyolojik özelliklerini ve toprak özelliklerini etkilemektedirler (Lee ve Bartlett 1976; Schnitzer, 1982).

Liebig humik asidi “Alkali ortamda kolayca çözünebilen, fakat suda çözünmeyen, alkalilerin veya asitlerin aksiyonu ile bitkilerin bozulması boyunca üretilen koyu renkli madde” olarak tanımlamıştır (Şekil 2.1). Humik asitler kahverengi-siyah, polimerik, fulvik asitlere göre daha çok humifikasyona uğramış, molekül ağırlıkları daha yüksek, oksijen içerikleri daha az fraksiyonlardır. Karbon içerikleri de fulvik asitlere göre daha yüksektir (Şekil 2.2). Buna karşılık fulvik asitlerin asitlik kapasiteleri daha yüksektir. Humik ve fulvik asitlerde temel elementlerin içerikleri Tablo 2.1 de verilmiştir.



Şekil 2.1. Humusun fraksiyonlarına ayrılması

Tablo 2.1. Humik ve fulvik asitlerde temel elementlerin içerikleri (%)

Elementler	HA İçerikleri (%)	Elementler	HA İçerikleri (%)	FA İçerikleri (%)
C	50 - 60	C	53.8 - 58.7	40.7 - 50.6
O ₂	30 - 35	O ₂	32.8 - 38.3	39.7 - 49.8
H	4 - 6	H	3.2 - 6.2	3.8 - 7.0
N	2 - 4	N	0.8 - 4.3	0.9 - 3.3
S	0 - 2	S	0.1 - 1.5	0.1 - 3.6

(Ok, 2007)

(Stealink, 1985)

Humik asit, fulvik asit ve humin humik madde fraksiyonları olup, toprakların çoğunda yaklaşık olarak % 50 humin, % 40 humik asit ve % 10 fulvik asit şeklinde dağıldığı tahmin edilmektedir (Chiou, 1989).

Humik asidin hidrolizi sonucu alanin, amino-valerik asit, aspartik asit, glutamik asit, leusin, diğer bazı amino asitleri, bazı protein parçalanma ürünleri (prolin, histidin) ve bazı düşük molekül ağırlıklı organik asitler açığa çıkmaktadır.

Kasyon değişim siteleri hidrojen haricinde herhangi bir kasyon ile doldurulursa bu madde “humat” olarak tarif edilmektedir. Mesela sodyum veya potasyum hidrojenin yerine konursa, “sodyum humat veya potasyum humat” olur.

Fulvik asidin humik aside göre rengi daha açıktır (açık sarı -sarı kahverengi), suda ve asitlerdeki çözünürlüğü daha fazladır ve asitlerle hidroliz olma kapasitesi daha fazladır. Fulvik asidin bileşiminde galaktoz, glikoz, mannoz, arabinoz, ksiloz, uronik asitler ve diğer birçok karbonhidratlar da mevcuttur.

Fulvik asitler; tüm pH koşulları altında suda çözünür haldeki humik maddelerden oluşur. Fulvik asitlerin renkleri açık sarı - sarı kahverengidir (şekil 2.2). Fulvik asitler, reaksiyon yetenekleri en fazla olan yüksek fonksiyonel grup içerikleri nedeniyle kimyasal bozunmada katalizör görevi grrleri.

HUMİK MADDELER

Fulvik asit		Humik asit		Humin
Açık Sarı	Sarı - Kahverengi	Koyu kahverengi	Gri-Siyah	Siyah
		Renk yoğunluğu artar		
		Polimerizasyon derecesi artar		
2000		Molekül ağırlığı artar		300.000
% 45		Karbon kapsamı artar		% 62
% 48		Oksijen miktarı azalır		% 30
1400		Asit değişimi azalır		500
		çözünürlük azalır		

şekil 2.2. Humik maddelerin kimyasal özellikleri ve sınıflandırılması (Stevenson, 1982)

Humik asidin bileşimindeki azot ve kükürt miktarı çok düşük olmasına rağmen piyasalarda gübre gibi tanıtılmaktadır. Humik asitler bitkinin topraktan mikro besin maddelerini almasına yardımcı olmaktadır (Anonymous, 1999). Bundan dolayı humik asit ve fulvik asitler toprak düzenleyicilerdir. Çeşitli doğal kaynakların humik ve fulvik asit içerikleri Tablo 2.2 de verilmiştir.

Tablo 2.2. Çeşitli doğal kaynakların humik ve fulvik asit içerikleri (Anonymous, 2006).

Doğal kaynaklar	Humik ve Fulvik Asit İçerikleri (%)
Leonardit/Humat	40-85
Siyah Torf	10-40
Sapropel Torf	10-20
Kahverengi Kömür	10-30
Hayvan Gübresi	5-15
Kompost	2-5
Toprak	1-5
Atık Çamur	1-5
Sert Kömür	1-5

2.1.2 Humik asit kaynakları

2.1.2.1 Leonardit

Humik asitler için en önemli kaynak leonardittir. Leonardit, linyitin kömürleşmesi sırasında yüksek oranda oksidasyona uğraması sonucu, % 35-85 arasında değişen miktarlarda humik asit içeriğine sahiptir (Tablo 2.3). Leonardit, yüksek oranda humik asit içermesinin yanı sıra, karbon, makro ve mikro besin elementleri ihtiva eden, kömür düzeyine ulaşmamış doğal organik madde olarak da tanımlanmaktadır. Yüksek oranda humik asit içermesinden dolayı ekonomik değere sahiptir (İstanbuluoğlu, 2012).

Tablo 2.3. Leonardit kalite sınıflandırması
(http://www.phelpstek.com/clients/humic_acid.html 16.04.2007)

Kompozisyon	Düşük Kalite	Orta Kalite	Yüksek Kalite
Humik asit içeriği (%)	35–50	50–65	65–85
Organik madde miktarı (%)	Minimum 35	Minimum 50	Minimum 65
pH değeri	6.5 ± 1	5.5 ± 1	4 ± 1
C/N	21 ± 1	19 ± 1	17 ± 1
Özgül ağırlık (gr/cm^3)	1.4 ± 0.1	1.2 ± 0.1	0.8 ± 0.1
Bazik solüsyonda çözünürlük	Düşük	Orta	Yüksek

Yüksek kaliteli bir leonarditin yoğunluğu $0.75\text{--}0.85 \text{ g/cm}^3$, pH değeri ise 3-5 arasında değişmektedir. %1’lik KOH, NaOH solüsyonlarında çözünürlüğü yüksek olup, buna karşılık suda çözünürlüğü ise düşük olmaktadır (Olivella vd., 2002).

Leonardit bitki gelişim düzenleyicisi olmasından dolayı gübrelerle birlikte kullanılmalıdır. Gübrelerin daha etkili olmasını sağlar, ayrıca besin elementlerinin toprakta yıkanıp zayı olmasını engellemektedir. Leonardit yavaş ayrıştığından dolayı hayvan gübresi ve kompost gibi toprakta parçalanıp gitmez (Savaşürk, 2005).

Humik asitler toz (katı) veya sıvı formda üretilirler. Bitkiye, toprağa veya tohumla uygulanabilmekte, aynı zamanda yabancı ot ilaçları ve bitki besin maddeleri ile karışabilmektedir. Ayrıca damla sulama ile toprağa verilebilirler (Kolsarıcı vd., 2003).

Leonarditten elde edilen humik asitler bütün dünya ülkelerince kabul gören Organik (Ekolojik) tarıma tam uygunluk sertifikasına da sahiptir. (Anonim, 2006).

2.1.2.2 Torf

Humik asit torftan ekstrakte edilerek üretilmektedir. Torf, anaerobik şartlarda kısmen ayrılmış olan bitki ve hayvan artıklarının birikmesi sonucu oluşan bir toprak katmanıdır (Fitzpatrick, 1971). Torf, kömür oluşumunda birinci aşama olarak kabul edilmektedir. Kuru bazda karbon içeriği % 60, oksijen içeriği ise % 30 civarındadır (Bates ve Jackson, 1980). Torf, bitkilerin, hayvansal artıkların, “sphagnum” denilen yosunların ve bataklık sazlarının su dibinde çökmesi sonucu, hava ile ilişkisinin kesilmiş bir ortamda yıllarca çürüyüp birikmesinden oluşan % 100 doğal bir malzemedir.

Bates and Jackson (1980), torfların, humik asit kapsamlarının % 5-25 arasında değiştiğini; Puustjarvi (1983) ise humik asit miktarının arttıkça ayrışma derecelerinin arttığını belirtmektedirler.

2.1.2.3 Silempe

Tanelerin, melasın fermentasyonu veya damıtma yoluyla alkolün alınmasından sonra geriye kalan çok sulu hâldeki lapa olarak tanımlanmaktadır.

2.2 Humik Asit ile İlgili Önceki Çalışmalar

Tattini et al. (1991), bir aylık köklü zeytin (*plea europaea* L., tv. Leceino) bitkilerini, 120 günlük süre boyunca yapay substrat (turba/kum 50/50 v/v) içinde yetiştirmişlerdir ve gübreleme yapmışlardır. Beş adet humik asit konsantrasyonunu test etmişler (0 - 30 - 60 - 120 - 240 mg/saksı/10 gün) ve fidanları damla sulama sistemi ile sulamışlardır. Büyüme ve besin maddesi alımları ile ilgili olarak 60 ve 120 günlük kültürden sonra hasat etmişlerdir. Tüm bitki kuru ağırlığının, 30-120 mg/saksı aralığındaki humik asit uygulamaları ile büyük ölçüde arttığını belirtmişlerdir. Humik asidin, kök büyümesini etkilediğini, ince, yan köklerin üretimini de önemli ölçüde arttırırken, kalın kök büyümesi üzerindeki etkisinin daha az belirgin olduğunu tespit etmişlerdir. HA, kültürün ilk 60 günü boyunca azot alım oranını (taze kök ağırlığının gramı başına) arttırdığını, uzun süreli bir HA uygulamasının N alımını ve nispi büyüme hızını 60

mg/saksı/10 gün konsantrasyonlarında azalttığını tespit etmişlerdir. Doku azotu, fosfor ve magnezyum içeriğinin arttığını ifade etmişlerdir.

Eman et al. (2011), “Coratina” zeytin fidanlarında, tek bir uygulama olarak % 0.5 ve % 1'lik humik asitle veya % 0.25 ve % 0.5'lik bazı mikro elementlerin (Zn Fe ve Mn) karışımı ile farklı kombinasyonlarda püskürterek uygulamışlardır. Her uygulama büyüme mevsimi boyunca üç kez püskürtülmüştür. Elde edilen sonuçlar, humik asidin püskürtülmesinin, özellikle mikro elementlerle kombine edildiğinde uygulama yapılmamış bitkilerle (kontrol) karşılaştırıldığında, zeytin fidanlarının yaprak makro ve mikro element içeriklerini ve vegetatif gelişmeyi artırdığını bildirmişlerdir. 7 nolu uygulamanın (Humik asit % 1 + % mikro elementler % 0.5), vegetatif gelişim parametrelerini geliştirdiği ve bitki boyu, yaprak alanı ve toplam yaprak alanı ile ilgili daha yüksek değerler verdiğini, ayrıca yaprakların N, K, Fe ve Zn içeriklerini iyileştirdiğini belirtmişlerdir.

2.3 Azot (N) ile İlgili Önceki Çalışmalar

Garcia et al. (1999), İspanya’da yaptıkları bir çalışmada sera ortamında zeytin fidanlarının gelişiminde farklı N formlarının etkisini incelemişlerdir. Farklı konsantrasyonlardaki KNO_3 , NH_4NO_3 ve $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 2 tip substrat, steril kum ve 1:1 oranındaki kum-turbanın yanısıra test edilmiştir. N konsantrasyonları 5 mM'den yüksek olan steril kumda, bitkilerde ciddi zararlar gözlenmiştir. Bu nedenle N'un 3, 4 ve 5 mM konsantrasyonları her N tuzu için kullanılmıştır. $\text{NH}_4\text{-N}$ uygulamaları KNO_3 uygulamasına kıyasla önemli ölçüde daha yüksek bir büyüme göstermiştir. Turba-kum substratı ve N konsantrasyonlarının kullanılması ile fidan gelişimi steril kumdakine göre daha iyi bulunmuştur fakat uygulamalar arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Bununla birlikte, turba: kum substratı yüksek N konsantrasyonlarının uygulamasına izin vermiştir ve gelişimde 14-28 mM NH_4NO_3 kullanılması ile en iyi sonuçlara ulaşılmıştır.

Fernandez-Escobar et al. (2004), 3 litrelik plastik kaplarda yetişen "Picual" zeytin ağaçlarının (*Olea europaea* L.) büyümelerini incelemek ve N sızıntı kayıplarını belirlemek için geleneksel veya yavaş salınan N gübresiyle gübrenmesini incelemişlerdir. Geleneksel N gübresi olarak; üre, amonyum

sülfat, amonyum nitrat ve kalsiyum nitrat kullanıldı; yavaş salınımlı N gübreleri olarak; kükürt kaplamalı bir üre (Greenmaster), bir nitrifikasyon inhibitörü (Bazammon), düşük çözünürlükte bir materyal (Floranid) ve bir reçine kaplı üre (Multicote) kullanılmıştır. Her bitki, birinci denemenin başında yukarıda belirtilen N'lu gübrelere birinden 2 g N ve ikinci denemede ise 0.75 g N almıştır. Gübrelenmiş bitkilerin, kontrollere kıyasla vegetatif gelişimleri önemli ölçüde artmış, ancak 0.75 g N ile gübrelenmiş bitkiler, 2 g N alanlardan daha büyük bir sürgün büyümesi sergilemiştir. 0.75 g N uygulandığında gübreler arasında anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, her bitkiye 2 g N uygulandığında Floranid ve Multicote ile daha fazla büyüme elde edilmiştir. N formülasyonundan bağımsız olarak N, çoğunlukla zeytin bitkilerinin yapraklarında birikir. Sızıntı sularında geri kazanılan N'nin çoğu nitrat formundaydı. Toplam N kayıpları, amonyum nitrat ve kalsiyum nitrat uygulandığında daha yüksekti ve Basammon hariç, yavaş salınımlı gübrelerle daha düşüktü.

Osman et al. (2010), bir yaşındaki iki adet zeytin çeşidinde (Coronaki ve Manzanillo) çalışmışlardır. Manzanillo zeytin ağaçları, hem meyve tutum yüzdesi hem de meyve döküm yüzdesinde en yüksek değerlere sahip olmuştur. Bio-NPK gübre uygulamalarının spesifik etkisi ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar, beş adet bio-NPK gübre uygulamasının tamamının çalışma sırasında önemli ölçüde artış sağladığını ortaya koymuştur. Zeytin çeşidi x Bio-NPK toprak gübre uygulamalarının interaksiyon etkisine ilişkin elde edilen veriler, en yüksek sürgün/dal sayısı, sürgün başına yaprak sayısı, sürgün uzunluğu, sürgün çapı, yaprak alanı, yaprak taze ve kuru ağırlıkları, sürgün başına somak sayısı ve somak başına çiçek sayısı, 6 Nolu uygulama ile (kotengin + Biofertilizer + K_2SO_4) gübrelenmiş olan Coronaki zeytin ağaçlarında istatistiki olarak en yüksek değerlere sahip olmuştur. Her iki mevsimde 2 Nolu uygulama ile gübrelenmiş (Kotengin + $(NH_4)_2 SO_4$, 150 g/ağaç + P_2O_5 'te 150 g/ağaç + K_2SO_4 , 150 g/ağaç) Manzanillo zeytin çeşidine ait ağaçlarda daha düşük bir artış elde edilmiştir. Coronaki zeytin çeşidi istatistiki olarak yaprak N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Zn içeriklerinde en yüksek değerleri verirken Cu içeriğinde en düşük değerleri göstermiştir. Vegetatif büyüme, çiçeklenme ve bazı meyve özellikleri bakımından tüm ölçümler, iki mevsim boyunca uygulanan tüm farklı biyo-NPK gübre

uygulamaları ile önemli ölçüde artmıştır ve 6 Nolu uygulama (Kotengin + Biofertilizer + K_2SO_4) bu konuda üstün bulunmuştur.

Haggag et al. (2011a), Mısır'da serada yetiştirilen “Dolcy” zeytin fidanları üzerinde çalışmışlardır. Araştırmada, fidan aşamasında siyah polietilen torbalara dikilen “Dolcy” zeytin fidanlarının vegetatif gelişimi üzerine N’lu gübre kaynağı olarak kalsiyum nitrat uygulamalarının etkisini araştırmışlardır. “Dolcy” zeytin fidanlarına dikimden sonra, aşağıdaki muameleler uygulandı: T1: zeytin fidanlarına toprak uygulaması olarak uygulanan kalsiyum nitrat üç oranda 25, 37.5 ve 50 g N/bitki/yıl, T2: zeytin fidanlarına yaprak uygulaması olarak uygulanan kalsiyum nitrat üç oranda 25, 37.5 ve 50 g N/bitki/yıl, T3: zeytin fidanlarına kalsiyum nitrat toprak + yaprak uygulaması olarak üç oranda (12.5 + 37.5), (25 + 25) ve (37.5 + 12.5) g N/bitki/yıl. Deneme sonunda, bitki boyu artış yüzdesi, bitki başına yan sürgün sayısı, gövde çapı, bitki başına yaprak sayısı, yaprak kuru ağırlığı (%), kök sayısı ve kök uzunluğu belirlenmiş ve kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar, fidanların yüksek oranda kalsiyum nitrat (Mart ayından Ekim ayına kadar haftalık olarak uygulanan 50 g azot) ile spreyleneceğinin, diğer uygulamalar ile karşılaştırıldığında en etkili uygulama olduğunu göstermiştir, çünkü bu uygulama bitki boyu artış yüzdesi, bitki başına yan sürgün sayısı ile ilgili olarak en iyi sonuçları vermiştir. Ayrıca kontrol ile karşılaştırıldığında kök uzunluğunu da artmıştır. İlgili en iyi sonuçları vermiştir. Öte yandan, en yüksek kök sayısı, yaprak uygulaması olarak en düşük kalsiyum nitrat oranıyla elde edilmiştir.

Mustafa et al. (2011), Mısır'da serada “Picual” zeytin fidanları üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırmada, ayda iki kez (Mart'tan Ekim'e kadar) toprak uygulaması olarak dört dozda (0, 25, 37.5 ve 50 g N/yıl/bitki) kristalon (20: 20: 20 NPK) uygulamasının etkisini araştırmak ve buna paralel olarak her biri için % 0.5 dozunda farklı N kaynakları (üre, amonyum nitrat, kalsiyum nitrat ve kristalon) gelişme mevsimi boyunca aylık olarak spre N uygulaması yapılmıştır. Mevsim sonunda, bitki boyu artış yüzdesi, bitki başına yaprak sayısı, bitki başına sürgün sayısı, gövde çapı, yaprak kuru ağırlığı (%), kök sayısı, kök uzunluğu belirlenmiş ve kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar, toprak uygulamasının 50 g N/yıl dozunda kristalon ile ve % 0.5 'lik üre ile yaprak uygulamasının

kombinasyonunun bitki boyunda, yaprak sayısında ve köklerin sayısında diğer uygulamalardan daha fazla artışa yol açtığını göstermiştir. Ayrıca, sürgünlerin sayısı 50 g N/yıl dozunda toprak kristalon uygulamasında + % 0.5 'lik kristalon ile yaprak uygulamasında oldukça yüksek bulunmuştur. Ayrıca, 37.5 g N/yıl dozunda toprak kristalon uygulamasında + % 0.5 'lik kristalon ile yaprak uygulaması kök gelişimini iyileştirmiş ve diğer uygulamalara kıyasla kök uzunluğunda daha yüksek artışa yol açmıştır. Sonuç olarak, kök çapı ve yaprak kuru ağırlığı, 50 g N/yıl toprak uygulaması + % 0.5 oranında yapraktan kalsiyum nitrat uygulaması ile yüksek değerlere sahip olmuştur. Genel olarak, bu sonuçlar % 0.5 oranında üre spreyi ile birlikte kombine edilmiş 37.5 g N/yıl kristalon uygulamasının büyüme performansı üzerinde en etkili uygulama olduğunu göstermiştir. Ek olarak, yaprak uygulamasının gübreleme programlarını güçlendirebildiği ve etkinliğini artırabildiği ifade edilmiştir.

Haggag et al. (2012a) serada yetişen ekili “Koroneiki” zeytin çeşidi ile çalışmışlardır. Araştırma, serada plastik torbalara dikilen “Koroneiki” zeytin fidanlarının vegetatif gelişimi üzerine NPK, supermax uygulamalarının etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. “Koroneiki” zeytin fidanlarının dikiminden sonra şu uygulamalar yapılmıştır: T1: (20 : 20 : 20 NPK) dört oranda (0, 120, 180 ve 240 g/bitki/yıl), T2: yeşil güç (% 20 soya fasulyesi amino asidi ekstraktı ve % 80 şilempe) dört uygulama oranıyla (0, 16, 32 ve 48 cm/bitki/yıl), ayrıca NPK ve yeşil güç uygulamaları arasındaki interaksiyon incelenmiştir. Sezon sonunda, bitki boyu artış yüzdesi, bitki başına yaprak sayısı, bitki başına sürgün sayısı, gövde çapı, yaprak kuru ağırlık %'si, kök sayısı, kök uzunluğu ve yaprak N, P, K içeriği belirlenmiş ve kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar, “Koroneiki” zeytin fidanlarının yeşil güç (organik gübreleme) her 30 günde bir 6 cm/bitki ve NPK (mineral gübreleme) 180 g/bitki/yıl uygulamalarının yüksek oranı ile gübrenmesinin bitki boyu artışı yüzdesi, bitki başına yaprak ve sürgün sayısı, yaprak kuru ağırlık %'si, yaprak fosfor ve potasyum içeriğini önemli ölçüde arttırdığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, kök sayısı ve uzunluğu, yeşil gücün (6 cm/bitki) + düşük NPK (120 g/bitki/yıl) oranı ile artış gösterdiğini, yaprak azot içeriği bakımından, fidanlardan edilen en yüksek değer NPK ile yüksek oranda (240 g/bitki/yıl) + orta orandaki yeşil güç (6 cm/bitki) uygulamaları ile gübrenenerek elde edildiğini belirtmişlerdir. “Koroneiki” zeytin fidanlarının gövde

çapı, yeşil gücün orta veya yüksek oranlardaki uygulamaları ile gübrelenerek önemli ölçüde arttığını tespit etmişlerdir.

Haggag et al. (2012b), serada yetiştirdikleri “Manzanelo” zeytin fidanları üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada, NPK ve/veya Super Max (sitrik asit % 7, şelatlı kalsiyum % 1.8, magnezyum % 3, kükürt % 0.02, şelatlı çinko % 3.4, demir % 3.4, manganez % 1.4, bakır % 0.05, bor % 0.02, molibden % 0.02, kobalt % 0.01, nikel % 0.01) uygulamasının fidanlıkta yetiştirilen plastik torbalara dikilen “Manzanelo” zeytin fidanlarının vegetatif büyümesi üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Manzanelo zeytin fidanlarına dikimden sonra 16 adet uygulama konusu uygulanmıştır: (20 : 20 : 20 NPK) dört oranda (0, 120, 180 ve 240 g/bitki/yıl) ve / veya Super Max dört kez % 2 (0, 1, 2 ve 3 kez/bitki/yıl). Sezon sonunda, bitki boyu artış yüzdesi, bitki başına yaprak sayısı, bitki başına sürgün sayısı, gövde çapı, yaprak kuru ağırlığı %'si, kök sayısı, kök uzunluğu belirlenmiş ve kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar, 180 g NPK/bitki/yıl uygulamasının bitki boyu artış, yaprak kuru ağırlığı %'si ve kök uzunluğu ile ilgili en iyi sonuçları verdiğini ortaya koymuştur. Ancak 140 g NPK/bitki/yıl uygulaması en yüksek kök uzunluğu ve yan sürgün sayısı değerlerine ulaşmıştır. Yapraktan gübrelemenin dozlarının vegetatif büyüme verileri üzerindeki etkisiyle ilgili olarak, Super Max spreynin sayısı arttıkça, “Manzanelo” zeytin fidanlarının bazı vegetatif büyüme parametrelerinin sırasıyla arttığını, bu bağlamda Mart ve Mayıs aylarında iki defa Super Max ile yaprak gübrelemesinin bitki boyu ve kök sayısını arttırdığı saptanmıştır. Super Max'in Mart, Mayıs ve Temmuz ayında üç kez püskürtmenin, sürgün, yaprak ve kök sayısını önemli ölçüde arttırdığı belirlenmiştir.

Haggag et al. (2014a), Mısır'da “Manzanillo cv.” zeytin çeşidinde sera koşullarında fidanlarda çalışmışlardır. Araştırmada 12 adet uygulama yer almıştır. Bunlar; toprak uygulaması olarak uygulanan kristalon (20 : 20 : 20 NPK) formunda mineral gübrenin dört oranı (% 0, 25, 50 ve 100) 0, 45, 90 ve 180 g ile her biri 2.5 g/fidan oranında üç biyo-gübre kaynağı (Nitrobein, Microbein ve Biogein) arasındaki kombinasyonu içeren 12 adet uygulamadır. Kimyasal gübre (NPK) içermeyen biyo-gübrelerin kullanılması ile, bitki boyu ve yan sürgün sayısında en yüksek artış kaydedilmiştir. Oysa zeytin fidanlarına % 100 NPK ve

2.5 g Nitrobein ile uygulama yapıldığında yaprak sayısı ve yaprakların kuru ağırlığında en yüksek değerler elde edilmiştir. Ayrıca, % 100 NPK + 2.5 g Microbein uygulamasıyla en yüksek N ve K içeriği elde edilmiştir.

Haggag et al. (2014b), Mısır'da sera koşullarında yetiştirilen "Toffahi" zeytin fidanları ile çalışmışlardır. 12 adet uygulama yer almıştır: Toprak uygulaması olarak Crystalon formunda (20 : 20 : 20 NPK) mineral gübrenin dört oranı (% 0, 25, % 50 ve % 100) ve üç adet biyo-gübre kaynağı (Nitrobein, Microbein ve Biogein) her biri 2.5 g/fidan oranında ve bunların kombinasyonundan oluşmuştur. Biyogübrelerin kullanılması, bitki boyu ve yan sürgün sayısında en yüksek artışa yol açmıştır. Oysa zeytin fidanı % 100 NPK ve 2.5 g Nitrobein ile muamele edildiğinde yaprak sayısı ve kuru yaprak ağırlığı en yüksek değerleri sergilemiştir. Ayrıca, en yüksek N ve K içerikleri % 100 NPK + 2.5 g Microbein uygulamasıyla elde edilmiştir.

Haggag et al. (2015), Mısır'da "Manzanillo" zeytin fidanları ile serada çalışmışlardır. Toprak uygulaması olarak Crystalon formunda (20 : 20 : 20 NPK) üç NPK oranını (0, 45 ve 90 g) kullanarak, yaprak uygulaması olarak mayayı içeren (% 0 ve % 1) biyogübre uygulamalarının kombinasyonu ile birlikte farklı seviyedeki mineral gübrelerin etkisini incelemek amacıyla çalışmışlardır. Genel olarak, % 1 konsantrasyonda maya ile % 50 oranında mineral gübrelerin (NPK) kullanılmasının, sera koşullarında "Manzanillo" zeytin fidanı parametrelerinin iyileştirilmesine yol açtığı tespit edilmiştir. Vegetatif gelişim, kök gelişimi ve yaprak mineral içeriğini, sadece mineral gübre uygulaması (90 g), % 1 konsantrasyonda maya + % 25 mineral gübrelemede (NPK), 45g mineral gübreleme, % 1 maya ve 0 maya sırasıyla arttırmışlardır. Maya ekstraktı ile yaprak uygulaması ve NPK ile gübreleme arasındaki etkileşim, her birinin bireysel uygulamasına kıyasla daha etkiliyken, 1 g/L maya ekstraktı ile kombine edilmiş 90 g mineral gübreleme uygulaması (NPK), bitkisel koşullara sahip sera koşulu altında vegetatif gelişimi, kök gelişimini ve "Manzanillo" zeytin fidanlarının yaprak mineral içeriğini arttırmıştır.

Mansour (2016), "Manzanillo" zeytin çeşidine ait fidanlarda üç azot seviyesi içeren bir saksı denemesi gerçekleştirmiştir. (N) (N1=25, N2=50 ve

N3=75 g N bitki⁻¹ yıl⁻¹) ve dört kobalt (Co) seviyesi (B1=0, B2=10, B3=20 ve B4=30 ppm Co). Genellikle, 50 g N bitki⁻¹ yıl⁻¹ ile gübreleme, tüm vegetatif büyüme parametrelerinde diğer uygulamalardan elde edilen verilerden daha yüksek bir değer vermiştir. Kobalt 20 ppm ve 30 ppm seviyelerine kadar artırılarak vegetatif büyüme kademeli olarak artırılmıştır. Çoğu durumda azot ve kobalt seviyeleri arasındaki kombinasyon ile ilgili olarak en iyi uygulama, vegetatif büyüme parametrelerinin en yüksek değerlerini veren N2 x B3 olarak bulunmuştur. Araştırmacı, azot ve kobalt kombinasyonlarının, “Manzanillo” zeytin çeşidinin makro ve mikro besin içerikleri üzerinde biraz daha değişken ve artan etkiler yarattığını ifade etmiştir.

Tsabaducas et al. (2017), “Kalamon” zeytin çeşidinde büyüme, mineral beslenme ve fotosentetik performans üzerinde (1, 8 ve 16 mM) konsantrasyonda azot (N) formunun (üre, NO₃⁻, NH₄ ve NO₃⁻, NH₄) etkisini incelemek amacıyla bir sera denemesi gerçekleştirmişlerdir. Elde edilen veriler, bitkilerin N kaynağı olarak üre (16 mM) aldıklarında, zeytin bitkilerinin aldığı diğer N formlarına kıyasla daha iyi büyüme performansı kaydedilmiştir; Ancak, düşük ila orta N desteğinde (1 veya 8 mM), NO₃-N ile gübrelendiğinde daha iyi bitki büyüme performansı gözlenmiştir. 16 mM'deki toplam N alımı, diğer N formlarına kıyasla bitkiler NO₃-N aldıklarında önemli ölçüde düşük bulunmuştur. 16 mM'deki NO₃⁻ formu diğer uygulamalara kıyasla daha düşük toplam P, Fe, Mn ve Zn alımı ile sonuçlanmıştır. Öte yandan, yüksek N desteğindeki (16 mM) NH₄-N'u daha düşük Ca ve Mg alımını sağlamıştır. Bununla birlikte, bitkiler yüksek N oranında (16 mM) NH₄ ile muamele edildiğinde, önemli ölçüde daha yüksek K alımı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, üre-N'nun “Kalamon” zeytin çeşidinin mineral beslenmesi için en uygun N formu olduğu; bu nedenle, yüksek N gübrelemesi olan zeytinliklerde N kaynağı olarak tercih edilebileceği ifade edilmiştir.

Haggag et al. (2018a), tarım sektöründe nanoteknolojiden azami ölçüde faydalanma çabaları nedeniyle, iki gelişme mevsimi boyunca (2016-2017) bir yıllık (Aggiz cv.) zeytin fidanlarını yetiştirmiş ve nano gübrelerin diğer geleneksel gübrelerin ne kadar yerini alabileceğini test etmek için çalışmışlardır. Bu bağlamda, farklı seviyelerde geleneksel gübreler (% 25, 50 ve 100), farklı dozlarda nano gübreler (% 0.05, 0.1, 0.15 ve % 0.2) ile yer değiştirildi. İşlemler

5 kez tekrarlandı ve her biri üç zeytin fidanı ihtiva etti. Nano-gübre uygulamaları, üç ayrı tarihte (1 Haziran, 1 Temmuz ve 1 Ağustos) yaprak gübresi olarak uygulanmıştır. Her büyüme mevsiminin sonunda farklı vegetatif büyüme parametreleri (bitki boyu artışı, yaprak taze ve kuru ağırlığı, yaprak alanı, kök taze ve kuru ağırlığı, kök uzunluğu) belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, önerilen yarı doz mineral gübrelerin (toprak uygulaması olarak 0.5 g/fidan) nano-gübrelerle üç kez (% 0.2) (Haziran, Temmuz ve Ağustos) püskürtme ile ikame edilmesinin, kaydedilen vegetatif büyüme parametrelerinin çoğunu olumlu yönde arttırdığını göstermiştir ve fidanlarda herhangi bir eksiklik belirtisi olmamıştır. Ayrıca, mevcut çalışma nano gübrelerin parlak bir geleceği olduğu ve mineral gübre yerine güvenle kullanabileceği sonucuna varmışlardır.

Leskovar and Othman (2019), N seviyelerinin ve formlarının genç zeytin ağaçlarının morfolojisi ve fizyolojisi üzerine etkilerinin saptanması amacıyla Arbequina zeytin çeşidinde yürüttükleri bir çalışmada, 0 – 2.8 – 5.6 g N/ağaç dozlarında farklı azot kaynakları olan kalsiyum nitrat (% 12 N - % 17 Ca), amonyum nitrat (% 35 N), üre (% 46 N) ve yavaş salınan Osmocote (% 18 N, % 6 P, % 12 K) kullanmışlardır. Azot kaynakları olan amonyum nitrat ve kalsiyum nitratın sürgün ve kök morfolojisi, fizyolojisi ile yaprak ve köklerin N konsantrasyonunu önemli düzeyde etkilediğini belirtmişlerdir. 5,6 g/ağaç yüksek N düzeyi ve yavaş salınımlı OSC gübresi ile muamele edilmiş kök bileşenleri 2.8 g/ağaç N düzeyindeki düşük amonyum nitrat gübresine benzerlik gösterdiğini ifade etmişlerdir. Arbequina veya diğer çeşitlerle kurulmuş zeytin fidanlıkları için kalsiyum nitrat veya amonyum nitrat kaynaklarından 2.8 g/ağaç N veya 5.6 g/ağaç yavaş salınan OSC gübrelerini tavsiye etmişlerdir.

2.4 Humik Asit ve Azot ile İlgili Önceki Çalışmalar

Fernandez-Escobar et al. (1996), leonarditten elde edilen humik maddelerin yaprak uygulamasının zeytin büyümesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bir besin çözeltisi ile sulanan çelikler ve genç zeytin bitkileri kullanılarak yapılan sera denemelerinde ayrıca, kuru ve sulanan alanlarda yetişkin ağaçlarla tarla denemeleri yapmışlardır. Genç zeytin bitkilerine leonardit ekstraktlarının yapraktan uygulanması, sulama suyuna mineral elementler eklenmeden

gelişimlerini sürdürürken sürgün gelişimini teşvik etmiştir ancak gübrelenmiş bitkilerin gelişimleri gübrelenmemiş olanlara göre daha iyi olmasına rağmen bir besin çözeltisi ile sulanan bitkilere uygulandığında büyümeyi teşvik etmediği görülmüştür. Tarla koşulları altında, leonardit ekstraktlarının yaprak uygulaması, sürgün büyümesini uyarmıştır ve yapraklarda K, B, Mg, Ca ve Fe birikimini teşvik etmiştir. Bununla birlikte, yaprak N ve K değerleri, yeterlilik aralığı için eşik sınırının altındayken, humik maddelerin yaprak uygulaması, bu besin elementlerinin yapraklarda birikmesini teşvik etmede etkisiz bulunmuştur.

Hassan et al. (2010), “Klamata” zeytin çeşidi genç ağaçları ile birbirini takip eden iki sezon boyunca (2007 ve 2008) çalışmışlardır. Araştırma, dikimin ilk iki yılında mineral, organik gübreler ve diğer bazı uygulamaların büyüme parametreleri üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Kontrol bitkileri için sadece ilk sezonda dikim çukurları hazırlanmıştır. Her uygulamada, Tarım Bakanlığı (2007) tarafından önerilen şekilde 100 g N/bitki/yıl uygulanmıştır. Şu uygulamalar yer almıştır: T1: kontrol (mineral azot + dikim çukuru hazırlığı), T2 (% 100 mineral azot), T3 (sığır gübresi olarak % 100 organik N), T4 (tavuk gübresi olarak % 50 organik N + % 50 mineral N), T5 (toprak uygulaması olarak % 100 mineral azot + humik asit), T6 (toprak uygulaması olarak % 100 mineral N + aktif kuru maya), T7 (% 100 mineral N + GA₃ spreyi) ve T8 (toprak uygulaması olarak % 100 mineral N + deniz yosunu). Her mevsim sonunda, bitki boyu, gövde çapı, yan sürgün sayısı, yan sürgün uzunluğu, bitki başına yaprak sayısı, bitki boyu artış yüzdesi, tüm bitki kuru ağırlığı tespit edilmiş ve kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar, bitki boyu, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu, yaprak sayısı ve gövde çapının farklı uygulamalardan etkilenmediğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte humik asit ile T5 uygulaması ve GA₃ spreyi ile T7 uygulaması, birinci sezondaki diğer bütün uygulamalara kıyasla bitki başına en yüksek yaprak sayısı değerlerini vermiştir ancak ikinci sezonda uygulamalar arasındaki farklılıklar daha az belirgin olmuştur. Bütün bitki kuru ağırlığı ile ilgili olarak, her iki sezonda da aralarında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Rawash et al. (2010), “Picual” zeytin çeşidinde genç ağaçlarda 2007 ve 2008 yıllarında çalışmışlardır. Mineral, organik gübreler ve bazı diğer uygulamaların yaprak mineral içerikleri üzerindeki etkisini araştırmayı

amaçlamışlardır. Kontrol bitkileri için sadece ilk sezonda dikim çukurları hazırlanmıştır. Her uygulamada, Mısır Tarım Bakanlığı (2007) tarafından önerildiği şekilde 100 g azot / bitki / yıl verildi. Uygulamalar şu şekilde olmuştur: T1: kontrol (mineral N, 100 g), T2 (% 100 mineral N), T3 (sığır gübresi olarak % 100 organik N), T4 (% 50 mineral N + tavuk gübresi olarak % 50 organik N), T5 (% 100 mineral N + toprak uygulaması olarak humik asit), T6 (% 100 mineral N + toprak uygulaması olarak aktif kuru maya), T7 (% 100 mineral N + GA₃ spreyi) ve T8 (% 100 mineral N + toprak uygulaması olarak deniz yosunu). Her mevsim sonunda, bitki başına yaprak kuru ağırlığı ve yaprak mineral içeriği belirlenmiş ve kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar şu şekilde ortaya çıkmıştır: İlk sezonda bitki başına yaprak kuru ağırlığı üzerine T5 ve T6 uygulamaları en yüksek değerleri verirken, ikinci sezonda T4 ve T5 uygulamalarından en yüksek değerler elde edilmiştir. Yaprak azot içeriği ilk sezonda T1, T5, T6 ve T7 uygulamalarında diğer uygulamalara göre daha yüksek bulunmuştur. İkinci sezonda T1 uygulamasında yaprak azot içeriği diğer uygulamalara göre daha yüksek bulunmuştur.

Haggag et al. (2011b), “Mısır” da serada yetiştirilen “Egazy” zeytin çeşidinde bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada, NPK ve humik madde uygulamalarının plastik torbalara dikilen “Egazy” zeytin fidanlarının vegetatif gelişimi üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. “Egazy” zeytin fidanlarına dikimden sonra şu uygulamalar yapılmıştır: T1: NPK (Crystalon % 20 N: % 20 P : % 20 K) dört oranda (0, 25, 37.5 ve 50 g/bitki/yıl), T2: humik madde (Potash actosol) dört oranda (0, 2, 4 ve 6 cm³/bitki/yıl) ayrıca NPK ile humik madde uygulaması arasındaki etkileşim de incelenmiştir. Sezonun sonunda, bitki boyu artış yüzdesi, bitki başına yaprak sayısı, bitki başına sürgün sayısı, gövde çapı, yaprak kuru ağırlığı %'si, kök sayısı, kök uzunluğu belirlenmiş ve kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar, sadece 4 cm³ humik madde uygulamasının diğer uygulamalar ile karşılaştırıldığında en etkili olduğunu göstermiştir. Bu uygulama bitki boyu artış yüzdesi, bitki başına yan sürgün sayısı, bitki başına yaprak sayısı, gövde çapı ile ilgili en iyi sonuçları vermiştir ayrıca kontrole nazaran yaprakların kuru ağırlık yüzdesini daha fazla arttırmıştır. Öte yandan, en yüksek kök sayısı NPK ve/veya humik madde ile uygulama yapılmamış “Egazy” zeytin fidanlarında

kaydedilmiştir. En yüksek kök uzunluğu değeri NPK'sız 2 cm³ humik madde kullanılarak elde edilmiştir.

Yousef et al. (2011), “Chemlali” zeytin fidanlarına humik ve amino asitleri, makro ve iz elementleri tek ve farklı olarak püskürtülmesinden sonra 2008 ve 2009 yıllarında birbirini takip eden iki mevsim boyunca değerlendirmişlerdir. Her bir uygulama üç kez (Mart, Temmuz ve Eylül) püskürtülmüştür. Sürgün ve kök özellikleri ile yaprak makro ve iz elementleri incelemişlerdir. Araştırmacılar, (Humik asit + amino asitler + makro elementler + iz elementlerin) uygulamasının, diğer uygulamayla karşılaştırıldığında en etkili uygulama olduğunu belirlemişlerdir, çünkü bu uygulamalar bitki boyu, dal sayıları, yaprak sayılarında en iyi sonuçları vermişlerdir ve ayrıca bitki çapı ve yaprak alanını kontrol ile karşılaştırıldığında arttırmıştır. Diğer taraftan, bu uygulama kontrol bitkisine göre kök uzunluğunu ve kök ağırlığını da arttırmıştır.

Mısır'da Ulusal Araştırma Merkezi'nin serasında yetiştirilen “Maraky” zeytin fidanları üzerinde bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada NPK (20:20:20) uygulamaları sırasıyla 1- 50 g N (toprak kontrol uygulaması), 2- 50 g N (yaprak), 3- 37.5 g N (toprak) + 12.5 gr (yaprak), 4- 25 g N (toprak) + 25 g (yaprak) 5- 12.5 g N (toprak) + 37.5 gr (yaprak) şeklinde Mart ayından Ekim ayına kadar organik maddeye paralel olarak (humik asit veya yeşil güç (Şilempe % 80 + Soya fasulyesi amino asit % 20) (10 cm³) yapılmıştır. Sezon sonunda, bitki boyu artış yüzdesi, bitki başına yaprak sayısı, bitki başına sürgün sayısı, gövde çapı, yaprak kuru ağırlığı (%), kök sayısı, kök uzunluğu belirlenmiş ve kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar, “N” nin (50 g) yaprak uygulamasının, bitki boyu artış yüzdesini ve yaprak sayısını arttırdığını göstermiştir. Bu arada, (toprakta 37.5 g + 12.5 g yaprak uygulaması) yaprak kuru ağırlığını, kök uzunluğunu arttırmıştır. Ayrıca, “N” (toprakta 12.5 g + yapraklı uygulama olarak 37.5 g) ile muamele edilmiş zeytin fidanları, en çok yan sürgün sayısını, kök sayısını vermiştir. Topraktaki 50 g “N” uygulaması sadece gövde çapını önemli ölçüde arttırmıştır. Organik madde ile ilgili olarak, her iki organik madde de büyüme parametrelerini geliştirmiştir, ancak humik asit tüm büyüme parametrelerinin arttırılmasında yeşil gücü aşmıştır. Genel olarak, bu sonuçlar yaprak uygulamasının “N” gübreleme

etkinliğini arttırdığını ve organik gübrelemenin sürgün gelişimini uyarmada kofaktör olabileceğini göstermiştir (Haggag et al., 2012c).

Haggag et al. (2012d), serada yetiştirdikleri “Maraky” zeytin fidanları üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmayı Mart ayından Ekim ayına kadar topraktan (50, 37.5 ve 25 g) ya da yaprak uygulaması olarak (% 1.25, 0.94, 0.63), humik asit ya da organik madde kaynağı olarak yeşil güç (Şilempe % 80 + Soya fasulyesi amino asidi % 20) (10 cm³'de) ilave ederek NPK'nın (20:20:20) etkisini incelemek amacıyla yürütmüşlerdir. Sezon sonunda bitki boyu artış yüzdesi, bitki başına yaprak sayısı, bitki başına lateral sürgün sayısı, gövde çapı, yaprak kuru ağırlığı, kök sayısı ve kök uzunluğu kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar, “N” nin yaprak uygulamasının (% 1.25) bitki boyu artış yüzdesini, yaprak sayısını ve kök sayısını artırdığını göstermiştir. Bu arada, kök uzunluğu ve yan sürgün sayısı, toprakta 25 g N uygulamasında ya da yapraktan % 0.63 uygulamasında diğer uygulamalara göre daha fazla artış göstermiştir. Dahası, toprakta 50 g N uygulamasında en yüksek gövde çapı elde edilmiştir. Toprakta 37.5 g N uygulaması yaprakların kuru ağırlığı için en iyi sonuçları vermiştir. Sonuç olarak, humik asit, zeytin fidanları için büyüme performansını ve N alımın etkinliğini arttırmıştır.

Haggag et al. (2012e), Coratina zeytin fidanlarına topraktan ve yapraktan amonyum nitratı (50, 37.5 ve 25 g) Mart-Ekim arası uyguladıklarını ve buna paralel olarak organik materyal olarak 10 cm³ humik asit ve green power eklediklerini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, çalışmanın sonucunda yapraktan N uygulamasının bitki boyu yüzdesi, yaprak sayısı ve kök sayısını artırdığını, diğer yandan kök uzunluğu ve yan sürgün sayısının topraktan 25 g N uygulamasında ve % 0.63'lük yaprak uygulamasında yüksek olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek gövde çapı 50 g N toprak uygulamasından, en yüksek yaprak kuru ağırlığı ise 37.5 g N toprak uygulamasından elde edilmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar zeytin büyüme performansının ve N alımının humik asit uygulaması ile arttığını bildirmişlerdir.

Coratina zeytin fidanında yürütülen bir çalışmada humik asit uygulamalarına ek olarak farklı miktarda amonyum nitrat uygulamasının fidan

gelişimine etkileri incelenmiştir (Hagagg ve ark., 2012f). Araştırmacılar 50 g N yaprak uygulamasının yaprak sayısını arttırdığını, 37.5 g toprak + 12.5 g yaprak uygulamasının yaprak kuru ağırlığı ve kök uzunluğunu arttırdığını, 12.5 g toprak + 37.5 g yaprak uygulamasının ise yan sürgün ve kök sayısını arttırdığını, 50 g toprak uygulamasının gövde çapını önemli derecede etkileyerek arttırdığını ifade etmişlerdir. Ayrıca her iki organik maddenin büyüme parametrelerini iyileştirdiğini, ancak humik asidin daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak araştırmacılar yaprak uygulamalarının N gübreleme etkinliğini arttırdığını ve sürgün büyümesini uyarmada organik gübrelemenin kofaktör olabileceğini belirtmişlerdir.

Haggag et al. (2014c), Mısır'da "Aggizi cv." zeytin çeşidinde serada çalışmışlardır. Bu çalışmayı plastik torbalara dikilen "Aggizi" zeytin çeşidine ait fidanların vegetatif gelişimi ve yaprak mineral içeriği üzerine alg ekstarktı, humik asit ve NPK mineral gübresine dayanan biyo uyarıcının etkisini araştırmak için gerçekleştirmişlerdir. Aggizi zeytin fidanlarının dikiminden sonra, 3 adet uygulama yapılmıştır. T1: her torba için 15 günde bir 0.5 litre oranında ilave edilen % 1'lik alg ekstraktı, T2: Actosal olarak humik asit (Humik asit % 20 + NPK 1: 5: 6) her torba için 4 cm³ oranında 15 günde bir, T3: (20 : 20 : 20 NPK) kombinasyonu, her 15 günde bir doz yaklaşık 16 eşit doza bölünmüş 45 g/bitki/yılda toprak uygulaması olarak uygulanmış ve Mart ayından Ekim ayına kadar her torba için 0.5 litre ilave edilen % 1'lik alg ekstraktı 15 günde bir uygulanmıştır. Sezon sonunda, bitki boyu artış yüzdesi, bitki başına yaprak sayısı, bitki başına sürgün sayısı, gövde çapı, yaprak kuru ağırlığı %'si, kök sayısı, kök uzunluğu, NPK yaprak mineral içeriği belirlenmiş ve kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar, 45 g NPK/bitki/yıl ile alg ekstraktına dayalı biyo uyarıcının (% 1) birlikte kullanılmasının yan sürgün sayıları, kök çapı, yaprak sayısı, kök sayıları, azot, fosfor ve potasyum yüzdesi ile ilgili en iyi sonuçları verdiğini ortaya koymuştur. Oysa, alg ekstraktının yalnız kullanılmasının en yüksek bitki boyu artış %'sini sağladığı, yan sürgün sayılarını, kök çapını, yaprak sayısı, kök uzunluk değerlerini de arttırdığı saptanmıştır. Humik asidin etkisine ilişkin olarak, sadece humik asit kullanıldığında, "Aggizi" zeytin fidanlarında yaprakların kuru ağırlık %'sini arttırdığı ortaya konmuştur.

Genaidy et al. (2015), 1 yaşındaki Picual eşidi zeytin fidanları ile yaptıkları çalışmada kum + humik asit, kum + alg, kum + alg + % 25 NPK, pirinç samanı + humik asit, pirinç samanı + alg, pirinç samanı + alg + % 25 NPK, buğday samanı + humik asit, buğday samanı + alg ve buğday samanı + alg + % 25 NPK kullandıklarını ifade etmişlerdir. Araştırıcılar çalışmanın sonucunda yan sürgün sayısı, yaprak/fidan oranı ve yaprak kuru ağırlığının humik asit uygulamasından elde edildiğini, ayrıca buğday samanı ortamına humik asit uygulamasında azot ve fosfor değerlerinin de arttığını bildirmişlerdir. En uzun kök/fidan oranının ise kum + alg ortamından elde edildiğini belirtmişlerdir.

Haggag et al. (2016), 2015 yılı gelişme mevsimi boyunca “Agazze” zeytin fidanları kullanarak bir araştırma yapmışlardır. Deneme iki faktörden oluştu, birincisi topraktan actosol (humik asit) (0, 4 ve 8 cm³) ve ikinci faktör üç seviyeli actosol (% 0, 0.25 ve 0.5) fidanlara püskürtülmüştür. Sonuçlar, gelişimin bitki boyu, dal sayısı, yaprak sayısı ve yapraklardaki mineral içeriği (N, P ve K) açısından önemli ölçüde arttığını ortaya koymuştur. İki faktör arasındaki interaksiyon gelişimini ve mineral içeriğini oldukça artırmıştır.

Haggag et al. (2018b), nano-gübre uygulamasının Kalamata zeytin fidanının büyüme performansına etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, Nano-NPK (% 0.05 - 0.1 - 0.15 - 0.2) dozlarında Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarının başında uygulanmıştır. Aynı zamanda tüm fidanlara ticari ürün olan humik asit akotosol 4 cm/hafta uygulandı. Araştırmanın sonucunda Nano-NPK uygulamalarının büyüme parametrelerini etkileyerek artırdığı, özellikle % 0.2’lik uygulamanın diğer uygulamalara göre öne çıktığı belirtilmiştir. Bu uygulamada en yüksek yaş ve kuru yaprak ağırlığı ile yaprak alanı değerleri elde edilmiştir. Aynı uygulamada kök yaş ve kuru ağırlığı değerleri artmıştır. % 0.2 uygulamasında bitkinin N, P ve K alımının arttığını bildirmişlerdir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Gereç

3.1.1 Araştırma yeri ve özellikleri

3.1.1.1 Araştırma yeri

Araştırma, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bornova Araştırma ve Üretim Sahası'nda (Eylül 2017 - Nisan 2018 Sera; Nisan 2018-Ekim 2018 Sera dışı) gerçekleştirilmiştir. Denemenin yürütüldüğü koşullara ilişkin iklim özellikleri Tablo 3.1'de verilmiştir.

3.1.1.2 Araştırma yerinin iklim özellikleri

Tablo 3.1. Araştırma yerinin 2017-2018 yıllarına ait iklim verileri

Aylar	Toplam Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)			Nispi Nem (%)			Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)
		Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.	
Ekim 2017	40.1	8.7	29.8	18.8	4.0	100.0	60.7	2.3
Kasım 2017	62.1	2.4	25.3	13.3	31.0	100.0	72.4	1.8
Aralık 2017	81.4	0.4	22.1	11.8	36.0	100.0	76.4	2.2
Ocak 2018	65.3	-0.8	19.1	9.1	29.0	100.0	76.7	2.2
Şubat 2018	116.8	2.4	20.5	12.1	41.0	100.0	79.8	2.2
Mart 2018	67.2	2.7	26.1	15.8	23.0	100.0	66.5	2.2
Nisan 2018	11.3	7.3	32.4	19.3	19.0	100.0	63.4	2.1
Mayıs 2018	67.6	12.3	35.6	23.9	23.0	100.0	59.3	2.3
Haziran 2018	29.8	15.8	37.5	26.8	17.0	100.0	55.6	2.3
Temmuz 2018	0.3	18.2	39.4	29.7	20.0	95.0	53.4	2.4
Ağustos 2018	5.8	20.6	39.6	29.5	22.0	97.0	55.8	2.9
Eylül 2018	1.9	15.6	35.0	25.4	25.0	100.0	58.7	2.8

Kaynak : Tarım ve Orman Bakanlığı / Meteoroloji Genel Müdürlüğü

3.1.2 Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamı (harç materyali) ve sulama suyunun özellikleri

Yetiştirme ortamı olarak 5 kg'lık plastik saksı içerisinde 2 birim toprak + 1 birim harç karışımı kullanılmıştır. Yetiştirme harcının içeriği Tablo 3.2 'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırmada kullanılan yetiştirme harcının içeriği

(%)				
Torf	Toprak	Dere kumu	Cüruf	Keçi gübresi
48	17	3.5	14.5	17

3.1.3 Araştırmada kullanılan bitkisel materyalin (Zeytin) özellikleri

Araştırmada üç farklı zeytin çeşidi ve belirtilen çeşitlere ait çelikten üretilen 4 aylık fidanlar kullanılmıştır.

3.1.3.1 Gemlik

Marmara Bölgesi'nin en önemli siyah sofralık zeytin çeşididir. Bölgede Trilye, Kaplık, Kıvırcık ve Kara sinonimleriyle de anılmaktadır. Orijin merkezi, Bursa ilinin Gemlik ilçesidir. Ağacı orta kuvvette gelişmekte ve yuvarlak-yayvan bir görünüm kazanmaktadır. Çeliklerinin kolay köklenmesi, erken ürüne yatması ve periyodisite eğiliminin az olması nedeniyle son yıllarda zeytin yetiştirilen bütün bölgelerimizde hızlı bir yayılım göstermiştir. Son yıllarda yeni tesislerin çoğunun bu çeşitle kurulduğu görülmektedir. Verticillium solgunluğu hastalığına orta derecede duyarlı olduğu belirlenmiştir (Erten ve Yıldız, 2011). Gemlik çeşidinin meyveleri orta iriliktir. Çift amaçlı kullanıma elverişli olmasına rağmen genellikle siyah sofralık olarak değerlendirilir. Yağ oranı (% 29) yüksektir ve sofralık kalite dışı kalan meyveler yağlık olarak değerlendirilmektedir. Çeşide ait meyvenin et oranı % 85.86'dır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Gemlik zeytin çeşidi a) meyvesi b) fidanı

3.1.3.2 Ayvalık

Sinonimleri Edremit yağlık, Midilli, Ada zeytini ve Şakran olan çeşidin orijin merkezi Edremit'tir. Kuzey Ege Bölgesi'ne iyi adapte olmuştur ve bu bölgedeki zeytin alanlarının büyük çoğunluğunu bu çeşit kaplamaktadır. Bununla birlikte, diğer zeytinci bölgelerimizde de yetiştiriciliği yapılmaktadır ancak birçok bölgede adaptasyon kabiliyeti tatmin edici değildir (Arsel ve Sefer, 2006). İyi bakım şartlarında kuvvetli gelişim göstermektedir. Dikine büyüme eğilimi çeşidin önemli özelliklerinden birisidir. Çelikle üretime uygundur. Ayvalık çeşidi, genellikle yağlık olarak değerlendirilmektedir. Yağı koku, renk ve aroma bakımından oldukça iyi olup, kimyasal ve duyuşal özellikler bakımından da üstün kalitelidir. Ayrıca, yeşil ve pembe olum dönemlerinde hasat edilen meyveler “çizme zeytin” siyah olum döneminde hasat edilen meyveler ise “sele tipi siyah zeytin” olarak değerlendirilebilmektedir. Meyve büyüklüğü orta olup et oranı % 85.26, yağ oranı ise % 24.72'dir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Ayvalık zeytin çeşidi a) meyvesi b) fidanı

3.1.3.3 Manzanilla

Sinonimi Manzanillo olan Manzanilla çeşidinin orijini İspanya'nın "Cordoba" şehridir. Dünya üzerinde en yaygın yetiştiriciliği yapılan çeşittir. Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan Manzanilla'nın ağacı orta kuvvettedir. Düzgün, yuvarlak, iyi giyimli bir taç oluşturur. Verimi iyi ve iyi bakım şartlarında düzenlidir. Ürüne yatması erken ve çiçeklenmesi orta dönemdedir. İspanya'da tozlayıcı gerektirmediği ifade edilmekle birlikte, Türkiye'de kendine kısır olduğu bulunmuş olup, Uslu ve Ayvalık tozlayıcı olarak belirlenmiştir. Erken olgunlaşan bir çeşittir. Meyvesi orta irilikte ve yuvarlaktır. Çekirdeği kolay ayrılır, yağ verimi orta düzeydedir. İspanyol usulüne göre yeşil sofralığa işlenir. Soğuğa ve dolayısıyla zeytin dal kanserine karşı duyarlıdır (Canözer, 1991; Ersoy vd., 1998) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Manzanilla zeytin çeşidi a) meyvesi b) fidanı

3.1.4 Araştırma materyali humik asit ve azotlu gübrenin özellikleri

Humik asit kaynağı olarak TKİ-Humas (Sıvı, % 12 humik+fulvik asit, pH=11-13), azot kaynağı olarak üre (% 46 N) gübresi kullanılmıştır.

3.2 Yöntem

Araştırmada kullanılan yöntemler; denemenin kurulması, incelenen bitkisel parametreler, toprak örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri, bitki örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri ve istatistiki değerlendirme alt başlıkları altında verilmiştir.

3.2.1 Denemenin kurulması

Araştırmada üç farklı zeytin çeşidi (Gemlik, Ayvalık, Manzanilla), 5 humik asit dozu (0, 100, 200, 300, 400 mg kg⁻¹) ve 2 azot dozu (0, 100 mg kg⁻¹) kullanılmıştır (Tablo 3.3). Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre (Ana parsel = Çeşit ; Alt parsel = Uygulamalar) 5 tekerrürlü ve her tekerrürde 1 fidan olacak şekilde kurulmuştur.

Denemede, yetiştirme süresi 12 ay olarak belirlenmiştir. Bu sürenin 7 ayı (Eylül 2017 - Nisan 2018) serada, kalan kısmı ise sera dışında yürütülmüştür.

Tablo 3.3. Sera denemesine ait uygulama konuları ve miktarları

Konular	N (mg kg ⁻¹)	HA (mg kg ⁻¹)
Kontrol	-	-
N0H1	-	100
N0H2	-	200
N0H3	-	300
N0H4	-	400
N1H0	100	-
N1H1	100	100
N1H2	100	200
N1H3	100	300
N1H4	100	400

HA: Humik asit + fulvik asit

N: Azot

Harç materyali konulara bağlı olarak bir leğene boşaltılmış, ilgili humik asit (HA) ve N dozu (tarla kapasitesinin % 70'ine denk gelecek miktarda) su ile iyice karıştırıldıktan sonra (Şekil 3.4) fidan dikimi yapılmıştır (Şekil 3.5). Deneme süresince bütün saksılara eşit miktarda su verilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.4. Yetiştirme ortamına humik asit uygulaması



Şekil 3.5. Fidan dikimi



Şekil 3.6. Fidanların sulanması

Denemede kullanılacak olan yetiştirme ortamının (Tablo 3.4) ve sulama suyunun analizleri yapılmıştır (Tablo 3.5).

Tablo 3.4. Yetiştirme ortamı analiz sonuçları

pH	EC	Organik Madde	Kireç	Toplam N	Alınabilir (mg kg ⁻¹)				
	(μS/cm)	(%)			P	K	Ca	Mg	Na
7.94	602	2.33	3.17	0.08	47.25	358.03	2877.07	293.41	92.89

Tablo 3.5. Sulama suyu analiz sonuçları

Sulama Suyu Analizleri	Analiz Sonuçları
pH	7.13
EC (μmhos/cm)	723
Na (me/l)	0.91
Potasyum (K) (me/l)	0.12
Kalsiyum (Ca) (me/l)	4.84
Magnezyum (Mg) (me/l)	3.31
Toplam Katyonlar	9.18
Karbonat (CO ₃) (me/l)	-
Bikarbonat (HCO ₃) (me/l)	3.28
Klor (Cl) (me/l)	3.96
Sülfat (SO ₄) (me/l)	1.94
Toplam Anyonlar	9.18
Sodyum Adsorbsiyon Oranı (SAR)	0.45
Kalıcı Sodyum Karbonat (RSC) (me/l)	-
Bor (B) (mg/l)	0.54
Sulama Suyu Sınıfı	T2A1

Deneme kurulduktan sonra, denemenin başında ve deneme sonuna kadar her ay tüm uygulamalarda fidan sürgün uzunluğu, gövde çapı ve fidan boyu ölçümleri yapılmıştır. Sürgün uzunluğu, gövde çapı ve fidan boyu değerlerine ait son ölçümler alındıktan sonra, tüm parsellerde fidanların sökümü sonrası kök kuru ağırlığı (kazık kök ve saçak kökler), gövde kuru ağırlığı (odun ve yaprak kısmı ayrı ayrı) ölçümleri yapılmış, sökülen fidanların kök (kazık kök ve saçak kökler) ve toprak üstü kısımlarının (odun ve yaprak kısmı ayrı ayrı) besin maddesi içerikleri (N, P, K, Ca, Mg, Na) belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

3.2.2 İncelenen bitkisel parametreler:

Yaprak ağırlığı (g) : Deneme sonrası tüm uygulamalara ait fidanlarda yapraklar odunsu kısımdan ayrı olacak şekilde tamamı alınmış (Şekil 3.7) 65 °C’de hava sirkülasyonlu kurutma dolabında kurutularak kuru ağırlıkları g cinsinden belirlenmiştir.



Şekil 3.7.Yaprakları ayırma işlemi

Gövde ağırlığı (g) : Deneme sonrası tüm uygulamalara ait fidanlarda kök boğazından itibaren toprak üstü kısmı alınmış, odunsu kısımdan yapraklar koparılıp alındıktan sonra (Bkz. Şekil 3.7) 65 °C’de hava sirkülasyonlu kurutma dolabında kurutularak kuru ağırlıkları g cinsinden belirlenmiştir.

Yaprak + gövde ağırlığı (g) : Yaprak ağırlığı ile gövde ağırlığı toplanarak elde edilmiştir.

Kazık kök ağırlığı (g) : Deneme sonrası tüm uygulamalara ait fidanlarda saçak ve yan kökler traşlandıktan sonra kazık kök alınarak (Şekil 3.8), 65 °C’de hava sirkülasyonlu kurutma dolabında kurutularak kuru ağırlıkları g cinsinden belirlenmiştir.

Saçak kök ağırlığı (g) : Deneme sonrası tüm uygulamalara ait fidanlarda saçak kökler traşlanarak (Bkz. Şekil 3.8), 65 °C’de hava sirkülasyonlu kurutma dolabında kurutularak kuru ağırlıkları g cinsinden belirlenmiştir.

Toplam kök ağırlığı (g) : Kazık kök ağırlığı ile saçak kök ağırlığı toplanarak elde edilmiştir.



Şekil 3.8. Saçak köklerin kesilmesi

Biomass (g) : Yaprak + gövde ağırlığı ile toplam kök ağırlığı toplanarak elde edilmiştir.

Gövde çapı (mm) : Fidanın kök boğazı bölgesinin 5 cm üstünden 0.01 hassasiyetli dijital kumpas yardımıyla mm cinsinden ölçülmüştür (Şekil 3.9). Deneme sonunda alınan ölçümlerden deneme başındaki ölçüm sonuçlarının çıkarılması sonucu elde edilen değerler istatistiki değerlendirmede ve tablolarda kullanılmıştır.



Şekil 3.9. Gövde çapının ölçümü

3.2.2.9 Fidan boyu (cm)

Fidanın kök boğazı bölgesinden sürgün ucuna kadar olan mesafe cm cinsinden ölçülmüştür. Deneme sonunda alınan ölçümlerden deneme başındaki ölçüm sonuçlarının çıkarılması sonucu elde edilen değerler istatistiki değerlendirmede ve tablolarda kullanılmıştır.

3.2.2.10 Sürgün uzunluğu (cm)

Her fidanda üç sürgünde (kısa, orta ve uzun sürgün) sürgün uzunlukları cm cinsinden ölçülerek ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.10). Deneme sonunda alınan ölçümlerden deneme başındaki ölçüm sonuçlarının çıkarılması sonucu elde edilen değerler istatistiki değerlendirmede ve tablolarda kullanılmıştır.



Şekil 3.10. Sürgün uzunluklarının ölçümü

3.2.3 Toprak örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri

Hava kurusu hale getirilen ve 2 mm'lik elekten elenen toprak örneklerinde yapılacak fiziksel ve kimyasal analizler ile bu analizlerde kullanılacak olan yöntemler aşağıda verilmiştir.

pH: 1:2.5 toprak:su karışımında pH metre ile ölçülmüştür (McLean, 1982).

Elektriksel iletkenlik: 1:2.5 toprak:su karışımında kondüktometri ile ölçülmüştür (McLean, 1982).

Kireç: Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir (Çağlar, 1949).

Organik madde: Walkley-Black yöntemi ile belirlenmiştir (Jackson, 1962).

Toplam N: Makro Kjeldahl Metodu ile belirlenmiştir (Bremner, 1965).

Alnabilir P: Olsen et al., (1954) tarafından bildirildiği şekilde toprak örnekleri 0.5 M NaHCO₃ (pH: 8.5) ile ekstrakte edilip, elde edilen süzükte askorbik asit yöntemi ile belirlenmiştir (Kacar, 1995).

Alnabilir K, Ca, Mg ve Na: Toprak örnekleri 1 N Amonyum Asetat (pH: 7) ile ekstrakte edildikten sonra elde edilen süzükte ICP-OES Cihazı ile belirlenmiştir (Carson, 1980).

3.2.4 Bitki örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri

Bitki örneklerinin analize hazır hale getirilmesi : Laboratuvara getirilen bitki örnekleri önce çeşme suyu, sonra 2 defa deiyonize su ile yıkandıktan sonra fazla suları kurutma kağıdı ile alınarak hava sirkülasyonlu kurutma dolabında 65 °C'de 48 saat (sabit ağırlığa gelinceye kadar) kurutulmuştur. Daha sonra bu örnekler bitki değirmeninde öğütülmüş (Şekil 3.11) ve analize hazır hale getirilmiştir (Kacar, 1972).



Şekil 3.11. Fidanların öğütülmesi

Toplam N: Makro Kjeldahl Metodu ile belirlenmiştir (Bremner, 1965).

Fosfor, K, Ca, Mg ve Na: Örnekler konsantre $H_2O_2 + HNO_3$ ile mikrodalga yakma cihazında yakılıp elde edilen süzükte ICP-OES cihazı ile belirlenmiştir (Zarcinas vd., 1987).

Kuru Madde: 65 °C de kurutululup öğütülen bitki örneklerinin 105 °C de etüvde durağan ağırlığa ulaşana değin tutulması sonucu elde edilen tartımlardan hesaplanarak belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

3.2.5 İstatistiksel değerlendirme

Araştırmada elde edilen veriler JMP 5.0 istatistik paket programı ile analiz edilmiştir. İstatistiki değerlendirmede veriler varyans analizi ile değerlendirilmiş, ortalamaların karşılaştırılmasında student's t testi ($*(p<0,05)$; $**(p<0,01)$) kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Vegetatif Gelişim Parametreleri

Deneme sonucunda vegetatif gelişim parametrelerine ilişkin, elde edilen sonuçlar konu ve çeşit için toplu bir şekilde tablo 4.1 ve 4.2’de verilmiştir. Çeşit x konu interaksyonu ile ilgili veriler ise ilgili parametre başlığı altında ayrı ayrı verilmiştir. Bu çerçevede vegetatif gelişim parametreleri ile ilgili ayrıntılar ilgili başlıklar altında konu, çeşit ve çeşit x konu interaksyonu şeklinde incelenmiştir.

Tablo 4.1. Konu bazında uygulamaların vegetatif gelişim parametrelerine etkisi

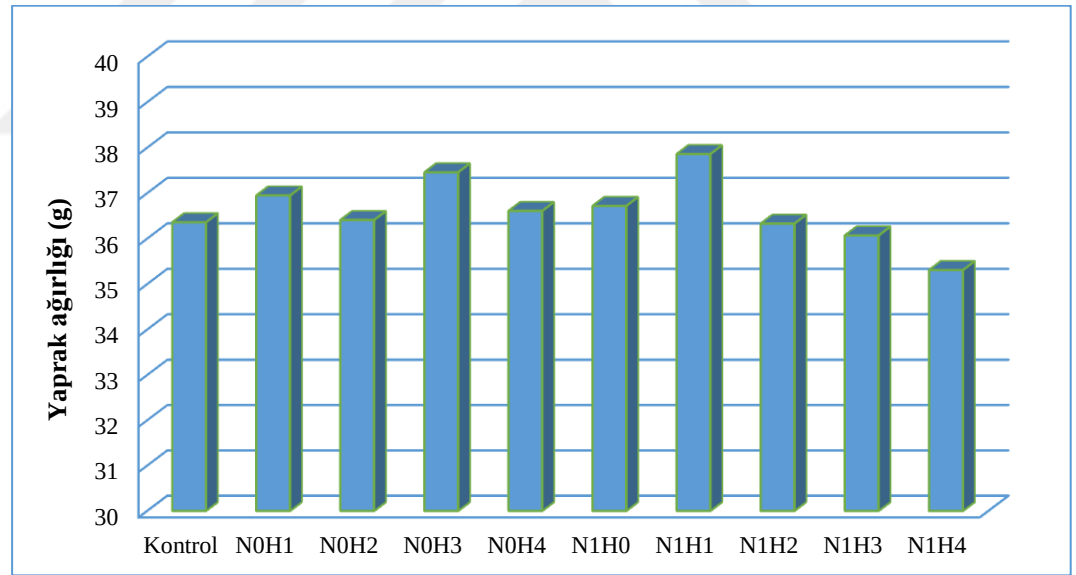
Konular	Yaprak Ağ.	Gövde Ağ.	Yaprak + Gövde Ağ.	Kazık Kök Ağ. *	Saçak Kök Ağ. **	Toplam Kök Ağ. **	Biomass	Gövde Çapı *	Fidan Boy **	Sürgün Uz.
	(g)							(mm)	(cm)	
Kontrol	36.36	32.47	68.82	9.45 d	15.79 a	25.24 abc	94.06	3.45 bc	41.2 cd	28.8
N0H1	36.95	33.92	70.87	11.08 abc	15.22 ab	26.29 a	97.16	3.61 ab	43.3 cd	31.2
N0H2	36.41	34.20	70.61	10.46 a-d	15.21 ab	25.66 ab	96.27	3.56 ab	48.7 ab	29.3
N0H3	37.46	34.35	71.82	10.30 bcd	13.81 bcd	24.11 b-e	95.93	3.13 c	41.3 cd	27.2
N0H4	36.61	31.54	68.15	10.10 cd	13.82 bcd	23.91 b-e	92.07	3.52 bc	45.9 bc	27.0
N1H0	36.72	33.81	70.53	10.33 a-d	14.65 abc	24.98 abc	95.51	3.97 a	40.0 d	27.4
N1H1	37.86	31.56	69.42	11.43 a	13.35 cde	24.78 a-d	94.20	3.62 ab	39.6 d	26.4
N1H2	36.33	32.58	68.91	10.69 abc	12.04 e	22.73 e	91.63	3.50 bc	39.5 d	28.6
N1H3	36.07	32.19	68.26	9.99 cd	13.00 de	22.98 de	91.24	3.77 ab	45.6 bc	28.6
N1H4	35.31	31.93	67.24	11.23 ab	12.50 de	23.73 cde	90.97	3.65 ab	51.5 a	34.1
	öd	öd	öd				öd			öd

Tablo 4.2. Çeşitler bazında uygulamaların vegetatif gelişim parametrelerine etkisi

Çeşit	Yaprak Ağ.	Gövde Ağ.	Yaprak + Gövde Ağ.	Kazık Kök Ağ.	Saçak Kök Ağ.	Toplam Kök Ağ.	Biomass	Gövde Çapı	Fidan Boyu	Sürgün Uz.
	**	**	**	*	**	**	**	**	**	**
	(g)							(mm)	(cm)	
Ayvalık	25.00 c	37.83 a	62.83 c	10.96 a	14.89 a	25.85 a	88.68 b	3.91 a	36.6 b	26.0 b
Gemlik	46.85 a	28.51 c	75.36 a	10.02 b	11.74 b	21.76 b	97.12 a	2.74 b	36.7 b	22.1 c
Manzanilla	37.98 b	32.22 b	70.20 b	10.53 ab	15.19 a	25.72 a	95.92 a	4.09 a	57.8 a	38.4 a

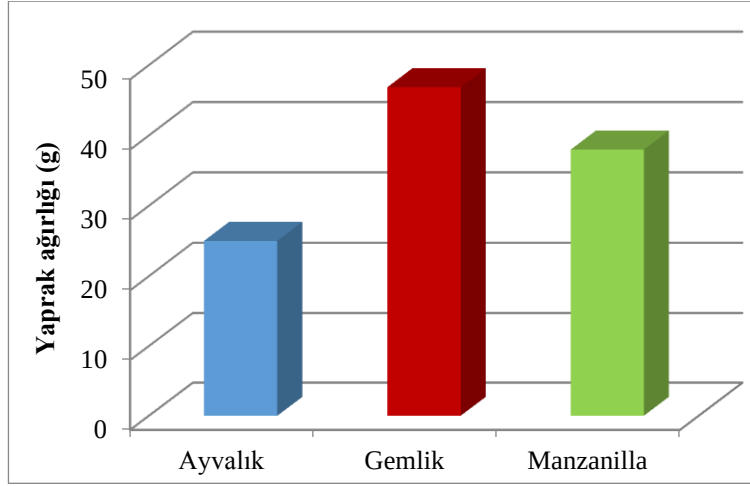
4.1.1 Yaprak ağırlığı

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının fidan yaprak ağırlığına etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Yaprak ağırlığı konulara bağlı olarak 35.31-37.86 g/fidan arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.1 ve Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Konu bazında uygulamaların yaprak ağırlığına etkisi

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) yaprak ağırlıkları istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek yaprak ağırlığı değeri Gemlik, en düşük değer Ayvalık çeşidinde saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.2 ve Şekil 4.2).

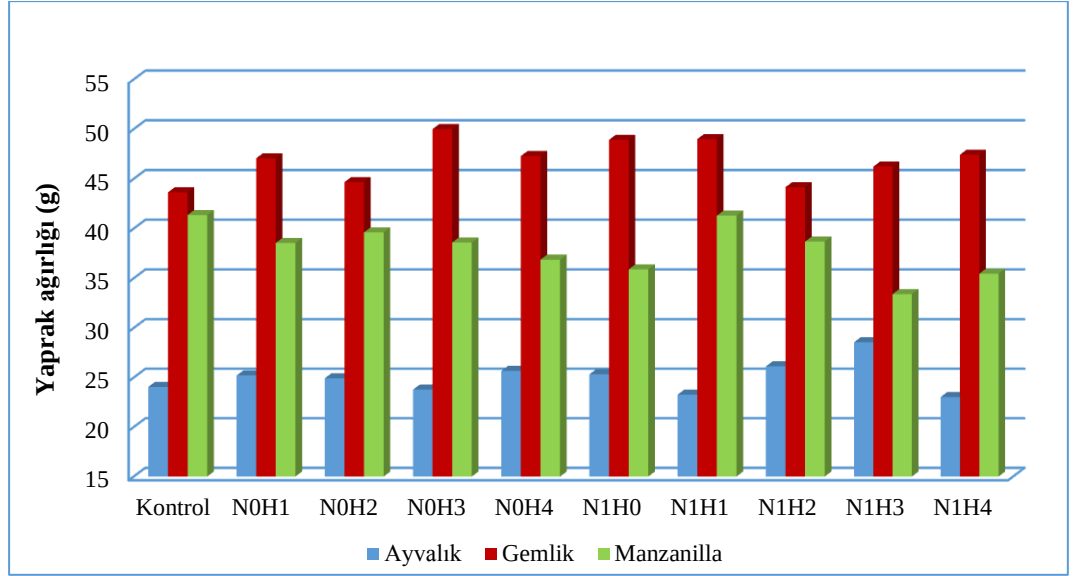


Şekil 4.2. Çeşitler bazında uygulamaların yaprak ağırlığına etkisi

Tablo 4.3. Çeşit x konu interaksiyonu bazında uygulamaların yaprak ağırlığına etkisi

Çeşit	Konular (g)										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	24.06 k	25.21 jk	24.93 jk	23.78 k	25.67 jk	25.33 jk	23.28 k	26.13 jk	28.57 j	23.04 k	25.00
Gemlik	43.65 cde	47.07 abc	44.67 bcd	50.01 a	47.30 abc	48.93 ab	49.00 ab	44.16 cd	46.23 abc	47.43 abc	46.85
Manzanilla	41.36 def	38.56 fgh	39.62 e-h	38.60 fgh	36.87 ghi	35.90 hı	41.30 d-g	38.69 fgh	33.41 ı	35.46 hı	37.98
Konu Ort.	36.36	36.95	36.41	37.46	36.61	36.72	37.86	36.33	36.07	35.31	

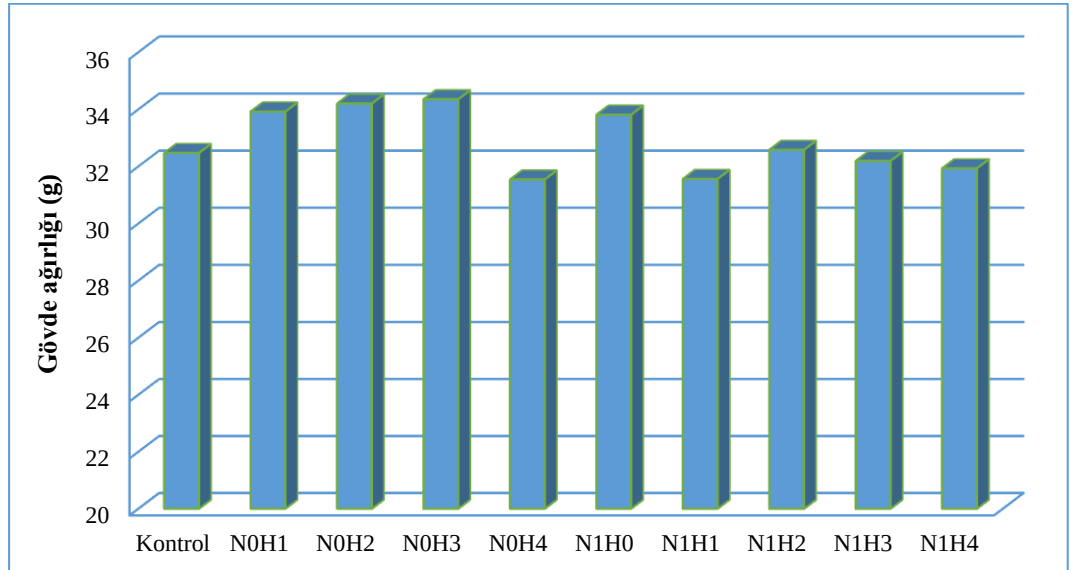
Çeşit x konu interaksiyonu incelendiğinde yaprak ağırlığının istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) olduğu belirlenmiştir. Yaprak ağırlığı açısından tüm konularda Gemlik > Manzanilla > Ayvalık şeklinde sıralandığı; Gemlik çeşidinde yaprak ağırlığı açısından en etkin uygulamanın N0H3 (50.01 g/fidan) , Manzanilla çeşidinde kontrol (41.36 g/fidan) ve Ayvalık çeşidinde N1H3 (28.57 g/fidan) uygulaması olduğu izlenmektedir (Tablo 4.3 ve Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların yaprak ağırlığına etkisi

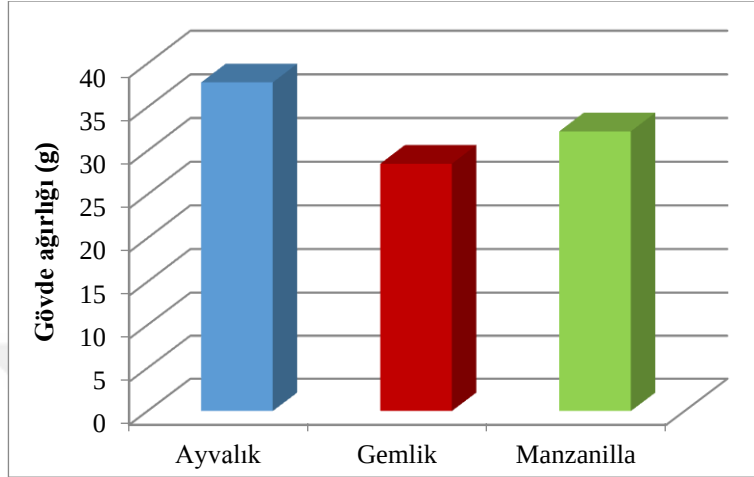
4.1.2 Gövde ağırlığı

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının fidan gövde ağırlığına etkisi incelendiğinde konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Konular 31.54-34.35 g/fidan arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.1 ve Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Konu bazında uygulamaların gövde ağırlığına etkisi

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) gövde ağırlıkları istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) farklılıklar göstermektedir. En yüksek gövde ağırlığı değeri Ayvalık, en düşük değer Gemlik çeşidinde belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.2 ve Şekil 4.5).

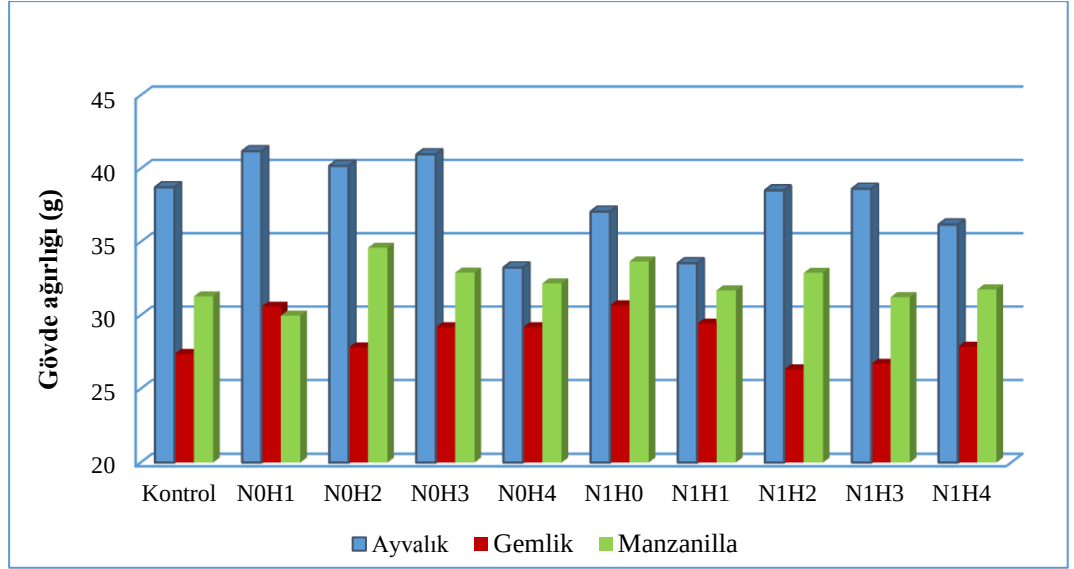


Şekil 4.5. Çeşitler bazında uygulamaların gövde ağırlığına etkisi

Tablo 4.4. Çeşit x konu interaksiyonu bazında uygulamaların gövde ağırlığına etkisi

Çeşit	Konular (g)										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	38.73 abc	41.19 a	40.19 ab	40.97 a	33.26 d-ı	37.07 a-d	33.55 d-h	38.52 abc	38.63 abc	36.19 b-e	37.83
Gemlik	27.37 klm	30.59 f-l	27.81 j-m	29.18 ı-m	29.18 ı-m	30.68 f-l	29.44 h-m	26.32 m	26.69 lm	27.86 j-m	28.51
Manzanilla	31.29 f-k	29.98 g-m	34.61 c-f	32.91 e-ı	32.18 e-ı	33.67 d-g	31.70 f-j	32.89 e-ı	31.24 f-k	31.76 f-j	32.22
Konu Ort.	32.47	33.92	34.20	34.35	31.54	33.81	31.56	32.58	32.19	31.93	

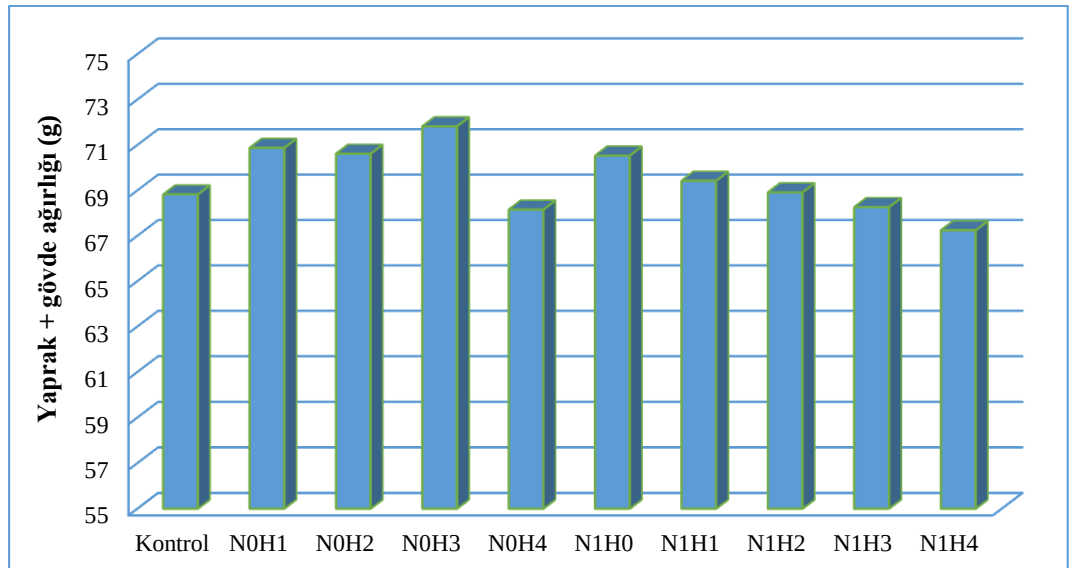
Çeşit x konu interaksiyonu incelendiğinde gövde ağırlığının istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) olduğu saptanmıştır. Ayvalık çeşidinde gövde ağırlığı açısından en etkin uygulamanın N0H1 (41.19 g/fidan) , Manzanilla çeşidinde N0H2 (34.61 g/fidan) ve Gemlik çeşidinde N1H0 (30.68 g/fidan) uygulaması olduğu izlenmektedir (Tablo 4.4 ve Şekil 4.6). Çeşit x konu interaksiyonu genel olarak değerlendirildiğinde, uygulamaların Ayvalık çeşidinde pozitif yönde etki yaptığı, diğer iki çeşitte ise önemli etkide bulunmadığı gözlenmektedir.



Şekil 4.6. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde ağırlığına etkisi

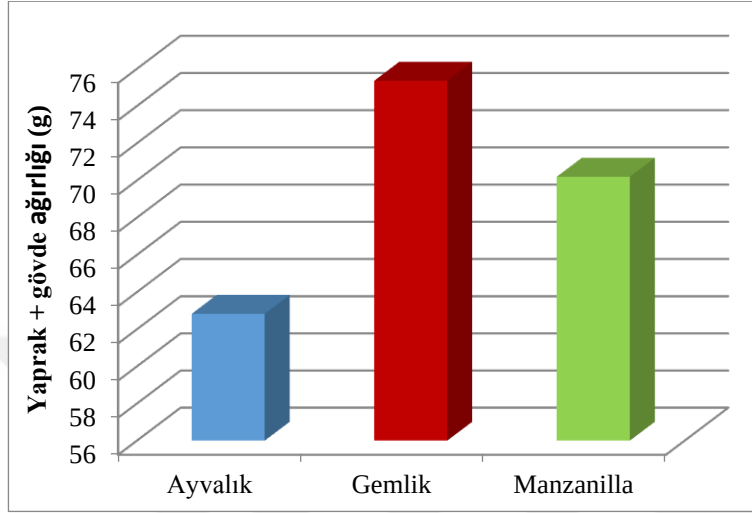
4.1.3 Yaprak + gövde ağırlığı

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının fidan yaprak + gövde ağırlığına etkisi incelendiğinde konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır. Konular 67.24-71.82 g arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.1 ve Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Konu bazında uygulamaların yaprak + gövde ağırlığına etkisi

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) yaprak + gövde ağırlıkları istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek ağırlık değerine Gemlik, en düşük değere ise Ayvalık çeşidinin sahip olduğu saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.2 ve Şekil 4.8).

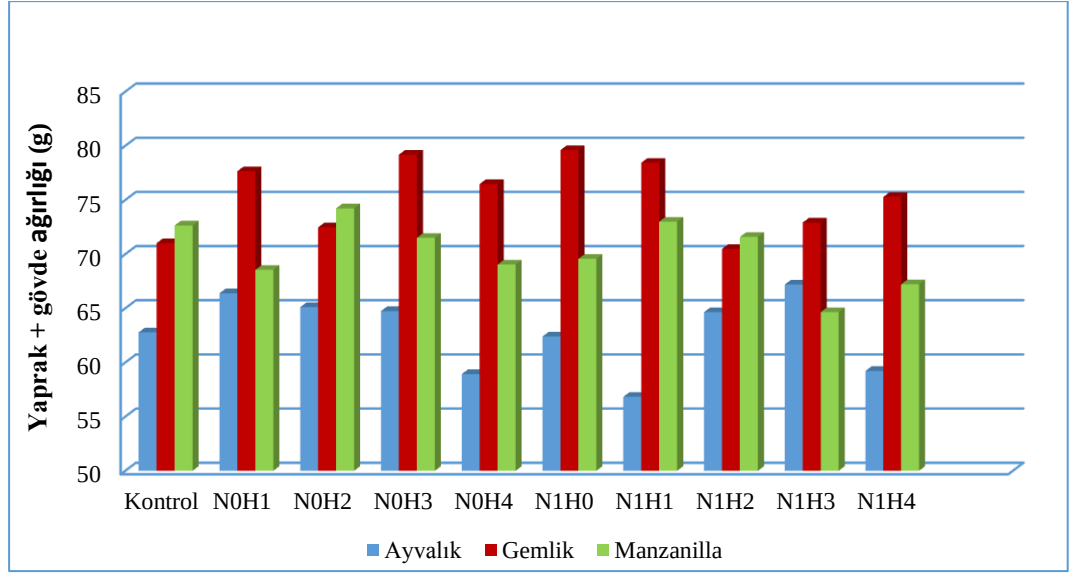


Şekil 4.8. Çeşitler bazında uygulamaların yaprak + gövde ağırlığına etkisi

Tablo 4.5. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların yaprak + gövde ağırlığına etkisi

Çeşit	Konular (g)										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	62.79 j-m	66.39 g-k	65.11 h-l	64.75 h-l	58.93 lm	62.40 klm	56.83 m	64.65 ı-l	67.20 g-k	59.22 lm	62.83
Gemlik	71.02 d-ı	77.66 a-d	72.48 b-g	79.19 ab	76.48 a-e	79.61 a	78.44 abc	70.48 e-ı	72.92 a-g	75.28 a-f	75.36
Manzanilla	72.65 b-g	68.55 f-k	74.23 a-f	71.51 d-ı	69.04 f-k	69.57 e-j	73.00 a-g	71.59 c-h	64.65 ı-l	67.22 g-k	70.20
Konu Ort.	68.82	70.87	70.61	71.82	68.15	70.53	69.42	68.91	68.26	67.24	

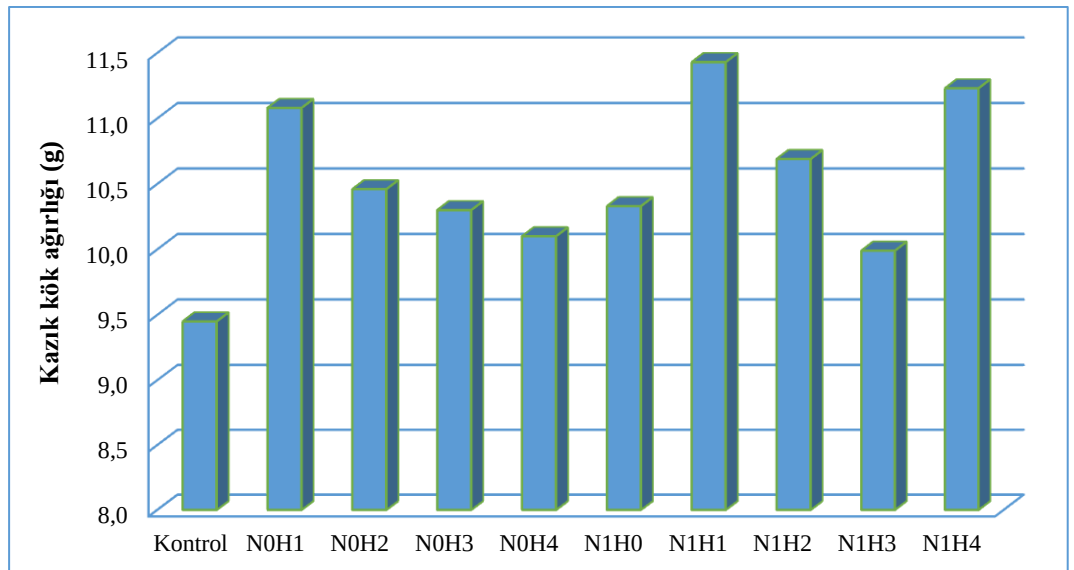
Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde yaprak + gövde ağırlığının istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Gemlik çeşidinde yaprak + gövde ağırlığı açısından en etkin uygulamanın N1H0 (79.61 g/fidan) , Manzanilla çeşidinde N0H2 (74.23 g/fidan) ve Ayvalık çeşidinde N1H3 (67.20 g/fidan) uygulaması olduğu izlenmektedir (Tablo 4.5 ve Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Çeşit x konu interaksiyonu bazında uygulamaların yaprak + gövde ağırlığına etkisi

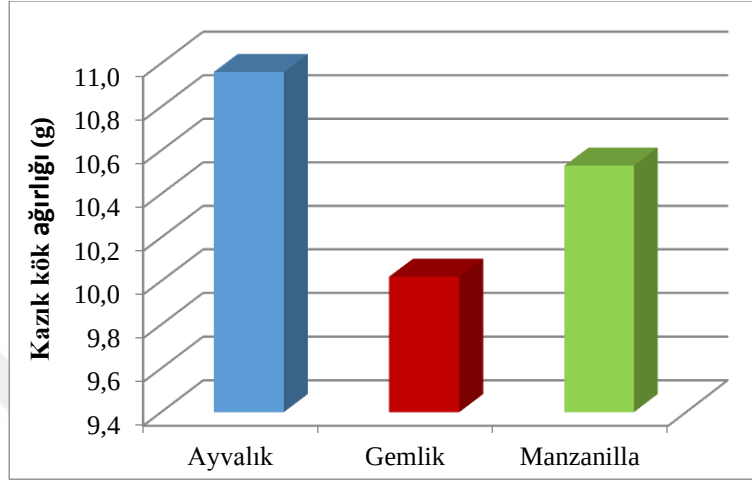
4.1.4 Kazık kök ağırlığı

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının fidan kazık kök ağırlığına etkisi incelendiğinde konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P < 0.05$) bulunmuştur. Konular 9.45-11.43 g/fidan arasında değişmektedir. En yüksek değer N1H1 konusundan, en düşük değer ise kontrol konusundan elde edilmiştir (Bkz. Tablo 4.1 ve Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Konu bazında uygulamaların kazık kök ağırlığına etkisi

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) kazık kök ağırlıkları istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) farklılıklar göstermektedir. En yüksek ağırlığa Ayvalık ve Manzanilla çeşitlerinin, en düşük ağırlığa ise Gemlik çeşidinin sahip olduğu saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.2 ve Şekil 4.11).

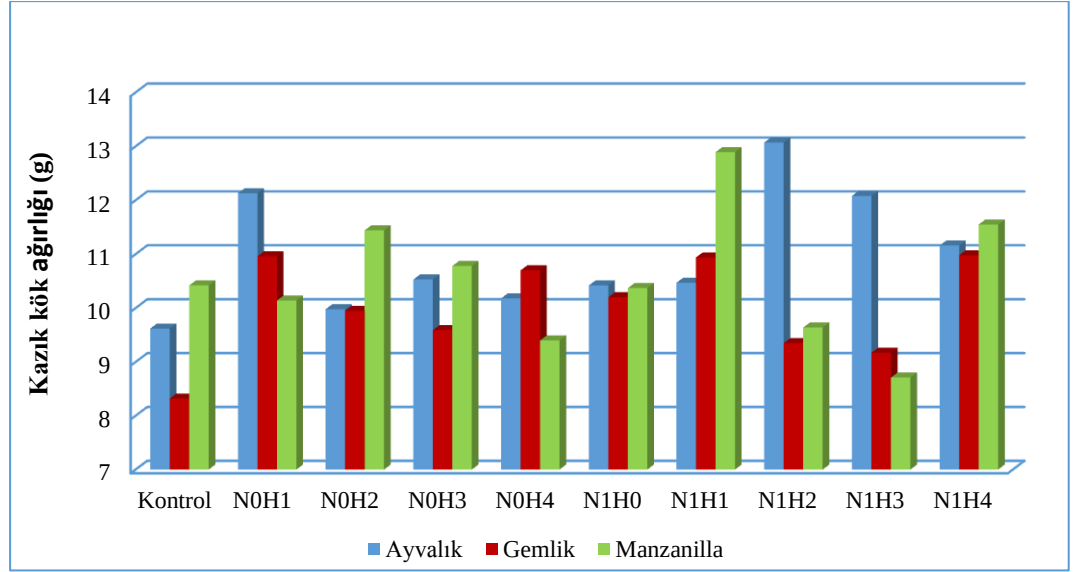


Şekil 4.11. Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök ağırlığına etkisi

Tablo 4.6. Çeşit x konu interaksiyonu bazında uygulamaların kazık kök ağırlığına etkisi

Çeşit	Konular (g)										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	9.62 e-j	12.13 abc	9.98 e-j	10.53 c-i	10.18 c-j	10.42 c-i	10.47 c-i	13.07 a	12.08 a-d	11.16 a-g	10.96
Gemlik	8.32 j	10.96 b-h	9.95 e-j	9.59 f-j	10.70 c-h	10.20 c-j	10.94 b-h	9.35 g-j	9.17 hij	10.98 b-h	10.02
Manzanilla	10.42 c-i	10.14 d-j	11.44 a-f	10.78 c-h	9.40 g-j	10.37 c-i	12.89 ab	9.64 e-j	8.71 ij	11.55 a-e	10.53
Konu Ort.	9.45	11.08	10.46	10.30	10.10	10.33	11.43	10.69	9.99	11.23	

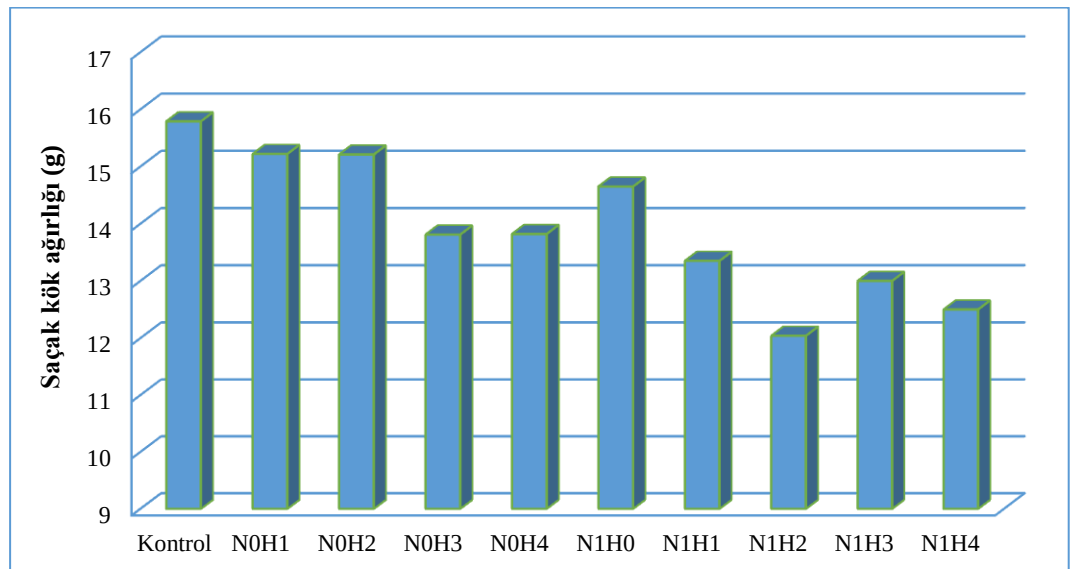
Çeşit x konu interaksiyonu incelendiğinde kazık kök ağırlığının istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) olduğu saptanmıştır. Ayvalık çeşidinde kazık kök ağırlığı açısından en etkin uygulamanın N1H2 (13.07 g/fidan) , Manzanilla çeşidinde N1H1 (12.89 g/fidan) ve Gemlik çeşidinde N1H4 (10.98 g/fidan) uygulaması olduğu izlenmektedir (Tablo 4.6 ve Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök ağırlığına etkisi

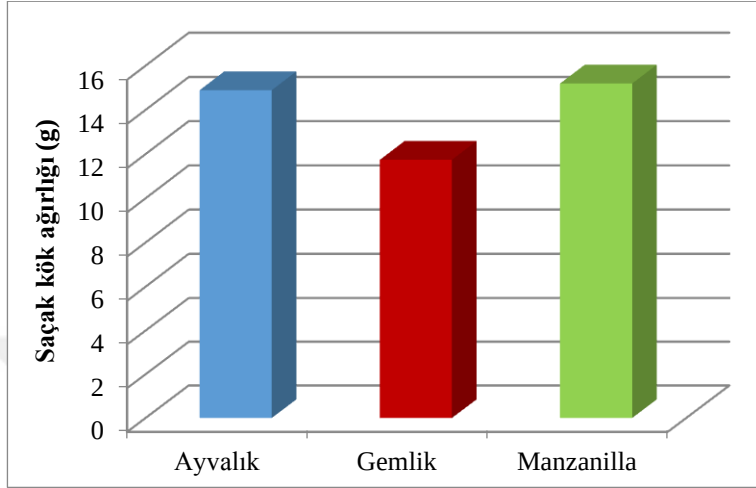
4.1.5 Saçak kök ağırlığı

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının fidan saçak kök ağırlığına etkisi incelendiğinde konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P < 0.01$) bulunmuştur. Konular 12.04-15.79 g/fidan arasında değişmektedir. En yüksek değer kontrol konusundan, en düşük değer ise N1H2 konusundan elde edilmiştir (Bkz. Tablo 4.1 ve Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Konu bazında uygulamaların saçak kök ağırlığına etkisi

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) saçak kök ağırlıkları istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek saçak kök ağırlığı değerleri Manzanilla ve Ayvalık, en düşük değer Gemlik çeşidinde saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.2 ve Şekil 4.14).

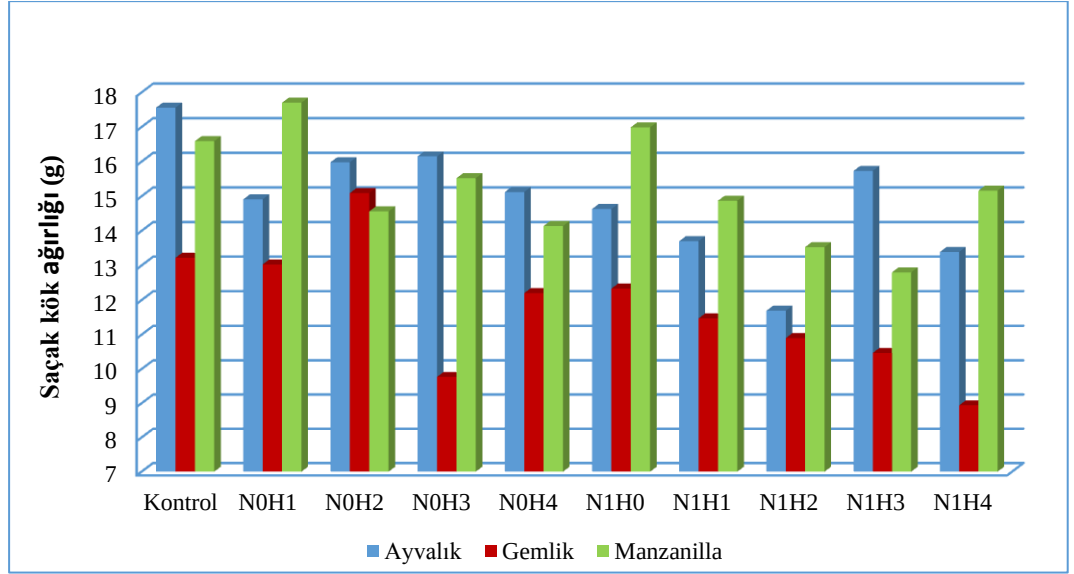


Şekil 4.14. Çeşitler bazında uygulamaların saçak kök ağırlığına etkisi

Tablo 4.7. Çeşit x konu interaksiyonu bazında uygulamaların saçak kök ağırlığına etkisi

Çeşit	Konular (g)										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	17.56 ab	14.91 c-ı	15.98 a-f	16.15 a-e	15.12 b-ı	14.63 c-j	13.70 e-l	11.69 k-o	15.73 a-g	13.39 g-l	14.89
Gemlik	13.22 h-m	13.03 ı-m	15.09 c-ı	9.77 op	12.20 j-o	12.33 j-n	11.47 l-o	10.90 m-p	10.47 nop	8.94 p	11.74
Manzanilla	16.59 a-d	17.70 a	14.56 c-j	15.52 a-h	14.14 d-k	16.99 abc	14.87 c-ı	13.53 f-l	12.80 ı-n	15.16 b-ı	15.19
Konu Ort.	15.79	15.22	15.21	13.81	13.82	14.65	13.35	12.04	13.00	12.50	

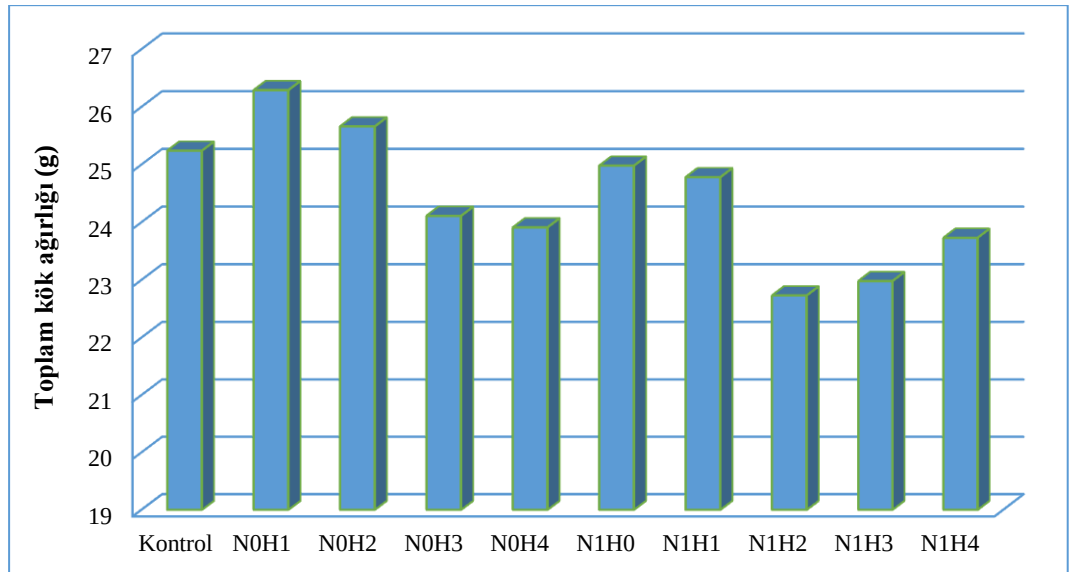
Çeşit x konu interaksiyonu incelendiğinde saçak kök ağırlığının istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Manzanilla çeşidinde saçak kök ağırlığı açısından en etkin uygulamanın N0H1 (17.70 g/fidan) , Ayvalık çeşidinde kontrol (17.56 g/fidan) ve Gemlik çeşidinde N0H2 (15.09 g/fidan) uygulaması olduğu izlenmektedir (Tablo 4.7 ve Şekil 4.15). Çeşit x konu interaksiyonu genel olarak incelediğinde uygulamaların Manzanilla ve Ayvalık çeşitlerini pozitif yönde etkilediği, Gemlik çeşidinde ise önemli etkide bulunmadığı gözlenmektedir.



Şekil 4.15. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların saçak kök ağırlığına etkisi

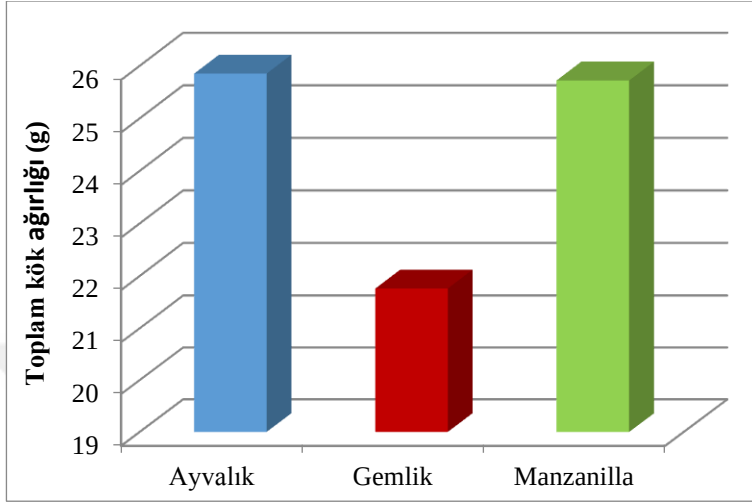
4.1.6 Toplam kök ağırlığı

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının fidan toplam kök ağırlığına (Kazık kök + saçak kök) etkisi incelendiğinde konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P < 0.01$) bulunmuştur. Konular 22.73-26.29 g/fidan arasında değişmektedir. En yüksek değer N0H1 konusundan, en düşük değer ise N1H2 konusundan elde edilmiştir (Bkz. Tablo 4.1 ve Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Konu bazında uygulamaların toplam kök ağırlığına etkisi

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) toplam kök ağırlıkları istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) farklılıklar göstermektedir. En yüksek ağırlığa Ayvalık ve Manzanilla çeşitlerinin, en düşük ağırlığa ise Gemlik çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.2 ve Şekil 4.17).

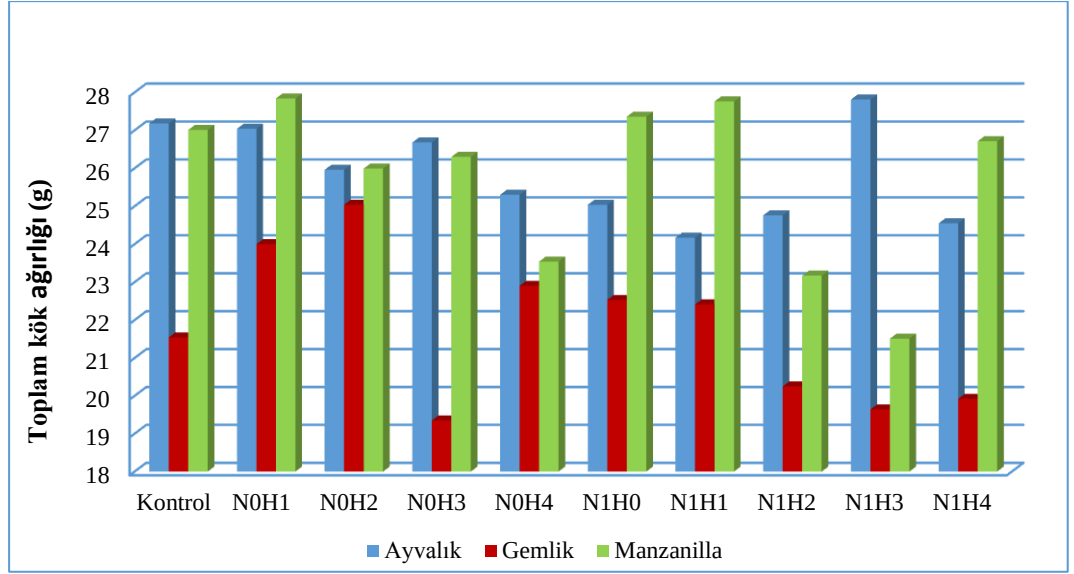


Şekil 4.17. Çeşitler bazında uygulamaların toplam kök ağırlığına etkisi

Tablo 4.8. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların toplam kök ağırlığına etkisi

Çeşit	Konular (g)										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	27.18 a-d	27.04 a-d	25.96 a-g	26.68 a-e	25.30 a-h	25.04 a-h	24.17 c-j	24.76 a-i	27.81 a	24.55 b-j	25.85
Gemlik	21.54 ı-m	24.00 d-j	25.04 a-h	19.35 m	22.90 g-l	22.53 h-m	22.41 h-m	20.25 klm	19.64 m	19.92 lm	21.76
Manzanilla	27.01 a-d	27.84 a	25.99 a-g	26.30 a-f	23.54 e-j	27.36 abc	27.76 ab	23.17 f-k	21.51 j-m	26.71 a-e	25.72
Konu Ort.	25.24	26.29	25.66	24.11	23.91	24.98	24.78	22.73	22.98	23.73	

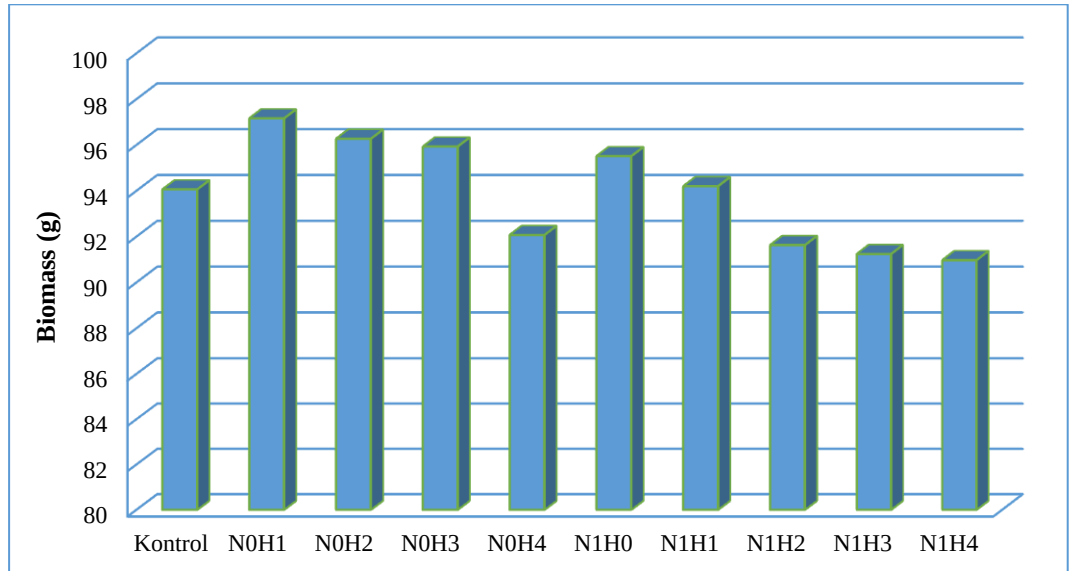
Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde toplam kök ağırlığının istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Manzanilla çeşidinde toplam kök ağırlığı açısından en etkin uygulamanın N0H1 (27.84 g/fidan) , Ayvalık çeşidinde N1H3 (27.81 g/fidan) ve Gemlik çeşidinde N0H2 (25.04 g/fidan) uygulaması olduğu izlenmektedir (Tablo 4.8 ve Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Çeşit x konu interaksiyonu bazında uygulamaların toplam kök ağırlığına etkisi

4.1.7 Biomass

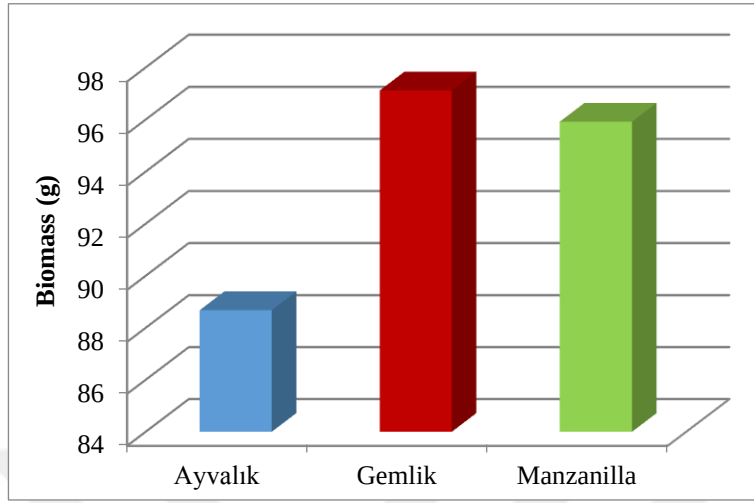
Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının biomass'a etkisi incelendiğinde konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır. Konular 90.97-97.16 g/fidan arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.1 ve Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Konu bazında uygulamaların biomass'a etkisi

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) biomass istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek ağırlığa Gemlik ve Manzanilla

çeşitlerinin, en düşük ağırlığa ise Ayvalık çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.2 ve Şekil 4.20).

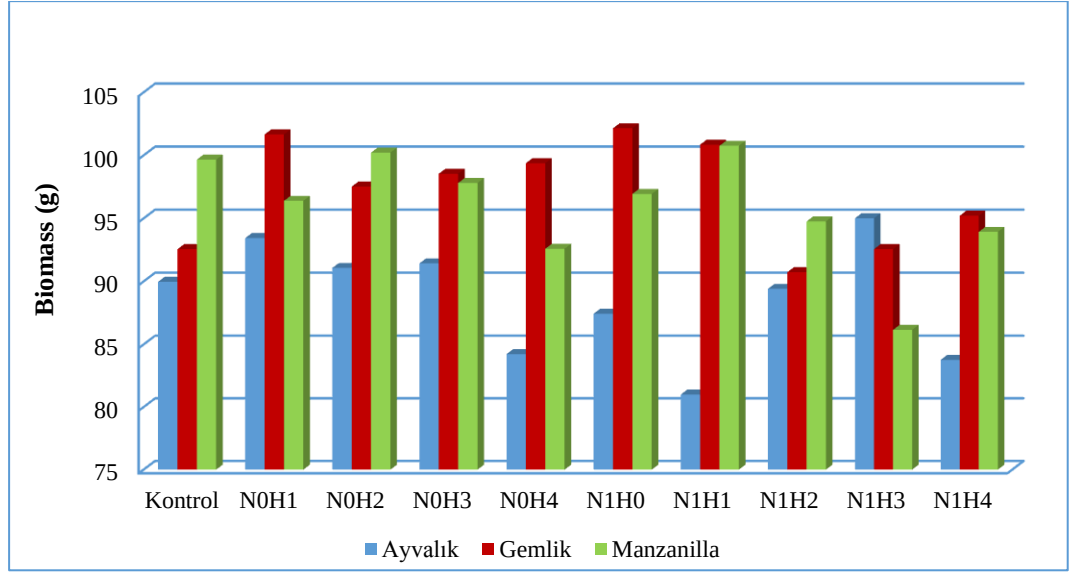


Şekil 4.20. Çeşitler bazında uygulamaların biomass'a etkisi

Tablo 4.9. Çeşit x konu interaksiyonu bazında uygulamaların biomass'a etkisi

Çeşit	Konular (g)										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	89.97 g-k	93.44 c-j	91.07 f-k	91.43 e-k	84.23 kl	87.44 ı-l	81.00 l	89.41 h-k	95.01 a-ı	83.77 kl	88.68
Gemlik	92.56 d-j	101.66 ab	97.52 a-g	98.54 a-f	99.38 a-e	102.15 a	100.85 abc	90.73 f-k	92.56 d-j	95.21 a-ı	97.12
Manzanilla	99.66 a-d	96.39 a-h	100.22 a-d	97.81 a-g	92.59 d-j	96.94 a-h	100.76 abc	94.76 a-ı	86.16 jkl	93.93 b-j	95.92
Konu Ort.	94.06	97.16	96.27	95.93	92.07	95.51	94.20	91.63	91.24	90.97	

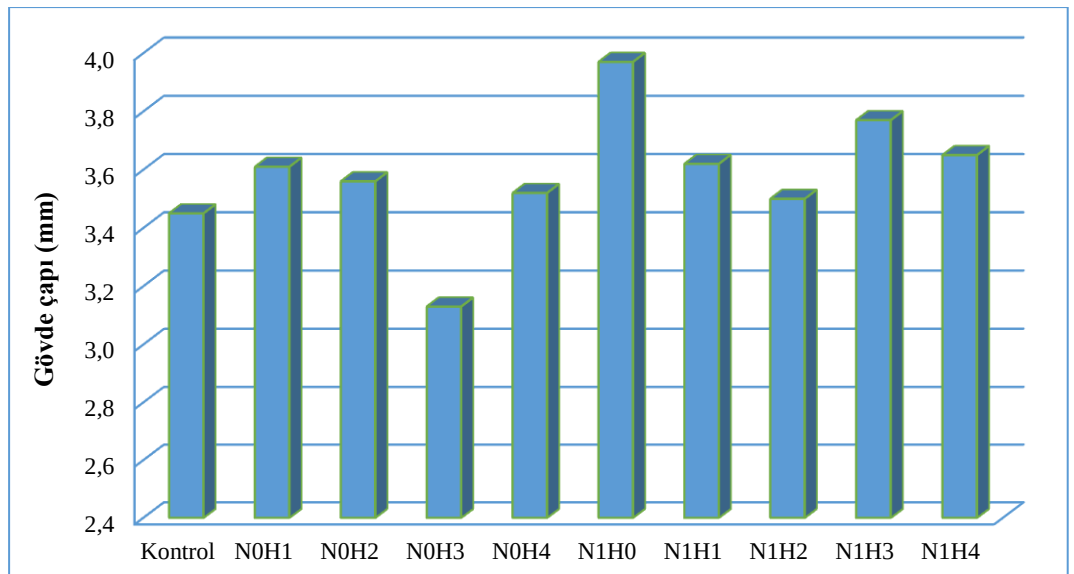
Çeşit x konu interaksiyonu incelendiğinde biomass istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Gemlik çeşidinde biomass açısından en etkin uygulamanın N1H0 (102.15 g/fidan) , Manzanilla çeşidinde N1H1 (100.76 g/fidan) ve Ayvalık çeşidinde N1H3 (95.01 g/fidan) uygulaması olduğu izlenmektedir (Tablo 4.9 ve Şekil 4.21).



Şekil 4.21. Çeşit x konu interaksiyonu bazında uygulamaların biomass'a etkisi

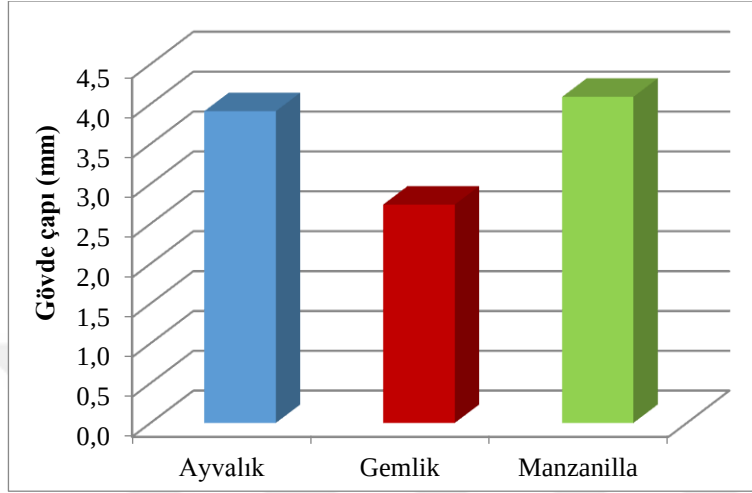
4.1.8 Gövde çapı

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının fidan gövde çapına etkisi incelendiğinde konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P < 0.05$) bulunmuştur. Konular 3.13-3.97 mm/fidan arasında değişmektedir. En yüksek değer N1H0 konusundan, en düşük değer ise N0H3 konusundan elde edilmiştir (Bkz. Tablo 4.1 ve Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Konu bazında uygulamaların gövde çapına etkisi

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) gövde çapı istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) farklılıklar göstermektedir. En yüksek gövde çapı değerleri Manzanilla ve Ayvalık, en düşük değer ise Gemlik çeşidinde saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.2 ve Şekil 4.23).

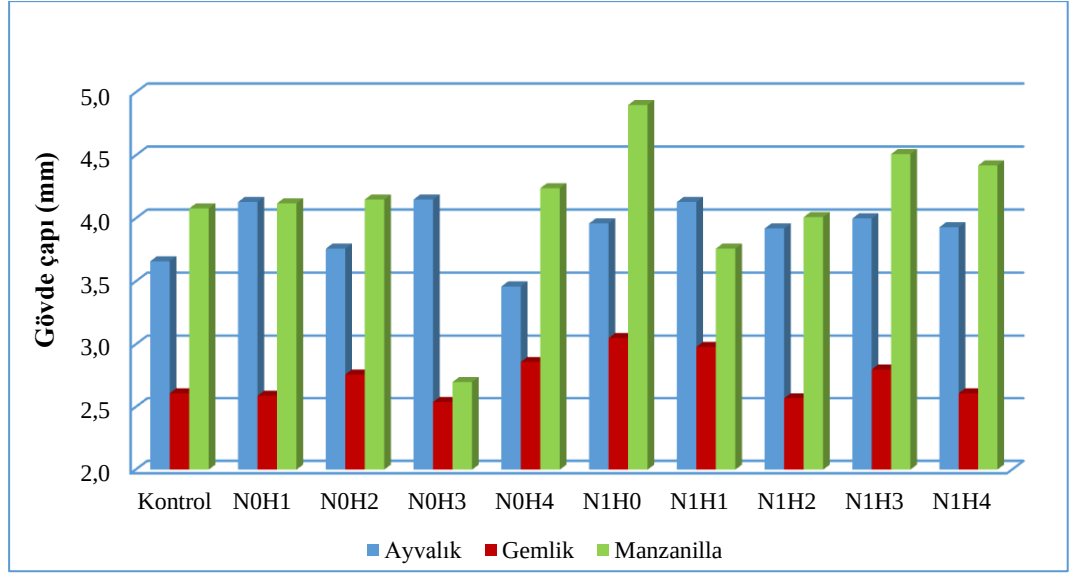


Şekil 4.23. Çeşitler bazında uygulamaların gövde çapına etkisi

Tablo 4.10. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde çapına etkisi

Çeşit	Konular (mm)										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	3.66 d-g	4.13 b-e	3.76 c-f	4.15 b-e	3.46 e-h	3.96 b-e	4.13 b-e	3.92 b-e	4.00 b-e	3.93 b-e	3.91
Gemlik	2.61 ı	2.59 ı	2.76 hı	2.54 ı	2.86 hı	3.05 f-ı	2.98 ghı	2.57 ı	2.80 hı	2.61 ı	2.74
Manzanilla	4.08 b-e	4.12 b-e	4.15 b-e	2.70 ı	4.24 a-d	4.90 a	3.76 c-f	4.01 b-e	4.51 ab	4.42 abc	4.09
Konu Ort.	3.45	3.61	3.56	3.13	3.52	3.97	3.62	3.50	3.77	3.65	

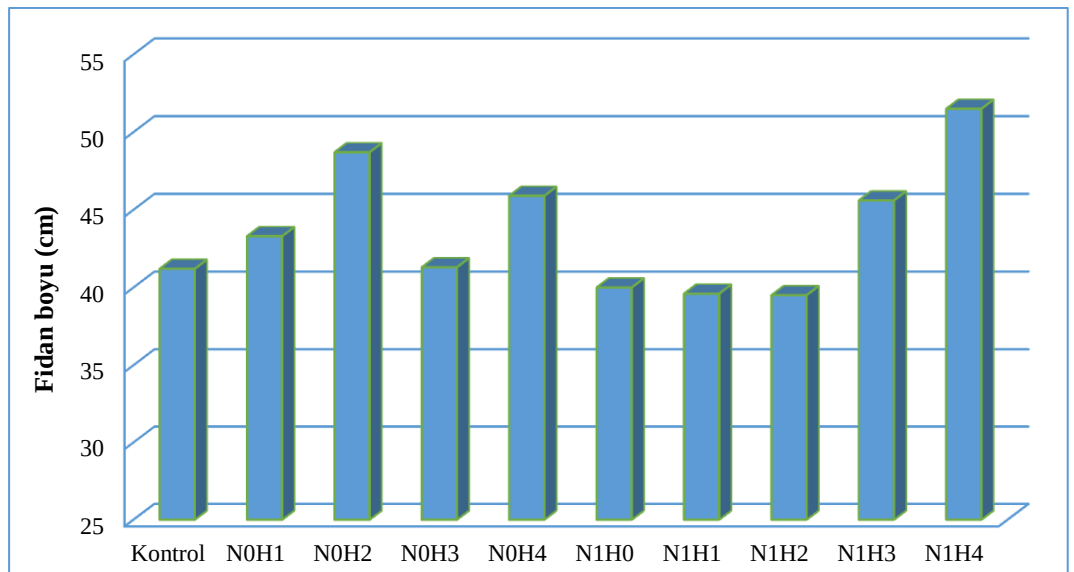
Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde gövde çapının istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) olduğu saptanmıştır. Manzanilla çeşidinde gövde çapı açısından en etkin uygulamanın N1H0 (4.90 mm/fidan), Ayvalık çeşidinde N0H3 (4.15 mm/fidan) ve Gemlik çeşidinde N1H0 (3.05 mm/fidan) uygulaması olduğu izlenmektedir (Tablo 4.10 ve Şekil 4.24). Çeşit x konu interaksyonu detaylı olarak incelediğinde uygulamaların Manzanilla ve Ayvalık çeşitlerini pozitif yönde etkilediği, Gemlik çeşidinde ise önemli bir etkide bulunmadığı gözlenmektedir.



Şekil 4.24. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde çapına etkisi

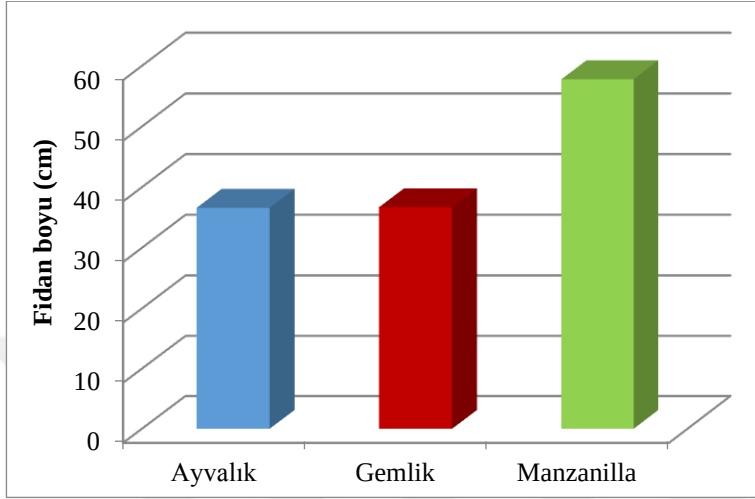
4.1.9 Fidan boyu

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının fidan boyuna etkisi incelendiğinde konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P < 0.01$) bulunmuştur. Konular 39.5-51.5 cm/fidan arasında değişmektedir. En yüksek değer N1H4 konusundan, en düşük değer ise N1H2 konusundan elde edilmiştir (Bkz. Tablo 4.1 ve Şekil 4.25).



Şekil 4.25. Konu bazında uygulamaların fidan boyuna etkisi

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) fidan boyu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek fidan boyu değerine Manzanilla çeşidinin, en düşük değere ise Ayvalık ve Gemlik çeşitlerinin sahip olduğu saptanmıştır (Bkz. Tablo 4.2 ve Şekil 4.26).

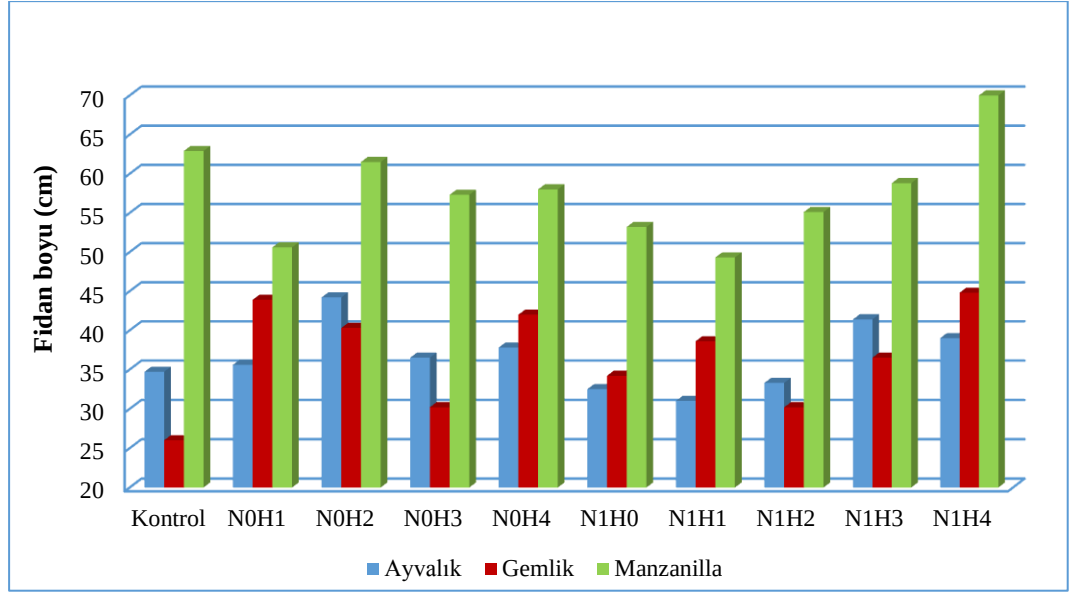


Şekil 4.26. Çeşitler bazında uygulamaların fidan boyuna etkisi

Tablo 4.11. Çeşit x konu interaksiyonu bazında uygulamaların fidan boyuna etkisi

Çeşit	Konular (cm)										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	34.7 k-n	35.6 j-m	44.2 f-j	36.5 i-m	37.8 i-m	32.5 lmn	31.0 mn	33.3 k-n	41.4 h-l	39.0 i-m	36.6
Gemlik	26.0 n	43.9 g-j	40.3 h-l	30.2 mn	42.0 g-k	34.2 k-n	38.6 i-m	30.2 mn	36.5 i-m	44.8 f-i	36.7
Manzanilla	62.9 ab	50.6 d-g	61.5 bc	57.3 b-e	58.0 b-e	53.2 c-f	49.3 e-h	55.1 b-e	58.8 bcd	70.8 a	57.8
Konu Ort.	41.2	43.3	48.7	41.3	45.9	40.0	39.6	39.5	45.6	51.5	

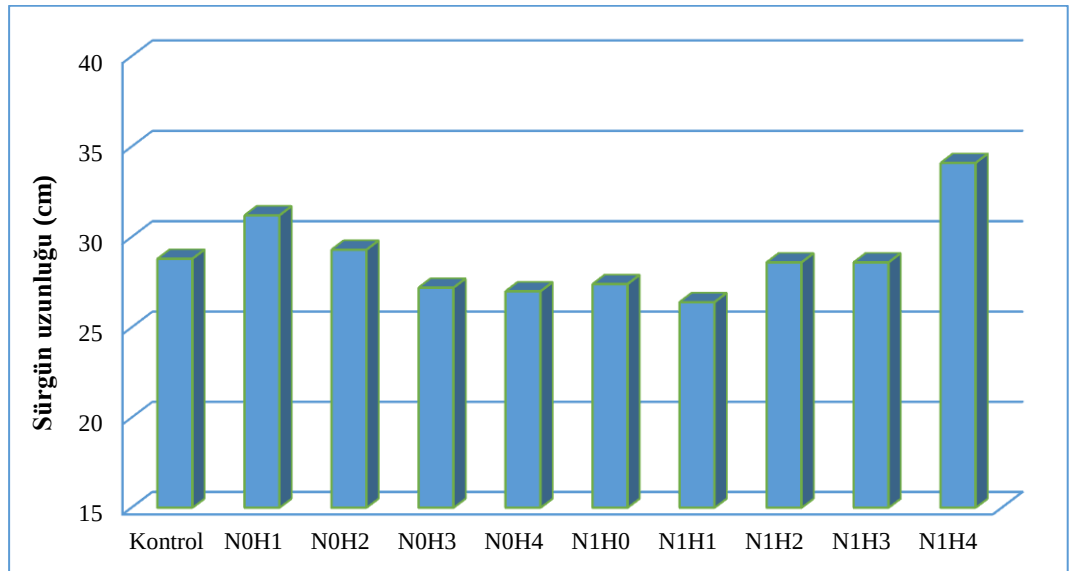
Çeşit x konu interaksiyonu incelendiğinde fidan boyunun istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Fidan boyu açısından bütün konuların ortalaması olarak Manzanilla > Gemlik, Ayvalık şeklinde sıralandığı; Manzanilla çeşidinde fidan boyu açısından en etkin uygulamanın N1H4 (70.8 cm/fidan) , Gemlik çeşidinde N1H4 (44.8 cm/fidan) ve Ayvalık çeşidinde N0H2 (44.2 cm/fidan) uygulaması olduğu izlenmektedir (Tablo 4.11 ve Şekil 4.27).



Şekil 4.27. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların fidan boyuna etkisi

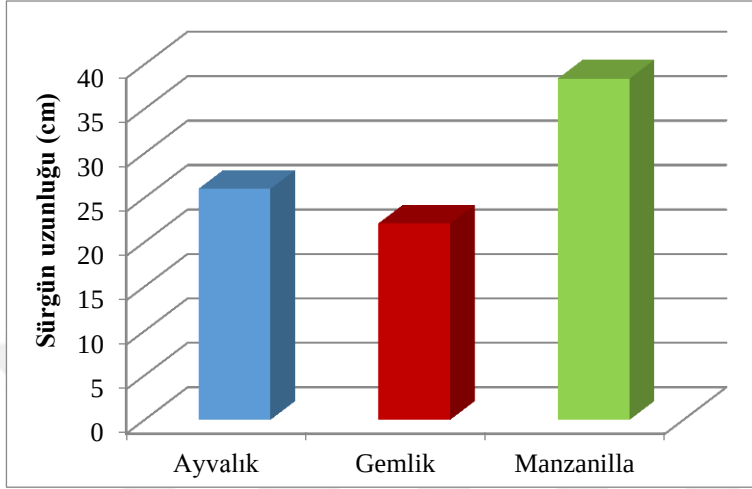
4.1.10 Sürgün uzunluğu

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının fidan sürgün uzunluğuna etkisi incelendiğinde konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır. Konular 26.4-34.1 cm/fidan arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.1 ve Şekil 4.28).



Şekil 4.28. Konu bazında uygulamaların sürgün uzunluğuna etkisi

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) sürgün uzunluğu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) farklılıklar göstermektedir. En yüksek değere Manzanilla, en düşük değere ise Gemlik çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.2 ve Şekil 4.29).

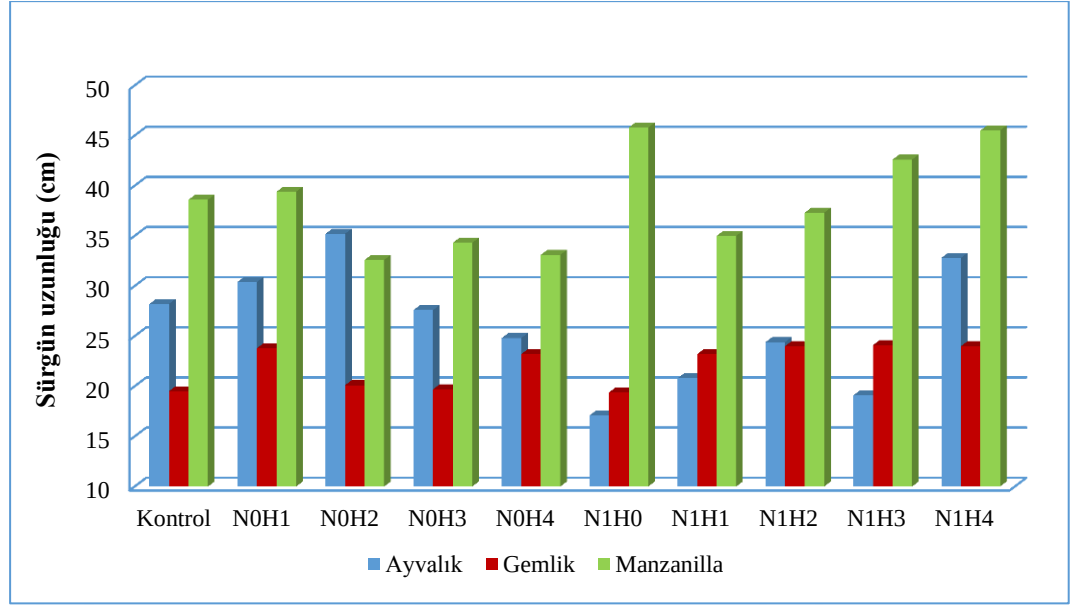


Şekil 4.29. Çeşitler bazında uygulamaların sürgün uzunluğuna etkisi

Tablo 4.12. Çeşit x konu interaksiyonu bazında uygulamaların sürgün uzunluğuna etkisi

Çeşit	Konular (cm)										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	28.2 f-j	30.4 e-i	35.2 c-f	27.6 f-k	24.8 g-l	17.1 l	20.8 jkl	24.4 h-l	19.1 kl	32.8 d-g	26.0
Gemlik	19.5 kl	23.8 i-l	20.1 jkl	19.7 kl	23.2 i-l	19.4 kl	23.2 i-l	24.0 i-l	24.1 i-l	24.0 i-l	22.1
Manzanilla	38.6 a-e	39.4 a-d	32.6 d-h	34.3 c-f	33.1 def	45.8 a	35.0 c-f	37.3 b-e	42.6 abc	45.5 ab	38.4
Konu Ort.	28.8	31.2	29.3	27.2	27.0	27.4	26.4	28.6	28.6	34.1	

Çeşit x konu interaksiyonu incelendiğinde sürgün uzunluğunun istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) olduğu saptanmıştır. Manzanilla çeşidinde sürgün uzunluğu açısından en etkin uygulamanın N1H0 (45.8 cm/fidan) , Ayvalık çeşidinde N0H2 (35.2 cm/fidan) ve Gemlik çeşidinde N1H3 (24.1 cm/fidan) uygulaması olduğu izlenmektedir (Tablo 4.12 ve Şekil 4.30). Çeşit x konu interaksiyonu detaylı olarak incelediğinde uygulamaların Manzanilla çeşidini pozitif yönde etkilediği, diğer iki çeşitte ise önemli bir etkide bulunmadığı gözlenmektedir.



Şekil 4.30. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların sürgün uzunluğuna etkisi

4.2 Bitki Besin Elementleri

Deneme sonucunda bitkinin farklı kısımlarındaki besin elementi konsantrasyonlarına ilişkin elde edilen sonuçlar yaprak, gövde, kazık kök ve saçak kök başlıkları altında değerlendirilmiştir. Her konu başlığı altında çeşit ve konu için toplu bir şekilde tablolar verilmiştir. Çeşit x konu interaksyonu ile ilgili veriler ise ilgili parametre başlığı altında ayrı ayrı verilmiştir. Bu çerçevede bitki besin elementi ile ilgili ayrıntılar ilgili başlıklar altında konu, çeşit ve çeşit x konu interaksyonu şeklinde incelenmiştir.

4.2.1 Yaprak

Tablo 4.13. Konu bazında uygulamaların yaprak N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

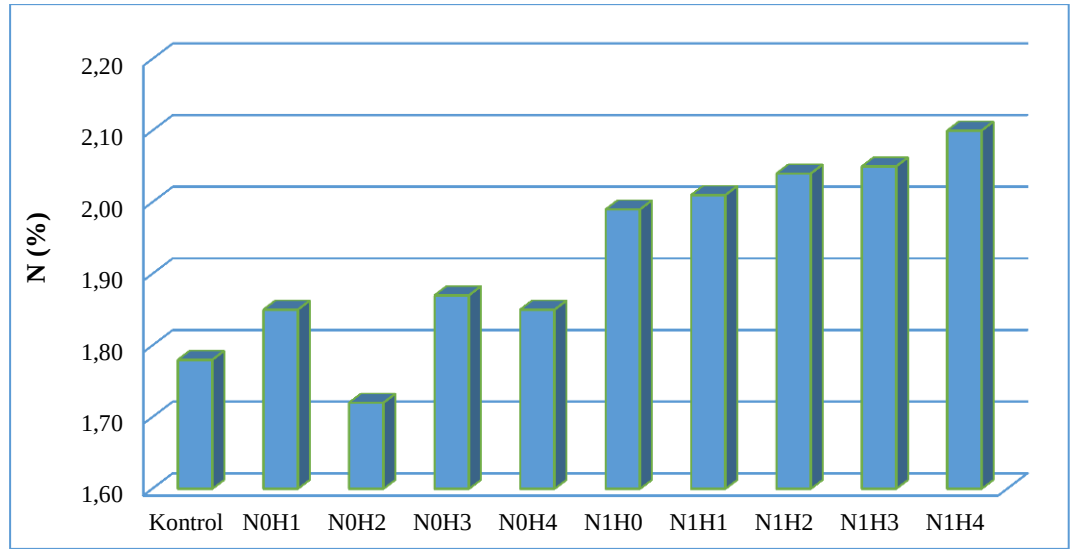
Konular	N	P	K	Ca	Mg	Na
	(%)					
Kontrol	1.78 de	0.155	1.09	0.62	0.092	0.104 d
N0H1	1.85 cd	0.160	1.12	0.60	0.086	0.113 bcd
N0H2	1.72 e	0.153	1.14	0.56	0.084	0.129 ab
N0H3	1.87 c	0.158	1.15	0.59	0.086	0.126 ab
N0H4	1.85 cd	0.158	1.12	0.56	0.084	0.123 abc
N1H0	1.99 b	0.155	1.08	0.63	0.096	0.120 a-d
N1H1	2.01 b	0.159	1.11	0.58	0.088	0.107 cd
N1H2	2.04 ab	0.159	1.13	0.60	0.090	0.122 abc
N1H3	2.05 ab	0.155	1.12	0.61	0.091	0.118 a-d
N1H4	2.10 a	0.157	1.14	0.60	0.088	0.130 a
		öd	öd	öd	öd	

Tablo 4.14. Çeşitler bazında uygulamaların yaprak N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit	N	P	K	Ca	Mg	Na
	(%)					
Ayvalık	2.28 a	0.156 b	1.14 b	0.40 b	0.073 c	0.158 a
Gemlik	1.76 b	0.162 a	1.20 a	0.70 a	0.098 a	0.051 b
Manzanilla	1.74 b	0.153 b	1.03 c	0.68 a	0.094 b	0.149 a

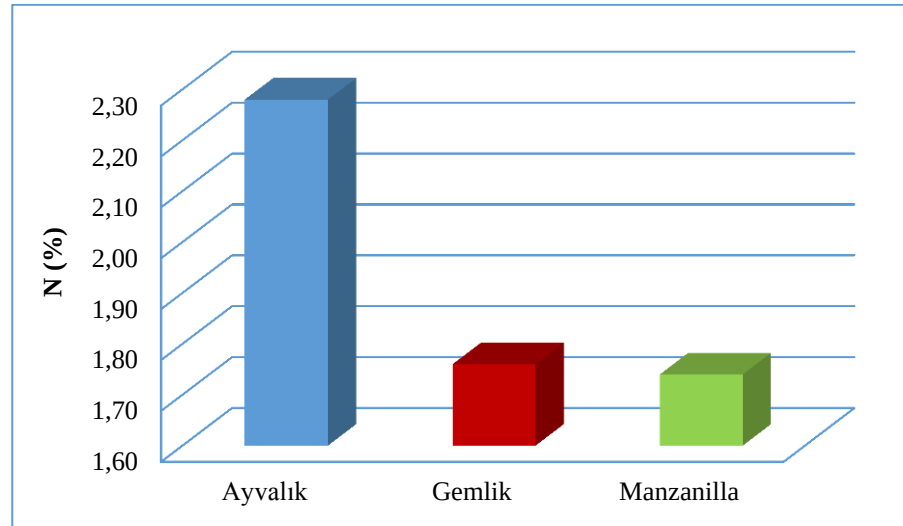
4.2.1.1 Azot (N)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının yaprak N konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P<0.01$) bulunmuştur. N konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 1.72–2.10 arasında değişmektedir. En yüksek değer N1H4 konusundan, en düşük değer ise N0H2 konusundan (Tablo 4.13 ve Şekil 4.31) elde edilmiştir.



Şekil 4.31. Konu bazında uygulamaların yaprak N konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) yaprak N konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek N konsantrasyonuna sahip fidanlar Ayvalık, en düşük konsantrasyona ise Manzanilla ve Gemlik çeşitlerinin (Tablo 4.14 ve Şekil 4.32) sahip olduğu saptanmıştır.

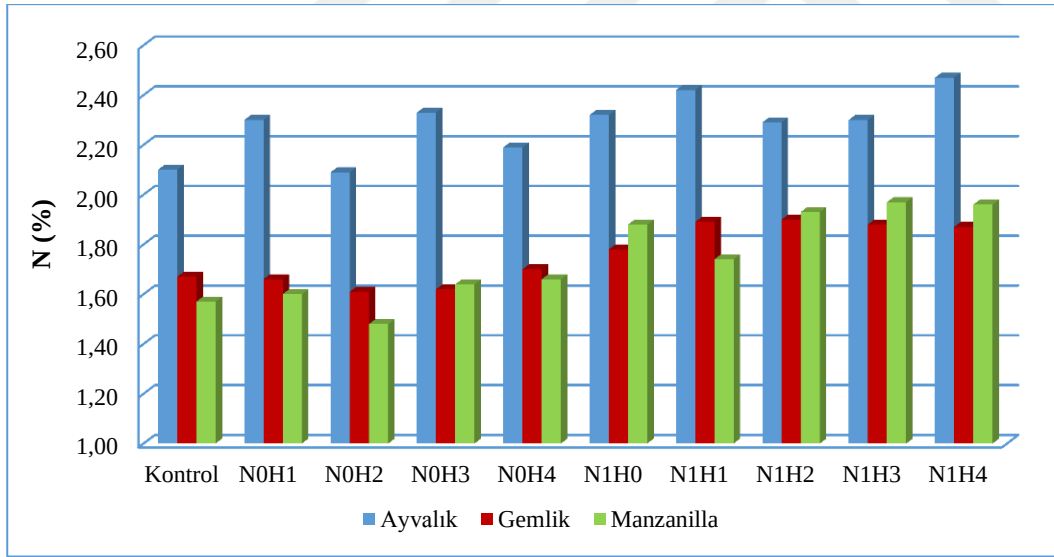


Şekil 4.32. Çeşitler bazında uygulamaların yaprak N konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Tablo 4.15. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların yaprak N konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit	Konular										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	2.10 de	2.30 bc	2.09 de	2.33 ab	2.19 cd	2.32 abc	2.42 ab	2.29 bc	2.30 bc	2.47 a	2.28
Gemlik	1.67 ijk	1.66 ijk	1.61 jkl	1.62 jkl	1.70 ijk	1.78 ghi	1.89 fg	1.90 fg	1.88 fgh	1.87 fgh	1.76
Manzanilla	1.57 kl	1.60 jkl	1.48 l	1.64 ijk	1.66 ijk	1.88 fgh	1.74 hij	1.93 f	1.97 ef	1.96 ef	1.74
Konu Ort.	1.78	1.85	1.72	1.87	1.85	1.99	2.01	2.04	2.05	2.10	

Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde yaprak N konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek değer Ayvalık çeşidinde N1H4 (% 2.47), Manzanilla çeşidinde N1H3 (% 1.97) ve Gemlik çeşidinde N1H2 (% 1.90) konusundan elde edilmiştir (Tablo 4.15 ve Şekil 4.33). Çeşit x konu interaksyonu detaylı olarak incelediğinde uygulamaların Ayvalık çeşidinde daha belirgin ve pozitif yönde etkilediği, diğer iki çeşitte ise bu anlamda bir belirginlik olmadığı gözlenmektedir.

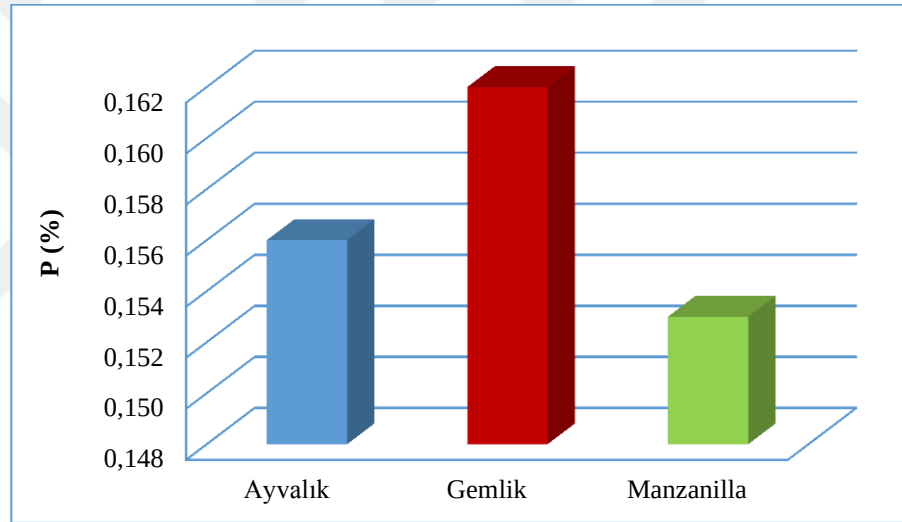


Şekil 4.33. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların yaprak N konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

4.2.1.2 Fosfor (P)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının yaprak P konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. P konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.153–0.160 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.13).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) yaprak P konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek P konsantrasyonuna Gemlik, en düşük konsantrasyona ise Manzanilla ve Ayvalık çeşitlerinin (Bkz. Tablo 4.14 ve Şekil 4.34) sahip olduğu belirlenmiştir.



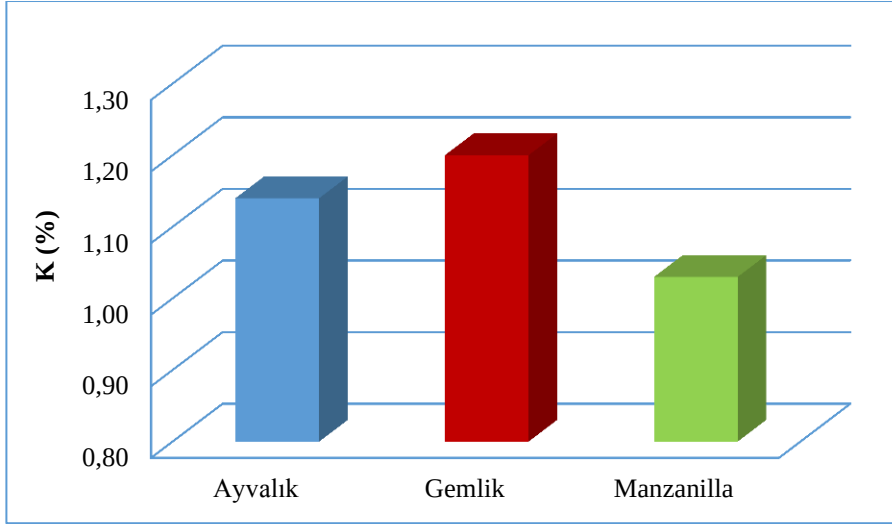
Şekil 4.34. Çeşitler bazında uygulamaların yaprak P konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşit x konu interaksiyonu incelendiğinde yaprak P konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. P konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.146–0.175 arasında değişmektedir.

4.2.1.3 Potasyum (K)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının yaprak K konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. K konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 1.08–1.15 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.13).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) yaprak K konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek K konsantrasyonuna Gemlik, en düşük konsantrasyona ise Manzanilla çeşidinin (Bkz. Tablo 4.14 ve Şekil 4.35) sahip olduğu saptanmıştır.



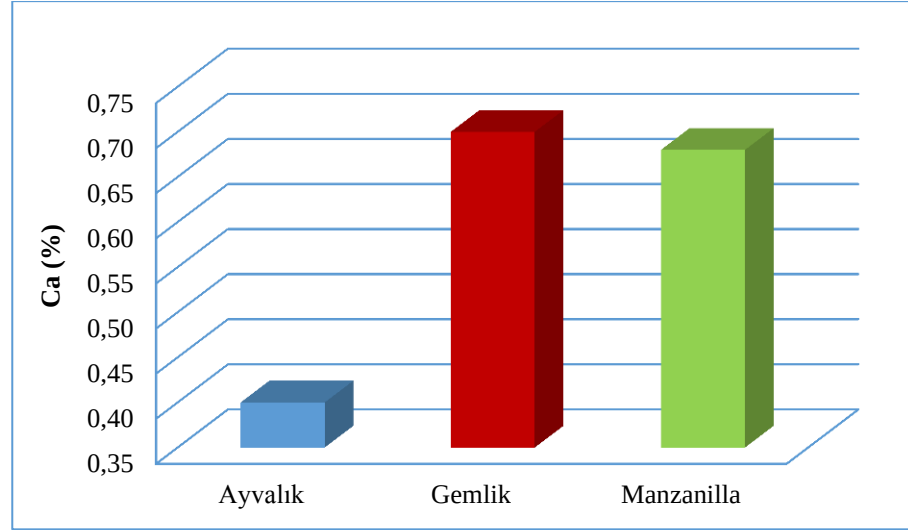
Şekil 4.35. Çeşitler bazında uygulamaların yaprak K konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşit x konu interaksiyonu incelendiğinde yaprak K konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. K konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.98–1.27 arasında değişmektedir.

4.2.1.4 Kalsiyum (Ca)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının yaprak Ca konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Ca konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.56–0.63 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.13).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) yaprak Ca konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek konsantrasyona Gemlik ve Manzanilla çeşitlerinin, en düşük Ca konsantrasyonuna ise Ayvalık çeşidinin (Bkz. Tablo 4.14 ve Şekil 4.36) sahip olduğu belirlenmiştir.



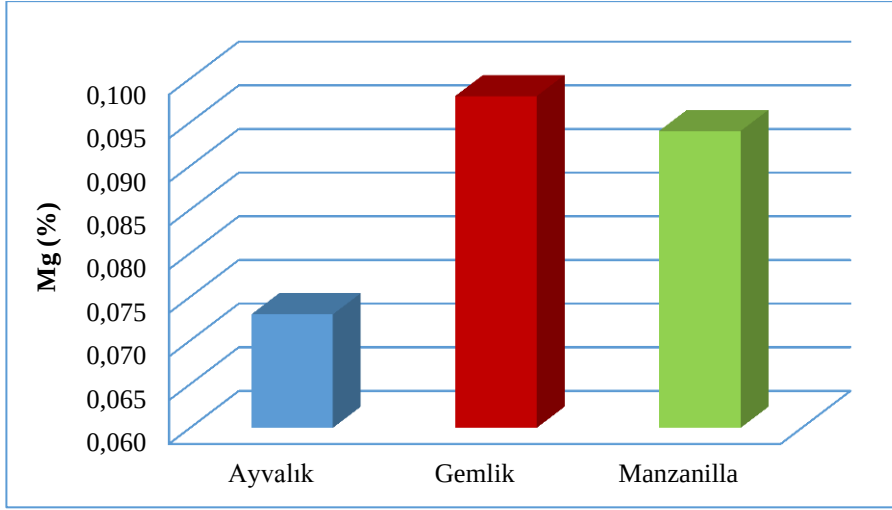
Şekil 4.36. Çeşitler bazında uygulamaların yaprak Ca konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde yaprak Ca konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ca konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.36–0.76 arasında değişmektedir.

4.2.1.5 Magnezyum (Mg)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının yaprak Mg konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Mg konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.084–0.096 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.13).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) yaprak Mg konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek Mg konsantrasyonuna Gemlik, en düşük konsantrasyona ise Ayvalık çeşidinin (Bkz. Tablo 4.14 ve Şekil 4.37) sahip olduğu saptanmıştır.

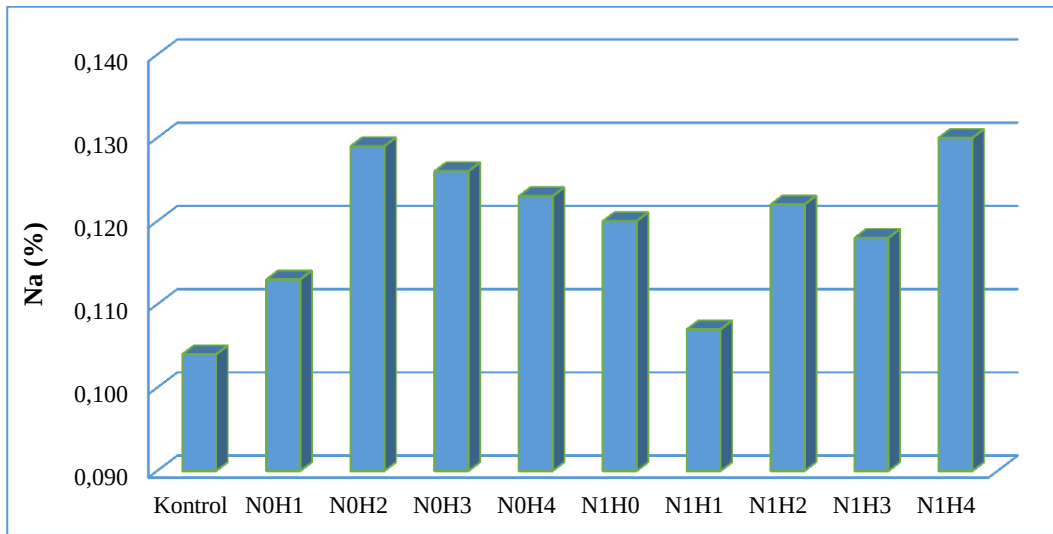


Şekil 4.37. Çeşitler bazında uygulamaların yaprak Mg konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde yaprak Mg konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Mg konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.065–0.111 arasında değişmektedir.

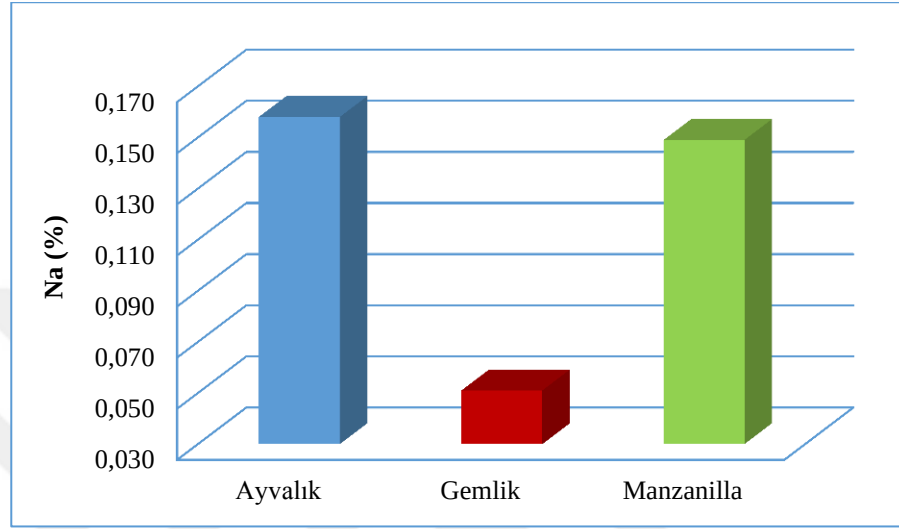
4.2.1.6 Sodyum (Na)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının yaprak Na konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P < 0.05$) bulunmuştur. Na konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.104–0.130 arasında değişmektedir. En yüksek değer N1H4 konusundan, en düşük değer ise kontrol konusundan (Bkz. Tablo 4.13 ve Şekil 4.38) elde edilmiştir.



Şekil 4.38. Konu bazında uygulamaların yaprak Na konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) yaprak Na konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek konsantrasyona Ayvalık ve Manzanilla çeşitlerinin, en düşük Na konsantrasyonuna ise Gemlik çeşidinin (Bkz. Tablo 4.14 ve Şekil 4.39) sahip olduğu belirlenmiştir.

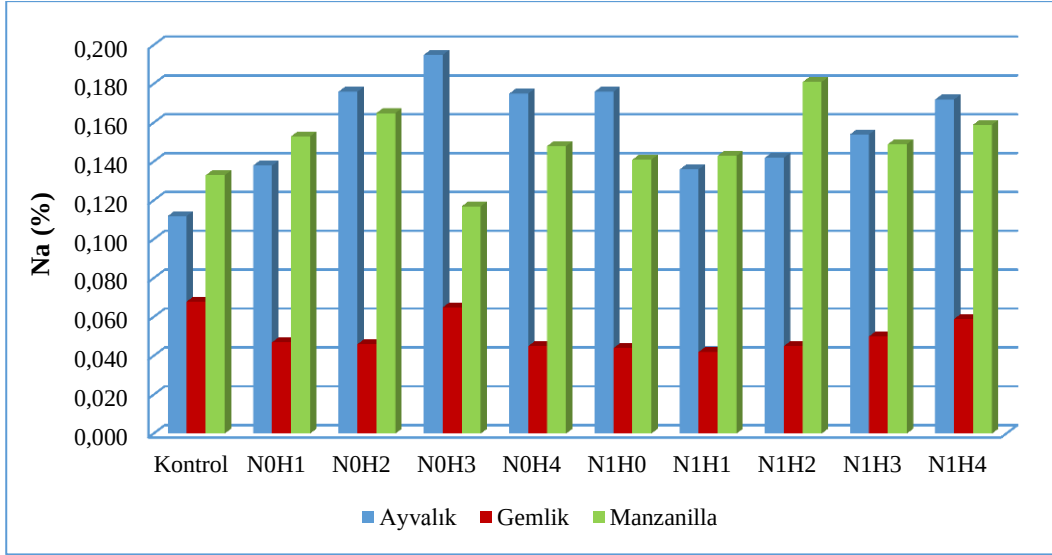


Şekil 4.39. Çeşitler bazında uygulamaların yaprak Na konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Tablo 4.16. Çeşit x konu interaksiyonu bazında uygulamaların yaprak Na konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit	Konular										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	0.112 g	0.138 d-g	0.176 abc	0.195 a	0.175 abc	0.176 abc	0.136 efg	0.142 def	0.154 b-e	0.172 abc	0.158
Gemlik	0.068 h	0.047 h	0.046 h	0.065 h	0.045 h	0.044 h	0.042 h	0.045 h	0.050 h	0.059 h	0.051
Manzanilla	0.133 efg	0.153 b-e	0.165 bcd	0.117 fg	0.148 cde	0.141 def	0.143 def	0.181 ab	0.149 cde	0.159 b-e	0.149
Konu Ort.	0.104	0.113	0.129	0.126	0.123	0.120	0.107	0.122	0.118	0.130	

Çeşit x konu interaksiyonu incelendiğinde yaprak Na konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek değer Ayvalık çeşidinde N0H3 (% 0.195), Manzanilla çeşidinde N1H2 (% 0.181) ve Gemlik çeşidinde kontrol (% 0.068) konusundan elde edilmiştir (Tablo 4.16 ve Şekil 4.40). Çeşit x konu interaksiyonu detaylı olarak incelendiğinde uygulamaların Ayvalık ve Manzanilla çeşitlerini pozitif yönde etkilediği, Gemlik çeşidine önemli bir etkide bulunmadığı gözlenmektedir.



Şekil 4.40. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların yaprak Na konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

4.2.2 Gövde

Tablo 4.17. Konu bazında uygulamaların gövde N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

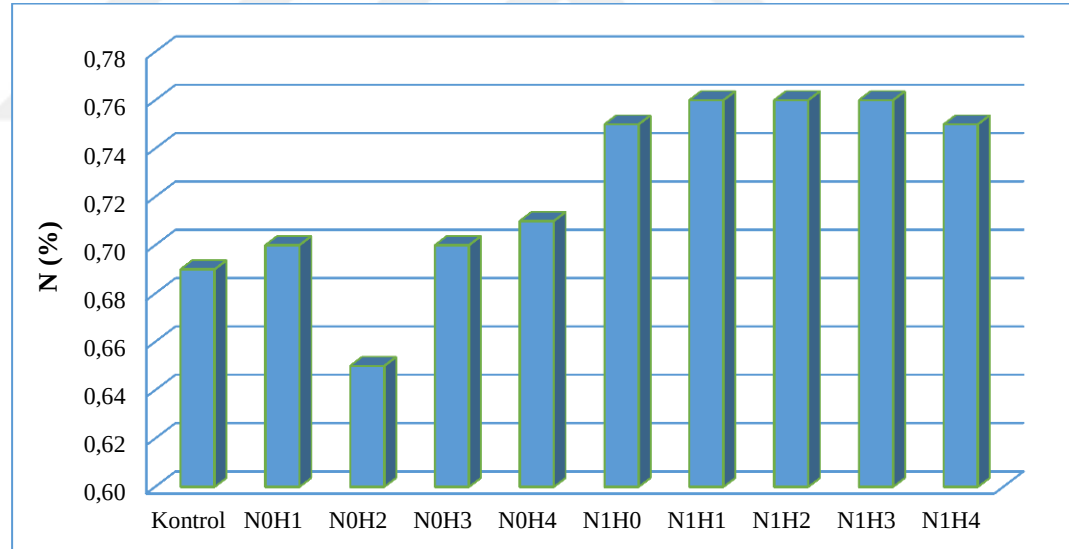
Konular	N	P	K	Ca	Mg	Na
	(%)					
Kontrol	0.69 c	0.119	0.72	0.72	0.079 abc	0.120
N0H1	0.70 c	0.128	0.73	0.70	0.075 bcd	0.113
N0H2	0.65 d	0.121	0.73	0.67	0.069 d	0.118
N0H3	0.70 c	0.125	0.73	0.69	0.078 bc	0.133
N0H4	0.71 bc	0.127	0.76	0.70	0.073 cd	0.127
N1H0	0.75 ab	0.117	0.74	0.74	0.079 abc	0.113
N1H1	0.76 a	0.119	0.70	0.72	0.080 abc	0.120
N1H2	0.76 a	0.122	0.79	0.74	0.086 a	0.127
N1H3	0.76 a	0.112	0.75	0.72	0.079 abc	0.119
N1H4	0.75 ab	0.119	0.77	0.72	0.082 ab	0.128
		öd	öd	öd		öd

Tablo 4.18. Çeşitler bazında uygulamaların gövde N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit	N	P	K	Ca	Mg	Na
	(%)					
Ayvalık	0.76 a	0.117 b	0.66 c	0.57 b	0.072 b	0.117
Gemlik	0.69 c	0.116 b	0.80 a	0.80 a	0.087 a	0.123
Manzanilla	0.73 b	0.130 a	0.76 b	0.77 a	0.075 b	0.125

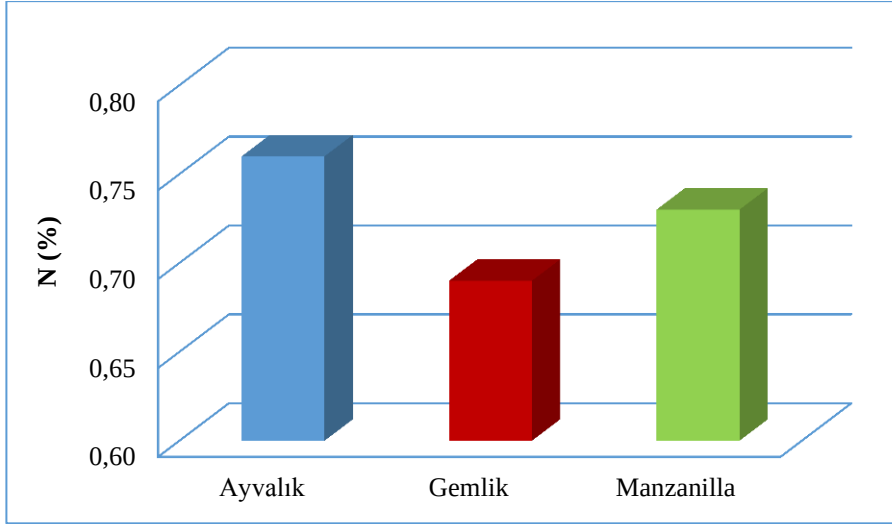
4.2.2.1 Azot (N)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının gövde N konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P<0.01$) bulunmuştur. N konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.65–0.76 arasında değişmektedir. En yüksek değerler N1H3, N1H2 ve N1H1 konularından, en düşük değer ise N0H2 konusundan (Tablo 4.17 ve Şekil 4.41) elde edilmiştir.



Şekil 4.41. Konu bazında uygulamaların gövde N konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) gövde N konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek N konsantrasyonuna Ayvalık, en düşük konsantrasyona ise Gemlik çeşidinin (Tablo 4.18 ve Şekil 4.42) sahip olduğu saptanmıştır.

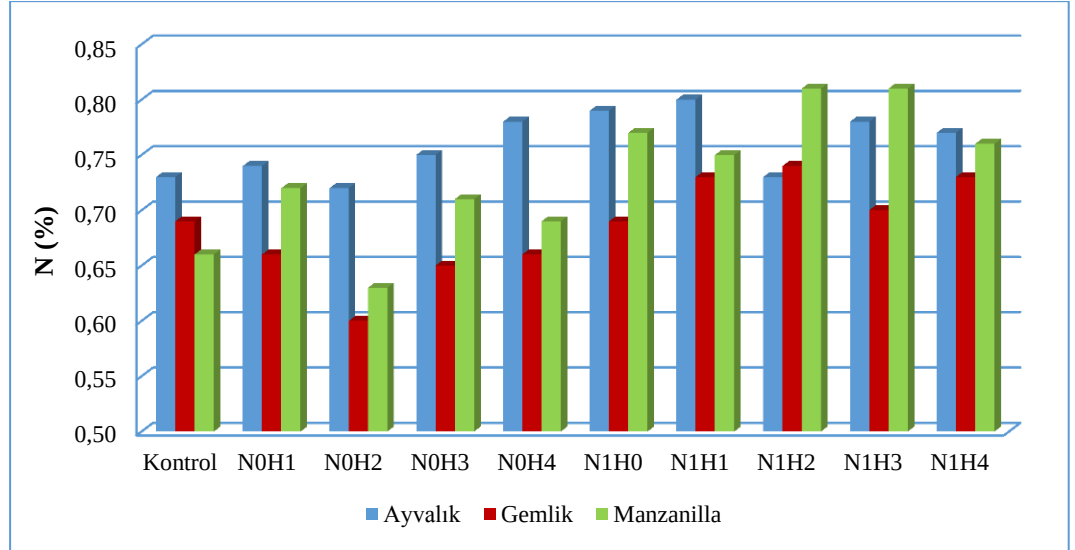


Şekil 4.42. Çeşitler bazında uygulamaların gövde N konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Tablo 4.19. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde N konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit	Konular										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	0.73 d-h	0.74 b-h	0.72 e-ı	0.75 a-h	0.78 a-d	0.79 abc	0.80 ab	0.73 c-h	0.78 a-e	0.77 a-f	0.76
Gemlik	0.69 hij	0.66 ijk	0.60 k	0.65 ijk	0.66 ijk	0.69 hij	0.73 d-h	0.74 b-h	0.70 ghı	0.73 c-h	0.69
Manzanilla	0.66 ijk	0.72 e-ı	0.63 jk	0.71 f-ı	0.69 hı	0.77 a-f	0.75 a-h	0.81 a	0.81 a	0.76 a-g	0.73
Konu Ort.	0.69	0.70	0.65	0.70	0.71	0.75	0.76	0.76	0.76	0.75	

Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde gövde N konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. En yüksek değer Manzanilla çeşidinde N1H2 ve N1H3 (% 0.81), Ayvalık çeşidinde N1H1 (% 0.80) ve Gemlik çeşidinde N1H2 (% 0.74) konusundan elde edilmiştir (Tablo 4.19 ve Şekil 4.43).

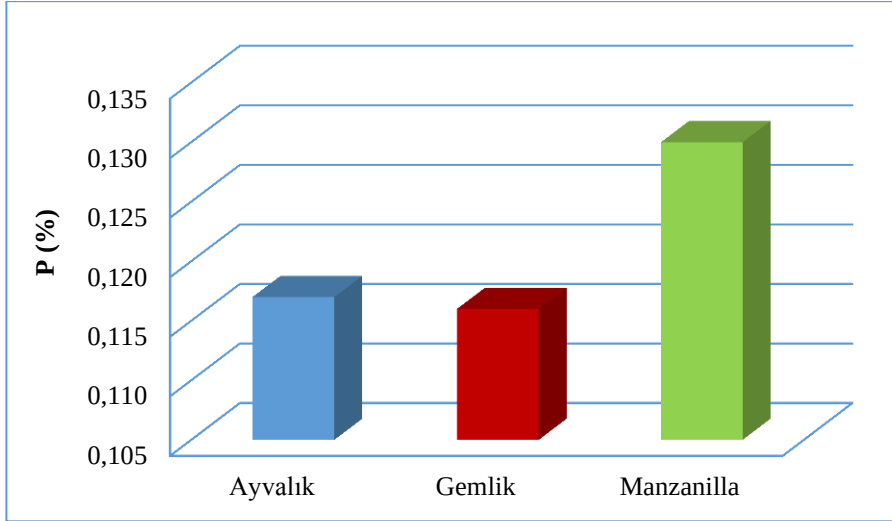


Şekil 4.43. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde N konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

4.2.2.2 Fosfor (P)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının gövde P konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. P konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.112–0.128 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.17).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) gövde P konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek konsantrasyona Manzanilla, en düşük P konsantrasyonuna ise Gemlik ve Ayvalık çeşitlerinin (Bkz. Tablo 4.18 ve Şekil 4.44) sahip olduğu belirlenmiştir.



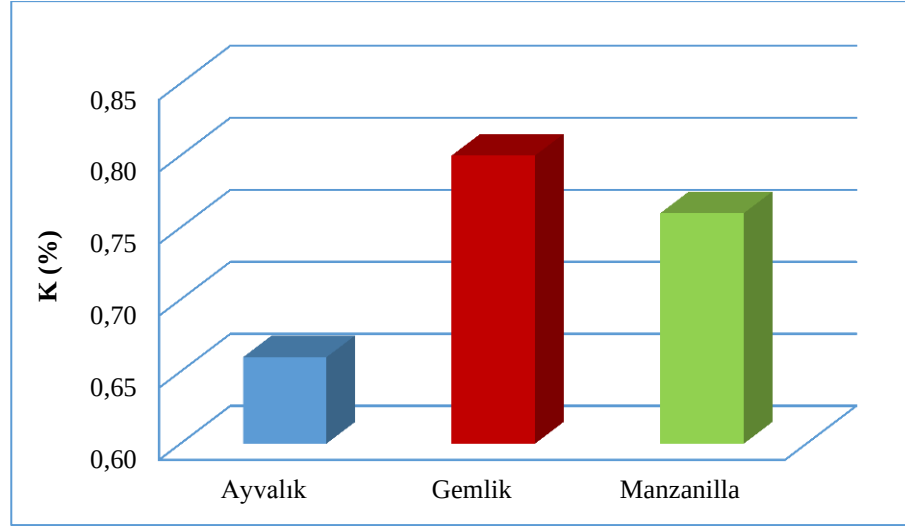
Şekil 4.44. Çeşitler bazında uygulamaların gövde P konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit x konu interaksiyonu incelendiğinde gövde P konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. P konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.107–0.139 arasında değişmektedir.

4.2.2.3 Potasyum (K)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının gövde K konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. K konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.70–0.79 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.17).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) gövde K konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek konsantrasyona Gemlik, en düşük K konsantrasyonuna ise Ayvalık çeşidinin (Bkz. Tablo 4.18 ve Şekil 4.45) sahip olduğu saptanmıştır.



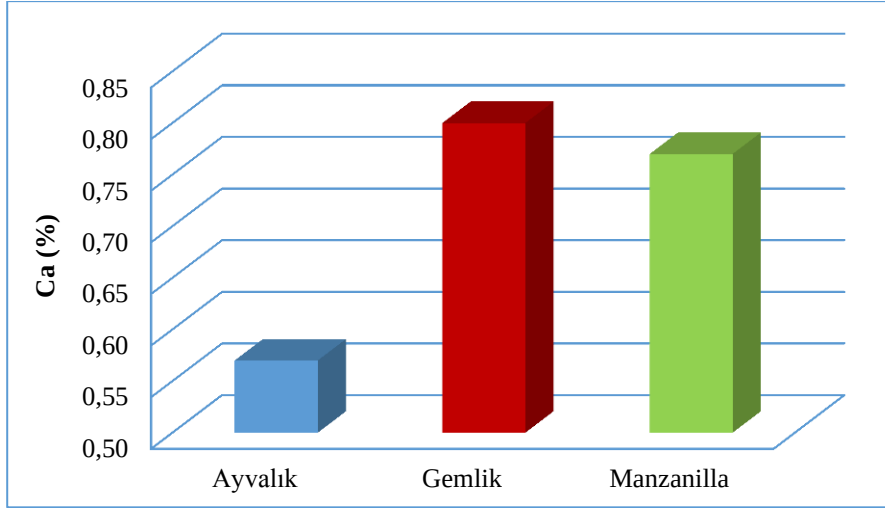
Şekil 4.45. Çeşitler bazında uygulamaların gövde K konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde gövde K konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. K konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.62–0.86 arasında değişmektedir.

4.2.2.4 Kalsiyum (Ca)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının gövde Ca konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Ca konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.67–0.74 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.17).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) gövde Ca konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek Ca konsantrasyonuna Gemlik ve Manzanilla çeşitlerinin, en düşük konsantrasyona ise Ayvalık çeşidinin (Bkz. Tablo 4.18 ve Şekil 4.46) sahip olduğu saptanmıştır.

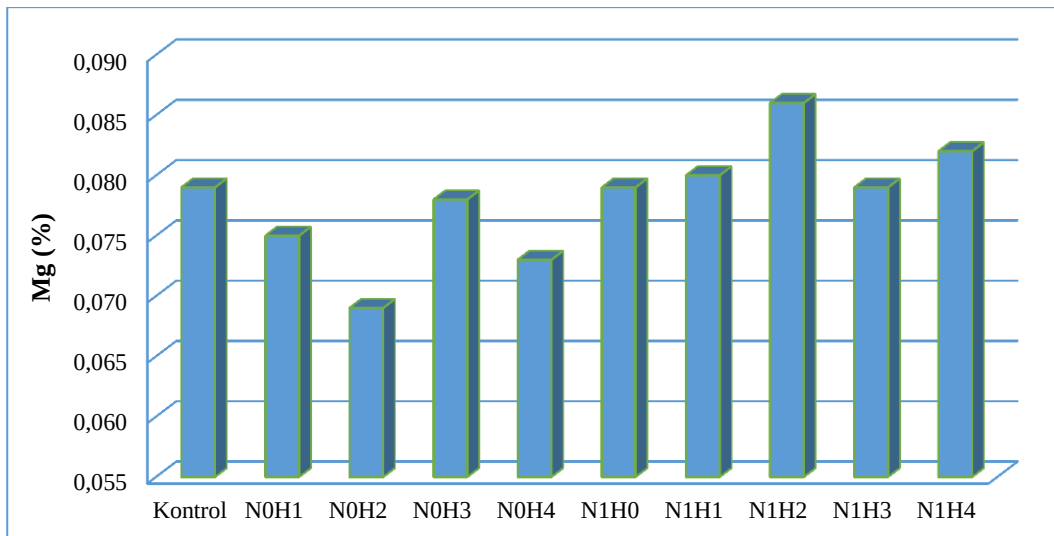


Şekil 4.46. Çeşitler bazında uygulamaların gövde Ca konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde gövde Ca konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ca miktarı konulara bağlı olarak % 0.52–0.87 arasında değişmektedir.

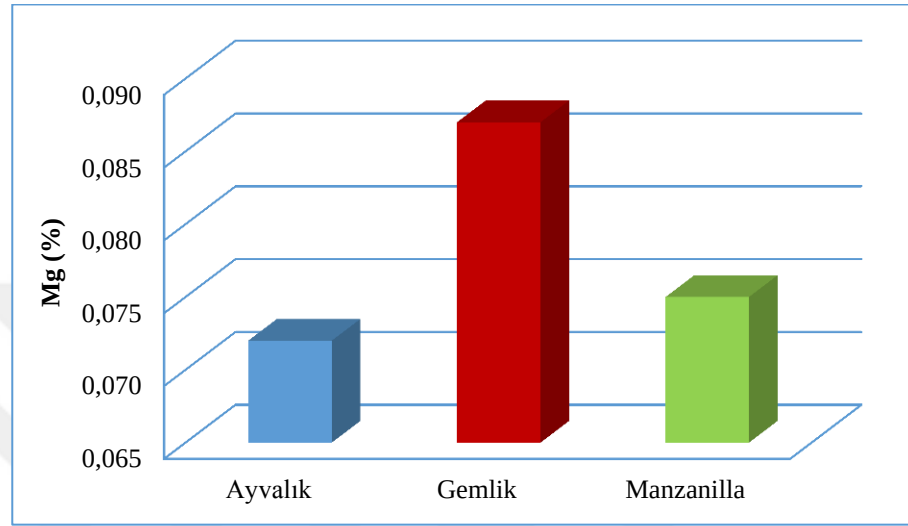
4.2.2.5 Magnezyum (Mg)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının gövde Mg konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P < 0,01$) bulunmuştur. Mg konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.069–0.086 arasında değişmektedir. En yüksek değer N1H2 konusundan, en düşük değer ise N0H2 konusundan (Bkz. Tablo 4.17 ve Şekil 4.47) elde edilmiştir.



Şekil 4.47. Konu bazında uygulamaların gövde Mg konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) gövde Mg konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek konsantrasyona Gemlik, en düşük Mg konsantrasyonuna ise Ayvalık ve Manzanilla çeşitlerinin (Bkz. Tablo 4.18 ve Şekil 4.48) sahip olduğu belirlenmiştir.

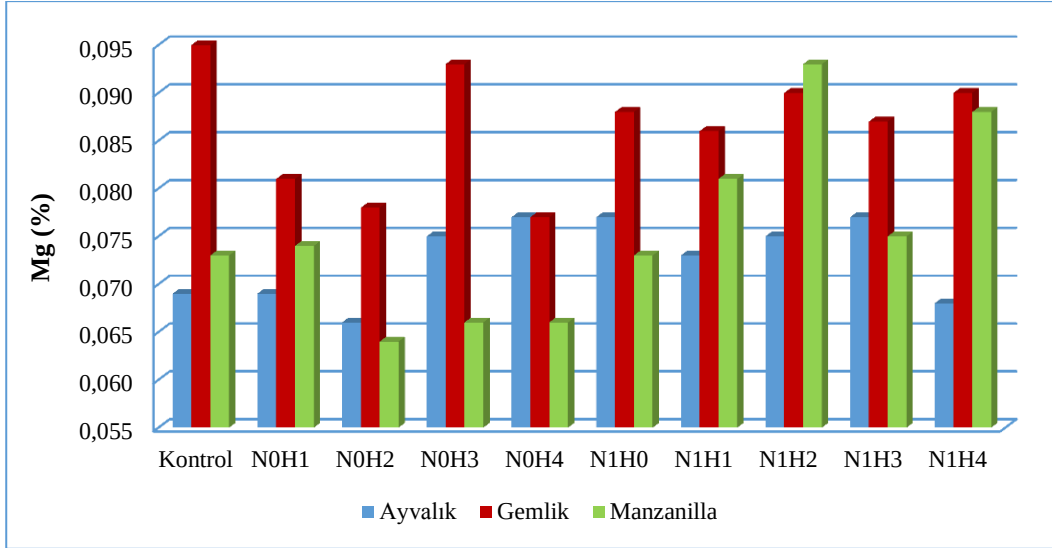


Şekil 4.48. Çeşitler bazında uygulamaların gövde Mg konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Tablo 4.20. Çeşit x konu interaksiyonu bazında uygulamaların gövde Mg konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit	Konular										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	0.069 fgh	0.069 fgh	0.066 gh	0.075 d-h	0.077 d-h	0.077 c-h	0.073 e-h	0.075 d-h	0.077 d-h	0.068 gh	0.072
Gemlik	0.095 a	0.081 b-f	0.078 c-g	0.093 ab	0.077 c-h	0.088 a-d	0.086 a-e	0.090 abc	0.087 a-d	0.090 abc	0.087
Manzanilla	0.073 fgh	0.074 e-h	0.064 h	0.066 gh	0.066 gh	0.073 fgh	0.081 b-f	0.093 ab	0.075 d-h	0.088 a-d	0.075
Konu Ort.	0.079	0.075	0.069	0.078	0.073	0.079	0.080	0.086	0.079	0.082	

Çeşit x konu interaksiyonu incelendiğinde gövde Mg konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. En yüksek değer Gemlik çeşidinde kontrol (% 0.095), Manzanilla çeşidinde N1H2 (% 0.093) ve Ayvalık çeşidinde N1H0 (% 0.077) konusundan elde edilmiştir (Tablo 4.20 ve Şekil 4.49).



Şekil 4.49. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde Mg konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

4.2.2.6 Sodyum (Na)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının Na konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Na konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.113–0.133 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.17).

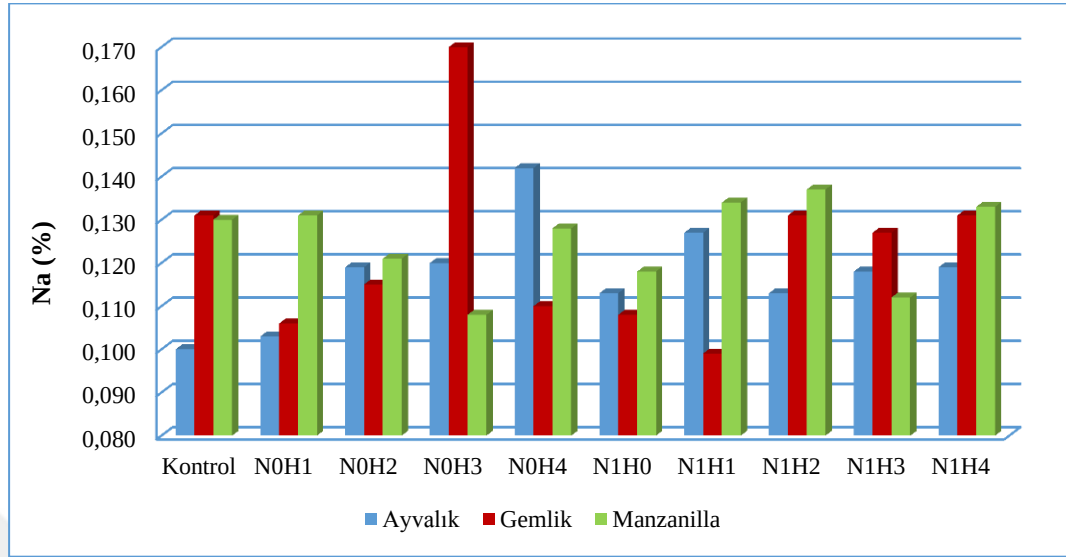
Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) gövde Na konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Bkz. Tablo 4.18).

Tablo 4.21. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde Na konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit	Konular										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	0.100 ı	0.103 hı	0.119 b-ı	0.120 b-ı	0.142 b	0.113 d-ı	0.127 b-h	0.113 d-ı	0.118 c-ı	0.119 b-ı	0.117
Gemlik	0.131 b-f	0.106 ghı	0.115 c-ı	0.170 a	0.110 e-ı	0.108 f-ı	0.099 ı	0.131 b-f	0.127 b-h	0.131 b-f	0.123
Manzanilla	0.130 b-g	0.131 b-f	0.121 b-ı	0.108 f-ı	0.128 b-g	0.118 b-ı	0.134 bcd	0.137 bc	0.112 d-ı	0.133 b-e	0.125
Konu Ort.	0.120	0.113	0.118	0.133	0.127	0.113	0.120	0.127	0.119	0.128	

Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde gövde Na konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek değer Gemlik

çeşidinde N0H3 (% 0.170), Ayvalık çeşidinde N0H4 (% 0.142) ve Manzanilla çeşidinde N1H2 (% 0.137) konusundan elde edilmiştir (Tablo 4.21 ve Şekil 4.50).



Şekil 4.50. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların gövde Na konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

4.2.3 Kazık kök

Tablo 4.22. Konu bazında uygulamaların kazık kök N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

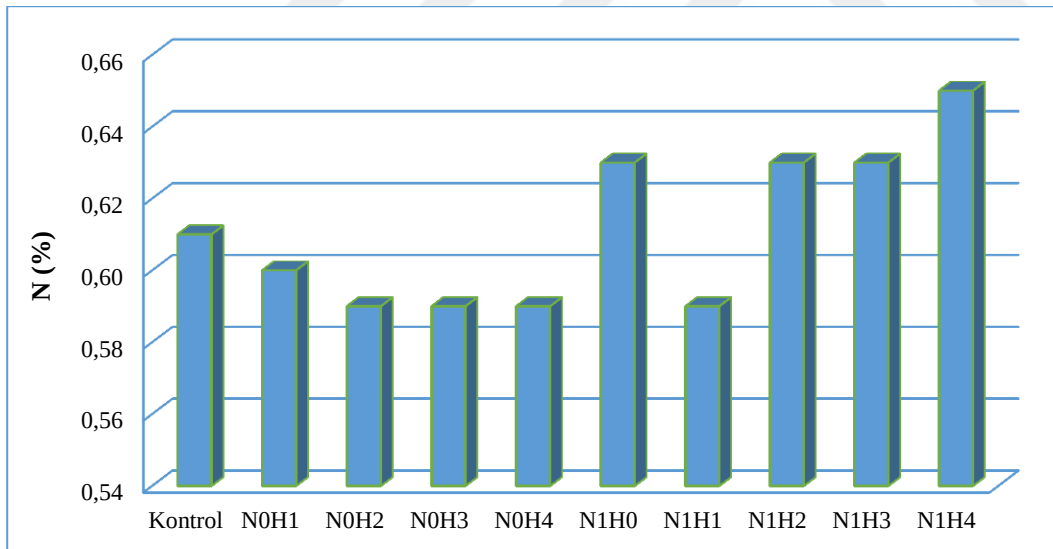
Konular	N	P	K	Ca	Mg	Na
	(%)					
Kontrol	0.61 bcd	0.111	0.47	0.84	0.057 abc	0.109 a
N0H1	0.60 bcd	0.108	0.47	0.84	0.053 bc	0.093 c
N0H2	0.59 cd	0.113	0.47	0.85	0.058 ab	0.107 ab
N0H3	0.59 d	0.109	0.44	0.78	0.052 c	0.097 c
N0H4	0.59 d	0.115	0.45	0.79	0.052 c	0.102 abc
N1H0	0.63 abc	0.108	0.46	0.86	0.057 abc	0.100 abc
N1H1	0.59 d	0.110	0.48	0.86	0.060 a	0.108 a
N1H2	0.63 abc	0.106	0.48	0.81	0.059 ab	0.098 bc
N1H3	0.63 ab	0.108	0.44	0.83	0.056 abc	0.101 abc
N1H4	0.65 a	0.111	0.49	0.81	0.057 abc	0.101 abc
		öd	öd	öd		

Tablo 4.23. Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşit	N	P	K	Ca	Mg	Na
	(%)					
Ayvalık	0.62 a	0.119 a	0.50 a	0.75 b	0.059 a	0.116 a
Gemlik	0.63 a	0.102 c	0.43 c	0.86 a	0.051 b	0.090 c
Manzanilla	0.59 b	0.109 b	0.46 b	0.87 a	0.058 a	0.099 b

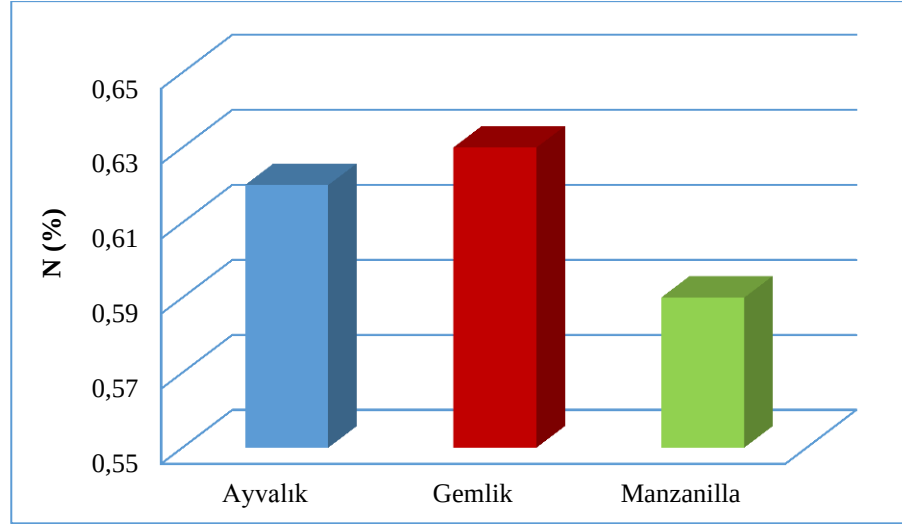
4.2.3.1 Azot (N)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının kazık kök N konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P<0.01$) bulunmuştur. N konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.59–0.65 arasında değişmektedir. En yüksek değer N1H4 konusundan, en düşük değer ise N0H3, N0H4 ve N1H1 konularından (Tablo 4.22 ve Şekil 4.51) elde edilmiştir.



Şekil 4.51. Konu bazında uygulamaların kazık kök N konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) kazık kök N konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek konsantrasyona Gemlik ve Ayvalık çeşitlerinin, en düşük N konsantrasyonuna ise Manzanilla çeşidinin (Tablo 4.23 ve Şekil 4.52) sahip olduğu saptanmıştır.



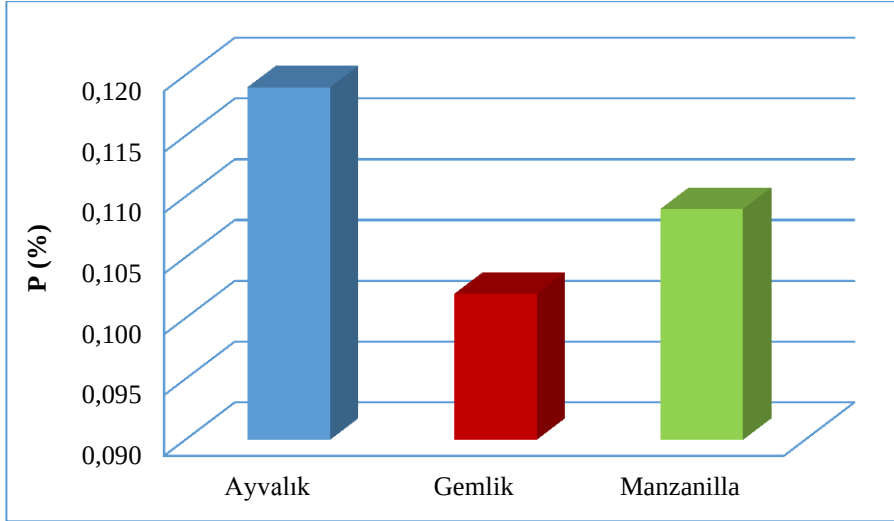
Şekil 4.52. Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök N konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde kazık kök N konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. N konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0,54–0,69 arasında değişmektedir.

4.2.3.2 Fosfor (P)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının kazık kök P konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. P konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0,106–0,115 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.22).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) kazık kök P konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek konsantrasyona Ayvalık, en düşük P konsantrasyonuna ise Gemlik çeşidinin (Bkz. Tablo 4.23 ve Şekil 4.53) sahip olduğu belirlenmiştir.



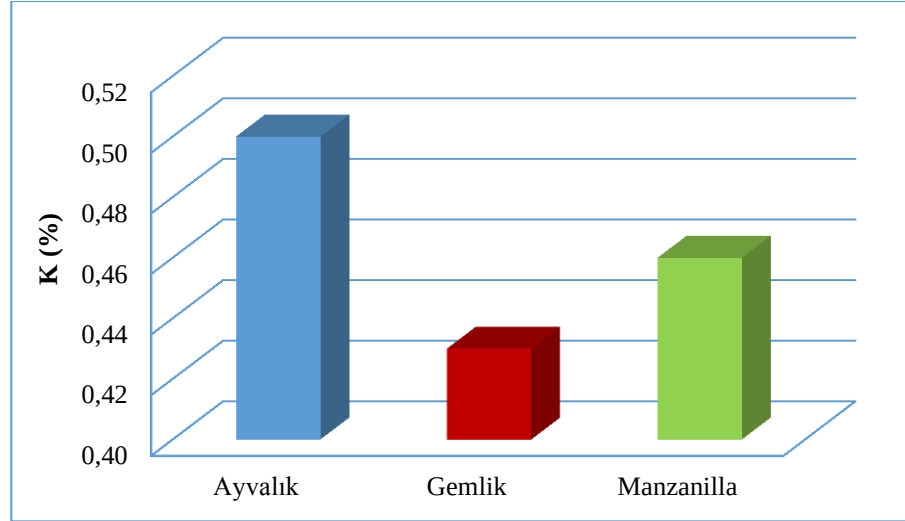
Şekil 4.53. Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök P konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit x konu interaksiyonu incelendiğinde kazık kök P konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. P konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.097–0.127 arasında değişmektedir.

4.2.3.3 Potasyum (K)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının kazık kök K konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. K konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.44–0.49 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.22).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) kazık kök K konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek konsantrasyona Ayvalık, en düşük K konsantrasyonuna ise Gemlik çeşidinin (Bkz. Tablo 4.23 ve Şekil 4.54) sahip olduğu saptanmıştır.

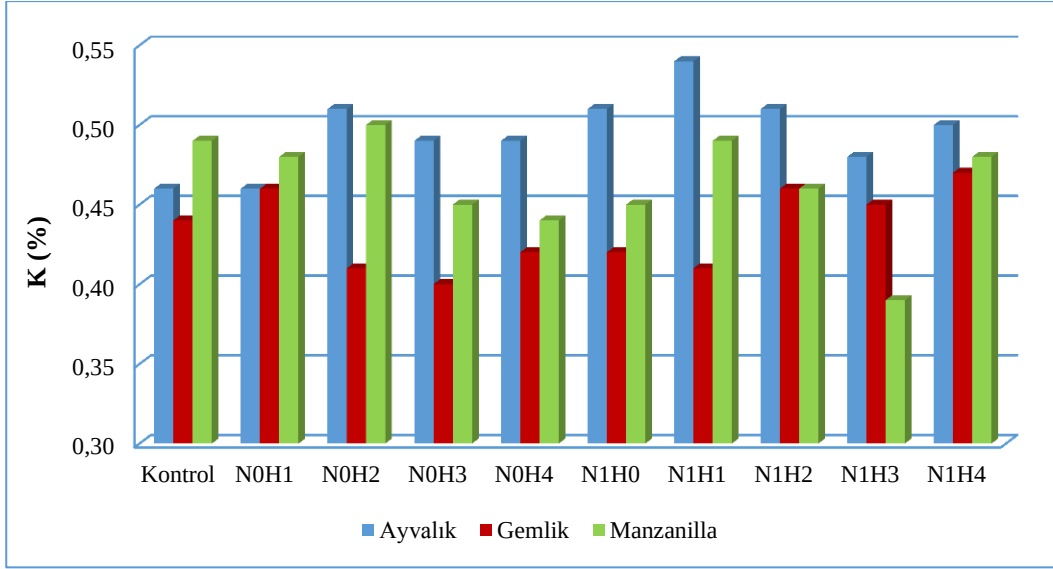


Şekil 4.54. Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök K konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Tablo 4.24. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök K konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit	Konular										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	0.46 b-ı	0.46 b-ı	0.51 a-d	0.49 a-f	0.49 a-f	0.51 abc	0.54 a	0.51 ab	0.48 b-g	0.50 a-e	0.50
Gemlik	0.44 f-k	0.46 c-ı	0.41 ijk	0.40 jk	0.42 g-k	0.42 h-k	0.41 h-k	0.46 b-ı	0.45 d-j	0.47 b-h	0.43
Manzanilla	0.49 a-f	0.48 a-f	0.50 a-f	0.45 e-k	0.44 f-k	0.45 d-j	0.49 a-f	0.46 c-ı	0.39 k	0.48 a-f	0.46
Konu Ort.	0.47	0.47	0.47	0.44	0.45	0.46	0.48	0.48	0.44	0.49	

Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde kazık kök K konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. En yüksek değer Ayvalık çeşidinde N1H1 (% 0.54), Manzanilla çeşidinde N0H2 (% 0.50) ve Gemlik çeşidinde N1H4 (% 0.47) konusundan elde edilmiştir (Tablo 4.24 ve Şekil 4.55).

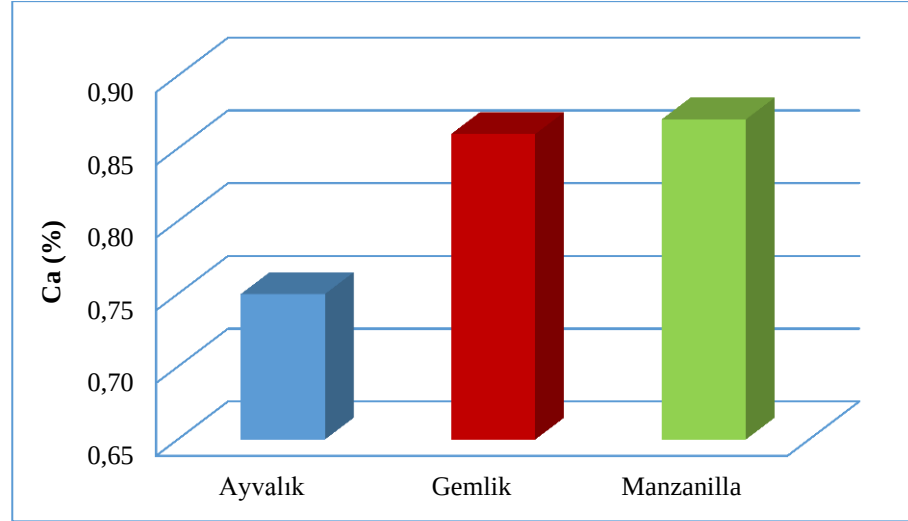


Şekil 4.55. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök K konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

4.2.3.4 Kalsiyum (Ca)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının kazık kök Ca konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Ca konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.78–0.86 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.22).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) kazık kök Ca konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek Ca konsantrasyona Manzanilla ve Gemlik çeşitlerinin, en düşük konsantrasyona ise Ayvalık çeşidinin (Bkz. Tablo 4.23 ve Şekil 4.56) sahip olduğu belirlenmiştir.

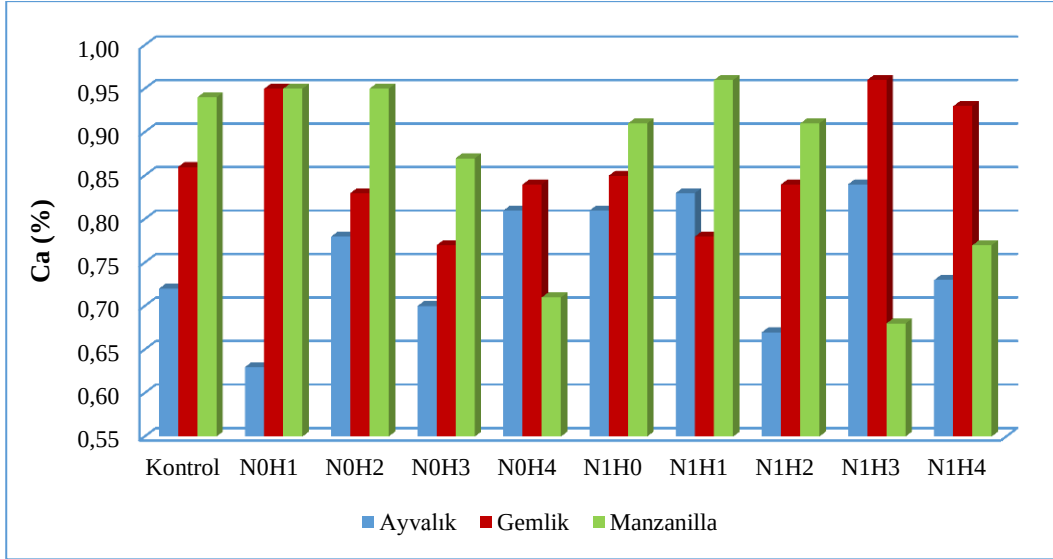


Şekil 4.56. Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök Ca konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Tablo 4.25. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök Ca konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit	Konular										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	0.72 g-k	0.63 k	0.78 e-j	0.70 ijk	0.81 c-j	0.81 b-j	0.83 a-ı	0.67 jk	0.84 a-ı	0.73 f-k	0.75
Gemlik	0.86 a-g	0.95 abc	0.83 a-ı	0.77 e-k	0.84 a-ı	0.85 a-h	0.78 d-j	0.84 a-ı	0.96 a	0.93 a-d	0.86
Manzanilla	0.94 abc	0.95 ab	0.95 abc	0.87 a-f	0.71 h-k	0.91 a-e	0.96 a	0.91 a-e	0.68 jk	0.77 e-j	0.87
Konu Ort.	0.84	0.84	0.85	0.78	0.79	0.86	0.86	0.81	0.83	0.81	

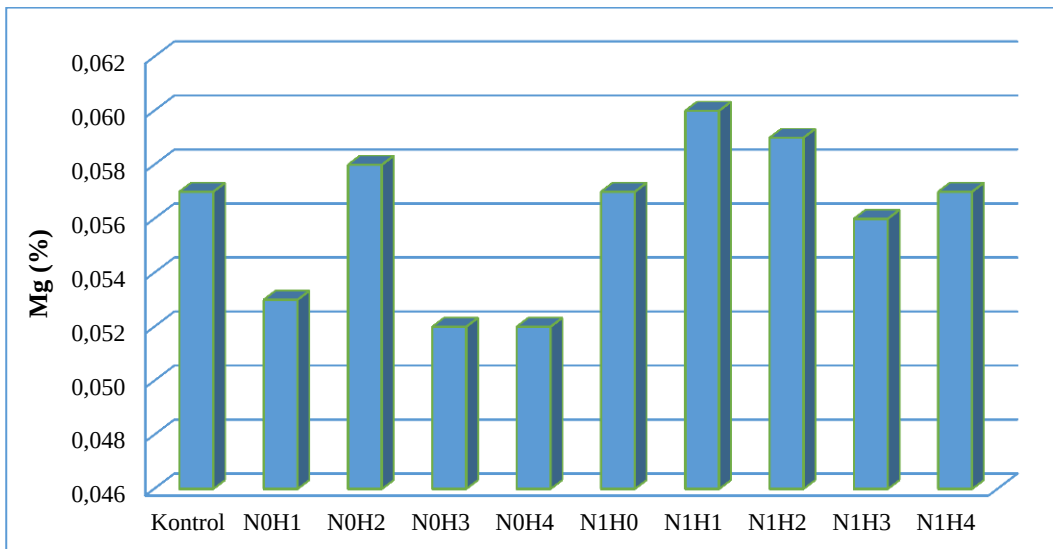
Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde kazık kök Ca konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek değer Gemlik çeşidinde N1H3 (% 0.96), Manzanilla çeşidinde N1H1 (% 0.96) ve Ayvalık çeşidinde N1H3 (% 0.84) konusundan elde edilmiştir (Tablo 4.25 ve Şekil 4.57).



Şekil 4.57. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök Ca konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

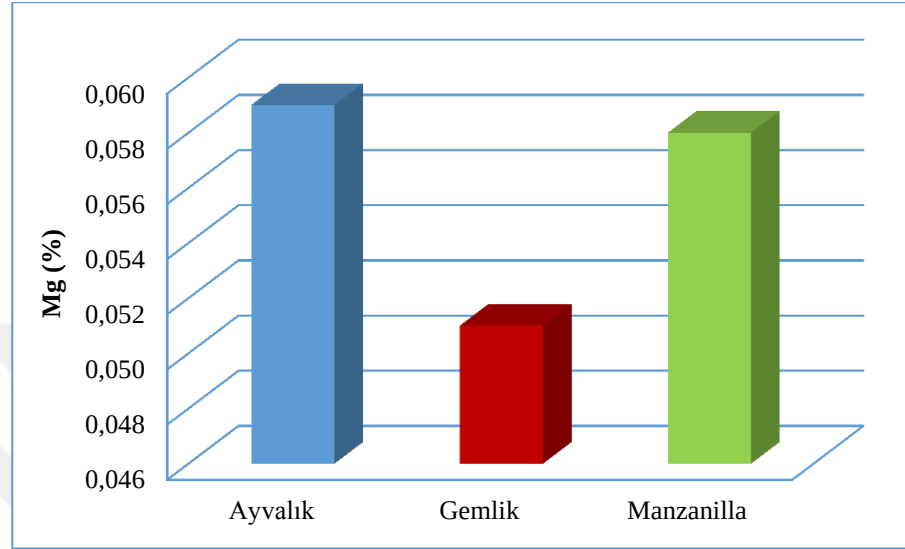
4.2.3.5 Magnezyum (Mg)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının kazık kök Mg konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P < 0.05$) bulunmuştur. Mg konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.052–0.060 arasında değişmektedir. En yüksek değer N1H1 konusundan, en düşük değer ise N0H4 ve N0H3 konusundan (Bkz. Tablo 4.22 ve Şekil 4.58) elde edilmiştir.



Şekil 4.58. Konu bazında uygulamaların kazık kök Mg konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) kazık kök Mg konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek konsantrasyona Ayvalık ve Manzanilla çeşitlerinin, en düşük Mg konsantrasyonuna ise Gemlik çeşidinin (Bkz. Tablo 4.23 ve Şekil 4.59) sahip olduğu saptanmıştır.

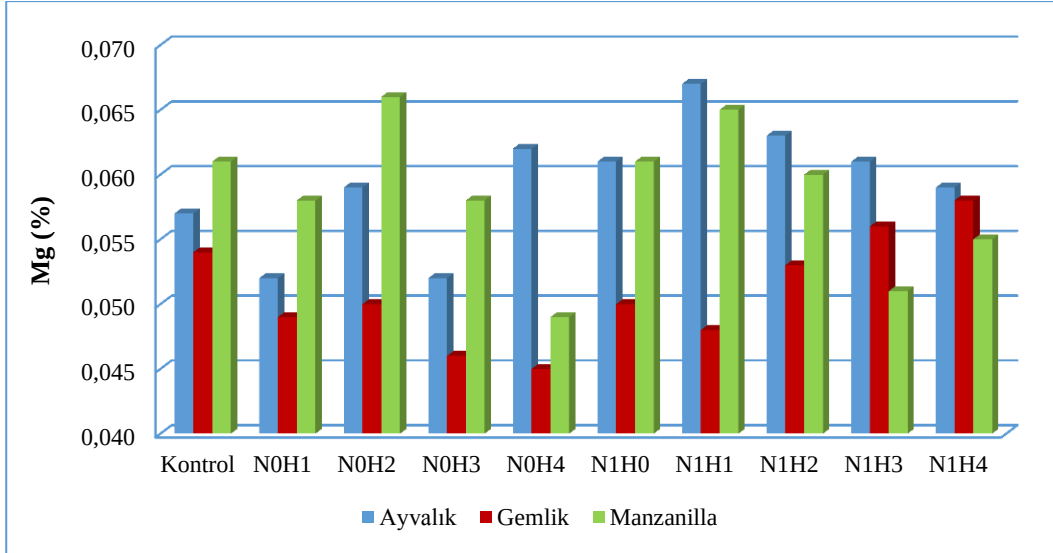


Şekil 4.59. Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök Mg konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Tablo 4.26. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök Mg konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit	Konular										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	0.057 b-j	0.052 f-l	0.059 a-h	0.052 f-l	0.062 a-e	0.061 a-f	0.067 a	0.063 a-d	0.061 a-f	0.059 a-h	0.059
Gemlik	0.054 d-l	0.049 h-l	0.050 h-l	0.046 kl	0.045 l	0.050 h-l	0.048 jkl	0.053 e-l	0.056 c-k	0.058 a-l	0.051
Manzanilla	0.061 a-f	0.058 a-j	0.066 ab	0.058 a-j	0.049 ı-l	0.061 a-g	0.065 abc	0.060 a-g	0.051 g-l	0.055 c-k	0.058
Konu Ort.	0.057	0.053	0.058	0.052	0.052	0.057	0.060	0.059	0.056	0.057	

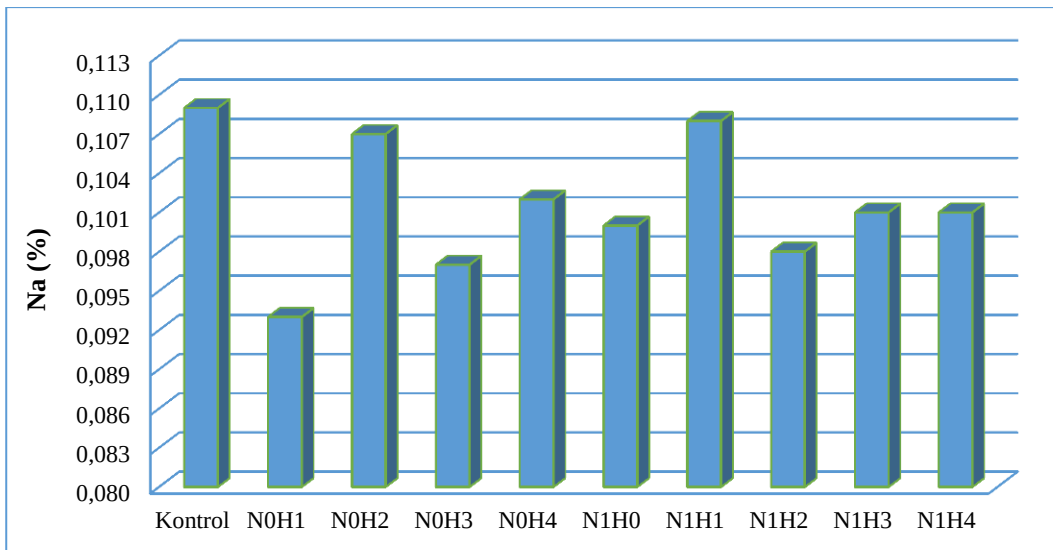
Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde kazık kök Mg konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. En yüksek değer Ayvalık çeşidinde N1H1 (% 0.067), Manzanilla çeşidinde N0H2 (% 0.066) ve Gemlik çeşidinde N1H4 (% 0.058) konusundan elde edilmiştir (Tablo 4.26 ve Şekil 4.60).



Şekil 4.60. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök Mg konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

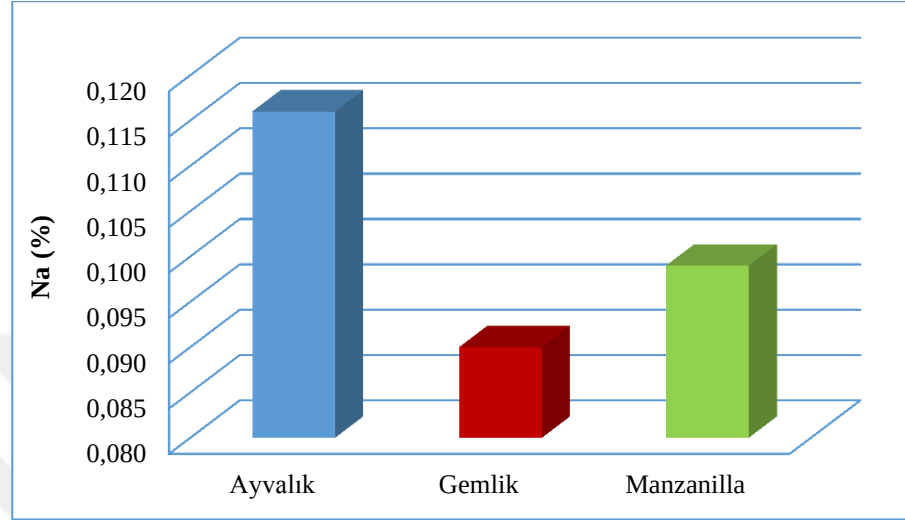
4.2.3.6 Sodyum (Na)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının kazık kök Na konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P < 0.05$) bulunmuştur. Na konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.093–0.109 arasında değişmektedir. En yüksek değerler kontrol ve N1H1 konusundan, en düşük değer ise N0H1 konusundan (Bkz. Tablo 4.22 ve Şekil 4.61) elde edilmiştir.



Şekil 4.61. Konu bazında uygulamaların kazık kök Na konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) kazık kök Na konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek konsantrasyona Ayvalık, en düşük Na konsantrasyonuna ise Gemlik çeşidinin (Bkz. Tablo 4.23 ve Şekil 4.62) sahip olduğu belirlenmiştir.

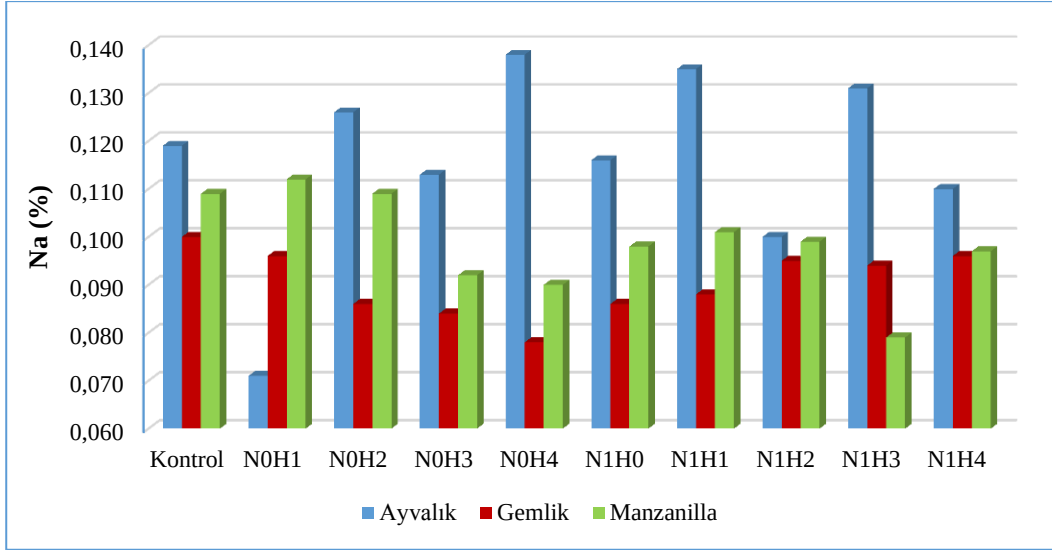


Şekil 4.62. Çeşitler bazında uygulamaların kazık kök Na konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Tablo 4.27. Çeşit x konu interaksiyonu bazında uygulamaların kazık kök Na konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit	Konular										Çeşit Ort.
	Kont.	N0H1	N0H2	N0H3	N0H4	N1H0	N1H1	N1H2	N1H3	N1H4	
Ayvalık	0.119 b-e	0.071 n	0.126 a-d	0.113 d-g	0.138 a	0.116 c-f	0.135 ab	0.100 f-k	0.131 abc	0.110 d-ı	0.116
Gemlik	0.100 f-k	0.096 h-l	0.086 k-n	0.084 k-n	0.078 mn	0.086 k-n	0.088 k-n	0.095 h-m	0.094 ı-m	0.096 h-l	0.090
Manzanilla	0.109 d-j	0.112 d-h	0.109 e-j	0.092 j-m	0.090 klm	0.098 g-k	0.101 f-k	0.099 g-k	0.079 lmn	0.097 g-k	0.099
Konu Ort.	0.109	0.093	0.107	0.097	0.102	0.100	0.108	0.098	0.101	0.101	

Çeşit x konu interaksiyonu incelendiğinde kazık kök Na konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek değer Ayvalık çeşidinde N0H4 (% 0.138), Manzanilla çeşidinde N0H1 (% 0.112) ve Gemlik çeşidinde kontrol (% 0.100) konusundan elde edilmiştir (Tablo 4.27 ve Şekil 4.63).



Şekil 4.63. Çeşit x konu interaksyonu bazında uygulamaların kazık kök Na konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

4.2.4 Saçak kök

Tablo 4.28. Konu bazında uygulamaların saçak kök N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

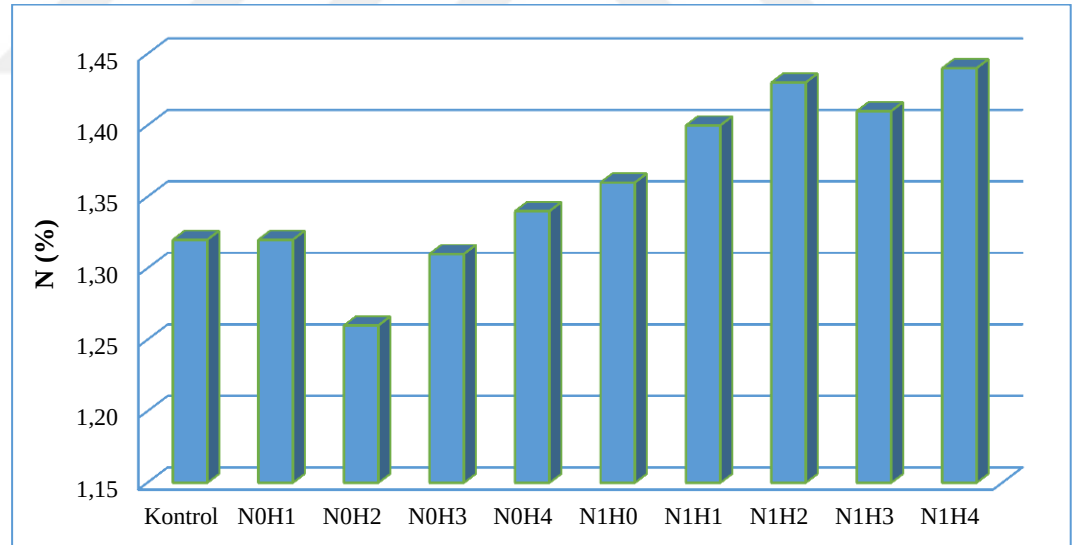
Konular	N	P	K	Ca	Mg	Na
	(%)					
Kontrol	1.32 c	0.155	0.92 a-d	1.91 a	0.276 a	0.533
N0H1	1.32 c	0.162	0.92 abc	1.81 abc	0.270 ab	0.506
N0H2	1.26 d	0.158	0.88 cde	1.86 ab	0.276 a	0.507
N0H3	1.31 cd	0.149	0.86 de	1.63 c	0.235 c	0.479
N0H4	1.34 c	0.152	0.92 abc	1.72 abc	0.250 bc	0.499
N1H0	1.36 bc	0.153	0.85 e	1.77 abc	0.249 bc	0.458
N1H1	1.40 ab	0.152	0.89 b-e	1.86 a	0.257 abc	0.483
N1H2	1.43 a	0.157	0.95 ab	1.63 c	0.255 abc	0.500
N1H3	1.41 ab	0.156	0.94 abc	1.68 bc	0.253 bc	0.484
N1H4	1.44 a	0.164	0.98 a	1.78 abc	0.269 ab	0.515
		öd				öd

Tablo 4.29. Çeşitler bazında uygulamaların saçak kök N, P, K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşit	N	P	K	Ca	Mg	Na
	(%)					
Ayvalık	1.31 b	0.150 b	0.87 b	1.58 c	0.214 c	0.402 b
Gemlik	1.48 a	0.165 a	0.93 a	2.02 a	0.288 a	0.552 a
Manzanilla	1.29 b	0.152 b	0.93 a	1.69 b	0.275 b	0.535 a

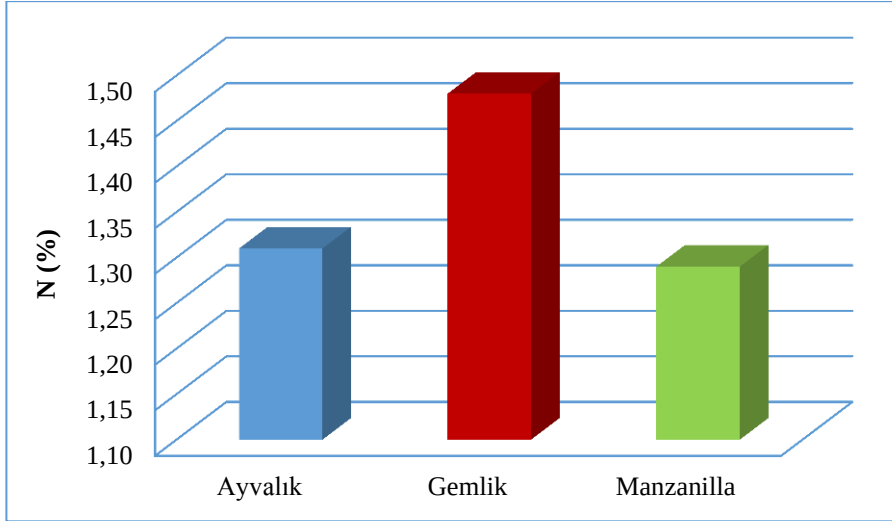
4.2.4.1 Azot (N)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının saçak kök N konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P<0.01$) bulunmuştur. N konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 1.26–1.44 arasında değişmektedir. En yüksek değer N1H4 konusundan, en düşük değer ise N0H2 konusundan (Tablo 4.28 ve Şekil 4.64) elde edilmiştir.



Şekil 4.64. Konu bazında uygulamaların saçak kök N konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) saçak kök N konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek N konsantrasyonuna Gemlik çeşidinin, en düşük konsantrasyona ise Ayvalık ve Manzanilla çeşitlerinin (Tablo 4.29 ve Şekil 4.65) sahip olduğu saptanmıştır.



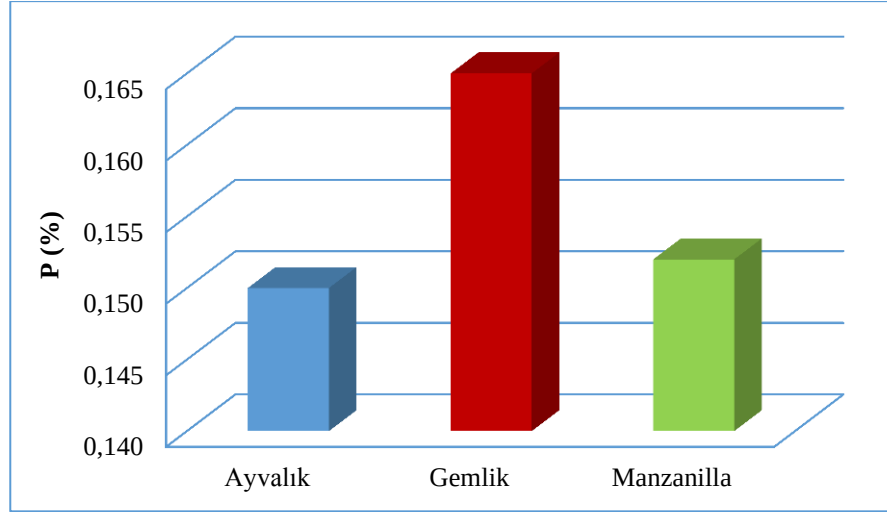
Şekil 4.65. Çeşitler bazında uygulamaların saçak kök N konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde saçak kök N konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. N konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 1.15–1.54 arasında değişmektedir.

4.2.4.2 Fosfor (P)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının saçak kök P konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. P konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.149–0.164 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.28).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) saçak kök P konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek konsantrasyona Gemlik, en düşük P konsantrasyonuna ise Ayvalık ve Manzanilla çeşitlerinin (Bkz. Tablo 4.29 ve Şekil 4.66) sahip olduğu belirlenmiştir.

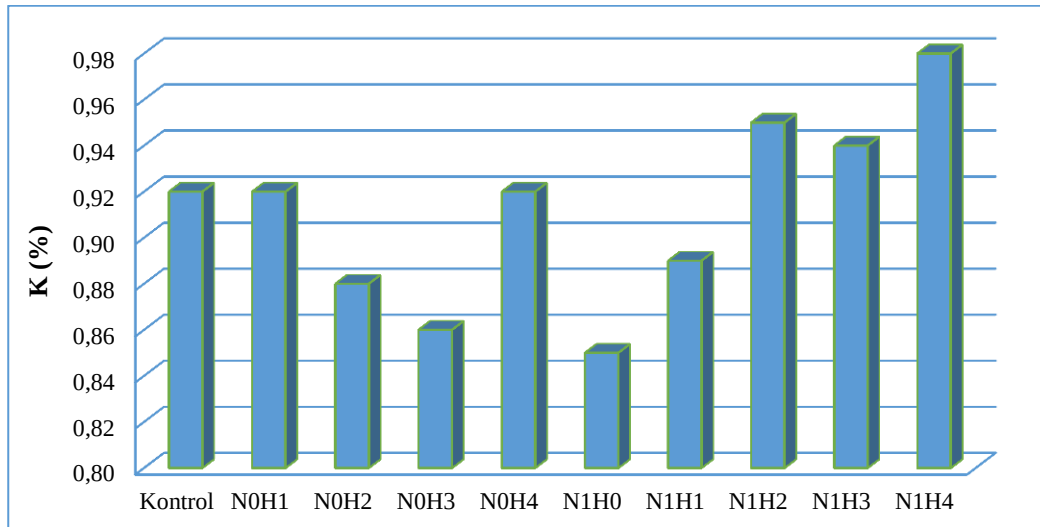


Şekil 4.66. Çeşitler bazında uygulamaların saçak kök P konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde saçak kök P konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. P konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.134–0.179 arasında değişmektedir.

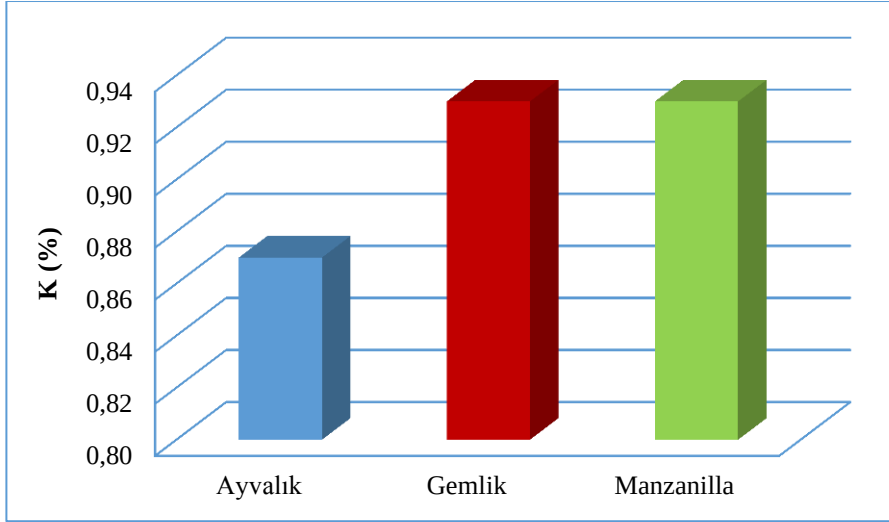
4.2.4.3 Potasyum (K)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının saçak kök K konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P < 0.01$) bulunmuştur. K konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.85–0.98 arasında değişmektedir. En yüksek değer N1H4 konusundan, en düşük değer ise N1H0 konusundan (Bkz. Tablo 4.28 ve Şekil 4.67) elde edilmiştir.



Şekil 4.67. Konu bazında uygulamaların saçak kök K konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) saçak kök K konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek konsantrasyona Gemlik ve Manzanilla çeşitlerinin, en düşük K konsantrasyonuna ise Ayvalık çeşidinin (Bkz. Tablo 4.29 ve Şekil 4.68) sahip olduğu saptanmıştır.

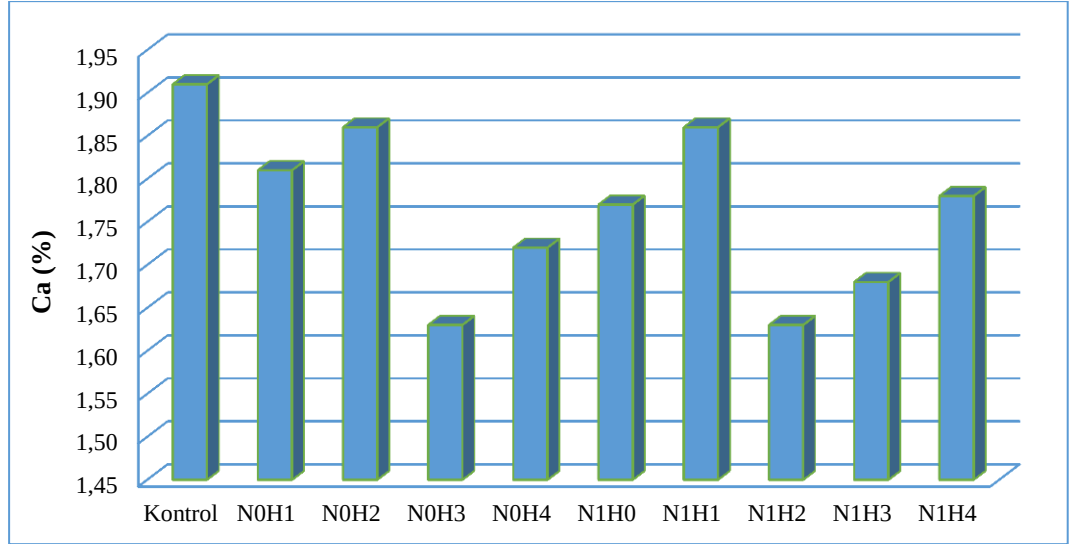


Şekil 4.68. Çeşitler bazında uygulamaların saçak kök K konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde saçak kök K konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. K konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.81–1.04 arasında değişmektedir.

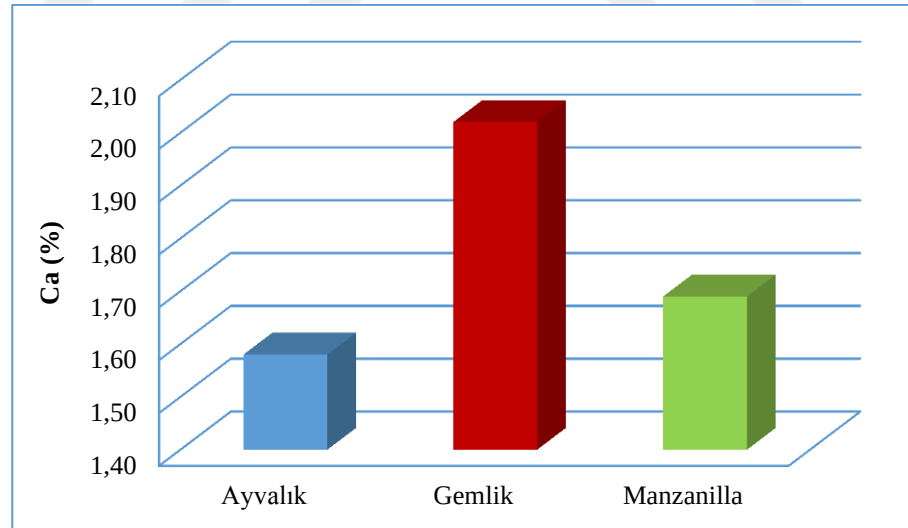
4.2.4.4 Kalsiyum (Ca)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının saçak kök Ca konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P<0.05$) bulunmuştur. Ca konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 1.63–1.91 arasında değişmektedir. En yüksek değer kontrol konusundan, en düşük değerler ise N1H2 ve N0H3 konusundan (Bkz. Tablo 4.28 ve Şekil 4.69) elde edilmiştir.



Şekil 4.69. Konu bazında uygulamaların saçak kök Ca konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) saçak kök Ca konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek konsantrasyona Gemlik, en düşük Ca konsantrasyonuna ise Ayvalık çeşidinin (Bkz. Tablo 4.29 ve Şekil 4.70) sahip olduğu belirlenmiştir.

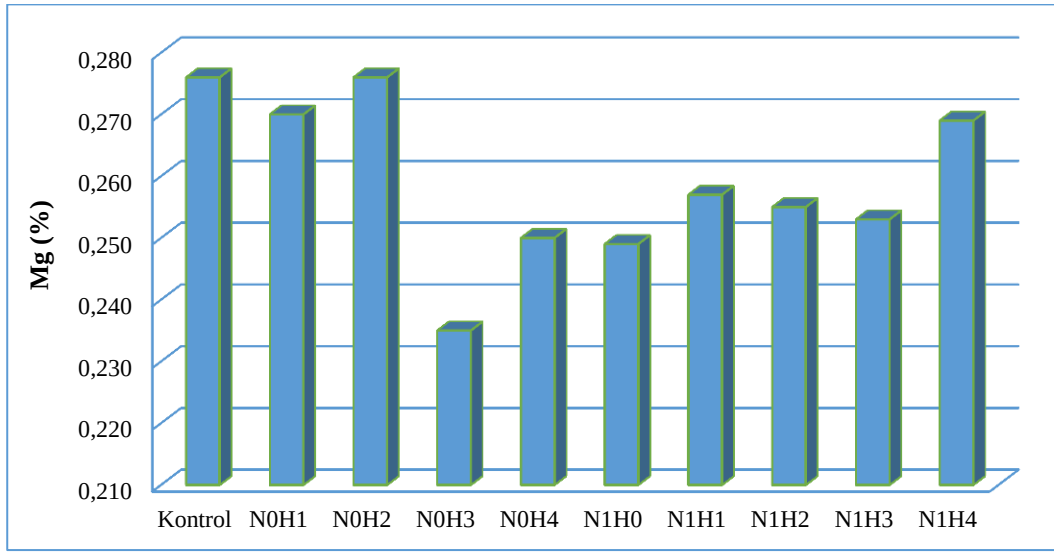


Şekil 4.70. Çeşitler bazında uygulamaların saçak kök Ca konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde saçak kök Ca konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ca konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 1.39–2.19 arasında değişmektedir.

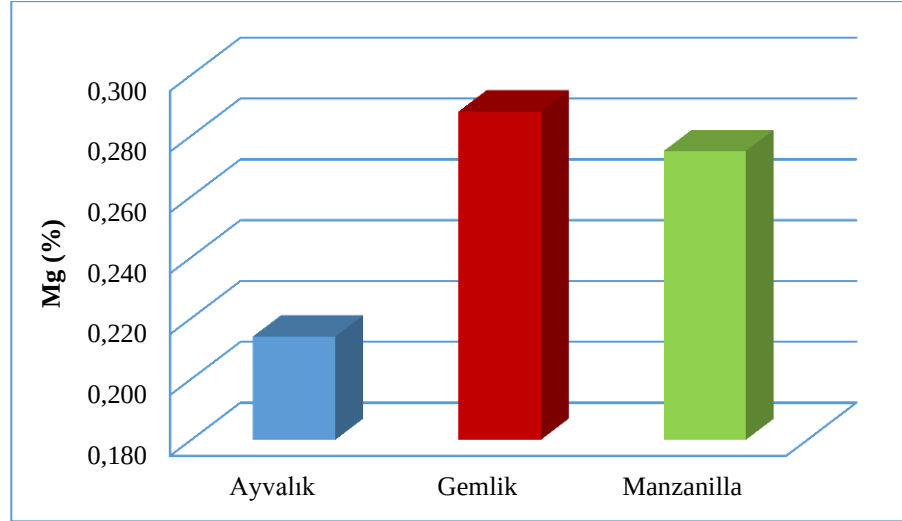
4.2.4.5 Magnezyum (Mg)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının saçak kök Mg konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P<0.01$) bulunmuştur. Mg konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.235–0.276 arasında değişmektedir. En yüksek değerler kontrol ve N0H2 konusundan, en düşük değer ise N0H3 konusundan (Bkz. Tablo 4.28 ve Şekil 4.71) elde edilmiştir.



Şekil 4.71. Konu bazında uygulamaların saçak kök Mg konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) saçak kök Mg konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek konsantrasyona Gemlik, en düşük Mg konsantrasyonuna ise Ayvalık çeşidinin (Bkz. Tablo 4.29 ve Şekil 4.72) sahip olduğu saptanmıştır.



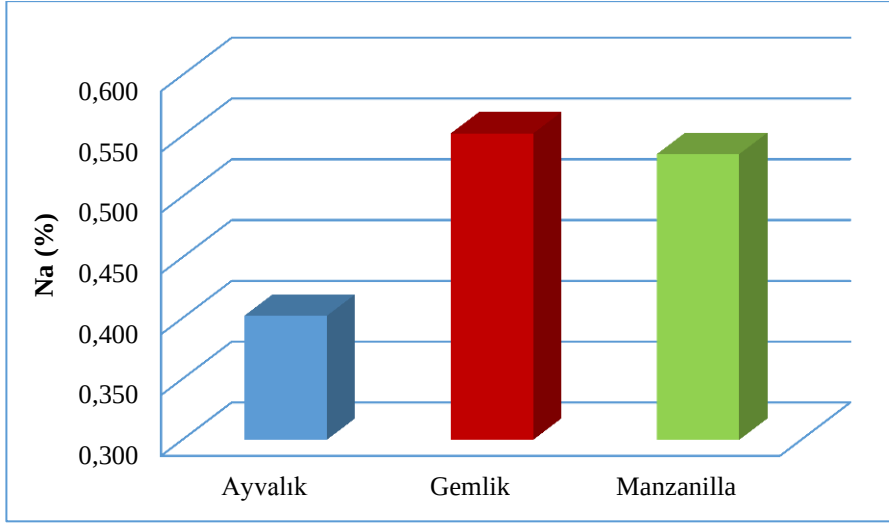
Şekil 4.72. Çeşitler bazında uygulamaların saçak kök Mg konsantrasyonuna etkisi (KM'de %).

Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde saçak kök Mg konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Mg konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.200–0.323 arasında değişmektedir.

4.2.4.6 Sodyum (Na)

Çeşit gözetmeksizin uygulama konularının saçak kök Na konsantrasyonuna etkisi incelendiğinde, konular arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Na konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.458–0.533 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 4.28).

Çeşitler bazında (uygulamaların ortalaması olarak) saçak kök Na konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek konsantrasyona Gemlik ve Manzanilla çeşitlerinin, en düşük Na konsantrasyonuna ise Ayvalık çeşidinin (Bkz. Tablo 4.29 ve Şekil 4.73) sahip olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.73. Çeşitler bazında uygulamaların saçak kök Na konsantrasyonuna etkisi (KM’de %).

Çeşit x konu interaksyonu incelendiğinde saçak kök Na konsantrasyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Na konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.377–0.609 arasında değişmektedir.

5. TARTIŞMA

Bu araştırmada, farklı humik asit dozları ve N uygulamalarının, 3 farklı zeytin fidanı çeşidinde vegetatif gelişim parametreleri ve bitki besin elementleri konsantrasyonuna etkisi incelenmiştir.

Araştırmada uygulamaların vegetatif gelişim parametresi olarak yaprak ağırlığı, gövde ağırlığı, yaprak + gövde ağırlığı, kazık kök ağırlığı, saçak kök ağırlığı, toplam kök ağırlığı, biomass, gövde çapı, fidan boyu ve sürgün uzunluğuna etkisi incelenmiştir.

Yaprak ağırlığı açısından konular arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Haggag et al. (2011b, 2014c), Genaidy et al. (2015) humik asit uygulamalarının; Mustafa et al. (2011), Mansour (2016) azot uygulamalarının yaprak kuru ağırlığını artırdığını bildirmektedirler.

Gövde ağırlığı ile yaprak + gövde ağırlığı açısından konular arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Mansour (2016) Manzanillo zeytin çeşidinde (1 yaş) azot uygulamasının fidan gövde ağırlığını artırdığını bildirmiştir.

Kazık kök ağırlığı açısından konular arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. En yüksek değerler N1H1 (11.43 g/fidan), en düşük değerler ise kontrol (9.45 g/fidan) uygulamasından elde edilmiştir.

Çalışmada, saçak kök ağırlığı açısından konular arasında önemli farklılıklar bulunmuştur.. Bu bağlamda saçak kök ağırlığı açısından en etkili konuların kontrol (15.79 g/fidan) ve N0H1 (15.22 g/fidan), en düşük etkiye sahip konunun ise N1H2 (12.04 g/fidan) olduğu belirlenmiştir. En düşük değerlerin azot uygulamalarından elde edildiği izlenmektedir.

Toplam kök ağırlığı açısından da konular arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Toplam kök ağırlığı açısından en etkili konuların N0H1 (26.29 g/fidan) ve N0H2 (25.66 g/fidan), en düşük etkiye sahip konunun ise

N1H2 (22.73 g/fidan) olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar humik asit uygulamalarının kök gelişimini arttırdığı, buna karşılık N uygulamalarının bu yönde bir etkisinin olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Yousef et al. (2011) humik asit uygulamalarının kök ağırlığını artırdığını, Mansour (2016) ise azot uygulamalarının kök kuru ağırlığını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Biomass açısından konular arasında istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır. Bununla birlikte en etkin konuların toplam kök ağırlığı parametresinde olduğu gibi N0H1 (97.16 g/fidan) ve N0H2 (96.27 g/fidan) konuları olduğu izlenmektedir. Tattini et al. (1991) humik asit uygulamalarının; Mansour (2016) ise azot uygulamalarının zeytin fidanlarında biomassı artırdığını bildirmişlerdir.

Gövde çapı açısından konular arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Gövde çapı açısından en etkili konunun N1H0 (3.97 mm/fidan), en düşük etkiye sahip konunun ise N0H3 (3.13 mm/fidan) olduğu belirlenmiştir. Çalışmada humik asit ve azotun gövde çapı açısından etkisi incelendiğinde; düzenli bir etki olmadığı bu bağlamda humik asidin bazı uygulamalarında, daha çok humik asit + azot uygulamalarının kontrole göre gövde çapını artırdığı saptanmıştır. Bu sonuçlar aynı zamanda azotun vegetatif aksamı (toprak üstü) artırıcı işlevinin daha belirgin olduğunu da ortaya koymaktadır. Haggag et al. (2011b), El-Monem et al. (2011) humik asit uygulamalarının; Mustafa et al. (2011), Haggag et al. (2012f) ve Mansour (2016) azot uygulamalarının gövde çapını artırdığını bildirmişlerdir.

Fidan boyu açısından konular arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu bağlamda fidan boyu açısından en etkili konunun N1H4 (51.5 cm/fidan), en düşük etkiye sahip konuların ise N1H2 (39.5 cm/fidan) ve N1H1 (39.6 cm/fidan) olduğu belirlenmiştir. Haggag et al. (2011b) ve El-Monem et al. (2011) humik asit uygulamalarının; Mustafa et al. (2011) ise azot uygulamalarının fidan boyunu artırdığını bildirmişlerdir.

Sürgün uzunluğu açısından konular arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamasına rağmen, N1H4 konusunun en yüksek (34.1 cm) değeri sağladığı belirlenmiştir. Tattini et al. (1991) humik asidin sürgün uzunluğunu artırmada

önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Fernandez-Escobar et al. (1996) humik asidin, Fernandez-Escobar et al. (2004) ise azotun sürgün uzunluğunu artırdığını bildirmişlerdir.

Çeşitler bazında uygulamaların vegetatif gelişim parametrelerine etkisi incelendiğinde; Ayvalık çeşidinde gövde, kazık kök, saçak kök , toplam kök ağırlıkları ile , gövde çapı parametrelerinde; Gemlik çeşidinde yaprak ağırlığı, yaprak+gövde ağırlığı ile biomass parametrelerinde; Manzanilla çeşidinde ise kazık kök ağırlığı, saçak kök ağırlığı, biomass, gövde çapı, fidan boyu ve sürgün uzunluğu parametrelerinde önemli etki gösterdiği saptanmıştır. Çeşitler arasında özellikle biomass açısından ortaya çıkan farkın çeşit özelliği ile ilgili olduğu, bu bağlamda Gemlik (Bkz. Şekil 3.1) ve Manzanilla (Bkz. Şekil 3.3) çeşitlerinin daha fazla sürgün oluşturduğu ve buna bağlı olarak daha fazla yaprak oluşturmasının belirleyici rol oynadığı düşünülmektedir.

Uygulamaların bitki besin elementi konsantrasyonlarına ilişkin veriler; yaprak, gövde, kazık ve saçak kök başlıkları altında incelenmiştir.

Yaprak: Azot konsantrasyonu açısından konular arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu bağlamda yapraklarda en yüksek N konsantrasyonu sağlayan uygulamanın N1H4 (% 2.10) ve N1H3 (% 2.05) olduğu, buna karşılık en düşük yaprak N konsantrasyonu sağlayan uygulamanın ise N0H2 (% 1.72) olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre N uygulaması yapılan konulardan daha yüksek değerler elde edilmiştir. Artan humik asit dozlarında yaprak N konsantrasyonunda artış meydana gelmiştir. Bu durum, humik asidin uygulanması ile zeytin yapraklarının topraktaki azottan veya toprağa uygulanan N'tan daha fazla yararlandığı şeklinde yorumlanabilir. Tattini et al. (1991), El-Monem et al. (2011), Haggag et al. (2012e), Genaidy et al. (2015) humik asit uygulamalarının; Fernandez-Escobar et al. (2004), Leskovar and Othman (2019) ise azot uygulamalarının yaprak N konsantrasyonunu artırdığını bildirmişlerdir. Mansour (2016) N uygulamalarının; Fernandez-Escobar et al. (1996) ise humik asit uygulamalarının yaprak N konsantrasyonunu artırmada etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Yaprak P konsantrasyonu açısından konular arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamaktadır. Fernandez-Escobar et al. (1996) humik asit uygulamalarının; Mansour (2016) ise azot uygulamalarının yaprak P konsantrasyonunu artırmada etkili olmadığını bildirmişlerdir. Buna karşılık Tattini et al. (1991) ve Genaidy et al. (2015) humik asit uygulamalarının yaprak P konsantrasyonunu artırdığını bildirmişlerdir.

Yaprak K konsantrasyonu açısından konular arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamaktadır. El-Monem (2011) humik asit uygulamalarının; Mansour (2016) ise azot uygulamalarının yaprak K konsantrasyonunu artırdığını bildirmişlerdir. Buna karşılık Fernandez-Escobar et al. (1996) humik asit uygulamalarının yaprak K konsantrasyonunu artırmada etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Yaprak Ca konsantrasyonu açısından konular arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamaktadır. Fernandez-Escobar et al. (1996) humik asit uygulamalarının yaprak Ca konsantrasyonunu artırdığını bildirmişlerdir.

Yaprak Mg konsantrasyonu açısından konular arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamaktadır. Fernandez-Escobar et al. (1996) yaptıkları çalışmada humik asit uygulamalarının yaprak Mg konsantrasyonunu artırmada etkili olmadığını bildirmişlerdir. Buna karşılık Tattini et al. (1991) humik asit uygulamalarının yaprak Mg konsantrasyonunu artırdığını bildirmişlerdir.

Yaprak Na konsantrasyonu açısından konular arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu bağlamda en yüksek yaprak Na konsantrasyonu sağlayan uygulamaların N1H4 (% 0.130) ve N0H2 (% 0.129), buna karşılık en düşük yaprak Na konsantrasyonu sağlayan uygulamanın ise kontrol (% 0.104) konusu olduğu belirlenmiştir.

Gövde: Azot konsantrasyonu açısından konular arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu bağlamda en yüksek N konsantrasyonu sağlayan uygulamaların N1H3, N1H2 ve N1H1 (% 0.76), en düşük N konsantrasyonu sağlayan uygulamanın ise N₀H₂ (% 0.65) olduğu belirlenmiştir. N uygulaması

yapılan konulardan en yüksek değerler elde edilmiştir. Tattini et al. (1991) humik asit uygulamalarının; Fernandez-Escobar et al. (2004) ise azot uygulamalarının gövde azot konsantrasyonunu artırdığını bildirmişlerdir.

Gövde P konsantrasyonu açısından konular arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamaktadır. P konsantrasyonu konular bazında % 0.112–0.128 arasında değişmektedir.

Gövde K konsantrasyonu açısından konular arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamaktadır. K konsantrasyonu konular bazında % 0.70–0.79 arasında değişmektedir

Gövde Ca konsantrasyonu açısından konular arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamaktadır. Ca konsantrasyonu konular bazında % 0.67–0.74 arasında değişmektedir

Gövde Mg konsantrasyonu açısından konular arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu bağlamda en yüksek gövde Mg konsantrasyonu sağlayan uygulamaların N1H2 (% 0.086) ve N1H4 (% 0.082), buna karşılık en düşük Mg konsantrasyonu sağlayan uygulamanın ise N0H2 (% 0.069) olduğu belirlenmiştir. N uygulamalarının Mg konsantrasyonunu artırdığı tespit edilmiştir. Azotun sinerjistik etkisi gözlenmektedir. Tattini et al. (1991) yaptıkları çalışmada humik asit uygulamalarının gövde Mg konsantrasyonunu artırdığını bildirmişlerdir.

Gövde Na konsantrasyonu açısından konular istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamaktadır. Na konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.113–0.133 arasında değişmektedir.

Kazık Kök: Azot konsantrasyonu açısından konular arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. En yüksek gövde N konsantrasyonu sağlayan uygulamaların N1H4 (% 0.65) , en düşük gövde N konsantrasyonu sağlayan uygulamaların ise N0H3, N0H4 ve N1H1 (% 0.59) olduğu belirlenmiştir. Azot uygulaması yapılan konuların en yüksek değerleri aldığı belirlenmiştir.

Kazık kök P konsantrasyonu açısından konular arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamaktadır. P konsantrasyonu konular bazında % 0.106–0.115 arasında değişmektedir

Kazık kök K konsantrasyonu açısından konular arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamaktadır. K konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.44–0.49 arasında değişmektedir

Kazık kök Ca konsantrasyonu açısından konular arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamaktadır. Ca konsantrasyonu konulara bağlı olarak % 0.78–0.86 arasında değişmektedir

Kazık kök Mg konsantrasyonu açısından konular arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu bağlamda en yüksek kazık kök Mg konsantrasyonu sağlayan uygulamaların N1H1 (% 0.060), buna karşılık en düşük kazık kök Mg konsantrasyonu sağlayan uygulamaların ise N0H4 ve N0H3 (% 0.052) olduğu belirlenmiştir.

Kazık kök Na konsantrasyonu açısından konular arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. En yüksek Na konsantrasyonu sağlayan uygulamaların kontrol (% 0.109) ve N1H1 (% 0.108), buna karşılık en düşük kazık kök Na konsantrasyonu sağlayan uygulamaların ise N0H1 (% 0.093) ve N0H3 (% 0.097) olduğu belirlenmiştir.

Saçak Kök : Azot konsantrasyonu açısından konular arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu bağlamda en yüksek saçak kök N konsantrasyonu sağlayan uygulamaların N1H4 (% 1.44) ve N1H2 (% 1.43), buna karşılık en düşük N konsantrasyonu sağlayan uygulamanın N0H2 (% 1.26) olduğu belirlenmiştir. En yüksek değerler N uygulaması yapılan konulardan elde edilmiştir. Artan humik asit dozları azot alınımını artırmıştır. Fernandez-Escobar et al. (2004), Leskovar and Othman (2019) yaptıkları çalışmada azot uygulamalarının kök azot konsantrasyonunu artırdığını bildirmişlerdir.

Saçak kök P konsantrasyonu açısından konular arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamaktadır. P konsantrasyonu konular bazında % 0.149–0.164 arasında değişmektedir. Tattini et al. (1991) yaptıkları çalışmada humik asit uygulamalarının kök P konsantrasyonunu artırdığını bildirmişlerdir.

Saçak kök K konsantrasyonu bakımından konular arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu bağlamda en yüksek saçak kök K konsantrasyonu sağlayan uygulamanın N1H4 (% 0.98), en düşük K konsantrasyonu sağlayan uygulamanın ise N1H0 (% 0.85) olduğu belirlenmiştir.

Saçak kök Ca konsantrasyonu açısından konular arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu bağlamda en yüksek saçak kök Ca konsantrasyonu sağlayan uygulamaların kontrol (% 1.91) ve N1H1 (% 1.86), en düşük Ca konsantrasyonu sağlayan uygulamaların ise N1H2 ve N0H3 (% 1.63) olduğu belirlenmiştir.

Saçak kök Mg konsantrasyonu açısından konular arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. En yüksek saçak kök Mg konsantrasyonu sağlayan uygulamaların kontrol ve N0H2 (% 0.276), en düşük Mg konsantrasyonu sağlayan uygulamanın ise N0H3 (% 0.235) olduğu belirlenmiştir.

Saçak kök Na konsantrasyonu açısından konular arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamaktadır. Na konsantrasyonu konular bazında % 0.458–0.533 arasında değişmektedir.

Çeşitler bazında uygulamaların bitki besin elementi konsantrasyonlarına etkisi incelendiğinde; uygulamaların yaprak, gövde, kazık kök ve saçak kök besin elementi konsantrasyonlarını istatistiki olarak önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde; Ayvalık çeşidinde yaprak N ve Na; gövde N; kazık kök N, P, K, Mg ve Na değerlerinin ; Gemlik çeşidinde yaprak P, K, Ca ve Mg; gövde K, Ca ve Mg; kazık kök N ve Ca; saçak kök N, P, K, Ca, Mg ve Na değerlerinin; Manzanilla çeşidinde ise yaprak Ca ve Na; gövde P ve Ca; kazık kök Ca ve Mg; saçak kök K ve Na değerlerinin, her 3 çeşidin aynı organdaki besin elementleri açısından en yüksek değerde olduğu izlenmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada humik asit ve azot uygulamalarının farklı zeytin çeşitlerinde fidan gelişimine ve fidanın mineral beslenmesine etkileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

- 1- Yalnızca humik asit uygulamalarında H1 (100 mg kg⁻¹) ve H2 (200 mg kg⁻¹) dozlarının incelenen parametreleri en çok etkileyen dozlar olduğu ve bu dozların çeşitlere göre değişebileceği,
- 2- Humik aside, azot ilavesinin incelenen parametrelere etkileri çeşit ve HA+ N kombinasyonlarına göre farklılıklar göstermiştir. Bu bağlamda fidan kalitesi açısından en önemli parametreler olan gövde çapı ve fidan boyunu en çok etkileyen kombinasyonların N1H1, N1H3 ve N1H4 olduğu,
- 3- Uygulamalara karşı responsun çeşitler bazında değiştiği belirlenmiştir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abou Rawash, M., El-Wakeel, H., Haggag, L.F., Hassan, H.S.A. and Abdel-Galel, A.**, 2010, Response of Picual olive young trees to mineral organic nitrogen fertilization and some other treatments, *Journal of American Science*, 6(12):180-186 pp.
- Andriesse, J.P.**,1988, Nature and managment of tropical peat soils, FAO Soils Bulletin 59, Rome.
- Anonim**, 2006, ‘‘Humik asitlerin yararları’’, <http://www.izotar.com/teknik10.htm> (Erişim Tarihi: 18 Kasım 2006)
- Anonymous**, 1999, Humic acid structure and properties, Bio Ag Technologies International West Sacramento, California.
- Anonymous**, 2006, ‘‘Humic acid and their sources, Image Brochure.01’’, <http://www.humintech.com> (Erişim tarihi :17 Haziran 2006)
- Arsel, H. ve Sefer, F.**, 2006, Bazı önemli yerli ve yabancı çeşitlerinin bölgelerimize adaptasyonu, Ulusal zeytin ve Zeytin Yağı Sempozyumu, 15-17 s.
- Bates, R.L. and Jackson, A.**,1980, Glossary of Geology, American Geological Institute.
- Bremner, J. M.**, 1965, *Total Nitrogen in Methods of Soil Analysis* (ed: C. A. Black), Part II, American Society of Agronomy Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A., 1149-1178 pp.
- Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü**, 2019, Tohumculuk Daire Başkanlığı.
- Canözer, Ö.**, 1991, Standart Zeytin Çeşitleri Kataloğu, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Genel Yayın No: 334, Seri:16, 107s.
- Carson, P.L.**, 1980, Recommended Potasium Test, In: Recommended Chemical Soil Test Procedures For The North Central Region. Rev. Ed. North Central Regional Publication No:221, North Dakota Agric. Exp. Stn. North Dakota State University, Fargo, USA, 20-21 pp.
- Chiou, C.T.**, 1989, Theoretical considerations in the partition uptake of nonionic soil compounds, In B.L. Sawley and K.Brown (ed), Reactions and Movement of Organic Chemicals in Soils, SSSA Spec. Publ. 22, ASA, CSSA and SSSA, Madison Wl, 1-23 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Çağlar, K.Ö.**, 1949, Toprak Bilgisi, Ankara Üniversitesi Yayınları, No:10, Ankara, 68-72 s.
- El-Monem, E.A.A.A., El-Ashry, S.M. and Mostafa, E.A.M.**, 2011, Performance of Coratina olive seedlings as affected by spraying humic acid and some micro elements, *Journal of Applied Sciences Research*, 7(11):1467-1471 pp.
- Erten, L. ve Yıldız, M.**, 2011, Screening for resistance of Turkish olive cultivars and clonal rootstocks to Verticillium wilt, *Phytoparasitica*, 39:83-92 s.
- Ersoy, N., Arsel H., Özgen N.**, 1998, Manzanilla Zeytin Çeşidinin Yerli Tozlayıcılarının Tespiti, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Sonuç Raporu.
- FAO**, 2019, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 08 Kasım 2019)
- Fernández-Escobar, R., Benlloch, M., Barranco, D., Duenas, A. and Gutiérrez Ganán, J.A.**, 1996, Response of olive trees to foliar application of humic substances extracted from leonardite, *Scientia Horticulturae*, 66:191-200 pp.
- Fernández-Escobar, R., Benlloch, M., Herrera, E. and Garcia-Novelo, J.M.**, 2004, Effect of traditional and slow-release N fertilizers on growth of olive nursery plants and N losses by leaching, *Scientia Horticulturae*, 101:39-49 pp.
- Fitzpatrick, E.A.**, 1971, Pedology, A systematic approach to soil science, Oliver and Boyd, Edinburg.
- Garcia, J.L., Liñán, J., Sarmiento, R. and Troncoso, A.**, 1999, Effect of different N forms and concentrations on olive seedlings growth, *Acta Horticulturae*, 474:323-327 pp.
- Genaidy, E.A.E., Merwad, M.A. and Haggag, L.F.**, 2015, Effect of algae, humic acid and waste organic material in culture media on growth performance of "Picual" olive seedlings, *International Journal of Chem Tech Research*, 8(11):43-50 pp.
- Gezgin, S., Dursun, N.**, 2009, Farklı lokasyonlarda artan dozlarda uygulanan Tki-Hümas'ın zeytinin sürgün uzunluğu ve besin elementleri içeriğine etkisi, Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Genel Müdürlüğü ve Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırmalar, Konya, (7)11s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gezgin, S.**, “Bitki Yetiştiriciliğinde Humik ve Fulvik Asit Kaynağı Olan Tki-Humas’ın Kullanımı”, <http://www.tkihumas.gov.tr/depo/file/kullanım.pdf> (Erişim tarihi: 24 Eylül 2019)
- Güçdemir, İ.H.**, 2006, Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, 2006, 5. Baskı., Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM, Toprak ve Gübre Arş. Ens. Müd., G.Yayın no:231, Teknik yayın no:T.69, Ankara.
- Haggag, L.F., Shahin, M.F.M. and El-Migeed, M.M.M.**, 2011a, Effect of rates and methods of calcium nitrate application on vegetative growth of Dolcy olive seedlings, *American-Eurasian Journal Agriculture & Environment Sciences*, 11(6): 802-806 pp.
- Haggag, L.F., Shahin, M.F.M. and El-Migeed, M.M.M.**, 2011b, Effect of NPK and humic substance applications on vegetative growth of Egazy olive seedlings, *American-Eurasian Journal Agriculture & Environment Sciences*, 11(6):807-811 pp.
- Haggag, L.F., El-Migeed, M.M.M.A., Shahin, M.F.M., Hassan, H.S.A. and El-Ashry, S.**, 2012a, Effect of mineral and organic fertilization rates on vegetative growth and N, P, K leaf content of olive seedlings cv. Koroneiki, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 6(7):570-576 pp.
- Haggag, L.F., Shahin, M.F.M., El-Migeed, M.M.M.A., Hassan, H.S.A. and El-Ruby, K.H.A.**, 2012b, Response of Manzanolo olive seedlings to NPK rates and foliar spray with citric acid mixed with some nutrient elements, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 6(7):564-569 pp.
- Haggag, L.F., Abd-Alhamid, N., Mustafa, N.S., Shahin, M.F.M. and El-Hady, E.S.**, 2012c, Effect of different nitrogen applications and organic matter on growth performance of Maraky olive seedlings, *Journal of Applied Sciences Research*, 8(4):2071-2075 pp.
- Haggag, L.F., Abd-Alhamid, N., Shahin, M.F.M., Mustafa, N.S. and El-Hady, E.S.**, 2012d, Influence of “N” application methods and organic matter on growth vigour of Maraky seedling, *Journal of Applied Sciences Research*, 8(4):2057-2063 pp.
- Haggag, L.F., Mustafa, N.S., Shahin, M.F.M. and El-Hady, E.S.**, 2012e, Influence of "N" application methods and organic matter on growth vigour of Coratina seedling, *Journal of Applied Sciences Research*, 8(4):2064-2070 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Haggag, L.F., Merwad, M.A., Fawzi, M.I.F., Shahin, M.F.M., and Genaidy, E.A.E.**, 2014a, Impact of inorganic and bio-fertilizers on growth of "Manzanillo" olive seedlings under greenhouse condition, *Middle East Journal of Agriculture Research*, 3(3):638-644 pp.
- Haggag, L.F., Merwad M.A., Shahin, M.F.M. and Fouad, A.A.**, 2014b, Effect of NPK and biofertilizers as soil application on promoting growth of "Toffahi" olive seedlings under greenhouse condition, *Journal of Agricultural Technology*, 10(6):1607-1617 pp.
- Haggag, L. F., Mustafa, N.S., Shahin, M.F.M., Genaidy, E.A.E. and Mahdy, H.A.**, 2014c, Impact of NPK, humic acid and algae extract on growth of "Aggizi" olive seedlings cultured in sandy soil under greenhouse condition, *Journal of Agricultural Technology*, 10(6): 1585-1592 pp.
- Haggag, L.F., Genaidy, E.A.E., Shahin, M.F.M., Mahdy, H.A., Amira, A. Fouad and El-Hady, E.S.**, 2015, Effect of NPK and yeast on "Manzanillo" olive seedlings growth under greenhouse conditions, *Middle East Journal of Agriculture Research*, 4(4):629-636 pp.
- Haggag, L.F., Genaidy, E.A.E., Shahin, M.F.M., Mahdy, H.A. and Khalil, F.H.**, 2016, Impact of different doses and type of application of humic acid on vegetative growth and mineral content of Agazze olive seedling, *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences*, 7(5):117-123 pp.
- Haggag L.F., Mustafa, N.S., Shahin, M.F.M. and El-Hady, E.S.**, 2018a, Impact of nanotechnology application on decreasing used rate of mineral fertilizers and improving vegetative growth of Aggizi olive seedlings, *Bioscience Research*, 15(2): 1304-1311 pp.
- Haggag, L.F., Mustafa, N.S., Genaidy, E.A.E. and El-Hady, E.S.**, 2018b, Effect of spraying nano-NPK on growth performance and nutrients status for (Kalamat cv.) olive seedling, *Bioscience Research*, 15(2): 1297-1303 pp.
- Hassan, H.S.A., Haggag, Laila F., El-Wakeel, H., Abou Rawash, M. and Abdel-Galel, A.**, 2010, Effect of mineral, organic nitrogen fertilization and some other treatments on vegetative growth of Kalamata olive young trees, *Journal of American Science*, 6(12):338-343 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- IOC, 2019,** <https://www.internationaloliveoil.org/what-we-do/economic-affairs-promotion-unit/#figures> (Erişim tarihi: 06 Kasım 2019)
- İstanbuluoğlu, S., 2012,** Leonardit nedir? <http://www.siamad.com.tr/leonard304-ned304r.html> (Erişim tarihi: 24 Eylül 2019)
- Jackson, M.L., 1962,** Soil Chemical Analysis, Prentice Hall Inc. Eng. Cliffs, Newyork, U.S.A., 183-187 pp.
- JMP 5.0, 2002,** SAS Institute Inc., JMP ® Design of Experiment Guide, Version 5.0.1. Cary, NC, USA.
- Kacar, B., 1972,** Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri I-II, A.Ü.Z.F. Yayınları, No:468 Yardımcı Ders Kitabı 161.
- Kacar, B., 1995,** Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Toprak Analizleri, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 3, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 217-254 s.
- Kacar, B. ve İnal, A., 2009,** Bitki analizleri, Nobel Yayınları, Ankara.
- Kolsarıcı, Ö., Kaya, M.D., Day, S., İpek, A. ve Uranbey, S., 2003,** Farklı humik asit dozlarının ayçiçeğinin çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2), 151-155.
- Lee, Y.S. and Bartlett, R.J., 1976,** Stimulation of plant growth by humic substances, Soil. Sci. Am. J., 40:876-879 pp.
- Leskovar, D. and Othman, Y.A., 2019,** Nitrogen management for improving root and shoot components of young ‘Arbequina’ olives, *In Hort Science*, 54(1):175-180 pp.
- Mansour, N., 2016,** Response of Manzanillo olive transplants to different nitrogen and cobalt applications, *Journal of Plant Nutrition*, 39(4):443-455 pp.
- Marschner, H., 2008,** Mineral nutrition of higher plants, Digital Print, Academic Press, 889p.
- McLean, E.O., 1982,** Soil PH and Lime Requirement in Methods of Soil Analysis (A.L. PAGE et al. editör). Part II, 2nd, American Society of Agronomy Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A., 199-224 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mengel, K. and Kirkby, E. A.**, 2001, Principles of Plant Nutrition, 5th edition, Kluwer Academic Publishers, ISBN: 1-4020-0008-1, Dordrecht, The Netherlands.
- Mustafa, N.S., Haggag, L.F., Shahin, M.F.M. and El-Hady, E.S.**, 2011, Effect of spraying different N sources on growth performance of Picual olive seedlings, *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 11(6): 911-916 pp.
- Ok, S.S.**, 2007, Humik maddelerin yapısal özellikleri ve tarımsal önemi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Basılmamış Ders Notları, Ankara.
- Olivella, M. A., del Río, J. C., Palacios, J. and Vairavamurthy, M. A.**, 2002, Characterization of humic acid from leonardite coal: an integrated study of PY-GC-MS, XPS and XANES techniques, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 63(1):59-68 pp.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S. and Dean, H.C.**, 1954, Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate, U.S. Dept. of Agr. Vir., Washington D.C., U.S.A., 139-141 pp.
- Osman, S.M., Khamis, M.A and Thorya, A.M.**, 2010, Effect of mineral and bio-NPK soil application on vegetative growth, flowering, fruiting and leaf chemical composition of young olive trees, *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 6(1):54-63 pp.
- Puustjarvi, V.**, 1968, Cation exchange capacity in sphagnum mosses and its effect on nutrient and water absorption, *Peat-Plant News*, 4:54-58pp.
- Puustjarvi, V.**, 1983, Peat As A Plant Nutrition Medium, 23-38 pp.
- Savaştürk, Ö.**, 2005, Türkiye’de organik gübre üretimi ve tüketimi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Lisans Tezi, Ankara.
- Schnitzer, M.**, 1982, Organic matter characterization. In: *Methods of Soil Analysis, Part 2*, Soil Science Society of America Madison, USA. W, 581-594pp.
- Schnitzer, M.**, 1992, Significance Of Soil Organic Matter In Soil Formation, Transport Processes In Soils And In The Formation Of Soil Structure, Soil Utilization And Soil Fertility, Volume 4, Humus Budget, 206,63-81pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sibbett, G. S., and Ferguson, L.,** 2002, Nitrogen, boron, and potassium dynamic in “on” vs “off” cropped Manzanillo olive trees in California, *Acta Horticulturae*, 586:369-373 pp.
- Steelink, C.,** 1985, Implications of elemental characteristics of humic substances. In: Aiken, G.R., McKnight, D.M., Wershaw, R.L. and MacCarthy, P. (eds), *Humic Substances in Soil, Sediment and Water: Geochemistry, Isolation and Characterization*, New York.
- Stevenson, F.J.,** 1982, *Humus Chemistry: Genesis, composition, reactions*. John Wiley and Sons, New York.
- Tattini, M., Bertoni, P., Landi, A. and Traversi, M.L.,** 1991, Effect of humic acids on growth and biomass portioning of container-grown olive plants, In II Symposium on Horticultural Substrates and Their Analysis, XXIII IHC 294:75-80 pp.
- Tsabarducas, V., Chatzistathis, T., Therios, I. and Patakas, A.,** 2017, How nitrogen form and concentration affect growth nutrient accumulation and photosynthetic performance of *Olea europaea* L. (cv. ‘Kalamon’), *Scientia Horticulturae*, 218:23-29 pp.
- Türkiye İstatistik Kurumu,** 2019, “Bitkisel Üretim İstatistikleri” http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim tarihi: 08 Kasım 2019)
- Vaughan, D. and Linehan, D.J.,** 1976, The growth of wheat plants in humic acidsolutions under axenic conditions. *Plant and Soil*, 44:448-449 pp.
- Yousef, A.R.M., Emam, H.S. and Saleh, M.M.S.,** 2011, Olive seedlings growth as affected by humic and amino acids, macro and trace elements application, *Agriculture and Biological Journal of North America*, 2(7):1101-1107 pp.
- Zarcinas, B.A., Cartwright, B. and Spauncer, L.P.,** 1987, Nitric Acid Digestion and Multielement Analysis of Plant Material by Inductively Coupled Plasma Spectrometry, *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 18:131-147 pp.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında bana gerekli yardım ve ilgisini eksik etmeyen, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösteren, tez çalışmamın her aşamasında beni yalnız bırakmayan, bendensonsuz desteğini esirgemeyen ve sabır gösteren sevgili danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet Eşref İRGET'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Engin bilgisini ve tecrübesini paylaştan hocam Sayın Prof. Dr. Sait GEZGİN'e şükranlarımı sunarım.

Tezim süresince her türlü desteği esirgemeyen Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Dr. Ünal KAYA, Müdür yardımcıları Sayın Metin ALTINDAĞ ve Sayın Yunus GÜNENÇ'e, istatistik analizlerde yardımcı olan Zir. Yük. Müh. Dr. Mehmet HAKAN ve Zir. Müh. Hükümrhan GÜL'e, çalışmam sırasında her türlü desteği veren ve yardımlarını esirgemeyen Toprak ve Su Kaynakları Bölümü'nden Zir. Yük. Müh. Dr. H. Sevim TURAN, Zir. Yük. Müh. Dr. Aişe DELİBORAN, Zir. Yük. Müh. Erol AYDOĞDU, Zir. Yük. Müh. Dr. Ebru Pınar SAYĞAN ve Tekniker M. Beşir ÖZGÜR'e, Zir. Yük. Müh. Özgür DURSUN'a, örneklerin analize hazırlanmasında Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde görevli Zir. Yük. Müh. Özen MERKEN ile Yılmaz ÖZTÜRK'e ayrıca emeği geçen herkese en içten teşekkürlerimi sunarım.

Varlığıyla bana ilham veren annem Hediye ÇILGIN'a ve her zaman yanımda olan aileme en içten duygularıyla teşekkür ederim.

20.12.2019



İdris ÇILGIN

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Kızıltepe’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Mardin’de, lise öğrenimini Malatya Ziraat Meslek Lisesi’nde tamamladı. 2009 yılında Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Tarım Önlisans bölümünü bitirdi. 2014 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümünden mezun oldu. 1998-2005 yıllarında Mardin Tarım İl Müdürlüğünde görev yaptı. 2005 yılından beri Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsünde görev yapmaktadır.



EKLER

Ek-1. Kontrol uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla

Ek-2. N0H1 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla

Ek-3. N0H2 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla

Ek-4. N0H3 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla

Ek-5. N0H4 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla

Ek-6. N1H0 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla

Ek-7. N1H1 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla

Ek-8. N1H2 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla

Ek-9. N1H3 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla

Ek-10. N1H4 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla

Ek-11. Ayvalık çeşidinde tüm uygulamaların yapıldığı fidanlar

Ek-12. Gemlik çeşidinde tüm uygulamaların yapıldığı fidanlar

Ek-13. Manzanilla çeşidinde tüm uygulamaların yapıldığı fidanlar



Ek-1. Kontrol uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla



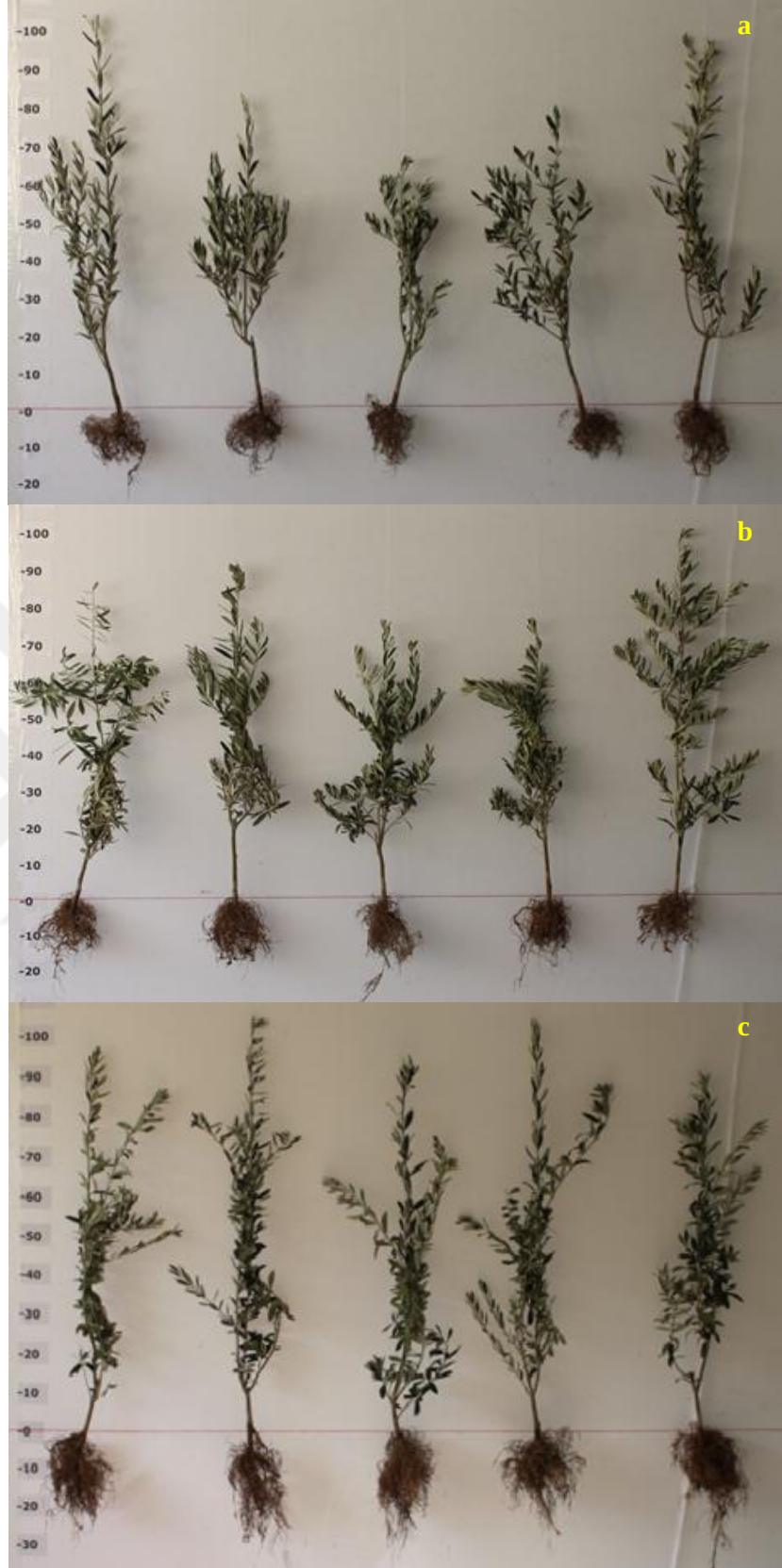
Ek-2. N0H1 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla



Ek-3. N0H2 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla



Ek-4. N0H3 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla



Ek-5. N0H4 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla



Ek-6. N1H0 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla



Ek-7. N1H1 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla



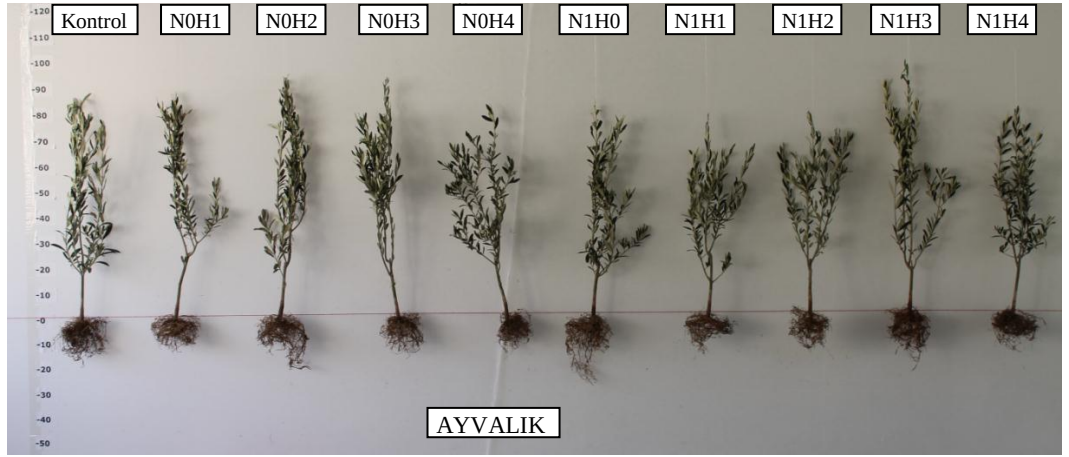
Ek-8. N1H2 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla



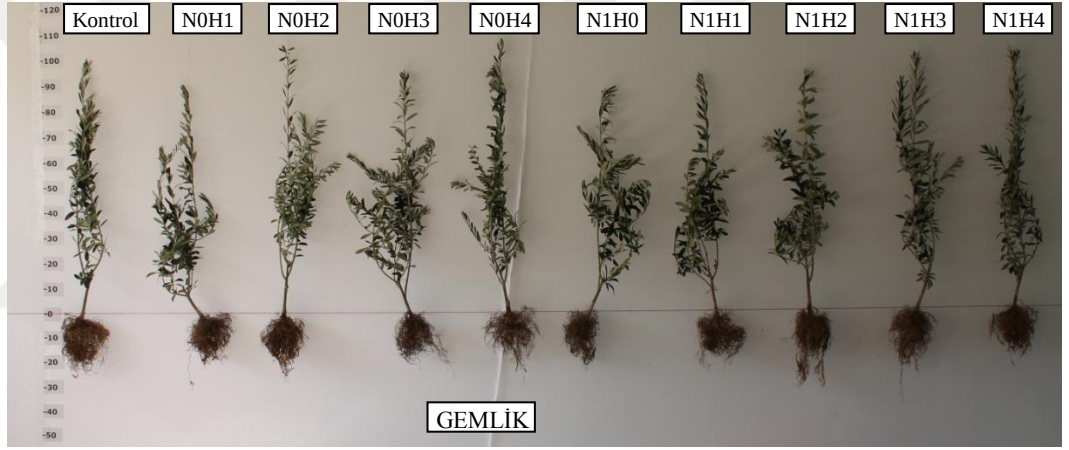
Ek-9. N1H3 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla



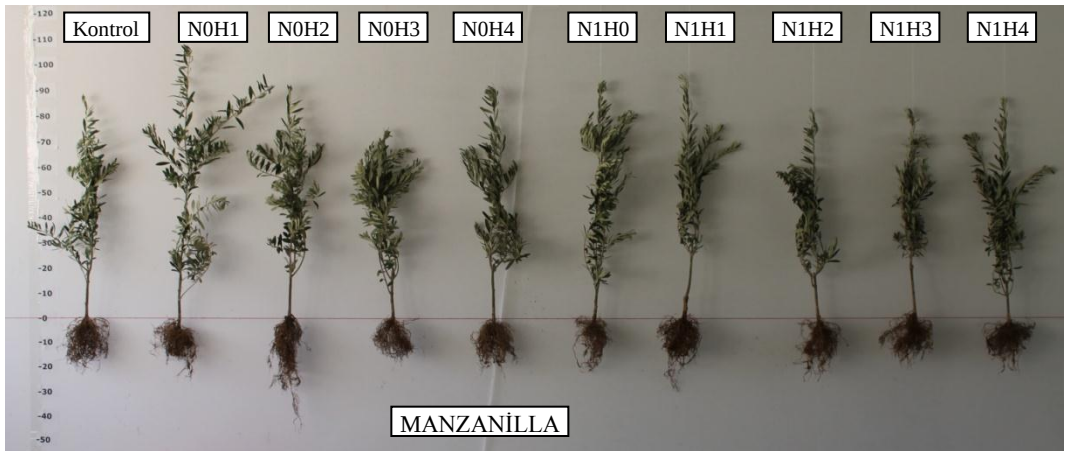
Ek-10. N1H4 uygulamaları a) Ayvalık b) Gemlik c)Manzanilla



Ek-11. Ayvalık çeşidinde tüm uygulamaların yapıldığı fidanlar



Ek-12. Gemlik çeşidinde tüm uygulamaların yapıldığı fidanlar



Ek-13. Manzanilla çeşidinde tüm uygulamaların yapıldığı fidanlar