

**ERZİNCAN İLİ ÜZÜMLÜ İLÇESİNDEKİ
YAŞLI KAYISI BAHÇESİNDE
TOPRAK YORGUNLUĞUNUN
ARAŞTIRILMASI**

Gürsel ÖZKAN

**Yüksek Lisans Tezi
Bahçe Bitkileri Anabilimdalı
Prof. Dr. Muharrem GÜLERYÜZ
2007
Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ERZİNCAN İLİ ÜZÜMLÜ İLÇESİNDEKİ YAŞLI KAYISI
BAHÇESİNDE TOPRAK YORGUNLUĞUNUN ARAŞTIRILMASI**

Gürsel ÖZKAN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİMDALI

**ERZURUM
2007**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Y. Lisans Tezi

ERZİNCAN İLİ ÜZÜMLÜ İLÇESİNDEKİ YAŞLI KAYISI BAHÇESİNDE TOPRAK YORGUNLUĞUNUN ARAŞTIRILMASI

Gürsel ÖZKAN

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Muharrem GÜLERYÜZ

Bu çalışma, 2006 ve 2007 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama serasında sürdürülmüştür.

Araştırma, Erzincan ili Üzümlü ilçesinde yorgunluk belirtileri saptanan üzerinde 40-50 yıldan beri sadece zerdali üzerine aşılı Hasanbey kayısı çeşidi bulunan bahçede özellikle besin elementleri yönünden yeniden dikim probleminin (toprak yorgunluğunun) olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan toprak örnekleri yaşlı kayısı bahçesinden ve kontrol olarak değerlendirilmek üzere yanındaki üzerinde yetiştiricilik yapılmayan bir alandan 0-30cm, 30-60cm ve 60-90cm olmak üzere 3 farklı derinlikten alınmıştır. Sera şartlarında, alınan toprak örnekleri üzerinde test bitkisi olarak kayısı ve elma çöğürleri yetiştirilmiştir. Çalışmada ortalama değerlere göre kontrol bahçedeki çöğürler ile (30,728cm) karşılaştırıldığında yaşlı bahçelerdeki kayısı çöğür boylarında (27,488cm) azalma olduğu saptanmıştır. Her iki bahçede de en uzun çöğür boyları 0-30cm derinliklerdeki topraklarda yetiştirilen çöğürlerde tespit edilmiştir. Çöğür çapı, yaprak sayısı, yaprak alanı, kazık kök çapı, yaş kök ağırlığı ve kuru kök ağırlığı bakımından da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Elma çöğürlerinde de bu parametreler bahçe toprakları arasında genelde aynı olurken iki bahçe arasındaki farklılıkların kayısı çöğürleri kadar belirgin olmadığı saptanmıştır. Kayısı çöğürü gelişmelerinde bahçeler arasındaki farkın topraklardaki makro ve mikro besin elementleri arasındaki farktan ve dengesizlikten kaynaklanabileceği kanaatine varılmıştır.

2007, 77 sayfa

Anahtar Kelimeler: Toprak yorgunluğu, Kayısı, Besin Elementleri, Çöğür Gelişimi

ABSTRACT

Master Thesis

THE DETERMINE of SOIL EXHAUSTION in OLD APRICOT ORCHARD in UZUMLU TOWN of ERZINCAN CITY

Gürsel ÖZKAN

**Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture**

Supervisor : Prof.Dr. Muharrem GÜLERYÜZ

This study was carried out during 2006 and 2007 years in Greenhouse belongs to Horticulture Department in Agriculture Faculty of Ataturk University.

In this study; a orchard which include apricot trees (cv. Hasanbey) at 40-50 years grafted on wild apricot seedlings were investigated in terms of plant nutrient elements the soils were obtained both from this orchard and the other uncultivated field next to this orchard at 0-30, 30-60 and 60-90cm depth.

In greenhouse conditions, the apricot and apple seedlings were grown on these soil samples. According to the results, the plant height (27,488cm) of apricot seedlings grown on soils obtained old orchard was lower than control soils(30,728cm).

The highest seedlings were obtained on 0-30cm soil depth samples in both samples. Seedling diameter, the number of leaf, leaf areas, root diameter, fresh root weight and dry root weight were not different between soil samples. When compared each other, there were no big differences between soils in apple seedlings. However the differences was obvious in apricot seedlings. These differences could be result of plant nutrient element concentrations of soil samples.

2007, 77 Pages

Keywords: Soil exhaustion, apricot, plant nutrient element, seedling growth

TEŐEKKÖR

Yüksek lisans tezimin planlanıp yürütülmesinde yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm danışman hocam Sayın Prof. Dr. Muharrem GÜLERYÜZ'e en içten şükranlarımı sunarım. Çalışmamın her aşamasında katkı ve desteklerini esirgemeyen Bahçe Bitkileri Bölümü'ndeki tüm hocalarıma ayrı ayrı teşekkür ederim.

Gürsal ÖZKAN

Ağustos 2007

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	14
3.1. Araştırma Yerinin genel özellikleri.....	14
3.1.1. Coğrafi konum.....	14
3.1.2. İklim durumu.....	15
3.2. Materyal.....	15
3.2.1. Araştırmada kullanılan bahçelerin genel özellikleri.....	16
3.2.1.a. Yaşlı kayısı bahçesi.....	16
3.2.1.b. Kontrol bahçesi.....	17
3.2.2. Araştırmanın yapıldığı bahçelere ait toprakların bazı özellikleri.....	17
3.2.3. Araştırmanın yürütüldüğü seranın bazı özellikleri.....	19
3.3. Yöntem.....	19
3.3.1. Çöğürlerin büyüme ve gelişme durumları ile ilgili gözlemler.....	19
3.3.1.a. Ortalama çöğür boyu.....	19
3.3.1.b. Ortalama çöğür çapı.....	19
3.3.1.c. Ortalama sürgün uzunluğu.....	20
3.3.1.d. Ortalama sürgün çapı.....	20
3.3.1.e. Ortalama yaprak sayısı.....	20
3.3.1.f. Ortalama yaprak alanı.....	20
3.3.1.g. Ortalama kazık kök uzunluğu.....	20
3.3.1.h. Ortalama kazık kök çapı.....	21

3.3.1.1. Ortalama yan kök sayısı.....	21
3.3.1.i. Ortalama yaş kök ağırlığı.....	21
3.3.1.j. Ortalama kuru kök ağırlığı.....	21
3.3.2. Yaprak ve kök örnekleme.....	22
3.3.2.a. Yaprak ve kök örneklerinde yapılan analizler.....	22
3.3.3. Toprak örnekleme.....	24
3.3.3.a. Toprak örneklerinde yapılan analizler.....	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	29
4.1. Çöğür Gelişimleri ile İlgili Bulgular.....	29
4.1.1. Kayısı ve elma çöğürleri.....	29
4.2. Besin Elementi İçeriği ile İlgili Bulgular.....	42
4.2.1. Makro ve mikro besin elementleri.....	42
4.2.1.a. Yaprak örnekleri.....	42
4.2.1.b. Kök örnekleri.....	52
4.2.1.c. Toprak örnekleri.....	62
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	65
5.1. Çöğür Gelişimi.....	65
5.2. Besin Elementi İçerikleri.....	68
KAYNAKLAR.....	71
EKLER.....	74
EK 1.....	74
EK 2.....	74
EK 3.....	75
EK 4.....	75
EK 5.....	76
EK 6.....	76
EK 7.....	77
EK 8.....	77
ÖZGEÇMİŞ.....	78

SİMGELER DİZİNİ

'	Dakika
<	Küçük
>	Büyük
%	Yüzde
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
gr	Gram
cm ²	Santimetre kare
ml	Mililitre
mm	Milimetre
nm	Nanometre
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
Na	Sodyum
Cu	Bakır
Mn	Mangan
Zn	Çinko
Fe	Demir
ppm	Milyonda kısım
kg/m ²	Kilogram metrekare

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Erzincan ili ve ilçelerini gösterir harita	14
Şekil 3.2. Yaşlı kayısı bahçesinden bir görünüm (orijinal).....	16
Şekil 4.1. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin çöğür boyu.....	34
Şekil 4.2. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin çöğür boyu.....	34
Şekil 4.3. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin çöğür çapı.....	34
Şekil 4.4. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin çöğür çapı.....	34
Şekil 4.5. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yaprak sayısı.....	34
Şekil 4.6. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yaprak sayısı.....	34
Şekil 4.7. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yaprak alanı.....	35
Şekil 4.8. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yaprak alanı.....	35
Şekil 4.9. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin kazık kök uzunluğu.....	35
Şekil 4.10. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin kazık kök uzunluğu.....	35
Şekil 4.11. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin kazık kök çapı.....	35
Şekil 4.12. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin kazık kök çapı.....	35
Şekil 4.13. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yan kök sayısı.....	36
Şekil 4.14. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yan kök sayısı.....	36
Şekil 4.15. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yaş kök ağırlığı.....	36
Şekil 4.16. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yaş kök ağırlığı.....	36
Şekil 4.17. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin kuru kök ağırlığı.....	36
Şekil 4.18. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin kuru kök ağırlığı.....	36
Şekil 4.19. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin çöğür çapı.....	39
Şekil 4.20. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin çöğür boyu.....	39
Şekil 4.21. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin sürgün uzunluğu.....	40
Şekil 4.22. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin sürgün sayısı.....	40
Şekil 4.23. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin yaprak sayısı.....	40
Şekil 4.24. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin sürgün çapı	40
Şekil 4.25. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin kazık kök uzunluğu.....	40
Şekil 4.26. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin yaprak alanı.....	40

Şekil 4.27. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin kazık kök çapı.....	41
Şekil 4.28. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin yan kök sayısı.....	41
Şekil 4.29. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin kuru kök ağırlığı.....	41
Şekil 4.30. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin yaş kök ağırlığı.....	41
Şekil 4.31. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının azot içeriği.....	45
Şekil 4.32. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının azot içeriği.....	45
Şekil 4.33. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının fosfor içeriği.....	45
Şekil 4.34. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının fosfor içeriği.....	45
Şekil 4.35. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının potasyum içeriği.....	45
Şekil 4.36. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının potasyum içeriği.....	45
Şekil 4.37. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü çöğürü yapraklarının kalsiyum içeriği.....	46
Şekil 4.38. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı yapraklarının kalsiyum içeriği.....	46
Şekil 4.39. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının magnezyum içeriği.....	46
Şekil 4.40. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının magnezyum içeriği.....	46
Şekil 4.41. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının sodyum içeriği.....	46
Şekil 4.42. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının sodyum içeriği.....	46
Şekil 4.43. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının demir içeriği.....	47
Şekil 4.44. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının demir içeriği.....	47
Şekil 4.45. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının bakır içeriği.....	47
Şekil 4.46. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının bakır içeriği.....	47
Şekil 4.47. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının çinko içeriği.....	47
Şekil 4.48. Yaşlı bahçe topraklarında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının çinko içeriği.....	47
Şekil 4.49. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının mangan içeriği.....	48
Şekil 4.50. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının mangan içeriği.....	48
Şekil 4.51. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının fosfor içeriği.....	51
Şekil 4.52. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının azot içeriği.....	51

Şekil 4.53. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının kalsiyum içeriği.....	51
Şekil 4.54. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının potasyum içeriği.....	51
Şekil 4.55. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının sodyum içeriği.....	51
Şekil 4.56. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının magnezyum içeriği...51	
Şekil 4.57. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının bakır içeriği.....	52
Şekil 4.58. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının demir içeriği.....	52
Şekil 4.59. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının mangan içeriği.....	52
Şekil 4.60. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının çinko içeriği.....	52
Şekil 4.61. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin azot içeriği.....	56
Şekil 4.62. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin azot içeriği.....	56
Şekil 4.63. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin fosfor içeriği.....	56
Şekil 4.64. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin fosfor içeriği.....	56
Şekil 4.65. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin potasyum içeriği.....	56
Şekil 4.66. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin potasyum içeriği...56	
Şekil 4.67. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin kalsiyum içeriği.....	57
Şekil 4.68. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin kalsiyum içeriği...57	
Şekil 4.69. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin magnezyum içeriği....57	
Şekil 4.70. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin magnezyum içeriği.....	57
Şekil 4.71. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin sodyum içeriği.....	57
Şekil 4.72. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin sodyum içeriği.....	57
Şekil 4.73. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin demir içeriği.....	58
Şekil 4.74. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin demir içeriği.....	58
Şekil 4.75. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin bakır içeriği.....	58
Şekil 4.76. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin bakır içeriği.....	58
Şekil 4.77. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin çinko içeriği.....	58
Şekil 4.78. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin çinko içeriği.....	58
Şekil 4.79. Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin mangan içeriği.....	59
Şekil 4.80. Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin mangan içeriği....59	
Şekil 4.81. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin fosfor içeriği.....	61
Şekil 4.82. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin azot içeriği.....	61

Şekil 4.83. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin kalsiyum içeriği.....	61
Şekil 4.84. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin potasyum içeriği.....	61
Şekil 4.85. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin sodyum içeriği.....	61
Şekil 4.86. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin magnezyum içeriği.....	61
Şekil 4.87. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin bakır içeriği.....	62
Şekil 4.88. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin demir içeriği.....	62
Şekil 4.89. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin mangan içeriği.....	62
Şekil 4.90. Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin çinko içeriği.....	62

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Araştırma yapılan yaşlı ve kontrol bahçe topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	17
Çizelge 3.2.	Araştırmada materyal olarak kullanılan yaşlı ve kontrol bahçe topraklarının bazı makro ve mikro besin elementi içerikleri.....	18
Çizelge 3.3.	Kayısıda yaz ortasında sürgünün orta kısmından alınan yapraklarda bitki besin maddelerine ait standart değerler.....	23
Çizelge 3.4.	Elma yapraklarında bitki besin maddelerine ait standart değerler...	24
Çizelge 3.5.	Toprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler.....	28
Çizelge 4.1.	2006 ve 2007 yılında farklı bahçe topraklarının (kontrol bahçe toprağı, yaşlı kayısı bahçesi toprağı),değişik derinliklerinden (0-30cm, 30-60cm, 60-90cm) alınan topraklarda yetiştirilen kayısı çöğürlerinin bazı vejetatif gelişim parametrelerine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	31
Çizelge 4.2.	2006 ve 2007 yıllarında farklı bahçe topraklarının (kontrol bahçe toprağı, yaşlı kayısı bahçesi toprağı),değişik derinliklerinden (0-30cm, 30-60cm, 60-90cm) alınan topraklarda yetiştirilen kayısı çöğürlerinin bazı kök parametrelerindeki değerlendirmelere ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	33
Çizelge 4.3.	2007 yılında farklı bahçe topraklarının (kontrol bahçe toprağı, yaşlı kayısı bahçesi toprağı),değişik derinliklerinden (0-30cm, 30-60cm, 60-90cm) alınan topraklarda yetiştirilen elma çöğürlerinin bazı vejetatif gelişim parametrelerine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	37
Çizelge 4.4.	2007 yılında farklı bahçe topraklarının (kontrol bahçe toprağı, yaşlı kayısı bahçesi toprağı),değişik derinliklerinden (0-30cm, 30-60cm, 60-90cm) alınan topraklarda yetiştirilen elma çöğürlerinin bazı kök parametrelerindeki değerlendirmelere ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	39
Çizelge 4.5.	2006 ve 2007 yıllarında farklı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetiştirilen kayısı çöğürlerinin yapraklarındaki bazı makro besin elementlerine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları(%).....	43
Çizelge 4.6.	2006 ve 2007 yıllarında farklı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetiştirilen kayısı çöğürlerinin yapraklarındaki bazı mikro besin elementlerine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları(ppm).....	44
Çizelge 4.7.	2007 yılında farklı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetiştirilen elma çöğürlerinin yapraklarındaki bazı makro besin elementlerine (%) ve bazı mikro besin elementlerine (ppm) ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	49

Çizelge 4.8.	2006 ve 2007 yıllarında farklı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetiştirilen kayısı çöğürlerinin köklerindeki bazı makro besin elementlerine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları(%).....	54
Çizelge 4.9.	2006 ve 2007 yıllarında farklı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetiştirilen kayısı çöğürlerinin köklerindeki bazı mikro besin elementlerine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları(ppm).....	55
Çizelge 4.10.	2007 yılında farklı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetiştirilen elma çöğürlerinin köklerindeki bazı makro besin elementleri (%) ve bazı mikro besin elementlerine (ppm) ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	60

1. GİRİŞ

Dünya ülkelerinde başlangıçta kendine yetecek ölçüde üretimle yetinilirken, nüfus artışı zamanla üretimin artışına ve yoğun yetiştiricilik sistemlerine yönelmeyi zorunlu kılmıştır. Dünyada yetiştiriciliği yapılan yaklaşık 150 meyve türünden 100'e yakını ülkemizde yetiştirilebilmektedir (Ağaoğlu vd 1997).

Rosales takımı Rosaceae familyası Prunoidea alt familyası prunus cinsine giren kayısı (*Prunus armeniaca L.*), anavatanı ülkemiz olmamasına rağmen uzun yıllardan bu yana ülkemizde yetiştirilen önemli meyve türlerinin başında gelmektedir (Özbek 1978, Ağaoğlu vd 1997).

Ülkemizde yetiştirilebilen bir çok meyve türünün yetişmesine imkan veren ve yoğun yetiştiriciliğin yapıldığı iller arasında Erzincan da yer almaktadır. Erzincan ilinde yetiştiriciliği yapılan meyve türlerinin toplam üretim miktarı 2003 yılı verilerine göre 50.099 ton dur. Bu üretim miktarının %39,7'sini taş çekirdekli meyve türleri, %37,9'unu yumuşak çekirdekli meyve türleri, %19,8'ini üzüm meyveler ve %2,6'sını da sert kabuklu meyve türleri oluşturmaktadır. Üretimde en büyük paya sahip olan (%39,7) taş çekirdekli meyve türleri içerisinde üretimi en çok yapılan tür 15.797 tonluk bir üretim ile (zerdali dâhil) kayısı olmaktadır (Anonim 2005).

Böyle uzun yıllar aynı meyve türlerinin aynı topraklar üzerinde yetiştirilmesi eski meyvecilik bölgelerinde toprak yorgunluğu denilen önemli bir sorunun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Çeşitli ülkelerde yapılan incelemelerde üzerinde uzun yıllar meyve ağaçları yetiştirilmiş topraklarda bahçelerin sökülmesinin ardından yeniden dikilen ağaçlarda bazı sorunların ortaya çıktığı belirlenmiştir. Yaşlı bir meyve bahçesinin sökülmesinden sonra aynı yere aynı türle, hatta bazen farklı türlerle yeniden dikim yapılması durumunda yeni dikilen fidanların gelişmesinde aksaklıklar meydana gelmektedir. Bu olaya "toprak yorgunluğu", bu şekildeki topraklara ise yorgun topraklar denmektedir. Yorgun topraklara dikilen fidanlarda genel olarak yavaş bir büyüme

olmakta, boğum araları kısalma suretiyle ağaçlar bodurlaşmakta ve yapraklarda rozetleşme görülmektedir. Bunların yanı sıra gövde ince kalmakta ve kök sistemi de zayıf gelişmektedir. Toprak yorgunluğunda yıllık bakım işleri uygun bir şekilde yapılsa bile bu belirtiler devam etmektedir. Ayrıca fidanlarda istenilen sayıda ve istenilen uzunlukta sürgünler bulunmadığından toprak yorgunluğu olan bahçelerde terbiye sistemlerini uygulamak ta zor olmaktadır.

Çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalar toprak yorgunluğunun, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısına, iklime ve diğer birçok faktöre bağlı olarak değişik ölçüde ortaya çıktığını göstermektedir (Dokuzoğuz 1974).

Toprak yorgunluğu tek bir nedenle ortaya çıkan bir durum olmayıp birçok nedenden ileri gelen kompleks bir durumdur. Topraktaki besin elementleri dengesinin tek yönlü sömürüye bağlı olarak bozulması (fakirleşme teorisi), topraktaki zararlı (nematod, mantar vb.) popülasyonunun artışı (mikroorganizma teorisi) ve bitki köklerinin salgıladığı bazı salgılar veya toprakta kalan kök parçalarının parçalanması sonucu oluşan toksik maddelerin birikimi toprak yorgunluğunu meydana getirmektedir (Dokuzoğuz 1974; Özer 1976; Sezen 2002; Anonim 2007a).

Yaşlı meyve bahçelerinin sökülmesinden sonra yeniden dikilen meyve ağaçlarında veya fidanlıklarda ortaya çıkan gelişme gerilikleri ve toprağın tek yönlü sömürülmesi toprak yorgunluğu sonucunu doğurmaktadır.

Suranyi (1998)'nin bildirdiğine göre Milhoffer (1879), Toprak Yorgunluğu isimli bilimsel tarih kitabında toprak yorgunluğunun geçmişinin kitabelere kadar dayandığını ve çağımızda bu durumun yeniden dikim hastalıkları olarak nitelendirildiğini belirtmektedir. Bu tür hastalıklar dünyadaki meyve yetiştiricilik alanlarında oldukça yaygın olan bir olaydır. Terminolojide bu durum, 'Yeniden Dikim Problemi' ana başlığı altında toplanmaktadır. Yeniden dikim problemi, zayıf gelişmeye ve meyve üretiminin azalmasına sebep olan biyotik ve abiyotik faktörleri içine almaktadır. Biyotik faktörler, fungus, bakteri ve nematodları kapsarken abiyotik faktörler, fitoksinler, beslenme

düzensizliği, zayıf toprak yapısı, zayıf drenaj, soğuk ve kurak stresi ve toprak neminin aşırı azalması veya fazlalığı gibi faktörleri kapsamaktadır (Utkhede and Smith 1994).

Dünyadaki yoğun meyve yetiştiriciliği ve fidancılık alanlarının artışı, beraberinde toprak yorgunluğu gibi önemli bazı problemleri de getirmektedir. Ülkemiz de yoğun meyve yetiştiriciliği yapılan ülkelerin başında gelmektedir.

Erzincan'da da hem yoğun kayısı yetiştiriciliği hem de fidancılığın geçmişi çok eskiye dayanmaktadır. Erzincan ovası Türkiye'nin en çok zerdali ağacı bulunduran önemli bir yöresidir. Bunun yanı sıra yörede Hasanbey, Çöloğlu, Tokaloğlu gibi çeşitlerde yoğun olarak yetiştirilmektedir (Güleryüz 1988).

Yöre halkının geçiminde önemli bir yer tutan kayısı yetiştiriciliği, yaşlı olan bahçelerde verimin azalması, çevreyle ilgili faktörlerden olumsuz yönde etkilenmesi ve alternatif ürünlerin cazipliği nedeniyle önemini kaybetme yoluna girmektedir. Yaşlı kayısı ağaçlarının sökülmesinin ardından aynı yere yeni bir kayısı bahçesi tesis edilmesi isteniyorsa 2-3 yıl tarla tarımı veya sebzeçilik yapıldıktan sonra kayısı fidanlarının dikilmesi en uygun yoldur fakat meyvecilik o yörede ekonomik ise aynı türden bir meyve tercih edilmemeli veya dikim yerlerinin farklı olması tercih edilmelidir (Winter *et al.* 1974; Özbek 1978).

Bölgede yapılan gözlem ve incelemelerimizde yöre halkının son yıllarda yaşlanmış olan bu kayısı bahçelerinden ağaçlarını sökme yoluna gittiklerini ve sökülen kayısı ağaçlarının yerine tekrar kayısı veya farklı meyve türlerinin (elma, kiraz) fidanlarını diktiklerini görmekteyiz. Bu çalışmada, Erzincan'da kayısının yoğun olarak yetiştirildiği ve çok yaşlı bahçelerin mevcut olduğu Üzümlü ilçesinde, üzerinde uzun yıllar yetiştiricilik yapılan yaşlı bir kayısı bahçesinin mevcut toprak özelliklerinin belirlenerek devamlı yetiştiriciliğe, özellikle de besin maddelerine bağlı olarak bir toprak yorgunluğunun olup olmadığı, bu topraklar üzerinde yeniden dikim yapıldığında tekrar aynı meyve türünün gelişme durumunun nasıl olacağını, buna bağlı bir toprak ıslahına

gerek olup olmadığı ve alternatif olarak farklı türden elma çöğürlerinin bu topraklarda ki gelişme performansının da ortaya konulması amaçlanmaktadır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bitkilerin topraktaki besin maddelerinden yararlanabilmeleri için bu maddelerin toprakta belli bir balans içinde bulunmaları gerekir. Birbirleriyle olan etkileşimleri antagonistik ve sinergistik etkiler bitkiler tarafından alınmalarına etkili olmaktadır. Fazla ve noksan alınımalarında çeşitli büyüme arazları ortaya çıkar. Elbette bitkilerin topraktaki besin maddelerinin alınmasında toprağın fiziki yapısı, pH derecesi gibi faktörlerde önemli rol oynar. Elmalarda N seviyesinin artışı ile Ca ve Mg alımı artar, P ve K alımı duraklar. Bitkilerin azot alımı ile büyüme durumu arasında sıkı ilişki vardır. Yüksek oranda N alımı üst sürgün kısımlarının uzunluğuna ve kalınlığına büyümesini artırır, ayrıca yaprak alanının artmasına etki eder. P'un toprakta aşırı bulunmasında kısmen Fe ve Zn noksanlığı ortaya çıkar ayrıca, N alımı engellenir. Vegetatif organlarda en çok fosfor içerirler. Toprakta çok fazla K bulunması Mg noksanlığına ve Ca'un alınmasını zorlaştırır. Bir toprak, Mg bakımından Ca'a göre daha fazla bir fakirlik gösterir. Bitkiler Ca ve K'a göre Mg'u bariz olarak daha az miktarda almaktadır. Mg'un büyük bir kısmı yapraklarda bulunur. Mg alımı K ile kuvvetli bir etkileşmeye girer. K'daki fazlalık daha çok elmalarda Mg noksanlığına sebep olur. Mg noksanlığı daha çok kumlu topraklarda ortaya çıkar. Meyve bahçelerinde yüksek pH değeri yüksek kireç miktarı, bor, mangan ve çinko noksanlıklarına sebep olur. Buna karşılık asit topraklarda Mg noksanlığı ve Mn fazlalığı ortaya çıkar. Mn fazlalığı kabuk plakalarının ölmesine ve büyüme arazlarına sebep olur. Gerek yüksek (alkalin) gerekse düşük (asit) pH dereceleri köklerin büyümesini zorlaştırdığı gibi, alkalın topraklarda Fe, Cu, Mn ve Zn gibi elementlerin yarayırlılığı ve bitkiler tarafından alımı azalır. O nedenle böyle topraklarda bu elementlerin noksanlıklarına sık sık rastlanır. Diğer taraftan asit topraklarda Fe, Mn ve Al gibi elementlerin erirliği artarak bitkiler tarafından fazla miktarda alınması zehirlenmelere sebep olur. Zn noksanlığında sürgün büyümesi oldukça zayıftır (Winter, 1974).

Çok yıllık meyve bahçelerinde toprakların tek yönlü sömürülmeleri nedeniyle bitkilerde besin elementi eksiklikleri ortaya çıkmaktadır. Bu eksiklik durumu daha çok mikro besin elementlerinde kendisini göstermektedir (Sezen 2002). Besin elementlerindeki bu

eksiklik ve dolayısıyla da dengesizlik bitkilerin gelişimlerini olumsuz yönde etkileyerek toprak yorgunluğuna sebep olmaktadır. Meyve ağaçlarının beslenme durumları, besin elementleri eksiklikleri ve çöğür gelişimleri ile ilgili çeşitli ülkelerde önemli araştırmalar yapılmış ve ilgi çekici sonuçlar elde edilmiştir.

Tagliviani *et al.* (1993), Şeftalilerde önemli sorunlar oluşturan yeniden dikim problemi üzerinde yaptıkları çalışmada Siberian C anacı üzerine aşılı Early Red Haven çeşidiyle kurulu olan 17 yıllık bir bahçenin ve bu bahçenin yakınında ki önceden üzerinde farklı bir meyve veya diğer ürünlerin yetiştirildiği bakir bahçenin 0-30cm derinliklerindeki toprakları üzerinde sera şartlarında çöğürleri dikmişlerdir. Topraklara dışardan N-P ilavesi, torf : toprak karışımı (3:1), gibi uygulamalar yapmışlardır. Her bir toprak tipine de aynı uygulamaları tatbik eden araştırmacılar 64 gün sonra hem fosfor hem de torf ilavesinin sürgün uzunluğu, sürgün ve kök kuru madde miktarını artırdığını belirtmişlerdir. Fosfor ve torf karışımının yeniden dikim sorunu olan topraklarda sadece sürgün ve kök gelişimini artırıcı etkisi olduğunu bildiren araştırmacılar sadece fosfor ilavesinin sürgünlerdeki fosfor konsantrasyonunu artırdığını fakat azot konsantrasyonunu azalttığını vurgulamışlardır. Sonuç olarak yazarlar, Fosfor ve torf ilavesinin hem yeniden dikim sorunu olan hem de olmayan topraklarda erken gelişimi uyarıcı kültürel önlemler olduğunu saptamışlardır.

Neilsen *et al.* (1994), önceden elma yetiştiriciliği yapılan bahçeden aldıkları topraklarda serada kısa süreli olarak (<15 hafta) deneme yapmış ve elma çöğürü yetiştirerek haftada bir sulama ile N, NP, NPK ve sadece besin solusyonundan oluşan uygulamalar yapmışlardır. Sonuçta, sadece N gübrelmesi çöğür gelişimim için genellikle az faydalı olduğunu, buna karşılık NP ve NPK gübrelmesi ile gelişmede sürekli bir artış sağlandığını belirtmişlerdir. Ayrıca K eksikliğinin NPK gübrelmesiyle giderildiği, gelişimi sınırlandıran ana etkenin ise yüksek pH alanları olduğunu vurgulamışlardır. Sadece besin solüsyonunun uygulanmasında ise gelişimde tutarsızlık meydana geldiğini belirtmektedirler.

Buban *et al.* (1998), önceden 22 yıl süreyle elma yetiştirilen bahçelerin sökümünün ardından aynı bahçeye M-26 anacı üzerine aşılı Delia elma çeşidinin fidanlarını dikmek suretiyle bu fidanların gelişimlerini incelemişlerdir. Fidanları önceki ağaç sıralarının içine veya sıra aralarına dikmişlerdir. Daha sonra bu fidanlarda azotun çeşitli formları (NH_4 veya NO_3) ve örtü bitkisi ile azot desteğinin zamanlamasına bağlı olarak yeniden dikim probleminin muhtemel durumu araştırılmıştır. Azot formlarıyla muamele gören yaşlı sıra içlerine dikilen ağaçlardaki sürgün uzunluklarının sıra aralarına dikilenlerden daha uzun olduğunu belirten araştırmacılar, sıra aralarına dikilenlerde yaşlı sıra içlerine dikilenlere oranla daha fazla çiçek meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Örtü bitkileriyle uygulama parsellerinde de gelişim ve çiçeklenme ile ilgili benzer ilişkiler olduğu vurgulanmıştır.

Bazı meyve türlerinde sera ve arazi şartlarında çöğür gelişimleri incelenmiş ve yapılan uygulamaların gerek çöğür boyları gerekse çöğür çapları üzerinde farklılıklar meydana getirdikleri belirlenmiştir.

Asbhy (1959), mineral madde eksikliğinin ıhlamur ağaçlarında büyümenin sınırlanmasına etkilerini araştırdığı bir çalışmada kuvvetli büyümenin sera şartlarında kumlu topraklarda besin elementlerini tam alan ıhlamur (*Tilia americana*) çöğürlerinde olduğunu ifade etmiştir. N, P, K, Ca, ve Mg eksikliği durumunda ıhlamur çöğürlerinde toplam kuru madde ağırlığının düşük olduğu ve eksiklik belirtilerinin görüldüğü bunun da istatistiki açıdan önemli olduğu vurgulanmıştır. Çalışmada gövde uzunlukları, besin elementleri tam verildiğinde 396mm, N eksikliğinde 58mm, P eksikliğinde 100mm, K eksikliğinde 156mm, Ca eksikliğinde 83mm ve Mg eksikliğinde 249mm olduğu belirtilmiştir. Araştırmacı toplam yaprak sayısının ise besin elementleri tam verildiğinde 11,5; N eksikliğinde 3,6; P eksikliğinde 5,2; K eksikliğinde 7,2; Ca eksikliğinde 5,1 ve Mg eksikliğinde 11,8adet olduğunu tespit etmiştir.

Sera ve tarla şartlarında kumlu topraklarda besin elementleri içeriklerinin belirlenmeye çalışıldığı bir çalışmada test bitkisi olarak *Oenothera erythrosepala* bitkisi kullanılmış ve kumlu topraklarda N, P, K'un bitki gelişimi için önemi belirlenmeye çalışılmıştır.

Sonuçta, saksılarda büyüyen bitkilerde N ve K'dan ziyade P bakımından eksiklik görülürken, tarla şartlarında gelişen bitkilerde P ve K'dan ziyade N bakımından eksiklikler görüldüğü ortaya konulmuştur (Kachi and Hirose 1983).

Tagliavini and Marangoni (1992), Şeftali gelişimi üzerine toprakta ayrışan şeftali kök artıklarının etkisini belirlemek amacıyla 2 saksı denemesi yapmışlardır. İlkinde şeftali kök artıklarının, yüksek C:N oranı ve lignin içeriğine rağmen deneme şartlarında büyük oranda ayrıştıkları belirlenmiş ve bu durumun inorganik N'un immobilizasyonuna neden olduğu ifade edilmiştir. Şeftali çöğürlerinin sürgün gelişiminin kendi kök artıkları ilavesiyle gerilediği tespit edilmiştir. Kök gelişiminde, kök artıklarının miktarı ve büyüklüğünün önemli olmadığı ve bu artıkların ilavesiyle gerilediği belirlenmiştir. İkincisinde kök fragmentlerinin ayrışmasıyla N immobilizasyonunun etkilerini minimuma indirmek için N ilavesi yapılmış ve kalıntı kök ilavesi durdurulmuştur. Araştırmacılar mineral noksanlıklarının yanı sıra yorgun topraklarda şeftalinin zayıf gelişimine alternatif açıklama olarak ayrışan kök artıklarının büyümeyi engellediklerini ileri sürmüşlerdir.

Bolat (1994), Erzincan koşullarında elma, ayva, zerdali, erik, şeftali ve mahlep çöğürlerinin vejetasyon periyodu içerisindeki gelişim durumlarını inceleyerek çöğürlerin boyca uzamasının vejetasyon periyodu içerisinde 3 dönemde olduğunu belirtmiştir. İlk iki dönemde çöğür gelişimi hızlı olurken son dönemde yavaşlamıştır. Periyod sonunda en büyük boya zerdali çöğürleri, en küçük boya ise elma çöğürleri ulaşmıştır. Çap ölçümlerine göre ise, sert çekirdekli türlerin bir vejetasyon periyodu içerisinde aşı yapılacak kalınlığa ulaştıklarını fakat yumuşak çekirdekli türlerin ikinci bir vejetasyon periyoduna ihtiyaç duyduklarını ortaya koymuştur.

Bostan ve İslam (1998), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bahçesinde yürüttükleri bir çalışmada, 1 ve 2 yaşlı anaçlar üzerine asılanan 4 zerdali tipinin boy ve çap gelişimi takip edilmiş ve sonuçta, 1 yaşlı anaçlar üzerinde çap gelişiminin 8.87mm, boy gelişiminin 88.42cm; 2 yaşlı anaçlar

üzerinde bu değerlerin sırasıyla, 11.52mm ve 114.17cm olduğu ve istatistiki analizler sonucunda, tipler ve anaçlar arasında önemli farkların ortaya çıktığını belirlemişlerdir.

Bozkurt vd (2000), artan dozlarda uygulanan azotlu ve fosforlu gübrelerin Starking elma çeşidinde yaprak besin elementi içeriği ile sürgün ve meyve gelişimine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, azotlu gübrenin yapraktaki azot ve bakır içeriği ile sürgün uzunluğunu artırdığını belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar farklı dozlarda verilen fosforlu gübrelerin ise fosfor ve demir içeriğini artırdığını saptamışlardır.

Karlıdağ (2005), Malatya'da yetiştirilen Hacıhaliloğlu kayısı çeşidiyle kurulu bakımlı, bakımsız ve yaşlı bahçelerde ağaçların yaprak ve toprak analizlerine bağlı beslenme düzeylerini belirlemek için yaptığı bir çalışmada en yüksek sürgün uzunluğu ve sürgün çapı kalınlığının en iyi gübrelenen besin maddelerince zengin olan bakımlı bahçe gruplarında, en düşük değerlerin ise bakımsız bahçe gruplarında olduğunu belirlemiştir.

Trubat *et al.* (2006), yaptıkları bir çalışmada Akdeniz Bölgesinde yaygın bir çalimsı bitki olan *Pistacia lentiscus* (Sakız ağacı)'un çöğürlerinde morfolojik özellikler ve köklerin su iletim gücü üzerine N ve P'da ki azalışların etkileri değerlendirilmiştir. N eksikliği toprak üstü kısımdaki kuru madde birikiminde azalışa neden olurken, toprak altı kuru madde birikiminde bir değişiklik meydana getirmemiştir. Fosfor eksikliği yaprak alanında azalmaya neden olurken, toprak üstü kuru madde birikiminde değişiklik yapmamıştır. Kök uzunluğu, kök yüzey alanı kontrol ile karşılaştırıldığında fosfor eksikliği görülen bitkilerde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca çalışma sonunda N ve P eksikliğinin köklerin iletim gücünde azalmaya neden olduğu ifade edilmiştir.

Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri de toprak yorgunluğu ve benzeri problemlerin ortaya çıkışında önemli olmaktadır.

Meyve ağaçlarının gelişimlerinde topraktan kaldırdıkları besin elementleri ve bazı kültürel uygulamalar önemli olmaktadır. Gübreleme de önemli kültürel işlemlerin başında gelmektedir (Özbek 1987). Bunun yanı sıra elementlerin topraktaki ve

yapraktaki miktarları da besin elementlerinin alınımındaki aksaklıklar hakkında bilgi verebilmektedir. Bu konuyla ilgili yapılan araştırmalardan bazıları aşağıdaki sunulmuştur.

Gülyüz vd (1995), Iğdır ve Kağızman'da Şalak kayısı çeşidiyle kurulu bahçelerde yaptıkları bir çalışmada, yapraklardaki besin maddelerinin mevsimsel değişimi ve topraklardaki besin maddeleri arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmışlardır. Bunun için Mayıs ayından başlayarak 15 gün aralıklarla Eylül ayına kadar yaprak örnekleri alınmıştır. Her iki yıldaki araştırma sonuçlarında genellikle bitki besin elementlerinin değişiminin en az olduğu dönemin Temmuz ayı olduğu, topraktaki P miktarının yetersiz olduğu, yapraklardaki K ve Mg miktarlarının topraktakiyle pozitif bir ilişkiye sahip olduğu ancak Fe ve Mn'da negatif bir ilişkinin bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca topraklarda yeterli N bulunmasına karşılık yapraklarda Mn içeriğinin yetersiz olduğu da vurgulanmıştır.

Gülyüz vd (1996), Erzincan'da Hasanbey kayısı çeşidiyle kurulu bahçelerin yaprak ve toprak analizlerine dayalı beslenme düzeylerini belirlemek ve en uygun yaprak örneği alım zamanını tespit etmek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, bazı bahçelerin N içeriklerinin normalden daha düşük, yaprak ve toprakların P içeriğinin de genellikle yetersiz olduğunu, ayrıca Ca, Mg, Zn ve Cu içeriklerinin genellikle normal seviyelerde, fakat Na içeriğinin biraz yüksek olduğunu, toprakların Mn içeriğinin yeterli düzeyde, yaprakların Mn içeriklerinin biraz düşük olduğunu bulmuşlardır. Bunun yanı sıra Erzincan'da yapraklarda ki bitki besin elementlerinin minimum olduğu dönemin hasattan 20 gün öncesi ile hasat dönemine kadar geçen süre olduğunu belirlemişlerdir.

Yine Gülyüz vd (1996)'nin bildirdiklerine göre, Bilici vd (1993), Malatya'da kayısı bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, bahçe topraklarında P, K, Ca ve Mg içeriklerinin genellikle yüksek, Fe ve Zn içeriklerinin kritik ve organik madde seviyelerinin ise düşük olduğunu bulmuşlardır. Yine yapraklardaki Mg ve Fe, ile Mn ve Zn değerlerinin standardın altında olduğunu belirlemişlerdir.

Nitekim bu durumla ilgili Szczygiel and Zepp (1998), Polonyadaki yeniden dikim probleminin varlığının ve yoğunluğunun tespit edilmesi amacıyla 1986-1994 yılları arasında en önemli yetiştiricilik bölgelerindeki 244 elma bahçesinin 0-30cm'lik derinliklerinden toprak örneklerini almışlar ve biyolojik testler yapmak için test bitkisi olarakta Antonovka çeşidinin çöğürlerini kullanmışlardır. İncelenen bahçelerin %60.7'sinde yeniden dikim probleminin olduğunu belirleyen araştırmacılar, problemin asidik topraklardan ziyade nötral veya hafif asidik topraklarda olduğunu, ayrıca ağır topraklara göre hafif topraklarda daha yoğun seyrettiğini belirlemişlerdir.

Güleryüz vd (1999), Erzincan ovasında yetiştirilen *Starking delicious* Elma çeşidi ile kurulu bahçelerde yaptıkları çalışmada toprakların çoğunda organik madde, P ve Mn noksanlığını belirlemişlerdir. Yaprak örneklerinde de N ve büyük oranda da Mn ve Zn noksanlığını tespit etmişlerdir.

Melakeberhan *et al.* (2001), Amerika'da bitki besin maddeleri dengesizliği üzerine topraklardaki pH (3,9-7,0)'nın etkisi ve bu durumlarda standart (Mazzard ve Mahlep) ve yeni anaçlarda (GI148 ve GI148-8) ölüm oranlarını belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda çöğürlerde ölüm oranı ve tüm anaçlarda toprak Ca'u, toprak K'u ve yaprak Ca, K, Al ve Mn içerikleri GI148-8 anacı hariç, optimum toprak pH'sından ziyade düşük pH'larda daha yüksek olduğu saptanmıştır. Biyotik ve abiyotik faktörlere adaptasyon bakımından besin maddeleri dengesizliğinin önemli bir yere sahip olduğu ifade edilmiştir.

Yaşlı meyve bahçelerindeki ağaçların sökümü ardından yeniden dikilen ağaçlarda meydana gelen gelişme aksaklıkları olarak bilinen "Meyve Ağaçlarında Yeniden Dikim Problemi" konusunda ve bu problemin önlenabilirliği üzerine dünyada birçok çalışma yapıldığı bildirilmektedir. Toprak Yorgunluğu da meyve ağaçlarının yeniden dikiminde karşılaşılan problemlerden bir tanesidir. Bu konuda yapılan çalışmalar daha çok böyle problemlili alanlardaki topraklarda bulunan yararlı ve zararlı mikroorganizmaların popülasyonlarının irdelenmesi yönünde olup değişik uygulamalarla bu problemin ortadan kaldırılması hakkında önemli öneriler verilmektedir.

Aldea and Parnia (1993), yaptıkları bir çalışmada, tek yıllık bitki yetiştirilmiş alana kiraz dikildiğinde, kiraz ağaçları ile kurulu bahçenin sökümü sonrasında tekrar kiraz dikildiğine oranla toprakta daha fazla bakteri ve fungus popülasyonu olduğunu saptamışlardır. Ayrıca bu çalışma ile yeniden dikim probleminin toprakta mikroorganizmaların bulunmalarından dolayı değil bu mikroorganizmaların fizyolojik düzensizlikleri nedeniyle olduğunu da belirtmişlerdir.

Utkhede (1993), Kolombiya'da ki problemlili 2 Elma bahçesinde yaptığı çalışmalar sonucunda; *B. subtilis*'in bir ırkı olan EBW4'ün diğer kültürel uygulamalarla (Fumigasyon, turba toprağı, NPK gübreleri vb.) birlikte uygulandığında ağaçların gelişmelerinin önemli ölçüde arttığını belirtmekte ve Kolombiya'da ki problemlili bahçelerde söz konusu bakteriyi problemin önlenmesi açısından önermektedir.

Catska (1993), çeşitli denemeler sonucunda meyve ağaçlarında yeniden dikimde karşılaşılan problemin kontrolü için mikrobiyal antagonistlerin veya diğer mikroorganizmaların biyolojik canlılarla birlikte kullanımının mümkün olabileceğini belirtmiştir.

Daemen (1994), topraktan kaynaklanan hastalıkların kontrolünde Formalin'in etkili olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı sökülen meyve bahçelerine 2 yıl Formalin uygulandıktan sonra yeniden dikim yapılmasının ekonomik zararın önlenmesi üzerine en etkili yol olduğunu ileri sürmektedir.

Bingye and Shengrui (1998), elma ve şeftali ağaçlarında yeniden dikim probleminin kontrolü için yaptıkları bir çalışmada elma ve şeftali fidanlıklarından toprak örnekleri olarak bu toprakları iki kısma ayırmış bir kısmını formaldehit ve ozonla sterilize etmiş diğer kısma uygulama yapmamışlardır. Bitkilerde ise dikimden önce *Glomus ssp.* ile bulaştırma yapmışlardır. Sonuçta mikorizal fungus ile muamele edilen bütün bitkilerin muamele edilmeyenlere göre daha iyi geliştiklerini ve kuru ağırlıklarının da daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Buradan hareketle toprağın sterilize edilmesi ve bitkilerin vesicular-arbuscular mikorizal fungus (VAM) ile muamelenin bahçe

ürünlerindeki yeniden dikim problemlerinin kontrolünde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Mikorizal fungusun nematodların üremelerini sınırlandırarak etkili olduklarını dile getiren araştırmacılar bu uygulamaların elma ve şeftalilerde problemin kontrolü açısından ümitvar olduğunu açıklamışlardır.

Aldea (1998), yaptığı bir çalışmada toprağın rizosfer tabakasındaki mikroorganizmaların enzimatik sistemlerinin aynı meyve türleri için uyum sağlamış olabileceğini ve böylece topraktaki hastalık durumunun mikroorganizmaların zehirliliğinden kaynaklanabileceğini belirtmiştir. Araştırmacı, mikroorganizmaların toksik etkisini azaltıcı kültürel uygulamaların aynı zamanda yeniden dikim problemlerinin olumsuz etkilerini de azaltabileceğini vurgulamıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

3.1.1. Coğrafi konum

Erzincan Doğu Anadolu Bölgesinin Kuzey Batı bölümünde yukarı Fırat havzasında 39 02'- 40 05' kuzey enlemleri ile 38 16'- 40 45' Doğu boylamları arasında yer almaktadır. Erzincan ili Doğuda Erzurum, Batıda Sivas, Güneyde Tunceli, Güneydoğuda Bingöl, Güneybatıda Elazığ, Malatya, Kuzeyde Gümüşhane, Bayburt ve Kuzeybatıda Giresun illeri ile çevrilidir. Yüzölçümü 11.903km² olup il merkezinin denizden yüksekliği 1.185metredir. Erzincan'ın ilçeleri; Çayırlı, İliç, Kemah, Kemaliye, Otlukbeli, Refahiye, Tercan ve Üzümlü'dür (Anonim 2007b).



Şekil 3.1. Erzincan ili ve ilçelerini gösterir harita (Anonim 2007c).

3.1.2. İklim durumu

Erzincan, karasal iklim özelliğine sahip olmasına rağmen yüzey şekilleri, ovaları ve dağlarla çevrili olması nedeniyle yer yer değişik karakterli iklimler ortaya çıkmaktadır. Doğu Anadolu bölgesinde yer alan Elazığ ve Malatya dışındaki diğer tüm illerden daha ılıman bir iklimi vardır. Yıllık sıcaklık ortalamaları 16,6°C'dir. En soğuk ay olan Ocak ayı ortalamasının -3,7°C, en sıcak ay olan Ağustos ayı ortalamasının da 23,9°C olduğu görülmektedir. Erzincan, çevre illere göre daha uzun ve sıcak yaz mevsimi yaşamaktadır. Kış mevsiminde doğudan gelen Sibiryaya kaynaklı hava kütlelerinin tesirinde kaldığı için oldukça sert kış günleri yaşanmaktadır.

Yağış itibariyle, 366.6mm'lik (kg/m²) yağış ortalamasına sahip olan il, yıl içerisinde en fazla yağışı 630mm olarak, en az yağışı 210mm olarak almaktadır. En yağışlı mevsim İlkbahar olup, alınan yağışın %41'i bu mevsimde, %22'si Sonbahar ve %15'i de yaz mevsiminde kaydedilmektedir. Kış yağışı oranı ise %22'dir. Yıllık nem ortalaması %59'dur. (Anonim 2007b).

3.2. Materyal

Araştırmanın materyalini, Erzincan'ın Üzümlü ilçesinde uzun yıllar yetiştiriciliği yapılan kayısı, Zerdali (*Prunus armenica*) üzerine aşılı Hasanbey çeşidi ile kurulu olan yaşlı bahçeden ve bu bahçenin hemen yanında bulunan, üzerinde yetiştiricilik yapılmayan boş bir alandan 2006 ve 2007 yıllarında kontrol bahçesi olarak alınan topraklar ile sera şartlarında bu topraklar üzerinde yetiştirilen kayısı ve elma çöğürleri, bu çöğürlerin yaprak, kök ve sürgün örnekleri oluşturmuştur. Araştırmada kullanılan kayısı çöğürlerinin tohumları Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünden alınmak suretiyle temin edilmiştir. Denemenin ikici yılında da kayısı tohumları aynı kurumdan temin edilirken elma çöğürleri Kutlu Fidancılık (Bursa)'tan temin edilmiştir.

3.2.1. Araştırmada Kullanılan Bahçelerin Bazı zellikleri

Araştırmanın materyalini oluşturan yaşlı kayısı bahçesi ve kontrol bahçesi Erzincan ili zümlü ilçesinden 1350m rakımda birbirine yakın olarak seçilmiştir.

3.2.1.a. Yaşlı kayısı bahçesi

zümlü ilçesinde yorgunluk belirtileri saptanan (sürgün büyümesi zayıf, yapraklarda rozetleşme, verim azalması olan) Mustafa Türkeri'ye ait bir bahçe seçilmiştir. Bahçede 40-50 yıldan beri sadece zerdali üzerine aşılı Hasanbey kayısı çeşidi bulunmaktadır. Sahibinin ifadesine göre bahçeye ara sıra çiftlik gübresi verilmekte, haftada bir veya 10 günde bir eylül ayının sonuna kadar salma sulama yapılmaktadır.



Şekil 3.2. Yaşlı kayısı bahçesinden bir görünum (orijinal).

3.2.1.b. Kontrol bahçesi

Yaşlı kayısı bahçesinin hemen yanında bulunan bu bahçede uzun yıllar öncesi sebze tarımı (Domates, fasulye vb.) yapılmış olup yaklaşık son 5-6 yıl süresince hiçbir yetiştiricilik yapılmamıştır.

3.2.2. Araştırmanın yapıldığı bahçelere ait toprakların bazı özellikleri

Çizelge 3.1. Araştırma yapılan yaşlı ve kontrol bahçe topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Topraklar	Toprak parametreleri	2006			2007		
		0-30cm	30-60cm	60-90cm	0-30cm	30-60cm	60-90cm
Kontrol Bahçe Toprağı	pH(1:2,5 su)	7,680	7,715	7,770	7,905	7,940	7,980
	Organik M.(%)	4,180	2,585	2,225	2,640	2,051	2,361
	Kireç, (%)	1,460	1,290	0,970	2,9800	2,000	1,390
	Kum, (%)	66,20	64,24	66,39	66,20	64,24	66,39
	Silt, (%)	25,97	25,88	23,76	25,97	25,88	23,76
	Kil, (%)	7,83	9,88	9,85	7,83	9,88	9,85
	Tuzluluk, (%)	0,014	0,011	0,009	0,014	0,015	0,013
Yaşlı Bahçe Toprağı	pH(1:2,5 su)	7,605	7,800	7,705	7,760	7,870	8,085
	Organik M.(%)	2,760	2,285	2,030	3,019	1,722	1,342
	Kireç, (%)	0,360	1,200	1,360	0,130	0,420	1,160
	Kum, (%)	66,36	66,31	70,48	66,36	66,31	70,48
	Silt, (%)	23,78	23,82	19,68	23,78	23,82	19,68
	Kil, (%)	9,86	9,87	9,84	9,86	9,87	9,84
	Tuzluluk, (%)	0,009	0,009	0,006	0,008	0,005	0,006

Araştırmanın materyaline konu olan yaşlı ve kontrol bahçelerinden 2006 ve 2007 yıllarında 0-30, 30-60 ve 60-90cm derinliklerden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.1’de, besin elementi kapsamaları ise Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Araştırmada materyal olarak kullanılan yaşlı ve kontrol bahçe topraklarının bazı makro ve mikro besin elementi içerikleri

Topraklar	Besin Elementleri	2006			2007		
		0-30cm	30-60cm	60-90cm	0-30cm	30-60cm	60-90cm
Kontrol Bahçe Toprağı	N (%)	0,085	0,050	0,045	0,050	0,040	0,050
	P (ppm)	17,95	15,58	20,83	22,04	24,55	22,83
	K (ppm)	60,00	44,00	30,00	102,00	52,00	19,00
	Ca (ppm)	1389,20	1472,00	1122,40	1499,60	1481,2	1288,00
	Mg (ppm)	126,90	126,00	126,00	128,70	126,90	130,50
	Na (ppm)	188,00	214,00	208,00	206,00	230,00	218,00
	Fe (ppm)	5,10	5,20	7,70	1,60	1,40	1,80
	Zn (ppm)	0,90	0,80	0,80	0,60	0,40	0,30
	Cu (ppm)	3,30	3,60	3,90	2,80	2,60	2,80
	Mn (ppm)	8,20	7,80	7,50	2,10	1,30	2,10
Yaşlı Bahçe Toprağı	N (%)	0,055	0,050	0,040	0,060	0,030	0,030
	P (ppm)	15,30	16,32	18,32	16,79	18,46	15,53
	K (ppm)	40,00	20,00	13,00	35,00	17,00	15,00
	Ca (ppm)	938,40	1012,00	791,20	699,20	579,60	975,20
	Mg (ppm)	126,00	126,00	126,90	127,80	129,60	127,80
	Na (ppm)	206,00	200,00	202,00	174,00	184,00	204,00
	Fe (ppm)	5,20	3,90	3,80	4,90	3,10	2,20
	Zn (ppm)	0,60	0,40	0,40	0,20	0,30	1,00
	Cu (ppm)	3,10	3,00	2,70	2,30	1,80	1,30
	Mn (ppm)	6,60	5,20	2,50	2,40	1,40	1,20

3.2.3. Araştırmanın yürütüldüğü seranın bazı özellikleri

Deneme, Atatürk Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait eni 10m boyu 30m yan yüksekliği 2,5m ve çatı yüksekliği 5m olan kuzey-güney yönünde kurulu cam serada 2006 ve 2007 yılları arasında yürütülmüştür. Denemenin ilk yılında seradaki en düşük ortam sıcaklığı 10-15°C en yüksek ortam sıcaklığı 27-33°C ve ortamdaki nem %60-85

arasında tespit edilirken, ikinci yıl en düşük ortam sıcaklığı 10-13 ° C en yüksek ortam sıcaklığı 23-34°C ve ortamdaki nem %60-80 arasında kaydedilmiştir.

3.3. Yöntem

3.3.1. Çöğürlerin büyüme ve gelişme durumları ile ilgili gözlemler

Araştırma dâhilinde deneme ortamına alınıp yaklaşık 5 ay süre ile gelişmeye bırakılan bitkilerde bu süre sonunda gelişim durumları ile ilgili bazı gözlemler aşağıda belirtildiği gibi yapılmıştır.

3.3.1.a. Ortalama çöğür boyu

Gelişen çöğürlerin toprak seviyesinden en uç noktasına kadar olan uzunluğu ölçülerek çöğür sayısına bölünmesi suretiyle ortalama çöğür boyu hesaplanmıştır.

3.3.1.b. Ortalama çöğür çapı

Çöğürlerin çapları toprak seviyesinin hemen üzerinden 0.005mm duyarlıktaki dijital kumpas ile ölçülüp ortalama değer olarak hesaplanmıştır.

3.3.1.c. Ortalama sürgün uzunluğu

Deneme kasalarındaki gelişmeye bırakılan çöğürlerde deneme sonunda meydana gelen sürgünlerin uzunlukları cetvelle ölçülüp sürgün sayısına bölünerek ortalama sürgün uzunluğu elde edilmiştir.

3.3.1.d. Ortalama sürgün çapı

Sürgün uzunlukları ölçülen sürgünlerin, 2-3 göz arasından 0.005mm duyarlıktaki dijital kumpas ile sürgün çapları ölçülmüş, toplam sürgün sayısına bölünmek suretiyle ortalama sürgün çapı bulunmuştur.

3.3.1.e. Ortalama yaprak sayısı

Her bir deneme kasasındaki bitkilerde bulunan yapraklar adet olarak sayılmış ve bitki sayısına bölünerek ortalama yaprak sayısı bulunmuştur.

3.3.1.f. Ortalama yaprak alanı

Bitkilerde gelişmenin durmasına doğru sürgünlerin orta kısımlarından ve sağlıklı olan yapraklardan alınan örneklerin alanları üç tekerrürlü ve her tekerrürde 10'ar yaprak olarak 0,01cm²'ye duyarlı CI 202 Portable marka dijital Areametre ile belirlenmiştir (Aslantaş 1999).

3.3.1.g. Ortalama kazık kök uzunluğu

Gelişmenin sonunda kasalardan sökülen çöğürlerin kazık kökleri cetvel yardımıyla ölçülerek tespit edilmiş ve her tekerrür için ortalama kazık kök uzunluğu belirlenmiştir.

3.3.1.h. Ortalama kazık kök çapı

Gelişmenin sonunda kasalardan sökülen çöğürlerin köklerinin 0.005mm duyarlıktaki dijital kumpas ile ölçüldükten sonra ölçülen bitki sayısına bölünmesi ile ortalama kazık kök çapı bulunmuştur.

3.3.1.i. Ortalama yan kök sayısı

Çöğürlerin kazık kökleri üzerinden ayrılmış olan ve uzunlukları 1cm den büyük yan kökler adet olarak sayılıp tekerrürdeki bitki sayısına bölünerek ortalama yan kök sayısı ortaya çıkarılmıştır.

3.3.1.i. Ortalama yaş kök ağırlığı

Deneme sonunda her bir derinlikte ve her bir tekerrürdeki bitkilerin sökümü ardından kök ile sürgünün birleşim noktasından kesilen kökler 0,01g hassasiyetli terazi ile tartılarak bulunmuştur.

3.3.1.j. Ortalama kuru kök ağırlığı

Yaş olarak tartılan kök örneklerinin 65°C'de 48 saat kurutulduktan sonra tekrar 0,01gr hassasiyetli terazi ile tartılması suretiyle tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Ortalamaların varyans analizinde önemli olanların önem derecesi Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş vd. 1993).

3.3.2. Yaprak ve kök örnekleme

Yaprak örnekleri deneme kasalarında yetiştirilen kayısı ve elma çöğürlerinden büyümenin durduğu dönemde sürgünlerin orta kısımlarındaki sağlıklı yapraklardan alınmıştır. Her bir tekerrürden 30 adet alınan yapraklar kese kâğıtlarında 1 gün pörsümleri için bekletilmiş ve ardından 0,01cm²'ye duyarlı CI 202 Portable marka dijital Areametre ile yaprak alanları ölçülmüştür. İyice temizledikten sonra etüvde 65°C de ağırlığı sabit oluncaya kadar kurularak porselen havanda toz hale kadar öğütülmüş ve gerekli kimyasal analizler için muhafaza edilmişlerdir.

Denemenin sonunda kasalarda bulunan kayısı ve elma çöğürleri sökülerek gereken gözlemler alındıktan sonra kökler, kök ile sürgün birleşme noktasının hemen altından kesilmiş bol suda yıkanmış ve ardından 65°C'de ağırlık sabit oluncaya kadar kurutmaya alınmışlardır. Daha sonra kök örnekleri gerekli kimyasal analizlerde kullanılmak üzere öğütülerek muhafaza edilmişlerdir.

3.3.2.a. Yaprak ve kök örneklerinde yapılan analizler

Azot

Kayısı ve elma çöğürlerinin yaprak ve kök örneklerinin N içerikleri Kjeldahl yöntemiyle Gerhard tableti ve sülfürik asit karışımında yaş yakma işleminin ardından sodyum hidroksit ve borik asit ile titre edilerek belirlenmiştir (Jackson 1962).

Fosfor

Yaprak ve kök örneklerindeki fosfor (P) içeriği Nitrik-perklorik asit karışımı ile yaş yakma işleminden sonra spektrofotometrede okunarak belirlenmiştir. Kimyasal analize hazır olan örneklerden 0,5 gr tartılarak erlenlere konulmuş ve üzerlerine 10 ml Nitrik-perklorik asit ilave edilerek bitki örneği ile asidin iyice karışması için hafif çalkalanmıştır. Bu şekilde örnekler bir gece çeker ocakta bekletilmiştir. Daha sonra yakma işlemine başlanmıştır. Yakma işlemi çözelti açık beyaz renk oluncaya kadar ve erlen içerisinde yaklaşık 1ml örnek kalıncaya kadar sürmüştür. Erlen içerisine bir miktar saf su konduktan sonra yine saf su ile 50ml ye tamamlanmıştır. Bu şekilde yaş yakma yapılmış olan bitki çözeltilerinden 2,5ml alınarak 25ml lik ölçü balonuna konulmuş ve üzerine bir miktar saf su ilave edilmiştir. Balonlara 5ml barton çözeltisi ilavesinin ardından son hacim 25ml ye tamamlanmış ve 10 dakika sonra 430 milimikron dalga boylu spektrofotometrede okuma yapılmıştır (Kacar, 1972).

Potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyum, demir, mangan, bakır ve çinko

Yaprak ve kök örneklerinde bulunan potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyum, demir, mangan, bakır ve çinko gibi elementlerde yine Nitrik-perklorik asit karışımı ile yaş yakma işleminden sonra atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okunarak belirlenmiştir (Kacar 1972).

Kayısı ve elma çöğürlerinin yapraklarındaki bazı besin elementlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler sırasıyla Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Kayısıda yaz ortasında sürgünün orta kısmından alınan yapraklarda bitki besin maddelerine ait standart değerler (Leece and van den Ende 1975).

Element	Eksik	Düşük	Normal	Yüksek
K.M., %				
N	<1,7	1,7-2,3	2,4-3,0	3,1-4,0
P	<0,09	0,09-0,13	0,14-0,25	0,26-0,40
K	<1,0	1,0-1,9	2,0-3,5	3,6-4,0
Ca	<1,0	1,0-1,9	2,0-3,5	4,1-4,5
Mg	<0,20	0,20-0,29	0,30-0,80	0,81-1,10
Na			<0,02	0,02-0,50
K.M., ppm				
Fe	<60	60-99	100-250	251-500
Cu	<3	3-4	5-16	17-30
Mn	<20	20-39	40-160	161-400
Zn	<15	15-19	20-50	51-70

Çizelge 3.4. Elma yapraklarında bitki besin maddelerine ait standart değerler (Bayers 1962).

Element	Düşük	Normal	Yüksek
K.M., %			
N	<2,0	2,0-3,0	>3,0
P	<0,12	0,12-0,22	>0,22
K	<0,8	0,8-2,2	>2,2
Ca	<0,7	0,7-1,6	>1,6
Mg	<0,3	0,3-0,6	>0,6
K.M., ppm			
Cu	<3,5	3,5-20	>20
Fe	<60	60-240	>240
Mn	<25	25-140	>140
Zn		15	

3.3.3. Toprak örnekleme

Araştırmanın materyalini oluşturan toprak örnekleri her iki bahçeden bahçeleri en iyi temsil edecek şekilde (farklı 4 noktadan) ağaçların etkili kök derinliği olan 0-30, 30-60, 60-90cm derinliklerden alınarak karma toprak örneği elde edilmiştir (Kacar 1994). Alınan topraklar Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkiler Bölümü serasına getirilerek kurutulmuş ve toprak analizleri için gereken miktar kadar 2mm'lik elekten geçirilerek muhafaza edilmiştir. Kalan topraklar ise doğal yapıları bozulmadan üzerlerinde araştırmaya materyal olan kayısı ve elma çöğürlerinin yetiştirilmesi amacıyla denemede kullanılan 490x165x145 boyutlarındaki 7,4litre hacimli plastik kasalara konulmuştur.

Kayısı tohumları temin edildikten sonra 30 gün süre ile +2 - +4°C arasındaki sıcaklıkta perlit ortamında katlamaya tabi tutulmuşlardır. Katlamadan çıkan tohumlar denemede kullanılan farklı toprak tipleri ve değişik derinliklerdeki topraklar ile hazırlanmış olan viyollere ekilmiş ve büyütme kabininde çimlenmeye bırakılmıştır. Çimlenip gelişen bitkiler yaklaşık 15-17cm boy aldığıında seradaki asıl yerlerine tüplü olarak şaşırtılmıştır. İkinci yılda da aynı işlemler tekrar edilmiştir.

Denemede, elma çöğürlerinden çapları yaklaşık aynı olanlar materyal olarak değerlendirilmiştir. Deneme düzeneğine dikilen elma çöğürlerinin tepeleri toprak seviyesinden yaklaşık 15cm yukarıdan kesilmiştir.

Gelişme dönemi içerisinde her deneme kasasına kendi grubu içerisinde (Kayısı-Elma) homojen olmak üzere düzenli su verilmiş ve uygun zamanlarda küçük el çapası yardımı ile toprakları gevşetilmiştir. Ayrıca bitkilerin gelişme dönemi kasalarda çimlenen ve çöğürlerle rekabete girecek olan yabancı otların gelişimlerine müsaade edilmeden elle alınmışlardır. Denemenin kurulumu, bitki gelişimi ve denemenin sonuçlandırılmasına kadar geçen süre dâhilinde çöğürlerin yapraklarında zararlı olan yaprak bitlerine karşı kimyasal ilaç olarak DDVP (2ml/1litre) kullanılmıştır. Deneme tam şansa bağlı deneme planına göre 3 tekerrürlü ve her bir tekerrürde 5 bitki olacak şekilde kurulmuştur.

3.3.3.a. Toprak örneklerinde yapılan analizler

Birinci ve ikinci araştırma yıllarında yaşlı kayısı bahçesinden ve kontrol bahçesinden alınan topraklarda toprakların mevcut durumlarını ortaya koymak amacıyla bazı fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır.

Tekstür

Toprakların tekstürleri Bouyoucos Hidrometre yöntemiyle belirlenmiştir (Gee and Bauder 1986)

Toprak reaksiyonu

Toprak örneklerinin pH'ları 1:2,5'lik toprak-su süspansiyonunda potansiyometrik olarak cam elektrotlu pH metre ile tespit edilmiştir. Bu amaçla 20 gr toprak örneği tartılıp üzerine 50 ml saf su ilave edilerek karıştırılmış ve 2 saat süreyle beklemeye bırakılmıştır. Daha sonra pH metre ile okuma yapılmıştır (Mc Lean 1982).

Kireç

Toprakların kireç kapsamı Scheibler kalsimetre ile volümetrik olarak bulunmuştur. (Nelson 1982). Topraklarda kireç içeriklerini belirlemek amacıyla 2mm'lik elekten geçirilmiş 1gr toprak örneği tartılarak kalsimetrenin toprak şişesine konulmuş ve asit yüzüğü 2/3 seviyesine kadar asit ile doldurularak şişenin tabanına yerleştirilmiştir. Ardından toprak şişesi kalsimetreye yerleştirilerek çalkalanmıştır. Çalkalama ile HCL ve toprağın teması sonucunda açığa çıkan CO₂ miktarından topraktaki karbonat miktarı belirlenmiş ve formül yardımıyla %CaCO₃ kapsamı hesaplanmıştır.

Elektriksel iletkenlik (EC)

Hazırlanan saturasyon macunlarından elde edilen ekstraksiyon süzüklerinde elektriki kondüktivite aleti ile dS m⁻¹ olarak belirlenmiştir (Demiralay 1993). Gerekli formüllerle yüzde tuz hesaplanmıştır.

Organik madde

Araştırma kapsamında seçilen yaşlı kayısı bahçesinin ve kontrol bahçesinin topraklarındaki organik madde içeriği Smith- Weldon yöntemi ile tespit edilmiştir. (Nelson and Sommers 1982). Bunun için 500ml'lik erlenlere 0,5mm'lik elekten elenmiş 1gr toprak konulmuş, üzerine 10ml 1N potasyum dikromat ilave edilerek hafifçe çalkalanmıştır. Ardından 20ml konsantre sülfürik asit (H₂SO₄) ilave edilip 20 dakika beklendikten sonra 200 ml saf su ve 25ml demir sülfat (FeSO₄) ilave edilerek potasyum permanganat (KMnO₄) ile pembe renk oluşturuncaya kadar titre edilmek suretiyle organik madde hesaplanmıştır.

Azot

Yaşlı ve kontrol bahçelerinin toprak örneklerinin N içerikleri Kjeldahl yöntemiyle Gerhard tableti ve sülfürik asit karışımında yaş yakma işleminin ardından sodyum hidroksit ve borik asit ile titre edilerek belirlenmiştir (Jackson 1962).

Fosfor

Molibdofosforik mavi renk metodlarına göre meydana gelen mavi renkli karışımın spektrofotometrede okunması suretiyle topraklarda ki fosfor içeriği belirlenmiştir (Aydın ve Sezen 1995). Bu amaçla 5gr toprak örneği tartılmış, üzerine bir çay kaşığı aktif karbon ve 100ml 0,5 M sodyum bi karbonat (NaHCO_3) ilave edilerek 30 dakika çalkalanmış, ardından Whatman-42 filtre kağıdından süzölmüştür. Süzöntüden 5ml alınmış ve 5 N lik H_2SO_4 ile pH sı 5'e ayarlanmıştır. Harcanan H_2SO_4 miktarı bütün örneklere ilave edilmiş ve örnekler 20ml ye saf su ile tamamlanmıştır. Daha sonra üzerlerine 4ml askorbik asit çözeltisi ilave edilmiş ve son hacim 25ml ye tamamlanmıştır. Meydana gelen mavi renk 10 dakika ile 24 saat arasında 882 milimikron dalga boylu spektrofotometrede okunmuştur.

Değişebilir potasyum, sodyum, kalsiyum ve magnezyum

1N amonyum asetat ekstraktında atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okunmak suretiyle değişebilir K, Na, Ca ve Mg oranlarını belirlemek amacıyla toprak tekstürüne bağlı olarak 5gr toprak örneği tartılıp üzerine 33ml amonyum asetat ilave edildikten sonra 5 dakika çalkalanmış ve sonrasında 5 dakika santrifüj edilerek Whatman-42 filtre kağıdından süzölerek 100ml'lik balonlara toplanmıştır. Bu işlem üç kez tekrarlandıktan sonra balonlar amonyum asetat ile 100ml'ye tamamlanmıştır. Toplam süzükteki K, Na, Ca ve Mg atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okunarak belirlenmiştir (Rhoades 1982).

Bitki tarafından alınabilir demir, bakır, çinko ve mangan

Bitki tarafından alınabilir demir, bakır, çinko ve mangan, 0,005M DTPA ile ekstrakt çıkartılmak suretiyle atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okunarak belirlenmiştir. Bunun için 10gr toprak örneği tartılmış, üzerine 20ml ekstraksiyon çözeltisi ilave edilerek 2 saat çalkalanmış ve Whatman-42 filtre kağıdından süzölmüştür. Süzökteki mikro element miktarları atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okunarak belirlenmiştir.

Toprak analizlerinden elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler Çizelge 3.5'te verilmiştir.

Çizelge 3.5 Toprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler (Lindsay and Norwell 1969; FAO 1990; TOVEP 1991; Güneş vd 1996).

Besin Maddesi	Çok Az	Az	Yeterli	Fazla	Çok Fazla	
N (%)	<0,045	0,045-0,09	0,09-0,17	0,17-0,32	>0,32	
P(ppm)	<2,5	2,5-8	8-25	25-80	>80	
K(ppm)	<50	50-140	140-370	370-1000	>1000	
Ca(ppm)	0-380	380-1150	1150-3500	3500-10000	>10000	
Mg(ppm)	0-50	50-160	160-480	480-1500	>1500	
Mn(ppm)	<4	4-14	14-50	50-170	>170	
Zn(ppm)	0,2	0,2-0,7	0,7-2,4	2,4-8	>8	
B(ppm)	<0,4	0,4-0,9	1-2,4	2,5-4,9	>5	
Fe(ppm)	Az	Orta	Fazla			
	<0,2	0,2-4,5	>4,5			
Cu(ppm)	Yetersiz	Yeterli				
	<0,2	>0,2				
Kireç(%)	Az Kireçli	Kireçli	Orta Kireçli	Fazla Kireçli	Çok Fazla Kireçli	
	0-1	1-5	5-15	15-25	>25	
Tuz(%)	Tuzsuz	Hafif Tuzlu	Orta Tuzlu	Çok Tuzlu		
	0,0-0,15	0,15-0,35	0,35-0,65	>0,65		
Organik Madde(%)	Çok Az	Az	Orta	İyi	Yüksek	
	0-1	1-2	2-3	3-4	>4	
PH	Kuvvetli asit	Orta asit	Hafif asit	Nötr	Hafif Alkali	Kuvvetli alkali
	<4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	6,5-7,5	7,5-8,5	>8,5
Doygunluk %' si	Kum	Tın	Killi Tın	Kil	Ağır Kil	
	0-30	30-50	50-70	70-110	>110	

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Çöğür Gelişimleri ile İlgili Bulgular

4.1.1. Kayısı ve elma çöğürleri

Kayısı çöğürlerinin birinci ve ikinci yıldaki, elma çöğürlerinin ikinci yıldaki bazı vejetatif gelişimleri ile ilgili bulgular aşağıda sunulmuştur.

Araştırma sonuçları incelendiğinde çalışmanın ilk yılında toprak derinliklerinin ortalamalarına göre kayısı çöğürlerinin boyu bakımından kontrol topraklarında yetiştirilenler (36.2442cm) yaşlı bahçe topraklarında yetiştirilenlerden (35.378cm) daha uzun olmuş fakat bu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Kontrol topraklarında yetişen çöğürlerde en yüksek boy 0-30cm toprak katmanında yetiştirilenlerde tespit edilmiştir. İkinci yılda ise kontrol bahçe toprağındaki çöğürlerin boyu (25.212cm) yaşlı bahçe topraklarındakilerden (19.597cm) daha fazla bulunmuş (Şekil 4.1, Şekil 4.2) ve istatistik olarak ta çok önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca her iki bahçe grubunda da en yüksek değerler ilk toprak katmanında yetiştirilen çöğürlerde belirlenmiştir (Çizelge 4.1). EK 1 ve EK 2’de çöğürlerin farklı toprakların değişik derinliklerindeki gelişimleri gösterilmiştir.

Kayısı çöğürlerinin çapları birinci ve ikinci yıl sonuçlarına göre kontrol bahçe topraklarında en yüksek (3,653mm, 3,018mm), yaşlı bahçe topraklarında ise düşük (3,297mm, 2,560mm) belirlenerek (Şekil 4.3, Şekil 4.4) istatistiki açıdan çok önemli olduğu saptanmıştır. Her iki yılda da en kalın çöğürler 0-30cm de yetişen çöğürlerden elde edilmiştir (Çizelge 4.1).

Kayısı çöğürlerinin 2006 ve 2007 yılına ait yaprak sayıları ve yaprak alanları ile ilgili veriler incelendiğinde, farklı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetiştirilen kayısı çöğürlerinin ortalama değerlerine göre ilk ve ikinci yıl en fazla yaprak sayısı 0-

30cm'de yetiştirilen kayısı çöğürlerinden elde edilmiştir. Toprak derinliği arttıkça çöğürlerdeki ortalama yaprak sayıları azalmıştır. Her iki çalışma yılında da kontrol bahçe topraklarında yetişen çöğürlerdeki yaprak sayıları yaşlı bahçedekilerden fazla bulunmuştur (Şekil 4.5, Şekil 4.6). İlk yıl bu fark (23.220 adet, 21.890 adet) istatistiksel olarak önemsiz bulunurken ikinci yıl (19.000 adet, 14.890 adet) çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Kayısı çöğürlerinin yaprak alanları da yaprak sayıları ile paralellik göstermekte olup (Şekil 4.7, Şekil 4.8) ilk deneme yılında farklı toprak derinliklerinin ortalamasına göre bahçeler arasında ki fark (13.024cm^2 , 12.662cm^2) önemsiz, ikinci yılda ise (11.194cm^2 , 8.961cm^2) kontrol bahçe toprağındaki yaprak alanının fazlalığının istatistiksel manada çok önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Denemede test bitkisi olarak yetiştirilen kayısı çöğürlerinin bazı kök gelişim parametreleri Çizelge 4.2'de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde kayısı çöğürlerinin kazık kök uzunlukları bakımından iki deneme yılında da toprak tipi ve derinlikler yönünden istatistiki yönden bir önem bulunmamıştır. İki yılın ortalama değerlerine göre yaşlı bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerin kazık kök uzunlukları daha fazla olmuştur.

Kazık kök çapı kayısı çöğürlerinde ilk yıl bahçeler arasında önemli bir farklılık göstermemiş, yaşlı bahçe topraklarındaki derinlikler çok önemli olmuştur en fazla çap ilk katmanda en düşük çap ise en alt katmanda belirlenmiştir (Çizelge 4.2). İkinci yıl

Çizelge 4.1 2006 ve 2007 yılında farklı bahçe topraklarının (kontrol bahçe toprağı, yaşlı kayısı bahçesi toprağı),değişik derinliklerinden (0-30cm, 30-60cm, 60-90cm) alınan topraklarda yetiştirilen kayısı çöğürlerinin bazı vejetatif gelişim parametrelerine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

TOPRAK TİPİ	DERİNLİK	KAYISI ÇÖĞÜRLERİ							
		2006				2007			
		Çöğür boyu(cm)	Çöğür çapı(mm)	Yaprak sayısı (adet)	Yaprak alanı (cm ²)	Çöğür boyu(cm)	Çöğür çapı(mm)	Yaprak sayısı (adet)	Yaprak alanı (cm ²)
KONTROL BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	44.000a**	4.007 ^{öd}	27.000a**	15.237 ^{öd}	28.937a*	3.367a**	21.000 ^{öd}	13.117a**
	30-60cm	35.533b	3.660	22.670 b	12.407	21.693b	2.780b	18.670	11.523b
	60-90cm	29.200b	3.293	20.000b	11.430	25.007ab	2.907b	17.330	8.943c
	Ortalama	36.244ÖD	3.653A**	23.220ÖD	13.024ÖD	25.212A**	3.018A**	19.000A**	11.194A**
YAŞLI BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	41.200 ^{öd}	3.693a*	23.670 ^{öd}	15.077a*	23.863a*	2.697 ^{öd}	17.000 ^{öd}	9.527 ^{öd}
	30-60cm	34.200	3.293b	21.330	11.997b	17.900b	2.567	14.330	8.517
	60-90cm	30.733	2.907c	20.670	10.913b	17.027b	2.417	13.330	8.840
	Ortalama	35.378	3.2978B	21.890	12.662	19.597B	2.560B	14.890B	8.961B
2006-2007 ortalama	Kontrol bahçesi	30,728	3,336	21.110	12,107	--	--	--	--
	Yaşlı bahçe	27,448	2,929	18.390	10,812	--	--	--	--

(*): P<0,05; (**): P<0,01; ÖD : P>0,05

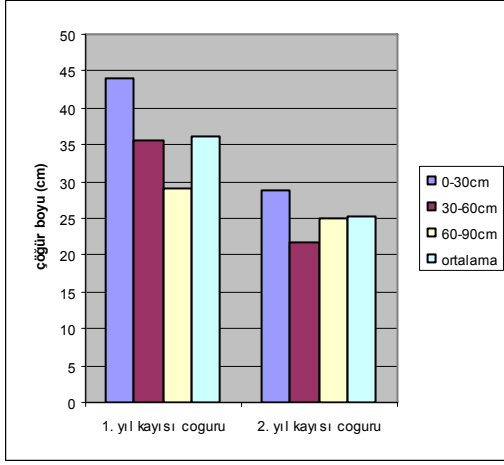
verilerinde ise bahçeler arasındaki fark istatistikî yönden çok önemli bulunmuştur. Kontrol topraklarında yetiştirilen çöğürlerin kazık kök çapları (5.988mm) yaşlı bahçedekilerden (4.988mm) daha yüksek bulunmuştur. İkinci yıl kontrol topraklarında en yüksek değer 0-30cm derinlikte yetiştirilen çöğürlerde bulunmuş bunu sırasıyla 30-60cm ve 60-90cm derinlikleri takip etmiştir (Şekil 4.9, Şekil 4.10). Derinlikler arasındaki bu fark istatistiksel olarak ta çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2).

İlk deneme yılında kayısı çöğürlerindeki yan kök sayıları kontrol topraklarında yetişenlere göre (26.670adet) yaşlı topraklarda yetişenlerde (32.110adet) daha fazla bulunmuştur. Bu fark istatistikî açıdan da çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). İkinci yılda da yine yaşlı topraklarda yan kök sayısı daha fazla bulunmuş fakat istatistikî önemi olmamıştır. İkinci yıl yaşlı bahçenin toprak derinliklerindeki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur. En yüksek değer ilk katmanda olurken en düşük değerler diğer katmanlarda belirlenmiştir (Şekil 4.13, 4.14), (Çizelge 4.2). Deneme de yetiştirilen kayısı çöğürlerinin yaş kök ve kuru kök ağırlıklarında denemenin ilk yılında bahçeler arasında istatistiksel bir farklılık olmazken, her iki parametrede de bahçelerin derinlikleri istatistikî yönden çok önemli olmuştur. Ağırlıklar ilk katmanlarda en fazla, ikinci katmanlarda orta ve en alt katmanlarda en az değere sahip olmuşlardır (çizelge 4.3). İkinci yıl yaş kök ağırlığı yaşlı bahçedekilere (5,670gr) oranla en fazla kontrol bahçesinde (7,213gr) bulunup istatistikî açıdan da çok önemli olmuştur. Yaşlı bahçe topraklarındaki yaş kök ağırlığı üzerine derinlikler önemli etki yapmış ve en yüksek değer ilk katmanda belirlenmiştir. İkinci yılda kuru kök ağırlığı bakımından da bahçeler arasındaki fark çok önemli bulunmuştur. Kontrol bahçe topraklarındaki ortalama değer 2,647gr iken, yaşlı bahçe topraklarında bu değer 2.044gr olarak tespit edilmiştir. En yüksek kuru kök ağırlıkları ilk katmanlarda tespit edilip istatistikî olarak ta önemli bulunmuştur (Şekil 4.15, Şekil 4.16, Şekil 4.17, Şekil 4.18), (Çizelge 4.2). Kayısı çöğürlerinin kök gelişimleriyle ilgili fotoğraflar EK 3 ve EK 4'te sunulmuştur.

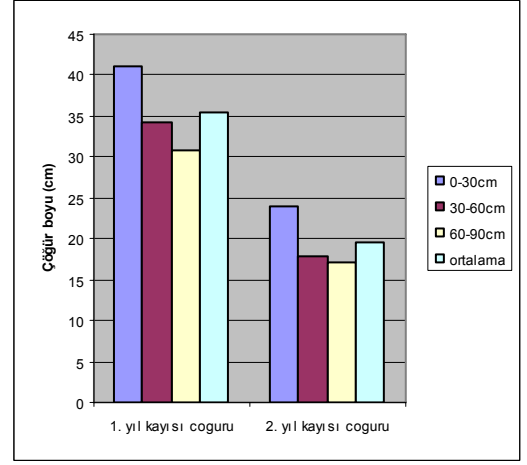
Çizelge 4.2. 2006 ve 2007 yıllarında farklı bahçe topraklarının (kontrol bahçe toprağı, yaşlı kayısı bahçesi toprağı),değişik derinliklerinden (0-30cm, 30-60cm, 60-90cm) alınan topraklarda yetiştirilen kayısı çöğürlerinin bazı kök parametrelerindeki değerlendirmelere ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

TOPRAK TİPİ	DERİNLİK	KAYISI ÇÖĞÜRLERİ									
		2006					2007				
		Kazık kök uz.(cm)	Kazık kök çapı(mm)	Yan kök Sayısı (adet)	Yaş kök ağırlığı(gr)	Kuru kök ağırlığı(gr)	Kazık kök uz.(cm)	Kazık kök çapı(mm)	Yan kök sayısı (adet)	Yaş kök ağırlığı(gr)	Kuru kök ağırlığı(gr)
KONTROL BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	27.133 ^{öd}	7.220 ^{öd}	28.670 ^{öd}	11.273a*	4.470a**	32.333 ^{öd}	6.550a**	37.330 ^{öd}	8.343 ^{öd}	3.217a*
	30-60cm	20.933	6.840	26.330	8.067b	3.307a	34.000	6.107a	30.670	6.990	2.517ab
	60-90cm	26.400	6.067	25.000	5.987b	2.010b	37.467	5.307b	33.330	6.307	2.207b
	Ortalama	24.822ÖD	6.709ÖD	26.670B**	8.442ÖD	3.262ÖD	34.600ÖD	5.988A**	33.780ÖD	7.213A**	2.647A**
YAŞLI BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	23.533 ^{öd}	6.967a**	33.330 ^{öd}	9.440a**	3.997a**	41.967 ^{öd}	5.227 ^{öd}	41.000a*	6.930a**	2.623a**
	30-60cm	26.267	6.127b	32.330	8.533a	3.307b	35.567	5.083	29.670b	4.987b	1.893b
	60-90cm	25.933	5.920b	30.670	6.663b	2.387c	30.067	4.653	32.330b	5.093b	1.617b
	Ortalama	25.244	6.338	32.110A	8.212	3.230	35.867	4.988B	34.330	5.670B	2.044B
2006-2007 ortalama	Kontrol bahçesi	29,711	6,349	30.225	7,828	2,955					
	Yaşlı bahçe	30,556	5,663	33.220	6,941	2,637					

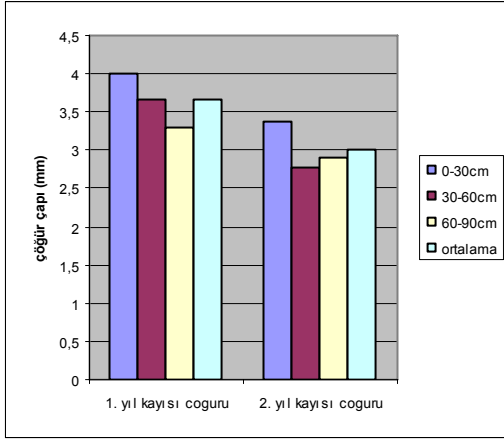
(*): P<0,05; (**): P<0,01; ÖD : P>0,05



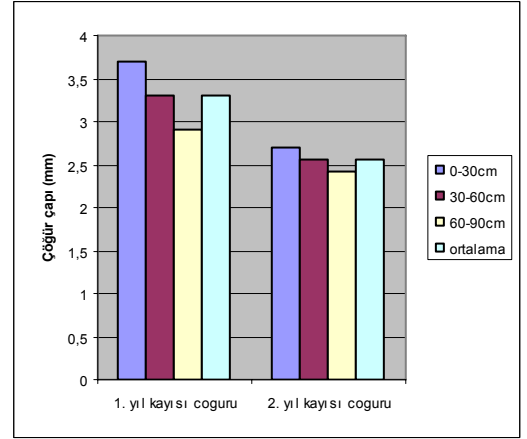
Şekil 4.1 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin çöğür boyu



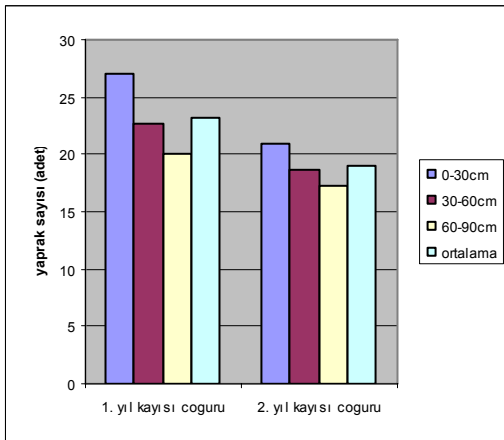
Şekil 4.2 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin çöğür boyu



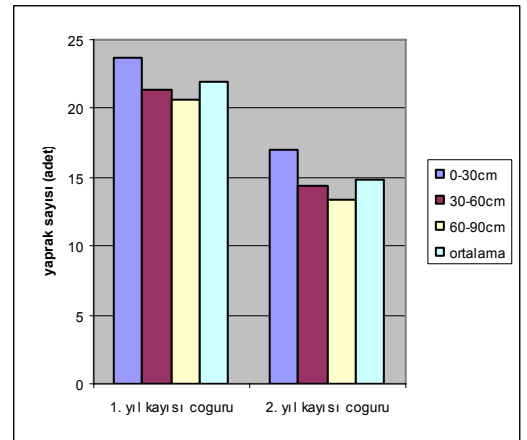
Şekil 4.3 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin çöğür çapı



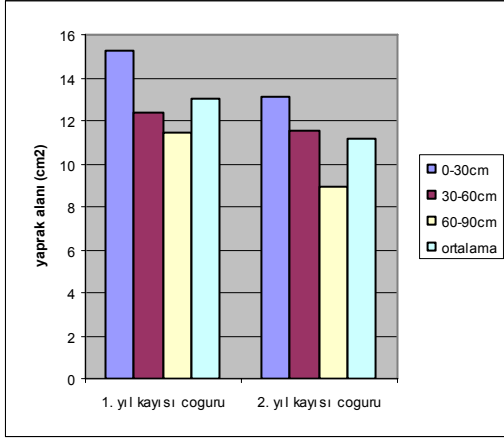
Şekil 4.4 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin çöğür çapı



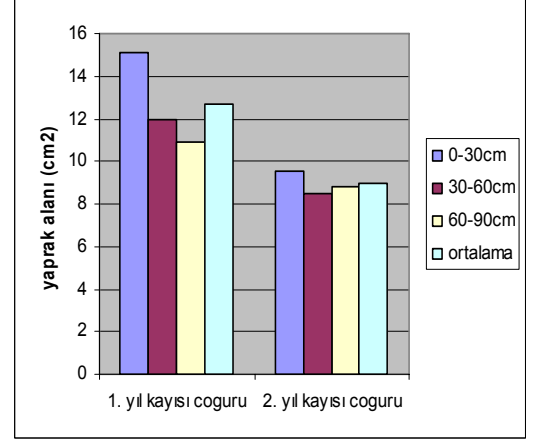
Şekil 4.5 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yaprak sayısı



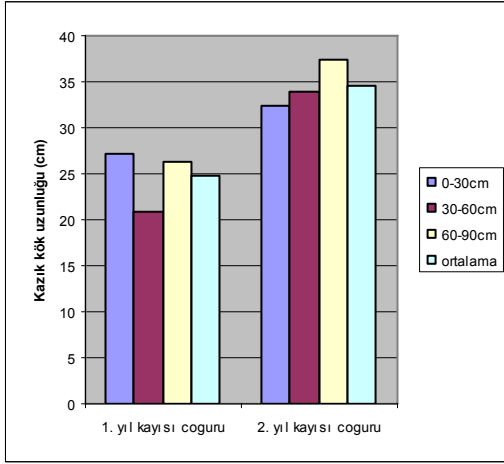
Şekil 4.6 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yaprak sayısı



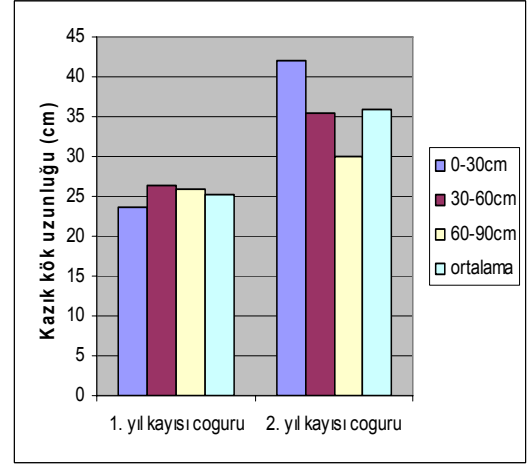
Şekil 4.7 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yaprak alanı



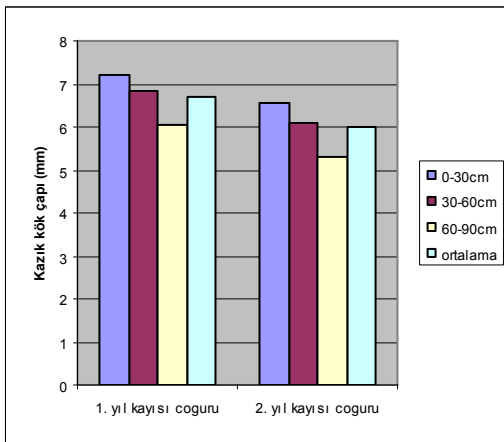
Şekil 4.8 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yaprak alanı



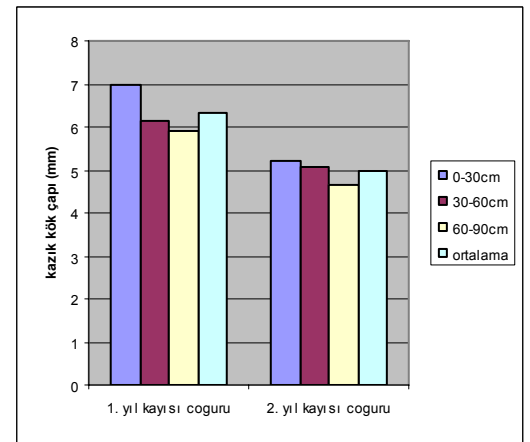
Şekil 4.9 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin kazık kök uzunluğu



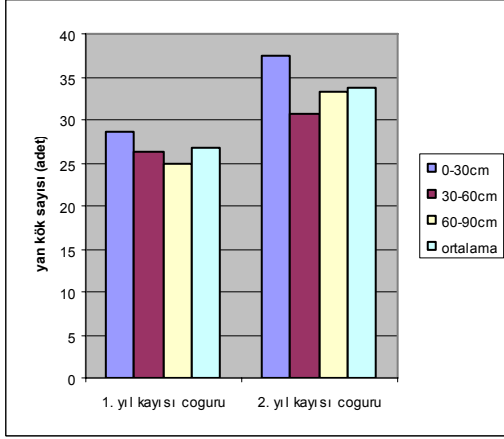
Şekil 4.10 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin kazık kök uzunluğu



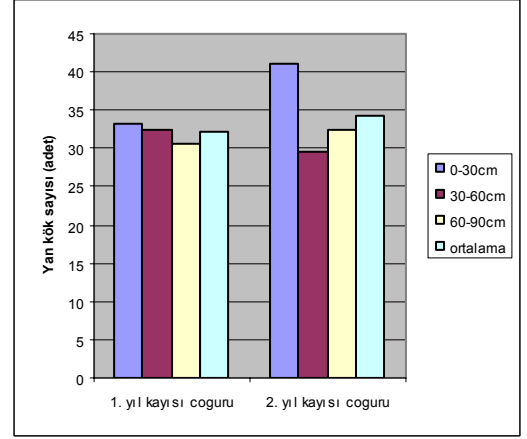
Şekil 4.11 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin kazık kök çapı



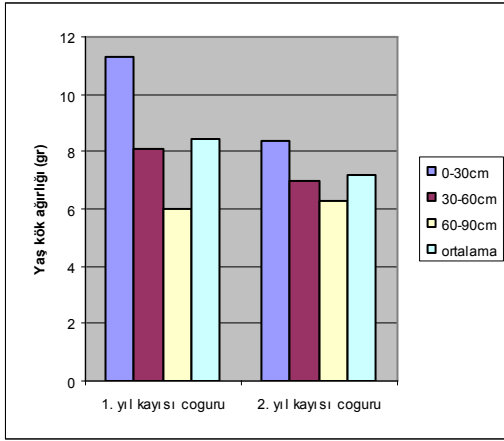
Şekil 4.12 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin kazık kök çapı



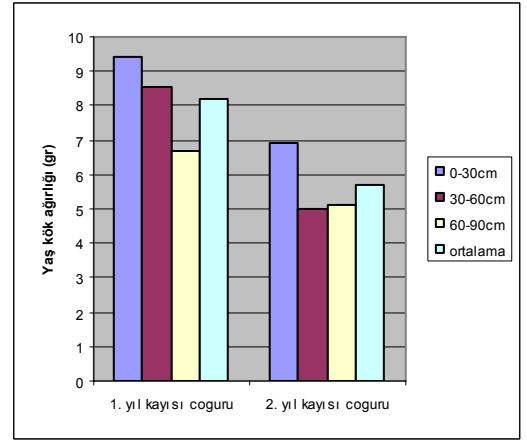
Şekil 4.13 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yan kök sayısı



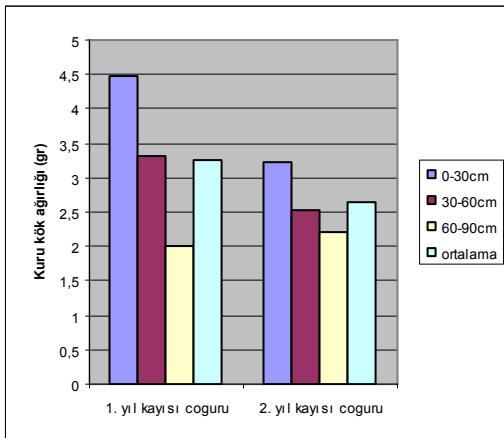
Şekil 4.14 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yan kök sayısı



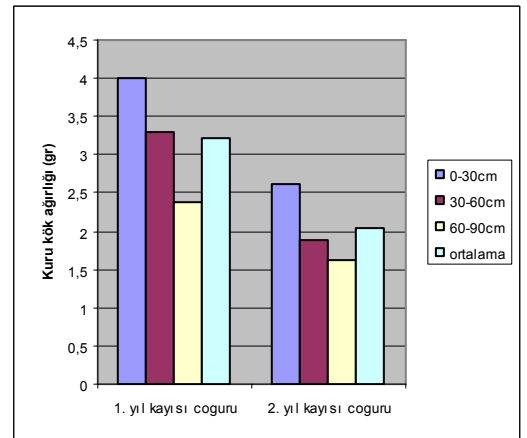
Şekil 4.15 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yaş kök ağırlığı



Şekil 4.16 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin yaş kök ağırlığı



Şekil 4.17 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin kuru kök ağırlığı



Şekil 4.18 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürlerinin kuru kök ağırlığı

Denemenin ikinci yılında yetiştirilen elma çöğürlerinin boyları, toprak derinliklerinin ortalamalarına göre kontrol topraklarında yetişenlerde (27.300cm) en fazla, yaşlı bahçede daha düşük (23.678cm) bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak önemli olmuştur. Toprak derinlikleri arasında ise bahçeler arasında istatistiki yönden önemli fark görülmemiştir (Şekil 4.19), (Çizelge 4.3). Elma çöğürlerinin gelişimlerini gösteren fotoğraflar EK 5 ve EK 6'da verilmiştir.

Kontrol bahçe topraklarında yetiştirilen elma çöğürlerinin toprak derinliklerinin ortalamalarına göre çöğür çapları bakımından bulunan fark istatistiki açıdan önemsiz olmuştur. Ayrıca çöğürlerdeki sürgün sayısı, sürgün boyu ve sürgün çapı değerleri de bahçeler arasında ve derinlikler arasında önemsiz bulunmuştur (Şekil 4.20, Şekil 4. 21, Şekil 4.22, Şekil 4.23), (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. 2007 yılında farklı bahçe topraklarının (kontrol bahçe toprağı, yaşlı kayısı bahçesi toprağı),değişik derinliklerinden (0-30cm, 30-60cm, 60-90cm) alınan topraklarda yetiştirilen elma çöğürlerinin bazı vejetatif gelişim parametrelerine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

ELMA ÇÖĞÜRLERİ								
2007								
TOPRAK TİPİ	DERİNLİK	Çöğür boyu(cm)	Çöğür çapı(mm)	Sürgün sayısı(ad)	Sürgün boyu(cm)	Sürgün çapı(cm)	Yaprak sayısı(ad)	Yaprak alanı(cm ²)
KONTROL BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	28.733 ^{bd}	4.417 ^{bd}	12.000 ^{bd}	11.167 ^{bd}	2.153 ^{bd}	11.333 ^{bd}	12.630 ^{bd}
	30-60cm	26.300	4.000	9.667	10.633	1.990	9.667	12.160
	60-90cm	26.867	4.167	8.667	9.900	2.177	10.333	11.303
	Ortalama	27.300A*	4.194ÖD	10.111ÖD	10.567ÖD	2.107ÖD	10.444 ÖD	12.031A**
YAŞLI BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	24.933 ^{bd}	3.967b*	9.333 ^{bd}	10.467 ^{bd}	2.033 ^{bd}	10.333a**	10.027 ^{bd}
	30-60cm	25.533	4.720a	8.000	10.500	2.293	11.000a	10.007
	60-90cm	20.567	3.643b	8.333	6.433	1.937	7.667 b	9.293
	Ortalama	23.678B	4.110	8.556	9.133	2.088	9.667	9.776B

(*) : P<0,05; (**): P<0,01; ÖD : P>0,05

Elma çöğürlerinde yaprak sayısı bakımından bahçeler arasındaki fark istatistiki açıdan önemli olmazken (10.444 adet, 9.667 adet), yaşlı bahçe topraklarında yetişen çöğürlerin yaprak sayıları üzerine derinliğin çok önemli olduğu, en fazla yaprak sayısının ilk katmanda olup derinlere doğru inildikçe yaprak sayısının azaldığı belirlenmiştir (Şekil 4.24), (Çizelge 4.3).

Elma çöğürlerinin yaprak alanları bakımından en yüksek değer kontrol bahçe toprağında yetişenlerde ($12,03\text{cm}^2$) bulunurken yaşlı bahçe topraklarında bu değer ($9,78\text{cm}^2$) daha düşük tespit edilmiş ve istatistik açıdan da çok önemli olduğu bulunmuştur. Yaprak alanı yönünden her iki bahçe toprağının 0-30cm derinliklerinden alınan topraklar üzerinde yetiştirilen çöğürlerdeki değerler daha fazla olmuş fakat bu istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur(Şekil 4.25), (Çizelge 4.3).

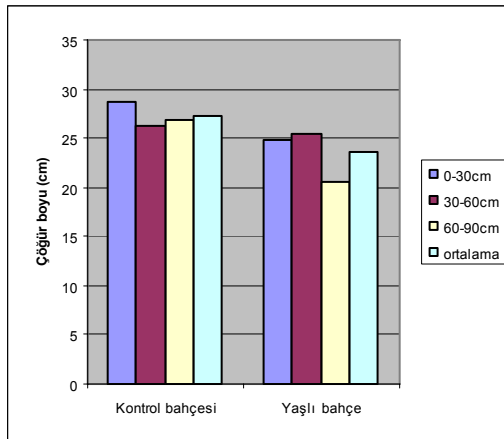
Elma çöğürlerinin kazık kök uzunlukları üzerine bahçeler ve derinlikler arasındaki fark istatistik olarak önemsiz olmuştur. Elma çöğürlerinde kazık kök çapı ise bahçeler arasında önemsiz olmuş yaşlı bahçe topraklarının değişik derinlikleri ise istatistiki yönden önemli bulunmuştur. En yüksek değer ilk katmanda olurken en düşük değer en alt katmanda belirlenmiştir (Şekil 4.26, Şekil 4.27), (Çizelge 4.4).

Elma çöğürlerinin yan kök sayısı hem bahçe tipi hem de derinlik yönünden istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur (Şekil 4.28), (Çizelge 4.4). Yaş kök ve kuru kök ağırlıkları yönünden ise bahçeler arasında bulunan fark istatistiki açıdan önemli olmuş her iki parametrede de yaşlı bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerde derinlikler önemli olmuştur. Ortalama değerlere göre kontrol topraklarında yaş kök ağırlığı 8,248gr, kuru kök ağırlığı 2,567gr, yaşlı bahçe topraklarında yaş kök ağırlığı 6,098gr, kuru kök ağırlığı 2,056gr olarak saptanmıştır (Şekil 4.29, Şekil 4.30), (Çizelge 4.4). Denemede farklı toprakların değişik derinliklerinde yetiştirilen elma çöğürlerinin kök gelişimleri ile ilgili fotoğraflar EK 7 ve EK 8'de sunulmuştur.

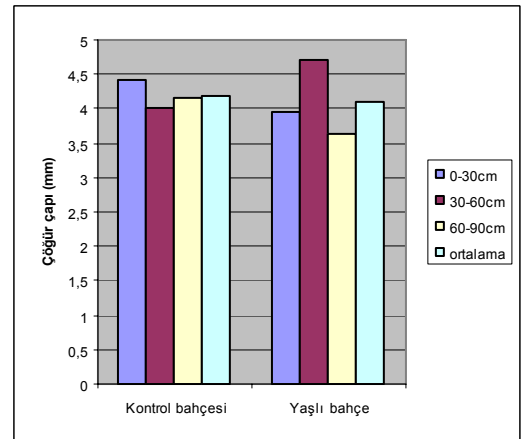
Çizelge 4.4. 2007 yılında farklı bahçe topraklarının (kontrol bahçe toprağı, yaşlı kayısı bahçesi toprağı),değişik derinliklerinden (0-30cm, 30-60cm, 60-90cm) alınan topraklarda yetiştirilen elma çöğürlerinin bazı kök parametrelerindeki değerlendirmelere ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

ELMA ÇÖĞÜRLERİ						
2007						
TOPRAK TİPİ	DERİNLİK	Kazık kök uz.(cm)	Kazık kök çapı(mm)	Yan kök sayısı (adet)	Yaş kök ağırlığı(gr)	Kuru kök ağırlığı(gr)
KONTROL BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	36.967 ^{öd}	6.070 ^{öd}	29.333 ^{öd}	8.200 ^{öd}	2.607 ^{öd}
	30-60cm	33.033	5.913	32.000	8.263	2.523
	60-90cm	39.413	6.410	29.000	8.280	2.570
	Ortalama	36.471ÖD	6.131ÖD	30.111ÖD	8.248A*	2.567A*
YAŞLI BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	38.100 ^{öd}	6.163a*	29.000 ^{öd}	7.320a*	2.347a*
	30-60cm	32.900	6.150a	27.000	6.543a	2.263a
	60-90cm	28.600	5.340b	22.333	4.430b	1.557b
	Ortalama	33.200	5.884	26.111	6.098B	2.056B

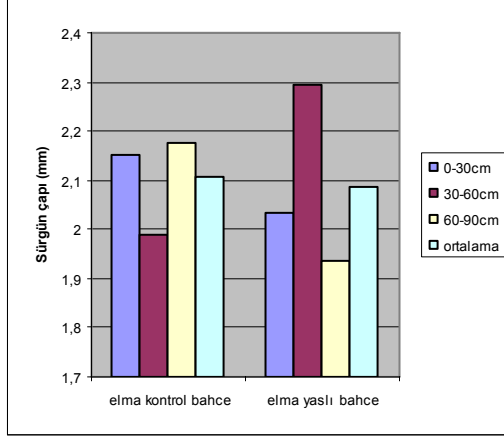
(*) : P<0,05; ÖD : P>0,05



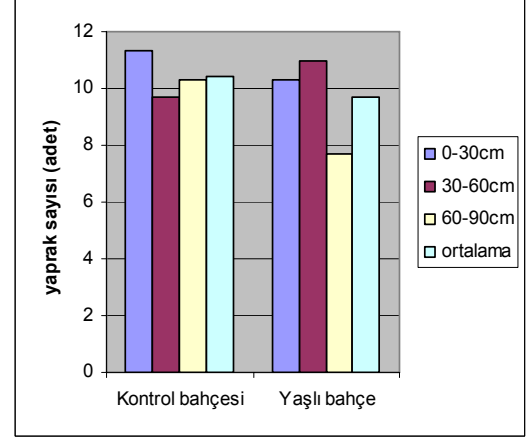
Şekil 4.19 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin çöğür boyu



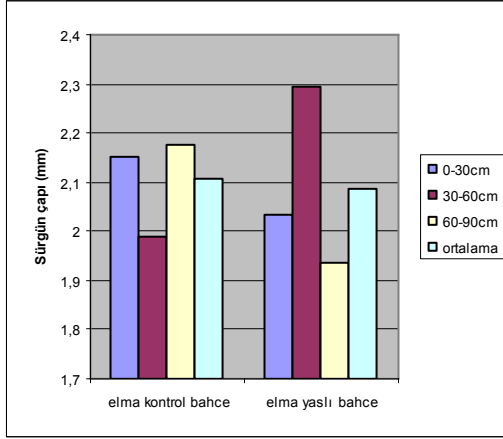
Şekil 4.20 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin çöğür çapı



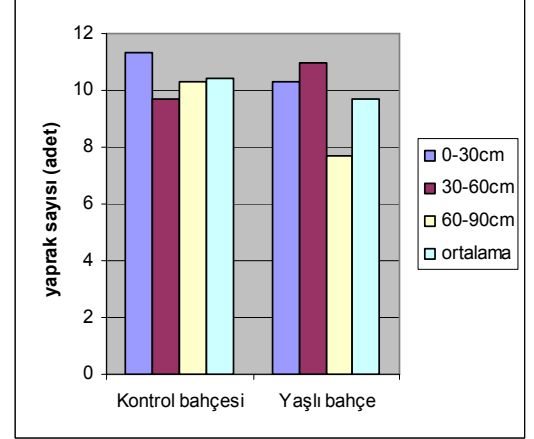
Şekil 4.21 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin sürgün sayısı



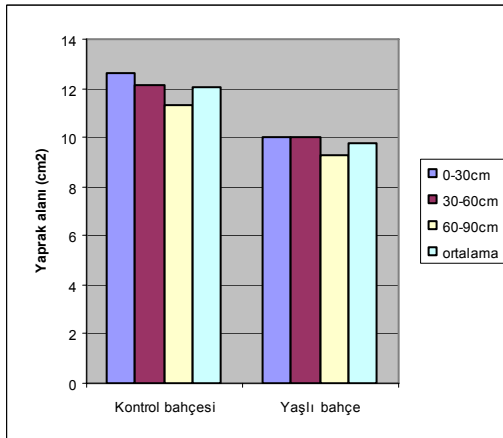
Şekil 4.22 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin sürgün boyu



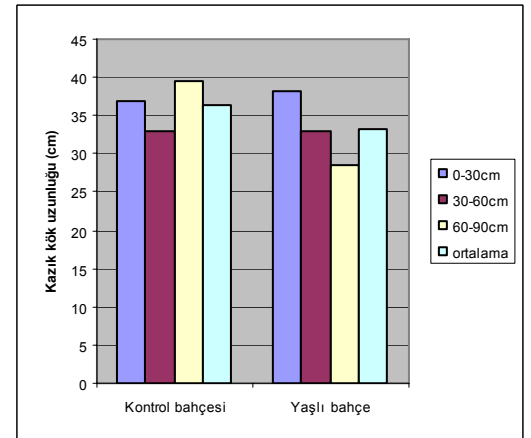
Şekil 4.23 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin sürgün çapı



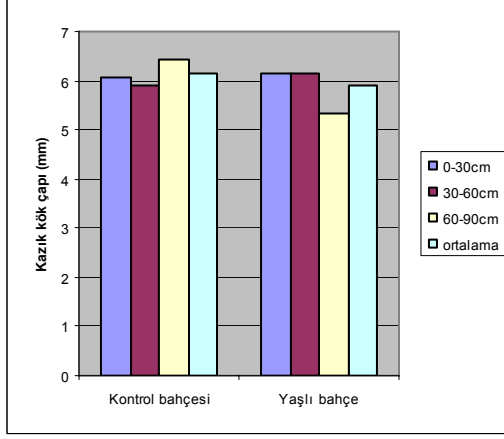
Şekil 4.24 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin yaprak sayısı



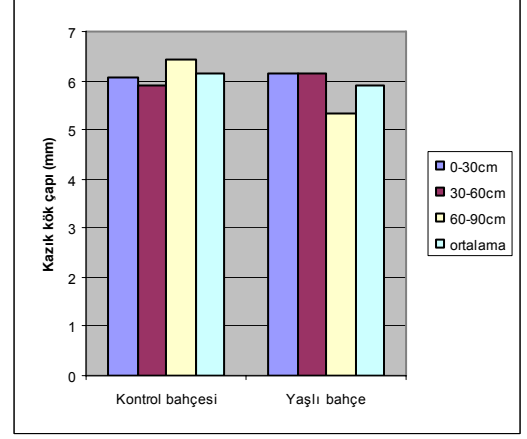
Şekil 4.25 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin yaprak alanı



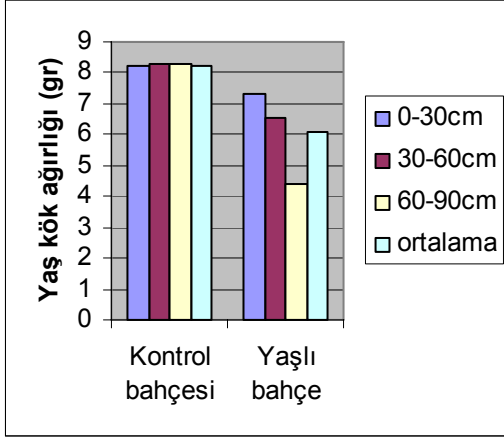
Şekil 4.26 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin kazık kök uzunluğu



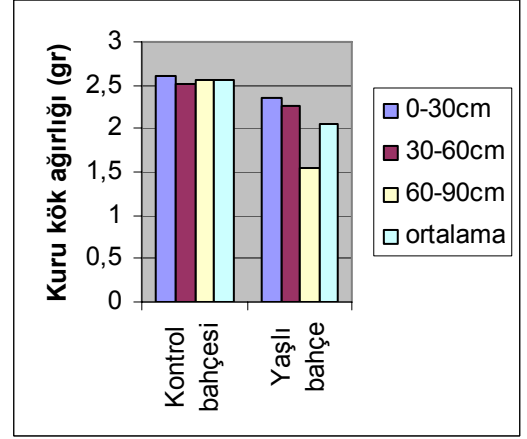
Şekil 4.27 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin kazık kök çapı



Şekil 4.28 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin yan kök sayısı



Şekil 4.29 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin yaş kök ağırlığı



Şekil 4.30 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürlerinin kuru kök ağırlığı

4.2. Besin Elementi İçeriği ile İlgili Bulgular

4.2.1. Makro ve mikro besin elementleri

4.2.1.a. Yaprak örnekleri

Kayısı çöğürlerinin yıllara göre makro element içerikleri Çizelge 4.5'te gösterilmiştir. Denemenin ilk yılında kayısı çöğürlerinin yapraklarındaki içerikleri bakımından N, Ca, ve Na içeriği bakımından bahçe toprakları ve derinlikleri arasında fark bulunmamıştır. P (%0,174), K (%0,169), ve Mg (%0,052) içerikleri ise kontrol bahçe topraklarında daha fazla bulunmuştur. K içeriği üzerine yaşlı bahçede derinlik önemli, Mg içeriği üzerine kontrol bahçesinde önemli, yaşlı bahçede çok önemli olmuştur. İkinci yılda, N (%2,843), P (%0,217) ve Na (%0,089) içeriği yaşlı bahçe topraklarına göre daha fazla bulunup istatistiki olarak çok önemli olurken, K ve Mg içerikleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. N içeriğinde kontrol bahçesindeki çöğürlerde derinlikler çok önemli belirlenip en yüksek değerler 60-90cm derinlikte yetişen çöğürlerin yapraklarında olduğu saptanmıştır. Farklı bahçe topraklarında yetişen kayısı çöğürü yapraklarındaki makro element seviyelerini gösteren grafikler Şekil 4.31- Şekil 4.42 arasında gösterilmiştir.

Kayısı çöğürlerindeki yaprak örneklerinin mikro element düzeylerine bakıldığında, ilk yıl kayısı çöğürü örneklerinde, kontrol topraklarında yetişen çöğürlerin yaprak örneklerinin Mn (17,22ppm) içerikleri yaşlı topraklara göre daha fazla, Fe (204ppm) içerikleri ise yaşlı topraklarda daha fazla bulunup istatistiki olarak çok önemli olmuştur. Cu ve Zn içerikleri yönünden bahçeler arasında fark bulunmamıştır. İkinci deneme yılında Cu içeriği en fazla kontrol bahçe topraklarında (70,67ppm) bulunarak istatistiki yönden çok önemli, Zn (14,44ppm) içeriği ise önemli bulunmuştur. Fe ve Mn içerikleri yönünden ise önemli bir fark olmamıştır (Çizelge 4.6). Kayısı çöğürlerinin mikro element düzeylerini gösteren grafikler Şekil 4.43 – Şekil 4.50 arasında verilmiştir.

Çizelge 4.5. 2006 ve 2007 yıllarında farklı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetiştirilen kayısı çöğürlerinin yapraklarındaki bazı makro besin elementlerine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları (%)

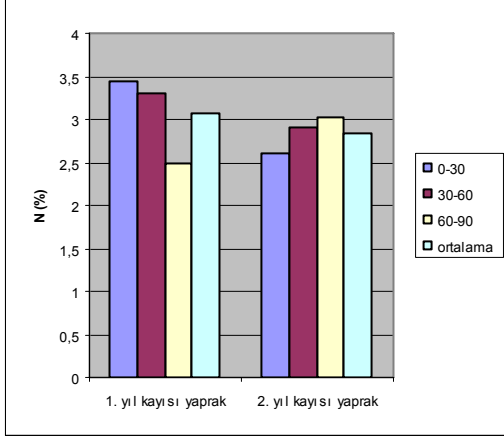
TOPRAK TİPİ	DERİNLİK	KAYISI ÇÖĞÜRLERİ YAPRAK											
		N	P	K	Ca	Mg	Na	N	P	K	Ca	Mg	Na
		2006						2007					
KONTROL BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	3,443 ^{öd}	0,203 ^{öd}	0,156 ^{öd}	0,825 ^{öd}	0,051b*	0,054 ^{öd}	2,600b**	0,293a*	0,585 ^{öd}	1,139 ^{öd}	0,044 ^{öd}	0,083 ^{öd}
	30-60cm	3,303	0,170	0,168	0,811	0,052b	0,057	2,907a	0,223ab	0,623	1,202	0,044	0,097
	60-90cm	2,487	0,150	0,182	0,810	0,054a	0,060	3,023a	0,133b	0,633	1,148	0,043	0,086
	Ortalama	3,078ÖD	0,174A**	0,169A*	0,815ÖD	0,052B**	0,057ÖD	2,843A**	0,217A**	0,614ÖD	1,163B*	0,044ÖD	0,089B**
YAŞLI BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	3,027 ^{öd}	0,103 ^{öd}	0,177a*	0,781 ^{öd}	0,052b**	0,058 ^{öd}	2,867 ^{öd}	0,123 ^{öd}	0,666a*	1,210 ^{öd}	0,042 ^{öd}	0,094b*
	30-60cm	2,460	0,100	0,120b	0,824	0,054a	0,056	2,340	0,090	0,600b	1,308	0,044	0,113a
	60-90cm	3,260	0,107	0,142ab	0,846	0,055a	0,052	2,590	0,117	0,590b	1,308	0,044	0,105ab
	Ortalama	2,916	0,103B	0,146B	0,817	0,054A	0,055	2,599B	0,110B	0,619	1,276A	0,043	0,104A
2006-2007 ortalama	Kontrol bahçesi	2,961	0,196	0,392	0,989	0,048	0,056						
	Yaşlı bahçe	1,351	0,128	0,383	1,046	0,049	0,080						

(*) : P<0,05; (**) : P<0,01; ÖD : P>0,05

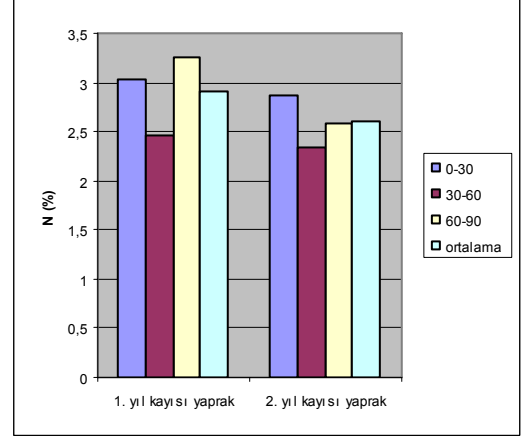
Çizelge 4.6. 2006 ve 2007 yıllarında farklı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetiştirilen kayısı çöğürlerinin yapraklarındaki bazı mikro besin elementlerine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları (ppm)

TOPRAK TİPİ	DERİNLİK	KAYISI ÇÖĞÜRLERİ YAPRAK							
		Fe	Cu	Zn	Mn	Fe	Cu	Zn	Mn
		2006				2007			
KONTROL BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	162,67 ^{öd}	14,67 ^{öd}	36,33 ^{öd}	17,33 ^{öd}	375,67 ^{öd}	63,33 ^{öd}	16,67 ^{öd}	10,67b**
	30-60cm	145,33	16,00	31,33	19,67	289,33	74,00	11,33	8,00b
	60-90cm	173,33	9,33	28,67	14,67	296,33	74,67	15,33	22,67a
	Ortalama	160,44B**	13,33ÖD	32,11ÖD	17,22B**	320,44ÖD	70,67B**	14,44B*	13,78ÖD
YAŞLI BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	245,33a*	15,00 ^{öd}	32,00 ^{öd}	30,00 ^{öd}	315,00 ^{öd}	104,00 ^{öd}	26,00a*	12,00 ^{öd}
	30-60cm	184,67b	18,67	29,00	29,33	221,67	102,00	18,00b	13,33
	60-90cm	184,33b	15,00	27,33	26,00	329,00	110,67	15,33b	14,67
	Ortalama	204,78A	16,22	29,44	28,44A	288,56	105,56A	19,78A	13,33
2006-2007 ortalama	Kontrol bahçesi	240,44	42,00	23,28	15,5				
	Yaşlı bahçe	222,61	60,89	24,61	20,89				

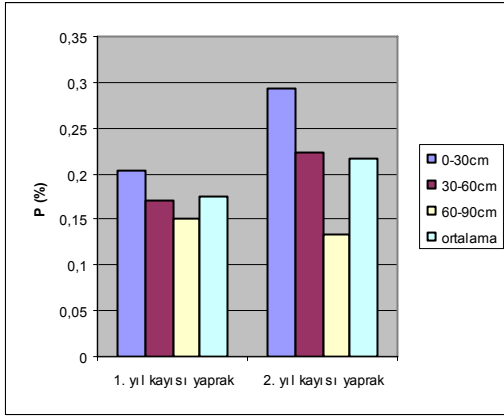
(*): P<0,05; (**): P<0,01; ÖD : P>0,05



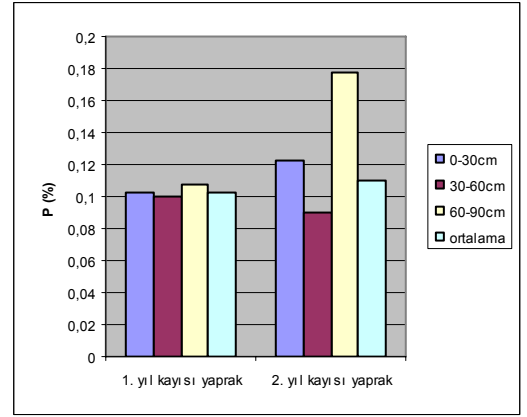
Şekil 4.31 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının azot içeriği



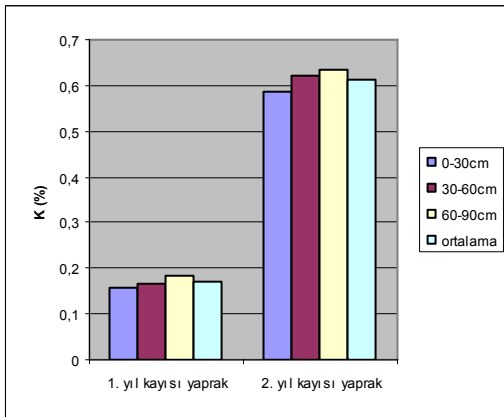
Şekil 4.32 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının azot içeriği



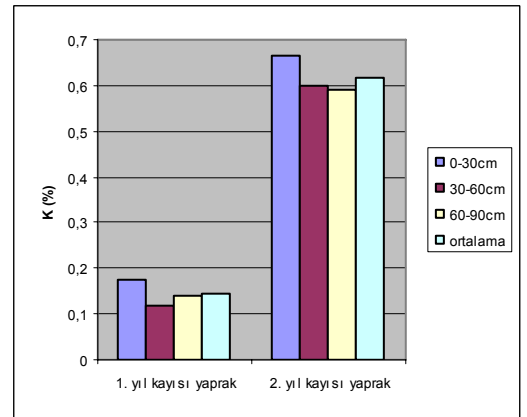
Şekil 4.33 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yaprakların fosfor içeriği



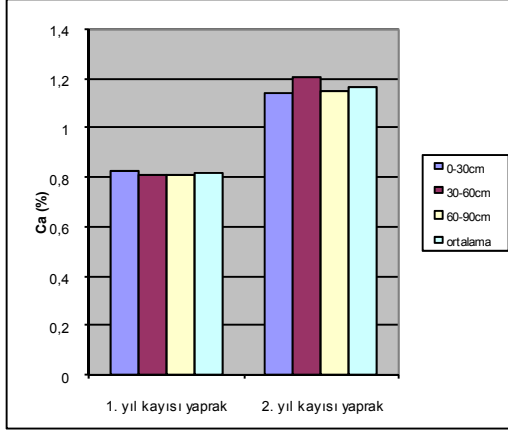
Şekil 4.34 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yaprakların fosfor içeriği



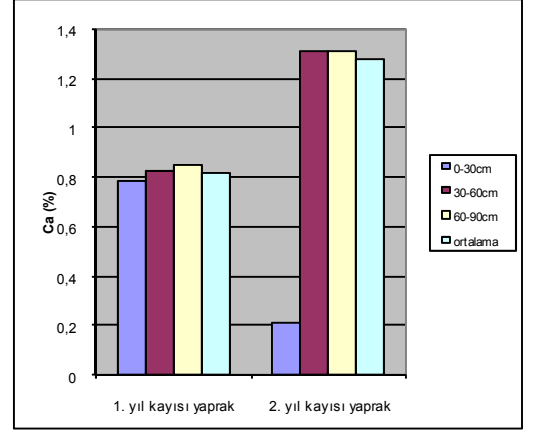
Şekil 4.35 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının potasyum içeriği



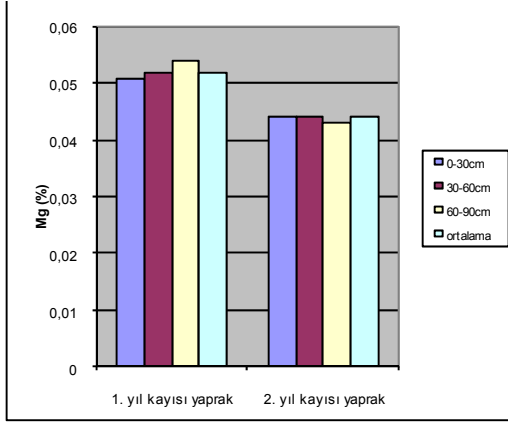
Şekil 4.36 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının potasyum içeriği



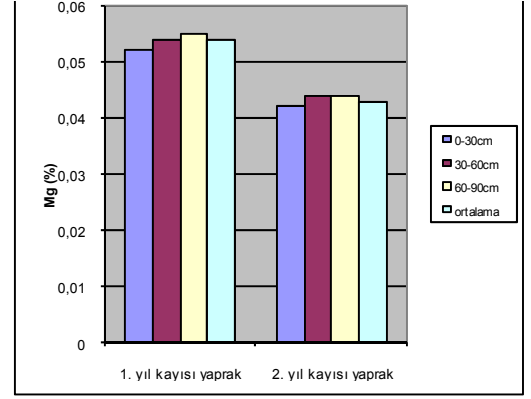
Şekil 4.37 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının kalsiyum içeriği



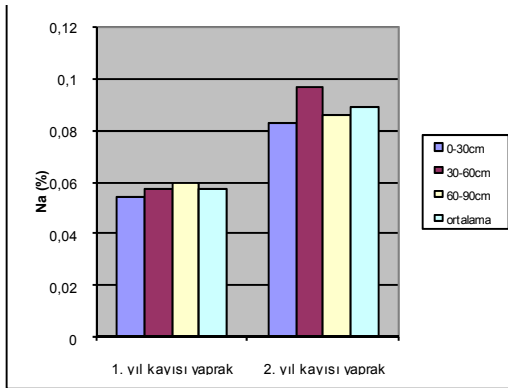
Şekil 4.38 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının kalsiyum içeriği



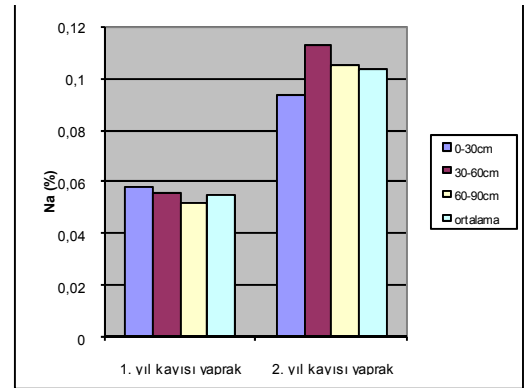
Şekil 4.39 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının magnezyum içeriği



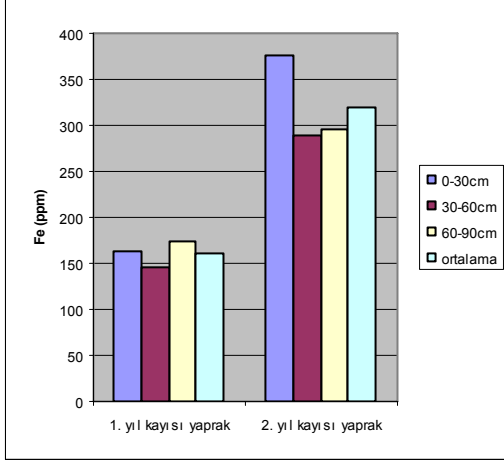
Şekil 4.40 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının magnezyum içeriği



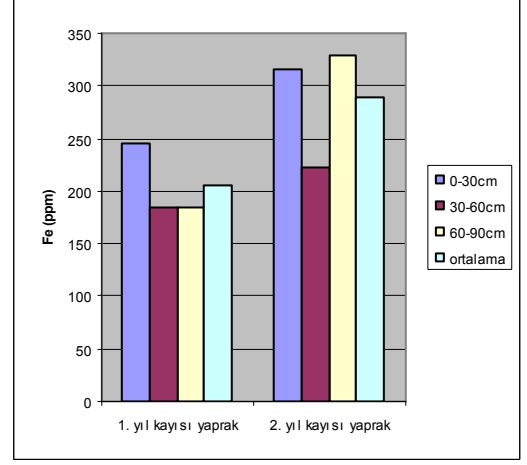
Şekil 4.41 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının sodyum içeriği



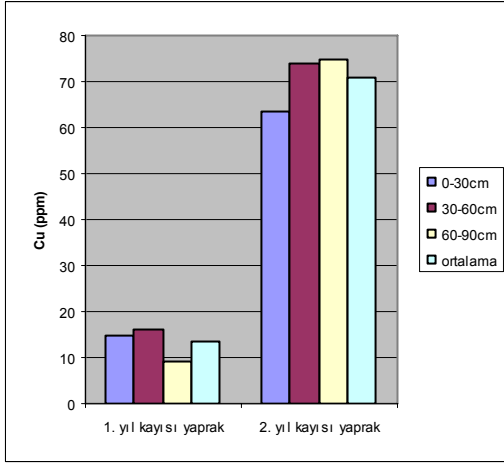
Şekil 4.42 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının sodyum içeriği



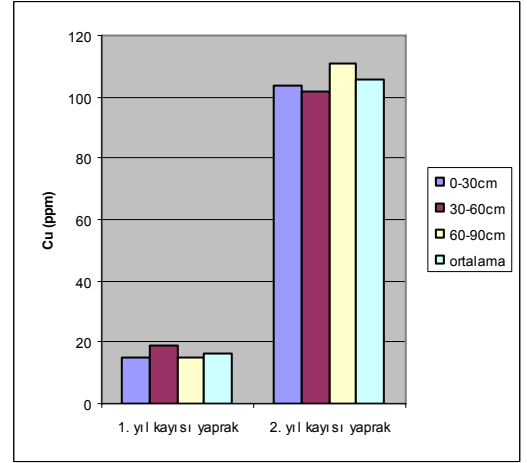
Şekil 4.43 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının demir içeriği



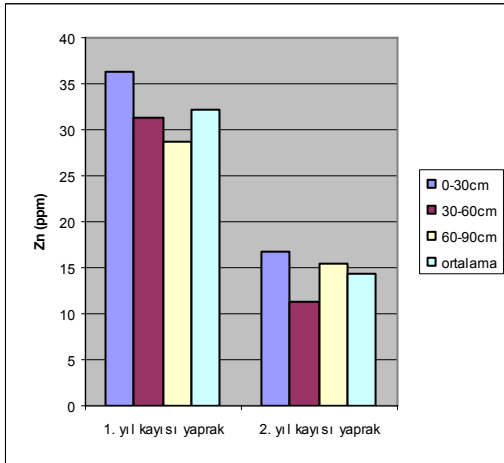
Şekil 4.44 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının demir içeriği



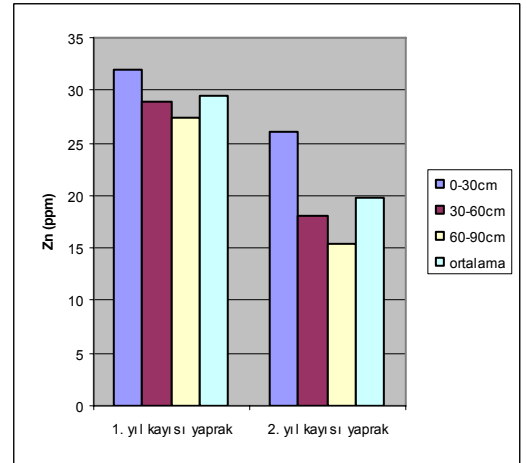
Şekil 4.45 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının bakır içeriği



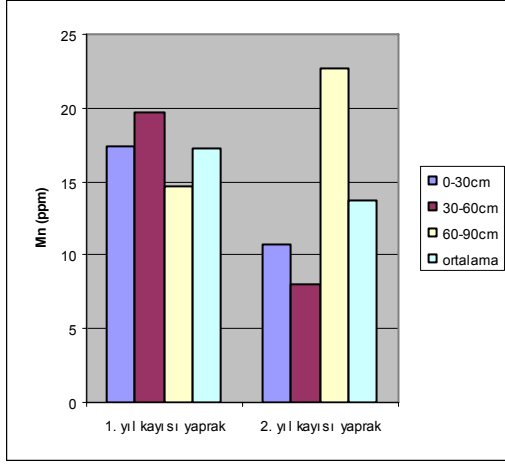
Şekil 4.46 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının bakır içeriği



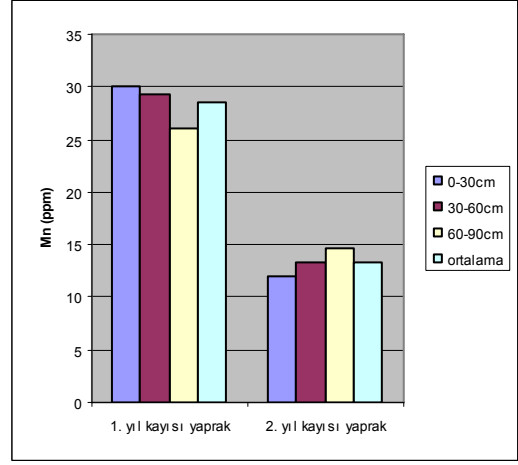
Şekil 4.47 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının çinko içeriği



Şekil 4.48 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının çinko içeriği



Şekil 4.49 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının mangan içeriği



Şekil 4.50 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü yapraklarının mangan içeriği

Çizelge 3.3'te verilen kayısıda yapraktaki besin maddelerine ait standart değerlerle karşılaştırdığımızda denememizdeki yaprak örneklerinde yaptığımız analizlerde, ilk yıl P içeriği her iki bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerin yapraklarında da normal seviyede K ve Mg içerikleri ise eksik düzeyde saptanmıştır. Her iki bahçe topraklarında da K ve Mg miktarının çok az olduğu görülmektedir. Fe içeriği her iki bahçede de normal, Mn içeriği ise yaşlı bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerde düşük, kontrol bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerde eksik tespit edilmiştir. İkinci yıl değerlerinde ise N ve Na içerikleri her iki toprak tipinde yetiştirilen çöğürlerde de normal seviyede, P içeriği kontrol bahçe topraklarında yetiştirilenlerde normal, yaşlı bahçe topraklarında yetiştirilenlerde düşük, Ca içeriği ise her ikisinde de düşük seviyelerde bulunmuştur. Cu içeriği her iki bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerin yapraklarında yüksek, Zn içeriği kontrol bahçe topraklarında yetiştirilenlerde eksik, yaşlı bahçe topraklarında yetiştirilenlerde düşük bulunmuştur (Leece and van den Ende 1975).

Çizelge 4.7. 2007 yılında farklı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetiştirilen elma çöğürlerinin yapraklarındaki bazı makro besin elementlerine (%) ve bazı mikro besin elementlerine (ppm) ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

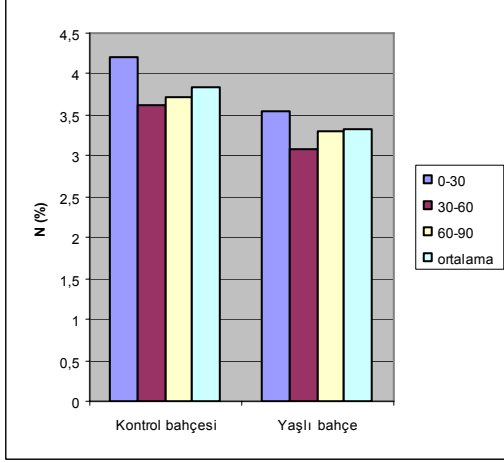
ELMA ÇÖĞÜRLERİ YAPRAK											
2007											
TOPRAK TİPİ	DERİNLİK	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn
KONTROL BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	4,200a*	0,180 ^{öd}	0,618 ^{öd}	1,006b*	0,043 ^{öd}	0,069a*	368,67 ^{öd}	38,00 ^{öd}	20,67 ^{öd}	46,67 ^{öd}
	30-60cm	3,627b	0,160	0,585	1,121ab	0,045	0,068a	354,67	39,33	16,67	44,33
	60-90cm	3,723b	0,117	0,552	1,219a	0,045	0,059b	165,67	40,67	15,33	51,33
	Ortalama	3,850A**	0,152ÖD	0,585A**	1,115A**	0,045ÖD	0,065ÖD	296,33ÖD	39,33B**	17,56ÖD	47,44A*
YAŞLI BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	3,577 ^{öd}	0,123 ^{öd}	0,562 ^{öd}	1,024 ^{öd}	0,045 ^{öd}	0,055 ^{öd}	301,00 ^{öd}	61,33ab*	14,67 ^{öd}	39,67 ^{öd}
	30-60cm	3,077	0,120	0,479	0,908	0,044	0,060	198,33	47,33b	12,67	37,33
	60-90cm	3,300	0,113	0,517	0,917	0,043	0,069	394,33	80,00a	20,00	32,67
	Ortalama	3,318B	0,119	0,519B	0,949B	0,044	0,062	297,89	62,89A	15,78	36,56B

(*): P<0,05; (**): P<0,01; ÖD : P>0,05

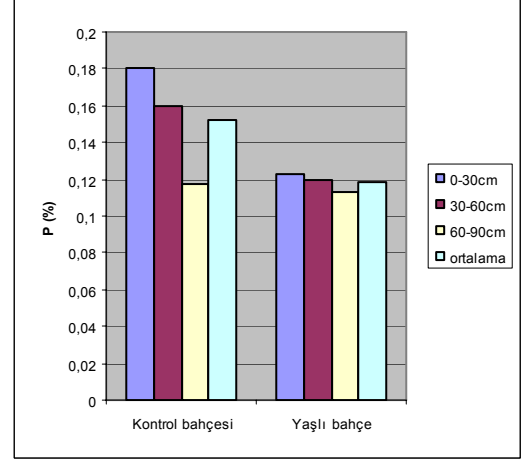
Elma çöğürlerinin yapraklarındaki makro besin elementi içeriklerine bakıldığında, N (%3,850), K (%0,585) ve Ca (%1,115) içerikleri kontrol bahçe topraklarında yetişenlerde daha fazla bulunmuş ve istatistiksel olarak çok önemli olmuştur. P, Mg ve Na içeriklerinde ise bahçeler arasında istatistiki yönden fark bulunmamıştır. Ayrıca N, Ca ve Na içerikleri üzerine kontrol topraklarının derinlikleri önemli olmuş N ve Na içeriklerinde en yüksek değerler ilk katmanda, Ca içeriğinde ise en alt katmanda belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Elma çöğürlerinin yapraklarındaki makro besin elementlerini gösteren grafikler Şekil 4.51- Şekil 4.56 arasında gösterilmiştir.

Elma çöğürlerinin yapraklarındaki mikro element içerikleri incelendiğinde, Cu (62,89ppm) içeriğinin yaşlı bahçe topraklarında en yüksek ve istatistiki yönden çok önemli olduğu, Mn (47,44ppm) içeriğinin kontrol topraklarında daha fazla ve istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. Cu içeriği üzerine yaşlı toprakların derinlikleri önemli olup en yüksek değer en alt katmanda tespit edilmiştir. Fe ve Zn içerikleri bakımından ise bahçe toprakları ve derinlikleri arasında fark bulunmamıştır (Çizelge 4.7). Yapraklardaki mikro besin elementleri kapsamalarını gösteren grafikler Şekil 4.57- Şekil 4.60 arasında gösterilmiştir.

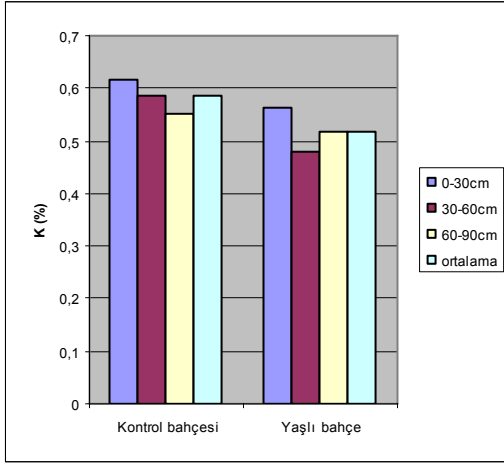
Elma yapraklarındaki besin elementlerinin analiz sonuçları Çizelge 3.4'te elma yapraklarının bitki besin maddelerine ait standart değerlerle karşılaştırıldığında, N içeriğinin her iki bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerin yapraklarında yüksek seviyede, K içeriğinin her iki bahçe toprağında yetişenlerde düşük ve Ca içeriğinin her iki grupta da normal seviyede olduğu tespit edilmiştir. Her iki bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerde Cu içeriği yüksek Mn içeriği ise normal seviyede bulunmuştur.



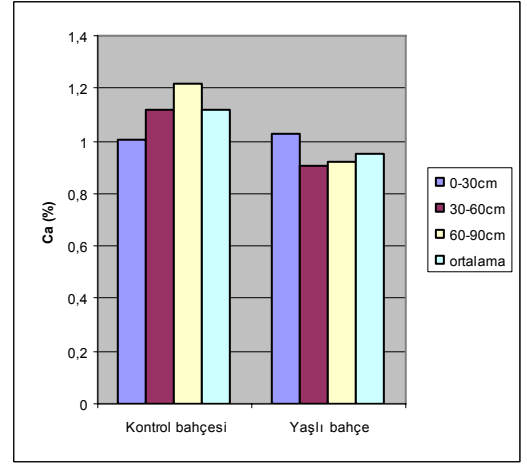
Şekil 4.51 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının azot içeriği



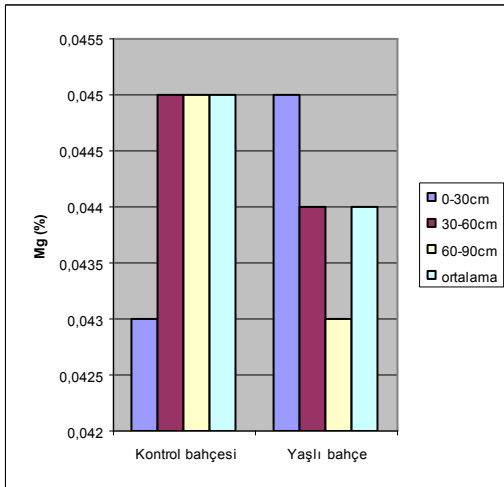
Şekil 4.52 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının fosfor içeriği



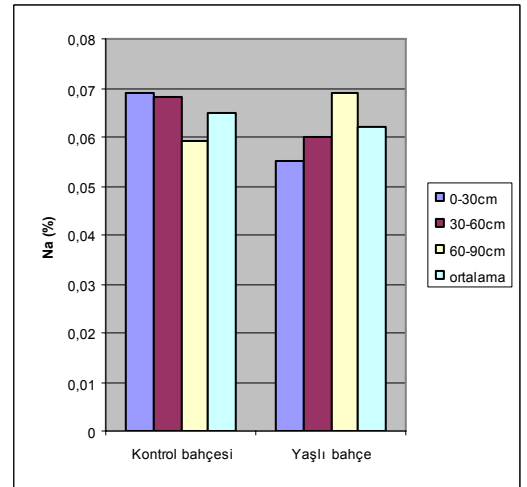
Şekil 4.53 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının potasyum içeriği



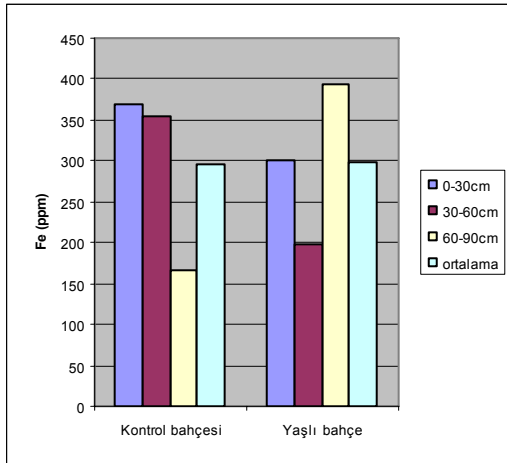
Şekil 4.54 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının kalsiyum içeriği



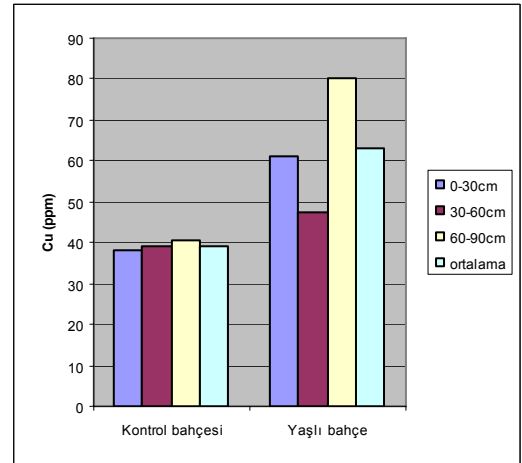
Şekil 4.55 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının magnezyum içeriği



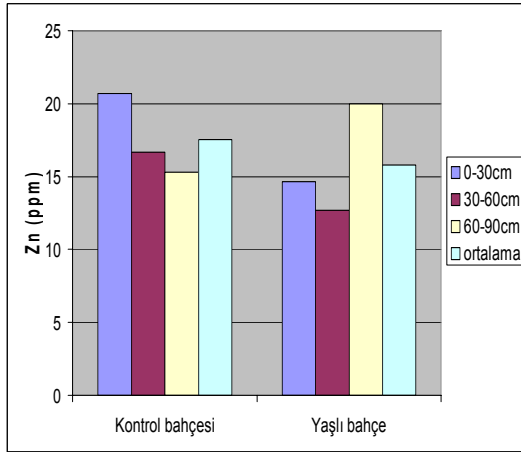
Şekil 4.56 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının sodyum içeriği



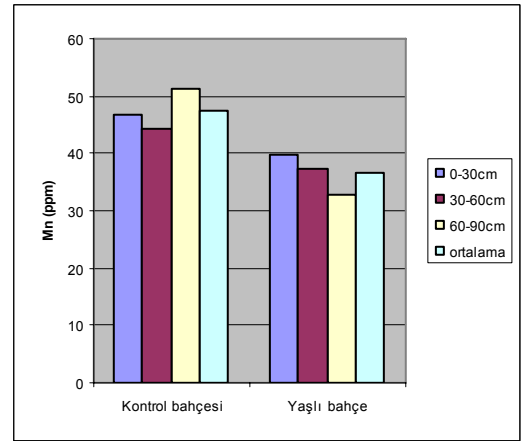
Şekil 4.57 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının demir içeriği



Şekil 4.58 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının bakır içeriği



Şekil 4.59 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının çinko içeriği



Şekil 4.60 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü yapraklarının mangan içeriği

4.2.1.b. Kök örnekleri

Denemenin ilk yılında sadece P (%0,146) içeriğinin kontrol bahçe topraklarında yetişen çöğürlerde diğer bahçeye göre daha fazla olup istatistiki açıdan önemli olduğu N, K, Ca Mg ve Na içeriklerinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Na içeriği üzerine yaşlı topraklarda derinlikler çok önemli etki göstermiş olup en yüksek değer en alt katmandan elde edilmiştir. K içeriğinde de yaşlı bahçe toprakları önemli olmuş en yüksek değer ilk katmanda bulunmuştur (Çizelge 4.8).

İkinci yıl sonuçlarına göre P (%0,159) ve Mg (%0,042) içerikleri yaşlı bahçe topraklarında ki çöğürlere göre kontrol bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerin köklerinde daha fazla olup istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Ca (%0,617) ve Na (%0,206) içerikleri ise kontrol bahçe topraklarına göre yaşlı bahçe topraklarında daha fazla tespit edilmiştir. Ayrıca yaşlı topraklarda yetişen çöğürlerin köklerindeki Ca ve Na içerikleri üzerine derinlik çok önemli etki göstermiş olup en yüksek değerler en alt katmanlarda belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Köklerdeki makro besin elementleri içeriklerini gösteren grafikler Şekil 4. 61- Şekil 4.72 arasında gösterilmiştir.

Kayısı çöğürlünün köklerindeki mikro element seviyeleri iki yıldaki değerlendirmelerde bahçeler arasında farklı bulunmuştur. Birinci yılda kayısı köklerinde bahçeler arasındaki fark sadece Cu (15,78ppm) içeriğinde yaşlı bahçeye göre kontrol bahçe topraklarında fazla bulunarak çok önemli olduğu tespit edilmiş, köklerin Fe, Zn ve Mn içerikleri ise bahçeler arasında istatistiki açıdan önemsiz olmuştur (Çizelge 4.9). İkinci yılda, Fe içeriği yaşlı bahçe topraklarında yetiştirilen kayısı çöğürlüğünde (313,44ppm) kontrol topraklarında yetiştirilenlere göre (230,22ppm) daha fazla olup istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. Cu miktarı ise kontrol bahçe topraklarında yetişenlerde (123,11ppm) yaşlı bahçe topraklarında yetiştirilenlere göre (87,33ppm) daha fazla tespit edilip istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. İkinci deneme yılında Zn ve Mn içerikleri ilk yıla paralel olarak bahçeler arasında önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.9). Köklerdeki mikro elementlerle ilgili grafikler Şekil 4.73- Şekil 4.74 arasında gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. 2006 ve 2007 yıllarında farklı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetiştirilen kayısı çöğürlerinin köklerindeki bazı makro besin elementlerine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları (%)

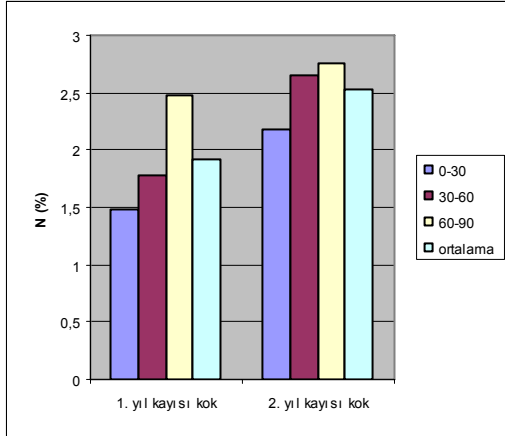
TOPRAK TİPİ	DERİNLİK	KAYISI ÇÖĞÜRLERİ KÖK											
		N	P	K	Ca	Mg	Na	N	P	K	Ca	Mg	Na
		2006						2007					
KONTROL BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	1,487 ^{öd}	0,133 ^{öd}	0,125 ^{öd}	0,334 ^{öd}	0,067 ^{öd}	0,057 ^{öd}	2,177 ^{öd}	0,180 ^{öd}	0,562 ^{öd}	0,481 ^{öd}	0,042b*	0,163b*
	30-60cm	1,787	0,143	0,179	0,309	0,067	0,057	2,653	0,177	0,517	0,472	0,044a	0,194a
	60-90cm	2,483	0,160	0,182	0,429	0,069	0,062	2,757	0,120	0,512	0,507	0,041b	0,120a
	Ortalama	1,919ÖD	0,146A*	0,162ÖD	0,357ÖD	0,067ÖD	0,059ÖD	2,529ÖD	0,159A*	0,530ÖD	0,487B**	0,042A*	0,186B**
YAŞLI BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	1,947 ^{öd}	0,123 ^{öd}	0,208a*	0,294 ^{öd}	0,067 ^{öd}	0,054b**	2,507 ^{öd}	0,137 ^{öd}	0,537 ^{öd}	0,507b**	0,041 ^{öd}	0,191b**
	30-60cm	1,540	0,110	0,162b	0,288	0,070	0,056b	2,093	0,077	0,550	0,587b	0,041	0,120b
	60-90cm	1,140	0,110	0,153b	0,334	0,071	0,067a	2,073	0,103	0,497	0,757a	0,042	0,229a
	Ortalama	1,542	0,114B	0,175	0,305	0,069	0,059	2,224	0,106B	0,528	0,617A	0,041B	0,206A
2006-2007 ortalama	Kontrol bahçesi	2,224	0,153	0,346	0,422	0,055	0,123						
	Yaşlı bahçe	1,883	0,110	0,351	0,461	0,055	0,133						

(*) : P<0,05; (**) : P<0,01; ÖD : P>0,05

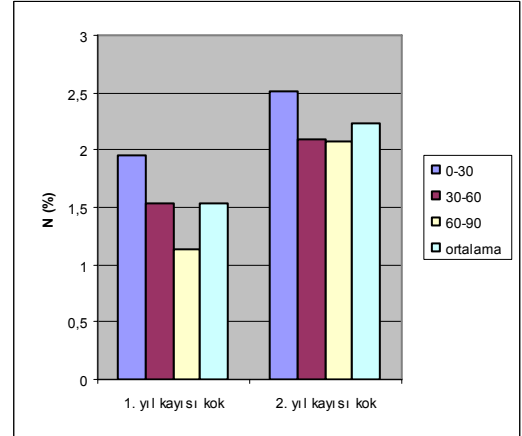
Çizelge 4.9. 2006 ve 2007 yıllarında farklı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetiştirilen kayısı çöğürlerinin köklerindeki bazı mikro besin elementlerine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları (ppm)

TOPRAK TİPİ	DERİNLİK	KAYISI ÇÖĞÜRLERİ KÖK							
		Fe	Cu	Zn	Mn	Fe	Cu	Zn	Mn
		2006				2007			
KONTROL BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	765,00 ^{öd}	19,00a*	19,33 ^{öd}	14,33b**	226,33 ^{öd}	130,67 ^{öd}	17,33 ^{öd}	33,33ab*
	30-60cm	715,00	15,00a	19,00	14,00b	200,67	116,00	14,00	25,33b
	60-90cm	1005,33	13,33b	20,67	39,67a	263,67	122,67	18,00	38,67a
	Ortalama	828,44ÖD	15,78A**	19,67ÖD	22,67ÖD	230,22B**	123,11A*	16,44ÖD	32,44ÖD
YAŞLI BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	711,00 ^{öd}	13,33 ^{öd}	16,67 ^{öd}	22,33 ^{öd}	252,00 ^{öd}	113,33 ^{öd}	27,33a**	36,00 ^{öd}
	30-60cm	732,33	12,00	17,00	20,67	294,00	74,67	14,67b	34,67
	60-90cm	1029,67	12,67	23,33	29,67	394,33	74,00	14,67b	41,33
	Ortalama	824,33	12,67B	19,00	24,22	313,44A	87,33B	18,89	37,33
2006-2007 ortalama	Kontrol bahçesi	529,33	69,445	18,055	27,555				
	Yaşlı bahçe	568,72	50,00	18,528	25,888				

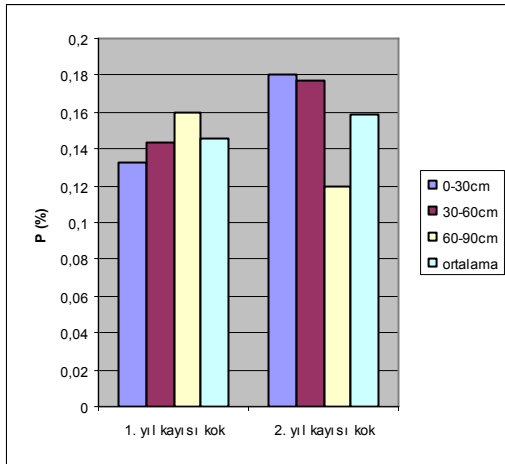
(*): P<0,05; (**): P<0,01; ÖD : P>0,05



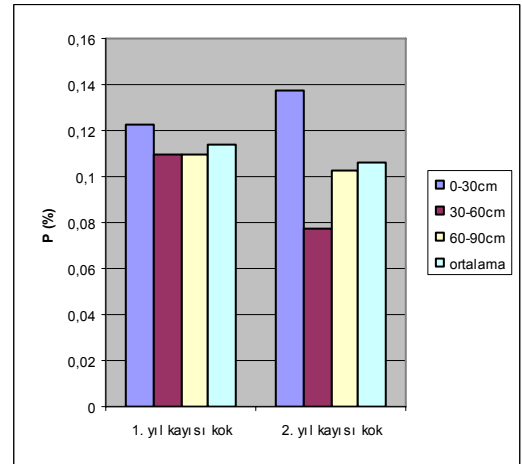
Şekil 4.61 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin azot içeriği



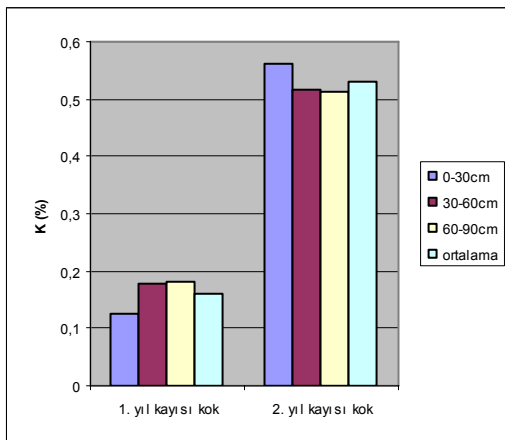
Şekil 4.62 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin azot içeriği



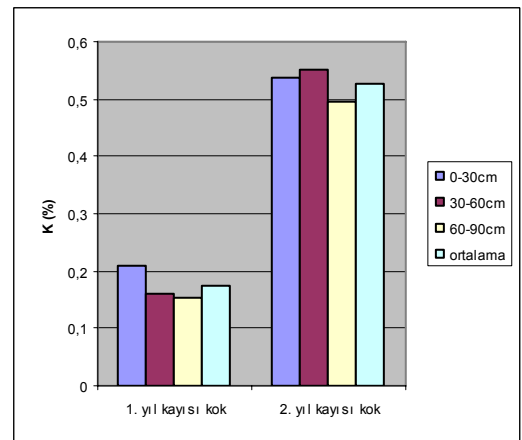
Şekil 4.63 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin fosfor içeriği



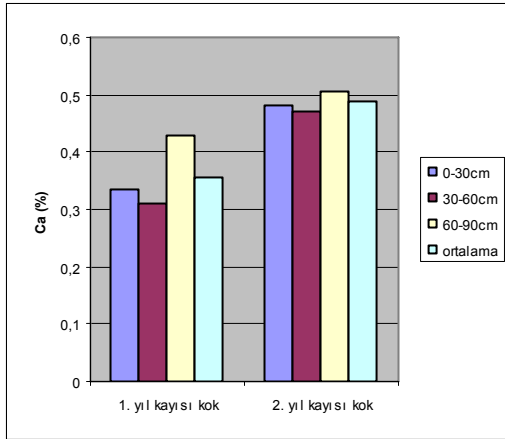
Şekil 4.64 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin fosfor içeriği



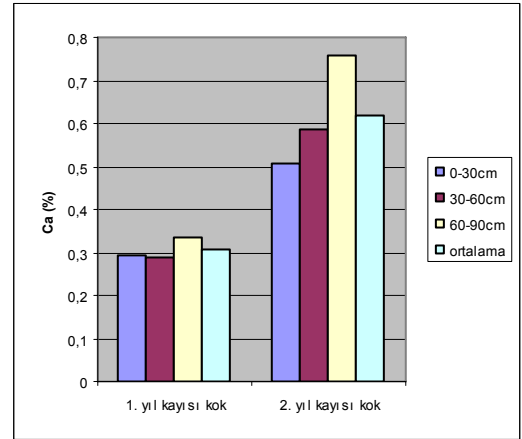
Şekil 4.65 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin potasyum içeriği



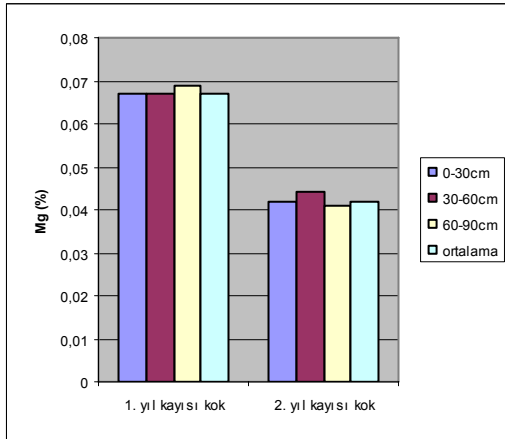
Şekil 4.66 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin potasyum içeriği



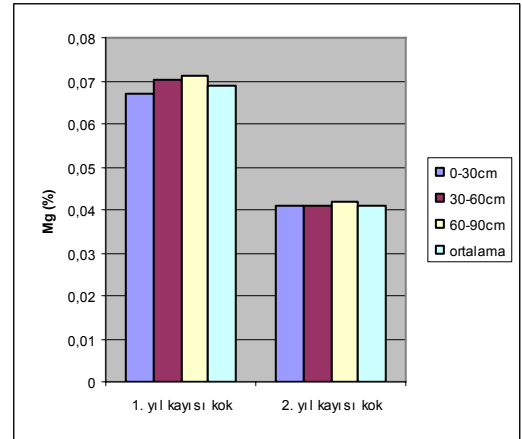
Şekil 4.67 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin kalsiyum içeriği



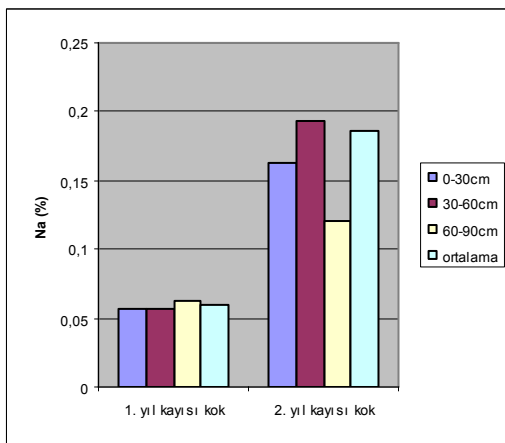
Şekil 4.68 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin kalsiyum içeriği



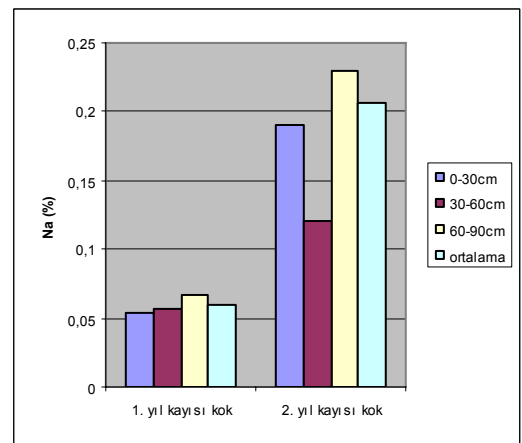
Şekil 4.69 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin magnezyum içeriği



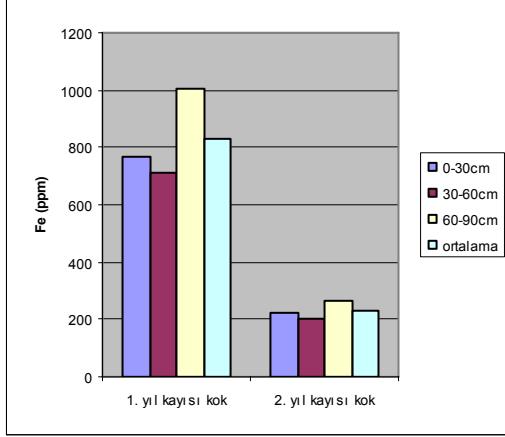
Şekil 4.70 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin magnezyum içeriği



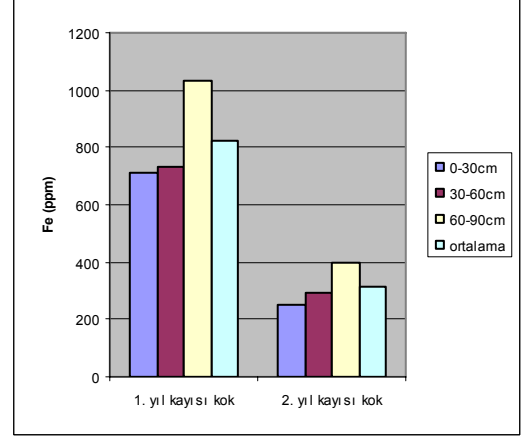
Şekil 4.71 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin sodyum içeriği



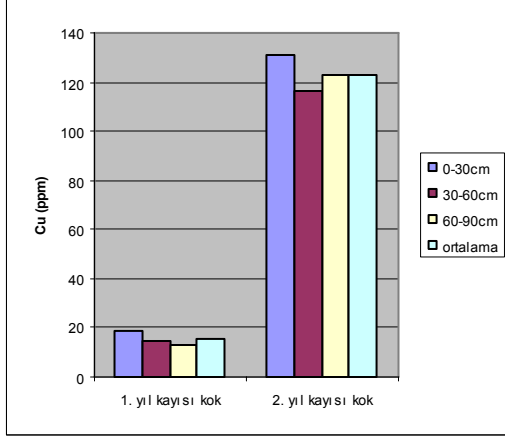
Şekil 4.72 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin sodyum içeriği



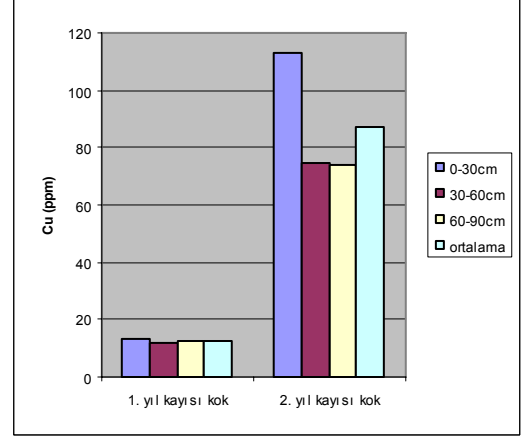
Şekil 4.73 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin demir içeriği



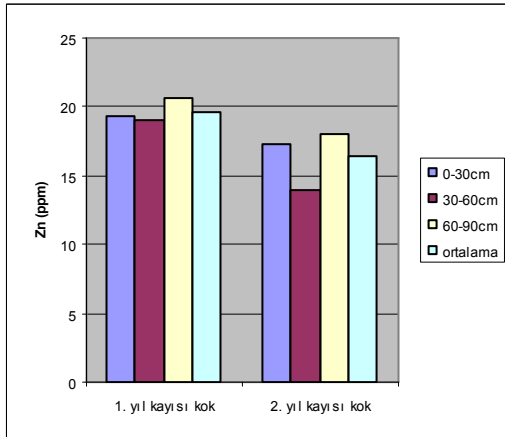
Şekil 4.74 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin demir içeriği



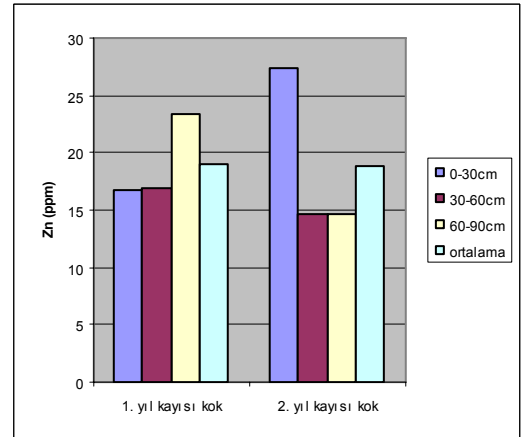
Şekil 4.75 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin bakır içeriği



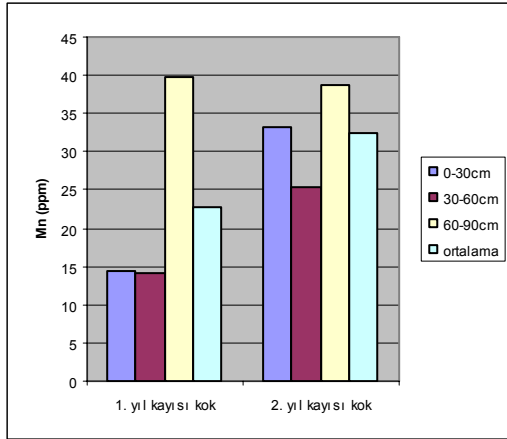
Şekil 4.76 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin bakır içeriği



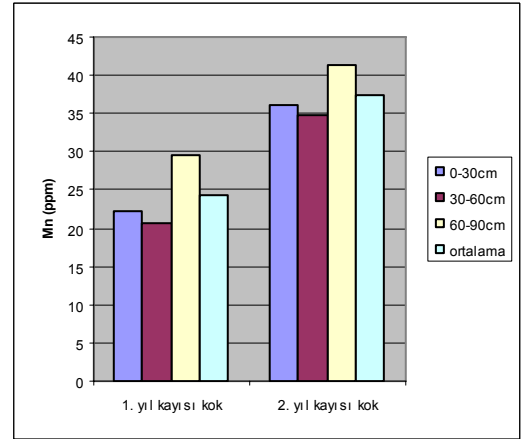
Şekil 4.77 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin çinko içeriği



Şekil 4.78 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin çinko içeriği



Şekil 4.79 Kontrol toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin mangan içeriği



Şekil 4.80 Yaşlı bahçe toprağında yetişen kayısı çöğürü köklerinin mangan içeriği

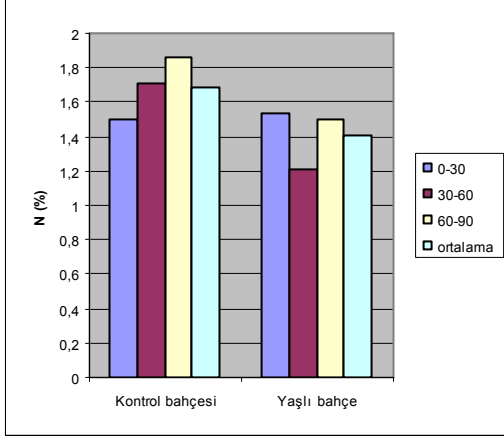
Elma çöğürlerinin köklerindeki makro element seviyeleri incelendiğinde N (%1,687) ve K (%0,535) içerikleri kontrol topraklarında yetişenlerde daha fazla bulunmuş ve istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. K içeriğinin yaşlı topraklarda yetişen çöğürlere göre (% 0,506), kontrol topraklarında yetişenlerde (%0,506) daha fazla olduğu ve istatistiki olarak ta önemli olduğu bulunmuştur. Kök örneklerindeki Na içeriği en çok yaşlı bahçe topraklarında tespit edilmiş ve bu da istatistiki açıdan çok önemli bulunmuştur. P, Ca ve Mg içerikleri ise bahçeler arasında istatistiki yönden önemsiz olmuştur (Çizelge 4.10). Elma çöğürlerinin köklerindeki makro besin elementleri ile ilgili grafikler Şekil 4.81- Şekil 4.86 arasında sunulmuştur.

Elma çöğürlerindeki mikro element içerikleri incelendiğinde ise, Cu içeriğinin bahçeler arasında istatistiki yönden önemsiz diğer elementlerin çok önemli olduğu belirlenmiştir. Zn (27,11ppm) içeriği yaşlı bahçe topraklarında yetiştirilenlere göre kontrol bahçe topraklarında en fazla bulunurken, Fe (350,00ppm) ve Mn (59,56ppm) içerikleri yaşlı bahçe topraklarında yetiştirilen elma çöğürlerinin köklerinde daha fazla olmuştur (Çizelge 4.10). Elma çöğürlerinin köklerine ait mikro besin element içeriklerini gösteren grafikler Şekil 4.87- Şekil 4.90 arasında gösterilmiştir.

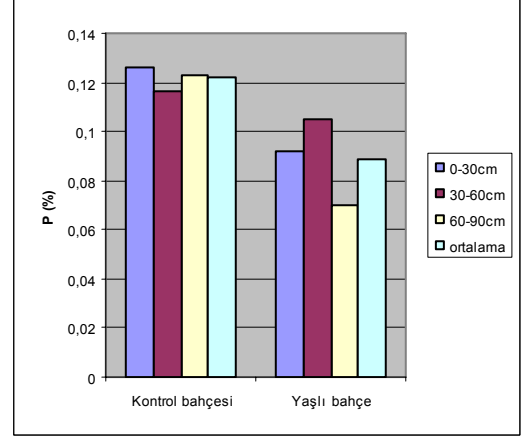
Çizelge 4.10. 2007 yılında farklı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetiştirilen elma çöğürlerinin köklerindeki bazı makro besin elementleri (%) ve bazı mikro besin elementlerine (ppm) ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

ELMA ÇÖĞÜRLERİ KÖK											
2007											
TOPRAK TİPİ	DERİNLİK	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn
KONTROL BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	1,500 ^{öd}	0,126 ^{öd}	0,575 ^{öd}	0,534 ^{öd}	0,043 ^{öd}	0,181c**	203,00 ^{öd}	132,67b**	23,33ab*	24,00 ^{öd}
	30-60cm	1,706	0,116	0,535	0,587	0,042	0,191b	233,33	210,00a	40,00a	28,00
	60-90cm	1,855	0,123	0,497	0,516	0,043	0,200a	249,67	103,33b	18,00b	21,33
	Ortalama	1,687A*	0,122ÖD	0,535A*	0,546ÖD	0,043ÖD	0,191B**	228,67B**	148,67ÖD	27,11A**	24,44B**
YAŞLI BAHÇE TOPRAĞI	0-30cm	1,536 ^{öd}	0,092 ^{öd}	0,550a**	0,641a*	0,044 ^{öd}	0,202 ^{öd}	443,33a**	95,33 ^{öd}	18,67 ^{öd}	52,00 ^{öd}
	30-60cm	1,206	0,105	0,461c	0,614a	0,043	0,209	268,33b	154,67	13,33	38,67
	60-90cm	1,496	0,070	0,507b	0,498b	0,041	0,212	338,33b	118,00	11,33	88,00
	Ortalama	1,412B	0,089	0,506B	0,584	0,043	0,208A	350,00A	122,67	14,44B	59,56A

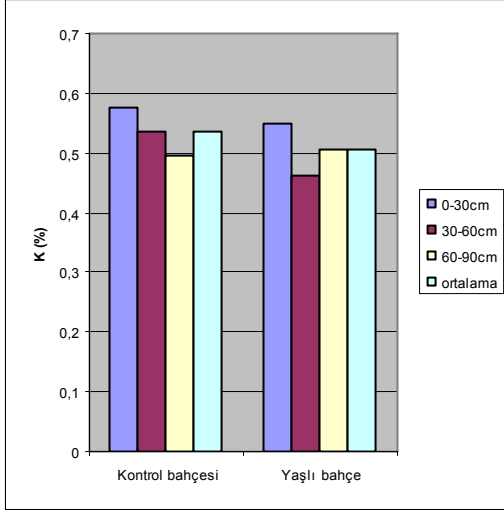
(*): P<0,05; (**): P<0,01; ÖD : P>0,05



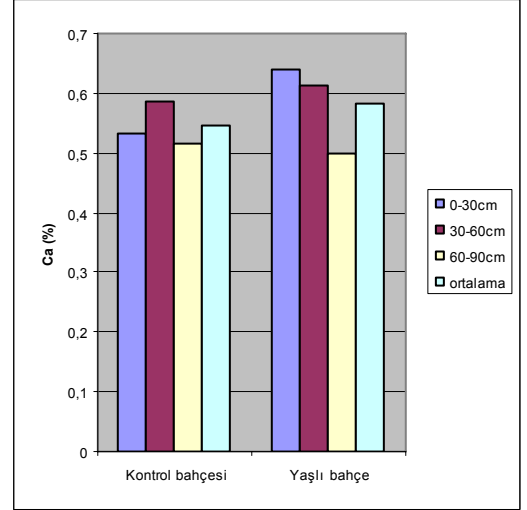
Şekil 4.81 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin azot içeriği



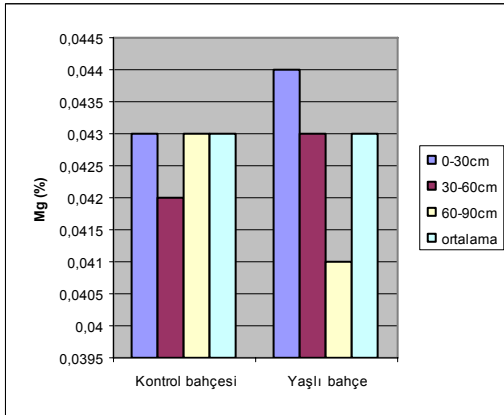
Şekil 4.82 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin fosfor içeriği



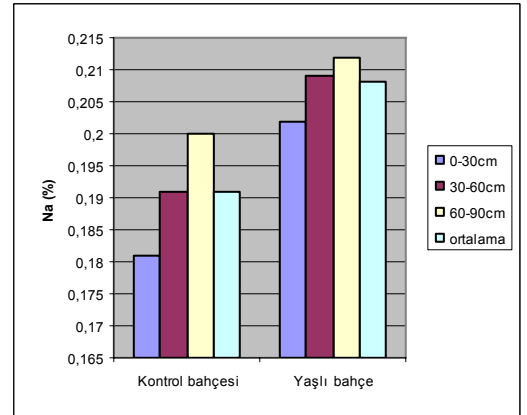
Şekil 4.83 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin potasyum içeriği



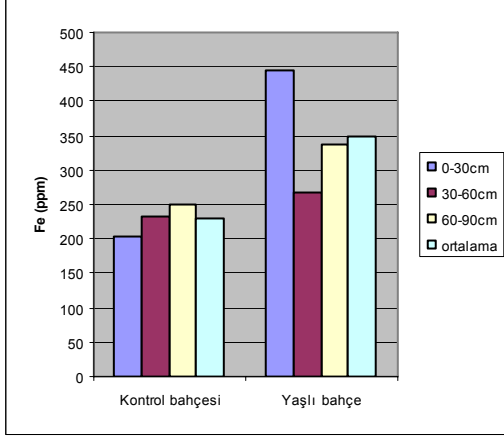
Şekil 4.84 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin kalsiyum içeriği



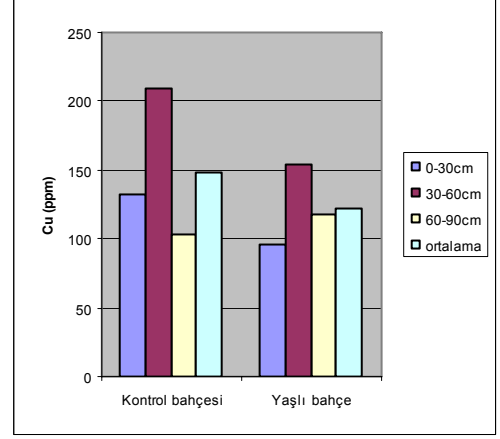
Şekil 4.85 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin magnezyum içeriği



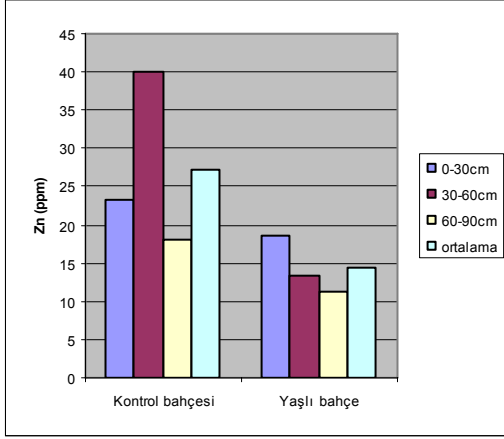
Şekil 4.86 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin sodyum içeriği



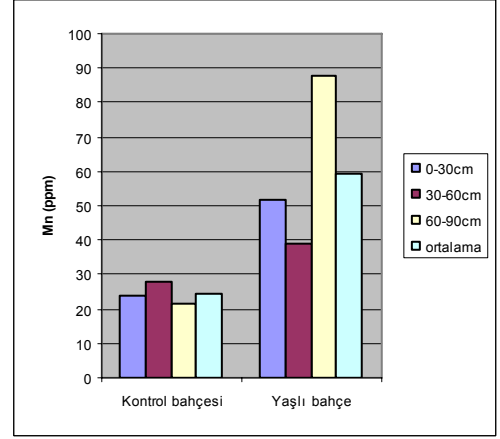
Şekil 4.87 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin demir içeriği



Şekil 4.88 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin bakır içeriği



Şekil 4.89 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin çinko içeriği



Şekil 4.90 Farklı topraklarda yetişen elma çöğürü köklerinin mangan içeriği

4.2.1.c. Toprak örnekleri

Araştırma da kullanılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal içerikleri Çizelge 3.5'teki toprak örnekleri için verilen standart değerlere göre değerlendirilip sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Denemede kullanılan kontrol bahçe toprağı ve yaşlı bahçe toprağının pH'ları her iki bahçede ve her derinlikte iki yılda da hafif alkalın olduğu, organik madde içeriklerinin kontrol bahçe topraklarında birinci yılda 0-30cm'de yüksek diğer derinliklerde orta, ikinci yılda ise üç derinlikte de orta seviyede, yaşlı bahçe topraklarında ilk yılda üç

derinlikte de orta seviyede ikinci yılda ise 0-30cm de iyi diğer derinliklerde az oldukları belirlenmiştir.

Kireç miktarı bakımından ilk yılda kontrol bahçe topraklarının 0-30cm ve 30-60cm derinliklerindeki topraklar kireçli 60-90cm deki topraklar ise az kireçli, ikinci yılda ise bütün derinliklerdeki topraklar kireçli bulunmuştur. Yaşlı bahçe topraklarında birinci yılda 0-30cm toprağı az kireçli diğer derinlikler kireçli, ikinci yılda ise 0-30cm ve 30-60cm toprakları az kireçli, 60-90cm toprağı kireçli bulunmuştur. Her iki bahçe topraklarında ve bütün derinlik katmanlarında tuzluluk değerleri tuzsuz olarak belirlenmiştir.

Toprakların tekstür sınıfları da her iki yılın bütün derinliklerinde kumlu-tınlı yapıda bulunmuştur (Gee and Bauder 1986).

Toprak örneklerinin %N içerikleri kontrol bahçe topraklarında ilk yıl bütün derinliklerde az, ikinci yıl 30-60cm de çok az diğerlerinde az olarak tespit edilmiştir. Yaşlı bahçe topraklarında ise birinci yılda 60-90cm de çok az diğer derinliklerde az, ikinci yılda 0-30cm de az, diğer derinliklerde çok az olarak tespit edilmiştir.

P içerikleri her iki bahçe topraklarında ve bütün derinliklerde yeterli seviyede belirlenmiştir. K, iki yılda da kontrol topraklarında genelde az olurken yaşlı bahçe topraklarındaki üç derinlikte de çok az olmuştur. Ca, her iki yıl sonuçlarına göre kontrol topraklarında yeterli, yaşlı bahçe topraklarında az olarak tespit edilmiştir. Mg içeriğı ise her iki deneme yılında kontrol ve yaşlı bahçe topraklarındaki bütün derinliklerde az olarak bulunmuştur.

Mikro elementler yönünden değerler incelendiğinde Fe içeriğı ilk yıl kontrol bahçe topraklarında ki üç derinlikte de fazla, ikinci yıl ise üç derinlikte de orta seviyede, yaşlı bahçe topraklarında her iki yılın 0-30cm derinliklerinde fazla, diğer derinliklerinde orta derecede belirlenmiştir.

Zn miktarı birinci yılda kontrol bahçe topraklarındaki üç derinlikte de yeterli, ikinci yılda ise sadece 60-90cm derinlikte çok az diğerlerinde yeterli olmuştur. Yaşlı bahçe topraklarında ilk yıl üç derinlikte de az, ikinci yılda ise üç derinlikte de çok az bulunmuştur. Bahçe topraklarının ikisinde de her iki yılda bütün derinliklerde Cu içeriği yeterli seviyede bulunmuştur.

Mn içeriği kontrol bahçe topraklarında birinci yıl her üç derinlikte de az, ikinci yıl her üç derinlikte de çok az bulunmuştur. Yaşlı bahçe topraklarında ilk yıl sadece 60-90cm de çok az, diğer derinliklerde az, ikinci yıl ise üç toprak derinliğinde de çok az olarak tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1. Çöğür Gelişimi

Araştırmada kontrol ve yaşlı bahçe toprakları üzerinde toprak yorgunluğunun belirlenmesi amacıyla test bitkileri yetiştirilerek bu bitkilerde bazı vejetatif gelişim özellikleri incelenmiştir. Kayısı çöğürlerinden birinci ve ikinci deneme yılında elde edilen değerler incelendiğinde her üç toprak derinliğinin ortalamalarına göre kayısı çöğürlerinin boyları iki deneme yılında da kontrol topraklarında yetiştirilenlerde, yaşlı topraklarda yetiştirilenlere göre daha yüksek bulunmuştur. En yüksek çöğür boyları her iki bahçe topraklarının 0-30cm derinliklerinde tespit edilmiştir. İki yılın üç farklı derinlikteki toprakların ortalamasına göre çöğür boyları bakımından yaşlı bahçelerde önemli sayılacak bir azalmanın olduğu (Kontrol bahçesi, 30.70cm; Yaşlı bahçe, 27,50cm) görülmüştür.

İki yılın ortalama değerlerine göre çöğür çapı bakımından da yaşlı bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerde, kontrol topraklarında yetiştirilenlere göre önemli bir azalma (Kontrol bahçesi, 3.336mm; Yaşlı bahçe, 2.929mm) belirlenmiştir. Benzer şekilde, iki yılın üç farklı derinlikteki toprakların ortalamasına göre kayısı çöğürlerinin yaprak sayıları (Kontrol bahçesi, 21.110adet; Yaşlı bahçe, 18.390adet) ve yaprak alanları (Kontrol bahçe, 12.107cm²; yaşlı bahçe, 10.812cm²) kontrol topraklarında yetişen çöğürlerde daha fazla bulunmuştur. Her iki parametrede de en yüksek değerler iki bahçe grubunda da 0-30cm derinlikten alınan topraklar üzerinde yetiştirilen çöğürlerden elde edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çöğür boyu, çöğür çapı, yaprak sayısı ve yaprak alanının kontrol topraklarında yetişen bitkilerde daha fazla olmasını, kontrol topraklarında (Çizelge 3.2) ve bu topraklarda yetişen çöğürlerin yapraklarında (Çizelge 4.5) yaşlı topraktakilere göre daha fazla N içeriğinin olmasına bağlayabiliriz. Yine yaşlı bahçe topraklarında Zn içeriğinin kontrol topraklarına göre az olması yaşlı bahçe topraklarında yetişen çöğürlerin zayıf

büyümelerine neden olduğu söylenilebilir. Nitekim Winter (1976), yüksek oranda N alımının üst sürgün kısımlarının uzunluğuna ve kalınlığına büyümesini artırdığını, yaprak alanının da artmasına etki ettiğini vurgulamaktadır. Ayrıca Zn noksanlığında sürgün büyümesinin oldukça zayıf olduğunu da bildirmektedir. Buban *et al.* (1998), 22 yıllık elma bahçesinin sökümünden sonra yine elma ağaçlarıyla tesis edilen bahçede azot ile muamele gören ağaçların sürgün uzunluklarının daha fazla olduğunu belirtmektedirler. Karlıdağ (2005), Malatya'da Hacıhaliloğlu kayısı çeşidiyle kurulu bahçelerde yaptığı çalışmada en yüksek sürgün boyu ve çap değerlerinin en iyi gübrelenen besin elementlerince zengin olan bakımlı bahçe gruplarında, en düşük değerlerin ise bakımsız bahçe gruplarında olduğunu belirlemiştir. Her iki bahçede ki en yüksek değerlerin ilk katmanda (0-30cm) ölçülmesini bu katmandaki toprakların organik madde ve besin elementleri içeriklerinin metrik olarak diğer katmanlardan daha fazla olmasına bağlayabiliriz (Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2).

Kayısı çöğürlerinin toprak altı aksamaları ile ilgili verilere bakıldığında iki yılın ortalamasına göre kazık kök uzunluğu ve yan kök sayısı bakımından bahçeler arasında fark görülmezken, kazık kök çapı (Kontrol bahçesi, 6.349mm, yaşlı bahçe, 5.663), yaş kök ağırlığı (Kontrol bahçesi, 7.828gr, yaşlı bahçe, 6.941gr) ve kuru kök ağırlığı (Kontrol bahçesi, 2.955gr, yaşlı bahçe, 2.637gr) kontrol bahçe topraklarında yetişenlerde yaşlı bahçe topraklarında yetişenlere göre önemli derecede fazla olmuştur (Çizelge 4.2).

Çöğürlerin kök gelişimleriyle ilgili özelliklere bakıldığında yine en iyi gelişimlerin kontrol bahçe topraklarında yetiştirilen kayısı çöğürlerinde olduğu görülmektedir. Bahçe gruplarının topraklarındaki besin elementleri içeriğine bakıldığında (Çizelge 3.2) her iki grupta da Ca seviyesinin standart değerlere göre (Çizelge 3.3) kontrol topraklarında yeterli fakat yaşlı bahçe topraklarında az olduğu görülmektedir. Nitekim Aydemir (1993), Ca eksikliğinde bitki kök ve tacının büyümediğini belirtmektedir. Köklerdeki kuru kök ağırlığının yaşlı topraklarda yetiştirilen çöğürlerden ziyade kontrol topraklarında yetiştirilenlerde daha fazla olmasının kontrol bahçe topraklarındaki fosfor miktarının yaşlı bahçe topraklarına göre az da olsa bir artış sağladığından dolayı

olduğunu söyleyebiliriz. Nitekim Neilsen and Hogue (1993), 17 yıllık şeftali bahçesinden aldıkları topraklara sera şartlarında şeftali çöğürleri dikmişler ve ardından değişik uygulamalar yapmışlardır. Sonuç olarak araştırmacılar, fosfor ilavesinin çöğürlerin sürgün ve kök kuru maddesini artırdığını belirtmişlerdir.

Yine Asbhy (1959), Mineral madde eksikliğinin ıhlamur (*Tilia americana*) ağaçlarındaki büyümeye etkisini araştırdığı çalışmada kuvvetli gelişmenin sera şartlarındaki kumlu topraklarda besin elementini tam alan çöğürlerde olduğunu, N, P, K, Ca ve Mg eksikliğinde ise çöğürlerdeki toplam kuru madde ağırlığının düşük olduğunu belirtmektedir. Araştırma kapsamında değerlendirilen topraklarda N, P, K, Ca ve Mg içerikleri yaşlı bahçe topraklarında daha düşük olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2).

Test bitkisi olarak kullandığımız elma çöğürlerinden elde edilen çöğür boyu, çöğür çapı, sürgün sayısı, sürgün boyu, sürgün çapı, yaprak sayısı ve yaprak alanı gibi değişkenlere ait veriler incelendiğinde, kontrol topraklarında yetişen elma çöğürlerindeki değerler ile yaşlı bahçe topraklarında yetişenler arasında önemli farklılıklar olmazken, sadece çöğür boyu (Kontrol bahçesi, 27.300cm; yaşlı bahçe, 23,678cm) ve yaprak alanı (Kontrol bahçesi, 12.031cm²; yaşlı bahçe, 9.776cm²) değerleri istatistiki yönden önemli olmuştur (Çizelge 4.3).

Elma çöğürlerinin toprak altı kısımlarından elde edilen verilerde de kontrol topraklarında yetişen çöğürlerin değerleri az da olsa fazla bulunmuş fakat, sadece yaş kök ağırlığı (Kontrol bahçesi, 8.248gr; yaşlı bahçe, 6.098gr) ve kuru kök ağırlığı (Kontrol bahçesi, 2.567gr; yaşlı bahçe, 2.056gr) değerleri istatistiki olarak önemli olmuştur (Çizelge 4.4). Kayısı ve elma çöğürlerinden elde edilen vejetatif gelişim verileri karşılaştırıldığında elma çöğürlerinde bahçeler arasında belirlenen farklılığın kayısı çöğürlerindeki kadar bariz olmadığı görülmektedir. Bu durum toprak yorgunluğu görülen meyve bahçelerinde bahçelerin sökümü ardından tekrar dikim yapılacağı zaman bu alana aynı meyve türünün değil farklı bir meyve türünün dikiminin uygun olacağı ile ilgili bildirilen bilgileri doğrular nitelikte olmaktadır (Dokuzoğuz 1974; Özbek 1978; Gür 1987). Nitekim (Dokuzoğuz, 1974) yaşlı bir bahçenin sökümünün ardından tekrar

aynı türün dikimiyle toprak yorgunluğunun çok şiddetli seyrettiğini fakat kayısı, erik ve benzeri sert çekirdekli türlerin sökülüp yerine elma, armut gibi yumuşak çekirdekli türlerin dikilmesi halinde ise bu durumun toprak yorgunluğunun hafifletilmesine yardım edeceği anlamına geldiğini bildirmiştir.

5.2. Besin Elementleri İçerikleri

Araştırmanın amacına yönelik olarak yaşlı kayısı bahçesi ve kontrol bahçesi topraklarında makro ve mikro besin elementlerinin durumlarını incelemek ve buna bağlı olarak toprak yorgunluğunun besin maddelerinin dengesizliklerinden kaynaklanıp kaynaklanmadığını ortaya koymak için çöğürlerin yaprak ve kök örneklerinde N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Cu ve Mn miktarları saptanmıştır.

Bu analiz sonuçları Leece and van den Ende (1975)'nin bildirdiği standart değerlerle (Çizelge 3.3) mukayese edildiğinde, kayısı çöğürlerinin yapraklarında iki yılın ortalamasına göre; kontrol topraklarında yetişenlerde N, P, Fe ve Zn içerikleri normal seviyede, K, Ca, Mg ve Mn içerikleri eksik seviyede, Cu ve Na içerikleri yüksek seviyede bulunmuştur. Yaşlı bahçe topraklarında yetişen çöğürlerde ise; N, K, Mg içerikleri eksik, P ve Mn içerikleri düşük, Fe ve Zn içerikleri normal, Cu ve Na içerikleri yüksek seviyelerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.5, Çizelge 4.6). Yapraklarda besin elementleri yönünden P içeriği, kontrol toprağında yetişenlerde (%0,196) yaşlı bahçe toprağında yetişenlere göre (%0,128) daha fazla bulunup istatistiki açıdan çok önemli olduğu saptanmıştır. Topraktaki besin elementlerinin miktarlarına bakıldığında her iki bahçe toprağının yeterli P içeriğine sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 3.2). Buradan, yaşlı bahçe toprağında yetişen çöğürlerin P alımında bir sorun olduğunu söyleyebiliriz. Gülerüz vd (1996), Erzincan'da yetiştirilen Hasanbey kayısı çeşidinin beslenme düzeyinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları bir çalışmada da yaprak ve toprakların P içeriğinin genellikle yetersiz olduğunu saptamışlardır.

Kayısı çöğürlerinin kökleri besin elementi içeriği açısından incelendiğinde genel olarak yaprak örneklerine paralel sonuçlar elde edilmiştir. Kontrol topraklarında yetişen

bitkilerin P içeriğinde ki fazlalık istatistiki açıdan önemli, Cu içeriğindeki fazlalık ise çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8, Çizelge 4.9). Bu fazlalık, söz konusu elementlerin topraklardaki miktarlarının da fazla oluşundan (Çizelge 3.2) kaynaklanıyor olabilir.

Elma çöğürlerinin yapraklarındaki makro besin elementleri incelendiğinde (Çizelge 4.7) N, K ve Ca içeriklerinin yetiştirilen çöğürler bakımından bahçeler arasında çok önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. N (%3,850), K (%0,585) ve Ca (%1,115) içerikleri en fazla kontrol bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerin yapraklarında, sırasıyla %3,318, %0,519 ve %0,949 ile de yaşlı bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerin yapraklarında en az olarak tespit edilmiştir. Bu değerler standart değerlerle karşılaştırıldığında (Çizelge 3.4), N içeriği her iki bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerin yapraklarında da yüksek seviyede, K içeriği her ikisinde de düşük seviyede, Ca içeriği de her iki grupta da normal seviyede bulunmaktadır.

Mikro besin elementleri yönünden ise elma çöğürlerinin yapraklarında bahçeler arasında Cu içeriği istatistiki yönden çok önemli, Mn içeriği ise önemli olarak bulunmuştur (Çizelge 4.7). Cu içeriği en yüksek yaşlı bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerin yapraklarında (62,89ppm), en düşük ise kontrol bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerin yaprak örneklerinde (39,33ppm) bulunmuştur. Mn içeriği ise en yüksek kontrol bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerin yaprak örneklerinde (47,44ppm), en düşük yaşlı bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerin yapraklarında (36,56ppm) belirlenmiştir. Bu değerler elma yapraklarına ait standart değerlerle (Çizelge 3.3) karşılaştırıldığında her iki bahçe topraklarında yetiştirilen çöğürlerde Cu içeriği yüksek seviyede, Mn içeriği ise normal seviyede tespit edilmiştir. Standart değerlere göre genel olarak elma çöğürlerinde besin elementleri yönünden bahçeler arasında bariz farklılık olmadığını söyleyebiliriz.

Elma çöğürlerinin köklerinde Na, Zn, Mn ve Fe içeriğinin yaşlı topraklarda fazla, N ve K içeriğinin ise kontrol topraklarında daha fazla olduğu görülmektedir. Bu değerlerden K içeriği istatistiksel olarak önemli, Fe içeriği çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Kayısı ve elma çöğürlerinin yaprak ve kök örneklerindeki besin elementi içeriklerinin genel olarak kontrol topraklarında yetişen çöğürlerde daha fazla olduğu söylenebilir. Bu durum daha önce üzerinde meyve yetiştiriciliği yapılmayan toprakların besin maddelerince yeterli olmasından kaynaklanabilir (Çizelge 3.1, Çizelge 3.2). Bunun yanı sıra, bazı besin elementleri içeriklerinin yaşlı bahçe topraklarında yetişen çöğürlerde fazla olmaları topraktaki besin elementleri arasındaki dengeye ve besin elementleri arasındaki ilişkilere bağlanabilir. Nitekim Winter (1974), bitkilerin topraktaki besin maddelerinden yararlanabilmeleri için bu maddelerin toprakta belli bir balans içinde bulunmaları gerektiğini, birbirleriyle olan antagonistik ve sinergistik etkilerin bitkiler tarafından alınmalarına etkili olduğunu bildirmektedir.

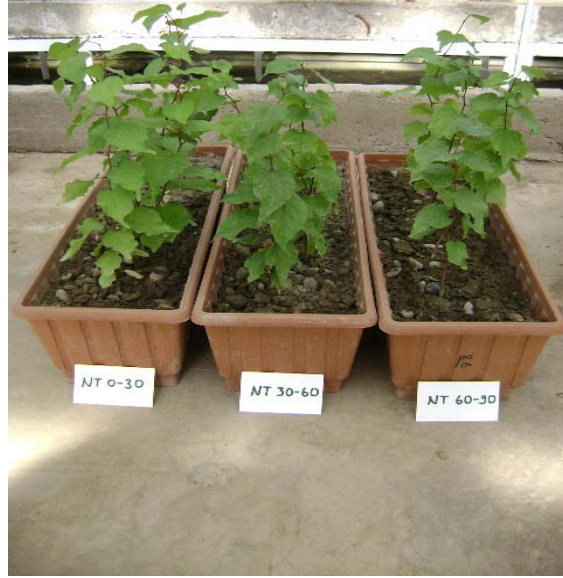
Sonuç olarak, yaşlı ve kontrol bahçe topraklarının değişik derinliklerinden alınan toprak örnekleri üzerinde test bitkisi olarak yetiştirilen kayısı ve elma çöğürlerinin bazı gelişim parametreleri ve yaprak ile köklerdeki besin elementi kapsamı irdelendiğinde, toprak yorgunluğu durumunda meyve ağaçlarında ortaya çıkması beklenen belirtilerin görüldüğü söylenebilir. Toprak yorgunluğunun gelişim üzerine etkisi yaşlı kayısı bahçesinden alınan topraklarda yetiştirilen kayısı çöğürleri üzerinde, elma çöğürlerine göre daha fazla belirgin olarak gözlenmiştir. Bu bağlamda, araştırılan yaşlı kayısı bahçesinde besin elementleri arasındaki dengesizliklere bağlı olarak bir toprak yorgunluğunun varlığından söz edilebilir. Söz konusu yaşlı kayısı bahçesinde ki ağaçların sökülmesi halinde bu topraklarda yeniden meyve yetiştiriciliği söz konusu ise bu alanda tekrar kayısı yetiştirmekten ziyade elma yetiştirildiğinde toprak yorgunluğunun etkisinin hafifleyeceğini söyleyebiliriz. Ancak, toprak yorgunluğu tek bir faktörden ileri gelen bir durum olmadığından daha kesin bir ifadede söz edebilmek için mevcut yaşlı kayısı bahçesindeki toprak yorgunluğuna sebep olan diğer faktörlerinde çok kapsamlı olarak incelenmesini öngörmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Aldea, V., and Parnia, C., 1993. Investigations on the agrobiological implications in sweet cherry replant disease. *Acta Horticulturae*, 324, 79-80.
- Aldea, V., 1998. Role of microorganism in rhizosphere for determining "soil Sickness" in fruit culture. *Acta Horticulturae*, 477, 67-73.
- Anonim 2007a. Anız Niçin Yakılır <http://idak.gop.edu.tr/zozer/sunular/ANIZ.pdf> (01.08.2007)
- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ., Yanmaz, R., 1997. Genel Bahçe Bitkileri. A.Ü.Ziraat Fa.Yay.No:4, 369s, ANKARA.
- Anonim, 2005. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. 414s. ANKARA.
- Anonim 2007b <http://www.erkincan.gov.tr/cografya.htm>
- Anonim 2007c <http://www.terzincan.telekom.gov.tr/erkincanimiz.asp>.
- Asbby, W.C., 1959. Limitation to Growth of Basswood from Mineral Nutrient Deficiencies. *The University of Chicago Press. Botanical Gazette*.
- Aslantaş, R., 1999. Erzincan Şartlarında Yetiştirilen Bazı Badem (*Amygdalus Communis* L.) Çeşit/Klon ve Tiplerinin Vejetatif ve Generatif Gelişme İle Dona Dayanım Derecelerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Aydemir, O., 1993. Toprak Verimliliği. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:155, ERZURUM.
- Aydın, A., Sezen, Y., 1995. Toprak Kimyası Laboratuar Kitabı. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:174, 145s. ERZURUM.
- Bayers, E., 1962. Diagnostic Leaf Analysis of Deciduous Fruit. *South African Journal and Agricultural Science*, 5(2):315-329.
- Bingye, X., and Shengrui, Y., 1998. Studies on replant problems of apple and peach. *Acta Horticulturae*, 477, 83-88
- Bolat, İ., 1994. Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Fidanlık Arazisinde Bazı Meyve Türlerinde Çöğür Gelişiminin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Der. 25 (1), 67-77, Erzurum.
- Bostan ve İslam, 1998. Kayısıda Bir ve İki Yaşlı Çöğür Anaçlarının Fidan Gelişimine Olan Etkileri, *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 22 (1998) 291-293, © TÜBİTAK
- Bozkurt, M.A., Çimrin, K.M., Gülser, F., 2000. Elma Ağaçlarında Azotlu ve Fosforlu Gübrelemenin Yaprak Mineral Kompozisyonuna ve Gelişmeye Etkisi. *Y.Y.Ü. Ziraat Fak. Toprak Böl. 6(2) 30-34. VAN.*
- Buban, T., Vincze, J., Helmezi, B., Dörge, E., Papp, J., Merwin, I., 1998. Performance of Young Apple Trees Planted in Replant Soil. *Proc. IS on Replant Problems*, Eds. R. Utkhede, K. Veghelyi. *Acta Hort.* 477, ISHS.
- Catska, V., 1993. Fruit tree replant problem and mikrobial antagonism in soil. *Acta Horticulturae*, 324, 23-33.
- Daemen, E., 1994. The use of formalin to control replant problems of fruit trees. *Acta Horticulturae*, 363, 191-195.

- Demiralay, İ., 1993. Toprak Fiziksel Analizleri. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yayınları No: 143,132 s, Erzurum.
- Dokuzoğuz, M., 1974. Meyve ağaçları ve çevre ilişkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 221, 65s.,Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova-İzmir.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., 1993. İstatistik Metotları. II. Baskı. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yay. 1291, Ankara, 218s.
- FAO., 1990. Micronutrient Assesment at the Contry Level: An İnternational Study. FAO Soils Bulletin, 63-Rome.
- Gee, G.W., and Bauder, J.W., 1986. Particle-Size Analysis. Methods of Soil Analysis.Part 1. Physical and Mineralogical Methods. 2nd Edition. Agronomy No: 9. 383-411, 1188 p, Madison, Wisconsin USA.
- Güleryüz, M., Bolat, İ., Pırlak, L., Eşitken, A. And Ercişli, S., 1995. Seasonal variations in the amount of plant nutrient elements (PNE) in leaves and their relationship with PNE in soil in apricot orchards (cv. Şalak). Acta Hort., 384.
- Güleryüz, M.,Bolat, İ.,Pırlak, L., Eşitken, A., Ercişli, S., 1996, Erzincan'da Yetiştirilen Hasanbey Kayısı Çeşidinin Beslenme Düzeyinin Belirlenmesi,Tr. J. Of Agriculture and Forestry 20, 479-487, Tübitak, Ankara.
- Güleryüz, M., Ercişli, S., Bilen, S., 1999. Erzincan Ovasında Yetiştirilen "Starking Delicious" Elma Çeşidinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma, Tr. J. Of Agriculture and Forestry 23 (1999),Ek sayı 2, 311-316, Tübitak, Ankara.
- Güneş, A., Aktaş, M., Alparslan, M., 1996. Konya Kapalı Havzası Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yay. No: 1453.
- Gür, K., 1987. Meyve Bahçelerinde Verim Düşmesine Sebep Olan Toprak Yorgunluğu. Hasad Tarım Dergisi, Yıl:3, (31), 20-22, İstanbul.
- Jackson, M.L., 1962. Soil Chemical Analysis. Prestice-Hall Inc. Newyork, 420 p.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları: 453, Uygulama Klavuzu: 155 S:355-390.
- Kacar, B., 1994. Toprak Analizleri. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Ankara Üniv.Zir.Fak. Yay. No: 3. 705 s. ANKARA.
- Kachi, N., Hirose, T., 1983. Limiting Nutrients for Plant Growth in Coastal Sand Dune Soils. Journal of Ecology, 71, 937-944.
- Karlıdağ, H., 2005. Malatya'da Farklı Bakım Koşullarında Yetiştirilen Hacıhaliloğlu Kayısı Ağaçlarının Beslenme ve Gelişme Düzeylerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi).
- Leece, D.R., van den Ende, B., 1975. Diagnostic Leaf analysis for Stone Fruit Apricot, Autralian j. Experimental Agric.and Animal Husbandry, 15(February):123-128.
- Lindsay, W.L., Norwell, W.A., 1969. Development of a DTPA Micronutrient Soil Test. Soil. Soil Sci. Am. Proc. 35: 600-602.
- McLean, E.O., 1982. Soil pH and Requirement. Methods of Soil Analysis.Part 2. Chemical and Microbiological Properties. 2nd Edition. Agronomy No: 9. 199-224, 1159 p, Madison, Wisconsin USA.
- Melakeberhan, H., Bird, G.W., Jones, A.L., 2001. Soil pH Affects Nutrient Balance in Cherry Rootstock Leaves. HORTSCIENCE 36 (5): 916-917.
- Neilsen, G:H:, Hogue, E:J:, Braid, J., 1994. Fertigation experiments with apple seedlings in old orchard soil. Acta Horticulturae, 363, 83-91.

- Nelson, R.E., 1982. Carbonate and Gypsum. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. 2nd Edition. Agronomy No: 9. 181-197, 1159 p, Madison, Wisconsin USA.
- Nelson, D.W., and Sommers, L.E., 1982. Total Carbon, Organic Carbon, and Organic Matter. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. 2nd Edition. Agronomy No: 9. 539-579, 1159 p, Madison, Wisconsin USA.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:128, ders kitabı:11, 486s, Adana.
- Özer, Z., 1976. Elmalarda (*Prunus Mallus L.*) Toprak Yorgunluğu Sebepleri Üzerine Yeni Elde Edilen Neticeler. Atatürk.Ünv. Ziraat Dergisi (Çeviri Börner'den)
- Rhoades, J.D., 1982. Exchangeable cations. Methods of Soil Analysis PART2. Chemical and Microbiological Properties 2 nd. Ed. Agronomy. No: 9 p: 159-164.
- Sezen, Y., 2002. Toprak Verimliliği, Atatürk Üniversitesi Yayınları No:922, Ziraat Fakültesi Yayın No:339, Erzurum.
- Suranyi, D., 1998, History of replant disease and soil sickness in Hungary. IV. International symposium on replant problems, ISHS Acta Horticulturae, 477.
- Szezygiel, A., Zepp, A.L., 1998. An Occurrence and Importance of Apple Replant Disease in Polish Orchards. Proc. IS on Replant Problems, Eds. R. Utkhede, K. Veghelyi. Acta Hort. 477, ISHS.
- Tagliviani, M., Marangoni, B., 1992. Growth of Peach as by Decomposition of Own Root Residues in Soil. Plant and Soil. Vol. 145, No 2, 253-260.
- Tagliavini, M., Hogue, E.J., Neilsen, G.H., 1993. Phosphate and Peat Additions Affect Growth, F and Nutrition of Peach Seedlings in Virgin and Replant Peach Soil. Acta Hort. 324, Soil Sickness and Replant Diseases.
- Tovep, 1991. Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri. T.C. Tarım ve Orman ve Köşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Trubat, R., Cortina, J., Vilagrosa, A., 2006. Plant Morphology and Root Hydraulics are Altered by Nutrient Deficiency in *Pistacia lentistus (L.)*. Trees, 20: 334-339.
- Utkhede, R.S., 1993. Biological control of apple replant disease. Acta Horticulturae, 324, 47-52.
- Utkhede, R.S., Smith, E.M., 1994. Biotic and abiotic causes of replant problems of fruit trees. Acta Horticulturae, 363, 25-32.
- Winter/Jansen., Kennel/Link/Silbereisen., 1974. Lucas 'Anleitung Zum Obstbau. 29. Ausflage. Verlag Eugen Ulmer Stutgard, 233-263p.

EKLER

EK 1 Kontrol topraklarının değişik derinliklerinde yetişen kayısı çöğürlerinin gelişim durumları (orijinal).



EK 2 Yaşlı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetişen kayısı çöğürlerinin gelişim durumları (orijinal).



EK 3 Kontrol topraklarının değişik derinliklerinde yetişen kayısı ögürlerinin kök gelişimi durumları (orijinal).



EK 4 Yaşlı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetişen kayısı ögürlerinin kök gelişimi durumları (orijinal).



EK 5 Kontrol topraklarının değişik derinliklerinde yetişen elma çöğürlerinin gelişim durumları (orijinal).



EK 6 Yaşlı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetişen elma çöğürlerinin gelişim durumları (orijinal).



EK 7 Kontrol topraklarının değişik derinliklerinde yetişen elma ögürlerinin kök gelişimi durumları (orijinal).



EK 8 Yaşlı bahçe topraklarının değişik derinliklerinde yetişen elma ögürlerinin kök gelişimi durumları (orijinal).

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Artvin ili Şavşat ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Artvin ili Ardanuç ilçesinde tamamladı. 1997 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümünü kazandı. 2001 yılında bu bölümden mezun oldu ve 2002 yılında aynı bölüme araştırma görevlisi olarak atandı. 2004 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisans eğitimine başladı. Halen aynı bölümde araştırma görevlisi olarak görevine devam etmektedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.