T.C
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTEPFISTIĞININ MEYVELİ VE MEYVESİZ DALLARINDA BULUNAN MAKRO VE MİKRO BESİN ELEMENT KONSANTRASYONLARININ ZAMANA BAĞLI OLARAK DEĞİŞİMİNİN İZLENEREK PERİYODİSİTE İLE İLİŞKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Süreyya Betül RUFAİOĞLU

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2020

Prof. Dr. Abdulkadir SÜRÜCÜ danışmanlığında, Süreyya Betül RUFAİOĞLU'nun hazırladığı **"Antepfıstığının Meyveli ve Meyvesiz Dallarında Bulunan Makro ve Mikro Besin Element Konsantrasyonlarının Zamana Bağlı Olarak Değişiminin İzlenerek Periyodisite ile İlişkilerinin Değerlendirilmesi"** konulu bu çalışma 31/08/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof. Dr. Abdulkadir SÜRÜCÜ .....

Üye : Prof.Dr.Salih AYDEMİR .....

Üye : Prof.Dr.Alırıza DEMİRKIRAN .....

Bu Tezin Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma, BAP tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 20046

N**ot:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidi

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET ..... *i*
ABSTRACT ..... *ii*
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... *iv*
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... *v*
GRAFİKLER DİZİNİ ..... *vi*
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ ..... *vii*
1. GİRİŞ *1*
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR *3*
3. MATERYAL VE YÖNTEM *10*
3.1 Materyal 10
3.1.1 Araştırma yerinin konumu ve özellikleri 10
3.1.2 Bahçe ve ağaç seçimi 11
3.2 Yöntem 13
3.2.1 Toprak örneği alınması ve analize hazır hale getirilmesi 13
3.2.2 Deneme topraklarının tekstürünün (bünye) belirlenmesi 13
3.2.3 Toprak- su karışımında tuz (EC) içeriklerin belirlenmesi 14
3.2.4 Toprak- su karışımında pH içeriklerin belirlenmesi 15
3.2.5 Deneme alanı topraklarının organik madde içeriğini belirleme 16
3.2.6 Deneme alanı topraklarının kireç içeriğini belirleme 17
3.2.7 Toprakta yarayışlı Mg, Ca, , Zn, Cu, B, Fe ve Mn analizleri 18
3.2.8 Deneme alanı topraklarının Azot, Fosfor, ve Potasyum element içeriklerinin belirlenmesi 19
3.2.9 Yaprak örneklerinin alınması ve analize hazır hale getirilmesi 21
3.3 Yaprak örneklerinde yapılan analizler 22
3.3.1 Yaprak örneklerinde yaş yakma 22
3.3.2 Yapraklarda azot ve fosfor içeriklerin belirlenmesi 23
3.4 SPAD ölçümleri 25
3.4.1 Spektroradyometre ölçümleri 25
3.4.2 NDVI 26
3.5 Sonuçların İstatistiksel değerlendirilmesi 26
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA *27*
4.1 Araştırma bahçesine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri 27
4.2 SPAD ölçümleri 29
4.3 Antepfıstığı yapraklarındaki zamana bağlı besin elementi konsantrasyonlarındaki oranlar 31
4.3.1 Makro besin elementlerindeki oranlar 32
4.3.2 Mikro besin elementlerindeki oranlar 43
4.3.3 Spektroradyometre ve NDVI Çizelge/grafikleri 55
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER *57*
KAYNAKLAR *64*
ÖZGEÇMİŞ *67*
EKLER *70*

EK 1.Makro ve mikro besin elementleri konsantrasyonlarına ait interaksiyon Çizelgeları..... 71
EK 2. Makro ve mikro elementlere ait bar grafikleri 73
EK 3.NDVI ve Besin elementleri regresyon Çizelgeları..... 77

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANTEPFISTIĞININ MEYVELİ VE MEYVESİZ DALLARINDA BULUNAN MAKRO VE MİKRO BESİN ELEMENT KONSANTRASYONLARININ ZAMANA BAĞLI OLARAK DEĞİŞİMİNİN İZLENEREK PERİYODİSİTE İLE İLİŞKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Süreyya Betül RUFAİOĞLU
Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdulkadir SÜRÜCÜ
Yıl: 2020, Sayfa:93

Bu araştırma, antepfıstığı üretiminde önemli bir verim problemi olan periyodisite durumunun bitki beslenmesi ile olan ilişkisini ortaya koyabilmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada bir antepfıstığı bahçesindeki 35-40 yaşlarındaki Kırmızı antepfıstığı çeşidi ağaçlarından, toplamda 8 ağaç seçilerek bu ağaçlardan her bir dönemde (toplamda altı dönem), 12 örnek (meyvesiz ağaç 4 dal, meyveli ağacın meyvesiz 4 dal ve meyveli ağacın meyveli 4 dal) ve örnekleme yapılan ağaçların taç izdüşümlerinin olduğu yerden iki farklı derinlikten (0-30 cm ve 30-60 cm) toprak örnekleri alınarak (pH, EC, OM ve kireç) analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; deneme alanına ait toprak yapısının yüksek alkali, tuzsuz orta kireçli ve düşük organik maddeye sahip olduğu saptanmıştır. Toprağın, makro (N, P, K, Ca ve Mg) ve mikro (Fe, Cu, Zn, Mn ve B) besin element konsantrasyonları incelendiğinde; kabul gören referans değer aralıklarına göre, makro besin elementlerinin yanında, mikrolardan, demir (Fe) ve bakır (Cu) miktarlarının yeterli aralıkta yer aldıkları fakat diğer mikro besinlerin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Antepfıstığı deneme bahçesinden alınan yaprak örneklerinde yapılan makro element analizleri sonucu; Periyodisite gösteren ve göstermeyen ağaçlardan alınan yaprak örneklerinden elde edilen sonuçlar, referans değerler dikakate alınarak bakıldığında, makro besinlerden, P, K ve Mg değerleri düşük seviyede belirlenirken, N ve Ca değerleri yeterli görülmüştür. Elde edilen mikro besin element değerleri incelendiğinde ise, Fe, Cu, Zn ve Na değerlerinin alt sınır değerine uyum sağladığı buna rağmen yeterli olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, Mn ve B element içeriklerinin yetersiz olduğu görülmüştür.

Dönemsel olarak alınan yaprak örneklerinin aynı gün içinde yapılan SPAD okumaları arasında önemli bir fark görülmemiştir. Ağaçlar ve örnekleme dönemlerine göre NDVI ortalama değerler arasında fark görülmemiştir. Elde edilen NDVI değerleri ve bitki besin elementleri arasındaki regresyon incelenmiştir. NDVI bağımsız değişkeninin herbir besin elementi bağımlı değişkenleri üzerindeki etkisini açıklamak için ayrı ayrı yapılan regresyon analizi ($r^2<0.5$) sonuçlarının hiçbirinin anlamlı olmadığı görülmüştür.

Araştırma sonucunda 4. dönemde meyveli ağaçlardaki bütün besin elementlerinin düştüğü görülmektedir. Bunun nedeni yapraklardan meyveye besin elementi taşınımının gerçekleştiği, bitkinin kendini tamamen meyve içini doldurmaya yönelik hareketi olarak düşünülmektedir. Bu dönemde ağaçlar iyi bir şekilde topraktan ve yapraktan beslendikleri takdirde (acil olması durumunda yapraktan beslemek suretiyle) meyve gözü (karagöz) ile meyve arasındaki besin elementi rekabeti biraz azalacak böylece her ikisinin beslenmesi sağlanmış olacak dolayısıyla meyve gözlerinin dökümü engellenmiş olacaktır. Bunun sonucunda ağaç üzerinde kalan meyve gözü bir sonraki senenin meyvesini oluşturacak ve verimi arttıracaktır. Periyodisitede bu şekilde azaltılmış olacağı düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Antepfıstığı, periyodisite, makro, mikro besin maddeleri

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF SOME MINERAL NUTRITION OF DIFFERENT PISTACHIO TYPES AND CULTIVARS GROWN AT HALİLİYE (SANLIURFA) PROVINCE

Süreyya Betül RUFAİOĞLU

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Prof. DrAbdulkadir SÜRÜCÜ
Year: 2020, Page:93

This research was carried out to reveal the relationship between periodicity, which is an important yield problem in pistachio production, and plant nutrition. In the research, a total of 8 trees were selected from the 35-40 years old Red pistachio variety trees in a pistachio garden, and 12 samples (4 branches of a fruitless tree, 4 branches of a fruit tree and 4 branches of a fruited tree) and sampling. Soil samples (pH, EC, OM and lime) were analyzed at two different depths (0-30 cm and 30-60 cm) from the place where the crown projections of the trees were made. According to the findings obtained; It was determined that the soil structure of the experimental area has high alkali, salt-free medium calcareous and low organic matter. When the macro (N, P, K, Ca and Mg) and micro (Fe, Cu, Zn, Mn and B) nutrient concentrations of the soil are examined; According to the accepted reference value ranges, it has been determined that besides the macro nutrients, the amounts of iron (Fe) and copper (Cu) are in sufficient range from the micro nutrients, but other micronutrients are insufficient. As a result of macro element analysis made on leaf samples taken from the pistachio trial garden; Considering the reference values, the results obtained from the leaf samples taken from the periodic and non-periodic trees, while the P, K and Mg values of the macronutrients were determined at low levels, the N and Ca values were found to be sufficient. When the micronutrient values obtained were examined, it was determined that Fe, Cu, Zn and Na values were compatible with the lower limit value, but they were sufficient. On the other hand, Mn and B element contents were found to be insufficient.

There was no significant difference between the SPAD readings of the leaf samples taken periodically on the same day. There was no difference between the mean values of NDVI according to trees and sampling periods. Regression between the obtained NDVI values and plant nutrients was examined. Regression analysis ($r2 < 0.5$) performed separately to explain the effect of the NDVI independent variable on each nutrient dependent variable was found to be insignificant.

As a result of the research, it is seen that all the nutrients in fruit trees decreased in the 4th period. The reason for this is thought to be the movement of the plant towards filling itself completely within the fruit, where nutrient transport occurs from the leaves to the fruit. In this period, if the trees are well nourished from the soil and leaves (by feeding from the leaf in case of an emergency), the nutrient competition between the fruit eye (bream) and the fruit will be slightly reduced, thus feeding both of them will be ensured, thus preventing the fall of the fruit eyes. As a result, the fruit eye remaining on the tree will form the fruit of the next year and increase the yield. It is thought that the periodicity will be reduced in this way.

KEY WORDS: Pistachio, periodicity, macro, micro nutrients,

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın her aşamasında hiçbir konuda yardımlarını esirgemeyen, tez çalışmasının planlanması ve yürütülmesinde bilgisinden yararlandığım danışmanım Prof. Dr. Abdulkadir SÜRÜCÜ ‘ye, laboratuvar ve arazi çalışmalarım esnasında bana yardım eden, Yusuf Eren’e, istatistik analizlerimde bana yardımcı olan Ar.Gör.Hamza YALÇIN’a ve Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Komisyonuna, her zaman yanımda olan, benden hiçbir desteğini esirgemeyen sevgili anneme ve ablama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1 Deneme alanının konumu 10
Şekil 3.2 Araştırmada kullanılacak ağaçların işaretlenmesi 11
Şekil 3.3 Bahçede bılunan kırmızı Antep fıstığı çeşidi 12
Şekil 3.4 Tekstür analizi 14
Şekil 3.5 Saturasyon çamurundan EC tayini 15
Şekil 3.6 Saturasyon çamurundan pH tayini 15
Şekil 3.7 Organik madde analizi 17
Şekil 3.8 Kalsimetre ile kireç analizi 18
Şekil 3.9 Toprakta fosfor analizi 20
Şekil 3.10 Toprakta potasyum analiz 21
Şekil 3.11 Antepfıstığı yapraklarının laboratuvarda kurutulması 22
Şekil 3.12 Yaprak örneklerinin yaş yakmaya hazırlanması 23
Şekil 3.13 Yaprak örneklerinin yakılması 23
Şekil 3.14 Örneklerin atomik spektrometrede okunması 25

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge.3. 1 Şanlıurfa iline ait 1929-2018 yılı iklimsel değerleri (Mgm.,2020) 12
Çizelge.3. 2.Toprağın elektriksel iletkenliği(EC) sınıflaması (Tüzüner,1990) 14
Çizelge.3. 3.Toprak pH'larına göre sınıflandırılması 16
Çizelge.3. 4.Organik maddenin sınıflandırılması 17
Çizelge.3. 5.Kireç değerleri (Ülgen ve Yurtsever, 1995) 18
Çizelge.3. 6.Topraktaki Bor değerlerinin sınıflandırılması (Wolf,1971) 19
Çizelge.4. 1.Bahçe topraklarına ait analiz sonuçları 27
Çizelge.4. 2.Bahçe topraklarına ait makro besin elementi kapsamları 28
Çizelge.4. 3.Bahçe topraklarına ait mikro besin elementi kapsamları 28
Çizelge.4. 4.Dönem ve ağaca göre SPAD değişimleri (n=3) 30
Çizelge.4. 5.Dönemlere ve ağaçlara göre SPAD ortalama değişimleri 30
Çizelge.4. 6.Dönem ve ağaca göre % N oranı 32
Çizelge.4. 7.Dönemlere ve ağaçlara göre % N ortalama değişimleri 32
Çizelge.4. 8.Dönem ve ağaca göre Antepfıstığında % Ca oranı 34
Çizelge.4. 9.Dönemlere ve ağaçlara göre % Ca ortalama değişimleri 34
Çizelge.4. 10.Dönem ve ağaca göre % P oranı 36
Çizelge.4. 11.Dönemlere ve ağaçlara göre % P ortalama değişimleri 36
Çizelge.4. 12.Dönem ve ağaca göre % K oranı 38
Çizelge.4. 13.Dönemlere ve ağaçlara göre % K ortalama değişimleri 38
Çizelge.4. 14.Dönem ve ağaca göre % Magnezyum oranı 41
Çizelge.4. 15.Dönemlere ve ağaçlara göre % Mg ortalama değişimleri 41
Çizelge.4. 16..Dönem ve ağaca göre Fe mg kg-1miktarı 43
Çizelge.4. 17..Dönemlere ve ağaçlara göre Fe mg kg-1 ortalama değişimleri 43
Çizelge.4. 18.Dönem ve ağaca göre Cu mg kg $^{-1}$ miktarı 45
Çizelge.4. 19.Dönemlere ve ağaçlara göre Cu mg kg-1 ortalama değişimleri 45
Çizelge.4. 20.Dönem ve ağaca göre Zn mg kg $^{-1}$ miktarı 47
Çizelge.4. 21.Dönemlere ve ağaçlara göre Zn mg kg^{-1} ortalama değişimleri 47
Çizelge.4. 22.Dönem ve ağaca göre Mn mg kg -1 miktarı 49
Çizelge.4. 23..Dönemlere ve ağaçlara göre Mn mg kg-1 ortalama değişimleri 49
Çizelge.4. 24..Dönem ve ağaca göre B mg kg^{-1} oranı 51
Çizelge.4. 25..Dönemlere ve ağaçlara göre B mg kg^{-1} ortalama değişimleri 51
Çizelge.4. 26.Dönem ve ağaca göre Na mg kg $^{-1}$ oranı 53
Çizelge.4. 27.Dönemlere ve ağaçlara göre Na mg kg-1 ortalama değişimleri 53
Çizelge.4. 28.Dönemsel olarak Antepfıstığında NDVI değerleri 55
Çizelge.4. 29.Dönemlere ve ağaçlara göre NDVI ortalama değişimleri 55
Çizelge.5. 1.Toprağın % organik madde içeriğine göre uygulanacak ahır gübresi miktarları 57

GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa No

Grafik 4.1.Dönemlere ve ağaçlara bağlı olarak SPAD değişimi 30
Grafik 4.2.SPAD değerlerinin ağaç ve dönem ile interaksiyonu..... 31
Grafik 4.3. % N konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi 33
Grafik 4.4. % N konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu 34
Grafik 4.5. %Ca konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi 35
Grafik 4.6.%Ca konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu..... 36
Grafik 4.7.%P konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi 37
Grafik 4.8.%P konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu 38
Grafik 4.9.%K konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi 40
Grafik 4.10.%K konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu 40
Grafik 4.11.%Mg konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi 42
Grafik 4.12.%Mg konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu..... 42
Grafik 4.13.Fe mg kg $^{-1}$ konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi 44
Grafik 4.14.Fe mg kg $^{-1}$ konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu 44
Grafik 4.15.Cu mg kg $^{-1}$ konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi 46
Grafik 4.16.Cu mg kg $^{-1}$ konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu..... 46
Grafik 4.17.Zn mg kg $^{-1}$ konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi 48
Grafik 4.18.Zn mg kg $^{-1}$ konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu..... 48
Grafik 4.19.Mn mg kg $^{-1}$ konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi 50
Grafik 4.20.Mn mg kg $^{-1}$ konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu..... 50
Grafik 4.21.B mg kg $^{-1}$ konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi..... 52
Grafik 4.22.B mg kg $^{-1}$ konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu..... 52
Grafik 4.23.Na mg kg $^{-1}$ konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi 54
Grafik 4.24.Na mg kg -1 konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu..... 54
Grafik 4.25 NDVI değerlerinin ağaç ve dönemlere bağlı değişimi 56
Grafik 4.26 NDVI değerleri ağaç ve zaman ile interaksiyonu 56

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AAS	: Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi
B	: Bor
Ca	: Kalsiyum
$CaCO_3$	: Kalsit
cm	: Santimetre
Cu	: Bakır
DTPA	: Dietilentriaminpentaasetik asit
EC	: Elektriksel iletkenlik
Fe	: Demir
g	: Gram
H_2SO_4	: Hidro Sülfat
ha	: Hektar
HCI	: Hidro Klor
K	: Potasyum
K_2O	: Potasyum Oksit
kg	: Kilogram
lt	: Litre
m	: Metre
m^2	: Metre kare
mg	: Miligram
Mg	: Magnezyum
mg kg -1	: Partpermillion
MS	: Meyvesiz ağaç dalı
ML-ML	:Meyveli ağaç meyveli dal
ML-MS	:Meyveli ağaç meyvesiz dal
mm	: Milimetre
Mn	: Mangan
Mo	: Molibden
ms	Meyvesiz ağaç
N	: Azot
Na	: Sodyum
NFB	: Nanofiber Bariyer
nm	: Nanometre
^oC	: Santigrat derece
Ö.D	: Önemli değil (İstatistik değerlerde)
P	: Fosfor
P_2O_5	: Fosfor penta Oksit
pH	: Hidrojen iyon konsantrasyonunun negatif logaritması
Zn	: Çinko
µM	: Mikro metre

1. GİRİŞ

Antepfıstığı Etiler tarafından Güney Anadolu bölgesinde ilk defa kültüre alınmıştır. Bu bitki kültüre alındığı dönemden sonra meyvesinin lezzetinden dolayı kralların sofralarına kadar girmiştir. Antepfıstığı Dünya'nın kuzeyinde ve güneyinde, 30-45 paralellerinde bulunan elverişli mikro klimalarda yetişmektedir. Vavilov'a göre pistacia türüne ait olan iki adet gen merkezi bulunmaktadır (Tekin.,2011). Bu gen merkezleri şekildedir;

Orta Asya : Kuzey Hindistan bölgesi, Pakistan Tacikistan ve Afganistan

Yakın Doğu : Anadolu Kafkasya , Türkmenistan ve İran da bulunmaktadır.

Ülkemiz antepfıstığının büyük öneme sahip gen merkezlerinden biri olan Yakın Doğu Gen Merkezi içerisinde bulunmaktadır. Ülkemizde antepfıstığı; 'yeşil altın' olarak bilinmektedir. Bunun nedeni antepfıstığının ülkemiz için ekonomik değerinin çok yüksek olması ve üreticiye yüksek gelir getirmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca antepfıstığının; pasta, dondurma ve tatlı sanayisinde kullanımı antepfıstığını önemli bir hammadde haline getirmektedir. Ancak ülkemizde antepfıstığından yeterince verim alınamamaktadır. Bunun nedeni; yetiştiriciliğin kuru koşullarda yapılıyor olması ve bahçe seçiminde; kırtaban, taşlı ve eğimli arazilerde yapılmasından kaynaklanabilir. (Tekin ve Ark.,1995). Ayrıca yeterli ve düzenli gübreleme, sulama ve kültürel önlemlerin alınmaması gibi nedenlerden dolayı verim kayıplarına neden olmaktadır.

Antepfıstığı (Pistacia vera), sakız ağacıgiller (Anacardiaceae) ailesindendir. Tohumları kapalıdır.Farklı türlerine Akdeniz'in kuzeyinde bulunan ülkelerde rastlanmaktadır. (Yunanistan, İtalya, İspanya, Kıbrıs, Fransa, ve Türkiye) ayrıca Ortadoğu ülkelerinde (Irak, Suriye, İran, Pakistan, Afganistan), Afrika Ülkelerinde (Cezayir,Tunus ve Fas) ve Hindistan'ın kuzeyinde bulunan bölgelerinde kendiliğinden yetişebilmektedir. İran, Afganistan ve Türkiye Pistacia tür çeşitliliği bakımından zengin ülkelerdir. Yalnızca Pistacia vera L. 'nin meyveleri yenilebilmekte böylece

Pistacia vera ekonomik açıdan oldukça önemli bir tür olma özelliğine sahiptir (Bilgen, 1968,1973; Kaşka, 1990; Ak ve Ark, 1992,1999).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi ülkemizin antepfıstığı üretimini yaklaşık %94'ü karşılamaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi antepfıstığı türünün gen merkezi ve ilk olarak kültüre alınan yer olduğu ve uygun ekolojik özellikleri sebebiyle, antepfıstığının yetişmesine ve yayılmasını sağlamıştır.Toprak bakımından seçici olmamakla beraber fakir ve zayıf toprak özelliklerine sahip ve suyun olmadığı kurak koşullara dayanıklı bir bitkidir. Böylece Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kırtaban, taşlık, kayalık, besin elementlerinin çok az bulunduğu ve kireç içeren topraklarında yetiştirilebilir. Bu bölgede antepfıstığı yetiştiriciliğinde sulama neredeyse hiç yapılmamaktadır. Yıllık yağış oranı 300-500 mm olup, antepfıstığı yetiştiriciliği için oldukça yetersiz olmaktadır. Hiçbir kültür bitkisinin yetişmeyeceği ve ekonomik açıdan değerlendirilemeyen toprakların antepfıstığı yetiştiriciliğine açılarak değerlendirilmesi ülkenin ekonomisine ve çiftçilerimize mühim bir gelir kaynağı oluşturacaktır (Ak ve Ark., 1999; Tekin ve Ark., 2001).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Meyvenin, meyve gözleri ve yapraklar arasındaki besin elementi rekabetinde meyvelerin baskın gelerek, tomurcuklara ve yapraklara yeteri kadar besin elementi gitmediği için dökülüp, periyodisitenin temelini oluşturmaktadırlar. Yine bu araştırmacıların, periyodisitenin bitkinin beslenme durumuyla bağlantısı olduğunu ve gelecek yılın meyvesini verecek olan karagözlerin (tomurcuk) büyük çoğunluğunun gelişip meyvenin olgunluğa doğru yönelmesi böylece çekirdeğin ve üreme içgüdüsünün meyve gözüyle oluşturduğu rekabette, meyvenin bu rekabette galip gelmesi ve karbonhidratın kullanımının yarışında galip çıkmasıyla karagözlerin döküldüğünü belirtmişlerdir. Böylece antepfıstığı ağacının, topraktan ya da yapraktan ek olarak beslenmesinin zorunluluğunu meydana getirmiştir (Crane ve Nelson., 1971; Crane,1977).

Antepfıstığı bahçelerine her yıl yapılacak düzenli gübreleme çalışmalarıyla mutlak periyodisite yerine, kısmi periyodisitenin başladığı bildirmiştir (Tekin, 1992). Antepfıstığının her yıl yüksek miktarda meyve gözü oluşturduğunu ancak verim yılında, meyvenin kendi içini doldurmaya başladığı periyotta meyve gözü (karagöz) dökülmeye başlamaktadır. Antepfıstığında periyodisitenin, ürün yılında meyve gözlerinin olmaması yerine, oluşmuş meyve gözlerinin (karagözlerin) ağaçta kalmayıp dökülmesinin bir sonucu olduğunu bildirmişlerdir (Crane ve Nelson, 1971).

Antepfıstığında yaprak alanındaki değişimlerin periyodisite ile ilişkisini araştırmışlardır. Yaprak alanı genişledikçe, karagözlerin dökümünün azaldığını, karagöz sayısı arttıkça dökümün arttığını, meyve yokken, çiçek tomurcukları dökümünün %100 engellenmesi için yaprak alanının %20'de tam etkili olduğunu ayrıca yapraklı dalların çiçek tomurcuklarının %70' ini koruduğunu ama yaprakların alındığı dallarda karagözlerin %26' sının kaldığını bildirmişlerdir (Crane ve Ark, 1973).

Antepfıstıklarının meyve veren ve vermeyen dallarında bulunan karbonhidrat azot ve miktarları ve mevsimlere göre dağılımlarını araştırmışlardır. Kabukta bulunan toplam şeker konsantrasyonunun odun dokusuna göre yüksek, nişastanın miktarının ise daha düşük olduğunu fakat periyodisitenin görüldüğü sürgünlerde nişastanın fazla olduğu, meyve veren ve vermeyen dallardaki suda çözünebilir toplam şekerlerin kış ve ilkbahar aylarında artış gösterdiğini, ağustos ayında yani meyvelerdeki yağ oranlarının arttığı dönemde önemli bir düşme görüldüğünü, azot'un durumuna baktıklarında ise verim ve periyodisite yılında farklılık olmadığını, azot'un temmuz ayında en az nisan- mayısta ise en fazla seviyede olduğunu bildirmişlerdir (Crane ve Nelson,1971 , Crane ve Al-Shalan 1974).

Porlingis (1974) Yapılan araştırmada antepfıstığında periyodisitenin (meyve gözü dökümlerinin) perikarp büyüme periyodunda da devam ettiğini fakat, dökülmenin maksimum olduğu dönemin meyve içinin geliştiği dönemdeki 20 gün içerisinde olduğunu, tohumda bulunan azot miktarının yaklaşık % 4 olduğunu, tam çiçeklenmeden 30 gün sonra, perikarptaki azot miktarının % 2.5 olduğunu, 70 gün sonra % 1.5 olduğunu ve meyvenin olgunlaşmasına 30 gün kalana kadar perikarptaki azot içeriğinin % 1' e kadar düştüğünü belirtmiş, meyve içinin büyümesi sırasında perikarpta bulunan azotun meyveye doğru taşınabileceğini ve tam çiçeklenmeden 103 gün sonra meyve veren ağaçların tomurcuklarında 0.69 mg azot içerenlerin dökülmediğini, bu değerin altında azota sahip olanların döküldüğünü, periyodisite gösteren ağaçların tomurcuklarının ise 0.73 mg azot konsantrasyonuna sahip olduğunu bildirilmiştir (Açar ve Ark., 2007).

5 yıllık bir denemede 25 yaşındaki farklı antepfıstığı çeşitlerinin ağaçlarına, her iki yılda bir ağaç başına $ZnSO_4$, Fe şelat, 1 kg K_2O ve 3.0 kg P_2O_5, $MnSO_4$ ile 2.5 kg N farklı karışımları uygulanmış ve sürgünlerin büyümesi ,verim ve kılcal kök dağılımı gibi parametrelerindeki değişimleri incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre verim 3.1 ile 9.6 kg arasında bulunurken, en yüksek verimin N, K karışımı ile Batouri ve Ashouri çeşitlerinden elde edildiği bildirilmiştir (Nahlawı ve Ark, 1984).

Antepfıstığına yapılan yapraktan üre ve potasyum nitrat gübre denemesinde azot değerlerine ve tomurcuk dökülmesine etkisini araştırılmıştır. Litreye 9 g KNO_3 ve üre katarak ayrı ayrı hazırladığı karışımları farklı ağaçlara ve 3'er lt olacak şekilde püskürtme şeklinde 22 Nisan- 15 Temmuz tarihleri arasındaki dönemlerde uygulama yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, yaprakta bulunan toplam azot miktarında artış olmasına karşın, meyve gözü dökümüne etkili olmamıştır. Bu araştırmacı, yapraktan azot uygulamanın, meyve gelişimi döneminde yüksek miktarda istenen azot ihtiyacını karşılabildiğini, tamamlayıcı olabildiğini, fakat, yalnız yapraktan gübreleme uygulamasının yetersiz olduğunu, yapraktan gübreleme çalışmalarının topraktan yapılan gübrelemeyle beraber yapılmasının uygun olacağını bildirmiştir (Ferguson,1986).

Şanlıurfa'nın Birecik, Halfeti ve Bozova ilçelerinden seçilen 9 adet antepfıstığı bahçelerinden yaprak ve toprak örneği almıştır. Elde ettiği verilere göre; toprakların kireç miktarının çok yüksek, organik madde içeriğinin düşük ve sulamanın yeterli miktarda yapılmaması sonucu bitki besin elementlerinin bitki tarafından alınması açısından sorun oluşturduğunu ayrıca fosfor, potasyum ve çinko noksanlıklarının olduğu bildirilmiştir (Bahçıvan, 1987).

Antepfıstığı'nda farklı azot gübresi dozlarının bitkideki azot içeriği ve fizyolojik özelliklerine etkisini incelemiştir. Dekara 39 kg lık azot uygulandığı denemede, gövdenin gelişimini arttırdığı ve kontrolde bulunan ağaçlarda ağustos ayında alınmış yaprakların analizinde, azot %2.48 bulunurken, 39 kg da^{-1}lık uygulamada % 2.66 olarak bulunduğunu bildirmiştir. Çalışma sonunda verim yönünden uygulamalar arasında öenmli derecede bir farklılığın olmadığı, dekara 22 kg'ın üzerindeki azot uygulamasının ekonomik olmayacağını bildirilmiştir (Ferguson, 1988).

Kerman antepfıstığı çeşidinin üzerinde yaptıkları bu çalışmada azot kullanımı ve bitkinin topraktan aldığı azot miktarını belirlemek istemişlerdir. 12 kg kuru meyve veren bir ağacın meyvelerinde 953.9 g, yapraklarında ise 151.3 g N tüketildiğini, yapraklarda bulunan azot konsantrasyonun %1.8'den daha düşük değerlerde olması durumunda yaprakların sararıp döküldüğünü, bu değerden daha yüksek azot

içerenlerin vejetasyon sonuna kadar dökülmediklerini belirlemişlerdir (Weinbaum ve Muraoka, 1989).

(Brown, 1995), sulu koşullarda yetişen Kerman antepfıstığı çeşidinin yapraktaki besin elementlerinin konsantrasyonlarının sınır değerleri aşağıda bulunan Çizelgedeki gibi olması gerektiğini bildirmiştir (Çizelge 2.1).

Çizelge.2. 1.Sulu koşullarda yetişen Kerman antepfıstığı çeşidinin yapraktaki besin elementlerinin sınır değerleri

Besin Elementi	%	Besin Elementi	mg kg $^{-1}$ (ppm)
Azot (N)	2.50 – 2.90	Çinko (Zn)	7 -25 arası
Fosfor (P)	0.14 – 0.17	Mangan (Mn)	30 - 80 arası
Potasyum (K)	1.00 – 2.00	Bakır (Cu)	4 -10 arası
Kalsiyum (Ca)	1.30 – 4.00	Bor (B)	90 - 250
Magnezyum (Mg)	0.60 – 1.20		

Gaziantep'te yapılan bu çalışma verim çağında ve kuru koşullarda yetiştiriciliği yapılan antepfıstıklarında topraktan ve yapraktan farklı gübre doz uygulamalarının ekonomik analizini yapmıştır.Araştırmacının elde ettiği veriler şu şekildedir; ağaç başına 400 g K_2O, 600 g P_2O_5, 800 g N , 3 kez yapraktan püskürtme ve 60 kg ahır gübresinin yapıldığı uygulamada, üçüncü yılda verimi % 60 artırmıştır. Topraktan ve yapraktan yapılan uygulamaların verimi kayda değer bir oranda artırdığı fakat, topraktan yapılan, 600 g P_2O_5 / ağaç, 800 g N/ağaç ve 60 kg ahır gübresi ile birlikte 400 g P_2O_5 uygulaması diğer uygulamalara göre oldukça ekonomik bulunmuştur (Tekin, 1995).

Yapılan bir çalışmada 2000, 2001 ve 2002 yıllarında Gaziantep'te bulunan antepfıstığı deneme alanında 25 yaşındaki Siirt (Pistacia vera var.Siirt) ve Ohadi (Pistacia vera var.Ohadi) antepfıstığı çeşitlerindeki içsel hormonların, karbonhidrat ve bitki besin element içeriği ve düzeylerini belirleyebilmek ve karagöz döküm nedenlerini bulmayı amaçlanmıştır. Araştırmada elde edilen verilere göre var yılında yapraklarda Mg,Fe N, Ca, P, Zn, Cu ve Mn diğer yıllara göre daha yüksek, K miktarı

ise düşük bulunmuştur. Meyvelerde ise Mn ve P yüksek, Mg, Fe, Zn,N ve Cu düşük düzeyde olduğunu tespit edilmiştir.(Gündeş, 2004).

Gaziantep'te antepfıstığı araştırma enstitüsü deneme bahçelerinde bulunan Uzun ve Siirt antepfıstığı çeşitlerine büyümeyi düzenleyici olan 10,25 ve 50 mg kg -1 oranlarında naftalin asetik asit , 25 mg kg -1 benzil adenin ve %.25 üre uygulamışlar buna ek olarak tüm büyümeyi düzenleyici madde uygulamalarına %025 oranında üre katılmıştır.İki yıl boyunca devam eden bu denemede püskürtme şeklinde yapılan bu uygulamalardan elde edilmiş bulgulara göre ; uzun çeşidi için en yüksek verim 25 mg kg -1 benzil adenin+%.25 üre uygulaması 8498 kg/ağaç) ayrıca karagöz dökülmeme oranı %47.29'dur. Kontrolden en düşük verim (4.05 kg/ağaç) elde edilmiştir. Bu denemede meyve gözlerinin %47.56'sı dökülmemiştir. Siirt çeşidinde %0.25 üre uygulamasından en yüksek verim (8.26 kg/ağaç) elde edilmiş ve karagözlerin %51.58'i dökülmemiştir. En düşük verim ise 50 mg kg -1 naftalin asetik asit uygulamasından (5.16 kg/ağaç) elde edilmiş ve bu uygulamada karagözlerin %58.49'u dökülmemiştir. Siirt çeşidinde kontrolden 5.53 kg/ağaç ve 25 mg kg -1 benzil adenin + %0.25 üre uygulamasından ise 6.01 kg/ağaç verim alınmıştır (Açar ve Ark, 2007).

Şanlıurfa'nın Bozova ilçesinde bulunan antepfıstığı ağaçlarında bulunan makro ve mikro element konsantrasyonlarının ve ağaçların beslenme durumlarını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma verilerinden elde ettiği sonuçlara göre; toprak ve yaprak örneklerinde; az miktarda demir, yüksek miktarda azot, çinko ve fosfor noksanlığı görüldüğünü ayrıca Bozova ilçesinde antepfıstığı yetiştirilen bahçelere azotlu, fosforlu, çinkolu gübreler ve demir içerikli gübrelerin uygulanması gerektiği bildirilmiştir (Kızılgöz ve Ark, 2009).

Antepfıstığı, her yıl (ilkbahar ve yaz başında) bol miktarda çiçek açan tomurcuk üretir ve tomurcuklar tohum gelişimi sırasında esas olarak meyve dallarında bulunduğu belirtilmiştir. Gelişmekte olan tohumların besin maddeleri için çiçek tomurcukları ile rekabet etmesinin tomurcuk emiliminden öncelikle sorumlu olduğu ileri sürülmüştür. Yapraktaki N, tomurcuk tutulması ile ilişkili olmasına rağmen, N'nin

yaprak uygulaması tomurcuk düşmesini azaltmadığını bildirmişlerdir (Vemmos, 2010).

Antepfıstığında gençlik kısırlığı (jüvenility) süresi diğer meyve ağaçlarıyla kıyaslayanınca oldukça uzun sürmektedir. Genellikle 5-6. yıldan itibaren az da olsa ürün vermektedir. Maksimum verime 10–12. yılında ulaşmaktadır. Bahçelere yapılacak bakım ve sulama programlarıyla bu süre azaltılabilmektedir. Yaşlı ağaçlarda sürgün tomurcukları az gelişmektedir. Antepfıstığında verim ve kaliteyi etkileyen fizyolojik sorunlar bulunmaktadır. Bunları; periyodisite, boş veya fıs meyve oluşumu ve çıtlak olmayan meyve oluşumu olarak 3'e ayırabiliriz. Bu fizyolojik sorunlar, ağaçtaki meyve miktarı, gelecek yılın yeni oluşan meyve gözleriyle ve var olan meyveler arasındaki karbonhidrat için birbirleriyle girdikleri rekabetten dolayı olduğu düşünülmektedir (Onay, 2012).

Bu çalışma Şanlıurfa ilinde geleneksel ve organik olarak üretim, yapılan Antepfıstığı ağaçlarının mekaniksel özellikleri incelemişlerdir.Elde edilen verileri istatistiksel açıdan değerlendirip farklılıkları ortaya koymaya çalışmışlardır.Sonuca göre, 1000 adet antepfıstığının; çıtlaklık değerlerinin, organik üretimin geleneksel olarak yetiştirilen fıstığa göre önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.Ayrıca çıtlatmak için gerekli gücün; organik antep fıstığında, geleneksel olarak üretilen antep fıstığından daha yetersiz olduğu bildirmişlerdir (Sağlam ve Küp 2013).

Yaptıkları araştırmada çeşitli sulama yöntemlerini (sulanmayan parsel, yağmurlama, damla, karık) kullanarak bitkinin gelişim parametrelerine etkisini incelemek istemişlerdir. Araştırma materyali olarak seçilmiş olan yabani antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) fidelerine on günde bir şekilde sulama yapmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre;bitki gelişiminin en fazla, damla sulama yapılan ağaçlardan elde edilmiştir (Demir ve Atılgan, 2016).

Şanlıurfa, Halfeti ve Birecik'te yaygın olarak yetiştirilen antepfıstığı bahçelerinden aldıkları yaprak ve toprak örneklerine yapılan analizler sonucunda; yaprak analiziyle ağaçlarda %86, toprak analizlerinden elde edilen veriler sonucu ise

toprakların %98’ inde demir noksanlığının olduğunu saptamışlardır. Noksanlığın en önemli nedeninin ise bitki yapraklarına demirli gübrelerin hiç ya da bitkinin ihtiyaç duyduğu miktarda uygulanmaması ayrıca toprakların kireç seviyesinin yüksek olması böylece pH’nın yüksek olması ve topraklardaki alınabilir Fe konsantrasyonunun yetersiz olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir (Özyurt ve Kızılgöz, 2016) .

Gaziantep’teki antepfıstığı bahçelerinin topraklarında bulunan bor durumunu belirlemek için bahçeden alınan toprak örneklerinden (derinlikler; 0-30 ve 30-60 cm ve 15 değişik noktadan toplamda 30 adet toprak) elde edilen verilere göre bahçe topraklarının neredeyse tümünde bor noksanlığının olduğu belirlemişlerdir. Bu topraklarda yetiştirilen antepfıstığının üretim ve kalitesinin artabilmesi için mutlaka bor gübrelemesi yapılması gerektiği bildirilmiştir (Çimrin ve Ark, 2018).

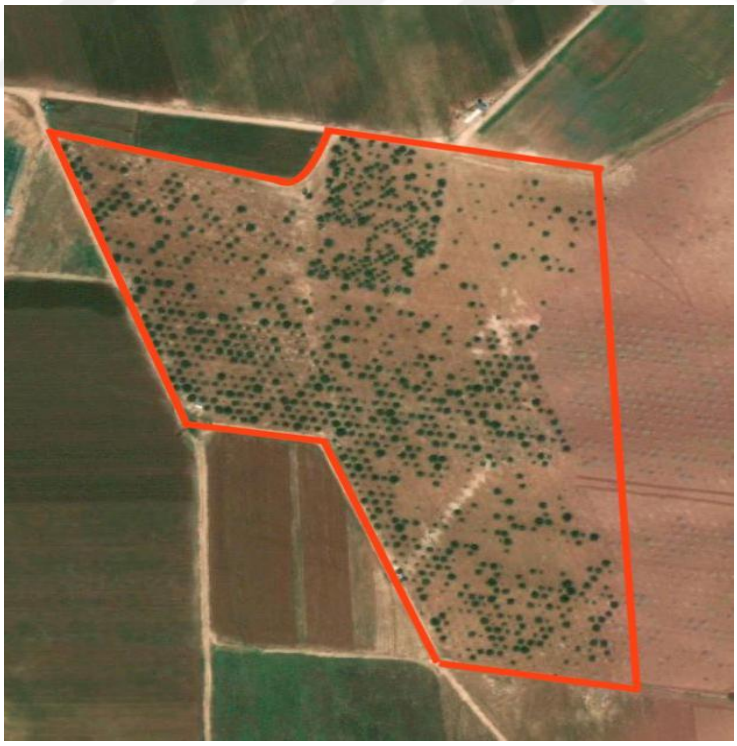
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu denemenin materyali, 2019 yılında Şanlıurfa Mardin yolu üzerinde bulunan Uludağ Tarım Çiftliği'ndeki antepfıstığı bahçelerinden toplamda 8 ağaç seçilmiştir.Bu ağaçlardan her bir dönemde 12 örnek (meyvesiz ağaç 4 dal, meyveli ağacın meyvesiz 4 dal ve meyveli ağacın meyveli 4 dal) alınmıştır.

3.1.1. Araştırma yerinin konumu ve özellikleri

Araştırma, 2019 yılında Şanlıurfa Mardin yolu üzerinde bulunan Uludağ Tarım Çiftliğinde ki antepfıstığı bahçelerinde ve Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarlarında yürütülmüştür.



Şekil 3.1 Deneme alanının konumu

3.1.2. Bahçe ve ağaç seçimi

Deneme Şanlıurfa Mardin yolu üzerinde bulunan Uludağ tarım çiftliğindeki 25-30 yaşlarında Kırmızı Antepfıstığı çeşidine ait olan bahçelerinde gerçekleştirilmiştir. Şekilleri ve büyüklükleri birbirine yakın olan Meyveli ve Meyvesiz ağaçların her birinden 4'er ağaç seçilip işaretlenmiştir. Ayrıca Meyveli ağaçların meyveli ve meyvesiz dalları da boya ile belirlenmiştir. Bu seçim; meyveli ağaç meyveli dal, meyveli ağaç meyvesiz dal ve meyvesiz ağaç dalı olmak üzere yapılmıştır. Yaprak numuneleri bu dallardan alınmış, paketlenmiş ve etiketleme işlemi yapılarak laboravutara getirilmiştir.



Şekil 3.2 Araştırmada kullanılacak ağaçların işaretlenmesi

3.1.2.1. Araştırmada kullanılan antepfıstığı çeşidi

Deneme Kırmızı antepfıstığı çeşidinin bulunduğu bir bahçede gerçekleştirilmiştir. Kırmızı çeşidine ait bazı bitkisel ve meyve özellikleri aşağıda belirtilmiştir.Yerli çeşidimiz olan Kırmızı antepfıstığı çeşidinin ağaç olarak gelişmesi yetersiz ve yarı dik bir ağaç özelliği göstermektedir. Sürgün sıklığı güçlü ayrıca sürgün uzunluğu zayıftır. Çiçeklenme; orta-geç, soğuklama süresi 950 saat (Küden ve Ark, 1992) ve sıcaklık isteği 3607 gün/derece olup erkenci bir çeşittir (Atlı ve Ark., 1999). Bundan dolayı yüksek rakımlı bölgelerde rahatça yetişebilmektedir. Çiçekler sarımsı

yeşil, stigması krem ve yaprağın rengi yeşildir ayrıca yaprak sapı kısadır.Meyveleri küçük ve uzun, salkım yapısı sıktır. Meyvelerin salkımdan kopmaya karşı kuvveti çok zayıftır. Meyvelerin dış kabukları kırmızımsı mor ve sert kabuğunun rengi ise koyu kemik rengindir. İç meyvesi yeşil renklidir. Periyodisite eğilimi çok yüksektir (Ak, 1992; Anonim, 1993).



Şekil 3.3 Bahçede bılunan kırmızı Antep fıstığı çeşidi

Çizelge.3. 1 Şanlıurfa iline ait 1929-2018 yılı iklimsel değerleri (Mgm.,2020)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	5.5	7.0	10.8	16.1	22.1	28.0	31.9	31.5	27.1	20.5	13.0	7.5
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	9.8	11.9	16.4	22.2	28.6	34.6	38.7	38.3	33.9	26.9	18.7	12.0
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	2.0	2.8	5.7	10.2	15.2	20.4	24.2	23.9	19.9	14.4	8.4	3.9
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	4.0	5.1	6.3	7.8	9.9	12.1	12.3	11.4	10.0	7.8	5.8	4.0
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	87.6	69.5	62.8	49.8	26.7	4.4	2.0	3.4	4.6	26.5	44.6	81.7

3.2. Yöntem

Bu araştırma için deneme alanından toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır. Alınmış toprak ve bitki örnekleri aşağıdaki aşamalardan geçirilerek makro ve mikro besin elementi analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda elde edilen bulgular istatistik analizleri yapılarak nihai yorumlar yapılmıştır.

3.2.1. Toprak örneği alınması ve analize hazır hale getirilmesi

Toprak örnekleri deneme alanını temsil edecek şekilde deneme alanının farklı yerlerinden 0-30, 30-60 cm derinliğinden olmak üzere usulüne uygun şekilde alındı ve paçal örnekler elde edildi. Alınan toprak örneği açık havada kurutularak usulüne uygun olarak tokmakla dövülüp 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Elenmiş topraklar analiz yapılmak üzere poşetlenerek saklanmıştır.

Hazırlanmış toprak örnekleri, uygun metotlar kullanılarak; tekstür (bünye) ,pH, EC, Kireç, Organik Madde, Bakır (Cu), Fosfor (P), Potasyum (K), Magnezyum (Mg), Azot (N), Çinko (Zn), Demir (Fe), Bor (B) ,Mangan (Mn), Sodyum (Na), ve Kalsiyum (Ca) analizleri yapılmıştır. Analizler Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme laboratuvarlarında yapılmıştır.

3.2.2. Deneme topraklarının tekstürünün (bünye) belirlenmesi

Toprağın kum, kil ve silt fraksiyonlarını birbirinden ayrımak ve miktarlarını belirleyebilmek için Bouyoucos Hidrometre Yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Kaçar, 1972).



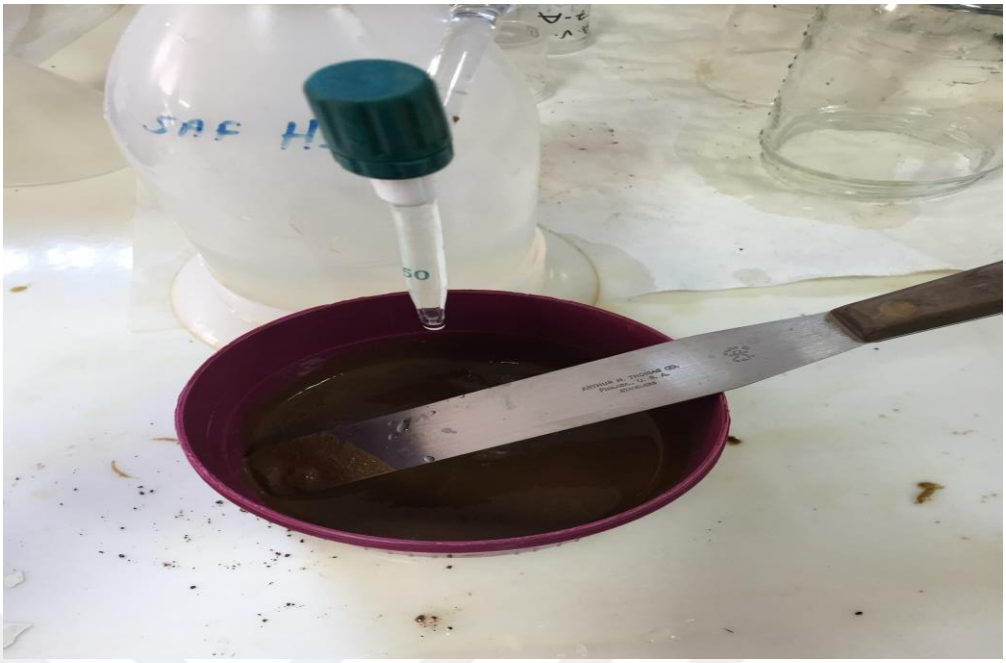
Şekil 3.4 Tekstür analizi

3.2.3. Toprak- su karışımında tuz (EC) içeriklerin belirlenmesi

Toprakların saturasyon çamurunda EC metre ile elektrik iletkenliği ölçülmek süretiyle tuzluluk miktarı belirlenmiştir (KAÇAR, 1972). EC sınıflandırması (Çizelge 3.1)'de verilmiştir.

Çizelge.3. 2.Toprağın elektriksel iletkenliği(EC) sınıflaması (Tüzüner,1990)

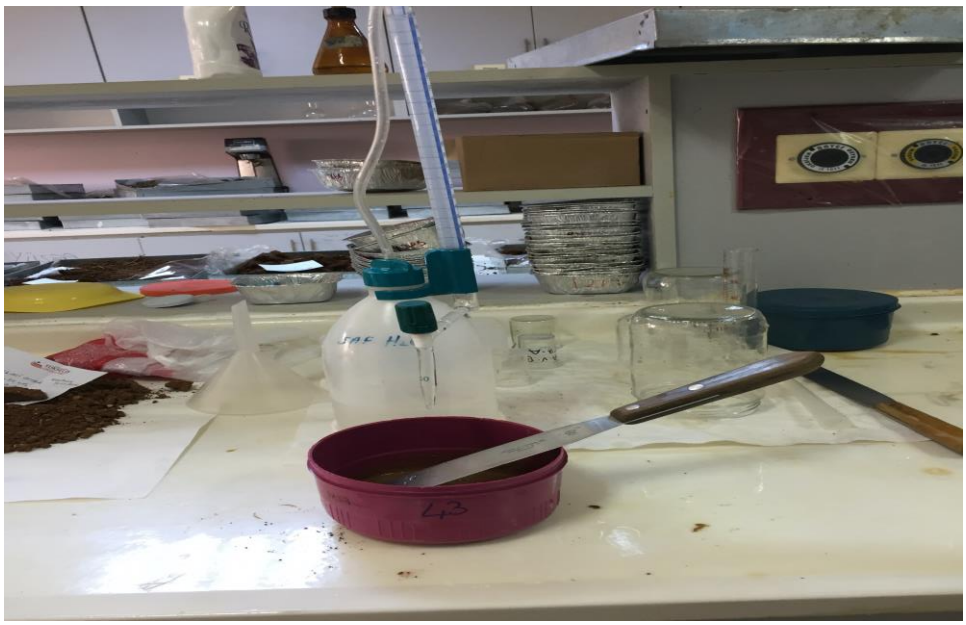
EC (25ºC'de mmhos/cm)	Sınıfı
0-4	Tuzsuz toprak
4-8	Düşük tuz oranı
8-15	Orta derece tuz oranı
>15	Yüksek tuz oranı



Şekil 3.5 Saturasyon çamurundan EC tayini

3.2.4. Toprak- su karışımında pH içeriklerin belirlenmesi

pH tayini için toprak örnekleri, 1:2.5 oranında toprak-saf su karışımı hazırlandıktan 1 saat sonra pH-metre ile ölçülmüştür (Kaçar ,1972; Sağlam, 1994). pH sınıflandırması (Çizelge 3.3)'te verilmiştir.



Şekil 3.6 Saturasyon çamurundan pH tayini

Çizelge.3. 3.Toprak pH'larına göre sınıflandırılması

pH	Toprak Reaksiyonu
4.5 den küçük	Ekstrem asit
4.5-5.0	çok yükseki asit
5.1-5.5	yüksek asit
5.6-6.0	orta derecede asit
6.1-6.5	düşük asit
6.6-7.3	nötr
7.4-7.8	düşük alkali
7.9-8.4	alkali
8.5-9.0	yüksek alkali
9.1 den büyük	çok yüksek alkali

3.2.5. Deneme alanı topraklarının organik madde içeriğini belirleme

Elenmiş hava kuru toprak numunesinden 0.5 g tartılmış üzerine 10 ml Potasyum Dikromat ve 20 ml sülfürik asitle karıştırılıp 150 ^{o}C ayarlanmış olan ısıtıcı tabla (hot plate) üzerine konulup kirli kahverengi bir renk oluşuncaya kadar bekletilmiştir. Renk değişimi gerçekleştiğinde tablanın üzerinden alınmıştır ve örnekler soğumaya bırakılmıştır. Örnekler soğuduktan sonra üzerlerine 200 ml saf su eklenip karıştırılmıştır. Örneklerin üzerine 13 damla baryum difenilamin sülfonat damlatılmıştır. Ve önceden hazırlanmış olan 0,5 N olan demirsülfat çözeltisiyle titrasyon gerçekleştirilmiştir. Elde edilen değerler kaydedilmiştir. Böylece organik madde tayini yapılmıştır (Walkley-Black,1947). % Organik maddenin sınıflandırılması (Çizelge 3.4)'te verilmiştir.

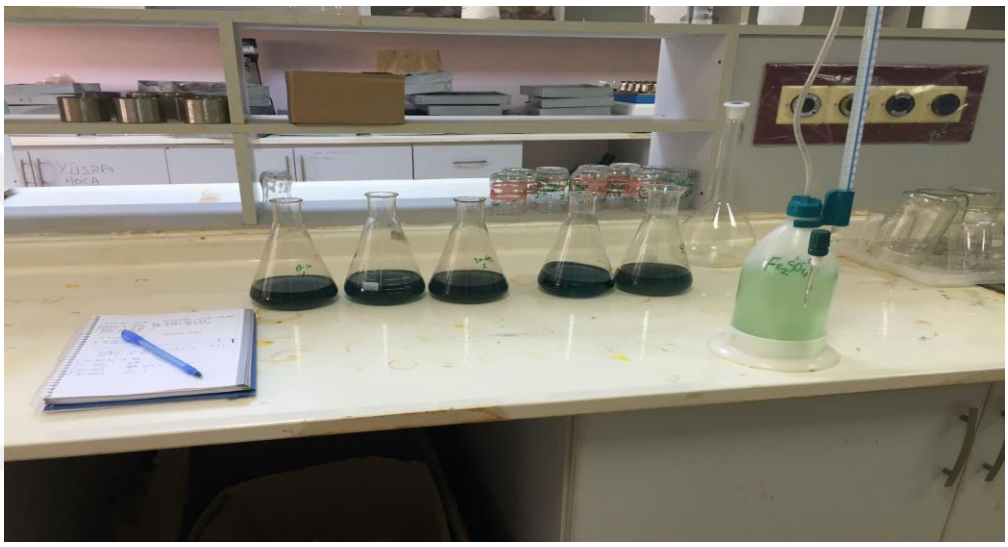
$$\%Organik\ madde = \frac{10(1-titrasyonda\ haracanan\ A\ Ferrosülfat(ml))}{Şahit\ için\ harcanan\ \ A.Ferrısülfat} x1.34$$

10 = Alınan $K_2Cr_2O_7$ miktarı

1.34 = faktör

Çizelge.3. 4.Organik maddenin sınıflandırılması

% Organik madde	Sınıfı
0-1	Çok düşük
1-2	Düşük
2-3	Yeterli
3-6	Yüksek
6>	Çok yüksek



Şekil 3.7 Organik madde analizi

3.2.6. Deneme alanı topraklarının kireç içeriğini belirleme

Elenmiş hava kuru topraktan 0,5 ml tartılmış kalsimetre şişelerine konulmuştur.Önceden hazırlanan hidroklorik asit çözeltisi bir piset yardımıyla kalsimetre tüplerine taşmayacak şekilde konmuştur.Tüpler pens yardımıyla dikkatlice kalsimetre şişelerinin içine yerleştirilmiştir.Kalsimetre şişesi kapatılıp , kalsimetre borusunun ayarını sıfırlayıp ,dereceli borunun vanası açık tutulup yavaşça şişe devrilip hidroklorik asitle toprak iyice karıştırılmaya başlanır, aynı zamanda su dolu ağırlıkta aşağı yukarı hareket ettirilmiştir. Kalsimetre borusundaki değerler deftere not edilmiştir böylece okuma gerçekleştirilmiştir (Kacar,1972; Sağlam, 1994). Kireç okuma değerlerinin (Ülgen ve Yurtsever,1995)'e sınıflandırılması (Çizelge 3.5) verilmiştir.

Çizelge.3. 5.Kireç değerleri (Ülgen ve Yurtsever, 1995)

Kireç değeri	Sınıflandırılması
% 0-1	Düşük kireçli
% 1-5	Kireçli
% 5-15	Orta kireçli
% 15-25	Yüksek kireçli
>25	Çok yüksek kireçli



Şekil 3.8 Kalsimetre ile kireç analizi

3.2.7. Toprakta yarayışlı Mg, Ca, , Zn, Cu, B, Fe ve Mn analizleri

Yarayışlı Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn, B konsantrasyonları DTPA ile ekstrakte edilmiştir.Elde edilen süzükler ICP cihazında okunarak belirlenmiştir (Lindsay ve Norvel, 1978).

Çizelge.3. 6.Topraktaki Bor değerlerinin sınıflandırılması (Wolf,1971)

B (mg kg-1)	<0.4	0.4-0.9	1-2.4	2.5-4.9	>5
	Çok düşük	düşük	yeterli	yüksek	Çok yüksek

3.2.8. Deneme alanı topraklarının Azot, Fosfor, ve Potasyum element içeriklerinin belirlenmesi

3.2.8.1. Toprakların Azot içeriğini belirleme

Toprakta N tayini Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir. Aşağıdaki hesaplamaya göre uygulanmıştır (KAÇAR.,1972).

% N= (A-B) x N

A= Örneğe kullanılan HCI (ml) miktarı

B= Şahit için kullanılan HCI (ml) (genellikle 0,3 ml) miktarı

N= HCI 'in Normalitesi

3.2.8.2. Topraklarının yarayışlı fosfor içeriğini belirleme

Süzüklerin Sodyum bikarbonatla $Na(HCO)_3$ ekstrakte edilmesiyle Molibdofosforik mavi renk yöntemine göre elde edilen mavi renkli süzüğün, ışık frekansının 660 nm dalga boyuna ayarlanmış olan spektrofotometre cihazında okutulmasıyla belirlenmiştir (Olsen ve Summers 1982).



Şekil 3.9 Toprakta fosfor analizi

3.2.8.3. Topraklarının yarayışlı Potasyum içeriğini belirleme

Toprak örneklerinden 2 gram toprak tartılmış ve 20 ml Amonyum asetat (CH_3COONH_4) ilave edilmiştir ve çalkalayıcıda 20 dakika çalkalanmıştır. Elde edilen süzükleri filtre kağıdı yardımıyla süzülmüştür. Süzükler 24 saat boyunca bekletilmiştir ve Fleymfotometrede okumaları yapılmıştır.



Şekil 3.10 Toprakta potasyum analiz

3.2.9. Yaprak örneklerinin alınması ve analize hazır hale getirilmesi

Yaprak örneklemesi 15 mayıs 2019 den başlayarak her 15 günde bir olmak üzere yapraklarda artık besin elementlerinin stabil hale geldiği (Tekin., 1986) Temmuz ayının son haftasına kadar olmak üzere 6 sefer alınmıştır.

Yaprak örnekleri, Meyveli ağacın meyveli ve meyvesiz dalından ve Meyvesiz ağaçlardan olmak üzere her ağacın dört yönünde yıllık sürgünlerin orta yerinden gelişmesini tamamlamış olan yaprak sapla birlikte alınmıştır. Alınan örnekler etiketlenerek kağıt torbalara konulmuştur. Laboratuvara getirilen yaprak örneklerinde kalıntıların tamamıyla temiz olabilmesi için, önce çeşme suyuyla 3 kere yıkandıktan sonra ardından 3 kere saf sudan geçirilip sonra kurutularak ve daha sonra etüvde 65° C' de kuru ağırlık sabit olana kadar kurutulmuştur. (24 saat). Daha sonra etüvde kurutulan yaprak örnekleri değirmende öğütülerek, paketlere konularak etiketlenmiştir. Böylece analize hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.11 Antepfıstığı yapraklarının laboratuvarda kurutulması

3.3. Yaprak örneklerinde yapılan analizler

Alınan bitki örnekleri yaş yakma yöntemine göre yakılmıştır. Elde edilen süzükler Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde (A.A.S.) ve ICP''da okutularak makro ve mikro element içerikleri belirlenmiştir.

3.3.1. Yaprak örneklerinde yaş yakma

Yaprak örneklerinde yapılan analizler, fosfor,bor ve azot besin elementleri hariç diğer elementler için yaş yakma yöntemi yapılmıştır. Etüvde kurutulup, öğütülen örneklerden 1'er gram alınarak nitrik asit (HNO_3) ve perklorik asit ($HClO_4$) karışımının (3/1) oranında hazırlanmasıyla ile yaş yakma işlemi yapılmıştır. Yakılmış örnekler kaba filtre kağıtlardan süzülmüş ve. 50 ml olan balon jojelere konulmuş ve derecesine kadar tamamlanmıştır.Süzükler A.A.S.'de okunmuştur. Fe, Zn, Cu,Na ve Mn mg kg -1 olarak, Ca, K ve Mg ise % olarak hesaplanmıştır (Kacar ve Önal 2008).



Şekil 3.12 Yaprak örneklerinin yaş yakmaya hazırlanması



Şekil 3.13 Yaprak örneklerinin yakılması

3.3.2. Yapraklarda azot ve fosfor içeriklerin belirlenmesi

Yapraklardaki azot ve fosfor içerikleri aşağıda belirtilen aşamalardan geçirilip analizleri yapılarak tayin edilmiştir.

3.3.2.1. Yapraklarda Azot içeriğini belirleme

Toprakta N tayini Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir. Aşağıdaki hesaplamaya göre uygulanmıştır (Kaçar,1972).

$\% N = (A - B) \times N$

A= Örneğe kullanılan HCI (ml) miktarı

B= Şahit için kullanılan HCI (ml) (genellikle 0,3 ml) miktarı

N= HCI 'in Normalitesi

3.3.2.2. Yaprakların Fosfor içeriğini belirleme

Yaş yakma (nitrik-perklorik asit karışımı) ile elde edilmiş bitki süzüğünden 5 ml alınmıştır.Üzerine 2 ml. Barton çözeltisi konulmuştur. Spektrofotometrede 430 nm dalga boyunda okunmuştur.

3.3.2.3. Yaprak örneklerinde (K, Mg,Ca, Na, Fe, Zn, Cu, Mn ve B) analizleri

Yaş yakma (nitrik-perklorik asit karışımı) ile yakılan yaprak örneklerindeki K, Na, Mg, Fe, B Cu, Ca, Mn ve Zn ICP ile belirlenmiştir (Kaçar ve İnal, 2008).



Şekil 3.14 Örneklerin atomik spektrometrede okunması

3.4. SPAD ölçümleri

Ağaçlardan örnek alınan gün, yaprak örneklerinden rastgele seçilen üç yaprak SPAD cihazıyla okunmuştur ve elde edilen veriler kaydedilmiştir.

3.4.1. Spektroradyometre ölçümleri

Ağaçlardan yaprak örnekleri alınan gün, örneklerden rastgele seçilen üç yaprak Spektroradyometre cihazıyla okunmuştur elde edilen veriler kaydedilmiştir. Bu verilerin NDVI değerleri hesaplanmıştır ve besin elementleriyle ilişkileri ortaya çıkarılmıştır.

3.4.2. NDVI

NDVI (Normalized Difference Vegatation Indice) tanımını; bitkinin sağlık durumu ve bitkinin ışığa tepkisini, spesifik dalga boylarındaki ışıklara (genel olarak kızıl ötesi ışık) verdiği tepkileri anlamlandırabileceğimiz bir ölçü birimidir. Hesaplayabilmek için aşağıdaki denklem kullanılır;

$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR}-\text{RED}}{\text{NIR}+\text{RED}}$$

Spektroradyometreden elde edilen 680 ve 800 nm dalga boyunda bulunan değerler seçilmiştir. Seçilen bu değerler yukarıdaki denklemde yerine yazılarak NDVI değeri hesaplanmıştır.Hesaplanan NDVI değeri bitki besin element konsantrasyonlarıyla olan ilişkileri ortaya çıkarılmıştır.

3.5. Sonuçların İstatistiksel değerlendirilmesi

Tüm veri analizleri Windows 10 işletim sisteminde jmp 13.2 bilgisayar paket programında yapılmıştır. Veriler (12 ağaçtan alınan numunelerle) fit model prosedürüne göre REML (restricted maximum likelihood) yöntemi kullanılarak tekrarlı ölçümler iki yönlü varyans analizi yapıldı. Ortalamalar arasındaki farkları/ benzerlikleri belirlemek için Turkey HSD testi kullanıldı. Varyans analizleri neticesinde elde edilen verilerin grafiklerinin zamana, ağaç ve ağaç*zaman grafiklerinin çizdirilmesi amacıyla Minitab v.19 yazılımı kullanılmıştır.Ayrıca IBM firması tarafından yayımlanan SPSS v.25 programı ile Repeated Measures One-Way Anova (tekrarlanan ölçümlere dayalı iki yönlü varyans analizi) kullanılarak verilerin ağaçlara,dönemlere ve ağaç*dönemlere göre ortalamaları hesaplanmıştır. Tüm sonuçlar $p<0.05$ seviyesinde değerlendirildi.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Deneme materyallerinin (toprak ve yaprak örnekleri) laboratuvar analizleri sonucu elde edilen verilerin sonuçları aşağıdaki Çizelgelerde ve grafiklerde gösterilmiştir.

4.1. Araştırma bahçesine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Çizelge.4. 1.Bahçe topraklarına ait analiz sonuçları

Toprak Derinliği	Toprağın Fiziksel Özellikleri				
	pH	EC (dS/m)	Kireç (%)	Bünye	Organik Madde (%)
0-30	7.4	0.12	13.77	Killi tın	1,68
30-60	7.6	0.18	16.46	Tınlı	0,16
Ortalama	7.5	0.3	15.11	Tınlı	0.92
Referans*	6.5-7.5	0-4	5-15	-	0-4

Antepfıstığı deneme alanlarından 0-30 ve 30-60 cm derinliklerinden alınmış topraklarda yapılan fiziksel toprak analizleri sonucu pH'nın ortalama 7.5, EC'nin ortalama 0.3 dS/m , kireç içeriğinin ortalama %1.11, organik madde içeriğinin ortalama 0.92 ve toprak bünyesinin ortalama olarak tınlı topraklara sahip olduğunu yapılan analizlerde tespit edilmiştir.(Çizelge 4.1.)

Toprakta organik madde içeriğinin %2 'nin altında olması halinde Tekin ve Ark. (1986), noksanlığın başlayacağını ve bunun önlenebilmesi için mutlaka gübreleme yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu denemenin yürütüldüğü antepfıstığı bahçesinde ise organik madde içeriğinin yetersiz olduğu gübreleme yapılmasını gerektiği görülmektedir.

Tekin ve Ark., (1985)* yaptıkları çalışmada antepfıstığı bahçelerinden aldıkları toprak örneklerinin analizi sonucu; genel olarak tekstürün tınlı olduğunu ve EC'nin

0.12- 0.28 arasında olduğunu belirlemiştir. Bu çalışma sonucunda ise antepfıstığı çeşitlerinin yetiştirildiği toprakların tuzsuz olduğunu ve ortalama değerin %0.3 olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge.4. 2.Bahçe topraklarına ait makro besin elementi kapsamları

Toprak Derinliği	Besin Elementi Kapsamları					
	N (%)	P_2O_5 (kg da^{-1})	K_2O (kg da^{-1})	Ca (mg kg^{-1})	Na (mg kg^{-1})	Mg (mg kg^{-1})
0-30 cm	0.18	4.9	88.2	1700.7	16	218.2
30-60 cm	0.14	1.5	79.1	1843.1	13	225.14
Ortalama	0.16	3.2	83.6	1771.9	14.5	221.67
Referans*	0.09-0.017	0.012-0.03	-	1440-2867	-	117-200

Çizelge.4. 3.Bahçe topraklarına ait mikro besin elementi kapsamları

Toprak Derinliği	Besin Elementi Kapsamları				
	Fe (mg kg^{-1})	Zn (mg kg^{-1})	Mn (mg kg^{-1})	Cu (mg kg^{-1})	B (mg kg^{-1})
0-30 cm	11.8	0.64	10.8	1.2	0.54
30-60 cm	15.6	0.41	7.6	1.6	0.56
Ortalama	13.7	0.64	10.8	1.4	0.54
Referans*	2.5-4.5	<10	<1.2	<0.2	0.4-0.9

Deneme alanından 0-30 cm ve 30-60 cm derinliğinden alınmış toprak örneklerinin makro element konsantrasyonları incelendiğinde; azot değerinin ortalama %0.16, fosfor değeri ortalama 12.8 mg kg^{-1}, potasyum değerinin ortalama 83.6 kg da^{-1}, kalsiyum değerinin 1771.9 mg kg^{-1}, magnezyum değerinin ortalama 221.6 mg kg^{-1} olduğu belirlenmiştir. Fao (1990)* tarafından 0.09-0.17 arasında bulunan %N değerinin yeterli olduğu bildirmektedir. Buna göre toprakta %N değeri yeterli görülmüştür. Araştırma bulguları incelendiğinde fosfor, kalsiyum değerlerinin uyumlu ve magnezyum değerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.2.) Toprakta yavaş hareket eden elementlerden biri de fosfordur. Bu sebeple toprağın 0-20 cm'lik bölgesinde yüksek miktarda bulunmaktadır. Böylece fosfor toprağa uygulandığı sırada

toprak yüzeyinin 20-30 cm derinliğine verilmesi sonucu kök bölgesine yakın olmasından sebebiyle gübrelemenin etkinliğini artırmakta olduğunu bildirmektedir (Ülgen ve Yurtsever, 1995; Aktaş, 1991; Tekin 2001).

Mikro element konsantrasyonları incelendiğinde, demir değerinin ortalama 13.7 mg kg^{-1}, bakır değerinin ortalama 1.4 mg kg^{-1}, çinko değerinin ortalama 0.64 mg kg -1, mangan değerinin ortalama 10.8 mg kg^{-1}, bor değerinin ise ortalama 0.54 mg kg^{-1} ve sodyum değerinin ortalama 14.5 olduğu tespit edilmiştir. Lindsay ve Norvell, (1969)*'a göre toprakta mikro elementlerin sınır değerleri şu şekildedir; demir 2.5-4.5 mg kg^{-1}, mangan <1.2 mg kg^{-1}, çinko <10 mg kg^{-1}, bakır <0.2 mg kg^{-1} olduğunu belirtmişlerdir. Araştırma bulguları incelendiğinde mangan, demir değerlerinin yeterli olduğu ancak çinko ve bakır değerlerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bor değeri için Wolf, (1971) yaptığı çalışmada 0.4-0.9 mg kg-1 arasındaki değerlerin düşük olduğunu bildirmiştir. Buna göre araştırma topraklarının bor bakımdan yetersiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.).

4.2. SPAD ölçümleri

Dönemsel olarak alınan yaprak örneklerinin alındığı gün SPAD ölçümleri yapılmıştır. Dönemlere ve ağaçlara göre elde edilmiş SPAD değerlerinin istatistiksel olarak analizi yapılmış olup, aşağıdaki Çizelge ve grafikte belirtilmiştir.

Çizelge.4. 4.Dönem ve ağaca göre SPAD değişimleri (n=3)

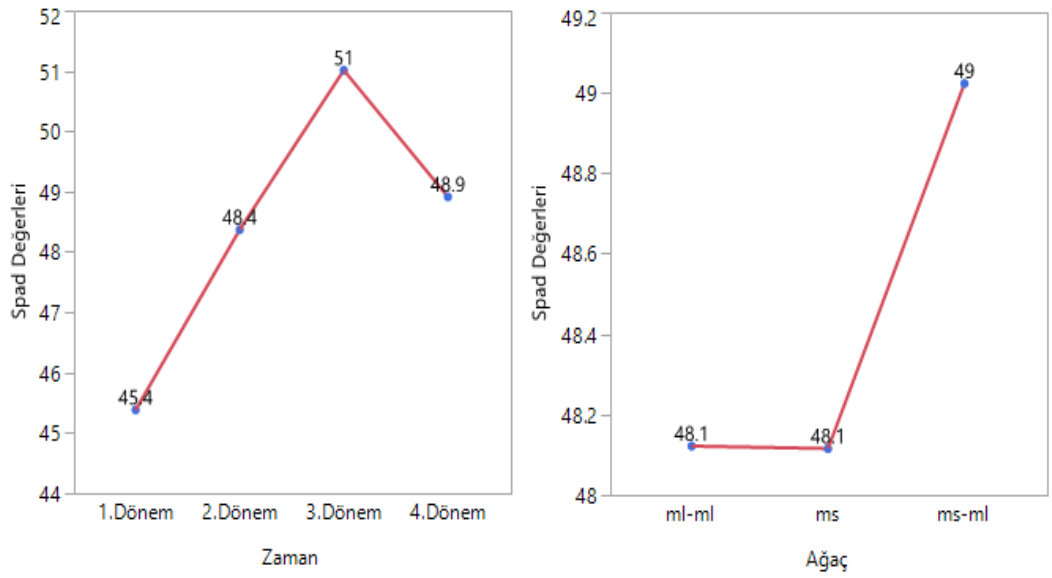
Ağaçlar	Dönemler			
	1	2	3	4
MS	44,125	47,95	51,725	48,662
ML-MS	46,212	49,075	50,488	50,319
ML-ML	45,812	48,088	50,825	47,763

Çizelge.4. 5.Dönemlere ve ağaçlara göre SPAD ortalama değişimleri

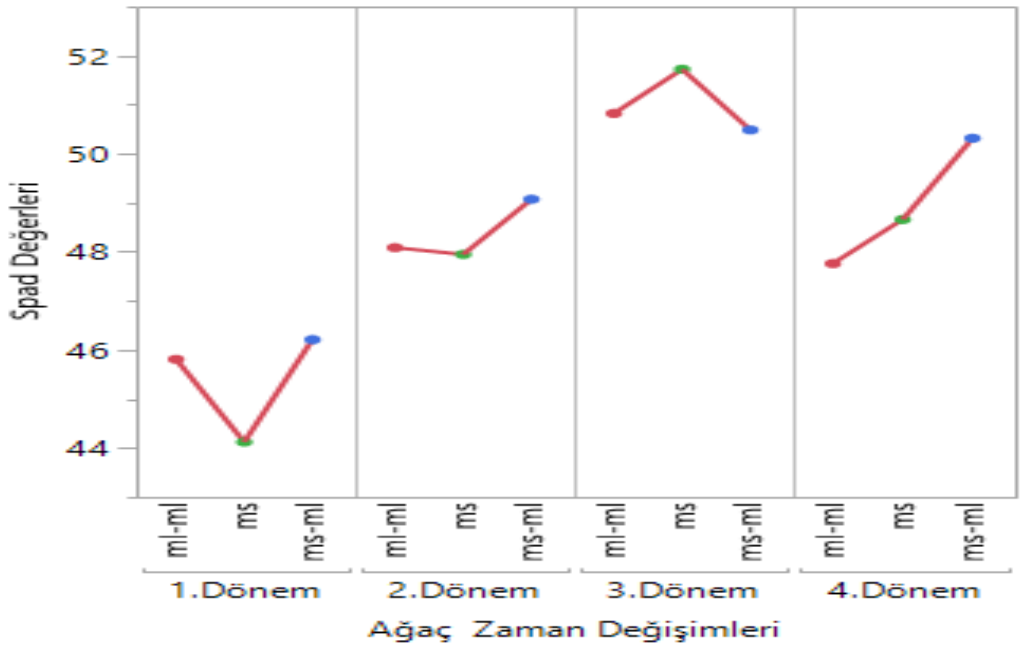
Ağaç	Ortalama∓SS	Dönem	Ortalama∓SS
MS	48.116∓0.431[a]	D1	45.3∓0.2[a]
ML-MS	49.023∓0.431[a]	D2	48.3∓0.6[a]
ML-ML	48.122∓0.431[a]	D3	51∓0.6[a]
		D4	48.9∓0.3[a]

F- Dönem	19.919
F-Ağaç	1.471

Yapılan istatiksel analiz sonucu elde edilen verilere göre SPAD değerleri ile ağaçlar ve dönemler arasında arasında önemli bir fark görülmediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.4., Çizelge 4.5).



Grafik 4.1.Dönemlere ve ağaçlara bağlı olarak SPAD değişimi



Grafik 4.2.SPAD değerlerinin ağaç ve dönem ile interaksiyonu

4.3. Antepfıstığı yapraklarındaki zamana bağlı besin elementi konsantrasyonlarındaki oranlar

Yaprak örnekleriyle yapılan analizler sonucu elde edilen elde edilen bulgular aşağıdaki Çizelge ve grafiklerde belirtilmiştir. Ayrıca yaprak örneklerine ait interaksiyon Çizelgeleri ek1'de ve makro ve mikro besin elementlere ait bar grafiği ek2'de sunulmuştur.

4.3.1. Makro besin elementlerindeki oranlar

Çizelge.4. 6.Dönem ve ağaca göre % N oranı

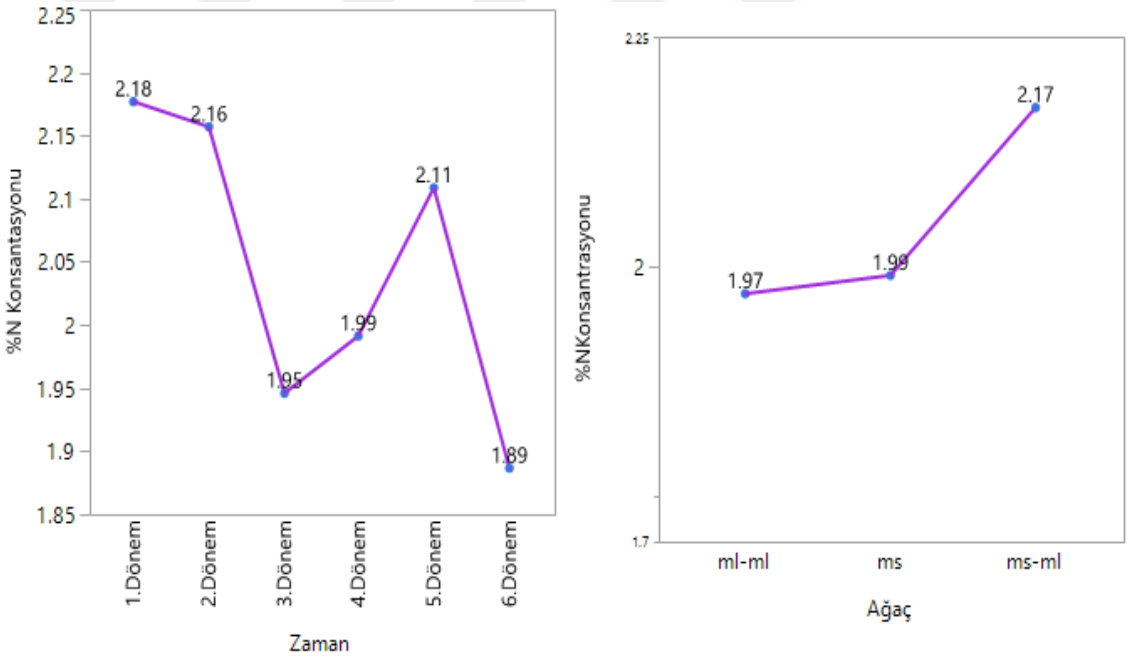
	Dönemler					
Ağaçlar	1	2	3	4	5	6
MS	2,089	2,035	2	20,61	2,066	2,066
ML-MS	2,239	1,171	2,09	2,103	2,241	2,192
ML-ML	2,203	2,268	2,05	1,877	2,025	1,402

Çizelge.4. 7.Dönemlere ve ağaçlara göre % N ortalama değişimleri

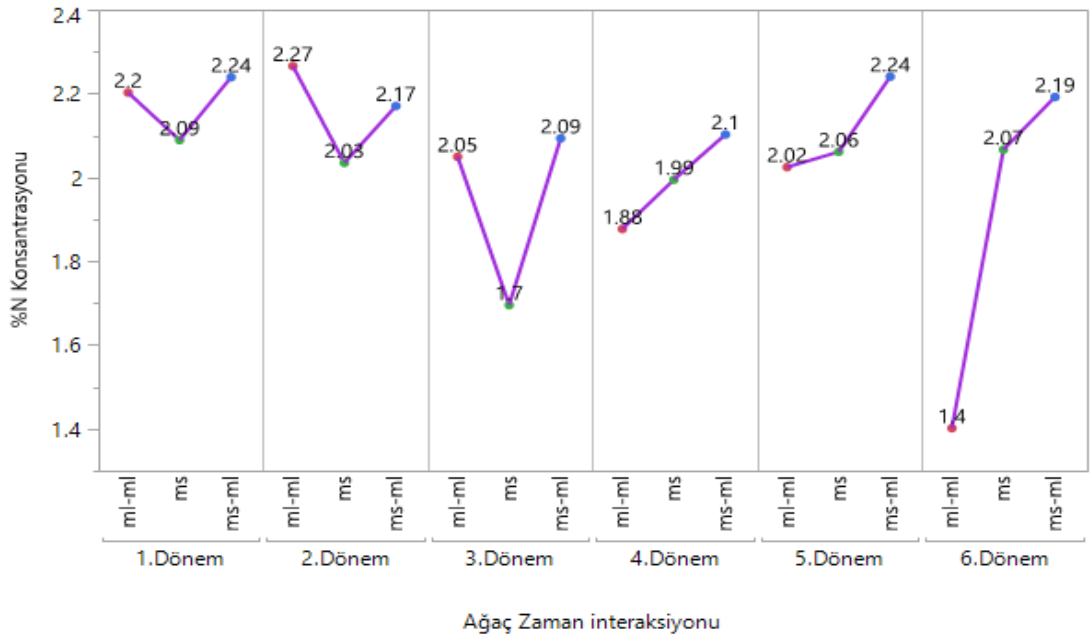
Ağaç	Ortalama∓SS	Dönem	Ortalama∓SS
MS	1.99∓0.03[a]	D1	2.1∓0.05[a]
ML-MS	2.173∓0.03[a]	D2	2.1∓0.03[a]
ML-ML	1.971∓0.03[a]	D3	1.9∓0.02[a]
		D4	1.9∓0.07[a]
F- Dönem	5.93	D5	2.1∓0.02[a]
F-Ağaç	13.812	D6	1.8∓0.06[a]

Antepfıstığı deneme bahçesinden alınan yapraklar örneklerinde dönemsel olarak N içeriği %2.1 (1-2 ve 5. dönemde) bulunmuştur. Ayrıca en yüksek N içeriği meyveli ağaçların meyvesiz yapraklarında (%2.17), meyvesiz ağacın yapraklarında N içeriği %1.99 ve meyveli ağacın meyve veren yapraklarında bulunan N içeriği ise %1.97 bulunmuştur. Tekin ve Ark. (1986) yaptıkları çalışmada kuru koşullarda yetiştirilen antepfıstığı yapraklarındaki besin element konsantrasyonlarının eşik düzeylerini saptamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre antepfıstığı yaprağında olması gereken N

elementine ait eşik düzeyinin %1.80–2.20 arasında olması gerekmektedir. Ayrıca Tekin (2002), yaptığı denemede antepfıstığı yapraklarında N miktarının %1.8'den daha az olmasının azot yetersizliğini ve noksanlık belirtilerinin başlayacağını bildirmektedir. Meyvesiz ağaç ve meyveli ağacın meyvesiz dalındaki yapraklarda azot noksanlığı görülmemiştir. Fakat meyveli ağacın meyveli dalındaki yapraklarda azot noksanlığı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca altıncı dönemde (besin elementlerinin sabit duruma geldiği) %N değerinin sınır değerde olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.6, Çizelge 4.7). Kızılgöz ve Ark (2009), yaptıkları çalışmada Şanlıurfa'nın Bozova ilçesinde yetiştiriciliği yapılan antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) ağaçlarındaki N miktarının %1.36-2.00 arasında değiştiğini saptamışlardır.



Grafik 4.3. % N konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi



Grafik 4.4. % N konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu

Çizelge.4. 8.Dönem ve ağaca göre Antepfıstığında % Ca oranı

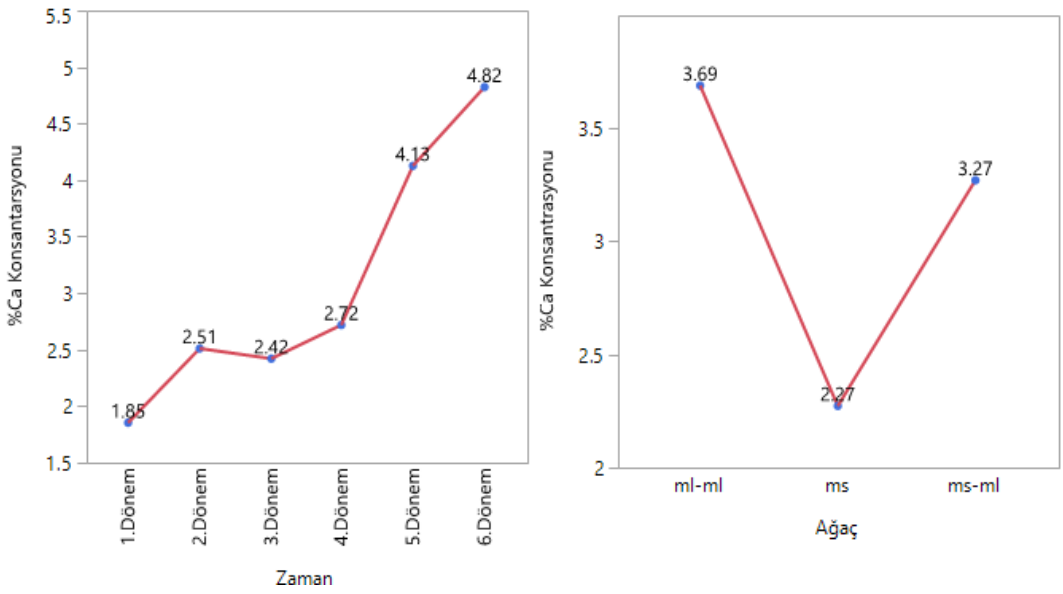
	Dönemler					
Ağaçlar	1	2	3	4	5	6
MS	1,652	2,089	1,284	1,907	3,134	3,57
ML-MS	1,81	2,432	2,936	2,46	4,353	5,63
ML-ML	2,103	3,012	3,044	3,791	4,896	5,28

Çizelge.4. 9.Dönemlere ve ağaçlara göre % Ca ortalama değişimleri

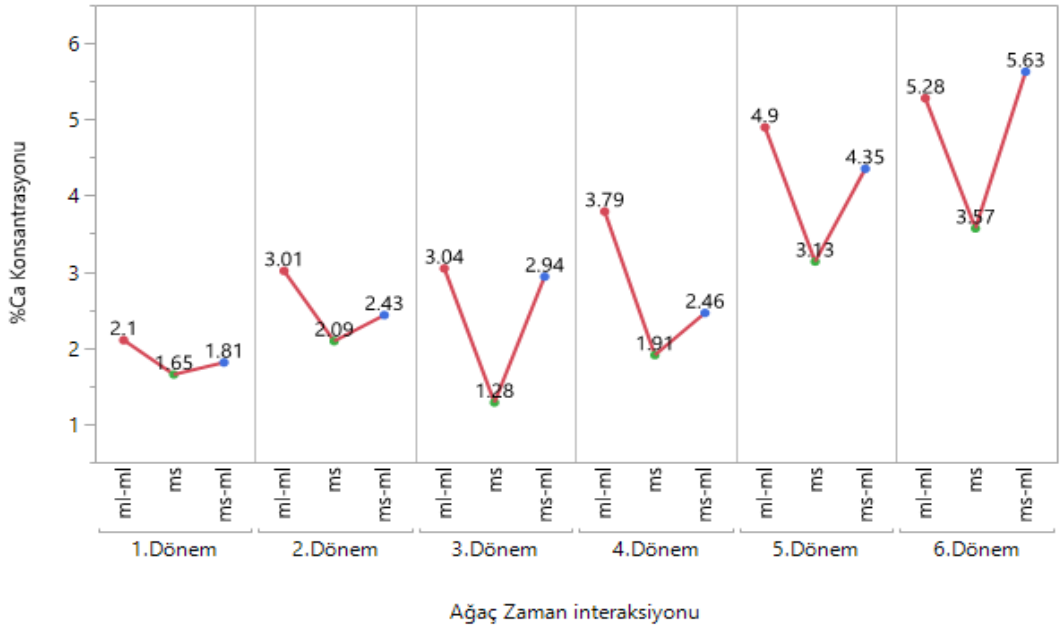
Ağaç	Ortalama∓SS	Dönem	Ortalama∓SS
MS	2.2 ∓ 0.3 [a]	D1	1.8∓0[a]
ML-MS	3.2∓0.3 [a]	D2	2.5∓0.2[a]
ML-ML	3.6 ∓0.3 [a]	D3	2.4∓0.2[a]
		D4	2.7∓0.5[a]
F- Dönem	5.93	D5	4.1∓0.1[a]
F-Ağaç	13.812	D6	4.8∓0.2[a]

Antepfıstığı deneme bahçesinden alınan yaprak örneklerinde dönemsel olarak en yüksek Ca içeriği %4.8 ile 6.dönemde, en düşük ise %1.8 ile 1. dönemde bulunmuştur. Ağaçlar incelendiğinde, en yüksek Ca içeriği meyveli ağaçların meyveli yapraklarında (%3.6), en düşük Ca değeri meyvesiz ağacın yapraklarında %2.2 ve son olarak meyveli ağacın meyve vermeyen dallarında bulunan yaprakların Ca içeriği ise %3.2 bulunmuştur (Çizelge 4.8., Çizelge 4.9.).

Tekin ve Ark. (1986) yaptıkları çalışmada kuru koşullarda yetiştirilen antepfıstığı yapraklarındaki besin element konsantrasyonlarının eşik değerinin saptamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre antepfıstığı yaprağında olması gereken Ca'a ait eşik değerinin % 2.20-3.70 arasında olması gerekmektedir. Meyvesiz ağaç, meyveli ağacın meyveli dal ve meyveli ağacın meyvesiz dalındaki yapraklarda kalsiyumun yeterli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca altıncı dönemde (besin elementlerinin sabit duruma geldiği) %Ca değerinin de yeterli durumda olduğu görülmüştür.



Grafik 4.5. %Ca konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi



Grafik 4.6.%Ca konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu

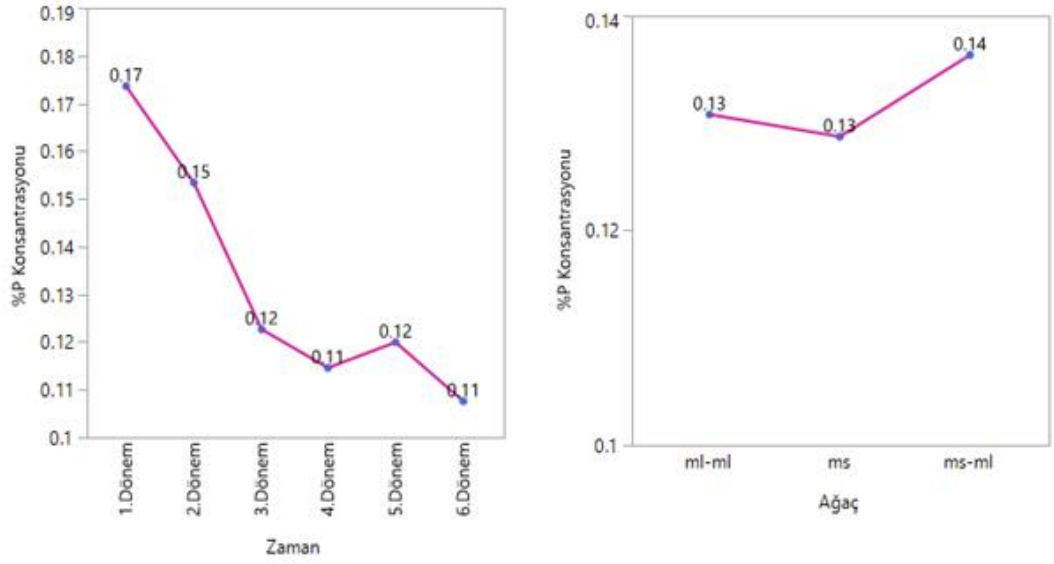
Çizelge.4. 10.Dönem ve ağaca göre % P oranı

Ağaçlar	Dönemler					
	1	2	3	4	5	6
MS	0,177	0,151	0,131	0,12	0,12	0,177
ML-MS	0,185	0,157	0,125	0,12	0,12	0,185
ML-ML	0,159	0,152	0,112	0,11	0,12	0,159

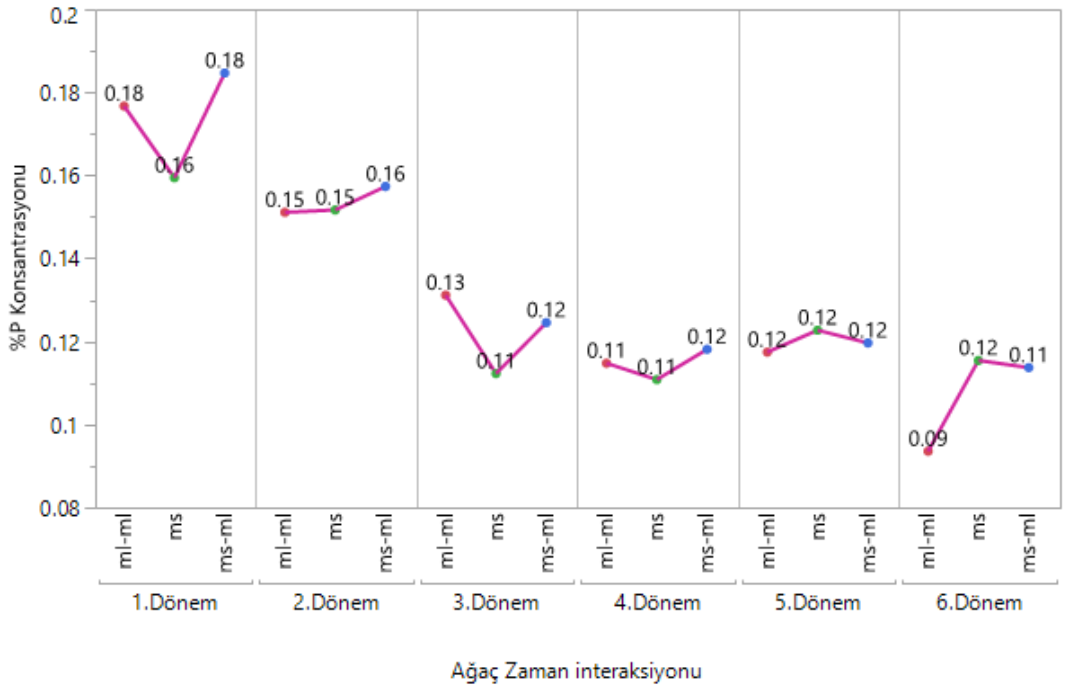
Çizelge.4. 11.Dönemlere ve ağaçlara göre % P ortalama değişimleri

Ağaç	Ortalama∓SS	Dönem	Ortalama∓SS
MS	0.131∓0.005[a]	D1	0.174∓0.007[a]
ML-MS	0.136∓0.005[a]	D2	0.153∓0.007[a]
ML-ML	0.129∓0.005[a]	D3	0.123∓0.007[a]
		D4	0.115∓0.007[a]
F- Dönem	23.93	D5	0.12∓0.007[a]
F-Ağaç	0.588	D6	0.1080∓0.007[a]

Ağaçlara göre % P içerikleri; meyveli ağaç meyveli dallardaki yapraklarda %0.129, periyodisite görülen ağaçlarda %0.131 ve meyveli ağaç meyvesiz dalda ise 0.136 olarak saptanmıştır. Dönemsel olarak en yüksek P içeriği 1. Dönem (%0.174), en düşük değer ise 6. Dönemde (%0.1080) olarak bulunmuştur. Kaşka (1990), Crane ve Maranto (1989), Uriu ve Crane (1977) ile Brown (1995) Sulanan arazilerde yetiştirilen Kerman antepfıstığında fosforun alt ve üst sınır düzeylerinin %0.14-0.17 olduğunu belirtmektedirler. Kızılgöz ve Ark (2009), yaptıkları çalışmada Şanlıurfa'nın Bozova ilçesinde yetiştiriciliği yapılan antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) ağaçlarındaki P miktarının %0,02-0,41 arasında değiştiğini saptamışlardır. Bilgen (1985) yaptığı çalışmada fosfor içeriklerinin %0.09-0.11 olduğunu bildirmektedir. Tekin ve Ark. (1986) kuru koşullarda yetiştirilen antepfıstığı ağaçlarında fosfor içeriklerine ait alt ve üst sınır değerlerinin %0.06-0.14 olması gerektiğini bildirmektedir. Ayrıca Tekin, (2002) yapraklardaki fosfor içeriğinin %0.08'den düşük olması durumunda bitkide nekrotik lekeler ve yaşlı yapraklarda uç ve orta kısımlarında açık kahverengileşme olarak noksanlık belirtilerinin görüleceğini bildirmektedir. Buna göre bütün ağaçlarda fosfor içeriği referans değeriyle uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca altıncı dönemde (besin elementlerinin sabit duruma geldiği) %P değerinin de yeterli durumda olduğu görülmüştür (Çizelge 4.10., Çizelge 4.11.).



Grafik 4.7.%P konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi



Grafik 4.8.%P konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu

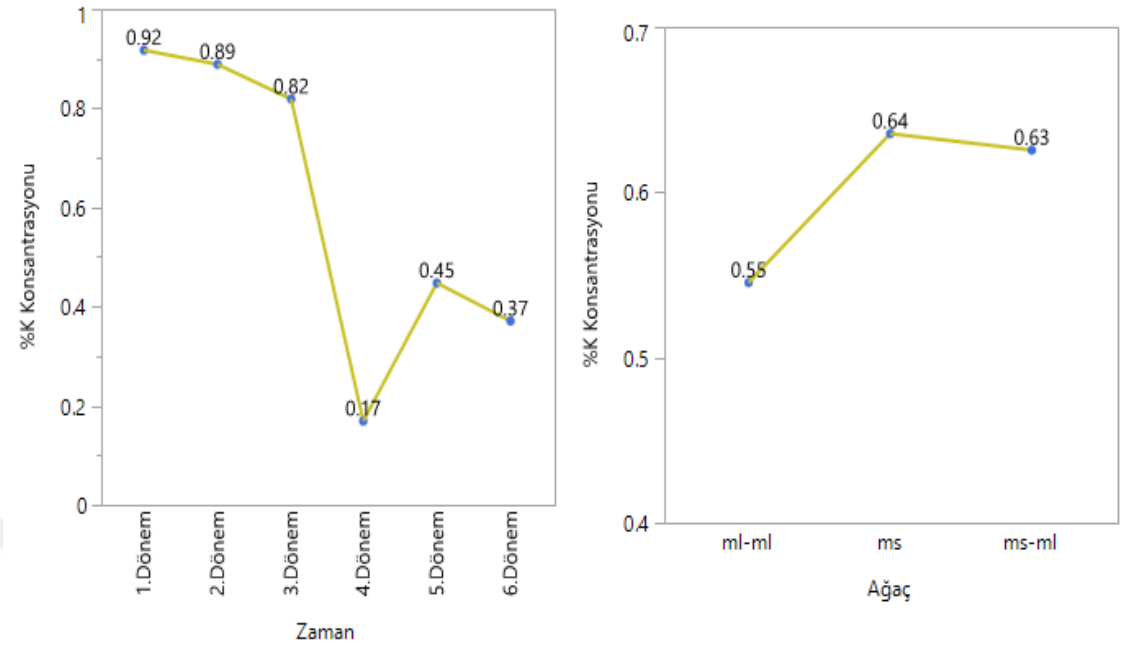
Çizelge.4. 12.Dönem ve ağaca göre % K oranı

	Dönemler					
Ağaçlar	1	2	3	4	5	6
MS	1,005	0,94	0,934	0,234	0,395	0,305
ML-MS	0,964	0,857	0,845	0,177	0,483	0,429
ML-ML	0,784	0,869	0,677	0,097	0,466	0,379

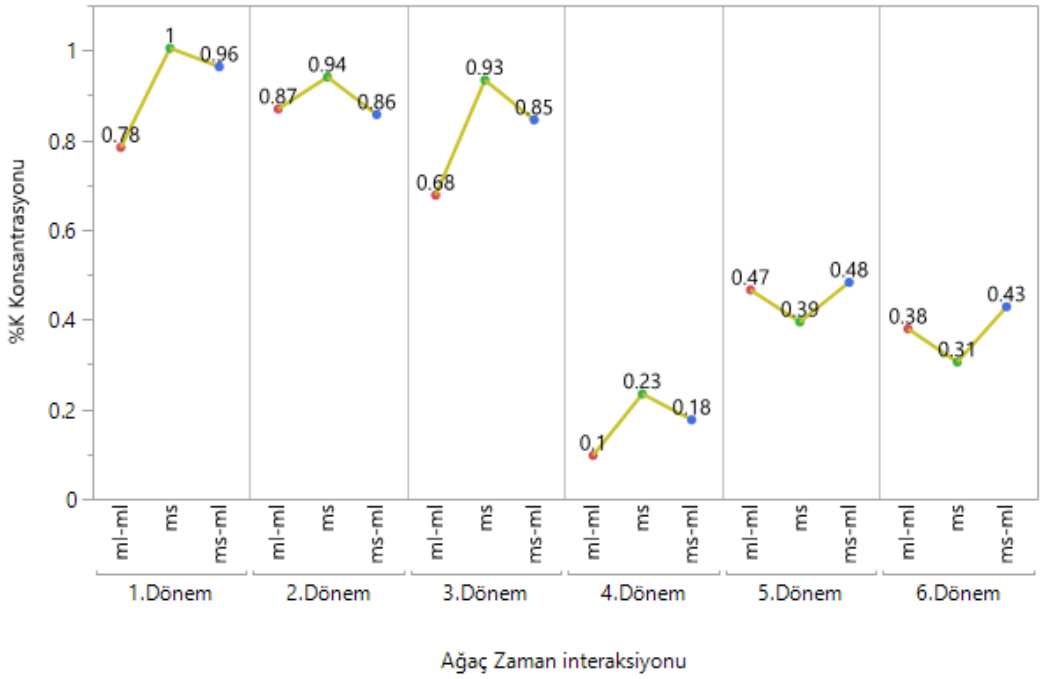
Çizelge.4. 13.Dönemlere ve ağaçlara göre % K ortalama değişimleri

Ağaç	Ortalama∓SS	Dönem	Ortalama∓SS
MS	0.6∓0.02[a]	D1	0.9∓0.03[a]
ML-MS	0.6∓0.02[a]	D2	0.8∓0.06[a]
ML-ML	0.5∓0.02[a]	D3	0.8∓0.02[a]
		D4	0.1∓0.05[a]
F- Dönem	44.3	D5	0.4∓0.02[a]
F-Ağaç	4.76	D6	0.3∓0.05[a]

Antepfıstığı deneme bahçesinden alınan yapraklardaki dönemsel olarak en yüksek K içeriği %0.9 ile 1. dönemde, en düşük ise %0.1 ile 4. dönemde bulunmuştur. Ağaçlara bakacak olursak % K içeriği periyodisite gösteren ağaçlarda ve meyveli ağaçların meyvesiz yapraklarında aynı miktarda (%0.6), en düşük % K içeriği meyveli ağacın meyveli yapraklarında (%0.5) bulunmuştur. Kızılgöz ve Ark (2009), yaptıkları çalışmada Şanlıurfa'nın Bozova ilçesinde yetiştiriciliği yapılan antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) ağaçlarındaki K miktarının %0.90-1.95 arasında değiştiğini saptamışlardır. Tekin ve Ark. (1986) yaptıkları çalışmada kuru koşullarda yetiştirilen antepfıstığı yapraklarındaki potasyuma ait besin element konsantrasyonunun eşik düzeylerini saptamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre antepfıstığı yaprağında olması gereken K elementine ait eşik düzeyinin %0.80-1.20 arasında olması gerekmektedir. Bu sebeple elde ettiğimiz sonuçlara göre antepfıstığında dönemsel olarak ve ağaçlara göre yapraklardaki potasyum içeriklerinin düşük olduğu saptanmıştır. Tekin (2002), antepfıstığında yaptığı çalışmada; yapraklarda %0.4'den daha aşağı seviyede potasyum olması durumunda noksanlık belirtilerinin başladığını bildirmektedir.Buna göre bitkide şiddetli noksanlık görülmektedir. Asworth ve Al., (1985), antepfıstığı ağaçlarında potasyum eksikliğinde az sıklıkta, küçük , erken dökülen ,renkleri açık sarı noksanlık belirtilerinin görüldüğünü ve bu ağaçlara 3 kg da^{-1} düzeyinde KCl gübrelemesi yapıldığında noksanlık belirtilerinin azalarak bitkinin normal haline döndüğünü ve verimin arttığını bildirmektedir (Çizelge 4.12., Çizelge 4.13.).



Grafik 4.9.%K konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi



Grafik 4.10.%K konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu

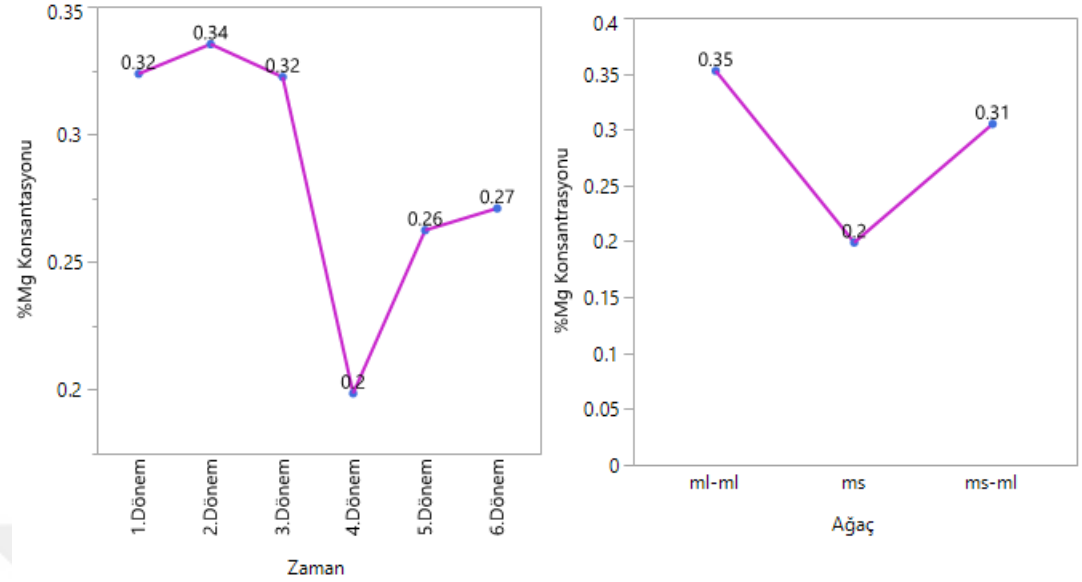
Çizelge.4. 14.Dönem ve ağaca göre % Magnezyum oranı

	Dönemler					
Ağaçlar	1	2	3	4	5	6
MS	0,253	0,238	0,251	0,134	0,179	0,14
ML-MS	0,337	0,333	0,346	0,235	0,283	0,297
ML-ML	0,381	0,435	0,37	0,227	0,326	0,377

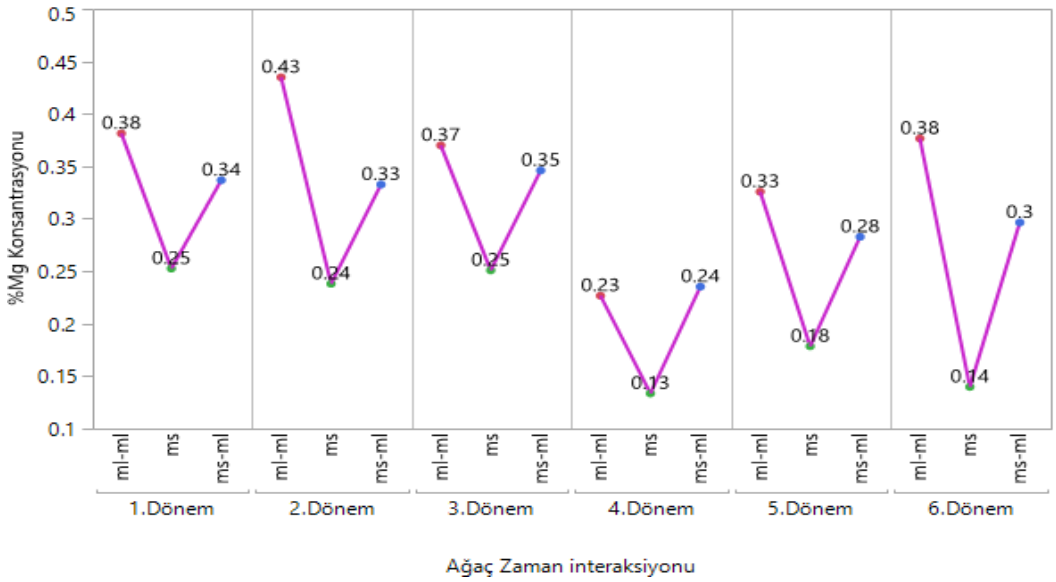
Çizelge.4. 15.Dönemlere ve ağaçlara göre % Mg ortalama değişimleri

Ağaç	Ortalama∓SS	Dönem	Ortalama∓SS
MS	0.199∓0.02[a]	D1	0.3∓0.005[a]
ML-MS	0.305∓0.02[a]	D2	0.335∓0.03[a]
ML-ML	0.353∓0.02[a]	D3	0.3∓0.01[a]
		D4	0.1∓0.008[a]
F- Dönem	5.78	D5	0.2∓0.008[a]
F-Ağaç	14.743	D6	0.2∓0.04[a]

Magnezyum değerlerine bakıldığında 1., 2. ve 3. Dönemlerin aynı olup en yüksek değerin (% 0.3), 4. Dönemde ise en düşük değerin (%0.1) olduğu görülmüştür. Ağaçlar arasındaki % Mg değerleri ise meyveli ağacın meyvesiz ve meyveli ağaç meyveli dalında bulunan yaprakların aynı olduğu (%0.3) ve periyodisite gösteren ağaçta %1.9 olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu değerler Tekin (1986), bildirilen % Mg alt ve üst sınır değerleriyle (%0.50-0.90) karşılaştırıldığında denemeye ait değerlerin bu sınırların altında olduğunu tespit edilmiştir. Meyveli ağaçların yapraklarındaki Mg içeriği %0.3, periyodisite gösteren ağaçlarda ise % 0.19 olarak saptanmıştır. Meyveli ağaçların % Mg içeriği periyodisite gösteren ağaçlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna rağmen ağaçlarda ve altıncı dönemdeki %Mg değerleri referans değerlerinin altında olup şiddetli noksanlık görülmektedir.(Çizelge 4.14., Çizelge 4.15)



Grafik 4.11.%Mg konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi



Grafik 4.12.%Mg konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu

4.3.2. Mikro besin elementlerindeki oranlar

Çizelge.4. 16..Dönem ve ağaca göre Fe mg kg-1miktarı

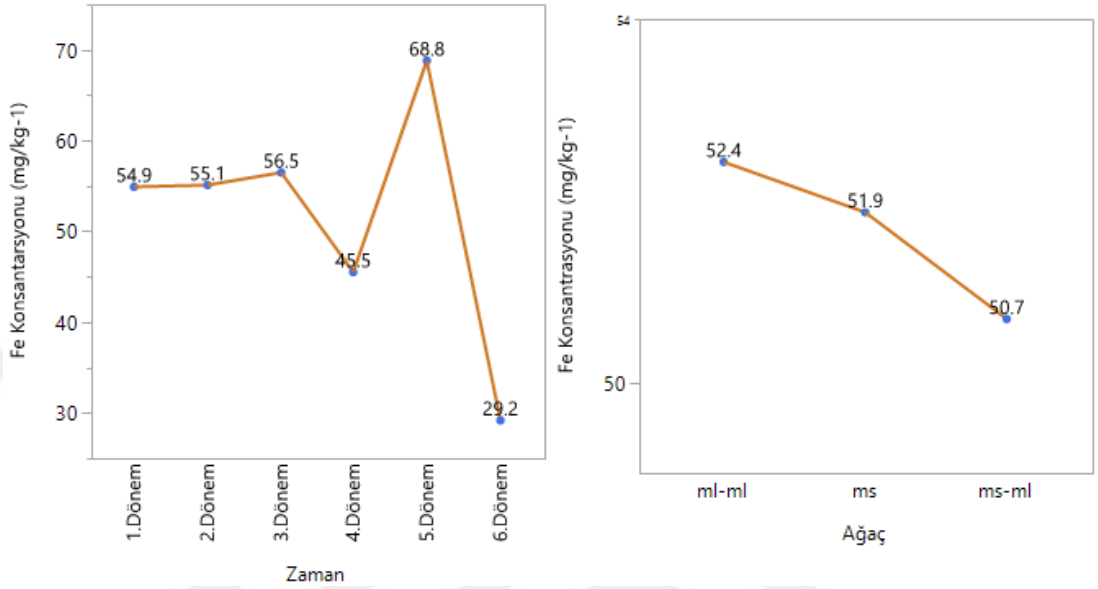
	Dönemler					
Ağaçlar	1	2	3	4	5	6
MS	54.1	52.2	62.425	43.825	65.7	32.95
ML-MS	54.8	52.1	51.625	48.6	70.312	26.763
ML-ML	55.7	61	55.4	44.125	70.387	27.85

Çizelge.4. 17..Dönemlere ve ağaçlara göre Fe mg kg-1 ortalama değişimleri

Ağaç	Ortalama∓SS	Dönem	Ortalama∓SS
MS	51.8∓1.043[a]	D1	51.8∓1.043[a]
ML-MS	50.8∓1.043[a]	D2	51.8∓1.043[a]
ML-ML	52.4∓1.043[a]	D3	51.8∓1.043[a]
		D4	51.8∓1.043[a]
F- Dönem	22.416	D5	51.8∓1.043[a]
F-Ağaç	0.71	D6	51.8∓1.043[a]

Periyodisite gösteren ağaçların yapraklarındaki Fe içeriği 51.873 mg kg^{-1} , meyveli ağaçların meyvesiz dalında 50.698 mg kg^{-1} ve meyveli ağaçların meyveli dalında ortalama değer 52.427 mg kg^{-1} bulunmuştur. (Tekin ve Ark, 1986), Kuru şartlardaki antepfıstığı bahçelerinde yapraklardaki Fe içeriğinin alt ve üst eşik değerlerinin 43-170 mg kg^{-1} arasındaki değerler olduğunu bildirmişlerdir. Buna göre meyveli ve periyodisite gösteren ağaçlarda yaprakların Fe içeriği alt sınır değerine yakın olduğunu buna rağmen yeterli olduğu belirlenmiştir. Kızılgöz ve Ark (2009), yaptıkları çalışmada Şanlıurfa'nın Bozova ilçesinde yetiştiriciliği yapılan antepfıstığı (*Pistaciavera L.*) ağaçlarındaki Fe miktarının 35.3-69.5 mg kg^{-1} arasında değiştiğini saptamışlardır. Ayrıca Kızılgöz ve Ark (1999) Şanlıurfa'nın Halfeti ve Birecik ilçelerinde bulunan antepfıstığı bahçelerinde bulunan ağaçlarda ve bahçe topraklarında

önemli ölçüde demir (Fe) ve çinko (Zn) noksanlığının olduğunu saptamıştır. (Çizelge 4.16., Çizelge 4.17.).



Grafik 4.13.Fe mg kg $^{-1}$ konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi



Grafik 4.14.Fe mg kg $^{-1}$ konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu

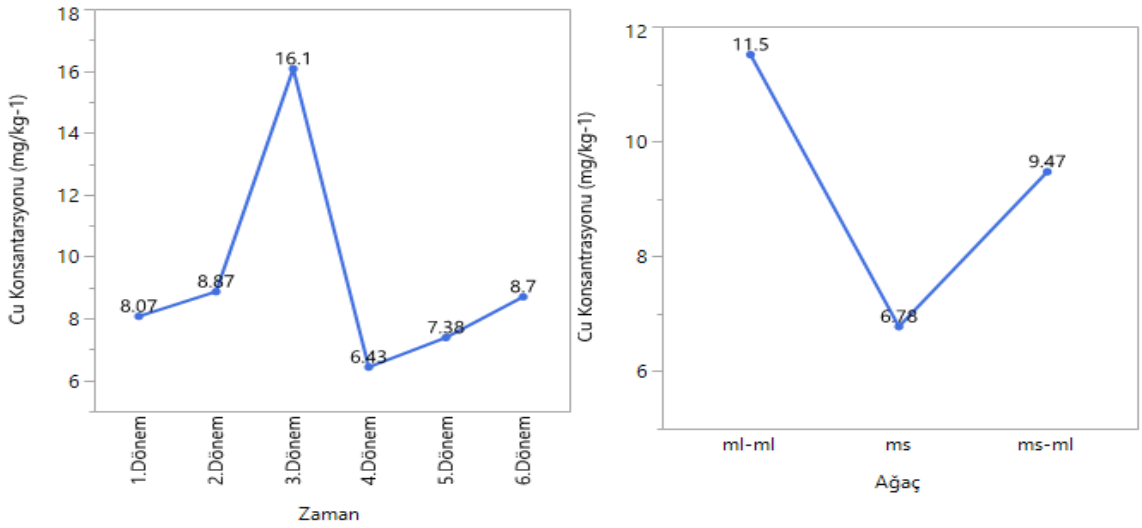
Çizelge.4. 18.Dönem ve ağaca göre Cu mg kg $^{-1}$ miktarı

	Dönemler					
Ağaçlar	1	2	3	4	5	6
MS	5,975	3,262	10,06	6,038	7,03	8,3
ML-MS	10,388	6,875	17,08	6,463	7,39	8,65
ML-ML	7,85	16,463	21,08	6,788	7,74	9,15

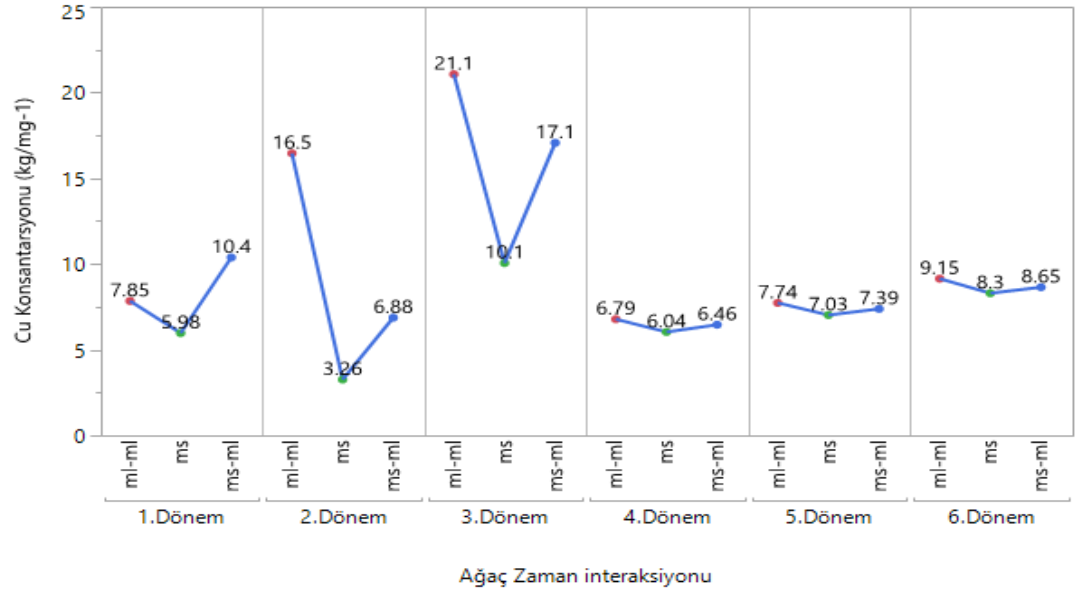
Çizelge.4. 19.Dönemlere ve ağaçlara göre Cu mg kg-1 ortalama değişimleri

Ağaç	Ortalama∓SS	Dönem	Ortalama∓SS
MS	6.777 ∓0.3^{a}	D1	8 ∓ 0.6^{a}
ML-MS	9.473∓0.3^{a}	D2	8.8∓1.1^{a}
ML-ML	11.51∓0.3^{a}	D3	16∓0.3^{a}
		D4	6.4∓0.4^{a}
F- Dönem	38.107	D5	7.3∓0.5^{a}
F-Ağaç	59.3	D6	8.7∓0.4^{a}

Yaprak örneklerinin Cu içerikleri; meyveli ağaçların yapraklarında 11.51 mg kg $^{-1}$ meyveli ağaçların meyvesiz dallarında 9.473 mg kg^{-1} bulunmuştur. Tekin ve Ark (1986), kuru şartlarda antepfıstığı yapraklarında bulunması gereken Cu eşik değerleri 6-90 mg kg^{-1}dir Buna göre, antepfıstığı çeşidinde meyveli ve periyodisite görülen ağaçların yapraklarındaki Cu içeriği alt sınır değerinin üstünde fakat yetersiz bulunmuştur. Öte yandan dönemsel olarak Cu değerleri incelenecek olursa en yüksek Cu içeriği 3. dönemde, en düşük değer ise 4. dönemde tespit edilmiştir. Kızılgöz ve Ark (2009), yaptıkları çalışmada Şanlıurfa'nın Bozova ilçesinde yetiştiriciliği yapılan antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) ağaçlarındaki Cu miktarının 4.2-15.3 mg kg^{-1} arasında değiştiğini saptamışlardır (Çizelge 4.19., Çizelge 4.20.).



Grafik 4.15.Cu mg kg $^{-1}$ konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi



Grafik 4.16.Cu mg kg $^{-1}$ konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu

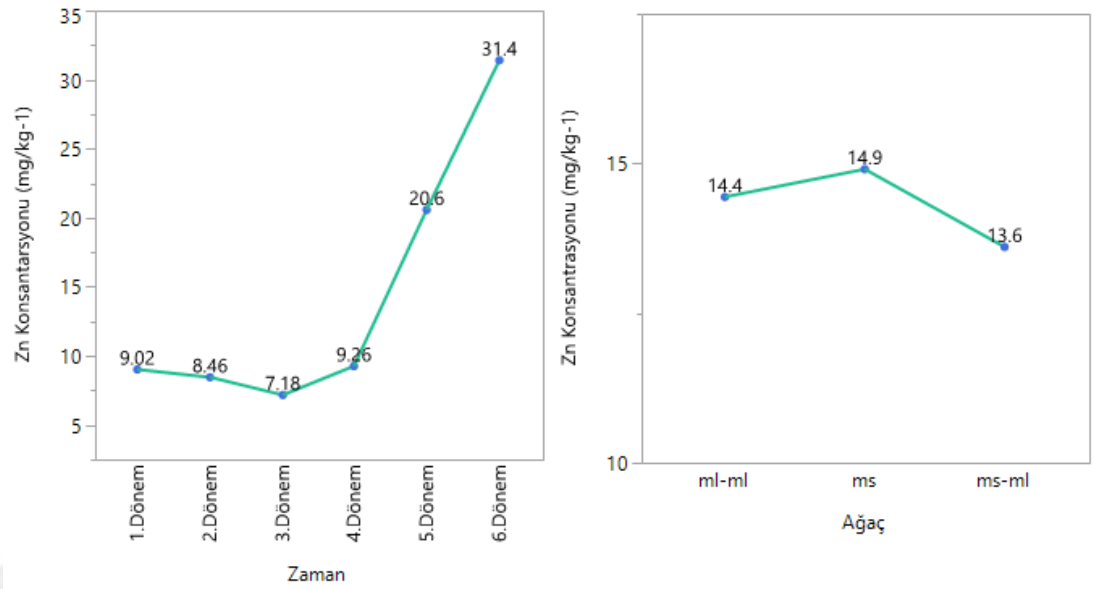
Çizelge.4. 20.Dönem ve ağaca göre Zn mg kg $^{-1}$ miktarı

	Dönemler					
Ağaçlar	1	2	3	4	5	6
MS	7,775	6,112	6,325	6,725	22,15	7,775
ML-MS	7,05	12,58	5,825	7,513	19,575	7,05
ML-ML	12,24	6,688	9,375	13,55	20,025	12,24

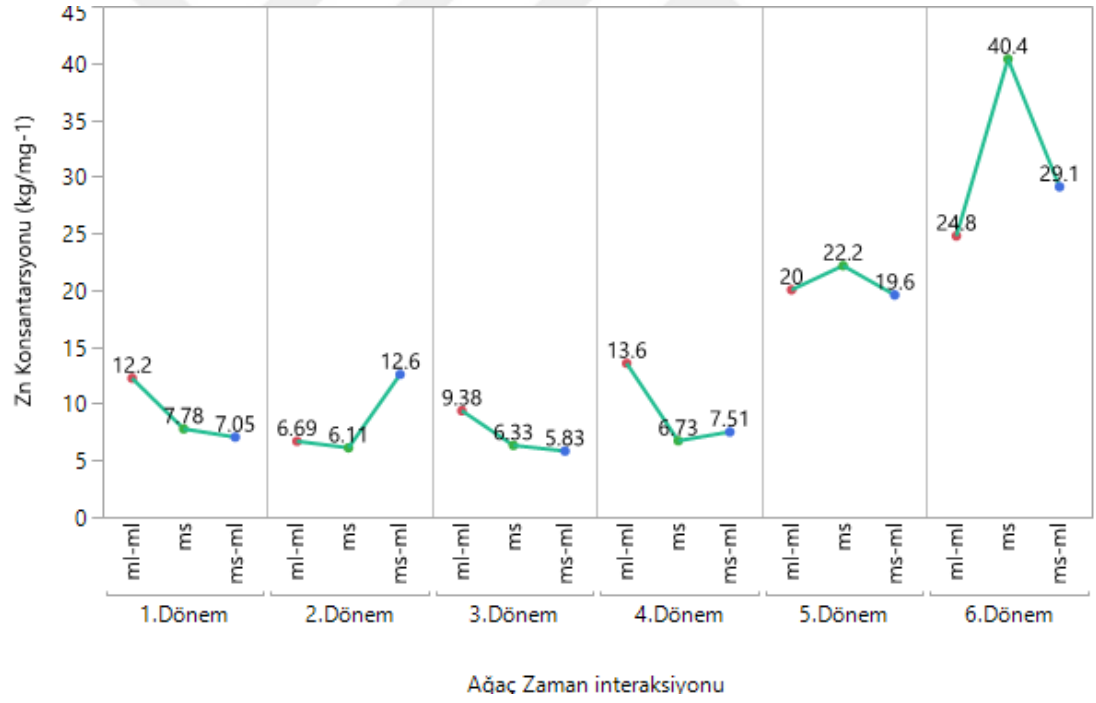
Çizelge.4. 21.Dönemlere ve ağaçlara göre Zn mg kg^{-1} ortalama değişimleri

Ağaç	Ortalama∓SS	Dönem	Ortalama∓SS
MS	14.906∓1.851^{a}	D1	9 ∓1.3^{a}
ML-MS	13.606∓1.851^{a}	D2	8.4∓1.6^{a}
ML-ML	14.442∓1.851^{a}	D3	7.1∓0.4^{a}
		D4	9.2∓0.6^{a}
F- Dönem	13.78	D5	20.5∓2.9^{a}
F-Ağaç	0.12	D6	31.4∓5.2^{a}

Meyveli ağaçlardan alınan yaprak örneklerinde Zn içeriği 14.44 mg kg^{-1}, meyveli ağaçların meyvesiz dallarından alınan örneklerde 13.60 mg kg^{-1} ve periyodisite görülen ağaçlarda Zn içeriği ise 14.90 mg kg^{-1} bulunmuştur. Tekin ve Ark (1986), yaptığı çalışmada Zn değerlerinin alt ve üst değerlerini 10-25 mg kg^{-1} olarak bildirmişlerdir. Dönemsel olarak Zn değerlerine bakıldığında en yüksek Zn içeriğinin 6. dönemde görüldüğü,en düşük değerin ise 2. dönemde görüldüğü tespit edilmiştir. Kızılgöz ve Ark (2009), yaptıkları çalışmada Şanlıurfa ili Bozova ilçesinde yetiştirilen antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) ağaçlarındaki Zn miktarının 6.7-16.6 mg kg^{-1} arasında değiştiğini saptamışlardır. Ayrıca Kızılgöz ve Ark, (1999) Şanlıurfa ilinin Halfeti ve Birecik ilçelerindeki, antepfıstığı bahçelerinde bulunan ağaçlarda ve bahçe topraklarında şiddetli oranda çinko (Zn) ve demir (Fe) noksanlığının olduğunu tespit edilmiştir (Çizelge 4.20., Çizelge 21.).



Grafik 4.17.Zn mg kg $^{-1}$ konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi



Grafik 4.18.Zn mg kg $^{-1}$ konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu

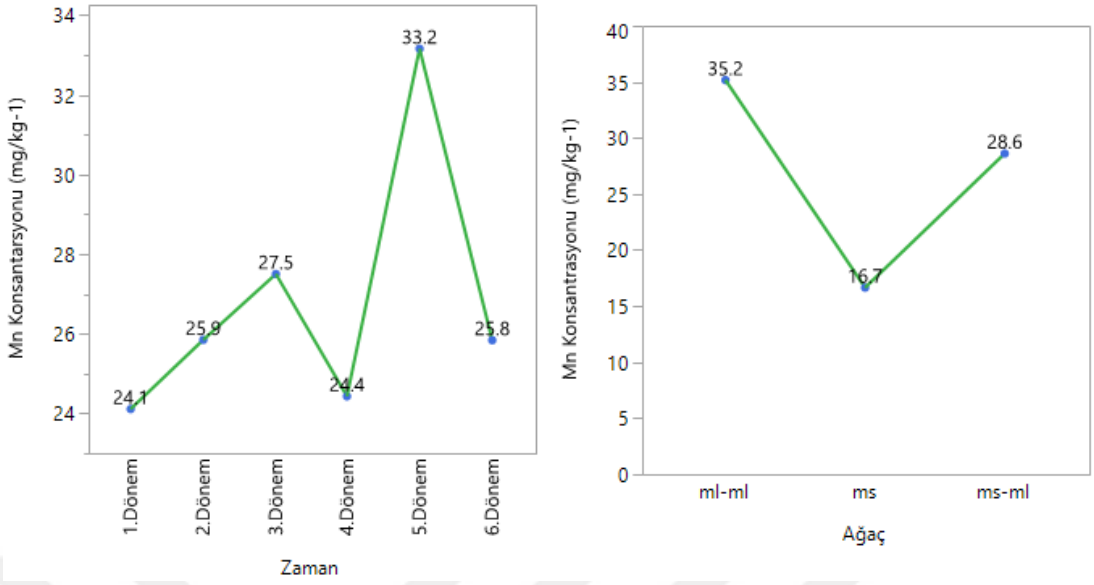
Çizelge.4. 22.Dönem ve ağaca göre Mn mg kg -1 miktarı

	Dönemler					
Ağaçlar	1	2	3	4	5	6
MS	16,3	16,575	16,86	13,313	19,338	17,538
ML-MS	24,9	24,675	30,33	29,288	35,888	26,65
ML-ML	31,1	36,3	35,33	30,7	44,263	33,337

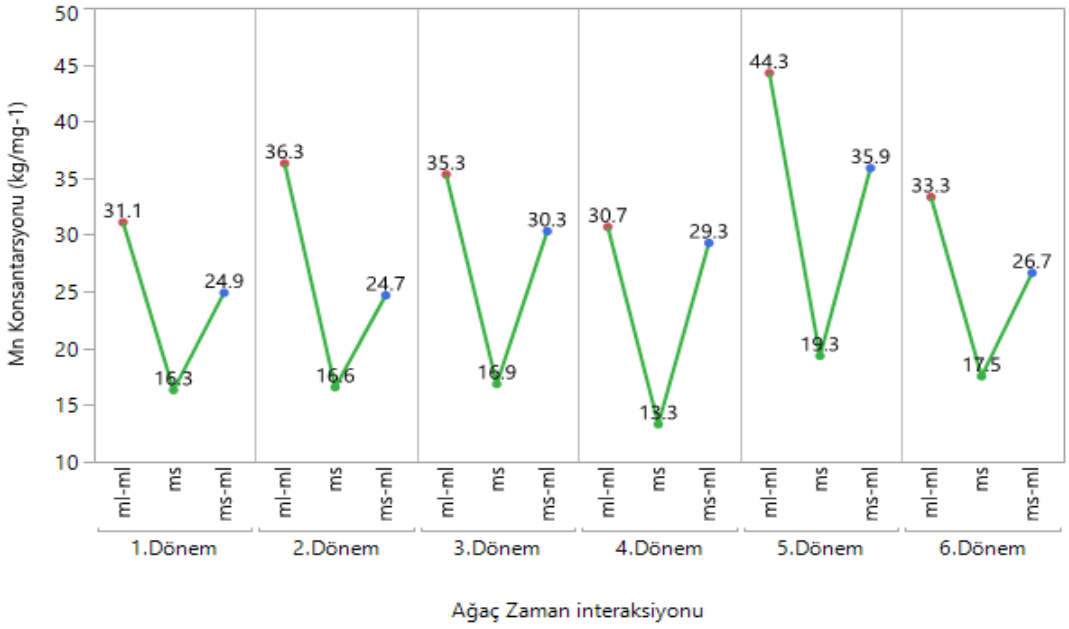
Çizelge.4. 23..Dönemlere ve ağaçlara göre Mn mg kg-1 ortalama değişimleri

Ağaç	Ortalama∓SS	Dönem	Ortalama∓SS
MS	16.65∓2.25[a]	D1	24.1∓0.6[a]
ML-MS	28.6 ∓2.21[a]	D2	25.8∓2.7[a]
ML-ML	35.1∓2.25[a]	D3	27.5∓1.4[a]
		D4	24.4∓1.2[a]
F- Dönem	17.967	D5	33.1∓1.9[a]
F-Ağaç	6.614	D6	25.8∓1.6[a]

Meyveli ağaçlardan alınan yaprak örneklerinde Mn içeriği 35.17 mg kg^{-1}, meyveli ağaçların meyvesiz dallarından alınan örneklerde 28.62 mg kg^{-1} ve periyodisite görülen ağaçlarda Mn içeriği ise 16.5 mg kg^{-1} bulunmuştur. (Tekin ve Ark., 1986), yaptığı çalışmada Zn değerlerinin alt ve üst değerlerini 20-50 mg kg^{-1} olarak bildirmişlerdir. Ağaçlara göre Mn içeriği ortalama olarak yetersiz bulunmuştur. Dönemsel olarak Mn değerlerine bakıldığında en yüksek Mn içeriğinin 5. dönemde görüldüğü,en düşük değerin ise 1.dönemde görüldüğü tespit edilmiştir. Kızılgöz ve Ark (2009) yaptıkları çalışmada Şanlıurfa'nın Bozova ilçesinde yetiştiriciliği yapılan antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) ağaçlarındaki Zn miktarının 14.3-43.5 mg kg^{-1} arasında değiştiğini saptamışlardır (Çizelge 4.22., Çizelge 23.).



Grafik 4.19.Mn mg kg $^{-1}$ konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi



Grafik 4.20.Mn mg kg $^{-1}$ konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu

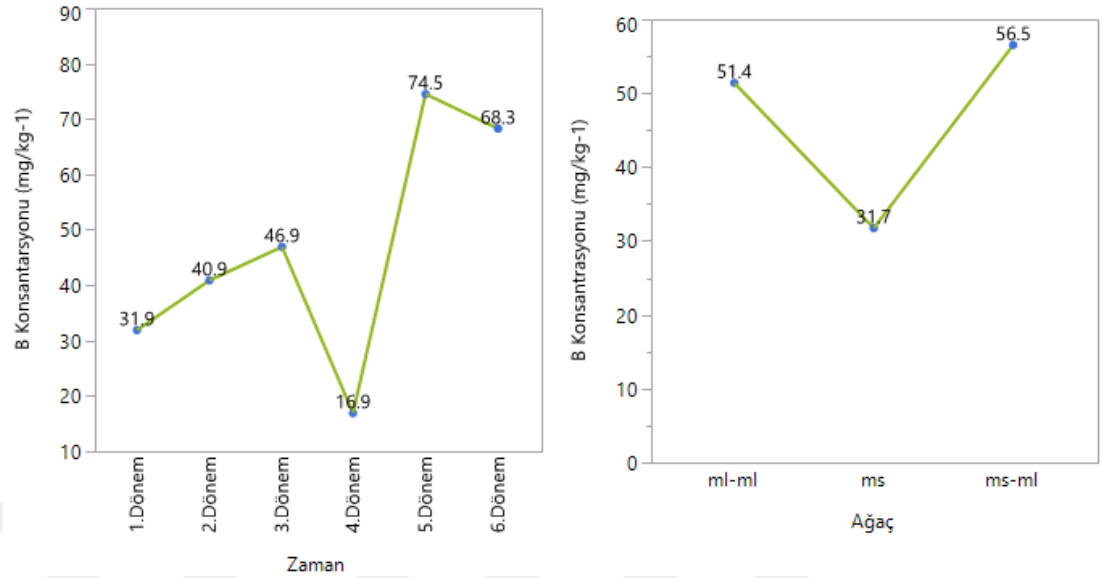
Çizelge.4. 24..Dönem ve ağaca göre B mg kg^{-1} oranı

	Dönemler					
Ağaçlar	1	2	3	4	5	6
MS	18,9	26,74	29,8	21,61	42,15	51,263
ML-MS	36,7	41,86	57,85	21,19	93,913	87,725
ML-ML	40,1	54,03	53,13	7,956	87,475	65,788

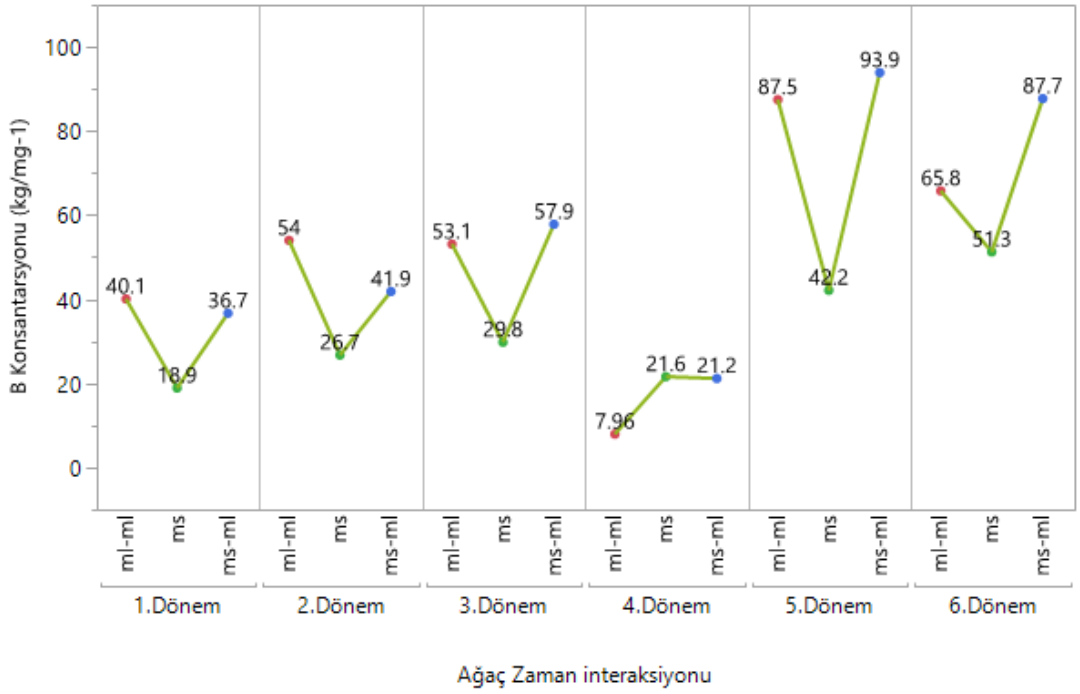
Çizelge.4. 25..Dönemlere ve ağaçlara göre B mg kg^{-1} ortalama değişimleri

Ağaç	Ortalama∓SS	Dönem	Ortalama∓SS
MS	31.7∓5.1[a]	D1	31.8∓1.9[a]
ML-MS	56.5∓5.1[a]	D2	40.8∓4.2[a]
ML-ML	51.4∓5.1[a]	D3	46.9∓1.63[a]
		D4	16.9∓5.2[a]
F- Dönem	27.774	D5	74.5∓6.7[a]
F-Ağaç	6.56	D6	68.2∓7[a]

Meyveli ağaçlardan alınan yaprak örneklerinde B içeriği 51.40 mg kg^{-1}, meyveli ağaçların meyvesiz dallarından alınan örneklerde 56.53 mg kg^{-1} ve periyodisite görülen ağaçlarda B içeriği ise 31.74 mg kg^{-1} bulunmuştur. Dönemsel olarak B değerlerine bakıldığında en yüksek B içeriğinin 5. dönemde görüldüğü, en düşük değerin ise 4.dönemde görüldüğü tespit edilmiştir. Tekin ve Ark., (1985) göre yapraklardaki bor değerinin alt ve üst sınırları 100-180 mg kg^{-1} aralığındadır. Referans değerlerine göre yaprakların bor içeriğinin düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.24.,Çizelge 4.25.).



Grafik 4.21.B mg kg $^{-1}$ konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi



Grafik 4.22.B mg kg $^{-1}$ konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu

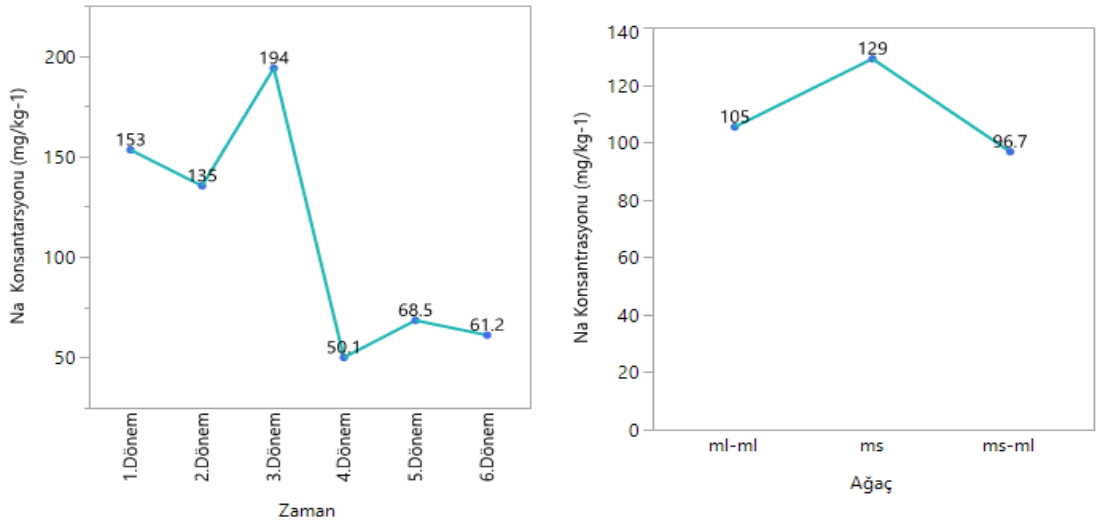
Çizelge.4. 26.Dönem ve ağaca göre Na mg kg $^{-1}$ oranı

	Dönemler					
Ağaçlar	1	2	3	4	5	6
MS	235,75	131,5	255,137	57,263	60,35	34,46
ML-MS	118,3	143,88	168,56	40,2	62,38	47,11
ML-ML	105,76	130,83	158,01	52,75	82,81	102

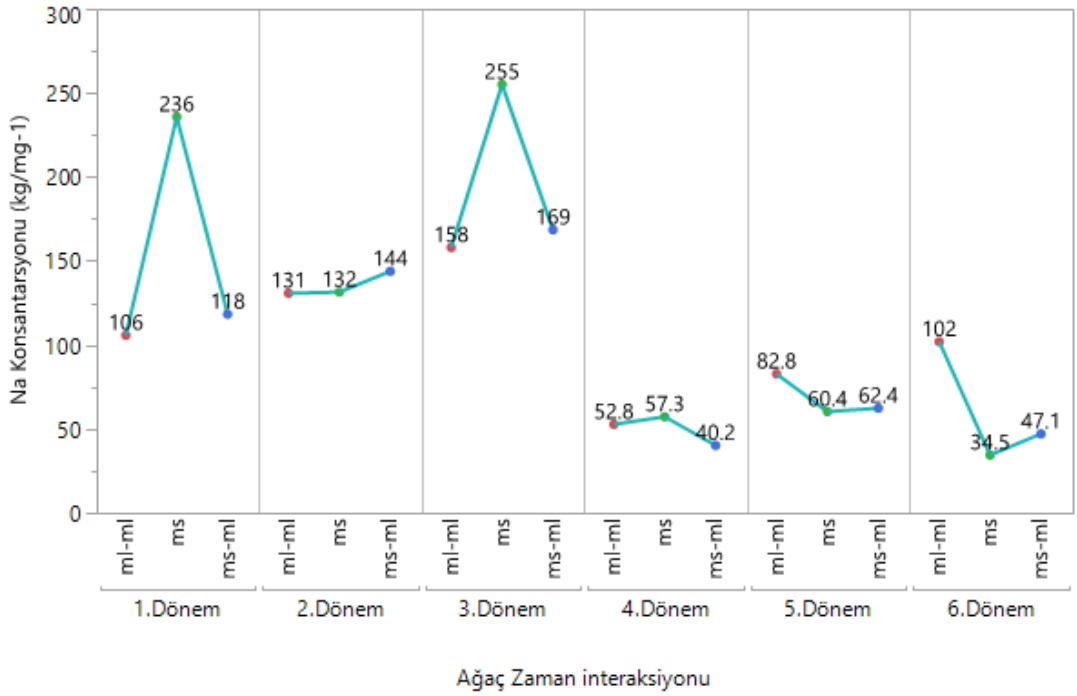
Çizelge.4. 27.Dönemlere ve ağaçlara göre Na mg kg-1 ortalama değişimleri

Ağaç	Ortalama∓SS	Dönem	Ortalama∓SS
MS	129∓12.1^{a}	D1	153∓27^{a}
ML-MS	96.7∓12.1^{a}	D2	135.4∓12.1^{a}
ML-ML	105∓12.1^{a}	D3	193.9∓11.2^{a}
		D4	50∓6.75^{a}
F- Dönem	20.91	D5	68.5∓4.1^{a}
F-Ağaç	1.91	D6	61.1∓6.5^{a}

Meyveli ağaçlardan alınan yaprak örneklerinde Na içeriği 105 mg kg^{-1}, meyveli ağaçların meyvesiz dallarından alınan örneklerde 96.7 mg kg^{-1} ve periyodisite görülen ağaçlarda Na içeriği ise 129 mg kg^{-1} bulunmuştur. Dönemsel olarak Na değerlerine bakıldığında en yüksek Na içeriğinin 3. dönemde görüldüğü, en düşük değerin ise 4.dönemde görüldüğü tespit edilmiştir. Tekin ve Ark., (1985) göre yapraklardaki sodyum değerinin alt ve üst sınırları 80-110 mg kg $^{-1}$ aralığındadır. Buna göre sodyum değerleri referans değerleriyle uyumlu olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.26., Çizelge 4.27).



Grafik 4.23.Na mg kg $^{-1}$ konsantrasyonun ağaç ve dönemlere bağlı değişimi



Grafik 4.24.Na mg kg -1 konsantrasyonunun ağaç ve zaman ile interaksiyonu

4.3.3. Spektroradyometre ve NDVI Çizelge/grafikleri

Çizelge.4. 28.Dönemsel olarak Antepfıstığında NDVI değerleri

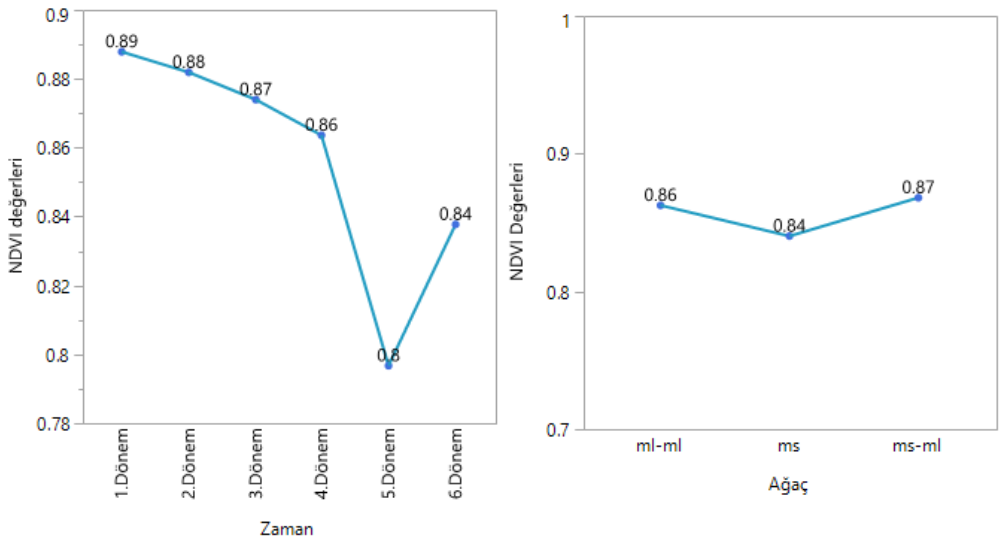
	Dönemler					
Ağaçlar	1	2	3	4	5	6
MS	0,893	0,892	0,876	0,863	0,682	0,836
ML-MS	0,886	0,885	0,875	0,869	0,862	0,831
ML-ML	0,885	0,869	0,871	0,859	0,846	0,846

Çizelge.4. 29.Dönemlere ve ağaçlara göre NDVI ortalama değişimleri

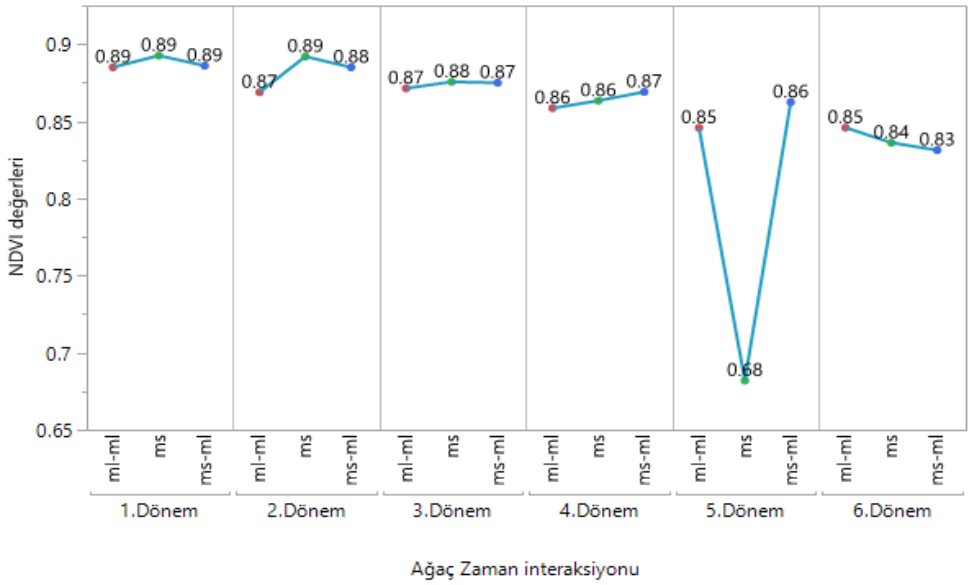
Ağaç	Ortalama∓SS	Dönem	Ortalama∓SS
MS	0.84∓0.011[a]	D1	0.8∓0,003[a]
ML-MS	0.868∓0.011[a]	D2	0.88∓0,003[a]
ML-ML	0.863∓0.011[a]	D3	0.87∓0,001[a]
		D4	0.864∓0,003[a]
F- Dönem	7.999	D5	0.797∓0,029[a]
F-Ağaç	1.958	D6	0.838∓0,009[a]

Yaprak örneklerinden elde edilen spektroradyometre sonuçlarıyla besin elementi konsatrasyonlarında arasındaki korelasyonlar incelenmiştir. Elde edilen verilerin sonuçları aşağıdaki Çizelgelerde ve grafiklerde gösterilmiştir.

Spektroradyometreden elde edilen verilerle NDVI değerleri hesaplanmış ve dönemsel olarak NDVI değerleri arasındaki ilişki incelenmiştir.Ağaçlara göre NDVI değerleri; periyodisite görülen ağaçta ortalama değer (0.84) ,meyveli ağacın meyvesiz dalındaki ortalama değer (0.86) ve meyveli ağaç meyveli daldaki ortalama değeri (0.86) bulunmuştur. Dönemsel olarak bakıldığında ise ortalama değerler arasında fark görülmemiştir (Çizelge 4.28.,Çizelge.4.29).



Grafik 4.25 NDVI değerlerinin ağaç ve dönemlere bağlı değişimi



Grafik 4.26 NDVI değerleri ağaç ve zaman ile interaksiyonu

Spektroradyometreden elde edilen verilerle NDVI değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen NDVI değerleri ve bitki besin elementleri arasındaki regresyon incelenmiştir. NDVI bağımsız değişkeninin K,Mg,Cu,N,Zn,Ca,P, Na,Fe,Mn, ve B bağımlı değişkenleri üzerindeki etkisini açıklamak için ayrı ayrı yapılan regregrasyon analizi ($p>0.05$) sonuçlarının hiçbirisinin anlamlı çıkmadığı görülmüştür.Sırasıyla r^2 değerleri; N (r^2=0,0013),P(r^2=0,0348),K(r^2=0,0805),Ca(r^2=0,0421),,Mg(r^2=0,0581),Fe(r^2=0,001), Zn(r^2=0,0559),Mn(r^2=0,0015),Cu(r^2=0,0051),B(r^2=0,0132),Na(r^2=0,075) .
İlgili grafikler ek3'de sunulmuştur.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma 2018 yılında Şanlıurfa Mardin yolu üzerinde bulunan Uludağ Tarım Çiftliğindeki antepfıstığı bahçelerinden toplamda 8 ağaç seçilip, bu ağaçlardan her bir dönemde (toplamda 6 dönem) 12 örnekleme (meyvesiz ağaç 4 dal, meyveli ağacın meyvesiz 4 dal ve meyveli ağacın meyveli 4 dal) yapılarak yapraklardaki bitki besin maddelerindeki değişimleri incelenmiştir.

Antepfıstığı deneme alanlarından 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınmış topraklarda yapılan fiziksel toprak analizleri sonucu pH'nın ortalama 7.5, EC'nin ortalama 0.3 dS/m, kireç içeriğinin ortalama %15.11, organik madde içeriğinin ortalama 0.92 ve toprak bünyesinin ortalama olarak tınlı topraklara sahip olduğunu yapılan analizlerde tespit edilmiştir.

Toprakta organik madde içeriğinin %2 'nin altında olması halinde Tekin ve Ark (1986), noksanlığın başlayacağını ve bunun önlenebilmesi için mutlaka gübreleme yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu denemenin yürütüldüğü antepfıstığı bahçesinde ise organik madde içeriğinin yetersiz olduğu gübreleme yapılmasını gerektiği görülmektedir.

Tekin (1992), toprağın % organik madde içeriğine göre uygulanacak ahır gübresi miktarları aşağıdaki gibi belirlemiştir. (Çizelge 5.1)

Çizelge.5. 1.Toprağın % organik madde içeriğine göre uygulanacak ahır gübresi miktarları

Topraktaki %O.M	Uygulanacak Miktar (kg/ağaç)
1.0 dan daha az	80 kg/ağaç
1-2 arası	60 kg/ağaç
2-3 arası	40 kg/ağaç

Tekin ve Ark (1985), yaptıkları çalışmada antepfıstığı bahçelerinden aldıkları toprak örneklerinin analizi sonucu; genel olarak tekstürün tınlı olduğunu ve EC'nin 0.12- 0.28 arasında olduğunu belirlemiştir. Bu çalışma sonucunda ise antepfıstığı bahçesindeki toprakların tuzsuz sınıfına girdiğini ve ortalama değerin %0.3 ve orta kireçli sınıfına girdiği tespit edilmiştir.Topraklar hafif alkali yapıda olduğu için asit karakterli gübreleme çalışmalarının yapılması tavsiye edilmektedir.

Deneme alanından 0-30 cm ve 30-60 cm derinliğinden alınmış toprak örneklerinin makro element konsantrasyonları incelendiğinde; azot değerinin ortalama % 0.16, fosfor değeri ortalama 3.2 kg da^{-1} , potasyum değerinin ortalama 83.6 kg da^{-1}, kalsiyum değerinin 1771.9 mg kg^{-1}, sodyum değerinin ortalama 14.5 mg kg^{-1},magnezyum değerinin ortalama 221.6 mg kg^{-1},demir değerinin ortalama 13.7 mg kg^{-1}, bakır değerinin ortalama 1.4 mg $kg^{-1,}$ çinko değerinin ortalama 0.64 mg kg^{-1}, mangan değerinin ortalama 10.8 mg kg^{-1}, bor değerinin ise ortalama 0.54 mg kg^{-1} ve tespit edilmiştir. Böylece Azot, Fosfor, Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum, Demir ve Bakırın yeterli seviyede bulunurken Çinko,Mangan ve Bor elementlerinin yetersiz olduğu saptanmıştır.(Ülgen ve Yurtsever, 1995; Aktaş, 1991; Tekin 2001) Toprakta yavaş hareket eden elementlerden biri de fosfordur. Bu sebeple toprağın 0-20 cm'lik bölgesinde yüksek miktarda bulunmaktadır. Böylece fosfor toprağa uygulandığı sırada toprak yüzeyinin 20-30 cm derinliğine verilmesi sonucu kök bölgesine yakın olmasından sebebiyle gübrelemenin etkinliğini artırmakta olduğunu bildirmektedir.

Dönemsel olarak alınan yaprak örneklerinden elde edilen SPAD değerlerinin istatiksel analiz sonucu elde edilen verilere göre ağaçlar ve dönemler arasında önemli bir fark görülmemiştir.

Antepfıstığı deneme bahçesinden alınan yapraklar örneklerinde dönemsel olarak N içeriği % 2.1 (1-2 ve 5. dönemde) bulunmuştur. Ayrıca en yüksek N içeriği meyveli ağaçların meyvesiz yapraklarında (%2.17), meyvesiz ağacın yapraklarında N içeriği %1.99 ve meyveli ağacın meyve veren yapraklarında bulunan N içeriği ise %1.97 bulunmuştur. Tekin (2002), yaptığı denemede antepfıstığı yapraklarında N miktarının %1.8'den daha az olmasının azot yetersizliğini ve noksanlık belirtilerinin

başlayacağını bildirmektedir. Periyodisite gösteren ve göstermeyen ağaçlardan alınan yaprak örneklerinden elde edilen sonuçlara göre N elementi yetersizliği görülmemiştir

Antepfıstığı deneme bahçesinden alınan yaprak örneklerinde dönemsel olarak en yüksek Ca içeriği % 4.8 ile 6.dönemde, en düşük ise %1.8 ile 1. dönemde bulunmuştur. Ağaçlar incelendiğinde, en yüksek Ca içeriği meyveli ağaçların meyveli yapraklarında (%3.6), en düşük Ca değeri meyvesiz ağacın yapraklarında %2.2 ve son olarak meyveli ağacın meyve vermeyen dallarında bulunan yaprakların Ca içeriği ise %3.2 bulunmuştur. Periyodisite gösteren ve göstermeyen ağaçlardan alınan yaprak örneklerinden elde edilen sonuçlara göre % Ca yetersizliği görülememiştir.

Ağaçlara göre % P içerikleri; meyveli ağaç meyveli dal ve periyodisite görülen ağaçlarda %0.007 ve meyveli ağaç meyvesiz dalda ise %0.008 olarak saptanmıştır. Dönemsel olarak en yüksek P içeriği 1. Dönem (%0.012), en düşük değer ise 6. Dönemde (%0.005) olarak bulunmuştur. Tekin, (2002) yapraklardaki fosfor içeriğinin %0.08'den düşük olması durumunda bitkide nekrotik lekeler ve yaşlı yapraklarda uç ve orta kısımlarında açık kahverengileşme olarak noksanlık belirtilerinin görüleceğini bildirmektedir. Yapılan bu çalışmada ağaç ve döneme göre %P düşük seviyede olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre bitkilerde fosfor yetersizliği görülmüştür.

Antepfıstığı deneme bahçesinden alınan yapraklardaki dönemsel olarak en yüksek K içeriği %0.9 ile 1. dönemde, en düşük ise %0.1 ile 4. dönemde bulunmuştur. Ağaçlara bakacak olursak % K içeriği periyodisite gösteren ağaçlarda ve meyveli ağaçların meyvesiz yapraklarında aynı miktarda (%0.6), en düşük % K içeriği meyveli ağacın meyveli yapraklarında (%0.5) bulunmuştur. Tekin ve Ark. (1986) yaptıkları çalışmada kuru koşullarda yetiştirilen antepfıstığı yapraklarındaki potasyuma ait besin element konsantrasyonunun eşik düzeylerini %0.80-1.20 arasında olmasını bildirmektedir. Bu sebeple elde ettiğimiz sonuçlara göre antepfıstığında dönemsel olarak ve ağaçlara göre yapraklardaki potasyum içeriklerinin düşük olduğu saptanmıştır. Tekin (2002), antepfıstığında yaptığı çalışmada; yapraklarda %0.4'den daha aşağı seviyede potasyum olması durumunda noksanlık belirtilerinin başladığını bildirmektedir. Asworth ve Al., (1985), antepfıstığı ağaçlarında potasyum eksikliğinde

az sıklıkta, küçük, erken dökülen, renkleri açık sarı noksanlık belirtilerinin görüldüğünü ve bu ağaçlara 3 kg da^{-1} düzeyinde KCl gübrelemesi yapıldığında noksanlık belirtilerinin azalarak bitkinin normal haline döndüğünü ve verimin arttığını bildirmektedir.

Magnezyum değerlerine bakıldığında 1., 2. ve 3. Dönemlerin aynı olup en yüksek değerin (% 0.3), 4. Dönemde ise en düşük değerin (%0.1) olduğu görülmüştür. Ağaçlar arasındaki % Mg değerleri ise meyveli ağacın meyvesiz ve meyveli ağaç meyveli dalında bulunan yaprakların aynı olduğu (%0.3) ve periyodisite gösteren ağaçta %1.9 olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu değerler Tekin (1986), bildirilen % Mg alt ve üst sınır değerleriyle (%0,50-0,90) karşılaştırıldığında denemeye ait değerlerin bu sınırların altında olduğunu tespit edilmiştir. Meyveli ağaçların yapraklarındaki Mg içeriği %0.3, periyodisite gösteren ağaçlarda ise % 0.19 olarak saptanmıştır. Meyveli ağaçların % Mg içeriği periyodisite gösteren ağaçlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Periyodisite gösteren ağaçların yapraklarındaki Fe içeriği 51.873 mg kg^{-1} , meyveli ağaçların meyvesiz dalında 50.698 mg kg^{-1} ve meyveli ağaçların meyveli dalında ortalama değer 52.427mg kg^{-1} bulunmuştur. (Tekin ve Ark, 1986), Kuru şartlardaki antepfıstığı bahçelerinde yapraklardaki Fe içeriğinin alt ve üst eşik değerlerinin 43-170 mg kg^{-1} arasındaki değerler olduğunu bildirmişlerdir. Buna göre meyveli ve periyodisite gösteren ağaçlarda yaprakların Fe içeriği alt sınır değerine yakın olduğunu buna rağmen yeterli olduğu belirlenmiştir.

Meyveli ağaçlardan alınan yaprak örneklerinde Zn içeriği 14.44 mg kg^{-1}, meyveli ağaçların meyvesiz dallarından alınan örneklerde 13.60 mg kg^{-1} ve periyodisite görülen ağaçlarda Zn içeriği ise 14.90 mg kg^{-1} bulunmuştur. (Tekin ve Ark., 1986), yaptığı çalışmada Zn değerlerinin alt ve üst değerlerini 10-25 mg kg^{-1} olarak bildirmişlerdir. Dönemsel olarak Zn değerlerine bakıldığında en yüksek Zn içeriğinin 6. dönemde görüldüğü,en düşük değerin ise 2.dönemde görüldüğü tespit edilmiştir.

Kızılgöz ve Ark. (1999), Şanlıurfa ilinin Halfeti ve Birecik ilçelerindeki antepfıstığı bahçelerinde bulunan ağaçlarda ve bahçe topraklarında önemli ölçüde demir (Fe) ve çinko (Zn) noksanlığının olduğunu saptanmıştır.

Yaprak örneklerinin Cu içerikleri; meyveli ağaçların yapraklarında 11.51 mg kg $^{-1}$, meyveli ağaçların meyvesiz dallarında 9.473 mg kg^{-1} bulunmuştur. (Tekin ve Ark., 1986), kuru şartlarda antepfıstığı yapraklarında bulunması gereken Cu eşik değerleri 6-90 mg kg^{-1} dir Buna göre, antepfıstığı çeşidinde meyveli ve periyodisite görülen ağaçların yapraklarındaki Cu içeriği alt sınır değerinin üstünde fakat yetersiz bulunmuştur. Öte yandan dönemsel olarak Cu değerleri incelenecek olursa en yüksek Cu içeriği 3. dönemde, en düşük değer ise 4. dönemde tespit edilmiştir.

Meyveli ağaçlardan alınan yaprak örneklerinde Mn içeriği 35,17 mg kg^{-1}, meyveli ağaçların meyvesiz dallarından alınan örneklerde 28.62 mg kg^{-1} ve periyodisite görülen ağaçlarda Mn içeriği ise 16.65 mg kg -1 bulunmuştur. (Tekin ve Ark., 1986), yaptığı çalışmada Zn değerlerinin alt ve üst değerlerini 20-50 mg kg^{-1} olarak bildirmişlerdir. Ağaçlara göre Mn içeriği ortalama olarak yetersiz bulunmuştur. Dönemsel olarak Mn değerlerine bakıldığında en yüksek Mn içeriğinin 5. dönemde görüldüğü,en düşük değerin ise 1.dönemde görüldüğü tespit edilmiştir. Kızılgöz ve Ark (2009), yaptıkları çalışmada Şanlıurfa'nın Bozova ilçesinde yetiştiriciliği yapılan antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) ağaçlarındaki Zn miktarının 14.3-43.5 mg kg^{-1} arasında değiştiğini saptamışlardır.

Meyveli ağaçlardan alınan yaprak örneklerinde B içeriği 51.40 mg kg $^{-1}$, meyveli ağaçların meyvesiz dallarından alınan örneklerde 56.53 mg kg -1 ve periyodisite görülen ağaçlarda B içeriği ise 31.74 mg kg -1 bulunmuştur. Dönemsel olarak B değerlerine bakıldığında en yüksek B içeriğinin 5.dönemde görüldüğü,en düşük değerin ise 4.dönemde görüldüğü tespit edilmiştir. Tekin ve Ark., (1985) göre yapraklardaki bor değerinin alt ve üst sınırları 100-180 mg kg $^{-1}$ aralığındadır. Buna göre yaprakların bor içeriğinin düşük olduğu saptanmıştır.

Meyveli ağaçlardan alınan yaprak örneklerinde Na içeriği 105 mg kg^{-1}, meyveli ağaçların meyvesiz dallarından alınan örneklerde 96.7 mg kg^{-1} ve periyodisite görülen ağaçlarda Na içeriği ise 129 mg kg^{-1} bulunmuştur. Dönemsel olarak Na değerlerine bakıldığında en yüksek Na içeriğinin 3.dönemde görüldüğü, en düşük değerin ise 4.dönemde görüldüğü tespit edilmiştir.

Spektroradyometreden elde edilen verilerle NDVI değerleri hesaplanmış ve dönemsel olarak NDVI değerleri arasındaki ilişki incelenmiştir.Ağaçlara göre NDVI değerleri; periyodisite görülen ağaçta ortalama değer (0.84) ,meyveli ağacın meyvesiz dalındaki ortalama değer (0.86) ve meyveli ağaç meyveli daldaki ortalama değeri (0.86) bulunmuştur. Dönemsel olarak bakıldığında ise ortalama değerler arasında fark görülmemiştir.

Spektroradyometreden elde edilen verilerle NDVI değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen NDVI değerleri ve bitki besin elementleri arasındaki regresyon incelenmiştir. NDVI bağımsız değişkeninin N,P,K,Ca,Mg,Fe,Zn,Mn,Cu,B,Na bağımlı değişkenleri üzerindeki etkisini açıklamak için ayrı ayrı yapılan regresyon analizi ($p>0.05$) sonuçlarının hiçbirisinin anlamlı çıkmadığı görülmüştür.
Sırasıyla r^2 değerleri;
N(r^2=0,0013),P(r^2=0,0348),K(r^2=0,0805),Ca(r^2=0,0421),,Mg(r^2=0,0581),Fe(r^2=0,001), Zn(r^2=0,0559),Mn(r^2=0,0015),Cu(r^2=0,0051),B(r^2=0,0132),Na(r^2=0,075).
İlgili grafikler ek.1.de sunulmuştur.

Araştırma sonucunda meyveli ağaçlarda 4.dönemden sonra bütün besin elementlerinin düştüğü görülmektedir. Bunun nedeni yapraklardan meyveye besin elementi taşınımının gerçekleştiği, bitkinin kendini tamamen meyve içini doldurmaya yönelik hareketi olarak düşünülmektedir. Bu dönemde ağaçlar iyi bir şekilde topraktan ve yapraktan beslendikleri takdirde (acil olması durumunda yapraktan beslemek suretiyle) meyve gözü (karagöz) ile meyve arasındaki besin elementi rekabeti biraz azalacak böylece her ikisinin beslenmesi sağlanmış olacak dolayısıyla meyve gözlerinin dökümü engellenmiş olacaktır. Bunun sonucunda ağaç üzerinde kalan

meyve gözü bir sonraki senenin meyvesini oluşturacak ve verimi arttıracaktır. Periyodisitede bu şekilde azaltılmış olacaktır.

Bu çalışma da dönemsel olarak periyodisite görülen ve görülmeyen antepfıstığı ağaçlarından alınan yaprak ve toprak örneklerinin incelenip yorumlanması neticesinde görülmüştür ki; antepfıstıklarına gübreleme yapılmadan önce yaprak ve toprak analizleri yapılmalıdır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre çiftçileri periyodisite ve gübreleme konusunda bilgilendirip, gübreleme programları yapılması sağlanarak üretim ve verim arttırılabilir.

6. KAYNAKLAR

AK, B.E. 1992. Değişik Pistacia Türlerine Ait Çiçek Tozlarının Antepfıstıklarında Meyve Tutumu ve Meyvelerin Kaliteleri Üzerine Etkileri. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın Kod No: 188. Adana. 210 s. (Doktora Tezi, Basılmamış)

AK, B.E., KAŞKA, N., ve AÇAR, İ., 1999. Dünyada ve GAP bölgesinde antepfıstığı *(Pistacia vera* L.) üretimi, yetiştirme ve işleme yöntemlerinin karşılaştırılması. GAP I. Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs, Şanlıurfa, s.19-28.

AKTAŞ, M., 1991. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Yayın No: 1202, Ders Kitabı: 347, Ankara.

AÇAR, İ., TAHTACI, S. A., ARPACI, S., AYDIN, Y., ve KARADAĞ, S. 2007. Uygun Bakım Koşullarında Büyümeyi Düzenleyici Madde Uygulamalarının Antepfıstıklarında Periyodisiteye Etkilerinin Belirlenmesi.

ANONİM, 1993. Antepfıstığı Çeşit Kataloğu Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Ür. ve Gel. Gn. Müd., Ankara, 64s.

ATLI, H. S., ARPACI, S., AKGÜN, A., ÖZGÜVEN, A. I., & ÖZGÜVEN, F. (1999). Bazı Antepfıstığı Çeşitlerinin Hasat Zamanının Saptanması ve Makineli Hasadın Uygulanabilme Durumunun Araştırılması. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bit. Kong. S*, 248-251.

ASWORTH, L.J., GAONA, S.A. ve SURBER, E., 1985. Nutritional diseases of Pistachia trees: Potassium and phosphorus deficiencies and chloride and boron toxicities. Phytopathology, 75(10): 1084-1091.

BAHÇIVAN, M 1987.antepfıstığında makro ve mikro besin elementleri içeriği ile fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri arasındaki ilişkiler.yüksek lisans tezi adana TEZ

BİLGEN, A.M., 1968. Memleketimizde bulunan antepfıstığı anaçları ve aşılama tekniği. Tarım Bakanlığı Ziraat İşl. Gn. Md. Yayınları. Ankara, 35 s.

BİLGEN, A.M., 1973. Antepfıstığı. Tarım ve Hayvancılık Bak. Yayınları. Ankara, 123 s.

BROWN, P. H., Weinbaum, S. A., & Picchioni, G. A. (1995). Alternate bearing influences annual nutrient consumption and the total nutrient content of mature pistachio trees. *Trees*, *9*(3), 158-164.

CRANE, J. C., ve NELSON, M. M., 1971. The Unusual mechanism of alternate bearing in the Pistachio. Hort. Sci. 6 (5) 489-490.

CRANE, J. C., ve AL–SHALAN, I. M., 1974. Physical and chemical changes associated with growth of the pistachio nut. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 99 (1): 87-89.

ÇİMRİN M. YALÇIN T. BOZGEYİK ‘Gaziantep İli Antepfıstığı Bahçeleri Topraklarının Bor Durumunun Belirlenmesi ’., Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 13 (2):18-26, 2018 ISSN 1304-9984, Araştırma Makalesi

DEMİR, C., ve ATILGAN, A. (2016). Genç Antepfıstığı Ağaçlarında Farklı Sulama Yöntemlerinin Gelişim Parametrelerine Etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, *20*(4), 313-321.

FERGUSON, L., 1986. Effect of Foliar Urea Applications on Leaf Nitrogen Content And Bud Retention İn Pistachio. California Pistachio Industry. Annual Report Crop. Year 1986-1987.

FERGUSON, L., 1988. Nitrogen Nutrition of Pistachio California Pistachio Industry. Annual Report Crop Year 1987-1988 Uni. Of California Davis S. 63-64

ÖZYURT ve KIZILGÖZ, 2016. Halfeti ve birecikte antepfıstığı yetiştirlen topraklarda ve yaprakta demir noksanlığının ve nedenlerinin belirlenmesi. Yl.Tezi

GEE, G.W., Hortage, K.H. 1986. Particle- Size Analysis. Methods Of Soil Analysis. Part 1. Physical And Minerological Methods Secand Edition. Agronomy No: 9. 2. Edition, 383-441.

GÜNDEŞ, 2004, Mutlak ve oransal periyodisite gösteren bazı antepfıstığı çeşitlerinde periyodisite ile içsel hormonlar,karbonhinrat ve bitki besin maddeleri düzeyleri arasındaki ilişkiler,Doktora Tezi, Çukurova üniversitesi,Adana

GÜNEŞ, A., ALPASLAN, M. ve İNAL, A., 2002. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Yayın No:1526, Ders Kitabı: 479., Ankara.

https://www.mgm.gov.tr 2020

KACAR, B., 1972. Bitki ve Toprağın kimyasal analizleri. II. Bitki Analizleri. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 453. Ankara, 646 s.

Kacar, B., ÖNAL A., 2008. Bitki Analizlari Nobel yayın No: 1241. ISBN 978-605-395-036-3

KARACA, R., ve NİZAMOĞLU, A., 1988. Aynı bakım ve toprak şartlarında yerli ve yabancı bazı antepfıstığı çeşitlerinin bazı kalite özelliklerinin araştırılması. Antepfıstığı Araştırmaları Projesi Yeni teklif ve sonuç projeler. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü, Gaziantep.96 s.

KAŞKA, N., 1990. Pistachio Research And Development İn The Near East, North Africa And Southern Europe. Nut Production And Industry İn Europe, Near East And North Africa. Reur Technical Series 13: 133-160.

KIZILGÖZ, İ., KIZILKAYA. R., SEYREK, A., KAPTAN, H.,1999. Şanlıurfa Yöresinde antepfıstığı (pistacia vera L.) yetiştirilen toprakların verimlilik düzeylerinin saptanması üzerine bir araştırma.GAP I.Tarım kongresi,26-28 Mayıs 1999.II.Cilt:987-994.Şanlıurfa

KIZILGÖZ, İ., TUTAR, E., ve SAKİN, E. 2009. Bozovada yaygın olarak yetiştirilen antepfıstığı (Pistacia vera L.) ağaçlarının beslenme durumu. *Ziraat Fakültesi Dergisi, 4*(1), 10-15.

KÜDEN, A.B. ve KAŞKA, N.,1992. Ilıman İklim Meyveleri Yetiştiriciliği Açısından Adana ve Pozantı'daki Soğuklama Sürelerinin Çeşitli Yöntemlerle Saptanması. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 16(1): 50-62.

LINDSAY, W. L. ve NORVELL W. A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, Iron, manganese and copper. Soil Sci, Soci, Ame. Journ., 42:421-428

MİNİTAB 17 Statistical Software (2019). [Computer software]. State College, PA: Minitab, Inc. (www.minitab.com)

NAHLAWI, N., M.A. KOTOB., A.MATER., S.MOHAMMED., M. NAHLAWI ve I. H. IBRAHİM., 1984. Studies on the performance and mineral composition of pistachios as affected by fertilization under arid zone conditions. The Arab Center for the studies of Arid Zones and Dry Lands (ASCAD) Syria, 45 p.

PORLINGIS, I. C., 1974 . Flower Bud Absission in Pistachio (Pistacia vera L.) as Related to Fruit Development and Other Factors. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99 (2). 121-125

SAĞLAM, M. T. (1994). Gübreler ve Gübreleme (Genişletilmiş Üçüncü Baskı). Trakya Üniv. Tekirdağ Zir. Fak. Yayınları.

SAĞLAM, C.,ve KÜP, F. (2013) Şanlıurfa'da Yetiştirilen Farklı AntepFıstığı Çeşitlerinin Önemli Bazı Fiziksel Ve Mekaniksel Özelliklerinin Belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, *17*(3), 18-24.

SPSS, 2017. Windows User's Guide. Version 24.0, SPSS Inc., Michigan Ave., Illinois, USA., Chicago

ONAY, A., TİLKAT, E., ERSALI, Y., AYAZ TİLKAT, E., ve SÜZERER, V. (2012). Antepfıstığının (Pistacia vera L.) morfolojik ve biyolojik özellikleri ile verimini etkileyen faktörler.

OLSEN, S.R., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. Usda-circular; usdanational agricultural library americana. Colorado Agricultural Experiment Station Scientific journal series, 418: 18-19.

TEKİN, H., GENÇ, Ç., KURU, C. ve AKKÖK, F., 1986. Antepfıstığının besin maddesi kapsamlarının belirlenmesi üzerine araĢtırmalar. TOK Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müd. Yayını, Ankara, 123s.

TEKİN, H., 1992. Gaziantep Yöresinde Topraktan ve Yapraktan Yapılan Farklı Gübre Uygulamalarının Antepfıstığının Yaprak Bileşimi, Gelişme, Verim ve Ürün Kalitesine Etkilerinin Araştırılması. (Doktora Tezi). Ç. Ü. Zir. Fak. Fen Bilimleri Ens. Kod. No:182- Adana (Basılmamış)

TEKİN, H., 1995. Kuru koşullarda yetiştirilen antepfıstığında farklı gübre uygulamalarının ekonomik analizinin irdelenmesi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi,3-6 Ekim 1995, Cilt I (Meyve), 434-438, Adana.

TEKİN, H., 2001. Gübreleme. Antepfıstığı Yetiştiriciliği. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep, 78s.

TEKİN, H., ARPACI, S., ATLI, H. S., AÇAR, İ., KARADAĞ, S., YÜKÇEKEN, Y. ve YAMAN, A., 2001. Antepfıstığı Yetiştiriciliği. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep, 132s.

TEKİN, H., 2002. Antepfıstığında Besin Elementi Noksanlığı ve Gübreleme. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 33s.

TEKİN,H.,2011.Antepfıstığı Yetiştiriciliği. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,yayın 13.

TÜZÜNER, A., 1990. Toprak ve Su Analizleri El Kitabı. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 374s.

ÜLGEN, N., ve YURTSEVER, N., 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme rehberi. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yay. Genel yay. No: 209, Ankara, 230 s.

VEMMOS, S. N. (2010). Alternate bearing and the possible role of carbohydrates in bud abscission of pistachio (Pistacia vera L.). In XIV GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds, Zaragoza: CIHEAM/FAO/AUA/TEI Kalamatas/NAGREF, Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéens (Vol. 94, pp. 9-18).

WALKLEY, A.1947.Critical Examination of a RAPİD Method For Determining Organic Carbon in Soil sci.63:251-263

WEINBAUM, S.A., ve MURAOKA, T.T., 1989. Nitrogen Usage and Fertilizer Nitrogen Recovery by Mature Pistachio Trees. California Pistachio Industry. Annual Report Crop Year 1988-89, Uni. Of California. Dawis CA, 95616. s.84-86.

WOLF, B., 1971. The Determination of Boron Soil Extracts, Plant Materials, Composts, Manure, Water and Nutrient Solutions. Soil Sci. And Plant Anal. 2(5): 363-374.

7. ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	:Süreyya Betül Rufaioğlu
Uyruğu	: T.C.
Doğum Yeri	: Şanlıurfa
E-posta	:betulsureyya@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	Açıköğretim Lisesi	2007
Lisans	Harran Üniv. Ziraat Fak., Şanlıurfa	2015
Yüksek Lisans	Harran Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak bilimi ve Bitki besleme Anabilim Dalı	2020

PROJELER

Harran ovasında yetiştirilen ikinci ürün tatlı mısır bitkisinin sulama periyoduboyunca toprağın.elektriksel iletkenlik (EC) ve toprak reaksiyonu(pH) izlenmesi (HÜBAK LİSANS PROJESİ,PROJE NO:17144)

Alçak İrtifa İnsansız Hava Aracı ile ÜretilenYüksek Çözünürlüklü Sayısal Veriler Kullanılarak Toprak Amenajman Sistemlerinin Geçici Oyuntu Erozyonu Üzerinde Etkilerinin Belirlenmesi (TÜBİTAK ARAŞTIRMA PROJESİ, PROJE NO:114R052)

Antepfıstığında makro ve mikro besin elementi konsantrasyonlarının zamansal değişimi ile periyodisite arasındaki ilişkilerinin değerlendirilmesi HÜBAK YÜKSEK LİSANS PROJESİ, PROJE NO: 20046)

YAYINLAR

RUFAİOĞLU.S. B., Sürücü, A.,Gökmen, V. (2019) Antepfıstığında periyodisite ve çözüm yolları., 1.ST INTERNATIONAL GOBEKLITEPE AGRICULTURE CONGRESS , ISBN: 978-975-7113-71-3

GÖKMEN, V., RUFAİOĞLU S. B., SÜRÜCÜ, A.. (2019) Pamukta fosforlu gübrelerin kullanılması.,1.ST INTERNATIONAL GOBEKLITEPE AGRICULTURE CONGRESS , ISBN: 978-975-7113-70-6

8. EKLER

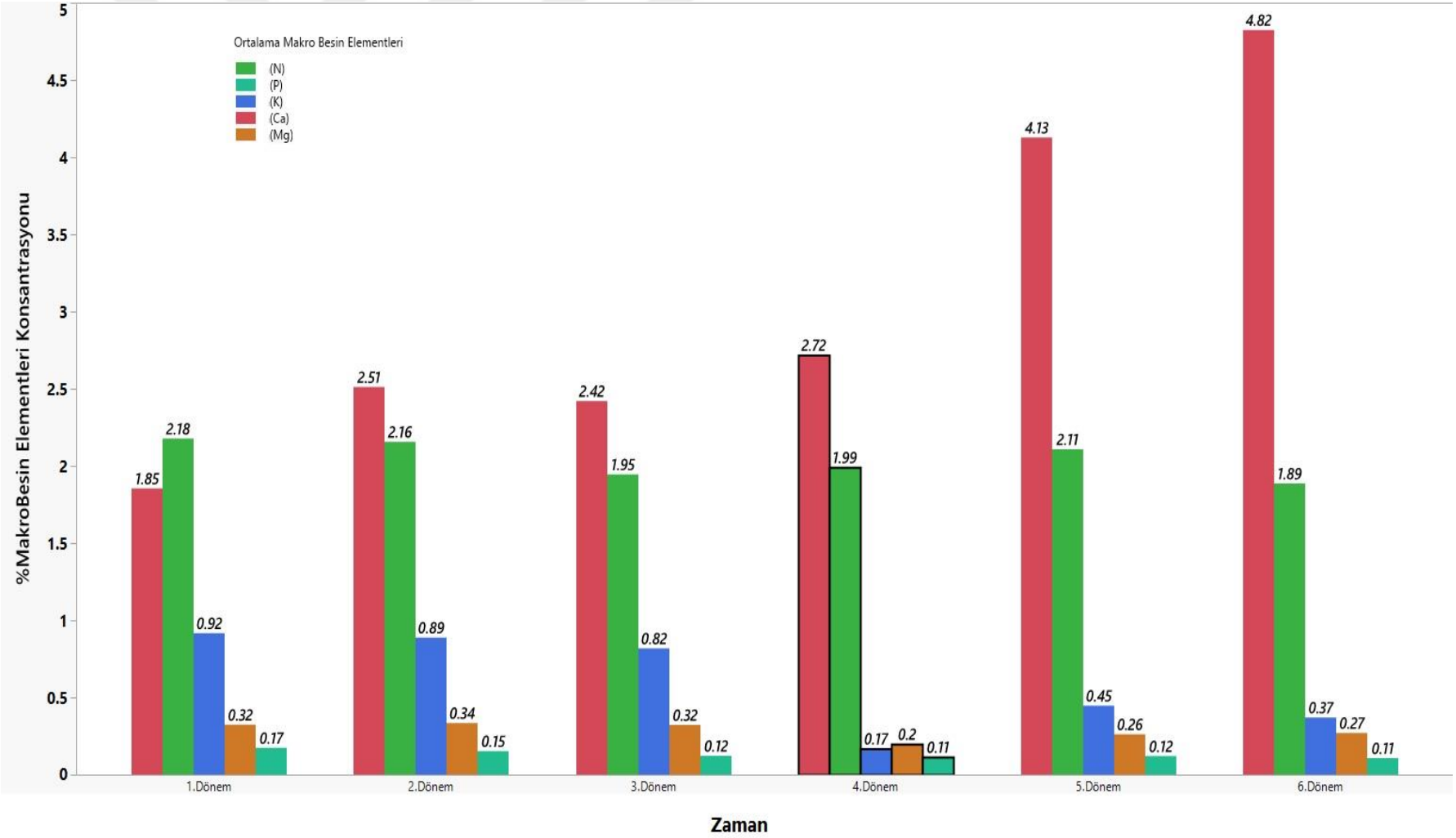
8.1. EK 1.Makro ve mikro besin elementleri konsantrasyonlarına ait interaksiyon Çizelgeları

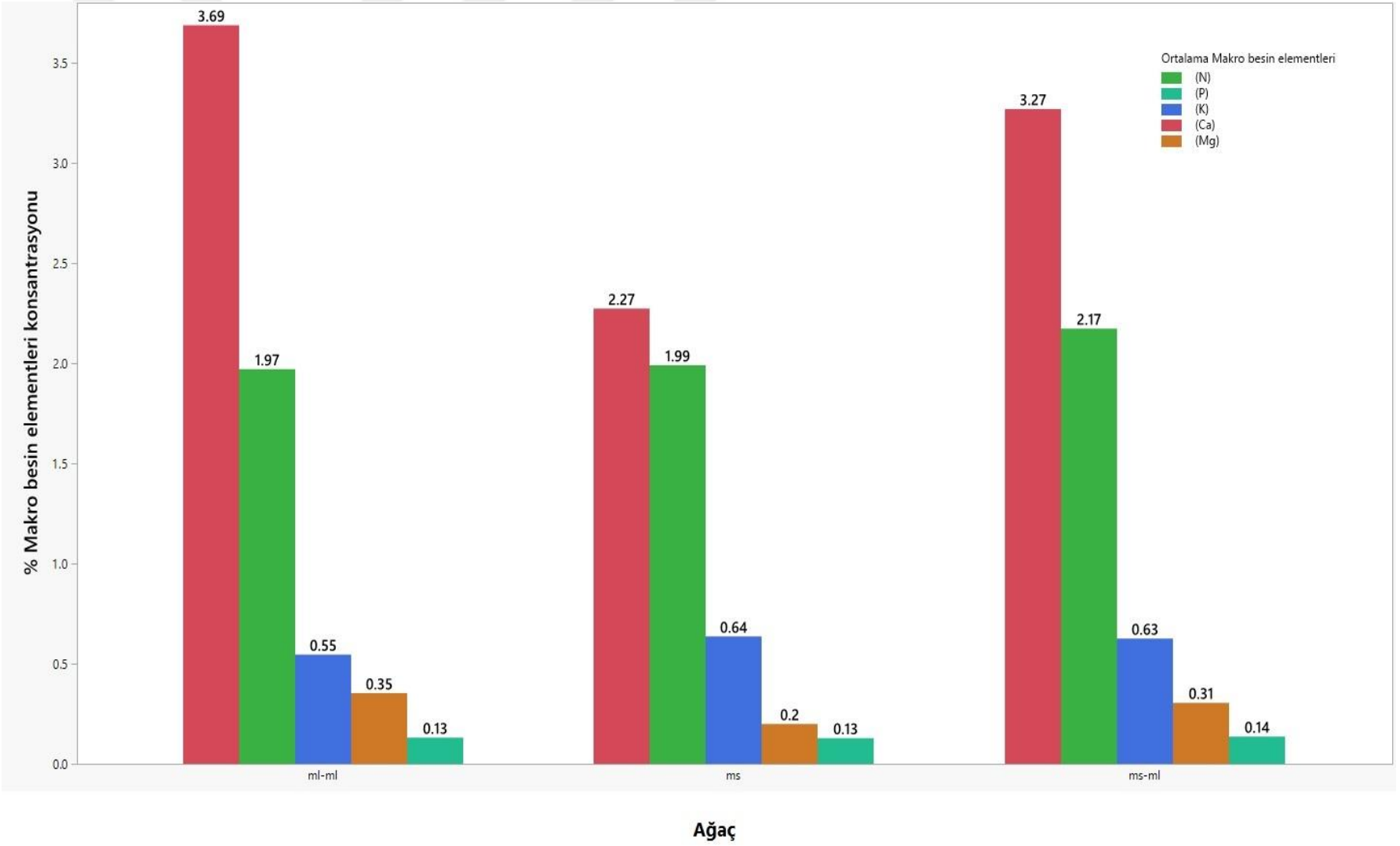
	Makro besin elementleri (%) interaksiyon Çizelgesi									
	N		P		K		Ca		Mg	
Z*A	Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS
1*1	2.089108	0.019855 a	0.010565	0.001009 a	1.00475	0.044293 a	1.65165	0.867794 a	0.252688	0.067338 a
1*2	2.239349	0.061002 a	0.012334	0.000966 a	0.9635	0.064323 a	1.8096	0.705702 a	0.336875	0.054568 a
1*3	2.202702	0.019855 a	0.012856	0.001009 a	0.78375	0.044293 a	2.103075	0.867794 a	0.381463	0.067338 a
2*1	2.034813	0.019855 a	0.007933	0.001009 a	0.940375	0.044293 a	2.089425	0.867794 a	0.238188	0.067338 a
2*2	2.170587	0.061002 a	0.010447	0.000966 a	0.85685	0.064323 a	2.43165	0.705702 a	0.332775	0.054568 a
2*3	2.26582	0.019855 a	0.010117	0.001009 a	0.86925	0.044293 a	3.012198	0.867794 a	0.434988	0.067338 a
3*1	1.695393	0.019855 a	0.005429	0.001009 a	0.93375	0.044293 a	1.284205	0.867794 a	0.251	0.067338 a
3*2	2.093307	0.061002 a	0.006803	0.000966 a	0.845	0.064323 a	2.93605	0.705702 a	0.346163	0.054568 a
3*3	2.049389	0.019855 a	0.007027	0.001009 a	0.67725	0.044293 a	3.04395	0.867794 a	0.3701	0.067338 a
4*1	1.994607	0.019855 a	0.004598	0.001009 a	0.234403	0.044293 a	1.906775	0.867794 a	0.133638	0.067338 a
4*2	2.102566	0.061002 a	0.006803	0.000966 a	0.1766	0.064323 a	2.459925	0.705702 a	0.23543	0.054568 a
4*3	1.877075	0.019855 a	0.00367	0.001009 a	0.09716	0.044293 a	3.7908	0.867794 a	0.226763	0.067338 a
5*1	2.061062	0.019855 a	0.006366	0.001009 a	0.394675	0.044293 a	3.133975	0.867794 a	0.178585	0.067338 a
5*2	2.240609	0.061002 a	0.005663	0.000966 a	0.482875	0.064323 a	4.352725	0.705702 a	0.2829	0.054568 a
5*3	2.024751	0.019855 a	0.005301	0.001009 a	0.465913	0.044293 a	4.89645	0.867794 a	0.3259	0.067338 a
6*1	2.066372	0.019855 a	0.006047	0.001009 a	0.305288	0.044293 a	3.5698	0.867794 a	0.139888	0.067338 a
6*2	2.192031	0.061002 a	0.00529	0.000966 a	0.428538	0.064323 a	5.62575	0.705702 a	0.296588	0.054568 a
6*3	1.401654	0.019855 a	0.003489	0.001009 a	0.3793	0.044293 a	5.277675	0.867794 a	0.376603	0.067338 a

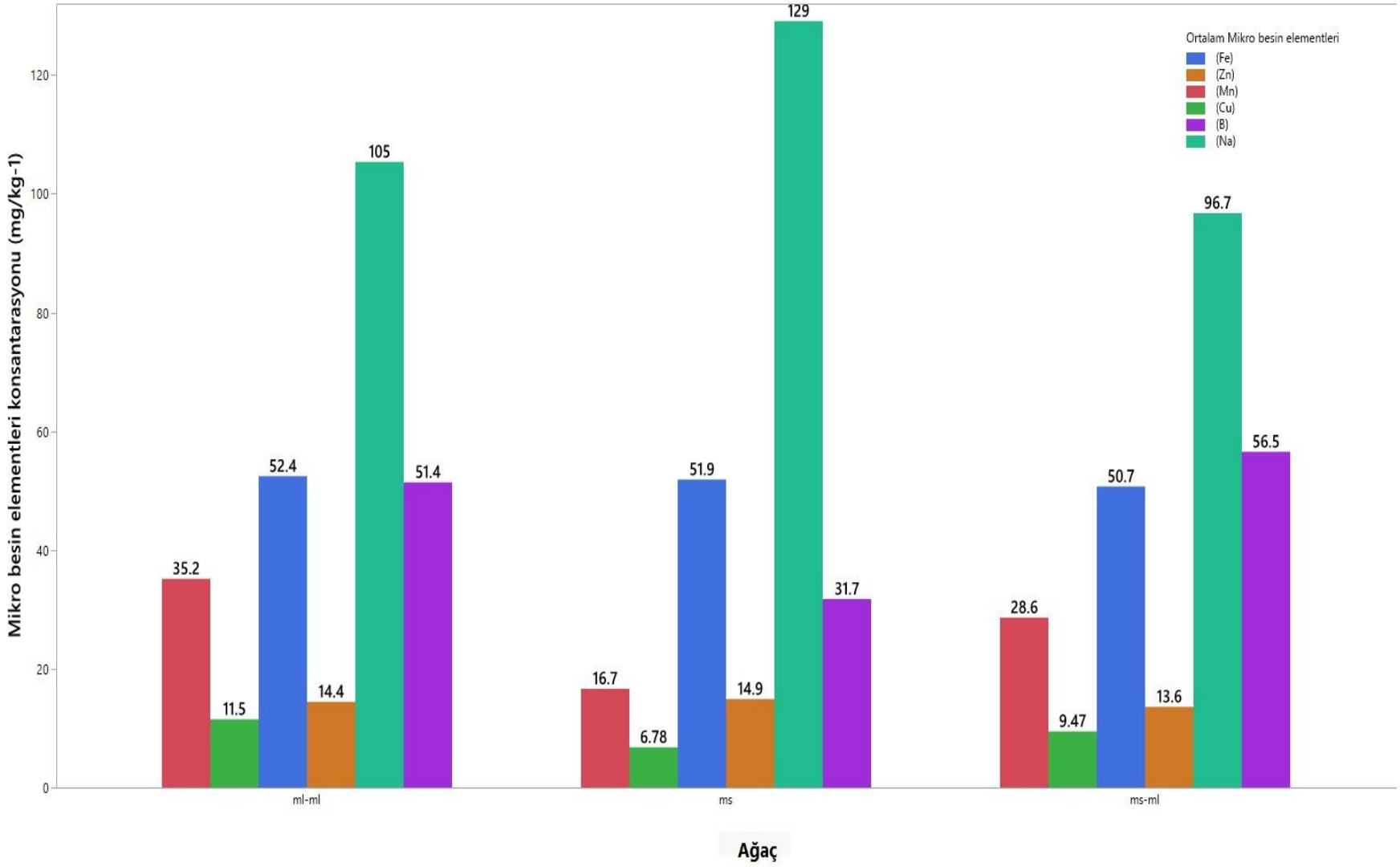
	Mikro besin elementleri (ppm) interaksiyon Çizelgesi											
	Fe		Zn		Mn		Cu		B		Na	
Z*A	Ortalama	SS±	Ortalama	SS±	Ortalama	SS±	Ortalama	SS±	Ortalama	SS±	Ortalama	SS±
1*1	54.1375	6.989944 a	7.775	9.739211 a	16.325	6.928626 ab	5.975	1.874003 a	18.9	12.989505 a	235.775	0.695185 a
1*2	54.8	5.829771 a	7.05	7.448544 a	24.9	5.235849 ab	10.3875	1.455476 a	36.6875	10.892084 a	118.3375	17.00781 a
1*3	55.775	6.989944 a	12.2375	9.739211 a	31.1125	6.928626 ab	7.85	1.874003 a	40.0875	12.989505 a	105.7625	0.695184 a
2*1	52.2	6.989944 a	6.1125	9.739211 a	16.575	6.928626 b	3.2625	1.874003 a	26.7375	12.989505 a	131.5	0.695184 a
2*2	52.0875	5.829771 a	12.575	7.448544 a	24.675	5.235849 b	6.875	1.455476 a	41.8625	10.892084 a	143.8875	17.00492 a
2*3	61.025	6.989944 a	6.6875	9.739211 a	36.3	6.928626 ab	16.4625	1.874003 a	54.025	12.989505 a	130.8375	0.695185 a
3*1	62.425	6.989944 a	6.325	9.739211 a	16.8625	6.928626 ab	10.0625	1.874003 a	29.8	12.989505 a	255.1375	0.695185 a
3*2	51.625	5.829771 a	5.825	7.448544 a	30.325	5.235849 ab	17.075	1.455476 a	57.85	10.892084 a	168.5625	17.0068 a
3*3	55.4	6.989944 a	9.375	9.739211 a	35.325	6.928626 a	21.075	1.874003 a	53.125	12.989505 a	158.0125	0.695185 a
4*1	43.825	6.989944 a	6.725	9.739211 a	13.3125	6.928626 ab	6.0375	1.874003 a	21.6125	12.989505 a	57.2625	0.695184 a
4*2	48.6	5.829771 a	7.5125	7.448544 a	29.2875	5.235849 b	6.4625	1.455476 a	21.1875	10.892084 a	40.20625	17.00695 a
4*3	44.125	6.989944 a	13.55	9.739211 a	30.7	6.928626 ab	6.7875	1.874003 a	7.95625	12.989505 a	52.75375	0.695184 a
5*1	65.7	6.989944 a	22.15	9.739211 a	19.3375	6.928626 ab	7.025	1.874003 a	42.15	12.989505 a	60.3525	0.695185 a
5*2	70.3125	5.829771 a	19.575	7.448544 a	35.8875	5.235849 ab	7.3875	1.455476 a	93.9125	10.892084 a	62.3875	17.00916 a
5*3	70.3875	6.989944 a	20.025	9.739211 a	44.2625	6.928626 ab	7.7375	1.874003 a	87.475	12.989505 a	82.8125	0.695185 a
6*1	32.95	6.989944 a	40.35	9.739211 a	17.5375	6.928626 ab	8.3	1.874003 a	51.2625	12.989505 a	34.4625	0.695185 a
6*2	26.7625	5.829771 a	29.1	7.448544 a	26.65	5.235849 ab	8.65	1.455476 a	87.725	10.892084 a	47.1125	17.00894 a
6*3	27.85	6.989944 a	24.775	9.739211 a	33.3375	6.928626 ab	9.15	1.874003 a	65.7875	12.989505 a	101.9823	0.695185 a

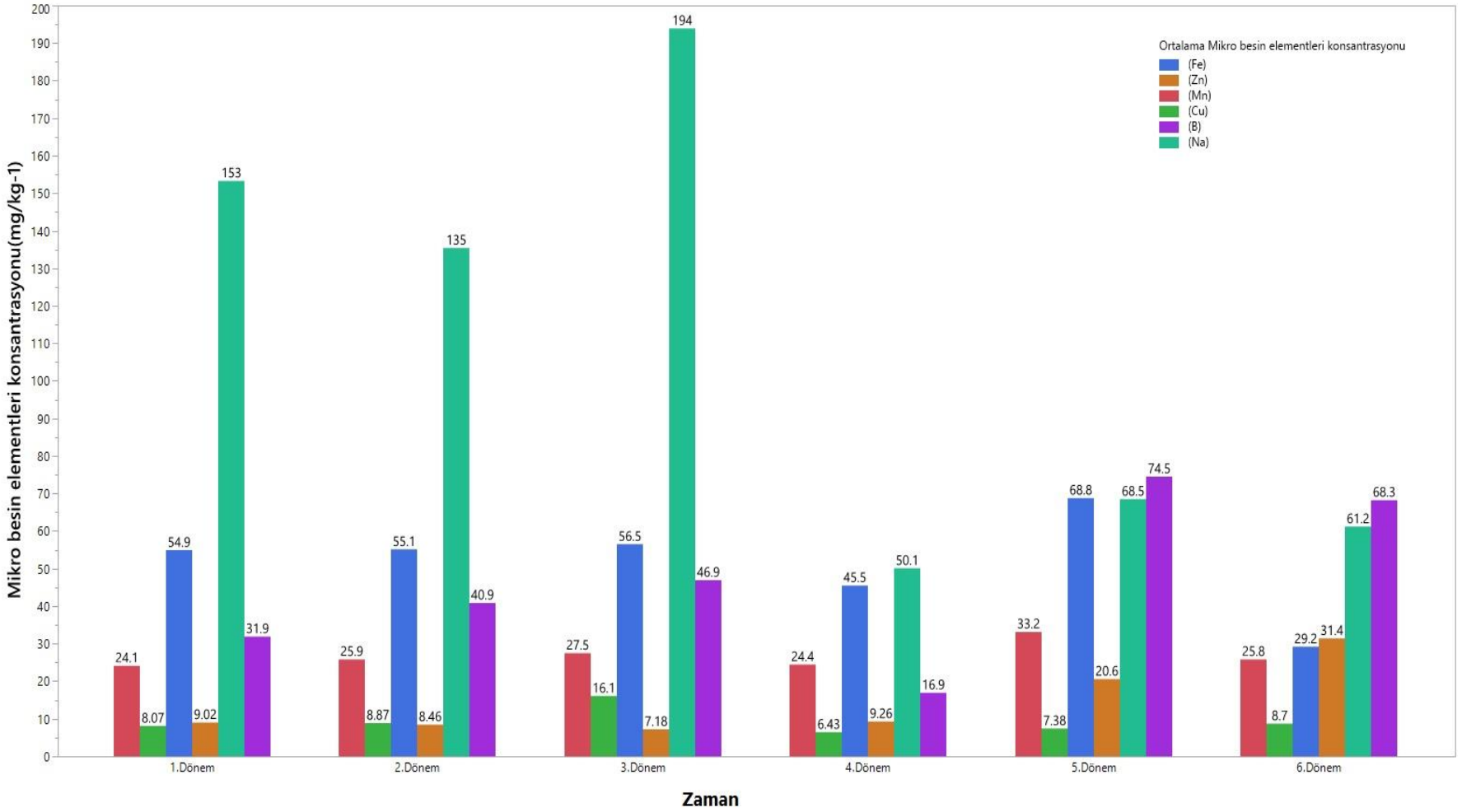
Z,A: Zaman, ağaç interaksiyon ikilisi

8.2. EK 2. Makro ve mikro elementlere ait bar grafikleri

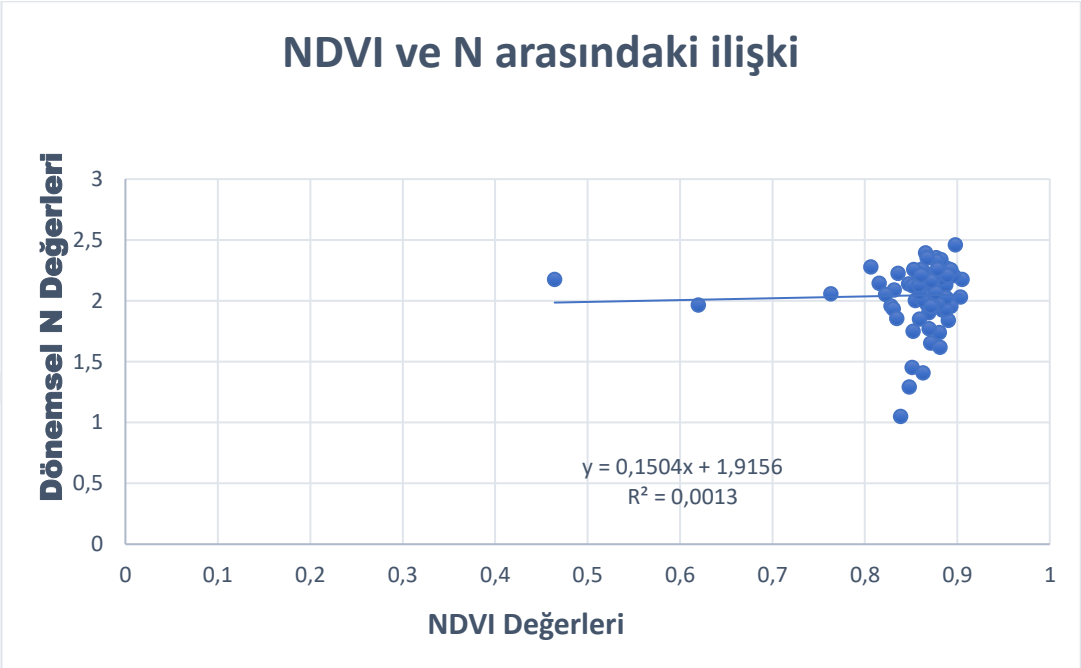


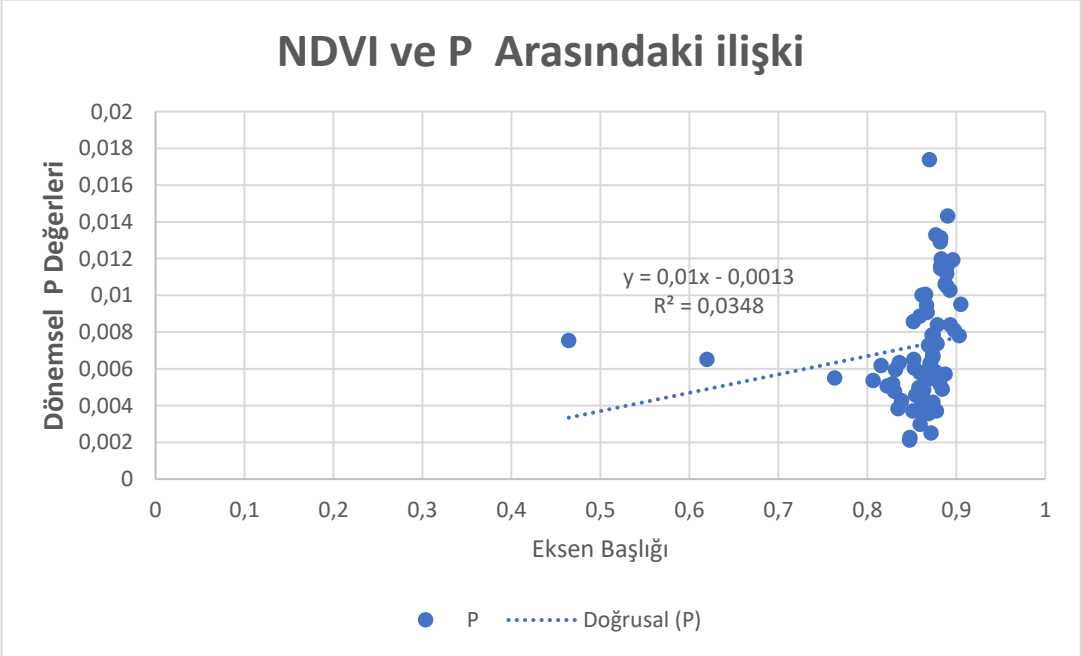

Ortalama Makro besin elementleri
(N)
(P)
(K)
(Ca)
(Mg)
% Makro besin elementleri konsantrasyonu
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
3.69
1.97
0.55
0.35
0.13
2.27
1.99
0.64
0.2
0.13
3.27
2.17
0.63
0.31
0.14
ml-ml
ms
ms-ml
Ağaç

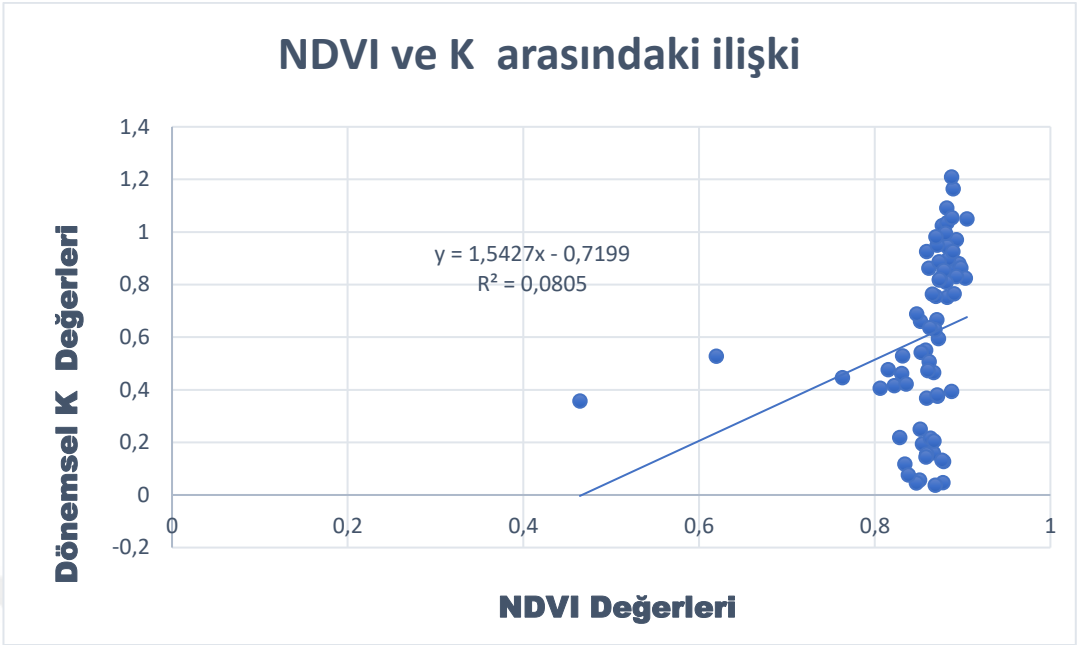

Ortalam Mikro besin elementleri
(Fe)
(Zn)
(Mn)
(Cu)
(B)
(Na)
Mikro besin elementleri konsantarasyonu (mg/kg-1)
0
20
40
60
80
100
120
35.2
11.5
52.4
14.4
105
51.4
16.7
6.78
51.9
14.9
129
31.7
28.6
9.47
50.7
13.6
96.7
56.5
ml-ml
ms
ms-ml
Ağaç

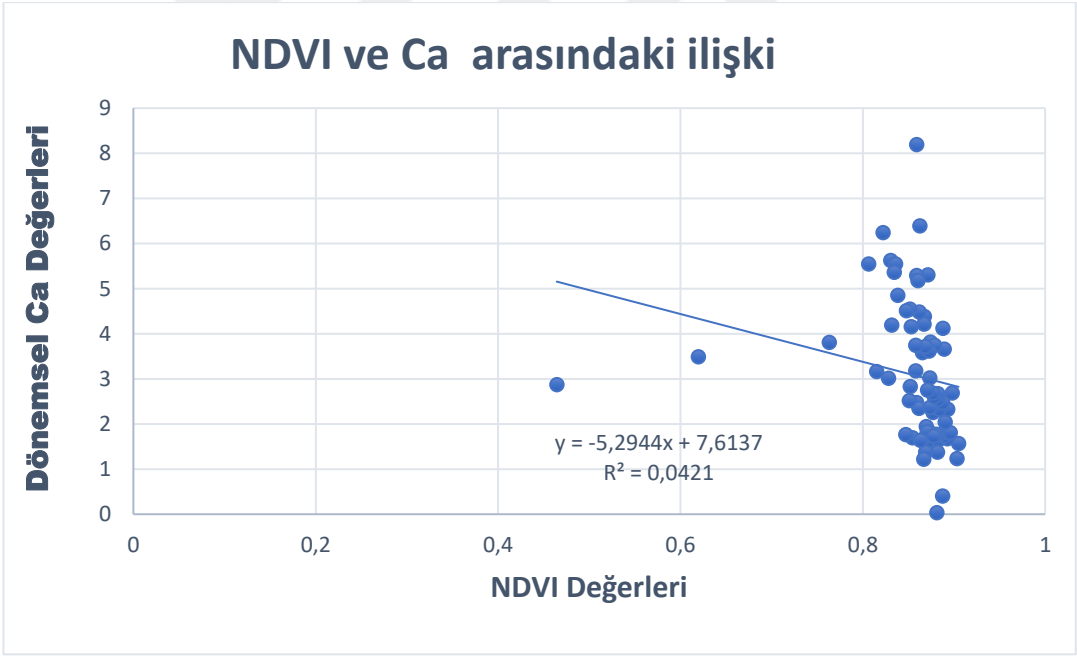

Ortalama Mikro besin elementleri konsantrasyonu
(Fe)
(Zn)
(Mn)
(Cu)
(B)
(Na)
Mikro besin elementleri konsantrasyonu(mg/kg-1)
Zaman
1.Dönem
2.Dönem
3.Dönem
4.Dönem
5.Dönem
6.Dönem
24.1
8.07
54.9
9.02
153
31.9
25.9
8.87
55.1
8.46
135
40.9
27.5
16.1
56.5
7.18
194
46.9
24.4
6.43
45.5
9.26
50.1
16.9
33.2
7.38
68.8
20.6
68.5
74.5
25.8
8.7
29.2
31.4
61.2
68.3

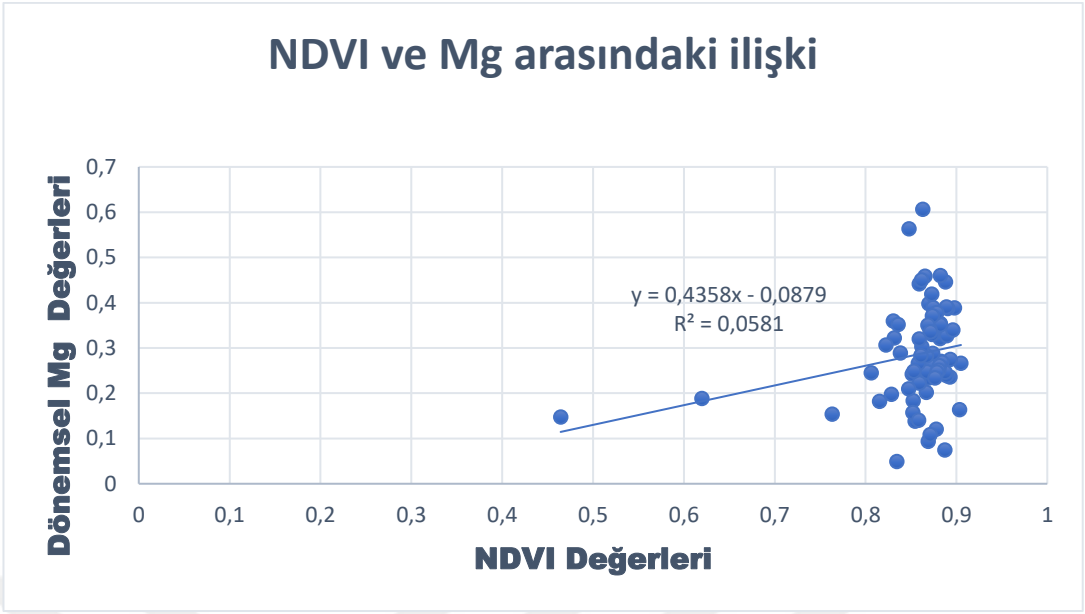
8.3. EK 3.NDVI ve Besin elementleri regresyon Çizelgeları

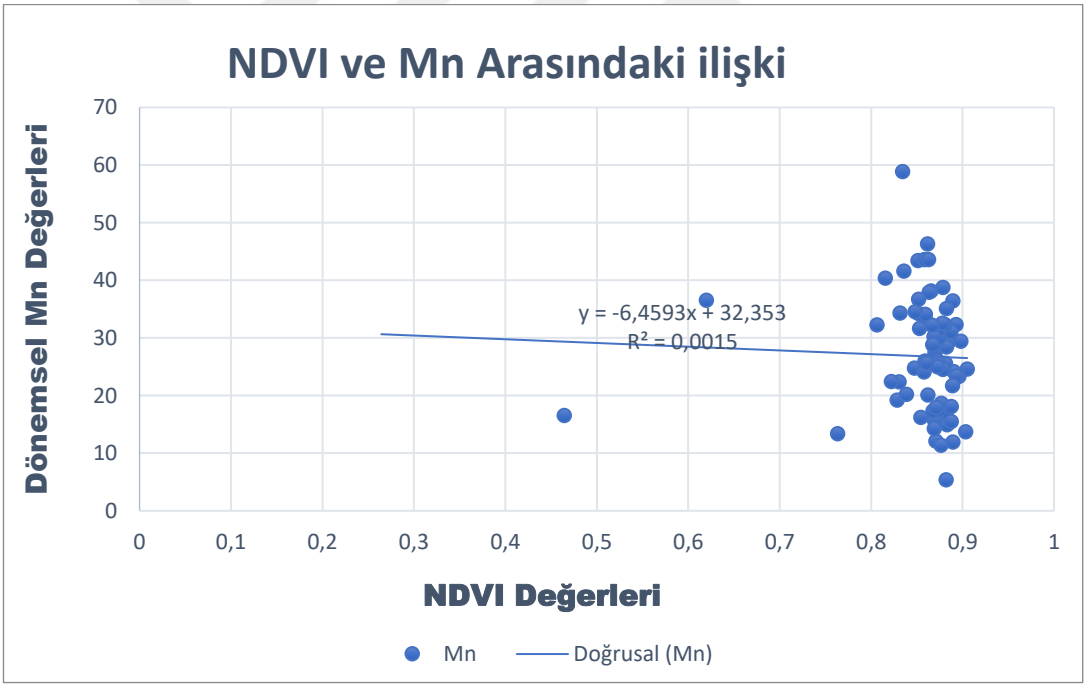


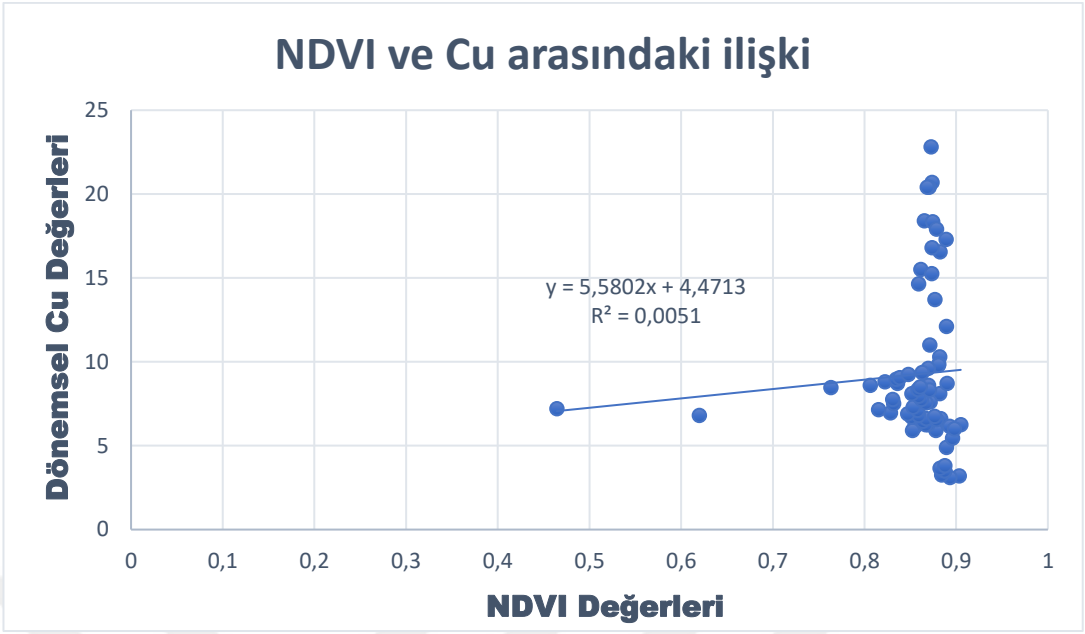


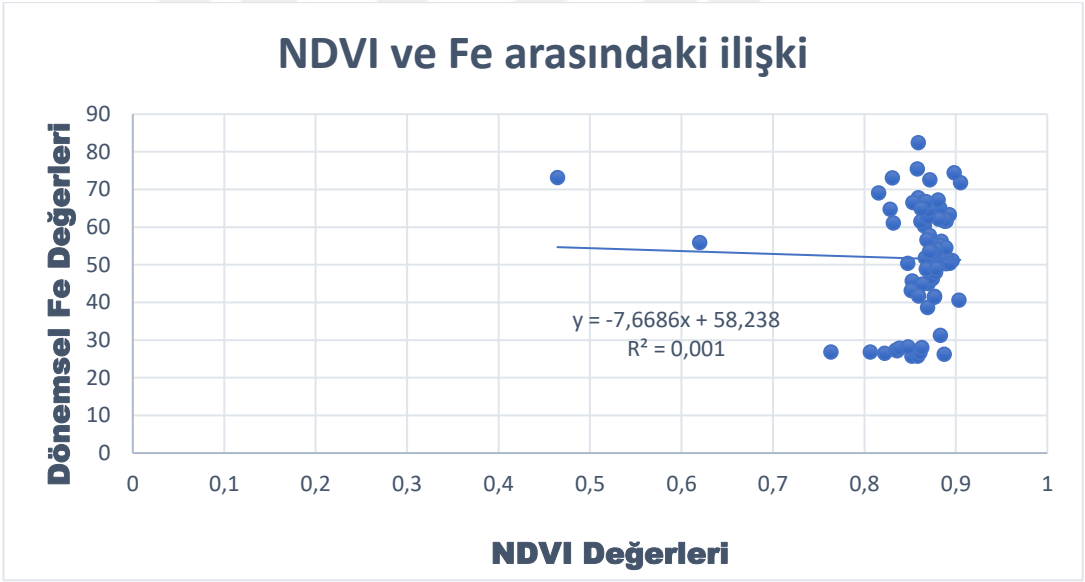

NDVI ve K arasındaki ilişki
Dönemsel K Değerleri
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
-0,2
y = 1,5427x - 0,7199
R² = 0,0805
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
NDVI Değerleri

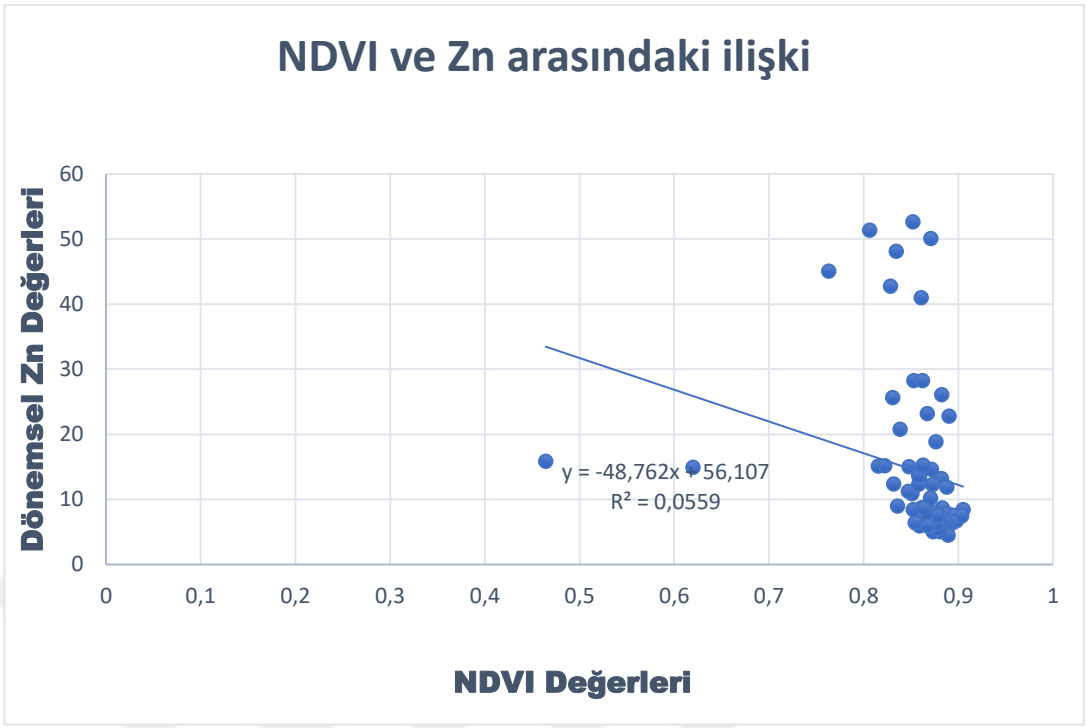

NDVI ve Ca arasındaki ilişki
Dönemsel Ca Değerleri
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
y = -5,2944x + 7,6137
R² = 0,0421
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
NDVI Değerleri

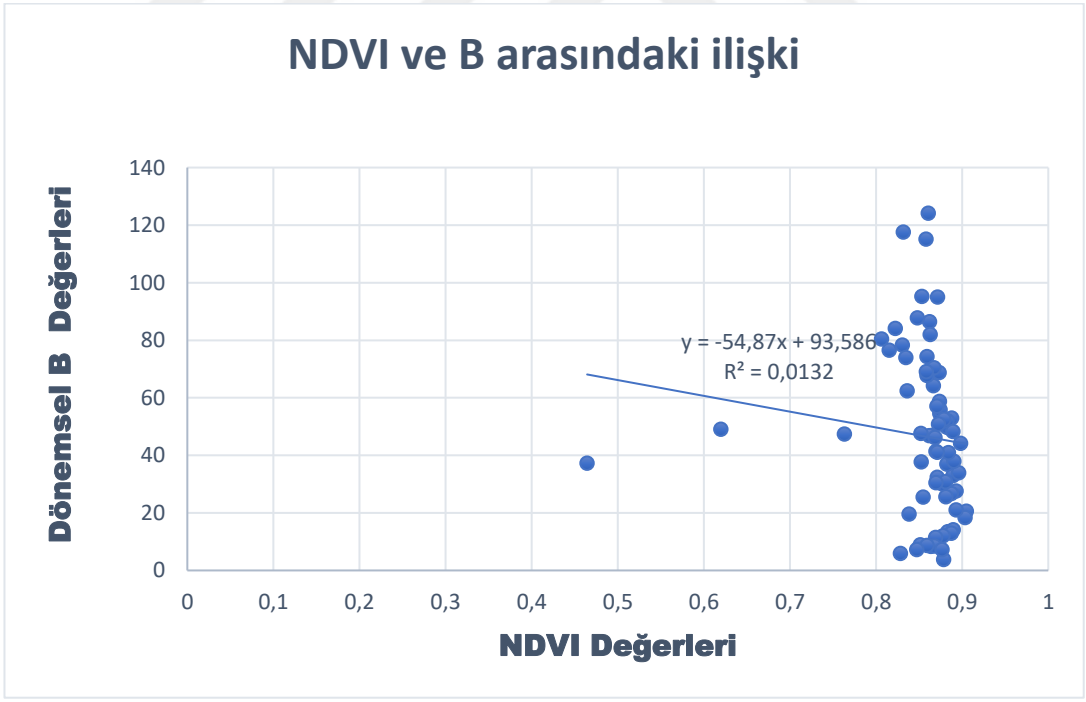

NDVI ve Mg arasındaki ilişki
Dönemsel Mg Değerleri
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
y = 0,4358x - 0,0879
R² = 0,0581
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1
NDVI Değerleri

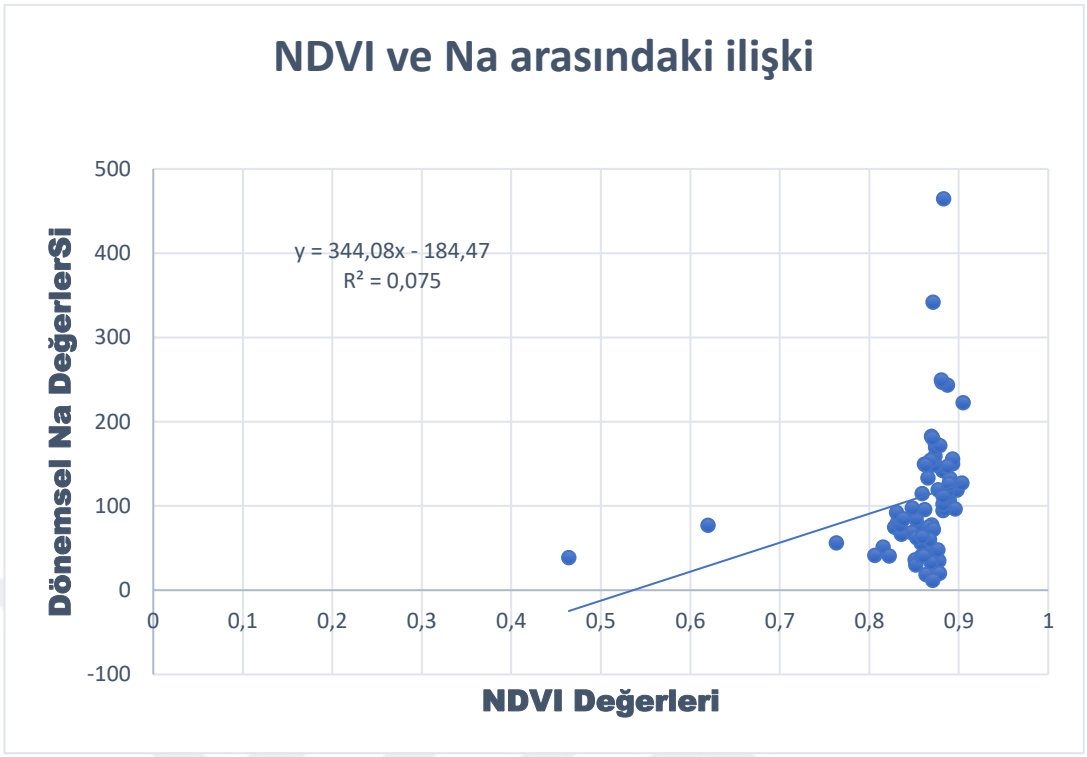

NDVI ve Mn Arasındaki ilişki
Dönemsel Mn Değerleri
70
60
50
40
30
20
10
0
y = -6,4593x + 32,353
R² = 0,0015
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1
NDVI Değerleri
Mn
Doğrusal (Mn)


NDVI ve Cu arasındaki ilişki
Dönemsel Cu Değerleri
25
20
15
10
5
0
y = 5,5802x + 4,4713
R² = 0,0051
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1
NDVI Değerleri


NDVI ve Fe arasındaki ilişki
Dönemsel Fe Değerleri
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
y = -7,6686x + 58,238
R² = 0,001
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1
NDVI Değerleri


NDVI ve Zn arasındaki ilişki
Dönemsel Zn Değerleri
60
50
40
30
20
10
0
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1
y = -48,762x + 56,107
R² = 0,0559
NDVI Değerleri


NDVI ve B arasındaki ilişki
Dönemsel B Değerleri
140
120
100
80
60
40
20
0
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1
y = -54,87x + 93,586
R² = 0,0132
NDVI Değerleri


NDVI ve Na arasındaki ilişki
y = 344,08x - 184,47
R² = 0,075
Dönemsel Na DeğerlerSi
NDVI Değerleri
500
400
300
200
100
0
-100
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1