

**TEKİRDAĞ İLİ MURATLI İLÇESİNDE YETİŞTİRİLEN
BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) BİTKİSİNİN BESLENME
DURUMUNUN BİTKİ ANALİZLERİYLE
BELİRLENMESİ**

Ece ÇAKTÜ

Yüksek Lisans Tezi

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr Aydın ADILOĞLU

2016

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEKİRDAĞ İLİ MURATLI İLÇESİNDE YETİŞTİRİLEN BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) BİTKİSİNİN BESLENME DURUMUNUN BİTKİ ANALİZLERİYLE BELİRLENMESİ

Ece ÇAKTÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr Aydın ADİLOĞLU

TEKİRDAĞ-2016

Her hakkı saklıdır.

Bu tez NKÜBAP tarafından NKUBAP.03.YL.16.022 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU danışmanlığında, Ece ÇAKTÜ tarafından hazırlanan “*Tekirdağ İli Muratlı İlçesinde Yetiştirilen Buğday (Triticum aestivum L.) Bitkisinin Beslenme Durumunun Bitki Analizleriyle Belirlenmesi*” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Hamit ALTAY

İmza:

Üye: Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Sevinç ADİLOĞLU

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TEKİRDAĞ İLİ MURATLI İLÇESİNDE YETİŞTİRİLEN BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.)
BİTKİSİNİN BESLENME DURUMUNUN BİTKİ ANALİZLERİYLE BELİRLENMESİ

Ece ÇAKTÜ

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU

Bu çalışma Tekirdağ ili Muratlı ilçesinde yetiştirilen buğday (*Triticum aestivum* L.) bitkisinin beslenme durumunun bitki analizleriyle belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla Tekirdağ ili Muratlı ilçesinden 20 farklı buğday (*Triticum aestivum* L.) tarlasından alınan yaprak örneklerinde bazı makro ve mikro bitki besin elementinin analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları sınır değerler ile karşılaştırılarak incelenen tarlaların bitki besin elementi durumları ve beslenme sorunları tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, buğday bitkisi yaprak örneklerinin N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri sıra ile % 1- % 6; % 0,17- % 0,87; % 1,28- % 3,63; % 0,16- % 0,31; % 0,03- % 0,07; 63- 3145 mg/kg; 3-9 mg/kg; 1-40 mg/kg ve 23- 134 mg/kg arasında bulunmuştur. Bu değerlerin % 10'unda N, % 5' inde K, % 25'inde Ca ve P, % 100'ünde Mg, % 90'ında Zn ve % 20'inde Cu eksikliği belirlenmiştir. Tekirdağ ili Muratlı İlçesi' nden alınan buğday bitkisi yaprak örneklerinde şimdilik Mn ve Fe eksikliği saptanamamıştır. Bitki yaprak örneklerinin % 85'inde N, % 5'inde P, % 30'unda K ve % 55'inde Fe yüksek düzeyde olduğu bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Buğday, bitki analizi, makro besin elementi, mikro besin elementi.

2016, 34 sayfa

ABSTRACT

Msc. Thesis

DETERMINATION OF NUTRITIONAL STATUS OF WHEAT (*Triticum aestivum* L.)
PLANT WITH PLANT ANALYSIS WHICH IS GROWN IN MURATLI DISTRICT,
TEKİRDAĞ

Ece ÇAKTÜ

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

Supervisor: Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU

This study was conducted to determine the nutritional status of the wheat (*Triticum aestivum* L.) leaf sample analysis in Muratlı region, Tekirdağ. For this purpose, 20 leaf samples, which were taken from 20 different wheat (*Triticum aestivum* L.) field in Muratlı and analyzed for some macro and micro nutrient elements. According to the results, N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn and Mn contents of leaf samples were determined 1 %- 6 %; 0,17 %- 0,87 %; 1,28 % - 3,63 %; 0,16 %- 0,31 %; 0,03 %- 0,07 % ; 63- 3145 mg/kg; 3-9 mg/kg; 1-40 mg/kg and 23- 134 mg/kg, respectively. Results of the leaf samples were compared with each nutrient element critical values. According to the results, 10 % N, 5 % K, 25 % Ca and P, 100 % Mg, 90 % Zn, and 20 % Cu deficiency were obtained. On the other hand, were not determined Mn and Fe deficient in wheat (*Triticum aestivum* L.) leaf samples at the present. And 85 % N, 5 % P, 30 % K and 55 % Fe were found excess level in wheat (*Triticum aestivum* L.) leaf samples.

Key words: wheat, plant analysis, macro nutrient element, micro nutrient element.

2016, 34 pages

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tez çalışmamın hazırlanmasında ve yürütülmesinde önerileri ve değerli bilgileri ile beni yönlendirerek destek olan, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren çok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU na teşekkür ederim. Tez çalışmalarım sırasında bana destek ve yardımcı olan hocam Yrd. Doç. Dr. Sevinç ADİLOĞLU' na ve değerli arkadaşlarım Sadi ATALAY, Can BURAL' a, her zaman her koşulda yanımda olan biricik aileme çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİL DİZİNİ	v
ÇİZELGE DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1.GİRİŞ	1
2.LİTERATÜR ÇALIŞMASI	4
3.MATERYAL ve YÖNTEM	7
3.1.Materyal.....	7
3.1.1.Çalışma Alanının Tanıtılması.....	9
3.2.Yöntem	11
3.2.1.Bitki Örneklerinin Alınması	11
3.2.1.1.Toplam Azot	11
3.2.1.2.Bitkilere Yararışlı Bazı Makro Elementler (N, P , K , Ca, Mg)	11
3.2.1.3.Bitkilere Yararışlı Bazı Mikro Elementler (Fe, Cu, Zn, Mn)	11
4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	13
4.1.Buğday Bitkisinin Bazı Makro ve Mikro Bitki Besin Elementi İçerikleri	13
4.1.1.Bitkilerin Azot (N) İçerikleri.....	16
4.1.2.Bitkilerin Fosfor (P) İçerikleri.....	18
4.1.3.Bitkilerin Potasyum (K) İçerikleri.....	19
4.1.4.Bitkilerin Kalsiyum (Ca) İçerikleri.....	19
4.1.5.Bitkilerin Magnezyum (Mg) İçerikleri	20
4.1.6.Bitkilerin Demir (Fe) İçerikleri	21
4.1.7.Bitkilerin Bakır (Cu) İçerikleri	22
4.1.8.Bitkilerin Çinko (Zn) İçerikleri	24
4.1.9.Bitkilerin Mangan (Mn) İçerikleri.....	26
5.SONUÇ VE ÖNERİLER	27
6.KAYNAKLAR	30
ÖZGEÇMİŞ	33

ŞEKİL DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Bitki örneklerinin alındığı buğday tarlalarından genel bir görünüm.....	7
Şekil 3.2. Buğday tarlalarından bitki örneklerinin alınması.....	8
Şekil 3.3. Araştırmada kullanılmak üzere alınan buğday bitkisi örneği.....	8
Şekil 3.4. Buğday örneği alınan alanlar.....	9
Şekil 4.1. Bitki örneklerinde azot değerlendirmesi	15
Şekil 4.2. Bitki örneklerinde fosfor değerlendirmesi	18
Şekil 4.3. Bitki örneklerinde potasyum değerlendirmesi	20
Şekil 4.4. Bitki örneklerinde kalsiyum değerlendirmesi	21
Şekil 4.5. Bitki örneklerinde magnezyum değerlendirmesi	22
Şekil 4.6. Bitki örneklerinde demir değerlendirmesi.....	20
Şekil 4.7. Bitki örneklerinde bakır değerlendirmesi.....	24
Şekil 4.8. Bitki örneklerinde çinko değerlendirmesi	25
Şekil 4.9. Bitki örneklerinde mangan değerlendirmesi	23

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Araştırmanın yapıldığı buğday bitkisinin yetiştirildiği araziler	10
Çizelge 3.2. Bazı makro besin elementlerinin yeterlilik sınır aralıkları	12
Çizelge 3.3. Bazı mikro besin elementlerinin yeterlilik sınır aralıkları	12
Çizelge 4.1. Bitki örneklerinin bazı makro besin elementi içerikleri	15
Çizelge 4.2. Bitki örneklerinin bazı mikro besin elementi içerikleri.....	16

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Mg	:Magnezyum
K	:Potasyum
P	:Fosfor
N	:Azot
Cu	:Bakır
Ca	:Kalsiyum
Fe	:Demir
B	:Bor
Mn	:Mangan
Zn	:Çinko
S	:Kükürt
°C	:Santigrat derece
ppm	:Milyonda bir kısım çözelti
ha	:Hektar
da	:Dekar
kg	:Kilogram
mg	:Miligram

1.GİRİŞ

Hızla artan nüfusumuzun beslenmesi açısından ve stratejik bir ürün olan buğday, Dünya’da olduğu gibi ülkemizde de üretimi yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Buğday bitkisi farklı toprak ve iklim koşullarında yetiştirilmektedir. 2015 yılı verilerine göre ülkemizde yaklaşık 157 380 000 da olan ekili alanın yaklaşık 65 931 140 da’ ın da buğday tarımı yapılmış ve yaklaşık 18 500 000 ton üretim gerçekleştirilmiştir. Aynı yılın verilerine göre ülkemizin buğday verim ortalaması 281 kg/da olarak hesaplanmıştır (<http://rapory.tuik.gov.tr/>).

Fazlasıyla önemli bir tarımsal ürün olan buğday bitkisinin verim ve kalitesinin korunup artırılabilmesi ancak doğru ve bilinçli bir gübreleme programının oluşturulması ile mümkün olabilmektedir. Bu programın en doğru biçimde oluşturulabilmesi ancak toprak ve bitki analizlerinin yapılması ve bu analiz sonuçlarının doğru bir biçimde yorumlanmasına bağlıdır. Birde açlık sorunu için çözüm arayışı günümüzde birim alana daha fazla kimyasal gübreler verilmekte oluşu, ürünün kalitesini olumsuz etkilemektedir. Bakıldığında en başta toprak ve su olmak üzere önemli çevre kirliliğine neden olarak toprakların sürdürülebilir verimliliğinin de bozulmasını hızlandırmaktadır.

Ülkemizde buğday tarımı yapılan yörelerde genel olarak en çok kullanılan gübreler üre (% 46 N), amonyum sülfat (% 21 N), amonyum nitrat (% 26 N) ve diamonyum fosfat gübreleridir. Buğdayın beslenmesinde diğer besin elementlerine oranla azot, verimi ve buğdayın kalitesini en fazla etkileyen bir besin elementidir.

Genel olarak bitki besin elementlerinin bitkilerdeki noksanlık ve fazlalıklarına göz atacak olursak şu şekildedir:

Bitkilerde azot noksanlığında soluk açık yeşil bir görünüm almakta, ileri noksanlık durumlarında ise yaşlı yapraklardan başlayarak homojen sararmalar görülmektedir. Azot noksanlığı özellikle bitkilerin vejetatif gelişimini etkilemektedir. Yaprak ve gövde zayıf gelişmekte ve vejetatif gelişme periyodu kısalmaktadır. Bitkiler erken olgunlaşmakta, erken çiçek açarak erken yaşlanmaktadır (Bergmann 1992, Aktaş 1995).

Fosfor bitkilerde hareketli bir besin elementidir. Noksanlığında yaşlı yapraklardan genç yapraklara doğru fosfor taşınmaktadır. Bu nedenle ilk olarak noksanlığı yaşlı yapraklarda görülmeye başlamakta ve genellikle genç ağaçlarda meydana gelmektedir. En belirgin belirtisi ise yaprak genişliği ve sayısında azalma olmasıdır (Aktaş ve Ateş 1998).

Potasyum noksanlık belirtileri bitkilerde hemen belirmediği için, belirtiler ortaya çıktığında geç kalınmış olmaktadır. Belirtiler ilk olarak yaşlı yaprak kenarlarında ve uçlarında başlamaktadır. En dikkat çekici belirtisi ise, yaprak kenarlarının önce sararması daha sonra koyu kahverengiye dönüşmesidir (Hardter 1997). Fazlalığında çimlenme sırasında tohumda turgor basıncını azaltarak su alımını engellemek suretiyle çimlemeyi olumsuz etkilenmektedir (Alam ve Naqvi 2003).

Kalsiyum bitkilerde hareketsiz olduğu için noksanlık belirtisi ilk olarak genç yapraklarda görülmektedir. Genç yaprakların kenar ve uçlarında sararma ve yanmalar oluşmakta ve yaprak kenarları kıvrılarak kırışmalar meydana gelmektedir. Fazlalığında en olumsuz etkisi, diğer besin elementlerinin yarayışlılığı ve bitkilerce alımının engellenmesidir (Mengel ve Kirkby 2001).

Magnezyum noksanlığında bitki yapraklarında kloroz oluşmaktadır. Magnezyum bitkilerde mobil olduğu için yaşlı yapraklardan genç yapraklara taşınabilmektedir. Bu yüzden ilk belirtileri yaşlı yapraklarda yaprak damarları yeşil kalırken, damarlar arasında benekli bir görünüm meydana gelmektedir. Magnezyum fazlılığı ise nadiren oluşmaktadır. En olumsuz etkisi ise K ve Ca alımını engellemesidir. Fazla Mg bitkide özellikle kuraklık stresinde fotosentezi ve bitki büyümesini engellemektedir (Rao ve ark. 1987).

Demir noksanlığında bitkide başlıca görülen belirtiler, genç yapraklarda genel bir sarılık oluşmakta ve yaprakların damarları arasında yeşil rengin yerini sarı bir renk almaktadır. Bitkilerin demir beslenme durumu ve toksisite düzeyi diğer faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Demir fazlalığı fosfor noksanlığına benzer arazlar ortaya çıkarmaktadır. Bu durum sadece suyla doymun topraklarda değil, kurak koşullarda da önemli olmaktadır (Price ve Hendry 1991, Aydın ve Turan 2002).

Çinko noksanlığı önce bitkinin genç yapraklarında görülmektedir. Noksanlık şiddetli değil ise sadece yaprakları etkilemekte, sürgün gelişimi ise devam etmektedir. Eğer noksanlık

şiddetli ise sürgünlerde tomurcuk sayısı etkilenmektedir. Çinko toksisitesinde ise bitkilerin kök ve sürgün büyümesi azalarak kökler incelmekte, genç yapraklar kıvrılmakta ve kloroz görülmektedir (Rout ve Das 2003).

Mangan noksanlığında hareketli bir besin elementi olduğu için belirtiler öncelikle alt yapraklarda görülmektedir. Kök büyümesini de olumsuz olarak etkilemektedir. Fazlalığında yapraklar sararmakta, kenarlarında sarı lekeler görülerek bitkiler bodur kalmaktadır (Turan ve Horuz 2012).

Bakır noksanlığı olan bitkilerde büyüme noktalarına Ca taşınımı az olmaktadır. Noksanlıkla genellikle yeni meydana gelen yapraklarda görülmektedir. Grimsi yeşil renk, beyazlaşma gibi renk değişimleri ve solma meydana gelmektedir. Bakır toksisite düzeyi bitkiler arasında farklı belirtiler farklılıklar şeklinde gözlenmektedir. Fazlalığında köklerde daha çok Cu biriktiği için tepe gelişimine göre kök gelişimi daha çok etkilenmektedir (Hodengberg ve Finck 1975, Robson ve Reuter 1981).

Yapılan bu araştırmanın amacı, Tekirdağ ili Muratlı ilçesinde yetiştiriciliği yapılan buğday bitkisinin beslenme durumunun bitki analizleriyle belirlenmesidir. Belirlenen noksanlık ve fazlalıklar doğrultusunda buğday bitkisinin ihtiyacı olan bitki besin elementlerine göre bilinçli ve doğru bir şekilde gübrelemesinin yapılmasıdır.

2. LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Tepecik ve ark. (2014) tarafından yapılan bir çalışmada buğday bitkisinde hem taban hem de üst gübrelemenin yapıldığı ve tam doz 20.20.0 olarak tanımlanan uygulama ile yarım doz 20.20.0 uygulamalarının daha etkin olduğu görülmüştür. Sonuçların ortaya çıkardığı diğer önemli durumun ise taban gübresi uygulamadan sadece üst gübre uygulamasının uygun verim alınması açısından yeterli olamayabileceğidir.

Çiftçi ve Doğan (2013) tarafından yapılan bir araştırmada değişik azot dozları uygulanarak buğday bitkisinin beslenme durumu incelenmiştir. İki yıl süren bu çalışma sonucunda uygulanan azot dozu miktarları bitki boyu, başakta tane sayısı ve ağırlığı, m²'de başak sayısı ve protein oranı üzerinde farklılıklar gösterirken, dekara tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı üzerindeki etkileri önemsiz bulunmuştur.

Karaca ve Çimrin (2001) tarafından adi fiğ + arpa (*Vicia sativa* L. + *Hordeum vulgare* L.) (3 Fiğ + 1 Arpa) karışımında azot ve fosforlu gübrelemenin verim ve kaliteye etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Sonuç olarak azotlu gübreleme ile bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, azot içeriği, ham protein oranı ve potasyum içeriği artmıştır. Fosforlu gübreleme ile ise bitki karışımının fosfor içeriği artmıştır.

Müftüoğlu ve ark. (2003) Umurbey-Çanakkale koşullarında çinko katkılı ve çinko katkısız 15-15-15 gübrelere dört değişik doz (25, 50, 75, 100 kg/da) kullanılarak, buğday bitkisinin verim ve verim unsuru olan bazı parametreler üzerine etkisini araştırmıştır. Deneme sonunda Gönen çeşidi buğday bitkisine katkısız 15-15-15 gübresinin kullanımının çinko katkılı 15-15-15 gübresi kullanımına göre daha uygun olduğu ve kullanılacak dozun da 25 kg/da olması gerektiği belirlenmiştir.

Tokat yöresinde Brohi ve ark. (2000)' nın yapmış olduğu bir araştırmada çinko noksanlığı görülen topraklarda, topraktan ve yapraktan çinko sülfat uygulamasının buğday bitkisinin verimine etkisini araştırmak amacıyla bir saksı denemesi düzenlenmiştir. Araştırma sonucuna göre; çinko uygulaması buğday bitkisinin sap kuru madde miktarını olumlu etkilemiştir. Ancak dane verimi ise kontrole göre azalmıştır. Çinkonun topraktan uygulaması ise dane çinko içeriğini artırmıştır. Sap N içeriği de önemli şekilde artmış, fakat K içeriği değişmemiştir.

Öztürk ve ark. (2011) tarafından Zn konsantrasyonu farklı modern ve yabancı buğday genotiplerinde Zn'nun kökten alınması, gövde de taşınması, yapraklarda birikimi ve buradan taneye taşınma süreci Zn-65 izotopu kullanılarak radyoaktif işaretleme tekniği ile araştırılmıştır. Araştırmaya değişik N ve S beslenme rejimleri ilave edilerek bu koşullarda yetişen bitkilerde vegetatif ve generatif dönemde uygulanan Zn' dan yararlanma düzeyi, yani taneye taşınan Zn oranındaki değişimler incelenmiştir. Araştırma sonucunda buğday tanesinde Zn'nun artırılması için hangi fizyolojik mekanizmaların seleksiyon, ıslah ve moleküler çalışmalarda kullanılması gerektiği yönünde önemli bilgiler sağlamış, dengeli N gübrelmesi ve yapraktan Zn uygulamaları ile tane Zn birikimine olumlu katkı yapılabileceği gösterilmiştir.

Farklı bölgelerde yetiştirilen iki çeşit çerezlik ayçiçeği genotipine uygulanan farklı sıra üzeri aralık ve farklı dozlarda azotun verim ve verim ögeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda sıra üzeri aralık azaldıkça, tane veriminin bitkide düşmesine rağmen tane veriminde dekara artış görülmüştür, azotun artan dozları ise dekara tane veriminde artış sağlamıştır (Day 2014).

Farklı azot kaynaklarının baş salata yetiştiriciliğinde verim, nitrat ve nitrit miktarı, mineral madde, kalite, üzerine etkisi incelenmiştir (Kavak ve ark. 2003). Araştırmada bitki kalite özellikleri olarak; baş ağırlığı, baş çapı ve yüksekliği, atılan yaprak sayısı, pazarlanabilir baş ağırlığı, pazarlanabilir başlarda yaprak sayısı ve dekara verim değerleri, gübre dozlarına bağlı olarak mineral madde, nitrat ve nitrit miktarlarındaki değişimler belirlenmiştir. Kalsiyum nitrat gübre dozlarının baş çapı, baş ağırlığı, pazarlanabilir baş ağırlığı, baş yüksekliği, dekara verim değerleri üzerine etkisi ve amonyum sülfat gübre dozlarının ise baş çapı, baş ağırlığı, pazarlanabilir başların yaprak sayısı, atılan yaprak sayısı, pazarlanabilir baş ağırlığı ve dekara verim değerleri üzerine etkileri önemli bulunmuştur.

Mardin ilinde tarafından yapılan bir çalışmada (Efe 2014) çiftlik gübrelili ve çiftlik gübresiz koşullarında artan oranlarda azotun ekim ile birlikte, kontrol hariç her birine üst gübre ve N verilerek Ceyhan-99 buğday çeşidinde verim ve verim ögeleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Deneme sonucunda çiftlik gübresi ve azot gübrelilerinin verim üzerine artışlar sağladığı gözlenmiştir.

Doğu Karadeniz Bölgesi asit topraklarında yetiştirilen fındık (*Corylus avellana* L.) bitkisinin beslenme sorunları alınan yaprak örnekleri ile araştırılmıştır. Bu amaçla 30 farklı

findık bahçesinden Jones ve ark. (1991) tarafından bildirildiği biçimde yaprak örnekleri alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre araştırmanın yapıldığı yörede N, P, K Ca, Mg ve Zn eksikliklerinin sıra ile % 20,0; % 26,7; % 6,7; % 73,4; % 50,0 ve % 66,7 oranında olduğu belirlenmiştir (Adiloğlu ve Adiloğlu 2005).

Şimşek (2012) buğday bitkisinde üst gübre olarak kullanılacak ve ilkbaharda verilecek ikinci kısım azotlu gübre form ve miktarlarının belirlenmesi amacıyla bir araştırma yapmıştır. Araştırmada yaygın yetiştiriciliği yapılan Gerek-79 ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Kullanılan azot formlarının bitki kalitesi olarak başakta tane ağırlığı hariç diğer kriterlerde istatistiksel olarak önemli olduğu belirtilmiştir. Uygulanan azot dozlarında ise aynı kriterlerde sadece başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığına etkisi önemsiz diğerler kriterlere etkisi önemli bulunmuştur.

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yetiştirilen karayemiş (*Prunus laurocerasus* L.) bitkisinin bazı mikro besin elementleri ile beslenme durumunun araştırıldığı bir çalışmada (Adiloğlu 2012), 20 farklı karayemiş ağacından bitki yaprak örneği alınarak Fe, Cu, Zn, Mn, B ve Mo analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, bitkilerde % 50 oranında Mo ve % 25 oranında ise Cu eksikliği belirlenmiştir.

Gül (2008) ahır gübresi, kimyasal gübre, zeolit ve leonardit uygulamalarının adi fiğ (*Vicia sativa* L.) bitkisinin ot ve tohum verimi ile bazı özelliklere etkilerini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre, organik ve kimyasal gübre ile bazı toprak düzenleyicilerin kullanılması fiğ bitkisinde verim ve bazı özellikleri önemli ölçüde etkilemiştir. Uygulama yapılmayan kontrol parsellerinde bazı kalite kriterleri düşük bulunmuştur. Zeolit ve kimyasal gübre + zeolit uygulamasında ise yüksek kuru ot verimi sağlanmıştır. Araştırmaya göre en yüksek ham protein oranı ve bin tane ağırlığı kimyasal gübre uygulamasında, en yüksek hasat indeksi ise kimyasal gübre + ahır gübresi uygulamasında belirlenmiştir.

Artan miktarlarda azotlu gübre uygulamasının komatsuna (*Brassica rapa* var. *perviridis*) bitkisinin bazı biyolojik özellikleri ve beslenmesi üzerindeki etkileri yapılan bir araştırmada incelenmiştir. Denemenin sonunda elde edilen bulgulara göre en uygun azot dozunun komatsuna bitkisi için 15 kg/da olduğu belirlenmiştir (Eryılmaz Açıkgoz ve ark. 2014).

Kocaeli ili Başiskele ilçesinde yetiştirilen karalahana (*Brassica oleracea var. acephala*) bitkisinin beslenme durumunun bitki analizleriyle belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada (Yıldız 2015), 20 farklı karalahana (*Brassica oleracea var. acephala*) bahçesinden yaprak örneği alınarak bazı makro ve mikro bitki besin elementi analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, karalahana bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin % 40'ında N ve Mg, % 60'ında K, % 75'inde Ca % 15'inde Fe ve % 25'inde Zn ile Mn eksikliği belirlenmiştir. Başiskele İlçesi'nden alınan karalahana bitkisinin yaprak örneklerinde şimdilik P ve Cu eksikliği saptanamamıştır. Bitki yaprak örneklerinin % 5'inde N, K ve Ca ile % 10'unda Fe'nin yüksek düzeyde olduğu bulunmuştur.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1.Materyal

Bu araştırmada Muratlı ilçesinde buğday yetiştiriciliği yapılan farklı fiziksel ve kimyasal özelliğe sahip 20 tarım arazisi belirlenmiştir. Söz konusu bu tarım arazilerinden literatürde (Jones ve ark. 1991) belirtildiği şekilde buğday bitkisinin başaklanmasından hemen önceki bir dönemde bitki örnekleri alınmıştır. Alınan bu bitki örnekleri laboratuara getirilip gerekli analizler için hazırlanmıştır. Analize hazır hale getirilen bitki örneklerinde bazı makro (N, P, K, Ca ve Mg) ve mikro (Cu, Fe, Mn ve Zn) bitki besin elementi analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular buğday bitkisi için her bir element için kritik sınır değerler ile karşılaştırılarak bitkinin araştırma yöresinde beslenme durumu ortaya konulmuştur. Aşağıdaki şekil 3.1’de araştırma arazilerinin birinden genel bir görüntü verilmiştir.



şekil 3.1. Bitki örneklerinin alındığı buğday tarlalarından genel bir görünüm (orijinal,2016).

Aşağıdaki Şekil 3.2 ve Şekil 3.3 de ise buğday tarlalarından örnekleme sırasındaki görüntüler verilmiştir.



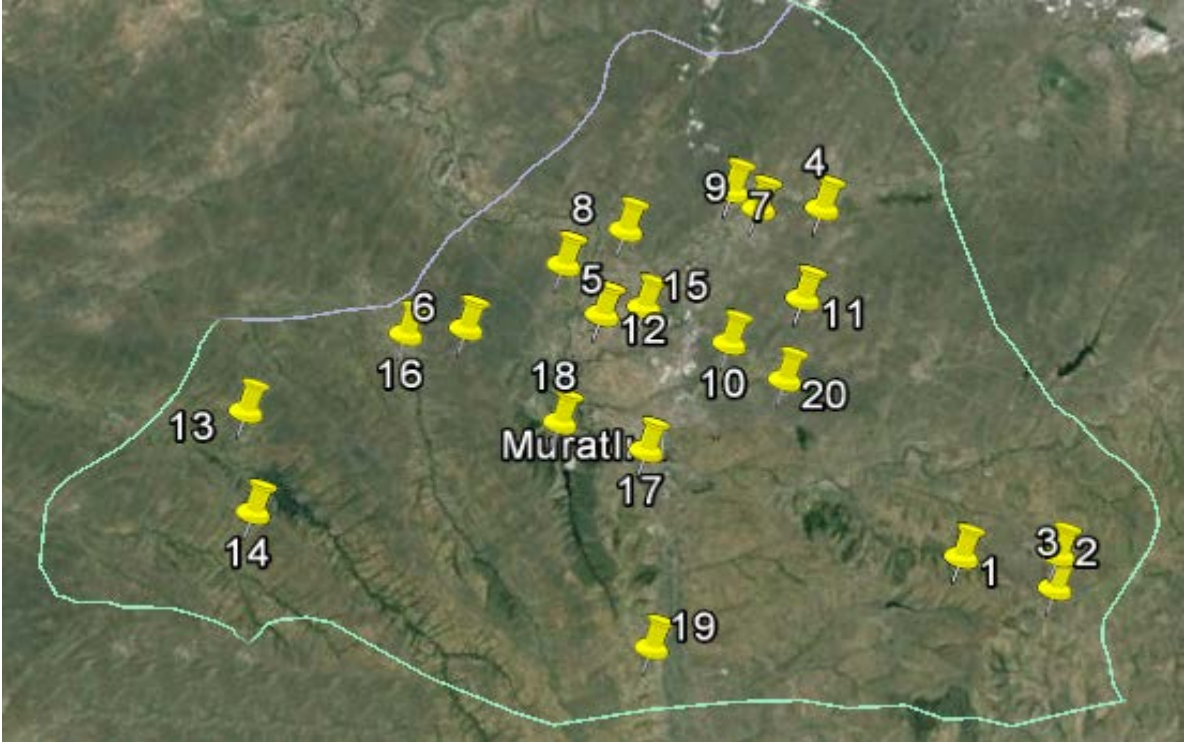
Şekil 3.2. Buğday tarlalarından bitki örneklerinin alınması (orijinal,2016).



Şekil 3.3. Araştırmada kullanılmak üzere alınan buğday bitkisi örneği(orişinal,2016).

3.1.1. Çalışma Alanının Tanıtılması

Çalışma alanının ve bitki örneklerinin alındığı arazilerin havadan genel bir görünümü aşağıdaki Şekil 3.4 de gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Buğday örneği alınan alanlar

Bu araştırmada ilçenin tamamını temsil etme imkanına sahip 20 adet buğday bitkisi yetiştiriciliği yapılan tarlalardan Őubat ayı içerisinde 20 adet bitki rneği alınmıştır.

Araştırma alanlarından buğday bitkisinin yaprak örnekleri bitki için uygun fizyolojik dönemde önceden belirlenen tarlalardan alınmıştır (Jones ve ark. 1991). Alınan yaprak rneklarinin literatürde belirtildiği biçimde alınmasına zen gösterilmiştir. Çizelge 3.1’de bitki rneklarinin alındığı tarlalara ilişkin bazı bilgiler verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmanın yapıldığı buğday bitkisinin yetiştirildiği araziler

Örnek no	Mevkii	Kullanılan gübre çeşidi	Yabancı ot ilacı kullanımı
1	Balabanlı	20-20-0	Kullanıldı
2	Balabanlı	20-20-0	Kullanıldı
3	Çevrimkaya	20-20-0	Kullanıldı
4	Aşağı Sevindikli	20-20-0	Kullanılmadı
5	İnanlı	20-20-0	Kullanılmadı
6	Arzulu	20-20-0	Kullanılmadı
7	Aşağı Sevindikli	Üre	Kullanılmadı
8	Ballı Hoca	Üre	Kullanıldı
9	Aşağı Sevindikli	20-20-0	Kullanılmadı
10	Muratlı (Merkez)	Üre	Kullanıldı
11	Muratlı (Merkez)	Üre	Kullanılmadı
12	İnanlı	Üre	Kullanıldı
13	Hanoğlu	Üre	Kullanılmadı
14	Yavaşça	20-20-0	Kullanılmadı
15	İnanlı	20-20-0	Kullanılmadı
16	Arzulu	20-20-0	Kullanılmadı
17	Muratlı (Merkez)	20-20-0	Kullanılmadı
18	İnanlı	20-20-0	Kullanılmadı
19	Yeşilsirt	20-20-0	Kullanılmadı
20	Muratlı (Merkez)	20-20-0	Kullanılmadı

3.2.Yöntem

3.2.1. Bitki Örneklerinin Alınması

Araştırmada materyal olarak kullanılan bitki örneklerinin alınması işlemi literatürde belirtildiği şekilde yapılmıştır (Jones ve ark. 1991). Bitkilerin yapraklarına özen göstererek her bir bitki örneğinin üzerine etiket bilgileri (ilçesi, köyü, yaprağın alındığı tarih, çiftçinin adı-soyadı, bitkinin adı, tarlanın büyüklüğü, varsa çiftçinin şikayeti, bitkiye en son uyguladığı gübre ve çeşidi veya eğer kullandıysa kullanılan ilacın ismi ve uygulama tarihi) üzerine yazılarak en kısa zamanda laboratuara götürülmüştür.

3.2.1.1 Toplam Azot

Araştırma alanı yaprak örneklerinin toplam azot içerikleri Kacar ve İnal (2010) tarafından bildirildiği şekilde Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir.

3. 2.1.2. Bazı Makro Elementler (P, K, Ca, Mg)

Bitki örneklerinin yaş yakma işleminden sonra P, K, Ca ve Mg içerikleri ICP-OES cihazı ile belirlenmiştir (Kacar ve İnal 2010).

3. 2.1.3. Bazı Mikro Elementler (Fe, Cu, Zn, Mn)

Bitki örneklerinin yaş yakma işleminden sonra Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri ICP-OES cihazı ile belirlenmiştir (Kacar ve İnal 2010).

Yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgular; bitkideki bazı makro ve mikro besin elementlerinin yeterliliği, fazlalığı ve eksikliği buğday bitkisi üzerine yapılan araştırmalar sonucunda kabul görmüş yeterlilik sınıfları göz önüne alınarak değerlendirme yapılmıştır (Jones ve ark. 1991).

Buğday bitkisi için bazı makro bitki besin elementlerinin yeterlilik aralıkları Çizelge 3.2 ve bazı mikro bitki besin elementlerinin yeterlilik aralıkları ise Çizelge 3.3' te gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Buğday bitkisinin bazı makro besin elementlerinin yeterlilik sınır aralıkları (Jones ve ark. 1991)

Makro elementler	Yeterlilik sınır aralığı, %
N	1,75 – 3,00
P	0,20 – 0,50
K	1,50 – 3,00
Ca	0,20 – 1,00
Mg	0,15 – 1,00

Çizelge 3.3. Buğday bitkisinin bazı mikro besin elementlerinin yeterlilik sınır aralıkları (Jones ve ark. 1991)

Mikro elementler	Yeterlilik sınır aralığı, mg/kg
Fe	10 – 300
Mn	16 – 200
Cu	5 – 50
Zn	20 – 70

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Buğday Bitkisinin Bazı Makro ve Mikro Bitki Besin Elementi İçerikleri

Araştırmada kullanılan buğday bitkisine ait bazı makro bitki besin elementi analizlerinin sonuçları Çizelge 4.1.' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bitki örneklerinin bazı makro besin elementi içerikleri, %

Örnek No	N	P	K	Mg	Ca
1	2	0,29	2,38	0,05	0,23
2	6	0,23	3,15	0,07	0,24
3	6	0,32	3,62	0,06	0,27
4	5	0,26	3,00	0,05	0,24
5	5	0,36	3,28	0,05	0,22
6	4	0,26	3,12	0,06	0,21
7	5	0,17	2,69	0,06	0,21
8	1	0,26	2,87	0,05	0,17
9	4	0,23	2,64	0,04	0,18
10	5	0,20	1,77	0,05	0,24
11	5	0,87	1,28	0,06	0,31
12	5	0,19	2,20	0,06	0,24
13	1	0,25	3,09	0,07	0,29
14	5	0,21	2,14	0,04	0,22
15	5	0,25	2,67	0,06	0,23
16	4	0,30	2,90	0,04	0,16
17	4	0,18	2,53	0,05	0,26
18	5	0,18	1,80	0,03	0,16
19	4	0,18	1,81	0,04	0,17
20	5	0,32	3,12	0,05	0,25
Max.	6	0,87	3,62	0,07	0,31
Min.	1	0,17	1,28	0,03	0,16

Araştırmada kullanılan buğday bitkisine ait bazı mikro bitki besin elementi analizlerinin sonuçları ise Çizelge 4.2.' de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Bitki örneklerinin bazı mikro besin elementi içerikleri, mg/kg

Örnek No	Fe	Cu	Mn	Zn
1	189	6	81	12
2	1631	9	122	16
3	325	6	62	26
4	123	6	44	6
5	407	7	34	10
6	123	8	91	14
7	2013	8	134	7
8	406	5	67	10
9	184	5	42	7
10	342	4	40	6
11	3145	7	99	3
12	526	5	46	5
13	243	6	45	40
14	312	6	43	9
15	719	5	80	7
16	63	4	35	5
17	257	6	51	16
18	159	3	24	1
19	108	4	23	4
20	674	7	62	10
Max.	3145	9	134	40
Min.	63	3	23	1

Buğday bitkisi örneklerinin bazı makro (N, P, K, Ca ve Mg) ve mikro (Fe, Cu, Zn ve Mn) bitki besin elementi içerikleri aşağıda ayrı ayrı tartışılmıştır.

4.1.1. Bitkilerin Azot (N) İçerikleri

Azot bitkilerde protein üretimi, yaprak gelişimi ve fotosentez gibi fonksiyonlarda gerekli bir besin elementidir. Toprakta bitki tarafından alınan azot, bitki bünyesinde proteinin yapı taşı olan aminoasitlere dönüştürülmektedir. (Kıl ve Paksoy 2014).

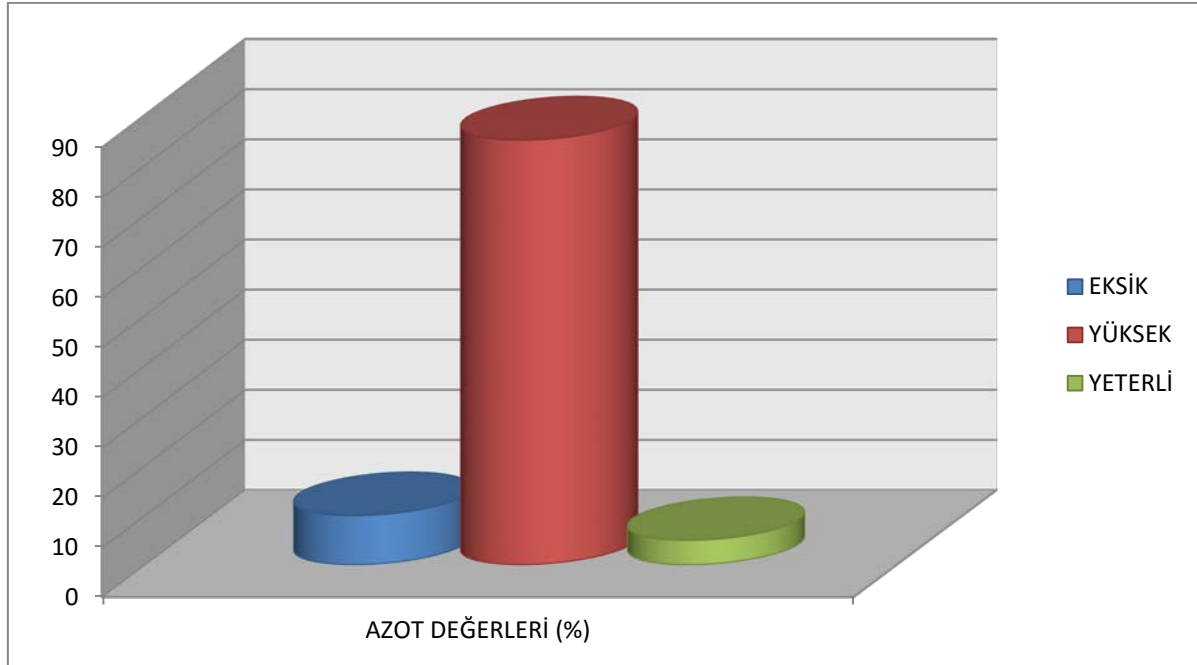
Azot eksikliğinde bitkilerde soluk açık yeşil bir görünüm oluşmaktadır. Ciddi noksanlık durumunda yapraklarda kloroz görülmekte ve eksiklik önce yaşlı yapraklardan başlamaktadır.

Eksiklik özellikle bitkinin vejetatif gelişimini olumsuz etkilemektedir. Yaprak ve gövde sistemi zayıf olmakta ve vejetatif gelişme periyodu kısalmaktadır. Bitkiler erken olgunlaşmakta erken çiçek açmakta ve erken yaşlanmaktadır (Kıl ve Paksoy 2014).

Azot fazlalığında ise bitkilerde vejetatif gelişme periyodunu uzamaktadır. Çiçeklenme gecikmekte, vejetatif aksam yani dal sürgün ve yaprak miktarı fazla, iri geniş ve uzun olmaktadır. Buna karşılık generatif gelişme zayıf kalmaktadır (Yalçın ve ark. 1989).

Bu araştırmada alınan yaprak örneklerinin azot içeriklerinin % 1 ile % 6 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.1). Kışlık buğday bitkisinde istenen yeterli azot aralığı ise % 1,75 ile % 3,00 sınırlarında olması gerekmektedir. Ancak analiz sonuçları söz konusu bu sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 2 örneğin azot değeri eksik, 1 örneğin yeterli ve 17 örneğin ise fazladır. Buna göre araştırma bölgesinde % 10 oranında N eksikliği, % 5 oranında N yeterliliği ve % 85 oranında da N fazlalığı saptanmıştır (Şekil 4.1).

Benzer şekilde karalahana bitkisinin azot beslenme durumunu araştıran Yıldız (2015) ise araştırma alanlarındaki bitki örneklerinde N eksikliğini % 40 olduğunu belirlemiştir.



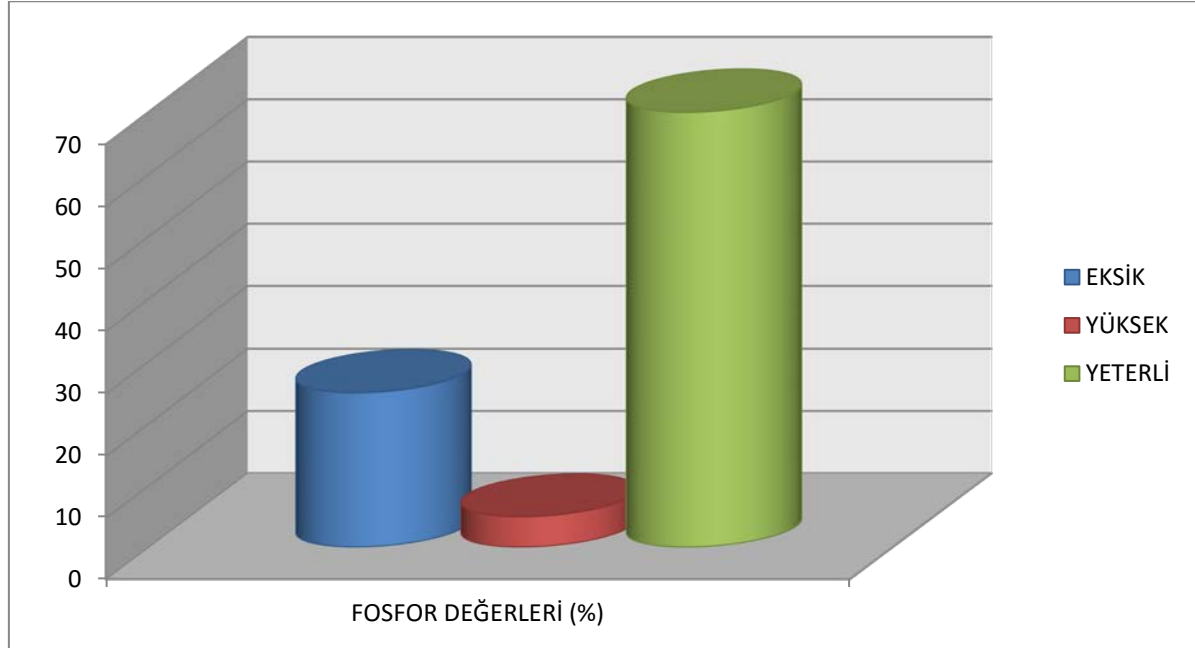
Şekil 4.1. Bitki örneklerinde azot değerlendirmesi

4.1.2. Bitkilerin Fosfor (P) İçerikleri

Bitkilerde fosfor enerji depolanması, taşınması, genlerin ve kromozomların yapı taşı olması ve besinlerin taşınması gibi fizyolojik işlevleri vardır. Ayrıca fosfor çiçeklenmeyi ve meyve tutumunu artırmakta, saçak kök oluşumunu sağlamakta, tohumların çimlenmesinde etkili olmakta ve bitkide olgunlaşmayı hızlandırmaktadır (Kacar ve Katkat 2007).

Fosfor eksikliği bitkilerde ilk olarak belirtisi gelişimi durmuş bir görünümdür. Yaşlı yapraklarda sararma, bodur büyüme, mavimsi yeşil veya mor renk oluşumu görülmektedir. Fosfor fazlalığı ise aslında Zn, Fe, Mg ve Cu gibi diğer besin elementlerinin interaksyonu ile ortaya çıkan belirtilerdir (Karaman ve ark. 2006).

Bu araştırmada alınan yaprak örneklerinin fosfor içeriklerinin % 0,17 ile % 0,87 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.1). Kışlık buğday bitkisinde fosfor yeterlilik aralığı ise % 0,20 ile % 0,50 sınırlarında olması gerekmektedir. Ancak analiz sonuçları söz konusu bu sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 5 örneğin fosfor değeri eksik, 14 örneğin yeterli ve 1 örneğin ise fazladır. Buna göre araştırma alanlarında fosfor yetersizliğinin % 25, yeterli fosfor içeren bitkilerin oranının ise % 70 ve fosfor fazlalığının ise % 5 oranında olduğu görülmektedir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Bitki örneklerinde fosfor değerlendirilmesi

Kocaeli ili İzmit ilçesi park ve bahçelerindeki Zakkum (*Nerium oleander*) bitkisinin fosfor içeriklerini bitki analizleriyle inceleyen (Işık ve Adiloğlu 2015) Zakkum (*Nerium oleander*) bitkisi yaprak örneklerinin % 30 ‘unda P eksikliğinin olduğunu ortaya koymuşlardır.

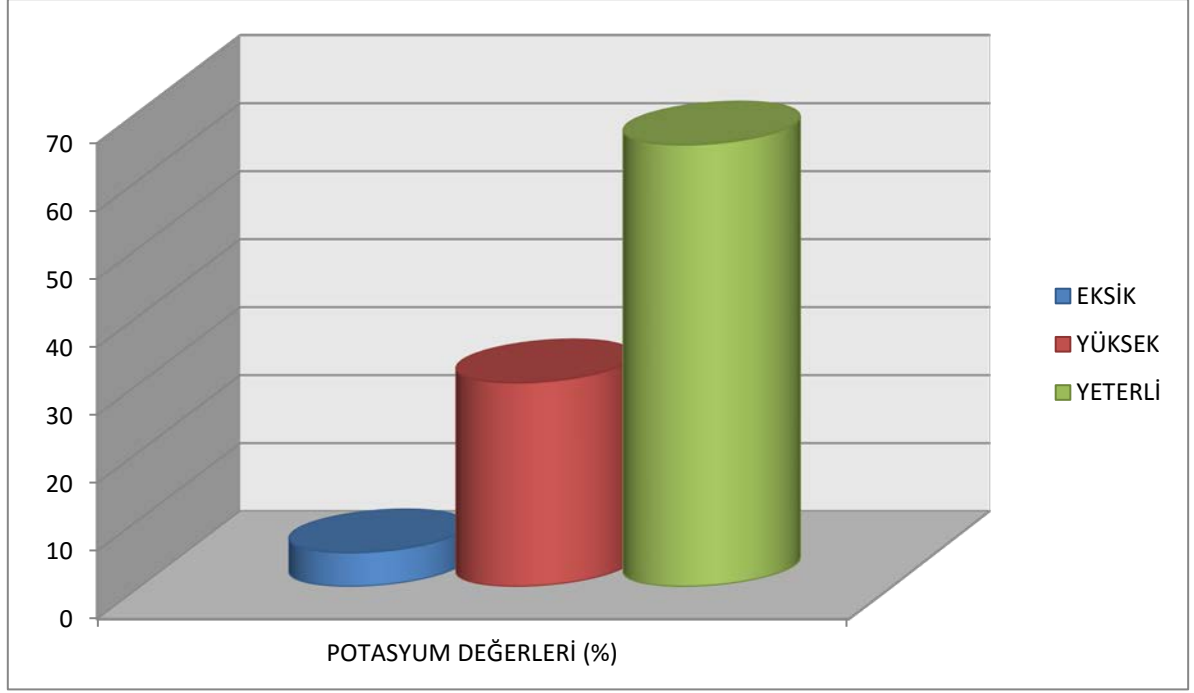
4.1.3. Bitkilerin Potasyum (K) İçerikleri

Potasyum çok önemli bir besin elementidir. Potasyum bitkilerde su dengesini sağlamaktadır, fotosentez ürünlerinin üretimini ve taşınmasında görev almakta ve bazı enzim sistemlerini etkinleştirmekte ya da aktive etmektedir (Bayraktar ve Günay 1996).

Potasyum noksanlığı, kültür bitkilerinde hemen görülmemektedir. Bitkilerde ilk olarak önemli oranda gerileme görülmektedir. Potasyum noksanlığı arttıa bitkide kloroz ve nekrozlara rastlanmaktadır. Noksanlık belirtileri ilk olarak yaşlı yapraklarda görülmektedir (Bayraktar ve Günay 1996).

Bu araştırmada alınan yaprak örneklerinin fosfor içeriklerinin % 1,28 ile % 3,62 arasında değiştiği görülmektedir (izelge 4.1). Kışlık buğday bitkisinde yeterli potasyum aralığı % 1,50 ile % 3,00 sınırlarında olması gerekmektedir (Jones ve ark. 1991). Ancak analiz sonuçları söz konusu bu sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 1 örneğin potasyum değerine eksik, 13 örneğin yeterli ve 6 örneğin ise fazladır.

Araştırma alanı bitki örneklerinde potasyum eksikliği % 5, yeterliliği % 65 ve potasyum fazlalığı ise % 30 oranında bulunmuştur. Nitekim bu durum aşağdaki Şekil 4.3’de de görülmektedir.



Şekil 4.3. Bitki örneklerinde potasyum değerlendirmesi

Karalahana bitkisinin potasyum beslenme durumunu araştıran Yıldız (2015) ise araştırma alanlarındaki bitki örneklerinde K eksikliğinin % 60 olduğunu belirlemiştir.

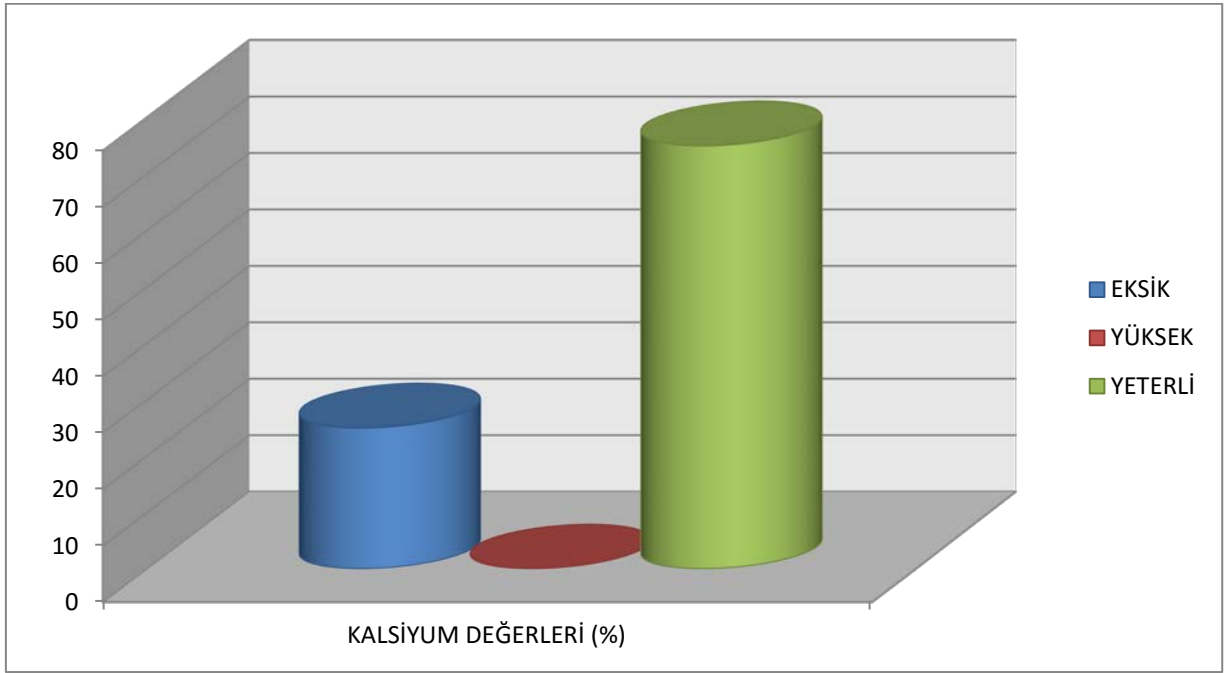
4.1.4. Bitkilerin Kalsiyum (Ca) İçerikleri

Genel olarak topraklarda kültür bitkilerinin ihtiyacını karşılayacak miktarda kalsiyum bulunmaktadır. Kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde özellikle yıkanma olmadığından toprakların değişebilir kalsiyum miktarı oldukça fazladır. Kalsiyumun bitkiler tarafından alım hızı çok düşüktür. Bitkiler tarafından kalsiyum topraktan Ca^{++} iyonu şeklinde alınmaktadır (Bayraktar ve Günay 1996).

Kalsiyum eksikliği kuvvetli asidik topraklarda meydana gelmektedir. Toprakta mikrobiyal aktiviteyi düzenlemekte olan kalsiyum bitkilerde organik asitleri de nötralize etmektedir (Bayraktar ve Günay 1996).

Bu çalışmada alınan yaprak örneklerinin kalsiyum içeriklerinin % 0,16 ile % 0,31 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.1). Kışlık buğday bitkisinde kalsiyum yeterlilik aralığının % 0,20 ile % 1,00 sınırlarında olması gerekmektedir. Ancak analiz sonuçları söz konusu bu sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 5 örneğin kalsiyum değeri eksik, 15 örneğin yeterlidir. Bu sonuçlar Jones ve ark. (1991) tarafından belirlenen kritik değerler ile

karşılaştırıldığında bitki örneklerinin % 25' inde Ca eksikliğinin var olduğu görülmüştür. Bitki örneklerinin % 75'inin Ca içerikleri ise yeterli düzeyde bulunmuştur (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Bitki örneklerinde kalsiyum değerlendirmesi

Magnolia (*Magnolia grandiflora*) bitkisinin Ca içeriklerini yaptıkları bir araştırmada bitki analizleriyle inceleyen (Işık ve Adiloğlu 2015) Magnolia (*Magnolia grandiflora*) bitkisi yaprak örneklerinin % 80 'inde Ca miktarının yeterli düzeylerde olduğunu belirlemişlerdir.

4.1.5. Bitkilerin Magnezyum (Mg) İçerikleri

Bitkilerde klorofil sentezinde yapı elementi olan magnezyum ayrıca fosforilasyon sürecinde görev almaktadır. Aynı zamanda magnezyum çeşitli enzim sistemlerinde aktivatör görevi yapmaktadır ve karbon, protein metabolizmasında da önemli görevler üstlenmektedir (Kacar ve İnal 2010).

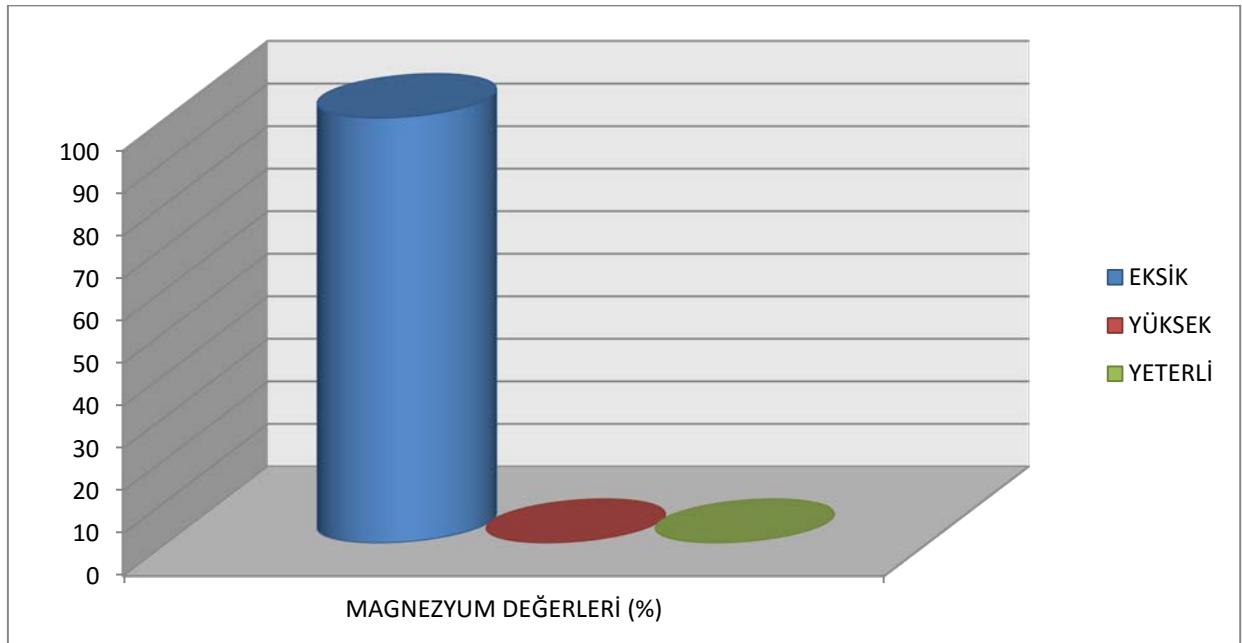
Magnezyum içerikleri % 0,25' in altına düşen bitkilerde magnezyum eksikliği görülmektedir (Jones ve ark. 1991). Bitkilerde magnezyum eksikliğinde protein sentezi olumsuz olarak etkilenmektedir. Magnezyum eksikliği genellikle yakanma riskinin olduğu topraklarda görülmektedir. Fazla miktarda potasyumlu gübre verilen bitkilerde de magnezyum noksanlığı görülebilmektedir. Magnezyum eksikliğinde bitkilerde yeşil rengin kaybolması,

uzun saçaklı kökler, zayıf gövde, yapraklarda yukarı doğru kıvrılma ve hasat öncesi meyve dökülmesi gibi semptomlar görülmektedir (Kacar ve İnal 2010).

Nadiren görülmekte olan magnezyum fazlalığı ise bitkinin potasyum alımını engellemektedir. Ayrıca magnezyum toksisitesi bitkilerin kök gelişimini de olumsuz etkilemektedir (Kacar ve İnal 2010).

Bu araştırmada alınan yaprak örneklerinin magnezyum içerikleri % 0,03 ile % 0,07 arasında bulunmuştur (Çizelge 4.1). Kışlık buğday bitkisinde yeterli kalsiyum aralığı % 0,15 ile % 1,00 sınırlarında olması gerekmektedir.

Ancak analiz sonuçları söz konusu bu sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 20 örneğin de magnezyum değeri eksiktir. Buna göre araştırma alanlarındaki buğday bitkisinin tamamında (% 100) Mg eksikliği saptanmıştır. Nitekim bu durum aşağıdaki Şekil 4.5'den de görülmektedir.



Şekil 4.5. Bitki örneklerinde magnezyum değerlendirilmesi

Kocaeli ili Başiskele ilçesinde karalahana bitkisinin Mg beslenme durumunu araştıran Yıldız (2015) ise araştırma alanlarındaki bitki örneklerinde Mg eksikliğinin % 40 olduğunu ortaya koymuştur.

Kocaeli ili İzmit ilçesi park ve bahçelerindeki Manolya (*Magnolia grandiflora*) bitkisinin beslenme durumlarının incelendiği bir araştırmada bitkinin yaprak örneklerinin % 90 'ında Mg eksikliğinin varlığı belirlenmiştir (Işık ve Adiloğlu 2015).

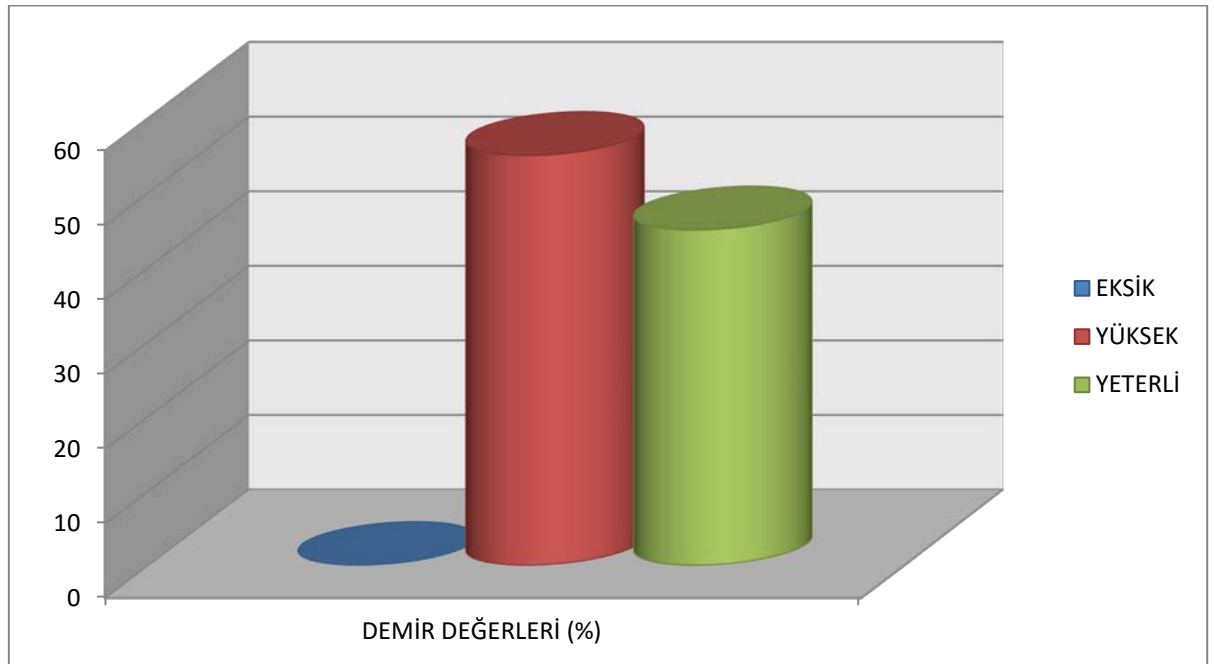
4.1.6. Bitkilerin Demir (Fe) İçerikleri

Demir besin elementinin bitkilerde fizyolojik işlevi birçok enzim sisteminde prostetik grup olarak görev yapan hemin maddelerinde yapı elementi olmasıyla ilgilidir (Jones ve ark. 1991).

Demir eksikliği bitkilerde önce genç yapraklarda görülmeye başlamakta ve yaprak damarları arasında da sararma dikkat çekmektedir (Jones ve ark. 1991).

Bu araştırmada alınan yaprak örneklerinin demir içeriklerinin 63 ile 3145 mg/kg arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.1). Kışlık buğday bitkisinde demir yeterlilik aralığı 10 mg/kg ile 300 mg/kg sınırlarında olması gerekmektedir (Jones ve ark. 1991).

Bitki analiz sonuçları Jones ve ark. (1991) tarafından önerilen sınır değerler ile karşılaştırıldığında 9 örneğin Fe içeriğinin yeterli ve 11 örneğin ise fazla olduğu saptanmıştır. Söz konusu bu değerlerin % 45'inin yeterli ve % 55'inin ise fazla olduğu görülmektedir (Şekil 4.6).

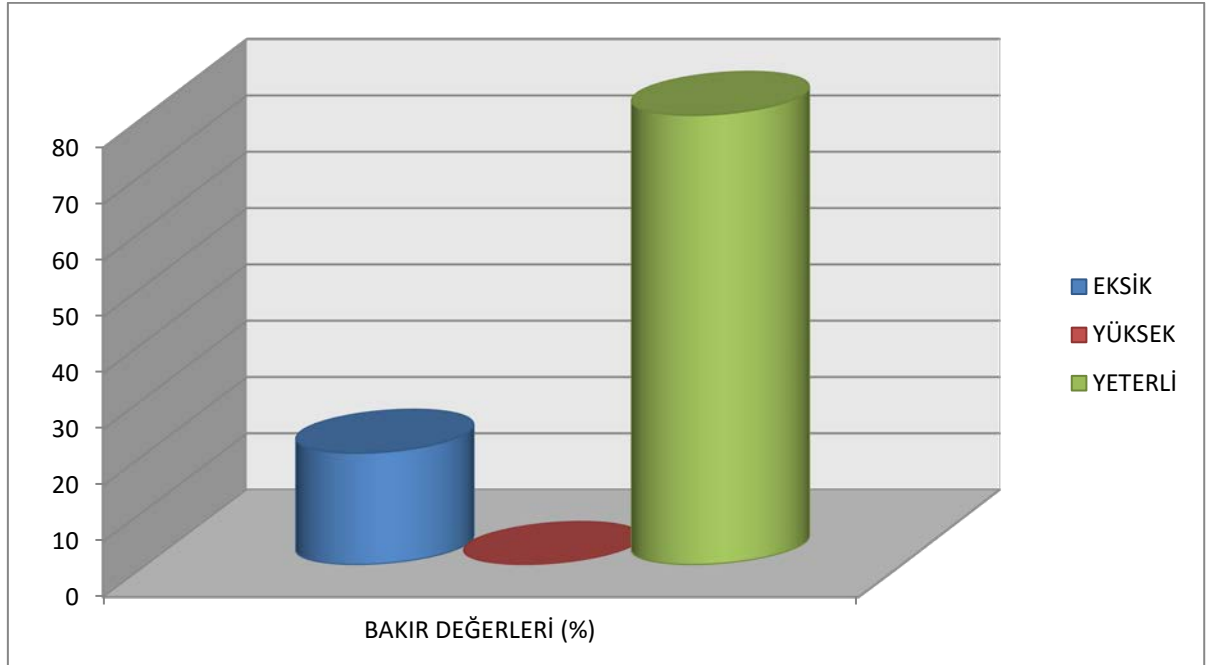


Şekil 4.6. Bitki örneklerinde demir değerlendirilmesi

4.1.7. Bitkilerin Bakır (Cu) İçerikleri

Bitkilerin gelişimini desteklemekte olan bakır enzim reaksiyonlarında da hızlandırıcı etkisini göstermektedir. Bakır eksikliği belirtileri ilk olarak genç yapraklarda görülmektedir. Yapraklarda grimsi yeşil renk, hatta beyazlaşma gibi renk değişimleri ve solma görülmektedir. Sonuç olarak bitkinin gelişimi zayıflamakta ve uç kısımlarında kuruma görülmektedir. Bakır fazlalığı ise bitki gelişimini geriletmekte ve yapraklarda yanmalar meydana getirmektedir (Jones ve ark. 1991).

Bu araştırmada alınan yaprak örneklerinin demir içeriklerinin 3 mg/kg ile % 9 mg/kg arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Kışlık buğday bitkisinde yeterli bakır aralığı ise 5 mg/kg ile 50 mg/kg sınırlarında olması gerekmektedir. Ancak analiz sonuçları söz konusu bu sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 4 örneğin bakır değeri eksik, 16 örneğin yeterlidir. Buna göre bitki örneklerine % 20 oranında bakır eksikliği belirlenirken % 80 oranında ise bitkilerin Cu içeriklerinin yeterli olduğu belirlenmiştir. Nitekim bu durum aşağıdaki Şekil 4.7' den de görülmektedir.



Şekil 4.7. Bitki örneklerinde bakır değerlendirilmesi

Kocaeli ili İzmit ilçesi park ve bahçelerindeki Ortanca (*Hydrangea macrophylla*) bitkisinin Cu içeriklerinin incelendiği bir araştırmada (Işık ve Adiloğlu 2015) Ortanca

(*Hydrangea macrophylla*) bitkisi yaprak örneklerinin % 70 'inde Cu miktarının yetersiz düzeylerde olduğu ortaya konulmuştur.

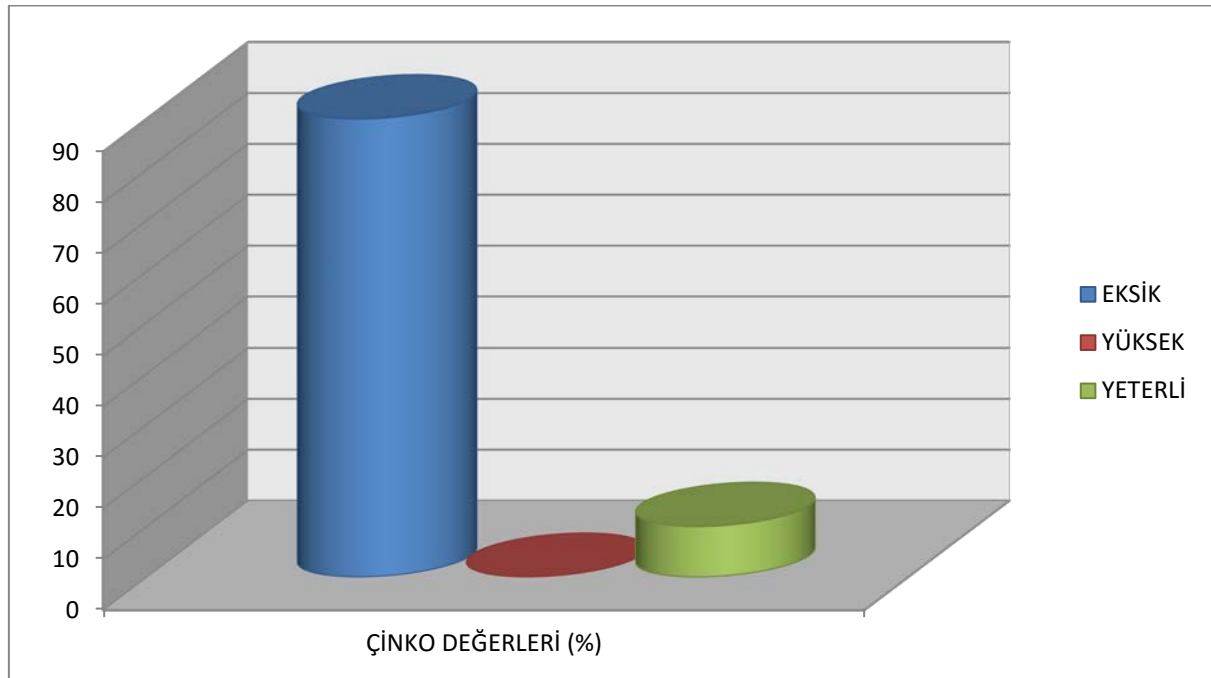
4.1.8. Bitkilerin Çinko (Zn) İçerikleri

Çinko besin elementi bitki fizyolojisi bakımından önemli bir elementtir. Çinko enzimlerin yapı elementi olarak ve aktive edilmesinde, protein sentezinde, karbonhidrat metabolizmasında görev almaktadır (Kıl ve Paksoy 2014).

Çinko eksikliği bitkinin köklerini olumsuz olarak etkilemekte ve yaşlı kök dokularının ölümüne sebep olmaktadır. Çinko eksikliğinde bitkilerde yaprak damarları arasında kloroz meydana gelmektedir. Ayrıca yaprak damarları yeşil kalırken, damarlar arası renk açık yeşil, sarı hatta beyaza dönmektedir (Kıl ve Paksoy 2014).

Bu araştırmada alınan yaprak örneklerinin çinko içeriklerinin 1 mg/kg ile 40 mg/kg arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.1). Jones ve ark. (1991)' e göre kışlık buğday bitkisinde çinko yeterlilik aralığının ise 20 mg/kg ile 70 mg/kg arasında olması gerekmektedir.

Analiz sonuçları söz konusu bu sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 18 örneğin çinko değeri eksik, 2 örneğin yeterlidir. Buna göre araştırma alanlarındaki bitkilerin % 90' ında çinko eksikliği ve % 10' unda ise yeterli miktarda çinko bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Bitki örneklerinde çinko değerlendirmesi

Çinko eksikliği dünyada ve ülkemizde ciddi bir bitki besleme sorunudur. Nitekim karalahana bitkisinin Zn ile ilgili bitki besleme sorunlarını araştıran Yıldız (2015) Kocaeli ili Başiskele ilçesi'nde araştırma alanlarındaki Karalahana bitkisinde Zn eksikliğinin % 25 düzeyinde olduğunu ortaya çıkarmıştır.

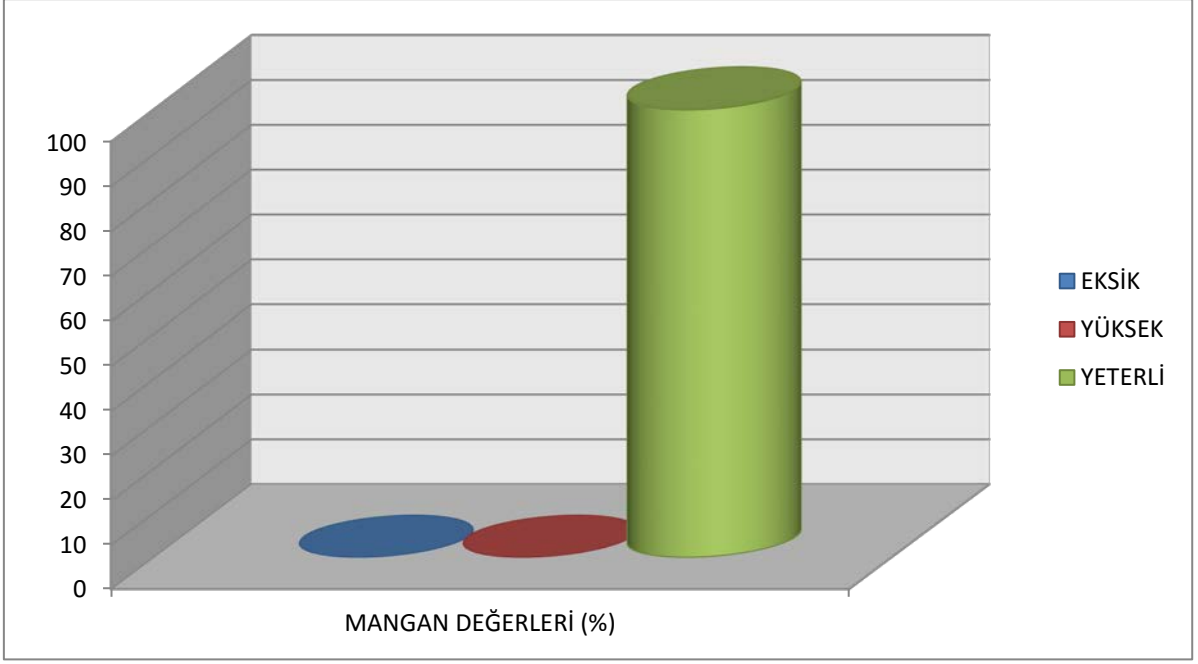
4.1.9. Bitkilerin Mangan (Mn) İçerikleri

Mikro besin elementlerinden mangan bitki gelişimi için çok önemlidir. Bitkilerde enzim reaksiyonlarında ve klorofil oluşumunda gerekli bir elementtir (Kıl ve Paksoy 2014).

Mangan eksikliği bitkilerde magnezyum eksikliği belirtilerine benzemektedir. Bitki yapraklarında damarlar arasında sararma görülmektedir. Özellikle bu durum genç yapraklarda kendini göstermektedir. Ayrıca mangan eksikliğinde bitki yapraklarında sarı noktalar da gözlenebilmektedir (Kıl ve Paksoy 2014).

Bu çalışmada alınan yaprak örneklerinin mangan içerikleri 23 mg/kg ile 134 mg/kg arasında olduğu saptanmıştır. (Çizelge 4.1). Kışlık buğday bitkisinde yeterli mangan aralığı 16 mg/kg ile 200 mg/kg sınırlarında olması gerekmektedir.

Analiz sonuçları söz konusu bu sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 20 örneğin mangan değerinin de yeterli olduğu belirlenmiştir. Buna göre araştırma alanlarında şimdilik Mn eksikliği belirlenmemiştir. Nitekim bu sonuç aşağıdaki Şekil 4.9' da da görülmektedir.



Şekil 4.9. Bitki örneklerinde mangan değerlendirilmesi

Işık ve Adiloğlu (2015) Kocaeli ili İzmit ilçesi park ve oyun alanlarındaki Zakkum (*Nerium oleander*) bitkisinin Mn içeriklerini bitki analizleriyle araştırmışlardır. Araştırmanın sonunda Zakkum (*Nerium oleander*) bitkisi yaprak örneklerinin Mn miktarlarının yeterli düzeylerde olduğunu belirlemişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada Tekirdağ ili Muratlı ilçesinde yetiştirilen ve ilçe nüfusunun büyük kısmının yetiştiriciliğini yaptığı buğday bitkisinde bazı makro ve mikro besin elementlerinin

düzeyleri yapılan yaprak analizleri ile incelenmiştir. Söz konusu bu çalışmanın sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

Bitki yaprak örneklerinin azot içerikleri % 1 ile % 6 arasında değişmekte olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre araştırma alanındaki bitkilerin azot içeriklerinin % 10'unda azot yetersizliği ve % 85' inde ise azot fazlalığı olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre ilçede yetiştirilen buğday bitkisine toprak analizi sonuçları da dikkate alınarak azotlu gübre uygulanmalıdır.

Bitkilerin fosfor içerikleri % 0,17 ile % 0,87 arasında olduğu belirlenmiştir. Fosfor analiz sonuçları kritik fosfor değerleri ile karşılaştırıldığında % 25 oranında fosfor yetersizliği belirlenmiştir. Buğday bitkisinin fosfor açısından bu yetersizliği toprak analizi sonuçları da dikkate alınarak fosforlu gübre uygulamaları ile giderilmelidir.

Bitkilerdeki potasyum değerleri yapılan çalışmada % 1,28 ile % 3,63 arasında bulunmuştur. Buğday bitkisi istenilen sınır değerler ise % 1,50 ile % 3,00 arasındadır. Buna göre araştırma bölgesindeki bitkilerin potasyum içeriklerinin % 5 gibi bir bölümünde potasyum eksikliği belirlenmiştir. Bitkilerin potasyum eksiklikleri toprak ve bitki analizi sonuçlarına göre uygulanacak potasyumlu gübreler ile giderilmelidir.

Bitkilerin kalsiyum içerikleri % 0,16 ile % 0,31 aralığında belirlenmiştir. Buğday bitkisinin kalsiyum yeterlilik aralığı ise % 0,20 ile % 1,00 arasındadır. Buna göre bitkilerin % 25'inde kalsiyum eksikliği saptanmıştır. Bitkilerin kalsiyum ihtiyaçlarının karşılanması için kalsiyumlu gübreler bitkilere mutlaka uygulanmalıdır.

Bitkilerin magnezyum içerikleri % 0,03 ile % 0,07 arasında değiştiği saptanmıştır. Bitkilerin magnezyum içerikleri değerlendirildiğinde tamamında (% 100) Mg' nin eksik olduğu görülmüştür. Diğer taraftan buğday bitkisinin magnezyum yeterlilik değerleri ise % 0,15 ile % 1,00 arasında değişmektedir. Analizi yapılan tüm bitkilerde magnezyum eksikliği görülmektedir. Bitkilerin magnezyum eksikliğini giderilmesi için yapraktan magnezyumlu gübreleme yapılmalıdır.

Bitkilerin demir içerikleri 63 mg/kg ile 3145 mg/kg arasında belirlenmiştir. Buğday bitkisinin demir yeterlilik sınır değerleri ise 10 mg/kg ile 300 mg/kg arasındadır. Analizi yapılan

buğday bitkilerin de demir eksikliği şimdilik görülmemiştir. Genel olarak bitkilerin demir içerikleri yeterli veya yüksek olarak bulunmuştur. Bu nedenle yapılacak gübreleme programında şimdilik demir içerikli gübrelere ihtiyaç olmadığı görülmüştür.

Bitkilerin bakır içerikleri 3 mg/kg ile 9 mg/kg arasında belirlenmiş olup, araştırma bölgesindeki buğday bitkilerinde bakır eksikliği % 20 olarak saptanmıştır. İlkbaharda yapılacak yaprak gübrelemesi ile birlikte bitkilerin bakır ihtiyaçları karşılanmalıdır.

Bitkilerdeki çinko içeriklerinin 1 mg/kg ile 40 mg/kg arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Buğday bitkisinde çinko yeterlilik sınır değerleri ise 20 mg/kg ile 70 mg/kg arındadır. Buna göre bitkilerin % 90 gibi büyük bir bölümünde çinko eksikliği görülmektedir. Çinko eksikliği belirlenen tarlalara çinkolu yaprak gübreleri mutlaka uygulanmalıdır.

Bitkilerin mangan içerikleri 23 mg/kg ile 134 mg/kg arasında olduğu belirlenmiştir. Buğday bitkisi için istenilen yeterli sınır aralığı 16 mg/kg ile 20 mg/kg arasında olduğu bilinmektedir. Buna göre araştırma alanlarında herhangi bir mangan eksikliği şimdilik görülmemektedir.

Bu araştırmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde en yüksek besin elementi eksikliği olarak magnezyum (%100) ilk sırayı almaktadır. Bu besin elementinden sonra ise % 90 eksiklik oranı ile çinko elementi almaktadır. Fosfor ve kalsiyum elementinin eksikliği ise % 25 oranı ile üçüncü sırada yer almıştır. Tekirdağ ili Muratlı İlçesi buğday yetiştiriciliğinde gübreleme programı oluşturulurken bu üç elementin eksikliğinin giderilmesi mutlaka dikkate alınmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Adiloğlu S (2012). Determination of some trace element nutritional status of cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) with leaf analysis which grown natural conditions in Eastern Black Sea Region of Turkey. *Scientific Research and Essays*, 7 (11): 1237-1243.
- Adiloğlu S, Adiloğlu A (2005) An Investigation on nutritional problems of hazelnut grown on acid soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 36 (15–16): 2219–2226.
- Aktaş M (1995). Bitki besleme ve toprak verimliliği 3. Baskı. A.Ü Ziraat Fakóltesi Yayın no: 1249. Ders kitabı: 416.
- Aktaş M, Ateş M (1998). Bitkilerde beslenme bozukluğu, nedenleri ve tanınmaları. Engin Yayınevi, Ankara.
- Alam SM, Naqvi MH (2003). Potassium and its role in crop growth. *Pakistan J. Sci. Ind. Res.* 45: 117-119.
- Aydın A, Turan M (2002). Toprakların suya doygun koşullarda bırakılmasının mikro besin elementi elverişliliği ve bitki gelişimine etkisi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi* 33(1): 45-52.
- Bayraktar K, Günay B (1996). Sebze yetiştirme. Ege Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Yayınları No: 245, 360s.
- Bergmann, W (1992). Nutritional disorders of plants. Gustav Fisher Verlag Jena. Stuttgart-New York, pp.741.
- Brohi AR, Özcan S, Karaata H, Demir M (2000). Toprakdan ve yaprakdan çinko uygulamasının ekmeklik buğday bitkisinin verimine ve bazı besin maddesi alımına etkisi. *GOÜ. Ziraat Fakóltesi Dergisi*, 17 (1): 123-128.
- Çiftçi AE, Doğan R (2013). Azotlu gübre dozlarının Gediz–75 ve Flamura–85 buğday çeşitlerinde verim ve kaliteye etkisi. *Araştırma Makalesi – Bitkisel Üretim. Tarım Bilimleri Dergisi*, 19: 1-11
- Day S (2011). Ankara koşullarında yerli ve hibrit çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinde farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 89 sayfa.

- Efe A (2014). Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) farklı dozlarda azotlu gübre ve çiftlik gübresinin verim ve verim öğelerine etkisi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Eryılmaz Açıkgoz F, Adiloglu A, Daglioglu F, Adiloglu S, Celikyurt G, Karakas O (2014). The effect of increasing doses of nitrogen (N) application for some nutrient elements, vitamin C and protein contents of komatsuna (*Brassica rapa var. perviridis*) plant. Bulgarian Journal of Agriculture, 20 (2): 321-324.
- Gül İ (2008). Kimyasal gübre, ahır gübresi ve bazı toprak düzenleyicilerin fiğde ot ve tohum verimi üzerine etkileri. Iğdır Üniv. Fen Bilimleri Enst. Dergisi 5 (1): 65-72.
- Hardter R (1997). Crop nutrition and plant health of ricebased cropping systems in Asia. Agro-Chemicals News in Brief, 20(4): 29-39
- Hodenberg VA, Finck A (1975). Ermittlung von toxisitätsgrenzwerten für zink, kupfer and blei in hafer und rotklee. Z. Pflanzenern. Bodenkd. 4 (5): 489-503.
- Işık S, Adiloğlu A (2015). Kocaeli ili İzmit ilçesi park ve bahçelerindeki bazı süs bitkilerinin beslenme durumlarının bitki analizleriyle belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 12 (2): 86-91.
- Jones JB, Wolf B, Mills HA (1991). Plant analysis handbok. Micro-Macro Publusing, Inc., USA, 213p.
- Kacar B, İnal A (2010). Bitki analizleri. Nobel Yayınları No: 1241.
- Kacar B, Katkat AV (2007). Gübreler ve gübreleme tekniği. Nobel Yayınları No: 1119.
- Karaca S, Çimrin KM (2001). Adi fiğ (*Vicia sativa* L.) + arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımında azot ve fosforlu gübrelemenin verim ve kaliteye etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi 12 (1): 47-52.
- Karaman MR, Şahin S, Çoban S, Sert T (2006). Spatial variability of site specific P/Zn ratios on calcareous soil under the wheat plants (*Triticum aestivum*). Journal of Chemistry 18 (3): 1-8.

- Kavak S, Bozokalfa MK, Uğur A, Yağmur B, Eşiyok D (2003). Farklı azot kaynaklarının baş salatada (*Lactuca sativa var. capitata*) verim, kalite ve mineral madde miktarı üzerine etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 40 (3): 33-40.
- Kıl R, Paksoy M (2014). Organik ve inorganik gübrelerin karnabaharda bitki gelişimi ve verime etkisi. 10. Sebze Tarımı Sempozyumu, 2- 4 Eylül, Tekirdağ.
- Mengel K, Kirkby EA (2001). Principles of Plant Nutrition. 5. Edition. Kluwer Academic Publishers. ISBN: 1-4020-008-1, Dordrecht, The Netherlands.
- Müftüoğlu NM, Demirer T, Oktay M, Elmacı ÖL (2003). Çinko katkılı ve katkısız 15-15-15 gübre uygulamasının buğdayda verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 34 (4): 299-302.
- Öztürk L, Erenoğlu EB, Kaya Y, Altıntaş Z, Haklı E, Andiç E, Yılmaz Ö (2011). Çinko'nun buğday tanesine taşınmasını etkileyen fizyolojik mekanizmaların araştırılması. TÜBİTAK TBAG Proje 108T436: 1-86.
- Price AH, Hendry GAF (1991). Iron catalysed oxygen radical formation and its possible contribution to drought damaga in nine native grasses and three cereals. Plant Cell Environ., 14: 477-484.
- Rao IM, Sharp RE, Boyer JS (1987). Leaf magnesium alters photosynthetic response to low water potentials in sunflower. Plant Physiol. 84: 1214-1219.
- Robson AD, Reuter DJ (1981). Diagnosis of copper deficiency and toxicity. In copper in soils and plant (JF Ioneragan, AD Robson and RD Graham, eds), 287-312, Acedemic Press, London.
- Rout GR, Das P (2003). The effect of metal toxicity on plant growth and metablism: I. Zinc. Agron., 23: 3-11.
- Şimşek S (2012). Sivas ekolojik koşullarında ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) üst gübrelemede kullanılacak azotlu gübre form ve miktarının belirlenmesi. Akademik Ziraat Dergisi, 1 (2): 91-96.
- Tepecik M, Barlas NT, İlker E (2014). Farklı azotlu gübreler ve uygulama zamanlarının Buğdayda verim ve verim komponentlerine etkileri. Toprak su dergisi, 2014,3 (1): (24-30).

Turan M, Horuz A (2012). Bitki beslemenin temel ilkeleri. Bitki besleme. (Ed. Prof. Dr. Mehmet Rüştü Karaman) s: 286-288, Dumat ofset.

Yıldız Y (2015). Kocaeli ili Başiskele ilçesinde yetiştirilen karalahana (*Brassica oleracea var. acephala*) bitkisinin beslenme durumunun bitki analizleriyle belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

<https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 03.10.2016)

ÖZGEÇMİŞ

Ece ÇAKTÜ 01 Ekim 1991 yılında Erzincan’da doğdu. İlköğretimini Erzincan Merkez İlköğretim Okulu’nda 2004 yılında tamamladı. 2004 yılında girmiş olduğu Erzincan Lisesi’nden 2008 yılında mezun olarak, 2009-2010 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü’nde lisans öğrenimine başladı. Mesleki stajını ESKİ-Erzurum Su ve Kanalizasyon İdaresi İçme Suyu Arıtma Tesisi nde gerçekleştirdi. 2014 Yılında Ziraat Mühendisi unvanı ile İlgili bölümden mezun oldu. Aynı yıl Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladı.