

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AFYONKARAHİSAR İLİ DİNAR İLÇESİ PATATES EKİM
ALANLARINDA TOPRAKLARIN VERİMLİLİĞİ VE
BİTKİLERİN BESLENME DURUMLARININ BELİRLENMESİ**

Erdem ÇETİN

Danışman: Doç. Dr. Figen ERASLAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI
ISPARTA-2015**

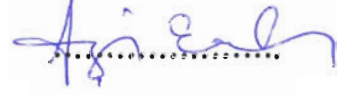
© 2015 [Erdem ÇETİN]

TEZ ONAYI

Erdem ÇETİN tarafından hazırlanan " Afyonkarahisar ili Dinar ilçesi patates ekim alanlarında toprakların verimliliği ve bitkilerin beslenme durumlarının belirlenmesi " adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Doç. Dr. Figen ERASLAN
Süleyman Demirel Üniversitesi



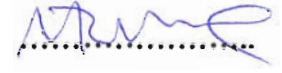
Jüri Üyesi

Prof. Dr. İbrahim ERDAL
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Barış Bülent AŞIK
Uludağ Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Doç. Dr. Yasin TUNCER

.....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Erdem ÇETİN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER DİZİNİ.....	vii
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3.MATERYAL VE YÖNTEM.....	10
3.1. Materyal.....	10
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması.....	12
3.2.2. Toprak analizleri.....	13
3.2.2.1. Toprak tekstürü belirlemesi.....	13
3.2.2.2. Toprak reaksiyonu (pH) belirlemesi.....	13
3.2.2.3. Elektriksel iletkenlik (EC) belirlemesi.....	13
3.2.2.4. Organik madde (OM) belirlemesi.....	14
3.2.2.5. Kireç (CaCO ₃) belirlemesi.....	14
3.2.2.6. Toplam azot (N) belirlemesi.....	14
3.2.2.7. Alınabilir fosfor (P) belirlemesi.....	14
3.2.2.8. Değişebilir potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) belirlemesi.....	14
3.2.2.9. Alınabilir demir (Fe) , çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu) belirlemesi.....	14
3.2.3. Bitki örneklerinin alınması ve analize hazırlanması.....	14
3.2.4. Bitki analiz yöntemleri.....	15
3.2.4.1. Bitkide fosfor (P) belirlenmesi.....	15
3.2.4.2. Bitkide azot (N) belirlenmesi.....	15
3.2.4.3. Bitkide potasyum (K) , kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe) çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu) belirlenmesi.....	15
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	16
4.1. Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	16
4.1.1. Toprak reaksiyonu (pH).....	19
4.1.2. Toprakların bünye özellikleri.....	20
4.1.3. Toprakların organik madde içerikleri.....	22
4.1.4. Toprakların kireç (CaCO ₃) içerikleri.....	23
4.1.5. Toprakların tuz içerikleri.....	25
4.2. Toprak Örneklerinin Bitki Besin Maddesi İçerikleri.....	27
4.2.1. Toprakların azot (N) içerikleri.....	29
4.2.2. Toprakların fosfor (P) içerikleri.....	30
4.2.3. Toprakların potasyum (K) içerikleri.....	32
4.2.4. Toprakların kalsiyum (Ca) içerikleri.....	33
4.2.5. Toprakların magnezyum (Mg) içerikleri.....	35
4.2.6. Toprakların demir (Fe) içerikleri.....	36
4.2.7. Toprakların çinko (Zn) içerikleri.....	37
4.2.8. Toprakların mangan (Mn) içerikleri.....	39
4.2.9. Toprakların bakır (Cu) içerikleri.....	40
4.3. Bitki Örneklerinin Bitki Besin Maddesi İçerikleri.....	42
4.3.1. Bitki örneklerinin azot (N) içerikleri.....	43
4.3.2. Bitki örneklerinin fosfor (P) içerikleri.....	44

4.3.3. Bitki örneklerinin potasyum (K) İçerikleri.....	46
4.3.4. Bitki örneklerinin kalsiyum (Ca) içerikleri.....	47
4.3.5. Bitki örneklerinin magnezyum (Mg) içerikleri.....	48
4.3.6. Bitki örneklerinin demir (Fe) içerikleri.....	49
4.3.7. Bitki örneklerinin çinko (Zn) içerikleri.....	50
4.3.8. Bitki örneklerinin mangan (Mn) içerikleri.....	51
4.3.9. Bitki örneklerinin bakır (Cu) içerikleri.....	53
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	55
KAYNAKLAR.....	58
ÖZGEÇMİŞ.....	63

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AFYONKARAHİSAR İLİ DİNAR İLÇESİ PATATES EKİM ALANLARINDA TOPRAKLARIN VERİMLİLİĞİ VE BİTKİLERİN BESLENME DURUMLARININ BELİRLENMESİ

Erdem ÇETİN

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Figen ERASLAN

Bu tez çalışması, Afyonkarahisar ilinin Dinar ilçesinin on köyünde (Tatarlı, Haydarlı, Alpaslan, Okçular, Kadılar, Kınık, Doğanlı, Okçular, Yıprak, Göçerli) patates tarımı yapılan 70 farklı araziden alınan toprakların verimliliği ve bitkilerin beslenme durumlarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Bu amaçla belirlenen arazilerden araziye temsil edecek şekilde 0-20 cm derinlikten toprak ve bitki örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde toplam N, değişebilir K, Ca, Mg, bitkiye yararlı P, Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri belirlenmiştir. Ayrıca toprakların bünyesi ve genel kimyasal özelliklerini ortaya koymak amacıyla pH, EC ve organik madde (OM) içerikleri de belirlenmiştir. Toprak örneklerine ait analiz sonuçları, sınır değerleri ile karşılaştırılarak, örnekleme yapılan topraklarının verimlilik durumları ortaya konulmuştur. Bitki örneklerinde ise N, P, K, Mg, Ca, Fe, Zn, Mn ve Cu konsantrasyonları belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, toprakların bünyeleri killi tın yapıdadır. Toprakların pH' ları hafif alkali reaksiyonlu, ayrıca çoğunlukla hafif tuzludur (%67). Toprakların büyük çoğunluğu orta (%72.9) ve fazla (% 25.7) kireçli, organik madde içeriklerinin ise az (% 81) ve orta (% 12.8) düzeyde olduğu belirlenmiştir. Toprak örneklerinin genellikle N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu içerikleri bakımından yeterli fakat Zn içeriği bakımından yetersiz (% 67.1) olduğu tespit edilmiştir. Bitki örneklerinin N, P, K, Ca, Mg, Mn, Cu içerikleri bakımından yeterli bulunurken % 55.7'inde Fe, % 41'inde Zn eksikliği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Patates, toprak verimliliği, mineral beslenme, Afyonkarahisar

2015, 63 sayfa

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

DETERMINATION OF SOIL FERTILITY AND NUTRITIONAL STATUS OF PATATO PLANTS GROWN IN DINAR DISTRICT OF AFYONKARAHISAR

Erdem ÇETİN

**Suleyman Demirel University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science and Plant Nutrition**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Figen ERASLAN

This present thesis work was carried out to determine the soil fertility and nutritional status of potato plants grown in Dinar district of Afyonkarahisar. For this purpose 70 soil and plant samples were collected from ten villages (Tatarlı, Haydarlı, Alpaslan, Okçular, Kadılar, Kınık, Doğanlı, Okçular, Yıprak, Göçerli) in Dinar.

Soil samples were analyzed to determine some physical (texture) and some chemical (pH, CaCO₃, organic matter, EC) properties and total N, available P, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn concentrations. Also leaf samples were analysed to determine N, P, K, Mg, Ca, Fe, Zn, Mn and Cu concentrations of patato plants.

The results of the soil and plant analysis samples were compared with the sufficiency ranges given for soils and plants. According to the results, in generally the experimental soil were clay loom in texture, slight alkaline in reaction (pH), moderate (%72.9) and high (% 25.7) calcareous and slight saline (% 67). Organic matter contents of soils were low (81 %) and moderate (12.8 %). Total N, available P, exchangeable Ca, Mg, Fe, Mn, and Cu content levels were generally sufficient, however Zn content is level insufficient in (67.1 %) of soil samples.

Nitrogen, P, K, Ca, Mg, Mn and Cu concentration of the plant samples were found to be sufficient, however 55.7 % and 41.4 % were found to suffer Fe and Zn deficiency, respectively.

Key Words: Potato, soil fertility, mineral nutrition, Afyonkarahisar

2015, 63 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni ynlemdiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan, çalışmalarım sırasında her türlü desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Figen ERASLAN'a teőekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bu tezde ve ders aşamasında emeği geçen tüm Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim dalındaki ğretim üyelerine teőekkürlerimi sunarım.

Bu tez alışması ‘‘Afyonkarahisar İli Dinar İlçesi patates ekim alanlarında toprakların verimliliği ve bitkilerin beslenme durumlarının belirlenmesi’’ konulu SD BAP 4181-YL1-14 No'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

Erdem ÇETİN
ISPARTA, 2015

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1 Toprak ve bitki örneklerinin alındığı parselleri gösteren harita.....	12
Şekil 3.2. Toprak ve yaprak örneklerinin alındığı dönemdeki bitkilerin görünümü.....	13
Şekil 4.1. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların pH durumlarına göre dağılımı.....	20
Şekil 4.2. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların bünye durumlarına göre dağılımı.....	21
Şekil 4.3. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların organik madde içeriklerine göre dağılımı.....	22
Şekil 4.4. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların kireç (CaCO ₃) içeriklerine göre dağılımı.....	24
Şekil 4.5. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların tuz içeriklerine göre dağılımı.....	26
Şekil 4.6. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların N içeriklerine göre dağılımı.....	29
Şekil 4.7. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların P içeriklerine göre dağılımı.....	31
Şekil 4.8. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların K içeriklerine göre dağılımı.....	32
Şekil 4.9. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların Ca içeriklerine göre dağılımı.....	34
Şekil 4.10. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların Mg içeriklerine göre dağılımı.....	35
Şekil 4.11. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların Fe içeriklerine göre dağılımı.....	36
Şekil 4.12. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların Zn içeriklerine göre dağılımı.....	38
Şekil 4.13. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların Mn içeriklerine göre dağılımı.....	39
Şekil 4.14. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların Cu içeriklerine göre dağılımı.....	41
Şekil 4.15. Patates bitkisi örneklerinin N içeriklerine göre dağılımı.....	44
Şekil 4.16. Patates bitkisi örneklerinin P içeriklerine göre dağılımı.....	45
Şekil 4.17. Patates bitkisi örneklerinin K içeriklerine göre dağılımı.....	46
Şekil 4.18. Patates bitkisi örneklerinin Ca içeriklerine göre dağılımı.....	47
Şekil 4.19. Patates bitkisi örneklerinin Mg içeriklerine göre dağılımı.....	48
Şekil 4.20. Patates bitkisi örneklerinin Fe içeriklerine göre dağılımı.....	50
Şekil 4.21. Patates bitkisi örneklerinin Zn içeriklerine göre dağılımı.....	51
Şekil 4.22. Patates bitkisi örneklerinin Mn içeriklerine göre dağılımı.....	52
Şekil 4.23. Patates bitkisi örneklerinin Cu içeriklerine göre dağılımı.....	53

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Türkiye'nin patates üretim alanı, üretim miktarı ve verimi.....	1
Çizelge 1.2. İllere göre patates üretim alanı, üretim miktarı ve verimi.....	1
Çizelge 3.1. Patates Üretimi yapılan arazilerden alınan toprak ve bitki örnekleri ile ilgili bilgiler.....	10
Çizelge 4.1. Toprak örneklerinin % Kil, % Silt, % Kum değerleri ve tekstür sınıfı.....	16
Çizelge 4.2. Toprak Örneklerinin Bünye, EC, pH, Kireç, Organik Madde sonuçları.....	17
Çizelge 4.3. Toprakların pH değerine göre sınıflandırılması.....	19
Çizelge 4.4. Toprak örneklerinin bünye sınıfına göre sınıflandırılması.....	21
Çizelge 4.5. Toprak örneklerinin organik madde içeriklerine göre sınıflandırılması.....	22
Çizelge 4.6. Toprak örneklerinin kireç (CaCO ₃) içeriklerine göre sınıflandırılması.....	24
Çizelge 4.7. Toprak örneklerinin toplam tuz (%) değerlerine göre sınıflandırılması...	25
Çizelge 4.8. Toprak Örneklerinin bitki besin maddesi (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn) içerikleri.....	27
Çizelge 4.9. Toprak örneklerinin toplam N değerlerine göre sınıflandırılması.....	29
Çizelge 4.10. Toprak örneklerinin P değerlerine göre sınıflandırılması.....	30
Çizelge 4.11. Toprak örneklerinin K değerlerine göre sınıflandırılması.....	32
Çizelge 4.12. Toprak örneklerinin Ca değerlerine göre sınıflandırılması.....	34
Çizelge 4.13. Toprak örneklerinin Mg değerlerine göre sınıflandırılması.....	35
Çizelge 4.14. Toprak örneklerinin Fe değerlerine göre sınıflandırılması.....	36
Çizelge 4.15. Toprak örneklerinin Zn değerlerine göre sınıflandırılması.....	37
Çizelge 4.16. Toprak örneklerinin Mn değerlerine göre sınıflandırılması.....	39
Çizelge 4.17. Toprak örneklerinin Cu değerlerine göre sınıflandırılması.....	40
Çizelge 4.18. Bitki Örneklerinin bitki besin maddesi (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn) değerleri.....	42
Çizelge 4.19. Bitki örneklerinin N değerlerine göre sınıflandırılması.....	44
Çizelge 4.20. Bitki örneklerinin P değerlerine göre sınıflandırılması.....	45
Çizelge 4.21. Bitki örneklerinin K değerlerine göre sınıflandırılması.....	46
Çizelge 4.22. Bitki örneklerinin Ca değerlerine göre sınıflandırılması.....	47
Çizelge 4.23. Bitki örneklerinin Mg değerlerine göre sınıflandırılması.....	48
Çizelge 4.24. Bitki örneklerinin Fe değerlerine göre sınıflandırılması.....	49
Çizelge 4.25. Bitki örneklerinin Zn değerlerine göre sınıflandırılması.....	51
Çizelge 4.26. Bitki örneklerinin Mn değerlerine göre sınıflandırılması.....	52
Çizelge 4.27. Bitki örneklerinin Cu değerlerine göre sınıflandırılması.....	53

SİMGELER DİZİNİ

AAS	:Atomik absorpsiyon spektrofotometresi
C	:Kil
CL	:Killi-Tın
Ca	:Kalsiyum
Cu	:Bakır
DTPA	:Dietilentriamin Penta Asetik Asit
EC	:Elektriksel İletkenlik
EDDHA	:Etilendiamin di asit
Fe	:Demir
K	:Potasyum
KDK	:Katyon Değişim Kapasitesi
L	:Tın
Mg	:Magnezyum
Mn	:Mangan
N	:Azot
P	:Fosfor
pH	:Toprak Reaksiyonu
SL	:Kumlu-Tın
TUİK	:Türkiye İstatistik Kurumu
Z	:Çinko

1.GİRİŞ

Patates, bitkisel kaynaklı beslenmede tahıllardan sonra en fazla tüketilen besin maddesidir. Ucuzluğu, birim alandan fazla verim alınması, besin değerinin yüksek oluşu, sindiriminin kolaylığı, kullanım alanının geniş olması ve her çeşit iklimde yetişmesi açısından, hemen hemen bütün dünya ülkeleri tarafından üretilmekte ve tüketilmektedir. Düşük oranda protein ve yüksek oranda nişasta içeren patates, yemeklik ve sanayilik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Sanayilik patateslerin renkleri beyaz, yemeklik patateslerin rengi ise sarı ve protein oranı yüksektir. Patates nişasta ve ispiroto endüstrisinin önemli hammaddesidir (Elçi vd. 1994).

Türkiye genelinde 2013 yılı verilerine göre 1.250.997 dekar patates ekimi yapılırken, 3.948.000 ton patates üretimi gerçekleşmektedir. Ülke genelinde dekara patates verimi ortalama 3.158 kg da⁻¹'dir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Türkiye'nin patates üretim alanı, üretim miktarı ve verimi (TUİK, 2013).

Ürün	Ekilen alan (da)	Üretim (ton)	Verim (kg da ⁻¹)
Patates	1.250.997	3.948.000	3.158

İllere göre patates ekilen alanları ve üretim miktarlarına baktığımızda 2013 yılı TUİK verilerine göre Niğde 153.510 dekarlık alan ve 512.644 ton ile 1. sırada yer alırken Afyonkarahisar ili 83.891 dekarlık alanla 5. sırada 306.000 ton üretim ile 4. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. İllere göre patates üretim alanı, üretim miktarı ve verimi (TUİK, 2013).

İl	Ekilen alan(da)	Üretim(ton)	Verim(kg da ⁻¹)
Niğde	153.510	512.644	3.339
İzmir	115.034	441.279	3.836
Konya	107.938	420.755	3.898
Afyonkarahisar	83.891	306.000	3.654
Bolu	83.976	247.093	2.943
Nevşehir	40.660	177.620	4.368
Adana	50.288	179.775	3.575

Tarımsal üretimde kalite ve kantitenin artırılması için, bitkilerin dengeli bir şekilde beslenebilmeleri için, besin elementlerini ihtiyaç duyduğu an ve miktarda alması gerekmektedir. Tisdale vd. (1985), bitkilerin geliştikleri ortamdan 72 farklı element almış olduklarını saptamış olup, ancak bu elementlerden bugünkü bilgilerimize göre 20'sinin bitki

gelişmesi için önemli olduğunu belirtmiştir. Bitkilerin, bazı elementleri bünyelerine almaları ve bu elementleri kendi yapılarında bulunan başka bileşiklere çevirmeleri onların en önemli özellikleridir. Bitkilerin yaşamları için mutlak surette gerekli olan bu elementler ise; bitki besin elementleri olarak adlandırılmaktadır.

Dünya nüfusundaki artışa paralel olarak tarımsal üretimin de artırılması daha fazla girdi kullanımına neden olmaktadır. Tarımda kullanılan girdilerin başında yer alan kimyasal gübrelerin yoğun kullanımının sebep olduğu bazı olumsuzluklar tereddütler yaratmaktadır. Aşırı ve plansız gübre kullanımının sonucunda ortaya çıkan arzu edilmeyen etkiler, kontrollü gübre tüketim artışını ön plana çıkarmaktadır. Bilinçsiz ve yoğun girdi kullanmadan, doğayı ve çevreyi tahrip etmeden verimliliği artırmak mümkündür. Bitki besleme ve gübreleme konularında sürdürülen çalışmalar ve geliştirilen yeni yöntemler, topraktan sofraya kadar sağlıklı tarımsal ürünlerin yetiştirilebileceğini göstermektedir.

Dengeli bir bitki besleme ve gübreleme ile daha fazla verim alınması, kaliteli ve sağlıklı ürün elde edilebilmesi için; gübre ihtiyacının doğru belirlenmesi ve gübre çeşidi ile miktarı, uygulama yöntemi, uygulama sıklığı ile zamanı gibi bilgilerin kayıt altında tutulması gerekmektedir. Gübre kullanım etkinliğinin artırılması da, riskleri azaltarak bitki besin maddesi gereksiniminin karşılanmasında önemli bir rol oynayacaktır. Gübre etkinliğini artıracak önlemler hem ürün açısından, hem çevresel açıdan, hem de ekonomik açıdan önem taşımaktadır (Anaç, 2010).

Gübrelerden en üst düzeyde fayda sağlanabilmesi için bitki istekleri, iklim, toprak yapısı ve vejetasyon dönemi dikkate alınarak doğru bitkide, doğru yerde, doğru zamanda, doğru gübrenin kullanılması gerekmektedir. Gübrenin gereken cins ve miktarlarda uygulanmasıyla; aşırı gübre kullanımı sonucu verimde kalite bozulması, tarım topraklarının verimliliğini kaybetmesi, çevreyi olumsuz etkilemesi, kaynak israfı vb. sorunlar engellendiği gibi, gereğinden az kullanılması sonucu karşılaşılan verim ve kalite düşüklüğünün de önüne geçilecektir. Sürdürülebilir tarım ilkelerine uyacak şekilde doğru gübre kullanımının en etkili yolu ise toprak ve bitki analizlerine dayalı uygulamalardır (Anaç, 2010).

Yeni çeşitler ve hibrit tohumlar, çok daha verimli olması nedeniyle topraktan çok daha fazla bitki besin maddesi kaldırmaktadır. Bu yüzden yeni çeşitlerin ihtiyaç duyduğu bitki besin maddeleri çok iyi hesap edilerek, gübreleme bu doğrultuda yapılmalıdır. Gübrelerin ürün cinsi, toprağın bitki besin maddesi içeriği ve diğer koşullara göre uygun dozda kullanımı sağlanmalıdır. Aşırı gübre kullanımının önüne geçilmeli, yeni gübreleme teknikleri geliştirilmeli, toprakların ve suların kirlenmesi engellenmelidir (Anaç, 2010).

Bu tez çalışması Afyonkarahisar ili Dinar ilçesinde patates üretimi yapılan alanlarda, toprak ve bitki analizleriyle, toprakların verimliliği ve bitkilerin beslenme durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Özbek vd. (1977), Antalya - İskenderun arasındaki önemli narenciye bahçelerinden alınan toprak örneklerinde makro ve mikro besin maddelerini saptamışlar ve standart değerlerle kıyaslayarak gübreleme çalışmaları yürütmüşlerdir. Araştırma sonunda, limon ağaçlarındaki Fe noksanlığını gidermek için en etkili yöntemin ağacın gövdesine 40 g FeSO₄ enjeksiyonu olduğunu, bu metottan sonra ağaç başına 250-500 g Fe-EDDHA'nın topraktan uygulandığı yöntemin etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Aydeniz vd. (1984), Starking Delicious ve Amasya elma çeşitlerinin beslenme sorunlarını ortaya koymak amacıyla; Karadeniz bölgesinden 10 ve Göller yöresinden 14 bahçeden alınan toprak örneklerinde verimlilik durumunu belirlemek üzere tekstür, pH, organik madde, kireç, alınabilir P, K, Na, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, toplam N ve toplam P analizlerini yapmışlar ve Göller yöresi toprakları tekstür bakımından elma yetiştiriciliği için elverişli olmakla birlikte pH, organik madde ve kireç bakımından uygun olmadığını, makro besin elementleri açısından da genellikle yeterli olduğunu, Zn kapsamının ise genellikle az olduğunu belirlemişlerdir. Karadeniz topraklarının ise tekstür, pH ve organik madde bakımından yetersiz ancak kireç ve alınabilir besin maddelerince yeterli olduğunu saptamışlardır.

Elmacı vd. (1991), Antalya bölgesi sebze seralarında toprakların ve bitkilerin besin maddesi durumu üzerine yaptıkları araştırmalarda, Antalya İlinin Kale ve Gazipaşa İlçelerinde sebze yetiştiriciliği yapılan seralardan 0-25 cm ve 25-50 cm derinliklerden toplam 242 adet toprak örneği almışlardır. Alınan örneklerde pH, CaCO₃, organik madde, tekstür ve KDK analizlerini yapmışlar ve buna göre elde edilen sonuçlar bu konuda yapılmış olan kritik değerlerle karşılaştırmışlardır. İncelenen sera topraklarının % 11.5 kadarının N, % 3.38'nin P bakımından, % 29'unda K bakımından fakir olduğunu tespit etmişlerdir.

Kaptan (1991), şeftali yetiştiriciliğinin yaygın olduğu Bursa yöresinde sekonder olarak demir noksanlığına neden olan kireç ve, toprak reaksiyonu (pH) yüksek alanlarda şeftali bahçelerinin kurulduğu, tavsız ve sık sık toprak işleme ile pulluk tabanının olduğu ağaçlar yüzey köklerinin kesildiği, toprakta dengesiz durumda bulunan Mn, Cu, Ca, Zn ve PO₄⁻² gibi iyonların Fe iyonu ile rekabet ettikleri ve Fe alımını engelledikleri belirtilmiştir. Bu bölgede Fe noksanlığından ileri gelen klorozu önlemek için, Fe içeren ve Fe alımını kolaylaştıran gübrelere yaptığı araştırmada ağaç başına uygulanacak en etkili gübre dozunu 200 g Fe-EDDHA (% 6 Fe) + 500 g saf S + 750 g amonyum sülfat (% 20 N) olarak saptanmıştır.

Horuz (1996), Terme ve Ünye fındık arazisi topraklarının bitki besin elementi durumlarını saptamak amacıyla 63'ü Terme'den, 90'ı Ünye'den olmak üzere 153 adet toprak örneği olarak fiziksel ve kimyasal analizlerini yapmıştır. Analiz sonuçlarına göre, toprakların genelde sırasıyla orta ve ağır bünyeli, asit reaksiyonlu ($pH < 7$), kireçsiz, % 50' sinin ise kireç ihtiyacı olan, organik maddesinin orta ve düşük seviyede ve tuzsuz oldukları tespit edilmiştir. Terme ve Ünye'de N sırasıyla iyi ve düşük; P, K ve Zn düşük; Ca, Mg, Fe, Mn ve Cu ise yeterli olduklarını bulmuştur.

Bellitürk (1998), Tekirdağ Merkez ve Şarköy ilçelerindeki bağların beslenme düzeylerini tespit etmek için 45 bağdan yaprak ve toprak örnekleri olarak bu topraklarda makro ve mikro besin elementi düzeylerini tespit etmiştir. Toprak örneklerinin 0-20 ve 20-40 cm derinliklerindeki ortalama pH değerleri sırasıyla 7.83-7.90, $CaCO_3$ miktarları %8.46-8.25 organik madde miktarları %1.02-0.80 olarak belirlemiştir. Aynı şekilde tekstür yönünden de geniş ölçüde değişiklikler gösteren toprakların 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerindeki ortalama kil, silt ve kum oranları sırasıyla % 24.7-25.9, % 29.3-28.5 ve % 45.9-45.6 olarak bulmuştur. Toprakların 0-20 cm ve 20-40 cm için toplam N kapsamları ortalama 832-740 mg kg^{-1} , P_2O_5 kapsamları 7.07-5.01 $kg da^{-1}$, K_2O kapsamları 56.29-44.51 $kg da^{-1}$, Ca kapsamları % 0.42-0.40, Mg kapsamları % 0.22-0.25, yarıyıllı Fe kapsamları 5.64-5.89 mg kg^{-1} , Mn kapsamları 10.14-10.41 mg kg^{-1} , Zn kapsamları 0.20-0.09 mg kg^{-1} ve Cu kapsamları ise 2.93-1.88 mg kg^{-1} arasında bulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, Tekirdağ Merkez ve Şarköy ilçeleri bağlarının uluslararası değerlerle kıyaslandığında N, P, K ve Zn bakımından yetersiz, Ca, Mg, Fe, Mn ve Cu bakımından da yeterli olduğu belirlenmiştir. Araştırmacı bağların dengeli beslenebilmesi ve sağlıklı bir gübreleme programı için, toprak ve bitki analizlerine yer verilmesini önermiştir.

Karaman (1999), Tokat yöresinde klorozlu ve sağlıklı şeftali ağaçlarından alınan yaprak ve bu alandaki toprak örneklerinde yapılan verimlilik analizleri ile beslenme sorunları ve toprak özellikleri arasındaki ilişkilerin dönemsel olarak belirlenmesine yönelik çalışmasında DTPA'da çözünür Fe, Cu, Zn, Mn tayinine toprak neminin etkisini incelemiş; toprak örnekleri nemli iken belirlenen DTPA'da çözünür Fe miktarlarının, hava kurusu örneklerdekine oranla önemli düzeyde düşük çıktığını, Cu, Zn ve Mn'da ise farkın önemli olmadığını belirtmiştir. Bu durumu; özellikle kireç kapsamı yüksek olan topraklarda, alınabilir Fe tayininin hava kurusu toprakta yapılmasının yanıltıcı sonuçlar verebileceğini belirtmiştir.

Kızıloz vd. (1999), tarafından Şanlıurfa yöresinde yaygın olarak yetiştirilen antepfıstığı çeşitlerinin beslendiği toprakların verimlilik seviyelerinin belirlenmesi ve besin maddesi

noksanlığı bulunan topraklar üzerinde yapılacak gübre denemelerine veri oluşturmak amacıyla yapılan araştırmada 0-20 cm, 20-40 cm ve 40-60 cm derinlikten toplam 28 adet toprak rneği kullanılmıştır. Toprakların, kumlu killi tın, tın, kil ve killi tın tekstüre sahip olduğu kireç zeriklerinin % 4.4 – 86.8 ; pH değerlerinin 7.73 – 8.10 aralığında olduğu saptanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, toprakların tuzsuz olup; EC seviyesinin 264.6 – 814.8 mS cm⁻¹; KDK'larının 13.9 – 91.3 meq 100 g⁻¹ arasında değiştiğini, toprakların tamamında N ile bitkilerce alınabilir Fe ve Zn noksanlığının şiddetli düzeyde olduğunu saptamışlardır.

Kızılkaya vd. (1999), şanlıurfa yöresinde bağcılık yapılan toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini saptamak amacıyla, Diphisar, Byksalkım ve Kızlar köylerinden toplam 24 adet toprak alınarak analizleri yapılmıştır. Toprakların genellikle kil bünyeli, tuzsuz, alkalın reaksiyonlu ve çok kireçli olduklarını belirlemiştir. Analiz sonuçlarına göre, toprakların toplam N kapsamı orta, yarayışlı P miktarı az, değişebilir K miktarı düşük, alınabilir Zn ve Fe kapsamı düşük ve alınabilir Cu ve Mn kapsamı yeterli düzeyde bulunduğunu saptamışlardır.

Alpaslan vd. (2001), Akdeniz Bölgesi seralarında yetiştirilen domates, hıyar, biber ve patlıcan bitkilerinin beslenme durumlarını araştırmışlardır. Bu amaçla bölgede 314 adet seradan toprak örnekleri (0-20 cm) alınmıştır. Toprak örneklerinde pH, CaCO₃, organik madde, tuz, KDK, tekstür, toplam N, bitkiye yarayışlı P, değişebilir K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu ve B analizleri yapılmıştır. Toprak örneklerine ait analiz sonuçları, sınır değerleri ile karşılaştırılarak, örnekleme yapılan sera topraklarının fiziksel koşulları ve besin maddesi zerikleri ortaya konulmuştur. Elde edilen bulgulara göre araştırma bölgesi sera topraklarının çoğu fazla kireçlidir. Organik maddece genelde orta düzeyde, tuz bakımından hafif ve orta tuzludur. Bölge sera toprakları nötr reaksiyonludur. Toprakların büyük çoğunluğunun tekstürleri; kumlu tın ve tınlı kum olarak belirlenmiştir. Sera topraklarının toplam N, elverişli P, değişebilir K, Ca ve Mg kapsamaları genelde yeterli ve fazla düzeyde, bitkiye elverişli Fe, Zn ve Cu kapsamaları genelde yeterli, elverişli Mn ve B kapsamaları yönünden örneklerin büyük kısmının yetersiz olduğunu belirlemişlerdir.

Başar (2001), Bursa ilinde değişik ürünlerin yetiştirildiği toprakların kimi verimlilik özelliklerini belirlemek için bölgenin değişik yörelerinden alınan toplam 1018 adet toprak örneğinde verimlilik analizlerini yapmış ve değerlendirmiştir. Buna göre incelenen toprakların, genellikle orta bünyeli, tuzluluk sorunu olmayan, hafif ve kuvvetli alkalın reaksiyonda ve değişik miktarlarda kireç zerdiklerini belirlemiştir. İncelenen toprakların; % 56.49'unun organik madde, % 21.81'inin alınabilir P ve % 21.82'sinin ise alınabilir K zeriklerinin düşük ve çok düşük düzeylerde olduğu belirlemiştir. Araştırma sonuçlarına

göre; toprakların mevcut verimlilik durumlarının korunması veya iyileştirilmesi için üreticiler tarafından yeterli önlemlerin alınmasının gerektiği belirtilmiştir.

Tarakçıoğlu vd. (2003), Ordu yöresinde fındık yetiştiriciliği yapılan toprakların verimlilik ve bitkinin beslenme durumunu belirlemek amacıyla 65 adet toprak, Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisine ait 65 'er adet yaprak örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitkilerin besin maddesi içerikleri belirlenmiş ve elde edilen veriler sınır değerleri ile karşılaştırılarak yeterlilik düzeyleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, yöre topraklarının asit reaksiyonlu, az kireçli, killi ve killi tınlı bünyeye sahip, azot ve organik madde bakımından yeterli olduğu saptanmıştır. Yöre topraklarının yaklaşık % 49.2' sinin P, % 69.2' sinin K, % 38.5' inin Ca, % 12.3' ünün Mg bakımından orta ve düşük; % 75.4' ünün Zn, % 93.9' unun B bakımından noksan ve düşük olduğu belirlenmiştir. Toprakların Fe, Cu ve Mn içeriklerinin yeterli seviyelerde değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Fındık bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin yaklaşık % 57.0' sinde N, % 64.6' sinda P, % 66.2' sinda K, % 58.5' inde Mg, % 26.9' unda Zn ve % 91.5 'inde B içerikleri noksan iken; Ca, Fe, Cu ve Mn içeriklerinin yeterli ve fazla miktarlarda olduğunu saptamışlardır.

Özbek (2004), sulu tarıma açılacak olan Erzurum'un Aşağı Pasinler ovasında yer alan 6103 ha'lık bir alanın topraklarını, toprak kalite indeksi parametreleri bakımından değerlendirmek ve gerekli toprak-su yönetim sistemlerinin seçimine ışık tutabilmek amacıyla 119 farklı noktadan, 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde, tekstür, hidrolik iletkenlik, su tutma kapasitesi, strüktür, renk gibi fiziksel ve pH, organik madde, toplam N, elverişli P, değişebilir K ve EC gibi kimyasal özellikler ile arazide belirlenen görsel verileri birlikte korale ederek belirlemiştir. Kalite kriterlerini bir bütün olarak puanlandırılması sonucunda; toprak kalite skor değeri 3 – 4 arasında olan topraklar kaliteli, 1.5 – 2.5 arasında olanlar zarar görmüş veya düzeltilebilir ve 0 - 1 arasında kalite puanına sahip olanlar ise degrade olmuş topraklar olarak değerlendirilmiştir. Araştırma alanı topraklarının organik madde ve N, P, K gibi temel bitki besin elementleri bakımından yetersiz olduğunu, kireç içeriği ve tuzluluk sodyumluluk sorunu bulunmayan alanın, 5116 ha'ında kahverengi ve akçıl renkler hakim olup renk kriteri bakımından ova toprakları 1.66' lık kalite puan değeri ile istenilen seviyede olmadığını, inceleme alanının tümü, üst toprak derinliği, strüktür ve tekstür gibi toprak kalite kriterleri bakımından düzeltilebilir ve kaliteli toprak sınıfında olup toprak kalitesi bakımından istenilen seviyede olduğunu saptayarak araştırma alanının 2.05 lik toprak kalite skoruna sahip olduğunu bildirmiştir.

Sandalcı (2005), Çanakkale ili Bayramiç ilçesi tarım topraklarının verimlilik durumunun saptanması amacıyla, tahıl tarımı yapılan alanlardan 0-30 cm, kazık köklü bitkiler ve meyve bahçelerinden 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerden 27 adet toprak örneği alınarak analizler yapılmış, analiz sonucunda toprakların % 44'ünde P, % 8'inde K, % 25'inde Ca, % 33'ünde Mn, % 100'ünde Mo, % 4'ünde Zn, % 22'sinde B, % 18'inde Cu eksikliği görülmüştür. Alınan örneklerde yapılan analizlere göre Bayramiç ilçesi topraklarında Mg ve Fe eksikliğine rastlanmamıştır.

Peker ve Erdal (2006), Isparta yöresi elma ve kiraz bahçelerinin bor beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle değerlendirilmesine yönelik yaptıkları çalışmada 70 elma bahçesinden ve 40 kiraz bahçesinden toprak ve yaprak örnekleri almışlardır. Yaprak analiz sonuçlarında, bitkilerin tamamının B içeriklerinin yeterli olduğunu tespit ederken, toprak analizleri, örnekleme derinliklerine göre toprak B içeriklerinin oldukça farklı olduğunu tespit etmişlerdir. 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerine göre toprakların büyük bir kısmının yeterli düzeyde B içerdiği belirlenirken, 20-40 cm deki değerler topraklarda oldukça önemli oranda B eksikliği olduğunu tespit etmişlerdir.

Tunçay vd. (2010), Kırşehir- Çiçekdağ Tarım İşletmesi topraklarının Parametrik Yöntem kullanılarak kalite durumlarının belirlenmesine yönelik bir çalışma yapmışlardır. Parametrik yöntemde toprakların bünye, tuzluluk, alkalilik, toprak pH'sı, toprak yapısı, kireç içeriği, kation değişim kapasitesi, verimlilik gibi bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile haritalama birimlerinin eğim, derinlik, taşlılık, çakıllılık, kayalılık, erozyon, drenaj ve yağış gibi çevresel özellikleri kullanmışlardır. Kullanılan parametreler, işletme topraklarının 1/5000 ölçekli detaylı toprak etüt haritalama çalışmalarından hazırlanan sayısal toprak veri tabanı ve sayısal yükselti modelinden elde etmişlerdir. Elde edilen verilere göre, çalışma alanının % 75,26'sı (1262,921 ha) tarımsal yönden ve kalite özellikleri bakımından çok iyi ve iyi (S1 ve S2) sınıfına dâhil etmişlerdir. Çalışma alanı topraklarının % 23,45'i (393,62 ha) orta (S3) sınıfına dâhil ederlerken, % 1,28'i (21,50 ha) tarımsal kullanıma uygun olmadığını bulmuşlardır. Bu araştırmada parametrik yöntem arazi değerlendirme çalışmasında başarıyla kullanmışlardır.

Boydak ve Erdal (2011), Isparta yöresi kiraz bahçesi topraklarının bitkiye yararlı demir (Fe) miktarının belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan DTPA (Dietilentriamin Penta Asetik Asit) yönteminin, EDTA (Etilen Triamin Penta Asetik Asit) yöntemiyle karşılaştırılmasını amaçlamışlardır. Bu amaçla 16 bahçeden toprak ve yaprak örnekleri almışlardır. Alınan toprak örneklerinin ekstrakte edilebilen demir miktarları her iki test yöntemiyle belirlenmiş ve yaprakların toplam ve aktif demir içerikleriyle

ilişkilendirmişlerdir. DTPA test yöntemiyle belirlenen sonuçlar ile diğer kriterlerle arasında güçlü korelasyonlar elde etmişler olup, bu yöntemin başarıyla kullanılabilceği sonucuna varmışlardır.

Sönmez vd. (2013), Siirt Merkez ve bazı ilçelerinde yetiştirilen bazı yerel üzüm çeşitlerinin beslenme durumlarını ve sorunlarını ortaya koymak amacıyla çalışma alanını temsilen 5 üzüm bağındaki 31 yerel çeşitten ben düşme döneminde toprak ve yaprak örneği almışlardır. Toprak örneklerinde bazı fiziksel ve kimyasal analizler, yaprak örneklerinde de makro ve mikro element analizleri yapmışlardır. Analiz sonuçlarını referans değerleriyle karşılaştırarak toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitkilerin beslenme durumlarını incelemişlerdir. Yapılan toprak analizleri sonucunda toprakların kireç ve pH değerlerinin yüksek olduğunu, başta alınabilir fosfor olmak üzere demir ve çinkonun noksan olduğunu, yaprak analizi sonucunda bağlarda N, Mn ve Cu hariç diğer elementler yönüyle açıklık çektiğini belirlemişlerdir.

Demirekin ve Erdal (2015), Hakkâri-Çukurca yöresi tarım topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleriyle belirlenmesi amacıyla yöreyi temsilen alınan 25 toprak örneğinde pH, EC, CaCO₃, bünye, organik madde ve bitkiye yararlı besin elementi analizleri yapmışlardır. Elde edilen bulgulara göre, araştırma alanı topraklarının %32'sinin killi, %48'inin killi tınlı, %12'si tınlı %8'i kumlu-killi- tınlı bünyeye sahip olduğu, toprakların tamamının hafif alkali reaksiyonlu,%56'sının orta kireçli, %36'sının fazla kireçli, %8'inin çok fazla kireçli olduğunu belirlemişlerdir. Toprakların %36'sı tuzsuz, %64'ü az tuzludur. Toprak organik maddesi bakımından %8'i çok az, %40'ı az, %44'ü orta, %8'i iyi sınıfındadır. Toprakların %16'sının P yönünden az, %56'sının yeterli ve %28'inin fazla düzeyde olduğu; %52'sinin K içeriklerinin yeterli, %4'ünün az, %36'sının fazla, %8'inin çok fazla düzeyde olduğunu belirlemişlerdir. Örneklerin %48'inde alınabilir Ca az olduğu %52'sinde yeterli, %4'ünde Mg içeriği çok az, %96'sında ise az düzeyde bulunduğu tespit etmişlerdir. Mikro element konsantrasyonları açısından bir değerlendirme yapıldığında toprakların %84'ünün Fe, % 52' sinin Mn, %44' ünün Zn % 4'ünün de Cu bakımından fakir olduğu belirlemişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

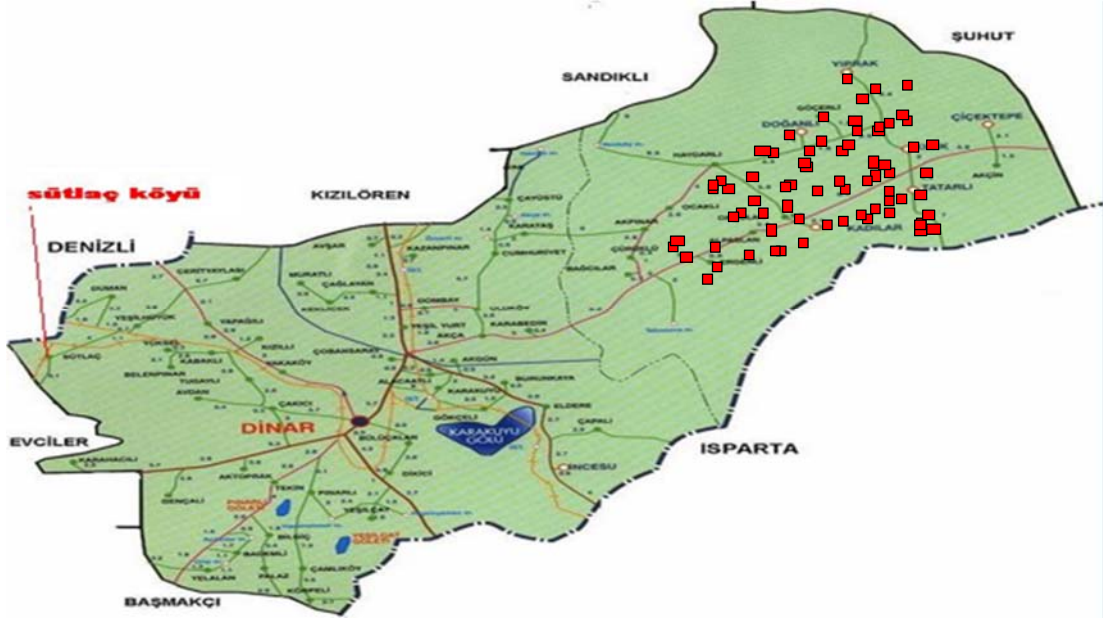
Dinar İlçesi, Tatarlı Kasabası, Haydarlı Kasabası, Alpaslan Köyü, Okçular Köyü, Kadılar Köyü, Kınık Köyü, Doğanlı Köyü, Okçular Köyü, Yıprak Köyü, Göçerli Köylerinde patates tarımı yapılan alanlarda, çiftçilerin uygulamış oldukları gübrelerin sonuçlarını daha iyi tespit etmek amacıyla, çiçeklenme başlangıcı döneminde 0-20 cm derinlikte alınan 70 adet toprak örnekleri ve patates sürgünlerinin gelişme ucundaki 3. ve 6. yapraklarından alınan, 70 adet bitki örnekleri materyalimizi oluşturmaktadır. Patates üretimi yapılan arazilerden alınan toprak ve bitki örnekleri ile ilgili bilgiler Çizelge 3.1 ve Şekil 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Patates üretimi yapılan arazilerden alınan toprak ve bitki örnekleri ile ilgili bilgiler

No	Arazi Sahibi Adı-Soyadı	Köyü	Mevkii	Pars. No	Enlem	Boylam
1	Mehmet ÇİÇEK	Tatarlı	İsmail Hüyüğü	1238	38.249398E	30.465658N
2	Musa AKTÜRK	Tatarlı	Karatepe	534	38.240566E	30.475367N
3	Alim AKGÜL	Tatarlı	Karatepe	2435	38.269151E	30.491739N
4	Muhammet DEMİRÖZ	Tatarlı	Bakırlı	655	38.238639E	30.466550N
5	İsmail DEMİRÖZ	Tatarlı	Bakırlı	408	38.242083E	30.490562N
6	Ahmet YILMAZ	Tatarlı	Bakırlı	821	38.244770E	30.473580N
7	Raşit KARADENİZ	Tatarlı	İsmail Hüyüğü	612	38.242252E	30.471895N
8	Mehmet ELMAS	Tatarlı	Bakırlı	2480	38.265597E	30.491051N
9	Metin ÇAĞLAR	Haydarlı	Çukurova	390	38.286870E	30.382568N
10	Nuri ÇİÇEK	Haydarlı	Sıvıklık	275	38.272059E	30.389448N
11	Mustafa YILMAZ	Haydarlı	Çukurova	727	38.254861E	30.417768N
12	Mustafa ÇERİ	Haydarlı	Dağılğan	386	38.290888E	30.384258N
13	Abbas ÖVER	Haydarlı	Göbektarla	1010	38.251916E	30.408838N
14	Hamdi YENER	Haydarlı	Akgedik	847	38.256760E	30.400288N
15	Emir ATAKAYA	Haydarlı	Göbektarla	1038	38.244033E	30.406816N
16	Turgut YILMAZ	Kadılar	Çoraklık	117	38.211967E	30.444535N
17	Ahmet YILMAZ	Kadılar	Nemrut	432	38.241719E	30.438226N
18	Mehmet YILDIRIM	Kadılar	Çukurçayır	325	38.220951E	30.446854N
19	Halil GÜRBUNAR	Alpaslan	Çukurçayır	2127	38.224657E	30.441658N
20	Sultan AKKAYA	Alpaslan	Haydarlı yolu	1789	38.226389E	30.394125N
21	Ahmet GÜRBUNAR	Alpaslan	Çukurova	628	38.202875E	30.405683N
22	Ahmet KARA	Alpaslan	Kurtkesen	425	38.219364E	30.404166N
23	Mustafa TÜRKALAN	Alpaslan	Çalılı tarla	287	38.225486E	30.386078N
24	Şeref AKKAYA	Alpaslan	Haydarlıyolu	367	38.222916E	30.397284N
25	Tufan ÖZSARI	Alpaslan	Kumtarla	202	38.210872E	30.398524N
26	Cemal GÜRBUNAR	Alpaslan	Haydarlıyolu	367	38.222918E	30.397284N
27	Onur MEMİŞ	Okçular	Çaybaşı	52	38.236025E	30.398290N
28	Yılmaz AÇIKGÖZ	Okçular	Köycivarı	776	38.215477E	30.424249N
29	Adem TURANLI	Okçular	Çaybaşı	15	38.224978E	30.388549N
30	Ahmet ŞEN	Okçular	Göç yolu	424	38.249544E	30.421840N
31	Mehmet KOR	Okçular	Köy civarı	733	38.217620E	30.431243N

Çizelge 3.1. Patates üretimi yapılan arazilerden alınan toprak ve bitki örnekleri ile ilgili bilgiler (Devam)

32	Mustafa GÜNDOĞDU	Okçular	Karayer	480	38.242524E	30.433090N
33	Osman KOR	Okçular	Karakum	602	38.233277E	30.433972N
34	Ömer ŞİMŞEK	Okçular	Çaybaşı	4	38.226298E	30.383186N
35	Ahmet SAĞLAM	Kınık	Anaçay	192	38.271439E	30.490031N
36	Fahrettin ERDOĞAN	Kınık	İbirli altı	820	38.299685E	30.491248N
37	Mustafa ŞANAL	Kınık	Dağılhan	1786	38.276854E	30.482138N
38	Nuri ERDAL	Kınık	İbirli altı	1033	38.298874E	30.496354N
39	Ömer AKBULUT	Kınık	İbirli altı	993	38.294727E	30.494694N
40	Ramazan BALKAN	Kınık	İbirli altı	1053	38.307097E	30.496416N
41	Adem ÖZKAN	Göçerli	Karayer	191	38.278125E	30.470300N
42	Ahmet GÜRCAN	Göçerli	Karayer	203	38.278685E	30.466912N
43	Burhan YILMAZ	Göçerli	Sıraş	13	38.278594E	30.472165N
44	Mehmet DEMİREL	Göçerli	Köyaltı	65	38.285021E	30.455795N
45	Ömer TAŞPINAR	Göçerli	Musluk	133	38.277144E	30.464428N
46	Ramazan TURUNÇ	Göçerli	Pirenlik	346	38.295554E	30.454276N
47	Ahmet ODABAŞ	Doğanlı	Yeldere	706	38.267033E	30.435723N
48	Muharrem CEYHAN	Doğanlı	Üleşikbozu	56	38.276238E	30.457544N
49	Osman ERİM	Doğanlı	İmaminkuyaltı	793	38.275638E	30.456237N
50	Raşit KAYGISIZ	Doğanlı	Üleşikbozu	884	38.269851E	30.438642N
51	Veli AŞKIN	Doğanlı	İmaminkuyaltı	834	38.268319E	30.457523N
52	Yaşar SALMAN	Doğanlı	İmaminkuyaltı	886	38.268547E	30.432165N
53	Recep İPEK	Doğanlı	İmaminkuyaltı	796	38.274546E	30.452367N
54	Raşit KAYGISIZ	Doğanlı	Temirinkuyu	180	38.269654E	30.445361N
55	Bayram KURT	Ocaklı	Gündüzlü	309	38.226984E	30.355326N
56	Cavit YILMAZ	Ocaklı	Doğanlıolualtı	87	38.234279E	30.365828N
57	Fehmi KARAASLAN	Ocaklı	Gündüzlü	317	38.223189E	30.353101N
58	Hakkı UYSAL	Ocaklı	Kumluk	238	38.225416E	30.349641N
59	Hasan GÜRCAN	Ocaklı	Doğanlıolualtı	126	38.224694E	30.356158N
60	Halil UÇAK	Ocaklı	Doğanlıolualtı	172	38.226348E	30.355418N
61	Bayram CENGİZ	Ocaklı	Mezarlık üstü	372	38.225631E	30.354146N
62	Ali YILDIZ	Ocaklı	Doğanlıolualtı	115	38.224582E	30.356427N
63	Ahmet AKGÜN	Yıprak	Pirenlik	44	38.300380E	30.475128N
64	Dede GÜÇLÜ	Yıprak	Pirenlik	12	38.300304E	30.478173N
65	Elif GÜÇLÜ	Yıprak	Pirenlik	6	38.303201E	30.476148N
66	Şenay DÖNMEZ	Yıprak	Gökkuyu	9	38.302412E	30.476157N
67	Hüseyin AYDIN	Yıprak	Çaykıyısı	35	38.297613E	30.474688N
68	Tahsin ARI	Yıprak	Kavaklık	36	38.296634E	30.475128N
69	Mustafa SEKMEN	Yıprak	Göçerli altı	2	38.301682E	30.473213N
70	Mülayim AYDIN	Yıprak	Kuyulu yurt	139	38.225687E	30.355418N



Şekil 3.1 Toprak ve bitki örneklerinin alındığı parselleri gösteren harita

3.2. Yöntem

3.2.1. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması

Toprak örnekleri Jackson (1967) tarafından bildirilen esaslara uygun olarak, 0-20 cm derinlikten, patates arazilerini temsil edecek şekilde çiçeklenme başlangıcında alınmıştır. Laboratuvara ulaştırılan örnekler, hava kuru hale getirildikten sonra 2 mm çaplı elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir. Şekil 3.2.' de toprak örneklerinin alındığı dönem gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Toprak ve bitki örneklerinin alındığı dönemdeki bitkilerin görünümü

3.2.2. Toprak analizleri

3.2.2.1. Toprak tekstürü belirlemesi

Toprak örneğinin kum, silt, ve kil fraksiyonları, Bouyoucos (1951) tarafından bildirildiği şekilde hidrometre yöntemine göre belirlenmiş ve tekstür sınıfı ise Soil Survey Manual (1951)' e göre değerlendirilmiştir.

3.2.2.2. Toprak reaksiyonu (pH) belirlemesi

Toprak-su (1:2.5) karışımında cam elektrotlu pH metreyle belirlenmiştir (Jackson, 1962)

3.2.2.3. Elektriksel iletkenlik (EC) belirlemesi

Elektriksel iletkenlik değeri 1:2.5 oranında saf su ile sulandırılmış toprak örneğinde EC metre ile belirlenmiştir (Richards, 1954).

Elektriksel iletkenlik değeri % Tuz = $\frac{0.064 \times EC_{25}^0}{100}$ formülü kullanılarak % tuz' a

100

çevrilmiştir (Tüzüner, 1990).

3.2.2.4. Organik madde (OM) belirlenmesi

Ülgen ve Ateşalp (1972), tarafından bildirildiği şekilde değiştirilmiş Walkley–Black yöntemine göre belirlenmiştir.

3.2.2.5. Kireç (CaCO₃) belirlenmesi

Çağlar (1958), tarafından bildirildiği gibi Scheibler Kalsimetre ile belirlenmiştir.

3.2.2.6. Toplam azot (N) belirlenmesi

Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Bremner,1996).

3.2.2.7. Alınabilir (P) belirlenmesi

Olsen yöntemiyle yapılp spektrofotometre cihazı ile belirlenmiştir (Olsen, and Watanable, 1957).

3.2.2.8. Değişebilir potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) belirlenmesi

Amonyum asetat ekstraktında atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle belirlenmiştir (Richards, 1954).

3.2.2.9. Alınabilir demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu) belirlenmesi

Dietilentriamin Penta Asetik Asit metodu ile ekstrakte edilip AAS (Perkin Elmer AAnalyst 400) ile belirlenmiştir (Lindsay ve Norvell, 1969).

3.2.3. Bitki Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması

Patateslerin çiçeklenme dönemi başlangıcında ana gövde sürgün ucundaki 3. ve 6. yapraklar arasından örnekler alınmıştır (Kacar ve İnal, 2008). Yaprak analiz sonuçları değerleri (Jones vd., 1991). nin patates için önerdiği değerler ile karşılaştırılmıştır. Bitki örnekleri, delikli torbalar içerisine toplanmıştır. Laboratuvara getirilen yaprak örnekleri önce çeşme suyunda daha sonra saf su ile yıkanarak filtre kağıtları üzerinde kurutulmuştur. Kurutulduktan sonra 65 °C'ye ayarlı kurutma dolabında son iki tartım sabit kalıncaya kadar kurutulmuş ve bitki öğütme değirmeninde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Bitki örneklerinin tümü

mikrodalga fırında yaş yakılmak suretiyle analize hazırlanmıştır. Yakma işleminde 0.4 gr bitki örneği tartılarak teflon mikrodalga tüpüne konulmuş, üzerine 8 ml konsantre nitrik asit + 2 ml konsantre perklorik asit eklenerek mikrodalga fırında 180 °C de yaş yakma yapılmıştır. Yakılan örnekler süzülerek son hacim 50 ml olacak şekilde saf suyla tamamlanmış ve ekstrakt kaplarına alınarak N hariç tüm analizlerde bu ekstraktlar kullanılmıştır.

3.2.4. Bitki Analiz Yöntemleri

3.2.4.2. Bitkide azot (N) belirlenmesi

Kuru bitki örneklerinde toplam N içerikleri Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

3.2.4.1. Bitkide fosfor (P) belirlenmesi

Kurutulmuş ve öğütülmüş bitki örneklerinin yaş yakma sonucu elde edilen çözeltilerinde toplam P içerikleri vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemiyle spektrofotometrede kolorimetrik olarak belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

3.2.4.3. Bitkide potasyum (K) , kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu) belirlenmesi

Kurutulmuş ve öğütülmüş bitki örnekleri yaş yakma yöntemi ile yakıldıktan sonra atomik absorpsiyon spektrofotometresi cihazında okunarak belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü, Afyonkarahisar ili Dinar ilçesine bağlı patates ekimi yapılan arazilerden alınan toprak örneklerinin bünye, analizleri yapılmış olup elde edilmiş olan değerler Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Toprak örneklerinin % Kil, % Silt, % Kum değerleri ve tekstür sınıfı

Örnek No	% Kil	% Silt	% Kum	Tekstür Sınıfı
1	38.7	24.1	37.2	CL
2	30.8	37.6	31.6	CL
3	28.8	26.5	45.9	CL
4	34.3	32.8	32.9	CL
5	16.1	47.8	36.1	CL
6	34.8	24.9	40.3	CL
7	40.3	29.3	30.4	CL
8	38.7	31.9	29.4	CL
9	44.3	32.1	23.6	C
10	39.2	32.4	28.4	CL
11	31.7	32.2	36.1	CL
12	34.2	29.9	35.9	CL
13	39.0	27.5	33.5	CL
14	33.0	33.7	33.3	CL
15	36.4	29.9	33.7	CL
16	44.6	24.0	31.4	CL
17	48.1	23.3	28.6	C
18	38.8	29.3	30.1	CL
19	30.1	41.2	28.7	CL
20	39.0	32.4	28.6	CL
21	30.9	37.7	30.4	CL
22	38.8	24.2	37.0	CL
23	34.4	32.9	32.7	CL
24	44.5	32.3	23.2	CL
25	48.0	23.4	28.6	CL
26	38.5	29.5	33.0	CL
27	34.3	30.0	35.7	CL
28	39.3	27.2	33.5	CL
29	38.7	26.4	34.9	CL
30	38.6	30.5	30.9	CL
31	40.3	28.3	31.4	CL
32	41.4	27.6	31.0	CL
33	39.5	28.5	32.0	CL
34	38.0	30.3	31.7	CL
35	36.5	30.4	33.1	CL
36	37.9	31.0	31.1	CL
37	38.3	32.6	29.1	CL
38	41.0	29.5	29.5	CL

Çizelge 4.1. Toprak örneklerinin % Kil, % Silt, % Kum değerleri ve tekstür sınıfı (Devam)

39	40.5	29.8	29.7	CL
40	38.0	30.3	31.7	CL
41	30.9	39.7	29.3	L
42	36.5	30.4	33.1	CL
43	16.2	28.7	54.9	SL
44	16.0	28.6	55.4	SL
45	16.3	25.1	58.6	SL
46	18.4	18.9	62.7	SL
47	33.0	33.7	33.3	CL
48	36.4	29.9	33.7	CL
49	44.6	24.0	31.4	CL
50	28.8	26.5	45.9	CL
51	34.3	32.8	32.9	CL
52	16.1	47.8	36.1	CL
53	34.8	24.9	40.3	CL
54	40.3	29.3	30.4	CL
55	38.7	31.9	29.4	CL
56	38.8	31.0	30.2	CL
57	41.4	27.6	31.0	CL
58	39.5	28.5	32.0	CL
59	38.0	30.3	31.7	CL
60	36.5	30.4	33.1	CL
61	37.9	31.0	31.1	CL
62	38.3	32.6	29.1	CL
63	41.0	29.5	29.5	CL
64	18.2	41.6	40.3	L
65	38.8	24.2	37.0	CL
66	34.4	32.9	32.7	CL
67	36.4	29.9	33.7	CL
68	23.0	29.5	47.5	L
69	36.5	29.8	33.7	CL
70	38.0	31.1	29.9	CL

Araştırmanın yürütüldüğü, Afyonkarahisar ili Dinar ilçesine bağlı patates ekimi yapılan arazilerden alınan toprak örneklerinin tuz, pH, kireç, organik madde analizleri yapılmış olup elde edilmiş olan değerler Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Toprak örneklerinin, tuz, pH, kireç, organik madde değerleri

Örnek No	Tuz (%)	pH	Kireç (%)	OM (%)
1	0.28	7.8	6.4	1.34
2	0.11	7.9	11.4	0.62
3	0.31	8.3	14.3	1.22
4	0.29	8.4	12.1	1.32
5	0.31	8.3	15.3	1.22
6	0.23	8.3	13.4	1.25
7	0.30	8.2	15.7	1.08

Çizelge 4.2. Toprak örneklerinin, tuz, pH, kireç, organik madde değerleri (Devam)

8	0.29	8.5	14.3	1.25
9	0.19	7.1	15.4	1.10
10	0.11	7.5	10.9	1.10
11	0.19	7.3	5.8	1.16
12	0.09	8.3	15.6	1.16
13	0.10	8.2	15.5	1.05
14	0.17	8.1	13.6	1.58
15	0.32	8.3	14.3	1.32
16	0.10	7.8	6.4	0.52
17	0.32	8.2	14.1	1.42
18	0.12	7.9	6.2	0.52
19	0.13	7.8	6.1	0.56
20	0.14	8.4	12.6	1.80
21	0.19	7.3	5.9	1.24
22	0.32	8.1	13.9	1.42
23	0.35	8.1	14.3	1.12
24	0.34	8.0	14.4	1.98
25	0.28	7.9	13.3	1.38
26	0.32	8.0	13.4	1.96
27	0.15	8.3	6.4	1.08
28	0.18	8.4	13.1	1.45
29	0.28	7.8	13.4	1.42
30	0.32	8.1	13.6	1.98
31	0.19	7.7	10.3	1.88
32	0.29	8.2	12.2	1.81
33	0.37	8.2	11.4	1.96
34	0.28	8.3	12.2	2.82
35	0.35	8.3	14.2	2.86
36	0.16	8.0	13.4	2.87
37	0.18	7.9	11.2	2.24
38	0.18	8.1	9.4	2.51
39	0.35	7.7	4.2	2.78
40	0.19	7.8	9.7	2.11
41	0.15	8.1	17.2	1.82
42	0.28	8.0	9.9	2.23
43	0.19	8.2	16.3	1.61
44	0.26	7.9	9.1	2.08
45	0.36	7.7	8.2	1.81
46	0.17	7.8	10.1	1.79
47	0.15	7.9	6.2	1.92
48	0.18	8.1	9.2	1.88
49	0.19	8.0	7.0	1.96
50	0.19	8.2	10.0	1.25
51	0.12	8.1	9.2	1.87
52	0.11	7.6	16.2	1.37
53	0.14	8.0	15.2	1.95
54	0.11	7.7	15.2	1.75
55	0.13	7.9	7.2	1.70
56	0.16	7.8	10.2	1.90
57	0.27	7.8	9.2	1.85
58	0.18	7.7	6.3	1.95

Çizelge 4.2. Toprak örneklerinin, tuz, pH, kireç, organik madde değerleri (Devam)

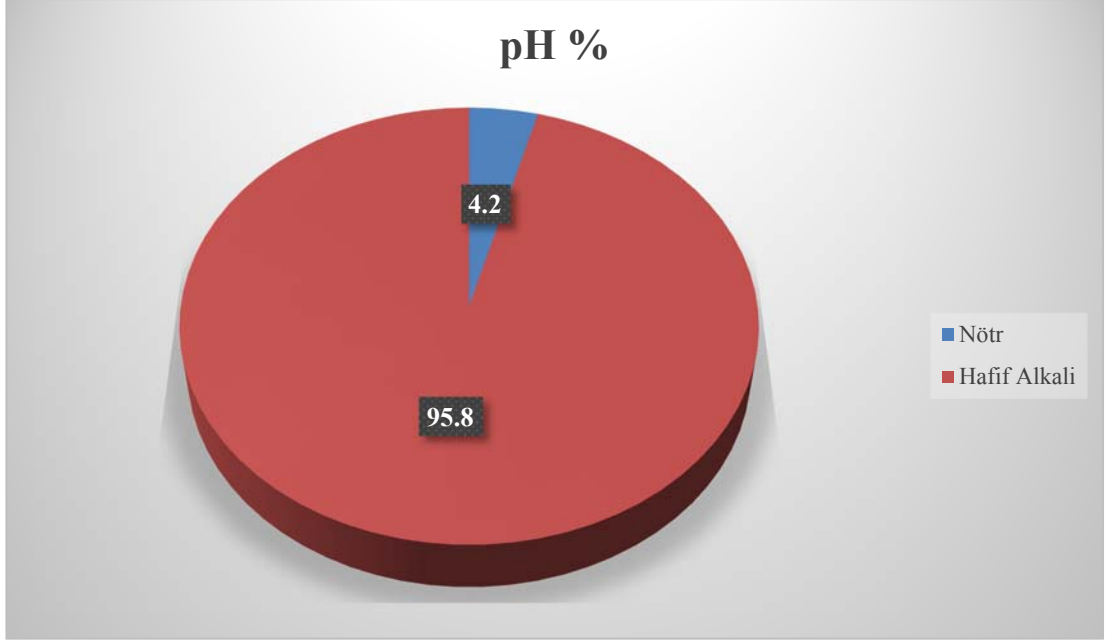
59	0.12	8.1	8.2	1.70
60	0.11	7.8	6.9	1.12
61	0.16	8.2	16.2	1.05
62	0.11	7.9	6.2	0.79
63	0.13	7.8	7.5	1.78
64	0.17	7.7	10.0	1.10
65	0.12	8.0	15.7	1.50
66	0.120	7.8	17.2	1.15
67	0.13	8.3	15.0	1.45
68	0.14	8.2	17.0	1.17
69	0.18	8.2	18.3	1.86
70	0.16	8.1	17.0	1.15
Ort.	0.21	7.9	11.6	1.57
En düşük	0.09	7.1	4.2	0.52
En yüksek	0.37	8.5	18.3	2.87

4.1.1. Toprak reaksiyonu (pH)

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin pH değerleri incelendiğinde Çizelge 4.2.'de de gösterildiği gibi 7.1 ile 8.5 arasında değiştiği, ortalama olarak 7.9 olduğu tespit edilmiştir. Toprakların pH durumları (FAO,1990)'a göre sınıflandırıldığında % 95.8'inin hafif alkali, % 4.2'sinin de nötr sınıfta yer aldığı görülmektedir (Çizelge 4.3. ve Şekil 4.1).

Çizelge 4.3. Toprakların pH değerine göre sınıflandırılması (FAO, 1990).

pH	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
<4.5	Kuvvetli Asit	-	-
4.5-5.5	Orta Asit	-	-
5.5-6.5	Hafif Asit	-	-
6.5-7.5	Nötr	4.2	3
7.5-8.5	Hafif Alkali	95.8	67



Şekil 4.1. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların pH durumlarına göre dağılımı

Taban suyu yüksek, pH derecesi 4' ten düşük ve 8' den yüksek organik maddelerce çok fakir topraklar patates tarımı için elverişli değildir (Er vd. 1998).

Isparta yöresinde gül tarımı yapılan toprakların verimlilik durumlarını belirlemek için yapılan bir çalışmada alınan 43 adet toprak örneğinin incelenmesi sonucu toprakların % 90'ının alkaline tepkimeli olduğu belirtilmiştir (Yalçın vd. 1994).

Güneş vd (1996), tarafından Konya kapalı havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 89 adet toprak örneği üzerinde yapılan bir araştırmada havza topraklarının % 31.4'ünün hafif alkali ve % 68.5'inin orta alkali olduğu saptanmıştır.

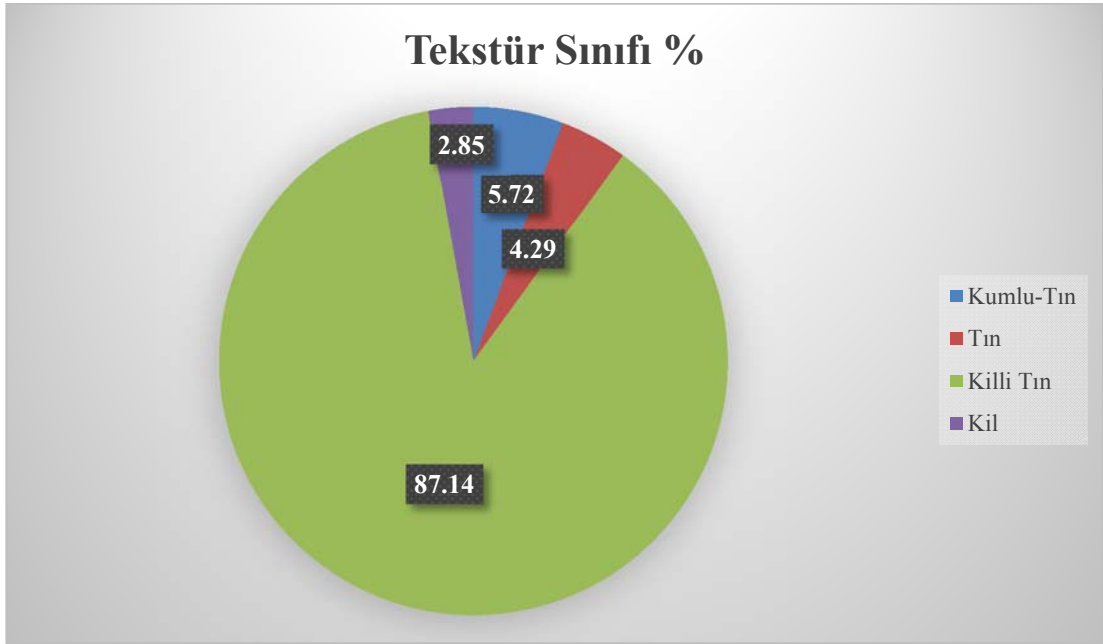
Türkiye topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından genel durumu ile ilgili yapılmış olan çalışmada toprakların genel olarak hafif alkali karakterde (% 60.33) bunu nötr topraklar (% 29.87), hafif asit topraklar (% 6.63), orta asit topraklar (% 2.14), kuvvetli alkali topraklar (% 0.61) ve (% 0.43) oranında kuvvetli asit topraklar izlemektedir (Eyüpoğlu, 1999).

4.1.2. Toprakların bünye özellikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan toprak örneklerini tekstür sınıflarına göre incelediğimizde Çizelge 4.4.'de görüldüğü gibi % 87.14'ünün killi tın, % 5.72'sinin kumlu tın, % 4.29'unun tınlı, % 2.85'inin de killi yapıda olduğu görülmektedir (Şekil 4.2).

Çizelge 4.4. Toprak örneklerinin tekstür sınıfına göre sınıflandırılması (FAO, 1990).

Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
Kumlu tın	5.72	4
Tın	4.29	3
Killi Tın	87.14	61
Kil	2.85	2



Şekil 4.2. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların tekstür durumlarına göre dağılımı

Derin ve süzek, kumlu tın, hafif killi organik maddece zengin ve kolay havalanabilen topraklar patates tarımı için idealdir (Er vd. 1998).

Türkiye topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından genel durumu ile ilgili yapılmış olan çalışmada toprakların genel olarak tınlı ve killi tın bünyeye (% 48.84'ü tınlı ve % 43.66'sı killi tın) sahip bulunmakta killi ve ağır killi topraklar % 5, kumlu topraklar ise % 2.6 düzeyinde bir alan kaplamaktadır (Eyüpoğlu ,1999).

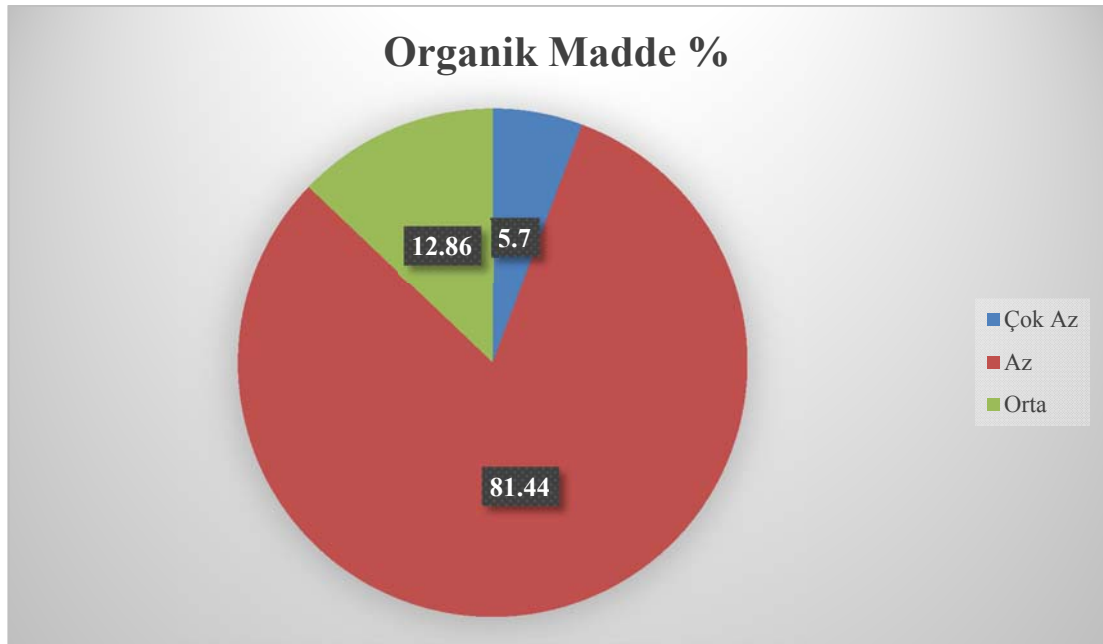
Başar (2001), tarafından Bursa ilinde değişik ürünlerin yetiştirildiği toprakların kimi verimlilik özelliklerini belirlemek için yapılan bir çalışmada toplam 1018 adet toprak örneği alınmış, araştırmada incelenen toprakların % 83'ünün tın ve killi-tın topraklar olduğu belirlenmiştir.

4.1.3. Toprakların organik madde içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin organik madde içerikleri Çizelge 4.2.'de görüldüğü üzere % 0.52-% 2.87 arasında değişmekte olup, ortalama % 1.57'dir. Topraklar organik madde durumlarına göre sınıflandırıldığında % 5.7'si çok az, % 81.44'u az ve % 12.86'sının orta düzeyde organik madde içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.3).

Çizelge 4.5. Toprak örneklerinin organik madde içeriklerine göre sınıflandırılması (FAO, 1990).

Organik Madde %	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
<1	Çok Az	5.7	4
1-2	Az	81.44	57
2-3	Orta	12.86	9
3-4	İyi	-	-
>4	Yüksek	-	-



Şekil 4.3. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların organik madde içeriklerine göre dağılımı

Toprağın fiziksel, kimyasal, biyolojik niteliklerini düzenlemesi; erozyonu engellemesi, ürün miktar ve kalitesini artırması nedeniyle organik madde en önemli toprak bileşenlerinden biri

olma özelliğindedir. Organik madde bakımından çok düşük topraklar patates tarımı için uygun değildir (Er vd. 1998).

Türkiye topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından genel durumu ile ilgili yapılmış olan çalışmada topraklarımız genel olarak az ve çok az organik madde içerir (az % 45.81, çok az % 18.9), bunları orta düzeyde organik madde içeren topraklar (% 19.98) ile iyi düzeyde organik madde içeren topraklar (% 5.62) ve yüksek düzeyde organik madde içeren topraklar (% 5.12) izler. Organik maddesi çok az olan toprakların en fazla olduğu tarım bölgesi Ege Bölgesi'dir (% 38.13). Organik maddesi az olan toprakların en fazla olduğu tarım bölgesi ise Ortadoğu Bölgesi'dir (% 52.35). Organik maddesi orta düzeyde olan toprakların en fazla olduğu bölge Akdeniz Bölgesi (% 28.94). Organik madde kapsamı iyi olan toprakların en fazla bulunduğu tarım bölgesi Karadeniz Bölgesi'dir (% 16.48) ve organik madde kapsamı yüksek olan topraklarda en fazla bulunduğu tarım bölgesi % 16.17 ile Karadeniz Bölgesi'dir (Eyüpoğlu, 1999).

Isparta yöresinde gül tarımının yoğun olarak yapıldığı toprakların verimlilik durumlarını belirlemek için yapılan bir çalışmada alınan 43 adet toprak örneğinin incelenmesi sonucu toprakların organik maddece yoksun olduğu saptanmıştır (Yalçın vd. 1994).

Güneş vd. (1996), tarafından Konya Kapalı Havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 89 adet toprak örneği üzerinde yapılan bir araştırmada havza topraklarının % 92'sinin az ve çok az, % 7'sinin ise yeter düzeyde organik madde içerdiği belirlenmiştir.

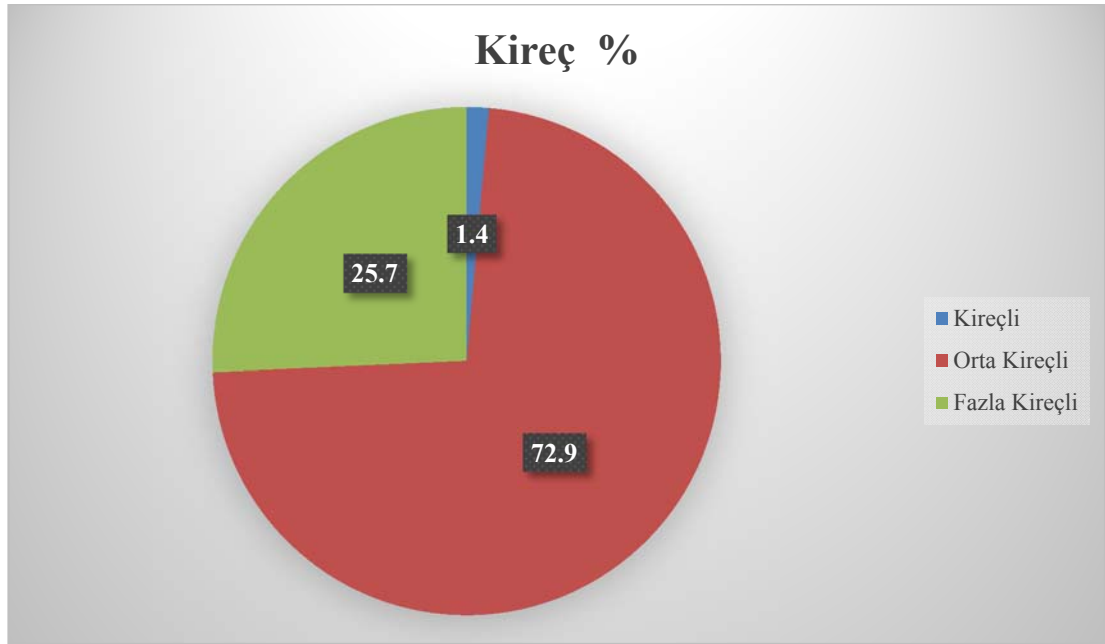
Bazı toprak özellikleri ile Zn fraksiyonları arasındaki ilişkiler ile ilgili yapılmış olan çalışmada Kastamonu, Balıkesir, Muğla, Karaman, Kırklareli, Kahramanmaraş, Hatay ve Antalya illerinde alınmış 53 adet toprak örneğinde organik madde içerikleri tespit edilmiş, araştırma topraklarının % 10.9'unda organik madde miktarının orta düzeyde, % 3.6'sında az ve % 85.5'inde ise çok az düzeyde olduğu belirlenmiştir (Kılıç, 2010).

4.1.4. Toprakların kireç (CaCO₃) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin CaCO₃ kapsamı incelendiğinde % 4.2 ile % 18.30 arasında değişmekte olduğu ortalamasının % 11.67 olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2). Toprakların kireç miktarına göre yapılan sınıflamada, % 1.4'ü kireçli, % 72.9'u orta kireçli, % 25.7'sinin fazla kireçli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.4).

Çizelge 4.6. Toprak örneklerinin kireç (CaCO_3) içeriklerine göre sınıflandırılması (FAO, 1990).

CaCO_3 %	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
<1	Az Kireçli		
1-5	Kireçli	1.4	1
5-15	Orta Kireçli	72.9	51
15-25	Fazla Kireçli	25.7	18
>25	Çok Fazla Kireçli	-	-



Şekil 4.4. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların kireç (CaCO_3) içeriklerine göre dağılımı

Türkiye topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından genel durumu ile ilgili yapılmış olan çalışmada topraklarımızın en büyük kısmı az kireçli topraklar sınıfına girmekte (% 26.6), bunu orta kireçli (% 23.6), kireçli (% 18.47), fazla kireçli (% 15.72) ve çok fazla kireçli (% 15.6) bölgeler takip etmektedir. Az kireçli topraklar en fazla Marmara Bölgesi'nde (% 60.23) kireçli topraklar en fazla kuzeydoğu bölgesinde (% 25.19) orta kireçli topraklar en fazla orta kuzey bölgesinde (40.14) fazla kireçli topraklar en fazla Akdeniz Bölgesi'nde (% 25.39) çok fazla kireçli topraklar ise en fazla Orta güney bölgesinde (% 37.08) bulunmaktadır (Eyüpoğlu, 1999).

Isparta yöresinde gül tarımının yoğun olarak yapıldığı yöre topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek için yapılan bir çalışmada alınan 43 adet toprak örneğinin incelenmesi sonucu kireççe zengin olduğu saptanmıştır (Yalçın vd. 1994).

Güneş vd. (1996), tarafından Konya Kapalı Havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 89 adet toprak örneği üzerinde yapılan bir çalışmada havza topraklarının % 54'ünün fazla ve çok fazla kireçli, % 26'sının kireçli ve orta kireçli, % 20'sinin az kireçli olduğu belirlenmiştir.

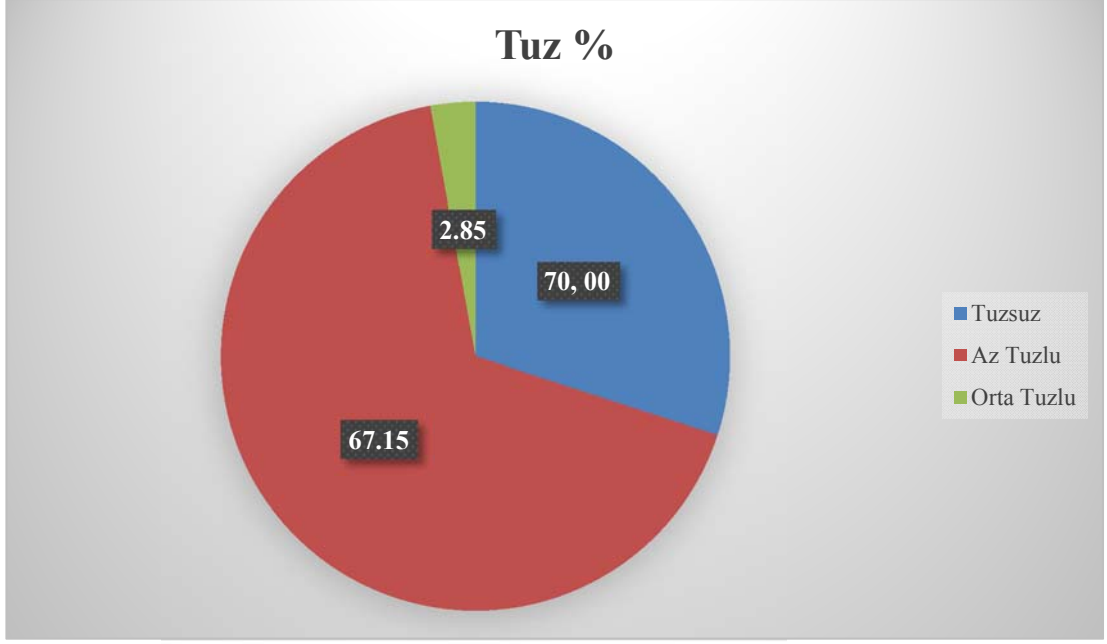
Bazı toprak özellikleri ile çinko fraksiyonları arasındaki ilişkiler ile ilgili yapılmış olan çalışmada Kastamonu, Balıkesir, Muğla, Karaman, Kırklareli, Kahramanmaraş, Hatay ve Antalya illerinde alınmış 53 adet toprak örneğinde kireç içerikleri tespit edilmiş, araştırma topraklarının araştırma topraklarının kireç (CaCO_3) miktarları incelendiğinde; toprakların % 18,2'sinin az kireçli, % 78.2'sinin kireçli, % 3.6'sının orta kireçli olduğu (Kılıç, 2010).

4.1.5. Toprakların tuz içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin tuz içerikleri incelendiğinde % 0.099 ile % 0.358 arasında değişmekte olduğu, ortalamasının % 0.206 olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2). Toprakların tuz miktarına göre yapılan sınıflamada, % 30'u tuzsuz, % 67.15'i az tuzlu, % 2.85 orta tuzlu olduğu görülmektedir (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.5).

Çizelge 4.7. Toprak örneklerinin toplam tuz (%) değerlerine göre sınıflandırılması (Richards, 1954).

Sınır Değeri %	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
0-0.15	Tuzsuz	30.00	21
0.15-0.35	Az tuzlu	67.15	47
0.35-0.65	Orta tuzlu	2.85	2
>0.65	Çok tuzlu	-	-



Şekil 4.5.Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların tuz içeriklerine göre dağılımı

Türkiye’de yaklaşık 1.5 milyon hektar alanda tuzluluk ve alkalilik sorunu bulunmaktadır. Bu, sulamaya uygun arazilerin yaklaşık % 32.5’ine denk gelmektedir (Ekmekçi vd. 2005). Bu bakımdan tuzluluk, dünya genelinde özellikle sulu tarımda önemli sorunların başında gelmektedir (Özkaldı vd. 2004).

Bitkilerde tuz stresi, bitki gelişimini kısıtlayan önemli bir çevresel faktördür. Bu kısıtlamalar farklı şekilde oluşabilmektedir. Örneğin, kök bölgesindeki tuz konsantrasyonunun artması ile bitkinin topraktaki suyu alabilmek için harcamak zorunda kaldığı enerji miktarı artar ve sonuçta tuzluluk arttıkça bitkinin su kullanımını azalır. Bu nedenle bitki verimi ve kalitesinde azalmalar meydana gelir (Yurtseven vd. 2001).

Türkiye topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından genel durumu ile ilgili yapılmış olan çalışmada topraklarımızın büyük kısmı tuzsuz topraklar sınıfına girmektedir (% 95.51). Bunu hafif tuzlu (% 3.69) orta tuzlu (% 0.56) ve çok tuzlu topraklar (% 0.24) izlemektedir. Tuzsuz toprakların en fazla bulunduğu bölge Kuzeydoğu (% 99.2) hafif tuzlu toprakların en fazla bulunduğu bölge orta güney bölgesidir (% 6.24), orta tuzlu toprakların en fazla bulunduğu bölge yine orta güney bölgesidir (% 2.27). Çok tuzlu topraklarınsa en fazla bulunduğu bölge Akdeniz (% 1.47) bölgesidir (Eyüpoğlu, 1999).

Isparta yöresinde gül tarımının yoğun olarak yapıldığı toprakların verimlilik durumlarını belirlemek için yapılan bir çalışmada alınan 43 adet toprak örneğinin incelenmesi sonucu araştırma topraklarının tuzluluk sorunu bulunmadığı anlaşılmıştır (Yalçın vd. 1994).

Güneş vd. (1996), tarafından Konya Kapalı Havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 89 adet toprak örneği üzerinde yapılan bir çalışmada havza topraklarının tuzluluk sınıfına girmediği belirlenmiştir.

4.2. Toprak Örneklerinin Bitki Besin Maddesi İçerikleri

Afyonkarahisar ili Dinar ilçesine bağlı, patates üretimi yapılan köylerden alınan toprak örneklerinin bitki besin maddesi (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn) içerikleri Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Toprak örneklerinin bitki besin maddesi (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn) içerikleri

No	N %	P mg kg ⁻¹	K mg kg ⁻¹	Ca mg kg ⁻¹	Mg mg kg ⁻¹	Fe mg kg ⁻¹	Zn mg kg ⁻¹	Cu mg kg ⁻¹	Mn mg kg ⁻¹
1	0.071	25.7	390.2	3492	183	3.1	0.6	2.1	8.6
2	0.074	5.3	512.9	4200	184	0.2	0.6	2.1	4.2
3	0.081	25.3	321.4	4321	485	5.1	0.8	1.8	14.4
4	0.192	31.7	158.9	3913	495	0.1	0.6	1.1	20.6
5	0.073	25.6	290.5	4000	495	5.2	0.7	1.8	14.3
6	0.176	33.4	401.6	3412	151	0.2	0.6	1.2	23.2
7	0.084	26.3	386.4	3525	166	3.1	0.6	1.7	19.1
8	0.092	32.8	348.3	4123	173	4.0	0.6	1.5	15.3
9	0.095	26.1	310.0	3481	512	5.5	3.6	2.6	14.1
10	0.097	5.7	369.5	3926	178	4.2	0.7	1.8	14.2
11	0.088	25.1	205.4	2871	493	5.1	0.7	2.1	18.3
12	0.093	4.9	148.6	2876	502	3.9	0.5	2.1	18.5
13	0.091	25.9	198.7	4595	168	6.1	0.4	1.8	17.6
14	0.079	33.1	425.8	3614	548	4.4	0.6	2.7	11.2
15	0.073	30.3	178.5	4121	211	5.1	1.0	1.7	16.1
16	0.076	3.8	178.9	2978	232	3.7	0.7	2.0	15.2
17	0.078	26.4	534.2	4721	238	5.1	1.0	1.8	14.1
18	0.092	3.2	152.8	2824	228	3.9	0.1	2.2	16.7
19	0.088	25.2	153.6	3790	329	3.8	2.5	2.2	23.8
20	0.091	27.2	148.6	3485	319	4.4	0.5	2.1	18.2
21	0.072	8.5	410.6	4201	482	5.2	1.0	2.1	15.3
22	0.183	25.7	208.6	4621	212	5.0	1.0	1.9	17.0
23	0.168	26.3	187.5	4225	323	3.1	0.7	2.1	15.7
24	0.099	27.7	203.4	3122	318	4.0	1.0	2.0	23.0
25	0.079	8.3	176.8	3426	232	3.2	0.7	2.0	14.3
26	0.098	29.7	426.8	3790	229	4.2	0.4	2.2	19.2
27	0.074	28.8	227.1	3348	322	3.3	0.6	2.8	15.0

Çizelge 4.8. Toprak örneklerinin bitki besin maddesi (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn) İçerikleri

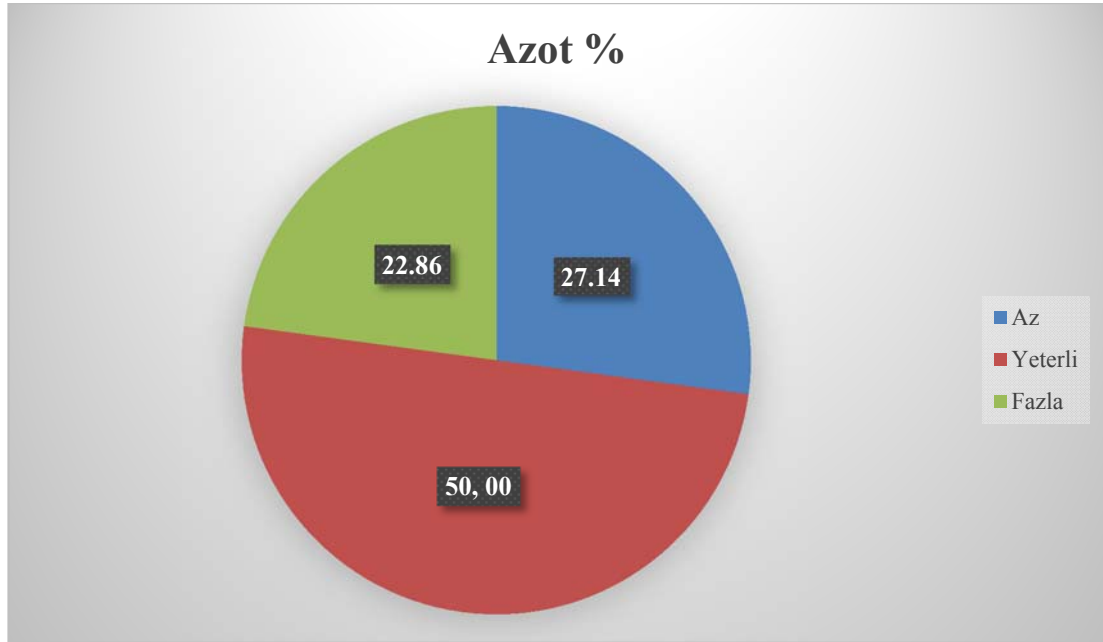
28	0.073	8.9	375.0	3891	331	4.2	0.3	2.3	17.5
29	0.071	8.4	187.6	3426	236	3.3	0.4	2.0	16.8
30	0.099	25.7	421.4	3500	313	4.1	0.3	2.3	22.4
31	0.094	8.3	228.5	2819	318	4.1	0.3	2.1	19.8
32	0.212	30.8	428.1	3924	328	3.2	0.5	2.2	18.5
33	0.142	31.8	248.5	2819	218	4.1	0.4	2.1	15.4
34	0.193	33.9	187.6	3495	323	2.8	0.5	2.3	18.1
35	0.108	5.4	185.4	2719	239	3.8	0.5	2.2	15.8
36	0.097	8.9	182.6	3780	420	4.1	0.4	2.3	16.4
37	0.104	10.4	554.6	2829	313	4.1	0.5	1.2	23.6
38	0.090	11.8	421.6	2819	238	4.2	0.6	1.6	16.4
39	0.101	32.2	394.6	2768	328	3.1	0.6	1.8	14.7
40	0.093	13.7	429.6	2912	223	3.2	0.7	2.1	15.7
41	0.103	32.4	524.3	3121	233	3.1	0.5	2.0	15.1
42	0.097	87.7	602.6	3791	218	4.3	0.1	2.2	16.4
43	0.108	9.6	385.8	3795	113	3.2	0.4	2.1	16.8
44	0.171	8.7	168.7	2821	199	4.2	0.4	2.8	17.3
45	0.078	8.8	184.3	2923	191	2.8	0.4	2.5	16.7
46	0.092	32.3	186.9	3836	211	5.3	0.5	2.0	14.3
47	0.081	24.9	406.4	1148	336	3.6	0.3	2.8	16.0
48	0.189	25.5	168.9	3025	231	4.2	0.6	2.8	23.9
49	0.192	30.8	384.6	1136	324	3.8	0.4	2.9	17.6
50	0.211	8.5	175.7	1123	240	4.1	0.4	2.7	17.8
51	0.236	25.1	108.6	2820	335	3.4	0.5	2.1	16.2
52	0.287	27.5	107.5	3025	322	5.2	0.5	2.4	18.8
53	0.201	27.5	175.5	3790	339	3.5	0.4	2.2	15.2
54	0.213	8.5	205.5	378	215	3.2	0.9	2.5	14.0
55	0.213	34.5	185.7	3425	422	3.2	1.0	2.1	14.3
56	0.105	33.2	195.2	1139	318	4.0	0.6	2.1	14.0
57	0.183	32.2	435.5	3325	231	3.3	0.4	2.8	23.6
58	0.110	27.3	200.5	2725	330	4.0	0.8	2.8	14.7
59	0.112	34.1	205.2	1130	229	3.1	0.7	2.1	21.8
60	0.096	32.2	190.3	1137	213	4.2	0.6	2.6	14.4
61	0.083	25.2	168.3	1126	421	3.2	0.6	2.9	15.2
62	0.091	25.5	180.2	2885	318	3.2	0.6	2.4	14.8
63	0.105	33.7	190.5	3795	233	3.2	0.3	2.8	14.7
64	0.103	26.5	432.3	3445	217	4.1	0.4	2.1	14.7
65	0.102	27.7	554.5	2745	239	5.1	0.6	2.6	16.8
66	0.101	34.0	455.3	3440	219	5.3	0.6	2.9	14.8
67	0.101	26.6	389.5	2750	238	5.1	0.6	2.0	16.9
68	0.311	25.3	209.4	3790	199	4.2	0.7	2.8	22.8
69	0.093	26.4	209.4	2740	237	3.8	0.3	3.4	15.1
70	0.103	29.9	205.5	3795	319	3.5	0.7	2.9	17.7
Ort.	0.120	23.7	287.4	3183	288	3.8	0.6	2.2	16.7
En düş.	0.071	3.2	107.5	378	113	0.1	0.1	1.1	4.2
En yük.	0.311	34.5	602.6	4721	548	6.1	3.6	3.4	23.9

4.2.1. Toprakların azot (N) içerikleri

Araştırma konusunu oluşturan tarla topraklarından alınan örneklerde, bitkiler için mutlaka gerekli olan ve proteinin yapı taşı teşkil etmesi nedeniyle bitki beslemede özel bir yeri bulunan N değerleri belirlenmiştir. Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin N içeriklerini incelediğimizde % 0.071 ile % 0.311 aralığında değişmekte olduğu ortalamasının % 0.120 olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8). Toprak örneklerindeki toplam N'yi Çizelge 4.9'da verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda % 27.14'ü az, % 50 si yeterli ve % 22.86'sı fazla durumda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.6).

Çizelge 4.9. Toprak örneklerinin toplam N değerlerine göre sınıflandırılması (FAO, 1990).

Sınır Değeri %	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
<0.045	Çok az	-	-
0.045-0.090	Az	27.14	19
0.090-0.170	Yeterli	50.00	35
0.170-0.320	Fazla	22.86	16
>0.320	Çok fazla	-	-



Şekil 4.6. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların N içeriklerine göre dağılımı

Patates yetiştiriciliğinde de önemli besin elementlerinden biri N' dir. Özellikle yumruların oluşum ve gelişiminde önemlidir (Öztürk vd. 2007). Yapılmış olan araştırmalarda, 1 ton yumru almak için bitkinin topraktan 5.4 kg N kaldırdığı tespit edilmiştir (Er vd. 1998).

Arioğlu (1997), Patates bitkisine uygulanacak N'li gübrelerin hesaplanmasında ortalama 200 kg yumru verimi için 1 kg da⁻¹ saf N'nin bitkiler tarafından kaldırılacağını ifade etmektedir.

Isparta yöresinde gül tarımının yoğun olarak yapıldığı toprakların verimlilik durumlarını belirlemek için yapılan bir çalışmada alınan 43 adet toprak örneğinin incelenmesi sonucu araştırma topraklarının N yönünden yoksul olduğu belirlenmiştir (Yalçın vd. 1994).

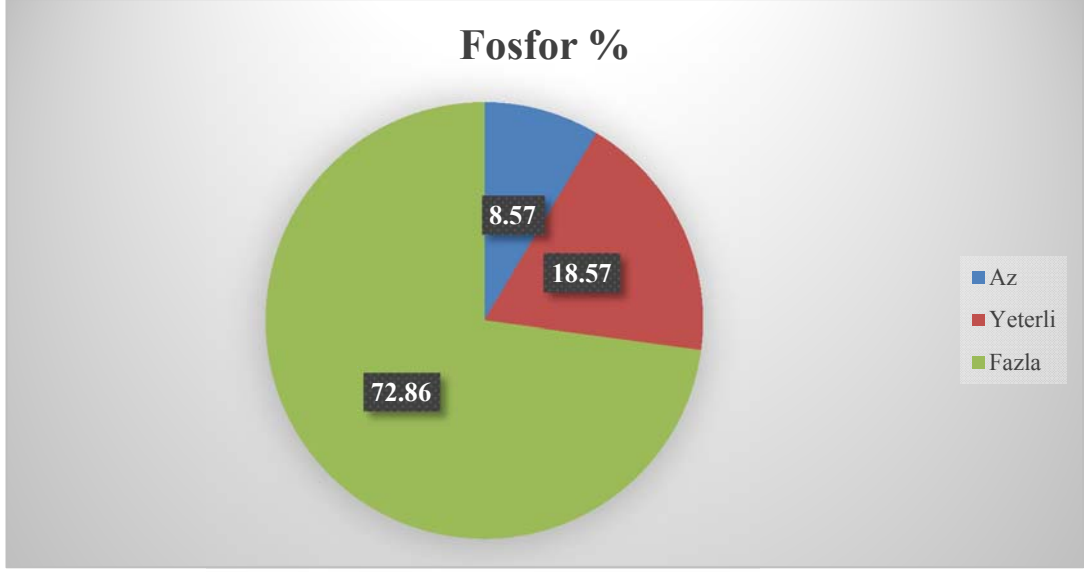
Güneş vd. (1996), tarafından Konya Kapalı Havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 89 adet toprak örneği üzerinde yapılan bir araştırmada havza topraklarının % 10.22'sinin çok az, % 47.19'unun az, % 39.32'sinin yeterli ve % 3.37'sinin fazla miktarda N içerdiği belirlenmiştir.

4.2.2. Toprakların fosfor (P) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin alınabilir P içeriklerini incelediğimizde 3.2 mg kg⁻¹ ile 34.5 mg kg⁻¹ aralığında değişmekte olduğu ortalamasının 23.7 mg kg⁻¹ olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8). Toprak örneklerindeki P'yi Çizelge 4.10 'da verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda P'nin % 8.57'si az, % 18.57'si yeterli ve % 72.86' sının fazla düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.7).

Çizelge 4.10. Toprak örneklerinin P değerlerine göre sınıflandırılması (FAO, 1990).

Sınır Değer mg kg ⁻¹	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
<2.5	Çok Az	-	-
2.5-8.0	Az	8.57	6
8.0-25.0	Yeterli	18.57	13
25.0-80.0	Fazla	72.86	51
>80	Çok fazla	-	-



Şekil 4.7. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların P içeriklerine göre dağılımı

Bitkiler önemli bir besin elementi olan P'yi yetişme ortamından primer ($H_2PO_4^{-1}$) ve sekonder orto fosfat (HPO_4^{-2}) iyonları halinde almakta ve toprakta bulunan ya da gübreleme yoluyla verilen P'nin fikse olması nedeniyle % 10-30 arasındaki küçük bir bölümü kullanılabilir. Bitkiler önemli bir besin elementi olan P'yi yetişme ortamından primer ($H_2PO_4^{-1}$) ve sekonder orto fosfat (HPO_4^{-2}) iyonları halinde almakta ve toprakta bulunan ya da gübreleme yoluyla verilen P'nin fikse olması nedeniyle % 10-30 arasındaki küçük bir bölümü kullanılabilir.

Yapılmış olan araştırmalarda, 1 ton patates yumrusu almak için bitkinin topraktan 4 kg P kaldırdığı tespit edilmiştir (Er vd. 1998).

Türkiye topraklarının verimlilik durumunu ortaya koyabilmek için ülke genelindeki tarım alanlarında toplam 243.453 adet toprak örneği alınmış ve topraklarımızın en büyük kısmını çok az P içeren topraklar (% 29.52) oluşturmaktadır. Bunu az P içeren topraklar (% 28.52), orta derecede P içeren topraklar (% 16.98), çok yüksek düzeyde P içeren topraklar (% 15.66) ve yüksek P içeren topraklar (% 9.31) izlemektedir. P kapsamı çok az düzeyde olan toprakların en fazla olduğu tarım bölgesi Ortadoğu (% 48.41) fosfor kapsamı az düzeyde olan toprakların en fazla olduğu tarım bölgesi Güneydoğu (% 34.13), P kapsamı orta düzeyde olan toprakların en fazla olduğu tarım bölgesi Ege Bölgesi (% 20.65), P kapsamı yüksek ve çok yüksek düzeyde olan toprakların en fazla olduğu tarım bölgesi Marmara Bölgesi'dir (Eyüpoğlu, 1999).

Isparta yöresinde gül tarımının yoğun olarak yapıldığı yöre topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek için yapılan bir çalışmada alınan 43 adet toprak örneğinin incelenmesi sonucu araştırma topraklarının yüksek ve çok yüksek miktarlarda P içerdiği görülmüştür (Yalçın vd. 1994).

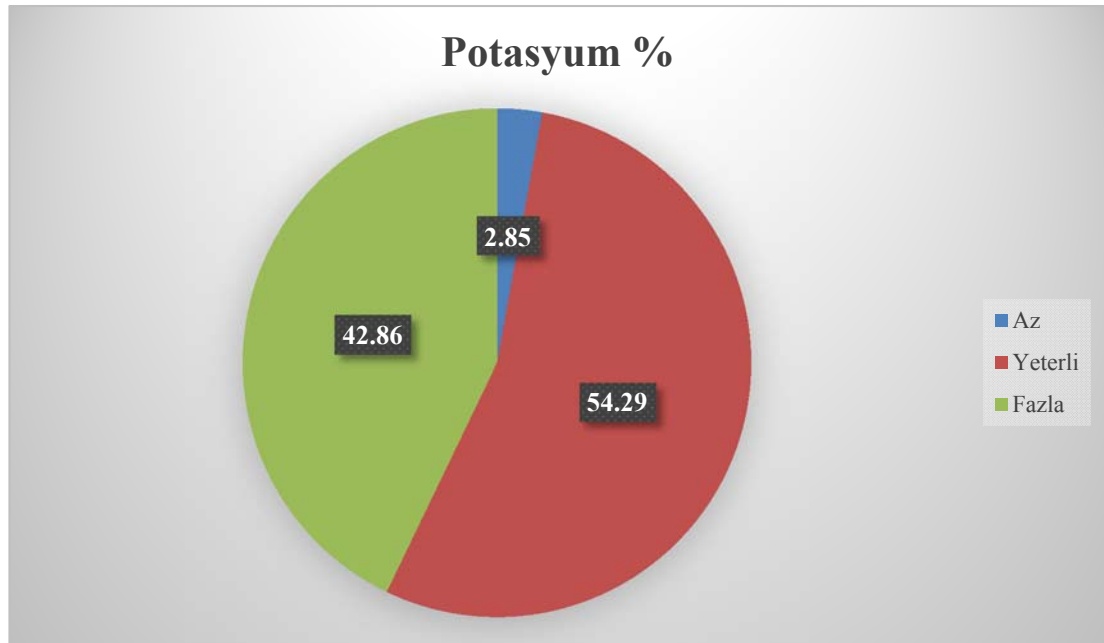
Güneş vd. (1996), tarafından Konya Kapalı Havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 89 adet toprak örneği üzerinde yapılan bir araştırmada havza topraklarının % 21'inin az, % 72'sinin yeterli ve % 7'sinin fazla düzeyde P içerdiği belirlenmiştir.

4.2.3. Toprakların potasyum (K) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin değişebilir K içeriklerini incelediğimizde 107.5 mg kg⁻¹ ile 602.6 mg kg⁻¹ aralığında değişmekte olduğu ortalamasının 287.04 mg kg⁻¹ olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8). Toprak örneklerindeki K'yı Çizelge 4.11 'de verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda K'nın % 2.85 'i az, % 54.29 'u yeterli ve % 42.86 'sının fazla düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.8).

Çizelge 4.11. Toprak örneklerinin K değerlerine göre sınıflandırılması (FAO, 1990).

Sınır Değer mg kg ⁻¹	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
<50	Çok Az	-	-
50-140	Az	2.85	2
140-370	Yeterli	54.29	38
370-1000	Fazla	42.86	30
>1000	Çok fazla	-	-



Şekil 4.8. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların K içeriklerine göre dağılımı

Önemli bir bitki besin elementi olan K bir değerlikli katyon şeklinde alınmaktadır. Bu element toprakta fikse olabilmekte; anılan özelliği, yıkanarak uzaklaşmasını engellediği gibi, bitkilerin daha uzun süre yararlanmalarına da zemin hazırlamaktadır. Patatesin K'lı gübreye olan ihtiyacı fazladır. K'lı gübre olarak en uygunu, potasyum sülfattır. Klor ihtiva eden K'lı gübreler patatese verilmez. Klor nişasta teşekkülünü sekteye uğratarak yavaşlatır. Bir dekarlık alandan 1 ton yumru alabilmek için 9 kg K₂O ihtiyaç duyulmaktadır. Patateste K ekim zamanı verilebilmektedir (Karaman, 2012).

Türkiye topraklarının verimlilik durumunu ortaya koyabilmek için ülke genelindeki tarım alanlarında toplam 243.453 adet toprak örneği alınmış ve topraklarımızın en büyük kısmı yüksek oranda K içermektedir (% 87.38). Bunu yeter miktarda K içerenler (% 5.84), orta düzeyde K içerenler (% 4.15) ve az miktarda K içerenler (% 2.64) izlemektedir (Eyüpoğlu, 1999).

Isparta yöresinde gül tarımının yoğun olarak yapıldığı yöre topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek için yapılan bir çalışmada alınan 43 adet toprak örneğinin incelenmesi sonucu araştırma topraklarının yeterli ve yüksek miktarlarda K kapsadığı görülmüştür (Yalçın vd. 1994).

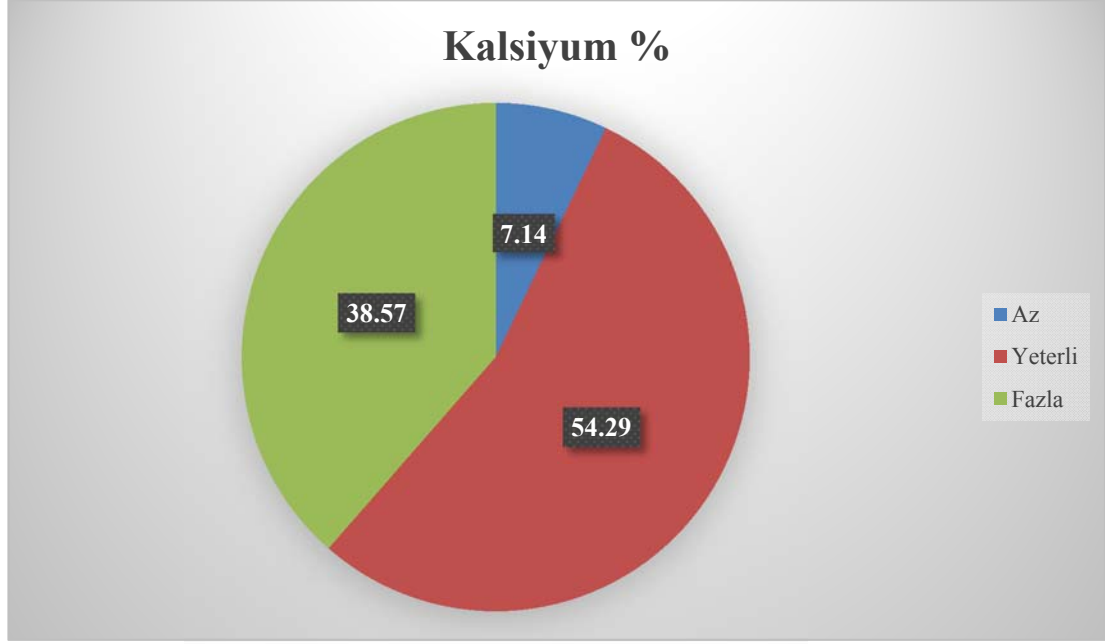
Güneş vd. (1996), tarafından Konya Kapalı Havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 89 adet toprak örneği üzerinde yapılan bir araştırmada havza topraklarının % 36'sının az, % 52'sinin yeterli ve % 12'sinin fazla düzeyde K içerdiğini belirlenmiştir.

4.2.4. Toprakların kalsiyum (Ca) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin Ca içeriklerini incelediğimizde 378 mg kg⁻¹ ile 4721 mg kg⁻¹ aralığında değişmekte olduğu ortalamasının 3183 mg kg⁻¹ olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8). Toprak örneklerindeki Ca'yı Çizelge 4.12 'de verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda Ca'nın % 7.14 'ü az, % 54.29 'u yeterli ve % 38.57 'sinin fazla düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.9).

Çizelge 4.12. Toprak örneklerinin Ca değerlerine göre sınıflandırılması (FAO, 1990).

Sınır Değer mg kg ⁻¹	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
0-380	Çok Az	-	-
380-1150	Az	7.14	5
1150-3500	Yeterli	54.29	38
3500-10000	Fazla	38.57	27
>10000	Çok fazla	-	-



Şekil 4.9. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların Ca içeriklerine göre dağılımı

Ca bitkiler için mutlaka gerekli makro besin elementleri arasında yer alması kadar, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik nitelikleri üzerindeki önemli etkileriyle de ayrı bir yere sahip bulunmaktadır.

Toprakta genellikle bitki ihtiyacını karşılamaya yetecek düzeyde Ca bulunur. Buna karşılık, asit karakterli, şiddetli yıkanmaya maruz kalan hafif bünyeli topraklarda ve bazı faktörlerin etkisiyle Ca noksanlığı ortaya çıkabilir (Karaman, 2012).

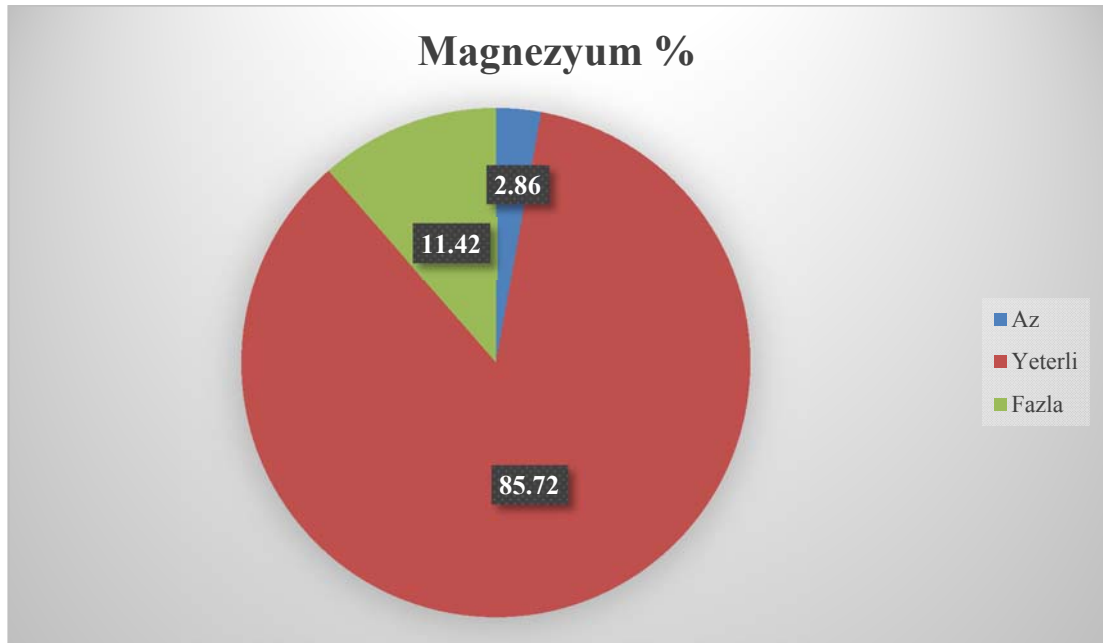
Edirne ili Uzunköprü ilçesindeki alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemek amacıyla yapılmış olan çalışmada 66 adet toprak örneği alınmış, toprakların yeterli bir şekilde Ca içerdiği belirlenmiştir (Bellitürk, 2011).

4.2.5. Toprakların magnezyum (Mg) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin Mg içeriklerini incelediğimizde 113 mg kg⁻¹ ile 548 mg kg⁻¹ aralığında değişmekte olduğu ortalamasının 288 mg kg⁻¹ olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8). Toprak örneklerindeki Mg'yi Çizelge 4.13'de verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda Mg'nin % 2.86'sı az, % 85.72 'si yeterli, % 11.42 'si ise fazla düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.10).

Çizelge 4.13. Toprak örneklerinin Mg değerlerine göre sınıflandırılması (FAO, 1990).

Sınır Değer mg kg ⁻¹	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
0-50	Çok Az	-	-
50-160	Az	2.86	2
160-480	Yeterli	85.72	60
480-1500	Fazla	11.42	8
>1500	Çok fazla	-	-



Şekil 4.10.Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların Mg içeriklerine göre dağılımı

Klorofilin yapısında yer alması nedeniyle mutlak gerekli besin elementleri arasında önemli bir yeri bulunan Mg bitkiye iki değerlikli bir katyon olarak alınmaktadır.

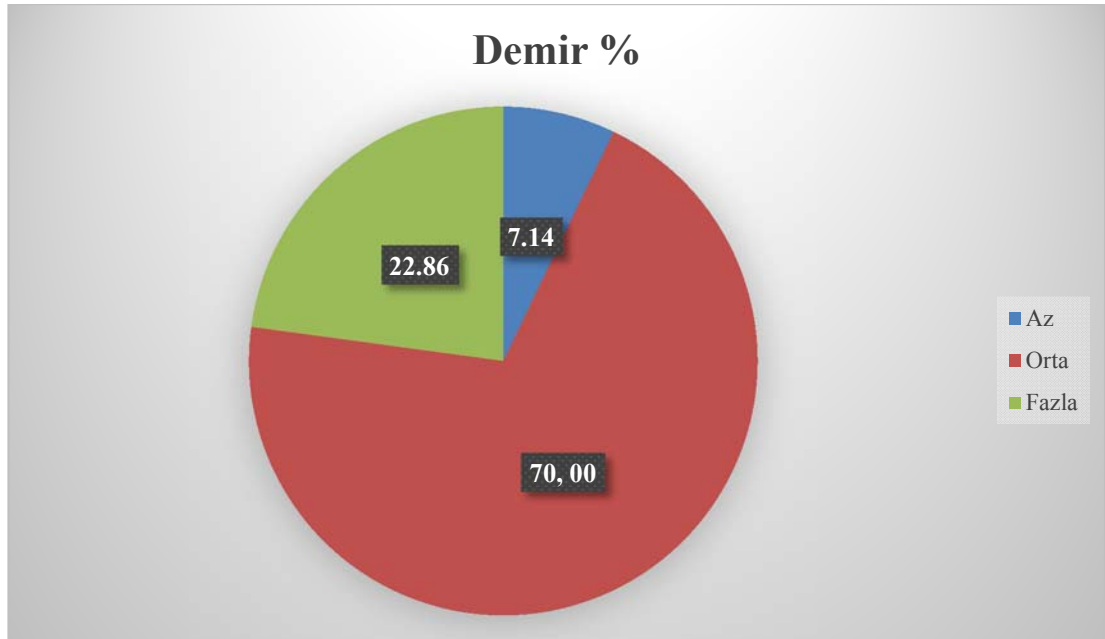
Mısır, patates, pancar, tütün, pamuk, narenciye çeşitleri ve bazı elma çeşitleri Mg gereksinimi yüksek olan bitkilerdir. Mg noksanlığı özellikle çok kumsal topraklarda ve aşırı derecede iyi yanmamış hayvan gübresi kullanımında ortaya çıkar (Karaman, 2012).

4.2.6. Toprakların demir (Fe) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin Fe içeriklerini incelediğimizde 0.1 mg kg^{-1} ile 6.1 mg kg^{-1} aralığında değişmekte olduğu ortalamasının 3.8 mg kg^{-1} olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8). Toprak örneklerindeki Fe'yi Çizelge 4.14'de verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda Fe'nin % 7.14 'ü az, % 70 'i orta, % 22.86 'sı fazla düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.11).

Çizelge 4.14. Toprak örneklerinin Fe değerlerine göre sınıflandırılması (Lindsay ve Norvell, 1969).

Sınır Değer mg kg^{-1}	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
<0.2	Az	7.14	5
0.2-4.5	Orta	70.00	49
>4.5	Fazla	22.86	16



Şekil 4.11. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların Fe içeriklerine göre dağılımı

Mikro besin elementi olan Fe, bitki bünyesindeki bir çok biyokimyasal işleve katılmasının yanında; klorofilin yapısında yer almamakla birlikte, biyosentezi için mutlaka gerekli

olmasıyla da ayrıcalıklı bir yere sahip bulunmaktadır. Fe noksanlığına daha çok kireçli topraklarda, kumlu asit topraklarda, aşırı düzeyde fosfor uygulanan topraklarda rastlanır (Karaman, 2012).

Eyüpoğlu vd. (1998), Türkiye topraklarının bitkiye yarayışlı bazı mikro elementler bakımından genel durumunu belirlemek amacı ile 1511 örnek üzerinde yapılan araştırmada Türkiye topraklarının % 26.87'sinde yarayışlı Fe kapsamının 4.5 mg kg^{-1} 'in altında olduğu tespit edilmiştir.

Isparta yöresinde gül tarımının yoğun olarak yapıldığı toprakların verimlilik durumlarını belirlemek için yapılan bir çalışmada alınan 43 adet toprak örneğinin incelenmesi sonucu toprakların % 91'inin yeterli düzeyde (4.5 mg kg^{-1}) Fe içerdiği görülmüştür (Yalçın vd. 1994).

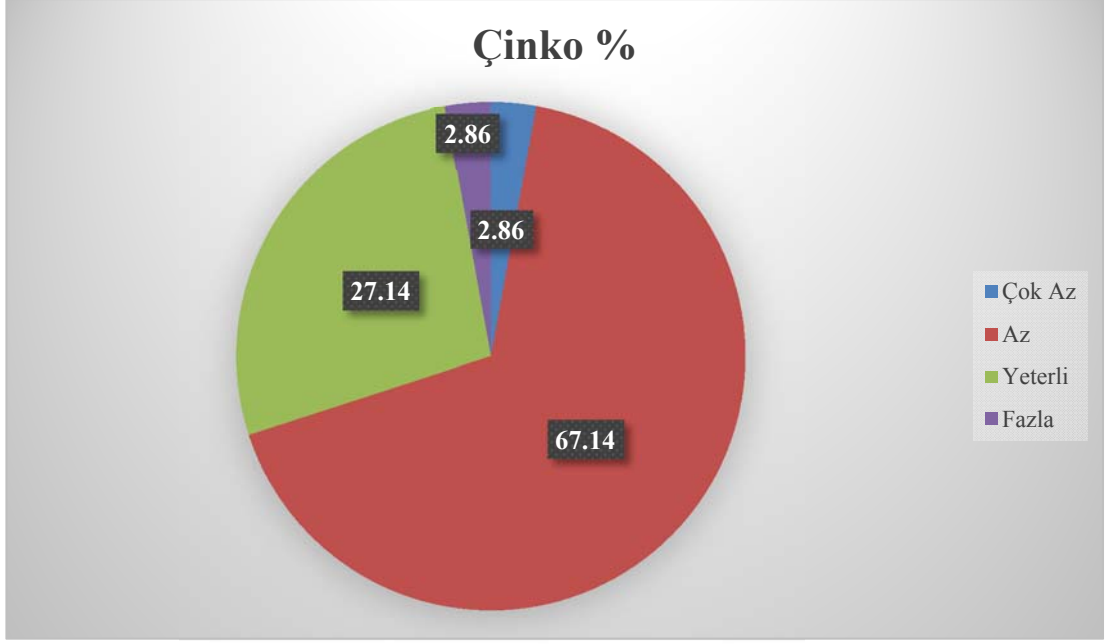
Güneş vd. (1996), tarafından Konya Kapalı Havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 89 adet toprak örneği üzerinde yapılan bir araştırmada havza topraklarının % 30.33'ünün orta düzeyde, % 69.66'sının fazla düzeyde Fe'ye sahip olduğu belirlenmiştir.

4.2.7. Toprakların çinko (Zn) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin Zn içeriklerini incelediğimizde 0.1 mg kg^{-1} ile 3.6 mg kg^{-1} aralığında değişmekte olduğu ortalamasının 0.6 mg kg^{-1} olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8). Toprak örneklerindeki Zn'yi Çizelge 4.15'de verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda Zn'nin % 2.86'sı çok az, % 67.14'ü az, % 27.14'ü yeterli ve % 2.86'sı fazla düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.12).

Çizelge 4.15. Toprak örneklerinin Zn değerlerine göre sınıflandırılması ((Lindsay ve Norvell, 1969).

Sınır Değer mg kg^{-1}	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
<0.2	Çok Az	2.86	2
0.2-0.7	Az	67.14	47
0.7-2.4	Yeterli	27.14	19
2.4-8.0	Fazla	2.86	2
>8	Çok fazla	-	-



Şekil 4.12. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların Zn içeriklerine göre dağılımı

Ülkemizde tarım topraklarının yaklaşık % 50'sinin Zn bakımından fakir olduğu özellikle Konya Ovası'nda söz konusu bu oranın % 90'a ulaştığı bildirilmiştir (Eyüpoğlu vd. 1995).

Eyüpoğlu vd. (1998), Türkiye topraklarının bitkiye yararlı bazı mikro elementler bakımından genel durumunu belirlemek amacı ile 1511 örnek üzerinde yapılan araştırmada Türkiye topraklarının % 49.83'ü yararlı Zn kapsamı sınır değer olan 0.5 mg kg^{-1} 'den düşük düzeyde Zn içermektedir.

Işık ve Bitgi (1994), Konya ilinin değişik yerlerinden alınan 180 adet toprağın analiz sonuçlarına göre, Konya ili topraklarının % 51.40'inde Zn eksikliği olduğu belirlenmiştir.

Isparta yöresinde gül tarımının yoğun olarak yapıldığı yöre topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek için yapılan bir çalışmada alınan 43 adet toprak örneğinin incelenmesi sonucu gül topraklarında Zn noksanlığı olmadığı görülmüştür (Yalçın vd. 1994).

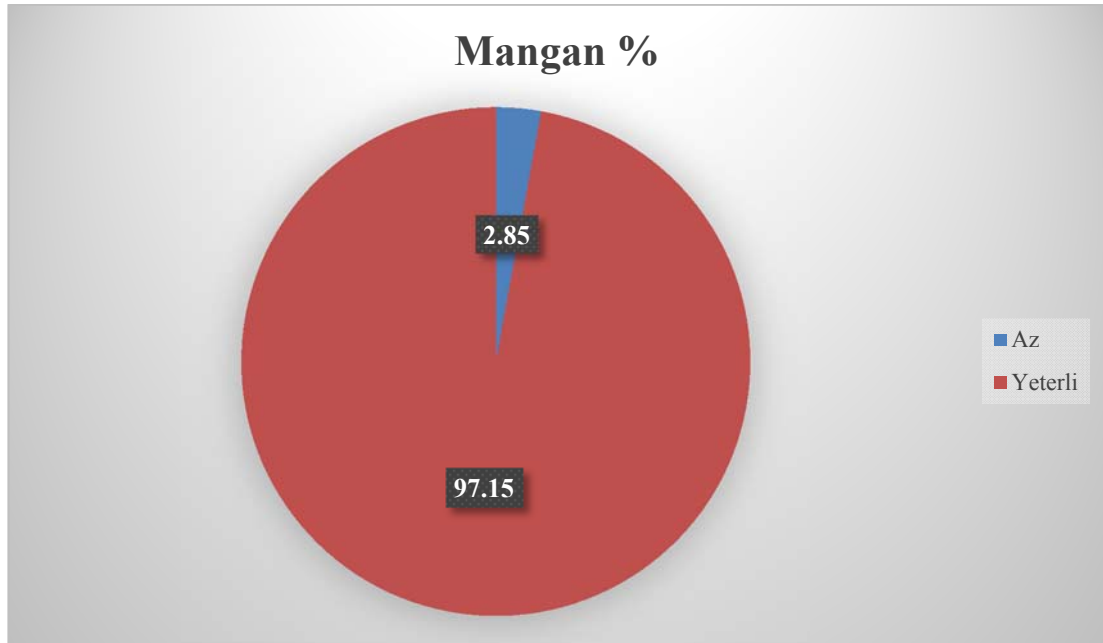
Güneş vd. (1996), tarafından Konya Kapalı Havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 89 adet toprak örneği üzerinde yapılan bir araştırmada havza topraklarının % 86.52'sinin çok az ve az, % 13.47'sinin yeter ve yüksek düzeyde Zn kapsadığı belirlenmiştir.

4.2.8. Toprakların mangan (Mn) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin Mn içeriklerini incelediğimizde 4.2 mg kg^{-1} ile 23.9 mg kg^{-1} aralığında değişmekte olduğu ortalamasının 16.7 mg kg^{-1} olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8). Toprak örneklerindeki Mn'yi Çizelge 4.16'da verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda Mn'nin % 97.15'i yeterli, % 2.85'inin az düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.13)

Çizelge 4.16. Toprak örneklerinin Mn değerlerine göre sınıflandırılması (FAO, 1990).

Sınır Değer mg kg^{-1}	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
<4	Çok az	-	-
4-14	Az	2.85	2
14-50	Yeterli	97.15	68
50-170	Fazla	-	-
>170	Çok fazla	-	-



Şekil 4.13.Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların Mn içeriklerine göre dağılımı

Topraktan bitkilerin Mn alımı pH' a, mikrobiyal aktiviteye ve toprak suyuna bağlıdır. Toprakta Fe, Zn, Cu oranı Mn dan yüksek olduğunda Bitkilerde Mn noksanlığı ortaya çıkar (Özbek vd. 1994).

Işık ve Bitgi (1994), Konya ilinin değişik yerlerinden alınan 180 adet toprağın analiz sonuçlarına göre, Konya ili topraklarında Mn eksikliği olmadığı belirlenmiştir.

Eyüpoğlu vd. (1998), Türkiye topraklarının bitkiye yararlı bazı mikro elementler bakımından genel durumunu belirlemek amacı ile 1511 örnek üzerinde yapılan araştırmada Türkiye topraklarının % 0.70'i yararlı Mn kapsamı sınır değeri olan 1 mg kg^{-1} 'den düşük miktarda Mn içerdiği tespit edilmiştir.

Isparta yöresinde gül tarımının yoğun olarak yapıldığı yöre topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek için yapılan bir çalışmada alınan 43 adet toprak örneğinin incelenmesi sonucu gül topraklarında Mn noksanlığı olmadığı görülmüştür (Yalçın vd. 1994).

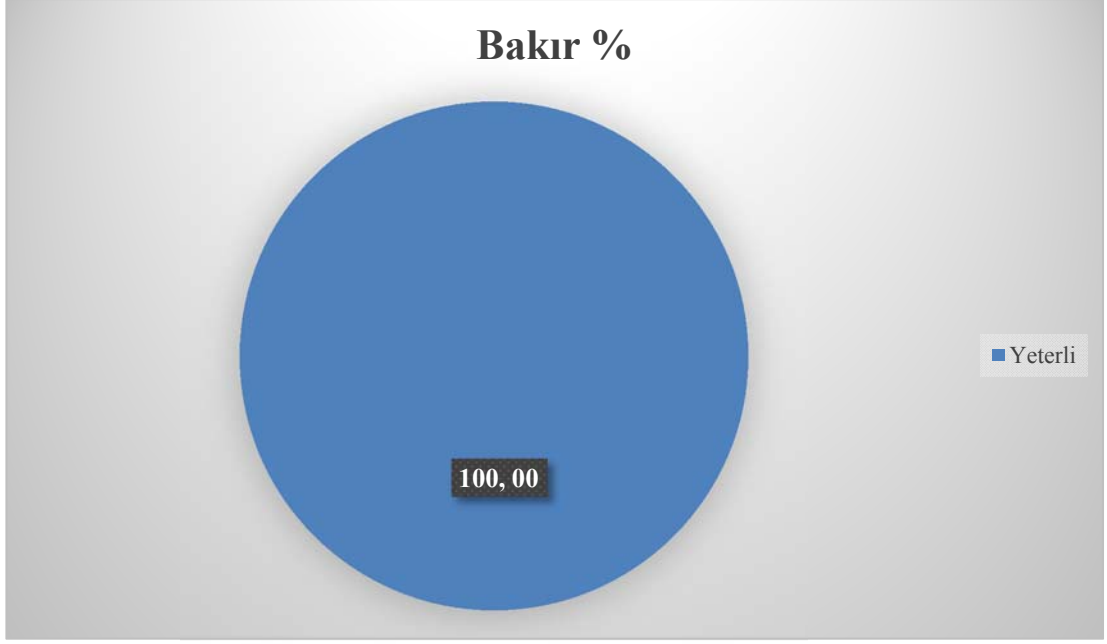
Güneş vd. (1996), tarafından Konya Kapalı Havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 89 adet toprak örneği üzerinde yapılan bir araştırmada havza topraklarının % 84.27'sinin çok az ve az, % 15.73'ünün yeter ve yüksek düzeyde Mn kapsadığı belirlenmiştir.

4.2.9. Toprakların bakır (Cu) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinin Cu içeriklerini incelediğimizde 1.1 mg kg^{-1} ile 3.4 mg kg^{-1} aralığında değişmekte olduğu, ortalamasının 2.2 mg kg^{-1} olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8). Toprak örneklerindeki Cu'yu Çizelge 4.17'de verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda Cu'nun % 100 'ünün yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.15).

Çizelge 4.17. Toprak örneklerinin Cu değerlerine göre sınıflandırılması (Follet, 1969).

Sınır Değer mg kg^{-1}	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
<0.2	Yetersiz	-	-
>0.2	Yeterli	100	70



Şekil 4.14. Dinar ilçesi patates yetiştiriciliği yapılan toprakların Cu içeriklerine göre dağılımı

Mutlaka gerekli bir mikro besin elementi olmasının yanında, tarımsal savaşında da geniş yer bulması Cu'a ayrı bir önem kazandırmakta ve bu amaçla yapılan uygulamalar noksanlık sorununun ortaya çıkmasını engellemektedir.

Işık ve Bitgi (1994), Konya ilinin değişik yerlerinden alınan 180 adet toprağın analiz sonuçlarına göre, Konya ili topraklarında Cu eksikliği olmadığı belirlenmiştir.

Eyüpoğlu vd. (1998), Türkiye topraklarının bitkiye yararlı bazı mikro elementler bakımından genel durumunu belirlemek amacı ile 1511 örnek üzerinde yapılan araştırmada Türkiye topraklarının yararlı Cu kapsamı sınır değer olan 0.2 mg kg^{-1} 'in üzerindedir. Cu eksikliği Türkiye toprakları için bir sorun oluşturmamaktadır.

Isparta yöresinde gül tarımının yoğun olarak yapıldığı toprakların verimlilik durumlarını belirlemek için yapılan bir çalışmada alınan 43 adet toprak örneğinin incelenmesi sonucu gül topraklarında Cu noksanlığı olmadığı görülmüştür (Yalçın vd. 1994).

Güneş vd. (1996), tarafında Konya Kapalı Havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 89 adet toprak örneği üzerinde yapılan bir araştırmada havza topraklarının yeterli miktarda Cu kapsadığı belirlenmiştir.

4.3. Bitki Örneklerinin Besin Maddesi İçerikleri

Afyonkarahisar ili Dinar ilçesine bağlı, patates üretimi yapılan tarlalardan alınan bitki örneklerinin besin maddesi (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn) içeriklerine ait değerler Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Bitki örneklerinin bitki besin maddesi (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn,) içerikleri

Örnek No	N, %	P, %	K, %	Ca, %	Mg, %	Fe, mg kg ⁻¹	Zn, mg kg ⁻¹	Mn, mg kg ⁻¹	Cu, mg kg ⁻¹
1	2.26	0.28	7.17	1.70	1.15	45.5	28.7	85.4	17.3
2	2.67	0.39	7.47	2.71	0.78	107.2	97.4	101.3	12.2
3	3.33	0.31	7.61	1.83	0.83	38.8	23.1	63.4	8.9
4	3.39	0.28	8.08	1.59	0.71	37.2	44.6	263.4	9.1
5	3.14	0.43	7.32	1.89	0.72	86.3	25.3	134.6	23.2
6	3.11	0.36	7.88	2.58	0.61	91.7	25.3	43.8	7.9
7	2.45	0.22	7.79	2.08	1.05	102.3	63.1	87.4	11.2
8	3.04	0.40	7.18	2.38	0.58	45.6	77.4	28.7	18.3
9	3.75	0.28	6.99	2.54	1.22	51.3	38.2	96.7	12.8
10	3.46	0.29	7.61	2.24	0.98	105.3	21.5	130.0	15.1
11	3.79	0.33	7.07	2.31	0.93	31.3	61.2	73.1	10.3
12	2.16	0.44	7.91	2.23	0.77	37.9	28.3	267.1	14.9
13	3.06	0.36	7.67	2.58	0.80	35.4	23.3	63.2	8.4
14	2.83	0.38	7.44	2.41	0.84	43.1	35.8	48.5	9.5
15	3.88	0.26	7.52	1.98	0.86	47.6	24.6	97.3	16.4
16	3.62	0.29	7.40	2.79	0.79	111.5	49.6	27.4	13.6
17	3.50	0.34	7.45	2.07	0.62	32.7	33.1	39.2	24.2
18	3.32	0.37	7.78	2.10	1.18	34.2	41.2	49.6	10.3
19	3.27	0.35	7.14	2.46	0.71	35.4	47.2	50.5	17.4
20	2.90	0.40	7.17	2.20	0.74	36.4	26.5	65.3	11.3
21	3.65	0.39	7.32	2.65	0.78	40.1	41.1	70.1	14.7
22	3.41	0.35	7.49	2.18	0.80	38.4	38.6	39.5	8.8
23	3.52	0.27	7.05	1.78	0.82	31.4	23.3	41.5	9.6
24	3.79	0.29	7.36	1.69	0.95	35.3	36.4	27.6	10.8
25	3.77	0.28	7.44	1.95	0.99	31.1	40.1	35.2	7.7
26	3.34	0.31	7.84	1.61	0.83	51.6	45.2	120.3	12.2
27	3.23	0.36	7.64	1.75	0.72	54.3	29.5	138.4	9.3
28	3.11	0.44	7.56	2.05	1.10	38.7	32.3	105.1	8.4
29	3.18	0.24	7.24	2.35	0.79	47.4	36.7	123.3	8.7
30	4.02	0.39	7.87	2.55	0.81	36.2	25.5	41.8	9.5
31	3.08	0.35	7.64	1.77	0.91	34.8	41.3	97.3	11.4
32	3.84	0.28	7.48	2.17	0.95	34.1	39.8	251.2	28.3
33	3.35	0.31	7.30	2.34	0.97	43.6	34.4	105.3	18.7
34	3.24	0.32	7.34	2.21	0.65	37.3	27.9	91.7	14.6
35	3.11	0.39	7.28	2.39	0.70	51.6	41.3	78.4	10.0
36	3.42	0.26	7.48	1.68	0.82	53.2	40.6	61.3	14.3
37	2.94	0.37	7.49	1.55	0.98	33.7	22.7	67.2	7.7
38	3.85	0.34	7.53	2.45	0.93	62.3	39.8	52.1	8.4

Çizelge 4.18. Bitki örneklerinin bitki besin maddesi (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn,) İçerikleri (Devam)

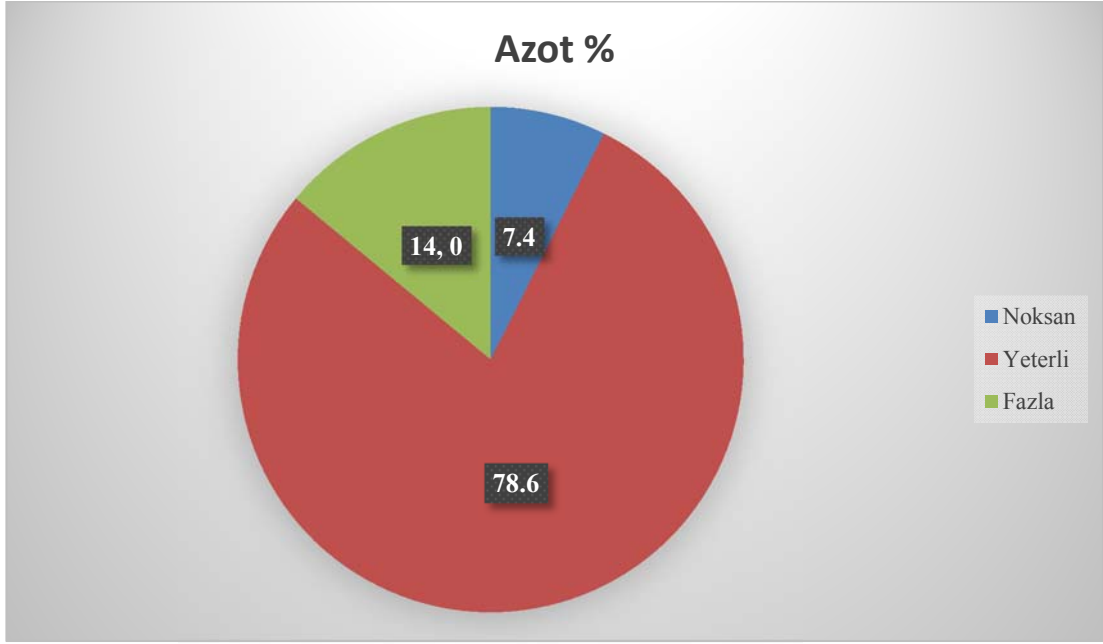
39	3.46	0.28	7.29	1.95	0.90	36.4	28.7	123.2	9.8
40	3.72	0.35	7.25	1.80	1.15	46.3	43.6	264.3	10.1
41	2.69	0.29	7.53	1.77	0.81	31.3	22.6	85.6	18.4
42	3.28	0.30	7.47	2.00	0.84	31.9	58.2	69.7	17.3
43	3.19	0.25	7.48	2.64	0.89	34.6	51.3	50.4	11.5
44	3.01	0.28	7.72	1.88	0.84	37.7	49.6	57.3	5.7
45	2.98	0.37	7.83	1.90	0.90	48.9	21.2	48.2	12.4
46	4.12	0.39	7.79	2.15	1.03	37.4	24.7	39.4	8.8
47	3.89	0.33	7.68	1.38	0.92	35.6	27.3	27.8	9.3
48	3.74	0.26	7.52	2.23	0.75	33.5	40.1	48.5	8.2
49	4.26	0.29	7.54	1.51	0.56	36.4	58.7	88.2	7.7
50	3.47	0.31	7.32	1.42	0.86	51.2	23.4	39.3	6.6
51	2.88	0.34	7.64	2.39	0.83	32.4	28.1	74.1	19.2
52	3.12	0.25	7.82	2.70	0.77	43.2	41.1	103.2	13.2
53	3.78	0.27	7.08	2.10	0.72	33.8	39.6	62.8	13.2
54	3.61	0.29	7.09	1.48	0.79	35.6	23.0	90.7	8.2
55	2.78	0.39	7.36	2.34	0.81	31.4	41.3	49.5	9.4
56	3.26	0.35	7.09	1.37	0.97	45.6	20.1	47.3	9.5
57	3.74	0.33	7.44	2.46	1.13	36.3	23.5	258.7	9.0
58	4.31	0.37	7.62	2.40	0.96	35.4	39.3	88.1	10.8
59	3.28	0.36	7.74	1.88	0.85	48.7	67.5	80.2	12.2
60	3.09	0.28	7.84	1.74	0.74	37.9	21.8	48.6	11.0
61	2.96	0.26	7.25	1.60	0.93	43.2	67.1	45.2	13.3
62	3.94	0.40	7.53	1.79	0.95	41.3	39.2	39.5	12.8
63	3.88	0.25	7.74	1.95	1.24	33.8	27.4	55.1	10.9
64	3.73	0.32	7.51	2.13	0.93	36.4	25.6	59.8	24.1
65	3.61	0.30	7.84	2.27	0.71	38.3	26.4	73.5	8.3
66	4.25	0.27	7.68	2.17	0.58	46.3	54.3	69.1	7.8
67	3.27	0.38	7.50	2.26	0.88	41.3	41.3	61.2	9.4
68	3.86	0.35	7.28	1.90	0.79	33.8	25.4	51.6	9.1
69	2.94	0.39	7.17	2.64	0.91	47.4	73.2	88.1	11.2
70	3.67	0.36	7.49	1.89	0.95	45.1	26.7	53.2	8.6
Ort.	3.37	0.32	7.48	2.08	0.86	45.1	37.9	82.9	12.0
En düş.	2.16	0.22	6.99	1.37	0.56	31.3	20.1	27.4	5.7
En yük.	4.31	0.44	8.08	2.79	1.24	111.5	97.4	267.1	28.3

4.3.1. Bitki örneklerinin azot (N) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan bitki örneklerinin N içeriklerini incelediğimizde % 2.16 ile % 4.31 aralığında değişmekte olduğu ortalamasının % 3.37 olduğu görülmüştür (Çizelge 4.18). Bitki örneklerindeki N'yi Çizelge 4.19.'da verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda bitki örneklerinde N'nin % 7.4 'ü noksan, % 78.6'sı yeterli ve % 14'ü fazla düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.15).

Çizelge 4.19. Bitki örneklerinin N değerlerine göre sınıflandırılması (Jones vd., 1991).

Sınır Değerler %	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
2.00-2.99	Noksan	7.4	5
3.00-4.00	Yeterli	78.6	55
>4	Fazla	14.0	10



Şekil 4.15. Patates bitkisi örneklerinin N içeriklerine göre dağılımı (%)

Kaplan vd. (1995), Antalya il ve ilçelerinde yürüttükleri çalışmada domates için bildirilen % 3.5-3.7 değerini yeterlilik sınırı olarak kabul etmişler, serada yetiştirilen domateslerin % 97.14'inin yüksek düzeyde N içerdiğini saptamışlardır. Orman ve Kaplan (2004) ise aynı yörede inceledikleri seralardaki domates bitkilerinin, % 77.5'inin N içerisinden yeterli düzeyde beslendiğini bildirmişlerdir.

Özkan (2008), Antalya ve çevresi örtü altı domates yetiştiriciliğinde toprak verimliliği, bitki besleme, bazı kalite ve stres parametreleri arasındaki ilişkiler ile yapılmış olan çalışmada domates bitkisinden yaprak örnekleri alınmış, örneklerin N içerikleri incelenmiş, % 18.75'inin yeterli, % 81.25'inin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

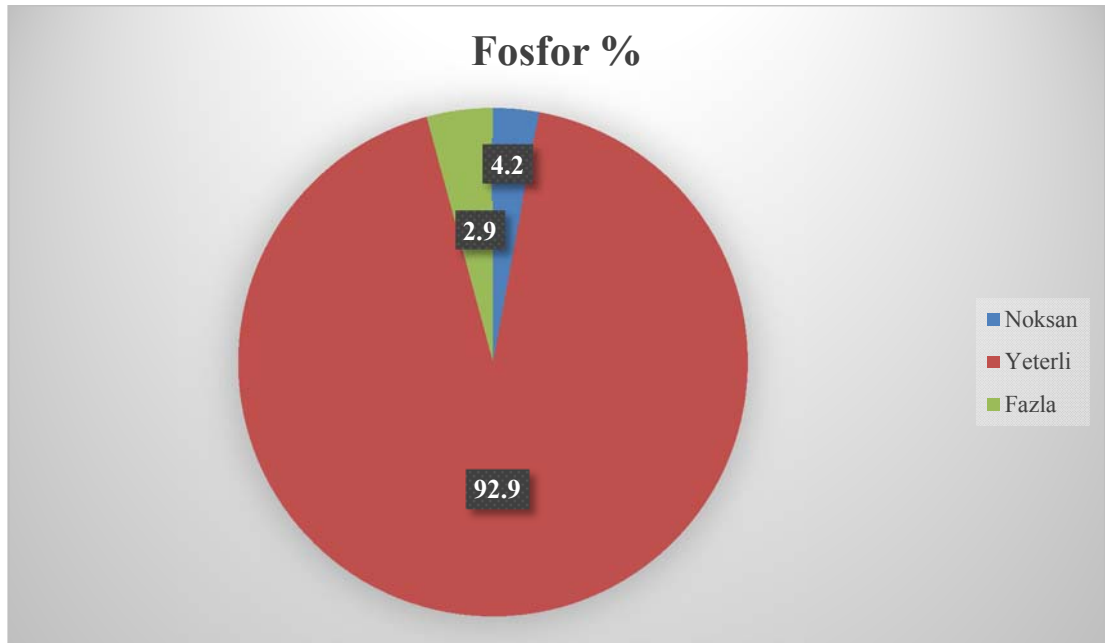
4.3.2. Bitki örneklerinin fosfor (P) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan bitki örneklerinin P içeriklerini incelediğimizde % 0.22 ile % 0.44 aralığında değişmekte olduğu, ortalamasının % 0.32

olduğu görülmüştür (Çizelge 4.18). Bitki örneklerindeki P'yi Çizelge 4.20.'de verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda bitki örneklerinde P'nin % 2.9 'u noksan, % 92.9'u yeterli ve % 4.2'si fazla düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.16).

Çizelge 4.20. Bitki örneklerinin P değerlerine göre sınıflandırılması (Jones vd., 1991).

Sınır Değerler %	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
0.20-0.24	Noksan	2.9	2
0.25-0.40	Yeterli	92.9	65
>0.40	Fazla	4.2	3



Şekil 4.16. Patates bitkisi örneklerinin P içeriklerine göre dağılımı (%)

Kaplan vd. (1995), Antalya il ve ilçelerinde yürüttükleri çalışmada domates için P ile beslenme durumunun % 55.24 'ünün yeterlilik sınırının altında, % 32.38 yeterli ve % 12.38'ininde yüksek düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Orman ve Kaplan (2004) ise aynı yörede inceledikleri seralardaki domates bitkilerinin, % 60'ının yeterli geriye kalanının ise düşük düzeyde P'la beslendiğini bildirmişlerdir.

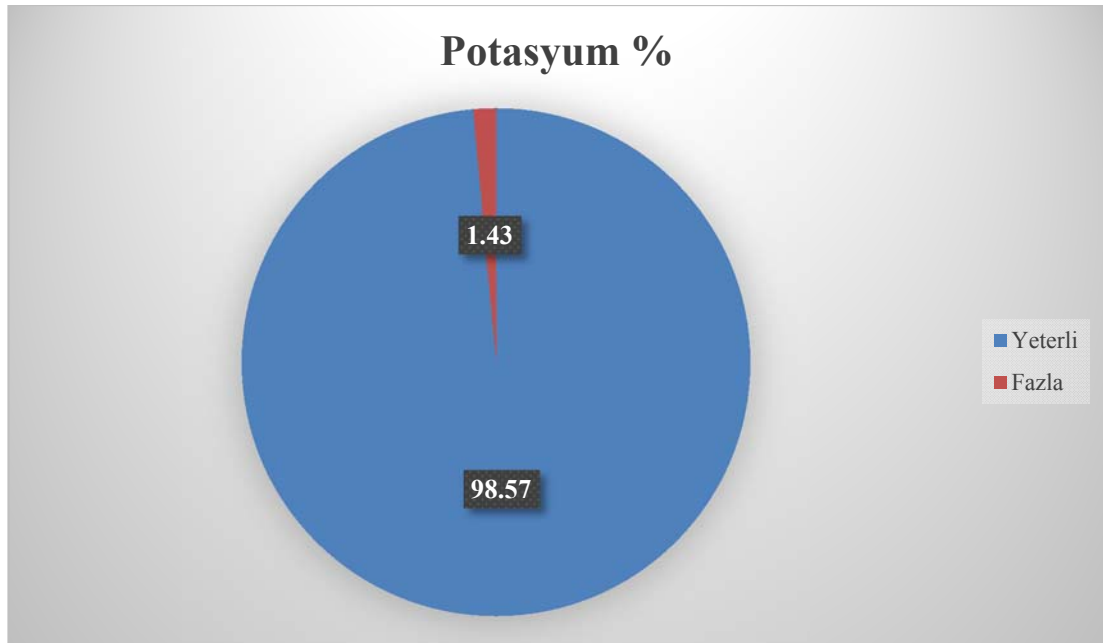
Özkan (2008), Antalya ve çevresi örtü altı domates yetiştiriciliğinde toprak verimliliği, bitki besleme, bazı kalite ve stres parametreleri arasındaki ilişkiler ile yapılmış olan çalışmada domates bitkisinden yaprak örnekleri alınmış, örneklerin P içerikleri incelenmiş, , % 65.63'ünün yeterli, % 34.37'sinin yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

4.3.3. Bitki örneklerinin potasyum (K) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan bitki örneklerinin K içeriklerini incelediğimizde % 6.99 ile % 8.08 aralığında değişmekte olduğu, ortalamasının % 7.48 olduğu görülmüştür (Çizelge 4.18). Bitki örneklerindeki K'yı Çizelge 4.21.'de verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda bitki örneklerinde K'nın % 98.57 'si yeterli ve % 1.43'ü fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.17).

Çizelge 4.21. Bitki örneklerinin K değerlerine göre sınıflandırılması (Jones vd., 1991).

Sınır Değerler %	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
4.00-5.99	Noksan	-	-
6.00-8.00	Yeterli	98.57	69
>8	Fazla	1.43	1



Şekil 4.17. Patates bitkisi örneklerinin K içeriklerine göre dağılımı (%)

Kaplan vd. (1995), Antalya il ve ilçelerinde yürüttükleri çalışmada domates için K ile beslenme durumunun yetersiz olduğunu bildirmişlerdir. Orman ve Kaplan (2004) ise aynı yörede inceledikleri seralardaki domates bitkilerinin % 87.5'inin K ile yetersiz beslendiğini bildirmişlerdir.

Özkan (2008), Antalya ve çevresi örtü altı domates yetiştiriciliğinde toprak verimliliği, bitki besleme, bazı kalite ve stres parametreleri arasındaki ilişkiler ile yapılmış olan çalışmada

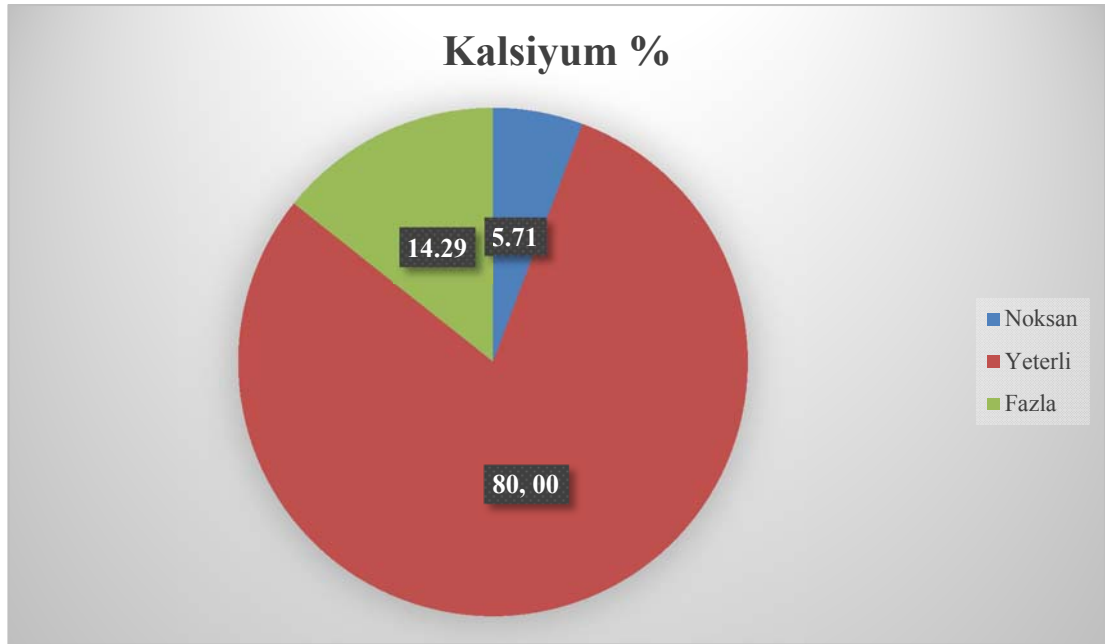
domates bitkisinden yaprak örnekleri alınmış, örneklerin K içerikleri incelenmiş , % 81.25'inin yeterli, % 18.75'inin noksan olduğu tespit edilmiştir.

4.3.4. Bitki örneklerinin kalsiyum (Ca) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan bitki örneklerinin Ca içeriklerini incelediğimizde % 1.37 ile % 2.79 aralığında değişmekte olduğu, ortalamasının % 2.08 olduğu görülmüştür (Çizelge 4.18). Bitki örneklerindeki Ca'yı Çizelge 4.22.'de verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda bitki örneklerinde Ca'nın % 5.71 'i noksan, % 80 'i yeterli ve % 14.29 'u fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.18).

Çizelge 4.22. Bitki örneklerinin Ca değerlerine göre sınıflandırılması (Jones vd., 1991).

Sınır Değerler %	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
1.00-1.49	Noksan	5.71	4
1.50-2.50	Yeterli	80.00	56
>2.50	Fazla	14.29	10



Şekil 4.18. Patates bitkisi örneklerinin Ca içeriklerine göre dağılımı (%)

Kaplan vd. (1995), Antalya il ve ilçelerinde yürüttükleri çalışmada domates için Ca'la beslenme durumunun % 96.19 yeterli olduğunu bildirmişlerdir. Orman ve Kaplan (2004) ise

aynı yörede inceledikleri seralardaki domates bitkilerinin % 97.5'inin Ca ile yüksek beslendiğini bildirmişlerdir.

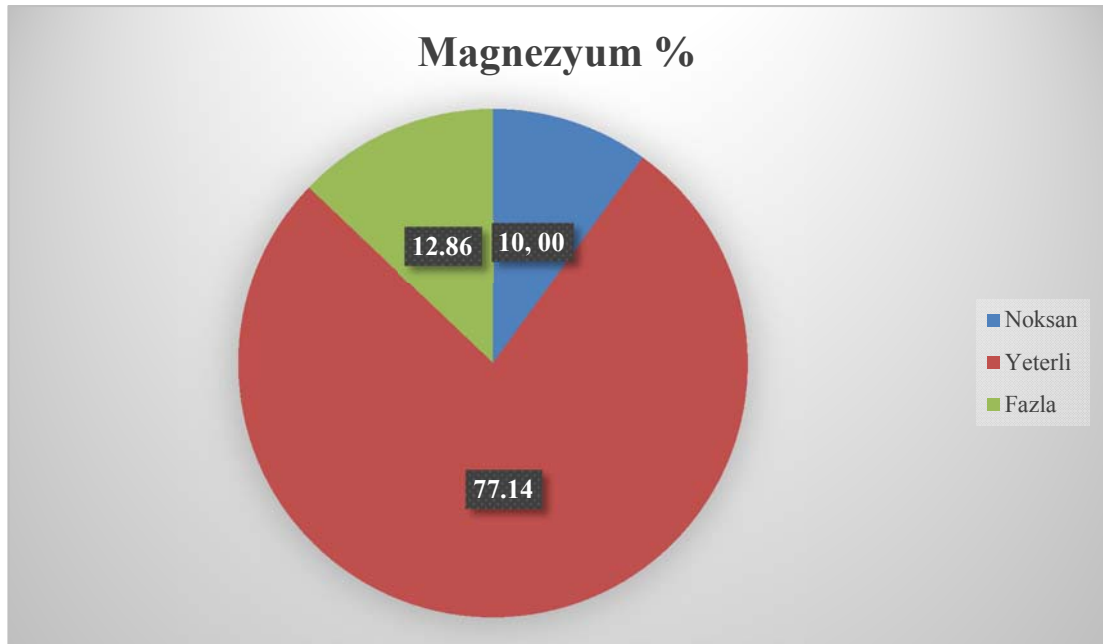
Özkan (2008), Antalya ve çevresi örtü altı domates yetiştiriciliğinde toprak verimliliği, bitki besleme, bazı kalite ve stres parametreleri arasındaki ilişkiler ile yapılmış olan çalışmada domates bitkisinden yaprak örnekleri alınmış, örneklerin Ca içerikleri incelenmiş, bitkilerin Ca'la beslenme durumlarının yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4.3.5. Bitki örneklerinin magnezyum (Mg) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan bitki örneklerinin Mg içeriklerini incelediğimizde % 0.56 ile % 1.24 aralığında değişmekte olduğu, ortalamasının % 0.86 olduğu görülmüştür (Çizelge 4.18). Bitki örneklerindeki Mg'yi Çizelge 4.23.'de verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda bitki örneklerinde Mg'nin % 10 'u noksan ve % 77.14 'ü yeterli ve % 12.86 'sı fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.19).

Çizelge 4.23. Bitki örneklerinin Mg değerlerine göre sınıflandırılması (Jones vd., 1991).

Sınır Değerler %	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
0.50-0.69	Noksan	10.00	7
0.70-1.0	Yeterli	77.14	54
>1.00	Fazla	12.86	9



Şekil 4.19. Patates bitkisi örneklerinin Mg içeriklerine göre dağılımı (%)

Kaplan vd. (1995), Antalya il ve ilçelerinde yürüttükleri çalışmada domates için Mg ile beslenme durumunun % 27'sinin düşük, % 73'ünün ise yeterli ve yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Orman ve Kaplan (2004), ise aynı yörede inceledikleri seralardaki domates bitkilerinin Mg'la beslenme durumunun yeterli ve yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

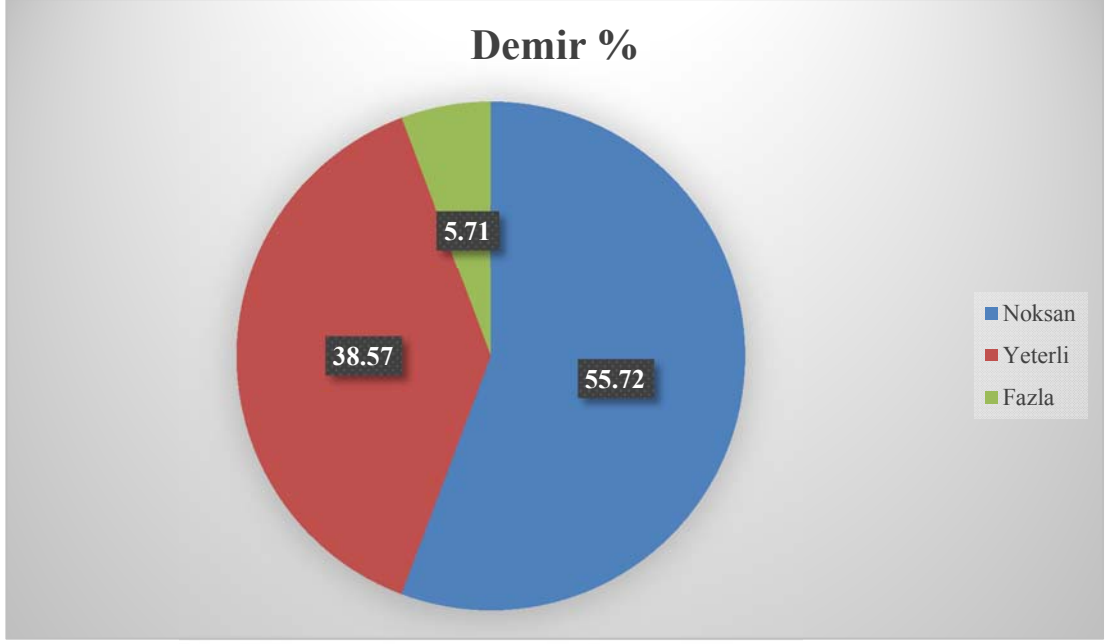
Özkan (2008), Antalya ve çevresi örtü altı domates yetiştiriciliğinde toprak verimliliği, bitki besleme, bazı kalite ve stres parametreleri arasındaki ilişkiler ile yapılmış olan çalışmada domates bitkisinden yaprak örnekleri alınmış, örneklerin Mg içerikleri incelenmiş, bitkilerin magnezyumla beslenme durumlarının yeterli ve yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4.3.6. Bitki örneklerinin demir (Fe) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan bitki örneklerinin Fe içeriklerini incelediğimizde 31.3 mg kg^{-1} ile 111.5 mg kg^{-1} aralığında değişmekte olduğu, ortalamasının 45.1 mg kg^{-1} olduğu görülmüştür (Çizelge 4.18). Bitki örneklerindeki Fe'yi Çizelge 4.24.'de verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda bitki örneklerinde Fe'nin % 55.72 'si noksan ve % 38.57 'si yeterli ve % 5.71 'i fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.20).

Çizelge 4.24. Bitki örneklerinin Fe değerlerine göre sınıflandırılması (Jones vd., 1991).

Sınır Değerler mg kg^{-1}	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
30.0-39.0	Noksan	55.72	39
40.0-100.0	Yeterli	38.57	27
>100.0	Fazla	5.71	4



Şekil 4.20. Patates bitkisi örneklerinin Fe içeriklerine göre dağılımı (%)

Fe, bitkilerde birçok biyokimyasal tepkimede katalitik etki gösteren enzimleri aktive eder, çeşitli pigmentlerin oluşması için mutlaka gereklidir, protein sentezinde ve fotosentezin gerçekleşmesinde önemli roller üstlenmiştir. Ayrıca bitkilerin beslenme durumunu temsil etmesi açısından da yaprak besin element içeriklerinin belirlenmesi önemli ve gereklidir.

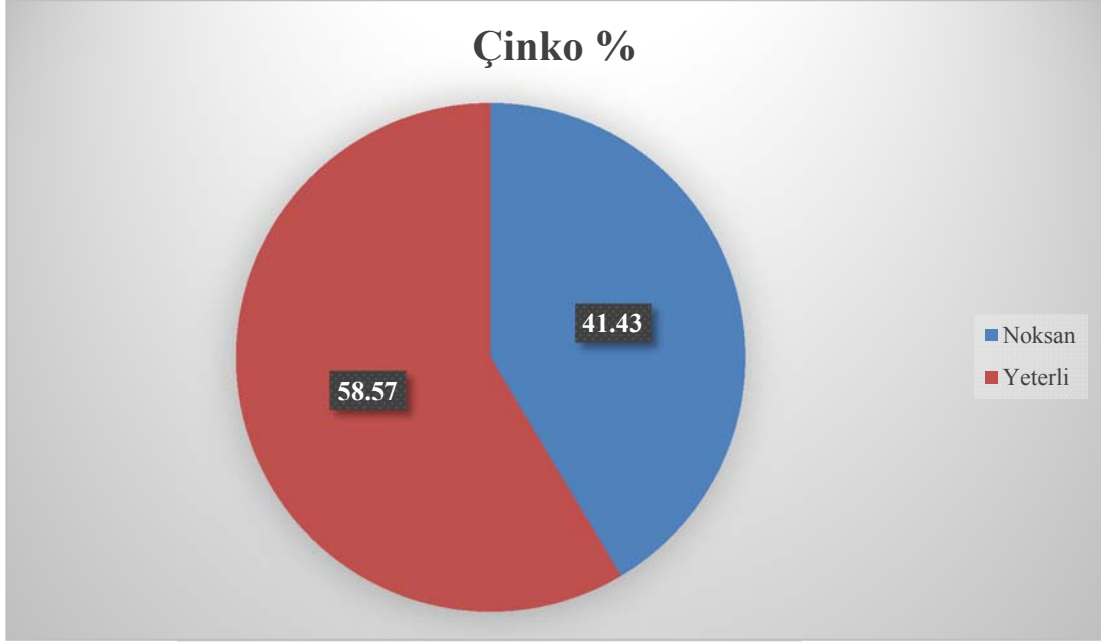
Özkan (2008), Antalya ve çevresi örtü altı domates yetiştiriciliğinde toprak verimliliği, bitki besleme, bazı kalite ve stres parametreleri arasındaki ilişkiler ile yapılmış olan çalışmada domates bitkisinden yaprak örnekleri alınmış, örneklerin Fe içerikleri incelenmiş, bitkilerin Fe ile beslenmelerinin % 42.22'sinin yeterli, % 57.78'inin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4.3.7. Bitki örneklerinin çinko (Zn) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan bitki örneklerinin Zn içeriklerini incelediğimizde 20.1 mg kg^{-1} ile 97.4 mg kg^{-1} aralığında değişmekte olduğu, ortalamasının 37.9 mg kg^{-1} olduğu görülmüştür (Çizelge 4.18). Bitki örneklerindeki Zn'yi Çizelge 4.25.'de verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda bitki örneklerinde Zn'nin % 41.43 'ü noksan ve % 58.57 'sinin yeterli olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.21).

Çizelge 4.25. .Bitki örneklerinin Zn değerlerine göre sınıflandırılması (Jones vd., 1991).

Sınır Değerler mg kg ⁻¹	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
20.0-29.0	Noksan	41.43	29
30.0-200.0	Yeterli	58.57	41
>200.0	Fazla	-	-



Şekil 4.21. Patates bitkisi örneklerinin Zn içeriklerine göre dağılımı (%)

Kaplan vd. (1995), Antalya il ve ilçelerinde yürüttükleri çalışmada domates için Zn ile beslenme durumunun % 59.5'inin düşük, % 40.95'inün ise yeterli ve yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Orman ve Kaplan (2004) ise aynı yörede inceledikleri seralardaki domates bitkilerinin Zn ile beslenme sorununun olmadığını bildirmişlerdir.

Özkan (2008), Antalya ve çevresi örtü altı domates yetiştiriciliğinde toprak verimliliği, bitki besleme, bazı kalite ve stres parametreleri arasındaki ilişkiler ile yapılmış olan çalışmada domates bitkisinden yaprak örnekleri alınmış, örneklerin Zn içerikleri incelenmiş, bitkilerin Zn ile beslenmelerinin % 28.13'ünün noksan, % 53.12'sinin yeterli, % 18.75'inin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

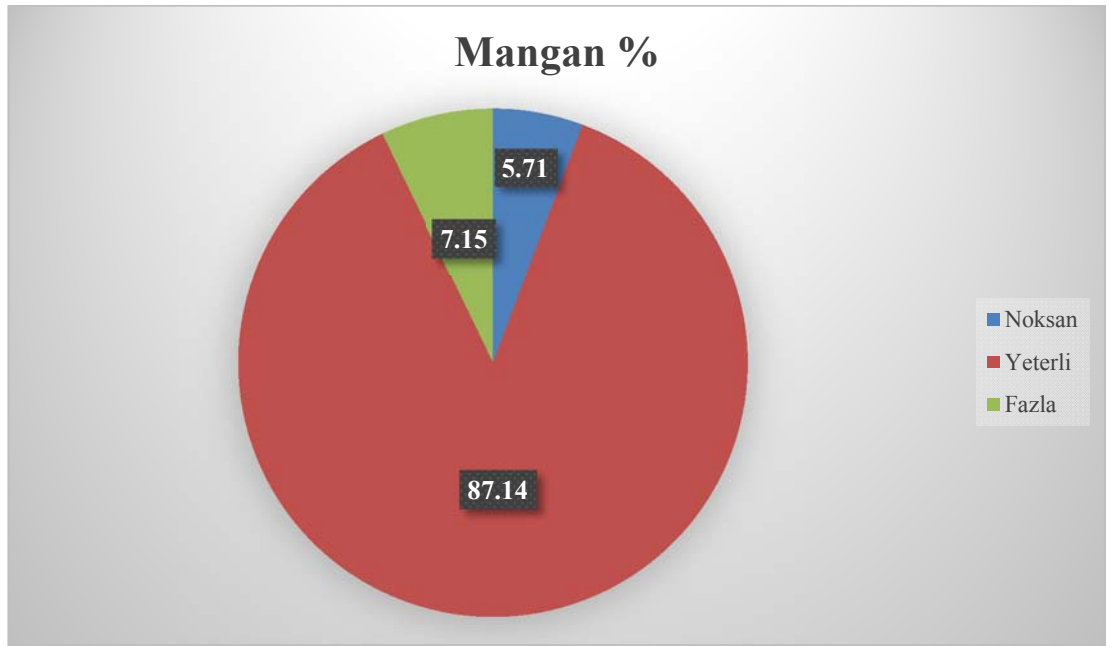
4.3.8. Bitki örneklerinin mangan (Mn) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan bitki örneklerinin Mn içeriklerini incelediğimizde 27.4 mg kg⁻¹ ile 267.1 mg kg⁻¹ aralığında değişmekte olduğu, ortalamasının

82.9 mg kg⁻¹ olduğu görülmüştür (Çizelge 4.18). Bitki örneklerindeki Mn'yi Çizelge 4.26.'da verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda bitki örneklerinde Mn'nin % 5.71'i noksan ve % 87.14'ü yeterli ve % 7.15'inin fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.22).

Çizelge 4.26. Bitki örneklerinin Mn değerlerine göre sınıflandırılması (Jones vd., 1991).

Sınır Değerler mg kg ⁻¹	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
20.0-29.0	Noksan	5.71	4
30.0-250.0	Yeterli	87.14	61
>250.0	Fazla	7.15	5



Şekil 4.22. Patates bitkisi örneklerinin Mn içeriklerine göre dağılımı (%)

Kaplan vd. (1995), Antalya il ve ilçelerinde yürüttükleri çalışmada domates için Mn ile beslenme durumunun yeterli ve yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

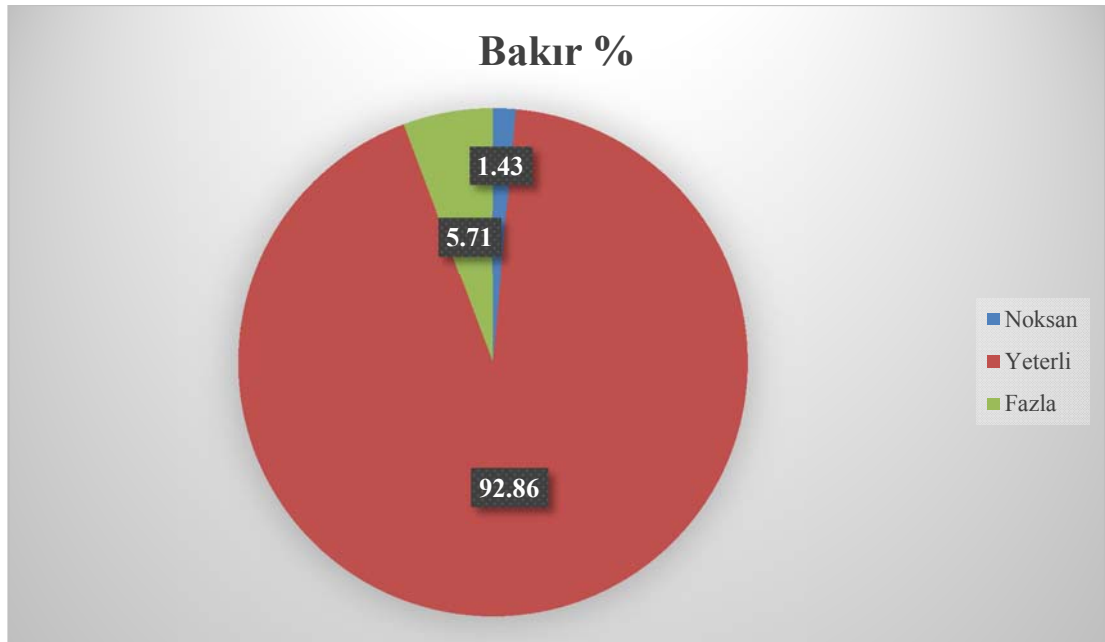
Özkan (2008), Antalya ve çevresi örtü altı domates yetiştiriciliğinde toprak verimliliği, bitki besleme, bazı kalite ve stres parametreleri arasındaki ilişkiler ile yapılmış olan çalışmada domates bitkisinden yaprak örnekleri alınmış, örneklerin Mn içerikleri incelenmiş, bitkilerin Mn ile beslenmelerinin % 3.13'ünün noksan, % 15.62'sinin yeterli, % 81.25'inin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4.3.9. Bitki örneklerinin bakır (Cu) içerikleri

Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan alanlardan alınan bitki örneklerinin bakır içeriklerini incelediğimizde 5.7 mg kg^{-1} ile 28.3 mg kg^{-1} aralığında değişmekte olduğu, ortalamasının 12.0 mg kg^{-1} olduğu görülmüştür (Çizelge 4.18). Bitki örneklerindeki Cu'yu Çizelge 4.27.'de verilen sınır değerlerine göre sınıflandırdığımızda bitki örneklerinde Cu'nun % 1.43'ü noksan, % 92.86 'sı yeterli ve % 5.71 'inin fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.23).

Çizelge 4.27. Bitki örneklerinin Cu değerlerine göre sınıflandırılması (Jones vd., 1991).

Sınır Değerler mg kg^{-1}	Değerlendirme	% Dağılım	Sayı
5.0-6.0	Noksan	1.43	1
7.0-20.0	Yeterli	92.86	65
>20.0	Fazla	5.71	4



Şekil 4.23. Patates bitkisi örneklerinin Cu içeriklerine göre dağılımı (%)

Kaplan vd. (1995), Antalya il ve ilçelerinde yürüttükleri çalışmada domates için Cu ile beslenme durumunun % 99.5'inin yeterli olduğunu bildirmişlerdir. Orman ve Kaplan (2004) ise aynı yörede inceledikleri seralardaki domates bitkilerinin Cu ile beslenme durumunun yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Özkan (2008), Antalya ve çevresi örtü altı domates yetiştiriciliğinde toprak verimliliği, bitki besleme, bazı kalite ve stres parametreleri arasındaki ilişkiler ile yapılmış olan çalışmada domates bitkisinden yaprak örnekleri alınmış, örneklerin Cu içerikleri incelenmiş, bitkilerin Cu ile beslenmelerinin yeterli ve yüksek olduğu tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dinar bölgesinde patates tarımı yapılan arazilerden toprak ve yaprak örnekleri alınarak analizleri yapılmış ve toprak verimliliği, bitkilerin beslenme durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda verilmiştir.

Çalışma bölgesindeki topraklar, analiz sonuçlarına göre, genellikle hafif alkali tepkimeye sahiptirler. Kireç içeriklerinin önemli oranda yüksek olması, pH'ının da yüksek değerlerde bulunmasına zemin hazırlamaktadır. Patates yetiştiriciliğinde pH'ın özellikle 8'in üzerinde olduğu durumlarda, yetiştiriciliği olumsuz bir şekilde etkileyeceğinden, toprak tepkimesini düzenleyici tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bu amaçla, gübreleme programında, fizyolojik asit karakterli gübreler tercih edilmeli, kükürt uygulamasına gerekli özen gösterilmelidir. Yüksek pH ve kirece dayanıklı çeşitlerin tercih edilmesi de önemli bir çözüm niteliği taşımaktadır.

Toprak örneklerinin yaklaşık % 67.15 oranında hafif tuzlu seviyede ve kritik durumda olduğu tespit edilmiştir. Patates tarımının sürekli aynı topraklarda yoğun gübre kullanarak yapılması, bu sonucu ortaya koymaktadır. Toprakların tuz düzeyine bağlı şekilde verim kayıplarının ortaya çıkmasını önlemek için gübre kullanımında aşırıktan kaçınılmalı, toprak ve bitki analiz sonuçlarına göre gübreleme yapılmalı ve toprakta var olan besin maddelerinden bitkilerin yararlanması sağlayacak önlemler alınmalıdır. Tuz düzeyi yüksek toprakta yetiştiricilik yapılırken ve tuzlu sulama suyu kullanıldığında; sulama uygulamalarına dikkat edilmeli ve tuzun olumsuz etkisini arttırmamak için toprağın kurumasına izin verilmemelidir. Yetiştirme dönemi sonunda biriken tuzlar uzaklaştırmak için yıkama yapılmalıdır. Ayrıca patates üretim dönemleri dışında kalan dönemlerde, mısır vb. bitki yetiştirilmesi de aşırı tuzun topraktan kaldırılmasında yardımcı olabilecek önlemler arasında yer almaktadır.

Toprakların büyük bir bölümünde organik madde yetersiz bulunmuştur. Dikim dönemlerinden önce ahır gübrelemesi ve hümik asit uygulamasının gerekli olduğu dikkatten uzak tutulmamalıdır. Ayrıca yeşil gübrelemeye de gereken özen gösterilmelidir.

Toprak örneklerinin N bakımından %50 oranında yeterli düzeyde, % 22.86 oranında fazla, % 27.14 oranında az olmasına karşın, bitki analizleri sonucunda, % 78.6 yeterli % 14 fazla ve % 7.4 oranında az olduğu tespit edilmiştir. N içeriklerinin toprak ve bitkide farklılık göstermesinin temelinde çiftçilerin gübreleme yaparken farklı metotları denemelerinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, yüksek N'lu gübre uygulamalarından kaçınılmalı, bitki

gereksinimini karşılayacak miktar ve dönemde, bitki besin maddeleri arasındaki dengeler gözlemlenerek, gübreleme yapılmalıdır.

Toprakların büyük bir kısmında fazla düzeyde alınabilir P belirlenmiş, alınan elementin bitkilerdeki miktarları ise büyük bir oranda yeterli bulunmuştur. Açıklanan bu olgu, yüksek miktarlardaki P'lu gübrelemelerle açıklanabilmektedir. Topraktaki yüksek P'un, mikro element alımlarını olumsuz etkileyeceği ve noksanlık sorunları yaşanabileceği gözden uzak tutulmamalıdır.

Toprakların % 97.15 i yeterli ve fazla seviyede alınabilir K içermekte, bitkilerin K'la beslenme düzeylerinin de % 100 oranında yeterli ve fazla düzeyde olduğu gözlenmektedir. Özellikle bitkinin besin maddesi alımının yüksek olduğu, hızlı gelişme ve yumru büyüme dönemlerinde, toprak değişim kompleksinde bulunan K'un, toprak çözeltisine geçme hızının bitki gereksinimlerini karşılayamayacağı dikkatten uzak tutulmamalı, bu dönemlerde K'lu gübrelemeye önem verilmelidir.

Toprakların değişebilir Ca içerikleri genellikle yeterli ve fazla düzeydedir. Bitki örnekleri ise % 94.29' u yeterli ve fazla düzeyde Ca kapsamaktadır. Bu sonuçlar araştırma alanında yetiştirilen patateslerin Ca ile ilgili beslenme sorunu olmadığını göstermektedir. Bitkilerin Ca kapsamı üzerine toprakların verimlilik durumu da etkili olmuş, pH değeri arttıkça, Ca alımı artmış; organik madde, toplam N, alınabilir P, K, Mg, Fe, Mn ve Zn ise zıt etki göstermiştir.

Toprakların değişebilir Mg içeriği yönünden iyi olduğu, yaprak örneklerinin de yeterli ve fazla düzeyde Mg kapsadığı belirlenmiştir. Bu duruma göre patateslerin Mg ile yeterli düzeyde beslendiği anlaşılmaktadır.

Toprakların alınabilir Fe yönünden % 92.86 sinin orta ve fazla olmasına rağmen bitki örneklerinin % 55.72 sinin noksan düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Topraklarda Fe yönünden fazla sıkıntı olmamasına rağmen kireç ve toprak pH 'ının yüksek olmasından dolayı bitkiye Fe'in alınımı ile ilgili bir sorun olduğu gözlenmiştir.

Araştırma topraklarının % 70'i Zn bakımında düşük ve çok düşük, % 30'u orta ve yeterli düzeyde olmasına karşın bitki örneklerinin % 58.57 si yeterli, % 41.43'ü noksan durumdadır. Zn beslenmesi bakımından eksiklik belirlenen topraklar olduğu gibi, çok aşırı düzeylerde Zn içeren bitkilere de rastlanmıştır ve bu olgu dikkat çekici bulunmuştur. Açıklanan durum, bitkilerin Zn ile beslenmesi bakımından sorun yaşandığına işaret etmekte, bitki besin

maddeleri arasındaki ilişkilerin ve dengesiz gübrelemelerin, bu sonuçları hazırladığı düşünülmektedir.

Araştırma topraklarının Mn içeriği yeterli düzeydedir. Bitki Mn içerikleri de genellikle yeterli ve fazla miktarlarda belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına dayanarak, incelenen bölgede patateslerin Mn' la beslenme durumunun yeterli düzeyde olduğu söylenebilir. Ancak, bazı bitkilerde yeterlilik sınırlarının çok üzerinde Mn bulunması, toksisite sorununu ortaya çıkarabileceği gibi diğer mikro elementlerin alımını da sınırlayabilecektir. Bunu önlemek için bitkinin gereksinimleri dikkate alınmadan, alışkanlık haline gelmiş yaprak gübresi uygulamalarından kaçınmak gerekmektedir.

Araştırma topraklarının tamamının Cu kapsamı yeterli, bitkilerin ise, genellikle yeterli ve fazla düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bazı hastalıklara karşı kullanılan Cu'lu preparatlar besin maddesi noksanlığına rastlanılmamasına bir etkidir.

KAYNAKLAR

- Alpaslan, M., Güneş, A., İnal, A., 1998. Deneme Tekniği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:1501, Ders Kitabı No: 455, Ankara.
- Alpaslan, M., Güneş, A., İnal, A., Aktaş, M., 2001. Akdeniz Bölgesi Seralarında Yetiştirilen Bitkilerin Beslenme Durumlarının İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri cilt: 7 sayı 1, 47-55.
- Alpaslan, M., Güneş, A., İnal, A., Aktaş, M., 2004. Gübreleme Çalışmalarında Bitki Analizlerinin Yeri ve Farklı Bitkiler İçin Besin Maddesi Kritik Düzeyleri. Ed. M.R. Karaman ve A.R. Brohi, Türkiye 3. Ulusal Gübre Kong., Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim, 1215-1276, Tokat.
- Anaç, D., 2010. Önemli Kültür Bitkilerinin Gübrenmesi, Uluslararası Potasyum Enstitüsü ISBN: 978-605-87957.
- Aydeniz, A., Danışman, S., Genç, Ç., Kaptan, H., 1984. Göller Yöresi ve Karadeniz Bölgesinde Yetiştirilen Starking Delicious ve Amasya Elma Çeşitlerinin Besin Kapsamlarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi cilt: 13 sayı:2.
- Başar, H., 2001. Bursa İli Topraklarının Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleri ile İncelenmesi Uludağ. Üniv. Zir. Fak. Derg., 15:69-83.
- Bellitürk, K., 1998. Tekirdağ Merkez ve Şarköy İlçeleri Bağlarının Bazı Makro ve Mikro Besin Elementleri Düzeyinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ.
- Bellitürk, K., 2011. Edirne İli Uzunköprü İlçesi Tarım Topraklarının Beslenme Durumlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Tekirdağ Ziraat Fak.Derg. 8-15
- Bouyoucos, G.J., 1951. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soil. Agronomy Jour., 43:434-438.
- Boydak, Ç., Erdal İ., 2011. Isparta Yöresi Kiraz Bahçeleri Topraklarının Bitkiye Yarayışlı Demir Miktarlarının Belirlenmesinde DTPA ve EDTA Test Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 6 (1): 22-27.
- Bremner, J., 1996. Nitrogen - Total.in Methods of Soil Analyses Part 3- Chemical Methods p:1085-1122 (BÜCHİ Distillation Unit B 324).
- Çağlar, K.Ö., 1958. Toprak Bilgisi. Ankara Üniv. Yayın No:10.
- Demirekin H., Erdal İ., 2015. Hakkari Çukurca Yöresi Toprakların Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. YYÜ Tar. Bil. Derg. Cilt: 25(2) 140-147.
- Ekmeççi, E., Apan, M., Tekin, K., 2015. Tuzluluğun Bitki Gelişimine Etkisi, OMÜ Zir. Fak Dergisi, 2005, 20(3):118-125.
- Elçi, S., Kolsarıcı, Ö., Geçit, H.H., 1994. Tarla Bitkileri Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, no:1385, Ankara.

- Elmacı, Ö. L., Çakıcı, H., Kovancı, İ., Çolakoğlu, H., 1991. Antalya Bölgesi Sebze Seralarında Toprakların ve Bitkilerin Besin Maddesi Durumu Üzerinde Araştırmalar. 11. Bilimsel Toplantı Tebliğleri, Yayın no:6 439-450, Ankara.
- Er, C., Uranbey, S., 1998. Nişasta ve Şeker Bitkileri Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, Yayın no:1304, 42- Ankara.
- Evliya, H., 1964. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları Sayı:10 Ankara.
- Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Talaz, S., 1998. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yarayışlı Bazı Bazı Mikroelementler (Fe, Zn, Cu, Mn) Bakımından Genel Durumu. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü. Ankara.
- Eyüpoğlu, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. Toprak ve Gübre Arş. Ens. Yayınları. No: 220, Ankara.
- Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Talaz, S., 1995. Türkiye Topraklarının Yarayışlı Bazı Mikro Elementler Bakımından Genel Durumu Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü 620/A-200 Projesi Sonuç Raporu Ankara.
- FAO, 1990. Micronutrient, Assesment at the Country level:an International Study.FAO Soils Bulletin by Mikko Sillanpaa, Rome.
- Finck, A., 1997. Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs - und Forschungsanstalten (VDLUFA) Darmstadt.
- Follet, R. H., 1969. Zn. Fe. Mn and Cu in Colorado Soils. Ph.D. Dissertation. Colo.State Univ
- Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A., 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1514. Ankara.
- Halilova, H., 1996. Mikro Elementlerin Biyokimyası. Tarım ve Köy İşleri Dergisi. III, 52 – 53, Eylül-Ekim, Ankara.
- Horuz, A., Korkmaz, A., 1996. Terme Ünye Fındık Bahçesi Topraklarının Besin Element Durumu ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri İle İlişkileri . Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu.
- Işık, Y., Bitgi, S., 1994. Konya, Karaman, Isparta, Burdur İlleri Topraklarının Bitkiye Yarayışlı Mikroelement Durumu. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Konya Araştırma Enstitüsü Yıllık Sonuç Raporu. Konya.
- Jackson, M.C., 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi, USA.
- Jones J.B., Wolf, Jr, B. And Mills A. H., 1991. Plant Analysis Handbook. Micro Macro Publishing, Inc. USA. P:213.
- Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayınları, 891, Ankara.
- Karaman, M. R., 1999. Tokat yöresinde şeftali ağaçlarında ortaya çıkan klorozun toprak ve bitki analizleriyle incelenmesi ve bu topraklarda DTPA'da çözünür Fe, Cu, Zn, Mn tayinine toprak neminin etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23 (3) 707-719.

- Kaplan, M., Köseoğlu, A.T., Aksoy, T., Pilanal, N., Sarı, N., 1995. Batı Akdeniz Bölgesinde Serada Yetiştirilen Domates Bitkisinin Beslenme Durumunun Toprak ve Yaprak Analizleri ile Belirlenmesi. TOAG-987/DPT-3.Antalya.
- Kaptan, H., 1991. Şeftali Ağaçlarında Demir Klorozunu Önlemek İçin Kullanılacak Gübre ve Dozlarının Saptanması. Toprak İlimi Derneği Tebliği Yay.No.6 S.465-479 Karanfil Sok. No 34/3 Kızılay Ankara.
- Karaman, M.R., 2012. Bitki Besleme Kitabı. Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi: 2 837-1054 Ankara.
- Kılıç, İ., 2010. Bazı Toprak Özellikleri İle Çinko Fraksiyonları Arasındaki İlişkiler Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Ankara.
- Kızılkaya, R., Kızılgöz, İ., Gürsöz, S., Kaptan, H., 1999. Şanlıurfa Yöresinde Bağcılık Yapılan Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. GAP I. Tarım Kongresi II. cilt, 979-986 Şanlıurfa.
- Kızılgöz, İ., Kızılkaya, R., Açar, İ., Seyrek, A., Kaptan, H., 1999. Şanlıurfa Yöresinde Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) Yetiştirilen Toprakların Verimlilik Düzeyinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Gap I. Tarım Kongresi Şanlıurfa 1999 II.cilt, 987-993.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1969. Development of a DTPA Micro nutrient Soil Test. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 35:600-602.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1978. Development of DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Amer. Jour., 42 (3): 421-428.
- Loue, A., 1968. Etudes Sur La Nutrition Et Fertilisation Potassiques De La Vigne. Societe Commerciale Des Potasses Dalsace Services. Agronomiques.
- Olsen, S. R., and Sommers L. E., 1982. P Availability Indices. P Soluble in Sodium Bicarbonate. Method of Soil Analysis. Part 2. Chem. and Microb. Propert.(Eds.) A.L.Page, R.H.Miller, D.R.Keeney, 404-430.
- Orman, Ş., Kaplan, M., 2003 . Kumluca ve Finike Yörelerinde Serada Yetiştirilen Domates Bitkisinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. Akdeniz Ü. Ziraat Fak.Dergisi. 17 (1), 19-29.
- Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M. ve Kaptan, H. 1994. Toprak Bilimi. Ç.Ü. Ziraat Fak. Ders Kitapları Genel Yayın No: 73, Ders Kitapları Yayın No: A- 16, Adana, 816
- Özbek, N., Ozsan, M., Danışman, S., 1977. Akdeniz bölgesinde yetiştirilen önemli limon çeşitlerinde görülen mikro besin maddeleri noksanlıklarının teşhis ve giderilmesi. TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu) Yayınları No 330, seri No.58 Atatürk Bulvarı 221 Kavaklıdere Ankara.
- Özbek, A.K., 2004. Aşağı Pasinler Ovası Topraklarının Toprak Kalite İndeks Parametreleri Bakımından Değerlendirilmesi. Ekoloji dergisi sayı 7, 13, 51, 39-44.
- Özkaldı, A., Boz, B., Yazıcı, V., 2004. GAP'ta Drenaj Sorunları ve Çözüm Önerileri Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı. Ankara, Türkiye. 1-15.

- Özkan, C.F., 2008. Antalya ve Çevresi Örtü Altı Domates Yetiştiriciliğinde Toprak Bitki Besleme, Bazı Kalite ve Stres Parametreleri Arasındaki İlişkiler. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İzmir.
- Öztürk, E., Kara, K., Polat, T., 2007. Azotlu Gübre Formları ve Uygulama zamanlarının Patatesin Verimi ile Yumru Büyüklüğü Üzerine Etkisi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 20074(2).
- Peker, R.M., Erdal, İ., 2006. Isparta Yöresi Elma ve Kiraz Bahçelerinin Bor Beslenme Durumlarının Toprak ve Yaprak Analizleriyle Belirlenmesi Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1(1) 33-40.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. U.S.D.A. Handbook No:60.
- Sandalcı, U., 2005. Çanakkale İli Bayramiç İlçesi Tarım Topraklarının Verimlilik Durumunun Saptanması. 18 Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 37
- Soil Survey Staff (1999). Soil Survey Laboratory Methods Manual, USDA Soil Survey Investigations Report No: 42, P:869.
- Soltanpour, P.N., and Follet, R.H., 1999. Soil Test Explanation, Colorado State University Cooperative Extension, www.colstate.edu/depts/coopext
- Sönmez, F., Uyak, C., Tüfenkci Ş., 2013. Siirt ve İlçelerinde Yetiştirilen Yerel Üzüm Çeşitlerinin Beslenme Sorunlarının Yaprak ve Toprak Analizleri ile Belirlenmesi. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. Cilt:3 Sayı: 3 73-78
- Tarakçıoğlu, C., Yalçın, S.R., Bayrak, A., Küçük, M., Karabacak, H., 2003. Ordu yöresinde yetiştirilen fındık bitkisinin (*Corylus avellana L.*) beslenme durumunun toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi Tarım Bilimleri, Cilt: 91, 13 – 22.
- Tisdale, S.L., Nelson, W.L., and Beaton, J.D. 1985. Soil fertility and fertilizers. 4th ed. Macmillan Publishing Company. p.1-754. New York.
- Tunçay, T., Bayramın, İ., Erpul, G., Kibar, M., 2010. Kırşehir Çiçekdağ Tarım İşletmesi Topraklarının Kalite Durumlarının Belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilim. Derg. 25(3) 185-191.
- Tüzüner, A., 2009. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı 199 Ankara.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2013. Türkiye'nin Patates Üretim Alanı, Üretim Miktarı ve Verimi. Erişim tarihi:15.02.2015 <http://www.tuik.gov.tr>
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2013. İllere Göre Patates Üretim Alanı, Üretim Miktarı ve Verimi. Erişim tarihi:15.02.2015 <http://www.tuik.gov.tr>
- Ülgen, N., Ateşalp, M., 1972. Toprakta Organik Madde Tayini. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü. Teknik Yayınlar Serisi: Sayı: 23.
- Yalçın, S. R., Usta, S., Yüksel, M., Topçuoğlu, B., 1994. Gül Tarımı Yapılan Isparta Yöresi Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı, Cilt(Vol): 44, Fasikül No: 7-2, 191-199, Ankara.

Yurtseven, E., Öztürk, H. S., Demir, K., Kasım, M.U., 2001. Sulama Suyu Tuzluluğunun Tınlı Toprakta Profil Tuzluluğuna Etkisi. Ankara Üniv. Tarım Bilimleri Dergisi. 7:3:1-8.

ÖZGEÇMİŞ

ADI SOYADI : ERDEM ÇETİN

Doğum Yeri ve Yılı : Dinar, 1981

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : erdemcetin03@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Dinar Lisesi, 1998

Lisans : ADÜ, Ziraat Fakültesi, Bitkisel Üretim Bölümü-Bitki Koruma Alt Programı 2003

Mesleki Deneyim: 2005-2007 arası zirai ilaç bayii sorumlu müdürlük

2007-2009 arası Çorum Uğurludağ Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü Ziraat Mühendisi

2009-2012 arası Çorum Osmancık Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü Ziraat Mühendisi

2012-2015 arası Afyonkarahisar Dinar Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü Ziraat Mühendisi