

**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

**FARKLI DOZLARDA KALSİYUM VE BOR  
UYGULAMALARININ PATATES YUMRU  
VERİMLERİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**Hazırlayan  
Cengiz TEZCAN**

**Danışman  
Prof. Dr. Osman SÖNMEZ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**KASIM 2019  
KAYSERİ**

**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

**FARKLI DOZLARDA KALSİYUM VE BOR  
UYGULAMALARININ PATATES YUMRU VERİMLERİ  
VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan  
Cengiz TEZCAN**

**Danışman  
Prof. Dr. Osman SÖNMEZ**

**KASIM 2019  
KAYSERİ**

## **BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK**

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Cengiz TEZCAN

İmza

## **YÖNERGEYE UYGUNLUK**

**“Farklı Dozlarda Kalsiyum ve Bor Uygulamalarının Patates Yumru Verileri Ve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi”** adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.

**Hazırlayan**

Cengiz TEZCAN

İmza

**Danışman**

Prof. Dr. Osman SÖNMEZ

İmza

**Toprak Bilimi ve Bitki Besleme ABD Başkanı**

Prof. Dr. Osman SÖNMEZ

İmza

**Prof. Dr. Osman SÖNMEZ** danışmanlığında **Cengiz TEZCAN** tarafından hazırlanan “**Farklı Dozlarda Kalsiyum ve Bor Uygulamalarının Patates Yumru Verileri Ve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Toprak Bilimi ve Bitki Besleme** Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

01 / 11 / 2019

**JÜRİ:**

Danışman : Prof. Dr. Osman SÖNMEZ .....

Üye : Prof. Dr. Salih AYDEMİR .....

Üye : Doç. Dr. Adem GÜNEŞ .....

**ONAY:**

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 22/10/2019 tarih ve 2019/59 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

..... / ..... / .....

Prof. Dr. Mehmet AKKURT

Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Bana çalışmalarım süresinde yenilikçi ufkuyla ve bilimsel katkılarıyla daima yanımda olan, yakın ilgi ve alakalarını esirgemeyen büyük katkı sahibi sayın hocam Prof. Dr. Osman SÖNMEZ'e teşekkürü bir borç bilirim.

Deneyisel çalışmalarım sırasında karşılaştığım zorlukları aşmamda yardımlarından dolayı Prof. Dr. Mustafa BAŞARAN' a, Doç. Dr. Adem GÜNEŞ' e, Dr. Oğuzhan UZUN' a, Laborant Sultan GÜNEŞ' e, ve aynı laboratuvarı paylaştığımız çalışma arkadaşlarım Yağmur ÇETİN ve Nimet ŞENKAYA' ya teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca; çalışmalarım süresince sabır göstererek beni daima destekleyen aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Cengiz TEZCAN

Kasım 2019, KAYSERİ

**“FARKLI DOZLARDA KALSİYUM VE BOR UYGULAMALARININ  
PATATES YUMRU VERİMLERİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
BELİRLENMESİ”**

**Cengiz TEZCAN**

**Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Tezi, Ekim 2019  
Danışman: Prof. Dr. Osman SÖNMEZ**

**ÖZET**

Patates verim ve kalitesi üzerine Kalsiyum (Ca) ve Bor (B) elementlerinin etkisi oldukça önemlidir. Nevşehir bölgesinde patateslerde yaygın uygulanan farklı gübreleme alışkanlıkları bulunmaktadır. Bölge çiftçilerinin uyguladığı klasik gübreleme ile toprak analiz sonuçlarına göre belirlenen modern gübreleme metodu karşılaştırılmıştır. Klasik ve Analize dayalı bilimsel, uygulanan bitki besin maddelerinin verim ve kaliteye etkisinin ortaya konması hedeflenmiştir. Bu uygulamalar ile Ca (0, 3, 6, 9 kg Ca/da) Kalsiyum Nitrat[Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] olarak ve B (0, 0,3, 0,6 kg B/da) Borik asit [H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>] olarak, gübrelerinin patates verim ve kalitesi üzerine etkisi 2 yıllık tarla denemesi ile araştırılmıştır.

Sonuçlar, uygulanan farklı Ca ve B dozları bitkinin verim ve kalitesi üzerine istatistiksel olarak bir artışın olmadığı göstermiştir. Her ne kadar bazı artışlar olsa da bunlar istatistiki olarak bir anlam ifade etmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Patates, Kalsiyum, Bor, Verim

# **DETERMINATION OF THE EFFECTS OF CALCIUM AND BORON APPLICATIONS ON YIELD AND QUALITY OF POTATO**

**Cengiz TEZCAN**

**Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences**

**Master Thesis, November, 2019**

**Supervisor: Prof. Dr. Osman SÖNMEZ**

## **ABSTRACT**

The effects of Calcium (Ca) and Boron (B) elements on potato yield and quality are very important. There are different fertilizing habits widely applied in potatoes in Nevşehir region. The classical fertilization method applied by the farmers of the region and the modern fertilization method determined according to soil analysis results were compared. The aim of this course is to determine the effect of scientific and applied plant nutrients on yield and quality of potato. Our studies were conducted as a field experiment with two years using treatments; doses of Ca (0, 3, 6, 9 kg Ca /da) as Calcium Nitrate [Ca (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] and doses of B (0, 0.3, 0.6 kg B /da) as boric acid [H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>].

As a result, it was determined that there was statistically no effect of different Ca and B doses on yield and quality of potato. Although there were some increases on the yield upon the treatments, however, those increases were not statistically significant.

**Keywords:** Potato, Calcium, Boron, Yield

## İÇİNDEKİLER

### FARKLI DOZLARDA KALSİYUM VE BOR UYGULAMALARININ PATATES YUMRU VERİMLERİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK..... | i   |
| YÖNERGEYE UYGUNLUK .....     | ii  |
| KABUL VE ONAY .....          | iii |
| TEŞEKKÜR .....               | iv  |
| ÖZET .....                   | v   |
| ABSTRACT .....               | vi  |
| İÇİNDEKİLER.....             | vii |
| KISALTMALAR.....             | ix  |
| TABLolar LİSTESİ .....       | x   |
| RESİMLER LİSTESİ .....       | xi  |
| ekler.....                   | xii |

## 1. BÖLÜM

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI .....         | 2  |
| 1.1. Problem Durumu .....                           | 2  |
| 1.2. Araştırmanın Amacı .....                       | 2  |
| 1.3. Araştırmanın Önemi .....                       | 3  |
| 1.4.Bor .....                                       | 8  |
| 1.4.1.Toprakta Bor .....                            | 8  |
| 1.4.2.Bor Yarayışlılığını Etkileyen Faktörler ..... | 8  |
| 1.4.3 Bitkilerce Bor Alımı.....                     | 9  |
| 1.4.4.Bitkide Bor Taşımını .....                    | 10 |
| 1.4.5. Borun Bitki Metabolizmasına Etkileri .....   | 10 |
| 1.4.6.Bitkilerde Bor Noksanlığı.....                | 11 |

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| 1.4.7.Bitkilerde Bor Fazlalığı .....                     | 11        |
| <b>1.5.Kalsiyum.....</b>                                 | <b>11</b> |
| 1.5.1.Toprakta Kalsiyum.....                             | 11        |
| 1.5.2.Kalsiyum Yarayırlılığını Etkileyen Faktörler ..... | 12        |
| 1.5.3.Bitkilerce Kalsiyum Alımı.....                     | 13        |
| 1.5.4.Kalsiyumun Bitki Metabolizmasına Etkileri .....    | 13        |
| 1.5.5.Bitkilerde Kalsiyum Noksanlığı.....                | 14        |
| 1.5.6.Bitkilerde Kalsiyum Fazlalığı.....                 | 15        |

## 2. BÖLÜM

|                                 |                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>YÖNTEM VE MATERYAL .....</b> | <b>16</b>                               |
| <b>2.2. Materyaller .....</b>   | <b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b> |

## 3. BÖLÜM

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| <b>BULGULAR.....</b> | <b>25</b> |
|----------------------|-----------|

## 4. BÖLÜM

|                                        |           |
|----------------------------------------|-----------|
| <b>TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b> | <b>39</b> |
| <b>4.1.Tartışma .....</b>              | <b>39</b> |
| <b>4.2.Sonuç ve Öneriler.....</b>      | <b>40</b> |
| <b>KAYNAKÇA .....</b>                  | <b>41</b> |
| <b>EKLER .....</b>                     | <b>43</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>                   | <b>47</b> |

## KISALTMALAR

mg: Miligram

kg: Kilogram

Fe: Demir

Al: Alüminyum

Mg: Magnezyum,

Mn: Mangan

Cu: Bakır

Li: Lityum

Na: Sodyum

K: Potasyum

N: Azot

Ca: Kalsiyum

Zn: Çinko

ZMO: Ziraat Mühendisleri Odası

K adet: Küçük boy patates adet

K kg: Küçük boy patates Kg

O adet: Orta boy patates adet

O kg: Orta boy patates Kg

B adet: Büyük boy patates adet

B kg: Büyük boy patates Kg

T adet: Toplam patates adet

T Kg: Toplam patates Kg

## TABLOLAR LİSTESİ

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1.1 İllere Göre Patates Üretimimiz (Ton) TUIK 2014-2018 verileri.....          | 4  |
| Tablo 1.2 İllere Göre Patates Ekim Alanlarımız (da) (ZMO, 2018) .....                | 4  |
| Tablo 1.3 2003 Yılı Türkiye’de Patates Tüketim Şekilleri ve Miktarları .....         | 6  |
| Tablo 2.1 Patateste Ca ve B' un araziye uygulama şeması .....                        | 17 |
| Tablo 3.1 Deneme arazisinin 2017 yılı ekim öncesi element değerleri .....            | 26 |
| Tablo 3.2 Deneme arazisinin 2017 yılı hasat sonrası element değerleri.....           | 27 |
| Tablo 3.3 Uygulama araziden alınan ürünler parsel ve dekara göre .....               | 28 |
| Tablo 3.4 2017 Yılı modern uygulama parselleri yumru besin elementi içerikleri ..... | 30 |
| Tablo 3.5 2017 Yılı klasik uygulama parselleri yumru besin elementi içerikleri ..... | 32 |
| Tablo 3.6 2017 Yılı modern uygulama patates yaprağı besin elementi içeriği .....     | 33 |
| Tablo 3.7 2017 Yılı klasik uygulama patates yaprağı besin elementi içeriği .....     | 35 |
| Tablo 3.10 Bitki ve yumrudaki besin elementi aralıkları.....                         | 36 |

## RESİMLER LİSTESİ

|                                                                       |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Resim 2.1 Patates hasat yerlerinin işaretlenmesi.....                 | 18                                      |
| Resim 2.2 Patates parsellerinden toprak numunesi alınması .....       | 19                                      |
| Resim 2.3 Parsellerden patateslerin hasat edilişi.....                | 20                                      |
| Resim 2.4 Modern uygulamadan bir görünüm.....                         | 21                                      |
| Resim 2.5 Klasik uygulamadan bir görünüm.....                         | 21                                      |
| Resim 2.6 Bitki çiçeklenme durumunda görülmektedir. ....              | 22                                      |
| Resim 2.7 Toprak örneklerinin hassas terazi ile tartılması .....      | 23                                      |
| Resim 2.8 Toprak analizlerinin yapılması .....                        | 24                                      |
| Resim 2.9 Toprak süzüklerinin alınması.....                           | 24                                      |
| Resim 4.1 Pullukla Sürüm Örneği .....                                 | <b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b> |
| Resim 4.2 Deneme alanında görülen Patateste kuru çürük hastalığı..... | 40                                      |

**EKLER**

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| EK 1 2016 yılı patates yaprağı besin elementi içeriği .....                        | 43 |
| EK 2 Deneme yapılan arazinin 2016 yılı arazinin hasat sonu element değerleri ..... | 44 |
| EK 3 2016 yılı Patates verimleri Küçük orta büyük adet ve kg değerleri .....       | 45 |
| EK 4 2017 yılı Patates verimleri Küçük orta büyük adet ve kg değerleri .....       | 46 |

## GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde gıda sektöründe önemli bir paya sahip olan patates ülke genelinde yaygın bir üretim ve tüketim potansiyeli vardır. 2018 yılında patates üretimi 4.5 milyon tona ulaşmıştır (Ziraat Mühendisleri Odası (ZMO., 2018)) .

Bitkilerin büyüme ve gelişmesi için kabul edilen temel besin elementleri, Azot (N), Fosfor (P), Potasyum (K), Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), Kükürt (S), Demir (Fe), Mangan (Mn), Bor (B), Çinko (Zn), Bakır (Cu), Molipden (Mo), Klor (Cl), Sodyum (Na) olarak kabul edilmektedir. Bitki besleme çalışmaları içinde bulunan bu besin elementlerin bitkiler tarafından yeteri miktarda alınmaması neticesinde gelişme geriliği verim kayıplarını depolamada problemlerini de beraberinde getirmektedir (Karaman ve ark., 2012).

Patates üretiminde verim ve kalite üzerine Ca ve B önemli etkilere sahiptir. Kalsiyum bitkide hücre duvarlarında rol alarak bitkinin dona karşı korunmasına etki etmektedir. Noksanlığında meyvelerde çatlama, çiçek ve tomurcuklarda dökülmeler olmakta meyve raf ömrü kısalmaktadır (Karaman ve ark., 2012).

Bor bitkilerde hücre bölünmesi, uzaması ve bitkide büyüme açısından önemli bir elementtir. Noksanlığı durumunda büyüme uçları ölmekte, kabuklar çatlamakta ve çiçeklenme azalmaktadır (Karaman ve ark. 2012).

Çalışmamız Ca ve B'un bitki verim ve kalitesi üzerine, çiftçilerin kullandığı klasik gübreleme ile topraktaki besin maddelerine göre belirlenen modern gübreleme yöntemlerinin karşılaştırılmasını içermektedir.

## 1. BÖLÜM

### GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÇALIŞMASI

#### 1.1. Problemin Durumu

Dünyada patates, bitkisel kaynaklı beslenmede tahıllardan sonra en fazla tüketilen besin maddesidir. FAO 2016 yılı verilerine göre dünyada 19,3 milyon hektar alanda 376,8 milyon ton patates üretilmektedir. Verim 19.58 ton/ha. Dünya patates ekim alanlarının %30,2'si Çin'de, %11,1'i Hindistan'da, %10,5'i de Rusya'da bulunmakta olup, bu üç ülke dünya patates üretiminin de %46,2'sini oluşturmaktadır (Özercan, 2018).

Türkiye’de Ziraat Mühendisleri Odası (ZMO)‘nın verilerine göre 1.359.373 da alanda 2018 yılı patates üretimi 4.55 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Verim 3,35 ton/da olmaktadır. Nevşehir bölgesinde ise 64033 da alanda 269.620 ton üretilmiştir. Verim 4.2 ton/da ’dır.

Patatesin en büyük problemlerinden bir tanesi depo zayıflarıdır. Depo zayıflarının sebeplerinden biri de yanlış gübreleme olduğu düşünülmektedir. Kalsiyumun hücre duvarlarına etkisi bilindiği için depolamada kalsiyumlu gübrelerin önemli rol aldığı düşünülmektedir. Ayrıca B’ lu gübreler ise çiçeklenmede oldukça etkindir.

Nevşehir bölgesinde patateslerde yaygın biçimde uygulanan farklı gübreleme alışkanlıkları mevcuttur. Bu uygulamaların ne derece sağlıklı olduğu bilinmemektedir. Çiftçiden çiftçiye değişen uygulamaların yanı sıra genel olarak kullanılan oranlarda mevcuttur. Hem bu oranlar ile hem de toprak analizi sonucuna göre bilimsel olarak uygulanması gereken dozları belirlemek ve çiftçileri bilimsel gerçeklere yönlendirmek amaçlı çalışmaların yapılması önemlidir.

#### 1.2. Araştırmanın Amacı

Uygun ve yeterli besinler ile beslenen bitkilerin daha iyi verim vereceği bilinmektedir. İyi beslenmeyen, zayıf gelişen bitkilere hastalık etmenleri daha rahat etki etmekte, zararlıların barınmalarına daha kolay imkân vermektedir. Nevşehir bölgesinde, patatesteki gübreleme sadece N, P, K, gübreler ile bitki ihtiyaçları karşılanmaktadır.

Oysaki bitkiler sadece bu üç besin maddesinin yanı sıra farklı bitki besin elementlerine de gereksinim duymaktadır. Özellikle Ca hücre duvarlarında görev alması sebebi ile depolama ömrü üzerine etki edeceği düşünülmüştür. Bor elementi ise patatesin çiçeklenmesi üzerine etkili olmaktadır. Dolayısı ile çalışmamızda farklı dozlarda Ca (0, 3, 6, 9 kg Ca/da) ve B (0, 0,3 0,6 kg B/da) uygulamalarının klasik ve modern gübreleme yöntemleri içerisinde bitki verim ve kalitesi üzerine etkisinin araştırılması hedeflenmiştir.

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Patates Dünyada ve ülkemizde önemli bir üretim ve tüketip potansiyeline sahiptir. Türkiye 2018 yılı patates üretimi 4,55 milyon ton dur. Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK) 2018 yılı verilerine göre 2016 yılı Türkiye üretim alanı 1.44 milyon da ve üretim 4.8 milyon tondur.

Patates yetiştiriciliğinde ilk akla gelen iller Niğde ve Nevşehir iken artık sıralama Niğde, Konya, Afyonkarahisar, Kayseri, İzmir, Nevşehir, Adana, Aksaray, Sivas vb. iller olarak değişmiştir. Değişimde hastalığa bağlı arazilerin kapanması üreticilerin farklı illere yönelmesi etkili olmaktadır (TUIK, 2018).

Bölgenin hafif bünyeli toprak yapısına sahip olması sebebiyle yıllık ürün dekardan 4 – 5 ton civarında üretim yapılan bölgede farklı tonlara da rastlanmaktadır. Ekseriyetle dekardan 6 – 7 ton ürünü alan çiftçiler bazen 9 ton civarında bir pik verime ulaşabilmektedir. Baharın tarla işleme zamanında havaların yağışlı gitmesine paralel olarak verimde sıra dışı verimleri de görmek mümkün olmaktadır (1, 1.5, 2 ton/da gibi).

2018 yılı verilerine göre patates üretimi yapılan 71 ilimizde, 493 tonluk tatlı patates üretimi hariç olmak üzere, toplam 4.55 milyon ton patates üretilmiştir (ZMO, 2018).

Geçmiş yıllara göre patates ekim alanlarında bölgemiz de düşüş görülmektedir.

Patates üretiminin %70'i, en fazla üretim yapılan Niğde, Konya, Afyonkarahisar, Kayseri, İzmir, Adana, Nevşehir ve Sivas'ın içinde yer aldığı sekiz ilimizde gerçekleşmiştir (ZMO, 2018).

Tablo 1.İllere Göre Patates Üretimimiz (Ton) TUIK 2014-2018 verileri

| İl             | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      | 2018      | 2018 % |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| Niğde          | 618.853   | 674.773   | 892.297   | 835.200   | 732.188   | 16,09  |
| Konya          | 509.188   | 493.748   | 549.802   | 567.076   | 611.957   | 13,45  |
| Afyonkarahisar | 301.579   | 434.929   | 476.900   | 473.016   | 455.352   | 10,01  |
| Kayseri        | 285.770   | 287.835   | 305.470   | 351.270   | 385.913   | 8,48   |
| İzmir          | 391.347   | 407.745   | 367.706   | 396.130   | 330.143   | 7,26   |
| Nevşehir       | 218.952   | 301.039   | 255.773   | 249.626   | 269.620   | 5,93   |
| Adana          | 206.120   | 219.221   | 221.397   | 241.196   | 219.076   | 4,81   |
| Aksaray        | 239.728   | 242.302   | 210.959   | 207.810   | 202.371   | 4,45   |
| Sivas          | 171.663   | 263.167   | 202.524   | 182.149   | 169.737   | 3,73   |
| Bolu           | 280.735   | 249.603   | 226.919   | 164.778   | 150.327   | 3,30   |
| Bitlis         | 132.504   | 212.490   | 163.992   | 154.696   | 150.043   | 3,30   |
| Erzurum        | 83.490    | 78.516    | 72.173    | 75.708    | 85.729    | 1,88   |
| Hatay          | 51.802    | 70.231    | 109.961   | 148.858   | 71.145    | 1,56   |
| Tokat          | 69.815    | 70.764    | 67.902    | 72.542    | 61.385    | 1,35   |
| Diğer          | 604.454   | 753.637   | 626.225   | 679.945   | 655.014   | 14,40  |
| Toplam         | 4.166.000 | 4.760.000 | 4.750.000 | 4.800.000 | 4.550.000 | 100,00 |

Patates ekimi yapılan alan 2017 yılına göre yaklaşık %5 azalmıştır. En fazla üretim yapılan sekiz ilimiz, ekim yapılan alanların %63'üne sahiptir. Patates ekim alanlarının başında Niğde ve Konya'da bulunmaktadır (ZMO, 2018).

Patates, genel olarak ılıman-serin iklim bölgelerinin bir bitkisi olmasına rağmen, geniş bir adaptasyon yeteneğine sahiptir. Türkiye sahip olduğu agro-ekolojik zenginlik sayesinde, Doğu ve Güney Anadolu bölgesindeki birkaç ilimiz hariç, ülkemizin tamamında az yada çok patates tarımının yapıldığını görmemiz mümkündür (Arioğlu ve ark., 2005).

Bölgelere göre bir değerlendirme yapıldığında ise; Türkiye patates üretiminin %55'i İç Anadolu ve Geçit bölgesinden, %16'sı Ege, Akdeniz ve Marmara bölgelerinden, %8'i Doğu Anadolu bölgesinden ve %21'i de Karadeniz ve Kuzey Geçit Bölgelerinden karşılanmaktadır (Arioğlu ve ark., 2005).

Tablo 1.2İllere Göre Patates Ekim Alanlarımız (da) (ZMO, 2018)

| İl             | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      | 2018      | 2018 % |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| Niğde          | 179.660   | 227.466   | 237.851   | 234.590   | 202.990   | 14,93  |
| Konya          | 121.257   | 126.780   | 135.824   | 138.269   | 148.333   | 10,91  |
| Afyonkarahisar | 83.426    | 149.424   | 139.956   | 129.131   | 129.925   | 9,56   |
| Kayseri        | 71.300    | 77.007    | 84.931    | 91.106    | 100.028   | 7,36   |
| İzmir          | 105.900   | 114.671   | 104.974   | 111.665   | 93.804    | 6,90   |
| Adana          | 57.180    | 58.011    | 61.306    | 65.976    | 64.033    | 4,71   |
| Nevşehir       | 49.610    | 69.901    | 58.856    | 61.085    | 62.118    | 4,57   |
| Sivas          | 62.820    | 76.702    | 69.434    | 60.229    | 59.202    | 4,36   |
| Aksaray        | 69.450    | 69.425    | 66.854    | 58.350    | 55.300    | 4,07   |
| Bolu           | 84.461    | 90.422    | 84.603    | 59.876    | 54.508    | 4,01   |
| Bitlis         | 37.170    | 53.859    | 45.159    | 43.960    | 42.305    | 3,11   |
| Erzurum        | 35.031    | 33.244    | 31.293    | 34.326    | 35.124    | 2,58   |
| Hatay          | 17.490    | 16.927    | 26.513    | 35.041    | 19.169    | 1,41   |
| Tokat          | 29.890    | 29.236    | 28.282    | 28.616    | 24.291    | 1,79   |
| Diğer          | 292.387   | 345.712   | 272.736   | 276.615   | 268.243   | 19,73  |
| Toplam         | 1.297.032 | 1.538.787 | 1.448.572 | 1.428.835 | 1.359.373 | 100,00 |

#### **Birim alandan elde edilen yumru verimini artırmak için**

1. Uygun çeşit ve kaliteli tohumluk kullanmak,
2. Ekim nöbeti uygulamak,
3. Yeterince ve uygun koşullarda gübre ve ilaç kullanmak,
4. Yetiştirme tekniklerini eksiksiz ve zamanında uygulamak gibi yetiştiricilik konularında bilimsel esaslara uymakla sağlanabilir (Arioğlu ve ark. 2005).

Patates üretiminde karşılaşılan temel sorunlar ve çözüm öneriler şu ana başlıklar altında ele alınmış ve irdelenmiştir. Bunlar;

#### **1.Çeşit seçimi**

2.Tohumluk temini

3.Ekim nöbeti uygulaması

4.Gübreleme

5.Sulama

6.Patates siğil hastalığı

7.Depolama

8.Pazarlama

Ülkemizde yetiştirilen patateslerin büyük bir kısmı yemeklik olarak tüketilmekte, çok az bir kısmı ise sanayide değerlendirilmekte ayrıca tohumluk olarak kullanılmaktadır. Patates, diğer ürünlerle kıyaslandığında nispeten daha ucuz bir gıda kaynağı olmasına rağmen, tüketiminin ülkemizde yeterince yaygınlaştığını ve çeşitlendiğini söylemek zordur. Ülkemizdeki patates tüketim potansiyeli ve fiili durum Tablo 1.3.'da gösterilmiştir (Arıoğlu ve ark. 2005) .

Tablo 1.3' n incelenmesinden görüleceği gibi, ülkemizde üretilen patateslerin büyük bir kısmı (%59) yemeklik olarak tüketilmektedir. Nevşehir, Adapazarı, Bursa, Yozgat, Afyon, İzmir ve İstanbul'da kurulu sanayi tesislerinde işlenerek, Alkol, Nişasta, Un, P re, Parmak patates ve Cips şeklinde üretim yapılmaktadır. Ancak, bu şekilde değerlendirilen patates miktarı %2,4 civarlarındadır (Arıoğlu ve ark. 2005) .

Patates kullanma şekline ve gelişme sürelerine göre iki şekilde sınıflandırılır(Vural ve ark, 2000).

**Kullanma şekline göre;**

- Yemeklik  eşitler
- Sanayide kullanılan  eşitler
- Hayvan yemi olarak kullanılan  eşitler.

**Gelişme sürelerine göre ise;**

- Erkenci  eşitler(65-80 gün)
- Orta-erkenci çeşitler (90-120 gün)

-Geçci çeşitler(120-150 gün)

Tablo 1.3 2003 Yılı Türkiye’de Patates Tüketim Şekilleri ve Miktarları

| Tüketim Şekli        | Potansiyel       |              | Fiili durum      |              |
|----------------------|------------------|--------------|------------------|--------------|
|                      | (Ton)            | %            | (Ton)            | %            |
| Tohumluk             | 550.000          | 10.4         | 550.000          | 10.4         |
| Taze Tüketim         | 2.550.000        | 48.1         | 3.228.000        | 60.9         |
| Parmak Patates       | 400.000          | 7.6          | 225.000          | 4.2          |
| Cips                 | 250.000          | 4.7          | 100.000          | 1.9          |
| Püre                 | 50.000           | 0.9          | 10.000           | 0.2          |
| Patates Unu          | 50.000           | 0.9          | 10.000           | 0.2          |
| Alkol                | 50.000           | 0.9          | 5.000            | 0.1          |
| Hayvan Yemi          | 100.000          | 1.9          | 100.000          | 1.9          |
| Iskarta (Depo kaybı) | 800.000          | 15.1         | 900.000          | 16.9         |
| İhracat              | 500.000          | 9.4          | 172.000          | 3.3          |
| <b>Toplam</b>        | <b>5.300.000</b> | <b>100,0</b> | <b>5.300.000</b> | <b>100,0</b> |

Ülkemizde patates üreticilerinin bir diğer önemli sorunu da, hasat sonrası ürünlerini uygun koşullarda saklayamamalarıdır. Aynı dönemde, 3-4 milyon ton patates üretiminin olduğunu düşünürseniz, bu ürünün aynı anda pazarlanması kesinlikle mümkün değildir. Patates tüketiminin uzun bir zaman diliminde gerçekleşeceğini düşündüğümüzde, bu ürünün uygun koşullarda saklanması (depolanması) gerekmektedir. Tablo 2.3 de görüleceği gibi, yıllık patates üretiminin %16,9’si uygun olmayan koşullarda depolama nedeniyle çürümekte ve ıskartaya ayrılmaktadır. Bu hem üreticilerimiz için büyük bir kayıp, hem de milli servetimizin heba olmasıdır(Arıoğlu ve ark., 2005) .

Patates her çeşit toprakta yetişebilir. Ancak ağır bünyeli killi ve kireçli topraklardan hoşlanmaz. Patates iyi imar edilmiş havadar ve iyi ısınabilen kumlu, tınlı, kumlu tınlı ve organik maddece zengin topraklarda çok iyi yetişir. Killi topraklarda yumruları sıkıştırdığı için bozuk şekilde yumrular meydana gelir. Ayrıca hasat geç döneme kalarak hasadın güçlüğüyle yapılmasına neden olur. Haliyle deniyle bu tip topraklar fazlaca tercih edilmez. Alkali topraklarda patates yumruları çok iyi gelişemez. Bu nedenle asit özelliği taşıyan topraklarda patates için sağlıklı ve gelişme sağlar. Patates asit karakterli topraklara ihtiyaç duyan nadir kültür bitkilerdendir. Patates için

toprak pH'sının 4.5-6.5 civarında olması istenmektedir. Asidik özellikte topraktan bazik karakterli topraklara doğru gidildikçe verimde azalmalar görülür (Vural ve ark., 2000).

Patates bitkisi hayvan gübresini seven bitkiler arasındadır. Dekardan 1 ton ürün alabilmek için verilmesi gerekli gübre miktarı başına yaklaşık 5 kg azot, 9 kg potasyum, 2 kg fosfor ve 3 kg kalsiyum kaldırmaktadır. Dekara çiftlik gübresi 3-4 ton verilmesi uygun görülmektedir. Hafif topraklar yeşil gübre ile gübrenmesi uygun olacağı düşünülmelidir (Vural ve ark., 2000).

#### **1.4.Bor**

##### **1.4.1.Toprakta Bor**

Toprakların B içerikleri genellikle düşük olup 20- 200 mg/kg arasında değişmektedir. Bitkiler, topraktaki B'un ancak % 5'lik bir bölümünden yararlanabilmektedir. Toprakta en fazla rastlanan B kaynağı değişik oranlarda Fe, Al, Mg, Mn, Cu, Li, Na ve K içeren borosilikat minerali olan turmalin ( $(\text{Na}(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Li}, \text{Al}, \text{Mn}))_3\text{Al}_6(\text{BO}_3)_3\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{OH}, \text{F})_4$ ) dir. Ayrışmaya karşı çok dayanıklı olan turmalin kurak bölge topraklarında, yağışlı bölge topraklarına oranla daha az bulunur. Topraklarda ayrıca boraks olarak da bilinen tinkal ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ), kolemanit ( $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), kemit ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) ve üleksit ( $\text{NaCaB}_5\text{O}_9 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ) başlıca B içeren minerallerdir. Yağışlı ve kurak bölge topraklarında kömür tozları ve dumanlarında bulunan B'un yağmur sularıyla yeryüzüne inmesiyle de toprağa B ilavesi sağlanmaktadır. Bor toprağa ayrıca çeşitli organik bileşiklerin mineralizasyonu sonucu da katılmaktadır (Karaman ve ark., 2012).

Toprakta bor içeren mineraller ve organik materyallerin ayrışması ile açığa çıkan B; a) bitkiler ve diğer canlılar tarafından alınmakta, b) yıkanma ile topraktan uzaklaşmakta ve c) killer tarafından az miktarda adsorbe edilmektedir. Toprak çözeltisinde yer alan bağımsız B bileşikleri ise; borik asit ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) ve borat  $\text{B}(\text{OH})_4^-$  anyonlarıdır (Karaman ve ark., 2012).

##### **1.4.2.Bor Yararışlılığını Etkileyen Faktörler**

**Toprakta bor yararışlılığına;** toprak pH'sı, kireç, tekstür, nem ve mikrobiyal aktivite gibi çeşitli faktörler etki etmektedir. Bu faktörler aşağıda sıralanmıştır.

**Toprak pH'sı:** Toprakta yarayışlı B miktarı ile toprak pH'sı ve kalsiyum karbonat oranı arasında önemli bir ilişki söz konusudur. Toprak pH'sı yükseldikçe B yarayışlılığında azalmaktadır. Özellikle yüksek pH koşullarında B, kalsiyumla birleşerek kalsiyum boratlar halinde çökelmektedir. Fazla kireçlemenin bitkilerde B noksanlığına olan etkisi Ca/B oranına da bağlanmaktadır. Bitkilerce kalsiyumun fazla miktarda alımı durumunda B'a olan ihtiyacın arttığı bildirilmiştir. Ayrıca B alımı da bitkilerde Ca ihtiyacını artırmaktadır (Karaman ve ark., 2012).

**Tekstür:** Genellikle kaba tekstürlü, iyi drenajlı kumlu topraklar B bakımından fakirdir. İnce tekstürlü topraklarda ise B içeriği kaba yapılu topraklarınkinden daha yüksektir. Kumlu topraklarda B daha kolay elverişli forma geçer ve topraktan kolayca yıkanabilir. Dolayısıyla bitkiler aynı düzeyde elverişli B içeren kaba ve ince tekstürlü topraklarda, kaba tekstürlü topraklardaki B'dan daha kolay yararlanmaktadır (Karaman ve ark. 2012).

**Toprak nemi:** Bor noksanlığı kurak koşullar altında daha da şiddetlenir. Gerek sera, gerekse tarla koşullarında yürütülen çalışmalara kuraklık arttıkça B noksanlığının da arttığı bildirilmiştir (Güzel ve ark., 2002). Bu durum, kurak koşullarda bitki kök sisteminin iyi gelişmemesi ve düşük mineralizasyon koşullarına bağlanmaktadır (Karaman ve ark. 2012).

**Organik madde:** Toprakta organik maddenin ayrışması ile B serbest hale geçer (Gupta ve ark., 1985). Genel olarak B bileşiklerinin organik madde ile kompleks oluşturma eğilimi zayıftır. Buna karşılık organik topraklarda B tutunması gerçekleştiği ve B toksisitesinin azaldığı da bildirilmiştir (Karaman ve ark. 2012).

**Diğer besin elementleri:** Bitki bünyesinde potasyum oranı arttıkça B alımı nın azaldığı belirtilmektedir. Ayrıca, B'un bitkilerin nitrat ve fosfat alımını da artırdığı bilinmektedir. Ortamda bulunan N, K, Ca, Zn elementleri ile bitkilerin B alımı arasında da önemli ilişkiler belirlenmiştir (Güzel ve ark., 2002)

#### 1.4.3 Bitkilerce Bor Alımı

Bitkilerce B temelde ( $H_3BO_3$ ) ve  $B(OH_3)^-$  formunda pasif yolla alınmaktadır. Bor ayrıca çok daha az oranda da olsa  $B(OH)_4^-$  formunda aktif yolla da alınmaktadır. Bitki kök bölgesine taşınımın da ise büyük oranda (% 65) kitle akışı ve daha az oranda da (% 32) difüzyon rol oynar. Bitkinin B alımını, bitkisel yapı farklılıkları, toprak özellikleri ve

iklim gibi bazı faktörler etkilemektedir. Borun en yüksek oranda alındığı toprak pH'sı 6.3-6.5 arasındadır. Bitkilerin yapısal özellikleri de B alımı üzerine etkili olmaktadır. Örneğin tek çenekli bitkilerin B alımı az, çift çenekli bitkilerin ise daha yüksektir (Güzel ve ark., 2002).

#### **1.4.4. Bitkide Bor Taşımını**

Bitki içerisindeki hareketinin sınırlı olması nedeni ile genellikle immobil olarak tanımlanan B, transpirasyon oranına bağlı olarak bitkinin tepe organlarında birikmektedir. Bitkilerde B'un temel taşınma formu ( $H_3BO_3$ ),  $B(OH)_4^-$  ve şeker-borat kompleksler'dir. Bor'un bitki üst bölümüne taşınması temelde ksilem iletim borularında gerçekleşir. Bitkilerin B içerikleri en fazla yaprak ucunda, en az da kök ve tohumlarda bulunmaktadır. Başka bir ifade ile bitki alt kesimlerinden üst kesimlerine doğru gittikçe bor konsantrasyonu artmaktadır. Floem çok düşük düzeyde B içerdiğinden, genel olarak floem yoluyla beslenen tohum ve meyvelerin B içerikleri düşüktür. Buna karşılık, bitkilerce bor alımı ve bitkilerde bor konsantrasyonu arttığında, depo organlarına taşınan B düzeyi de artmaktadır (Karaman ve ark. 2012).

#### **1.4.5. Borun Bitki Metabolizmasına Etkileri**

Diğer mikro besin elementlerinden farklı olarak B, yükseltgenme-indirgenme olaylarına katılmaz, enzimler ile şelatlar oluşturmaz. Bitkilerdeki fizyolojik rolü daha çok fosfata benzer. Şeker, alkol ve organik asitlerin  $OH^-$  grupları ile tepkimeye girerek borik asit esterleri oluşturur. Borun gerek doğrudan ve gerekse dolaylı olarak bitkilerde karbonhidratların taşınmasında gerekli olduğu, hücrelerin farklılaşması ve olgunlaşmasında görev aldığı bildirilmektedir. Bor'un bitkideki başlıca fonksiyonları aşağıdaki gibidir (Güzel ve ark., 2002).

- \* Bor bitkilerde hücre bölünmesi, uzaması ve bitkide büyüme açısından önemli bir elementtir.
- \* Bor bitkilerde karbonhidrat metabolizmasında görev alır. Şekerlerin bitki içerisindeki hareketine yardımcı olur. Oluşan şeker-borat komplekslerinin bitkilerin diğer organlarına ve hücrelere taşınmasını kolaylaştırır. Şeker sentezinde ayrıca fazla polimerizasyonu engeller.
- \* Bor nükleik asitlerin (RNA) sentezi için önemli bir element olup, noksanlığında protein sentezi olumsuz etkilenir. Dolayısıyla bor uygulaması protein sentezini artırır.

- \* Polifenolaz enzimi aktivitesi nedeniyle oksidasyonu düzenleyici etki yapar.
- \* Bor bitkilerde fosfor ve kalsiyum alımını artırıcı etkide bulunmaktadır.

Bunlara ilaveten, B bitkilerde ayrıca lignin oluşumu, hücre duvarının oluşumu, solunum, IAA (indol asetik asit) ve fenol metabolizmaları ile biyolojik membranların yapısal ve fonksiyonel özellikleri üzerine de önemli etkiye sahiptir (Marschner, 1997).

#### **1.4.6.Bitkilerde Bor Noksanlığı**

Drenajı iyi kaba bünyeli topraklarda B'un tutulma olasılığı daha zayıftır. Bu topraklarda yıkanma süresi uzadıkça bor noksanlığına daha sıkça rastlanmaktadır.Bor, bitkide hareketsiz bir besin maddesi olduğu için, noksanlık belirtileri öncelikle genç organlarda görülmektedir. Büyüme noktalarında duraklamalarla sarı ve kırmızı renklerin oluşumlarıyla kendini gösterir ve yaprak renginde sarımsı renk değişimleri ortaya çıkar. Noksanlık belirtilerinin en belirgin özelliklerinden birisi, meristematik hücrelerden bazılarının ölmesidir. Bor noksanlığı durumunda büyüme uçları ölür, kabuklar çatlar ve çiçeklenme azalır.Patatesten B eksikliğinde yapraklar kalınlaşır, boy kısalmış, bitki çalimsı bir görüntü sergiler. Başlangıçta koyu yeşil renge sahip olan yapraklar daha sonra klorotik bir hal alır ve sonra kurur. Yumurta içinde düzensiz kahverengi lekeler oluşur, öz çürüklüğü en önemli B noksanlık belirtisidir. Sonuçta verim ve kalite olumsuz yönde etkilenir(Karaman ve ark. 2012).

#### **1.4.7.Bitkilerde Bor Fazlalığı**

Borun eksikliği gibi fazlalığı da istenmeyen bir durumdur. Bor fazlalığının en önemli olumsuz etkisi ise bitkilerde toksisiteye yol açmasıdır. Toprakta 5 mg/kg'dan fazla bor olması B fazlalığına işaret eder. Sulama suyunun 1-3 mg/l arasında bor içermesi sulanan topraklarda yetişen bitkilere toksik etkiye yol açmaktadır. Dolayısıyla, bor gübrelemesi yapılırken sulama suyunun B içeriğine de dikkat etmek gerekir. Bor toksisitesi, yaprak uç veya kenarlarından başlayan ve yan damarlar arasından orta yaprak damarlarına doğru ilerleyen “nekroz” şeklinde kendini gösterir. Belirtiler zamanla yaprak kenarlarına ve orta damara yayılır. Yapraklar daha sonra kavrulmuş bir görünüm alır ve erken dökülür (Karaman ve ark. 2012).

### **1.5.Kalsiyum**

#### **1.5.1.Toprakta Kalsiyum**

Genel bir kural olarak, kalsiyum içeren minerallerden yoksun, fazla yağış alan bölgelerin kaba tekstürlü toprakları Ca elementince fakirdir. Dolayısıyla kurak bölge topraklarında genellikle baz doygunluğu ve Ca içeriği yüksektir. Bununla birlikte yağışlı bölgelerde kireç taşından oluşan topraklar da dahi Ca ve diğer bazik katyonların aşırı yıkanması durumunda yüzey toprak tabakası giderek asitleşir ve Ca noksanlığı ortaya çıkar. Fazla yağış altında toprak yüzeyinde oluşan karbonik asitin kireç çözücü etkisi de profil boyunca Ca yıkanmasını hızlandırır. Toprakta kolloidler tarafından adsorbe edilen Ca iyonları ile çözeltideki serbest  $Ca^{2+}$  iyonları arasında sürekli bir denge söz konusudur. Genel olarak toprak çözeltisindeki  $Ca^{2+}$  iyonları bitkilerce alınma, yıkanma gibi nedenlerle ortamdaki uzaklaştıkça, kolloidler tarafından yüzeyde adsorbe edilmiş Ca iyonları çözeltiye geçmektedir. Tersi durum da söz konusu olup, toprak çözeltisine fazla miktarda  $Ca^{2+}$  iyonu katıldığında,  $Ca^{2+}$  iyonlarının belli bir bölümü dengeye gelinceye dek kolloidlerin yüzeyinde adsorbe edilmektedir. Dolayısıyla, iyon tutma ve değiştirme kapasitesi yüksek olan killi topraklara uygulanan kireç miktarı, iyon tutma kapasitesi çok daha düşük olan kumlu topraklara göre daha yüksek oranda ayarlanır. Toprak çözeltisinde kalsiyum; (1) drenaj suları ile yıkanarak, (2) organizmalar tarafından absorbe edilerek, (3) killi toprak tarafından adsorbe edilerek, (4) özellikle kurak koşullarda çökerek yarayışsız hale gelir (Karaman ve ark. 2012).

### **1.5.2. Kalsiyum Yarayışlılığını Etkileyen Faktörler**

Kalsiyumun toprakta çözünürlüğünü ve bitkilere yarayışlılığını çok sayıda faktör etkilemektedir. Bunlardan önemlilerini aşağıda sıralanmıştır (Karaman ve ark. 2012).

**Toprak pH'sı:** Asit toprakların Ca içerikleri düşük, buna karşılık yüksek pH'ya sahip toprakların Ca içerikleri yüksektir. Toprak pH'sının belli bir düzeye kadar (pH 7'nin üzerine) çıkması durumunda toprakta serbest  $Ca^{2+}$  iyonları birikmeye başlar. Bu koşullar altında özellikle kalsiyum uygulaması ile birlikte fazla miktarda  $Ca^{2+}$  iyonları serbest kalarak, başta fosfor olmak üzere topraktaki diğer iyonlarla çözünmez bileşikler (Ca-P) oluşur. Toprak pH'sı düştüğünde ise Fe ve Al çözünürlüğü arttığı için, bu defa serbest kalan Fe, Al iyonları ile  $Ca^{2+}$  iyonları arasında çözünmez bileşikler oluşur.

**Katyon Değişim Kapasitesi (KDK):** Düşük KDK'lı topraklarda daha az Ca tutulurken, yüksek KDK'lı topraklarda daha fazla Ca tutulur. Dolayısıyla toprak KDK'sının artması ile birlikte ortamdaki serbest kalsiyum düzeyi de azalmış olur.

**Kasyon rekabeti:** Kalsiyum dışında diğer katyonların yüksek seviyelerde toprağa uygulanması, kalsiyumun bitkilerce alımını azaltır. Kalsiyum yarayışlılığı K, Mg, NH<sub>4</sub>, Fe ve Al gibi antagonistik etkiye sahip diğer katyonlarca azaltılır.

**Toprak alkaliliği:** Toprakta aşırı sodyum (Na), kalsiyum ve diğer katyonlarla rekabete girmek suretiyle söz konusu katyonların bitkilereyarayışlılığını azaltır. Yüksek seviyede Na iyonu Ca iyonu ile yer değiştirerek kalsiyumun yıkanmasına yol açar. Diğer taraftan, kalsiyumun yıkanma ve birikmesinden dolayı alt topraklar üst topraklara göre daha fazla Ca içerirler. (Karaman ve ark.2012).

### **1.5.3.Bitkilerce Kalsiyum Alımı**

Kalsiyum bitkilerce Ca<sub>2</sub><sup>+</sup> formunda alınır. Bitki bünyesine Ca, toprak çözeltisi ile temas halinde olan kök tüylerinin epidermal hücre duvarlarında Ca-geçirebilen iyon kanalları vasıtasıyla doğrudan alınır ve ksilem iletim demetlerine taşınır (White, 2000; Hong-Qiang ve Yu-Ling, 2005). Kök tüylerinin absorpsiyon yüzey alanı oldukça geniş olup, topraktan besin elementlerinin alımında önemli kolaylık sağlar. Diğer taraftan, toprak çözeltisinde bitki ihtiyacından çok daha yüksek oranda Ca kitle akışı ile kök bölgesine taşınır. Dolayısıyla kalsiyum akışının en fazla kök tüyü ucunda olduğu belirlenmiştir (Karaman ve ark. 2012).

### **1.5.4.Kalsiyumun Bitki Metabolizmasına Etkileri**

Bitkiler sağlıklı bir gelişme periyodu için yüksek miktarda kalsiyuma ihtiyaç duyarlar. Yeterli miktarda kalsiyumla beslenen bitkilerin Ca kapsamaları çevre koşulları ve bitki çeşidine bağlı olarak değişmekle birlikte, kuru ağırlık ilkesine göre yaklaşık % 0.1-5 arasındadır. Başka bir ifade ile bitkilerin Ca içerikleri oldukça değişkendir.Kalsiyum bitkilerde hücre duvarlarının yapısında yer alır. Sürgün ucu ve kök ucu gibi büyüme noktalarının gelişimi için son derece önemlidir. Büyüme uçlarının sert ve kırılğan olmasını önleyerek hücre duvarının esneme ve genişlemesine yardımcı olur.Kalsiyum bitkide immobil olduğu için büyüme sezonu boyunca yaşlı dokularda kalır. Bitkinin gelişme sezonu boyunca üretilen organik asitlerin nötralizasyonunu sağlar. Karbonhidrat taşınımı ve azot absorpsiyonuna yardımcı olur. Kalsiyumun başlıca metabolik fonksiyonları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Karaman ve ark., 2012).

- \* Kalsiyum bitkilerde hücre duvarlarının meydana gelmesinde, bölünme ve uzamasında rol alır, oluşan kalsiyum pektat bileşikleri hücre duvarlarının stabilitesini sağlar.
- \* Kalsiyum bitki hücrelerinden dışarıya madde çıkmasını engelleyerek bitkileri donmaya karşı korur.
- \* Bitki köklerinde hücre bölünme ve uzamasında olumlu yönde etkilere sahiptir, kök salgılarında artış sağlar.
- \* Bitkilerde çeşitli enzimatik ve hormonal süreçlere katılır, enzim aktivitesini artırır.
- \* Bitki besin elementlerinin alımında oluşan metabolik süreçlere katılır, hücrelerdeki anyon-kasyon dengesini sağlamada etki bir besin elementidir.
- \* Stomaların açılma ve kapanmasında rol aldığı için kuraklık ve susuzluk etkisine karşı bitkileri korur.
- \* Bakteri ve mantarların çıkardıkları enzimleri ile bitkilerin hücre duvarlarına zarar vermelerini önler. Nitekim Ca noksanlığında hücre duvarlarının geçirgenlik durumlarının bozulması neticesinde hücre dışına (apoplast) şeker gibi mantarları besleyici düşük moleküler yapıları organik bileşiklerin çıkışı ve gerekse hücre duvarlarının stabilitesinin bozulması nedeniyle hastalık ve zararlı enfeksiyonu artar.
- \* Meyvelerde kabuk yapısı ve dayanıklılığını artırarak, taşınma ve depolamada bozulma riskini azaltır.

#### **1.5.5.Bitkilerde Kalsiyum Noksanlığı**

Kalsiyum elementi bitki ihtiyacını karşılamaya yetecek düzeyde toprakta genellikle mevcuttur. Bununla beraber hafif bünyeli asit karakterli topraklarda şiddetli yıkanmaya maruz kalan ve bazı faktörlerin etkisiyle Ca elementi noksanlığı görülebilir. Örneğin tuzluluk, toprağın su potansiyelini düşürerek bitkilerin su alımını azalttığı için Ca noksanlığına sebep olabilir. Ayrıca düşük baz doygunluğuna sahip asit karakterli topraklarda da kalsiyum noksanlığı ortaya çıkabilir (Karaman ve ark. 2012).

Kalsiyum noksanlığından, ksilemden ziyade floemden beslenen bitki dokuları daha fazla etkilenir. Bitkilerde hücre duvarlarının yapısı zayıflar. Kalsiyum bitkilerde hareketsiz olduğu için noksanlık belirtileri ilk önce genç yapraklarda oluşur. Kalsiyumun önemli bölümü hücre duvarlarında yer aldığından, noksanlığı durumunda öncelikle dokular zarar görür. Genç yaprakların kenar ve uçlarında sararma ve yanmalar meydana gelir, yaprak kenarları kıvrılır ve kırışmalar (deformasyonlar) ortaya çıkar.

Çok fazla dallanmış, kısa ve kahverengi kök oluşumu ortaya çıkar. Büyümede bodurlaşma, sürgün uçları ve kök gelişiminde azalma olur. Bitki gövdesi zayıflar, sürgün uçlarında bükülme ve kırılmalar meydana gelir. İç dokularda yer yer lekeler ve çürümeler söz konusudur. Anormal meyve ve tomurcuk oluşumu ortaya çıkar. Kavun, biber, domates gibi bitkilerde çiçek burnu çürüklüğü ve şekil bozuklukları görülür. Meyvelerde çatlama, çiçek ve tomurcuklarda dökülmeler olur, meyve raf ömrü kısalmır (Karaman ve ark. 2012).

#### **1.5.6.Bitkilerde Kalsiyum Fazlalığı**

Kalsiyum fazlalığında ise bazı besin elementlerinin yarayışlılığını ve bitkilerce alımının engellenmesidir. Ortamda fazla miktarda Ca bulunması durumunda başta P, K ve Mg gibi makro besin elementleri olmak üzere, Mo hariç diğer tüm mikro besin elementlerinin bitkiler tarafından alımını olumsuz yönde etkiler. Kalsiyum fazlalığında ayrıca tohum çimlenmesi olumsuz yönde etkilenir, bazı meyvelerde (örneğin domateste) sarı benekler ortaya çıkar. Toprak pH'sında ortaya çıkabilecek değişimlerin diğer dolaylı etkileri söz konusu olur(Karaman ve ark. 2012).

## 2. BÖLÜM

### YÖNTEM VE MATERYAL

Bu çalışmamız Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi bünyesinde bulunan yavaş çiftliğinde yürütülmüştür. Tablo 2.1 de deneme arazisinin bazı toprak özellikleri verilmiştir.

Tablo 2.1. Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

| Uygulama | pH  | EC<br>µs/cm | Kum<br>% | Silt<br>% | Kil<br>% | Organik madde<br>% | Ca<br>mg/kg | B<br>mg/kg |
|----------|-----|-------------|----------|-----------|----------|--------------------|-------------|------------|
| Modern   | 7,4 | 66,7        | 90,4     | 3,7       | 5,9      | 0,11               | 484,9       | 0,36       |
| Klasik   | 7   | 64,7        | 89,4     | 5,2       | 5,4      | 0,13               | 334,1       | 0,52       |

1. Uygulamada analize dayalı patatese tavsiye edilen verilmesi gereken gübre miktarı (Modern uygulama).

2. Uygulamada çiftçi koşullarında patatese uygulanan gübre dozları kullanılmıştır. (Klasik uygulama).

Klasik ve modern uygulama yöntemlerinin karşılaştırılması ile Ca ve B uygulamalarının çaprazlaması yapılmıştır.

Her iki gübreleme metoduna 0, 3, 6, 9 kg/da kalsiyum ve 0, 0,3, 0,6 kg/da bor uygulamaları ve çaprazlama dozları uygulanmıştır.

#### **Diğer uygulamalar;**

**Modern uygulamaya;**60 kg/da 15 15 15 gübresinden ve 40 kg/da üre gübresi uygulaması yapılmıştır.

**Klasik uygulamaya;**110 kg/da 15 15 15,gübresinden, amonyum sülfat 100 kg/da, potasyum nitrat 50 kg/da ve Üre 15 kg/da uygulaması yapılmıştır.

Parsellere;

Ekimde modern gübre uygulama alanına 24 kg/da saf azot (N), 10 kg/da fosfor ( $P_2O_5$ ), ve 40 kg/da potasyum ( $K_2O$ ) toprakta olacak şekilde ayarlama yapılmıştır. Klasik gübre uygulama alanına parsellerde 50 kg/da saf azot (N), 20 kg/da fosfor ( $P_2O_5$ ) ve 90 kg/da potasyum ( $K_2O$ ) seviyesi toprakta olacak şekilde uygulama yapılmıştır.

Her iki deneme alanına da aynı planda Ca ve B uygulaması yapılmıştır. Toprak işlemede doğu - batı yönünde yapılmıştır. Gübre dozlarının uygulama şeması tablo 2.1 de gösterilmiştir

Tablo 2.1 Patateste Ca ve B' un araziye uygulama şeması

|                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 36              | 35              | 34              | 33              | 32              | 31              | KUZEY |
| Ca-0<br>B-1 (1) | Ca-1<br>B-2 (2) | Ca-1<br>B-1 (1) | Ca-0<br>B-2 (1) | Ca-2<br>B-1 (1) | Ca-1<br>B-0 (2) |       |
| 30              | 29              | 28              | 27              | 26              | 25              |       |
| Ca-2<br>B-0 (1) | Ca-0<br>B-0 (1) | Ca-2<br>B-1 (3) | Ca-2<br>B-0 (2) | Ca-3<br>B-1 (1) | Ca-2<br>B-2 (3) |       |
| 24              | 23              | 22              | 21              | 20              | 19              |       |
| Ca-3<br>B-2 (1) | Ca-2<br>B-2 (2) | Ca-1<br>B-0 (1) | Ca-3<br>B-0 (2) | Ca-0<br>B-1 (2) | Ca-1<br>B-2 (3) |       |
| 18              | 17              | 16              | 15              | 14              | 13              |       |
| Ca-1<br>B-0 (3) | Ca-0<br>B-2 (2) | Ca-3<br>B-1 (3) | Ca-0<br>B-0 (2) | Ca-2<br>B-2 (1) | Ca-3<br>B-1 (2) |       |
| 12              | 11              | 10              | 9               | 8               | 7               |       |
| Ca-3<br>B-0 (3) | Ca-1<br>B-1 (3) | Ca-2<br>B-0 (3) | Ca-1<br>B-2 (1) | Ca-3<br>B-2 (2) | Ca-0<br>B-2 (3) |       |
| 6               | 5               | 4               | 3               | 2               | 1               |       |
| Ca-0<br>B-0 (3) | Ca-2<br>B-1 (2) | Ca-0<br>B-1 (3) | Ca-3<br>B-0 (1) | Ca-1<br>B-1 (2) | Ca-3<br>B-2 (3) | GÜNEY |
| BATI            |                 |                 |                 |                 | DOGU            |       |

Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak sulu şartlarda yürütüldü. Deneme alanın tamamı patates ekim makinası ile tek seferde ekim yapılmıştır. Parsel büyüklüğü  $3.0 \times 5 = 15 \text{ m}^2$  olmak üzere 36 adet modern gübreleme tekniğine uygun 36 adette klasik gübreleme tekniği uygulanarak ekim yapılmıştır. Parseller arasında 1er metre boşluk bırakılmıştır. Yani arazi 4 x 6 m olacak şekilde bölünmüştür.

Her parselde 5 sıra patates (sıralar 70 cm) ve 6 metre uzunluk olacak şekilde bütünler ekim alanı oluşturulmuştur. Patates  eşidi olarak Marabel yazlık erkenci çeşit kullanıldı. S k mde parselin sağdan ve soldan 1er sıra ve uçlardan birer metre iptal edilerek arada kalan 3 sıra (2.10 m) ve 4 metrelik yerden numuneler alınmıştır. Numune alınan alan 8,4 m<sup>2</sup> olmuştur.



Resim 2.1 Patates hasat yerlerinin işaretlenmesi



Resim 2.2. Patates parsellerinden toprak numunesi alınması

Sulama başlıkları meme çapları 1,8mm - 3.2 mm başlık kullanılmıştır. 2 atm basınç ile sulanmıştır. Sulama 3 günde periyodik verilmiştir. Her sulama süresi 3 saattir. Yabancı ot ilacı kullanılmamıştır.

Tohumluk Adana'da yetiştirilen patateslerden tohumluk olarak Marabel cinsi Patates tohumluk kullanılmıştır. Dekara yaklaşık 350 kg tohumluk kullanılmıştır. 70 cm sıra arası ve 22 cm sıra üzerine ekim yapılmıştır.

Hasat mevsimi sonunda ilk işlem parsellerden bitki numuneleri toplanarak kâğıt torbalara konularak muhafaza altına alınmıştır.

Denemede yapılan uygulamalar sezon sonunda parsel bazlı hasat edilmiştir. Hasat edilmeden önce bütün parsellerden toprak numunesi alınmıştır. Parsel çubukları arasına ip çekilerek sıra sınırları belirlenmiştir. Her bir sıra arası hasat ölçeği aralığından toprak numune alma sondası ile 5 er numune alınarak torbalara konulmuştur. Torbalara etiket yazılarak numaralandırılmıştır. Numune isimleri kurşun kalemle yazılmıştır. Ayrıca

asetat kalemi ile numaralandırılmıştır. Sonra gölgede kurutularak analize hazır hale getirilmiştir.

Arazide hasat el ile keser yardımı ile hasat yapılmıştır.



Resim 2.3. Parsellerden patateslerin hasat edilişi

Hasatta yumrular küçük orta ve büyük olmak üzere 3 ebat üzere hasat yapılmıştır. Hasat edilmeden önce sağdan soldan birer sıra emniyet olarak bırakılmıştır. Sıranın başından ve sonundan birer metre içeri çekilerek arada kalan bitkiler hasat edilmiştir. 0 - 2 cm arası küçük numune 2- 4 cm arası orta numune ve 4 cm den büyüklerde iri büyük numune olarak gruplandırılmıştır.

Resim 2.4 de modern gübre uygulamasından bir görünüm yer almaktadır.

Resim 2.5 klasik gübre uygulamasından bir görünüm yer almaktadır.

Resim 2.6 de arazide çiçeklenme döneminden bir görünüm yer almaktadır.



Resim 2.4. Modern uygulamadan bir görünüm



Resim 2.5. Klasik uygulamadan bir görünüm

Resim 50. Parsel: bor 2 kalsiyum 2 dozajının uygulandığı parsel ama çiçeklenme gerçekleşmemiş çiçek daha tomurcuk aşamasında iken düşmüştür. Her ne kadar çoğunluğu çiçeklerini dökmüş ise de çok az miktarda olsa parsellerde çiçek görülmektedir. Resim 2.6



Resim 2.6. Bitki çiçeklenme durumunda görülmektedir.

### **Toprak fiziksel ve kimyasal analizlerinde uygulanan yöntemler**

Toprak örnekleri, laboratuvarında hava kurusu duruma getirilip ve 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra aşağıda belirtilen fiziksel ve kimyasal analiz işlemlerine tabi tutulmuştur.

**Toprak Tekstürü:** Başlangıç ve son hasat sonrası alınan toprak örneklerinin tekstürleri Bouyoucus Hidrometre yöntemiyle belirlenecektir (Gee ve Hortage, 1986).

**Toprak Reaksiyonu:** Arazi şartlarında kurulacak denemelerden deneme öncesi ve deneme sonrası alınan toprakların, pH'sı 1:2.5'luk toprak-su süspansiyonunda Potansiyometrik olarak "Cam Elektrotlu" pH metre ile ölçülecektir (McLean, 1982).

**Organik Madde:** Arazi şartlarında kurulacak denemelerden deneme öncesi ve deneme sonrası alınan toprakların organik madde içerikleri Smith-Weldon yöntemiyle belirlenecektir (Nelson ve Sommer, 1982).

**Kasyon Değişim Kapasiteleri:** Arazi şartlarında kurulacak denemelerden deneme öncesi ve deneme sonrası alınan toprakların, kasyon değişim kapasiteleri, örneklerde sodyum asetatla (1 N, pH=8,2) sodyum adsorbsiyonu sağlandıktan sonra, amonyum asetatla (1 N, pH=7,0) ekstrakte edilen solusyonlarda ICP OES spektrofotometresi (Perkin-Elmer, Optima 4300 DV, ICP/OES) ile belirlenecektir (Rhoades, 1982a).

**Yarayışlı Fosfor Tayini:** Arazi şartlarında kurulacak denemelerden deneme öncesi ve deneme sonrası alınan toprakların, sodyum bikarbonatla ekstrakte edilen süzüklerde askorbik asit ile ekstrakte edildikten sonra, spektrofotometrede okunmak suretiyle belirlenecektir (Olsen ve Summer, 1982).

**Toplam N Analizi:** toprakların toplam azot içeriği salisilik asit+tuz karışımı ile yağ yakmaya tabi tutulduktan sonra mikrokjeldahl yöntemiyle belirlenecektir (Bremmer ve Mulvavey, 1982).

### **Bitkilerde Yapılan Analizler ve Ölçümler**

Deneme sonunda bitkiler hasat edilerek yaş ağırlıkları belirlendikten sonra gölgede bir gün kurutularak ve daha sonra 65 °C de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulup kuru ağırlık belirlenmiş ve ayrıca nitrik-perklorik asit ile yakma sonucu elde edilen süzükte makro ve mikro besin elementleri konsantrasyonları ICP ile belirlenmiştir.

### **Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi**

Çalışmadan elde edilen veriler bilgisayarda “SPSS for Windows” programı ile tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulacaktır. Muamele ortalamaları Duncan testi karşılaştırılacaktır.

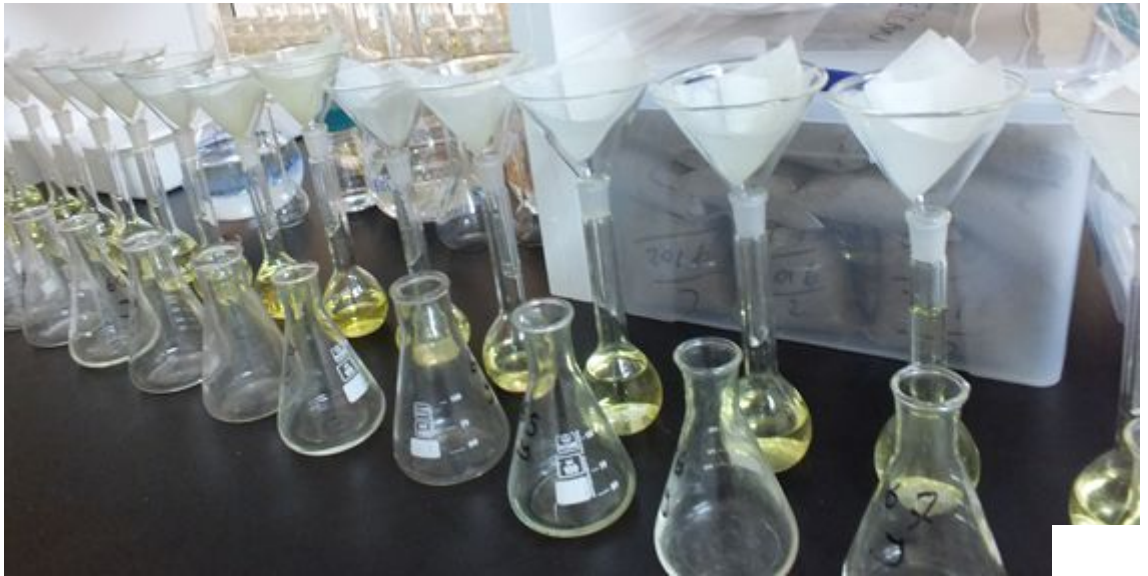
Laboratuvar çalışma malzemeleri, kullanılan aletler ve ekipmanlar resimler



Resim 2.7. Toprak örneklerinin hassas terazi ile tartılması



Resim 2.8. Toprak analizlerinin yapılması



Resim 2.9. Toprak süzüklerinin alınması



### 3. BÖLÜM

#### BULGULAR

Deneme yapılan araziden alınan toprakların analiz verilerine göre arazi kumsal bir yapıya sahiptir (%89-90 kum). Toprak pH'sı 7-7.4 arasında olup nötr değerlere yakındır. Elektriksel iletkenlik 65-67 EC  $\mu$ s/cm olup toprakta herhangi bir tuz problemi bulunmamaktadır. Toprak organik maddesi % 0.1 civarında olup oldukça düşüktür. Topraktaki Ca 484 mg/kg iken B 334 mg/kg olarak bulunmuştur.

2017 ekim öncesi alınan toprak örneklerindeki bazı element içerikleri verilmiştir (Tablo 3.1). Modern uygulama parsellerinin Ca içeriği 534,5-407,3 mg/kg arasında değişmiş olup toprak için bu değerler düşüktür. Aynı parsellerin B içeriği ise 0,31 ile 0,41 arasında değişmiştir. Klasik uygulamada ise Ca içeriği 307,7 ile 396,7 mg/kg arasındabulunmuştur. Klasik uygulama parsellerinin B içeriği ise 0,46 ile 0,51 mg/kg arasında değişmiştir. Her iki parsellerin element içeriğine baktığımızda toprak K kapsamı 114,6 -205 mg/kg, Mg ise 81,8- 99,4, Na 34,8- 45,7 mg/kg, P 0,18-0,31 kg/ha arasında olup toprak için oldukça düşük bir seviye olarak bulunmuştur. Toprak element içeriklerin istatistiksel analizi sonucunda F değerleri hiçbir elementin istatistiksel olarak birbirinden farklı çıkmadığını göstermiştir.

Tablo 3.2 de hasat sonrası toprak element içerikleri verilmiştir. Modern uygulama için Ca dozları için en düşük Ca 365,5 mg/kg ve en yüksek değer 554,8 mg/kg olarak her ikisi de kontrol parsellerinde elde edilmiştir. Modern uygulama için B dozlarını incelediğimizde en düşük B 0,29 mg/kg ile kontrol parselinde bulunurken en yüksek değer 0,41 mg/kg ile en yüksek B dozunda elde edilmiştir. Klasik uygulama parselleri incelendiğinde en düşük Ca değeri 354 mg/kg ile en yüksek Ca dozunda elde edilirken en yüksek doz 580.9 mg/kg ile Ca1 uygulamasının yapıldığı parselde görülmüştür. Klasik uygulama parsellerinin B içeriği çok fazla bir değişiklik göstermemiştir. En düşük değer 0,24 ile C1B2 uygulama parselinde elde edilirken en yüksek değer C2B0 uygulaması sonucu 0,29 mg/kg olarak bulunmuştur. Tüm element içerikleri için yapılan istatistiksel analiz sonuçları ( $P<0,05$ ) Ca x B interaksyonu olmadığı görülmüştür. Dolayısı ile uygulamaların kendi içinde karşılaştırılmasına odaklanılmıştır. Fakat gerek Ca ve gerekse B uygulamaları da kendi aralarında

istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir. Kalsiyum ve B uygulamalarının diğer toprak elementleri üzerine de istatistiksel bir etkisi olmamıştır.

Tablo 3.1. 2017 yılı ekim öncesi toprak Ca, K, Mg, Na, B ve P besin element içeriği

|                    | 2017 | Ca     | K      | Mg    | Na     | B     | P     |
|--------------------|------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|
|                    |      | mg/kg  |        |       |        |       | kg/ha |
| 1. Modern uygulama | C0B0 | 495,33 | 135,07 | 88,21 | 38,31  | 0,309 | 0,246 |
|                    | C0B1 | 534,53 | 135,85 | 91,22 | 39,09  | 0,316 | 0,183 |
|                    | C0B2 | 488,67 | 125,08 | 90,73 | 38,35  | 0,329 | 0,196 |
|                    | C0B3 | 508,40 | 121,99 | 83,08 | 38,54  | 0,318 | 0,247 |
|                    | C1B0 | 450,20 | 144,18 | 89,52 | 41,01  | 0,377 | 0,260 |
|                    | C1B1 | 464,27 | 124,65 | 84,85 | 37,59  | 0,386 | 0,209 |
|                    | C1B2 | 517,13 | 121,97 | 91,50 | 34,78  | 0,313 | 0,190 |
|                    | C1B3 | 422,20 | 128,42 | 89,26 | 37,75  | 0,320 | 0,223 |
|                    | C2B0 | 407,33 | 129,02 | 82,53 | 42,84  | 0,374 | 0,199 |
|                    | C2B1 | 466,13 | 137,30 | 91,89 | 40,31  | 0,408 | 0,228 |
|                    | C2B2 | 504,40 | 114,61 | 86,93 | 36,01  | 0,394 | 0,187 |
|                    | C2B3 | 414,20 | 127,74 | 81,79 | 42,59  | 0,329 | 0,213 |
| 2. Klasik uygulama | C0B0 | 376,13 | 171,59 | 93,52 | 39,51  | 0,504 | 0,262 |
|                    | C0B1 | 321,80 | 169,41 | 87,83 | 40,39  | 0,503 | 0,276 |
|                    | C0B2 | 332,47 | 191,62 | 91,03 | 45,26  | 0,499 | 0,248 |
|                    | C0B3 | 341,07 | 204,95 | 94,29 | 39,95  | 0,460 | 0,280 |
|                    | C1B0 | 385,40 | 166,41 | 93,95 | 40,153 | 0,461 | 0,256 |
|                    | C1B1 | 340,00 | 173,13 | 98,45 | 45,727 | 0,485 | 0,243 |
|                    | C1B2 | 348,00 | 189,54 | 93,16 | 40,487 | 0,471 | 0,236 |
|                    | C1B3 | 307,73 | 194,95 | 91,79 | 44,247 | 0,439 | 0,266 |
|                    | C2B0 | 358,53 | 180,67 | 92,69 | 41,607 | 0,493 | 0,258 |
|                    | C2B1 | 338,27 | 186,27 | 92,33 | 40,853 | 0,509 | 0,263 |
|                    | C2B2 | 309,33 | 165,96 | 85,56 | 36,520 | 0,470 | 0,307 |
|                    | C2B3 | 396,73 | 153,71 | 99,37 | 41,593 | 0,460 | 0,296 |

Tablo 3.2. Deneme arazisinin 2017 yılı hasat sonrası element değerleri

|                      | 2017  | Ca     | K      | Mg     | Na    | B     | P     |
|----------------------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
|                      |       | mg/kg  |        |        |       |       | kg/ha |
| 1. 1.Modern uygulama | Ca0B0 | 365,50 | 316,40 | 86,44  | 37,37 | 0,295 | 1,135 |
|                      | Ca0B1 | 486,07 | 120,99 | 116,10 | 44,71 | 0,289 | 0,441 |
|                      | Ca0B2 | 554,80 | 303,20 | 115,14 | 40,28 | 0,295 | 0,930 |
|                      | Ca0B3 | 444,07 | 255,79 | 93,75  | 40,39 | 0,322 | 0,496 |
|                      | Ca1B0 | 505,93 | 112,83 | 90,71  | 37,91 | 0,323 | 0,502 |
|                      | Ca1B1 | 539,07 | 201,61 | 87,71  | 35,28 | 0,315 | 0,819 |
|                      | Ca1B2 | 469,07 | 130,60 | 111,58 | 45,31 | 0,311 | 0,514 |
|                      | Ca1B3 | 435,33 | 242,31 | 94,15  | 39,39 | 0,298 | 0,552 |
|                      | Ca2B0 | 444,67 | 243,99 | 98,53  | 40,76 | 0,321 | 0,416 |
|                      | Ca2B1 | 457,20 | 231,85 | 90,15  | 37,17 | 0,290 | 0,769 |
|                      | Ca2B2 | 445,93 | 253,10 | 97,33  | 40,80 | 0,310 | 0,682 |
|                      | Ca2B3 | 444,93 | 242,10 | 85,41  | 37,49 | 0,405 | 0,571 |
|                      |       |        |        |        |       |       |       |
| 2. Klasik uygulama   | Ca0B0 | 577,00 | 98,61  | 85,98  | 34,15 | 0,265 | 0,495 |
|                      | Ca0B1 | 358,73 | 134,77 | 98,22  | 46,43 | 0,285 | 0,812 |
|                      | Ca0B2 | 367,73 | 106,61 | 101,40 | 46,19 | 0,245 | 0,887 |
|                      | Ca0B3 | 550,53 | 91,03  | 92,85  | 36,83 | 0,281 | 0,503 |
|                      | Ca1B0 | 541,87 | 100,09 | 82,99  | 38,69 | 0,259 | 0,627 |
|                      | Ca1B1 | 575,60 | 89,63  | 88,85  | 34,28 | 0,256 | 0,726 |
|                      | Ca1B2 | 580,87 | 93,12  | 78,30  | 35,86 | 0,237 | 0,639 |
|                      | Ca1B3 | 404,73 | 90,51  | 101,69 | 40,59 | 0,262 | 0,627 |
|                      | Ca2B0 | 545,67 | 96,87  | 77,98  | 30,69 | 0,286 | 0,768 |
|                      | Ca2B1 | 370,13 | 125,93 | 102,57 | 41,42 | 0,253 | 0,788 |
|                      | Ca2B2 | 354,00 | 116,44 | 94,05  | 48,33 | 0,265 | 0,707 |
|                      | Ca2B3 | 709,20 | 70,97  | 75,43  | 27,41 | 0,273 | 0,738 |

**Patates Verimi:**

2017 yılı parsel başı ve dekara (da) patates verimi tablo 3.3 de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden de anlaşılabacağı üzere modern uygulama için en düşük verim 1262,74 ton/da ile Ca2B0 uygulanan parselde elde edilmiştir. En yüksek verim ise 1770,24 ton/da ile Ca0B0 uygulaması sonucunda ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan klasik uygulamada en yüksek verim 3671,31 ton/da ile Ca1B0 dozunda elde edilmişken en düşük patates verimi 2442 ton/da ile Ca0B1 dozu uygulaması sonucunda ortaya çıkmıştır. Yapılan istatistiksel analizler göstermiştir ki modern uygulama ve klasik uygulama için bir interaksiyonun olmadığı yönündedir. Ana uygulamaları (Ca ve B) kendi içlerinde ayrı ayrı analiz ettiğimizde bu uygulamalarının dozlarının kendi içlerinde bir farkının olmadığı görülmüştür ( $p<0,05$ ). Her ne kadar tablo değerlerine baktığımızda bazı uygulamalar arasında farklar varmış gibi gözükürken, yapılan istatistik analizler bu farkın istatistiksel olarak bir anlam taşımadığı göstermiştir.

Klasik uygulamada elde edilen verimin modern uygulamanın iki katından fazla olması bu uygulamada toprağa uygulanan N,P,K gübrelerinin modern uygulamaya göre iki katı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Fakat parseller içerisindeki varyasyonlara bakıldığında elde edilen değerler üzerinden yorum yapmanın çok doğru olmayacağı düşünülmektedir.

Tablo 3.3. 2017 yılı patates yumru verimleri

|                   | Parsel       | 2017       |            |
|-------------------|--------------|------------|------------|
|                   | Uygulamaları | Kg/ Parsel | Ton/ Dekar |
| 1.Modern uygulama | Ca0B0        | 14,870     | 1770,24    |
|                   | Ca0B1        | 13,308     | 1584,29    |
|                   | Ca0B2        | 13,273     | 1580,12    |
|                   | Ca0B3        | 12,233     | 1456,31    |
|                   | Ca1B0        | 11,776     | 1401,90    |
|                   | Ca1B1        | 10,683     | 1271,79    |
|                   | Ca1B2        | 11,806     | 1405,48    |
|                   | Ca1B3        | 14,636     | 1742,38    |
|                   | Ca2B0        | 10,607     | 1262,74    |
|                   | Ca2B1        | 13,310     | 1584,52    |
|                   | Ca2B2        | 14,418     | 1716,43    |
|                   | Ca2B3        | 13,192     | 1570,48    |
| 2.Klasik uygulama | Ca0B0        | 25,738     | 3064,05    |
|                   | Ca0B1        | 20,513     | 2442,02    |
|                   | Ca0B2        | 25,996     | 3094,76    |
|                   | Ca0B3        | 27,856     | 3316,19    |
|                   | Ca1B0        | 30,839     | 3671,31    |
|                   | Ca1B1        | 27,474     | 3270,71    |
|                   | Ca1B2        | 25,328     | 3015,24    |
|                   | Ca1B3        | 23,200     | 2761,90    |
|                   | Ca2B0        | 23,260     | 2769,05    |
|                   | Ca2B1        | 28,091     | 3344,17    |
|                   | Ca2B2        | 24,318     | 2895,00    |
|                   | Ca2B3        | 25,772     | 3068,10    |

### **Patates Yumru Besin İçerikleri:**

Uygularımız olan Ca ve B dozları patates yumru besin içerikleri üzerine istatistiksel olarak bir etki göstermemiştir ( $p < 0,05$ ). İstatistik analizinde Ca x B interaksiyonun bulunmadığı görülmüş ve dolayısıyla ana uygulamaların kendi içinde farkları kontrol edilmiştir. Fakat gerek Ca ve gerekse B dozlarının da kendi içerisinde patates yumru besin içerikleri üzerine bir etki etmediği görülmüştür. Her ne kadar tablo 3.4 ve 3.5 incelendiğinde bazı farklar gözükmüş olsa dahi bunlar istatistiksel olarak bir anlam ifade etmediği için tartışılmasının gereksiz olduğu düşünülmüştür. Tablo 3.4'e baktığımızda modern uygulama yumrularındaki besin elementi ortalaması değerleri Ca0 329,4 mg Ca/kg, Ca1 394,45 mg Ca/kg, Ca2 342,18 mg Ca/kg değerleri bulunmuştur. Bor için yumru besinlerini baktığımızda ortalama B0 19,03 mg B/kg, B1 18,3 mg B/kg, B2 18,8 mg B/kg ve B3 18,57 mg B/kg değerleri bulunmuştur. Uygulamada yumrudaki değerlere, Ca ve B uygulamaları yumrunun besin içeriklerinde Kontrol parsellerine kıyasla biraz farklılıklar gözlenirse de bu farklılıklar istatistiki analiz sonucunda bir anlam ifade etmediği gözlemlenmiştir. Tablo 3.5 baktığımızda klasik uygulama yumrularındaki besin elementi ortalaması değerleri Ca0 850,13 mg Ca/kg, Ca1 750,68 mg Ca/kg, Ca2 1239,53 mg Ca/kg değerleri bulunmuştur. Bor için yumru besinlerini baktığımızda ortalama B0 12,83 mg B/kg, B1 10,0 mg B/kg, B2 11,47 mg B/kg ve B3 14,77 mg B/kg değerleri bulunmuştur. Uygulamada yumrudaki besin değerleri, Ca ve B uygulamaları ile yumrunun besin içeriklerinde Kontrol parsellerine kıyasla biraz farklılıklar gözlenirse de bu farklılıklar istatistiki analiz sonucunda bir anlam ifade etmediği gözlemlenmiştir.

Tablo 3.4. 2017 Yılı modern uygulama parselleri yumru besin elementi içerikleri

| Uygulama | B     | Ca    | Cd  | Cr  | Cu  | Fe    | K       | Mg     | Mn  | Na    | Ni  | P      | Pb  | S      | Zn   |
|----------|-------|-------|-----|-----|-----|-------|---------|--------|-----|-------|-----|--------|-----|--------|------|
|          | mg/kg |       |     |     |     |       |         |        |     |       |     |        |     |        |      |
| Ca0B0    | 19,3  | 379,8 | 0,7 | 0,3 | 6,2 | 89,6  | 26613,3 | 979,9  | 7,6 | 433,7 | 3,8 | 2294,3 | 0,0 | 1073,9 | 24,5 |
| Ca0B1    | 19,7  | 238,2 | 0,8 | 0,1 | 5,5 | 94,9  | 24336,7 | 911,0  | 6,7 | 349,0 | 4,8 | 2152,3 | 0,0 | 938,6  | 17,6 |
| Ca0B2    | 17,6  | 322,8 | 0,6 | 0,3 | 5,5 | 121,6 | 23976,7 | 880,0  | 7,7 | 355,1 | 4,3 | 2164,0 | 0,2 | 1092,3 | 17,4 |
| Ca0B3    | 19,0  | 376,8 | 0,9 | 0,9 | 6,0 | 93,3  | 26593,3 | 1042,8 | 9,1 | 435,4 | 3,1 | 2422,0 | 0,0 | 1250,7 | 22,5 |
| Ca1B0    | 17,6  | 445,0 | 0,8 | 0,0 | 5,5 | 96,8  | 24443,3 | 921,4  | 8,3 | 371,9 | 4,6 | 2289,0 | 0,0 | 1039,7 | 21,5 |
| Ca1B1    | 16,0  | 477,1 | 0,8 | 0,7 | 6,0 | 106,8 | 25263,3 | 955,3  | 9,2 | 380,5 | 4,0 | 2611,0 | 0,0 | 1242,3 | 20,2 |
| Ca1B2    | 19,4  | 428,6 | 0,8 | 0,1 | 6,8 | 134,7 | 25150,0 | 923,1  | 8,0 | 467,7 | 5,5 | 2300,3 | 0,0 | 937,8  | 29,2 |
| Ca1B3    | 19,3  | 227,1 | 0,8 | 0,0 | 5,2 | 91,8  | 23903,3 | 892,4  | 6,9 | 353,0 | 4,6 | 2301,0 | 0,0 | 1015,0 | 16,3 |
| Ca2B0    | 20,2  | 311,1 | 0,6 | 0,7 | 5,4 | 98,5  | 27210,0 | 922,3  | 7,2 | 439,8 | 4,0 | 2616,7 | 0,0 | 1105,4 | 24,6 |
| Ca2B1    | 19,2  | 381,3 | 1,0 | 0,9 | 5,3 | 101,8 | 26646,7 | 903,4  | 7,5 | 393,4 | 3,4 | 2275,3 | 0,0 | 1073,3 | 18,9 |
| Ca2B2    | 19,4  | 260,3 | 0,6 | 0,5 | 5,2 | 88,2  | 26386,7 | 954,8  | 7,4 | 369,5 | 3,7 | 2494,0 | 0,0 | 1151,0 | 22,1 |
| Ca2B3    | 17,4  | 416,0 | 0,5 | 0,6 | 5,2 | 104,5 | 25920,0 | 902,8  | 9,7 | 379,9 | 3,5 | 2374,3 | 0,0 | 1116,0 | 23,6 |

Tablo 3.5. 2017 Yılı klasik uygulama parselleri yumru besin elementi içerikleri

| Uygulama | B     | Ca     | Cd  | Cr  | Cu   | Fe    | K       | Mg     | Mn   | Na    | Ni  | P      | Pb   | S      | Zn   |
|----------|-------|--------|-----|-----|------|-------|---------|--------|------|-------|-----|--------|------|--------|------|
|          | mg/kg |        |     |     |      |       |         |        |      |       |     |        |      |        |      |
| Ca0B0    | 13,3  | 1176,5 | 1,1 | 1,2 | 7,9  | 108,1 | 21530,0 | 1158,5 | 12,6 | 418,6 | 4,8 | 3077,3 | 1,1  | 1372,8 | 33,9 |
| Ca0B1    | 9,2   | 762,9  | 0,5 | 0,3 | 6,6  | 79,2  | 21813,3 | 1277,3 | 9,1  | 428,8 | 2,8 | 3170,3 | 2,2  | 1463,3 | 39,8 |
| Ca0B2    | 9,9   | 879,2  | 0,9 | 0,4 | 6,1  | 82,5  | 22236,7 | 1123,0 | 9,3  | 432,6 | 2,9 | 3113,7 | 2,6  | 1330,7 | 41,1 |
| Ca0B3    | 13,7  | 581,9  | 1,1 | 0,1 | 6,5  | 88,1  | 22430,0 | 1046,2 | 11,9 | 384,8 | 5,2 | 3047,3 | 0,6  | 1137,5 | 31,6 |
| Ca1B0    | 12,1  | 1025,1 | 0,7 | 0,5 | 6,4  | 75,2  | 22170,0 | 1119,9 | 11,1 | 429,7 | 3,3 | 3348,7 | 1,3  | 1410,3 | 46,3 |
| Ca1B1    | 9,2   | 714,7  | 0,9 | 0,1 | 2,6  | 55,6  | 17886,2 | 869,4  | 7,7  | 320,9 | 5,5 | 2667,2 | 0,0  | 1225,3 | 17,9 |
| Ca1B2    | 10,6  | 695,2  | 1,0 | 0,0 | 5,6  | 74,7  | 23200,0 | 1130,2 | 8,8  | 384,3 | 2,7 | 3062,7 | -0,1 | 1273,3 | 36,8 |
| Ca1B3    | 13,5  | 567,7  | 0,7 | 0,5 | 4,8  | 102,1 | 21706,7 | 1149,6 | 11,7 | 383,7 | 3,1 | 3142,3 | 2,0  | 1508,9 | 20,9 |
| Ca2B0    | 13,1  | 752,0  | 0,7 | 0,8 | 6,7  | 77,6  | 24433,3 | 1281,0 | 15,0 | 397,9 | 3,7 | 3784,0 | 3,1  | 1583,3 | 34,7 |
| Ca2B1    | 11,6  | 722,8  | 1,0 | 0,9 | 7,0  | 110,3 | 22616,7 | 1119,8 | 12,0 | 455,4 | 3,5 | 3573,7 | 2,4  | 1470,5 | 41,1 |
| Ca2B2    | 13,9  | 690,4  | 0,7 | 0,4 | 4,8  | 91,2  | 19403,3 | 1265,7 | 12,6 | 410,5 | 1,4 | 3697,0 | 1,7  | 1827,0 | 35,8 |
| Ca2B3    | 17,1  | 2792,9 | 1,2 | 0,3 | 11,7 | 153,1 | 26056,7 | 1133,3 | 19,8 | 613,5 | 3,3 | 3239,7 | 2,2  | 1573,0 | 30,3 |

### **Patates Yaprak Besin Elementi İçeriği:**

Uygularımız olan Ca ve B dozları patates yaprak besin içerikleri üzerine istatistiksel olarak bir etki göstermemiştir ( $p < 0,05$ ). İstatistik analizinde Ca x B interaksiyonun bulunmadığı görülmüş ve dolayısıyla ana uygulamaların kendi içinde farkları kontrol edilmiştir. Fakat gerek Ca ve gerekse B dozlarının da kendi içerisinde patates yaprak besin içerikleri üzerine bir etki etmediği grlmştir. Her ne kadar tablo 3.4 ve 3.5 incelendiğinde bazı farklar gözükmüş olsa dahi bunlar istatistiksel olarak bir anlam ifade etmediği için tartişılmasının gereksiz olduğu dşnlmştir. Tablo 3.6 baktığımızda Modern uygulama yapraktaki besin elementi ortalaması değerleri Ca0 31776,7 mg Ca/kg, Ca1 29115 mg Ca/kg, Ca2 29595 mg Ca/kg değerleri bulunmuştur. Bor için yaprak besinlerini baktığımızda ortalama B0 46,6 mg B/kg, B1 42,57 mg B/kg, B2 46,63 mg B/kg ve B3 46,03 mg B/kg değerleri bulunmuştur. Uygulamada yapraktaki besin değerleri, Ca ve B uygulamaları ile yaprağın besin içeriklerinde Kontrol parsellerine kıyasla biraz farklılıklar gözlense de bu farklılıklar istatistiki analiz sonucunda bir anlam ifade etmediği gözlemlenmiştir. Tablo 3.7'e baktığımızda klasik uygulama yapraktaki besin elementi ortalaması değerleri Ca0 14892,33 mg Ca/kg, Ca1 17660,3 mg Ca/kg, Ca2 16474,3 mg Ca/kg değerleri bulunmuştur. Bor için yaprak besinlerini baktığımızda ortalama B0 29,4 mg B/kg, B1 28,4 mg B/kg, B2 28,6 mg B/kg ve B3 25,1 mg B/kg değerleri bulunmuştur. Uygulamada yapraktaki besin değerleri, Ca ve B uygulamaları ile yaprağın besin içeriklerinde Kontrol parsellerine kıyasla biraz farklılıklar gözlense de bu farklılıklar istatistiki analiz sonucunda bir anlam ifade etmediği gözlemlenmiştir.

Tablo 3.6. 2017 Yılı modern uygulama patates yaprağı besin elementi içeriği

| 2017  | B     | Ca      | Cd  | Cr   | Cu   | Fe     | K       | Mg     | Mn    | Na     | Ni  | P      | Pb  | S      | Zn   |
|-------|-------|---------|-----|------|------|--------|---------|--------|-------|--------|-----|--------|-----|--------|------|
|       | mg/kg |         |     |      |      |        |         |        |       |        |     |        |     |        |      |
| Ca0B0 | 49,1  | 33966,7 | 2,9 | 6,3  | 9,7  | 740,0  | 17746,7 | 3269,7 | 121,9 | 1878,7 | 5,8 | 651,7  | 1,4 | 1236,3 | 93,5 |
| Ca0B1 | 43,0  | 27026,7 | 2,0 | 9,0  | 15,6 | 1068,9 | 16976,7 | 3039,7 | 70,4  | 1602,7 | 6,3 | 649,6  | 0,9 | 1090,0 | 96,3 |
| Ca0B2 | 45,1  | 32756,7 | 2,5 | 14,1 | 11,2 | 1393,6 | 9175,3  | 2923,3 | 112,3 | 1413,3 | 8,6 | 597,4  | 1,3 | 983,7  | 71,6 |
| Ca0B3 | 47,2  | 33356,7 | 4,5 | 14,0 | 9,3  | 1111,6 | 22828,7 | 4060,0 | 109,9 | 2068,7 | 8,2 | 766,3  | 2,1 | 1592,7 | 97,2 |
| Ca1B0 | 45,0  | 31416,7 | 2,6 | 12,4 | 10,0 | 1095,6 | 12118,0 | 2969,0 | 103,2 | 1392,3 | 7,1 | 755,7  | 2,1 | 1362,7 | 79,3 |
| Ca1B1 | 39,4  | 25540,0 | 3,6 | 10,4 | 10,7 | 1523,2 | 14213,3 | 3066,3 | 83,6  | 1626,3 | 7,3 | 788,7  | 0,0 | 975,2  | 71,2 |
| Ca1B2 | 47,6  | 31713,3 | 2,7 | 7,6  | 11,7 | 1030,9 | 11212,0 | 2955,3 | 104,6 | 1472,0 | 5,1 | 701,7  | 0,5 | 1231,7 | 97,6 |
| C1B3  | 41,6  | 27790,0 | 2,9 | 2,9  | 12,4 | 566,8  | 25506,7 | 3248,7 | 125,2 | 2175,7 | 4,7 | 630,2  | 2,2 | 1365,7 | 97,9 |
| Ca2B0 | 45,7  | 30273,3 | 3,0 | 8,5  | 16,5 | 1021,4 | 20195,7 | 3645,0 | 89,7  | 1786,0 | 5,5 | 1038,8 | 0,0 | 1330,0 | 98,4 |
| Ca2B1 | 45,3  | 27150,0 | 3,3 | 3,6  | 15,4 | 704,9  | 19486,7 | 3169,0 | 104,6 | 2013,7 | 4,5 | 668,1  | 2,4 | 1258,3 | 87,6 |
| Ca2B2 | 47,2  | 33296,7 | 2,6 | 5,5  | 14,7 | 1149,2 | 18080,0 | 3315,3 | 100,3 | 1941,3 | 5,2 | 666,2  | 1,1 | 1131,4 | 97,8 |
| Ca2B3 | 49,3  | 27660,0 | 5,4 | 10,3 | 9,3  | 1156,7 | 18523,3 | 3606,0 | 149,7 | 1979,7 | 8,5 | 664,6  | 0,3 | 1155,4 | 89,0 |

Tablo 3.7. 2017 Yılı klasik uygulama patates yaprağı besin elementi içeriği

| Uygulama | B     | Ca      | Cd  | Cr  | Cu   | Fe    | K       | Mg     | Mn    | Na     | Ni  | P      | Pb  | S      | Zn   |
|----------|-------|---------|-----|-----|------|-------|---------|--------|-------|--------|-----|--------|-----|--------|------|
|          | mg/kg |         |     |     |      |       |         |        |       |        |     |        |     |        |      |
| C0B0     | 30,3  | 18943,3 | 2,8 | 2,8 | 4,5  | 405,4 | 20223,3 | 1968,3 | 421,1 | 1185,7 | 3,2 | 1295,7 | 1   | 1246   | 57,1 |
| C0B1     | 23    | 9962,3  | 4,2 | 0,1 | 14,1 | 117,5 | 23336,7 | 1694,3 | 453,4 | 1260,7 | 3,7 | 1246,9 | 1,7 | 866,6  | 57,1 |
| C0B2     | 25,6  | 14263,7 | 3,2 | 2,3 | 3,6  | 253,8 | 22316,7 | 1966   | 370   | 1212   | 4,6 | 1025   | 5,3 | 960,5  | 64   |
| C0B3     | 31,2  | 16400   | 3,1 | 3,8 | 4,6  | 417,9 | 29200   | 2123   | 415,5 | 1764,3 | 2,9 | 1292,5 | 3,3 | 1390   | 71,5 |
| C1B0     | 25,8  | 12045,5 | 2,9 | 0,8 | 3,9  | 74    | 23475   | 1758   | 435,7 | 1161   | 4,3 | 1505,5 | 2,4 | 915,7  | 56   |
| C1B1     | 33,2  | 21950   | 2,7 | 2,4 | 5,4  | 383,5 | 30633,3 | 2085,7 | 350,5 | 1638,7 | 2,7 | 1386,7 | 7,6 | 1535   | 91,2 |
| C1B2     | 30,3  | 17786,7 | 2,6 | 0,9 | 4,3  | 128,1 | 24966,7 | 2008,3 | 317,1 | 1535,7 | 2,4 | 931,2  | 1,5 | 1071,5 | 83   |
| C1B3     | 28,6  | 18859   | 2,5 | 2,2 | 3,9  | 605,8 | 22533,3 | 1781   | 340,5 | 1157,3 | 3,2 | 923,2  | 1,4 | 935,8  | 50,4 |
| C2B0     | 32,1  | 20229,3 | 3,1 | 1,8 | 3,7  | 270,6 | 25553,3 | 2159,7 | 578,6 | 1465   | 1,6 | 1487   | 3,8 | 1619,5 | 81,6 |
| C2B1     | 29    | 17316,7 | 3   | 2,8 | 6,2  | 501,5 | 24460   | 2179,3 | 482   | 1404   | 3   | 1410,9 | 1   | 1301,3 | 62,3 |
| C2B2     | 29,9  | 15826,7 | 2,8 | 4,2 | 4,2  | 282,5 | 32093,3 | 2202,7 | 506,7 | 1598   | 4,5 | 2046,3 | 2   | 1563,7 | 68,7 |
| C2B3     | 15,5  | 12532,5 | 1,9 | 0,7 | -0,9 | 79,8  | 16644,3 | 1266,3 | 218,4 | 853,8  | 3,5 | 803,6  | 5,6 | 770,4  | 36,8 |

Parsellerdeki bitki analiz sonuçlarına göre bitkilerde bulunan besin elementi aralıkları tablo 3. 10da verilmiştir.

Tablo 3.8 Bitki ve yumrudaki besin elementi aralıkları

| Elementler | Uygulama | Değer aralığı (mg/kg) |          |       |       |
|------------|----------|-----------------------|----------|-------|-------|
|            |          | Bitki yeşil aksamı    |          | Yumru |       |
|            |          | 2017                  |          | 2017  |       |
|            |          | Alt                   | Üst      | Alt   | Üst   |
| Bor        | Modern   | 33,76                 | 52,67    | 13,2  | 22,4  |
|            | Klasik   | 13,37                 | 48,28    | 6     | 27,4  |
| Kalsiyum   | Modern   | 18629,8               | 45021,2  | 168,4 | 637,7 |
|            | Klasik   | 11593,4               | 27104,88 | 337,7 | 7284  |
| Kadmiyum   | Modern   | 1,44                  | 4,32     | 0,1   | 2,1   |
|            | Klasik   | 1,53                  | 4,14     | 0,2   | 1,7   |
| Krom       | Modern   | 0,96                  | 5,952    | 0     | 2     |
|            | Klasik   | 1,18                  | 3,46     | 0     | 2,2   |
| Bakır      | Modern   | 6,63                  | 19,70    | 4,1   | 8     |
|            | Klasik   | 2,18                  | 12,22    | 2,9   | 24,3  |
| Demir      | Modern   | 425,13                | 958,11   | 63,8  | 147,7 |
|            | Klasik   | 135,64                | 666,25   | 37,7  | 269,8 |
| Potasyum   | Modern   | 10867,2               | 28483,2  | 19240 | 31150 |
|            | Klasik   | 9811,2                | 214464   | 15410 | 28950 |
| Magnezyum  | Modern   | 2333,2                | 5119,55  | 770,5 | 1147  |
|            | 2Klasik  | 1078,25               | 2622     | 851,4 | 1458  |
| Mangan     | Modern   | 45,198                | 190,185  | 5,9   | 14,3  |
|            | Klasik   | 104,16                | 496,34   | 7     | 36,9  |
| Sodyum     | Modern   | 1013,76               | 2608,32  | 297,4 | 533,1 |
|            | Klasik   | 977,28                | 2063,04  | 233,9 | 1111  |
| Nikel      | Modern   | 1,9                   | 9,31     | 2,2   | 7,1   |
|            | Klasik   | 1,045                 | 5,795    | 0,6   | 11,4  |
| Fosfor     | Modern   | 395,11                | 899,84   | 1518  | 3276  |
|            | Klasik   | 612,75                | 1627,35  | 2146  | 4718  |
| Kurşun     | Modern   | 1,30                  | 3,26     | 0     | 0,6   |
|            | Klasik   | 1,67                  | 4,46     | 0     | 6,6   |
| Kükürt     | Modern   | 779,86                | 1682,45  | 441,4 | 1558  |
|            | Klasik   | 708,04                | 1772,7   | 908,5 | 2343  |
| Çinko      | Modern   | 38,83                 | 94,65    | 11,4  | 37,1  |
|            | Klasik   | 42,09                 | 94,85    | 13,3  | 86,7  |

Tablo 3.10 incelendiğinde uygulamalara göre besin elementleri içeriklerinin alt ve üst limitlerini gözlemlediğimizde B için modern uygulama da yaprakta 33,76 - 52,67mg B/kg, aralığında yumruda 13,2 - 22,4mg B/kg, aralığında bulunmuştur. Klasik uygulamada yaprakta 13,37 – 48,28 mg B/kg, yumruda 6- 27,4 mg B/kg, aralığında bulunmuştur.

Ayrıca Ca için modern uygulama da yaprakta 18629,8–45021,2 mg Ca/kg, aralığında yumruda 168,4–637,7 mg Ca/kg, aralığında bulunmuştur. Klasik uygulamada yaprakta 11593,4 - de 27104,88 mg Ca/kg, yumruda 337,7 - 728,4 mg Ca/kg, aralığında bulunmuştur.

Aksoy 1977- 1978 yıllarında Nevşehir bölgesinde yürüttüğü denemede ekim 'den 4 ay önce toprağa farklı dozlarda 0, 50, 100, 150, 250 kg CaCO<sub>3</sub>/da oranında mermer tozu uygulamıştır. Uyguladığı 100 kg CaCO<sub>3</sub>/da en yüksek verime ulaşmıştır. Ürün miktarı %1 artmıştır. Ancak kuru madde miktarı, protein ve nişasta üzerine bir etki etmemiştir. Bitkideki Ca miktarı artarken Mn miktarını düşürmüştür. Patates yumrusunda Ca %0,8 – 3,25 aralığında tespit etmiştir (Aksoy 1980).

Jackson Toprak Kimyasal Analizi kitabında patates yumrusunda 0,02 -0,1Ca % ve 2-16 B ppm aralığın 'da olacağını bildirmiştir(Jackson 1958).

Hopkins ve ark.(2007) 2004, 2005, 2006 yıllarında patatest 0, 1.1, 2.2, 3.4 kg B/ha toprağa ve 0.22, 0.28kg B/ha yapraktan uygulanmıştır. Bu farklı doz ve farklı yöntemlerle yaptığı bor uygulamalarında patates verimi üzerine önemli bir farklılığın olmadığını bildirmiştir. Gübre uygulamadan önce topraktaki bor seviyesine (0.34 - 0.50 mg B/kg) ve sezon sonu bor seviyesi (0.51-0.57mg B/kg) olmasına rağmen etkili olmamıştır.

Spyrka ve ark. (2016), 2008-2010 yıllarında patatest uyguladıkları NPK'lı gübrelemenin üzerine yaptıkları Borlu ve Magnezyumlu gübre uygulaması ile yaptıkları çalışmada, Borlu gübre kullanımının, toplam verim ve ticari yumru ve büyük yumru kesiminin verimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmadığını bildirmiştir.

Ngadze (2018) yapmış olduğu çalışmada (7N:21P:8K) bazal gübre olarak 1000 kg/ha (Zimbabve'de patates yetiştirme oranı önerilir) oranında uygulanmıştır. 250

kg/ha oranında kalsiyum nitrat uygulaması) patatesta kalsiyum uygulaması ile kara renkli/yumuşak çürüklük hastalığı kompleksini azalttığını tespit etmiştir.

Verma ve ark. (2014), 2011-12 yılları arasında patatesin büyüme, verim, kalite ve depolama üzerine kalsiyumun etkisini belirlemek için çalışma yapmıştır. Bu çalışmada farklı miktar ve zamanda kalsiyum uygulaması yapmıştır. Çalışma yedi farklı uygulamadan oluşmuştur. Sonuçlar, uygulanan Ca morfolojik parametreler üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu, çimlenme oranının, bitki yüksekliğinin, tepebaşına yaprak sayısının, tepebaşına düşen sürgün sayısını arttığını ve Ekimde 120 kg / ha kalsiyum uygulanarak maksimum verim yaptığını göstermiştir. Yumru verimi Ekimde 40 kg / ha kalsiyum ve 40boğaz doldurmada kg / ha. Kalsiyum uygulaması, yumru köklerin özgül ağırlığını ve kuru madde içeriğini arttırmıştır ve hasatta cilt hasarı, fizyolojik kilo kaybı ve yumruların oda deposunda çürümesini azaltmıştır. Deney alanı toprağı, azot 145.6 kg / ha, mevcut fosfor 21.67 kg / ha, mevcut potasyum 125.13 kg / ha ve mevcut kalsiyum 10.06 meq/ 100 gr toprak.

Kalsiyumun patatesin gelişimi, verim ve hasat sonrası özellikleri üzerine etkisini belirlemek için Shalimar ve ark. (2017) 2011 – 2014 yılları arasında deneme kurmuştur. Ekim zamanı Ca 120 kg Ca/ha (T6) uygulaması ile en yüksek 38.12 ton/ha ürün almıştır. Ekim sırasında 80 kg Ca/ha uygulanması ile 36.24 t/ha (T). Her bir uygulamadan 5 kg'lık numune alınarak depoda 30, 60 ve 90 günlerde yumru kilo kaybı kaydedildi. Depolama %4.05 ile 90 gün sonra Asgari yumru ağırlık kaybı (T) uygulamasında kaydedildi. Maksimum yumru ağırlık kaybı % 6.85 Ca yüksek miktarda uygulaması ile kaydedilmiştir.

## **BÖLÜM**

### **TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER**

#### **4.1.Tartışma**

Denememiz 2016 yılında kurulmuştur. 2016 yılı denememizde oluşan büyük problemlerden dolayı dataların bir şey ifade etmemesi nedeniyle 2017 yılında tekrar edilmiştir. Denememiz 2016 yılı dataları Ekler kısmında verilmiş fakat tartışılmamıştır. Denemede 2017 yılı tartışılmış ve deneme uygulamaları arasında fark çıkmamasının nedenleri araştırılmış ve aşağıda sıralanmıştır.

1. Sürüm esnasında gerekli özenin gösterilmemesi
2. Gübre uygulamalarının dikkatle dağıtılmaması
3. Parsel sulamalarında düzensizliklerin meydana gelmesi ve komşu parsellerin sulanması sırasında deneme alanlarına da su kaçırılması
4. Parsellerde çıkan patates hastalıkları
5. Deneme alanında güvenlik problemleri ve patateslerin izinsiz sökümü



Resim 0.1Deneme alanında görülen Patateste kuru çürük hastalığı

#### 4.2.Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma ile Nevşehir bölgesinde patateslerde yaygın uygulanan bitki besin elementi çeşit ve miktarları ile bilimsel uygulanan bitki besin elementi çeşit ve miktarının verim ve kaliteye etkisi hedeflenmiştir.

Bor uygulamasının 0, 0,3, 0,6 kg/da borik asidin patates verimi üzerine etkisi yoktur. Kalsiyum uygulamasının0, 3, 6, 9 kg/da kalsiyum nitrat miktarında da kayda değer bir etki gözlenmemiştir. Maalesef deneme alanının güvenlik problemleri ve yukarıda bahsedilen hatalardan dolayı uygulamalarımız arasında bir fark oluşmamıştır. Tarla denemelerinde beklenmedik aksilikler yaşanabilmektedir. Bizler her ne kadar sonuçlardan memnun olmasak da bununda bir sonuç olduğu düşünerek tezin bu şekilde tamamlanmasına karar verilmiştir.

## KAYNAKÇA

1. Ziraat Mühendisleri Odası; Patates Raporu-2018  
[http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/2e22d5f49bce857\\_ek.pdf?tipi=42&turu=H&sube=0](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/2e22d5f49bce857_ek.pdf?tipi=42&turu=H&sube=0)(Erişim tarihi = 17.06.2019)
2. <http://www.tuik.gov.tr/PreTabloArama.doc>(Erişim tarihi = 17.06.2019)“Diğer Bitkisel Ürünler; Yenilebilir Kök ve Yumrular” bölümüne bakın (Erişim tarihi = 17.06.2019)
3. Arioğlu H. Çalışkan, M. E., Onaran H. “Türkiye’de Patates Üretimi, Sorunları Ve Çözüm Önerileri”,“Patates kongre kitabı” (2005), sayfa 4 - 6 ve 9  
(<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/patates/Belgeler/e%C4%9Fitim-vay%C4%B1m/Kongre%20Kitab%C4%B1.pdf>(Erişim tarihi = 17.06.2019)
4. Vural H., Eşiyok D., Duman İ., “Kültür sebzeleri (Sebze yetiştiriciliği)”Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Bornova, İzmir 2000(Sayfa316 - 326)
5. Karaman M. R.,Adiloğlu A., Brohi A. R., ve ark. .Bitki Besleme. Bor Nisan 2012 (Sayfa 217-229) 1085 sayfaGübretaş,Dumat Ofset, Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti. Bahçekapı Mah., 2477. Sk. No:6, Şaşmaz, Yenimahalle, Ankara
6. Aksoy T., Nevşehir yöresinde yetiştirilen patateslerin beslenme sorunları ve giderilmesi Ankara Üniversitesi basımevi 1980,
7. Güzel, N., Gülüt, K.Y. ve Büyük, G.2002. Toprak Verimliliği ve Gübreler. Ç.Ü. ZiraatFakültesi, Genel Yayın No:246.
8. Karaman M. R., Adiloğlu A., Brohi A. R., ve ark., Bitki Besleme. Kalsiyum Nisan 2012 (Sayfa 297-304) 1085 sayfa Gübretaş. Dumat Ofset, Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti. Bahçekapı Mah., 2477. Sk. No:6, Şaşmaz, Yenimahalle, Ankara
9. Wierzbicka, A. 2012. Mineral content of potato tubers grown in the organic system, their nutritional value and interaction. (Web sayfası: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/FullTextPDF/2012/20123388289.pdf>). (Erişim 24.05.2019).

10. Hopkins B.G., Jolley V.D., Webb B.L., ve Callahan R.K.. Ocak 2007. Boron fertilization in potato. (Web sayfası: <https://www.researchgate.net/publication/237342536> ). (Erişim 24.05.2019).
11. Spyрка, B., Prořba-Białczyk, U., Cieciora, M., Wilkosz, M. . 2016. Effect of foliar fertilization on the yield and chemical composition of potato. (Web sayfası: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/FullTextPDF/2017/20173238433.pdf>). (Eriřim tarihi: Mayıs 2019).
12. Ngadze, E. 2018. Calcium soil amendment increases resistance of potato to blackleg and soft rot pathogens. ( Web sayfası: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/FullTextPDF/2018/20183323036.pdf> ). ). (Erişim tarihi: Mayıs 2019).
13. Jackson M. L., 1958,“Soil Chemical Analysis” Prentice Hall inc. Englewood Cliffs, N.J. University of Wisconsin Agricultural Experiment Station, Madison, Wisconsin sayfa 329 (520)
14. VERMA M. K. ve RAGHAV M. 2014. Effect of calcium on growth, yield, quality and storage of potato (Solatium tuberosum L.). (Web sayfası: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/FullTextPDF/2014/20143412261.pdf> ). (Erişim tarihi: Haziran 2019).
15. Faheema, S. ; Bhat, F. N. ; Khan, S. H. ; Shah, M. D. ; Chishti, J. I. ; Ambreen Nabi ; Mufti, S. ; Afroza, B. 2017. Studies on effect of calcium on improving yield and post-harvest qualities of potato variety Shalimar Potato-1. ( <https://www.cabdirect.org/cabdirect/FullTextPDF/2017/20173212219.pdf> ). (Erişim tarihi: Haziran 2019).
16. Özercan B., Tarım ve Orman Bakanlığı, 2018 Ocak patates <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2018-Ocak%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/2018-Ocak%20Patates.pdf> (Erişim tarihi: Temmuz 2019).

## EKLER

### EK 1. 2016 yılı patates yaprağı besin elementi içeriği

| Yaprak             |      |       |         |     |     |      |       |         |        |       |        |     |        |      |        |      |
|--------------------|------|-------|---------|-----|-----|------|-------|---------|--------|-------|--------|-----|--------|------|--------|------|
|                    | 2016 | B     | Ca      | Cd  | Cr  | Cu   | Fe    | K       | Mg     | Mn    | Na     | Ni  | P      | Pb   | S      | Zn   |
|                    |      | mg/kg |         |     |     |      |       |         |        |       |        |     |        |      |        |      |
|                    |      |       |         |     |     |      |       |         |        |       |        |     |        |      |        |      |
| 1. Modern uygulama | C0B0 | 33,8  | 29710,0 | 0,0 | 1,9 | 16,7 | 528,2 | 11671,7 | 3279,0 | 82,1  | 1528,7 | 5,8 | 753,3  | 3,2  | 1544,7 | 23,7 |
|                    | C0B1 | 53,5  | 28606,7 | 0,7 | 2,1 | 10,6 | 372,2 | 11225,3 | 3577,0 | 78,2  | 1629,3 | 5,1 | 527,8  | 6,5  | 986,8  | 33,6 |
|                    | C0B2 | 36,6  | 29093,3 | 0,2 | 2,4 | 10,1 | 494,6 | 12103,3 | 3248,0 | 81,8  | 1405,7 | 4,2 | 663,3  | 11,6 | 1383,0 | 28,1 |
|                    | C0B3 | 38,0  | 30556,7 | 1,5 | 4,1 | 12,7 | 527,1 | 10865,3 | 3682,7 | 76,9  | 1570,3 | 4,2 | 646,2  | 8,8  | 1387,7 | 26,0 |
|                    | C1B0 | 79,9  | 32336,7 | 0,7 | 5,1 | 10,9 | 657,7 | 8783,3  | 3338,7 | 112,4 | 1452,3 | 3,8 | 764,3  | 5,1  | 1411,0 | 40,0 |
|                    | C1B1 | 45,4  | 26436,7 | 0,9 | 3,0 | 10,4 | 377,7 | 10527,0 | 3533,3 | 77,8  | 1332,1 | 4,8 | 723,2  | 10,3 | 1271,7 | 32,6 |
|                    | C1B2 | 50,3  | 28533,3 | 0,6 | 3,2 | 9,9  | 548,4 | 8819,7  | 3259,3 | 76,8  | 1345,3 | 5,4 | 645,3  | 3,4  | 1286,2 | 31,3 |
|                    | C1B3 | 46,9  | 29360,0 | 0,0 | 2,5 | 12,4 | 669,5 | 9567,3  | 3283,7 | 86,4  | 1476,0 | 5,3 | 601,5  | 4,1  | 1090,5 | 30,5 |
|                    | C2B0 | 60,3  | 28866,7 | 0,9 | 2,4 | 10,4 | 487,8 | 15336,7 | 3718,3 | 69,0  | 1610,0 | 4,4 | 932,1  | 6,4  | 1456,7 | 37,6 |
|                    | C2B1 | 59,2  | 28466,7 | 0,9 | 3,2 | 11,1 | 421,5 | 12749,7 | 3536,7 | 82,9  | 1500,3 | 5,4 | 813,9  | 10,5 | 1462,0 | 38,5 |
|                    | C2B2 | 46,6  | 32313,3 | 0,0 | 2,0 | 12,6 | 475,4 | 10892,3 | 3152,0 | 83,1  | 1465,0 | 3,2 | 824,9  | 8,1  | 1375,3 | 32,6 |
|                    | C2B3 | 39,0  | 29260,0 | 0,5 | 3,0 | 11,5 | 390,3 | 12085,3 | 3806,0 | 64,1  | 1605,7 | 3,8 | 735,7  | 4,4  | 1430,0 | 18,6 |
| 2. Klasik uygulama | C0B0 | 40,7  | 18593,3 | 2,2 | 1,5 | 6,6  | 302,6 | 25710,0 | 2713,0 | 569,5 | 1761,7 | 7,7 | 1156,2 | 5,0  | 1059,9 | 37,9 |
|                    | C0B1 | 49,1  | 18509,0 | 2,4 | 2,2 | 6,5  | 272,9 | 32813,3 | 2630,3 | 681,5 | 2053,0 | 7,4 | 1511,0 | 8,1  | 1300,7 | 33,5 |
|                    | C0B2 | 57,0  | 15259,7 | 2,4 | 0,7 | 5,7  | 265,8 | 25236,7 | 3089,3 | 574,8 | 1949,7 | 6,0 | 1175,7 | 7,2  | 994,6  | 33,8 |
|                    | C0B3 | 70,6  | 19069,3 | 1,9 | 2,0 | 5,5  | 340,1 | 24280,0 | 3051,0 | 516,7 | 1838,7 | 6,0 | 1038,4 | 13,8 | 1056,7 | 37,6 |
|                    | C1B0 | 75,6  | 22066,7 | 2,7 | 1,8 | 7,1  | 313,5 | 39700,0 | 3808,7 | 615,0 | 2567,3 | 5,3 | 1846,9 | 6,5  | 1554,3 | 49,6 |
|                    | C1B1 | 55,8  | 19793,3 | 1,8 | 1,7 | 5,2  | 249,1 | 26166,7 | 2516,7 | 436,9 | 1831,7 | 5,9 | 1181,9 | 7,0  | 1163,3 | 42,4 |
|                    | C1B2 | 57,4  | 20753,3 | 2,1 | 2,7 | 7,0  | 299,3 | 28557,0 | 2995,0 | 603,0 | 1930,0 | 6,9 | 1243,1 | 6,0  | 1109,9 | 49,4 |
|                    | C1B3 | 52,8  | 13296,3 | 1,9 | 1,8 | 5,8  | 221,2 | 22373,3 | 2354,7 | 399,2 | 1454,3 | 6,1 | 1439,1 | 6,3  | 959,7  | 29,9 |
|                    | C2B0 | 58,0  | 19000,0 | 2,0 | 2,2 | 5,7  | 280,4 | 29990,0 | 2578,0 | 590,7 | 1657,7 | 6,1 | 1849,3 | 7,2  | 1322,3 | 56,4 |
|                    | C2B1 | 69,2  | 23700,0 | 2,1 | 1,8 | 5,6  | 292,5 | 28093,3 | 3474,0 | 437,5 | 2077,7 | 6,3 | 938,8  | 6,1  | 1202,7 | 36,4 |
|                    | C2B2 | 45,1  | 16384,3 | 1,8 | 1,8 | 6,3  | 267,2 | 27795,7 | 2524,3 | 553,6 | 1740,0 | 9,2 | 1305,7 | 6,1  | 1111,3 | 26,1 |
|                    | C2B3 | 73,7  | 22090,0 | 1,9 | 3,1 | 5,9  | 342,8 | 23836,7 | 3028,0 | 368,3 | 1886,3 | 5,3 | 1192,2 | 8,1  | 1187,1 | 39,8 |

EK 2. Deneme yapılan arazinin 2016 yılı arazinin hasat sonu element değerleri

|                    | 2016-2 | Ca     | K      | Mg    | Na    | B    | P     |
|--------------------|--------|--------|--------|-------|-------|------|-------|
|                    |        | mg/kg  |        |       |       |      | gr/kg |
| 1. Modern uygulama | C0B0   | 493,53 | 101,27 | 90,05 | 41,93 | 0,34 | 0,638 |
|                    | C0B1   | 567,40 | 142,99 | 87,86 | 46,63 | 0,32 | 0,643 |
|                    | C0B2   | 448,27 | 123,19 | 90,19 | 45,89 | 0,38 | 0,655 |
|                    | C0B3   | 430,33 | 123,22 | 82,93 | 45,91 | 0,33 | 0,559 |
|                    | C1B0   | 477,20 | 116,86 | 81,52 | 41,67 | 0,36 | 0,819 |
|                    | C1B1   | 409,13 | 107,60 | 84,27 | 44,87 | 0,32 | 0,756 |
|                    | C1B2   | 474,20 | 118,20 | 85,35 | 41,81 | 0,32 | 0,672 |
|                    | C1B3   | 445,33 | 88,18  | 83,30 | 38,14 | 0,31 | 0,739 |
|                    | C2B0   | 398,80 | 93,240 | 78,91 | 39,33 | 0,39 | 0,655 |
|                    | C2B1   | 413,73 | 122,19 | 86,16 | 39,82 | 0,39 | 0,678 |
|                    | C2B2   | 499,73 | 123,61 | 87,29 | 40,43 | 0,32 | 0,661 |
|                    | C2B3   | 437,87 | 103,43 | 79,94 | 42,43 | 0,29 | 0,660 |
| 2. Klasik uygulama | C0B0   | 330,87 | 167,59 | 87,81 | 42,13 | 0,52 | 1,452 |
|                    | C0B1   | 341,30 | 153,57 | 85,00 | 41,51 | 0,54 | 1,277 |
|                    | C0B2   | 346,67 | 172,05 | 93,01 | 46,59 | 0,52 | 1,164 |
|                    | C0B3   | 317,53 | 167,77 | 91,15 | 43,93 | 0,53 | 1,248 |
|                    | C1B0   | 343,33 | 144,01 | 88,27 | 43,68 | 0,50 | 1,299 |
|                    | C1B1   | 347,27 | 138,00 | 85,43 | 42,21 | 0,50 | 1,232 |
|                    | C1B2   | 324,87 | 138,23 | 82,86 | 42,88 | 0,48 | 1,406 |
|                    | C1B3   | 344,87 | 151,83 | 79,66 | 41,05 | 0,52 | 1,209 |
|                    | C2B0   | 333,47 | 147,80 | 85,01 | 44,15 | 0,53 | 1,757 |
|                    | C2B1   | 284,67 | 141,18 | 90,17 | 46,62 | 0,51 | 1,265 |
|                    | C2B2   | 303,87 | 149,35 | 83,45 | 42,17 | 0,55 | 1,768 |
|                    | C2B3   | 341,40 | 132,17 | 86,57 | 40,79 | 0,53 | 1,407 |

EK 3. 2016 yılı Patates verimleri Küçük orta büyük adet ve kg değerleri

|                   |      | Küçük boy |       | Orta boy |        | Büyük boy |        | Toplam |        | Ortalama yumru gram ağırlıkları |       |        |
|-------------------|------|-----------|-------|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|---------------------------------|-------|--------|
|                   | 2016 | Adet      | Kg    | Adet     | Kg     | Adet      | Kg     | Adet   | Kg     | K                               | O     | B      |
| 1.Modern uygulama | C0B0 | 158       | 3,569 | 180      | 14,020 | 32        | 5,416  | 370    | 23,005 | 22,59                           | 77,89 | 169,25 |
|                   | C0B1 | 129       | 2,866 | 169      | 12,422 | 64        | 9,633  | 362    | 24,921 | 22,22                           | 73,50 | 150,52 |
|                   | C0B2 | 130       | 3,077 | 160      | 12,777 | 65        | 10,198 | 355    | 26,052 | 23,67                           | 79,86 | 156,89 |
|                   | C0B3 | 178       | 4,614 | 173      | 14,234 | 43        | 6,836  | 394    | 25,684 | 25,92                           | 82,28 | 158,98 |
|                   | C1B0 | 128       | 3,284 | 174      | 13,410 | 35        | 5,868  | 337    | 22,562 | 25,66                           | 77,07 | 167,66 |
|                   | C1B1 | 171       | 4,487 | 152      | 12,003 | 46        | 7,692  | 369    | 24,182 | 26,24                           | 78,97 | 167,22 |
|                   | C1B2 | 109       | 2,730 | 138      | 11,473 | 47        | 7,640  | 294    | 21,843 | 25,05                           | 83,14 | 162,55 |
|                   | C1B3 | 119       | 2,868 | 162      | 12,370 | 59        | 9,188  | 340    | 24,426 | 24,10                           | 76,36 | 155,73 |
|                   | C2B0 | 136       | 3,023 | 136      | 10,243 | 34        | 5,303  | 306    | 18,569 | 22,23                           | 75,32 | 155,97 |
|                   | C2B1 | 141       | 3,182 | 159      | 11,515 | 39        | 6,063  | 339    | 20,760 | 22,57                           | 72,42 | 155,46 |
|                   | C2B2 | 96        | 2,185 | 135      | 10,043 | 43        | 6,668  | 274    | 18,896 | 22,76                           | 74,39 | 155,07 |
|                   | C2B3 | 164       | 4,275 | 157      | 10,928 | 54        | 8,351  | 375    | 23,554 | 26,07                           | 69,61 | 154,65 |
| 2.Klasik uygulama | C0B0 | 176       | 3,468 | 220      | 14,991 | 103       | 15,534 | 499    | 33,993 | 19,70                           | 68,14 | 150,82 |
|                   | C0B1 | 198       | 4,201 | 187      | 13,269 | 83        | 12,958 | 468    | 30,428 | 21,22                           | 70,96 | 156,12 |
|                   | C0B2 | 171       | 3,659 | 199      | 13,818 | 94        | 14,524 | 464    | 32,001 | 21,40                           | 69,44 | 154,51 |
|                   | C0B3 | 181       | 3,977 | 156      | 11,798 | 111       | 18,210 | 448    | 33,985 | 21,97                           | 75,63 | 164,05 |
|                   | C1B0 | 179       | 3,982 | 190      | 13,152 | 100       | 14,393 | 469    | 31,528 | 22,25                           | 69,22 | 143,93 |
|                   | C1B1 | 161       | 3,653 | 182      | 12,902 | 97        | 15,023 | 440    | 31,578 | 22,69                           | 70,89 | 154,88 |
|                   | C1B2 | 194       | 4,567 | 178      | 12,350 | 84        | 11,950 | 456    | 28,867 | 23,54                           | 69,38 | 142,26 |
|                   | C1B3 | 149       | 3,193 | 171      | 12,020 | 67        | 10,117 | 387    | 25,330 | 21,43                           | 70,29 | 151,00 |
|                   | C2B0 | 173       | 3,925 | 168      | 11,643 | 70        | 10,778 | 411    | 26,347 | 22,69                           | 69,30 | 153,97 |
|                   | C2B1 | 175       | 3,532 | 184      | 12,960 | 77        | 11,515 | 436    | 28,007 | 20,18                           | 70,43 | 149,55 |
|                   | C2B2 | 189       | 4,055 | 174      | 11,920 | 54        | 8,578  | 417    | 24,553 | 21,46                           | 68,51 | 158,85 |
|                   | C2B3 | 181       | 3,527 | 200      | 14,131 | 105       | 15,904 | 486    | 33,563 | 19,49                           | 70,66 | 151,47 |

EK 4. 2017 yılı Patates verimleri Küçük orta büyük adet ve kg değerleri

|                   | Yıl  | Küçük boy |       | Orta boy |       | Büyük boy |        | Toplam |        | Ortalama yumru<br>ağırlıkları gram |       |        |
|-------------------|------|-----------|-------|----------|-------|-----------|--------|--------|--------|------------------------------------|-------|--------|
|                   | 2017 | Adet      | Kg    | Adet     | Kg    | Adet      | Kg     | Adet   | Kg     | k                                  | O     | b      |
| 1.Modern uygulama | C0B0 | 73        | 1,958 | 95       | 6,681 | 45        | 6,231  | 213    | 14,870 | 26,82                              | 70,33 | 138,47 |
|                   | C0B1 | 55        | 1,461 | 87       | 6,267 | 44        | 5,580  | 186    | 13,308 | 26,56                              | 72,03 | 126,82 |
|                   | C0B2 | 73        | 1,729 | 85       | 5,967 | 41        | 5,577  | 199    | 13,273 | 23,68                              | 70,20 | 136,02 |
|                   | C0B3 | 84        | 1,969 | 91       | 5,792 | 41        | 4,472  | 216    | 12,233 | 23,44                              | 63,65 | 109,07 |
|                   | C1B0 | 68        | 1,524 | 83       | 5,925 | 37        | 4,327  | 188    | 11,776 | 22,41                              | 71,39 | 116,95 |
|                   | C1B1 | 84        | 1,925 | 88       | 5,340 | 29        | 3,418  | 201    | 10,683 | 22,92                              | 60,68 | 117,86 |
|                   | C1B2 | 55        | 1,403 | 77       | 5,335 | 41        | 5,068  | 173    | 11,806 | 25,51                              | 69,29 | 123,61 |
|                   | C1B3 | 84        | 2,043 | 99       | 7,535 | 37        | 5,058  | 220    | 14,636 | 24,32                              | 76,11 | 136,71 |
|                   | C2B0 | 62        | 1,367 | 78       | 5,330 | 31        | 3,910  | 171    | 10,607 | 22,05                              | 68,33 | 126,13 |
|                   | C2B1 | 66        | 1,562 | 86       | 5,968 | 47        | 5,780  | 199    | 13,310 | 23,67                              | 69,40 | 122,98 |
|                   | C2B2 | 67        | 1,407 | 96       | 7,213 | 43        | 5,798  | 206    | 14,418 | 21,00                              | 75,14 | 134,84 |
|                   | C2B3 | 80        | 1,718 | 91       | 5,771 | 51        | 5,703  | 222    | 13,192 | 21,48                              | 63,42 | 111,82 |
| 2.Klasik uygulama | C0B0 | 124       | 2,634 | 122      | 7,943 | 115       | 15,161 | 361    | 25,738 | 21,24                              | 65,11 | 131,83 |
|                   | C0B1 | 122       | 2,763 | 111      | 7,857 | 74        | 9,893  | 307    | 20,513 | 22,65                              | 70,78 | 133,69 |
|                   | C0B2 | 129       | 2,779 | 126      | 8,637 | 92        | 14,580 | 347    | 25,996 | 21,54                              | 68,55 | 158,48 |
|                   | C0B3 | 124       | 2,385 | 114      | 7,709 | 126       | 17,762 | 364    | 27,856 | 19,23                              | 67,62 | 140,47 |
|                   | C1B0 | 108       | 2,452 | 138      | 9,523 | 133       | 18,864 | 379    | 30,839 | 22,70                              | 69,01 | 141,84 |
|                   | C1B1 | 120       | 2,547 | 128      | 8,950 | 108       | 15,977 | 356    | 27,474 | 21,23                              | 69,92 | 147,94 |
|                   | C1B2 | 112       | 2,301 | 125      | 8,850 | 105       | 14,177 | 342    | 25,328 | 20,54                              | 70,80 | 135,02 |
|                   | C1B3 | 105       | 2,460 | 129      | 8,930 | 85        | 11,810 | 319    | 23,200 | 23,43                              | 69,22 | 138,94 |
|                   | C2B0 | 151       | 3,443 | 141      | 9,402 | 72        | 10,415 | 364    | 23,260 | 22,80                              | 66,68 | 144,65 |
|                   | C2B1 | 105       | 2,215 | 118      | 8,373 | 114       | 17,503 | 337    | 28,091 | 21,10                              | 70,96 | 153,54 |
|                   | C2B2 | 129       | 2,658 | 143      | 9,055 | 86        | 12,605 | 358    | 24,318 | 20,60                              | 63,32 | 146,57 |
|                   | C2B3 | 91        | 2,616 | 117      | 7,566 | 111       | 15,590 | 319    | 25,772 | 28,75                              | 64,67 | 140,45 |

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı:** Cengiz TEZCAN  
**Uyruğu:** Türkiye (T.C)  
**Doğum Tarihi ve Yeri:** 25.02.1971 - İstanbul  
**Medeni Durum:** Evli  
**e-mail:** fcengizt@hotmail.com  
**Yazışma Adresi:** Ürgüp İlçe Tarım Müdürlüğü Nevşehir

## EĞİTİM

| Derece        | Kurum                                             | Mezuniyet Tarihi |
|---------------|---------------------------------------------------|------------------|
| Yüksek Lisans | Erciyes Üniversite, Toprak ve Bitki besleme Bölüm | Yıl              |
| Lisans        | Atatürk Üniversite, Tarla Bitkileri Bölüm         | 1993 Yıl         |
| Lise          | Avanos Lise, Nevşehir                             | 1989 Yıl         |

## İŞ DENEYİMLERİ

| Yıl        | Kurum                              | Görev |
|------------|------------------------------------|-------|
| 2006-Halen | Ürgüp ilçe Tarım veOrman Müdürlüğü | 13Yıl |
| 2002-2013  | Kurum ismi buraya                  | Yıl   |

## YABANCI DİL

İngilizce