

T.C.  
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI



KÜMES ALTLIĞI KÜLÜNÜN PATATES BİTKİSİNİN  
(*Solanum tuberosum* L.) VERİM VE BAZI KALİTE  
ÖZELLİKLERİNE OLAN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EMRE ÖZCAN

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Yusuf ARSLAN

BOLU, OCAK - 2023

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Emre ÖZCAN tarafından hazırlanan “KÜMES ALTLIĞI KÜLÜNÜN PATATES BİTKİSİNİN (*Solanum tuberosum* L.) VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE OLAN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir. 26/01/2023

### Jüri Üyeleri

### İmza

Danışman  
Doç. Dr. Yusuf ARSLAN  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye  
Doç. Dr. Faheem Shahzad BALOCH  
Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

.....

Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Abdurrahim YILMAZ  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı**

**Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL**  
**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü**

## ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin 03/02/2023 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 23 olarak tespit edilmiştir.

.....  
**EMRE ÖZCAN**

## ÖZET

### KÜMES ALTLIĞI KÜLÜNÜN PATATES BİTKİSİNİN VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE OLAN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**EMRE ÖZCAN**  
**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. YUSUF ARSLAN)**  
**BOLU, OCAK - 2023**  
**XIII + 53**

Bu çalışma, Bolu ekolojik şartlarında farklı dozlarda uygulanan tavuk altlığı külünün patates bitkisinin (*Solanum tuberosum* L.) verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisini belirlenmesi amacıyla 2021 yılında Bolu İli Yenicepınar Köyü arazisinde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerürlü olarak yürütülmüştür. Denemede 6 farklı gübre dozu kullanılmıştır. Bu dozlar, çiftçi şartları (8 kg/da P + 20 kg/da N), 0, 500, 1000, 1500, 2000 kg/da tavuk altlığı külü + 20 kg/da N şeklinde uygulanmıştır. Tavuk altlığı külü ve fosforlu gübre ekimden bir hafta önce, azot uygulaması ise dikimden önce ve boğaz doldurma işleminden önce uygulanmıştır. Denemede yapılmış olan her türlü gözlem, ölçüm, tartım ve kalite ile ilgili analizler her parsel için ayrı ayrı yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre en yüksek bitki boyu (cm), ana sap sayısı (adet), özgül ağırlık(g) 1500 kg/da kül uygulamasından, ocak başına yumru sayısı (adet) çiftçi şartlarından; ortalama yumru ağırlığı (g), parmak patates yağ oranı (%), protein oranı (%), iri yumru oranı (%) 2000kg/da; cips yağ oranı (%), küçük yumru oranı (%), kuru madde oranı (%) hiçbir uygulamanın olmadığı kontrol parselinde; dekara yumru verimi (kg/da), orta yumru oranı (%), pazarlanabilir yumru oranı (%), 1000 kg/da tavuk altlığı külü uygulamasından tespit edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Tavuk altlığı külü, Patates, Verim, Mineral madde içeriği

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF POULTRY WASTE ASH ON YIELD AND SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF THE POTATO PLANT**

**MSC THESIS  
EMRE ÖZCAN  
BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY  
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES  
DEPARTMENT OF FIELD CROPS**

**(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. YUSUF ARSLAN)  
BOLU, JANUARY 2023  
XIII + 53**

This study was carried out in three replications according to the randomized blocks experimental design in the field of Yenicepinar Village of Bolu Province in 2021 in order to determine the yield and some quality characteristics of chicken bed ash applied at different doses in Bolu ecological conditions of potato (*Solanum tuberosum* L.). Six different fertilizer doses were used in the experiment. These doses were applied to farmer conditions (8 kg/da P + 20 kg/da N), 0, 500, 1000, 1500, 2000 kg/da chicken litter ash + 20 kg/da N. Chicken litter ash and phosphorus fertilizer were applied one week before planting, and nitrogen application was applied before planting and before throat filling. All kinds of observations, measurements, weighing and quality analyzes made in the experiment were made separately for each parcel. According to the data obtained as a result of the research, the highest plant height (cm), the number of main stems (pieces), the specific gravity (g) 1500 kg/da ash application, the number of tubers per quarry (pieces) farmer conditions; average tuber weight (g), French fries oil rate (%), protein rate (%), big tuber rate (%) 2000kg/da; chips oil rate (%), small tuber rate (%), dry matter rate (%) in the control plot where there was no application; decare yield kg/ha, medium tuber ratio (%), marketable tuber ratio (%), were determined in 1000 kg/da chicken litter ash application.

**KEYWORDS:** Chicken litter ash, Potatoes, Yield, Mineral content

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI .....	ii
ETİK BEYAN.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
TABLO LİSTESİ .....	viii
FOTOĞRAF LİSTESİ .....	x
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ .....	xi
TEŞEKKÜR .....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	14
3.1 Materyal .....	14
3.1.1 Deneme Yılı ve Yeri.....	14
3.1.2 Denemede Kullanılan Çeşit .....	14
3.1.3 Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	15
3.1.4 Deneme Yerinin Toprak Özellikleri .....	16
3.1.5 Denemede Kullanılan Gübreler .....	16
3.2 Yöntem .....	17
3.2.1 Deneme Deseni.....	17
3.2.2 Dikim, Gübreleme ve Hasat .....	18
3.2.3 İncelenen Özellikler ve Yöntemleri.....	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	23
4.1 Bitki Boyu (cm).....	23
4.2 Ana Sap Sayısı (adet).....	24
4.3 Ocak Başına Düşen Yumru Sayısı (adet) .....	25
4.4 Ortalama Yumru Ağırlığı (g).....	27
4.5 Parmak Patates Yağ Oranı (%).....	28
4.6 Cips Yağ Oranı (%) .....	30
4.7 Dekara Verim (kg/da).....	32
4.8 Özgül Ağırlık (gr/cm <sup>3</sup> ).....	34
4.9 İri Yumru Oranı (%).....	35
4.10 Orta Yumru Oranı (%).....	36
4.11 Küçük Yumru Oranı (%).....	37
4.12 Pazarlanabilir Yumru Oranı (%) .....	38
4.13 Kuru Madde Oranı (%).....	40
4.14 Protein Oranı (%) .....	41
4.15 Mineral Madde İçeriği (%).....	43

<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>46</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>47</b>



## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 3.1.</b> Bolu İlinin 2021 yılına ait iklim değerleri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2021).....	15
<b>Tablo 3.2.</b> Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri .....	16
<b>Tablo 3.3.</b> Tavuk altlığı külünün kimyasal içeriği .....	17
<b>Tablo 4.1.</b> Patateste gübre uygulamalarının bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları .....	23
<b>Tablo 4.2.</b> Patateste uygulanan gübre dozlarının bitki boyu ortalamaları üzerine etkisi (cm).....	23
<b>Tablo 4.3.</b> Patateste gübre uygulamalarının ana sap sayısı (adet) üzerine varyans analizi sonuçları.....	24
<b>Tablo 4.4.</b> Patateste uygulanan gübre dozlarının ana sap sayısı (adet) ortalamaları üzerine etkisi .....	24
<b>Tablo 4.5.</b> Patateste gübre uygulamalarının ocak başına düşen yumru sayısı (adet) ait varyans analizi sonuçları .....	26
<b>Tablo 4.6.</b> Patateste uygulanan gübre dozlarının ocak başına düşen yumru sayısı (adet) ortalamaları üzerine etkisi .....	26
<b>Tablo 4.7.</b> Patateste gübre uygulamalarının ortalama yumru ağırlığı (g) ait varyans analizi sonuçları.....	27
<b>Tablo 4.8.</b> Patateste uygulanan gübre dozlarının yumru ağırlığı ortalamaları üzerine etkisi .....	27
<b>Tablo 4.9.</b> Patateste gübre uygulamalarının parmak patates yağ oranına (%) ait varyans analizi sonuçları .....	29
<b>Tablo 4.10.</b> Patateste uygulanan gübre dozlarının parmak patates yağ oranı (%) ortalamaları üzerine etkisi .....	29
<b>Tablo 4.11.</b> Patateste gübre uygulamalarının cips yağ oranına (%) ait varyans analizi sonuçları.....	30
<b>Tablo 4.12.</b> Patateste uygulanan gübre dozlarının cips yağ oranı (%) ortalamaları üzerine etkisi .....	31
<b>Tablo 4.13.</b> Patateste gübre uygulamalarının dekara verime ait varyans analizi sonuçları .....	32
<b>Tablo 4.14.</b> Patateste uygulanan gübre dozlarının dekara verime ait ortalamaları üzerine etkisi (kg/da).....	33
<b>Tablo 4.15.</b> Patateste gübre uygulamalarının özgül ağırlık ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ) ait varyans analizi sonuçları.....	34
<b>Tablo 4.16.</b> Patateste uygulanan gübre dozlarının özgül ağırlık ortalamaları üzerine etkisi ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ).....	34
<b>Tablo 4.17.</b> Patateste gübre uygulamalarının iri yumru oranına (%) ait varyans analizi sonuçları.....	35
<b>Tablo 4.18.</b> Patateste uygulanan gübre dozlarının iri yumru oranına (%) etkisine ait ortalamalar ve oluşan gruplar .....	35
<b>Tablo 4.19.</b> Patateste gübre uygulamalarının orta yumru oranına (%) ait varyans analizi sonuçları.....	36
<b>Tablo 4.20.</b> Patateste uygulanan gübre dozlarının orta yumru oranına (%) ait ortalama değerler .....	37

<b>Tablo 4.21.</b> Patateste gübre uygulamalarının küçük yumru oranına (%) ait varyans analizi sonuçları.....	37
<b>Tablo 4.22.</b> Patatese uygulanan gübre dozlarının küçük yumru oranına (%) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar .....	38
<b>Tablo 4.23.</b> Patateste gübre uygulamalarının pazarlanabilir yumru oranına (%) ait varyans analizi sonuçları .....	38
<b>Tablo 4.24.</b> Patatese uygulanan gübre dozlarının pazarlanabilir yumru oranına (%) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar .....	39
<b>Tablo 4.25.</b> Patateste gübre uygulamalarının kuru madde oranına (%) ait varyans analizi sonuçları.....	40
<b>Tablo 4.26.</b> Patatese uygulanan gübre dozlarının ortalama kuru madde oranı (%) değerleri.....	40
<b>Tablo 4.27.</b> Patateste gübre uygulamalarının protein oranına (%) ait varyans analizi sonuçları .....	42
<b>Tablo 4.28.</b> Patatese uygulanan gübre dozlarının protein oranı (%) ortalamaları üzerine etkisi .....	42
<b>Tablo 4.29.</b> Makro besin elementlerine ait varyans analizi, ortalama değerler (mg/kg) ve oluşan gruplar .....	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>
<b>Tablo 4.30.</b> Mikro besin elementlerine ait varyans analizi, ortalama değerler (mg/kg) ve oluşan gruplar.....	43
<b>Tablo 4.31.</b> Ağır matellere ait varyans analizi, ortalama değerler (mg/kg) ve oluşan gruplar.....	44

# FOTOĞRAF LİSTESİ

## Sayfa

<b>Fotoğraf 3.1.</b> Deneme yeri ve kurulumu .....	14
<b>Fotoğraf 3.2.</b> Agria patates çeşiti .....	15
<b>Fotoğraf 3.3.</b> Tavuk altlığı külünün parsellere dağıtılması.....	17
<b>Fotoğraf 3.4.</b> Patates dikim işlemi .....	18
<b>Fotoğraf 3.5.</b> Tavuk altlığı külünün toprağa karıştırılması .....	19
<b>Fotoğraf 3.6.</b> Deneme parselleri.....	20
<b>Fotoğraf 4.1.</b> Parmak patates kızartma ve kurutma aşaması.....	29
<b>Fotoğraf 4.2.</b> Cips üretim aşaması .....	31



## KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

<b>%</b>	: Yüzde
<b>°C</b>	: Santigrad derece
<b>C</b>	: Karbon
<b>Ca</b>	: Kalsiyum
<b>ÇK</b>	: Çöp Kompostu
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>Da</b>	: Dekar
<b>DAP</b>	: Diamonyum Fosfat
<b>DYV</b>	: Dekara Yumru Verimi
<b>Fe</b>	: Demir
<b>g</b>	: Gram
<b>K</b>	: Potasyum
<b>KÇ</b>	: Arıtılmış Kanalizasyon Çamuru
<b>kg</b>	: kilogram
<b>KT</b>	: Kareler Toplamı
<b>L</b>	: Leonardit
<b>m</b>	: Metre
<b>Max.</b>	: Maksimum
<b>Mg</b>	: Magnezyum
<b>Min.</b>	: Minimum
<b>MK</b>	: Mantar Kompostu
<b>Mn</b>	: Mangan
<b>MTA</b>	: Maden Tetkik ve Arama
<b>N</b>	: Azot
<b>Na</b>	: Sodyum
<b>OBSS</b>	: Ocak Başına Sap Sayısı
<b>OBYV</b>	: Ocak Başına Yumru Verimi
<b>OBYS</b>	: Ocak Başına Yumru Sayısı
<b>OYA</b>	: Ortalama Yumru Ağırlığı
<b>P</b>	: Fosfor
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	: Fosfor Pentaoksit

<b>SD</b>	: Serbestlik Derecesi
<b>SG</b>	: Sığır Gübresi
<b>TG</b>	: Tavuk Gübresi
<b>TYV</b>	: Toplam Yumru Verimi
<b>USDA</b>	: Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı
<b>VK</b>	: Varyasyon Katsayısı
<b>Zn</b>	: Çinko



## TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın tüm süreçlerinde yardım ve desteğini esirgemeyen, her koşulda beni yalnız bırakmayan, bilgisini ve tecrübesini doğrudan paylaşan değerli hocam Doç. Dr. Yusuf ARSLAN'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Kendi arazimde bu çalışmamı sürdürme imkanı sağlayan ve desteklerini esirgemeyen aileme de sonsuz teşekkürlerimi sunarım

Tez çalışmalarımda yardımını esirgemeyen başta Dr. Öğr. Üyesi Abdurrahim YILMAZ hocama ve diğer tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Aynı zamanda arazi ve laboratuvar çalışmalarımda desteklerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan değerli arkadaşlarım başta Berfin İŞLER ve Fatih PARLAK olmak üzere diğer tüm arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımda bana yardımcı olan değerli dostum, iş arkadaşım Faruk TÜRKCAN'a da teşekkürü borç bilirim.

Deneme Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi bünyesindeki Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimi tarafından sağlanan destek ile kurulmuştur. Bize bu projemizde desteklerini esirgemeyen BAİBÜ, BAP Birimine ve çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım. (Proje No: BAP – 2021.10.07.1508) (Proje adı: Kümes atıkları külünün patates bitkisinin bazı verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkisi)

# 1. GİRİŞ

Dünyadaki artan insan nüfusunun yanı sıra, gelişen ve sürekli büyüyen hayvancılık sektörü, yüksek miktarlardaki hayvansal atık ve artıklar çevresel açıdan tehdit oluşturmaktadır. Ülkemizde son dönemlerde özellikle endüstriyel açıdan önemli olan büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı sektörünün sebep olduğu hayvansal artıklar, en elzem çevresel sıkıntılar arasında yer almaktadır (Eleroğlu ve Yıldırım, 2011; Koç, 2002; Karaman, 2006).

Dünya tavuk eti üretimi 2019 yılında 99,04 milyon ton olarak gerçekleşirken, ülkemiz 2.138 milyon ton üretim ile 10. sırada yer almaktadır (USDA, 2020). Ülkemiz, beyaz et üretimindeki sıralamasını daha üst seviyelere çıkarmayı hedeflemektedir. Kanatlı sektöründeki artış ve üretim miktarındaki yükselişe bağlı olarak her geçen sürede daha yüksek kapasitede kümes hayvanı altlık atığı meydana çıkmaktadır. Kümes hayvanlarının altlığının meydana getirdiği atıkları çoğunlukla çevredeki tarım arazilerine organik gübre sağlaması amacıyla geridönüşümü sağlanmaktadır. Araziye atılan atık madde, çevre açısından yoğun koku, su kaynaklarının kullanılamaz hale gelmesi ve patojen çoğalması ve çevreye yayılması gibi sorunlara sebep olmaktadır (Karaca ve Başçetin, 2009; Yetilmezsoy, 2010). Etlik amacıyla üretilen kümes hayvanlarında, 42 günlük yetiştirme döneminde ortalama 4,5 kilogram atık olarak dışkı, buna ilave olarak altlık olarak değerlendirilen atıklarla birlikte bir kümes hayvanından ortalama 5 kg dışkıyla birlikte organik madde meydana çıkmaktadır. Ülkemiz kanatlı eti üretiminin yaklaşık %33'nün Bolu ilinde gerçekleştiği göz önüne alındığında durumun vehameti çok daha açık bir şekilde görülmektedir.

Türkiye'deki tarım yapılabilecek bölgelerdeki organik madde miktarı büyük oranda yetersizdir. Her geçen yıl artış gösteren kanatlı sektörü, önemli bir miktarda tavuk dışkısı meydana getirmektedir. Bu dışkıların değerlendirilmesi sağlık ve çevre açısından ciddi birtakım sorunlara sebep olmaktadır. Ülkemizde yıllık meydana gelen tavuk dışkısı miktarı 1.000.000 ton civarında olup, Bolu'da ise yıllık dışkı miktarının 300.000 ton olduğu tespit edilmiştir. Bu artıklar bölgeler için ciddi sorunlara sebep olduğundan en iyi çözüm yolu çeşitli işlemlerden geçirildikten sonra organik gübreye dönüştürülüp tarım topraklarına verilmesidir. Tavuk dışkısı atıklarının organik materyale dönüştürülmesinde en temel işlem kompostlanmasıdır. Kompostlama yüksek ısıda (40-65°C) parçalanma işlemidir.

Kompostlama uygulamasında genel olarak uygulanan 2 farklı yöntem vardır. Bu yöntemler hızlı ve yavaş zaman alan kompostlama yöntemleridir. Kendi aralarında metotları ve kaliteleri farklıdır. Dünyada kabul görmüş, ticari açıdan hızlı kompostlama sistemleri; sıralı yığılma, döner silindirde ve havuz içinde kompostlamadır. Bolu'da her yıl yüksek miktarlarda oluşan tavuk dışkıları uygun bir metotla kompostlanıp organik gübreye dönüştürüldükten sonra tarımsal açıdan kullanılması sağlanmalıdır. Sonuç olarak tavuk gübresi sürdürülebilir tarım açısından ülkemizin organik maddece düşük toprakları için değerlendirilebilecek önemli bir materyaldir (Kütük, 2013).

Kümes hayvanı atıklarının atık madde olarak işlenmesi amacıyla aerobik ve anaerobik uygulamalar ve kompostlaştırma, yakma gibi metodlar tercih edilmektedir. Tavuk dışkısı ve altlığı herhangi bir dezenfeksiyon işlemine tabii tutulmadan çevreye salınması beraberinde çevre sorunları getirdiği için tavukçuluğun yoğun olduğu bölgelerde yakma ve ortaya çıkan ısıdan elektrik enerjisi üretme tesisleri kurma eğilimi artmıştır (Eleoğlu ve Yıldırım, 2002; Eleoğlu vd., 2013). Kümes hayvanının dışkı atığının yakılarak ortadan bertaraf edilmesi verim sağlamayan bir uygulama olarak bilinmektedir. Ancak literatür araştırmalarında belirtildiği üzere tavuk dışkısı atıklarından elde edilen gübresinin bünyesinde bulunan marek virüsü 7 gün süreyle, Gumbo virüsü ise 122 gün süreyle canlı olarak kalarak çevreye ve insan sağlığına istenmeyen zararlara sebep olmaktadır. Kümes hayvanlarının kesilmesi sırasında ve kuluçkadaki buldukları süre içinde meydana getirdikleri atıklarda ise insan sağlığına olumsuz etki eden Tifo, Paratifo gibi birçok atık kaynaklı hastalık etkeni rahatlıkla çoğalabilmekte ve tehdit oluşturmaktadır (Cabaleiro vd., 2008). Hali hazırda ilde faaliyet gösteren ülkesel düzeyde beyaz et üreticisi konumundaki Erpiliç ve Beypiliç firmaları kendisine bağlı kümeslerden ortaya çıkan altlıkları yakarak bertaraf etmek amacıyla elektrik santralleri kurmak için faaliyete başlamış durumdadırlar. Tesislerin yıllık işleme kapasitesinin 350 bin ton olacağı öngörülmektedir. Tavuk dışkısının bünyesinde bulundurduğu yüksek orana sahip organik madde içeriğinden kaynaklı, yakma uygulaması sonucunda başlangıçtaki kuru madde miktarının %10–30'u kadar kül meydana çıkmaktadır (C.A.M.M.G. 1979). Yıllık 350 bin ton altlığın yanmasıyla, ortalama kül oranını minimum %10 varsayarsak, yıllık yaklaşık olarak 35 bin ton kül ortaya çıkacağı görülmektedir. Ülkemiz fosfor kaynakları

bakımından kendine yeterli bir durumda olmadığı için 2019 yılında fosforlu gübre üretimi amacıyla 83.236.051 dolarlık fosfat ithalatı yapmıştır (MTA, 2015).

Fosfor ve potasyum patates bitkisinde verim ve kaliteyi etkileyen besin elementleridir. Yüksek fosfor ve potasyum içeriğine sahip tavuk altlığı külünün tarımda gübre olarak kullanılması hakkında yapılmış bir araştırma bulunmamaktadır. Daha çok odun külü ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bu sebeple ülkemiz için önemli gıda kaynaklarından biri olan patates bitkisi üzerinde tavuk altlığı külünün farklı dozlarda denenerek bazı verim ve kalite özelliklerine olan etkisinin belirlenmesi önem arz etmektedir.



## 2. GENEL BİLGİLER

Karadoğan (1996)'ın 1992-1993 yıllarında Erzurum ekolojik şartlarında farklı fosfor ve azot dozlarının ve uygulanma yöntemlerinin patates bitkisinde verim ve kalite unsurları üzerine olan etkisini tespit etmek için yaptığı çalışmada, fosfor ve azotun parsellere uygulanmasının patatesin verim ve verim unsurlarını önemli bir şekilde etkilemediğini, azot dozunun artışı ile birlikte iri yumru ve elde edilen yumrulara ait verim ve protein oranının arttığını, kuru madde içeriğinin düştüğünü, ancak değişen fosfor dozlarının patates verimini etkilemediğini, 16 ve 32 kg/da azotlu gübre uygulamaları arasında verim ve verimi etkileyen unsurlar açısından istatistiksel açıdan önemli sayılabilecek farklılıklar oluştuğunu bildirmiştir.

Er (1998), fosforlu, potasyumlu ve azotlu gübre uygulamalarının patates için verim ve kalite bakımından büyük önem taşıdıklarını, özellikle azotlu gübrelerin kullanımıyla bitkinin hızlı ve güçlü gelişmesine olanak sağlayıp aynı zamanda da yumru verimine olumlu etki yaptığını bildirmiştir.

Allison vd. (2001)'nin potasyumlu gübre kullanımının patatesin verim ve verim unsurları üzerine olan etkisini görmek için yaptıkları çalışmada, taze ağırlık açısından istatistiksel anlamda önemli farklılıklar çıktığını ve kuru ağırlık veriminde ise artış sağlandığını bildirmişlerdir.

Abou-Hussein vd. (2002)'in Macaristan'da sığır gübresi, tavuk gübresi ve mineral gübrelerin aynı zamanda birbirleriyle kombinasyonu arasındaki etkileşimin patatesin verim ve verim unsurları üzerine olan etkisini görmek amacıyla yaptıkları çalışmada, sığır gübresinin tavuk gübresiyle birlikte uygulanmasının kuru maddeyi artırdığını ve dekara en yüksek verimin sığır gübresinin tavuk gübresiyle birlikte kullanımından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Codling vd. (2002)'nin kanatlı çöpü külü (PLA) ve potasyum fosfatın (KP) asidik topraklarda, kireçtaşı uygulaması ve uygulaması olmadan, buğday (*Triticum aestivum* L.) bazı verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerini görmek amacıyla yaptıkları çalışmada, kireçtaşı uygulamasının buğday verimini önemli ölçüde artırdığını ancak kireçtaşı içermeyen P kaynaklarının verimi artırmadığını, PLA muamelesinden elde edilen buğday sürgünlerindeki eser element konsantrasyonlarının, KP ve kontrole eşit veya daha az olduğunu, topraktaki suda

çözünür P ve metallerin düşük seviyeleri ve buğdaydaki düşük metal konsantrasyonları PLA'nın etkili bir P gübresi olduğunu gösterdiğini, PLA'nın bir P gübresi olarak optimum uygulama oranını belirlemek için daha ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir.

Uyangöz vd. (2004)'nin ÇK, MK, SG, TG ve KÇ gibi organik kaynaklı materyallerin buğdayda mineral madde içeriği üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, toprağa karıştırılan organik kaynaklı materyal ve dozuna bağlı olarak bitkinin K, Fe, N, P, Mn, Cu, ve Zn konsantrasyonlarının farklı düzeylerde artışlar gösterdiğini ve elde edilen artışların ( $p<0.01$  ve  $p<0.05$ ) istatistiksel olarak önemli seviyelerde gerçekleştiğini, bitkide yaprak, dane ve sap örneklerine ait N, P, K, Zn, Cu, Mn ve Fe kapsamını artırmada en fazla etkiyi KÇ gösterdiğini, bunu MK ve SG takip ettiğini ve KÇ ve ÇK'nin tarımsal alanlarda kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Tunçtürk (2004)'ün Van İli, Gevaş İlçesi ekolojik şartlarında farklı fosfor dozlarının, farklı çeşitteki patateslerde verim ve verime etki eden unsurlar üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla kurduğu çalışma sonucunda fosfor dozlarının patates bitkisinde bitkinin boyuna, OBSS, OBYS ve yumrunun sahip olduğu özgül ağırlık ortalamaları üzerine etkili olmadığını, OYA ve DYV verileri açısından olumlu bir etkiye sahip olduğunu, en yüksek OYA 73.3 g ile  $P_2O_5$  10 kg/da gübre dozu uygulamasından, en yüksek DYV ise 2069.1 kg/da İle  $P_2O_5$  5 kg/da dozu uygulamasından elde ettiğini, en yüksek OYA (76.7 g), DYV (2081.0 kg/da) ve YÖA (1.081 g/cm<sup>5</sup>) Vangogh isimli çeşitte tespit ettiğini bildirmiştir.

Moinuddin vd. (2004)'i farklı potasyum dozlarının patatesin verimine olan etkilerini incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, potasyum dozlarının orta ve büyük yumru veriminde aynı zamanda ortalama yumru ağırlığı ve dekara verimini artırdığını, küçük yumru oranını azalttığını ve en yüksek verilerin 15 kg/da potasyum uygulamasından aldıklarını bildirmişlerdir.

Al-Moshileh vd. (2005)'in 4 farklı potasyum gübresi dozu ve N uygulamalarının patatesin yumru verimine olan etkisini belirlemek için yapmış oldukları çalışmada, uygulamaların bitki boyu, klorofil konsantrasyonu, özgül ağırlık, K ve karbondihidrat konsantrasyonlarını önemli düzeyde etkilediğini, pazarlanabilir yumru veriminin ise artan K dozlarıyla önemli ölçüde artış gösterdiğini ve en ideal verimin dekara 45 kg K ve 30 kg N uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Şeker vd. (2005)'nin sera koşullarında farklı dozlarda ÇK, SG, TG ve L toprak düzenleyicilerinin toprak özellikleri ve mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin gelişimi üzerine olan etkilerini görmek için amacıyla yaptıkları araştırmada, en uzun bitki boyuna (64.36 cm) tavuk gübresi dozlarında rastlandığını ve toprak özelliklerinin iyileştirilmesinde ise L gübresinin daha etkin olduğunu bildirmişlerdir.

Şeker vd. (2005)'nin yüksek miktarda tuzluluk oranına sahip kompostlaştırılmış TG gübresinin mısır bitkisinin (*Zea mays* L.) çimlenmesinde ve ilk gelişimine olan etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, farklı dozlarda TG uygulamalarının mısır bitkisinin kök ve gövde uzunluğu ile kökün sudan istifadesini istatistiki anlamda önemli olacak kadar etkilediğini bildirilmişlerdir.

Polat vd. (2007)'in yaptığı çalışmada 3 farklı formda azotlu gübre ve 11 uygulama zamanının patates bitkisinde verim ve yumru büyüklüğü üzerine etkisini araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada elde edilen verilere göre incelenen yumru boyutlarına göre azotlu gübrenin uygulama zamanı ve miktarlarına göre orta yumru veriminin etkilenmediği fakat büyük, küçük yumru ve dekardan alınan verimin önemli ölçüde etkilendiğini, azotlu gübrenin farklı formlarının uygulanışı ise büyük yumru verimi dışında hiçbir özellik üzerinde etkili olmadığını saptamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre daha fazla yumru verimi alabilmek için gübrelemenin tamamını bir seferde ve dikimden hemen öncesinde amonyum sülfat formunda verilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Baniuniene vd. (2008)'nin Litvanya ekolojik koşullarında çiftlik gübresiz ve 4t/da dozunda çiftlik gübresi ile 5 farklı mineral gübrenin patates bitkisindeki etkisini görmek için yaptıkları çalışmada, çiftlik gübresinin kullanıldığı parsellerde yumru veriminin %35-82 oranında arttığını, çiftlik gübresiz sadece mineral gübre uygulamasının yapıldığı parsellerde verimin %28'e kadar arttığını, en yüksek yumru veriminin ise mineral gübreyle birlikte çiftlik gübresinin birlikte kullanıldığı kombinasyonlardan (%32-93) elde edildiğini bildirmişlerdir.

Ekin vd. (2009)'nin Van ekolojik koşullarında biyolojik gübre olarak bitki gelişimini teşvik eden bakterilerle ve mineral gübre (P VE N) uygulamalarının patatesin verim ve verim unsurları üzerine olan etkilerini görmek amacıyla yaptıkları çalışmada, en yüksek yumru verimini 3150.8 kg/da ile azot uygulamasından, OSU-142 uygulaması ile 2702.6 kg/da ve M-13 bakteri

uygulamasıyla ise 2371.5 kg/da elde ettiklerini, ayrıca bakteri uygulamalarıyla incelenen verim özelliklerinin kontrole göre önemli bir düzeyde artış gösterdiği, N2-fikseri bakteri uygulamasıyla ise ortalama yumru ağırlığı ve bitki başına düşen sap sayısı arttığını ve *Bacillus* OSU-142 ve M-13 bakteri suşlarının patates tarımında kullanılabilecek bir potansiyele sahip biyolojik gübre olduklarını bildirmektedirler.

Saeidi vd. (2009)'nin İran'da farklı azot dozlarının ve 3 farklı tohumluk boyutundaki (<40, 40-80, >80 g) yumruların verim ve verim özelliklerine olan etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, en fazla yumru verimini, ortalama yumru ağırlığını, yumru kuru madde ağırlığını, yumru sayısını ve orta yumru iriliğini 16 kg/da azot uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Bansal vd. (2011)'i patatesin potasyumlu gübre uygulamasına vereceği tepkileri araştırmak için yaptıkları çalışmada, topraktaki düşük ve orta düzeydeki K içeriğinin yumruların boyutunu artırdığını, yüksek düzeydeki K dozunun ise kuru madde içeriğini düşürdüğünü, düşük K dozlarının cips rengini açtığını ve potasyum uygulamalarının kuru madde içeriğini, yumru boyutunu, pişirme sonrası kararmayı, kızartma rengini ve depolama kalitesini farklı şekillerde etkilediği için optimum potasyum dozunun belirlenmesinin zor olduğunu bildirmişlerdir.

Çetin (2011)'nin toprağa atılan farklı dozlardaki MK, ÇK, SG, TG ve KÇ atıklarının toprağın içinde bulundurduğu azot içeriğine, agregat stabilitesine ve CO<sub>2</sub> üretimi üzerine olan etkilerini görmek için yaptığı çalışmada, toprağa atılan organik kaynaklı materyallerin çeşit ve uygulanan doz miktarları NO<sub>3</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N ve CO<sub>2</sub> oluşumunu artırarak agregat stabilitesini etkilediğini bildirmiştir.

Güler vd. (2011)'nin Samsun İli, Ladik ilçesinde 2 yıllık yetiştirme periyodunda yaptıkları çalışmada, organik üretimde kullanılan bitki kaynaklı materyalle yapılan araştırma sonucunda organik olarak kurulan parsellerde 1.sınıf verim ve toplam elde edilen verimin NPK gübresi uygulamasının diğerlerine göre daha düşük seviyede olduğunu tespit etmişlerdir. Buna karşılık, yumrunun irilik oranı ve ocak başına düşen ortalama yumru sayısı (adet) organik üretimin yapıldığı parsellere uygulanan NPK gübre dozuna göre daha düşük miktarda olduğunu tespit edilmişlerdir. Kuru madde düzeyinin ve özgül ağırlık verileri değerlendirildiğinde ise, organik ve geleneksel yetiştiricilik arasında önemli bir farklılık tespit etmediklerini, en yüksek protein oranını NPK gübre dozu uygulamasıyla (%9.26),

en düşük oranı ise ahır gübresi dozlarının uygulamasıyla (%7.25) tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Etemad vd. (2012)'i azotlu gübre uygulamasının Agria patates çeşitinde verim ve verim özellikleri üzerine olan etkisini görmek amacıyla kurmuş olduğu denemede 4 farklı azotlu gübre dozunun etkilerini incelemiş, araştırma sonucunda en yüksek yumru sayısını, yumru ağırlığını, sap sayısını 20 kg/da N uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Najm vd. (2012)'in İran'da sığır gübresi ve azotlu gübrenin patates bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine olan etkisini görmek için yaptıkları çalışmada, sığır gübresi ve azotlu gübrenin aynı zamanda bunların kombinasyon uygulamalarının yumru verimi üzerine önemli etkide bulduklarını, dekar başına 2 ton sığır gübresi ve 15 kg azotlu gübre kullanılarak en yüksek verimin (3.68 t/da) alınabildiğini bildirmişlerdir.

Yeng vd. (2012)'nin Gana ekolojik koşullarında organik, inorganik ve organik + inorganik gübrenin birlikte kullanımının patatesin verimine etkisini görmek için yaptıkları çalışmada, en yüksek yumru verimini (2.2 t/da) ve pazarlanabilir yumru verimini (21.4 t/da) 15 kg/da kg/da N15P15K15 + 150 kg/da tavuk gübresi uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Sarikhani vd. (2012)'i 3 farklı potasyum dozuyla birlikte 2 farklı Arbusküler mikorizal mantarlar (AFM) uygulamasının yumrunun nişasta oranı, kuru madde oranı ve özgül ağırlık gibi özelliklere olan etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, potasyum dozunun artmasıyla kuru madde ve nişasta oranının arttığını bildirmişlerdir.

Amara vd. (2013)'nin Güney Cezayir'de tavuk gübresi, koyun gübresi ve bu materyallerin birlikte kombinasyonlarıyla yaptığı çalışmada 70. günde ölçülen en yüksek bitki boyunun 5 t/da koyun gübresi uygulamasından elde edildiğini ve bunu tavuk gübresiyle birlikte koyun gübresinin birlikte kullanımının takip ettiğini, ocak başına yumru sayısının ise en yüksek tavuk gübresi miktarıyla koyun gübresinin birlikte kullanımından elde edildiğini, en yüksek yumru verimini ise koyun gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Yourtchi vd. (2013)'nin kimyasal gübre ve solucan gübresinin patates bitkisinde yumru özellikleri, verim ve bitkinin gübre alımı üzerine olan etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, 15 kg/da N uygulamasıyla en yüksek bitki boyu, yumru ağırlığı, yumru kuru madde içeriği, dekara verim, bitki başına

yumru sayısı, yumru iriliği tespit ettiklerini, solucan gübresi uygulamasının kontrol parseline kıyasla bitki boyu özelliği hariç diğer özellikleri olumlu etkilediğini, en yüksek verimi elde etmek ve çevre kirliliğinden kaçınmak içinse 15 kg/da azotlu gübre kullanımı ile 1.2 t/da solucan gübresi uygulamasını önermişlerdir.

Özdemir vd. (2013)'i tavukçuluk sektörünün ülkemizde tarımsal sektörler arasındaki en yüksek hızla gelişen sektörler arasında olduğunu, sektörün en önemli atığının tavuk dışkısı atığı olduğunu, çevresel açıdan kirlilik problemi olmayı sürdürüldüğünü ve kümeslerin tezmizlik aşamasında meydana gelen atıkların üretim bölgelerinde gübreleme ve toprağın organik materyalini artırma amacıyla araziye verildiğini bildirmişlerdir.

Zandian vd. (2013)'nin İran koşullarında solucan kompostu ve tavuk gübresiyle patates bitkisinde yaptıkları çalışmada, artan solucan kompostunun bitki boyunu azalttığını, en yüksek yumru sayısı ve ağırlığının ise sadece 1.2 t/da tavuk gübresi dozu kullanılan uygulamada tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Rees vd. (2014)'nin Kanada'da kanatlı hayvan gübresi uygulamalarının patatesin verim özellikleri ve toprak özelliklerine olan etkisini incelemek amacıyla yaptıkları araştırmada 3 yıllık veriler sonucunda elde edilen sonuçlara göre kanatlı hayvan gübresi kullanılmış parsellerin, gübrelenmemiş kontrol parsellerine göre dekara yumru verimini %13-17 oranında artırdığını, pazarlanabilir yumru verimini ise %19-34 oranında artırdığını, kanatlı hayvan gübresi uygulamalarının yumruların özgül ağırlığını azalttığını, toprağın içeriğindeki P, B,K,Cu, Na, Zn ve S içeriğini önemli düzeyde artırdığını ve kanatlı hayvan gübresinin tekrarlanan uygulamaları sonucunda yumru verimine ve toprağın biyolojik özelliklerine fayda sağlayacağını ancak toprağın fiziksel özelliklerinin değişiminin yavaş bir şekilde olacağı sonucuna varıldığını bildirmişlerdir.

Tana vd. (2014)'nin Etiyopya ekolojik koşullarında farklı sığır gübresi dozlarının ve farklı azotlu gübre dozlarının ve farklı fosfor gübresi dozlarının patatesten özgül ağırlığa ve nişasta oranını olan etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada, özgül ağırlık miktarının 1.047-1.182 aralığında değiştiğini ve en yüksek özgül ağırlığın 120 kg N/ha + 46 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 30 t/ha sığır gübresi uygulamasından (1.182 g/cm<sup>3</sup>) elde edildiğini bildirmişlerdir.

Noyan ve Oğuz (2014)'un leonarditle aynı şekilde kullanılan farklı azotlu gübre dozları denemelerinin verim ve toprak yapısı üzerine olan etkilerini görmek için yaptıkları çalışmada, patates hasatından sonra buğday ekimi yapılmışlar ve

patates veriminde en yüksek değeri 4286 kg/da NPK ile birlikte 200 kg/da leonardit dozunda tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Eleroğlu vd. (2016)'nun organamineral gübre ve tavuk gübresi uygulamalarının sekiz farklı patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşidinin tohum sınıfındaki yumrularında uygulamaların verim ve kalite bakımından etkilerini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada, kullanılan gübre ve dozlarının çeşitlerin ortalama OBYV, TYV, çatlak yapıya sahip yumru verimi, yumru kuru madde içeriği, özgül ağırlık ve nişasta içeriği üzerine olan etkilerinin istatistiksel olarak önemli çıktığı bildirmişler ve sonuçların ekonomik açıdan ele alındığında fermente haldeki tavuk gübrelerinin ya da kompostlaştırılmış organomineral yapıdaki gübre uygulamalarının alternatifi olarak kullanılabilceğini bildirmişlerdir.

Er (2017), kanatlı endüstrisinin yıldan yıla daha yüksek miktarda kanatlı atığı meydana getirdiğini ve bu atığın çevredeki tarım amacıyla kullanılan alanlara gübre olarak kullanıldığını, bu durumun yüksek oranda kokuya yol açtığını, temiz su kaynaklarını kirlettiğini ve zararlı patojen miktarının artışına ve yayılımına sebep olduğunu bildirmiş ve bunun bertaraf edilmesi için kümeslerin tavuk çıkışı sonrasında temizlik aşamasında boşaltılan kümes altlıklarından örnekler toplanmış ve ihva ettikleri enerji materyallerini incelenmiş, yanma öncesi gaz emisyonları ve yanma sonrasında elde kalan kül içerikleri araştırmış ve materyallerden elde edilen enerjinin değerinin ve yanma gazı emisyonlarının çevreye tarım kaynaklı atık maddeler ve kümes kaynaklı atıklara göre daha az olumsuz sonuçlar verdiğini, tavuk kaynaklı gübreler ve tarımsal kaynaklı atık materyallerin kombine hale getirilerek alternatif enerji kaynağı olarak biyokütle için yakıt kaynağı olarak üretilebileceğini bildirmiştir.

Boydak ve Kayantaş (2017), 2016 yılında Bingöl ekolojik şartlarında bazı patates çeşitlerinin verim ve verim parametrelerini belirlemek için yaptıkları çalışmada yumru verimini 1943,64 kg/da -1921,54 kg/da, bitki başına sap sayısını 6,17-3,20 adet, bitki boyunu 64,33-44,73 cm, ocak başına elde edilen yumru sayısı 10,71-6,03 adet, büyük yumru oranını %34,31-%10,60 ve orta büyüklüğe sahip yumru oranı %51,89-%36,21, küçük yumru oranını %48,21-%21,25, ocak başına yumru verimini 342,70-138,54g ve tek yumru ağırlığını 41,31-20,99 g olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Çöl ve Akınerdem (2017)'in 2015 yılında Konya ekolojik şartlarında bazı patates çeşitlerinde (Agria, WR808, Brooke) farklı dozlarda humik asit

uygulamasının verim ve verime etki eden unsurları belirlemek için yürüttükleri çalışmada bitki boyunu 36,32-60,38 cm, ocak başına yumru sayısını 5,55-9,38 adet, ocak başına düşen sap sayısının 3,15-6,10 adet olarak tespit ettiklerini, yapılan humik asit uygulamalarında ocak başına düşen sap sayısı ve ocak başına yumru sayısı gibi özelliklerde hümik asit dozlarında önemli artışlar sağlandığını, bitki başına düşen yumru verimine çeşit ve hümik asit uygulamalarının ciddi şekilde etkisinin olduğunu ve en yüksek verimin 3 l/da hümik asit uygulamasından alındığını bildirmişlerdir.

Setiyo vd. (2017)'nin sürdürülebilir tarım sistemi kapsamında patates bitkisinde inek gübresi ve tavuk gübresi kompostu uygulamasının patates yetiştiriciliğindeki etkinliğini araştırdığı çalışma sonucunda kullanılan gübrelerin etkisiyle patates veriminin 1.7 t/da'dan 3.13 t/da'a yükseldiğini, patates yumrularının kalitesinin arttığını ve iri yumru oranının %1-11 den %11-20 ye yükseldiğini bildirmişlerdir.

Özer (2017)'in yararlı bir kullanım amacı tespit edilmemiş ve atık materyal olarak düşünülen tavuk gübresi ve biyokütle külünün değişik oranlardaki karışımlarının tavuk gübresinin mineral madde içeriğinin yükseltilmesi, içerisindeki nem miktarının düşürülmesi ve patojen oluşumunun engellenmesine olan etkisini görmek amacıyla yaptığı çalışmada, % 50 oranında biyokütle külü kullanılan denemelerde makro elementlerden Kalsiyum (%19,34) ve Potasyum (%4,03), mikro elementlerden ise demiri 1545,03 mg/kg, manganı 812,61 mg/kg ve çinkoyu 479,96 mg/kg olarak tespit ettiğini, ayrıca sıcak biyokütle külü uygulamalarının tavuk gübresinin içinde bulundurduğu yüksek miktardaki patojen mikroorganizma miktarının azalttığını bildirmiştir.

Aytekin vd. (2018)'nin Niğde ekolojik şartlarında patatesten hayvansal ve kimyasal kaynaklı gübre dozlarının patatesin büyümesine ve yumru verimine olan etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada, kimyasal gübre uygulanan parsellerde bitki gelişimi ve yumru veriminin arttığını, kimyasal kaynaklı gübreli ve gübresiz hayvan gübresi uygulamalarının da bitki gelişimine ve yumru verimine olumlu etki yaptığını, kimyasal gübre uygulamasız ve artan hayvansal kaynaklı gübre dozlarının bitkide yumru verimini artırdığını, en yüksek yumru verimini 4291,8 kg/da olarak 40 ton/ha hayvansal kaynaklı gübre dozundan elde ettiklerini ve hayvansal kaynaklı gübre uygulamasının yumrulardaki kuru madde içeriğini artırdığına olumlu etkisini bildirmişlerdir.

Aytekin vd. (2018)'nin hayvan gübresi ve kimyasal gübre uygulamalarının Agria patates çeşidinde bitkinin büyümesi, verimi ve kalitesi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, kimyasal gübre uygulanmasının bitki gelişimini ve yumru verimini artırdığını yine benzer şekilde hayvansal kaynaklı gübrenin artan miktarlarının da yumru verimini artırdığını, en yüksek miktardaki yumru veriminin 40 ton/ha hayvansal gübre uygulamasından elde ettiklerini ve hayvansal kaynaklı gübre uygulanmasının yumrunun kuru madde içeriğini önemli miktarda artırdığını bildirmişlerdir.

Çolakoğlu (2018), tarımsal atık kavramının, tüm hayvansal ve bitkisel kaynaklı atıklara verilen ortak bir isim olduğunu, tarımsal atıkların meydana gelişinde ve düzeyinde, toplumun sosyoekonomik yapısı, beslenme alışkanlıkları, gelenekleri, eğitimi, coğrafya koşulları, ekolojik şartlar, işleme tesisine olan mesafesi, gibi birçok farklı etken olduğunu ve nüfusun hızla artışıyla tarımsal atık miktarının da arttığını bildirmiştir.

Kaplan vd. (2018)'i kanatlı üretiminde sağlıklı üretim modelinin en önemli faktör olduğunu, sağlık ve çevre sorunları sebebiyle, bu materyallerin çevre kirliliğine sebep oluşundan kaynaklı kanatlı endüstrisinden elde edilen atık maddelerin işlenmesinin oldukça elzem olduğunu ve elde edilen bu artıkların geri kazanımı ya da uygun metodlarla değerlendirilmesi için toprağa karıştırılması, ölü hayvanların çukurlara gömülmesi, fırınlarda yakılması, gübre yapılması veya rendering uygulaması olduğunu bildirmişlerdir.

Ahmed vd. (2019)'i patates bitkisinde organik gübrelemenin önemini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada, en yüksek bitki boyunu, kuru madde oranını, yumru büyüklüğünü ve dekara patates verimini tavuk gübresi uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Akpınar vd. (2019)'ın Çukurova ekolojik şartlarında kurduğu denemede azotlu gübre uygulamalarının patateste verim ve tarımsal özelliklere olan etkisini görmek amacıyla yaptıkları çalışmada en yüksek yumru verimini (5146 kg/da), ocak başına düşen yumru sayısını (7,60 adet) ve ocak başına düşen yumru verimini (900,67 g) dekara 20 kg azot uygulamasından tespit ettiklerini, aynı zamanda 20 kg N dozunun üstünde ise yumru veriminde düşüş meydana geldiğini, ideal verimin alınabilmesi için 20 kg N/da uygulamasının ideal olduğunu bildirmişlerdir.

Kantikowati vd. (2019)'nin Endonezya'da biyogübre ve tavuk gübresinin patates bitkisinin verim ve verim özellikleri üzerine olan etkilerini belirlemek

amacıyla yaptıkları çalışmada, tavuk gübresi ve biyogübre uygulamalarının birlikte kullanımının OBYS, OYA ve dekara patates verimini önemli derecede etkilediğini ve tavuk gübresi ile biyogübrenin birlikte kullanımıyla patatesin gelişiminin ve verim özelliklerinin olumlu etkilenebileceğini bildirmişlerdir.

Şanlı vd. (2020)'nin 2017-2018 yıllarında Isparta ekolojik koşullarında çiftlik gübresi ve gül posası uygulamalarıyla birlikte azaltılmış azotlu gübre dozları uygulamalarının patates bitkisinde verim ve bazı verim özelliklerine olan etkilerini araştırmak için yaptıkları çalışmada, çiftlik gübresi ve gül posası uygulamalarının ocakta yumru sayısını, verimini, toplam yumru sayısını, pazarlanabilir yumru verimini önemli derecede arttırdığını, en iyi sonucu 4 t/da çiftlik gübresi ve 4 t/da çiftlik +16 kg N uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Bahadırlı vd. (2021)'nin Hatay ili Reyhanlı ilçesinde ana ürün patatesten organik ve mineral gübre uygulamalarının verim ve bazı toprak mikrobiyal aktivitelere olan etkilerini görmek için yaptıkları çalışmada, en yüksek verimi kompoze organik gübre uygulamasından elde ettiklerini, yumru veriminin ve MBC aktivitesinin uygulamalardan etkilendiğini ve organik ve organo-mineral uygulamaların araştırılan özellikler üzerine istatistiksel açıdan önemli ( $p<0,05$ ) miktar artışlarına sebep olduğunu bildirmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

##### 3.1.1 Deneme Yılı ve Yeri

Deneme, 2021 yılında Bolu İli, Merkez İlçeye bağlı Yenicepınar Köyü arazisinde, Beylik Mevkii, 133/46 ada parsel üzerinde kurulmuştur.



**Fotoğraf 3.1.** Deneme yeri ve kurulumu

##### 3.1.2 Denemede Kullanılan Çeşit

Denemede orta geççi ve Bolu iklimine uyum sağlamış uzun yıllardır yetiştiriciliği yapılan Agria patates çeşiti (*Solanum tuberosum* L.) kullanılmıştır.

Agria patates çeşiti Almanya orijinli, Orta geççi olgunlaşma durumuna sahip, bitki şekli olarak uzun, sapları dik, kalın ve orta-az antosiyanlı, yapraklar iri-orta iri, koyu yeşil ile yeşil arası renkte, çiçek ve meyve durumu ise çiçeklenme fazla, çiçek rengi beyaz, meyve çok az veya yoktur.

Agria patates çeşiti (*Solanum tuberosum* L.) yumru şekli olarak çok iri, uzun oval, kabuk düzgünlüğü iyi, gözler yüzlek, yumru rengi kabuk ve et rengi sarı, verim olarak çok yüksek irilik dağılımı düzenli, kuru madde oranı iyi ile orta arasında olup hastalıklara karşı toleransı ise yaprak mildiyösüne orta derecede iyi, yumru mildiyösüne oldukça iyi dayanıklı; PLRV ye oldukça hassas, A, ve Yn virüslerine dayanıklılığı çok iyi, X virüsüne dayanıklılığı iyi; patates kist nematodunun A (=Ro1) patotipine dayanıklı bir çeşit olup tüketiciler için ise

oldukça sık bünyeli, pişme sonrası kararırma olmayan, cips için uygun çeşittir.  
([www.europotato.org](http://www.europotato.org))



**Fotoğraf 3.2.** Agria patates çeşiti

### 3.1.3 Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin kurulduğu yıla ve yere ait bilgiler tablo 3.1 de verilmiştir.

**Tablo 3.1.** Bolu İlinin 2021 yılına ait iklim değerleri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2021)

Aylar	Max. Sıcaklık (°C)	Min. Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ort. Nispi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)
Nisan	25.7	-3.4	9.1	74.2	79.6
Mayıs	30.7	-0.2	14.8	65.5	60.8
Haziran	30.0	4.3	15.8	77.7	112.3
Temmuz	36.0	9.9	20.6	67.7	30.5
Ağustos	36.9	9.5	20.6	66.7	22.1
Eylül	28.0	4.2	14.6	78.0	53.6

Çalışmanın yürütüldüğü Bolu İlinin iklim yapısı İç Anadolunun karasal (bozkır) iklimi ile deniz iklimine ait bir yapı arasında geçiş bölgesi olduğu için iki iklimin etkisindedir. İç bölgelerde kış ve yaz mevsimlerinin geçişlerinde sıcaklık değişimleri dış bölgelere göre daha fazladır. Karadeniz kenarındaki yerler yazlar serin kışlar ılıktır. İç kısımlar karasal iklim etkisi altındadır ve kışlar soğuk geçip

aynı zamanda kar yağışlı, yazlar kurak ve sert geçmektedir. Çalışmanın yapıldığı yıla ait iklim değerleri tablo 3.1 de verilmiştir.

### 3.1.4 Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Bolu İli, Merkez İlçeye bağlı Yenicepınar Köyü, Beylik Mevkiinde yürütülen denemenin kurulduğu arazinin farklı yerlerinden 0-20 cm derinlikten alınmış olan toprak örneklerinin analizi Bolu Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü bünyesindeki Toprak Analizi Laboratuvarı tarafından yapılmıştır. Elde edilen verilerin analiz verileri tablo 3.2’de verilmiştir.

**Tablo 3.2.** Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Analiz Adı	Sonuç	Derecesi	Analiz Metodu/Referansı
Saturasyon	72,6	Killi	TS 8333 (+%10) (Hava Kuru)
pH	7,58	Hafif Alkali	Yurdakul, 2018
Toplam Tuz	0,03	Tuzsuz	TS 8334 (Çamurda)
Kireç	12,65	Orta Kireçli	TS EN ISO 10693 (Modifiye)
Organik Madde	2,47	Orta	Olsen (Konsantrasyon)
Alınabilir Fosfor	0,08	Olsen’e Göre Çok Az (kg/da) –Bray ve Kurtz’a Göre Az	OLSEN (Konsantrasyon)
Alınabilir Potasyum	69,51	Yüksek (kg/da)	TS8341 (Konsantrasyon)

Bolu Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü’ne bağlı Toprak Analizi Laboratuvarı tarafından yapılan analiz sonucunda deneme arazisinin toprak yapısı killi, hafif alkali pH a sahip, tuz oranı olarak çok düşük, kireç oranı açısından orta, organik maddece orta seviyede olup, alınabilir fosfor dozu düzeyinin normalden daha az olduğu ve normal şartlar altında bitkinin alabileceğini potasyum miktarının ise yüksek miktarda olduğu belirtilmiştir.

### 3.1.5 Denemede Kullanılan Gübreler

#### Kimyasal Gübreler:

Araştırmada Gübretaş firmasına ait 8 kg/da P + 20 kg/da N gübresi kullanılmıştır.

#### Toprak Düzenleyiciler:

Tavuk Altlığı Külü: Denemede kullanılan kümes atığı külü Manisa ilindeki enerji üretim tesisinden alınacaktır. Kül kullanılmadan önce 2 mm’lik tel elekten geçirilerek alta geçmiş olan kısım çalışmada kullanılacaktır. Çalışmada kullanılacak tavuk altlığı kül bileşimleri (%) Tablo 3.3’te vermiştir.

**Tablo 3.3.** Tavuk altlığı külünün kimyasal içeriği

<b>Element</b>	<b>Oksit</b>	<b>%</b>
Mg	MgO	1,47
P	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,53
K	K <sub>2</sub> O	2,9
Ca	CaO	66,3
Mn	MnO	0,0396
Fe	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,279
Cu	CuO	0,0131
Zn	ZnO	0,105
Na	Na <sub>2</sub> O	3,77



**Fotoğraf 3.3.** Tavuk altlığı külünün parsellere dağıtılması

## **3.2 Yöntem**

### **3.2.1 Deneme Deseni**

Çalışma, 2021 yetiştirme döneminde Bolu İl sınırlarında, Yenicepınar Köyünde, Beylik Mevkiisinde, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

### 3.2.2 Dikim, Gübreleme ve Hasat

Patatesin araziye dikilmesi, 1-15 Nisan 2021 tarihinde makine ile yapılmıştır. Çalışmada deneme parselleri 6 m uzunluğunda ve 4 adet sıra arasından (sıra arası 70 cm) oluşmaktadır. Parseller arasında 1 m, bloklar arasında ise 2 m boşluk bırakılmıştır.



**Fotoğraf 3.4.** Patates dikim işlemi

Tavuk altlığı külü dikimden bir hafta önce (0, 500, 1000, 1500 ve 2000 kg/da), azot ise saf olarak 20 kg N/da olacak şekilde yarısı dikimden hemen önce diğer yarısı ise boğaz doldurmadan hemen önce (amonyum sülfat) kullanılmıştır. Ayrıca tavuk altlığı uygulamalarının patatesteki temel gübrelemede kullanılan fosfor dozu ile de kıyaslaması yapılmıştır. Bu bağlamda patatese önerilen ton başına 2 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da olacak şekilde 15.15.15 gübresinden dikim öncesinde temel gübreleme parsellerine uygulanmıştır.

Tavuk altlığı külü dikimden bir hafta önce (0, 500, 1000, 1500 ve 2000 kg/da), azot ise saf olarak 20 kg N/da olacak şekilde yarısı dikimden hemen önce diğer yarısı ise boğaz doldurmadan hemen önce (amonyum sülfat) kullanılmıştır. Ayrıca tavuk altlığı uygulamalarının patatesten temel gübrelemede kullanılan fosfor dozu ile de kıyaslaması yapılmıştır. Bu bağlamda patatese önerilen ton başına 2 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da olacak şekilde 15.15.15 gübresinden dikim öncesinde temel gübreleme parsellerine uygulanmıştır.



**Fotoğraf 3.5.** Tavuk altlığı külünün toprağa karıştırılması

Çıkışla birlikte 2 kez çapa ve boğaz doldurulması uygulaması yapılmıştır. İlk boğaz doldurulma el ile, ikincisi ise traktör yardımıyla yapılmıştır. Denemede sulama uygulaması yağmurlama sulama metoduyla yapılmıştır. Hastalık etmenleri ve zararlılarla mücadele kapsamında *Alternaria Solani* ve Mildiyö hastalıklarının engellenmesi amacıyla fungal hastalıklara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Hasat kenar tesirleri göz ardı edilerek elle yapılmıştır.



**Fotoğraf 3.6.** Deneme parselleri

### **3.2.3 İncelenen Özellikler ve Yöntemleri**

Çalışmada yapılacak olan tüm araştırma konularının (gözlem, ölçüm, tartım ve kalite gibi) her parsel için ayrı ayrı analizi yapılmıştır.

#### **Bitki Boyu (cm)**

Bitkinin vejetatif döneminin çiçeklenme evresinde her bir parselin ortadaki iki sıra üzerinde toplam on bitkinin toprak seviyesinden en üst noktaki uç arasındaki mesafe bitki boyu olarak ölçülerek ve alınan ölçümlerin ortalaması alınarak cm cinsinden bitki boyu olarak tespit edilmiştir.

#### **Ana Sap Sayısı (adet)**

Denemedeki tüm parsellerden seçilen 10 adet bitkinin tohumluk yumrusundan çıkış yapan, kendisine ait köke ve stolana sahip yumrudan çıkan sap sayısıdır.

### **Ocak Başına Yumru Verimi (g/ocak)**

Hasat döneminde hasatı yapılan her bir parseldeki ocaklar açılıp, yumrular tartılıp ocak sayısına bölünerek ortalama ocak başına yumru verimi (g/ocak) bulunmuştur.

### **Ortalama Yumru Ağırlığı (g)**

Hasat işlemi yapıldıktan sonra sökülen ocaklardaki yumruların ağırlığının yumru sayısına bölümüyle tespit edilmiştir.

### **Dekara Yumru Verimi (kg/da)**

Hasatı yapılan parsellerden elde edilen verimin dekara oranlanması ile dekara yumru verimi (kg/da) tespit edilmiştir.

### **İri Yumru Oranı (%)**

Çapı 45 mm den büyük olan yumruların ağırlıkça oranı % olarak ifade edilmiştir.

### **Orta Yumru Oranı (%)**

Çapı 30 mm ile 45 mm arasında olan yumruların ağırlıkça oranı (%) olarak ifade edilmiştir.

### **Küçük (ıskarta) Yumru Oranı (%)**

Çapı 30 mm den küçük olan yumruların ağırlıkça oranı (%) olarak belirlenmiştir.

### **Pazarlanabilir Yumru Oranı (%)**

Hasat alanı içerisinde elde edilen yumrulardan iri ve orta irilikteki yumruların parsel alanı içerisindeki verimleri belirlenmiş ve bunların toplam yumru verimindeki oranları % olarak hesaplanmıştır.

### **Yumru Özgül Ağırlığı (g/cm<sup>3</sup>)**

Parsellerden elde edilecek yumrulardan alınmış olan yaklaşık 5 kg'lık örneklerde Arşimet yöntemi esas alınarak gr/cm<sup>3</sup> cinsinden belirlenmiştir (İncekara 1973).

### **Kuru Madde Oranı (%)**

Özgül ağırlıkları belirlenen yumruların kuru madde, özgül ağırlık esasına göre hazırlanan dönüşüm tablolarına göre hesaplanmıştır (İncekara 1973).

### **Yağ Çekme Oranı (%)**

Yağ çekme oranları Lulai ve Orr (1979)'un belirttiği şekilde tespit edilmiştir.

### **Yumru protein oranı (%)**

Hasat sonrası alınan patates örneklerinde protein oranı analizleri Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde bulunan Kjeldahl aletiyle yapılmıştır (Bremner, 1965). Protein oranları yumrudaki protein oranları şeklinde hesaplanmıştır. Protein oranları yumrudan yaş olarak hesaplanmıştır.

### **Yumru mineral madde içeriği**

Hasat sonrası her parselden alınan patates örnekleri sabit ağırlığa gelene kadar 75 °C'de kurutulmuştur. Kurutulan örnekler bitki öğütme değirmeninde öğütüldükten sonra Kacar ve İnal (2008)'ın bildirdiği kuru yakma yöntemi ile yakılarak ekstrakt elde edilmiştir. Elde edilen ekstraktlarda P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn, Cu ve Na elementlerinin analizleri ICP-OES aleti yardımıyla Van 100. Yıl Üniversitesi, Merkez Laboratuvarından hizmet alımı yöntemiyle yapılmıştır.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1 Bitki Boyu (cm)

Uygulamaların bitki boyuna etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.1’de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.2’de verilmiştir.

**Tablo 4.1.** Patateste gübre uygulamalarının bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Bitki boyu (cm)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	5,134	2,57	1,24
Dozlar	5	73,724	14,74	7,14**
Hata	10	20,639	2,06	
<b>Toplam</b>	<b>17</b>			
<b>VK (%)</b>				<b>2,54</b>

\*\*Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %1 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Tablo 4.1’deki sonuçlar incelendiğinde, bitki boyu üzerine uygulamaların etkisinin istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli çıktığı görülmektedir.

**Tablo 4.2.** Patatese uygulanan gübre dozlarının bitki boyu ortalamaları üzerine etkisi (cm)

Uygulamalar	Bitki boyu (cm)
0	52,2666 b
15.15.15	57,3000 a
500	56,1000 a
1000	57,5000 a
1500	58,6000 a
2000	57,1666 a

Ortalama değerler ve oluşan grupların verildiği tablo 4.2 incelendiğinde uygulamaların etkisiyle bitki boyu değerlerinde iki farklı grup ortaya çıktığı, en yüksek değer uygulamalardan elde edildiği ve en düşük değer ise sıfır uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Yapılan çalışmada en yüksek bitki boyu (58.60 cm) 1500 kg/da doz tavuk altlığı külünden elde edilmiş olup diğer araştırmacıların yaptıkları çalışmalardan elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Akal (2016) en yüksek bitki boyunu organik + inorganik gübrelerin birlikte kullanılmasıyla (56.35 cm), Asghari vd. (2015)’i en yüksek bitki boyunu (59,55cm) organik + inorganik gübre

uygulamasıyla elde ettiğini, Tamer vd. (2016)'in ayçiçeği bitkisi üzerinde organik toprak düzenleyicileriyle yaptığı çalışmada, tüm organik materyal uygulamalarının bitki boyu üzerine önemli düzeyde etkide bulunduğunu, Tunçtürk vd. (2004)'nin patatesten, artan azot dozlarının vejetatif gelişmeyi artırdığını ve dolayısıyla bitki boyunu da artırdığını tespit ettiklerini, Aytekin vd. (2014)'i Agria patates çeşitinde hayvan gübresi uygulamalarının bitki boyuna olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir. Genel olarak toprak düzenleyicilerinin patatesten bitki boyuna etkili olabileceği görülmektedir.

#### 4.2 Ana Sap Sayısı (adet)

Uygulamaların ana sap sayısına olan etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.3'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.4'de verilmiştir.

**Tablo 4.3.** Patatesten gübre uygulamalarının ana sap sayısı (adet) üzerine varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Ana sap sayısı (adet)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	0,243	0,12	1,01
Dozlar	5	2,178	0,44	3,62*
Hata	10	1,203	0,12	
<b>Toplam</b>	17			
<b>VK (%)</b>				10,05

\* Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %5 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Tablo 4.3'deki sonuçlar incelendiğinde, ana sap sayısı (adet) üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli çıktığı görülmektedir.

**Tablo 4.4.** Patatese uygulanan gübre dozlarının ana sap sayısı (adet) ortalamaları üzerine etkisi

Uygulamalar	Ana sap sayısı (adet)
0	2,8333 b
15.15.15	3,4000 ab
500	3,3000 ab
1000	3,4666 a
1500	3,8666 a
2000	3,8333 a

Ortalama değerler ve oluşan grupların verildiği Tablo 4.4 incelendiğinde uygulamaların etkisiyle ana sap sayısında üç farklı grup oluştuğu, en yüksek

değerin 1000, 1500 ve 2000 kg/da kül uygulamalarından, en düşük değer ise sıfır uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Yapılan çalışmada ana sap sayısı üzerine en yüksek etkiyi (3,86 adet) 1500 kg/da tavuk altlığı kül dozu uygulaması göstermiştir. Elde edilen bulgu, Akal (2016)'ın elde ettiği 5,49 adet değerinden düşük çıkarken Yılmaz vd. (1995)'nin elde ettiği 2,1-5,2 adet ana sap sayısı/bitki değeri sınırları içerisinde kalmıştır. Bu durum çeşit ve çevresel farklılıklarla açıklanabilir. Arnoğlu (1997) yaptığı araştırmada ana sap sayısının çeşite ait bir özellik olduğunu, tohumluk yumrularının sahip olduğu fizyolojik yaşın ve iriliklerinin yumru başına oluşturduğu göz sayısının ana sap sayısını etkilediğini bildirmiştir.

Tunçtürk vd. (2004)'nin patates bitkisinde azotlu gübreleme ile ilgili yapmış olduğu 2 yıllık çalışma sonucunda artan azot dozlarının ana sap sayısında artışa sebep olduğunu, Aytekin vd. (2014)'nin Agria patates çeşitinde yaptığı araştırmada ise hayvan gübresi ile kimyasal gübrenin birlikte kullanılmasının ocak başına düşen sap sayısı üzerine önemli etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Çalışkan (1997) ve Knowles vd. (2003)'nin sap sayıları üzerine yaptıkları çalışmalarda bu özelliğin çeşitin bir özelliği olduğunu, tohumluk yumrularının sahip olduğu fizyolojik yaş, yumru boyutları ve yumrunun sahip olduğu göz sayılarının ana sap sayısını etkilediğini bildirmişlerdir.

Çalışmamız, diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalarla kıyaslandığında benzer sap sayılarını ve kullanılan gübrelere göre benzer tepkiler verdiğini göstermiştir.

### **4.3 Ocak Başına Düşen Yumru Sayısı (adet)**

Uygulamaların ocak başına düşen yumru sayısına (adet) olan etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.5'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.6'de verilmiştir.

**Tablo 4.5.** Patateste gübre uygulamalarının ocak başına düşen yumru sayısı (adet) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Ocak başına düşen yumru sayısı (adet)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
<b>Tekerrür</b>	2	0,748	0,37	0,60
<b>Dozlar</b>	5	18,411	3,68	5,91**
<b>Hata</b>	10	6,232	0,62	0
<b>Toplam</b>	17			
<b>VK (%)</b>				7,88

\*\*Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %1 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Tablo 4.5'deki sonuçlar incelendiğinde, ocak başına düşen yumru sayısı (adet) üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli çıktığı görülmektedir.

**Tablo 4.6.** Patatese uygulanan gübre dozlarının ocak başına düşen yumru sayısı (adet) ortalamaları üzerine etkisi

Uygulamalar	Ocak başına düşen yumru sayısı (adet)
<b>0</b>	8,3000 c
<b>15.15.15</b>	11,4000 a
<b>500</b>	10,6666 a
<b>1000</b>	9,2000 bc
<b>1500</b>	10,4333 ab
<b>2000</b>	10,1333 ab

Ortalama değerler ve oluşan grupların verildiği Tablo 4.6 incelendiğinde uygulamaların etkisiyle ocak başına yumru sayısında dört farklı grup oluştuğu, en yüksek değer 15.15.15 gübre uygulaması ve 500 kg/da kül uygulamalarından elde edildiği ve en düşük değer ise sıfır uygulamadan elde edildiği görülmektedir.

Akal (2016), en fazla yumru sayısını (8,26 adet) inorganik gübre uygulamasında bulduğunu, Demir (2017), yaptığı çalışmada artan demir dozları ile ocak başına düşen yumru sayısında ters orantı olduğunu ve elde ettiği ocak başına yumru sayılarının 5,5-7,7 adet olduğunu, Ferdoushi vd. (2001)'i yaptıkları araştırmada en fazla ocak başına yumru sayısını mineral gübre uygulamasından (7,11 adet) elde ettiğini ve bunu organik ve inorganik gübrenin birlikte kullanımı (6,66 adet) ve ardından organik gübre (6,29) uygulamaları takip ettiğini, Tunçtürk vd. (2004)'I, patates bitkisinde azotlu gübreleme ile ilgili yapmış olduğu 2 yıllık çalışmada artan azot dozlarının ocak başına yumru sayısında önemli bir etkisinin

olmadığını tespit ettiklerini, Aytekin vd. (2014)'i, Agria patates çeşitinde hayvan gübresi ve kimyasal gübre uygulamalarının ocak başına düşen yumru sayısını önemli ölçüde etkilediğini ancak gübrelerin interaksyonu önemsiz çıktığını bildirmişlerdir.

Çalımdan elde edilen değerler, diğer araştırmacıların benzer konularda yaptığı çalışmalardan elde ettikleri değerlerden yüksek çıkmakla birlikte, mineral gübrelemenin ocak başına yumru sayısında etkili olduğu, organik ve inorganik gübrelemeyle benzer sonuçların alınabileceği görülmektedir.

#### 4.4 Ortalama Yumru Ağırlığı (g)

Uygulamaların ortalama yumru ağırlığına (g) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.7'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.8'de verilmiştir.

**Tablo 4.7.** Patateste gübre uygulamalarının ortalama yumru ağırlığı (g) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Ortalama yumru ağırlığı (g)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
<b>Tekerrür</b>	2	34,292	17,15	1,10
<b>Dozlar</b>	5	3919,15	783,83	50,51**
<b>Hata</b>	10	155,197	15,52	
<b>Toplam</b>	17			
<b>VK (%)</b>			4,12	

\*\*Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %1 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Tablo 4.7'deki sonuçlar incelendiğinde, ortalama yumru ağırlığı (g) üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli çıktığı görülmektedir.

**Tablo 4.8.** Patatese uygulanan gübre dozlarının yumru ağırlığı ortalamaları üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama yumru ağırlığı (g)
<b>0</b>	73,3800 c
<b>15.15.15</b>	96,9166 b
<b>500</b>	83,1000 c
<b>1000</b>	97,9200 b
<b>1500</b>	102,2433 b
<b>2000</b>	120,2000 a

Ortalama değerler ve oluşan grupların verildiği Tablo 4.8 incelendiğinde uygulamaların etkisiyle ortalama yumru ağırlığında üç farklı grup oluştuğu, en yüksek değerin 2000 kg/da kl uygulamasından, en düşük değerin ise sıfır ve 500 kg/da kl uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Akal (2016) benzer konuda yaptığı çalışmada, en fazla yumru ağırlığına (69,88g) organik + inorganik gübre uygulamasından elde ettiğini, Asghari vd. (2015a) yaptığı çalışmada en yüksek ortalama yumru ağırlığını organik + inorganik gübre uygulamasından (97,94g) elde ettiğini ancak azot gübresi ve dozlarının ortalama yumru ağırlığı üzerine istatistiksel olarak etkisinin olmadığını, Yılmaz (1995), yaptığı çalışmada ortalama yumru ağırlığı ile ocak başına düşen yumru sayısı arasında ters bir ilişki olduğunu, Tunçtürk vd. (2004)'i patates bitkisine uyguladığı azotlu gübreleme çalışmasında 15 kg/da azot dozu uygulamasına kadar yumru değerlerinde artış olduğunu, 15 kg/da azot uygulamasında ise yumru değerinde azalma olduğu tespit ettiğklerini, Aytekin vd. (2014)'I, Agria patates çeşitinde kimyasal gübre uygulanan parsellerde artan hayvan gübresi dozlarına bağlı olarak yumru ağırlığının arttığını ve en yüksek yumru ağırlığını kimyasal gübrenin 30 t/ha hayvan gübresiyle birlikte kullanımından elde ettiklerini ve alışkan (1997), patates ocağının içerisindeki sap ve yumru miktarının fazlalığının yumrular arasında rekabeti arttırdığını ve ortalama yumru ağırlığının düşmesine sebep olduğunu bildirmişlerdir. Jamaati vd. (2009), Ahmet vd. (2015) ve Asghari vd. (2015)'i ortalama yumru ağırlığı üzerine azotlu gübrelemenin önemli etkisinin olduğunu fakat yüksek doz azotlu gübre uygulamasının yumruların ağırlığında ve büyüklüğünde ağırlıkça azalma meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

Yapılan çalışmadan elde edilen bulgular, benzer konuda çalışma yürüten diğer araştırmacıların elde bulgularla benzerlik göstermektedir. Yumru ağırlığının gübre uygulamalarından önemli derecede etkilendiğini görülmektedir.

#### **4.5 Parmak Patates Yağ Oranı (%)**

Uygulamaların parmak patates yağ oranına (%) ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.9'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.10'de verilmiştir.

**Tablo 4.9.** Patateste gübre uygulamalarının parmak patates yağ oranına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Parmak patates yağ oranı (%)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	94,49	47,25	524944,44
Dozlar	5	182314	36462,75	405141688,89**
Hata	10	0,0009	0,00	
<b>Toplam</b>	<b>17</b>			
<b>VK (%)</b>				<b>2,05</b>

\*\*Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %1 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Tablo 4.9'daki sonuçlar incelendiğinde, parmak patates yağ oranı üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir



**Fotoğraf 4.1.** Parmak patates kızartma ve kurutma aşaması

**Tablo 4.10.** Patatese uygulanan gübre dozlarının parmak patates yağ oranı (%) ortalamaları üzerine etkisi

Uygulamalar	Parmak patates yağ oranı (%)
0	16,46 d
15.15.15	17,40 cd
500	17,70 bcd
1000	20,92 a
1500	18,67 bc
2000	19,39 ab

Ortalama değerler ve oluşan grupların verildiği tablo 4.10 incelendiğinde uygulamaların etkisiyle parmak patates yağ oranında üç farklı grup oluştuğu, en yüksek değerin (%20,92) 1000 kg/da kül uygulamasından, en düşük değerin (%16,46) ise sıfır uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Parmak patateste yağ çekme oranıyla ilgili yeterince çalışmaya rastlanmamış olup, Karadoğan (1994), farklı patates çeşitleriyle yaptığı çalışmada yağ çekme oranını %9.97-16 arasında ve en yüksek (%16) Agria çeşitinde bulunduğunu bildirmiştir.

#### 4.6 Cips Yağ Oranı (%)

Uygulamaların cips yağ oranına (%) ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.11’de, ortalama değerler ise Tablo 4.12’de verilmiştir.

**Tablo 4.11.** Patateste gübre uygulamalarının cips yağ oranına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Cips yağ oranı (%)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	0,008	0,004	5
Dozlar	5	0,001	0,0002	0,25
Hata	10	0,008	0,0008	
<b>Toplam</b>	17			
<b>VK (%)</b>				1,80

Tablo 4.11’deki sonuçlar incelendiğinde, cips yağ oranı (%) üzerine uygulamaların etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir.



**Fotoğraf 4.2.** Cips üretim aşaması

**Tablo 4.12.** Patatese uygulanan gübre dozlarının cips yağ oranı (%) ortalamaları üzerine etkisi

<b>Uygulamalar</b>	<b>Cips yağ oranı (%)</b>
<b>0</b>	44
<b>15.15.15</b>	44
<b>500</b>	45
<b>1000</b>	43
<b>1500</b>	42
<b>2000</b>	44

Ortalama değerlerin verildiği Tablo 4.12 incelendiğinde istatistiksel anlamda bir fark çıkmamış olsa da, en yüksek değer (%45) 500 kg/da kül uygulamasından, en düşük değer (%42) ise 1500 kg/da kül uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Kara ve Kara (2016)'nin Erzurum ekolojik şartlarında yetiştirdiği 17 farklı patates çeşidiyle yaptığı çalışmada, yağ çekme oranlarının %24.4-30.8 arasında

değiştirdiğini, Karadoğan (1994) farklı patates çeşitleriyle yaptığı çalışmada en yüksek yağ çekme oranını Granula çeşitinde (36.99) ve ardından sırasıyla Isola (36.10) ve Agria (33.73) çeşitinde tespit ettiğini, Karadoğan vd. (2013)'i hayvansal ve kimyasal gübrelerle ilgili yaptığı çalışmada hayvansal gübrelerin ve fosforlu gübrenin cipsin yağ çekme oranına etkisinin istatistiksel anlamda önemli çıkmadığını, azotlu gübrenin artırılmasıyla birlikte yağ çekme oranının %34.4'den %38.5'e kadar arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca, Burton (1966) cipsin yağ çekme oranını, patatesin cips verimi ve kuru madde içeriği miktarının etkilediğini, cips veriminin artmasıyla yağ çekme oranının düştüğünü, Smith (1968) ise yaptığı çalışmada patatesin yağ çekme oranını, kullanılan yağın cinsi, patatesin kuru madde oranı, kızartma sıcaklığı, süresi ve cips dilimin kalınlığı gibi faktörlerin de etkiliyebileceğini bildirmişlerdir.

Yapılan benzer çalışmalardaki sonuçlar çoğu araştırmaya göre bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir fakat etkili olduğu durumlar da mevcuttur.

#### 4.7 Dekara Verim (kg/da)

Uygulamaların dekara verime (%) olan etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.13'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.14'de verilmiştir.

**Tablo 4.13.** Patateste gübre uygulamalarının dekara verime ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Dekara verim (kg/da)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	1233,520	616,76	0,78
Dozlar	5	346773,680	69354,74	87,54**
Hata	10	7922,300	792,23	
<b>Toplam</b>	<b>17</b>			
<b>VK (%)</b>				<b>2,00</b>

\*\*Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %1 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Tablo 4.13'deki sonuçlar incelendiğinde, dekara verim (kg) üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli çıktığı görülmektedir.

**Tablo 4.14.** Patatese uygulanan gübre dozlarının dekara verime ait ortalamaları üzerine etkisi (kg/da)

<b>Uygulamalar</b>	<b>Dekara verim (kg/da)</b>
<b>0</b>	1158,5 e
<b>15.15.15</b>	1370,2 d
<b>500</b>	1336,2 d
<b>1000</b>	1586,1 a
<b>1500</b>	1531,1 b
<b>2000</b>	1423,8 c

Ortalama değerler ve oluşan grupların verildiği Tablo 4.14 incelendiğinde uygulamaların etkisiyle dekara verimde beş farklı grup oluşmuş, en yüksek verim değeri (1586,1 kg/da) 1000 kg/da kül uygulamasından, en düşük verim değeri (1158,5 kg/da) ise sıfır uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Diğer araştırmacıların benzer konuda yaptığı çalışmalarda, Akal (2016) en yüksek verim değerini yaptığı çalışmada 2149,7 kg/da ile organik + inorganik gübre uygulamasından elde ettiğini, Demir (2017), 3229 kg/da ile demir uygulamasından elde ettiğini, Amara vd. (2013)'i, 6850,8 kg/da ile koyun gübresi uygulamasından elde ettiklerini, Güler vd. (2011)'i, 6 farklı gübre çalışmasında (çiftlik gübresi, çeltik kavuzu, çiftlik gübresi + çeltik kavuzu, biofarm, inorganik gübre, NPK) NPK uygulaması diğer organik gübrelere göre daha yüksek verimi (2252,52 kg/da) sağladıklarını, Yeng vd. (2012)'i, 2200 kg/da ile NPK + tavuk gübresi uygulamasından elde ettiğini, Tunçtürk vd. (2004)'i patatete azotlu gübre uygulamasında, azot dozunun artırılmasıyla verimin önemli derecede arttığını fakat belli bir dozdan sonraki artışın önemsiz olduğunu, Aytekin vd. (2014)'i, Agria patates çeşitinde yaptıkları çalışmada hayvan gübresinin yumru verimine pozitif olarak etki ettiğini ve aynı zamanda kimyasal gübre uygulamasının etkinliğini arttırdığını ve en yüksek yumru verimini (4464.8 kg/da) kimyasal gübreyle birlikte hayvansal gübre uygulamasından (30 t/ha) tespit ettiklerini, Çalışkan vd. (2004)'i, hayvan gübre uygulamasının yumru verimini pozitif yönde etkilediğini ve buna ek olarak hayvan gübresinin kimyasal gübre ile birlikte kullanılmasıyla yumru veriminin yükseldiğini bildirmişlerdir.

Çalışmalardan elde edilen veriler karşılaştırıldığında diğer araştırmacıların bulduğu sonuçlar gibi bu çalışmada da dekara verimler gübre dozlarına göre belli bir miktar artış göstermiştir.

#### 4.8 Özgül Ağırlık (gr/cm<sup>3</sup>)

Uygulamaların özgül ağırlığa (gr/cm<sup>3</sup>) olan etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.15’de, ortalama değerler ise Tablo 4.16’de verilmiştir.

**Tablo 4.15.** Patateste gübre uygulamalarının özgül ağırlık (gr/cm<sup>3</sup>) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Özgül ağırlık (gr/cm <sup>3</sup> )		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	0,002	0,0010	5
Dozlar	5	0,004	0,0008	4
Hata	10	0,002	0,002	
Toplam	17			
VK (%)				3,53

Tablo 4.15’deki sonuçlar incelendiğinde, özgül ağırlık (gr/cm<sup>3</sup>) üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak olmadığı görülmektedir.

**Tablo 4.16.** Patatese uygulanan gübre dozlarının özgül ağırlık ortalamaları üzerine etkisi (gr/cm<sup>3</sup>)

Uygulamalar	Özgül ağırlık (gr/cm <sup>3</sup> )
0	1,1100
15.15.15	1,0910
500	1,1213
1000	1,1156
1500	1,1386
2000	1,1250

Ortalama değerlerin verildiği Tablo 4.16 incelendiğinde istatistiksel anlamda bir fark çıkmamış olsa da, en yüksek değer, 1,1386 g/cm<sup>3</sup> ile 1500 kg/da tavuk altlığı külü uygulamasından, en düşük değer ise 1,0910 ile 15:15:15 uygulamasından elde edilmiştir. Diğer araştırmacıların konuyla ilgili çalışmalarına bakacak olursak, Güler vd. (2011)’i yaptıkları çalışmada organik ve inorganik gübrelerin özgül ağırlık üzerine etkisinin olmadığını, Karadoğan (1995) 3 çiftlik gübresi ve 4 fosforlu gübre uygulamalarının özgül ağırlık üzerine önemli bir etkide bulunmadığını, Kara (1999) yaptığı çalışmada ise özgül ağırlığı 1,089 g/cm<sup>3</sup> olarak tespit ettiğini, Kara ve Kara (2016) 17 farklı patates çeşidinin özelliklerini

karşılaştırmak için yaptıkları çalışmada, patateslerin özgül ağırlıklarını 1.070-1.216 aralığında tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar ile diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalar karşılaştırıldığında elde edilen değerler, diğer araştırmacıların elde ettikleri değerlerle benzerlik gösterdiği ve uygulamaların özgül ağırlığa ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) önemli bir etkide bulunmadığı görülmektedir.

#### 4.9 İri Yumru Oranı (%)

Uygulamaların iri yumru oranına (%) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.17’de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.18’de verilmiştir.

**Tablo 4.17.** Patateste gübre uygulamalarının iri yumru oranına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	İri yumru oranı		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	3,69	1,84	0,81
Dozlar	5	246,02	49,20	21,47**
Hata	10	22,91	2,29	
Toplam	17			
VK (%)				6,30

\*\*Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %1 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Tablo 4.17’deki sonuçlar incelendiğinde, iri yumru oranı (%) üzerine uygulamaların etkisinin istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli çıktığı görülmektedir.

**Tablo 4.18.** Patatese uygulanan gübre dozlarının iri yumru oranına (%) etkisine ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Uygulamalar	İri yumru oranı (%)
0	17,59 d
15.15.15	22,73 c
500	22,93 c
1000	24,69 bc
1500	26,53 b
2000	29,60 a

Ortalama değerler ve oluşan grupların verildiği Tablo 4.18 incelendiğinde uygulamaların etkisiyle iri yumru oranında dört farklı grup oluşmuş, en yüksek değer (%29,60) 2000 kg/da kül uygulamasından, en düşük değer (%17,59) ise sıfır uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Diğer araştırmacıların aynı konuda yaptıkları çalışmalarına bakacak olursak; Kavalcı (2019) yumru boyutları üzerine yaptığı araştırmasında potasyum gübresi dozlarının artmasıyla iri yumru oranında azalma olduğunu ve kontrol dozunda iri yumru oranı %28.6 iken, 15 kg/da dozunda %25.21, 30 kg/da dozunda ise %20.88 olarak tesbit ettiğini ve Karam vd. (2009)'I ise artan potasyum dozunun iri yumru oranını arttığını bildirmişlerdir.

Çalışmadan elde edilen verilere bakacak olursak, artan tavuk altlığı külünün iri yumru oranını arttırdığı, en yüksek iri yumru oranına ise 2000 kg/da tavuk altlığı külü uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalarda ise iri yumru oranı, artan gübre dozlarına bağlı olarak olumlu ya da olumsuz olarak etkilenmiştir. Bu durum, gerek çeşit ve ekoloji farklılığı ile gerekse de tavuk altlığı külünün bir gübre uygulamasından ziyade bir toprak düzenleyici oluşuyla açıklanabilir.

#### 4.10 Orta Yumru Oranı (%)

Uygulamaların orta yumru oranına (%) olan etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.19'da, ortalama değerler ise Tablo 4.20'de verilmiştir.

**Tablo 4.19.** Patatestte gübre uygulamalarının orta yumru oranına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Orta yumru oranı (%)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	18,753	9,38	1,64
Dozlar	5	78,51	15,70	2,75
Hata	10	57,167	5,72	
<b>Toplam</b>	17			
<b>VK (%)</b>				3,50

Tablo 4.19'daki sonuçlar incelendiğinde, orta yumru oranı (%) üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak olmadığı görülmektedir.

**Tablo 4.20.** Patatese uygulanan gübre dozlarının orta yumru oranına (%) ait ortalama değerler

Uygulamalar	Orta yumru oranı (%)
0	69,72
15.15.15	69,38
500	69,85
1000	70,94
1500	67,18
2000	64,69

Ortalama değerlere ait Tablo 4.20 incelendiğinde, uygulamaların etkisi istatistiksel anlamda önemli çıkmamış olsa da en yüksek değer (%70,94) 1000 kg/da kül uygulamasından, en düşük değer (%64,69) ise 2000 kg/da kül uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Diğer araştırmacıların aynı konu üzerine yapmış oldukları çalışmalara bakacak olursak; Kavalcı (2019) en yüksek orta yumru oranına 30 kg/da potasyum gübresi dozunda %48.91 olarak hermes çeşitinden elde ettiğini, Karam vd. (2009)'i ise artan potasyum uygulamalarıyla orta yumru oranının arttığını bildirmişlerdir. Konuyla ilgili olarak farklı sonuçların elde edilmesi çeşit, çevre ve uygulamaların farklılıkları ile açıklanabilir.

#### 4.11 Küçük Yumru Oranı (%)

Uygulamaların küçük yumru oranına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.21'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.22'de verilmiştir.

**Tablo 4.21.** Patateste gübre uygulamalarının küçük yumru oranına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Küçük yumru oranı (%)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	21,17	10,59	2,75
Dozlar	5	131,587	26,32	6,83**
Hata	10	38,545	3,85	
Toplam	17			
VK (%)				27,90

\*\*Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %1 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Tablo 4.21'deki sonuçlar incelendiğinde, küçük yumru oranı (%) üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli çıktığı görülmektedir.

**Tablo 4.22.** Patatase uygulanan gübre dozlarının küçük yumru oranına (%) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulamalar	Küçük yumru oranı (%)
0	12,69 a
15.15.15	7,59 b
500	6,23 b
1000	4,37 b
1500	5,96 b
2000	5,40 b

Ortalama değerler ve oluşan grupların verildiği Tablo 4.22 incelendiğinde uygulamaların etkisiyle küçük yumru oranında iki farklı grup oluşmuş, en yüksek değer (%12,69) sıfır uygulamasından, en düşük değer (4,37) ise 1000 kg/da kül uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Diğer araştırmacıların aynı konu üzerine yapmış oldukları çalışmalara bakacak olursak; Kavalcı (2019) potasyum gübresinin dozunun artmasıyla küçük yumru oranının arttığını ve en yüksek küçük yumru oranına (%41,10) 30 kg potasyum uygulaması ile, en düşük küçük yumru oranına (%37,75) ise kontrol uygulamasında tespit ettiğini, Karam vd. (2009)'i ise artan potasyum uygulamalarının küçük yumru oranını düşürdüğünü bildirmişlerdir. Çalışmalardan farklı sonuçların elde edilmesi, çeşit, çevre ve uygulama farklılıklarıyla açıklanabilir.

#### 4.12 Pazarlanabilir Yumru Oranı (%)

Uygulamaların pazarlanabilir yumru oranına (%) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.23'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.24'de verilmiştir.

**Tablo 4.23.** Patateste gübre uygulamalarının pazarlanabilir yumru oranına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Pazarlanabilir yumru oranı (%)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	14,17	7,09	1,45
Dozlar	5	124,514	24,90	5,11*
Hata	10	48,743	4,87	
Toplam	17			
VK (%)				2,40

\*\*Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %5 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Tablo 4.23'deki sonuçlar incelendiğinde, pazarlanabilir yumru oranı (%) üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli çıktığı görülmektedir.

**Tablo 4.24.** Patatесе uygulanan gübre dozlarının pazarlanabilir yumru oranına (%) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulamalar	Pazarlanabilir yumru oranı
0	87,31 b
15.15.15	92,11 a
500	92,78 a
1000	95,63 a
1500	93,71 a
2000	94,29 a

Ortalama değerler ve oluşan grupların verildiği Tablo 4.24 incelendiğinde uygulamaların etkisiyle pazarlanabilir yumru oranında iki farklı grup oluştuğu, en yüksek değer (95,63%) 1000 kg/da kül uygulamasından, en düşük değer (87,31%) ise sıfır uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Diğer araştırmacıların aynı konu üzerine yapmış oldukları çalışmalara bakacak olursak; Akal (2016) en yüksek iri yumru oranını (72,9%) 1 ton çiftlik gübresi + 7,5 kg N/da uygulamasından elde ettiğini, Kara ve Kara (1986)'i çiftlik gübresi uygulamalarından 2000 kg/da'ın iri yumru oranını %39,4-14,8, orta yumru oranının ise %38,1-26,7, küçük yumru oranını ise %57,6-26,4 olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca, Akal (2016), pazarlanabilir yumru oranı üzerine yaptığı çalışmada en yüksek oranı organik + inorganik gübre uygulamasından (1899,30 kg/da) tesbit ettiğini ve bunu sırasıyla mineral gübreleme (1749,82 kg/da) ve organik gübrelemenin (1592,33 kg/da) takip ettiğini bildirmiştir.

Kavalcı (2019), 3 farklı patates çeşidiyle yapmış olduğu çalışmada, potasyum uygulamasının pazarlanabilir yumru verimine olan etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğunu, en düşük değeri 1866.62 kg/da ile kontrol uygulamasından L. Clair çeşidinden, en yüksek değeri ise 4212.53 kg/da ile 30 kg/da potasyum uygulamasında Hermes çeşitinden elde ettiğini bildirmiştir.

Davenport vd. (1999) ve Haile vd. (2013)'i patates bitkisinde potasyumlu gübre uygulamasının artan dozlarının pazarlanabilir yumru oranını artırdığını, Kumar vd. (2017)'i ise yaptıkları çalışma sonucunda, potasyumlu gübre uygulamasında artan dozların pazarlanabilir yumru oranını düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre tavuk altlığı külü doz uygulaması belli bir yere kadar pazarlanabilir yumru verimini artırmış ancak, 1000 kg/da dozundan sonra azalış göstermiş ve en düşük oran ise gübresiz uygulamadan elde edilmiştir. Benzer çalışmalardan farklı sonuçlar alınması çeşit, çevre ve uygulamalar arasındaki farklılıklarla açıklanabilir.

#### 4.13 Kuru Madde Oranı (%)

Uygulamaların kuru madde oranına (%) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.25’de, ortalama değerler ise Tablo 4.26’de verilmiştir.

**Tablo 4.25.** Patateste gübre uygulamalarının kuru madde oranına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kuru madde oranı (%)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	0,0002	0,00010	1
Dozlar	5	0,0007	0,00014	1,40
Hata	10	0,001	0,00010	
<b>Toplam</b>	17			
<b>VK (%)</b>				5,30

Tablo 4.25’deki sonuçlar incelendiğinde, kuru madde oranı (%) üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak olmadığı görülmektedir.

**Tablo 4.26.** Patatese uygulanan gübre dozlarının ortalama kuru madde oranı (%) değerleri

Uygulamalar	Kuru madde oranı (%)
<b>0</b>	20
<b>15.15.15</b>	19
<b>500</b>	20
<b>1000</b>	19
<b>1500</b>	19
<b>2000</b>	20

Kuru madde oranı ortalama değerlerine ait Tablo 4.26 incelendiğinde, uygulamaların etkisi istatistiksel anlamda önemli çıkmamış olsa da, en yüksek kuru madde oranı değerinin (%20) kontrol, 500 kg/da ve 2000 kg/da uygulamalarından, en düşük değer ise 15:15:15, 1000 kg/da ve 1500 kg/da uygulamalarından elde edildiği görülmektedir.

Diğer araştırmacıların aynı konu üzerine yapmış oldukları çalışmalara bakacak olursak; Akal (2016) en yüksek kuru madde oranını (%24,74) organik + inorganik gübre uygulamasından elde ettiğini bildirmiş, Kavurmacı (2008) ise farklı dozlarda azot gübresi uygulamasının kuru madde oranı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Kara (2003) yaptığı çalışmada Agria çeşiti için kuru madde oranını %23,97 olarak, Aytekin vd. (2014)'i ise Agria patates çeşidiyle yaptıkları çalışmada sadece hayvan gübresi dozlarının kuru madde oranı üzerine önemli etkisinin olduğunu, kimyasal gübre ile hayvansal gübre uygulamasının birlikte kullanımının kuru madde oranı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Çalışkan vd. (2004), Asghari vd. (2015b) ve Eleroğlu vd. (2016) yaptıkları çalışmalarda hayvan gübresi uygulama dozlarının artmasıyla birlikte kuru madde oranının da arttığını tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Demir vd. (2017)'i patatesten demir gübrelemesi ile ilgili yaptığı çalışmada demir gübrelemesinin kuru madde oranının arttırdığını ancak yüksek miktarlardaki uygulamaların ise kuru madde oranını azalttığını bildirmişlerdir. Karadoğan vd. (2013)'i hayvan gübresi ve kimyasal gübreler ile yaptıkları çalışmada hayvansal gübre dozları artarken kuru madde oranının düştüğünü belirlediklerini ve kimyasal gübre uygulamalarından fosforlu gübrenin kuru madde oranına etkisinin olmadığını, artan azotlu gübre uygulamalarının da kuru madde oranında azalma meydana getirdiğini tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Kara ve Kara (2016)'nın 17 farklı patates çeşitinin özelliklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada çeşitlerin kuru madde oranlarının %24.9-29.5 aralığında olduğunu tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda elde edilen istatistiksel verilere göre tek bir grup oluşmuş olup, istatistiksel olarak uygulamaların etkisi önemli çıkmamıştır. Diğer çalışmalarda ise benzer sonuçlar olmasına karşın gübreleme uygulamalarıyla kuru madde içeriğinin belli bir seviyeye kadar arttığı ya da uygulanan dozlarca artış gösterdiği görülmektedir.

#### **4.14 Protein Oranı (%)**

Uygulamaların protein oranına (%) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.27'de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 4.28'de verilmiştir.

**Tablo 4.27.** Patateste gübre uygulamalarının protein oranına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Protein oranı (%)		
		Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	0,049	0,02	1,28
Dozlar	5	2,795	0,56	29,11**
Hata	10	0,192	0,02	
Toplam	17			
VK (%)				7,90

\*\*Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %1 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Tablo 4.27'deki sonuçlar incelendiğinde, protein oranı (%) üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli çıktığı görülmektedir.

**Tablo 4.28.** Patatese uygulanan gübre dozlarının protein oranı (%) ortalamaları üzerine etkisi

Uygulamalar	Protein oranı (%)
0	1,62 b
15.15.15	1,54 b
500	1,51 b
1000	1,60 b
1500	1,60 b
2000	2,63 a

Ortalama değerler ve oluşan grupların verildiği Tablo 4.28 incelendiğinde uygulamaların etkisiyle protein oranında (%) iki farklı grup oluştuğu, en yüksek değer (%2,63) 2000 kg/da kül uygulamasından, en düşük değer (%1,51) ise 500 kg/da kül uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Diğer araştırmacıların aynı konu üzerine yapmış oldukları çalışmalara bakacak olursak; Kara (2003) yaptığı çalışmada protein oranının %7,48-10,51 arasında değiştiğini, Karadoğan vd. (2013)'i hayvan gübresinin artışıyla protein miktarı arttığını fakat farklılığın istatistiksel olarak önemli çıkmadığını, fosforlu gübrelemenin ise protein oranına etkisinin olmadığını ve azotlu gübre uygulamasının ise artan dozlarının protein oranını önemli düzeyde artırdığını, Kara ve Kara (2016)'ın 17 farklı patatesin özelliklerini incelediğinde çeşitlerin protein oranlarının %6.7-9 aralığında olduğunu tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Yine benzer şekilde Sharma ve Arora (1988) ve Leszcynski ve Lisinska (1986)

yaptıkları çalışmalarda, azotlu gübrelemenin protein oranını artırdığını bildirmişlerdir.

Çalışmadan elde edilen protein oranı değerleri 1.50-2.62 aralığında gerçekleşmiş olup aynı konuda çalışan araştırmacıların elde ettikleri protein oranı değerlerinden oldukça düşük çıkmıştır. Diğer araştırmacıların elde ettikleri değerler patates için oldukça yüksek değerlerdir. Ortaya çıkan farklılıklar çeşit, çevre, uygulamalar arasındaki farklılıklar ve protein oranını belirlemek için kullanılan yöntem farklılığıyla açıklanabilir.

#### 4.15 Mineral Madde İçeriği (%)

Uygulamaların mineral madde içeriğine ait (%) etkisine ait varyans analiz sonuçları, ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 4.29, Tablo 4.30 ve Tablo 4.31'de verilmiştir.

**Tablo 4.29.** Makro besin elementlerine ait varyans analizi, ortalama değerler (mg/kg) ve oluşan gruplar

Uygulamalar	N	Ca	K	Mg	P
0	2506,67±242,30CD	3761,83±388,05C	26475,31±1840,51B	3215,58±282,60D	323,73±8,89D
15:15:15	2602,67±168,06BC	5172,84±703,92B	31702,90±2472,83A	4682,73±467,30B	369,86±3,39C
500 (kg/da)	2165,33±108,91D	8701,44±1115,92A	27878,64±1415,01B	6251,02±1070,28A	375,50±9,35BC
1000 (kg/da)	2880,00±73,32B	7477,11±660,62A	28425,90±714,23B	4278,15±703,92BC	402,36±11,91A
1500 (kg/da)	2453,33±82,11CD	2760,28±572,17CD	28189,81±1574,34B	3305,47±297,49CD	388,65±19,39ABC
2000 (kg/da)	4202,67±365,67A	2331,88±577,25D	29305,22±1361,65AB	2834,10±196,68D	395,46±11,66AB
LSD	359,2	1255,5	2936,4	1044	20,94
Varyans Analizi	***	***	*	**	***

\* Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %5 düzeyinde önemli çıkmıştır.

\*\*Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %1 düzeyinde önemli çıkmıştır.

\*\*\* Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %0.1 düzeyinde önemli çıkmıştır.

**Tablo 4.30.** Mikro besin elementlerine ait varyans analizi, ortalama değerler (mg/kg) ve oluşan gruplar

Uygulamalar	Cu	Fe	Mn	Na	Zn
0	14,64±1,46A	30,92±2,41C	10,18±0,91A	4890,41±542,41D	51,12±1,80C
15:15:15	15,75±1,11A	42,14±2,11A	11,03±0,50A	7246,99±1124,25C	43,03±1,81D
500 (kg/da)	16,70±0,98A	31,48±2,54C	10,99±0,94A	9898,36±1535,06B	64,50±1,05A
1000 (kg/da)	17,24±0,37A	39,10±3,99AB	11,32±0,71A	10972,18±999,81AB	56,16±1,95B
1500 (kg/da)	16,96±1,05A	38,33±2,30AB	10,36±0,62A	11709,74±1466,02AB	57,01±1,37B

<b>2000 (kg/da)</b>	16,33±1,07A	34,55±2,45BC	11,14±0,75A	12968,07±909,16A	51,39±2,24C
<b>LSD</b>	1,88	4,81	1,34	2040	3,1
<b>Varyans Analizi</b>	ns	**	ns	***	***

\* Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %5 düzeyinde önemli çıkmıştır.  
\*\*Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %1 düzeyinde önemli çıkmıştır.  
\*\*\* Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %01 düzeyinde önemli çıkmıştır.

**Tablo 4.31.** Ağır metallere ait varyans analizi, ortalama değerler (mg/kg) ve oluşan gruplar

<b>Uygulamalar</b>	<b>Cd</b>	<b>Pb</b>
<b>0</b>	0,29±0,01A	0,70±0,02A
<b>15:15:15</b>	0,10±0,01C	0,46±0,01B
<b>500 (kg/da)</b>	0,10±0,02C	0,70±0,09A
<b>1000 (kg/da)</b>	0,12±0,01B	0,48±0,01B
<b>1500 (kg/da)</b>	0,10±0,01BC	0,50±0,02B
<b>2000 (kg/da)</b>	0,10±0,01BC	0,71±0,01A
<b>LSD</b>	0,02	0,06
<b>Varyans Analizi</b>	***	***

\* Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %5 düzeyinde önemli çıkmıştır.  
\*\*Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %1 düzeyinde önemli çıkmıştır.  
\*\*\* Farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %01 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Tablo 4.29 , Tablo 4.30 ve Tablo 4.31’deki sonuçlar birlikte incelendiğinde uygulamaların etkisiyle Ca, P N, Zn, Na, Cd ve Pb içerikleri arasındaki fark istatistiki anlamda %01 düzeyinde, Mg ve Fe içerikleri arasındaki fark %1 düzeyinde, K içeriği arasındaki fark ise %5 düzeyinde önemli çıkarken Mn ve Cu içerikleri arasındaki fark önemsiz çıkmıştır.

Mineral madde içerik analizinden elde edilen bulgulara ait ortalama değerler ve oluşan grupların verildiği Tablo 4.29, Tablo 4.30 ve Tablo 4.31 birlikte incelendiğinde uygulamaların etkisiyle P element değerlerinde dört farklı grup oluştuğu, en yüksek değer 1000 kg/da kül uygulamasından, en düşük değer ise sıfır uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Zn element değerlerinde dört farklı grup oluştuğu, en yüksek değer 500 kg/da kül uygulamasından, en düşük değer ise 15.15.15 gübre uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Fe element değerlerinde üç farklı grup oluştuğu, en yüksek değeri 15.15.15 gübre uygulamasından, en düşük değer ise sıfır uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Mg element değerlerinde dört farklı grup oluştuğu, en yüksek değer 500 kg/da kül uygulamasından, en düşük değer ise 2000 kg/da uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Na element değerlerinde dört farklı

grup oluştuğu, en yüksek değerin 2000 kg/da gübre uygulamasından, en düşük değerin ise sıfır uygulamasından elde edildiği görülmektedir. K element değerlerinde iki farklı grup oluştuğu, en yüksek değerin 15.15.15 uygulamasından, en düşük değerin ise sıfır uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Ca element değerlerinde ise dört farklı grup oluştuğu, en yüksek değerin 500 kg/da kl uygulamasından, en düşük değerin ise 2000 kg/da kl uygulamasından elde edildiği görülmektedir. N element değerlerinde dört farklı grup oluştuğu, en yüksek değerin 2000 kg/da kl uygulamasından, en düşük değerin ise 500 kg/da kl uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Cd element değerlerinde üç farklı grup oluştuğu, en yüksek değerin sıfır uygulamasından, en düşük değerin ise 1500 kg/da ve 2000 kg/da kl uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Pb element değerlerinde iki farklı grup oluştuğu, en yüksek değerin 2000 kg/da kl uygulamasından, en düşük değerin ise 15.15.15 uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Demir vd. (2003a)'ın organik gübreleme ve geleneksel yöntemlerle domateste yapmış olduğu çalışmada organik gübreleme ile yetiştirilen domateslerin geleneksel yöntemlerle yetiştirilen domateslere göre mineral madde içerikleri daha fazla olduğunu tespit ettiklerini, Demir vd. (2003b)'nin marul bitkisi üzerinde benzer bir konu hakkında yaptığı çalışmada ise 6 farklı organik gübre eşitisi ve geleneksel NPK gübresi kullanılması sonucu mineral madde içeriklerinin organik ve geleneksel yöntemlerle yetiştirilen marullarda aynı olduğunu aynı zamanda organik materyallerce yetiştirilen marulların bazı minerallerce daha zengin olduğu da tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Asri vd. (2011)'i hıyar bitkisinde kimyasal ve organik gübre uygulamalarında Mg, P, N, Zn ve Fe mineral madde içeriğine etkisinin istatistiki anlamda önemsiz olduğunu ancak K içeriğinin önemli çıktığını, Erdal vd. (2018)'i 10 farklı hayvandan elde edilen gübreyle yaptıkları çalışmada, domates bitkisinde tüm uygulamaların kontrole göre mineral madde konsantrasyonunu artırdığını bildirmişlerdir.

Çalışmada elde edilen bulgular ve diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalar toprak düzenleyicilerin ve organik gübrelemenin mineral madde içeriğine olumlu etki yaptığını, fakat her bir içeriği farklı etkilediğini, bazı mineral madde içerik artışı önemli bulunurken, bazılarınınınin önemsiz bulunduğunu göstermektedir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmanın sonucunda kümes altlığı külünün patatesin verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkileri olduğu görülmüştür. Ancak tek yıllık bir çalışma olması nedeniyle etkinin doğruluğu, yapılacak yeni çalışmalarla desteklenmelidir. Ayrıca yapılacak diğer denemelerle külün toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısına olan etkilerinin araştırılması gerekir.



## 6. KAYNAKLAR

Bu tez çalışmasında Vancouver atıf sistemi kullanılmıştır.

1. Abou-Hussein, S. D., El-Shorbagy, T., & Abou-Hadid, A. F. (2002, April). Effect of cattle and chicken manure with or without mineral fertilizers on tuber quality and yield of potato crops. In International Symposium on The Horizons of Using Organic Matter and Substrates in Horticulture 608 (pp. 95-100).
2. Ahmed, A. A., Zaki, M. F., Shafeek, M. R., Helmy, Y. I., & El-Baky, M. M. H. A. (2015). Integrated use of farmyard manure and inorganic nitrogen fertilizer on growth, yield and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.). International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 4(10), 325-349.
3. Ahmed, F., Mondal, M. M. A., & Akter, M. B. (2019). Organic fertilizers effect on potato (*Solanum tuberosum* L.) tuber production in sandy loam soil. International journal of plant & soil science, 29(3), 1-11.
4. Akal, M. (2016). Organik ve inorganik gübrelemenin Gümüşhane-Şiran şartlarında patatesin (*Solanum tuberosum* L.) verim ve verimle ilgili özelliklerine etkileri (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
5. Akpınar, M., Şahin, C. B., & İşler, N. (2019). Çukurova koşullarında turfanda patates yetiştiriciliğinde farklı azot dozlarının verim ve tarımsal özelliklere etkileri. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 24(1), 37-42.
6. Amara, D. G., & Mourad, S. M. (2013). Influence of organic manure on the vegetative growth and tuber production of potato (*solanum tuberosum* L varspunta) in a Sahara desert region. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 5(22), 2724.
7. Arıoğlu, H. H. 2002. Nişasta ve Şeker Bitkileri. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Yayın No: A-57, Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Adana, 234 s
8. Allison, M. F., Fowler, J. H., & Allen, E. J. (2001). Responses of potato (*Solanum tuberosum* L) to potassium fertilizers. The Journal of Agricultural Science, 136(4), 407-426.
9. Al-Moshileh, A. M., Errebhi, M. A., & Motawei, M. I. (2005). Effect of various potassium and nitrogen rates and splitting methods on potato under sandy soil and arid environmental conditions. Emirates Journal of Food and Agriculture, 1-9.
10. Asghari, M. T., Mir, R., & Fard, A. (2015a). The effect of farm yard manure and nitrogen fertilizer on some characteristics of potato (*Solanum tuberosum* var. Agria). Biharean Biologist, 9(2), 81-84.
11. Asghari, T., & Mır, A. F. R. (2015b). Farmyard manure application of potato (*Solanum tuberosum* var. Agria) with tree level of nitrogen fertilizer. Intl. J. Farm and Alli Sci, 4(6), 536-540.
12. Asri, F. Ö., Demirtaş, E. I., Özkan, C. F., & ARI, N. (2011). Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim, kalite ve mineral içeriklerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2), 139-143.
13. Aytekin, R. İ., YILDIRIM, M., & ÇALIŞKAN, S. Patateste (*Solanum tuberosum* L.) Hayvan Gübresi ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Büyüme ve Yumru Verimi Üzerine Etkileri. Kongre Kitabı, 70.

14. Bahadırılı, M., & Doğan, K. (2021). Organik ve Mineral Gübre Uygulamalarının Patates (*Solanum tuberosum* L.) Bitkisinde Verim ve Toprak Mikrobiyal Aktivitelerine Etkisi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (22), 140-145.
15. Baniuniene, A., & Zekaite, V. (2008). The effect of mineral and organic fertilizers on potato tuber yield and quality. *Latvian Journal of Agronomy*, 11, 202-206.
16. Bansal, S. K., & Trehan, S. P. (2011). Effect of potassium on yield and processing quality attributes of potato. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, 24(1), 48-54.
17. Biruk-Masrie, Z., Nigussie-Dechassa, R., Abebie, B., Alemayehu, Y., & Tana, T. (2014). Influence of combined application of inorganic N and P fertilizers and cattle manure on quality and shelf-life of potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers. *Journal of Postharvest Technology*, 2(3), 152-168.
18. Boydak, E., & Kayantaş, B. (2017). Bazı patates (*Solanum Tuberosum* L.) çeşitlerinin verim ve verime etkili parametrelerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 6(2), 79-82.
19. Bremner, U.M. 1965. Nitrogen (Methods of Soil Analysis Part. 2. C.A. Black et al.) American Soc. of Agr. Inc. Madison. Wiskonsin USA,1149-1176
20. Burton, W.G., 1966. The potato. H. Veenman and Zonen, N.V., Wageningen, Holland. p 183-209.
21. Cabaleiro-Lago, C., Quinlan-Pluck, F., Lynch, I., Lindman, S., Minogue, A. M., Thulin, E., ... & Linse, S. (2008). Inhibition of amyloid  $\beta$  protein fibrillation by polymeric nanoparticles. *Journal of the American Chemical Society*, 130(46), 15437-15443.
22. Caliskan, M. E., Kilic, S., Gunel, E., & Mert, M. E. H. M. E. T. (2004). Effect of farmyard manure and mineral fertilization on growth and yield of early potato (*Solanum tuberosum* L) under the Mediterranean conditions in Turkey. *Indian Journal of Agronomy*, 49(3), 198-200.
23. Çalışkan, M.E. 1997. Turfanda patates yetiştiriciliğinde tohumluk yumru iriliği, yumru kesimi ve dikim sıklığının bitki gelişimi, verim ve ürünün ekonomik değeri üzerine etkileri, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, s.167.
24. C.A.M.M.G., Canada Animal Manure Management Guide. Agriculture Canada, Ottawa, pp. 1-37, 1979.
25. C. Karaca ve A. Başçetinçelik, "Defne yapağının briketleme ve yanma özellikleri", *Enerji Tarımı ve Biyoyakıtlar 4. Ulusal Çalıştayı*, pp. 131-138, 2009.
26. Codling, E. E., Chaney, R. L., & Sherwell, J (2002). Poultry litter ash as a potential phosphorus source for agricultural crops. *Journal of environmental quality*, 31(3), 954-961
27. Çetin, Ü., & Kemal, G. Ü. R. (2011). Çeşitli organik atıkların toprağın bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine etkisi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 25(3), 9-16.
28. Çolakoğlu, B. (2018). Tarımsal atıkların alternatif kullanım alanları konusunda üretici eğilimleri (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).
29. Çöl, N., & Akınerdem, F. (2017). Patates bitkisinde (*Solanum tuberosum* L.) farklı miktarlardaki hüyük asit uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 31(3), 24-32.

30. Demir, M. (2017). Patateste (*Solanum tuberosum* L.) demir gübrelemesinin bitki gelişimi, verim ve kalite üzerine etkileri (Master's thesis, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü).
31. Demir, M., & Çalışkan, S. (2017). Patateste (*Solanum tuberosum* L.) demir gübrelemesinin bitki gelişimi ve yumru verimi üzerine etkileri. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 20, 241-245
32. Demir, H., Topuz, A., Gölükcü, M., Polat, E., Özdemir, F., & Şahin, H. (2003a). Ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının domatesin mineral madde içeriği üzerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1), 19-25.
33. Demir, H., Gölükcü, M., Topuz, A., Özdemir, F., Polat, E., & Şahin, H. (2003b). Yedikule ve iceberg tipi marul çeşitlerinin mineral madde içeriği üzerine ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1), 79-85.
34. Davenport, J. R., Bentley, E. M., & Whiteley, K. M. (1999, February). Potassium fertilizers and potato yield and quality in the Columbia Basin. In Proc. 38th American Washington State Potato conference and Trade shows (pp. 137-143).
35. Ekin, Z., Türkgözü, D., & Oğuz, F. Bitki Gelişimini Teşvik Edici Bakterilerin (PGPR) Patatesin (*Solanum tuberosum* L.) Yumru Dağılımı, Verim ve Verim Özelliklerine Üzerine Etkisi.
36. Eleroğlu, H., & Korkmaz, K. (2016). Farklı organik gübrelerin tohumluk patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşitlerinde verim ve kalite üzerine etkileri. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji dergisi, 4(7), 566-578.
37. Eleroğlu, Y., Yıldız, s., & Yıldırım, A. (2013). Tavuk dışkısının çevre sorunu olmaktan çıkarılmasında uygulanan yöntemler. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, (2), 14-24.
38. Eleroğlu, H., Yıldırım, A., "Tavukçuluk Katı Atıklarının Tavuk Gübresine İşlenerek Çevre Kirliliğinin Azaltılması", 3. Ulusal Katı Atık Yönetimi Kongresi "UKAY 2011", 494-503 pp., GİRNE, KKTC, Eylül 2011
39. Er, C., Uranbey, S., 1998. Nişasta Ve Şeker Bitkileri Kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1504, Ders Kitabı:458, Ankara.
40. Er, A. (2017). Tavuk gübresinin organik atıklarla pelet yapılarak yakılması (Master's thesis, Sakarya Üniversitesi).
41. Erdal, İ., Küçükymuk, Z., Şimşek, K., Basır, M., & Baysal, G. D. (2018). Farklı hayvan gübrelerinin domatesin gelişimi ve mineral beslenmesine etkisi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 295-302.
42. Etemad, B., & Sarajuoghi, M. (2012). Study of the effect of different levels and application timing of nitrogen fertilizer on yield and number of potato tuber of Agria in Ghorveh, Iran. Annals of Biological Research, 3(3), 1385-1387.
43. Ferdoushi, S. N., Farooque, A. M., & Alam, M. S. (2010). Effects of organic and inorganic fertilizer management practices and mulch on the growth and yield of potato. Journal of Agroforestry and Environment, 3(2), 175-178.
44. Güler, S., Acar, M., Duran, H., & Aytaç, S. (2011). Organik Patates Yetiştiriciliği Üzerinde Araştırmalar. In Organik tarım Araştırma Sonuçları (pp. 133-137). TC Tarım ve Köyşleri Bakanlığı/Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü.

45. Haase, T., Schüler, C., & Heß, J. (2007). The effect of different N and K sources on tuber nutrient uptake, total and graded yield of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) for processing. *European journal of agronomy*, 26(3), 187-197.
46. Haile, W., & Mamo, T. (2013). The effect of potassium on the yields of potato and wheat grown on the acidic soils of Chench and Hagere Selam in Southern Ethiopia. *International potash institute*, 18(3), 35-48.
47. Incekara F, 1973. Industrial Crops and Breeding. Starch Sugar Plants and Breeding. Ege University Agricultural Faculty Course Publications, 101.
48. Kacar B. ve İnal A., 2008. Bitki Analizleri, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Yayınları, Yayın No: 1241; Fen Bilimleri: 63, (I. Basım)Ankara.
49. Kantikowati, E., Yusdian, Y., & Suryani, C. (2019, December). Chicken manure and biofertilizer for increasing growth and yield of potato (*Solanum tuberosum* L.) of Granola varieties. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 393, No. 1, p. 012017). IOP Publishing.
50. Kaplan, G., & Özcan, İ. Kanatlılarda Atık Ürünlerin Değerlendirilmesi (Derleme). *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 44(1), 41-49.
51. Kara, K. (2003). Erzurum Ekolojik Koşullarında Adaptasyon ve Verim Denemesine Patates Çeşitlerinin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Gıda*, 28(5).
52. Kara, K. & Kara, T. (2016). Tescilli bazı patates çeşitlerinin Erzurum ekolojik şartlarında kalite özellikleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47(2), 85-88.
53. Karadoğan, T. (1994). Bazı Patates Çeşitlerinin Cıps ve Parmak (Kızarmış) Patates Kalitesi Üzerinde Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25 (1).
54. Karadoğan, T. (1996). Azot ve Fosforun Uygulama Şekli ve Miktarının Patatesin Verim, Verim Unsurları ve Kalitesine Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(1), 50-56.
55. Karadoğan, T., Özer, H., Ö. & Oral, E. (2013). Gübrelemenin Patatesin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(3).
56. Karam, F., Roupheal, Y., Lahoud, R., Breidi, J., & Colla, G. (2009). Influence of genotypes and potassium application rates on yield and potassium use efficiency of potato. *J. Agron*, 8(1), 27-32.
57. Kavalcı, R. (2019). Farklı potasyum dozlarının bazı patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite parametreleri üzerine etkilerinin belirlenmesi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
58. Kavurmacı, Z., 2008. Değişik Azot ve Fosfor Dozları İle Pir Öldürme Tarihleri ve Hasat Zamanlarının Patatesin (*Solanum tuberosum* L.) Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi.
59. Koç, T., “Bandırma İlçesinde Tavukçuluğun Çevresel Etkisi”, *Ekoloji Dergisi*, Cilt 11, sayı 43, s 11-16., 2002.
60. Kumar, G. M., & Knowles, N. R. (2003). Wound-induced superoxide production and PAL activity decline with potato tuber age and wound healing ability. *Physiologia Plantarum*, 117(1), 108-117.
61. Kumar, V., Malik, A., Sharma, S. & Rai, D.V. (2017). Effect of nitrogen and potassium on the growth, yield and quality of Potato crop (*Solanum*

*tuberosum* L.). International Journal of Scientific&Engineering Research, Volume 8, Issue 7, ISSN 2229-5518.

62. Kütük, C. (2013). Bolu'daki Tavuk Dışkılarından Kompost Gübre Olarak Yararlanılması.
63. Leszczyński, W., & Lisińska, G. (1988). Influence of nitrogen fertilization on chemical composition of potato tubers. Food chemistry, 28(1), 45-52.
64. Lulai, E. C., & Orr, P. H. (1979). Influence of potato specific gravity on yield and oil content of chips. American Potato Journal, 56, 379-390.
65. Manolov, I., Neshev, N., & Chalova, V. (2016). Tuber quality parameters of potato varieties depend on potassium fertilizer rate and source. Agriculture and Agricultural Science Procedia, 10, 63-66.
66. Moinuddin, Singh, K., Bansal, S. K., & Pasricha, N. S. (2004). Influence of graded levels of potassium fertilizer on growth, yield, and economic parameters of potato. Journal of plant nutrition, 27(2), 239-259.
67. Najm, A. A., Hadi, M. R. H. S., Fazeli, F., Darzi, M. T., & Rahi, A. (2012). Effect of integrated management of nitrogen fertilizer and cattle manure on the leaf chlorophyll, yield, and tuber glycoalkaloids of Agria potato. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 43(6), 912-923.
68. Noyan, M. D. Ö. F., Oğuz, İ., & Müdürlüğü-Tokat, İ. Leonardit Kullanımı İle Birlikte Azaltılmış Azotlu Gübre Uygulamalarının Bitki Verim ve Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri.
69. Özdemir, S., & Sezer, B. (2013). Kümes atıklarının organik gübre ve biyoyakıt olarak değerlendirilmesi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 10, 20-24.
70. Özer, H. (2017). Biyokütle enerji santrali külleri ve organik atıklardan organomineral gübre geliştirilmesi (Master's thesis, Sakarya Üniversitesi).
71. Polat, E. Ö. K. K. T., Öztürk, E., Kara, K., & Polat, T. (2007). Azotlu gübre formları ve uygulama zamanlarının patatesin verimi ile yumru büyüklüğü üzerine etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(2), 127-135.
72. Rees, H. W., Chow, T. L., Zebarth, B., Xing, Z., Toner, P., Lavoie, J., & Daigle, J. L. (2014). Impact of supplemental poultry manure application on potato yield and soil properties on a loam soil in north-western New Brunswick. Canadian Journal of Soil Science, 94(1), 49-65.
73. Saeidi, M., Tobeh, A., Raei, Y., Roohi, A., Jamaati-e-Somarin, S., & Hassanzadeh, M. (2009). Evaluation of tuber size and nitrogen fertilizer on nitrogen uptake and nitrate accumulation in potato tuber. Research Journal of Environmental Sciences, 3(3), 278-284.
74. Saeidi, M., Tobeh, A., Raei, Y., Hassanzadeh, M., Jamaati-e-Somarin, S., & Rohi, A. (2009). Investigation of tuber size and nitrogen fertilizer on nitrogen use efficiency and yield of potato tuber, cultivar Agria. Research Journal of Environmental Sciences, 3(1), 88-95.
75. Sarikhani, M. R., & Aliasgharзад, N. (2012). Comparative effects of two arbuscular mycorrhizal fungi and K fertilizer on tuber starch and potassium uptake by potato (*Solanum tuberosum* L.). International Journal of Agriculture, 2(3), 125.
76. Setiyo, Y., Gunadnya, I. B. P., Gunam, I. B. W., & Susrusa, I. K. B. (2017). The implementation of low external input sustainable agriculture system to increase productivity of potato (*Solanum tuberosum* L.). Journal of Food, Agriculture and Environment, 15(2), 62-67.

77. Sharma, U. C., & Arora, B. R. (1988). Effect of applied nutrients on the starch, proteins and sugars in potatoes. *Food Chemistry*, 30(4), 313-317.
78. Smith, O. (1968). Potatoes: production, storing, processing. Potatoes: production, storing, processing.
79. Şanlı, A., Cirit, Y., & Tosun, B. (2020). Organik Gübreleme ile Birlikte Azaltılmış Azotlu Gübre Uygulamalarının Patateste (*Solanum tuberosum* L.) Verim ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(2), 179-185.
80. Şeker, C., & Ersoy, İ. (2005). Değişik Organik Gübreler ve Leonarditin Toprak Özellikleri ve Mısır Bitkisinin (*zea mays* l.) Gelişimi Üzerine Etkileri. *Selcuk Journal of Agriculture And Food Sciences*, 19(35), 46-50.
81. Şeker, C., Ersoy, İ. G., & Zengin, M. (2005). Mısır Bitkisinin İlk Gelişimine Kompostlaştırılmış Tuzlu Tavuk Gübresinin Etkisi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 19(37), 113-117.
82. Tamer, N., Başalma, D., Türkmen, C., & Namlı, A. (2016). Organik toprak düzenleyicilerin toprak parametreleri ve ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) bitkisinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 4(1), 11-20.
83. Tunçtürk, M. (2004). Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinde Fosforlu Gübre Uygulamalarının Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi. *Journal of Agricultural Sciences*, 10(04).
84. Tunçtürk, M., Tunçtürk, R., Yıldırım, B., & Eryiğit, T. (2004). Değişik azot dozları ve sıra üzeri mesafelerinin patateste (*Solanum tuberosum* l.) verim ve kalite üzerine etkileri. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 14(2), 95-104.
85. Uyangöz, R., Çetin, Ü., & Karaarslan, E. (2004). Çeşitli Organik Materyallerin Buğday Bitkisinin Mineral Madde Alımı Üzerine Etkisi. *Selcuk Journal of Agriculture and food sciences*, 18(34), 20-27.
86. Yeng, S. B., Agyarko, K., Dapaah, H. K., Adomako, W. J., & Asare, E. (2012). Growth and yield of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) as influenced by integrated application of chicken manure and inorganic fertilizer. *African Journal of Agricultural Research*, 7(39), 5387-5395.
87. Yetilmzsoy, K., "Tavuk Çiftliklerinden Kaynaklanan Atıkların Yenilenebilir Enerji Kaynağı Olarak Değerlendirilmesi", İWES-2010, 2. Atık Teknolojileri Sempozyumu ve Sergisi, s 132-136, 2010
88. Yılmaz, G., Telci, İ., Coşkun, Ş., & Çağatay, K. (1996). Tokat Koşullarında Bazı Patates Çeşitlerinin Verim ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1996(1).
89. Yourtchi, M. S., Hadi, M. H. S., & Darzi, M. T. (2013). Effect of nitrogen fertilizer and vermicompost on vegetative growth, yield and NPK uptake by tuber of potato (Agria CV.). *International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS)*, 5(18), 2033-2040.
90. Yurdakul, İ. (2018). Toprak Gübre Su Bitki Organik Materyal ve Mikrobiyoloji Analiz Metotları, Laboratuvar El Kitabı, Genişletilmiş 2. Baskı, Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Teknik Yayın No: T- 72
91. Zandian, F., Mollae, M., & Shirzadi, F. (2013). Evaluate the Use of Organic Fertilizers on the Plant's Height and Size and Number of Micro Tubers Potato in Mahidasht of Kermanshah. *International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences (IJRSAS)* Volume, 1, 21-24.

