



**FARKLI ORGANİK GÜBRE FORMLARININ
PATATES (*Solanum tuberosum* L.)'İN VERİM,
VERİM UNSURLARI VE KALİTESİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

Esengül ERİM BASTEM

**Doktora Tezi
Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı
Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK
2023
(Her hakkı saklıdır)**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

**FARKLI ORGANİK GÜBRE FORMLARININ PATATES (*Solanum tuberosum* L.)'İN
VERİM, VERİM UNSURLARI VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

(Effect of Different Organic Sources of Nutrients on Yield, Yield Components and Quality of
Potato (*Solanum tuberosum* L.))

DOKTORA TEZİ

Esengül ERİM BASTEM

Danışman: Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

Erzurum
Temmuz, 2023

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI

FARKLI ORGANİK GÜBRE FORMLARININ PATATES (*Solanum tuberosum* L.)'İN VERİM, VERİM UNSURLARI VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK danışmanlığında, Esengül ERİM BASTEM tarafından hazırlanan bu çalışma, 11/08/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Endüstri Bitkileri Bilim Dalı'nda Doktora tezi olarak **oybirliği (5/5)** ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Müdahir ÖZGÜL <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır
Danışman:	Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Prof. Dr. Taşkın POLAT <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Emre İLHAN <i>Erzurum Teknik Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Fırat SEFAOĞLU <i>Kastamonu Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır

Enstitü Yönetim Kurulunun
.../.../... tarih ve
sayılı kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof.Dr. Saltuk Buğrahan CEYHUN

Enstitü Müdürü

Aslı Islak İmzalıdır

Bu çalışma BAP projeleri kapsamında desteklenmiştir.
Proje No: FDK-2020-8496

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Doktora Tezi olarak Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK danışmanlığında sunulan “FARKLI ORGANİK GÜBRE FORMLARININ PATATES (*Solanum tuberosum* L.)’İN VERİM, VERİM UNSURLARI VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	27	30
Kuramsal Temeller	26	30
Materyal ve Yöntem	29	35
Bulgular	16	20
Tartışma	16	20
Tezin Geneli	19	25

Not: Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5’den büyük olmaması gerekir.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı
Esengül ERİM BASTEM	Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK
26.7.2023	26.7.2023
İmza: Aslı Islak İmzalıdır	İmza: Aslı Islak İmzalıdır

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Araştırma konusunun seçilmesinden son aşamasına kadar hiçbir zaman beni yalnız bırakmayan, kendisine danıştığım her an bana zamanını ayıran, sabır ve büyük bir ilgiyle bana her konuda yardımcı olmak için elinden geleni yapan ve gelecekteki mesleki hayatımda da bana yol gösterici olacağını düşündüğüm değerli hocam Sayın Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)’e, tezimin her aşamasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm hocalarım Sayın Prof. Dr. Taşkın POLAT, Prof. Dr. Mehmet Kerim GÜLLAP, Doç. Dr. Fırat SEFAOĞLU (Kastamonu Üniv. Müh ve Mim Fak. Genetik ve Biyomüh. Böl.), arkadaşlarım Yüksek Ziraat Mühendisleri Meral KUTLU, Muhammed PARLAK ve Sevda YAĞANOĞLU, Arş. Gör. Hasan KARTAY ve Arş. Gör. Zehra TOKTAY (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)’a, arazi çalışmalarımı desteklerini esirgemeyen Bitkisel Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü ve personeline teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren, yetiştiren, benden maddi manevi hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, bu hayattaki en büyük şansım olan aileme, tezim süresince sabır, anlayış ve fedakarlıklarla beni destekleyen ve her zaman yanımda olan sevgili eşim Ferhat BASTEM ve en değerlim oğlum Yiğit Barlas BASTEM’e sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Esengül ERİM BASTEM

ÖZET

DOKTORA TEZİ

FARKLI ORGANİK GÜBRE FORMLARININ PATATES (*Solanum tuberosum* L.)'İN VERİM, VERİM UNSURLARI VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Esengül ERİM BASTEM

Danışman: Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

Amaç: Bu araştırma hayvansal kaynaklı atıklar olan farklı organik materyallerin gübre olarak (solucan, tavuk, sığır ve koyun gübresi) patatesin gelişmesine, verimine ve kalitesine etkisini belirlemek amacıyla 2020 ve 2021 yıllarında Erzurum’da yürütülmüştür.

Yöntem: Araştırmada Agria patates çeşidi kullanılmış olup, sığır, koyun, tavuk ve solucan gübrelerinin belirlenen sabit dozları tek olarak ve gübrelerin bu sabit dozları farklı oranlarda birbirleriyle kombinasyon halinde yer almıştır. Deneme “Tasadüf Blokları” deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Bulgular: Patatese farklı organik gübrelerin yalnız ve önerilen dozlarının birbirini tamamlayacak şekilde belirli oranlarda karıştırılarak uygulanmasının birinci yılda çıkış oranı, ana sap sayısı ve ıskarta yumru verimi, ikinci deneme yılında ocak başına yumru sayısı ve verimi ile dekara toplam ve orta yumru verimi haricinde diğer incelenen tüm karakterler üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Deneme faktörlerinin ortalamasına göre karşılaştırıldığında çıkış oranı ve bitki boyu haricinde diğer karakterler açısından araştırmanın yürütüldüğü yıllar arasında önemlilik tespit edilmiştir.

Sonuç: Sonuçlar, patatesin büyüme, gelişim ve verimi üzerine farklı organik gübrelerin önerilen dozlarının tamamının yalnız ve belirli oranlarda birbirleriyle kombinasyonlar halinde uygulanmasına göre farklı performanslar gösterdiğini ortaya koymuştur. Çalışmamızda patates bitkisine önerilen organik gübrelerin en azından birkaçının özelliklerinde tümünün (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübreleri) birlikte uygulanmasının, yumruların büyümesini, verimini ve kalitesini önemli ölçüde iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Yılların ortalamasına göre en fazla bitki boyu (54,8 cm), ocak başına yumru sayısı (13,4 adet), ocak başına yumru verimi (615,1 g), dekara toplam yumru verimi (2501,6 kg), özgül ağırlık (1,084 g/cm³), kuru madde (%22,1), nişasta (%14,4) ve protein (%10,4) oranları G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının 25’i) uygulamasında tespit edilmiştir. Ayrıca bu uygulama, dekara büyük yumru verimi açısından (sırasıyla 1429,4 ve 1348,0 kg) G1+G2+G4 (%33,3’lük oranlarda sığır, koyun ve tavuk gübresi) uygulamasıyla birlikte en yüksek değerlere sahip olmuştur. Organik gübrelerden sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25’inin birlikte karışık uygulanması ise, diğer organik gübre uygulamalarına göre büyüme, verim ve yumru kalitesini önemli ölçüde artırmıştır. Bu nedenle Erzurum ve benzeri ekolojik koşullarda patates yetiştiriciliğinde mevcut organik gübreler ve bu gübrelerin önerilen miktarlarının tamamlayıcı oranlarda birlikte karışık kullanılması önerilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Patates, *Solanum tuberosum* L., organik gübreleme, solucan, tavuk, koyun, sığır, verim, verim unsurları, kalite

Temmuz 2023, 93 sayfa

ABSTRACT

MASTER THESIS

EFFECT OF DIFFERENT ORGANIC SOURCES OF NUTRIENTS ON YIELD, YIELD COMPONENTS AND QUALITY OF POTATO (*Solanum tuberosum* L.)

Esengül ERİM BASTEM

Supervisor: Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

Purpose: This research was conducted in Erzurum in the years 2020 and 2021 to determine the effects of different organic materials derived from animal waste (vermicompost, chicken, cattle, and sheep manure) on the growth, yield, and quality of potatoes.

Method: The Agria potato variety was used in the study, and fixed doses of cattle, sheep, chicken, and vermicompost were applied individually and in various combinations of these doses within each block. The experiment was set up in a randomized complete block design with three replications.

Findings: The application of different organic fertilizers to potatoes in the first year and the combination of their recommended doses in specific proportions significantly influenced all the examined characteristics except emergence rate, stem number per hill and discard tuber yield in the first year and tuber number and yield per hill and total and medium tuber yield per decare in the second year. When the averages of experimental factors were compared, except for emergence rate and plant height, significant differences were observed between the years in terms of other characteristics studied.

Results: The results revealed that the performance of potatoes in terms of growth, development, and yield varied depending on the application of recommended doses of different organic fertilizers, either individually or in specific combinations. The combined application of at least some of the recommended organic fertilizers, particularly all of them (cattle, sheep, vermicompost, and chicken manures), significantly improved tuber growth, yield, and quality. The highest averages across the years were obtained with the G1+G2+G3+G4 (25% of recommended doses of cattle, sheep, vermicompost, and chicken manures) application for plant height (54,8 cm), tuber yield (615,1 g) and number (13,4 number) per hill, per hectare tuber yield (2501,6 kg), specific gravity (1,084 g/cm³), dry matter (22,1%), starch (14,4%), and protein (10,4%). Additionally, this application resulted in the highest values for per hectare large tuber yield (1429,4 and 1348,0 kg, respectively) when combined with the G1+G2+G4 (33,3% each of cattle, sheep and chicken manures) application. Mixing the recommended doses of cattle, sheep, vermicompost, and chicken manures at a 25% rate significantly enhanced growth, yield, and tuber quality compared to other organic fertilizer applications. Therefore, for potato cultivation in Erzurum and similar ecological conditions, using existing organic fertilizers and their recommended doses in complementary proportions is recommended by mixing them together.

Keywords: Potato, *Solanum tuberosum* L., organic fertilization, vermicompost, chicken, sheep, cattle, yield, yield components, quality

July 2023, 93 pages

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI	i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
GİRİŞ.....	1
KURAMSAL TEMELLER.....	6
MATERYAL ve YÖNTEM	12
Materyal	12
Deneme yeri	12
Araştırmada kullanılan patates çeşidi.....	12
Araştırma sahasının iklim ve toprak özellikleri	13
Araştırmada kullanılan gübre	14
Yöntem.....	15
Deneme deseni	15
Gübreleme	15
Dikim Öncesi ve Sonrası Yapılan İşlemler.....	16
Toprağın dikime hazırlanması.....	16
Dikim	16
Bakım	17
Hasat.....	17
Sonuçların Değerlendirilmesi.....	17
Verilerin Elde Edilişi.....	18
Çıkış oranı (%).....	18
Bitki boyu (cm)	18
Ana sap sayısı (adet/bitki).....	18
Ocak başına yumru sayısı (adet/bitki).....	19
Ocak başına yumru verimi (g).....	19
Dekara yumru verimi (kg).....	19
Yumru özgül ağırlığı (g/cm ³).....	19

Kuru madde (%).....	19
Nişasta oranı (%).....	20
Ham protein oranı (%)	20
Cips verimliliği (%)	20
Cipsin yağ çekme oranı (%).....	20
ARAşTIRMA BULGULARI ve TARTIşMA	21
Çıkış Oranı (%)	21
Bitki Boyu (cm)	23
Ana Sap Sayısı (adet).....	27
Ocak Başına Yumru Sayısı (adet)	30
Ocak Başına Yumru Verimi (g)	32
Dekara Yumru Verimi (kg/da)	34
Büyük Yumru Verimi (kg/da)	37
Orta Yumru Verimi (kg/da)	40
Küçük Yumru Verimi (kg/da)	42
Iskarta Yumru Verimi	44
Özgöl Ağırlık (g/cm ³)	45
Kuru Madde Oranı (%)	49
Nişasta Oranı (%).....	52
Protein Oranı (%)	55
Cips Verimliliği (%).....	58
Cipsin Yağ Çekme Oranı	60
SONUÇ ve ÖNERİLER	63
KAYNAKLAR.....	67
ÖZGEÇMİş.....	78

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Erzurum İlinin Uzun Yıllar Ortalaması (2000-2019) ile 2020 ve 2021 Yıllarına Ait Bazı Önemli İklim Verileri*	13
Tablo 2. Deneme Alanı Toprağının Bazı Özellikleri*	14
Tablo 3. Organik Gübre Uygulamaları ve Oranları	15
Tablo 4. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Çıkış Oranına (%) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	22
Tablo 5. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Bitki Boyuna (cm) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	25
Tablo 6. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Ana Sap Sayısına (adet) Ait Ortalama Değerler Ve Varyans Analiz Sonuçları	28
Tablo 7. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Ocak Başına Yumru Sayısına (adet) ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	31
Tablo 8. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Ocak Başına Yumru Verimine (g) ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	33
Tablo 9. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Dekara Yumru Verimine (kg/da) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	35
Tablo 11. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Dekara Orta Yumru Verimine (kg/da) Ait Ortalama Değerler Ve Varyans Analiz Sonuçları.....	41
Tablo 12. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Dekara Küçük Yumru Verimine (kg/da) ait ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları	43
Tablo 13. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Dekara Iskarta Yumru Verimine (kg/da) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	45
Tablo 14. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Özgül Ağırlığına (g/cm ³) Ait Ortalama Değerler Ve Varyans Analiz Sonuçları	46
Tablo 15. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Kuru Madde Oranına (%) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	49
Tablo 16. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Nişasta Oranına (%) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	54
Tablo 17. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Protein Oranına (%) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	56
Tablo 18. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Cips Verimliliğine (%) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	59

Tablo 19. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Yağ Çekme Oranına Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	61
---	----



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Deneme alanının kuşbakışı görüntüsü	12
Şekil 2. Gübrelerin paresellere dağıtımı	16
Şekil 3. Dikim öncesi ön-sürgünlendirme işlemi ve dikim	17
Şekil 4. Uygulanan bakım işlemleri	18
Şekil 5. Numunelerin hazırlanışı ve yapılan kalite analizleri.....	20
Şekil 6. Patatese uygulanan organik gübre çeşitleri ve bunların farklı uygulamalarının deneme yıllarına göre çıkış oranına etkisi.....	23
Şekil 7. Patatese uygulanan organik gübre çeşitleri ve bunların farklı uygulamalarının deneme yıllarına göre bitki boyuna etkisi	26
Şekil 8. Patatese uygulanan organik gübre çeşitleri ve bunların farklı uygulamalarının deneme yıllarına göre ana sap sayısına etkisi	29
Şekil 9. Patatese uygulanan organik gübre çeşitleri ve bunların farklı uygulamalarının deneme yıllarına göre özgül ağırlığa etkisi	48
Şekil 10. Patatese Uygulanan Organik Gübre Çeşitleri ve Bunların Farklı Uygulamalarının Deneme Yıllarına Göre Kuru Madde Oranına Etkisi	52
Şekil 11. Patatese uygulanan organik gübre çeşitleri ve bunların farklı uygulamalarının deneme yıllarına göre nişasta oranına etkisi.....	55
Şekil 12. Patatese uygulanan organik gübre çeşitleri ve bunların farklı uygulamalarının deneme yıllarına göre protein oranına etkisi	58
Şekil 13. Patatese uygulanan organik gübre çeşitleri ve bunların farklı uygulamalarının deneme yıllarına göre cips verimliliğine etkisi.....	60
Şekil 14. Patatese Uygulanan Organik Gübre Çeşitleri ve Bunların Farklı Uygulamalarının Deneme Yıllarına Göre Cips Verimliliğine Etkisi	62

GİRİŞ

Dünya nüfusunun çoğu için temel besin öğelerinden biri olan ve sağlık açısından birçok faydalar taşıyan patates en önemli ve yaygın bitkilerdendir. Karbonhidratlar, vitaminler, protein ve mineraller bakımından zengin olan patates, dünya genelinde bir milyardan fazla insan tarafından tüketilmektedir (CIP 2010; FAO 2008). Uyum sağlama yeteneğinin fazla, besin içeriğinin yüksek, daha düşük maliyetli ve yüksek verimli olması yanında nispeten yetiştirilmesinin kolaylığı patatesi geliştirmekte olan ülkeeler için önemli gelir ve gıda kaynağı yapan bariz özelliklerdir.

Patatesin protein oranının %1,26-2,48, nişasta miktarının %11-12 civarında, protein biyolojik değerlerinin ve nişasta sindirilebilirliklerinin fazla yüksek olması onu önemli bir diyet ve enerji bitkisi haline getirmektedir (Sencer vd 1994; Karadoğan ve Özer 1997). 100 g kabukları soyulmadan haşlanan patates, günlük bir insanın %16 oranında B6 ve C vitaminlerini, %15 oranında potasyum, %11 civarında mangan ve %5 oranında protein ihtiyacını karşılayabilmektedir. Buna ilave olarak hızlı şekilde doygunluk hissi oluşturmaları ve 93 kalori (389 kJ) enerji vermesi gibi nedenler onu besleyici bir diyet yiyeceği yapmaktadır (Günel vd 2010). Çalışmalar, buğday ve çeltikten birim alandan %75 ile %58 daha fazla gıda enerjisine sahip olan patatesin, çeltikten %78, buğdaydan ise %54 daha fazla protein sağladığını göstermektedir. Bu yönden dünyada en fazla üretimi yapılan sırasıyla şeker kamışı, mısır, çeltik ve buğdaydan sonra patates altıncı sırada yer almaktadır (FAO 2022).

Tüketim amaçları ve miktarları geliştirilen patatesin dünyadaki üretimi de bunlara bağlı şekilde hızlı olarak artmaktadır. Dünyada patates dikim alanı 16,5 milyon ha, üretim 359 milyon ton ve dekara verim ise 2176 kg'dır. Dünyada en fazla patates dikim alanına sahip ülke Çin (4,2 milyon ha) olup, Hindistan (2,2 milyon ha) ikinci, Ukrayna (1,3 milyon ha) ise üçüncü sırada bulunmaktadır (FAO 2020). Patates üretimi açısından 2020 yılı itibarıyla 78 milyon ton üretim gerçekleştiren Çin ve 51 milyon ton üretimle Hindistan yine birinci ve ikinci sırada, diğer taraftan yaklaşık 21 milyon ton ile Rusya ise üçüncü sırada yer almıştır.

Türkiye'de 2021 yılı verilerine göre 138 917 ha alanda patates tarımı yapılmıştır. Patates üretimi 5,1 milyon ve verim 3682 kg/da olmuştur. Türkiye'de bu yılki verilere göre dikim alanları bakımından 151 038 da ile Afyonkarahisar (%10,9) birinci, 146 890 da ile Niğde (%10,6) ikinci, 145 bin 890 da ile Konya ise (%10,5) üçüncü sırada yer almıştır. Patates üretimi açısından ise Konya 622 435 ton (%12,2) ile birinci sırada yer almış, Niğde 575 bin 627 ton (%11,3) ile ikinci, Afyonkarahisar ise 562 bin 927 ton (%11) ile üçüncü sırada yer bulmuştur.

2021 yılı patates veriminin en yüksek olduğu iller sırasıyla Bitlis (5292 kg/da), Kayseri (4438 kg/da) ve Aksaray (4379 kg/da) olmuştur. Patates yetiştiriciliğinde oldukça uygun şartlara sahip ilimiz olan Erzurum'da, patatesin 3456 ha dikim alanı, 104 042 ton üretimi ve 3011 kg dekara verimi mevcuttur (TUİK 2022).

Hızlı bir şekilde artış gösteren dünya nüfusunun ihtiyaç duyulan besin maddelerini karşılamak için, üretimlerin de bu ihtiyaca göre artırılması gerekmektedir. Bu amaçlar bakımından ya yeni araziler tarıma açılmalı ya da halihazırda bulunan tarım arazilerinin verimliliği artırılmalıdır. Günümüzde son sınırdaki bulunan tarım alanlarından kaliteli ve yüksek verim elde etmek, bitki yetiştiriciliğinde özel üretim tekniklerinden faydalanmayı zorunlu hale getirmektedir. Patates bitkisinden de azami seviyede verim ve kaliteli üretimin elde edilmesi, yetiştirme tekniklerinin doğru ve zamanında yapılması ile bilimsel esaslara uymaktan geçer. Bu amaçla değerlendirilecek konular içerisinde uygun gübre formlarının seçimi ve bunların uygulama şekilleri önemli yer tutmaktadır.

Bitkisel üretimde aynı çeşitler kullanılarak besin elementi dengesizliği oluşturan yoğun tarımın yapılması ile ortaya çıkan besin elementi eksikliği gibi problemler, uygun şekilde yapılacak olan gübre ya da gübreleme yoluyla en aza indirilebilir. Bu nedenle, topraklarımızın nesiller boyunca sağlıklı ve verimli bir şekilde devamı için uygun gübrelemelerinin yapılması önem arz etmektedir.

Yıllardır patates bitkisinde gübre kullanımı ile verim artışı sağlanmaya çalışılmıştır. Ancak kullanılan gübreler zamanla topraklarda yorgunluğa, çoraklaşmalara, hatta canlılığın azalmasına neden olmuştur. Bu sebeple organik gübreler, tarımda oluşan bu olumsuzlukların giderilmesi adına tercih edilmeye başlanılmıştır.

Temel amaçları, toprakların fiziksel ve kimyasal yapılarını iyileştirmek, bitki besin elementlerinin alımını kolaylaştırmak olan organik gübreler, bünyelerinde bitki besin maddelerini organik bileşikler şeklinde bulundurmaktadırlar. Özellikle diğer gübre kullanımlarından dolayı oluşabilecek olumsuzlukları gidermek ve toprak verimliliğini artırmak amacıyla yüksek organik madde içerikli organik gübrelerden faydalanılabilir.

Son yıllarda organik tarımda temel girdi olarak kullanılan organik gübrelerin çeşitlerinde hızlı bir artış gözlenmektedir. Bu tür gübrelerin toprak içinde ayrışmasına etki eden faktörleri ve bünyelerindeki besin elementlerini bilmek, onlardan en yüksek seviyede faydalanılmasına yol açmaktadır. Diğer taraftan, sürdürülebilir tarım uygulamalarında ön plana çıkan çevre güvenliği, gıda kalitesi ve toprak koruma gibi konularda artan tüketici endişelerini ortadan kaldıracak bir yaklaşım da sunmaktadır.

Organik gübrelerin, kimyasal gübre kullanımını en aza indirmek ve bunların yanı sıra toprak verimliliğini ve üretkenliğini sürekli hale getirmek ve  evre kirliliğini azaltmak gibi nedenlerle birlikte, organik tarıma olan ilginin de artması değerlendirildiğinde kullanımlarının yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Organik gübreler toprak verimliliğini ve toprak yapısını iyileştirmede, erozyon kontrolü ve çeşitli besin maddelerinin temininde önemli rol oynamaktadır (Hossain *et al.* 2003; Jahiruddin *et al.* 2012; Haliru *et al.* 2015). Son zamanlarda, küresel  evre sorunu olan kimyasal gübre kullanımını azaltma ve böylece ürün kalıntılarının yeniden kullanılması gibi konular önemli hale gelmiştir. Organik tarım,  evre kirliliğinden kaçınmak ve aynı zamanda daha yüksek ve sürekli verim elde etmek için daha uygun bir üretimdir (Mondal *et al.* 2016). Günümüzde, dünyanın çeşitli yerlerinde bitkisel üretimde kimyasalların kullanılması sonucu oluşan  evre kirliliği gibi sorunlar konusunda bilim adamları arasında artan bir farkındalık oluşmuş durumdadır.

Kimyasal gübrelerin uzun süre sürekli olarak kullanılması, mikro besin eksikliklerine neden olmanın yanı sıra, toprak organik maddesinin tükenmesini de hızlandırabilir. Ürenin ilk olarak topraklarda organik madde içeriğini azalttığı keşfedilmiştir (Satter 1972).

Patates üretimine katkı sağlayan ve bitki besin elementi ihtiya ını karşılayan kimyasal gübreler, diğer taraftan da suyu ve toprağı kirlletmektedir (Ekin vd 2013). Ülkemizde farklı bölgelerde yetiştirilebilen patatese fazla miktarda gübre verilmektedir. Fazla miktarlarda gübreleme yapılması büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Karadoğan 1996).

Kimyasallara alternatif olarak dünyadaki bilim adamları,  evre kirliliğini azaltmak ve özellikle sağlıklı bitkisel ürünler elde etmek için çeşitli gübreler geliştirmeye çalışmaktadırlar. Bu açıdan bakıldığında organik olarak birçok gübre üretilmekte ve pazarlanmaktadır.

Organik olarak yetiştirilen ürünler, hem bilimle uğraşanların hem de diğer toplulukların sürekli olarak ilgi alanlarına girmektedir. Sağlık yönünden organik gıdaların faydaları, araştırma ve üretim açısından odak noktası olmaya devam etmektedir.

Organik gübreler toprak verimliliğini artırmak, zararlılarla ve hastalıklarla mücadelede ön plana çıkmaktadırlar (Abbasi *et al.* 2002; Litterick *et al.* 2004; Barker and Bryson 2006; Khadem *et al.* 2010). Çok uzun zamandır gübre kullanımı toprak verimliliği ve dolayısıyla bitki verimini artırmada geleneksel bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Diğer taraftan organik gübre kullanımı s r d r lebilir tarım için büyük çapta kabul görmektedir (Perez *et al.* 2007; Hargreaves *et al.* 2008).

Bu şekilde kullanılan gübre formlarından biri olan vermikompostlar (solucan gübresi), solucanların ve diğer canlıların ortak hareketiyle organik bir maddenin parçalanmasını ve mineralleştirilmesini içerir. Vermikompost üretimi sırasında, solucanlar organik materyallerin biyokimyasal özelliklerini güçlü bir şekilde değiştirirler, böylece mikroorganizmaların oluşumunu engeller ve doğal olarak ayrıştırılırlar. Solucan gübresi normal ahır gübresiyle kıyaslandığında bitki büyümesi ve gelişmesinde etkisi daha belirgin görülmektedir (Atiyeh *et al.* 2000). Çünkü solucan gübresi toprağın fiziksel yapısını iyileştirmekte, toprakta organik karbon, N, P, Zn, K, Ca, Mn miktarlarını da artırmaktadır (Azarmi *et al.* 2008). Vermikompost, yavaş salınımlı olmasının yanında, kullanıldığı toprağa sağladığı fiziksel, kimyasal ve biyolojik iyileşmeler sebebiyle son zamanların en gözde organik gübresi olduğu açıklanmıştır (Yağmur vd 2015).

Toprağın bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirebilecek nitelikte olan ahır gübresi de bu kaynaklardan biridir. Büyük ve küçükbaş hayvanların altına serilen yataklıklardan oluşan ahır gübresi, bir taraftan toprağın yapısını olumlu yönde etkilerken diğer taraftan bitkiler için gerekli çeşitli besin elementlerini bünyelerinde bulundurmalarından dolayı ürün miktarını artırıcı yönde etki yapmaktadır. Topraktaki mikroorganizma faaliyetini hızlandırır, su tutma kapasitesini yükseltir, havalanma özelliğini artırır, yüksek katyon değişim kapasitesi özelliği ile bitki besin maddelerinin toprakta tutulmasına yardımcı olur ve toprakları oluşabilecek ekstrem tuzluluk ve pH değişimlerine karşı dirençli kılar, toprakta sıkışmanın oluşumunu engeller, bitki köklerinin mekanik engellerden daha az etkilenmesini sağlayarak daha kolay gelişmesine yardımcı olur.

Organik gübre kaynaklarından biri de kanatlı (tavuk) gübresidir. Diğer gübrelere (sığır, koyun ve benzer çiftlik gübreleri) kıyasla azot içeriği daha değerli ve yüksek olup, nem içeriği az, kuru madde miktarı ve besin değeri yüksektir. Tavuklar aldıkları gıdaların tümünü sindirmeden (%35-40'nı sindirmeden) dışarı attıkları için gübre olarak çıkan dışkı yüksek kalitede bitki besinleri içermektedir. Azot içeriğinin diğer gübrelere göre daha fazla olması, bu gübrenin kullanılmasında dikkatli olmayı gerektirmektedir. Aşırı oranda veya direk kullanılması durumunda bitkilerde yanma görülebilir.

Besin maddeleri bakımından kümes hayvanlarının gübreleri en zengin, sığır gübresi ise en fakirdir. At ve koyun gübreleri ise bunların arasında yer almaktadır. Koyun ve tavuktan elde edilen ahır gübrelerinin besin maddesi kapsamı, sığır ve beygirden elde edilen gübrelere oranla daha yüksektir.

Sığır gübresi, kümes hayvanı altlığı, çiftlik gübresi, vermikompost gibi organik gübreler, sosyal olarak kabul edilebilir, ekonomik olarak uygulanabilir, çevre dostu ve

sürdürülebilir olan organik bitki üretimini teşvik etmede daha büyük bir rol oynamaktadırlar (Kundu *et al.* 2020).

Ürün miktarı ve kalitesini artırmada doğru gübre kullanımı oldukça etkili olmaktadır. Organik gübrenin patates yetiştiriciliği için önemi düşünüldüğünde, özellikle hayvansal kökenli organik gübrelerin mutlaka suni gübrelere alternatif olarak uygulanması gerekmektedir. Ancak bu ürünlerin nasıl faydalı olduğu, bitkiye ne şekilde ve hangi formlarda verilmeleri gerektiği, ne kadar kullanılacağı konularında yeterli temel araştırma yoktur. Bölge şartlarında bu gübre kaynaklarının birlikte kullanıldığı ve etki oranlarının belirlendiği çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Diğer taraftan hayvansal kaynaklı atıkların çoğunun gübre ve yem üretimi gibi alanlarda kullanılma durumlarından dolayı bu atıkların değerlendirilmesi hem çevre baskısını azaltacak hem de atıl durumda bulunan ekonomik kaynaklar değerlendirilmiş olacaktır.

Ancak organik gübrelerden beklenen faydanın sağlanabilmesi için, tekniğine uygun olarak elde edilmeleri ve toprağa uygulanmaları son derece önemlidir. Dolayısıyla, bu araştırma ile hayvansal kaynaklı atıklar olan farklı organik materyallerin gübre olarak (solucan, tavuk, sığır ve koyun gübresi) patatesin gelişmesine, verimine ve kalitesine etkisi belirlenmeye, Erzurum koşullarında patates üretiminde daha yüksek ekonomik verim elde etmek için hangi organik gübre ya da gübrelerin ve uygulama şekillerinin daha uygun olacağı tespit edilmeye çalışılmıştır.

KURAMSAL TEMELLER

Değişik ülkelerde organik patates ürünlerine patatesin çok sayıdaki olumlu özellikleri nedeniyle gittikçe artan bir ilgi söz konusudur. Fiyatına, yıl, mevsim ve kaliteye bağlı olarak organik ürünler geleneksel olanlara göre %30-100 kadar daha fazla olabilmekte, tüketici tercihleri de bu miktarlarda değişiklik göstermektedir (Kumlay 2002; Seaman 2011). Organik olarak patates yetiştiriciliği, ahır, yeşil ve organik kökenli diğer gübrelerin kimyasal gübreler yerine kullanılması ile mümkün olmaktadır. Bu uygulama aynı zamanda toprak kirliliğine engel olması, verim artışları ve kaliteli ürünler elde edilmesi açısından da önemli bir faktördür.

Hayvansal gübreler, bitki besin maddesi içerikleri yanında toprakların fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini iyileştirerek toprak verimliliğini etkilemektedir. Ayrıca toprağın su tutma kapasitesini, bitki besin elementlerinin yarıyışlılığını artırmakta, kireç ve gübre uygulamaları sonucu oluşan kimyasal değişikliklere karşı tamponlayıcı etki göstermektedir (Brohi *et al.* 1995). Uzun süre hayvansal gübre kullanımı, Cd içeriği yüksek topraklarda veya fosforlu gübrelemelerden sonra bitkilerin Cd alımını azaltabilmektedir (Bittman *et al.* 2010).

Çevre bilincinin ve sağlıklı yaşamın önem kazandığı günümüzde, organik bitki yetiştiriciliğine yönelik ağırlık kazanmıştır. Bitkisel ve hayvansal kökenli organik gübre kaynaklarının kimyasallara alternatif olacak ya da onların miktarlarını azaltacak yönde tarımda kullanımları yaygınlaşmaktadır.

Bitki yetiştiriciliğinde bitki kalıntılarının ve organik gübrelerin kullanılması, yıllardır bilinen bir yöntem olmuştur (Lacko-Bartošová *et al.* 2005). Toprakta sıkışmayı düşük olan hacim ağırlıklarıyla önleyen organik gübreler, başta fosfor, azot ve kükürt olmak üzere birçok besin elementlerinin yarıyışlılığını artırmak suretiyle bitkilerin ve toprak canlılarının gelişimini hızlandırdığı belirtilmiştir (Waclawowicz *et al.* 2006).

Yapılan farklı çalışmalarda, organik uygulamalarla üretilen patateslerin geleneksel yöntemler kullanılarak üretilen patateslerden daha sağlıklı olduğu belirtilmiştir. Organik olarak üretilen patateslerin, geleneksel uygulamalarla üretilen patateslere göre daha az nitrat (Boliłowa and Gleń 2003; Erhart *et al.* 2005; Lairon 2009) içerdiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde kuru madde (Rembalkowska 1999; Moschella *et al.* 2005), C vitamini (Hajšlová *et al.* 2005), fenolik bileşikler (Hamouz *et al.* 2005), toplam amino asitler (Maggio *et al.* 2008), toplam protein (Camin *et al.* 2007; Maggio *et al.* 2008), toplam şekerler ve mineral elementlerinde (Wszelaki *et al.* 2005; Hajšlová *et al.* 2005; Rembalkowska 2007), üretimi organik olarak gerçekleştirilen patateslerde artış gösterdiğine dikkat çekilmiştir. Bu çalışmaların aksine, organik olarak üretilen patates yumrularının geleneksel olarak üretilen

patateslere göre, daha az toplam azot, ham protein (Bartova *et al.* 2013), C vitamini (Warman and Havard 1998), indirgen şeker (Hamouz *et al.* 2005) ve kuru madde (Pither and Hall 1990) içeriklerine sahip olduklarını belirten araştırmalar da mevcuttur.

Nogales *et al.* (2005), toprakta artan azot içeriğinin ve buna bağlı olarak bitki gelişiminin daha hızlı olmasının organik gübrelerin uygulanması ile olabileceğini, sonuçta daha yüksek verim elde edilebileceğini bildirmişlerdir. Topraktaki N, P ve K'un kullanılabilirliğinin ve bunun sonucunda da yumru veriminin artmasının organik gübre uygulaması ile olabileceği yine farklı çalışmalarda bildirilmiştir (Kumar *et al.* 2008; Baishya 2009; Zaman vd 2011).

Toprak verimliliğini artırmak için kullanılan organik kaynaklı gübreler, kimyasal gübrelerin miktarlarını ve onlara olan gereksinimi azalttığı için yüzyıllardır kullanılan azot ve farklı besin kaynaklarıdır (White *et al.* 2007; Tagoe *et al.* 2008).

Patatese dekara uygulanacak 3 tonluk ahır gübresinin P ve K ihtiyaçlarını karşıladığı, bitki boyunu, bitki başına sap sayısını, yumru sayısını, yumru ağırlığını ve toplam yumru verimini artırdığı belirtilmiştir (Kara ve Nacitarhan 1999; Dizikisa 2010).

Banglades'te organik ve inorganik gübreler ile malçın patates gelişimi ve verimi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, organik gübre uygulaması sonucu sap sayısı 4,56 adet, ocak başına yumru sayısı 6,59 adet, ocak başına yumru ağırlığı 233,95 g, kuru madde oranı %14,28 ve toplam yumru verimi 18,33 t/ha olarak belirlenmiştir (Ferdoushi *et al.* 2010).

Patates bitkisinin verim ve kalite özelliklerine organik gübrelerden biyogübre (fosfat çözüldürücü bakterileri içeren), çiftlik ve tavuk gübrelerinin etkisinin araştırıldığı çalışmada, organik gübreler arasında yer alan tavuk gübresi + biyogübre kullanımından en yüksek bitki boyu (70,73 cm), en fazla yumru sayısı (7,5 adet / bitki), en fazla büyük yumru (%40) ile toplam verim (18,86 t/ha), maksimum kuru madde (%20,06), özgül ağırlık (1,06 g), protein (%8,39) ve nişasta (%10,76) miktarlarının alındığı belirtilmiştir (Sharma *et al.* 2011).

İsparta'da yapılan araştırmada, organik kökenli leonardit gübresinin (%54,5 organik madde) dört dozu (0, 200, 400, 600 kg/ha) farklı patates çeşitlerine (Van Gogh, Milva, Lady Olympia, Agata) uygulanmıştır. Leonardit uygulamasının kontrole göre %22 oranında ocak başına yumru sayısını, %38 pazarlanabilir ve %15 toplam yumru verimini artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca 400 kg/ha leonardit uygulamasının patates bitkisinde yeterli verim ve kaliteli yumrular elde etmek için yeterli olacağını belirtmişlerdir (Sanlı vd 2013).

Patates bitkisine uygulanan granüler halde solucan gübresi ve inorganik gübrelerden, solucan gübresinin yumru verimini, nişasta içeriğini ve kuru madde oranını dikkate değer şekilde artırdığı tespit edilmiştir (Kmeťová *et al.* 2013).

Amara and Mourad (2013), Güney Cezayir’de Spunta patates çeşidine gübre olarak, kontrol (gübresiz), patates üreticileri tarafından uygulanan yaygın gübreleme (15-15-15 NPK+tavuk gübresi), 50 t/ha tavuk ve koyun gübresi, tavuk (25 t/ha) + koyun (25 t/ha) gübresi uygulamışlardır. Sonuçta, en yüksek bitki boyu uzunluğunu 50 t/ha koyun gübresinden (31,72 cm) ve bitki başına yumru sayısını tavuk+koyun gübresi (7,97 adet/bitki) uygulamasından elde etmişlerdir. Diğer taraftan kanatlı gübre uygulamasının verimi diğer uygulamalara nazaran önemli derecede artırdığını belirtmişlerdir.

Kahlel (2013), organik gübre ve kuru ekmek mayasının patatesin büyümesi ve verimi üzerine etkisini incelemek için yaptığı bir çalışmada, bitki köklerinin yakın kısmına sulamayla verilen kümes hayvanı gübresinin bitki boyu (33,7 cm), bitki başına sap sayısı (3,08 adet), yaprak alanı (2686 cm²) ve bitki yaş (190,44 g) ve kuru (38,40 g) ağırlığında önemli artışlar sağladığını belirtmiştir.

El-Sayed *et al.* (2014), Mısır’da patatesin büyüme, verim ve besin elementi içeriği üzerine organik ve geleneksel gübreleme yöntemlerinin etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Organik gübre şeklinde uygulanan kompostun (35,7 t/ha) diğer uygulamalara göre bitki boyunu, sap sayısını, yaprak ve sapların fosfor ve potasyum içeriklerini, toplam ve pazarlanabilir yumru verimini artırdığını bildirmişlerdir.

İran’da solucan ve tavuk gübresinin kullanıldığı araştırmada, artan solucan kompostunun bitki boyunu azalttığı, tavuk gübresi uygulamasında ise 25-35 mm çapındaki yumru sayısı ve ağırlığının en yüksek olduğu belirtilmiştir (Zandian *et al.* 2015).

Keisham *et al.* (2015), Hindistan’da çiftlik ve solucan gibi organik kaynaklı gübreler ile ürenin önerilen dozlarını kullanarak patatesin gelişimine ve verime etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Solucan gübresinin (2 t/ha) ve çiftlik gübresinin (16 t/ha) önerilen dozlarının kullanılmasıyla sırasıyla çıkış oranını %91,48 ve 99,66, bitki boyunu 20,17 ve 22,39 cm, sap sayısını 6,49 ve 7,42 adet, toplam yumru verimini 10465 ve 11459 kg/ha ve özgül ağırlığını 1,08 ve 1,10 olarak belirlemişlerdir. Çiftlik gübresi solucan gübresine göre, her iki gübrede kontrole (sırasıyla %85,15, 18,24 cm, 4,55 adet, 8520 kg/ha ve 1,07) kıyasla daha yüksek değerler vermişlerdir.

Karim *et al.* (2016), patatese farklı miktarlarda kanatlı ve sığır gübresi (kontrol, 10, 20, 30 t/ha sığır gübresi, 5, 10, 15 t/ha kanatlı gübresi, 10 t/ha sığır gübresi+5 t/ha kanatlı gübresi, 20 t/ha sığır gübresi+10 t/ha kanatlı gübresi ve 30 t/ha sığır gübresi+15 t/ha kanatlı gübresi) uygulamaları sonucunda 30 t/ha sığır gübresinin bitki boyunu (18,85 cm), ocak başına yumru sayısını (6,05 adet) ve yumru verimini (30,44 t/ha) diğer uygulamalara göre artırdığını belirtmişlerdir.

Eleroğlu ve Korkmaz (2016) tarafından Hexaferm organomineral gübresi (%20 organik madde, 8-21-0+Zn), kompost (1 t/da) ve fermente tavuk gübresi (1 t/da) kullanılarak bu gübrelerin farklı patates çeşitlerinin verim ve kalitesine etkileri belirlenmiştir. Çalışmada, kullanılan gübrelerin çıkış süresi, çıkış oranı, bitki boyu, ana sap sayısı, toplam yumru verimi, çatlak yumru verimi, kuru madde içeriği, nişasta içeriği ve özgül ağırlığı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını, ocak başına yumru verimleri üzerine ise önemli etkide bulunduklarını tespit etmişlerdir.

Farklı organik gübrelerin iki patates çeşidi (Asterix ve Diamant) üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, organik gübreler tek ve belirli oranlarda karıştırılarak (Kontrol, İnek gübresi, Annapurna organik gübresi, %75 Annapurna gübresi + %25 Vermikompost ve Vermikompost) uygulanmıştır. Sonuçta, çeşitlerin organik gübreye tepkilerinin farklı olduğu, Asterix çeşidinde ocak başına ve toplam yumru veriminin (14,3 kg ve 28,3 t/ha) %75 Annapurna organik gübresi + %25 Vermikompost, Diamant çeşidine ise yalnızca Annapurna organik gübre uygulamasından (14,1 kg ve 28,3 t/ha) alındığı belirtilmiştir (Sikder *et al.* 2017).

Tıbbi ve aromatik bitkilerden olan adaçayına, sığır, koyun ve tavuk gübresi uygulamalarından en fazla uçucu yağın tavuk-koyun gübresi karışımından elde edildiği tespit edilmiştir (Kocabaş vd 2007). Yine bitki gelişimi, mineral madde kapsamı ve toprak verimliliği parametreleri üzerine, ahır gübresi uygulamasının vermikomposta kıyasla ıspanak bitkisine daha etkili olduğu tespit edilmiştir (Çıtak vd 2011).

Duyar (2013), baş salata üretimi ardından serada yetiştirilen organik domatesin verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırmak için yaptığı çalışmada, yeşil gübreleme+tavuk gübresi uygulamasının toprak verimliliğini ve bitkilerdeki nitrat içeriğini artırdığını ve hasat sonrasında (sökümde) toprak organik madde içeriğinin yeşil gübreleme+tavuk gübresi uygulaması ile arttığını saptamıştır.

Adiloğlu vd (2015) tarafından artan miktarlarda akuakültür atığı ve solucan gübresi uygulamalarının salata bitkisinin verimi üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmadan elde edilen bulgulara göre akuakültür ve solucan gübresi salata bitkisinin verim, yaş ağırlığı, bitki çapı, bitkideki yaprak sayısı, yaprak uzunluğu ve genişliği üzerinde önemli artışlar saptanmıştır. Ancak bitkinin N, P, K, Ca, Mg, Cu ve Zn içeriklerindeki değişimler önemli bulunamamıştır. Bununla birlikte akuakültür uygulaması bitkinin Fe ve Mn içeriklerinde bir değişim oluşturmazken, solucan gübresi uygulaması ile bitkinin Fe ve Mn içeriklerinde %5 düzeyinde önemli artışlar saptanmıştır.

Çöl ve Akınerdem (2017), patates çeşitlerinde farklı dozlarda hümik asit uygulamalarının verim ve verim unsurları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları bir

çalışmada hümik asit dozlarına (0, 3, 6, 9 l/da) bağlı olarak bitki boyunun 36,3-60,4 cm, bitki başına sap sayısının 3,1-6,1 adet, ocak başına yumru sayısının 5,5-9,4 adet, ocak başına yumru veriminin 3313,4-4454,1 kg arasında değişim gösterdiğini; bitki başına sap sayısı, ocak başına yumru sayısı, ocak başına yumru verimi ve dekara toplam verimde artan hümik asit uygulamalarının önemli artışlar sağladığını ifade etmişlerdir.

Yıldırım vd (2017) farklı hayvansal gübrelerin özellikle inek, koyun ve solucan gübresinin safran bitkisinin gelişimine etkisinin olduğunu, ancak uygulanacak gübre miktarlarının yapılacak ayrı tarla ve sera çalışmalarıyla belirlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Farklı hayvan gübrelerinin (koyun, devekuşu, bıldırcın, güvercin, deve, tavuk, keçi, keklik, inek, at) domatesin gelişimine ve bazı besin elementi içeriklerine etkilerini incelemek için yapılan bir çalışmada iki kg toprak alan saksılara, dekara 0, 1, 2 ve 4 ton olacak şekilde olgunlaştırılmış hayvan gübresi uygulanmış ve elde edilen sonuçlara göre 1 t/da dozunun kuru madde miktarını artırdığını, bunun üzerindeki dozlarda ise azaldığı, aynı zamanda bitkinin kuru ağırlığı üzerine en etkili gübrelerin tavuk ve keçi gübreleri olduğu en düşük ise deve ve devekuşu gübrelerinin olduğu tespit edilmiştir (Erdal vd 2018).

Ahmed *et al.* (2019), kumlu tınlı topraklarda patates üretimine dört organik gübre ve bunların belirlenen dozlarının (sığır gübresi, tavuk gübresi, RDRS organik gübresi ve Northern organik gübresi ve sırasıyla 8, 8, 0,75 ve 0,50 t/ha oranlarında) etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmacılar verim ve verime katkıda bulunan özelliklerin organik gübrelerde kontrolden önemli ölçüde farklı ve daha yüksek olduğunu, en yüksek yumru veriminin (29,71 t/ha) tavuk gübresinden alındığı ve bunu inek gübresinin (28,67 t/ha) takip ettiğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak, Rangpur bölgesinde patates yetiştiriciliğinde organik gübrelerden tavuk gübresi ve ardından inek gübresi önerilmiştir.

Nunes *et al.* (2020) Brezilya'da kümes hayvanı ve sığır gübresinin tatlı patates üzerine etkilerini araştırmışlar, sonuçta 50,4 t/da sığır gübre uygulamasından en yüksek toplam (14,7 t/da) ve pazarlanabilir verim (14,6 t/da) değerlerinin alındığını, kümes hayvanı gübresinin tatlı patates üretim bileşenlerinde herhangi bir artış sağlamadığını belirtmişlerdir.

Kundu *et al.* (2020), Diamant patates çeşidine saksı çalışması olarak organik gübre ve toprak karışımlarından oluşan dört farklı uygulama (T0: Kontrol, T1: %100 organik gübre, T2: %75 organik gübre+%25 toprak ve T3: %50 organik gübre + %50 toprak) yapmışlardır. Araştırma sonucunda en yüksek bitki boyunu (23,37 cm), ocak başına yumru ağırlığını (19,13 gm) ve yumru uzunluğunu (3,78 cm) T2 (75% organik gübre+25% toprak) ve ocak başına yumru sayısını (6,89 adet) T1 (%100 organik gübre) uygulamalarından elde etmişlerdir.

Mısır'da üç patates çeşidinin (Sponta, Cara ve Elbieda) farklı gübre uygulamaları (T1: $MOF (1,6 \text{ kg/m}^{-2}) + VC (1,6 \text{ kg.m}^{-2}) + AZ (0,6 \text{ l.m}^{-2})$; T2: $VC (1,6 \text{ kg.m}^{-2})$; T3: $MOF (1,6 \text{ kg.m}^{-2}) + AZ (0,6 \text{ l.m}^{-2})$; T4: $VC (1,6 \text{ kg.m}^{-2}) + AZ (0,6 \text{ l.m}^{-2})$; T5: $VC (1,6 \text{ kg.m}^{-2}) + MOF (1,6 \text{ kg.m}^{-2})$; T6: $MOF (1,6 \text{ kg. m}^{-2})$; T7: NPK gübrelerinin önerilen dozları (Kontrol) altındaki performansını belirlemek için yapılan çalışmada, NPK inorganik gübreler ile karşılaştırıldığında, organik gübrelerin tüm uygulamalarının patatesin vejetatif büyüme özelliklerini önemli ölçüde iyileştirdiği tespit edilmiştir. Araştırmada, organik gübre uygulamalar arasında en yüksek büyüme parametreleri ile yumru verimi, bitki başına yumru sayısı, yumru ağırlığı ve kalite özellikleri (toplam karbonhidratlar, nişasta) karışık organik gübre (MOF), vermikompost (VC) ve azollapinnata (AZ) uygulamasında kaydedilmiştir (El-Goud *et al.* 2021).

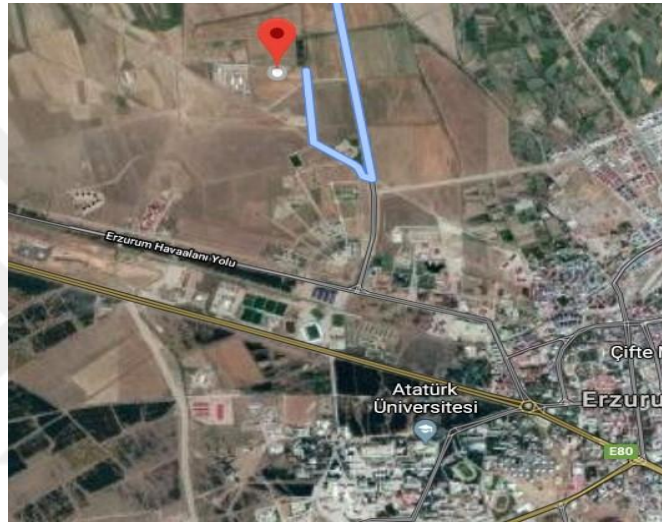
Harrag *et al.* (2022) farklı organik gübreleri ele alarak iki konu üzerinde çalışma yapmışlardır. İlk konu yaygın kullanılan organik gübreler (solucan kompostu: 5 t/ha, kompost: 5 t/ha, koyun gübresi: 30 t/ha ve balık unu: 3,5 t/ha) ile yapılan mineralizasyon çalışması olup, ikinci konu ise patatesin verim, büyüme ve N mineralizasyonu üzerine solucan kompostu (0, 5, 10 ve 15 t/ ha 1) ve balık ununun (0, 1,75 ve 3,5 t/ha) etkisinin belirlenmesi olmuştur. Sonuçta araştırmacılar, balık unu kullanımının yaprak sayısı, bitki boyu, bitki kuru maddesi, yumru sayısı ve yumru verimi, solucan kompostu ilavesinin ise sadece yaprak sayısı ve yumru verimi üzerine önemli etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, solucan kompostu ve balık unu kombinasyonundan (10 t/ha solucan gübresi ve 1,75 t/ha balık unu) optimum verim (554,4 g/bitki ve 23,1 t/ha) alındığını bildirmişlerdir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Deneme yeri

Araştırma, 2020 ve 2021 yıllarında Atatürk Üniversitesi bünyesinde yer alan Bitkisel Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezine ait deneme alanlarında yürütülmüştür. Her iki yılda da deneme alanları 39°55' kuzey enlem ve 41°61' doğu boylamlarında olup, deniz seviyesinden 1853 m yüksekliğe sahiptir (Şekil 1).



Şekil 1. Deneme alanının kuşbakışı görüntüsü

Araştırmada kullanılan patates çeşidi

Agria patates çeşidi araştırmada deneme materyali olarak kullanılmıştır. Kullanılan çeşide ait özellikler aşağıda verilmiştir.

Agria: Verimi oldukça yüksek olan çeşit orta-geçci ve kuru madde oranı orta seviyelerdedir. Yapısı unlu olup, cips üretimi için ideal bir çeşittir. Gelişmesi oldukça hızlı olan çeşit dikine gelişme göstermekte olup, sapları kalın ve diktir. Oldukça iri, aşağıya doğru sarkık koyu yeşil yaprakları bulunan çeşit, beyaz renkli ve büyük çiçeklere sahiptir. Pürüzsüz, uzun-oval şeklinde olan yumrusu sarı renkte bir kabuğa ve et rengine sahiptir. Yumru üzerinde bulunan büyüme gözleri oldukça yüzlek olup, A ve Yⁿ virüsüne dayanıklı, X virüsüne bağışlıktır. Ayrıca yaprak mantarlarına hassasiyeti orta derce olan çeşidin, yumru mantarlarına dayanıklılığı oldukça azdır.

Araştırma sahasının iklim ve toprak özellikleri

İklim özellikleri

Karasal iklim şartlarının hâkim olduğu Erzurum’da, sonbahar ve ilkbahar geçiş mevsimleri kısa, kış dönemi ise uzun sürmektedir. Gece ve gündüz arasında sıcaklık farkının oldukça fazla olduğu, kışların soğuk, kar yağışlı geçtiği ve vejetasyon periyodunun oldukça kısa olduğu, 1853 m’lik rakıma sahip bir ilimizdir.

Uzun yıllar ortalaması ile araştırma yıllarına (2020-2021) ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Erzurum İlının Uzun Yıllar Ortalaması (2000-2019) ile 2020 ve 2021 Yıllarına Ait Bazı Önemli İklim Verileri*

YILLAR	AYLAR					Toplam veya Ortalama
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
Aylık Toplam Yağış (mm)						
2000–2019	70,3	52,6	21,3	17,3	18,9	180,4
2020	118	34,6	30	16,2	35,8	234,6
2021	32,8	16,0	15,4	25,8	31,6	121,6
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)						
2000-2019	10,6	15,0	19,5	16,9	14,0	15,2
2020	11,0	15,7	19,9	18,9	17,2	16,5
2021	13,4	17,5	20,6	20,0	14,2	17,1
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)						
2000-2019	66,9	61,3	45,7	44,7	52,5	54,2
2020	60,9	55,6	51,4	44,8	44,2	51,4
2021	49,8	44,0	47,4	48,5	53,3	48,6

*Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Meteoroloji Bültenleri ve Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğünü yıllık rasatlarından alınmıştır. Uzun yıllar 2000-2019 yılları arası 19 yıllık ortalamayı ifade etmektedir.

Araştırmanın yapıldığı Mayıs-Eylül dönemine ait toplam yağış miktarı birinci yıl (234,6 mm) hem uzun yıllar ortalamasından (180,4 mm) hemde ikinci yıl (121,6 mm) ortalamasından daha yüksek olmuştur. Denemenin yürütüldüğü 2020 yılında bitki gelişiminin en fazla olduğu Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında düşen yağış miktarları (sırasıyla 118, 34,6 ve 30 mm), 2021 yılının aynı aylarına (sırasıyla 32,8, 16,0 ve 15,4 mm) göre daha fazla olmuştur (Tablo 1).

Araştırmanın yürütüldüğü 2020 ve 2021 yıllarında vejetasyon periyodu süresince ortalama sıcaklık (16,5 ve 17,1 °C) uzun yılların aylık ortalamalarından (15,2 °C) yüksek çıkmakla beraber, en yüksek sıcaklıklar her iki yılda ve uzun yıllarda Temmuz (19,9, 20,6 ve 19,5 °C) ve Ağustos (18,9, 20,0 ve 16,9 °C) aylarında, en düşük sıcaklıklar ise Mayıs (11,0, 13,4 ve 10,6 °C) ayında belirlenmiştir.

Her iki deneme yılında belirlenen nispi nem değerleri uzun yıllar ortalamasından düşük çıkmıştır. Mayıs-Eylül döneminde uzun yıllar, 2020 ve 2021 yıllarında belirlenen ortalama nispi nem değerleri sırasıyla %54,2, 51,4 ve 48,6 olarak belirlenmiştir. Uzun yıllar ve 2020

yılında en yüksek nispi nem Mayıs (%66,9 ve 60,9), 2021 yılında Eylül (%53,3) aylarında kaydedilmiştir. Uzun yıllarda Ağustos (%44,7), 2020 yılında Eylül (%44,2), 2021 yılında Haziran ve Temmuz (%44,0 ve 47,4) aylarında ise en düşük nispi nem tespit edilmiştir.

Toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü 2020 ve 2021 yıllarında deneme alanı topraklarından (0-30 cm derinliğinde) alınan örneklerin bazı özellikleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Deneme Alanı Toprağının Bazı Özellikleri*

Yıllar	Fiziksel Özellikler					Kimyasal Özellikler				
	Tekstür Sınıfı	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	pH	Kireç (% CaCO ₃)	Org. Md.(%)	Toplam N (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
2020	Killi Tın	32,1	36,8	26,7	7,4	1,36	1,39	0,07	6,6	230,8
2021	Killi Tın	33,7	46,7	29,2	7,2	1,64	1,15	0,06	5,3	220,5

* Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde Toprak Analizleri Yapılmıştır.

Deneme yıllarında (2020 ve 2021) araştırma alanı topraklarında %32,1 ve 33,7’i kum, %36,8 ve 46,7 silt ve %26,7 ve 29,2 kil saptanmıştır. Tekstür açısından killi-tın, pH’sı 7,4 ve 7,2’dür. Organik madde miktarı %1,39 ve 1,15 olan deneme sahası topraklarında %0,07 ve 0,06 toplam N, sırasıyla 6,6 ve 5,3 ile 230,8 ve 220,5 kg/da bitkilere elverişli P₂O₅ ve K₂O belirlenmiştir. Sonuçta, toprakların hafif alkali karakterde, toplam azot, elverişli fosfor ve kireç miktarlarının az, organik maddenin ise çok az, diğer taraftan bitkilere elverişli potasyumca ise zengin olduğu tespit edilmiştir (Sezen 1991).

Araştırmada kullanılan gübre

Denemede organik materyal olarak büyükbaş (sığır), küçükbaş (koyun), kanatlı (tavuk) ve solucan gübreleri kullanılmıştır. Bu gübrelerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Genelde koyun ve sığır gübresinden oluşan ahır gübresinde su %70-80 oranında, organik dışı maddeler %15-20 civarında, azot (N) %0,05 – 0,7 arasında, fosfor (P₂O₅) %0,2 – 0,3 miktarında ve potasyum (K₂O) %0,4-0,6 oranında bulunmaktadır.

Sığır gübresinin içeriği: Azot (N) %1,64, fosfor (P₂O₅) %0,69 ve potasyum (K₂O) %0,3’tür

Koyun gübresinin içeriği: Azot (N) %4,0, fosfor (P₂O₅) %0,6 ve potasyum (K₂O) %2,9’dur.

Tavuk gübresinin içeriği: Organik madde %25, azot (N) %2, fosfor (P₂O₅) %1,91 ve potasyum (K₂O) %1,88 ve nem %37’dır.

Solucan gübresinin içeriği: Organik madde miktarı %65,5 olan gübrenin pH oranı 8,1'dir. İçeriğinde toplam azot %1,1, humik-fulvik asit oranı %30, potasyum miktarı %1,5, toplam fosfor miktarı ise %0,7'dir. Solucan gübresinin nem miktarı ise %23'tür.

Yöntem

Deneme deseni

Araştırmada sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin belirlenen sabit dozları tek olarak ve gübrelerin bu sabit dozları farklı oranlarda birbirleriyle karıştırılarak kombinasyon halinde uygulanmıştır. Deneme "Tesadüf Blokları" deneme deseninde  tekerrürlü olarak kurulmuştur (Yıldız 1994). Parsellerin boyu 5, eni ise 2,8 m olarak belirlenmiştir. Bu şekilde bir parsel alanı $2,8 \times 5 \text{ m} = 14 \text{ m}^2$ olmuş, deneme alanı toplam $1375,5 \text{ m}^2$ 'lik bir alanı kaplamıştır. Dikimler 70 cm sıra arası ve 35 cm sıra üzeri mesafelerine göre her parselde 4 sıra olacak şekilde yapılmıştır (şenol 1973). Parseller gübrelerin birbirine karışmasını önlemek için tava haline getirilmiştir.

Gübreleme

Araştırmada, sığır gübresi 3 t/da, koyun gübresi 2 t/da, tavuk gübresi 1 t/da ve solucan gübresi 200 kg/da olacak şekilde uygulanmıştır. Uygulanan organik gübrelerin miktar ve kombinasyon bilgileri Tablo 3'de verilmiştir. Organik gübreler yalnız ve birbirlerini tamamlayacak şekilde belirlenen oranları karışık olarak dikimden önce parselasyon sırasında üniform bir şekilde uygulanmış ve toprağa karıştırılmıştır.

Tablo 3. Organik Gübre Uygulamaları ve Oranları

G0 (Kontrol)	Gübre uygulanmayan
G1 (Sığır Gübresi)	%100
G2 (Koyun Gübresi)	%100
G3 (Solucan Gübresi)	%100
G4 (Tavuk Gübresi)	%100
G1+G2	%50+%50
G1+G3	%50+%50
G1+G4	%50+%50
G2+G3	%50+%50
G2+G4	%50+%50
G3+G4	%50+%50
G1+G2+G3	%33,3+33,3+33,3
G1+G2+G4	%33,3+33,3+33,3
G1+G3+G4	%33,3+33,3+33,3
G2+G3+G4	%33,3+33,3+33,3
G1+G2+G3+G4	%25+25+25+25



Şekil 2. Gübrelerin paresellere dağıtımı

Dikim Öncesi ve Sonrası Yapılan İşlemler

Toprağın dikime hazırlanması

Deneme alanı toprakları, sonbahar derin sürümünden sonra kışa kesekli bir şekilde bırakılmış, ilkbahar mevsiminde yapılan yüzlek sürümünden sonra diskaro ve tapan geçirilerek toprak dikime hazır hale getirilmiştir.

Dikim

Tohumluk yumrular, birinci yıl 14.04.2020, ikinci yıl ise 19.04.2021 tarihlerinde normal oda sıcaklığında (18 °C) kasalar içerisine iki sıra halinde koyularak ön-sürgünlendirmeleri yapılmıştır. Patates yumruları önceden hazırlanmış, uygun gübreler verilmiş ve diğer kültürel işlemleri eksiksiz olarak yapılmış deneme alanlarına birinci yıl 14 Mayıs 2020, ikinci yıl ise 4 Mayıs 2021 tarihlerinde dikimleri yapılmıştır.



Şekil 3. Dikim öncesi ön-sürgünlendirme işlemi ve dikim

Bakım

Bitkiler çıkış yaptıktan sonra 5-10 cm boylandıklarında birinci çapa, bu çapadan yaklaşık 20-25 gün sonra ikinci çapa ve sonrasında boğaz doldurma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Sulama işlemine çiçeklenme başlangıcında geçilmiş, iklim ve toprak şartlarına bağlı olarak denemenin birinci yılında 4 kez, ikinci yılında yüksek sıcaklık ve yağış yetersizliğinden dolayı 6 kez karık usulü sulama yapılmıştır. Ayrıca yabancı otlarla bitki gelişme ve büyüme dönemi süresince çapalama ve elle yolma suretiyle mücadele edilmiştir.

Hasat

Bitkilerin toprak üstü aksamının sararıp ve kuruduğu, ana bitki ve göbek bağından stolonların ayrıldığı, yumruların belirli bir büyüklüğe ve kabuklarının soyulmayacak kalınlığa ulaştığı dönemde hasat işlemine başlanmıştır. Bu özellikler dikkate alındığında parsel kenarlarından birer sıra, baş kısımlardan ise birer ocak kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra orta kısımda kalan iki sıradaki bitkiler birinci yıl 24 Eylül 2020, ikinci yıl ise 28 Eylül 2021 tarihlerinde el ile hasat edilmiştir.

Sonuçların Değerlendirilmesi

SPSS istatistik programı kullanılarak denemeden elde edilen sonuçların analizi yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıklara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (SPSS, Version 20.0, SPSS Inc, Chicago, IL, USA).



Şekil 4. Uygulanan bakım işlemleri

Verilerin Elde Edilişi

Yetiştirme süresi boyunca bitkiler üzerinde ve hasattan sonra elde edilen yumrular üzerinde aşağıda belirtilen gözlem, ölçüm ve analizler yapılmıştır.

Çıkış oranı (%)

Dikimleri yapılan tohumluk yumrulardan çıkış yapanların sayısının dikimi yapılan yumru sayısına oranı % ile ifade edilerek bulunmuştur.

$$\text{Çıkış Oranı (\%)} = \frac{\text{Çıkış Yapan Bitki Sayısı}}{\text{Dikimi Yapılan Bitki Sayısı}} \times 100$$

Bitki boyu (cm)

Hasat alanına giren toprak seviyesinden itibaren 10 bitkinin boyları ölçülüp, ortalamaları alınarak bitki boyu cm olarak kaydedilmiştir.

Ana sap sayısı (adet/bitki)

Hasat alanında yer alan 10 bitkinin sapsı sayılarak ortalamaları alınmış sap sayısı olarak kaydedilmiştir.

Ocak başına yumru sayısı (adet/bitki)

Hasat alanında yer alan 20 ocak tek tek hasat edilmiş, bu ocaklara ait yumrular sayılarak ortalamaları alınıp ocak başına yumru sayısı belirlenmiştir.

Ocak başına yumru verimi (g)

Deneme parsellerinin orta kısmında yer alan iki sırasından 20 ocak tek tek hasat edilmiş, her bir ocağa ait yumrular ayrı ayrı tartılarak ve ortalamaları alınarak ocak başına yumru verimi tespit edilmiştir.

Dekara yumru verimi (kg)

Hasat alanı içerisinde bulunan merkez iki sıradaki tüm ocaklardan elde edilen yumrular tartılarak ilk olarak parsel verimleri belirlenmiş, bu değerlerden de dekara yumru verimleri hesaplanmıştır.

Hasatları yapılan bitkilere ait yumrular 5,0, 3,5 ve 2,8 cm'lik eleklerden geçirilerek çaplarına göre 4 sınıfa ayrılmıştır.

a. Büyük yumru: 5,0 cm çaplı eleğin üstünde kalan yumrular

b. Orta yumru: 5,0 cm çaplı eleğin altına düşen, fakat 3,5 cm çaplı eleğin üstünde kalan yumrular

c. Küçük yumru: 3,5 cm çaplı eleğin altına düşen, fakat 2,8 cm çaplı eleğin üstünde kalan yumrular

d. Iskarta yumru: 2,8 cm çaplı eleğin altında kalan yumrular

Çaplarına göre ayrılan yumrularında önce ayrı ayrı tartılarak parsel verimleri belirlenmiş, yine bu verilerden dekara verimleri hesaplanmıştır (Günel 1976).

Yumru özgül ağırlığı (g/cm³)

Denemede her bir uygulamaya ait yumru örneklerine “Havada-Suda Tartma” yöntemi uygulanarak özgül ağırlık değerleri belirlenmiştir (İncekara 1973).

Kuru madde (%)

Denemede her bir uygulamaya ait dilimlenmiş yumrulardan alınan 100'er gramlık örnekler kurutulmuş ardından 105 °C'de ve 24 saat süresince kurutma dolabında bekletilip yeniden tartılmış, son olarak taze ağırlığa oranlanarak kuru madde oranları tespit edilmiştir (Kacar 1972).

Nişasta oranı (%)

Ewers Metodu yöntemiyle uygulamalardan elde edilen yumruların nişasta içerikleri hesaplanmıştır (Anonim 1974).

Ham protein oranı (%)

Kuru madde tayini yapılan numuneler öğütölerek alınan örnekler Kjeldahl metodu (Kadaster 1960) ile ilk önce N içerikleri belirlenmiş, 6,25 katsayısı ile bu değerler çarpılarak ham protein oranları bulunmuştur (Augustin 1975).

Cips verimliliği (%)

Araştırma sonucunda edilen patates yumruları yıkandıktan sonra 1,0-1,5 mm kalınlıkta dilimlenmiş, dilimlenen bu örneklerden 100'er g tartılarak, tekrar soğuk suda iyice yıkanıp, bünyelerindeki fazla sulardan arındırılmışlardır. Bu şekilde hazırlanan örnekler 190 °C'de 2 dakika süresince kızartılmış, soğuduktan sonra tartılarak taze ağırlığın yüzdesi olarak cips verimliliği hesaplanmıştır (şenol 1973).

Cipsin yağ çekme oranı (%)

Cips numunelerinden alınan 10 g'lık örnekler iyice parçalanarak 73 cm³ eter içerisinde 24 saat bekletilmış, eterden çıkarıldıktan sonra 105 °C'deki fırında kurutularak tartımları yapılmış ve aşağıdaki verilen formöle göre yağ çekme oranları hesaplanmıştır (şenol 1973).

$$\text{Cipsin Yağ Çekme Oranı (\%)} = (10 - k) \times 10$$

Buradaki “k” eterde yağı alınmış ve kurutulmuş örneğin ağırlığıdır.



şekil 5. Numunelerin hazırlanışı ve yapılan kalite analizleri

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Erzurum koşullarında tek ve belirli oranlarda birbirleriyle karıştırılarak uygulanan farklı organik gübre formalarının (sığır, koyun, tavuk ve solucan gübreleri) patatesin gelişimine, verim, verim unsurlarına ve kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki başlıklar altında sunulmuş ve tartışılmıştır.

Çıkış Oranı (%)

Farklı organik gübrelerin (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübreleri) uygulandığı patates bitkisinin çıkış oranına ait ortalamalar ve varyans analiz sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Yıllara göre çıkış oranı üzerine uygulanan organik gübrelerin etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4). Birinci deneme yılında patateslerin çıkış oranları %97,0, ikinci yılında ise %97,6 olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da çıkış oranının yüksek olması ön-sürgünlendirme yapılması, dolayısıyla sağlıklı yumru dikiminden kaynaklanabilir (Tablo 4).

Birinci deneme yılında (2020) çıkış oranı üzerine uygulanan organik gübrelerin etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4). Patatese uygulanan farklı organik gübrelerin tek ve kombinasyonlarına göre belirlenen çıkış oranları %94,6-100 arasında değişmektedir. Çıkış oranı en az G2 (%100 koyun gübresi) uygulamasında (%94,6) tespit edilmiştir. Bu uygulamayı sırasıyla G4 (%100 tavuk gübresi), G1+G4 (yarı yarıya sığır ve tavuk gübresi), GO (kontrol), G1+G2 (yarı yarıya sığır ve koyun gübresi) ve G2+G3+G4 (%33,3 oranlarında koyun + solucan + tavuk gübresi) uygulamaları %95,2 ve 95,8’lik oranlarla takip etmiştir. Çalışmada, G1+G2+G3+G4 (%25 oranlarında sığır+ koyun+ solucan+ tavuk gübresi) uygulamasında %100’lük bir çıkış belirlenmiştir. Bu uygulamanın yanında en fazla çıkışlar G1+G2+G4 (%33,3 sığır + koyun + tavuk) uygulamasında %99,3, G1 (%100 sığır gübresi), G1+G3 (%50 sığır ve solucan gübresi) ve G2+G3 (%50 koyun ve solucan gübresi) uygulamalarında ise %98,2’lik oranlarda tespit edilmiştir (Tablo 4).

İkinci deneme yılından elde edilen sonuçlara göre çıkış oranı üzerine deneme faktörlerinin etkisi istatistiki olarak ($p<0,01$) önemli bulunmuştur (Tablo 4). Çıkış oranı G4 (%100 tavuk gübresi), G1+G3 (yarı yarıya sığır ve solucan gübresi), G2+G4 (%50 koyun ve tavuk gübresi) ve G2+G3+G4 (koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3’ü) uygulamalarında %100 olarak belirlenmiştir. Bu uygulamaları sırasıyla %33,3 oranlarda kullanılan sığır, solucan ve tavuk gübreleri (G1+G3+G4), %100 sığır gübresi (G1) ve sığır, koyun ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3’ü (G1+G2+G4) uygulamaları

sırasıyla %99,4 ve 98,8'lik oranlarla takip etmiştir. En az çıkış oranı G0 (kontrol) uygulamasında %86,1 olarak belirlenmiştir (Tablo 4).

Araştırmada tüm faktörler birlikte değerlendirildiğinde, yıllara göre en yüksek çıkış oranı G1+G3 (yarı yarıya sığır ve solucan gübresi) ve G1+G2+G4 (%33,3 oranlarında sığır + koyun + tavuk gübresi) uygulamalarında %99,1 olarak belirlenmiştir. Bu uygulamaları %98,5'lik oranla G1 (%100 sığır gübresi) ve G2+G4 (%50 oranlarında koyun ve tavuk gübresi) ve %98,2'lik oranla G1+G3+G4 (sığır, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü) ve G1+G2+G3+G4 (%25 oranlarında sığır + koyun + solucan + tavuk gübresi) uygulamaları takip etmektedir. En az çıkış oranı ise G0 (kontrol) uygulamasında %91,0 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Çıkış Oranına (%) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	Yıllar		Yıllar Ortalama
	2020	2021	
G0 (Gübre uygulanmayan)	95,8	86,1 b	91,0 b
G1 (%100)	98,2	98,8 a	98,5 a
G2 (%100)	94,6	97,6 a	96,1 a
G3 (%100)	97,6	97,6 a	97,6 a
G4 (%100)	95,2	100,0 a	97,6 a
G1G2 (%50+50)	95,8	97,6 a	96,7 a
G1G3 (%50+50)	98,2	100,0 a	99,1 a
G1G4 (%50+50)	95,2	95,8 a	95,5 a
G2G3 (%50+50)	98,2	97,0 a	97,6 a
G2G4 (%50+50)	97,0	100,0 a	98,5 a
G3G4 (%50+50)	97,0	98,2 a	97,6 a
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	97,6	97,6 a	97,6 a
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	99,3	98,8 a	99,1 a
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	97,0	99,4 a	98,2 a
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	95,8	100,0 a	97,9 a
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	100,0	96,4 a	98,2 a
Ortalama	97,0	97,6	97,3

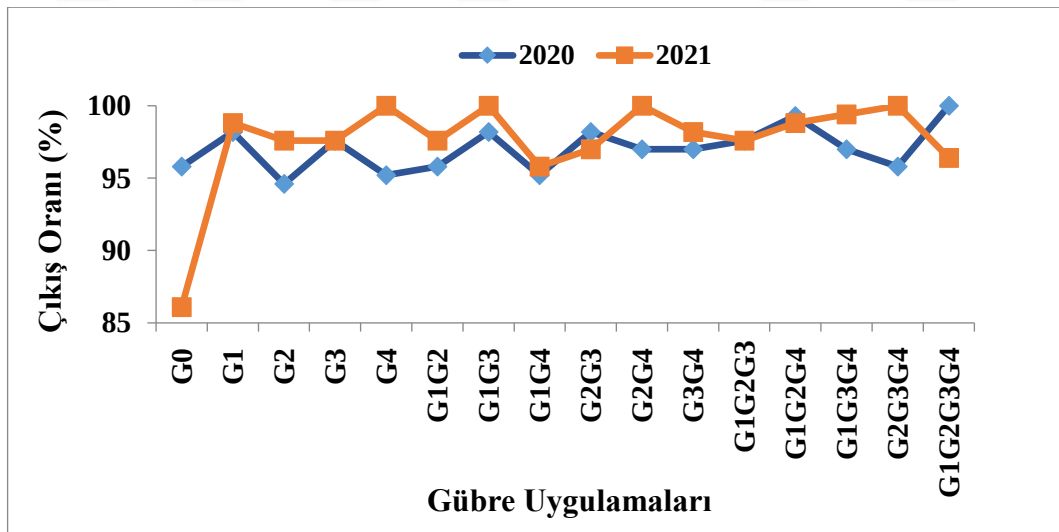
Varyasyon Kaynakları		F değerleri			
	SD	2020	2021	SD	Ortalama
Tekerrür	2			2	
Yıl	-	-	-	1	0,817
Gübre Uygulaması	15	0,852	4,078**	15	2,835**
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15	2,215*
Hata	30			62	

* F değeri ise $p < 0,05$ ve ** F değeri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol G1=Sığır gübresi G2=Koyun gübresi G3=Solucan gübresi G4=Tavuk gübresi

Kontrole göre organik gübre uygulamalarının çıkış oranını artırmış olduğu görülmektedir. Patates çıkışı esas olarak toprak sıcaklığına ve mevcut toprak nemine bağlıdır. Organik gübreler, nemi muhafaza etme kapasitesine sahip olmaları ve patates yetiştiriciliğinde soğuk

dönemlerde toprak sıcaklığını artırarak yumru köklerin filizlenmesi için elverişli bir ortamı hazırlamaları gibi nedenlerle maksimum patates çıkışı sağlamış olabilirler. Araştırmanın ikinci yılında, daha düşük yağış ve nem oranına bağlı olarak çıkış dönemlerinde oluşan yüksek sıcaklıklar gübre içerik ve uygulama miktarlarının da etkisiyle uygulamalar arasında bu farklılıkların oluşmasına neden olmuş olabilir (Tablo 1). Eleroğlu ve Korkmaz (2016), organik gübre uygulamaları sonucu çıkış oranlarını %86,78-100,00 arasında değiştiğini bulgularımıza benzer şekilde tespit etmişlerdir.

Farklı organik gübrelerin uygulanması ile üretilen patates bitkisinde çıkış oranının yıllara göre değişkenlik göstermesi yıl x gübre uygulaması interaksiyonun istatistiki olarak önemli ($p<0,05$) çıkmasına neden olmuştur (Tablo 4; Şekil 6). Birinci deneme yılında tüm gübrelerin %25 oranında karıştırılması sonucu (G1+G2+G3+G4) en yüksek (%100) çıkış oranı belirlenirken, en düşük %94,6 oranla G2 (%100 koyun gübresi kullanılması) uygulamasında tespit edilmiştir. İkinci deneme yılında ise G4 (%100 tavuk gübresi), G1+G3 (yarı yarıya sığır ve solucan gübresi kullanılması), G2+G4 (%50 koyun ve tavuk gübresi), G2+G3+G4 (%33,3 koyun + solucan + tavuk gübrelerinin kullanılması), G2+G4 (yarı yarıya koyun ve tavuk gübresi) ve G2+G3+G4 (koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü) uygulamalarında çıkış oranı %100 olurken, en düşük G0 (kontrol) uygulamasında (%86,1) belirlenmiştir (Tablo 4).



Şekil 6. Patatese uygulanan organik gübre çeşitleri ve bunların farklı uygulamalarının deneme yıllarına göre çıkış oranına etkisi

Bitki Boyu (cm)

Deneme faktörlerine göre patatesten tespit edilen bitki boyuna ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Önemli morfolojik özellikler içerisinde yer alan bitki boyu, bitkinin büyüme hareketini tayin etmektedir. Bitki boyu üzerine başta genetik özellikler olmak üzere, toprak besin durumu ve miktarı, tohum gücü ve çevre koşulları da önemli rol oynamaktadır.

Yıllara göre bitki boyu üzerine uygulanan organik gübrelerin etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 5). Denemenin ilk yılında bitki boyu 49,8 cm, ikinci yılında ise 48,7 cm olarak tespit edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5'in incelenmesinden görüleceği gibi denemenin ilk yılında bitki boyu üzerine deneme faktörlerinin etkisi istatistiki olarak $p<0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Çalışmada en uzun boylu bitkiler G1+G2+G3+G4 (%25 oranlarında sığır + koyun + solucan + tavuk gübresi) ve G2+G4 (%50 oranında koyun ve tavuk gübresi) uygulamalarında sırasıyla 54,9 ve 53,9 cm olarak belirlenirken, bu uygulamaları sırasıyla 52,6 cm ile G1+G2+G4 (%33,3 oranlarında sığır + koyun + tavuk gübresi), 51,5 cm'lik değerlerle G2 (%100 koyun gübresi), G2+G3 (yarı yarıya koyun ve solucan gübresi) ve 51,4 cm ile G4 (%100 tavuk gübresi) uygulamaları takip etmektedir. Hiç gübre uygulaması yapılmayan kontrolde (G0) ise en kısa boylu bitkiler (45,1 cm) elde edilmiştir (Tablo 5).

Denemenin ikinci yılında uygulanan organik materyallerin değişik oranları arasında oluşan farklılık istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 5). Denemede en uzun boylu bitkiler G1+G2+G3+G4 (%25 oranlarında sığır + koyun + solucan + tavuk gübresi) ve G1 (%100 sığır gübresi) uygulamalarında sırasıyla 54,7 ve 53,6 cm olarak tespit edilmiştir. Denemenin ilk yılında olduğu gibi ikinci yılında da en kısa boylu bitkiler kontrol (G0) uygulamasından (41,0 cm) elde edilmiştir (Tablo 5).

Organik gübre uygulanmasıyla büyüme ve yumru kalitesinin artması, topraktaki artan organik madde içeriği, katyon değişim kapasitesi ve mineral besin maddelerine bağlı olabilir ve bu da patates büyümesini desteklemektedir (Mirdad 2010). Dolayısıyla her iki yılda da organik gübre uygulamaları kontrole göre bitki boyunu artırmıştır. Bu, gübre kaynaklarındaki besinlerin mevcudiyetinin bir sonucu olarak bitki büyümesini ve gelişimini, sonuçta bitki boyunu artırmaktadır (Suh *et al.* 2015). Bitki boyundaki bu farklılıklar, patates bitkilerinin ihtiyaç duyduğu temel besin elementlerinin kademeli olarak salınmasına bağlanabilir.

Tablo 5. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Bitki Boyuna (cm) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	Yıllar		Yıllar Ortalama
	2020	2021	
G0 (Gübre uygulanmayan)	45,1 c	41,0 f	43,1 f
G1 (%100)	47,5 bc	53,6 a	50,6 abc
G2 (%100)	51,5 abc	45,2 de	48,3 cde
G3 (%100)	47,5 bc	41,6 f	44,5 ef
G4 (%100)	51,4 abc	47,1 cd	49,3 abcd
G1G2 (%50+50)	48,0 abc	51,8 ab	49,9 abc
G1G3 (%50+50)	50,2 abc	52,0 ab	51,1 abc
G1G4 (%50+50)	47,1 bc	49,4 bc	48,3 cde
G2G3 (%50+50)	51,5 abc	45,0 de	48,3 cde
G2G4 (%50+50)	53,9 ab	48,2 cd	51,0 abc
G3G4 (%50+50)	49,5 abc	51,9 ab	50,7 abc
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	48,5 abc	52,8 ab	50,7 abc
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	52,6 ab	52,3 ab	52,5 ab
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	48,8 abc	42,5 ef	45,6 def
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	48,3 abc	49,3 bc	48,8 bcd
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	54,9 a	54,7 a	54,8 a
Ortalama	49,8	48,7	49,3

Varyasyon Kaynakları		F değerleri			
	SD	2020	2021	SD	Ortalama
Tekerrür	2			2	
Yıl	-	-	-	1	3,253
Gübre Uygulaması	15	1,622*	17,707**	15	5,245**
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15	3,564**
Hata	30			62	

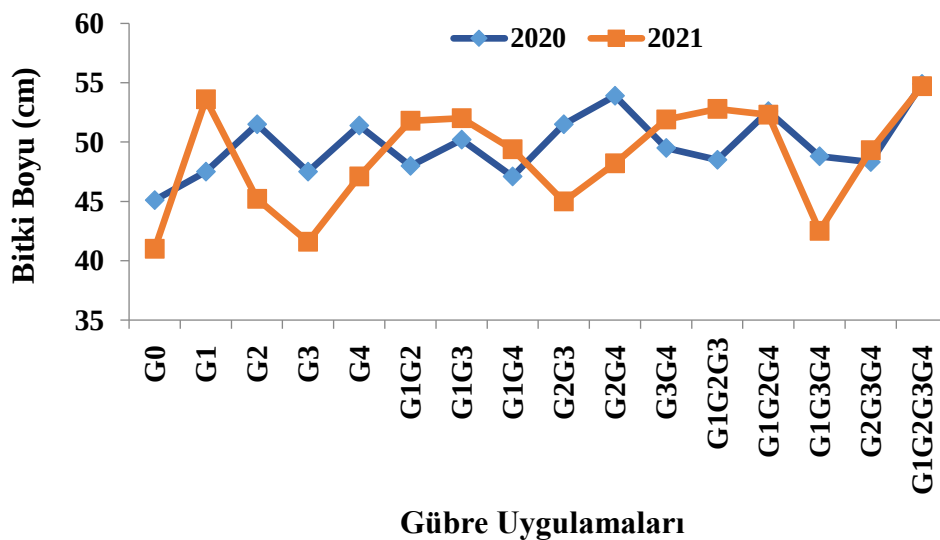
* F değeri ise $p < 0,05$ ve ** F değeri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol G1=Sığır gübresi G2=Koyun gübresi G3=Solucan gübresi G4=Tavuk gübresi

Bitki yetiştiriciliğinde organik gübrelerin kullanılması, yıllardır bilinen bir etkinlik olmuştur (Lacko-Bartošová *et al.* 2005). Organik gübrelerin, düşük hacim ağırlıkları ile toprakta sıkışmayı önlediği, azot, fosfor ve kükürt başta olmak üzere birçok besin elementinin yararlılığını arttırarak bitkilerin büyüme ve gelişimini hızlandırdığı belirtilmektedir (Waclawowicz *et al.* 2006). Sonuçlar, sığır gübresinin yalnız ve özellikle koyun gübresi ve tüm gübrelerle eşit oranda karışımından elde edilen bitkilerin, bitki uzunluğunda önemli bir artışa sahip olduğunu göstermiştir. Sığır gübresinin bitki gelişimi üzerindeki etkisinin, patatesteki diğer gübre uygulamalarından daha fazla olduğu (Baniuniene and Zekaite 2008) ve organik gübrelerin birlikte kullanılmasının daha etkin olduğu belirtilmiştir (Adhikari *et al.* 1992). Karim *et al.* (2016), en yüksek bitki boyunu sığır gübresi uygulamasında tespit etmişlerdir. Bu tespitlerde de mevcut sonuçları destekler niteliktedir. Sığır gübresinin azot, fosfor, potasyum ve özellikle bitkiye besin sağlayan diğer organik karbonları daha fazla içermesi, tek başına ve mevcut gübreler içerisinde bulunmasına bağlı olarak toprak organik maddesini, su tutma kapasitesini, toprak agregasyonunu, kök sistemini ve mikrobiyal aktiviteyi arttırması ile bitki

boyunda artışa neden olacağı sonucuna varılabilir (Karim *et al.* 2016). Bu sonuçlar, Abo-Hinna and Merza (2012) ve Najm *et al.* (2013) tarafından bildirilen sonuçlarla da uyumludur. Yine kontrol dışında gübre uygulamaları içerisinde solucan gübresi en kısa boylu bitkileri vermiştir. Bu durum, özellikle solucan gübresi gibi organik gübrelerin bünyesinde bulunan azotun bitkinin gelişimi sırasında yavaş yavaş mineralize olması ve bu şekilde bitkiler için kullanılabilir hale gelmesi, sonuçta bitki gelişimi sırasında yeterli azot olmamasından kaynaklanabilmektedir (Qasimkanlu *et al.* 2009; Zandian *et al.* 2015). Bitki boyuna ilişkin mevcut sonuçlar, Souza *et al.* (2008) tarafından da desteklenmektedir.

Yıllara göre en yüksek boylu bitkiler G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının 25'i) ve G1+G2+G4 (sığır, koyun ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü) uygulamalarında 54,8 ve 52,5 cm olarak tespit edilmiştir. En kısa boylu bitkiler kontrol (G0) uygulamasında 43,1 cm olarak belirlenirken, bu uygulamayı G3 (%100 solucan gübresi) ve G1+G3+G4 (%33,3 sığır, solucan ve tavuk gübresi) uygulamaları (44,5 ve 45,6 cm) takip etmektedir (Tablo 5).

Tüm faktörler birlikte incelendiğinde, patates bitkisinin gübre uygulamalarına göre bitki boyunun değişik değerler alması yıl x gübre uygulaması interaksyonun $p<0,01$ seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Tablo 5; Şekil 7). 2020 yılında en yüksek boylu bitkiler 54,9 cm ile tüm gübrelerin %25'lik oranlarda kullanıldığı uygulamada (G1+G2+G3+G4), en düşük boylu bitkiler 45,1 cm ile hiç gübre uygulanmayan kontrolde (G0) belirlenmiştir. 2021 yılında ise yarı yarıya sığır ve koyun gübresinin kullanıldığı uygulamada (G1+G2) en yüksek (54,7 cm), G0 (kontrol) uygulamasında en düşük (41,0 cm) olmuştur (Tablo 5).



Şekil 7. Patatese uygulanan organik gübre çeşitleri ve bunların farklı uygulamalarının deneme yıllarına göre bitki boyuna etkisi

Ana Sap Sayısı (adet)

Farklı organik gübrelerin yalnız ve önerilen miktarlarını karşılayacak şekilde belirli oranlarda karıştırılarak uygulanması sonucu patatesten elde edilen ana sap sayısına ait değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Yıllara göre organik gübrelerin tek ve bu gübrelerin belirli oranlarda karıştırılarak uygulanmasının ana sap sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 6). Ana sap sayısı 2020 yılında 3,9 adet, 2021 yılında ise 4,5 adet olarak belirlenmiştir (Tablo 6). Patateste ana sap sayısı, tohumluk yumruların kalitesiyle, yumru üzerindeki göz sayısı ve yumru üretkenliği ile ilgili bir özellik olup yumru büyüklüğü dağılışı ve ortalama yumru ağırlığı ile de doğrudan ilişkilidir (Yılmaz 2013).

Denemenin ilk yılında ana sap sayısı yönünden organik gübreler ve bunların farklı oranlarda kombinasyonlar halinde uygulanmaları arasında oluşan farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 6). Denemede belirlenen ortalama sap sayısı değerleri 3,6-4,6 adet arasında değişiklik göstermektedir. En fazla sap sayısı %100 solucan gübresi (G3), %100 sığır gübresi (G1) ile %50 sığır ve %50 solucan gübresi (G1+G3) uygulamalarında sırasıyla 4,6, 4,4 ve 4,3 adet olarak belirlenmiştir. Sap sayısı %100 koyun gübresi (G2) ile %50 oranlarında koyun ve solucan gübresinin birlikte kullanıldığı (G2+G3) uygulamalarda (3,6 adet) en düşük olmuştur (Tablo 6).

Çalışmanın ikinci yılında ana sap sayısı yönünden, sığır, koyun, solucan ve tavuk gübreleri ve önerilen oranlarının birlikte kullanılmaları arasında oluşan farklılık $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 6). 2021 yılından elde edilen verilere göre ortalama sap sayısı değerleri 3,5-5,0 adet arasında değişmektedir. Çalışmada en fazla sapa sahip bitkiler, G2+G4 (yarı yarıya koyun ve tavuk gübresi), G3+G4 (%50 solucan ve tavuk gübresi), G2+G3+G4 (koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü), G1+G3+G4 (sığır, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü) ve G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25'i) uygulamalarında sırasıyla 5,0, 4,9 ve 4,8 adet olarak tespit edilirken, en az sap sayısı ise G0 (kontrol) ve G1+G2+G3 (%33,3 oranlarında karıştırılan sığır, koyun ve solucan gübresi) uygulamalarında (3,5 ve 3,6 adet) belirlenmiştir. Diğer uygulamaların tümünde ana sap değerleri kontrol (G0) uygulamasına kıyasla daha fazla olmuştur (Tablo 6). El-Ghamry (2011), organik gübrenin bitki büyüme parametreleri (bitki boyu ve ana sap sayısı gibi) üzerindeki etkisinin, vejetatif büyümeye yansıyan ve fotosentez, karbonhidrat taşınması, protein oluşumu, iyonik dengenin kontrolü, bitki stoma fonksiyonlarının düzenlenmesi, su kullanımı ve bitki enzimlerinin aktivasyonu gibi

işlemlerde hayati bir role sahip olan bitki dokusunu oluşturmada organik gübrede bulunan nitrojen, fosfor ve potasyumun her birinin rolüyle ilgili olduğunu bildirmiştir.

Tablo 6. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Ana Sap Sayısına (adet) Ait Ortalama Değerler Ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	YILLAR		YILLAR ORTALAMA
	2020	2021	
G0 (Gübre uygulanmayan)	4,0	3,5 d	3,8 bc
G1 (%100)	4,4	4,6 ab	4,5 a
G2 (%100)	3,6	4,6 ab	4,1 abc
G3 (%100)	4,6	4,5 ab	4,5 a
G4 (%100)	4,2	4,6 ab	4,4 ab
G1G2 (%50+50)	3,8	4,4 ab	4,1 abc
G1G3 (%50+50)	4,3	4,1 bcd	4,2 abc
G1G4 (%50+50)	3,8	4,4 ab	4,1 abc
G2G3 (%50+50)	3,6	4,2 abc	3,9 abc
G2G4 (%50+50)	3,7	5,0 a	4,4 ab
G3G4 (%50+50)	3,8	4,9 a	4,4 ab
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	3,8	3,6 cd	3,7 c
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	3,7	4,5 ab	4,1 abc
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	4,1	4,8 a	4,5 a
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	3,8	4,9 a	4,3 ab
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	3,8	4,8 ab	4,3 ab
Ortalama	3,9 b	4,5 a	4,2

Varyasyon Kaynakları		F değerleri			
	SD	2020	2021	SD	Ortalama
Tekerrür	2			2	
Yıl	-	-	-	1	30,434**
Gübre Uygulaması	15	0,901	3,770**	15	1,763*
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15	1,943*
Hata	30			62	

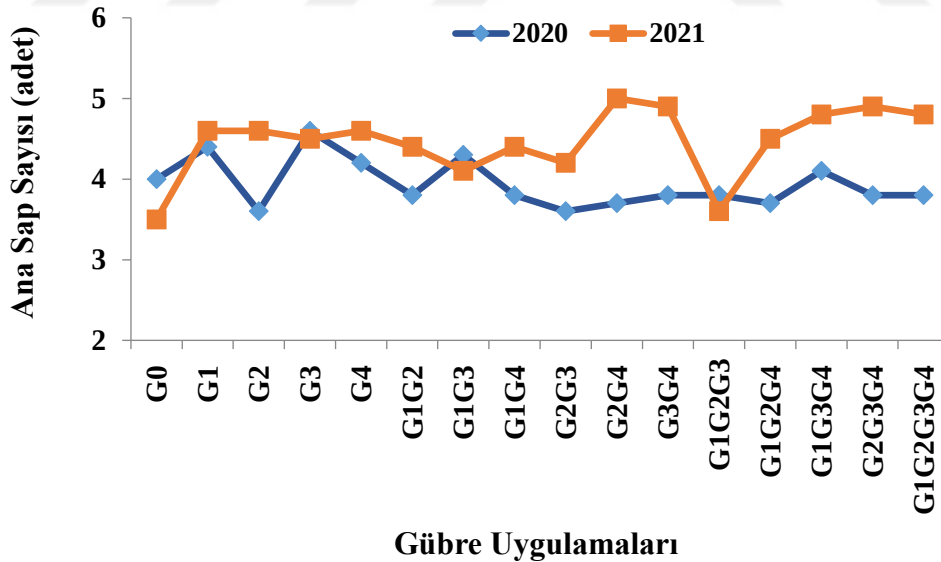
* F değeri ise $p < 0,05$ ve ** F değeri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol G1=Sığır gübresi G2=Koyun gübresi G3=Solucan gübresi G4=Tavuk gübresi

Ana sap sayısında oluşabilecek artışlar yumru sayısında da artışa neden olabileceği gibi, bu yumrular ve sahip olacakları ağırlıklar patates veriminin de belirleyicisi olduğu ortaya konmuştur (Lemaga and Caeasr 1990). Sap sayısına çeşit özellikleri etkili olabildiği gibi, iklim ve toprak koşullarından ileri gelen çevresel değişiklikler ile de ilişkili olabilir. Tugay ve Yılmaz (1996), iklim faktörlerine ek olarak sap sayısına gübrelemenin de olumlu etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Peter *et al.* (1988), ocak başına ortalama sap sayısının gübre gibi girdilerin eklenmesinden çok, çeşidin genetik potansiyeline ve dikimdeki canlı tomurcukların sayısına bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Benzer sonuçlar, gübre kullanımındaki değişime bağlı olarak yumru/bitki sayısının arttığını ortaya koyan Jafari and Fonooni (2014) tarafından bulunmuştur. Diğer taraftan özellikle organik gübrelerin yalnız veya birlikte uygulanmalarında, bitki büyümesi sırasında yavaş yavaş yeterli miktarda besin sağladıkları ve böylece daha fazla sürgün ve stolon üretebildikleri belirtilmiştir (Abou El-Goud 2021). Bu sonuçlar çalışmamız tarafından

da ortaya konulmuştur. Benzer şekilde, tüm organik gübre uygulamalarının, kontrole göre sap sayısını önemli ölçüde artırdığı Ayoola and Makinde (2007), Al-Balikh (2008) ve Karim *et al.* (2016) tarafından da bildirilmiştir. Yine Atiyeh *et al.* (2000), solucan gübresinin ana sap sayısının artmasına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Yıllara göre ana sap sayısı en fazla G1 (%100 sığır gübresi), G3 (%100 solucan gübresi), G1+G3+G4 (sığır, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü) uygulamalarında 4,5 adet olarak belirlenmiştir. En az ise G1+G2+G3 (%33,3 oranlarında uygulanan sığır, koyun ve solucan gübresi), G0 (kontrol) ve G2+G3 (yarı yarıya koyun ve solucan gübresi) uygulamalarında sırasıyla 3,7, 3,8 ve 3,9 adet olarak tespit edilmiştir (Tablo 6).

Deneme yıllarında patates bitkilerinin gübre uygulamalarına göre değişik sap sayısı değerlerine sahip olmaları yıl x gübre uygulaması interaksyonun istatistiki olarak $p < 0,05$ seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Tablo 6; Şekil 8). Birinci deneme yılında ana sap sayısı en fazla 4,6 adet ile %100 solucan gübresinin kullanıldığı uygulamada (G3), en az 3,6 adet ile %100 koyun gübresinin (G2) ve yarı yarıya koyun ve solucan gübresinin kullanıldığı (G2+G3) uygulamalarda belirlenmiştir. İkinci deneme yılında ise en fazla sapa sahip bitkiler G2+G4 (%50 oranlarında koyun ve tavuk gübresi) (5,0 adet), en az G0 (kontrol) (3,5 adet) uygulamalarından elde edilmiştir (Tablo 6).



Şekil 8. Patatese uygulanan organik gübre çeşitleri ve bunların farklı uygulamalarının deneme yıllarına göre ana sap sayısına etkisi

Ocak Başına Yumru Sayısı (adet)

Patates bitkisine organik gübrelerin tek ve farklı oranlarda birbirleriyle karıştırılarak uygulanmasıyla belirlenen ocak başına yumru sayısına ait değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Deneme yıllarına göre farklı organik gübrelerin tek ve kombinasyonlar halinde uygulanmasının ocak başına yumru sayısı üzerine etkisi $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 7). Tablo 7’nin incelenmesinden de görüleceği gibi ocak başına yumru sayısı çalışmanın ilk yılında 10,0 adet, ikinci yılında 12,0 adet olarak belirlenmiştir. Tugay ve Yılmaz (1996), ana sap sayısına sıcaklık ve ışık kullanım etkinliğine ilave olarak özellikle topraktaki azot gibi besin elementleri miktarlarının da etkili olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla araştırma yerinin iklim özellikleri göz önüne alındığında (Tablo 1) birinci deneme yılında yumru oluşum döneminde (Haziran-Temmuz) nem ve yağışların fazla, hava sıcaklıklarının düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun ocak başına yumru sayısını kısıtladığı düşünülmektedir.

Denemenin ilk yılı olan 2020 verilerine göre, organik gübrelerin tek ve bu gübrelerin belirli oranlarda karıştırılarak uygulanmasının ocak başına yumru sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak $p<0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 7). Ocak başına yumru sayısı, G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25’inin kullanılmasında), G3+G4 (yarı yarıya solucan ve tavuk gübresi uygulaması), G4 (%100 tavuk gübresi), G1+G2+G4 (sığır, koyun ve tavuk gübrelerinin %33,3’ü) ve G1+G2+G3 (sığır, koyun ve solucan gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3’ü) uygulamalarında (sırasıyla 13,3, 12,6, 12,1, 11,6 ve 11,1 adet) en fazla olmuştur. Ocak başına yumru sayısı en az G1+G4 (%50 sığır ve %50 tavuk gübresi) ve G0 (kontrol) uygulamalarında sırasıyla 7,2 ve 7,4 adet olarak belirlenmiştir. Organik gübre olarak kullanılan gübrelerin birlikte kullanımının daha yüksek besin bileşimi ve biyolojik aktivite yoluyla doğal toprak besininin mevcudiyetini artırma kapasitesi bulunmaktadır (Pengthamkeerati *et al.* 2011). Ana sap sayısında artış oluşturacak uygulamaların yumru sayısında da artışa neden olabileceği, bu yumruların sahip olacakları ağırlıklar ise patates veriminin belirleyicisi olabileceği belirtilmiştir (Lemaga and Caeasr 1990).

Tablo 7’in incelenmesinden de görüleceği gibi, 2021 verilerine göre organik gübrelerin önerilen dozlarının farklı oranları arasında ocak başına yumru sayısı yönünden oluşan farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ocak başına yumru sayısı 9,1-14,5 adet arasında değişmiş olup, G3 (%100 solucan gübresi), G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25’i), G2 (koyun) ve G2+G3 (yarı yarıya koyun ve solucan gübresi) uygulamalarında sırasıyla 14,5, 13,6, 12,9 ve 12,8 adet ile en yüksek olmuştur. En

düşük ise G0 (kontrol), G4 (%100 tavuk gübresi), G2+G3+G4 (koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin %33,3'ü) ve G1+G3+G4 (sığır, solucan ve tavuk gübrelerinin %33,3'ü) uygulamalarında 9,1, 10,6, 10,8 ve 10,9 adet olarak belirlenmiştir. Kullanılan uygulamalar karşılaştırıldığında karışık gübre uygulamalarının çoğunda ve özellikle ikinci yıl ocak başına yumru sayısı açısından önemli bir fark olmamıştır (Tablo 7). Bu bulgular, Zidan (2005), Hamouz *et al.* (2005), Hamedan (2006) ve Al-Balikh (2008)'in gözlemleriyle uyum içerisindedir.

Tablo 7. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Ocak Başına Yumru Sayısına (adet) ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	YILLAR		YILLAR		
	2020	2021	ORTALAMA		
G0 (Gübre uygulanmayan)	7,4 c	9,1	8,3		
G1 (%100)	9,7 abc	12,7	11,2		
G2 (%100)	9,5 abc	12,9	11,2		
G3 (%100)	9,2 abc	14,5	11,9		
G4 (%100)	12,1 abc	10,6	11,4		
G1G2 (%50+50)	8,6 abc	12,5	10,5		
G1G3 (%50+50)	10,6 abc	12,2	11,4		
G1G4 (%50+50)	7,2 c	12,0	9,6		
G2G3 (%50+50)	9,7 abc	12,8	11,3		
G2G4 (%50+50)	10,5 abc	11,9	11,2		
G3G4 (%50+50)	12,6 ab	12,3	12,5		
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	11,1 abc	11,3	11,2		
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	11,6 abc	11,6	11,6		
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	9,0 abc	10,9	10,0		
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	8,1 bc	10,8	9,5		
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	13,3 a	13,6	13,4		
Ortalama	10,0 b	12,0 a	11		
Varyasyon Kaynakları		F değerleri			
	SD	2020	2021	SD	Ortalama
Tekerrür	2			2	
Yıl	-	-	-	1	12,831**
Gübre Uygulaması	15	1,564*	0,627	15	0,534
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15	1,506
Hata	30			62	

* F değeri ise $p < 0,05$ ve ** F değeri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol G1=Sığır gübresi G2=Koyun gübresi G3=Solucan gübresi G4=Tavuk gübresi

Deneme yıllarının ortalamasına göre ocak başına yumru sayısı, sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25'inin (G1+G2+G3+G4) ve yarı yarıya solucan ve tavuk gübrelerinin kullanıldığı (G3+G4) uygulamalarda (13,4 ve 12,5 adet) en fazla olurken, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin %33,3 oranında (G2+G3+G4) ve yarı yarıya sığır ve tavuk gübresinin (G1+G4) kullanıldığı uygulamada (9,5 ve 9,6 adet) en az olmuştur (Tablo 7).

Ocak Başına Yumru Verimi (g)

Sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin yalnız ve birlikte uygulandığı patates bitkisinde belirlenen ocak başına yumru verimleri ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Deneme yılları incelendiğinde, farklı organik gübrelerin ocak başına yumru verimi üzerine etkisinin $p<0,01$ seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 8). 2020 yılında 661,2 g olarak belirlenen yumru verimi, 2021 yılında 411,4 g olarak tespit edilmiştir. İkinci deneme yılında belirlenen ocak başına yumru verimi birinci deneme yılına göre ortalama 249,8 g daha az olmuştur (Tablo 8). Bu duruma, ikinci deneme yılındaki ana sap ve yumru sayısının fazla olması ile oluşacak rekabetin ve özellikle yumru gelişim dönemlerinde oluşan düşük nem ile yüksek sıcaklıkların ve bağlı olarak solunum kayıplarının artması yumru büyümesi ve yumru ağırlığının azalmasına neden olabilir (Tablo 1, 6 ve 7).

Çalışmanın 2020 verilerine göre ocak başına yumru verimi üzerine farklı organik gübre çeşitlerinin ve birlikte kullanımlarının etkisi istatistiki olarak $p<0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 8). Ocak başına yumru verimi değerleri 433,8-839,3 g arasında değişmektedir. Ocak başına yumru veriminden, en yüksek değerler G1+G2+G3+G4 (%25 sığır+ koyun+ solucan+ tavuk gübresi), G1+G2+G4 (%33,3 sığır+ koyun+ tavuk gübresi), G4 (%100 tavuk gübresi) ve G3+G4 (%50 solucan + %50 tavuk gübresi) uygulamalarından sırasıyla 839,3, 827,0, 777,0 ve 767,2 g olarak alınırken, en düşük değer 433,8 g ile G1+G4 (yarı yarıya sığır ve tavuk gübresi) uygulamasından elde edilmiş, bu uygulamayı 535,5, 557,8 ve 565,4 g’lık değerlerle G0 (kontrol), G2+G3+G4 (%33,3 koyun+ solucan+ tavuk gübresi) ve G2 (%100 koyun gübresi) uygulamaları takip etmiştir (Tablo 8).

Deneme alanı topraklarının organik madde içeriklerinin düşük olduğu Tablo 1’de belirtilmiş olup, organik maddece yetersiz ya da fakir topraklara organik gübrelerin uygulanmasının ocak başına yumru veriminde bir artış meydana getirmesi beklenen bir durumdur. Kombine halde uygulanan organik gübrelerin, tamamına yakınının kontrole göre ocak başına yumru verimini genel olarak artırdığı ve yüksek verimlerin alındığı gözlemlenmiştir. Abo-Hinna and Merza (2012) ve Karim *et al.* (2016) tarafından da benzer sonuçlar tespit edilmiştir. Patatesin verim göstergelerinden biri olan ocak başına yumru verimi, toplam yumru verimini de etkilediği belirtilmiş olup (Dede 2004), Tablo 8 incelendiğinde araştırmamıza benzerlik gösterdiği görülmektedir. Özellikle tavuk gübresinin yalnız ve karışımında yer aldığı diğer uygulamalarda daha yüksek ocak başına yumru verimi alınmıştır. Bu etkinin, tavuk gübresini diğer hayvansal gübrelerden farklı olarak değişen miktarlarda su, bitki besleme açısından önemli azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, kükürt, manganez,

bakır, çinko, klor, bor, demir ve molibden gibi mineral besin maddeleri ve organik madde içermesinden geldiği düşünülmektedir (Edwards and Daniel 1992; Brady and Weil 1996; Amanullah *et al.* 2010).

Tablo 8. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Ocak Başına Yumru Verimine (g) ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	YILLAR		YILLAR		
	2020	2021	ORTALAMA		
G0 (Gübre uygulanmayan)	535,5 ab	336,8	436,1 ab		
G1 (%100)	625,5 ab	435,2	530,4 ab		
G2 (%100)	565,4 ab	489,8	527,6 ab		
G3 (%100)	597,0 ab	450,6	523,8 ab		
G4 (%100)	777,0 a	381,4	579,2 ab		
G1G2 (%50+50)	641,6 ab	381,5	511,6 ab		
G1G3 (%50+50)	623,1 ab	481,0	552,1 ab		
G1G4 (%50+50)	433,8 b	388,2	411,0 b		
G2G3 (%50+50)	717,3 ab	410,0	563,7 ab		
G2G4 (%50+50)	701,4 ab	429,3	565,4 ab		
G3G4 (%50+50)	767,2 a	453,7	610,5 a		
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	699,3 ab	445,7	572,5 ab		
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	827,0 a	327,6	577,3 ab		
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	671,4 ab	351,4	511,4 ab		
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	557,8 ab	429,5	493,7 ab		
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	839,3 a	390,9	615,1 a		
Ortalama	661,2 a	411,4 b	536,3		
Varyasyon Kaynakları		F değerleri			
	SD	2020	2021	SD	Ortalama
Tekerrür	2			2	
Yıl	-	-	-	1	76,357**
Gübre Uygulaması	15	1,555*	0,573	15	1,967*
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15	1,280
Hata	30			62	

* F değeri ise $p < 0,05$ ve ** F değeri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol G1=Sığır gübresi G2=Koyun gübresi G3=Solucan gübresi G4=Tavuk gübresi

Tablo 8'in incelenmesinden görüleceği gibi, ikinci deneme yılında ocak başına yumru verimi üzerine organik gübre çeşitleri ve bunların önerilen dozlarının etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Denemede ocak başına yumru verimi ortalamaları 327,6-489,8 g arasında değişmektedir. En yüksek değerler %100 koyun gübresi (G2) ve %50 sığır+%50 solucan gübresi (G1+G3) uygulamalarında sırasıyla 489,8 ve 481,0 g olarak belirlenirken, G1+G2+G4 (%33,3 sığır+ koyun+ tavuk gübresi) ve G0 (kontrol) uygulamalarında (327,6 ve 336,8 g) en düşük olmuştur (Tablo 8). Bu deneme yılında yumru büyüme ve gelişme döneminde oluşan yüksek sıcaklık ve düşük nem (Tablo 1) yumru büyümemesine ve ağırlığının düşük olmasına, dolayısıyla uygulamalar arasında farkın oluşmamasına neden olmuş olabilir.

Deneme yıllarına göre gübrelerin farklı oranlarda tek ve kombinasyonlarında G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25'inin kullanılmasında) ve G3+G4 (yarı yarıya solucan ve tavuk gübresi) uygulamalarında (615,1 ve 610,5 g) ocak başına yumru verimi en fazla, G1+G4 (%50 sığır ve tavuk gübresi) ve hiç gübre uygulanmayan kontrol (G0) uygulamalarında (411,0 ve 436,1 g) en düşük olmuştur (Tablo 8).

Dekara Yumru Verimi (kg/da)

Patatese sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının tamamının tek ve değişik oranlarının kombinasyonlar halinde uygulanmasıyla belirlenen dekara yumru verimine ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Bitkilerde verim özellikle, çevresel koşulların ve farklı kültürel uygulamaların etkileri altında oluşan değişik verim unsurlarının kümülatif etkilerinin bir sonucudur. Bu açıdan verim çok sayıda iç ve dış faktörler tarafından kontrol edilmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü 2020 ve 2021 yıllarına göre organik gübrelerin tek ve bu gübrelerin belirli oranlarda karıştırılarak uygulanmasının dekara yumru verimi üzerine etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 9). Denemenin ilk yılında dekara yumru verimi 2699,4 kg/da, ikinci yılında ise 1677,2 kg/da olarak belirlenmiştir. Yıllar arasında yaklaşık olarak 1022,2 kg'lık bir fark oluşmuştur (Tablo 9). Bu farka ikinci deneme yılında oluşan ekolojik faktörlerin olumsuz etkileri neden olabilir. Özellikle yumru büyüme ve gelişme dönemlerinde (haziran ve temmuz) ortaya çıkan düşük nem ile yüksek sıcaklıklar ve bunlara bağlı olarak solunum kayıpları yumru büyümesini engellemiş, böylece toplam dekara yumru veriminin düşük çıkmasına ve uygulamalar arasında farkın oluşmamasına neden olmuştur. Diğer bir ifade ile, organik gübrelerin 2021 yılındaki patates verimi üzerindeki düşük etkisinin daha elverişsiz iklim koşullarından yani büyüme mevsiminin çok sıcak ve kurak olmasıyla besin alımlarının sekteye uğramış ve gecikmiş olmasıyla açıklanabilir. Organik gübre kaynaklarından mineralizasyon oranı, haziran ve temmuz aylarındaki kurak ve sıcak dönemlerde daha yavaş görülmektedir. Ağustos ayı ile artan yağış ve düşük sıcaklıklar ise besin mineralizasyonunu yeterince aktive edememiştir (Tablo 1). İlk deneme yılında organik gübrelerin toplam yumru verimi ve yumru ebatlarındaki artışa olumlu etkisinin iyi ve uygun iklim koşullarıyla birlikte oluşabildiği ifade edilebilir. Böylece, olumlu koşullar organik gübrelerden besin mineralizasyonunu arttırmış, dolayısıyla bu faktörler daha iyi bir patates verimi elde edilmesine yardımcı olmuştur. Honeycutt (1997), N mineralizasyonu ve patates N alım oranı bakımından, patates büyümesi üzerindeki ürün rotasyonu etkisinin öneminin yağış miktarına bağlı olduğunu ifade etmiştir. Warman and Havard (1998), iklim koşullarının, bitki üretimini gübreleme türünden daha fazla etkilediği sonucuna varmışlardır. Fazla yağışlı yıllarda organik uygulamalardan elde edilen

patates veriminin daha yüksek olduğu Kjellenberg and Granstedt (1998) tarafından da belirtilmiştir.

Tablo 9. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Dekara Yumru Verimine (kg/da) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	YILLAR		YILLAR		
	2020	2021	ORTALAMA		
G0 (Gübre uygulanmayan)	2191,8 ab	1359,5	1775,6 ab		
G1 (%100)	2542,4 ab	1748,3	2145,4 ab		
G2 (%100)	2324,6 ab	1993,7	2159,2 ab		
G3 (%100)	2446,4 ab	1856,4	2151,4 ab		
G4 (%100)	3174,6 a	1563,5	2369,1 ab		
G1G2 (%50+50)	2584,0 ab	1560,7	2072,4 ab		
G1G3 (%50+50)	2527,5 ab	1961,0	2244,3 ab		
G1G4 (%50+50)	1778,9 b	1576,6	1677,7 b		
G2G3 (%50+50)	2929,2 ab	1663,7	2296,5 ab		
G2G4 (%50+50)	2860,3 ab	1757,5	2308,9 ab		
G3G4 (%50+50)	3142,5 a	1851,3	2496,9 a		
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	2868,5 ab	1839,3	2353,9 ab		
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	3382,9 a	1324,3	2353,6 ab		
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	2719,9 ab	1437,2	2078,5 ab		
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	2302,1 ab	1753,8	2028,0 ab		
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	3415,2 a	1588,0	2501,6 a		
Ortalama	2699,4 a	1677,2 b	2188,3		
Varyasyon Kaynakları		F değerleri			
	SD	2020	2021	SD	Ortalama
Tekerrür	2			2	
Yıl	-	-	-	1	78,041**
Gübre Uygulaması	15	1,578*	0,608	15	1,991*
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15	1,286
Hata	30			62	

* F değeri ise $p < 0,05$ ve ** F değeri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol G1=Sığır gübresi G2=Koyun gübresi G3=Solucan gübresi G4=Tavuk gübresi

Denemenin birinci yılında patates bitkisine uygulanan farklı organik gübre çeşitlerinin dekara yumru verimine etkisi istatistiki olarak $p < 0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 9). Tablo 9'daki organik gübre çeşitleri ve miktarlarına göre dekara yumru verimleri incelendiğinde, değerlerin 1778,9-3415,2 kg/da arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Dekara yumru veriminden elde edilen en yüksek değerler G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25'inin kullanılmasında), G1+G2+G4 (%33,3 sığır+ koyun+ tavuk gübresi), G4 (%100 tavuk gübresi) ve G3+G4 (%50 solucan+ tavuk gübresi) uygulamalarında sırasıyla 3415,2, 3382,9, 3174,6 ve 3142,5 kg/da olarak belirlenirken, en düşük değerler 1778,9 kg/da G1+G4 (yarı yarıya sığır ve tavuk gübresi) ve 2191,8 kg/da G0 (kontrol) uygulamalarında tespit edilmiştir. Patates bitkisinin bu gübrelere vermiş olduğu olumlu tepkinin en önemli nedeni olarak toprağın organik madde dolayısıyla azot yönünden fakir olması söylenebilir (Tablo 2). Tavuk ve sığır gübresinin yarı yarıya

kullanılması dışında tüm gübre uygulamaları, özellikle tüm gübrelerin birlikte eşit oranlarda kullanılması kontrole kıyasla dekara yumru verimini artırmıştır. Bunun nedeni, organik gübrelerin birlikte kullanımının daha yüksek besin bileşimi ve biyolojik aktivite yoluyla doğal toprak besininin mevcudiyetini artırma kapasitesi olabilir (Pengthamkeerati *et al.* 2011). Bitkilerin değişik oranlarda organik gübrelerle farklı tepki göstermesi, mevcut besin maddelerinin değişken miktarlarda ve büyümeyi destekleyen maddelerin salınmasına bağlı olabilir (Grappelli *et al.* 1985; Tomati *et al.* 1990). Varis *et al.* (1996), gübreleme sistemleri arasındaki verim farklılıklarının ana belirleyicisinin azot salınımı olduğunu bildirmişlerdir.

Organik gübre uygulaması yoluyla farklı organik gübrelerden gelen besinlerin miktarı ve toprakta N, P ve K içeriklerinin mevcudiyeti nedenleriyle yumru veriminin arttığı ifade edilmiştir (Kumar *et al.* 2008; Baishya 2009; Zaman vd 2011).

Ocak başına yumru verimini artıran uygulamaların dekara toplam yumru verimini de artırdığı belirlenmiştir. Amara and Mourad (2013), gübrelerin belirli oranlarda karma kullanılmasının yüksek verim ve kalite sağladığını belirtmişlerdir. Bu durumun farklı organik gübrelerin karıştırılması ile üretim ve kalitenin artmasına (yumruların boyutunun artmasına) yol açan besin maddelerinden bitkinin büyük ölçüde yararlanmış olmasının neden olduğu bildirilmiştir. Yine Avdienco *et al.* (2003), Murashev (2003) ve Tindall (1992) araştırmalarında bu sonuçlara benzer bulgular elde etmişlerdir. Dolayısıyla bazı araştırmacılar organik gübrelerin yumru ağırlığını artırmanın ve optimal büyümenin önemini vurgulamaktadırlar (Manrique 1995; Ruiz *et al.* 1999). Yumru verimliliği açısından tavuk gübresinin %100 (G4) uygulanmasında artış sağlandığı araştırmada tespit edilmiştir. Tavuk gübresinin yumru üretimi üzerindeki olumlu etkisinin, patatesteki diğer gübrelerden daha fazla olduğu Islam and Nahar (2012) tarafından mevcut sonuçları destekler nitelikte ortaya konmuştur. Dikinya and Mufwanzala (2010), toprağın azot ve fosfor düzeyi üzerine olumlu etkisini saptadıkları bir çalışmada, ürün verimi üzerine de olumlu etkilerini belirlemekte ve tavuk gübresini önemli bir bitki besin maddesi olarak değerlendirmektedirler. Ayrıca topraktaki azot miktarını artıran organik gübrelerin bitki gelişimini hızlandırarak daha fazla verim alınmasına neden olmaktadır (Nogales *et al.* 2005).

Tablo 9'un incelenmesinden de görüleceği gibi, denemenin ikinci yılında patatese farklı oranlarda karışık olarak ve dozlarının tam olarak yalnız uygulandığı organik gübrelerin etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Dekara yumru verimleri incelendiğinde, değerlerin 1324,3-1993,7 kg/da arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. G2 (%100 koyun gübresi), G1+G3 (%50 sığır + solucan gübresi), G3 (%100 solucan gübresi), G3+G4 (yarı yarıya solucan ve tavuk gübresi) ve G1+G2+G3 (sığır, koyun, solucan gübrelerinin önerilen dozlarının

%33,3'ü) uygulamalarında sırasıyla 1993,7, 1961,0, 1856,4, 1851,3 ve 1839,3 kg/da olarak dekara yumru verimi en fazla, G1+G2+G4 (%33,3 oranlarında sığır + koyun + tavuk gübresi) ve G0 (kontrol) uygulamalarında (1324,3 ve 1359,5 kg/da) en düşük olmuştur (Tablo 9).

Uygulamalar arasında yumru verimi açısından rakamsal farkın dışında fark oluşmamıştır. Bu deneme yılında bitkinin özellikle gelişme döneminde oluşan iklimsel olumsuzluklar yumru büyümesini ve verimini azaltmıştır. Bu sonuçlar, birbirleriyle karıştırılan ya da yalnız uygulanan gübrelerin, yumruların boyutunu ve verimi artırmaya yönelik bitkiler için kontrole göre besin sağlamaya çalıştığını göstermektedir. Balemi (2012) tarafından organik gübrelerin yalnız ya da belirli oranlarda karışık uygulanmalarının kontrole göre toplam yumru verimini ortalama %50-60 oranında artırdığı ortaya konmuştur. Benzer sonuçlar Sarhan (2008) ve Sidhu *et al.* (2007) tarafından belirtilmiştir. Dengeli gübreleme çoğu ürün gibi patates için de gerekli olduğu (Sharma *et al.* 2003; Alam *et al.* 2007), ancak yüksek miktarlarda ve uygun gübre çeşitlerinin uygulanması ile yumru veriminin artabileceği belirtilmiştir (Fageria *et al.* 1997; Roy *et al.* 2001). Yine farklı organik gübrelerin birbirleriyle karışık uygulanmalarında toprakta daha fazla N, P ve K mevcudiyetinin olacağı ve bu nedenle yumru veriminin artacağı ifade edilmiştir (Kumar *et al.* 2008; Baishya 2009; Zaman vd 2011; Harraq *et al.* 2022). Sikder *et al.* (2017), en yüksek verimin gübrelerin karışık olarak belirli oranlarda uygulanmasında elde etmişlerdir. Ayrıca, patates yetiştiriciliğinde inek, tavuk gübresi ve küspe gibi üç gübrenin kullanılmasında en yüksek yumru verimi alınmıştır (Adhikari *et al.* 1992).

Deneme yıllarından elde edilen verilerin ortalamalarına göre en yüksek değerler G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25'inin kullanılmasında) ve G3+G4 (yarı yarıya solucan ve tavuk gübresi) uygulamalarından (2501,6 ve 2496,9 kg/da) elde edilirken, en düşük değerler G1+G4 (%50 sığır+ %50 tavuk) ve G0 (kontrol) uygulamalarında (1677,7 ve 1775,6 kg/da) tespit edilmiştir (Tablo 9).

Büyük Yumru Verimi (kg/da)

Patatese değişik kaynaklı organik gübrelerin tek ve kombinasyonlar halinde uygulanması ile elde edilen dekara büyük yumru verimine ait değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

Deneme yıllarına göre patatese uygulanan farklı organik gübrelerin büyük yumru verimi üzerine etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 10). Çalışmanın ilk yılında 1850,9 kg/da olarak elde edilen büyük yumru verimi, ikinci yılda 291,6 kg/da olarak tespit edilmiştir (Tablo 10). Araştırmada, deneme yılları içerisinde ikinci deneme yılında istenilen büyüklükte özellikle büyük ebatlı yumrular elde edilememiştir. Bu dönemden elde

edilen ana sap ve yumru sayısının birinci deneme yılına göre fazla olması ile oluşacak rekabetin ve özellikle yumru irileşme dönemlerinde oluşan düşük nem ile yüksek sıcaklıkların ve bunlara bağlı olarak solunum kayıplarının yumru gelişimini ve büyümesini azaltması bu duruma neden olmuş olabilir (Tablo 1, 6 ve 7). Dekara yumru veriminin artışında da etkili olan büyük yumru verimi üzerine 2021 yılında organik gübrelerin düşük etkisinin, dekara toplam yumru veriminde de detaylı bir şekilde bahsedildiği gibi daha elverişsiz iklim koşullarından yani büyüme mevsiminin çok sıcak ve kurak olmasıyla besin alımlarının sekteye uğramış ve gecikmiş olmasıyla açıklanabilir.

Tablo 10. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Dekara Büyük Yumru Verimine (kg/da) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	YILLAR		YILLAR ORTALAMA
	2020	2021	
G0 (Gübre uygulanmayan)	1519,5 ab	156,9 d	838,2 ab
G1 (%100)	1648,4 ab	383,3 abc	1015,9 ab
G2 (%100)	1591,6 ab	283,9 abcd	937,7 ab
G3 (%100)	1575,9 ab	191,1 d	883,5 ab
G4 (%100)	2236,5 ab	281,7 abcd	1259,1 ab
G1G2 (%50+50)	1926,4 ab	321,9 abcd	1124,1 ab
G1G3 (%50+50)	1593,4 ab	421,1 ab	1007,3 ab
G1G4 (%50+50)	1201,7 b	190,2 d	695,9 b
G2G3 (%50+50)	1815,9 ab	225,6 cd	1020,8 ab
G2G4 (%50+50)	1998,0 ab	251,1 bcd	1124,5 ab
G3G4 (%50+50)	1901,0 ab	278,2 abcd	1089,6 ab
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	1992,4 ab	382,0 abc	1187,2 ab
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	2589,1 a	269,6 abcd	1429,4 a
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	2007,3 ab	247,6 bcd	1127,5 ab
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	1653,0 ab	450,1 a	1051,6 ab
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	2364,9 a	331,1 abcd	1348,0 a
Ortalama	1850,9 a	291,6 b	1071,3

Varyasyon Kaynakları		F değerleri		
	SD	2020	2021	SD
Tekerrür	2			2
Yıl	-	-	-	1
Gübre Uygulaması	15	1,181*	2,506*	15
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15
Hata	30			62

* F değeri ise $p < 0,05$ ve ** F değeri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol G1=Sığır gübresi G2=Koyun gübresi G3=Solucan gübresi G4=Tavuk gübresi

Araştırmanın birinci yılında (2020), farklı organik gübrelerin önerilen dozlarının yalnız ve belirli oranlarda karıştırılarak kullanılmasının dekara büyük yumru verimi üzerine etkisi istatistiki olarak $p < 0,05$ seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 10). Araştırmada deneme faktörlerine göre patates bitkisinden elde edilen dekara büyük yumru verimi en yüksek 2589,1 kg ile G1+G2+G4 (önerilen dozların %33,3 oranlarında sığır + koyun + tavuk gübresi), 2364,9 kg ile G1+G2+G3+G4 (tüm gübrelerin %25 oranında kullanılması) ve 2236,5 kg ile G4 (%100

tavuk gübresi) uygulamalarında belirlenmiş olup, dekara 1201,7 kg ile G1+G4 (%50 oranlarında sığır + tavuk gübresi) ve 1519,5 kg ile G0 (kontrol) uygulamalarında ise en düşük değerler tespit edilmiştir. Yarı yarıya sığır ve tavuk gübresi (G1+G4) uygulaması dışında diğer tüm uygulamalarda büyük yumru verimi kontrolden daha fazla olmuştur. Araştırmada gübrelerin yalnız uygulanmasından ise çoğunlukla önerilen dozların belirli oranlarda kombinasyonlar halinde uygulanmasının farklı büyüklükteki yumru elde edilmesinde daha iyi sonuçlar vermiştir (Tablo 10). Bu durum %100 aynı besin kaynağının farklı büyüklükteki yumruların üretilmesinde çok etkili ve yardımcı olmadığını göstermiştir. Bu durum tek başına gübre kullanımında besin kayıpları nedeniyle yumruların hacim kazanma dönemlerinde yeterli miktarda besin mevcut olmamasından kaynaklanabilir (Keisham *et al.* 2015). Karışık olarak besin elementi uygulamanın daha yüksek yumru verimi sağladığını Parmar *et al.* (2007) ve Chettri *et al.* (2004) tarafından da rapor edilmiştir. Yine, gübrelerin önerilen dozlarının kombinasyon halinde uygulanmasının farklı büyüklükteki yumru üretimini arttırdığı tespit edilmiştir (Kumar *et al.* 2008; Das *et al.* 2009). Organik gübrelerin birlikte uygulanmasının büyük yumru miktarını artırmış olmasına, toprağı yumuşatarak yumruların daha da büyümesine ortam hazırlamış olabileceği düşünülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, büyük yumru miktarındaki artış, iskarta yumru miktarındaki azalmaya neden olduğu grlmştir (Tablo 10 ve 13).

Araştırmanın 2021 verilerinin incelenmesinden de görüleceği gibi, varyans analiz sonuçlarından organik gübrelerin büyük yumru verimine etkisinin $p<0,05$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 10). Dekara büyük yumru verimi G2+G3+G4 (koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3) ve G1+G3 (yarı yarıya sığır ve solucan gübresi) uygulamalarında (450,1 ve 421,1 kg/da) fazla olurken, G0 (kontrol), G1+G4 (yarı yarıya sığır ve tavuk gübresi) ve G3 (%100 solucan gübresi) uygulamalarında (156,9, 190,2 ve 191,1 kg/da) düşük olmuştur (Tablo 10). Organik gübrelerin 2021 yılındaki patates verimi üzerindeki düşük etkisinin ve uygulamalar arasındaki farklılık, daha elverişsiz iklim koşullarından yani büyüme mevsiminin çok sıcak ve kurak olmasıyla besin alımlarının sekteye uğramış ve besin alımının gecikmiş olmasıyla açıklanabilir. Kontrole göre yine gübrelerin yumru ebadını arttırdığı görülmektedir. Ahmed *et al* (2019), organik gübre çeşitlerinin patatesteki farklı irilikteki yumru oluşumunu etkilediğini ve büyük yumru verimini arttırdığını belirtmişlerdir. Benzer çalışmalarda değişik ebatlara sahip yumru verimleri açısından farklı eşitler (Bhardwaj *et al.* 2008) ve değişik uygulamalar (Banjare *et al.* 2014; Chilephake and Trautz 2014) arasında önemli farklılıklar bulunduğu bildirilmiştir.

Tablo 10 incelendiğinde, 2020 ve 2021 yıllarından elde edilen dekara büyük yumru verilerinin ortalamalarına göre en yüksek değerlerin G1+G2+G4 (sığır, koyun ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ünün kullanılmasında), G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25'inin kullanılmasında) ve G4 (%100 tavuk gübresi) uygulamalarında sırasıyla 1429,4, 1348,0 ve 1259,1 kg olduğu belirlenmiştir. En düşük değerler ise G1+G4 (yarı yarıya sığır ve tavuk gübresi kullanılmasında), G0 (kontrol) ve G3 (%100 solucan gübresi) uygulamalarından (695,9, 838,2 ve 883,5 kg/da) elde edilmiştir.

Orta Yumru Verimi (kg/da)

Patates bitkisine sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının tek ve farklı oranlarda birlikte uygulanmasıyla belirlenen dekara orta yumru verimlerine ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Yıllara göre organik gübrelerin tek ve bu gübrelerin belirli oranlarda karıştırılarak uygulanmasının orta yumru verimi üzerine etkisi istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 11). Çalışmanın ilk yılında orta yumru verimi 641,4 kg/da, ikinci yılında ise 823,1 kg/da olarak elde edilmiştir (Tablo 11). İkinci deneme yılında genel olarak yumru büyümesine uygulanan gübrelerin etkisi olumsuz iklim koşullarıyla birleşince düşük kalmış ve yumru büyüklüğü artmamıştır. Bu durum, özellikle yumru büyüme ve gelişme dönemlerinde ortaya çıkan düşük nem ve yüksek sıcaklıklar (büyüme mevsiminin çok sıcak ve kurak olması) ile besin alımlarının sekteye uğramış ve besin alımının gecikmiş olmasıyla açıklanabilir.

Denemenin ilk yılında organik gübre çeşitlerinin ve önerilen gübre dozlarının belirli oranlarda karıştırılarak uygulanmasının orta yumru verimine etkisi istatistiki olarak $p<0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 11). Farklı organik gübre uygulamalarında patatesten belirlenen en yüksek orta yumru verimleri G3+G4 (%50 oranlarında solucan + tavuk gübresi), G1+G2+G3+G4 (%25 sığır + koyun + solucan + tavuk gübresi), G1+G3 (%50 sığır + solucan gübresi), G1 (%100 sığır gübresi) ve G3 (%100 solucan gübresi) uygulamalarında sırasıyla 984,3, 798,5, 735,3, 707,6 ve 705,8 kg/da, en düşük ise G1+G4 (yarı yarıya sığır ve tavuk gübresi), G1+G2 (yarı yarıya sığır ve koyun gübresi) uygulamalarında sırasıyla 421,6 ve 490,8 kg/da olarak tespit edilmiştir. Ayrıca diğer uygulamalardaki orta yumru verimleri 512,2-683,9 kg/da arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 11).

Denemenin ikinci yılında da farklı organik gübre formları ve uygulama şekillerinin orta yumru verimine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 11). Araştırma sonuçları incelendiğinde, orta yumru verimi yönünden, en yüksek değerler G2 (%100 koyun gübresi) ve G3 (%100 solucan gübresi) uygulamalarında sırasıyla 1063,0 ve 975,8 kg/da olarak

belirlenmiştir. Bu uygulamaları sırasıyla G3+G4 (%50 oranlarında solucan + tavuk gübresi), G1+G2+G3 (sığır, koyun ve solucan gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü) ve G1 (%100 sığır gübresi) uygulamaları sırasıyla 943,5, 931,1 ve 916,4 kg/da olarak takip etmiştir. En düşük değerler G0 (kontrol) ve G1+G2+G4 (%33,3 sığır + koyun+ tavuk gübresi) uygulamalarında (533,6 ve 586,0 kg/da) tespit edilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Dekara Orta Yumru Verimine (kg/da) Ait Ortalama Değerler Ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	YILLAR		YILLAR ORTALAMA
	2020	2021	
G0 (Gübre uygulanmayan)	568,5 bc	533,6	551,1 b
G1 (%100)	707,6 abc	916,4	812,0 ab
G2 (%100)	548,5 bc	1063,0	805,7 ab
G3 (%100)	705,8 abc	975,8	840,8 ab
G4 (%100)	683,9 abc	790,2	737,1 ab
G1G2 (%50+50)	490,8 bc	751,2	621,0 b
G1G3 (%50+50)	735,3 abc	860,0	797,6 ab
G1G4 (%50+50)	421,6 c	737,4	579,5 b
G2G3 (%50+50)	644,3 abc	794,4	719,3 ab
G2G4 (%50+50)	662,6 abc	888,6	775,6 ab
G3G4 (%50+50)	984,3 a	943,5	963,9 a
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	667,6 abc	931,1	799,3 ab
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	580,5 bc	586,0	583,3 b
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	549,7 bc	677,0	613,4 b
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	512,2 bc	827,3	669,8 ab
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	798,5 ab	893,7	846,1 ab
Ortalama	641,4 b	823,1 a	732,3

Varyasyon Kaynakları		F değerleri			
	SD	2020	2021	SD	Ortalama
Tekerrür	2			2	
Yıl	-	-	-	1	13,792**
Gübre Uygulaması	15	1,690*	0,732	15	1,460*
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15	0,553
Hata	30			62	

* F değeri ise $p < 0,05$ ve ** F değeri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol G1=Sığır gübresi G2=Koyun gübresi G3=Solucan gübresi G4=Tavuk gübresi

Araştırma sonuçları incelendiğinde yılların ortalamasına göre orta yumru verimi en fazla G3+G4 (%50 oranlarında solucan + tavuk gübresi), G1+G2+G3+G4 (%25 oranlarında sığır+ koyun + solucan + tavuk), G3 (%100 solucan gübresi), G1 (%100 sığır gübresi) ve G2 (%100 koyun gübresi) uygulamalarında sırasıyla 963,9, 846,1, 840,8, 812,0 ve 805,7 kg/da belirlenmiştir. En düşük orta yumru verimleri ise G0 (kontrol), G1+G4 (yarı yarıya sığır ve tavuk gübresi) ve G1+G2+G4 (%33,3 oranlarında sığır + koyun + tavuk) uygulamalarında (551,1, 579,5 ve 583,3 kg/da) olmuştur (Tablo 11).

Küçük Yumru Verimi (kg/da)

Araştırmada ele alınan faktörlerde belirlenen dekara küçük yumru verimine ait ortalama değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Deneme yılları incelendiğinde, farklı organik gübrelerin küçük yumru verimi üzerine etkisinin $p<0,01$ seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 12). Denemenin ilk yılında dekara küçük yumru verimi 127 kg/da, ikinci yılında ise 428,8 kg/da olarak elde edilmiştir (Tablo 12). Bu durum ikinci deneme yılında ocak başına sap ve yumru sayısının birinci yıla göre fazla olmasından ve özellikle yumru büyüme ve gelişim dönemleri olan haziran ve temmuz aylarındaki kurak, sıcak ve düşük nem gibi olumsuz iklim koşullarının küçük yumru miktarını artırmasından ve yumru büyümesinin bu dönemlerde daha yavaş olmasından kaynaklanabilmektedir (Tablo 1, 6 ve 7). Griffn and Hesterman (1991), nemli ve serin mevsimlerde toprak organik havuzundan besin salınımının (özellikle N) daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

Denemenin yürütüldüğü 2020 yılında küçük yumru verimi üzerine farklı şekillerde uygulanan sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin etkisi istatistiki olarak $p<0,05$ seviyesinde bulunmuştur (Tablo 12). Farklı organik gübre çeşitlerinin tek ve birlikte uygulanarak yetiştirildiği patatesten elde edilen küçük yumru verimleri 56,7 kg/da ile kontrol (G0), 92,6 kg/da ile yarı yarıya koyun ve solucan gübrelerinin kullanıldığı, (G2+G3) ve 94,2 kg/da ile koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3 oranlarda kullanıldığı (G2+G3+G4) uygulamalarda en az olurken, %100 tavuk gübresinde (G4) 183,1 kg/da, yarı yarıya solucan ve tavuk gübresinde (G3+G4) 181,0 kg/da ile sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin %25’inin kullanıldığı uygulamada (G1+G2+G3+G4) 161,9 kg/da olan küçük yumru verimleri en fazla olmuştur. Araştırma sonuçları incelendiğinde diğer tüm uygulamalarda küçük yumru verimi kontrole (G0) kıyasla daha fazla olmuştur (Tablo 12).

Araştırmanın ikinci yılında da (2021) küçük yumru verimi üzerine uygulanan farklı organik gübreler ve kombinasyonlarının etkisi istatistiki olarak $p<0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 12). Farklı organik gübre çeşitlerinin tek ve önerilen dozların belirli oranlarda kombinasyonlar halinde uygulanmasıyla yetiştirilen patatesten elde edilen küçük yumru verimleri en yüksek (619,5 kg/da) %100 solucan gübresi (G3) ve 487,9 kg/da ile %100 koyun gübresi (G2) uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük ise sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25’inin kullanıldığı uygulamada (G1+G2+G3+G4) 272,6 kg/da olarak tespit edilmiştir. Bu uygulamayı sırasıyla 315,3 kg/da ile G2+G3+G4 (%33,3 koyun + solucan + tavuk gübresi), 355,1 kg/da ile G1+G2 (%50 sığır + koyun gübresi), 385,1 kg/da ile G1+G2+G4 (%33,3 oranlarında sığır + koyun + tavuk gübresi), 386,3 kg/da ile

G1(%100 sığır gübresi) ve 389,6 kg/da ile G1+G3+G4 (sığır, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü) uygulamaları takip etmiştir (Tablo 12).

Tablo 12. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Dekara Küçük Yumru Verimine (kg/da) ait ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları

Gübre Uygulamaları	YILLAR		YILLAR ORTALAMA
	2020	2021	
G0 (Gübre uygulanmayan)	56,7 b	470,3 ab	263,5 ab
G1 (%100)	130,2 ab	386,3 b	258,3 ab
G2 (%100)	115,3 ab	487,9 ab	301,6 ab
G3 (%100)	111,7 ab	619,5 a	365,6 a
G4 (%100)	183,1 a	423,0 ab	303,1 ab
G1G2 (%50+50)	136,9 ab	355,1 b	246,0 ab
G1G3 (%50+50)	117,1 ab	478,6 ab	297,8 ab
G1G4 (%50+50)	114,6 ab	478,6 ab	296,6 ab
G2G3 (%50+50)	92,6 ab	471,6 ab	282,1 ab
G2G4 (%50+50)	146,3 ab	452,2 ab	299,3 ab
G3G4 (%50+50)	181,0 ab	472,2 ab	326,6 ab
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	143,8 ab	403,9 ab	273,8 ab
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	130,4 ab	385,1 b	257,8 ab
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	116,6 ab	389,6 b	253,1 ab
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	94,2 ab	315,3 b	204,7 b
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	161,9 ab	272,6 b	217,2 b
Ortalama	127,0 b	428,8 a	277,9

Varyasyon Kaynakları		F değerleri			
	SD	2020	2021	SD	Ortalama
Tekerrür	2			2	
Yıl	-	-	-	1	234,611**
Gübre Uygulaması	15	1,809*	1,461*	15	1,037*
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15	1,440
Hata	30			62	

* F değeri ise $p < 0,05$ ve ** F değeri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol G1=Sığır gübresi G2=Koyun gübresi G3=Solucan gübresi G4=Tavuk gübresi

Araştırmada özellikle hemen hemen tüm gübrelerin belirli dozlarının karışık olarak kombinasyon halinde kullanılmasının küçük yumru verimini azalttığı belirlenmiştir. Bu durum, patates bitkisinin uygulanan organik gübrelerin belirli dozlarının birlikte uygulanması sonucu mevcut besin maddelerinin değişken miktarlarda ve büyümeyi destekleyen uygun maddelerin salınmasına bağlı olabilir (Grappelli *et al.* 1985; Tomati *et al.* 1990). Pengthamkeerati *et al.* (2011), organik gübrelerin birlikte kullanımının daha yüksek besin bileşimi ve biyolojik aktivite yoluyla doğal toprak besin miktarını artırma kapasitesinde olduklarını belirtmişlerdir. Tüm bu önerilere benzer şekilde, patatesten büyüme gelişmenin artışına bağlı olarak yumru hacmi de artmış ve küçük yumru miktarı azalmıştır.

Deneme yıllarından elde edilen sonuçların ortalamalarına göre en yüksek değerler G3 (%100 solucan gübresi) ve G3+G4 (yarı yarıya solucan ve tavuk gübresi) uygulamalarında

365,6 ve 326,6 kg/da olarak belirlenirken, en düşük değerler ise G2+G3+G4 (koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü) ve G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25'i) uygulamalarında 204,7 ve 217,2 kg/da olarak tespit edilmiştir (Tablo 12).

Iskarta Yumru Verimi

Deneme faktörlerine göre belirlenen dekara ıskarta yumru verimlerine ait ortalama değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 13'de verilmiştir.

Yıllara göre patates bitkisine organik gübre çeşitlerinin tek ve bu gübrelerin belirli oranlarda karıştırılarak uygulanmasının ıskarta yumru verimi üzerine etkisi istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 13). Araştırmanın birinci yılında yumru verimi 59,3 kg/da olurken, ikinci yılında 167 kg/da olarak belirlenmiştir (Tablo 13). İkinci deneme yılında özellikle haziran ve temmuz aylarındaki büyüme ve gelişme mevsiminin çok sıcak ve kurak olması gibi elverişsiz iklim koşullarında daha yavaş olmuş, yine solunum kayıpları ile birlikte yumru büyüklüğü sekteye uğrayarak kullanım dışı yumru miktarında artış gözlemlenmiştir. Ağustos ayı ile artan yağış ve düşük sıcaklıklar ise büyüme mevsimi sonlarına doğru olması nedeniyle yeterince etkili olmamıştır (Tablo 1).

Denemenin ilk yılından elde edilen verilere göre ıskarta yumru verimi üzerine organik gübre çeşitlerinin etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 13). Iskarta yumru verimleri 30,0-89,9 kg /da arasında değişiklik göstermiştir. En az ıskarta yumru verimi 30,0 kg/da yarı yarıya sığır ve koyun gübresinin kullanıldığı uygulamada (G1+G2) belirlenmiş, bu uygulamayı 41,0 kg/da ile G1+G4 (yarı yarıya sığır ve tavuk gübresi), 42,8 kg/da ile G2+G3+G4 (koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü), 43,1 kg/da ile G2+G3 (%50 koyun + solucan gübresi), 46,3 kg/da ile G1+G3+G4 (%33,3 oranlarında sığır + solucan + tavuk gübresi) ve 47,1 kg/da ile G0 (kontrol) uygulamaları takip etmiştir. En fazla ıskarta yumru verimi ise G1+G2+G3+G4 (Tüm gübrelerin %25 oranında karıştırılarak kullanılması)'de 89,9 kg/da, G1+G2+G4 (%33,3 oranlarında sığır + koyun + tavuk gübresi)'de 82,8 kg/da ve G1+G3 (%50 oranında sığır + solucan gübresi) uygulamalarında 81,7 kg/da olmuştur (Tablo 13).

Tablo 13'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, denemenin ikinci yılında patatese uygulanan organik gübre çeşitlerinin ıskarta yumru verimi üzerine etkisi istatistiki olarak $p<0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Araştırma sonuçları incelendiğinde en yüksek değerler G1+G2 (yarı yarıya sığır ve koyun gübresi) ve G1+G3 (yarı yarıya sığır ve solucan gübresi) uygulamalarında sırasıyla 239,9 ve 201,2 kg/da, en düşük ise G1+G2+G3+G4 (sığır,

koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25'i) uygulamasında 90,4 kg/da olmuştur (Tablo 13).

Tablo 13. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Dekara Iskarta Yumru Verimine (kg/da) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	YILLAR		YILLAR ORTALAMA
	2020	2021	
G0 (Gübre uygulanmayan)	47,1	198,6 ab	122,8
G1 (%100)	56,2	190,0 ab	123,1
G2 (%100)	69,3	158,9 ab	114,1
G3 (%100)	53,1	184,9 ab	119,0
G4 (%100)	71,1	162,2 ab	116,6
G1G2 (%50+50)	30,0	239,9 a	134,9
G1G3 (%50+50)	81,7	201,2 ab	141,5
G1G4 (%50+50)	41,0	170,5 ab	105,7
G2G3 (%50+50)	43,1	172,1 ab	107,0
G2G4 (%50+50)	53,4	165,7 ab	109,5
G3G4 (%50+50)	76,2	157,3 ab	116,7
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	64,7	122,4 ab	93,6
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	82,8	173,5 ab	128,1
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	46,3	123,1 ab	84,7
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	42,8	161,2 ab	102,0
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	89,9	90,4 b	90,1
Ortalama	59,3 b	167,0 a	113,2

Varyasyon Kaynakları		F değerleri			
	SD	2020	2021	SD	Ortalama
Tekerrür	2			2	
Yıl	-	-	-	1	91,243**
Gübre Uygulaması	15	0,840	1,026*	15	0,485
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15	1,029
Hata	30			62	

* F değeri ise $p < 0,05$ ve ** F değeri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol G1=Sığır gübresi G2=Koyun gübresi G3=Solucan gübresi G4=Tavuk gübresi

Deneme yıllarına göre ortalama ıskarta yumru verimi değerleri 84,7-141,5 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En düşük değerler G1+G3+G4 (sığır, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü) ve G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25'i) uygulamalarında (84,7 ve 90,1 kg/da), en yüksek değerler G1+G3 (%50 oralarında sığır + solucan gübresi) ve G1+G2 (yarı yarıya sığır ve koyun gübresi) uygulamalarında sırasıyla 141,5 ve 134,9 kg/da olarak tespit edilmiştir (Tablo 13).

Özgül Ağırlık (g/cm³)

Organik gübre çeşitlerinin yalnız ve bunların önerilen dozlarının farklı oranlarda karıştırılarak uygulandığı patates bitkisinde belirlenen özgül ağırlığa ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14'ün incelenmesinden görüleceği gibi, deneme yıllarına göre organik gübre çeşitlerinin özgül ağırlık üzerine etkisi istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Çalışmada 2020 yılında özgül ağırlık $1,074 \text{ g/cm}^3$, 2021 yılında $1,075 \text{ g/cm}^3$ olarak tespit edilmiştir (Tablo 14). 2021 yılında yumruların özgül ağırlığının 2020 yılına göre yüksek olması, bu yıldaki yağışın az, sıcaklığın yüksek ve nispi nemin düşük (Tablo 1) olmasından kaynaklanabilir (Çizelge 3.2). Özgül ağırlık ve kuru madde miktarı üzerinde kalıtım ve çevre koşullarının etkisini inceleyen Stevenson *et al.* (1964), bu iki karakterin kalıtsal olduğunu, ancak çevre faktörlerine bağlı varyasyonlar gösterdiklerini belirlemişlerdir.

Tablo 14. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Özgül Ağırlığına (g/cm^3) Ait Ortalama Değerler Ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	YILLAR		YILLAR ORTALAMA		
	2020	2021			
G0 (Gübre uygulanmayan)	1,070 gh	1,074 fg	1,072 gh		
G1 (%100)	1,072 fg	1,075 ef	1,073 defg		
G2 (%100)	1,074 de	1,073 fg	1,073 efg		
G3 (%100)	1,073 ef	1,077 de	1,075 cd		
G4 (%100)	1,074 de	1,081 b	1,077 b		
G1G2 (%50+50)	1,073 def	1,072 g	1,072 fgh		
G1G3 (%50+50)	1,076 bc	1,072 g	1,074 def		
G1G4 (%50+50)	1,065 ı	1,073 fg	1,069 ı		
G2G3 (%50+50)	1,082 a	1,072 g	1,077 b		
G2G4 (%50+50)	1,075 cde	1,069 h	1,072 h		
G3G4 (%50+50)	1,071 g	1,080 bc	1,075 c		
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	1,073 ef	1,073 fg	1,073 efgh		
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	1,078 b	1,078 cd	1,078 b		
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	1,069 h	1,079 bcd	1,074 cdef		
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	1,075 cd	1,074 fg	1,074 cde		
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	1,083 a	1,084 a	1,084 a		
Ortalama	1,074 b	1,075 a	1,075		
Varyasyon Kaynakları		F değerleri			
	SD	2020	2021	SD	Ortalama
Tekerrür	2			2	
Yıl	-	-	-	1	25,209**
Gübre Uygulaması	15	57,601**	25,717**	15	41,468**
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15	32,006**
Hata	30			62	

* F değeri ise $p<0,05$ ve ** F değeri ise $p<0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol G1=Sığır gübresi G2=Koyun gübresi G3=Solucan gübresi G4=Tavuk gübresi

Denemenin birinci yılından elde edilen verilere göre patatese farklı organik gübrelerin tek ve belirli oranlarda birbirleriyle karıştırılması sonucu uygulanmasının özgül ağırlığa etkisi istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 14). Çalışmada özgül ağırlık değerlerinin $1,065\text{-}1,083 \text{ g/cm}^3$ arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek özgül ağırlık değerleri tüm gübrelerin karışık olarak ve önerilen dozlarının %25 oranında (G1+G2+G3+G4)

ve yarı yarıya koyun ve solucan gübresinin (G2+G3) kullanıldığı uygulamalarda sırasıyla 1,083 ve 1,082 g/cm³ olarak belirlenmiştir. Özgül ağırlık değerleri, %50 oranlarında sığır ve tavuk gübresi (G1+G4) ile %33,3 oranlarında sığır, solucan ve tavuk gübresi (G1+G3+G4) ve G0 (kontrol) uygulamalarında (1,065, 1,069 ve 1,070 g/cm³) en düşük olmuştur (Tablo 14).

Araştırmanın yürütüldüğü ikinci deneme yılında (2021) farklı organik gübre form ve kombinasyon halinde uygulama oranlarının patates bitkisinin özgül ağırlığına etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 14). Bu deneme yılında belirlenen özgül ağırlık değerleri ise 1,069-1,084 g/cm³ arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek özgül ağırlık değeri birinci yılda olduğu gibi tüm gübrelerin karışık olarak ve önerilen dozlarının %25 oranında kullanıldığı (G1+G2+G3+G4) uygulamada belirlenmiş olup, bu uygulamayı tavuk gübresinin tamamının yalnız uygulanması (G4) ile %50 solucan + %50 tavuk gübresi (G3+G4) uygulamaları takip etmiştir (sırasıyla 1,084, 1,081 ve 1,080 g/cm³). Özgül ağırlık değeri, %50 oranlarında koyun + tavuk gübresi (G2+G4) uygulamasında (1,069) en düşük olmuştur (Tablo 14).

Patates yumrusunun özgül ağırlığı, katı içeriğini temsil eden en önemli kalite parametresidir. Özgül ağırlık ne kadar yüksek olursa, birim taze yumrulardan elde edilen ürün verimi de o kadar yüksek olacaktır.

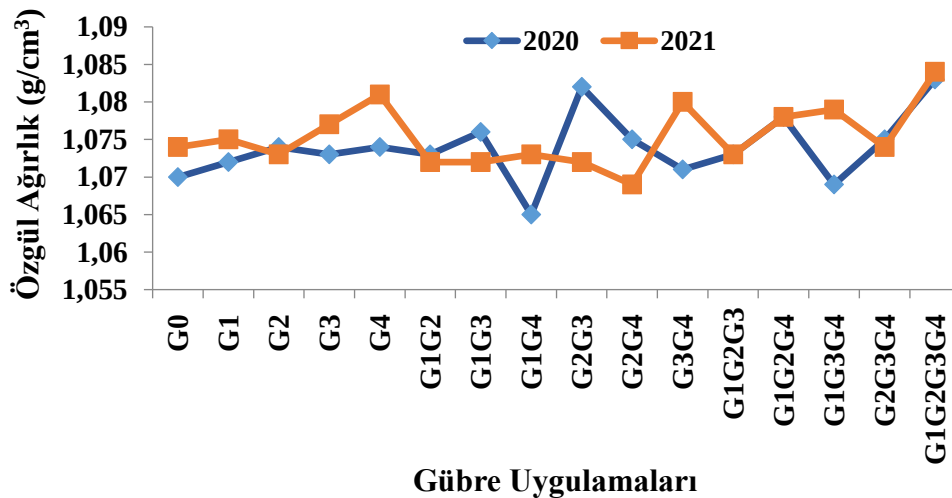
Kjellenberg and Granstedt (1998), gübre türleri ve uygulamalarında patates kalite parametrelerinin yumru verimi ile farklı şekilde ilişkili olduğunu ileri sürmüşlerdir. Mineral gübreleme ile yüksek verim, organik gübre uygulamaları ile ise yüksek kalite ilişkilendirilmiştir. Mondal *et al.* (2005), gübrelerin birlikte uygulanmasının, yeterli besin kaynağı ve bunların bitkiler için gerekli miktarlarda kolayca bulunabilmesi nedeniyle özgül ağırlığı geliştirdiğini belirtmişlerdir. Daha yüksek özgül ağırlık, yumrulara fotosentatların birikmesine yardımcı olan gübre kaynaklarından gelen besinlerin dengeli uygulanmasına bağlanabilir. Bu bulgular Jaipaul *et al.* (2011) tarafından da desteklenmiştir. Özellikle mineral gübrelerde besin maddelerinin mevcudiyetinin organik gübrelerle göre daha fazla olması kalitede düşüslere neden olduğu, organik gübre uygulamalarının bu sebeplerle kaliteyi artırıcı etki gösterdikleri belirtilmiştir (Schulz *et al.* 1997). Daha yüksek özgül ağırlık elde edilen uygulamada, yumru köklerde fotosentatların birikmesine yardımcı olan organik kaynaklardan gelen besinlerin dengeli olmasına bağlanabilir (Keisham *et al.* 2015). Bu bulgular ayrıca, Jaipaul *et al.* (2011) tarafından da desteklenmektedir.

Gübre çeşitliliği ve bunların interaksiyon etkileri sonucu elde edilen özgül ağırlık değerleri açısından, farklı araştırmacılar tarafından da tutarsız ve çelişkili sonuçlar alındığı bildirilmiştir. Bunun nedeni olarak kullanılan çeşitlilik, toprak besin durumu ve

uygulamalarındaki farklılıklar olabileceği belirtilmiş (Agrawal *et al.* 2017). Çalışma sonuçlarına benzer şekilde, Tana *et al.* (2014), özgül ağırlığın 1,047-1,182 g/cm³ arasında değiştiğini, özgül ağırlığın organik gübrelerin kullanıldığı uygulamalarda en yüksek olduğunu (1,182 g/cm³) tespit etmişlerdir. Patateslerde belirlenen özgül ağırlık değerlerinin düşük olduğu uygulamalar, yumrudaki kuru madde birikimi ile de ilgili olabilir (Tablo 15).

Araştırmanın yürütüldüğü 2020 ve 2021 yıllarında elde edilen ortalama özgül ağırlık değerleri 1,069-1,084 g/cm³ arasında değişiklik göstermiştir. En düşük özgül ağırlık değeri G1+G4 (%50 oranlarında sığır + tavuk gübresi) uygulamasından (1,069 g/cm³) elde edilirken, en yüksek değer 1,084 g/cm³ ile tüm gübrelerin karışık olarak ve önerilen dozlarının %25 oranında kullanıldığı (G1+G2+G3+G4) uygulamada belirlenmiş olup, bu uygulamayı sırasıyla 1,078 g/cm³ ile G1+G2+G4 (%33,3 oralarında sığır + koyun + tavuk gübresi), 1,077 g/cm³ ile de G2+G3 (%50 oranında koyun + solucan gübresi) ve G4 (%100 tavuk gübresi) uygulamaları takip etmiştir (Tablo 14).

Patates bitkisinin özgül ağırlık değerlerinin deneme yıllarında organik gübrelerin yalnız ve önerilen dozlarının belirli oranlarda karıştırılarak birlikte uygulanmasında değişkenlik göstermesi yıl x gübre uygulaması interaksiyonunun istatistiki olarak p<0,01 seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Tablo 14 ; Şekil 9). 2020 ve 2021 yıllarında en yüksek özgül ağırlık değerleri 1,083 ve 1,084 g/cm³ ile tüm gübrelerin karışık olarak ve önerilen dozlarının %25 oranında kullanıldığı (G1+G2+G3+G4) uygulamada belirlenmiş olmasına rağmen diğer uygulamalar farklılık göstermiştir. En düşük değer ise 2020 yılında 1,065 g/cm³ ile yine yarı yarıya sığır ve tavuk gübresinin kullanıldığı uygulamadan (G1+G4), 2021’de 1,069 g/cm³ ile %50 oranlarında koyun ve tavuk gübresinin kullanıldığı uygulamadan (G2+G4) elde edilmiştir (Tablo 14).



Şekil 9. Patatese uygulanan organik gübre çeşitleri ve bunların farklı uygulamalarının deneme yıllarına göre özgül ağırlığa etkisi

Kuru Madde Oranı (%)

Farklı organik gübrelerin önerilen dozlarının tamamının tek ve bu gübrelerin belirli oranlarda karıştırılarak uygulanması sonucu patatesten elde edilen kuru madde oranına ait değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 15’de verilmiştir.

Yıllara göre organik gübre çeşitlerinin yalnız ve farklı oranlarda kombinasyonlar halinde uygulanmasının patates bitkisinde belirlenen kuru madde oranı üzerine etkisi istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 15). Denemenin birinci yılında kuru madde oranı %19,9, ikinci yılında ise %21,6 olarak tespit edilmiştir (Tablo 15). Dunton (1969), kuru maddenin yıl ve mevsimlere göre değiştiğini, sulama ve yağışın kuru maddeye etki ettiğini belirttiği gibi, denemenin ikinci yılında kuru madde oranının birinci yıla göre fazla olması bu yıldaki yetiştirme mevsimi içerisinde yağışın ve nispi nemin düşük olması (Tablo 2), güneşlenmenin fazla ve sıcaklığın yüksek olmasından ileri gelebilir.

Tablo 15. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Kuru Madde Oranına (%) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	YILLAR		YILLAR ORTALAMA
	2020	2021	
G0 (Gübre uygulanmayan)	19,9 bcde	20,4 b	20,7 ab
G1 (%100)	19,7 bcde	21,6 ab	20,7 ab
G2 (%100)	20,2 abcd	20,1 b	20,1 b
G3 (%100)	19,7 bcde	21,3 ab	20,5 ab
G4 (%100)	19,7 bcde	22,0 ab	20,9 ab
G1G2 (%50+50)	20,6 abc	21,7 ab	21,1 ab
G1G3 (%50+50)	19,6 cde	21,2 ab	20,4 ab
G1G4 (%50+50)	20,1 abcde	20,7 ab	20,4 ab
G2G3 (%50+50)	20,7 abc	21,5 ab	21,1 ab
G2G4 (%50+50)	19,5 cde	22,0 ab	20,8 ab
G3G4 (%50+50)	19,0 de	22,6 ab	20,8 ab
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	19,3 de	21,6 ab	20,5 ab
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	20,0 abcde	20,3 b	20,2 b
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	18,9 e	22,2 ab	20,6 ab
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	21,2 a	22,5 ab	21,8 a
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	20,9 ab	23,2 a	22,1 a
Ortalama	19,9 b	21,6 a	20,8

Varyasyon Kaynakları		F değerleri			
	SD	2020	2021	SD	Ortalama
Tekerrür	2			2	
Yıl	-	-	-	1	56,974**
Gübre Uygulaması	15	3,208**	1,202*	15	1,173*
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15	2,008*
Hata	30			62	

* F değeri ise $p<0,05$ ve ** F değeri ise $p<0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol G1=Sığır gübresi G2=Koyun gübresi G3=Solucan gübresi G4=Tavuk gübresi

Araştırmanın ilk yılından elde edilen verilerin varyans analiz sonuçları incelendiğinde kuru madde oranına gübre çeşitlerinin ve uygulama şekillerinin istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir (Tablo 15). Denemede belirlenen en fazla kuru madde oranları sırasıyla G2+G3+G4 (koyun, solucan ve tavuk gübrelere önerilen dozlarının %33,3'ü), G1+G2+G3+G4 (tüm gübrelere karışık olarak ve önerilen dozlarının %25 oranında kullanıldığı), G2+G3 (yarı yarıya koyun ve solucan gübresi) ve G1+G2 (%50 oranında sığır ve koyun gübresi) uygulamalarında %21,2, 20,9, 20,7 ve 20,6 olarak tespit edilmiştir. En düşük değerler ise %18,9 ile G1+G3+G4 (sığır, solucan ve tavuk gübrelere önerilen dozlarının %33,3'ü) ve %19,0 ile G3+G4 (yarı yarıya solucan ve tavuk gübrelere) uygulamalarında belirlenmiştir (Tablo 15).

Araştırmanın ikinci yılında (2021) kuru madde oranına organik gübrelere yalnız ve önerilen dozlarının belirli oranlarda karıştırılarak birlikte uygulanmasının etkisi istatistiki olarak $p<0,05$ seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 15). Farklı organik gübre çeşitleri ve bunların değişik şekillerde uygulaması yapılan patatesten belirlenen en fazla kuru madde oranları G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelere önerilen dozlarının %25'i), G3+G4 (yarı yarıya solucan ve tavuk gübresi) ve G2+G3+G4 (koyun, tavuk ve solucan gübrelere önerilen dozunun %33,3'ü) uygulamalarında sırasıyla %23,2, 22,6 ve 22,5 olarak tespit edilmiştir. En düşük ise G2 (%100 koyun gübresi)'de %20,1 ve G1+G2+G4 (sığır, koyun ve tavuk gübrelere önerilen dozlarının %33,3'ü) uygulamasında %20,3 olmuştur (Tablo 15).

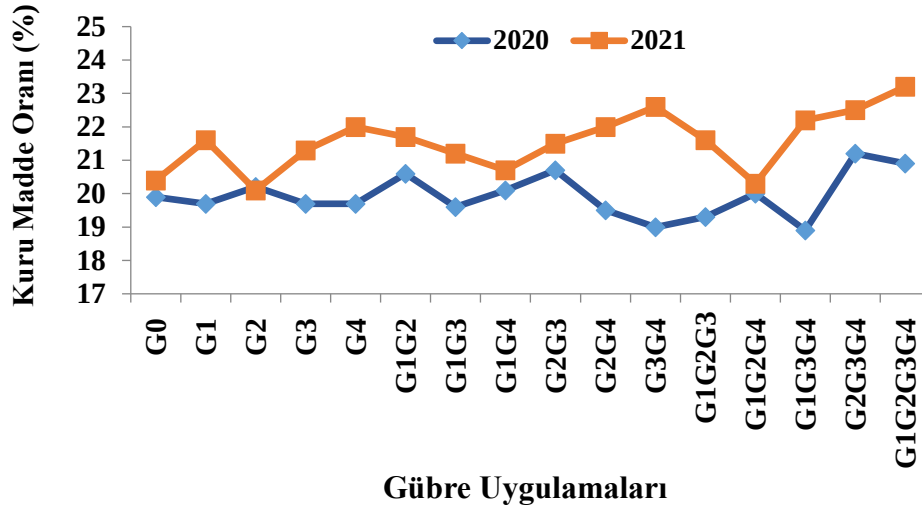
Kuru madde miktarı, özgül ağırlık ve nişasta gibi yumru kalitesinde etkili olan bileşiklerle doğrudan ilişkilidir. Kuru madde içeriğinin fazla olması patatesin verimliliğinin de aynı zamanda bir ölçüsüdür (Burton 1989). Kuru madde miktarının kullanılan materyale, ekolojik koşullara ve yetiştirme tekniklerine göre değişebileceği bildirilmiştir (Arslanoğlu vd 2006). Kimyasal gübrelere yer alan mevcut azot içeriği, kuru madde miktarından ziyade su içeriğini artırmakta, bu etkide bitkilerin veriminin artmasına neden olabilmektedir (Kováčik 2002). Çalışmada, uygulanan organik gübrelere birkaçının veya tümünün birlikte tamamlayıcı miktarlarda uygulanması ile bünyelerindeki azot etkinliğinin inorganik gübre aksine kuru maddeyi artırıcı yönde olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada, kullanılan organik gübrelere birlikte etkisinin patateslerin kuru madde içeriğinin yüksek olmasına, yumru su içeriğinin azalmasına ve buna bağlı olarak organik madde miktarının artması neden olarak gösterilebilir.

Artan kuru madde birikimi, daha iyi vejetatif büyümeye ve daha fazla taze ağırlık üretimine bağlanabildiği gibi birlikte verilen organik gübrelere de etkisiyle ilişkili olabilir. Bu şekilde, besinlerin daha iyi bir şekilde alınması ve birikmesi büyümeyi ve metabolizmayı desteklemekte, bu da daha fazla kuru madde üretiminin gerçekleşmesine neden olabilmektedir.

Farklı organik gübrelerin belirli oranlarda birlikte verilmesinde patates bitkisinde önemli ölçüde daha yüksek kuru madde ve nişasta içeriğinin olduğu Alexandre *et al.* (2022) tarafından belirtilmiştir. Patatest kuru madde içeriğinin birlikte uygulanan belirli gübre dozlarında artış gösterdiğine yönelik benzer sonuçlar Baniuniene and Zekaite (2008), Najm (2010), Gayathri *et al.* (2009) ve Abbas *et al.* (2014) tarafından da bildirilmiştir. Yine gübrelerin belirli oranlarda karışık uygulanması sonucunda kuru madde miktarında artışlar olduğu birçok araştırmacı tarafından da ortaya konmuştur (Arisha and Bradisi (1999); Kotbe *et al.* (1995), Hartwigson and Evans (2000); Hafez (2003); El-Desuki (2004); Selim vd (2010). Schulz *et al.* (1997) tarafından mineral gübrelenmiş patates bitkisindeki yumruların gübrelemenin yoğunluğuna bağlı olarak kuru madde oranında organik gübrelere göre düşüşlerin olduğunu belirtilmişlerdir. Bu duruma mineral gübrelerde besin maddelerinin mevcudiyetinin organik gübrelere göre daha fazla olmasının neden olduğunu, organik gübre uygulamalarında kuru madde ve diğer kalite özelliklerinin arttığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde kuru madde (Rembalkowska 1999; Moschella *et al.* 2005) üretiminin organik olarak gerçekleştirilen patateslerde artış gösterdiğine dikkat çekilmiştir. Bu çalışmaların aksine, organik olarak üretilen patates yumrularının daha az toplam kuru madde (Pither and Hall 1990) içeriklerine sahip olduklarını belirten araştırmalarda mevcuttur.

Deneme yıllarının ortalamasına göre kuru madde oranına ait değerlerin %20,1-22,1 arasında değiştiği belirlenmiştir. Değerler birbirine çok yakın olmakla beraber en yüksek değerler G1+G2+G3+G4 (tüm gübrelerin karışık olarak ve önerilen dozlarının %25 oranında kullanıldığı) ve G2+G3+G4 (koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin %33,3'ü) uygulamasında %22,1 ve 21,8, en düşük değerler ise G2 (%100 koyun gübresi) uygulamasında %20,1 ve G1+G2+G4 (sığır, koyun ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü)'de %20,2 olarak belirlenmiştir (Tablo 15).

Kuru madde değerlerinin deneme yıllarında organik gübrelerin yalnız ve önerilen dozlarının belirli oranlarda karıştırılarak birlikte uygulanmasında değişkenlik göstermesi yıl x gübre uygulaması interaksyonun istatistiki olarak $p < 0,05$ seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Tablo 15; Şekil 10). Birinci deneme yılında kuru madde oranı en fazla %21,2 oranla G2+G3+G4 (koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü) uygulamasında olurken, en düşük %18,9 oranla G1+G3+G4 (sığır, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü) uygulamasında belirlenmiştir. İkinci deneme yılına (2021) göre ise kuru madde oranı en fazla %23,2 oranla tüm gübrelerin %25'inin birlikte kullanıldığı uygulamada (G1+G2+G3+G4), en az %20,1 oranla %100 koyun gübresinin kullanıldığı uygulamada (G2) tespit edilmiştir (Tablo 15).



Şekil 10. Patatese Uygulanan Organik Gübre Çeşitleri ve Bunların Farklı Uygulamalarının Deneme Yıllarına Göre Kuru Madde Oranına Etkisi

Nişasta Oranı (%)

Deneme faktörlerine göre patatesten tespit edilen nişasta oranına ait değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 16’da verilmiştir.

Patates bitkisine uygulanan farklı organik gübre çeşitlerinin ve önerilen dozlarının belirli oranlarda birlikte uygulanmasının 2020 ve 2021 deneme yıllarına göre nişasta oranı üzerine etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 16). Araştırma sonuçları incelendiğinde, uygulamalara göre denemenin birinci yılında yumrulara tespit edilen nişasta oranı %12,6, ikinci yılda ise %12,8 olarak belirlenmiştir (Tablo 16). Bu durum ekolojik faktörlerden ve ikinci deneme yılında kuru madde oranının fazla olmasından kaynaklanabilir.

Organik gübrelerin önerilen dozlarının yalnız ve belirli oranlarda karıştırılarak birlikte uygulanmasının denemenin birinci yılında patates bitkisinin nişasta oranına etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 16). Deneme faktörlerine göre patatesten elde edilen nişasta içeriklerinin %10,8-14,4 arasında değiştiği belirlenmiştir. Denemede en yüksek nişasta değerleri G2+G3+G4 (koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3’ü)’de %14,4, G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25’i)’de %14,2 ve G1+G2+G4 (sığır, koyun ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3’ü) uygulamasında %13,3 olmuştur. En düşük nişasta içerikleri ise G1+G4 (%50 oranında sığır ve tavuk gübresi), G1+G3+G4 (%33,3 oranlarında sığır + solucan+ tavuk gübresi) ve G0 (kontrol) uygulamalarında (sırasıyla %10,8, 11,5 ve 11,9) tespit edilmiştir (Tablo 16).

Araştırma sonuçları incelendiğinde, denemenin ikinci yılında organik gübrelerin tek ve bu gübrelerin önerilen dozlarının belirli oranlarda karıştırılarak uygulanmasının patates

bitkisinin nişasta oranına etkisi istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 16). Denemenin ikinci yılında elde edilen nişasta içeriklerinin %11,5-14,5 arasında değiştiği belirlenmiştir. Denemede en yüksek nişasta oranı G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25'i) uygulamasında %14,5 olup, bu uygulamayı %13,8 ve 13,9 oranlarıyla G4 (%100 tavuk gübresi) ve G2+G3+G4 (koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozunun %33,3'ü) takip etmiştir. Denemede en düşük nişasta değeri ise G2+G4 (%50 oranında koyun ve tavuk gübresi) uygulamasında %11,5 olmuştur (Tablo 16).

Patatesten nişasta oranı, özgül ağırlık ve kuru madde miktarı arasında doğrusal bir ilişki bulunduğu, kuru madde ve özgül ağırlık değerlerinin fazla olmasına göre nişasta oranının da o derece fazla olacağı belirtilmiştir (Yılmaz vd 2002). Çalışmada özgül ağırlık ve kuru madde oranı (Tablo 14 ve 15) fazla olan uygulamaların birçoğunda, nişasta içerikleri de yüksek çıkmış, diğer sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Kuru madde başlığında bahsedilen organik gübreler ve bunların değişik şekillerde uygulanmasının etkilerinin nedenleri benzer ölçüde nişasta içeriği içinde geçerli olabilmektedir. Alexandre *et al.* (2022), farklı organik gübrelerin belirli oranlarda birlikte verilmesinde patates bitkisinde önemli ölçüde daha yüksek kuru madde ve nişasta içeriğinin oluştuğunu belirtmişlerdir.

Patates yumrusunun nişasta içeriği ne kadar yüksekse, patates işleme endüstrisinin, özellikle büyük ölçekli patates cipsi üretimin kalitesi o kadar iyi olmaktadır (Ayyub *et al.* 2019). Organik gübre içerik ve miktarlarının bitkilerin nişasta içeriğine etkisinin pozitif yönde olduğu, yumrulu bitkilerdeki nişasta içeriğinin artmasına neden olduğu bildirilmiştir (Fecenko and Ložek 2000).

Artan nişasta içeriği, organik gübrelerin birlikte etkileri nedeniyle sağladıkları besinlerin daha iyi alınmasıyla ilişkili olabilir. Nişasta içeriğindeki artış, genel olarak besin maddelerinin ve özel olarak da potasyumun artmasından kaynaklanmaktadır. Potasyum, nişasta sentezinin aktivasyonunda önemli bir rol oynar ve nişastanın yapraklardan yumrulara taşınmasına yardımcı olur (Sud *et al.*, 1992; Alexandre *et al.* 2022; Shambhavi and Sharma 2008). Elde edilen sonuçlar, Alexandre *et al.* (2022), Nandekar *et al.* (2006), Jaipaul *et al.* (2011), Shambhavi and Sharma (2008) ve Mondal *et al.* (2007) ve Abbas *et al.* (2014) tarafından bildirilenlerle uyumludur. Yine gübrelerin belirli oranlarda karışık uygulanması sonucunda nişasta içeriklerinde artışlar olduğu birçok araştırmacı tarafından da ortaya konmuştur (Arisha and Bradisi 1999; Kotbe *et al.* 1995; Hartwigson and Evans 2000; Hafez 2003; El-Desuki 2004; Selim vd 2010).

Tablo 16. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Nişasta Oranına (%) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	YILLAR		YILLAR ORTALAMA
	2020	2021	
G0 (Gübre uygulanmayan)	11,9 gh	12,5 fg	12,2 gh
G1 (%100)	12,2 fg	12,8 ef	12,5 defg
G2 (%100)	12,6 de	12,3 fg	12,5 efg
G3 (%100)	12,4 ef	13,2 de	12,8 cd
G4 (%100)	12,6 de	13,9 b	13,3 b
G1G2 (%50+50)	12,5 def	12,1 g	12,3 fgh
G1G3 (%50+50)	13,1 bc	12,1 g	12,6 cdef
G1G4 (%50+50)	10,8 ı	12,3 fg	11,6 ı
G2G3 (%50+50)	12,8 cd	12,3 g	12,6 cdef
G2G4 (%50+50)	12,7 cde	11,5 h	12,1 h
G3G4 (%50+50)	12,0 g	12,5 fg	12,3 fgh
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	12,4 ef	12,5 fg	12,4 efgh
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	13,3 b	13,3 cd	13,3 b
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	11,5 h	13,5 bcd	12,5 def
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	14,4 a	13,8 bc	14,1 a
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	14,2 a	14,5 a	14,4 a
Ortalama	12,6 b	12,8 a	12,7

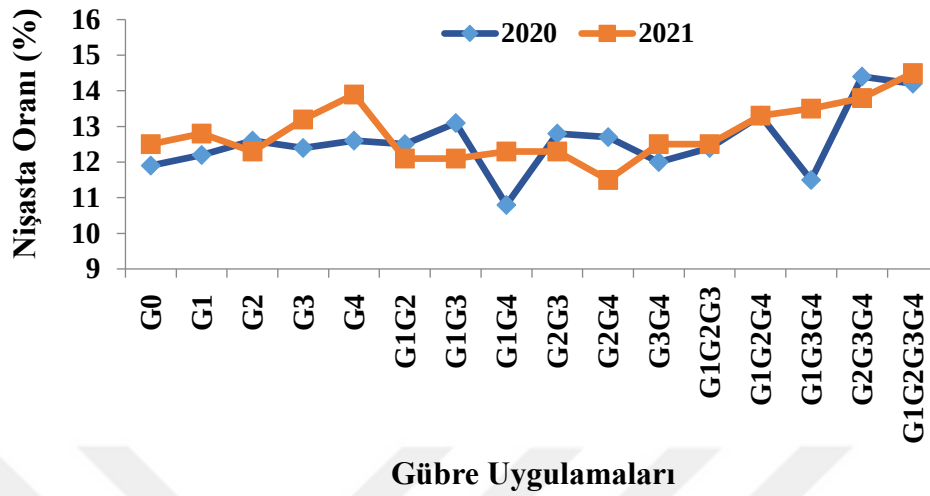
Varyasyon Kaynakları		F değerleri			
	SD	2020	2021	SD	Ortalama
Tekerrür	2			2	
Yıl	-	-	-	1	25,209**
Gübre Uygulaması	15	57,601**	25,717**	15	41,468**
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15	32,006**
Hata	30			62	

* F değeri ise $p < 0,05$ ve ** F değeri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol G1=Sığır gübresi G2=Koyun gübresi G3=Solucan gübresi G4=Tavuk gübresi

Araştırmanın yürütüldüğü 2020 ve 2021 yıllarında deneme faktörlerinden elde edilen ortalama nişasta oranları %11,6-14,4 arasında değişiklik göstermiştir. En düşük nişasta oranı değeri G1+G4 (yarı yarıya sığır ve tavuk gübresi) uygulamasından (%11,6) elde edilirken, en yüksek değer %14,4 ile tüm gübrelerin karışık olarak ve önerilen dozlarının %25 oranında kullanıldığı (G1+G2+G3+G4) uygulamada belirlenmiş olup, bu uygulamayı sırasıyla %14,1 ile G2+G3+G4 (koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü), %13,3 oranlarıyla G1+G2+G4 (%33,3 oranlarında sığır + koyun + tavuk gübresi) ve G4 (%100 tavuk gübresi) uygulamaları takip etmiştir (Tablo 16).

Yıllara göre nişasta oranının gübre çeşitlerine ve uygulamalarına göre değişkenlik göstermesi yıl x gübre uygulaması interaksyonunun istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Tablo 16; Şekil 11). 2020 yılına göre en yüksek nişasta oranı %14,4 oranla G2+G3+G4 (%33,3 oranlarında koyun, solucan ve tavuk gübresi) uygulamasında, en düşük %10,8 oranla G1+G4 (yarı yarıya sığır ve tavuk gübresi) uygulamasında belirlenmiştir. 2021 yılında en yüksek değer %14,5 ile tüm gübrelerin önerilen dozlarının %25 oranında

karıştırılarak birlikte (G1+G2+G3+G4) uygulanmasında elde edilirken, en düşük nişasta içeriği ise %11,5 oranla G2+G4 (koyun ve tavuk gübrelere önerilen dozlarının %50'si) uygulamasında tespit edilmiştir (Tablo 16).



Şekil 11. Patatese uygulanan organik gübre çeşitleri ve bunların farklı uygulamalarının deneme yıllarına göre nişasta oranına etkisi

Protein Oranı (%)

Patates bitkisine sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelere önerilen dozlarının tek ve farklı oranlarda birlikte uygulanmasıyla belirlenen protein oranına ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 17’de verilmiştir.

Yıllara göre organik gübrelerin tek ve bu gübrelerin belirli oranlarda karıştırılarak uygulanmasının protein oranı üzerine etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 17). Çalışmanın ilk yılında protein oranı %10,1, ikinci yılında ise %9,1 olarak elde edilmiştir (Tablo 17). Birinci deneme yılında protein oranının yüksek olması, bu yıldaki toprak ve iklim şartlarından (Tablo 1 ve 2) kaynaklanmış olabilir. Özellikle protein oluşumunda etkili olan azot miktarının (toplam azot içeriği) ve azotun etkinliğinin atmasına neden olan nem ve yağış miktarının birinci deneme yılında daha yüksek olması bu duruma neden olmuş olabilir.

Yumur protein içeriği yumru kalitesini ve beslenme değerini gösteren en önemli kalite kriterlerinden biridir. Tablo 17’deki 2020 verilerine göre organik gübre çeşitleri ve uygulama şekillerinin protein oranı üzerine etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Deneme faktörlerine göre patatesten elde edilen nişasta içeriklerinin %9,3-10,6 arasında değiştiği belirlenmiştir. Denemede en yüksek protein değerleri %10,6 oranıyla G2+G3+G4 (koyun, solucan ve tavuk gübrelere önerilen dozlarının %33,3’ü) ve G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelere önerilen dozlarının %25’i)’de

%10,5 ile de G1+G3+G4 (%33,3 oranlarında sığır + solucan+ tavuk gübresi) ve G2 (koyun gübresinin tamamı) uygulamalarında olmuştur. En düşük protein içerikleri ise G3+G4 (%50 oranında solucan ve tavuk gübresi) ve G0 (kontrol) uygulamalarında (sırasıyla %9,3 ve 9,5) tespit edilmiştir.

Tablo 17. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Protein Oranına (%) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	YILLAR		YILLAR ORTALAMA
	2020	2021	
G0 (Gübre uygulanmayan)	9,5 cd	8,2 ef	8,8 f
G1 (%100)	9,7 bcd	9,2 cd	9,5 cde
G2 (%100)	10,5 ab	9,7 bc	10,1 ab
G3 (%100)	9,8 bcd	8,6 de	9,2 def
G4 (%100)	9,5 cd	8,6 de	9,1 ef
G1G2 (%50+50)	10,4 ab	9,9 abc	10,1 ab
G1G3 (%50+50)	10,4 ab	7,7 f	9,1 ef
G1G4 (%50+50)	10,0 abcd	9,4 bcd	9,7 bcd
G2G3 (%50+50)	10,4 ab	9,5 bcd	9,9 abc
G2G4 (%50+50)	9,9 abcd	9,5 bc	9,7 bcd
G3G4 (%50+50)	9,3 d	9,1 cd	9,2 def
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	10,1 abcd	9,1 cd	9,6 bcde
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	10,3 abc	9,5 bcd	9,9 abc
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	10,5 ab	8,1 ef	9,3 def
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	10,6 a	10,4 a	10,2 a
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	10,6 a	10,2 ab	10,4 a
Ortalama	10,1 a	9,1 b	

Varyasyon Kaynakları		F değerleri			
	SD	2020	2021	SD	Ortalama
Tekerrür	2			2	
Yıl	-	-	-	1	102,425**
Gübre Uygulaması	15	2,690**	8,494**	15	6,974**
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15	4,070**
Hata	30			62	

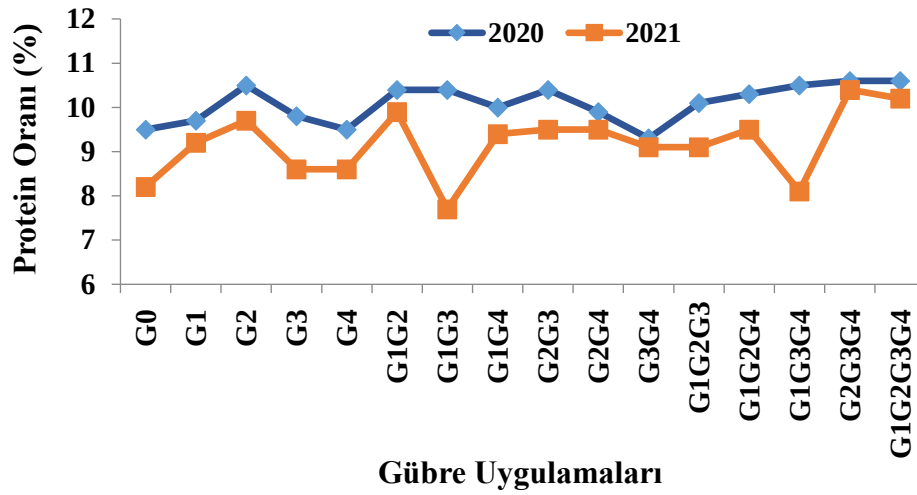
* F değeri ise $p<0,05$ ve ** F değeri ise $p<0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol G1=Sığır gübresi G2=Koyun gübresi G3=Solucan gübresi G4=Tavuk gübresi

Araştırma sonuçları incelendiğinde, denemenin ikinci yılında organik gübrelerin tek ve bu gübrelerin önerilen dozlarının belirli oranlarda karıştırılarak uygulanmasının patates bitkisinin protein oranına etkisi istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 17). Denemenin ikinci yılında elde edilen protein içeriklerinin %7,7-10,4 arasında değiştiği belirlenmiştir. Denemede en yüksek protein oranı G2+G3+G4 (koyun, tavuk ve solucan gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü) uygulamasında %10,4 olmuş, bu uygulamayı %10,2 ve 9,9 oranlarıyla G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25'i) ve G1+G2 (yarı yarıya sığır ve koyun gübresi) uygulamaları takip etmiştir. Denemede en düşük protein değeri ise G1+G3 (%50 oranında sığır ve solucan gübresi) uygulamasında %7,7 olmuştur (Tablo 17).

Araştırmada çoğunlukla organik gübrelerin özellikle birçoğunun birlikte kullanılmasında protein oranlarında artışlar belirlenmiştir. Ham protein oranları bakımından değişik organik gübre çeşitleri ve uygulamaları arasında oluşan farklılıkların patatesin genetik yapısı nispetinde olması, patateslerin yetiştirme süreleri içerisinde protein sentezi işlevinin tamamlanmasından kaynaklanabilir. Farklı organik gübre uygulamalarıyla üretilen patateslerin olgunlaşma devresinde parçalanma ve protein oluşum hızı farklılığı da protein içeriğinde değişikliklere neden olabilmektedir. Farklı araştırmacılar tarafından da gübre uygulamalarının (Barsukov 1983; Leszczynski and Lisinska 1986; Sharma and Arora 1988) yumrudaki protein oranını artırdığı belirtilmekle beraber, bizim çalışmamızda da bu gübrelerin varlığının protein oranını önemli ölçüde artırdığı görülmüştür. Benzer şekilde protein (Camin *et al.* 2007; Maggio *et al.* 2008) üretiminin organik olarak gerçekleştirilen patateslerde artış gösterdiğine dikkat çekilmiştir. Bu çalışmaların aksine, organik olarak üretilen patatesin daha az ham protein (Bartova *et al.* 2013) içeriklerine sahip olduklarını belirten araştırmalarda mevcuttur.

Araştırmanın yürütüldüğü 2020 ve 2021 yıllarında deneme faktörlerinden elde edilen ortalama protein oranları %8,8-10,4 arasında değişiklik göstermiştir. En düşük protein oranı değeri G0 (kontrol) uygulamasından (%8,8) elde edilirken, en yüksek değer %10,4 ile tüm gübrelerin karışık olarak ve önerilen dozlarının %25 oranında kullanıldığı (G1+G2+G3+G4) uygulamada belirlenmiş, %10,2 ile G2+G3+G4 (koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü), %10,1 oranlarıyla G1+G2 (%50 oranlarında sığır + koyun gübresi) ve G2 (%100 koyun gübresi) uygulamaları takip etmiştir (Tablo 17).

Yıllara göre protein oranının gübre çeşitlerine ve uygulamalarına göre değişkenlik göstermesi yıl x gübre uygulaması interaksyonunun istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Tablo 17; Şekil 12). 2020 yılına göre en yüksek protein oranı %10,6 oranla G2+G3+G4 (%33,3 oranlarında koyun + solucan + tavuk gübresi) ve G1+G2+G3+G4 (tüm gübrelerin önerilen dozlarının %25'i) uygulamalarında, en düşük %9,3 oranla G3+G4 (yarı yarıya solucan ve tavuk gübresi) uygulamasında belirlenmiştir. 2021 yılında en yüksek değer %10,4 ile koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin %33,3 oranlarında birlikte uygulanmasında (G2+G3+G4) elde edilirken, en düşük nişasta içeriği ise %7,7 oranla G1+G3 (%50 oranında sığır ve solucan gübresi) uygulamasında tespit edilmiştir (Tablo 17).



Şekil 12. Patatese uygulanan organik gübre çeşitleri ve bunların farklı uygulamalarının deneme yıllarına göre protein oranına etkisi

Cips Verimliliği (%)

Deneme faktörlerinden elde edilen yumruların cips verimliliğine ait değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

Deneme yıllarına göre organik gübre çeşitlerinin cips verimliliği üzerine etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 18). Çalışmada cips verimliliğine ait değerler, 2020 yılında %38,2, 2021 yılında ise %34,6 olarak belirlenmiştir (Tablo 18).

Araştırmanın ilk yılından elde edilen verilerin varyans analiz sonuçları incelendiğinde cips verimliliğine organik gübre çeşitleri ve bunların farklı şekilde uygulanmasının etkisinin istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 18). Sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının tamamının yalnız ve belirli oranlarda karıştırılarak uygulandığı patatesten belirlenen en fazla cips verimliliği %40,4 oranla sığır, koyun ve solucan gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3’ünün kullanıldığı uygulamada (G1+G2+G3) ile %40,0’lık oranlarla solucan gübresinin tamamının (G3) ve sığır, koyun ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3’lük oranlarda birlikte kullanıldığı (G1+G2+G4) uygulamalarda olmuştur. En az ise %35,5 oranla sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25’inin kullanıldığı (G1+G2+G3+G4), %35,7 ile tavuk gübresinin tamamının kullanıldığı (G4) ve %35,9 oranıyla yarı yarıya sığır ve koyun gübresinin kullanıldığı (G1+G2) uygulamalarda tespit edilmiştir (Tablo 18).

Araştırmanın ikinci yılında (2021) cips verimliliğine organik gübrelerin yalnız ve önerilen dozlarının belirli oranlarda karıştırılarak birlikte uygulanmasının etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 18). Farklı organik gübrelerin değişik şekillerde uygulanması ile üretilen patatesten belirlenen en yüksek cips verimliliği değerleri G0

(kontrol), G1+G2+G3 (sığır, koyun ve solucan gübrelerinin önerilen dozlarının %33,3'ü) ve G1 (%100 sığır gübresi) uygulamalarında sırasıyla %38,7, 36,7 ve 36,4 olarak tespit edilmiştir. En düşük değerler ise G2+G4 (%50 oranlarında koyun ve tavuk gübresi)'de % 31,2 ve G2+G3 (yarı yarıya koyun ve solucan gübreleri) uygulamasında %31,3 olarak belirlenmiştir (Tablo 18).

Deneme yıllarının ortalamasına göre en yüksek değerler G0 (kontrol), G1+G2+G3(%33,3 sığır + koyun + solucan gübresi) ve G1 (%100 sığır gübresi) uygulamalarında sırasıyla %38,8, 38,6 ve 37,7 olarak belirlenirken, en düşük değerler G1+G2+G3+G4 (tüm gübrelerin %25 oranında karıştırılarak kullanılması) ve G1+G2 (yarı yarıya sığır ve koyun gübresi) uygulamalarında %34,5 ve 34,3 olarak tespit edilmiştir (Tablo 18).

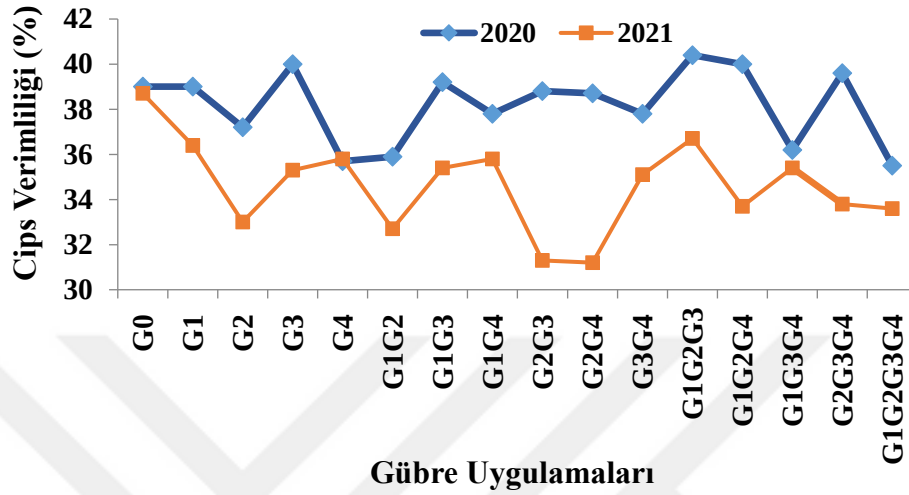
Tablo 18. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Cips Verimliliğine (%) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	YILLAR		YILLAR ORTALAMA		
	2020	2021			
G0 (Gübre uygulanmayan)	39,0 bc	38,7 a	38,8 a		
G1 (%100)	39,0 bc	36,4 bc	37,7 b		
G2 (%100)	37,2 de	33,0 e	35,1 fg		
G3 (%100)	40,0 ab	35,3 bc	37,6 bc		
G4 (%100)	35,7 f	35,8 bc	35,8 ef		
G1G2 (%50+50)	35,9 f	32,7 e	34,3 g		
G1G3 (%50+50)	39,2 ab	35,4 bc	37,3 bcd		
G1G4 (%50+50)	37,8 cd	35,8 bc	36,8 bcd		
G2G3 (%50+50)	38,8 bc	31,3 f	35,1 fg		
G2G4 (%50+50)	38,7 bc	31,2 f	35,0 fg		
G3G4 (%50+50)	37,8 cd	35,1 cd	36,4 de		
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	40,4 a	36,7 b	38,6 a		
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	40,0 ab	33,7 de	36,8 bcd		
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	36,2 ef	35,4 bc	35,8 ef		
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	39,6 ab	33,8 de	36,7 cde		
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	35,5 f	33,6 e	34,5 g		
Ortalama	38,2 a	34,6 b	36,4		
Varyasyon Kaynakları			F değerleri		
	SD	2020	2021	SD	Ortalama
Tekerrür	2			2	
Yıl	-	-	-	1	546,426**
Gübre Uygulaması	15	17,580**	17,660**	15	21,071**
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15	14,984**
Hata	30			62	

** F değeri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol; G1=Sığır gübresi; G2=Koyun gübresi; G3=Solucan gübresi; G4=Tavuk gübresi

Tüm faktörler birlikte incelendiğinde, deneme yıllarında patates bitkisinin cips verimliliğinin gübre uygulamalarına farklı tepki göstermesi yıl x gübre uygulaması interaksiyonun istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Tablo 18; Şekil 13). Araştırmanın yürütüldüğü denemenin ilk yılında en yüksek cips verimliliği

G1+G2+G3 (%33,3'lük oranlarda sığır, koyun ve solucan gübreleri) uygulamasında (%40,4), en düşük değer ise G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin %25'lik oranlarda kullanılması) uygulamasında (%35,5) belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında G0 (kontrol) uygulamasında en yüksek (%38,7), G2+G4 (yarı yarıya koyun ve tavuk gübresinin kullanılması) uygulamasında en düşük (%31,2) olmuştur (Tablo 18).



Şekil 13. Patatese uygulanan organik gübre çeşitleri ve bunların farklı uygulamalarının deneme yıllarına göre cips verimliliğine etkisi

Cipsin Yağ Çekme Oranı

Sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerin yalnız ve önerilen dozlarının belirli oranlarda karıştırılarak birlikte uygulanması sonucu patatesten elde edilen cipsin yağ çekme oranına ait değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 19'da verilmiştir.

Yıllara göre değişik kaynaklı organik gübrelerin ve uygulama şekillerinin patates cipsinin yağ çekme oranına etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 19). Denemenin birinci yılında cipsin yağ çekme oranı %38,4, ikinci yılında ise %31,9 olarak tespit edilmiştir (Tablo 19). İkinci deneme yılında cipslerin yağ çekme oranının düşük olması, yumruların kuru madde oranının yüksek olmasından kaynaklanabilir (Tablo 15).

Birinci deneme yılından (2020) elde edilen sonuçlara göre, patatese uygulanan farklı organik gübrelerin ve uygulama oranlarının cipsin yağ çekme oranı üzerine etkisi $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 19). Denemede organik gübre çeşitlerine ve önerilen dozlarının belirli oranlarda karıştırılarak uygulanmasına göre patates bitkisinde belirlenen cipsin yağ çekme oranlarının %25,5-45,0 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Cipsin yağ çekme oranları G3 (%100 solucan gübresi), G0 (kontrol) ve G1+G3 (yarı yarıya sığır ve solucan gübresi) uygulamalarında (sırasıyla %45,0, 44,0 ve 42,5) en fazla olurken, G2+G3 (yarı yarıya

koyun ve solucan gübresi) ve G2+G3+G4 (%33,3'lük oranlarda koyun, solucan ve tavuk gübresi) uygulamalarında (%25,5 ve 30,8) en az olmuştur (Tablo 19).

Tablo 19 incelendiğinde, 2021 yılında patates bitkisinde organik gübrelerin tek ve bu gübrelerin belirli oranlarda karıştırılarak uygulanmasının cipsin yağ çekme oranı üzerine etkisinin istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Deneme faktörlerinden elde edilen cipsin yağ çekme oranına ait değerler %28,0-37,5 arasında olmuştur. Denemede en yüksek değer %37,5 ile G1+G3 (yarı yarıya sığır ve solucan gübresi) uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük cipsin yağ çekme oranı ise (%28,0) G3+G4 (%50 oranlarında solucan ve tavuk gübresi) uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 19).

Tablo 19. Farklı Organik Gübre Formları Uygulanan Patates Bitkisinin Yağ Çekme Oranına Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

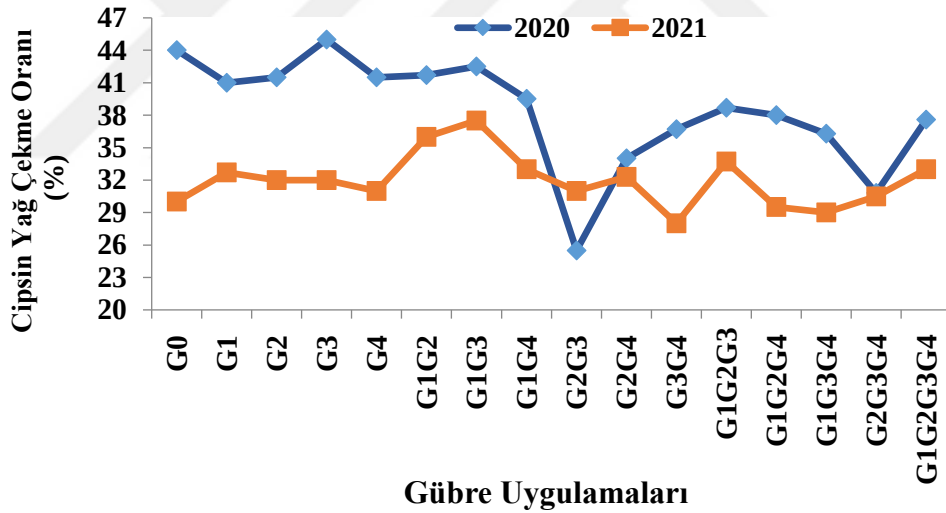
Gübre Uygulamaları	YILLAR		YILLAR ORTALAMA		
	2020	2021			
G0 (Gübre uygulanmayan)	44,0 a	30,0 efg	37,0 c		
G1 (%100)	41,0 b	32,7 bcd	36,8 c		
G2 (%100)	41,5 b	32,0 bcde	36,8 c		
G3 (%100)	45,0 a	32,0 bcde	38,5 b		
G4 (%100)	41,5 b	31,0 cdef	36,3 cd		
G1G2 (%50+50)	41,7 b	36,0 a	38,8 ab		
G1G3 (%50+50)	42,5 b	37,5 a	40,0 a		
G1G4 (%50+50)	39,5 c	33,0 bc	36,3 cd		
G2G3 (%50+50)	25,5 ı	31,0 cdef	28,3 h		
G2G4 (%50+50)	34,0 g	32,3 bcd	33,2 ef		
G3G4 (%50+50)	36,7 ef	28,0 g	32,3 f		
G1G2G3 (%33,3+33,3+33,3)	38,7 cd	33,7 b	36,2 cd		
G1G2G4 (%33,3+33,3+33,3)	38,0 de	29,5 fg	33,8 e		
G1G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	36,3 f	29,0 fg	32,7 ef		
G2G3G4 (%33,3+33,3+33,3)	30,8 h	30,5 def	30,7 g		
G1G2G3G4 (%25+25+25+25)	37,6 def	33,0 bc	35,3 d		
Ortalama	38,4 a	31,9 b	35,2		
Varyasyon Kaynakları		F değerleri			
	SD	2020	2021	SD	Ortalama
Tekerrür	2			2	
Yıl	-	-	-	1	952,582**
Gübre Uygulaması	15	104,136**	12,865**	15	56,811**
Yıl x Gübre Uygulaması	-	-	-	15	33,595**
Hata	30			62	

* F değeri ise $p<0,05$ ve ** F değeri ise $p<0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir. G0=Kontrol; G1=Sığır gübresi; G2=Koyun gübresi; G3=Solucan gübresi; G4=Tavuk gübresi

Cipsin yağ çekme oranı ve miktarını etkileyen faktörler olarak Smith (1968) tarafından yumrunun kuru madde miktarı, yağın cinsi, kızartma süresi ve sıcaklığı, dilim kalınlığı gibi hususlar tespit edilmiştir.

Yılların ortalaması bakımından cipsin yağ çekme oranına ait değerler %28,3-40,0 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek değer %40,0 oranla yarı yarıya sığır ve solucan gübrelerinin kullanıldığı uygulamada (G1+G3) belirlenmiş, bu uygulamayı G1+G2 (%50 oranlarında sığır ve koyun gübresi) ve G3 (%100 solucan gübresi) uygulamaları %38,8 ve 38,5 oranlarla takip etmiştir. En az yağ oranı ise yarı yarıya koyun ve solucan gübre uygulamasında (G2+G3) ve %33,3'lük oranlarda koyun, solucan ve tavuk gübresi (G2+G3+G4) uygulamasında %28,3 ve 30,7 olarak tespit edilmiştir (Tablo 19).

Organik gübreler ve bunların uygulanış şekillerinde belirlenen cipsin yağ çekme oranının deneme yıllarına göre değişkenlik göstermesi yıl x gübre uygulaması interaksiyonunun $p<0,01$ seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Tablo 19; Şekil 14). Araştırma sonuçları incelendiğinde, 2020 yılında en yüksek değer (%45,0) G3 (%100 solucan gübresi), en düşük değer (%25,5) G2+G3 (koyun ve solucan gübrelerinin yarı yarıya kullanılması) uygulamalarında belirlenirken, 2021 yılında ise en yüksek yağ çekme oranı (%37,5) G1+G3 (sığır ve solucan gübrelerinin %50'lik oranlarda kullanılması), en düşük (%28,0) G3+G4 (%50 oranlarında solucan ve tavuk gübresi) uygulamalarında tespit edilmiştir (Tablo 19).



Şekil 14. Patatese Uygulanan Organik Gübre Çeşitleri ve Bunların Farklı Uygulamalarının Deneme Yıllarına Göre Cips Verimliliğine Etkisi

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bitkisel üretimi birçok faktör etkilemektedir ki, bunlardan biri de gübredir. Gübreler, daha iyi ürün verimi, kalitesi ve üretim verimliliği ile en önemlisi insan tüketimi için gerekli gıdanın artırılması için itici güçtür. Yüksek verimli üretimlerde son gelişmeler, bol miktarda gübrelemeye ihtiyaç duyulması yönündedir. Bu üretimlerin çoğu yoğun kimyasal kullanımına ihtiyaç duymaktadır. Öte yandan, daha sağlıklı insan gıda tüketimi için de doğal tarıma geçilmektedir. Dolayısıyla, patatesten yüksek verim ve kaliteli ürün alınması yanında sağlık yönünden organik gıdaların faydaları, araştırma ve üretim açısından odak noktası olmaya devam ettiği de göz önüne alındığında organik kaynaklı gübrelemenin ihmal edilmemesi gerektiği önem arz etmektedir.

Özellikle organik materyallerden hayvansal üretimde oluşan atıklar (çiftlik ve kanatlı hayvan atıkları) ile son yıllarda kullanımı ve ticareti yaygınlaşan solucan humusu ön plana çıkanlardır. Bitki üreticilerine bu gübrelerin kullanılması yönünde genel tavsiyeler yapılarak bu gübrelerin kullanımları teşvik edilmektedir. Ancak, tavsiyeler bu gübrelerin hangi bitkide, hangi formda ve dozda kullanılacağı konusunda yapılmış bilimsel çalışma sonuçlarına dayanmamaktadır. Bu araştırma ile hayvansal kaynaklı atıklar olan farklı organik materyallerin gübre olarak patatesin gelişmesine, verimine ve kalitesine etkisi belirlenmeye, Erzurum koşullarında patates üretiminde daha yüksek ekonomik verim elde etmek için hangi organik gübre ya da gübrelerin ve uygulama şekillerinin daha uygun olacağı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Araştırmada organik gübrelerin yalnız ve önerilen dozlarının belirli oranlarda karıştırılarak birlikte uygulanması ile yetiştirilen patatesin çıkış oranı, bitki boyu, ana sap sayısı, ocak başına yumru sayısı ve verimi, toplam yumru verimi ile büyük, orta, küçük ve ıskarta yumru verimleri, özgül ağırlık, kuru madde, nişasta ve protein oranları, cips verimliliği ve cipsin yağ çekme oranına etkileri araştırılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre patatese farklı organik gübrelerin yalnız ve önerilen dozlarının birbirini tamamlayacak şekilde belirli oranlarda karıştırılarak uygulanmasının birinci yılda çıkış oranı, ana sap sayısı ve ıskarta yumru verimi, ikinci deneme yılında ocak başına yumru sayısı ve verimi ile dekara toplam ve orta yumru verimi haricinde diğer incelenen tüm karakterler üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Deneme faktörlerinin ortalamasına göre karşılaştırıldığında çıkış oranı ve bitki boyu haricinde diğer karakterler açısından araştırmanın yürütüldüğü yıllar arasında önemlilik tespit edilmiştir.

Araştırmada, patates yetiştiriciliğinde seçilen organik gübrelerin önerilen gübre miktarlarını tamamlayacak şekilde belirli oranlar dahilinde tamamının ya da çoklu olarak birlikte kullanımının kalite üzerine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Diğer taraftan, organik gübrelerin belirli oranlardaki dozlarının kombinasyon halinde kullanılması bitki üzerine bu gübrelerin etkinliğini artırmış, gerek verim gerekse verim unsurları ve kalite yönünden en iyi sonuçların alınmasına neden olmuştur.

Denemenin ilk yılında (2020) yılındaki verilere göre en fazla çıkış oranları (%100), bitki boyu (54,9 cm), ocak başına yumru sayısı ve verimi (13,3 adet ve 839,3 g), dekara toplam (3415,2 kg) ve ıskarta (89,9 g) yumru verimleri, özgül ağırlık (1,085) ve protein oranı (%10,6) G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının 25'i) uygulamasında tespit edilmiştir. Ayrıca aynı uygulamada (G1+G2+G3+G4) kuru madde ve nişasta oranı G2+G3+G4 (%33,3'lük oranlarda koyun, solucan ve tavuk gübresi) uygulamasıyla (sırasıyla %20,9 ve 21,2; %14,2 ve 14,4), dekara büyük yumru verimi ise G1+G2+G4 (önerilen dozların %33,3 oranlarında sığır + koyun + tavuk gübresi) uygulamasıyla (sırasıyla 2364,9 ve 2589,1 kg) birlikte en yüksek değerlere sahip olmuştur. Diğer uygulamalardan en fazla G3 (%100 solucan gübresi)'de ana sap sayısı (4,6 adet) ve cipsin yağ çekme oranı (%45,0), G1+G2+G3 (önerilen dozların %33,3 oranlarında sığır + koyun + solucan gübresi)'de cips verimliliği (%40,4), G3+G4 (yarı yarıya solucan ve tavuk gübresi) uygulamasında dekara orta yumru verimi (984,3 kg) ve G4 (%100 tavuk gübresi)'de küçük yumru verimi (183,1 kg/da) elde edilmiştir.

Denemenin ikinci yılında (2021) yılında etkili olan yüksek sıcaklık ile düşük nem ve yetersiz yağışlar nedeniyle uygulamalar arasında ve elde edilen değerler açısından bir düzensizlik oluşturmuştur. Bu yılki verilere göre en fazla bitki boyu (54,7 cm), özgül ağırlık (1,084 g/cm³), kuru madde (%23,2) ve nişasta oranları (%14,5) G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının 25'i) uygulamasında olurken, yine bu uygulamayla birlikte en yüksek protein oranı (sırasıyla %10,2 ve 10,4) G2+G3+G4 (%33,3'lük oranlarda koyun, solucan ve tavuk gübresi) uygulamasında belirlenmiştir. Ocak başına, dekara toplam ve orta yumru verimleri (489,8 g, 1993,7 ve 1063,0 kg) ise en fazla G2 (%100 koyun gübresi)'de tespit edilmiştir. Diğer incelenen karakterlerden ise en fazla çıkış oranı (%100) G4 (%100 tavuk gübresi), G1+G3 (yarı yarıya sığır ve solucan gübresi) ve G2+G4 (%50 oranlarında koyun ve tavuk gübresi) uygulamalarında, ana sap sayısı (5,0 adet) G2+G4 (%50 oranlarında koyun ve tavuk gübresi)'de, ocak başına yumru sayısı ve dekara küçük yumru verimi (14,5 adet ve 619,5 kg) G3 (%100 solucan gübresi)'de, ıskarta yumru verimi (239,9 kg/da) G1+G2 (%50 oranlarında sığır ve koyun) uygulamasında, cips verimliliği (%38,7) G0

(kontrol) ve cipsin yağ çekme oranı (%37,5) yine G1+G3 (%50 oranlarında sığır ve solucan gübresi) uygulamalarında tespit edilmiştir.

İki yıllık ortalamalar dikkate alındığında, birinci yıl verilerine benzer sonuçların alındığı görülmektedir. İkinci yılki veri değerlerinin düşük olması genel ortalamayı da düşürmüştür. Yılların ortalamasına göre en fazla bitki boyu (54,8 cm), ocak başına yumru sayısı (13,4 adet) ve verimi (615,1 g), dekara toplam yumru verimi (2501,6 kg), özgül ağırlık (1,084 g/cm³), kuru madde (%22,1), nişasta (%14,4) ve protein (%10,4) oranları G1+G2+G3+G4 (sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının 25'i) uygulamasında tespit edilmiştir. Ayrıca bu uygulama, dekara büyük yumru verimi açısından (sırasıyla 1429,4 ve 1348,0 kg) G1+G2+G4 (%33,3'lük oranlarda sığır, koyun ve tavuk gübresi) uygulamasıyla birlikte en yüksek değerlere sahip olmuştur. Diğer uygulamalardan en fazla çıkış oranı (%99,1) G1+G3 (yarı yarıya sığır ve solucan gübresi)'de, ana sap sayısı (4,5 adet) G1 (%100 sığır gübresi), G3 (%100 solucan gübresi) ve G1+G3+G4 (%33,3 oranlarıyla sığır, solucan ve tavuk gübresi)'de, orta yumru verimi (963,9 kg/da) G3+G4 (yarı yarıya solucan ve tavuk gübresi) uygulamasında, küçük yumru verimi (365,6 kg/da) G3 (%100 solucan gübresi)'de, ıskarta yumru verimi (141,5 kg/da) ve cipsin yağ çekme oranı (%40,0) G1+G3 (yarı yarıya sığır ve solucan gübresi)'de, cips verimliliği (%38,8) G0 (kontrol) uygulamasında saptanmıştır.

Sonuçlar, patatesin büyüme, gelişim ve verimi üzerine farklı organik gübrelerin önerilen dozlarının tamamının yalnız ve belirli oranlarda birbirleriyle kombinasyonlar halinde uygulanmasına göre farklı performanslar gösterdiğini ortaya koymuştur. Mevcut çalışmanın sonuçlarından, organik gübrelerin özellikle birbirlerini tamamlayacak şekilde eşit oranlarda birlikte kullanılmasının patatesin yumru verimini ve kalitesini artırabileceği sonucuna varılmaktadır.

Bu gübrelerin her birinden, önemli miktarlarda ve farklı zamanlarda temel besin ve büyümeyi teşvik eden maddelerin salınması nedeniyle de bitkinin bu gübre uygulamasına olumlu tepki verdiği anlaşılmaktadır. Gübre çeşitlerinin çözünürlük hızlarının ve zamanlarının değişik olması bitkinin gelişme dönemi boyunca ihtiyacı olan besinleri alabilmesine neden olabilmektedir. Böylelikle, bir bitkinin besin kullanım verimliliği ve etkinliği de artırılmış olacaktır. Bu şekilde besinler bitkiye yavaşça dağıtılarak sürdürülebilir ve sürekli hale getirilebilmektedir. Aynı zamanda birlikte uygulanan gübreler toprak dokusunu, havalandırmayı ve toprak sıkışıklığını daha iyi bir şekilde düzenledikleri gibi, bitki su ve besin alımını artırmaları, daha sağlıklı bitki gelişimine katkıda bulunan hormonlar, vitaminler, bitki düzenleyiciler, antibiyotikler ve faydalı mikroorganizmalar içermelerinin de katkısı olabilmektedir. Çalışmamızda patates bitkisine önerilen organik gübrelerin en azından

birkaçının özellikle tümünün (G1+G2+G3+G4) birlikte uygulamasının, yumruların büyümesini, verimini ve kalitesini önemli ölçüde iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Bu tür gübreler tarladan besin maddesi kayıplarını en aza indirirken bitkiye ekonomik olarak optimum besin sağlayarak bitkinin genel performansını böylelikle artırabilmektedir. Araştırmamızda da organik gübrelerden sığır, koyun, solucan ve tavuk gübrelerinin önerilen dozlarının %25'inin birlikte karışık (G1+G2+G3+G4) uygulanması ise, diğer organik gübre uygulamalarına göre büyüme, verim ve yumru kalitesini önemli ölçüde artırmıştır. Dolayısıyla, bu organik gübre uygulamasının kaynakların sürdürülebilir kullanımına katkıda bulunduğu ve patates büyümesini, verimini ve kalitesini de artırdığı söylenebilir. Bu nedenle Erzurum ve benzeri ekolojik koşullarda mevcut organik gübreler ve bu gübrelerin önerilen miktarlarının tamamlayıcı oranlarda birlikte karışık kullanılması önerilebilmektedir.



KAYNAKLAR

- Abbasi, P.A., Al-Dahmani, J., Sahin, F., Hoitink, H.A.J. and Miller, S.A., 2002. Effect of compost amendments on disease severity and yield of tomato in conventional and organic production systems. *Plant Disease*, 86, 156-161.
- Abbas, M.S., El-Ghamry, A.M., Selim, E.M., Gaber, E.I., Bazeed, A.H., 2014. Influence of composting of rice straw with effective microorganisms and humic acid on quality and quantity of potato plants (*Solanum tuberosum* L.) through fertigation system under sandy soil conditions. *Middle East J. Applied Sci*, 4, 484-493.
- Abou El-Goud, A.K., Al-Masoodi, F.R., Elzopy, K.A., Yousry, M.M., 2021. Performance of potato cultivars in an organic farming system using organic fertilizers, vermicompost and azolla. *Australian Journal of Crop Science*, 15(7), 1081-1088.
- Abo-Hinna, M.A., Merza, T.K., 2012. Effect of Organic Manure, tuber weight and ascorbic acid spraying on some vegetative parameters and marketable yield of potato (*Solanum tuberosum* L.) grown in sandy soil. *Kufa J. Agr. Sci.*, 4(1): 15-29.
- Adhikari, D.D., Sen, H., Banerjee, N.C., 1992. Effect of different manures along with nitrogenous fertilizers on the growth and tuber yield of potato. *Hort J*;5:121-126.
- Adiloğlu, A., Eryılmaz Açıkgoz, F., Adiloğlu, S., Solmaz, Y., 2015. Akuakültür atığı ve solucan gübresi uygulamalarının salata (*Lactuca sativa* L. var. Crispa) bitkisinin verim, bazı bitki besin elementi içeriği ile bazı agronomik özellikleri üzerine etkisi.
- Avdienco, V.G., Avdienco, O.V., Grosheva, T.D., 2003. The effect of Growth Regulator on Potato. Making products of eating, 11-113 (in Russian).
- Ahmed, F., Mondal, M.M.A. and Akter, M.B., 2019. Organic Fertilizers Effect on Potato (*Solanum tuberosum* L.) Tuber Production in Sandy Loam Soil, *International Journal of Plant and Soil Science*, 29(3): 1-11, Article no. IJPPS. 50614, ISSN: 2320-7035.
- Alam, M.N., Jahan, M.S., Ali, M.K., Ashraf, M.A., and Islam, M.K., 2007. Effect of vermicompost and chemical fertilizers on growth, yield and yield components of potato in barind soils of Bangladesh. *J. Appl. Sci. Res.*, 3 (12): 1879-1888.
- Agrawal, S., Lekhi, R., and Patidar, P., 2017. Effect of Different Level of Potassium and Vermicompost on Tuber Quality of Potato (*Solanum tuberosum* L.) and Storage. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(11): 2978- 2983.
- Alexandre, C., Anjanappa, M., Indires, K.M., Basavaraja, P.K., Munirajappa, R., 2022. Influence of Organic Manures, Inorganic Fertilizers and Bio-Fertilizers on Yield and Quality Attributes of Potato (*Solanum tuberosum* L.), *J Agri Horti. Res*, 5(1): 57-62.
- Al-Balikh K., 2008. The Influence of Kind and Quantity of Manure on Productivity and Quality Characteristics for Spring Potato in Raqqa Province Raqqa Research Center Alfurat University, Faculty of Agriculture.
- Amanullah, M.M., Sekar, S., Muthukrishnan, P., 2010. Prospects and Potantial of Poultry Manure, *Asian J.Plant Sci.*,9(4), 172-182.
- Amara, D., Mourad, S.M., 2013. Influence of organic manure on the vegetative growth and tuber production of potato (*Solanum tuberosum* L var. Spunta) in a Sahara desert region. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*.2013. Vol., 5 (22).

- Anonim, 1974. Analitical Metods for Potato Research. NO:A-6. The Inst. Res. On Storage and Process. Agrich Pred.
- Anonim, 2019. TUIK, Bitkisel Üretim Teknikleri.
- Atiyeh, R., Edwards, C., Subtler, S., Metzger, J., 2000. Effect of vermicomposts and composts on plant growth in horticultural container media and soil. *Pedo Biologia*, 44: 579- 590.
- Augustin, J., 1975. Variations in the nutritional composition of fresh potatoes. *Journal of food Science*, 40, p: 1295-1299.
- Ayoola, O.T., Makinde E.A., 2007. Complementary organic and inorganic fertilizer application: influence on growth and yield of cassava/maize/melon intercrop with a relayed cowpea. *Aust. J. Basic .&Appld. Sci.* 1(3):187-192.
- Ayyub, C.M., Haidar, M. W., Zulfiqar, F., Abideen, Z., Wright S.R., 2019. Potato tuber yield and quality in response to different nitrogen fertilizer application rates under two split doses in an irrigated sandy loam soil. *Journal of Plant Nutrition*, 1850-1860.
- Azarmi, R., Giglou, M.T., Taleshmikail, R.D., 2008. Influence of vermicompost on soil chemical and phsical properties in tomato (*Lycopersicum esculentum*) field. *African Journal ofBiotechnology* 7(14): 2397-2401.
- Arslanoğlu, F., Akay, H., and Sütveren, H., 2006. “Türkiye’de Cipslik Patatesin Üretim ve Pazarlama Durumu İle Patates Cips Üretiminin Fabrikasyon Aşamaları”, IV. Ulusal Patates Kongresi, 06-08 Eylül, Niğde, Bildiri Kitabı, 321-324.
- Arisha, H.M., Bradisi, A., 1999. Effect of mineral fertilizers and organic fertilizers on growth, yield and quality of potato under sandy soil conditions. *Zagazig J. Agric. Res.* 26, 391-405
- Baishya, L.K., 2009. Response of potato varieties to organic and inorganic sources of nutrients, Ph.D. Thesis.Visva-Bharati University, West Bengal, India, pp. 99-102.
- Balemi, T., 2012. Effect of integrated use of cattle manure and inorganic fertilizers on tuber yield of potato in Ethiopia. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 12 (2): 253-261.
- Baniuniene, A., Zekaite, V., 2008. The effect of mineral and organic fertilizers on potato tuber yield and quality. *Latvian J Agron.* 11:202-206.
- Banjare, S., Sharma, G., Verma, S.K., 2014. Potato Crop Growth and Yield Response to Different Levels of Nitrogen under Chhattisgarh Plains Agro-climatic Zone. *Indian Journal of Science and Technology* 7(10): 1504-1508.
- Barker, A.V. and Bryson, G.M., 2006. Comparisons of composts with low or high nutrient status for growth of plants in containers. *Comm. Soil Sci. Plant Ana.* 37, 13031319.
- Barsukov, S.S., 1983. Effect of fertilizers on yield of potatoes on dernopodzolic sandy loam soils in the Mogilev region. *Field Crops Abst.* 36: 763.
- Bartova, V., Diviš, J., Barta, J., Brabcova, A., Svajnerova, M., 2013. Variation of nitrogenous components in potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers produced under organic and conventional crop management. *Eur J Agron* 49:20-31
- Bhardwaj, V., Pandey, S.K., Manivel, P., Singh, S.V., Kumar, D., 2008. Stability of indigenous and exotic potato processing cultivars in Himachal Pradesh hills. In: *Proceedings of the Global Potato Conference*, Dec. 9-12, New Delhi, pp. 22-22
- Bittman, S., Hunt, D., Liu, A., Kowalenko, G., Grant, C.B., 2010. Long Term Application of Dairy Slurry Reduces Cd Concentration in Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Treatment

and Use of Organic Residues in Agriculture: Challenges and Opportunities Towards Sustainable Management.

- Boligłowa, E., Gleń, K., 2003. Yielding and quality of potato tubers depending on the kind of organic fertilization and tillage methods. *Elec J Pol Agroc Univ Ser Agron* 1(6):10-15.
- Brohi, A., Aydeniz, A., Karaman, M.N., 1995. Toprak Verimliliği. Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 5. Kitaplar Serisi 5. Tokat.
- Burton, W.G., 1989. The Potato (Third Edition) Longman Scientific & Technical. London, Uk. P. 742.
- Camin, F., Moshella, A., Miselli, F., Parisi, B., Versini, G., Ranalli, P., Bagnaresi, P., 2007. Evaluation of the markers for the traceability of potato tuber grown in an organic and versus conventional regime. *J Sci Food Agric* 87:1330-1336
- Chettri, M., Mondal, S.S., Konar, A., 2004. Integrated nutrient management for enhancing productivity and sustaining soil fertility under potato (*Solanum tuberosum*)- based cropping system in West Bengal. *Indian J. Agri. Sci.* 74(2): 210-212.
- Chilephake, U., Trautz, D., 2014. Tuber development rates of six potato varieties in organic farming in Osnabrück, Germany. In: Proceedings of the 4th ISOFAR Scientific Conference: 'Building Organic Bridges', at the Organic World Congress, October 13–15. Istanbul, Turkey, pp. 383–386.
- CIP, 2010. Facts and figures about potato. International potato center. <http://www.cipotato.org/potato.html>. Retrieved 2st march 2014.
- Çaylak, Ö., 2002. Patates Tarımı, Kartarım Tic. AŞ, Ankara, 44-68.
- Çıtak, S., Sönmez, S., Koçak, F., Yaşın, S., 2011. Vermikompost ve Ahır Gübresi Uygulamalarının Ispanak (*Spinacia oleracea* Var. L.) Bitkisinin Gelişimi ve Toprak Verimliliği Üzerine Etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 28 (1): 56-69.
- Çöl, N., Akınerdem F., 2017. Patates Bitkisinde (*Solanum tuberosum* L.) Farklı Miktarlardaki Hümk Asit Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 31(3), 24-32.
- Das, P.P., Sarkar, A., Zamen, A., 2009. Response of organic and inorganic sources of nutrients on growth and yield of potato in Gangetic alluvial plains of west Bengal. In Proceedings of 96th Indian Science Congress, part-II (pp. 3-7).
- Dede, Ö., 2004. Ordu Ekolojik Koşullarında Değişik Olumlu Patates Çeşitlerinin (*Solanum tuberosum* L.) Bazı Agronomik ve Teknolojik özelliklerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 35 (3-4), 159-164.
- Dikinya, O., Mufwanzala, N., 2010. Chicken manure-enhanced soil fertility and productivity: Effects of application rates, *Journal of Soil Science and Environmental Management* Vol. 1(3), pp. 46-54, 2010.
- Dizikisa, T., Kumlay, A.M., Pehlivan, M., Yıldız, N., Kaya, C., Tozlu, E.A., Okçu, M. ve Güler, E., 2010. Erzurum-Pasinler Ovası Koşullarında Bazı Organik gübre ve Doğal Mücadele Uygulamalarının Patateste (*Solanum tuberosum* L.) Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. 1. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran-1 Temmuz 2010, Erzurum.
- Dunton, E.M.J.R., 1969. Date of harvest-irrigation studies with pungo and superior potatoes. *Amer. Potato J.*, 46: 336-341.

- Duyar, H., 2013. Yazlık Yeşil Gübreleme ve Tavuk Gübresinin Serada Organik Domates Üretiminde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi* 20: 10-18.
- Edwards, D.R., Daniel, T.C., 1992. Environmental impacts of onfarm poultry waste disposal: A Review, *Bioresource Technol.* 41: 9-33.
- 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.
- EL-Desuki, M., 2004. Response of onion plants to humic acid and mineral fertilizers application. *Annl. Agric. Sci.*, 42: 1955-1964.
- El-Ghamry, A.M., 2011. Soil fertility and potato production as affected by conventional and organic farming systems. *J. Soil Sci. Agric. Eng. Mansoura Univ.*, 2(2): 141-156.
- El-Sayed, S.F., Hassan, H.A., El-Mogy, M.M. and Abdel-Wahab, A., 2014. Growth, yield and nutrient concentration of potato plants grown under organic and conventional fertilizer systems. *Am. Eurasian J. Agric. Environ. Sci.*, 14(7), 636-643.
- Ekin, Z., Demir, S., Oğuz, F., Yıldırım, B., 2013. Farklı Potasyum Dozlarında Arbusküler Mikorhizal Fungus (AMF) Uygulamalarının Patates (*Solanum tuberosum* L.)'in Yumru Verimi ve Yumru İriliği Dağılımı Üzerine Etkisi, *YYÜ Tar Bil Derg (Yyu J Agr Sci)*., 23(2):154-163.
- Erdal, İ., Küçükyumuk, Z., Şimşek, K., Basır, M., Baysal, G.D., 2018. Farklı Hayvan Gübrelerinin Domatesin Gelişimi Ve Mineral Beslenmesine Etkisi. *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 295-302.
- Erhart, F., Hartl, W., Putz, B., 2005. Biowaste compost affects yield, nitrogen supply during the vegetation period and crop quality of agricultural crops. *Eur J Agron* 23:305-314.
- Esendal, E., 1990. Nisasta ve Seker Bitkileri Cilt: 1 Patates, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Samsun.
- FAO, 2008. International year of potato. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, Italy. <http://www.potato2008.org/en/index.html>.
- FAO, 2017. Statistical Database-Agriculture, <http://www.fao.org>.
- FAO, 2020. Statistical Database-Agriculture, <http://www.fao.org>.
- FAO, 2022. Statistical Database-Agriculture, <http://www.fao.org>.
- Fecenko, J., and Ložek, O., 2000. Field crops nutrition and fertilization. Nitra: SUA (in Slovak).
- Fageria, N.K., Baligar, V.C., Jones, C.A., 1997. Growth and mineral nutrition of field crops, 2nd Edition. Marcel Dekker Inc., New York.
- 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. *J. Agrofor. Environ*, 3, 175-178.
- Gayathri, A., Vadivel, A., Santhi, R., Boopathi, P.M., Natesan, R., 2009. Soil test based fertilizer recommendation under integrated plant nutrition system for potato (*Solanum tuberosum* L.) In hilly tracts of nilgiris district. *Indian Journal of Agricultural Research*, 43(1), 52-56.
- Grappelli, A., Tomati, U., Galli, E., 1985. Earthworm Casting in Plant Propagation. *Horticultural Science*, 20, 874-876.
- Griffin, T.S., Hesterman, O.B., 1991. Potato response to legume and fertilizer nitrogen sources. *Agronomy Journal*, 83; 1004-1021.

- Günel, E., 1976. Erzurum ekolojik koşullarında farklı dikim ve hasat zamanlarının patates verimine ve bazı agronomik ve teknolojik karakterlerine etkisi üzerine bir araştırma. Atatürk Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Günel, E., Çalışkan, M.E., Kuşman, N., Tuğrul, K.M., Yılmaz, A., Ağırnalıgil, T., Onaran, H., 2010. Nişasta ve Şeker Bitkileri Üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Ankara, s. 377-396.
- Hafez, M.M., 2003. Effect of some sources of nitrogen fertilizer and concentration of humic acid on the productivity of squash plant. Egypt. J. Appl. Sci., 19: 293-309.
- Hajšlová, J., Schulzová, V., Slanina, P., Janné, K., Hellenäs, K.E., Andersson, C., 2005. Quality of organically and conventionally grown potatoes: four-year study of micronutrients, metals, secondary metabolites, enzymatic browning and organoleptic properties. Food Addit Contam 22:514–534.
- Haliru, M., Dikko, A.U., Audu, M., Aliyu, I., 2015. Effect of cow dung on soil properties and performance of sweet potato in Sudan Savanna, Nigeria. Int J Plant Soil Sci.5:212-216.
- Hamedan, M., Zidan, R., Othman, J., 2006. The Effect of Organic Manure Levels on the Growth and Productivity of Potato (*Solanum tuberosum* L.), cv. Marfona. Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research -Biological Science Series Vol. (28) No (1).
- Hamouz, K., Lachman, J., Dvořák, P., Pivec, V., 2005. The effect of ecological growing on the potatoes yield and quality. Plant Soil Environ 51:397-402.
- Harraq, A., Sadiki, K., Bouriou, M., Bouabid, R., 2022. Organic fertilizers mineralization and their effect on the potato" *Solanum tuberosum*" performance in organic farming. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 21(4), 255-266.
- Hartwigson, J.A., Evans, M.R., 2000. Humic acid seed and substrate treatments promote seedling root development. HortScience, 35: 1231-1233.
- Hargreaves, J.C., Adl, M.S., Warman, P.R., 2008. A review of the use of composted municipal solid waste in agriculture. Agric. Ecosyst. Environ. 123, 1-14.
- Haverkort, A., 1981. Potato production in Turkey, and its improvement in the Gudalan Valley. Proceedings of International Potato Center (Region IV) and The Turkish National Potato Research and Training Programme, Menemem, Turkey, 35.
- Honeycutt, C.W., 1997. Quantifying total, N and non-N related crop rotation effects without 15N. Biological Agriculture & Horticulture, 14, 125-138.
- Hossain, A.B.M.S., Hakim, M.A., Onguso, J.M., 2003. Effect of manure and fertilizers on growth and yield of potato. Pak J Biol Sci. 6: 1243-1246.
- İncekara, F., 1973. Endüstri Bitkileri ve Islahı. Cilt. 3, Nişasta Şeker Bitkileri ve Islahı. Ege Üniv. Matbaası, İzmir (2. baskı) Yay. No: 101.
- Islam, M.R., Nahar, B.S., 2012. Effect of organic farming on nutrient uptake and quality of potato. J Environ Sci Nat Resour. 5: 219-224. 27.
- Jahiruddin, M., Rahman, M.A., Haque, M.A., Rahman, M.M. Islam MR., 2012. Integrated nutrient management for sustainable crop production in Bangladesh. Acta Hort; DOI: 10.17660.2012.958.8.
- Jaipaul, J., Sharma, S., Sharma, A.K., 2011. Effect of organic fertilizers on growth, yield and quality of potato under rainfed conditions of central Himalayan region of Uttarakhand. Potato Journal, 38(2).
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 453. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 960. Ankara.

- Kadaster, İ.E., 1960. Zirai Kimya tatbikatı, birinci kitap; yem analizleri (2, Baskı), Ankara Üniv, Ziraat Fak, Yayınları No, 113, Ders K, No, 40, Ankara.
- Kandil, A.A., Attia, A.N., Badawi, M.A., Sharief, A.E., Abido, W.A.H., 2011. Effect of Water Stress and Fertilization with Inorganic Nitrogen and Organic Chicken Manure on Yield and Yield Components of Potato. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(9): 9971005.
- Karadoğan, T., 1996. Azot ve fosforun uygulama şekli ve miktarının patatesin verim, verim unsurları ve kalitesine etkisi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 27(1): 50-56.
- Karadoğan, T., Özer, H., Oral, E., 1997. Gübrelemenin Patatesin Bazı Özellikleri Üzerine Etkisi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 28 (3): 441-453.
- Kahlel, A.M.S., 2013. Effect of organic fertilizer and dry bread yeast on growth and yield of potato (*Solanum tuberosum* L.). *J. Agric. Food Technol*, 5(1), 5-11.
- Kara, K., Nacitarhan, Z., 1999. Değişik Doz ve Zamanlarda Uygulanan Ahır Gübresinin Patatesin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. II. Ulusal Patates Kongresi, Erzurum. S.72-96.
- Karam, F., Rouphael, Y., Lahoud, R., Breidi, J., Coll, G., 2009. Influence of Genotypes and potassium Application Rates on Yield and potassium Use Efficiency of Potato. *J Agro* ; 8(1):27- 32.
- Karim, K.H., Maruf, M.T., Mahmud F.M., 2016. Effect of Different Poultry and Cattle Manure Rates on Yield and Yield Components of Potato (*Solanum tuberosum* L.), cv. Sante, Egypt. *J. Exp. Biol. (Bot)*, 12(2): 155-162.
- Keisham, A., Heisnam, P., Moirangthem, A., Das, T., Singh, N.I., Singh, N.I., Singh, L.N., 2015. Effect on growth and yield of potato (*Solanum tuberosum* L.) var. Kufri Jyoti by nitrogen integration with different organic sources and its after effect on soil. *The Bioscan*, 10(13), 1335-1338.
- Khadem, S.A., Galavi, M., Ramrodi, M., Mousavi, S.R., Rousta, M.J., Rezvani-Moghadam, P., 2010. Effect of animal manure and superabsorbent polymer on corn leaf relative water content, cell membrane stability and leaf chlorophyll content under dry condition. *Australian journal of crop science*, 4(8), 642.
- Kjellenberg, L., Granstedt, A., 1998. Samband mellan mark, grdda och gddsling. The Biodynamic Research Institute Report I; Jama, Sweden.
- Kocabaş, I., Sönmez, İ., Kalkan, H., Kaplan, H., 2007. Farklı Organik Gübrelerin Adaçayı (*Salvia Fruticosa* Mill.)'nın Uçucu Yağ Oranı ve Bitki Besin Maddeleri İçeriğine Etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (1): 105-110.
- Kmeťová, M., Kováčik, P., Renčo, M., 2013. The effect of different doses application of dry granulated vermicompost on yield parameters of maize and potatoes. *Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae*, s. 8-14.
- Kotbe, H., Meineke, S., Zhang, W.L., 1995. Differences in organic and mineral fertilization on potato tuber yield and chemical composition compared to model calculation. *Agribiol. Res.*, 48(4): 63-73.
- Kováčik, P., 2002. Soil nitrogen fractions and their utilization in plant nutrition. Dissertation. Nitra: SUA (in Slovak).
- Kumar, M., Jadav, M.K., Trehan, S.P., 2008. Contributing of organic sources to potato nutrition at varying nitrogen levels. *Global Potato Conference*, 9-12 December, New Delhi, India.

- Kumlay, A.M., 2002. Organik Patates Yetiştiriciliği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Organik Tarım Eğitim Programı. Lampkin.
- Kundu, M.K., Islam, M.S., Methela, N.J., Khayer, A., Hasan M.S., Sultana, M.N., Joy, M.I.H., 2020. Organic fertilizer's proportion in soil: Evaluating growth and yield of potato. Asian Journal of Crop, Soil Science and Plant Nutrition, 04(01), 125-133.
- Jafari F, Fonooni MH., 2014. Effect of manure consumption on reduced nitrogen fertilizer usage in potato. Indian J. Fund. Appl. Life Sci., 4(2): 642-646.
- Lacko-Bartošová, M., Čuboň, J., Kováč, K., Kováčik, P., Macák, M., Moudrý, J., Sabo, P., 2005. Udržateľné a ekologické poľnohospodárstvo. Slovenská poľnohospodárska univerzita.
- Lairon, D., 2009. Nutritional quality and safety of organic food a review. Agron Sustain Dev 30(1):33-41.
- Lemaga, B., Caesar, K., 1990. Relationships between numbers of main stems and yield components of potato as influenced by different daylengths. Potato Research. 33:257-267.
- Leszczynski, W., Lisinska, G., 1986. Influence of nitrogen fertilization on chemical composition of potato tubers. Food-Chemistry 28 (1) 45-52.
- Litterick, A.L., Harrier, L., Wallace, P., Watson, C.A., Wood, M., 2004. The role of un-composted materials, composts, manures, and compost extracts in reducing pest and disease incidence and severity in sustainable temperate agricultural and horticultural crop production - a review. Crit. Rev. Plant Sci. 23, 453-479.
- Maggio, A., Carillo, P., Bulmetti, G.S., Fuggi, A., Barbieri Gand De Pascale, S., 2008. Potato yield and metabolic profiling under conventional and organic farming. Euro J Agron 28:343-350.
- Manrique, L.A., 1995. Mulching in potato systems. Journal of Plant Nutrition 18: 593- 616.
- Mirdad, Z.M., 2010. The effect of organic and inorganic fertilizers application on vegetative growth, yield and its components and chemical composition of two potato (*Solanum tuberosum*, L.) cultivars. Alex Sci Exchange J. 31(1): 102-119.
- Mondal, S.S., Acharya, D., Ghosh, A., Bug, A., 2005. Integrated nutrient management on the growth, productivity and quality of potato in Indo-Gangetic plains of West Bengal. Potato J. 32, 75-78.
- Mondal, M.M.A., Akter, M.B., Rahman, M.H., Puteh, A.B., 2016. Influence of micronutrients and manures on growth and yield of garlic in sandy loam soil. Int J Plant Soil Sci.13:1-8.
- Mondal, S. S., Saha, M., Acharya, D., Patra, D., Chatterjee, S., 2007. Integrated effect of nitrogen and potassium with or without sulphur and farm yard manure on potato tuber yield, storage quality and soil fertility status. Potato Journal, 34(1-2).
- Moschella, A., Camin, F., Miselli, F., Parisi, B., Versini, G., Ranalli, P., 2005. Markers of characterization of agricultural regime and geographical origin in potato. Agroindustria 4(3):325-332.
- Murashev, S.V., 2003. Amino acids improve yields of potato. Making products of eating. 111-113 (in Russian).
- Najm, A.A., Hadi, M.H.S., Fazeli, F., Darzi, M.T., Shamorady, R., 2010. Effect of utilization of organic and inorganic nitrogen source on the potato shoots dry matter, leaf area index

- and plant height, during middle stage of growth. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 47, 900-902.
- Najm, A.A., Hadi, M.R.H.S., Darzi, M.T., Fazeli, F., 2013. Influence of Nitrogen Fertilizer and Cattle Manure on the Vegetative Growth and Tuber Production of Potato. *Intl J. Agri. Crop. Sci.* 5 (2), 147-154.
- Nandekar, D.N., Sawarkar, S.D., Naidu, A.K., 2006. Effect of biofertilizers and NPK on the growth and yield of potato in satpura plateau. *Potato Journal*, 33(3-4).
- Nogales, R., Cifuentes, C., Benitez, E., 2005. Vermicomposting of winery wastes: a laboratory study. *Journal of Environmental Science and Health Part B* 40(4): 659-673.
- Nunes, J.C., da Silva, J.A., Neto, M.B.G., Bezerra, J.C., da Silva Nunes, J.A., Gomide, P.H. O., Rodrigues, D.B.S., 2020. Effect of Combined Organic and Inorganic Fertilizer Application on Soil Attributes, Yield and Quality of Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.). *Journal of Agricultural Studies*, 8(4), 252-273.
- Parmar, D.K., Sharma, A., Chaddha, S., Sharma, V., Vermani, A., Mishra, A., Gautam, G., Kumar, V., 2007. Increasing potato productivity and profitability through integrated plant nutrient system in the North- Western Himalayas. *Potato J.* 34(3-4): 209-215.
- Pengthamkeeratia, P., Motavallib, P.P., Kremere, R.J., 2011. Soil microbial activity and functional diversity changed by compaction: poultry litter and cropping in a claypan soil. *Appl. Soil Ecol.* 48, 71-80.
- Perez, D.V., Alcantara, S., Ribeiro, C.C., Pereira, R.E., Fontes, G.C., Wasserman, M.A., Venezuela, T.C., Meneguelli, N.A., de Macedo, J.R.C. and Barradas, A.A., 2007. Composted municipal waste effects on chemical properties of a Brazilian soil. *Bioresour. Technol.* 98, 525-533.
- Peter, V., Hrusk, C.L., 1988. Yield Formation in Potatoes. In: *Yield Formation in Main Field Crops*. Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam, The Netherlands. pp. 269-330.
- Pither, R., Hall, M.N., 1990. Analytical survey of the nutritional composition of organically grown fruit and vegetables. In *Technical memorandum No. 597, MAFF project No. 4350* (p. 31). Gloucestershire: The Campden Food and Drink Research Association.
- Qasemkanlu, G., Nasrollahzadeh, A.S., Alizadeh, N., 2009. Effect of bio-fertilizer phosphate fertilization on yield and yield components of two cultivars of potato in Chalderan, *Crop Science Journal*, Volume 1. No. 3. 13-1.
- Rembialkowska, E., 1999. Comparison of the contents of nitrates, nitrites, lead, cadmium and vitamin C in potatoes from conventional and ecological farms. *Pol J Food Nutrit Sci* 8(49):17-26.
- Rembialkowska, E., 2007. Quality of plant products from organic agriculture. *J Sci Food Agric* 87:2757-2762.
- Roy, S.K., Sharma, R.C., Thehan, S.P., 2001. Integrated nutrient management by using Farmyard manure and fertilizers in potato-sunflower-paddy rice rotation in the Punjab. *The Journal of Agricultural Science* 137: 271-278.
- Ruiz, J., Hernandez, M.J., Castilla, N., Romero, L., 1999. potato performance in response to Different Mulches. 1. Nitrogen Metabolism and Yield *Agric Food Chem.* 47, 2660-2665.
- Sanli, A., Karadogan, T., Tonguc, M., 2013. Effects of leonardite applications on yield and some quality parameters of potatoes (*Solanum tuberosum* L.). *Turkish Journal of Field Crops*, 18(1), 20-26.

- Sarhan, T.Z., 2008. Effect of biological fertilizer , animal residues and urea on growth and yield of potato plant C.V. Desiree. Ph.D. Thesis -College of Agriculture and Forestry - University of Mosul.
- Satter, M.A.A., 1972. Study on urea-transformation in soil. M. Sc. Thesis, Dept. Soil Sci., Bangladesh Agric. Univ., Mymensingh. 1972;77.
- Seaman, A., 2011. Production Guide for Organic Potatoes. New York State University Department of Agriculture and Markets Publication No.138, Vol:2, p: 83.
- Schulz, D.G., Koch, K., Kromer, K.H., Kopke, U., 1997. Influence of various growing methods - mineral, organic, biodynamic - of potatoes: Chemical composition, sensory tests, strength coefficients and picture forming methods. Institut für organischen Landbau., 4: 382-388.
- Selim, E.M., El-Neklawy, A.S., Mosa, A.A., 2010. Humic acid fertigation of drip irrigated cowpea under sandy soil conditions. American Eurasian Journal and Environmental Sciences, 8(5): 538-543.
- Sencer, Ö., Gökmen, S., Yıldırım, A., Kandemir, N., 1994. Tarla Bitkileri Üretimi. Gazi Osmanpaşa Üniversitesi, s 244-251, Tokat.
- Sezen, Y., 1991. Gübreler ve Gübreleme Ders Notları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Erzurum 39-41.
- Shambhavi, S., Sharma, R.P., 2008. Influence of vermicompost on quality of potato (*Solanum tuberosum*) in wet temperate zone of Himachal Pradesh. Indian journal of plant physiology, 13(2), 185-190.
- Sharma, U.C., Arora, B.R., 1988. Effect of applied nutrients on the starch, proteins and sugars in potatoes. In Food Chemistry, vol. 30, no. 4, pp. 313-317.
- Sharma, A., Sharma, R., Sonia, S., Sharma, J.J., 2003. Influence of integrated use of nitrogen, phosphorus, potassium and farmyard manure on yield-attributing traits and marketable yield of carrot (*Daucus carota*) under high hills dry temperate conditions of North-Western Himalayas. Indian Journal of Agricultural Science 73(9): 500-504.
- Sharma, S., Jaipaul, J., Sharma, A.K., 2011. Effect Of Organic Fertilizers On Growth, Yield And Quality Of Potato Under Rainfed Conditions Of Central Himalayan Region Of Uttarakhand. Potato J (2011) 38 (2): 176-181.
- Sidhu, A.S., Thind, S.S., Sekhon, N.K., Hira, G.S., 2007. Effect of Farmyard Manure and P Application to Potato on Available P and Crop Yield of Potato (*Solanum tuberosum* L.)-Sunflower (*Helianthus annuus*) Sequence. J. Sustain. Agr., 13(2): 5-15.
- Sikder, R.K., Rahman, M.M., Bari, S.M.W., Mehraj, H., 2017. Effect of organic fertilizers on the performance of seed potato. *Tropical Plant Research*, 4, 104-108.
- Smith, O., 1968. Potatoes: Producing, Storing, Processing. The Avi Publ. Co. Inc. Westport, Connecticut, USA.
- Souza, P.A., Souza, G.L.F.M., Menezes, J.B., Bezerra, N.F., 2008. Evaluations of cabbage cultivar grown under organic compost and mixed mineral fertilizers. Horticulturae Bras. 26:143-145.
- Sud, K.C., Sharma, R.C., Govindarishanan, P.M., 1992. Influence of organic manures and nitrogen levels on nutrient status, translocation, yield and tuber quality in four potato based cropping systems. J. Ind. Potato Assoc. 19, 43-47.
- Suh, C., Meka, S.S., Ngome, A.F., Neba, D.A., Kemngwa, I.T., Sonkouat, A.D., Njualement, D., 2015. Effects of organic and inorganic fertilizers on growth and yield of potato

(*Solanum tuberosum* L.) in the western highlands of Cameroon. *International Journal of Development Research*, 5(2), 3584-3588.

- Stavenson, F.J., Akeley, R.V., Cunningham, C.E., 1964. The Potato its genetic and environmental variability. *Amer. Potato J.*, 41, 46-53.
- Şenol, S., 1973. Patates Muhafazasında, Sıcaklık, Müddet, Yumru Özgül Ağırlığı Ve Çeşit Özelliğinin Yumruda Şeker, Kuru Madde Ve Cips Kalitesine Etkisi. Atatürk Üniv. Yay. No:159, Zir. Fak. Yay. No:76, Baylan Matbaası, Ankara.
- Varis, E., Pietila, L., Koikkalainen, K., 1996. Comparison of conventional, integrated and organic potato production in field experiments in Finland. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B, Soil and Plant Science*, 46, 41-48.
- Tagoe, S.O., Horiuchi, T., Maisui, T., 2008. Effects of carbonized and dried chicken manures on the growth yield and N content of soybean. *Plant and Soil*, 306(1): 211- 220.
- Tana, T., Biruk-Masrie, Z., Nigussie-Dechassa, R., Abebie, B., Alemayehu, Y., 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* 02 (03): 152-168, July, www.jpht.info.
- Tindall, H.D., 1992. *Vegetables in the tropics*. Macmillan Press Ltd, London, P. 533.
- Tomati, U., Galli, E., Grappelli, A., Di Lena, G., 1990. Effect of earthworm casts on protein synthesis in radish (*Raphanus sativum*) and Lettuce (*Lactuca sativa*) Seedlings. *Biology and Fertility of Soils*, 9, 288-289.
- Tugay, M.E., Yılmaz, G., 1996. Patateste Çeşit x Çevre Etkileşimleri II. Çevresel Faktörler Yönünden İrdeleme. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat-Türkiye. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 23 (1999) 107-118.
- TUİK, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK). Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Üretim-Istatistikleri-2022-45504>.
- Yağmur, B., Eşiyok, D., 2015. Solucan gübresi: vermikompost – III (Vermikompostun Kullanım Alanları) <http://www.dunyagida.com.tr/haber.php?nid=3202>.
- Yıldız, N., 1994. Araştırma Deneme Metotları II. Baskı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:697, Erzurum.
- Yılmaz, H.A., ve Güllüoğlu, L., 2002., Harran Ovası koşullarında yetiştirilen kimi patates Çeşitlerinin Tarımsal Ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. III. Ulusal Patates Kongresi, Bornova, İzmir, 179-192.
- Yılmaz, G., 2013. Başçiftlik Beyazı Yerel Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşidinden Seçilen Ümitvar Klonların Performanslarının Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tokat.
- Yıldırım, M.U., Hajyazadeh, M., Küçük, G., Sarıhan, E.O., 2017. Farklı Hayvansal Gübrelerinin Safran (*Crocus sativus* L.) Bitkisinin Gelişimine ve Bazı Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi. *KSU J. Nat. Sci.*, 20 (Özel Sayı), 327-33.
- Zaman, A., Sarkar, A., Sarkar, S., Devi W.P., 2011. Effect of organic and inorganic sources of nutrients on productivity, specific gravity and processing quality of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Indian Journal of Agricultural Sciences* 81(12): 1137-1142.
- Zandian, F., Mollaei, M., Shirzadi, F., 2015. 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, Issue 4, August 2015, PP 21-24 ISSN 2454-6224 www.arcjournals.org.

- Zidan, R., Dauob, S., 2005. Effect of Some Humic Substances and Amino Compounds on Growth and Yield of Potato (*SolanumTuberosum* L.) Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (27) No (2) : 92-100.
- Waclawowiez, R., Parylak, D., Wojciechowski, W., 2006. Formation of selected properties of the soil in the third year after applying of organic fertilization. *Frogmenta Agronomica* 28 (2): 206-215.
- Warman, P.R., Havard, K.A., 1998. Yield, vitamin and mineral contents of organically and conventionally grown potatoes and sweet com. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 68, 207-216.
- White, P.J., Wheatley, R.E., Hammond, J.P., Zhang, K., 2007. Minerals, soils and roots. In: Vreugdenhil D (ed) *Potato biology and biotechnology, advances and perspectives*. Elsevier, Amsterdam, pp: 739-752.
- Wszelaki, A.L., Delwiche, J.F., Walker, S.D., Liggett, R.E., Joseph, C., Scheerens, J.C., Kleinhenz, M.D., 2005. Sensory quality and mineral and glycoalkaloid concentrations in organically and conventionally grown redskin potatoes (*Solanum tuberosum* L.). *J. Sci Food Agric* 85:720-726.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler
Adı Soyadı: Esengül ERİM BASTEM
Doğum tarihi:
Doğum Yeri:
Uyruğu:
Adres:
Tel:
E-mail:
Eğitim
Lise:
Lisans:
Yüksek lisans:
Doktora:
Yabancı Dil Bilgisi
Tezden Üretilmiş Yayınlar