



**İNORGANİK GÜBRELER İLE SOLUCAN HUMUSU VE
LEONARDİTİN PATATES (*Solanum tuberosum* L.)
BİTKİSİNİN VERİM, VERİM UNSURLARI VE KALİTE
ÜZERİNE ETKİSİ**

Güneş KURT

**Yüksek Lisans Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Endüstri Bitkileri Bilim Dalı
Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK
2019**

Her hakkı saklıdır

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İNORGANİK GÜBRELER İLE SOLUCAN HUMUSU VE
LEONARDİTİN PATATES (*Solanum tuberosum* L.) BİTKİSİNİN
VERİM, VERİM UNSURLARI VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

Güneş KURT

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Endüstri Bitkileri Bilim Dalı

ERZURUM
2019
Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

**İNORGANİK GÜBRELER İLE SOLUCAN HUMUSU ve LEONARDİTİN
PATATES (*Solanum tuberosum* L.) BİTKİSİNİN VERİM, VERİM UNSURLARI
VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ**

Prof.Dr. Erdoğan ÖZTÜRK danışmanlığında, Güneş KURT tarafından hazırlanan bu çalışma, 14/03/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı - Endüstri Bitkileri Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak **oybirliği (3/3)** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof.Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

İmza : 

Üye : Prof.Dr. Kemalettin KARA

İmza : 

Üye : Doç.Dr. Ahmet Metin KUMLAY

İmza : 

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu 28/03/2019 tarih ve 14/25 nolu kararı ile onaylanmıştır.


Prof. Dr. Mehmet KARAKAN
Enstitü Müdürü

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

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İNORGANİK GÜBRELER İLE SOLUCAN HUMUSU ve LEONARDİTİN PATATES (*Solanum tuberosum* L.) BİTKİSİNİN VERİM, VERİM UNSURLARI VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

Güneş KURT

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Endüstri Bitkileri Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

Bu çalışma, değişik gübre formlarının patatesin Erzurum ekolojik koşullarında verim ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada azotlu (amonyum sülfat) ve fosforlu (triple süper fosfat) inorganik ile leonardit ve solucan humusu gibi organik gübreler her blokta kombinasyon halinde ve tek olarak yer almıştır. Deneme “Tesadüf Blokları” deneme deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Araştırmada; yetiştirme gün sayısı, bitki boyu, sap sayısı, ocak başına yumru sayısı ve verimi, dekara toplam, büyük, orta, küçük ve ıskarta yumru verimleri, özgül ağırlık, kuru madde, nişasta ve protein oranları ile cips verimliliği ve cipsin yağ çekme oranı gibi karakterler incelenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre patatese organik ve inorganik gübrelerin yalnız ve kombinasyon halinde uygulanmasının incelenen tüm karakterler üzerine etkileri deneme yılında önemli bulunmuştur. Deneme yılındaki ortalamalara göre en fazla sap sayısı (3,7 adet), ocak başına yumru miktarı (872,8 g), dekara toplam (3562,3 kg) ve büyük (1864,3 kg) yumru verimleri, özgül ağırlık (1,081), kuru madde (%22,9), nişasta (%13,9) ve protein (%10,0) oranları ile cips verimliliği (%35,7) azotun solucan humusu (NS) ile birlikte uygulanmasında tespit edilmiştir. Çalışmada azotun yalnız uygulanmasında (N) bitki boyu (73,7 cm), leonardit (NL) ve solucan humusuyla (NS) uygulanmasında yetiştirme gün sayısı (125,7 gün), fosforun leonarditle (PL) ve azotun solucan humusu (NS) ile karışımında dekara orta yumru verimi (1257,8 ve 1218,6 kg) en fazla olmuştur. Leonardit ise tek kullanıldığında ocak başına yumru sayısını (16,7 adet), küçük (538,6 kg/da) ve ıskarta yumru (216,1 kg/da) miktarını ve cipsin yağ çekme oranını (%38,0) artırmıştır. Kalite açısından yağ çekme oranının düşük olması istenmektedir. Bu değer, azot ve azot + solucan uygulamasında (%27,3 ve 28,7) en düşük olmuştur.

Sonuç olarak, bölge şartlarında patates yetiştiriciliğinde organik ve inorganik gübrelerin birlikte karışım halinde uygulanması, özellikle verim ve kalite açısından inorganik gübrelerden azotun, organik gübrelerden ise solucan humusunun (NS) karışık olarak kullanılması önerilebilir.

2019, 61 sayfa

Anahtar Kelimeler: Patates, *Solanum tuberosum* L., organik gübre, inorganik gübre, solucan humusu, verim, verim unsurları

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECT OF VERMICOMPOST AND LEONARDITE WITH INORGANIC FERTILIZERS ON YIELD, YIELD COMPONENTS AND QUALITY OF POTATO

Güneş KURT

Ataturk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops
Sciences of Industrial Plants

Supervisor: Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

This study was conducted to investigate the effects of alone and combined using of different organic and inorganic fertilizers on yield, yield components and quality of potato in Erzurum ecological conditions in 2017. In the study, inorganic fertilizers such as nitrogen (ammonium sulphate) and phosphorus (triple super phosphate) with organic such as leonardite and vermicompost were used in combination and alone. The experiment was conducted in a randomized complete block design and replicated three times.

In the study, maturity duration, plant height, stem number, tuber number per hole, tuber yields per hole, total, large, medium, small, and discard tuber yields, specific gravity, dry matter, starch and protein content, chips yield and oil absorption rate were investigated.

According to the results, using organic and inorganic fertilizers as alone and combined in potato had significant effect on all investigated parameters in the experiment year. The highest stem number (3,7 number), tuber yield per hole (872,8 g), total (3562,3 kg) and large (1864,3 kg) tuber yields per decare, specific gravity (1,081), dry matter (22,9%), starch (13,9%) and protein (10,0%) rates and chips yield (35,7%) were obtained from combined use of nitrogen and vermicompost. On the other hand, plant height (73,7) in application alone of nitrogen, maturity duration (125,7 day) in combined applications of vermicompost with nitrogen and leonardite with nitrogen, the highest medium tuber yields per decare (1257,8 and 1218,6 kg) were in combined use of phosphorus with leonardite and nitrogen with vermicompost. The tuber number per hole (16,7 number), small (538,6 kg) and discard (216,1 kg) tuber yields per decare and oil absorption rate (35,0%) were higher in alone use of leonardite than the other treatments. Also, the least oil absorption rate (27,3 and 28,7%) were obtained from alone use of nitrogen and combined use of nitrogen and vermicompost.

Based on the results of the present study, In Erzurum ecological conditions, using of combined organic and inorganic fertilizers in potato production especially considering the yield and quality components, combined use of nitrogen and vermicompost can be recommended.

2019, 61 pages

Keywords: Potato, *Solanum tuberosum*, organic fertilizer and inorganic fertilizer, vermicompost, yield, yield components

TEŞEKKÜR

Araştırmanın konusunun seçilmesinden bu aşamaya kadar hiçbir zaman beni yalnız bırakmayan ve her konuda bana yardımcı olan 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. Kemalettin KARA (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)'ya, Sayın Prof. Dr. Taşkın POLAT (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)'a, ve çalışmalarım esnasında sürekli benim yanımda olan, yardımlarını esirgmeden destek veren aileme, arazi çalışmalarımın ve analizlerimin yürütülmesinde beni yalnız bırakmayan Sayın Bedel ARDAHANLI'ya, Sayın Bahattin SEZEK'e ve Sayın Zekai KILIÇ'a, yine yardımlarda bulunan ve beni gönülden destekleyen herkese, çalışmalarımda her türlü destek sağlayan Atatürk Üniversitesi Bitkisel Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğüne teşekkür ederim.

Güneş KURT

Mart, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Deneme yeri.....	17
3.1.2. Araştırmada kullanılan patates çeşidi.....	17
3.1.3. Araştırma sahasının iklim ve toprak özellikleri.....	17
3.1.3.a. İklim özellikleri.....	17
3.1.3.b. Toprak özellikleri.....	19
3.1.4. Araştırmada kullanılan gübre.....	19
3.2. Yöntem.....	20
3.2.1. Deneme deseni.....	20
3.2.2. Gübre uygulaması.....	20
3.2.3. Dikim öncesi ve sonrası yapılan uygulamalar.....	21
3.2.3.a. Toprağın dikime hazırlanması.....	21
3.2.3.b. Bakım.....	21
3.2.3.c. Hasat.....	21
3.2.4. Sonuçların değerlendirilmesi.....	21
3.2.5. Verilerin elde edilişi.....	21
3.2.5.a. Yetiştirme gün sayısı.....	22
3.2.5.b. Bitki boyu.....	22
3.2.5.c. Ana sap sayısı.....	22
3.2.5.d. Ocak başına yumru sayısı.....	23
3.2.5.e. Ocak başına yumru verimi.....	23

3.2.5.f. Dekara yumru verimi	23
3.2.5.g. Yumru özgül ağırlığı	23
3.2.5.h. Kuru madde	23
3.2.5.ı. Nişasta oranı	24
3.2.5.i. Ham protein oranı	24
3.2.2.j. Cips verimliliği	24
3.2.5.k. Cipsin yağ çekme oranı	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	25
4.1. Yetiştirme gün sayısı	25
4.2. Bitki boyu	27
4.3. Ana sap sayısı	29
4.4. Ocak başına yumru sayısı	30
4.5. Ocak başına yumru verimi	32
4.6. Dekara yumru verimi	33
4.6.1. Büyük yumru verimi	37
4.6.2. Orta yumru verimi	38
4.6.3. Küçük yumru verimi	39
4.6.4. Iskarta yumru verimi	41
4.7. Özgül ağırlık	42
4.8. Kuru madde oranı	44
4.9. Nişasta oranı	46
4.10. Protein oranı	47
4.11. Cips verimliliği	49
4.12. Cipsin yağ çekme oranı	50
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	52
KAYNAKLAR	54
ÖZGEÇMİŞ	61

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1.	Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin yetiştirme gün sayısına etkisi.....	26
Şekil 4.2.	Patates uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin bitki boyuna etkisi.....	28
Şekil 4.3.	Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin ana sap sayısına etkisi.....	30
Şekil 4.4.	Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin ocak başına yumru sayısına etkisi.....	32
Şekil 4.5.	Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin ocak başına yumru verimine etkisi.....	33
Şekil 4.6.	Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin dekara yumru verimine etkisi.....	36
Şekil 4.7.	Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin dekara büyük yumru verimine etkisi.....	38
Şekil 4.8.	Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin dekara orta yumru verimine etkisi.....	39
Şekil 4.9.	Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin dekara küçük yumru verimine etkisi.....	41
Şekil 4.10.	Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin dekara ıskarta yumru verimine etkisi.....	42
Şekil 4.11.	Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin özgül ağırlığa etkisi.....	44
Şekil 4.12.	Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin kuru madde oranına etkisi.....	45
Şekil 4.13.	Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin nişasta oranına etkisi.....	47
Şekil 4.14.	Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin protein oranına etkisi.....	48
Şekil 4.15.	Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin cips verimliliğine etkisi.....	50
Şekil 4.16.	Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin cipsin yağ çekme oranına etkisi.....	51

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Erzurum İlinin 2000-2016 Yıllar Ortalaması ile 2017 Yılına Ait Bazı Önemli İklim Verileri.....	18
Çizelge 3.2.	Deneme alanı toprağının bazı özellikleri.....	19
Çizelge 4.1.	Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile patates bitkisinin yetiştirme gün sayılarına ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.2.	Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile üretilen patatesin bitki boyu ve ana sap sayısına ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.3.	Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile üretilen patatesin ocak başına yumru sayısı ve verimine ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları	31
Çizelge 4.4.	Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile üretilen patatesin dekara yumru verimine ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.5.	Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile üretilen patatesin büyük ve orta yumru verimlerine ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları.....	37
Çizelge 4.6.	Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile üretilen patatesin küçük ve ıskarta yumru verimlerine ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.7.	Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile üretilen patatesin özgül ağırlık ve kuru madde oranına ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları.....	43
Çizelge 4.8.	Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile üretilen patatesin nişasta ve protein oranlarına ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları.....	46
Çizelge 4.9.	Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile üretilen patatesin cips verimliliği ve cipsin yağ çekme oranına ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları.....	49

1. GİRİŞ

Patates, dünyada giderek artan açlık sorunu ve beslenme ihtiyacını zengin besin kompozisyonu ile karşılayabilecek bitkilerin başında gelmektedir. İçermiş olduğu vitamin, protein, mineral, yağ ve karbonhidratlardan dolayı insan beslenmesinde önemli bir yer teşkil etmektedir. Yumrularında %20-30 kuru madde bulunduran patates, özellikle karbonhidratlar (nişasta), protein, önemli miktarda C vitamini ve bunun yanında B1, B3, B6, vitaminleri ile P, K, Mn, Mg, Fe, Cu gibi mineralleri içermektedir. Nişasta içeriği %11-12 ve protein oranı %1,26-2,48 olan patates, nişastanın hazmolabilirliğinin ve proteinin biyolojik değerinin yüksek oluşu onu iyi bir enerji ve diyet bitkisi yapmaktadır (Sencar vd 1994; Karadoğan ve Özer 1997).

Kabuklarıyla 100 g haşlanmış patates, yetişkin bir insanın günlük %16 C ve B6 vitamin, %15 potasyum, %11 mangan, %5 ise protein ihtiyacını karşılamaktadır. Bunlara ilave olarak çabuk doyumluk hissi vermesi ve sadece 93 kalori (389 kJ) enerji oluşturması nedeniyle besleyici bir diyet yiyeceğidir (Günel vd 2010).

Doğrudan ev tüketimi şeklinde kullanılan patates yumruları, cips ve dondurulmuş ürün başta olmak üzere, un, püre, nişasta, alkol ve türevlerinin üretiminde çok önemli bir endüstri hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Diğer taraftan kurumuş sapları ve yumrularından hayvan beslenmesinde de faydalanılmaktadır.

Dünyada patatesin tüketim amaçları ve miktarları geliştirildiği için üretim de buna bağlı olarak sürekli artmaktadır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre 2017 yılı itibariyle dünyada 19,3 milyon hektar alanda 388,2 milyon ton patates üretilmektedir. Dekara verim ise 2011 kg'dır. Dünya patates dikim alanlarının %30,2'si Çin'de, %11,1'i Hindistan'da, %10,5'i de Rusya'da bulunmakta olup, bu üç ülke dünya patates üretiminin de %46,2'sini oluşturmaktadır (FAO 2018).

Türkiye’de 2017 yılı itibariyle 142 884 ha alanda patates tarımı yapılmaktadır. Patates üretimi 4 800 000 ton ve verim 3360 kg/da olmuştur. Patates dikim alanı en fazla olan ilimiz 23 459 ha ile Niğde’dir. Bu ilimizi 13 827 hektarla Konya, 12 913 hektarla Afyon ve sırasıyla İzmir, Kayseri, Nevşehir ve Bolu izlemektedir. Niğde, dikim alanında olduğu gibi 835 200 ton patates üretimi ile dikim alanında olduğu gibi üretimde de ilk sırada yer almaktadır. Niğde’yi sırasıyla 567 076 tonluk üretimle Konya, 473 016 tonluk üretimle Afyon ve yine sırasıyla İzmir, Kayseri ve Nevşehir izlemektedir. Türkiye’deki patates üretiminin %59,9’u bu illerde gerçekleştirilmektedir. Patates tarımı için oldukça iyi koşullara sahip olan Erzurum ilimizde, patatesin dikim alanı 3326 ha, üretimi 75 708 ton ve dekara verimi 2206 kg’dır (Anonim 2018).

İnsanlığın ihtiyaç duyduğu besin maddelerini karşılamak için ihtiyaca paralel olarak üretim de artırılmalıdır. Artan dünya nüfusunun besin ihtiyacını karşılamak için ya yeni arazilerin tarıma açılması ya da mevcut tarım arazilerinin verimliliğinin artırılması gerekmektedir. Üretim yapılan tarım alanlarının son sınırına ulaştığı zamanımızda, yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek için, farklı bitkilerde olduğu gibi patates içinde özel üretim tekniklerini kullanmak gerekir. Patatesin maksimum verim potansiyeline ulaşmada ve kaliteli ürün elde etmede en etkili yol, yetiştiricilik konularında bilimsel esaslara uymaktan, doğru ve zamanında yetiştirme tekniklerini uygulamaktan geçmektedir. Bu amaçla gübreleme ve uygun gübre formlarının seçimi bu konuda ele alınabilecek konular içerisinde önemli bir yer tutmaktadır.

Optimum bitki büyümesi için besinlerin yeterli ve dengeli miktarlarda bulunması gerekmektedir. Topraklar bitki besin elementlerinin doğal rezervlerini içerir, ancak bu rezervler büyük ölçüde bitkilerin kullanamayacağı formlardadır ve her yıl biyolojik aktiviteler veya kimyasal işlemler yoluyla sadece küçük bir kısmı kullanılabilir forma dönüşür. Bu miktar, tarımsal üretim ve bitki besin madde gereksinimlerini karşılamak için oldukça yetersizdir. Bu nedenle, gübreler toprakta halihazırda bulunan besinlere takviye amacıyla tasarlanmış ürünlerdir.

Bitkiler için önem arz eden gübreler, tohumun toprağa atılmasından, olgunlaşıp hasat edilmesine kadar olan bitkinin bütün evresinde önemli katkılar sağlamaktadırlar.

Patates üretiminde hem organik hem de inorganik gübreler kullanılmaktadır. Gıda üretimine ve inorganik gübre tüketimine önemli derecede dünya nüfusundaki artışlar neden olmuştur. Son yirmi yılda yaklaşık %18 oranında dünya nüfusu artarken, tahıl üretiminde %77, kimyasal gübre tüketiminde ise %200 artış belirlenmiştir. Tarımda biyogübre ve organik gübrelerin, mineral gübrelerle birlikte etkin bir şekilde uygulanması, gerek tarım ürünlerindeki verimleri arttırmada ve gerekse mikrobiyal parçalanma sonucunda toprak ortamına daha zararsız bileşiklerin yayılmasını sağlamaktadır (Güneş vd 2013). Bu yüzden gübre-ürün ilişkilerinin çok iyi belirlenmesi gerekmektedir.

Verim artışı yıllarca gübre kullanımı ile artırılmıştır. Ancak, bu gübreler yıllar sonra toprak yorgunluğuna, çoraklaşmaya ve hatta canlılığın azalmasına neden olmuştur. Dolayısıyla tarımda, meydana gelen olumsuzlukların giderilmesinde organik gübre kullanımına başlanılmıştır. Bünyesinde bitki besin maddelerini organik bileşikler halinde bulunduran organik gübrelerin asıl amacı, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını düzeltmek, besin madde alımını kolaylaştırmaktır. Bu gübreler bitki ve hayvan gibi canlılara ait atıklardan veya yan ürünlerinden elde edilmiş ürünlerdir.

Yüksek organik madde içeriğine sahip organik gübrelerden, sentetik gübre kullanımından dolayı oluşabilecek olumsuzlukların giderilmesinde ve toprak verimliliğinin artırılmasında faydalanılabilir. Son yıllarda kullanılan bu gübrelerin çeşitlerinde hızlı bir artış gözlenmektedir. Humik ve fulvik asit, kompost, leonardit gibi organik materyallerin yanı sıra, değişik mikroorganizma türlerini, yosun ve enzim ekstraktlarını içeren gübreler de ticari olarak üretilmeye başlanmıştır.

Organik tarımda ana girdi olan organik gübreler çok çeşitli adlar ve içerikler altında piyasada üreticilerin hizmetine sunulmaktadır. Yüksek düzeyde bu tür gübrelerden faydalanmak için, toprakta ayrışmasını etkileyen faktörleri ve bünyesindeki besin

maddelerini bilmek gerekmektedir. Toprak mikroorganizmaları tarafından topraktaki biyokimyasal olaylar gerçekleştirilmektedir.

Son zamanlarda gıda kalitesi, çevre güvenliği ve toprak koruma gibi konularda artan tüketici endişesi, sürdürülebilir tarım uygulamalarını ön plana çıkarmıştır. Sürdürülebilir tarım, insanlığa zarar vermeden doğal kaynakları ve çevreyi koruyan bir yaklaşım sunmaktadır.

İnorganik (azotlu ve fosforlu) gübrelerinin kullanımını aza indirmenin yanı sıra, çevre kirliliğini azaltmak ve toprakların sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla ve organik tarıma olan talebin artması da göz önüne alındığında organik gübre kullanımının yaygınlaştırılması gerekliliği ortaya çıkan bir gerçektir. Ülkemiz organik materyal kaynakları yönünden yeterli düzeydedir. Organik gübrelerin kullanılması, hayvan gübrelere ve kompost materyalleri, sürdürülebilir tarımın temel öğeleri olarak önerilmektedir.

Organik gübre, bünyesinde besin maddelerini organik bileşikler biçiminde bulunduran, canlılara ait (hayvan, bitki vb) atıklardan veya yan ürünlerinden yapılmış, toprağın kimyasal ve fiziksel yapısını iyileştirerek bitki besin maddelerinin alımını kolaylaştıran ürünlerdir.

Tarımda kullanılan organik gübre çeşitleri son yıllarda artış göstermiştir. Bilinen bazı organik materyallere (humik ve fulvik asit, leonardit ve kompost gibi) ilave olarak, özellikle bünyelerinde değişik mikroorganizma türlerini, yosun ekstraktlarını ve enzimleri içeren gübrelerin ticari olarak üretilmesine başlanmıştır.

Bu amaçla kullanılan gübreleme uygulamalarından biri vermikompostlar (solucan gübresi)'dir. Vermikompostlama, solucanların ve diğer canlıların ortak hareketiyle organik bir maddenin parçalanmasını ve mineralleştirilmesini içerir. Vermikompost üretimi sırasında, solucanlar organik materyalleri ve bunların biyokimyasal özelliklerini güçlü bir şekilde değiştirirler, böylece mikroorganizmaların oluşumunu engeller ve

doğal olarak ayrıştırılırlar. Vermikompost gibi organik gübrelere kullanılması toprak verimliliğinin korunmasına yardımcı olur. Özellikle çevre kirliliğinin neden kimyasal gübrelemenin önlenmesi açısından bu tip organik gübrelere kullanımı büyük önem taşımaktadır. Solucan gübresi normal ahır gübresine göre bitki büyüme ve gelişmesinde daha etkili olmaktadır (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).

Bitkisel üretimde solucan humusunun kullanımının artırılması toprakların sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik pek çok eksikliği de ortadan kaldırmaktadır. Vermikompost, yavaş salımlı olması ve kullanıldığı toprakta sağladığı fiziksel, kimyasal ve biyolojik iyileşmeler sebebiyle son zamanların en gözde organik gübre olduğu belirtilmiştir (Yağmur vd 2015).

Toprağın fiziksel, biyolojik ve kimyasal özelliklerini iyileştirebilecek nitelikte olan leonardit de bu kaynaklardan biridir. Dünyanın birçok ülkesinde ve Amerika Birleşik Devletlerinde genellikle Leonardit adı ile tanınmakta, ülkelerin bazılarında ise Humalit, Humat, veya Organik Humat isimleri verilmektedir. Leonardit, yağışlı bölgelerde oluşan bitki bolluğundan dolayı, oksijeni düşük olan, göl diplerinde bulunan çürüyen maddelerin çözülmesi sonucu oluşan, kolay tanınan organik maddeye sahip, plastik yapılı, fazla miktarda organizma atığı bulunduran sedimenter birikimler şeklinde pek çok araştırmacı tarafından tanımlanmıştır. Ayrıca, leonardit, bünyesinde organik madde bulunduran, koyu renkli ve yumuşak tatlı su çamurtaşı olarak tanıtılmaktadır.

Leonardit, organik madde içeriği %75'lere ulaşabilen, yüksek humik asitler ve orvea karbon içeren, kömür seviyesinde doğal organik bir materyaldir. Önemli derecede humik ve fulvik asit kaynağıdır. Tuzsuz yapıda ve pH düzeyinin (6,5) uygun olması tarımsal açıdan avantaj sağlamaktadır. Ayrıca, organik madde sağlama dışında leonardit, toprağın fiziksel ve kimyasal kalitesine humik ve fulvik asit sağlayarak olumlu katkı yapmaktadır. Leonarditin; katı (granül veya pelet) ve ekstraksiyonundan elde edilen humatları (sıvı veya toz) şeklinde iki farklı kullanımı mevcuttur (Erol vd

1992). Tarım uygulamalarında katı veya humat şeklinde tek başına kullanılabilmesi yanında, doğal ya da kimyasal gübrelerle karıştırılarak da kullanılabilir.

Leonarditin kullanılması halinde, bitki hücre zarlarının geçirgenliği artmakta, azot ve potasyum gibi çözünebilirliği fazla elementlerin yıkanıp uzaklaşmadan bitki tarafından alınabilmektedir. Diğer taraftan, Mg, Al ve Fe iyonları ile birleşerek çözünebilir hal alan ve bitkiler tarafından alınamayan fosfor, leonardit kullanılmasıyla tekrar çözünebilir duruma gelmekte ve bitkiler tarafından alınabilmektedir (Ergönül 2011).

Azot, bitki yetiştiriciliğinde en fazla kullanılan ve eksikliği en sık görülen elementtir. Ayrıca, hidrojen, oksijen ve karbondan sonra azot bitki dokularında miktar olarak en fazla bulunanı olup, bu değer %1-5 oranlarında değişmektedir (Güzel vd 2002). Bitki hücrelerindeki biyokimyasal süreçlerin oluşumunda rol alan azot, proteinlerin yapı taşını oluşturmaktadır. Bu nedenle bitkilerin azot seviyelerindeki artışlar protein oluşumunu ve dolayısıyla büyümeyi teşvik eder (Marschner 1995; Hatfield *et al.* 2004).

Kimyasal gübreler (azot, fosfor ve potasyum), patatesten verim artışlarına ilave olarak yumru kalitesini de etkilemektedir. Bitkinin çabuk ve güçlü gelişmesi ile birlikte yumru verimine özellikle azotlu gübreler olumlu yönde önemli etki yaparlar. Nitekim azotun protein miktarını ve proteinin hazmolabilirliğini arttırdığı, aşırı azot kullanımının ise kuru madde oluşumunu engellediği, buna bağlı olarak nişasta içeriğini düşürdüğü, indirgen şeker miktarını arttırdığı, yumruda ikinci büyümeyi teşvik ettiği ve yumru oluşumunu geciktirdiği, erken yapılan hasatlarda depolamaya dayanıklılığı azalttığı belirtilmektedir (Sud *et al.* 1982).

Topraktan bolca azot kaldıran patates bitkisinde, özellikle yumru oluşum ve gelişiminde bu elementlerin önemli bir yeri vardır. Nitekim, yumrulara olgunluğa kadar azot alımının devam ettiği saptanmıştır (Krisnappa and Gowda 1988).

Toprakta bitkilere elverişli azotun hem dinamik bir yapıda hem de çok az miktarda olması yanında patates bitkisinin potasyumdan sonra, azota en fazla gereksinim

duyması nedeniyle, patatese her yıl genellikle toprak, iklim ve gübre özelliklerine bağlı olarak diğer besin elementlerine göre daha fazla miktarda azot uygulanmaktadır.

Fosfor, bitkiler tarafından potasyumun alınmasını sağlayan, nükleoprotein yapısında bulunan, hücre bölünmesinde rol oynayan bir besin elementidir. Toprakta yarayıklı halde ve yeterli olması halinde kök gelişimini ve olgunlaşmayı teşvik etmekte, bitkilerde direnç artışı sağlamaktadır (Brohi ve Aydeniz 1994).

Patates yetiştirilen alanlarda, bazı topraklar kaliteli ve yüksek yumru verimini sağlamaya yetecek miktarda besin maddelerini içermez. Bu durumda, kaliteli ve daha yüksek yumru verimi elde etmek için organomineral ve inorganik kompoze gübre uygulamasıyla besin takviyesi sağlanmalıdır. Fakat sürekli inorganik gübrelerin kullanılması, besin ve toprağın pH düzeyinde dengesizliğe neden olabilir. Yalnızca organik veya yalnızca inorganik gübre kullanımıyla etkin verimliliğini beklenen düzeye getirmek mümkün olmamaktadır. Bu yüzden, patates yetiştiriciliğinde organik ve inorganik gübrelerin birlikte kullanılması önerilebilir. Dolayısıyla, çiftçilerin yetiştiriciliğini yaptıkları farklı bitki çeşitlerinden de bekledikleri verimi elde etmeleri için, organik ve inorganik gübrelerin birlikte kullanılması önerilmeli ve teşvik edilmelidir (Makinde *et al.* 2010; Olaniyi *et al.* 2010; Süzer 2014; Süzer 2015). Patatese organik gübreleme ile yapılan üretimde en az verim alındığı ve en fazla verimin belirlenen organik + inorganik gübreleme ile alınabileceği belirtilmiştir (Woldeab 1987; Baniuniene and Zekaite 2008).

Doğru gübre kullanımı sadece ürün miktarını arttırmakla kalmayıp ürünün kalitesini de düzeltmektedir. Patatesten de yüksek verim ve kaliteli ürün eldesi için gübreleme ihmal edilmemesi gereken bir konudur. Dolayısıyla, bu çalışma ile patatese, uygulanacak değişik kimyasal gübreler (azot ve fosfor) ile leonardit ve solucan humusu gibi organik gübrelerin verim ve kaliteye etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Patates yumruları için yetiştirilen bir bitki olup, insan beslenmesinde tahıllardan sonra önemli bir paya sahiptir. Birim alandan fazla verim sağlanması, ucuzluğu, çeşitli şekillerde kullanılması, besin değerinin yüksek oluşu, sindirim kolaylığı ve her çeşit iklimde yetişebilmesi nedenleriyle hemen hemen bütün dünya ülkeleri tarafından yetiştirilmekte ve tüketilmektedir.

Patatesten birim alandan elde edilecek kaliteli ve yüksek verim, bitki genotipi, çevre faktörleri ve agronomik uygulamalara bağlıdır. Agronomik uygulamaların ise birim alanda ekonomik bir şekilde en yüksek verimin alınmasını sağlayacak şekilde yapılması gerekir. Bu amacın gerçekleştirilmesinde bölge için uygunluğu tespit edilmiş çeşit ya da çeşitlerde, gübre çeşitlerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Uygun gübre form ve miktarlarının kullanılmaması verimin ve kalitenin düşmesine neden olabilmektedir. Bu yüzden uygulanacak gübre form ve miktarının ve benzer kültürel işlemlerin bitkilerin verim performansını önemli derecede değiştireceği unutulmamalıdır. Bu konularla ilgili olarak dünyada ve ülkemizde yapılan çalışmaların bazıları özetlenerek sunulmuştur.

Yıllardır, kimyasal gübre kullanılması ile verim artışı sağlanmış, fakat bu uygulamalar zamanla toprak yorgunluğuna hatta çoraklaşmaya ve canlılığın azalmasına neden olmuştur. Bu nedenle, karşılaşılan olumsuzlukların giderilmesi adına tarımda organik gübre kullanımı tercih edilmeye başlanmıştır.

Bitkisel üretimde organik gübrelerin ve bitki kalıntılarının kullanılması, yüzlerce yıldır bilinen bir etkinlik olmuştur (Lacko-Bartošová *et al.* 2005).

Bitki beslemede son yıllarda organik gübre kullanımı önemli ölçüde artış göstermektedir. Bitkilerin ilk gelişme devrelerini hızlandıracak, kök ve toprak üstü

organlarının daha iyi gelişimini sağlayacak uygulamalar son yıllarda büyük önem kazanmaktadır. Söz konusu bu gübrelerin kullanımı bitkinin kalite ve veriminde yüksek oranda artış sağlamaktadır.

Yıllardır uygulanan inorganik gübreler ile tarımsal alanlarda verim artışı elde edilmeye çalışılmıştır. Fakat bu tarz gübrelerin etkinliğinin toprakta yeterli organik maddeye bağlı olduğu da gözden kaçırılmıştır.

Toprağa veya bitkiye doğrudan organik materyal uygulaması, modern tarımda organik madde sorununun en ekonomik ve hızlı çözüm yollarından biridir. Organik materyaller toprakta uzun süre kalır ve zamanla parçalanır. Organik madde, bitkisel ve hayvansal kalıntıların toprağa karıştırıldığında belirli bir süre sonunda biyolojik ve fiziko-kimya olaylara maruz kalarak bozunması ve daha sonrada parçalanması ile olur.

Yapılan çalışmalar sonucu, organik materyallerin mineral besin elementleri ile uygun dozlarda karıştırılarak organomineral gübre şeklinde topraklara verilmesi halinde, birlikte uygulamanın sinerjistik etkisinden dolayı bitki gelişimini önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir (Vaughan and Malcolm 1985). Waclawowicz *et al.* (2006) organik gübrelerin düşük hacim ağırlıklarına sahip olduklarını, bu özellikleri ile toprakta sıkışmayı önlediklerini, çoğu besin elementinin (azot, fosfor ve kükürt vs) yarayışlılıklarını artırdığını ve toprak canlılarının gelişimini hızlandığını tespit etmişlerdir.

Organik gübre uygulaması ile inorganik gübrelerin etkinliği arasında önemli bir pozitif ilişki olduğu belirtilmiştir (Gorttapph *et al.* 2000; El-Ghamry *et al.* 2009).

Organik gübrelerin, düşük hacim ağırlıkları ile toprakta sıkışmayı önlediği, azot, fosfor ve kükürt başta olmak üzere birçok besin elementinin yarayışlılığını arttırarak bitkilerin ve toprak canlılarının gelişimini hızlandığı tespit edilmiştir (Waclawowicz *et al.* 2006).

Kanada’da yazlık buğday çeşitleri kullanılarak yapılan bir araştırmada, yazlık buğday çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulaması yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, verimin organik gübre uygulamasında inorganik gübre uygulamasına göre daha düşük olduğu görülmüş fakat protein ve bazı makro ve mikro besin elementi (Fe, Mg, Zn ve K) düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Nelson *et al.* 2010).

Solucan gübresinin tarımsal üretimde kullanımı ile ilgili araştırmalar daha çok sebzelerde ve sera üretimlerinde yoğunlaşmıştır. Buckerfield *et al.* (1999) turpda; Atiyeh *et al.* (2000) domates ve marulda; Bai and Malakouti (2007) kırmızı soğanda, Hernandez vd (2010) marulda ve Maltaş vd (2017) kırmızı baş lahanada; Sönmez vd (2011) ıspanakta ve Dinç (2014) tıbbi ve aromatik bir bitki olan sater otu (*Satureja hortensis* L.) da solucan gübresinin olumlu sonuçlarını belirlemiştir.

Yourtchi *et al.* (2013) tarafından patates bitkisinde en fazla gövde ve yaprak kuru ağırlığının, yumru sayısının, toplam yumru ile kuru ve yaş yumru ağırlığının, yumru çapının, potasyum ve azot yüzdesinin ve bitki boyunun en yüksek dozlarda verilen solucan gübresi uygulamasından elde etmişlerdir. Diğer bir araştırmada artan dozlarda solucan gübresi uygulamalarıyla birlikte patates bitkisinin yaprak alanı indeksi, birim alanından elde edilen patates verimi, yumru ağırlığı, yumru çapı gibi bazı özelliklerinde artışlar belirlenmiştir (Alam *et al.* 2007).

Solucan gübresi uygulaması bitkilerde verimi artırdığı gibi kimyasal kompozisyon üzerine de olumlu etkiler yapmaktadır. Dinç (2014) bu uygulama ile sater otunda uçucu yağ oranının arttığını belirlemiştir. Hımslı (2014), saksılarda yetiştirilen kıvırcık marula değişik dozlarda solucan gübresi uygulamasının marulun erkencilik özelliğine etkili olduğunu belirlemiştir. Özellikle kıvırcık marul bitki bünyesine Ca, Zn ve Cu elementlerinin alımında vermikompostun iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Salata (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) bitkisine solucan gübresi uygulaması ile birlikte verim, yaş ağırlığı, bitki çapı, bitkideki yaprak sayısı, yaprak uzunluğu ve genişliği üzerinde önemli artışlar saptanmıştır (Adiloğlu vd 2015).

Solucan gübresi kullanımı ayçiçeğinde verim, yağ oranı, tabla çapı ve bitki boyunda önemli artışlar sağlamıştır. Ayçiçeğinde en yüksek verim, yağ oranı ve tabla çapı solucan gübresinin en yüksek dozlarından (800 kg/da) elde edilmiştir (Bykfiliz 2016). Müftüoğlu vd (2016) ise solucan gübresinin miktarı arttıkça ıspanak bitkisinde verim, bitki boyu, yaprak eni ve boyu, bitki ve kök ağırlığı değerlerinde artış olduğunu belirlemişlerdir.

Solucan gübresi uygulamasının kimyasal gübrelerle birlikte düşünülerek kullanılması gerekir. Çünkü vermikompost uygulaması gübreleme ile interaksiyon halindedir. Nanjappa *et al.* (1998) Hindistan'da mısırdada, Maltaş vd (2017) kırmızı baş lahana yetiştiriciliğinde verim ve kalite açısından kimyasal gübrelemeye ek olarak belli miktarlarda vermikompost uygulamasının oldukça etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Solucan gübresinin mısırdada azotlu gübre ile kombinasyon halinde uygulanmasının en etkili uygulama olduğu (Namazi vd 2015) belirlenmiştir. Diğer bir çalışmada tane mısırina solucan gübresi ile fosfor dozlarının etkileri araştırılmış, en yüksek tane verimine vermikomposta ilave olarak tavsiye edilen fosfor dozunun %50'si uygulandığı zaman ulaşılmıştır (Amyanpoori *et al.* 2015).

Vermikompost kullanımının bitkisel üretimde toprakların sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik pek çok eksikliği ortadan kaldırmaktadır. Yavaş salınımlı olması ve kullanıldığı toprakta sağladığı fiziksel, kimyasal ve biyolojik iyileşmeler sebebiyle son zamanların en gözde organik gübre olduğunu açıklamışlardır (Yağmur vd 2015).

Organik madde kaynaklarından olan leonardit, toprak düzenleyici maddelerde kullanılmaktadır. Tarımsal açıdan pH düzeyinin uygun (6,5) ve tuzsuz yapıda olması büyük avantaj sağlamaktadır. Bu madde toprağa organik maddenin yanı sıra humik ve fulvik asit katarak, toprağın kimyasal ve fiziksel kalitesine olumlu etki yapmaktadır (Yağmur ve Okur 2017). Humik maddelerin faydaları, bitki gelişimine dolaylı (gübre etkinliğini artırması, toprak sıkıştırmasını azaltması gibi) ya da doğrudan etkileriyle (bitki biyokütlesini artırması gibi) açıklanabilir (Vaughan and Malcom 1985).

Bitkilerin kök ve toprak üstü organlarının gelişimini ve ilk gelişme devrelerini hızlandıracak uygulamalar son dönemlerde daha da önem kazanmaktadır. Özellikle humik asidin olumlu etkisinin kök gelişiminde daha fazla olduğu ortaya konmuştur (Sözüdoğru vd 1996; Erdal vd 2000).

Patates tarımında azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübrelerin verim ve kalite bakımından önemli etkilere sahip oldukları, bu gübrelerden azotlu gübrelerin, bitkinin hızlı ve güçlü gelişmesi yanında yumru verimine de olumlu katkı yaptığı bildirilmiştir (Er ve Uranbey 1998).

Kara (2002), azot gübrelemesinin patatesin özgül ağırlık, kuru madde içeriği, cips verimi ve protein içeriği üzerine olumlu etki yaptığını, fosforun ise bu parametreleri etkilemediğini bildirmiştir.

Patatesin vejetatif büyümesinde azotlu gübre uygulamasının büyük rol oynadığı saptanmıştır (White *et al.* 2007).

Zelalem *et al.* (2009), patates yumrularının kuru madde ve protein içeriği ile özgül ve yumru ağırlığının azotlu gübreler ile artacağını belirtmişlerdir. Yassen *et al.* (2011), azotlu gübre uygulamasının, vejetatif gelişmeyi temsil eden bitki boyu, yaprak alanı indeksi, yaprak sayısı, sürgün sayısı, sürgün ve yumrulara fosfor içeriği ile, benzer şekilde toplam yumru verimini temsil eden yumru büyüklüğü, ağırlığı ve çapını önemli ölçüde artırdığını bildirmişlerdir.

Bitkilerde azot uygulamaları genel olarak nitrat içeriğini artırırken, C vitamini ve nişasta içeriğini azaltmaktadır (Kmet'ova *et al.* 2013). Çođu durumda azot gübrelemesi, bitkilerde kuru madde içeriğinden ziyade su içeriğinin artmasıyla verim artışı sağlamaktadır (Kováčik 2002).

Organik gübre uygulaması ile inorganik gübrelerin etkinliği arasında önemli bir etkileşim olduğu belirtilmiştir (Gorttapph *et al.* 2000; El-Ghamry *et al.* 2009).

Erkossa *et al.* (2004), organik (çiftlik gübresi 2 t/ha), azotlu (92 kg N/ha) ve fosforlu (46 kg P/ha) gübrelerin birlikte uygulanmasının, kontrol uygulamasına göre patatesten %94 yumru verimini artırdığını rapor etmişlerdir.

Nogales *et al.* (2005), organik gübrelerin uygulanması ile toprakta artan azot içeriğinin, daha hızlı bitki gelişimine neden olabileceğini, bu durumda ise daha fazla verimin alınabileceğini belirtmişlerdir. Yine farklı çalışmalarda (Kumar *et al.* 2008, Baishya 2009, Zaman *et al.* 2011) organik gübre uygulamasının topraktaki N, P ve K'un kullanılabilirliğini artırmasından dolayı yumru veriminin arttığını tespit etmişlerdir.

Munir *et al.* (2007), inorganik nitrojen ilavesinin besinlerin alınabilirliğini artırdığını, artan yaprak alanı indeksi, bitki gelişimi ve net asimilasyonun sonucu olarak da tane ve biyolojik verimi de artırdığını bildirmişlerdir.

Gül (2008), ahır gübresi, kimyasal gübre, zeolit ve leonarditin adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'de ot ve tohum verimi gibi bazı özelliklere etkilerini incelemiş, en yüksek verimlerin kimyasal gübre + organik gübre uygulamalarından alındığını bildirmiştir.

İran'da patates bitkisine azotlu gübre (50, 100, 150 kg N/ha) ve çiftlik gübresi (5, 10, 15, 20 t/ha) uygulaması yapılmış, çalışma neticesinde azotun bitki boyunu önemli oranda artırdığı, maksimum yumru veriminin ise mineral gübre ve çiftlik gübresi kombinasyonundan (36,8 t/ha; 20 t/ha çiftlik gübresi + 150 kg N/ha) alındığı tespit edilmiştir (Fazeli *et al.* 2008).

Duman vd (2008) mısır bitkisine leonarditin kimyasal gübreler ile birlikte etkisini incelediği çalışmasında (gübresiz, 22 Kg N/da + 8 kg P₂O₅ + 50 kg leonardit (üst gübre), 50 kg leonardit (alt gübre) + 50 kg leonardit (üst gübre), 22 kg N/da + 8 kg P₂O₅, 50 kg leonardit (alt gübre) + 22 kg N/da + 8 kg P₂O₅) en iyi sonuçları 5. ve 2. uygulamada belirlemişlerdir.

Ramdan (2009) organik materyallerin ve azotlu gübre kullanımının, ayçiçeği tohumu verimi ve yağ içeriğinin artmasına önemli katkı sağladığını belirtmiştir.

Kanada'da yazlık buğday çeşitleri kullanılarak yapılan bir araştırmada, yazlık buğday çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulaması yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, verimin organik gübre uygulamasında inorganik gübre uygulamasına göre daha düşük olduğu görülmüş fakat protein ve bazı makro ve mikro besin elementi (Fe, Mg, Zn ve K) düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Nelson *et al.* 2010).

Balemi (2012) tarafından yapılan çalışmada, patatese inorganik ve organik gübrelerin kombinasyon halinde uygulanmasının büyüme ve verim üzerine pozitif bir etki gösterdiğini bildirmiştir.

Gana'da, organik, inorganik ve organik + inorganik gübre uygulamalarının patates verimine etkisinin araştırıldığı çalışmada, en fazla toplam (22,0 t/ha) ve pazarlanabilir yumru veriminin (21,4 t/ha) organik ve inorganik gübre kombinasyonundan (150 kg/ha $N_{15}P_{15}K_{15}$ + 1,5 t/ha tavuk gübresi) alındığı bildirilmiştir (Yeng *et al.* 2012).

Yapılan çalışmalar, patates tarımında organik gübrelerin inorganik gübrelerle uygulanmasının, farklı şekillerde sınıflandırılmış yumru üretimini (Kumar *et al.* 2008; Das *et al.* 2009; Sikder *et al.* 2017) ve toplam yumru verimini (Kumar *et al.* 2001; Raghav and Kamal 2008; Sikder *et al.* 2017) arttırdığını göstermiştir. Benzer şekilde patatese inorganik gübrelerle birlikte organik gübre uygulamalarından daha fazla yumru verimi alındığı belirtilmiştir (Johnston 1986; Gruhn *et al.* 2000; Nyiraneza and Snapp 2007; Bereez *et al.* 2005; Alam *et al.* 2007; Daniel *et al.* 2008).

Tana *et al.* (2014), Ethiopia'da sığır (0, 15, 30 t/ha), azotlu, 60, 12 kg N/ha) ve fosforlu gübrelerin (0, 46,92 kg P/ha) patatesin özgül ağırlığı ve nişasta oranına etkisini araştırmışlar, özgül ağırlığın 1,047-1,182 arasında değiştiğini, özgül ağırlığın gübrelerin birlikte kullanıldığı uygulamada (120 kg N/ha + 46 kg P_2O_5 + 30 t/ha sığır gübresi) en yüksek olduğunu (1,182 g/cm³) tespit etmişlerdir.

Asghari *et al.* (2015), İran'da patatesin bazı karakteristik özellikleri üzerine mineral ve organik gübrelemenin etkisini araştırdıkları çalışmalarında; en yüksek bitki boyunun ve kuru madde oranının yalnızca azot uygulamasından (59,55 cm ve %23,8; 300 kg/ha N), en fazla ortalama yumru ağırlığının (97,94 g) ve verimin (40,08 t/ha) ise azotlu ve organik gübrenin birlikte uygulanmasından (40 t/ha çiftlik gübresi + 200 kg/ha N) elde edildiğini belirtmişlerdir.

Organik toprak düzenleyicilerin ayçiçeğinin verim ve verim öğeleri üzerine etkilerinin incelendiği bir araştırmada, 30 kg/ha humik asit + kimyasal gübre uygulanmış topraklarda en yüksek organik madde belirlenmiştir. Ayçiçeğinde, bitki boyu, bin tane ağırlığı ve verimin tüm organik materyal uygulamalarından önemli düzeyde etkilendiğini belirlemişlerdir (Tamer vd 2016).

Alam *et al.* (2007), solucan gübresinin farklı dozları (0, 2,5, 5, 10 t/ha) ile N, P, K, S gübrelere önerilen dozlarının (90, 40, 100, 18 kg/ha) birlikte uygulanmasının patates gelişimini ve verimini önemli ölçüde artırdığını, en fazla bitki gelişiminin ve verimin 10 t/ha vermikompost ve kimyasal gübrelere tavsiye edilen dozundan elde edildiğini belirtmişlerdir.

Slovakya'da patates bitkisine, granüler halde solucan gübresi ile birlikte kimyasal gübrelere (N, P ve K) belirli dozlarının kullanıldığı çalışmada, vermikompostun yumru verimi ile nişasta ve kuru madde içeriğini inorganik gübrelemelere göre önemli ölçüde artırdığı saptanmıştır (Kmet'ová *et al.* 2013).

Azotlu gübre ve solucan gübresinin patatesin vegetatif gelişimi ve verimi üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmada, azotun ve vermikompostun birlikte kullanılmasının azot veya vermikompostun tek başına kullanılmasına kıyasla yumrudaki büyüme parametrelerini ve verimi önemli ölçüde artırdığı, en yüksek verimin 150 kg N/ha azotlu gübre ve 12 ton/ha vermikompost uygulamasından alındığı bildirilmiştir (Yourtchi *et al.* 2013).

Sikder *et al.* (2017), Bangladeş'te cowdung ve annapurna gibi organik gübreler ile solucan gübresinin ve re, TSP, MP, altaşı ve çinko sülfat gibi inorganik gübrelerin belirli miktarlarını kullanarak yaptıkları çalışmalarında, daha fazla yumru verimi elde etmek için önerilen inorganik gübreler ile birlikte %75 annapurna organik gübre + %25 vermikompost uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri

Bu araştırma Atatürk Üniversitesi Bitkisel Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanında 2017 yılında sulu şartlarda yürütülmüştür.

3.1.2. Araştırmada kullanılan patates çeşiti

Araştırmada bitki materyali olarak Agria patates çeşiti kullanılmıştır. Patates çeşidine ait teknik bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Agria: Orta-geçici, verimi çok yüksek, kuru madde oranı ortadır. Unsu yapıdadır. Cips üretimine uygundur. Hızlı ve dikine gelişir. Bitki sapı kalın ve diktir. Yaprakları iri, aşağı doğru sarkık ve rengi koyu yeşildir. Çiçekleri oldukça iri, bol ve beyaz renklidir. Yumru şekli uzun-oval, tümüyle pürüzsüz sarı renkte bir kabuğu vardır. Yumru et rengi sarıdır. Yumru üzerindeki gözler yüzlektir. Yaprak mantarlarına orta derecede hassas, yumru mantarlarına az hassastır. A virüsüne ve Yn virüsüne tam mukavim, X virüsüne bağışıklıdır (Er 1998).

3.1.3. Araştırma sahasının iklim ve toprak özellikleri

3.1.3.a. İklim özellikleri

Erzurum, 1853 m'lik rakımda, 39° 55' kuzey enlemi ve 41° 61' doğu boylamında yer alan, gerek mevsimler ve gerekse gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkının çok olduğu, genelde kışların soğuk ve kar yağışlı, yazların ise serin ve kurak geçtiği bir

ilimizdir. Denemenin yürütüldüğü 2017 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık toplam yağış, ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri Çizelge 3.1’de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Erzurum İlinin 2000-2016 Yıllar Ortalaması ile 2017 Yılına Ait Bazı Önemli İklim Verileri *

YILLAR	AYLAR					Toplam veya Ortalama
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
	Aylık Toplam Yağış (mm)					
2000–2016	68,8	45,7	23,8	18,5	20,8	177,6
2017	59,0	12,6	6,8	15,2	0,4	94,0
	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)					
2000–2016	10,3	14,9	19,5	19,8	14,3	15,8
2017	10,6	15,7	20,8	21,6	16,7	17,1
	Aylık Ortalama Nispi Nem (%)					
2000–2016	66,3	60,4	52,8	49,4	53,5	56,5
2017	65,4	56,8	45,0	38,6	35,8	48,3

*Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Meteoroloji Bültenleri ve Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğünü yıllık rasatlarından alınmıştır. Uzun yıllar 2000-2016 yılları arası 16 yıllık ortalamayı ifade etmektedir.

Çizelge 3.1’in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, denemenin yürütüldüğü yılın (2017) mayıs-eylül dönemine ait toplam yağış miktarı (94,0 mm) uzun yıllar ortalamasının mayıs-eylül dönemindeki toplam yağış miktarından düşük çıkmıştır. Ayrıca, buna bağlı olarak 2017 yılındaki deneme aylarında belirlenen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının oldukça altında gerçekleşmiştir. En fazla yağış mayıs (59,0 mm), en az ise eylül (0,4 mm) aylarında düşmüştür.

Denemenin yürütüldüğü ayların ortalama sıcaklığı uzun yılların aylık ortalamalarından yüksek olmuştur. En yüksek sıcaklıklar temmuz (20,8 °C) ve ağustos (21,6 °C) aylarında, en düşük sıcaklık ise mayıs (10,6 °C) ayında tespit edilmiştir.

Uzun yıllar ortalamasında ve deneme yıllarında mayıs-eylül döneminde belirlenen ortalama nispi nem değerleri sırasıyla %56,5 ve 48,3 olmuştur. En yüksek aylık nispi nem oranı, uzun yıllar ortalamasında ve deneme yılında mayıs (%66,3 ve 65,4), en düşük ise uzun yıllarda ağustos (%49,4) deneme yılında eylül (%35,8) ayında belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

3.1.3.b. Toprak özellikleri

Deneme alanından 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin bazı özellikleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının bazı özellikleri *

Fiziksel Analizler				Kimyasal Analizler					
Tekstür Sınıfı	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	pH	Kireç (% CaCO ₃)	Org. Md.(%)	Toplam N (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
Killi-Tınlı	33,9	47,0	19,0	7,6	1,25	0,77	0,07	6,3	230,1

*Toprak Analizleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde Yapılmıştır.

Deneme yılında, deneme alanı topraklarının bünyesi %33,9 kum, %47,0 silt ve %19,0 kil olup, tekstür sınıfı olarak killi-tınlı yapıya sahiptir. Toprakların pH’sı 7,6’dır. Kimyasal özellikleri yönünden organik madde oranı %0,77, toplam N %0,07, bitkilere elverişli P₂O₅ 6,3 kg/da, elverişli K₂O ise 230,1 kg/da belirlenmiştir. Bu verilere göre, deneme alanı toprakları hafif alkali karakterde, kireç, toplam azot ve elverişli fosfor miktarı az, organik madde çok az ve bitkilere yararlı potasyumca zengin durumdadır (Sezen 1991).

3.1.4. Araştırmada kullanılan gübre

Kimyasal gübre olarak %21 oranında azot içeren amonyum aülfat ve %45 P₂O₅ içeren triple süperfosfat, organik materyal olarak ise leonardit ve katı solucan gübresi kullanılmıştır. Bu gübrelerin özellikleri aşağıda verilmiştir. Solucan gübresi Erzurum Sol Tarım ve Hayvancılık Makina Gıda Lojistik Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti. firmasından, leonardit (El-Leo Leonardit) ise Elbistan/K.Maraş Elleoleonardit Firmasından temin edilmiştir.

Denemede kullanılacak solucan gübresinin içeriği: Organik madde %65,5, pH 8,1, toplam azot %1,1, suda çözünebilir potasyum %1,5 ve toplam fosfor %0,7.

Denemede kullanılacak leonardit gübresinin içeriği: Organik madde %56,7, pH 7,9, nem %25,8 ve toplam (humik-fulvik) %48,8.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme deseni

Araştırmada azotlu ve fosforlu gübreler ile leonardit ve solucan humusu her blokta kombinasyon halinde ve tek olarak yer almıştır. Deneme ‘‘Tesadüf Blokları’’ deneme deseninde  tekerrürlü olarak kurulmuştur (Yıldız 1994). Parsellerin boyu 5, eni ise 2,8 m olarak hesaplanmış, parsel alanı $2,8 \times 5 \text{ m} = 14 \text{ m}^2$, deneme alanı $870,2 \text{ m}^2$ olmuştur. Dikim 4 Mayıs 2017 tarihinde sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 35 cm mesafesine göre yapılmıştır (Şenol 1973). Her parsel 4 sıradan oluşmuştur.

3.2.2. Gübre uygulaması

Dekara 24 kg hesabıyla azot içerikli gübrelerden amonyum sülfat, 10 kg fosforlu gübre triple süper fosfat (P_2O_5), 100 kg hesabı ile leonardit ve 200 kg solucan humusu dikimden hemen önce üniform bir Şekilde serpme olarak verilmiş ve toprağa karıştırılmıştır .

3.2.3. Dikim ncesi ve sonrası yapılan işlemler

3.2.3.a. Toprağın dikime hazırlanması

Toprak analizleri ve tesviye işlemi yapılmış olan deneme alanı, sonbahar derin sürümden sonra kış Şartlarına bırakılmıştır. İlkbaharda yüzlek bir sürüm ardından diskaro ve tapan uygulanarak toprak dikime hazır hale getirilmıştir.

3.2.3.b. Bakım

Bakım işlemlerinden çapalama (bitkiler 5-10 cm boy aldıklarında birinci çapa ve bu çapadan 20-25 gün sonra ikinci çapa) ve boğaz doldurma işlemleri tüm deneme alanına uniform bir şekilde uygulanmıştır. Gübrelerin birbirine karışımını önlemek için her parsel tava haline getirilmiştir. Çiçeklenme başlangıcında sulama işlemine geçilmiş, iklim ve toprak şartlarına göre karık usulü sulama uygulanmıştır. Büyüme mevsimi süresince çapalama ve elle yolarak yabancı otlara karşı mücadele edilmiştir.

3.2.3.c. Hasat

Bitkilerin yeşil aksamının alttan itibaren sararıp ve kuruduğu, stolonların ana bitki ile göbek bağından ayrıldığı, yumru kabuğunun normal kalınlığa, soyulmayacak özelliğe ve belirli bir büyüklüğe kavuştuğu dönem olan 23 Eylül 2017 tarihinde hasat edilmiştir. Hasatta kenarlardan birer sıra, baş kısımlardan birer ocak kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra hasat alanı içinde kalan ocaklar bel küreği ile hasat edilmiştir.

3.2.4. Sonuçların değerlendirilmesi

Çalışmadan elde edilen veriler, SPSS bilgisayar programı kullanılarak istatistikleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar ise önemlilik düzeylerine göre Duncan Çoklu Karşılaştırma testi ile kontrol edilmiştir.

3.2.5. Verilerin elde edilişi

Gerek yetiştirme mevsimi sırasında bitkiler üzerinde ve gerekse hasattan sonra elde edilen yumrular üzerinde aşağıdaki gözlem, ölçüm ve analizler yapılmıştır.

3.2.5.a. Yetişme gün sayısı

Dikimin yapıldığı tarihten, bitkilerin hasat olgunluğuna ulaştığı tarihe kadar geçen süre gün olarak yetişme gün sayısı olarak hesaplanmıştır.

3.2.5.b. Bitki boyu

Deneme parsellerinin merkez iki sırasında yer alan 10 bitkinin boyları ölçülmüş, bu bitkilerin ortalaması alınarak cm olarak bitki boyu hesaplanmıştır.

3.2.5.c. Ana sap sayısı

Deneme parsellerinin merkez iki sırasında yer alan 10 bitkinin sapları sayılmış, bu bitkilerin ortalaması alınarak adet olarak sap sayısı hesaplanmıştır.

3.2.5.d. Ocak başına yumru sayısı

Deneme parsellerinin merkez iki sırasında yer alan 20 ocak ayrı ayrı hasat edilerek her bir ocağa ait yumrular sayılmış ve ortalaması alınarak adet olarak ocak başına yumru sayısı hesaplanmıştır.

3.2.5.e. Ocak başına yumru verimi

Deneme parsellerinin hasat alanı içerisinde yer alan merkez iki sırasından 20 ocak ayrı ayrı hasat edilerek her bir ocağa ait yumrular ayrı ayrı tartılarak ve ortalaması alınarak gram olarak ocak başına yumru verimi hesaplanmıştır

3.2.5.f. Dekara yumru verimi

Deneme parsellerinin hasat alanı içerisinde yer alan merkez iki sırasındaki ocakların tamamından elde edilen yumrular tartılarak, önce parsel verimleri belirlenmiş ve bu değerlerden de kg olarak dekara yumru verimleri hesaplanmıştır.

Ayrıca, hasat edilen 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

Büyükliklerine göre her sınıfa giren yumrular ayrı ayrı tartılarak yine dekara verimleri hesaplanmıştır (Günel 1976).

3.2.5.g. Yumru özgül ağırlığı

Araştırmadan elde edilen yumru örneklerine “Havada-Suda Tartma” metodu uygulanarak özgül ağırlık değerleri hesaplanmıştır (İncekara 1973).

3.2.5.h. Kuru madde

Araştırmadan elde edilen yumrulardan dilimlenmiş 100'er gramlık örnekler alınmış, kurutulduktan sonra kurutma dolabında 105 °C'de 24 saat daha bekletilip sabit ağırlığa gelince tekrar tartılıp taze ağırlığa oranlanarak kuru madde oranları hesaplanmıştır (Kacar 1972).

3.2.5.i. Nişasta oranı

Yumruların nişasta miktarları “Ewers Metodu” uygulanarak hesaplanmıştır (Anonim 1974).

3.2.5.i. Ham protein oranı

Yumruların kuru madde tayini yapıldıktan sonra öğütülen örneklere Kjeldahl metodu uygulanarak (Kadaster 1960) önce N miktarları belirlenmiş, bu değerler 6,25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları hesaplanmıştır (Augustin 1975).

3.2.5.j. Cips verimliliği

Patates yumruları yıkanarak, 1,0-1,5 mm kalınlıkta dilimlenip 100'er g tartılarak, soğuk suda yıkanıp, bünyelerindeki fazla sular giderilmiştir. Hazırlanan örnekler 190 °C'de 2 dakika süreyle kızartılarak, soğumaları beklenip tartılarak taze ağırlığın yüzdesi olarak cips verimliliği hesaplanmıştır (Şenol 1973).

3.2.5.l. Cipsin yağ çekme oranı

Cips örneklerinden 10'ar g alınıp havanda iyice dövülerek 73 cm³ eter içerisinde 24 saat bekletilmiş, eterden çıkarılan örnekler 105 °C'deki fırında kurutularak tartımları yapılmış ve aşağıdaki formüle 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.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Uygulanan organik ve inorganik gübrelerin patatesin verim ve verim unsurlarına etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki başlıklar altında sunulmuş ve tartışılmıştır.

4.1. Yetiştirme Gün Sayısı

Patatese organik ve inorganik gübrelerin değişik formlarının ayrı ve birlikte uygulanmasıyla belirlenen yetiştirme gün sayısına ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Yetiştirme gün sayısına değişik gübre formlarının etkisi $p<0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile patates bitkisinin yetiştirme gün sayısına ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları

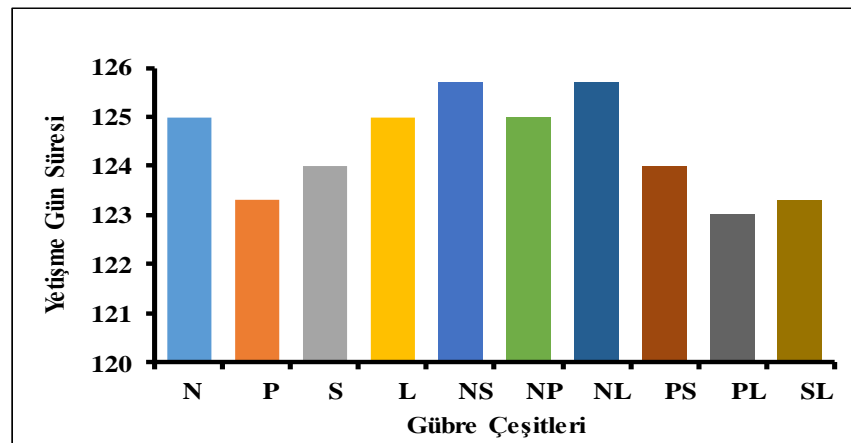
Gübre Uygulamaları	Yetiştirme Gün Sayısı	Değişim (%)
Azot (N)	125,0 ab	0,8
Fosfor (P)	123,3 bc	-0,6
Solucan (S)	124,0 abc	0,0
Leonardit (L)	125,0 ab	0,8
NS	125,7 a	1,4
NP	125,0 ab	0,8
NL	125,7 a	1,4
PS	124,0 abc	0,0
PL	123,0 c	-0,8
SL	123,3 bc	-0,6
Kontrol (K)	124,0 abc	--
Ortalama	124,4	
Varyasyon Kaynakları	SD	F değerleri
Tekerrür	2	
Gübre Uygulamaları	10	3,272*
Hata	20	

* F değeri ise $p<0,05$ ihtimal sınırında önemlidir.

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre formları ve bunların birlikte uygulanmasına göre belirlenen yetiştirme gün sayıları 123,0-125,7 gün arasında değişmiştir. Yetiştirme gün sayısı en uzun, azotlu gübrenin solucan (NS) ve leonardit (NL) ile birlikte uygulanmasında 125,7 gün olarak belirlenmiştir. Fosforun leonarditle (PL) birlikte uygulanmasında 123,0 gün ile en kısa olan yetiştirme gün sayısı, 123,3 gün ile fosforun yalnız ve solucan gübresinin leonarditle (SL) uygulanması takip etmiştir. Yetiştirme gün sayısı azotun ve leonarditin yalnız, azotun fosfor gübresi (NP) ile birlikte uygulanmasında 125,0 gün, solucan gübresinin yalnız, fosforla (PS) ve kontrol uygulamasında 124,0 gün olmuştur (Çizelge 4.1; Şekil 4.2). Yetiştirme gün sayısı kontrole göre fazla değişiklik göstermemiştir. Araştırmada fosforun yalnız ve solucanın leonardit ile birlikte (SL) kullanılması kontrole göre yetiştirme gün sayısını %0,6, fosforun leonardit karışımında ise %0,8 oranında azaltmışken, diğer uygulamaların tamamı artırıcı yönde etki göstermiştir. Bu artış, azotun solucan (NS) ve leonardit (NL) ile kombinasyonlarında %1,4 ile en fazla olmuştur (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1).

Değişik şartlarda ekimi yapılan bitkilerin genelde farklı sürelerde yetiştiği bilinmektedir. Işık yoğunluğu, gün uzunluğu, enlem dereceleri ve sıcaklık gibi faktörler belirlenen yetiştirme gün sayıları değişimine etkili olmaktadır.



Şekil 4.1. Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin yetiştirme gün sayısına etkisi

4.2. Bitki Boyu

Deneme faktörlerine göre patatesten tespit edilen bitki boyuna ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelere uygulanması ile üretilen patatesin bitki boyu ve sap sayısına ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları

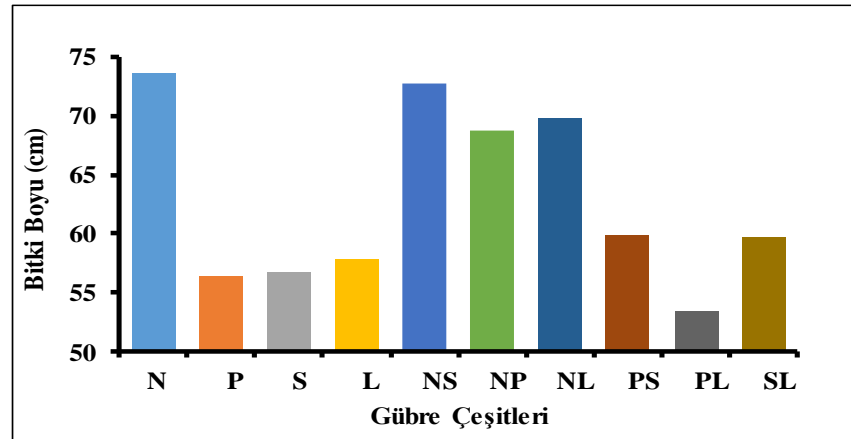
Gübre Uygulamaları	Bitki Boyu (cm)	Değişim (%)	Sap Sayısı (adet)	Değişim (%)
Azot (N)	73,7 a	23,7	3,6 a	24,1
Fosfor (P)	56,3 c	-5,5	3,1 ab	6,9
Solucan (S)	56,8 c	-4,7	3,4 ab	17,2
Leonardit (L)	57,8 c	-3,0	2,9 b	0,0
NS	72,7 a	22,0	3,7 a	27,6
NP	68,7 ab	15,3	3,3 ab	13,8
NL	69,8 a	17,1	3,4 ab	17,2
PS	59,8 bc	0,3	3,2 ab	10,3
PL	53,4 c	-10,4	3,6 a	24,1
SL	59,7 bc	0,2	3,2 ab	10,3
Kontrol (K)	59,6 bc	--	2,9 b	--
Ortalama	62,6		3,3	
Varyasyon Kaynakları	SD	F değerleri		
Tekerrür	2			
Gübre Uygulamaları	10	5,800**	1,141*	
Hata	20			

* F değeri ise $p < 0,05$ ve ** F değeri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Bitki boyu üzerine uygulanan organik ve inorganik gübrelere etkisi istatistiksel olarak ($p < 0,01$) önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Bitki boyu, bitkinin büyüme hareketini belirleyen önemli morfolojik özelliklerden biridir. Bitki boyunun belirlenmesinde genetik özellikler etkili olabileceği gibi, toprak besin durumu, tohum gücü ve çevre koşulları da önemli rol oynamaktadırlar.

Çalışmada, en uzun boylu bitkiler azot ve azot + solucan (NS) uygulamasında sırasıyla 73,7 ve 72,7 cm olarak tespit edilmiştir. Hiç gübre uygulaması yapılmayan kontrolde 59,6 cm bitki boyu belirlenirken, sırasıyla fosfor + leonardit (53,4 cm), fosfor (56,3 cm) ve solucan (56,8 cm) uygulamalarında ise en kısa boylu bitkiler elde edilmiştir. Farklı gübre çeşitlerinden fosfor, solucan ve leonarditin yalnız, fosforun leonarditle (PL) uygulanması bitki boyunu kontrol uygulamasına kıyasla azaltmış, diğer uygulamalarda artış belirlenmiştir. En fazla azalış %10,4 ile fosfor +leonardit karışımında, artışlar ise %23,7 ile azot ve %22,0 ile azot + solucan uygulamasında daha fazla olmuştur (Çizelge 4.2; Şekil 4.2). Buna göre en yüksek bitki boyu inorganik gübre (N) uygulamasından elde edilmiş, organik ve inorganik gübrelerin kombinasyon halinde uygulanmasında mineral gübrenin etkisiyle bitki boyunun arttığı görülmüştür. Patatesin vejetatif büyümesinde azotlu gübre uygulamasının büyük rol oynadığı (White *et al.* 2007) ve vejetatif gelişmeyi temsil eden bitki boyunu artırdığı saptanmıştır (Yassen *et al.* 2011). Mineral ve organik gübrelemenin uygulandığı patatesta azotun bitki boyunu önemli oranda artırdığı belirtilmiştir (Fazeli *et al.* 2008; Asghari *et al.* 2015). Diğer araştırmacılar tarafından da bitki boyunun, azot gibi kimyasal gübre uygulamalarında artış gösterdiği bildirilmiştir (Patel *et al.* 1991; Detroja *et al.* 1996). Benzer şekilde, Vivek and Chakor (1992) ayçiçeğinde, azot uygulamasının bitki boyunu artırdığını belirtmişlerdir. Sonuçlar, patatese solucan gübresinin ve azotun kombine uygulanmasıyla en yüksek bitki boylarından birinin alındığını belirten Yourtchi *et al.* (2013)'nın bulgularıyla uyumludur. Benzer sonuçlar Alam (2006) ve Azad (2000) tarafından lahana bitkisinde de tespit edilmiştir.



Şekil 4.2. Patates uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin bitki boyuna etkisi

4.3. Ana Sap Sayısı

Çalışmada kullanılan faktörlere bağlı olarak elde edilen ana sap sayısına ait değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

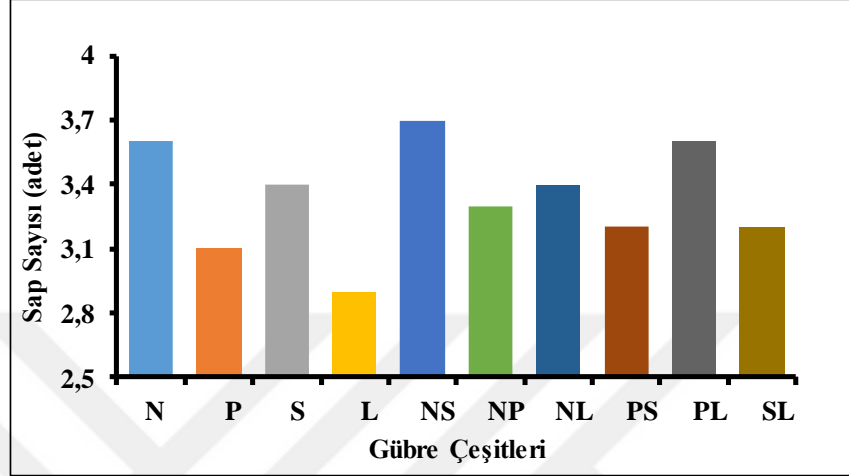
Ana sap sayısı yönünden organik ve inorganik gübre uygulamaları arasında oluşan farklılık istatistik olarak $p < 0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Farklı gübre formları uygulanarak dikimi yapılan patatesten belirlenen ortalama ana sap sayısı değerleri 2,9-3,7 adet arasında değişiklik göstermiştir. Azotun solucan humusu (NS) ile birlikte (3,7 adet), azotun yalnız ve fosforun leonarditle (PL) birlikte (3,6 adet) uygulanmasında sap sayısı en fazla, kontrol ve leonarditin yalnız uygulamasında (2,9 adet) en az olmuştur. Diğer gübre uygulamalarından elde edilen sap sayısı değerleri ise, S ve NL’de 3,4 adet, NP’de 3,3 adet, PS ve SL’de 3,2 adet, P uygulamasında 3,1 adet olarak saptanmıştır. Ana sap sayısını leonarditin yalnız uygulaması dışında diğer gübre uygulamaları kontrole göre artırmıştır. Leonardit uygulamasında kontrole aynı değerde olan sap sayısında, azotun solucan humusla karışımında %27,6 ile en fazla artış olmuş, bunu azotun yalnız ve fosfor + leonardit uygulaması %24,1 artış ile takip etmiştir (Çizelge 4.2; Şekil 4.3).

Mevcut çalışmalarda, sap sayısındaki artışın, yumruların artışına neden olduğu, diğer taraftan patates veriminin yumrularla ve onların ortalama ağırlıklarıyla ilişkili olduğu ortaya konmuştur (Lemaga and Caesar 1990).

Sap sayısı çeşit özelliği olabileceği gibi, iklim ve toprak koşullarının farklılık göstermesinden ileri gelen çevresel değişiklikler ile de ilişkili olabilir. Tuğay ve Yılmaz (1996) sap sayısı üzerine iklim faktörlerinin yanı sıra azotlu gübrelemenin olumlu etkisinin olduğunu belirtmiş olup, denemeden elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Çalışmadan azotun yer aldığı kombinasyonlarda sap sayısının arttığı, solucan humusuyla bu sayısının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Atiye *et al.* (2000), solucan humusu kullanımının önemli ölçüde sap sayısının artmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca,

azotun ve solucan humusunun birlikte kullanılmasının yumrudaki büyüme parametrelerini önemli ölçüde artırdığı bildirilmiştir (Yourtchi *et al.* 2013).



Şekil 4.3. Patatese uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin sap sayısına etkisi

4.4. Ocak Başına Yumru Sayısı

Patates bitkisine değişik gübre formlarının uygulanmasıyla belirlenen ocak başına yumru sayısına ait değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, azot ve fosforlu inorganik gübreler ile leonardit ve solucan humusu gibi organik gübre çeşitleri arasında ocak başına yumru sayısı yönünden oluşan farklılık $p < 0,01$ ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur.

Ocak başına yumru sayısı, leonardit + solucan gübresi (SL) uygulanmasında (10,3 adet) ve kontrolde (11,0) en az olmasına rağmen, leonarditin yalnız (L) kullanılması en fazla (16,7 adet) değeri vermiştir. Bu uygulamayı fosforun leonarditle (PL) ve azotun solucan gübresi ile (NS) karışımları 15,3 ve 15,0 adet ile takip etmişlerdir. Azot, fosfor ve solucan gübresinin yalnız uygulamalarında sırasıyla 14,3, 13,3 ve 12,3 adet olan ocak başına yumru sayısı, azotun leonarditle uygulanmasında (NL) 14,0 adet, fosforla karışımında (NP) 11,7 adet ve fosforun solucan humusu ile uygulanmasında (PS) 12,0 adet olarak belirlenmiştir. Ocak başına yumru sayısını, solucan humusunun leonarditle

uygulanması haricinde uygulanan diğer organik ve inorganik gübreler kontrole göre artırıcı yönde etki etmiştir. Leonarditin solucan humusu ile (SL) kullanılmasında %6,4 oranında azalan ocak başına yumru sayısının aksine, leonarditin yalnız kullanılmasında %51,8 oranında artış göstermiştir. En düşük artış ise fosforun azotla (%6,4) ve solucan humusuyla (%9,1) uygulanmasında olmuştur (Çizelge 4.3; Şekil 4.4).

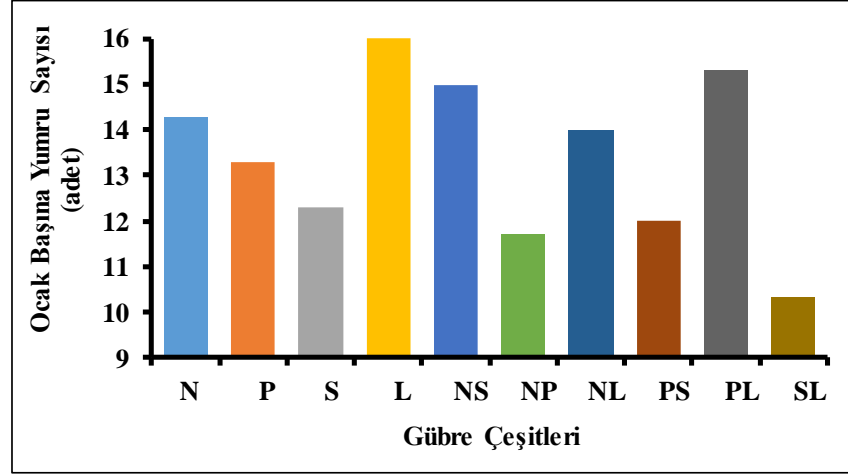
Ocak başına yumru sayısı üzerine tohumluğun genetik özelliği yanında, iklim ve toprak koşulları, tohumluk yumru iriliği, dikim sıklığı, gübreleme gibi agronomik işlemlere bağlı olarak değişiklik gösterebileceği belirtilmiştir (Svenson 1962).

Çizelge 4.3. Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile üretilen patatesin ocak başına yumru sayısı ve verimine ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları

Gübre Uygulamaları	Ocak Başına Yumru Sayısı (adet)	Değişim (%)	Ocak Başına Yumru Verimi (g)	Değişim (%)
Azot (N)	14,3 bcd	30,0	842,1 ab	44,9
Fosfor (P)	13,3 de	20,9	620,5 de	6,8
Solucan (S)	12,3 ef	11,8	595,2 de	2,4
Leonardit (L)	16,7 a	51,8	771,6 bc	32,8
NS	15,0 bc	36,4	872,8 a	50,2
NP	11,7 fg	6,4	785,3 bc	35,2
NL	14,0 cd	27,3	762,3 c	31,2
PS	12,0 fg	9,1	566,0 e	-2,6
PL	15,3 b	39,1	665,2 d	14,5
SL	10,3 h	-6,4	604,0 de	4,0
Kontrol (K)	11,0 gh	--	581,0 e	--
Ortalama				
Varyasyon Kaynakları	SD	F değerleri		
Tekerrür	2			
Gübre Uygulamaları	10	25,592**		23,473**
Hata	20			

** F değeri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.4. Patatese uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin ocak başına yumru sayısına etkisi

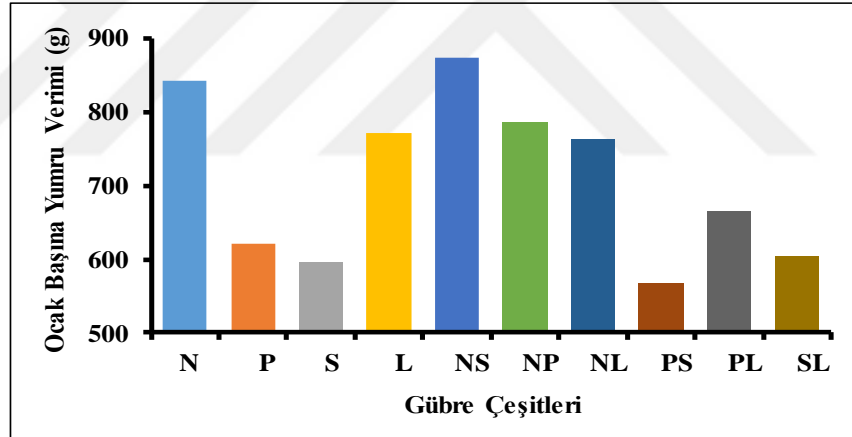
4.5. Ocak Başına Yumru Verimi

Farklı gübre çeşitleri uygulanan patates bitkisinde belirlenen ocak başına yumru verimleri ve ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Ocak başına yumru verimi üzerine farklı gübre çeşitlerinin etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3). Uygulanan gübrelerin ocak başına yumru verimi ortalamaları 566,0-872,8 g arasında değişmiştir. Ocak başına yumru verimi açısından gübreler içerisinde en yüksek değer azot + solucan humusu (872, g) uygulamasından elde edilirken, azotun yalnız (842,1 g) ve fosforla birlikte (785,3 g) uygulamaları takip etmiştir. En düşük değer solucan gübresinin fosforla karışımından (566,0 g) ve kontrolden (581,0 g) elde edilmiştir. Gübre çeşitleri içerisinde kontrole göre ocak başına yumru verimi yalnızca %2,6'lık oranla fosfor + solucan (PS) uygulamasında azalma olurken, diğer uygulamaların tamamında değişim artış yönünde olmuştur. Değişimlerinde en yüksek artış %50,2 ve 44,9 ile NS ve N uygulamalarında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.3; Şekil 4.5).

Ocak başına yumru verimi, patatesin verim performans göstergelerinden biri olup, toplam yumru verimini etkileyen (Çizelge 4.4) unsurlardan biridir (Dede 2004).

Organik madde yönünden fakir topraklarda (Çizelge 3.2) yalnızca organik gübre uygulamasının ocak başına yumru veriminde bir artış oluşturması beklenmektedir. Ancak, dikim tarihi itibariyle yağışların fazla ve toprak sıcaklığın düşük olması (Çizelge 3.1) organik maddenin etkili olmasını sağlayan mikroorganizma faaliyetini kısıtlayarak ocak başına yumru verimini düşürmüş olabilir. Bu durumda uygulanan azot, organik gübrelerin minerilizasyon süresini kısaltarak (Crecchio *et al.* 2001) uygulandığı gübrelerle birlikte ocak başına yumru veriminde artışlar sağlamıştır. Çalışmamızda azotun tek ve başta solucan gübresiyle olmak üzere diğer gübrelerle karışımında benzer sonuçlar tespit edilmiştir. Akal (2016) organik ve inorganik gübrelerin birlikte kullanımı ile diğer uygulamalara göre en yüksek ocak başına yumru verimi olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, Bongkyoon (2004), NPK ve solucan humusunun uygulamasının ocak başına yumru veriminde bir artış gösterdiğini belirtmiştir.



Şekil 4.5. Patatese uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin ocak başına yumru verimine etkisi

4.6. Dekara Yumru Verimi

Patatese organik ve inorganik gübrelerin değişik formlarının uygulanmasıyla belirlenen dekara yumru verimine ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Kültürü yapılan bitkilerin verimi çoğunlukla, çevresel şartların ve değişik tarımsal uygulamaların tesirleri altında oluşan çeşitli verim bileşenlerinin kümülatif etkilerinin

bir sonucudur. Bu yüzden verim çok sayıda iç ve dış faktörler tarafından kontrol edilmektedir ve bunlardaki herhangi bir varyasyonun, verimde de önemli değişimlere neden olması muhtemeldir.

Denemede patates bitkisine uygulanan organik ve inorganik gübre formlarının tohum verimine etkileri istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile üretilen patatesin dekara yumru verimine ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları

Gübre Uygulamaları	Toplam Yumru Verimi (kg/da)	Değişim (%)
Azot (N)	3437,3 ab	44,9
Fosfor (P)	2532,8 de	6,8
Solucan (S)	2429,5 de	2,5
Leonardit (L)	3149,3 bc	32,8
NS	3562,3 a	50,2
NP	3205,3 bc	35,2
NL	3111,6 c	31,2
PS	2310,5 e	-2,6
PL	2715,1 d	14,5
SL	2465,2 de	4,0
Kontrol (K)	2371,4 e	
Ortalama	2844,6	
Varyasyon Kaynakları	SD	
Tekerrür	2	
Gübre Uygulamaları	10	23,476**
Hata	20	

** F değeri $p<0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Çizelge 4.4'deki gübre çeşitlerine göre yumru verimleri incelendiğinde, patatesteki dekara yumru veriminin 3562,3-2310,5 kg arasında değiştiği belirlenmiştir. Kontrolten 2371,4 kg/da ve fosfor + solucan (PS) uygulamasından 2310,5 kg/da'lık en az yumru verimleri elde edilmiş olup, kontrole göre bu gübre karışımı (kontrole göre %2,6 oranında azalma) dışında diğer gübre uygulamalarının çoğunluğu yüksek miktarlarda yumru verimini artırmıştır. Yumru veriminde, azotun solucan ile (NS) kombinasyonu yaklaşık olarak %50,2, yalnız uygulanması (N) %44,9 ve fosforla karışımı (NP) %35,2 oranında

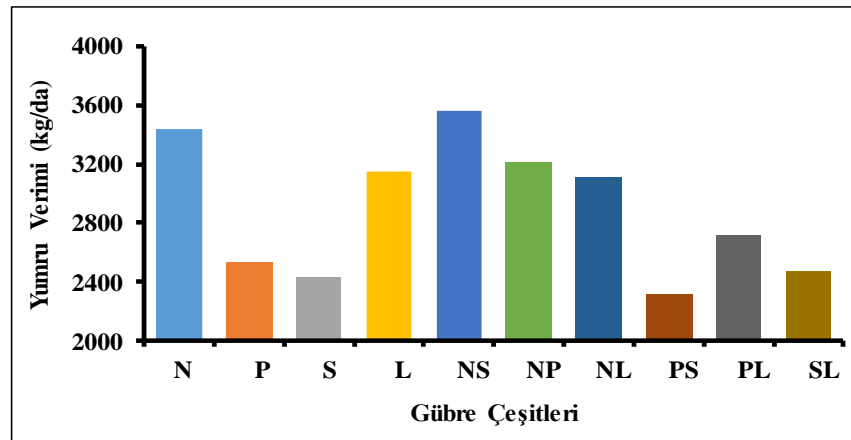
artışlar oluşturmuşlardır. Solucan humusunun (S) yalnız uygulanmasında dekara 2429,5 kg ile en az yumru verimlerinden birinin alınmasına rağmen, bu gübrenin azotla birlikte (NS) uygulamasında 3562,3 kg ile en fazla yumru verimi elde edilmiştir. Fosfor ve leonarditin yalnız uygulamalarında 2532,8 ve 3149,3 kg/da, bu gübrelerin azot ile birlikte (NP ve NL) uygulanmasında ise 3205,3 ve 3111,6 kg/da yumru verimleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.4; Şekil 4.6). Araştırmada leonarditle fosforla (2715,1 kg/da) ve solucanla (2465,2 kg/da) karışımı da düşük yumru veriminin alındığı uygulamalar olmuştur. Yumru veriminde, inorganik gübrelerden azotlu gübrenin yer aldığı uygulamalarda artış sağlanmıştır. Bu artış bu besin elementi ve karışımlarının (N, NS, NP, NL) sap sayısı, ocak başına yumru sayısı ve verimi gibi verim öğeleri üzerine olumlu etkilerinden kaynaklanabilir (Çizelge 4.2,3). Patates bitkisinin bu gübrelere vermiş olduğu olumlu tepkinin en önemli nedeni olarak toprağın organik madde dolayısıyla azot yönünden fakir olması söylenebilir (Çizelge 3.2).

Uygulanan organik gübrelerin bitkilere yararlı olabilmesi için, yeterli miktarda azotlu gübre ile desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir (Atiyeh *et al.* 2000; Bayite-Kasule 2009). Organik + inorganik gübre uygulamalarında, organik gübreler topraktaki azot miktarını artırdığından bitkilerin hızlı gelişimini teşvik ederek, daha fazla verim alınmasına yol açmaktadır (Nogales *et al.* 2005). Organik gübrelerin bitki büyümesini teşvik etmesi fitohormonların mevcudiyetinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Nogales *et al.* 2005; Smith *et al.* 2014). Yine, Munir *et al.* (2007), inorganik nitrojen ilavesinin besinlerin alınabilirliğini artırdığını, artan yaprak alanı indeksi, bitki gelişimi ve net asimilasyonun sonucu olarak da tane veriminin de arttığını bildirmişlerdir. Balemi (2012) patatese inorganik ve organik gübrelerin kombinasyon halinde uygulanmasının büyüme ve verim üzerine pozitif bir etki gösterdiğini bildirmiştir.

Farklı çalışmalarda (Kumar *et al.* 2008, Baishya 2009, Zaman *et al.* 2011) organik gübre uygulamasının topraktaki N, P ve K'un kullanılabilirliğini artırmasından dolayı yumru veriminin arttığını tespit etmişlerdir.

Elde ettiğimiz sonuçlar, organik gübrelerin inorganik gübrelerle birlikte uygulanmasının, toplam ve farklı büyüklükteki verimlerini artırdığını göstermiştir. Yapılan çalışmalarda inorganik ve organik gübrelerin birlikte uygulanması ile toplam yumru veriminin arttığı tespit edilmiştir (Kumar *et al.* 2001, Erkossa *et al.* 2004; Raghav and Kamal 2008; Fazeli *et al.* 2008). Benzer şekilde patatese inorganik gübrelerle birlikte organik gübre uygulamalarından daha fazla yumru verimi alındığı belirtilmiştir (Johnston 1986; Gruhn *et al.* 2000; Nyiraneza and Snapp 2007; Bereez *et al.* 2005; Alam *et al.* 2007; Daniel *et al.* 2008). Bunlara ilaveten, Yeng *et al.* (2012), Asghari *et al.* (2015) ve Sikder *et al.* (2017), patatesteki maksimum verimin organik ve inorganik gübrelerin (özellikle azotun) karışık halde uygulanmasından alındığını belirtmişlerdir. Fiğ (Gül 2008), mısır (Duman vd 2008) ve ayçiçeği (Ramdan 2009) gibi farklı bitkilerde de yüksek verimlerin kimyasal gübre + organik gübre uygulamalarından alındığı bildirilmiştir.

Çalışmamız sonuçlarına benzer şekilde Bongkyoon (2004), Alam (2005), Alam *et al.* (2007), Kmet'ová *et al.* (2013) solucan humusunun ve kimyasal gübrelerin önerilen dozlarının birlikte uygulanmasının patates gelişimini ve verimini önemli ölçüde artırdığını belirtmişlerdir. Yine azotun ve solucan humusunun birlikte kullanılmasının, azot veya solucan humusunun tek başına kullanılmasına kıyasla yumru verimini önemli ölçüde artırdığı bildirilmiştir (Yourtchi *et al.* 2013).



Şekil 4.6. Patatese uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin dekara yumru verimine etkisi

4.6.1. Büyük Yumru Verimi

Patatese değişik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile elde edilen dekara büyük yumru verimine ait değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, büyük yumru veriminde organik ve inorganik gübreler ile bunların birlikte uygulanmasının $p < 0,01$ seviyesinde önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile üretilen patatesin büyük ve orta yumru verimlerine ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları

Gübre Uygulamaları	Büyük Yumru Verimi (kg/da)	Değişim (%)	Orta Yumru Verimi (kg/da)	Değişim (%)
Azot (N)	1861,7 a	43,0	1207,0 a	62,6
Fosfor (P)	939,0 d	-27,9	1074,3 ab	44,7
Solucan (S)	925,7 d	-28,9	1073,3 ab	44,6
Leonardit (L)	1191,9 bc	-8,4	1202,6 a	62,0
NS	1864,3 a	43,2	1218,6 a	64,2
NP	1652,5 a	27,0	1036,8 abc	39,7
NL	1703,9 a	30,9	911,5 bcd	22,8
PS	1000,3 cd	-23,1	809,3 cd	9,0
PL	1006,3 cd	-22,7	1257,8 a	69,5
SL	926,4 d	-28,8	1103,8 ab	48,7
Kontrol (K)	1301,6 b	--	742,2 d	--
Ortalama	1306,7		1057,9	
Varyasyon Kaynakları	SD	F değerleri		
Tekerrür	2			
Gübre Uygulamaları	10	28,811**	5,010**	
Hata	20			

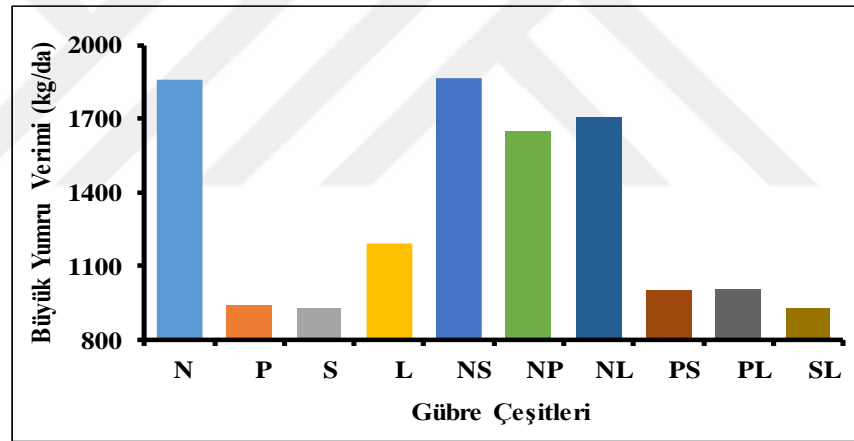
** F değeri $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Denemede farklı gübre uygulamalarına göre dekara büyük yumru verimi en yüksek 1864,3 kg ile azot + solucan gübre uygulamasında belirlenmiş olup, bunu 1861,7 kg ile azotun yalnız, 1703,9 kg ile NL (azot + leonardit) ve 1652,5 kg ile NP (azot + fosfor) uygulamaları takip etmiştir. Solucan (925,7 kg/da), solucan + leonardit (926,4 kg/da) ve

fosfor (939,0 kg/da) uygulamalarında ise en düşük büyük yumru verimleri elde edilmiştir. Kontrol, fosfor + solucan ve fosfor + leonardit uygulamalarında da sırasıyla 1301,6, 1000,3 ve 1006,3 kg/da büyük yumru verimleri alınmıştır. Yapılan araştırmada azotun yer aldığı tüm uygulamalarda (N, NS, NP ve NL) kontrole göre artış belirlenmişken, diğer uygulamalar azalış yönünde değişim oluşturmuşlardır. En fazla artışlar NS, N ve NL uygulamalarında sırasıyla %43,2, 43,0 ve 30,9 oranlarında belirlenmiştir (Çizelge 4.5, Şekil 4.7).

İnorganik ve organik gübrelerin birlikte uygulanması ile, farklı büyüklükteki yumru üretiminin arttığı tespit edilmiştir (Kumar *et al.* 2008, Das *et al.* 2009; Kumar *et al.* 2008).



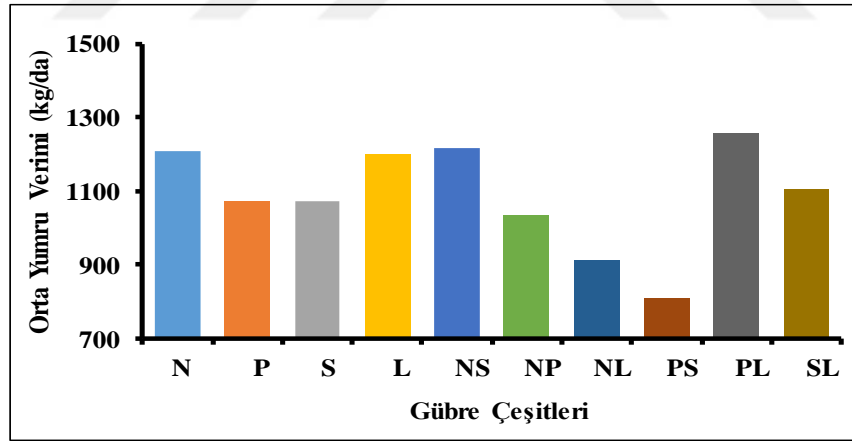
Şekil 4.7 Patatese uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin dekara büyük yumru verimine etkisi

4.6.2. Orta Yumru Verimi

Patatese organik ve inorganik gübrelerin değişik formlarının ayrı ve birlikte uygulanmasıyla belirlenen dekara orta yumru verimlerine ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Gübre çeşitlerinin orta yumru verimine etkisi $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Organik ve inorganik gübre uygulaması yapılan patatesten belirlenen en fazla orta yumru verimleri sırasıyla fosfor + leonardit (1257,8 kg/da), azot + solucan gübresi (1218,6 kg/da), azotun (1207,0 kg/da) ve leonarditin (1202,6 kg/da) yalnız, en az ise kontrol (742,2 kg/da), fosforun solucan gübresi ile (809,3 kg/da) ve azotun leonardit ile birlikte (911,5 kg/da) uygulamalarında tespit edilmiştir. Ayrıca, orta yumru verimi SL (solucan+leonardit)'de 1103,8, fosforda 1074,3, solucan humusunda 1073,3 ve NP (azot+fosfor)'de 1036,8 kg/da olmuştur.

Araştırma sonuçları incelendiğinde, orta yumru verimlerinde gübrelerin yalnız ve kombinasyonlar halinde uygulanmasının tamamında kontrole göre artışlar belirlenmiştir. Orta yumru veriminde kontrole göre oluşan artışlar en fazla PL (%69,5), NS (%64,2), N (62,6) ve L (%62,0) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.5; Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Patatese uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin dekara orta yumru verimine etkisi

4.6.3. Küçük Yumru Verimi

Araştırmada ele alınan faktörlerde belirlenen dekara küçük yumru verimine ait ortalama değerler ve ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelere uygulanması ile üretilen patatesin küçük ve ıskarta yumru verimlerine ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları

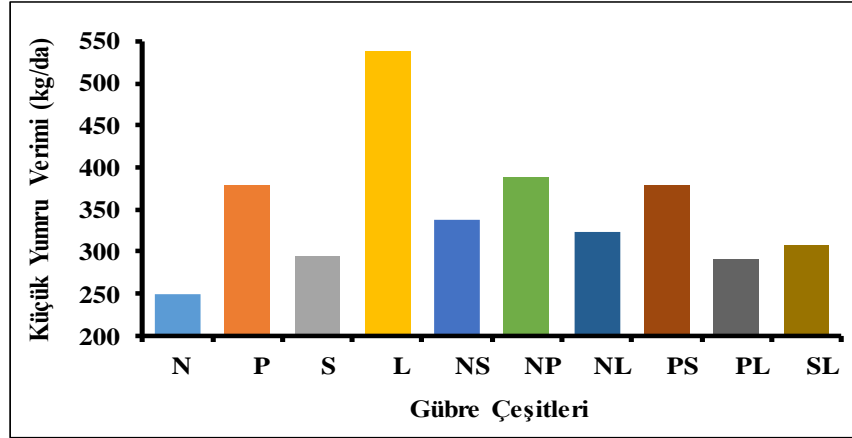
Gübre Uygulamaları	Küçük Yumru Verimi (kg/da)	Değişim (%)	İskarta Yumru Verimi (kg/da)	Değişim (%)
Azot (N)	249,5 c	1,1	119,0	47,3
Fosfor (P)	379,7 b	53,9	139,7	72,9
Solucan (S)	295,2 bc	19,7	135,3	67,5
Leonardit (L)	538,6 a	118,3	216,1	167,5
NS	338,5 bc	37,2	140,9	74,4
NP	387,9 b	57,2	128,1	58,5
NL	323,3 bc	31,0	172,9	114,0
PS	379,2 b	53,7	121,6	50,5
PL	291,1 bc	18,0	153,7	90,2
SL	306,4 bc	24,2	128,6	59,2
Kontrol (K)	246,7 c	--	80,8	--
Ortalama	339,6		139,7	
Varyasyon Kaynakları	SD	F değerleri		
Tekerrür	2			
Gübre Uygulamaları	10	6,582**		1,609
Hata	20			

* F değeri $p < 0,05$ ihtimal sınırında önemlidir.

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Değişik gübre formlarının patatesteki dekara küçük yumru verimine etkisi istatistiksel olarak $p < 0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Farklı gübre çeşitleri ve bunların kombinasyonları uygulanarak yetiştirilen patatesten elde edilen küçük yumru verimleri, en az kontrol ve azotun yalnız uygulamasında (246,7 ve 249,5 kg/da) belirlenmişken, en fazla leonarditin yalnız, azotun fosforla (NP), fosforun yalnız ve solucanla birlikte (PS) olan uygulamalarından (538,6, 387,9, 379,9 ve 379,2 kg/da) elde edilmiştir. Gübre çeşitlerinin, birlikte ve yalnız kullanılmalarının kontrole göre oluşturdukları değişimler dekara küçük yumru verimini artırıcı yönde olmuştur. Tek başına leonardit kontrole göre %118,3'lük artış gösterirken, azotun fosforla karışımında (NP), fosforun yalnız ve solucan humusuyla (PS) birlikte kullanımında dekara küçük yumru verimleri sırasıyla %57,2, 53,9 ve 53,7 oranlarında artırmıştır (Çizelge 4.6; Şekil 4.9).



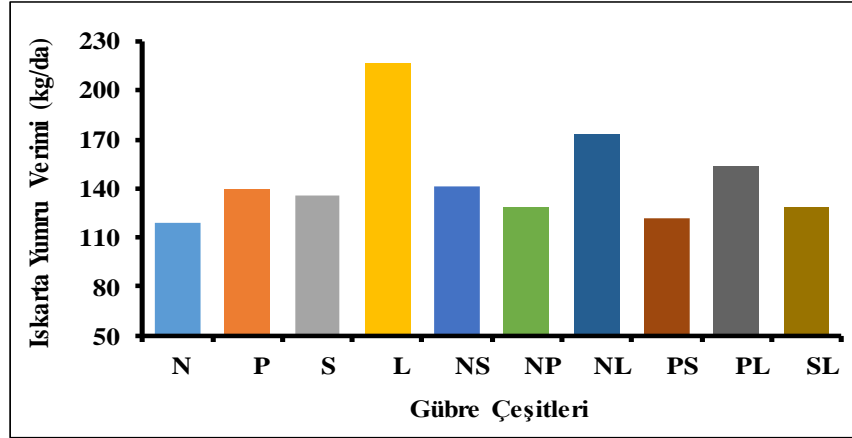
Şekil 4.9. Patatese uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin dekara küçük yumru verimine etkisi

4.6.4. İskarta Yumru Verimi

Deneme faktörlerine göre belirlenen dekara ıskarta yumru verimlerine ait ortalama değerler ve ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Değişik gübre formlarının patatesteki dekara ıskarta yumru verimine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.6).

Farklı gübre çeşitleri ve bunların kombinasyonları uygulanarak yetiştirilen patatesten elde edilen ıskarta yumru verimleri, en az kontrol ve azotun yalnız uygulamasında (80,8 ve 119,0 kg/da) belirlenmişken, en fazla leonarditin yalnız, azotla (NL) ve fosforla (PL) olan uygulamalardan (216,1, 172,9, ve 153,7 kg/da) elde edilmiştir. Gübre çeşitlerinin, birlikte ve yalnız kullanılmalarının kontrole göre oluşturdukları değişimler dekara ıskarta yumru verimini artırıcı yönde olmuştur. Tek başına leonardit kontrole göre %167,5 oranında artış gösterirken, bu gübrenin azotla uygulanması (NL) %114’lük ve fosforla karışımında (PL) %90,2’lik dekara ıskarta yumru veriminde artış gerçekleştirmiş (Çizelge 4.6; Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin dekara ıskarta yumru verimine etkisi

4.7. Özgül Ağırlık

Patatase organik ve inorganik gübrelerin değişik formlarının ayrı ve birlikte uygulanmasıyla belirlenen özgül ağırlığa ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Değişik gübre formlarının patates bitkisinin özgül ağırlığına etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Farklı gübre çeşitleri ve bunların kombinasyonları uygulanarak yetiştirilen patatesten elde edilen özgül ağırlık değerlerinin 1,066-1,081 arasında değiştiği belirlenmiştir. Gübre çeşitlerine göre en düşük özgül ağırlık fosfor + leonardit karışımında (1,066), kontrolde (1,067) ve solucan + leonardit uygulamasında (1,069) belirlenmişken, en yüksek özgül ağırlığı değerleri solucan gübresinin azotla (NS) birlikte, solucan (S) ve fosforun (P) yalnız uygulamalarından (1,081, 1,080 ve 1,078) elde edilmiştir. Ayrıca özgül ağırlık değerleri azot + leonardit, azot + fosfor, leonardit ve fosfor + solucan uygulamalarında ise sırasıyla 1,077, 1,076, 1,074 ve 1,071 olmuştur.

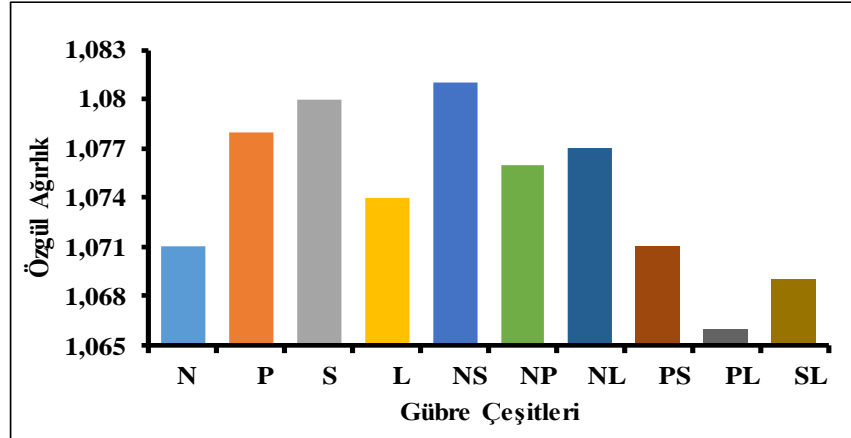
Çizelge 4.7. Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile üretilen patatesin özgül ağırlık ve kuru madde oranına ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları

Gübre Uygulamaları	Özgül Ağırlık	Değişim (%)	Kuru Madde Oranı (%)	Değişim (%)
Azot (N)	1,071 d	0,4	21,0 bc	16,0
Fosfor (P)	1,078 ab	1,0	21,9 ab	21,0
Solucan (S)	1,080 a	1,2	20,5 bcd	13,3
Leonardit (L)	1,074 c	0,7	19,7 def	8,8
NS	1,081 a	1,3	22,9 a	26,5
NP	1,076 bc	0,8	20,1 cde	11,0
NL	1,077 b	0,9	20,3 bcd	12,2
PS	1,071 d	0,4	19,1 def	5,5
PL	1,066 f	-0,1	18,9 def	4,4
SL	1,069 de	0,2	18,5 ef	2,2
Kontrol (K)	1,067 ef	--	18,1 f	--
Ortalama	1,075		19,8	
Varyasyon Kaynakları	SD	F değerleri		
Tekerrür	2			
Gübre Uygulamaları	10	23,476**		8,666**
Hata	20			

* F değeri $p < 0,05$ ve ** F değeri $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.
Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Araştırmada, kontrole göre yalnızca fosfor + leonardit (PL) özgül ağırlıkta %0,1'lik azalma yönünde değişim göstermiş, bu uygulama haricinde diğer gübre uygulamaların tamamı özgül ağırlığı artırmıştır. Solucan gübresi (S) kontrole göre patatesin özgül ağırlığında %1,2 artış gösterirken, azotla kullanıldığı (NS) uygulamada bu artış %1,3 oranında olmuştur (Çizelge 4.7; Şekil 4.11).

Çalışma sonuçlarına benzer şekilde, Tana *et al.* (2014), özgül ağırlığın 1,047-1,182 arasında değiştiğini, özgül ağırlığın organik ve inorganik gübrelerin birlikte kullanıldığı uygulamada en yüksek olduğunu (1,182 g/cm³) tespit etmişlerdir.



Şekil 4.11. Patatase uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin özgül ağırlığa etkisi

4.8. Kuru Madde Oranı

Patatase organik ve inorganik gübrelerin değişik formlarının uygulanmasıyla belirlenen kuru madde oranlarına ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir.

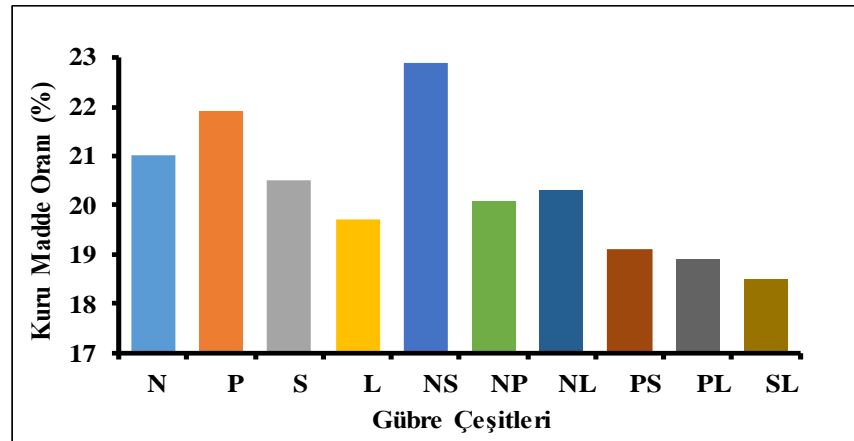
Denemede uygulanan organik ve inorganik gübre formlarının kuru madde oranına etkileri istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çalışmada, en fazla kuru madde oranı azot + solucan (NS) uygulamasında %22,9 olarak tespit edilmiştir. Bu uygulamayı, fosfor ve azot %21,9 ve 21,0'luk değerlerle takip etmiştir. Hiç gübre uygulaması yapılmayan kontrolde (%18,1), solucan + leonardit (%18,5) ve fosfor + leonardit (%18,9), uygulamalarında ise sırasıyla en düşük kuru madde oranları elde edilmiştir. Farklı gübre çeşitlerinin gerek yalnız ve gerekse kombinasyon halinde uygulanması sonucu patateste belirlenen kuru madde oranlarında kontrole göre oluşturdukları değişimin artırıcı yönde olduğu belirlenmiştir. Kuru madde oranındaki artışlar %26,5 ile azot + solucan (NS) karışımında, %21 ile fosforun ve %16,0 ile azotun yalnız uygulamasında daha fazla olmuştur (Çizelge 4.7; Şekil 4.12).

Patateste kuru madde oranının, nişasta ve protein gibi yumru kalitesini belirleyen bileşiklerle doğrudan ilişkili olduğu, aynı zamanda fazla kuru madde içeriğinin patatesin verimliliğinin bir ölçüsü olduğu da bildirilmektedir (Burton, 1989). Arslanoğlu vd (2006) ekolojik koşullara, kullanılan materyale ve yetiştirme tekniklerine göre kuru madde miktarının değişebileceğini belirtmişlerdir.

Çoğu durumda azotlu gübreleme, bitkilerin kuru madde içeriğinden ziyade, su içeriğini artırarak bitkilerin verimini artırmaktadır (Kováčik 2002). Sunulan çalışmada, kullanılan solucan gübresi azotun etkinliğini kuru maddeyi artırıcı yönde etkilediği, patateslerin kuru madde içeriğini yalnız azot kullanımına göre yaklaşık olarak %10 civarında artırdığı tespit edilmiştir.

Akal (2016), organik ve inorganik gübre kombinasyonlarından elde edilen kuru madde içeriğinin diğer uygulamalardan daha fazla olduğu belirtilmektedir. Bu sonuçların çalışmamızla uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Ayrıca, mevcut sonuçlar Alam *et al.* (2007)'nin en fazla kuru madde miktarının, solucan ve kimyasal gübrenin kombine uygulanmasından elde ettiği sonuçlar ile aynıdır.



Şekil 4.12. Patatese uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin kuru madde oranına etkisi

4.9. Nişasta Oranı

Deneme faktörlerinin ortalaması olarak nişasta oranına ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile üretilen patatesin nişasta ve protein oranlarına ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları

Gübre Uygulamaları	Nişasta Oranı (%)	Değişim (%)	Protein Oranı (%)	Değişim (%)
Azot (N)	11,9 d	5,3	9,9 a	16,5
Fosfor (P)	13,4 ab	18,6	7,4 b	-12,9
Solucan (S)	13,8 a	22,1	8,2 ab	-3,5
Leonardit (L)	12,6 c	11,5	8,1 ab	-4,7
NS	13,9 a	23,0	10,0 a	17,6
NP	13,1 bc	15,9	8,7 ab	2,4
NL	13,2 b	16,8	8,9 ab	4,7
PS	12,1 d	7,1	8,6 ab	1,2
PL	11,1 f	-1,8	8,7 ab	2,4
SL	11,7 de	3,5	7,6 b	-10,6
Kontrol (K)	11,3 ef	--	8,5 ab	--
Ortalama	12,6		8,6	
Varyasyon Kaynakları	SD	F değerleri		
Tekerrür	2			
Gübre Uygulamaları	10	36,986**	2,089*	
Hata	20			

* F değeri $p < 0,05$ ve ** F değeri $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.
Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

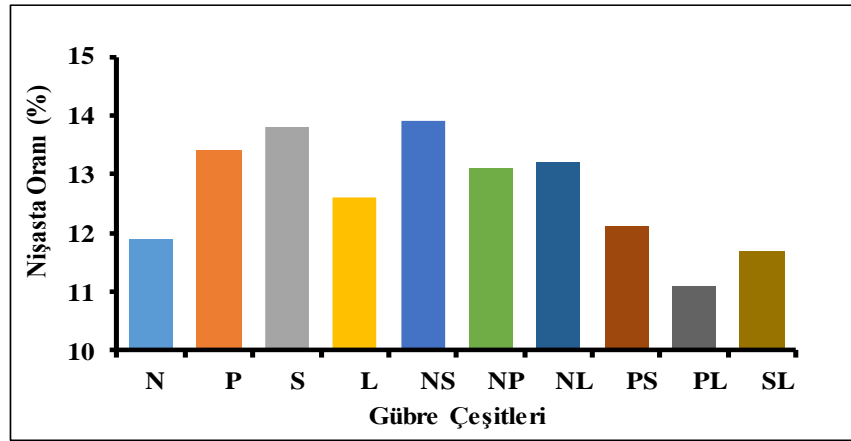
Değişik gübre formlarının patates bitkisinin nişasta oranına etkisi istatistik olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8).

Farklı gübre çeşitleri ve bunların kombinasyonları uygulanarak yetiştirilen patatesten elde edilen nişasta oranlarının %11,1-13,9 arasında değiştiği belirlenmiştir. Gübre çeşitlerine göre en düşük nişasta oranı fosfor + leonardit karışımında (%11,1), kontrolde (%11,3) ve solucan + leonardit uygulamasında (%11,7) belirlenmişken, en yüksek nişasta oranı değerleri solucan gübresinin azotla (NS) birlikte, solucan (S) ve fosforun (P) yalnız uygulamalarından (%13,9, 13,8 ve 13,4) elde edilmiştir. Ayrıca nişasta oranı

değerleri azot + leonardit (NL), azot + fosfor (NP), leonardit (L) ve fosfor + solucan (PS) uygulamalarında ise sırasıyla %13,2, 13,1, 12,6 ve 11,1 olmuştur.

Araştırmada, kontrole göre yalnızca fosfor + leonardit (PL) nişasta oranında %1,8'lik azalma yönünde değişim göstermiş, bu uygulama haricinde diğer gübre uygulamaların tamamı nişasta oranını artırmıştır. Kontrole göre solucan gübresi (S) patatesin nişasta oranında %22,1'lük bir artış sağlarken, azotla kullanıldığı (NS) uygulamada bu artış %23,0 oranında olmuştur (Çizelge 4.8; Şekil 4.13).

Yılmaz vd (2002), patatesteki nişasta içeriği ile kuru madde oranı arasında doğrusal bir ilişki olduğunu, kuru madde ve özgül ağırlık değeri ne kadar fazla ise nişasta oranı da o derece fazla olacağını tespit etmişlerdir. Araştırmamızda da özgül ağırlık ve kuru madde oranı (Çizelge 4.4) yüksek olan uygulamanın, nişasta oranında yüksek olduğu tespit edilmiş olup, diğer sonuçlarla benzerlik göstermiştir.



Şekil 4.13. Patatese uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin nişasta oranına etkisi

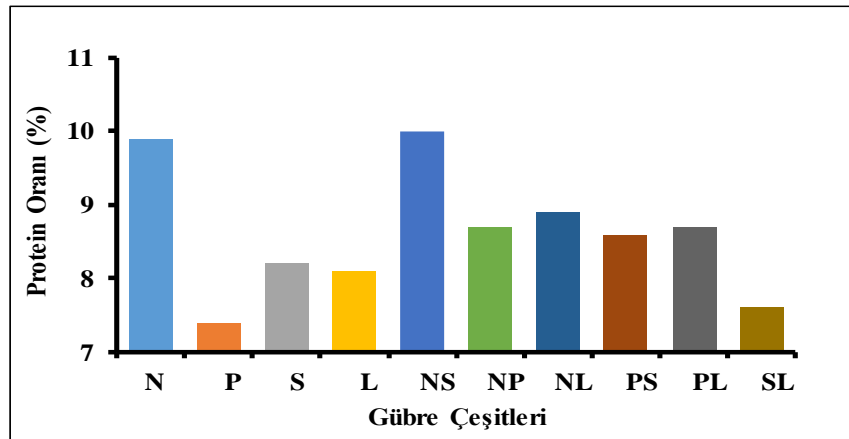
4.10. Protein Oranı

Patatese gübrelerin değişik formlarının uygulanmasıyla belirlenen protein oranlarına ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Patatesin protein oranına organik ve inorganik gübre formlarının istatistiki etkisi $p < 0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8).

Yumruların protein içeriği, yumru kalitesini ve beslenme değerini göstermektedir. Denemedeki patates bitkisinde gübre çeşitlerine göre belirlenen protein oranları %7,4-10,0 arasında değişmiştir. Protein oranı azotlu gübre uygulamalarında artış göstermiştir. Azotun solucan (NS) ile birlikte uygulanmasında %10,0 ve azotun yalnız uygulanmasında %9,9 oranında en yüksek olan protein değeri, fosforun yalnız (%7,4), ve solucan humusunun leonardit (SL) ile karışık uygulamasında (%7,6) ise en az olmuştur. Ayrıca, protein oranı leonarditin yalnız uygulanmasında %8,1, azotla karışımında (NL) %8,9 ve fosforla kullanımında (PL) %8,7, solucan gübresinin yalnız uygulanmasında (S) %8,2, fosfor ile uygulanmasında (PS) %8,6, azotun fosfor ile uygulanmasında (NP) %8,7 ve kontrolde %8,5 oranında belirlenmiştir.

Protein oranını, solucan gübresi, fosfor ve leonarditin yalnız ve leonardit + solucan (SL) uygulamaları dışında diğer uygulamalar kontrole göre önemli ölçüde artırmıştır. Azotun solucan gübresiyle kombinasyon halinde uygulanmasında %17,6 ile en fazla artış elde edilmiş, bu uygulamayı %16,5 ile yalnız azot takip etmiştir. Fosforlu gübrenin tek uygulanmasında ve leonarditin solucan ile kombinasyonunda ise %12,9 ve 10,6 ile kontrole göre protein oranında en fazla azalış belirlenmiştir (Çizelge 4.8; Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Patatese uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin protein oranına etkisi

4.11. Cips Verimliliği

Patateste organik ve inorganik gübrelerin değişik formlarının ayrı ve birlikte uygulanmasıyla belirlenen cips verimliliğine ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Gübre çeşitlerinin cips verimliliğine etkisi $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Organik ve inorganik gübre uygulaması yapılan patateste belirlenen en fazla cips verimliliği sırasıyla azot + solucan gübresi (%35,7), kontrol (%34,5) ve azot + leonardit (%33,5) uygulamalarında, en az ise solucan humusunun fosfor (PS) ve leonardit (SL) ile birlikte (%29,9 ve 30,4) olan kombinasyonlarında tespit edilmiştir. Ayrıca, cips verimliliği azotta (N) %32,9, L (leonardit) ve PL (fosfor + leonardit)'de %32,2, fosfor (P) ve NP (azot + fosfor)'de %31,9 ve solucan gübresinde %31,3 olmuştur.

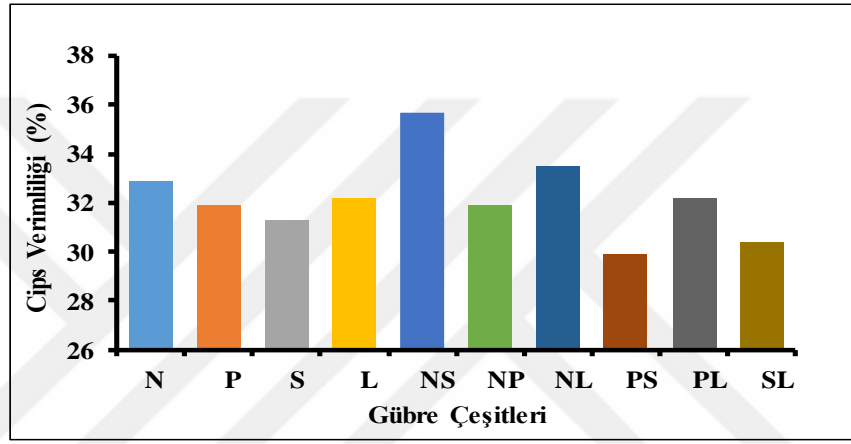
Çizelge 4.9. Farklı organik ve inorganik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile üretilen patatesin cips verimliliği ve cipsin yağ çekme oranına ait ortalama değerler ile kontrol uygulamasına göre oluşan değişim ve varyans analiz sonuçları

Gübre Uygulamaları	Cips Verimliliği (%)	Değişim (%)	Cips Yağ Çekme Oranı (%)	Değişim (%)
Azot (N)	32,9 bcd	-4,6	27,3 f	-23,5
Fosfor (P)	31,9 bcde	-7,5	34,7 bc	-2,8
Solucan (S)	31,3 cde	-9,3	32,0 d	-10,4
Leonardit (L)	32,2 bcde	-6,7	38,0 a	6,4
NS	35,7 a	3,5	28,7 ef	-19,6
NP	31,9 bcde	-7,5	32,7 cd	-8,4
NL	33,5 abc	-2,9	29,3 ef	-17,9
PS	29,9 e	-13,3	32,3 cd	-9,5
PL	32,2 bcde	-6,7	30,3 de	-15,1
SL	30,4 de	-11,9	32,7 cd	-8,4
Kontrol (K)	34,5 ab	--	35,7 ab	--
Ortalama	32,4		32,2	
Varyasyon Kaynakları	SD	F değerleri		
Tekerrür	2			
Gübre Uygulamaları	10	4,771**		15,432**
Hata	20			

* F değeri $p < 0,05$ ve ** F değeri $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde, uygulanan gübre çeşitlerine bağlı olarak cips verimliliğinde azotun solucan gübresiyle birlikte (NS) uygulanması dışında kontrole göre düşüşler meydana gelmiştir. Cips verimliliğinde oluşan en fazla azalış fosfor + solucan gübresi (%13,3) ve leonardit + solucan gübresi (%11,9) karışımlarında tespit edilmiştir. Solucan humusunun azotla olan karışımı (NS) artırıcı yönde etki göstermiş olup, bu artışın %3,5 oranında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9; Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Patatese uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin cips verimliliğine etkisi

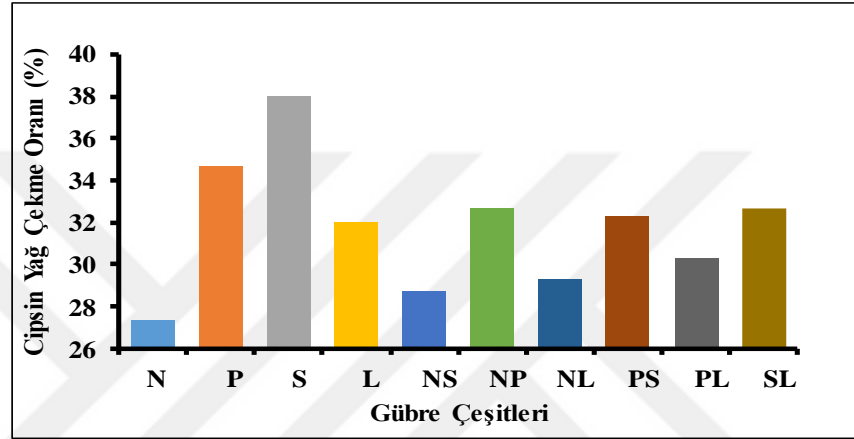
4.12. Cipsin Yağ Çekme Oranı

Patatese değişik kaynaklı gübrelerin uygulanması ile elde edilen cipsin yağ çekme oranına ait değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, cipsin yağ çekme oranına organik ve inorganik gübreler ile bunların birlikte uygulanmasının $p < 0,01$ seviyesinde etkisinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Denemede farklı gübre uygulamalarına göre yağ çekme oranı en yüksek %38 ile leonardit gübre uygulamasında belirlenmiş olup, bunu %35,7 ile kontrol, %34,7 ile fosfor, %32,7 oranında SL ve NP, %32,3 ile PS, %32,0 ile S, %30,3 ile PL takip etmiştir. En az yağ çekme oranı ise %27,3 ile azotun yalnız, %28,7 ile NS (azot +

solucan) ve % 29,3 ile NL (azot + leonardit) uygulamalarından elde edilmiştir. Yapılan araştırmada cipsin yağ çekme oranında yalnızca leonardit uygulanması sonucu %6,4 oranında kontrole göre artış belirlenmişken, diğer uygulamalar azalış yönünde değişim oluşturmuşlardır. En fazla azalışlar N, NS, NL ve PL uygulamalarında sırasıyla %23,5, 19,6, 17,9 ve 15,1 oranlarında belirlenmiştir (Çizelge 4.9, Şekil 4.16).



Şekil 4.16 Patatese uygulanan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin cipsin yağ çekme oranına etkisi

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bitkilerin verim özellikleri ve büyümesi; bakım, yabancı ot mücadelesi, hastalık ve zararlıların yanı sıra, gübre çeşit ve miktarlarından da etkilenmektedir. Uygun çeşit ve gübrenin kullanılmaması verimin ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Bu yüzden uygulanacak gübre formları verim performansını önemli derecede değiştirmektedir. Mevcut ekolojik koşullara uygun gübrenin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir.

Araştırmada farklı organik ve inorganik gübre formlarının, patatesin yetiştirme gün sayısını, bitki boyu, sap sayısı, ocak başına yumru sayısı ve verimi, toplam yumru verimi ile büyük,orta, küçük ve iskarta yumru verimleri, özgül ağırlık, kuru madde, nişasta ve protein oranları, cips verimliliği ve cipsin yağ çekme oranına etkileri araştırılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre patatese organik ve inorganik gübrelerin yalnız ve kombinasyon halinde uygulanmasının incelenen tüm karakterler üzerine etkileri deneme yılında önemli bulunmuştur. Organik gübrelerin yalnız uygulanmasının patates yetiştiriciliğinde yetersiz kaldığı, bu gübrelerden solucan humusunun tek başına kalite üzerine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Diğer taraftan, inorganik gübrelerden azotun organik gübrelerle kombinasyon halinde kullanılması bu gübrelerin etkinliğini artırmış, özellikle solucan humusu ile birlikte kullanılmasının gerek verim ve verim unsurları gerekse kalite yönünden en iyi sonuçların alınmasına neden olmuştur.

Deneme yılındaki ortalamalara göre en fazla sap sayısı (3,7 adet), ocak başına yumru miktarı (872,8 g), dekara toplam (3562,3 kg) ve büyük (1864,3) yumru verimleri, özgül ağırlık (1,081), kuru madde (%22,9), nişasta (%13,9) ve protein (%10,0) oranları ile cips verimliliği (%35,7) azotun solucan humusu (NS) ile birlikte uygulanmasında tespit edilmiştir.

Çalışmada azotun yalnız uygulanmasında (N) bitki boyu (73,7 cm), leonardit (NL) ve solucan humusuyla (NS) uygulanmasında yetiştirme gün sayısı (125,7 gün), fosforun leonarditle (PL) ve azotun solucan humusu (NS) ile karışımında dekara orta yumru verimi (1257,8 ve 1218,6 kg) en fazla olmuştur. Leonardit ise tek kullanıldığında ocak başına yumru sayısını (16,7 adet), küçük (538,6 kg/da) ve ıskarta yumru (216,1 kg/da) miktarını ve cipsin yağ çekme oranını (%38,0) artırmıştır. Kalite açısından yağ çekme oranının düşük olması istenmektedir. Bu değer, azot ve azot + solucan gübresi uygulamasında (%27,3 ve 28,7) en düşük olmuştur.

Sonuç olarak, farklı gübre çeşitleri patatesteki verim, verim unsurları ve kalite olarak incelenen karakterlerin miktarlarında önemli değişimler oluşturmuşlardır. Gübre formları uygulanırken gübre özellikleri dikkate alınarak uygulamalarının yapılmasına özen gösterilmelidir. Bitkilerin inorganik gübrelerden azot formundan daha fazla yararlanması ve bu gübrenin organik gübrelerin etkinliğini artırarak bitkilere daha yararlı olabildiği göz önüne alınmalıdır. Dolayısıyla, bölge şartlarında patates yetiştiriciliğinde organik ve inorganik gübrelerin birlikte karışım halinde uygulanması, özellikle verim ve kalite açısından inorganik gübrelerden azotun, organik gübrelerden ise solucan humusunun (NS) karışık olarak kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Adiloğlu, A., Eryılmaz Açıkgöz, F., Adiloğlu, S., Solmaz, Y., 2015. Akuakültür Atığı Ve Solucan Gübresi Uygulamalarının Salata (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) Bitkisinin Verim, Bazı Bitki Besin Elementi İçeriği İle Bazı Agronomik Özellikleri Üzerine Etkisi. Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Raporu, Proje No: NKUBAP. 00.24.AR.15.11.
- Akal M., 2016. Organik ve inorganik gübrelemenin Gümüşhane-Şiran şartlarında patatesin verim ve verimle ilgili özelliklerine etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Alam, M.N., 2005. Effect of vermicompost and NPKS fertilizers on growth, yield and yield components of carrot (cv. New Kuroda). Bangladesh J. Environ. Sci., 11(2): 398-403.
- Alam, M.N., 2006. Effect of vermicompost and some chemical fertilizers on yield and yield components of selective vegetable crops. Ph.D. Thesis, Faculty of Agriculture, University of Rajshahi, Bangladesh., pp: 122-176.
- Alam, M.N., Jahan, M.S., Ali, M.K., Ashraf, M.A., 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.
- Amyanpoori, S., Ovassi, M. and Fatahinejad, E. 2015. Effect of vermicompost and triple superphosphate on yield of corn (*Zea mays* L.) in Behbahan. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences, 3: 494-499.
- Anonim, 1974. Analytical Methods for Potato Research. NO:A-6. The Inst. Res. On Storage and Process. Agrich Pred.
- Anonim, 2018. TÜİK, Bitkisel üretim istatistikleri.
- Asghari, T., Mir, A.F.R., 2015. Farmyard manure application of potato (*Solanum tuberosum* var. *Agria*) with tree level of nitrogen fertilizer. 2015 International Journal of Farming and Allied Sciences 2015-4-6/536-540/ 30 June, 2015 ISSN 2322- 4134
- 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.
- Arslanoğlu, F., Akay, H., 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, (2006).
- Augustin, J. 1975. Variations in the nutritional composition of fresh potatoes. *Journal of food Science*, 40, p: 1295-1299.
- Azad, A.K., 2000. Effects of plant spacing, source of nutrients and mulching on growth and yield of Cabbage. M.S. Thesis. Dept. of Hort., Bangladesh Agril. Univ. Mymensingh., pp: 15-40.
- Azarmi, R., Giglou, M.T., Taleshmikail, R.D. (2008) Influence of vermicompost on soil chemical and physical properties in tomato (*Lycopersicum esculentum*) field. *African Journal of Biotechnology* 7(14): 2397-2401.

- Bai, B.A., Malakout, M.J., 2007. The effect of different organic manures on some yield and yield quality parameters in onion. *Iran Soil and Water Sciences Journal*, 21 (1): 43-33.
- 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, *AGRONOMIJAS VĒSTIS (Latvian Journal of Agronomy)*, No.11, LLU, 2008.
- Bayite-Kasule, S., 2009. Inorganic Fertilizer in Uganda: Knowledge Gaps, Profitability, Subsidy, and Implications of a National Policy. *International Food Policy Research Institute (IFPRI)*.
- Berez, K., Kismanyott, T. and Debreczeni, K., 2005. Effects of organic matter recycling in longterm fertilization trials and model pot experiments. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 36(1–3): 192–202.
- Bongkyoon, K., 2004. Effect of vermicompost on growth of fall-cropping potato in volcanic ash soil. *Korean J. Crop. Sci.*, 49(4): 305-308.
- Buckerfield, J.C., Flavel, T.C., Lee, K.E., Webster, K.A., Diazcozin, D.J., Jesus J.B., Trigo, D. and Garvin, M.H., 1999. Vermicompost in solid and liquid forms as a plant growth promoter. Sixth International Symposium on Earthworm Ecology. Vigo, Sain. 1998. *Pedobiologia.*, 43: 753-759.
- Burton, W.G., 1989. *The Potato (Third Edition)* Longman Scientific & Technical. London, Uk. P. 742.
- Büyükfiliz, F. 2016. Vermikompost Gübrelemesinin Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Bitkisinin Verim Ve Bazı Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Y. L. Tezi, Tekirdağ.
- Brohi, A.ve A. Aydeniz 1994. Bitki Besleme. Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak., Yay. No; 4, Tokat.
- Crecchio, C., Curci, M., Mininni, R., Ricciuti, P., Ruggiero, P., 2001. Short Term Effects of Municipal Solid Waste Compost Amendments on Soil Carbon and Nitrogen Content, Some Enzyme Activities and Genetic Diversity. *Biology and Fertility of Soils* 34, 311-318.
- Daniel, M., Pant, L.M. and Nigussie, D., 2008. Effect of integrated nutrient management on yield of potato and soil nutrient status of Bako, West Shoa. *Ethiopian Journal of Natural Resources*, 10: 85-101.
- Das, P.P., Sarkar, A. and 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 (Abstract), 3–7th January at NEHU, Shillong, Meghalaya.

- Detroja, H.J., N.M., Sukhadia, V.D., Khanpara, D.D., Malavia and B.B. Kaeria. 1996. Response of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) to nitrogen, phosphorus and potassium. *Indian Journal of Agronomy*. 41: 179-180.
- Dinç, E. 2014. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde İnorganik ve Organik Gübre Uygulamalarının Verim Ve Bazı Kalite Unsurlarına Etkileri. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Y. L. Tezi, Tekirdağ.
- Duman, A., 2007-2008. Ekolojik Gübre Olarak Kullanılan Leonardit'in Atıfı Mısır'da Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. IX. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Özet Kitabı s. 114, Ekim 2009.
- El-Ghamry, A.M., El-Hamid, A.A., Mosa, A.A. Effect of farmyard manure and foliar application of micronutrients on yield characteristics of wheat grown on salt affected soil. *Am Eurasian J. Agric. Environ. Sci.* 2009; 5(4): 460-5.
- Erdal, İ., Bozkurt, M. A., Çimrin, K. M., Karaca, S. ve Sağlam, M. 2000. Kireçli bir toprakta yetiştirilen mısır bitkisi (*Zea mays* L.) gelişimi ve fosfor alımı üzerine humik asit ve fosfor uygulamasının etkisi. *Turk. J. Agric. For.*, 24: 663-668.
- Ergönül, U., 2011. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerine uygulanan humik asit ve leonardit'in verim, verim ögeleri üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Erkossa, T., Stahr, K. and Tabor, G., 2004. Integration of organic and inorganic fertilizers: Effect on vegetable productivity. Accessed at www.tropentag.de/2004/abstract/full/20.pdf
- Er, C., Uranbey, S. 1998. Nişasta Şeker Bitkileri. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. Yayın No:1504, Ders Kitabı: 458, Ankara.
- Erol, K., Nau, D. and Subrahmanian, 1992. Complexity, decidability ve undecidability for domain-independent planning. Artificial results Intelligenceto appear. A more detailed version is available as Tech. Report CS-TR-2797, UMIACS- TR-91-92 154, SRC-TR-91-96, University of Maryland, College Park, MD,
- FAO, 2018. Statistical Database-Agriculture, <http://www.fao.org>.
- Fazeli, F., Najm, A.A., Haj Seyed, M.R., Darzi, M.T. 2008. Influence of nitrogen fertilizer and cattle manure on the vegetative growth and tuber production of potato. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. 2013/5-2/147-154 ISSN 2227.
- Gül, İ., 2008. Kimyasal Gübre, Ahır Gübresi Ve Bazı Toprak Düzenleyicilerin Fiğde Ot Ve Tohum Verimi Üzerine Etkileri, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı 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.
- Gould, W.A., 1979, Quality of Potatoes for Chips Manufacture. *Am. Potato J.*, 56: 1020.
- Güneş, A., Turan, F., Şahin, F., Haliloğlu, K. 2013. Organik Tarımda Biyogübrelerin Kullanımı, <http://Traglor.Cu.Edu.Tr>. Sf. 1
- Gorttappah, A.H., Ghalavand, A., Ahmady, M.R. and Mirnia, S.K., 2000. Effect of organic, inorganic and integrated fertilizers on quantitative and qualitative traits of different cultivars of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in western Azarbayjan. *Iran. Journal of Agricultural Sciences* 6(2): 85-104.

- Güzel, N., Gülüt, Y.K., Büyük, G. 2002. Toprak Verimliliği ve Gübreler. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayınları No: 246, 654 s, Adana.
- Gruhn P, Goletti F, & Yudelman M (2000) Integrated nutrient management, soil fertility and sustainable agriculture: Current issues and future challenges. IFPRI, Food, Agriculture and the Environment Discussion, Paper No. 32, Washington D.C.
- Hatfield, J.L., Prueger, J.H., 2004. Nitrogen over-Use, under-Use, and Efficiency. International Crop Science Congress Proceedings. 4th International Crop Science Congress, September 26 to October 1, 2004. Brisbane, Queensland, Australia. p 52.
- Hernandez, A., Castillo, H., Ojeda, D., Arras, A., Lopez, J. and Sanchez, E., 2010. Effect of vermicompost and compost on lettuce production. Chilean Journal of Agricultural Research, 70(4): 583-589.
- Hınıslı, N., 2014. Vermikompost Gübresinin Kıvırcık Bitkisinin Gelişmesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi Ve Diğer Bazı Organik Kaynaklı Gübrelerle Karşılaştırılması. Namık Kemal Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Johnston, A.E. (1986). Soil organic matter, effects on soils and crops. *British Society of Soil Science* 2(3): 97–105.
- 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.
- Kara, K., 2002. The effects of nitrogen and phosphorus applications in various planting time and at different doses on quality. 3th National Potato Congress, 23–27 September 2002, İzmir, Turkey, pp 347–363.
- Karadoğan, T., Özer, H., Oral, E., 1997. Gübrelemenin Patatesin Bazı Özellikleri Üzerine Etkisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 28 (3): 441-453.
- Karadoğan, T., Özer, H., Oral, E. 1997 a. Çiftlik Gübresi ve Mineral Gübrelemenin Patates Yumrusunun Direncine Etkisi. Atatürk Ü. Zir. Fak. Der. 28 (2), 227-234,1997.
- Karadoğan, T., Özer, H., Oral, E. 1997. Gübrelemenin Patatesin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Atatürk Ü.Zir.Fak.Der. 28 (3), 441-453, 1997.
- Kmeťová, M., ko váčik, 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.
- Kováčik, P. 2000. Soil nitrogen fractions and their utilization in plant nutrition. Dissertation. Nitra: SUA (in Slovak).
- Kumar, V., Jaiswal, R.C. & Singh, A.P. (2001). Effect of biofertilizers on growth and yield of potato. *Journal of the Indian Potato Association* 28: 6–7.
- Kumar, M., Jadav, M.K. and Trehan, S.P., 2008. Contributing of organic sources to potato nutrition at varying nitrogen levels. Global Potato Conference, 9–12 December, New Delhi, India.
- Krisnappa, K.S. and Handre Gowda, M.C. 1988. NPK uptake by kufri jyoti potato in sandy loam soil. J . Ind. Poatato, Assoc. 15, 153-158.

- Lemaga, B. and K.Caesar.1990. Relationships between numbers of main stems and yield components of potato as influenced by different daylengths. *Potato Research*. 33:257-267.
- Lacko-Bartošová, M., 2005. Sustainable and ecological agriculture. Nitra: SUA (in Slovak).
- Makinde, E. A., Ayeni, L. S. and Ojeniyi, S.O., Odedina J. N. 2010. Effect Of Organic, Organomineral And Npk Fertilizer On Nutritional Quality Of Amaranthus In Lagos, Nigeria. *Researcher*. 2(12):32-36.
- Maltaş, A. Ş., Tavalı, İ. E., Uz, İ. ve Kaplan, M. 2017. Kırmızı baş lahana (*Brassica oleracea* var. *capitata* F. *rubra*) yetiştiriciliğinde vermikompost uygulaması. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30(2): 155-161.
- Marschner, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd Edition, Academic Press, 889 p, London.
- Munir, M.A., Malik, M.A., Saleem, M.F. Impact of integration of crop manuring and nitrogen application on growth, yield and quality of spring planted sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Pak. J. Bot.* 2007; 39(2): 441–9.
- Müftüoğlu, N. M., Özkan, N., Dağlıoğlu, M., Ünser, E. ve Özkan, N., 2016. Vermikompostun ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) verimi ve bazı toprak özellikleri üzerine etkisi. *ÇOMÜ Zir. Fak. Derg.* 2016: 4 (1): 1–5.
- Namazi, E., Nejad, E.F. and Lak, S. 2015. Effect of consolidate application of organic and chemical fertilizers on the physical and chemical traits of soil and qualitative index of corn (*Zea mays* L.) plants. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 3(3): 253-260.
- Nanjappa H.V., Ramachandrappa, B. K., Mallikarjuna, B.O., 2001. Effect of integrated nutrient management on yield and nutrient balance in maize (*Zea mays*). *Indian Journal of Agronomy* 46(4):698-701.
- Nelson, A.G., Quideau, S., Huel, P., Spaner, D. 2010. Are there wheat cultivars beter suited to achieve high quality in organic systems? International Conference on Organic Agriculture in Scope of Enviromental Problems. Famagusta, Cyprus Island February 03-07.
- 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.
- Nyiraneza, J. and Snapp, S. 2007. Integrated management of inorganic and organic nitrogen and efficiency in potato systems. *Soil Science Society of American Journal*, 71: 1508-1515.
- Olaniyi, J.O., W.B. Akanbi., O.A. Olaniran and O.T. 2010. The effect of organo-mineral and inorganic fertilizers on the growth, fruit yield, quality and chemical compositions of okra. *Ilupeju Journal of Animal & Plant Sciences*, 9 (1): 1135-1140.
- Patel, B.A., R.H. Patel, A.U. Amin and M.V. Patel 1991. Response of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) to nitrogen, phosphorus and potash. *Indian Journal of Agronomy*. 36: 389- 391.
- Raghav, M. & Kamal, S. 2008. Organic farming technology for higher and eco-friendly potato production in tarai region of Utrakhand. Global Potato Conference, 9–12 December, New Delhi, India.

- Ramdan, M.F., Helmy, A.M. 2009. Agronomic performance and chemical response of sunflower to some organic nitrogen sources and conventional sunflower fertilizers under sandy soil conditions. Zagazig University. Egypt.
- Sezen, Y., 1991. Gübreler ve Gübreleme Ders Notları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Erzurum 39-41.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Yıldırım, A. ve Kandemir, N. (1994). Tarla Bitkileri Üretimi. *Gazi Osmanpaşa Üniversitesi*, s 244-251, Tokat.
- Sönmez, S., Çıtak, S., Koçak, F., Yaşın, S., 2011. Vermikompost ve ahır gübresi uygulamalarının ıspanak bitkisinin gelişimi ve toprak verimliliği üzerine etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 28(1): 56-69.
- Süzer, S., 2014. Ayçiçeği Yetiştiriciliği ve Ekonomik Önemi. *Hasad Bitkisel Üretim Dergisi*. Nisan. 2014. Yıl:29, Sayı:347. S: 76-85.
- Süzer, S., 2015. Türkiye’de Yağlı Tohumlu Bitkiler Üretiminde Ayçiçeği ve Kanolanın Önemi. *Tarım Gündem Dergisi*. Temmuz-Ağustos 2015. Yıl:5, Sayı 27: 72-76.
- Sözüdoğru, S., Kütük, A. C., Yalçın, R. ve Usta, S. 1996. Humik asidin fasulye bitkisinin gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine etkisi. *Ankara Üni. Zir. Fak. Yayın No: 1452*.
- Sikder R.K., Rahman, M.M., Bari, S.M.W. and Mehraj, H., 2017. Effect of organic fertilizers on the performance of seed potato, *Tropical Plant Research*, 104–108,
- Sud, K.C., Grewal, J.S. and Sharma, R.C., 1982. Effect of Nitrogen Fertilization in Augementin the Crude and True Protein Content of Potato Tubers. *J. Ind. Pot. Assoc.*, 9:1, 1-9.
- Svensson, B. 1962. Some factors affecting stolon and tuber formation in the potato plant. *European Potato Journal*, 5 (1): 28-39.
- 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.
- Tamer, N., Başalma, D., Türkmen, C., Namlı, A., 2016. Organik toprak düzenleyicilerin toprak parametreleri ve ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) bitkisinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 4(1) : 11-21.
- Tana, T., Biruk-Masrie, Z., Nigussie-Dechassa, R., Bekele Abebie, Yibekal A., 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.
- Tuğay, M.E. ve Yılmaz, G. 1996. Patateste Çeşit x Çevre Etkileşimleri II. Çevresel Faktörler Yönünden İrdeleme. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat-TÜRKİYE*. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 (1999) 107-118 © TÜBİTAK.
- Vaughan, D., Malcom, R.E., 1985. Influence of humic substances on growth and physiological processes. In: Vaughan, D., Malcolm, R.E. (Eds.), *Soil organic matter and biological activity*. Dordrecht, Boston, pp. 37–75.
- Vivek, I., Chakor, S., 1992. Effects of nitrogen and irrigation on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus*) under mid-hill conditions of Himachal Pradesh. *Indian Journal of Agronomy*. 37: 500-502.

- Waclawowicz, 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.
- Woldeab, A. 1987. Physical property of Ethiopian soil. A paper presented at workshop held at Rylla's Hotel, Malawi 2003: Proceedings of workshop on utilization of agricultural byproducts as livestock feeds in Africa. Blantyre, Malawi. World Potato Atlas. 2007.
- 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.
- Yassen, A.A., Safia, M., Adam and Sahar, M. Zaghoul. 2011. Impact of Nitrogen Fertilizer and Foliar Spray of Selenium on Growth, Yield and Chemical Constituents of Potato plants. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(11): 1296-1303, 2011 ISSN 1991-8178.
- Yağmur, B., Okur, B., 2017. Potasyum ve Humik Asit Uygulamalarının Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Bitkisinin Gelişimine Etkisi. *Turk J Agric Res.*, 4(3): 210-217.
- Yağmur, B., Eşiyok, D., 2015. Solucan gübresi: vermikompost – III (Vermikompostun Kullanım Alanları) <http://www.dunyagida.com.tr/haber.php?nid=3202>, ET: Mart 2015.
- Yeng, S.B., K. Agyarko, H. K. Dapaah, W. J. Adomako and E. 2012. Asare. Growth and yield of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) as influenced by integrated application of chicken manure and inorganic fertilizer. *African Journal of Agricultural Research* Vol. Vol. 7(39), pp. 5387-5395, 9 October, 2012.
- Yıldız, N., 1994. Araştırma Deneme Metotları II. Baskı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:697, Erzurum.
- Yourtchi, M.S., Hadi, M.H.S., Darzi, M.T. 2013. Effect of nitrogen fertilizer and vermicompost on vegetative growth, yield and NPK uptake by tuber of potato (*Agriacv.*). *Int. J. Agric. Crop Sci.* 5 (18): 2033-2040.
- 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.
- Zaman, A., Sarkar, A., Sarkar, S. & Devi WP (2011) Effect of organic and inorganic sources of nutrients on productivity, specific gravity and processing quality of potato (*Solanum tuberosum*). *Indian Journal of Agricultural Sciences* 81(12): 1137–1142.
- Zelalem, A., T. Takaling and D. Nigussie, 2009. Response of potato (*Solanum tuberosum* L.) to different rate of nitrogen and phosphorus fertilization on vertisols at Debre Birhan, in the central highlands of Ethiopia *Afr. J. Plant Sci.*, 3: 16-24.

ÖZGEÇMİŞ

19.01.1991 yılında Diyarbakır'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini burada tamamladı. 2012 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde Lisans Öğrenimine başladı. 2016 yılında Tarla Bitkileri Bölümünden mezun oldu. 2016 güz yarıyılında Tarla Bitkileri Bölümü Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı.

