



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



PATATES BİTKİSİNDE (*Solanum tuberosum* L.)
FARKLI MİKTARLARDAKİ HÜMİK ASİT
UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTE
BİLEŞENLERİNE ETKİSİ

Nursel ÇÖL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Temmuz-2017
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Nursel ÇÖL tarafından hazırlanan “PATATES BİTKİSİNDE (Solanum tuberosum L.) FARKLI MİKTARLARDAKİ HÜMİK ASİT UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTE BİLEŞENLERİNE ETKİSİ” adlı tez çalışması 25/07/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Bayram SADE

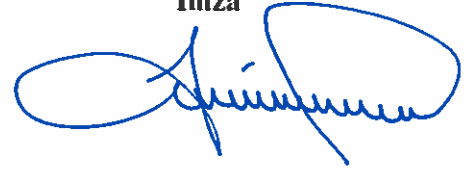
Danışman

Prof. Dr. Fikret AKINERDEM

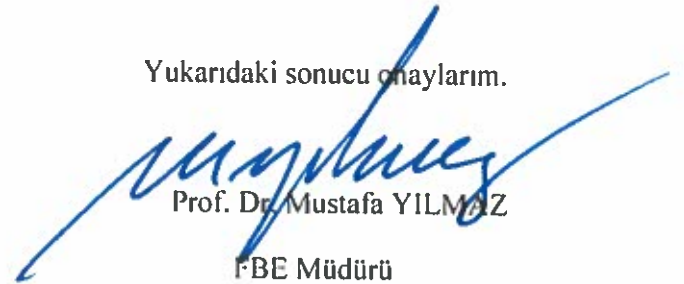
Üye

Prof. Dr. Özden ÖZTÜRK

İmza



Yukarıdaki sonucu onaylıyorum.



Prof. Dr. Mustafa YILMAZ
FBE Müdürü

Bu tez çalışması ÖYP tarafından 2015-ÖYP-080 nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.



Nursel ÇÖL

Tarih: 25.07.2017

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PATATES BİTKİSİNDE (*Solanum tuberosum* L.) FARKLI MİKTARLARDAKİ HÜMİK ASİT UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTE BİLEŞENLERİNE ETKİSİ

Nursel ÇÖL

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Fikret AKINERDEM

2017,45 Sayfa

Jüri

Danışman: Prof. Dr. Fikret AKINERDEM
Prof. Dr. Bayram SADE
Prof. Dr. Özden ÖZTÜRK

Bu araştırma, bazı patates çeşitlerinde farklı miktarlarda hümik asit uygulamalarının verim ve kalite bileşenlerine etkisini belirlemek amacı ile 2015 yılında Konya Toprak, Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma İstasyonu deneme tarlasında yürütülmüştür. Araştırmada; materyal olarak tescilli üç farklı patates çeşidi (Agría, VR808, Brooke) ve dört farklı hümik asit miktarı (0, 3, 6, 9 l/da) kullanılmıştır.

Deneme, 15 Nisan 2015 tarihinde “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni”ne göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çeşitler ana, uygulamalar alt parsel olarak ele alınmıştır. Araştırmada; çıkış süresi, çıkış oranı, olgunlaşma süresi, bitki boyu, bitki başına sap sayısı, ocak başına yumru sayısı, ocak başına yumru verimi ile toplam, büyük, orta, küçük, ıskarta yumru verimleri, ham protein oranı, özgül ağırlık, cipsin yağ çekme oranı, cips verimliliği, kuru madde, nişasta oranı incelenmiştir.

Patates çeşitlerinde bitki boyu 36.3-60.4 cm, bitki başına sap sayısı 3.1-6.1 adet, ocak başına yumru sayısı 5.5-9.4 adet, ocak başına yumru verimi 812.0-1228.7 g, toplam yumru verimi 3313.4-4454.1 kg/da arasında değişim göstermiştir. Toplam yumru veriminde en fazla 4454.1 kg/da ile 6 l hümik asit dozu uygulanan Agría çeşidinden elde edilmiştir. Bitki başına sap sayısı, ocak başına yumru sayısı, ocak başına yumru verimi ve toplam, büyük, orta, küçük, ıskarta yumru veriminde artan hümik asit uygulamalarından önemli artışlar kaydedilmiştir. Ocak başına yumru verimi en fazla 1228.7 g ile 6 l hümik asit dozu uygulanan Agría çeşidinden elde edilmiştir.

Çıkış süresi 14.7-21.3 gün, çıkış oranı % 97.8-100.0, olgunlaşma süresi 116.7-132.0 gün arasında değişmiştir. Olgunlaşma süresi yönüyle çeşit, çıkış süresi yönüyle çeşit ve çeşit x hümik asit etkileşimi düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Çıkış oranı ise çeşit ve hümik asit dozuna göre değişmemiş ve tüm uygulamalarda % 100.0-97.8 arası çıkış elde edilmiştir.

Yağ çekme oranı %32.9-46.2, nişasta oranı %11.7-17.3 arasında olup, hümik asit dozları istatistikî açıdan önemli etkide bulunmuştur. Cips verimliliği ve protein oranlarında ise istatistikî düzeyde önem tespit edilmemiştir. Özgül ağırlık yönüyle sadece çeşit, kuru madde yönüyle çeşit ve çeşit x hümik asit etkileşimi düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir.

İncelenen tüm özellikler göz önüne alındığında çeşitler arasında incelenen karakterler bakımından farklılıklar belirlenirken, artan hümik asit dozlarının tüm verim ve bazı kalite bileşenlerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Patates bitkisinin tarımında humusun en önemli bileşeni olan hümik asidin bitkinin verim ve verim öğelerinde artış sağladığı, bitki ve toprak tekstürü için yararlı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çeşit, Hümik asit, Kalite bileşenleri, Patates, *Solanum tuberosum* L., Verim

ABSTRACT

MS THESIS THE EFFECT OF HUMIC ACID APPLICATIONS IN DIFFERENT QUANTITIES ON THE YIELD AND QUALITY COMPONENTS ON POTATO PLANT (*Solanum tuberosum* L.)

Nursel ÇÖL

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF
SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE OF
IN DEPARTMENT OF FIELD CROPS

Advisor: Prof. Dr. Fikret AKINERDEM

2017, 45 Pages

Jury

Advisor Prof. Dr. Fikret AKINERDEM

Prof. Dr. Bayram SADE

Prof. Dr. Özden ÖZTÜRK

This research was carried with the aim of determining the effect of different amounts of humic acid applications on the yield and quality components of some potatoes at the Konya Soil, Water and Combating Desertification Research Station field trials in 2015. In this research; three registered potato varieties (Agrida, VR-808, Brooke) were used as material and four humic acid quantities (0, 3, 6, 9 l/da) were used.

The trial was established on April, 15 in 2015 with tree replications according to “Randomized Blocks Split Trial Statement”. Varieties are considered as main and applications are considered as sub-parcel. In the research; emergence duration, emergence ratio, ripening duration, plant height, number of stalk per plant, number of tubers per hill, tuber yield per hill and total, large, medium, small, discard tuber yields, crude protein ratio, specific gravity, fat absorption rate of chips, chips yield, dry matter ratio, starch ratio were examined. The plant length was 36.3-60.4 cm, the number of stalks per plant was 3.1-6.1, the number of tubers per hill was 5.5-9.4, the tuber yield per hill was 812.0-1228.7 g, total yield was 3313.4-4454.1 kg/da, respectively. Total yield was detected 4454.1 kg/da at most in 6 l of humic acid doses and Agrida variety. It was found that the number of stalks per plant, number of tubers per hill, tuber yield per hill and total, large, medium, small, discarded tuber yield increased significantly in humic acid applications. Tuber yield per hill was detected 1228.7 g at most in 6 l humic acid doses and Agrida variety.

Emergence duration was 14.7-21.3 days, the emergence ratio was 97.8-100 % and the ripening duration was 116.7-132.0 days. Significant differences were found at various stages in ripening duration, at both the type and the variety x humic acid interaction stages in emergence duration. The emergence ratio was not change with the type and the dose of humic acid and the emergence ratio was 100.0-97.8 % in all applications. Fat withdrawal ration was 32.9-46.2 %, starch ration was 11.7-17.3 % and humic acid doses were found statistically significant. Chips productivity and protein ration were not statistically significant. The tuber specific gravity only at the level of varieties, dry matter at the level of both the variety and variety x humic acid interactions were found significantly. When all the characters examined are considered, it can be concluded that increasing doses of humic acid affects total yield and some quality components positively, while differences between the varieties are determined for the characters examined. It has been determined that humic acid, which is the most important component of humus in agriculture of potato plant, increases the yield and yield components of plant and is useful for plant and soil texturing.

Keywords: Variety, Humic acid, Quality components, Potato, *Solanum tuberosum* L., Yield

ÖNSÖZ

Öncelikle çalışmalarım sırasında benden desteğini esirgemeyen, her daim yanımda olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Fikret Akınerdem'e minnet duyarım.

Tezimin her aşamasında yanımda bulunan, hiçbir sorumu cevapsız bırakmayan ve tezimden emeğini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Özden Öztürk'e minnet duyarım.

Laboratuvarında bana çalışma imkânı sağlayan ve bilimsel olarak bana yol gösteren Sayın Yrd. Doç. Dr. Rahim Ada'ya teşekkür ederim.

Laboratuvar çalışmalarında ve verileri elde etmemde yardımlarını esirgemeyen, her sorumu sabırla açıklayan Sayın Doç. Dr. Erdoğan Öztürk'e teşekkür ederim.

İstatistik verilerimi elde etmemde bana emek veren Sayın Prof. Dr. Özden Öztürk ve Sayın Arş. Gör. Nur Koç'a çok teşekkür ederim. Tezimde kullanacağım materyalleri temin etmem konusunda bana yardımcı olan sevgili meslekdaşım Saliha Toprak ve ailesine (Toprak Tarım San. Tic. Ltd. Şti.) ayrıca Milva Tohum Tarım Hayvancılık Nakliye Gıda San. Tic. Ltd. Şti. çok teşekkür ederim.

Özellikle arazi çalışmalarında, fizyolojik analizlerde ve yazım süresince bana yardımcı olan, hem manevi hem maddi olarak her aşamada yanımda bulunan Evren Keskin'e teşekkürlerimi bir borç bilirim. Ayrıca bu anlamda, değerli Tarla Bitkileri öğrencilerimiz olan Erva Horasan, Mehmet Yurt, Coşkun İnci, Aybüke Örnek, Furkan Yiğit, Alperen Ortaçay, Mert Ağlayan'a teşekkür ederim.

Tez çalışması ÖYP (Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı) ödenekleri tarafından desteklenmiş olup, bu imkânı bize sağlayan yetkililere ve koordinatörlüğümüze çok teşekkür ederim.

Bugüne gelmemde çok büyük payları olan, yaptığım her şeyde koşulsuz yanımda kalan, bana inanan, özellikle bilim insanı olmam konusunda sonsuz defa ışık tutan saygıdeğer ailem Mehmet Ali Çöl, Asiye Çöl ve Şafak Baykın'a sonsuz kere minnet duyarım.

Nursel ÇÖL
KONYA-2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	13
3.1. Materyal	13
3.2. Yöntem.....	14
3.2.1. Araştırmanın kurulması ve yürütülmesi	14
3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler	17
3.2.2.1. Verim	17
3.2.2.1.1. Ocak başına yumru verimi (g):	17
3.2.2.1.2. Toplam, büyük, orta, küçük, ıskarta yumru verimleri (kg/da):.....	17
3.2.2.2. Teknolojik özellikler.....	18
3.2.2.2.1. Cips verimliliği (%):	18
3.2.2.2.2. Cipsin yağ çekme oranı (%):	18
3.2.2.2.3. Kuru madde oranı (%):	19
3.2.2.2.4. Yumru özgül ağırlığı (g/cm ³):.....	19
3.2.2.2.5. Nişasta oranı (%):	19
3.2.2.2.6. Ham protein oranı (%):	19
3.2.2.3. Fenolojik gözlemler	20
3.2.2.3.1. Çıkış süresi (gün):	20
3.2.2.3.2. Çıkış oranı (%):.....	20
3.2.2.3.3. Olgunlaşma süresi (gün):	21
3.2.2.4. Morfolojik özellikler.....	21
3.2.2.4.1. Bitki boyu (cm):.....	21
3.2.2.4.2. Bitki başına sap sayısı (adet):	22
3.2.2.4.3. Ocak başına yumru sayısı (adet):.....	22
3.2.3. İstatistiki analiz ve değerlendirmeler	22
3.3. Araştırma yerinin genel özellikleri	22
3.3.1. İklim özellikleri.....	23
3.3.2. Toprak özellikleri.....	24

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	25
4.1. Ocak başına yumru verimi	25
4.2. Toplam yumru verimi	26
4.3. Büyük yumru verimi	28
4.4. Orta yumru verimi	29
4.5. Küçük yumru verimi	30
4.6. Iskarta yumru verimi.....	31
4.7. Cips verimliliği	32
4.8. Özgül ağırlık	33
4.9. Kuru madde oranı	34
4.10. Nişasta oranı	35
4.11. Ham protein oranı	36
4.12. Yağ çekme oranı	37
4.13. Çıkış süresi.....	38
4.14. Çıkış oranı.....	39
4.15. Olgunlaşma süresi.....	40
4.16. Bitki boyu	41
4.17. Bitki başına sap sayısı.....	42
4.18.Ocak başına yumru sayısı	43
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	45
KAYNAKLAR	46
ÖZGEÇMİŞ	51

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Konya İli Merkezi iklim verileri.....	24
Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının bazı özellikleri.....	24
Çizelge 4.1. Ocak başına yumru verimleri (g) ve gruplandırmalar.....	25
Çizelge 4.2. Ocak başına yumru verimlerine ait varyans analizi.....	25
Çizelge 4.3. Toplam yumru verimleri (kg/dekar) ve gruplandırmalar.....	26
Çizelge 4.4. Toplam yumru verimlerine ait varyans analizi.....	27
Çizelge 4.5. Büyük yumru verimleri (kg/dekar) ve gruplandırmalar.....	28
Çizelge 4.6. Büyük yumru verimlerine ait varyans analizi.....	28
Çizelge 4.7. Orta yumru verimleri (kg/dekar) ve gruplandırmalar.....	29
Çizelge 4.8. Orta yumru verimlerine ait varyans analizi.....	29
Çizelge 4.9. Küçük yumru verimleri (kg/dekar) ve gruplandırmalar.....	30
Çizelge 4.10. Küçük yumru verimlerine ait varyans analizi.....	30
Çizelge 4.11. Iskarta yumru verimleri (kg/dekar) ve gruplandırmalar.....	31
Çizelge 4.12. Iskarta yumru verimlerine ait varyans analizi.....	31
Çizelge 4.13. Cips verimliliği (%) ve gruplandırmalar.....	32
Çizelge 4.14. Cips verimliliğine ait varyans analizi.....	32
Çizelge 4.15. Yumru özgül ağırlıkları (g/cm ³) ve gruplandırmalar.....	33
Çizelge 4.16. Yumru özgül ağırlıklarına ait varyans analizi.....	33
Çizelge 4.17. Kuru madde oranları (%) ve gruplandırmalar.....	34
Çizelge 4.18. Kuru madde oranlarına ait varyans analizi.....	34
Çizelge 4.19. Nişasta oranları (%) ve gruplandırmalar.....	35
Çizelge 4.20. Nişasta oranlarına ait varyans analizi.....	35
Çizelge 4.21. Ham protein oranları (%) ve gruplandırmalar.....	36
Çizelge 4.22. Ham protein oranlarına ait varyans analizi.....	36
Çizelge 4.23. Cipsin yağ çekme oranları (%) ve gruplandırmalar.....	37
Çizelge 4.24. Cipsin yağ çekme oranlarına ait varyans analizi.....	37
Çizelge 4.25. Çıkış süreleri (gün) ve gruplandırmalar.....	38
Çizelge 4.26. Çıkış sürelerine ait varyans analizi.....	38
Çizelge 4.27. Çıkış oranları (%) ve gruplandırmalar.....	39
Çizelge 4.28. Çıkış oranlarına ait varyans analizi.....	39
Çizelge 4.29. Olgunlaşma süreleri (gün) ve gruplandırmalar.....	40
Çizelge 4.30. Olgunlaşma sürelerine ait varyans analizi.....	40
Çizelge 4.31. Bitki boyları (cm) ve gruplandırmalar.....	41
Çizelge 4.32. Bitki boylarına ait varyans analizi.....	41
Çizelge 4.33. Bitki başına sap sayıları (adet) ve gruplandırmalar.....	42
Çizelge 4.34. Bitki başına sap sayılarına ait varyans analizi.....	43
Çizelge 4.35. Ocak başına yumru sayıları (adet) ve gruplandırmalar.....	43
Çizelge 4.36. Ocak başına yumru sayılarına ait varyans analizi.....	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Dikimden önce blok ve parsellerin hazırlanması (14.05.2015)	14
Şekil 3.2. Dikim işlemleri ve açılan ocaklara ait bir görünüm (15.05.2015)	15
Şekil 3.3. Dikim işlemleri (15.05.2015)	15
Şekil 3.4. Dikimden sonra yağmurlama sulama yapılan deneme parselleri.....	15
Şekil 3.5. Deneme tarlasında boğaz doldurma işleminin bitmiş hâli	16
Şekil 3.6. Deneme tarlasında boğaz doldurma işlemi	16
Şekil 3.7. Deneme tarlasında hasat ve ölçümlere ait bir görünüm (20.09.2015)	17
Şekil 3.8. Hasat sonrasında 5,0, 3,5 ve 2,8 cm'lik eleklerden geçirilen yumrular (22.09.2015)	18
Şekil 3.9. Patates numunelerinin yağ çekme oranları için yapılan laboratuvar çalışmaları	19
Şekil 3.10. Patates numunelerinin yağ çekme oranları için yapılan laboratuvar çalışmaları	19
Şekil 3.11. Deneme tarlasındaki bitkilerin çıkış dönemlerine ait bir görünümü.....	20
Şekil 3.12. Deneme tarlasındaki bitkilerin büyüme seyrini gösteren bir görünümü	20
Şekil 3.13. Deneme tarlasındaki bitkilerin tek tek büyüme seyrini gösteren bir görünüm	21
Şekil 3.14. Deneme tarlasında çiçeklenme dönemi (03.07.2015).....	21
Şekil 3.15. Deneme tarlasından bir görünüm (24.07.2015)	22
Şekil 3.16. Bitkilerin boylarının ve sap sayılarının ölçülmesi (26.07.2015).....	22
Şekil 3.17. Araştırma yerinin genel görünüşü	23

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

°C	: Santigrad Derece
%	: Yüzde
Kcal	: Kilo Kalori
N	: Azot
P	: Fosfor
K	: Potasyum
Mg	: Magnezyum
Cl	: Klor
Kg	: Kilogram
Da	: Dekar
Ha	: Hektar
pH	: Hidrojen iyonu konsantrasyonunun negatif logaritması
l	: Litre
cm	: Santimetre
g	: Gram
Mm	: Milimetre
CO ₂	: Karbondioksit
m ²	: Metrekare
cm ³	: Santimetreküp

Kısaltmalar

San.	: Sanayi
A.Ş.	: Anonim Şirketi
Tic.	: Ticaret
ark.	: Arkadaşları
Tar.	: Tarım
Ür.	: Üretim
İth.	: İthalat
İhr.	: İhracat
A.G.	: Araç Gereç

1. GİRİŞ

Patatesin orijini, Güney Amerika'da And dağlarının dağlık bölgeleri olarak bilinmekte ve patates And dağlarında 3700-4000 m yüksekliklerde yetiştirilebilmektedir. İspanyollar And dağlarında, Peru ve Şili'de yetiştirilen bu bitkinin, patates olduğunu öğrenmişler ve 1560-1570 yıllarında ülkelerine taşımışlardır. 18. asırdan sonra da diğer Avrupa ülkelerine geçişi gerçekleşmiştir. Ülkemize ise, 19. asrın sonlarında Erzurum ovasında yetiştirildiği ve buraya Kafkaslar ve Rusya'dan getirildiği yönündeki görüş kuvvetle muhtemeldir (Geçit ve ark., 2009). Ülkemize bu yıllarda getirilen patatesin, başlangıçta gıda değeri anlaşılammış, zamanla dünyada olduğu gibi ülkemizde de gıda değeri anlaşılmiş ve tüketimi de bununla birlikte artan bir seyir izlemiştir (Arıoğlu ve ark., 2006).

İnsanların yeterli ve dengeli beslenmeleri için günlük olarak belirli ölçütlerde vitamin, mineral madde, protein, karbonhidrat ve yağ ihtiyaçlarını karşılamaları gerekmektedir (Öztürk, 2000). Bu nedenle patates önemli oranlarda vitamin, mineral, protein, karbonhidrat içerdiği için insan beslenmesinde önemli bir yer teşkil etmektedir. Patates yumrusunun % 20-30'u kuru maddeden oluşmakta ve yumruları önemli miktarda C vitamini, bunun yanında B1, B2, B3, B6 vitaminleri (Vitamin B grubundan Tiamin, Riboflavin, Niasin büyük yer tutmaktadır) ve P, K, Mg, Cl gibi mineralleri de içermektedir. %11-12 nişasta, az miktarda (% 1.26-2.48) protein ihtiva etmekte ve 100 g patates yumrusunda 80 KCal enerji bulunmaktadır. Nişastanın hazmolabilirlik derecesinin ve proteinin biyolojik değerinin oldukça yüksek oluşu patatesi iyi bir enerji ve diyet bitkisi yapmaktadır (Karadoğan ve Özer, 1997 ve Sencar ve ark., 1994).

Patatesin ucuz olması, sindiriminin kolay olması, besin değerlerinin yüksek olması, çok fazla endüstriyel kolda çalışma sahası bulması, hemen her ülkede yetiştirilebilen bir bitki türü durumuna getirmiştir. Yumrusundan elde edilen % 11-24 nişastadan, glikoz ve dekstrin sağlanmaktadır. Dokumacılıkta haşıl olarak kullanıldığı gibi, kağıt sanayisinde de yer almaktadır. Diğer endüstriyel kolları; çocuk maması, tutkal, pudra, sago, yan ürün olarak hayvan yemi, nişasta, glikoz, dekstrin, lens ve alkol elde edilmekte ve besin sanayisinde çok çeşitli tüketime sunulmaktadır. Bunlar; kumpir, patates unu, patates püresi, patates jipsi, gevrek, lapa, çubuk kızartma, konserve, dondurulmuş parmak patates olarak sayılabilmektedir. Patates ununun % 3-5 oranında ekmeğe katılması hem iyi bir lezzet vermekte hem de ekmeğin bayatlamasını geciktirmesi gibi katkı da sağlamaktadır (Onaran ve ark., 2000; Kacar ve Katkat, 2007;

Geçit ve ark., 2009). Ayrıca, patates işleyen fabrikaların yıkama suları ile bitkiler ve özellikle çayırılar sulanarak iyi sonuçlar alınmaktadır (İlisulu, 1986).

Ticari olarak pazara sunulan patates üretiminde; tüketici istekleri, üretim dönemi (erkenci turfanda, normal, geçici turfanda), sosyal şartlar, gelenekler, tüketicinin sosyal statüsü, zorunlu şartlar (kıtlık, felaket vb.) etkili olmaktadır. Genel anlamda yetiştiricilik imkânı bulan patates için iki kısıtlayıcı faktör (toprak yapısı, su kaynaklarının durumu) bulunmaktadır (Akınerdem, 2017).

Patatesin esas faydalanılan yumruları toprak içerisinde gelişmektedir. Bu nedenle yetiştirildiği toprakların bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Toprağın elverişli olup olmadığının en önemli kriteri, havalanabilme yeteneğidir. Patates bitkisinin kök sistemi zayıf olduğundan, iyi havalanmayan topraklarda kök sistemi daha da zayıflamakta ve yumrular iyi gelişmemektedir. Derin profilli, havadar ve süzek topraklar bol verimli, düzgün ve kaliteli yumru vermektedir. Su faktörü ele alındığında ise, patates fazla yağış isteyen bir bitki değildir. Kuraklığa da pek çok bitkiden daha fazla dayanıklıdır. Bitkinin aldığı suyun çok azı doğrudan özümlemede kullanılırken, çoğu özellikle sıcaklık devrelerinde evapotranspirasyon yoluyla bitkiyi serinletmede ve organik bileşiklerle mineral maddelerin bitki bünyesinde taşınmasında kullanılmaktadır. Bununla birlikte yağış yeterli olmaz ise verimde de azalma yaşanmaktadır. (Akınerdem, 2016).

Patateste tohumluk bitkisel üretimin girdisidir ve tohumun niteliği özellikle patateste çok daha fazla önem teşkil etmektedir. Ayrıca, yumru verimi kantitatif bir özellik olmakla birlikte hem çeşitlerin genetik yapıları hem de iklim ve toprak koşulları, yetiştirme teknikleri, kullanılan girdi miktarı gibi faktörler yumru veriminde önem arz etmektedir (Çalışkan, 2001; Kara, 2006).

2014 yılı itibari ile dünyada patates dikim alanı 19.1 milyon ha, üretim 381.7 milyon ton, dekara yumru verimi ise 1998 kg'dır (Anonymous, 2016a). 2015 yılı içerisinde ülkemizde patates dikim alanı 153.878 ha, üretim 4 milyon 760 bin ton ve verim ise, 3095 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2016a). Alplerde 2000 metrede yetişebilen patates bitkisi, ülkemizde 1000 metre civarında yüksekliğe sahip yaylalarda da en iyi şekilde yetişebilmektedir. Ülkemizde tohumluk olarak yetiştiği yerler; Erzurum, Kars, Bozdağ, Uludağ, Bolu yaylalarıdır. Çorum, Trabzon, Kayseri, Sivas, Niğde, Konya, Kütahya, Adapazarı, Afyon, Nevşehir, Bolu, Ödemiş illeridir (Geçit ve ark., 2009). Ülkemizin önemli patates merkezi olan Konya ilimizde ise, 2015 yılı için

12.678 ha ekim alanı, 493.748 ton üretim gerçekleştirilmiş, verim ise 3895 kg/da olmuştur (Anonim, 2016a). Dekara yumru verimi olarak, dünya ve ülkemiz ortalamasının üzerindedir.

Özkan (2007) tarafından bildirildiğine göre, ülkemizdeki toprakların organik madde yönünden çok fakir olması, kimyasal gübre tüketimini oldukça artırmaktadır. Ancak bu gübrelere bitki yeterince yararlanamamaktadır. Kimyasal gübre kullanımı arttıkça; toprakta biyolojik faaliyetlerin azalmasına, toprağın bozulmasına, verilen gübrelere toprakta tutunamayıp yıkanmasına, toprakta tuz konsantrasyonlarının artmasına neden olmaktadır. Sonuçta, yer altı sularının kirlenmesi, mikroorganizma faaliyetlerinin azalması ve erozyonla toprak kaybı yaşanmasıyla sonuçlanacaktır. Bu sebeple organik gübrelere yönelim giderek artmaktadır.

Organik gübreler, bitkisel ve hayvansal kökenli materyallerden oluşmuş gübreler olarak tarif edilmekte ve bitki besin elementlerinin yanında hem organik madde, hem de çeşitli mikroorganizmaları içermektedirler. Bu sayede toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirmekte ve sürdürülebilir tarım anlayışını çevre bilinci ile devam ettirmektedirler. İnsanoğlunun toprağa ve mahsule zarar vermeden ürünün nitelik ve niceliğini artırma gayesi ile organik tarımda kullanılan geleneksel ahır gübresi, yeşil gübre kapsamına (Kacar ve Katkat, 2007) leonardit hammaddesi ve bu hammaddeden elde edilen humik asit, fulvik asit, ulmik asit kavramları da ilave edilenlerden sadece birkaçıdır (Engin ve ark., 2012).

Leonardit, linyitin hava atmosferinde değişmesiyle oluşmuş, kömürleşme sürecini bitirmiş, yüksek oksidasyon şartlarında kalmış, yüksek hümik asit içeriğine sahip olan bir organik maddedir (Engin ve ark., 2012). Hümik asitler ise leonardit gibi kaynaklarda bulunabildikleri gibi torf, hayvan gübresi, turbiyede de yer almaktadırlar (Akıncı, 2011). Hayvan ve bitki kalıntılarının çürümesinden meydana gelen ve toprak organizmalarının parçalaması sonucu oluşan organik materyallerin doğal olarak oluşturduğu karışımlara humusla ilgili maddeler denir. Humusla ilgili maddeler genel olarak üçe ayrılır ve bunlar; hümik asit, fulvik asit ve huminlerdir. Fulvik asit tüm pH seviyelerinde suda çözünebilirken, huminler herhangi bir pH seviyesinde suda çözünemezler, hümik asitler ise sadece pH'ı 2'den büyük olduğunda çözülebilirler. Topraktaki organik maddelerin ana içeriği humus ve humusun ise en aktif biyokimyasal maddesi hümik asittir (Hopkins ve Stark, 2003; Demirtaş ve ark., 2014)

Hümik asitlerin renkleri siyahtan sarıya değişen, bozulmaya dayanıklı, moleküler ağırlığı yüksek olan heterojen kaynaklar olarak tanımlanırken, toprakta uzun süre kalan ve yavaş yavaş parçalanarak toprağa ve bitkiye yarayışlı hale gelmektedir. Bu yarayışlılık, toprağın havalanmasını sağlamak, Katyon Değişim Kapasitesini (KDK) artırmak, toprak verimliliğini yükseltmek, mineral besin madde içeriklerini bitkinin alımı için uygun hale getirmek, suda çözünebilen inorganik gübreleri koruyarak bitkiye ihtiyacı kadarını tedarik etmek olarak sıralanabilmektedir. Ayrıca kimyasal gübrelerin toprağa ve bitkiye vermiş olduğu zararı en aza indirmek, bitkilerin stres koşullarına, hastalık ve zararlılara dayanıklılığını artırmak gibi bitki ve toprak üzerinde olumlu etkileri de bulunmaktadır (Akıncı, 2011; Çelik ve ark., 2015).

Modern tarımda organik madde sorununun en ekonomik ve hızlı çözüm yollarından biri, toprağa veya bitkiye doğrudan hümik asit uygulanmasıdır. Bugün hümik asitler birçok araştırmacılar ve uygulayıcılar tarafından toprak verimini artırmada ve sağlıklı bitki yetiştirmede en önemli madde olarak kabul edilmektedir (Akıncı, 2011; Çelik ve ark., 2015).

Hümik maddeler, bitki gelişimi ve toprak düzenleyici olarak kullanılmalarının yanı sıra; insan sağlığı ve çevre teknolojileri (kimyasal ve biyolojik arıtmalar), boya, çimento, lastik imalatı, deri sanayi, sondaj kimyasalları, ağaç işleme, seramik, kâğıt gibi farklı sanayilerde de yoğun olarak kullanılmaktadır (Şenel ve Gürel, 2012).

Sıvı ya da toz hümik asitler sulama suyuna karıştırılarak ve yaprağa direk uygulanırken, toz hümatlar suda tamamen çözünebilme özelliğine sahiptirler. Hümik asitler tüm dünyada kabul edilmiş ve organik tarıma tam uygunluk sertifikasına sahip gübrelere sahiptir. Bu gübrelerin fazla verilmesi durumunda zararlı etkilerinin olmaması ve yetiştirme ortamına bitkinin istediği şekilde düzenleme yeteneğine sahip olması gibi önemli avantajları vardır (Aktas, 1991).

Hümik asit, bitki köklerinde olumlu etkiler yapmakta ve bitkilerin büyüme ve gelişimleri daha iyi netice vermektedir. Bitkilerin kök hücrelerinde H-ATPaz enzim aktivitesini uyararak onların besin ve su alımını teşvik etmekte ve topraktaki besin maddelerini şelatlayarak bitki kök bölgesinde tutup, bitki için hazır halde bulundurmaktadırlar (Akıncı, 2011).

Hümik maddeler, bitkinin CO₂ alımını diğer bir ifadeyle fotosentezi artırır. Aynı zamanda kök hücrelerindeki zarların geçirgenliğini artırarak bitkilerin daha etkili bir şekilde besin elementlerini almasını sağlamaktadırlar (Özdemir, 2011).

Hümik maddeler bünyesinde barındırdıkları doğal karbon (%30-36) sayesinde toprakta faydalı mikroorganizmaların artmasını teşvik etmekte, organik karbonun oksidasyonu sonucunda açığa çıkan enerji, bitkinin kök bölgesini ılık tutarak bitkiyi soğuğa karşı korumaktadır. Ayrıca, mikroorganizmaların topraktaki biyolojik aktiviteleri sonucu oluşan bazı tür mantarlar doğal antibiyotiklerin üremesini ve toprağa salınmasını sağlamakta ve böylece bitkiye direnç kazandırmaktadırlar (Özkan, 2007).

Hümik asit gibi bitki ve toprak tekstürü için etkili bir organik gübrenin kullanımı ile kültür bitkilerinden en ekonomik verimi sağlayabilecek uygulamalar agronomik açıdan büyük önem taşımaktadır. Bu araştırma, Konya koşullarında patatesten farklı miktarlarda hümik asit uygulamalarının verim ve kalite bileşenleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Taze bir yumrunun ortalama olarak kimyasal kompozisyonu; % 78.3 su, % 2.2 protein, % 0.1 yağ, % 18.4 karbonhidrat, % 1.0 kül olarak sıralanabilir. Bu kompozisyonlar; toprak ve gübreleme gibi etkenlerle değişiklik göstermiş, fakat bu etkenler cips verimliliği için çok az etkide bulunmuştur. Yumru kuru madde oranının artması cips miktarının da artmasını sağlamaktadır (Rogers ve ark., 1937; Yılmaz ve ark., 1996).

Cips verimliliğine yumru özgül ağırlığı ve birçok çevre faktörünün etkisi bulunmaktadır. Çevre faktörlerinden biri de depolama süresidir. Cips verimliliği ile yüksek orandaki özgül ağırlığının olumlu yönde etkisi bulunmakta ve bu etki yumrunun kuru madde miktarı ile cips verimliliği arasındaki korelasyonuna dayanmaktadır. Yumru hücre büyüklüğü ile nişasta oranı ve özgül ağırlık arasında müspet bir ilişki vardır (Hyde ve Walkof, 1962; Barrios ve ark., 1963; Şenol, 2010).

Arslan (1975), Ankara yöresinde yaptığı bir çalışmada, büyük yumruların küçük yumrulara göre daha erken çıkış sağladığını, yumru iriliği ile bitki başına ana sap sayısı, ocak başına yumru sayısı, parsel verimi arasında olumlu ilişki olduğunu ve en yüksek net verimin orta büyüklükteki (40-80 g) yumrulardan elde edildiğini bildirmiştir.

Taze patates yumrusu, yaklaşık % 80 su ve % 20 kuru madde içermektedir. Kuru maddenin % 60-80'ni nişasta, % 10-20'sini proteinler oluşturmaktadır. Ayrıca patates proteinleri kazeinden daha iyi ve yumurta akı proteinine yakındır (Van Gelder ve Vonk, 1980; Alting ve ark., 2011).

Patatesten istenilen verimi almak için sıcaklık, ışık, su faktörleri önem teşkil etmektedir. Nitekim 20 °C'den sonra her 5 °C sıcaklık artışı ile birlikte fotosentez artışı fotosentez oranının % 25 oranında azalmasına neden olmakta ve sıcaklığın 30 °C üzerine çıkması ile yumru büyümesi durmaktadır (Burton, 1981).

Patates yetiştiriciliğinde en önemli husus yumru kalitesidir. Özellikle kuru madde ve protein miktarı üzerinde mutlaka durulması gerekmektedir. Çevre faktörleri, farklı çeşitlerin aynı ortamda yetiştirilmesi, dikim zamanı, mücadele programı, hasattan önceki olgunlaşma şartları, uygulanan gübre dozu, formu ve tatbik şekli, depolama süresi ve periyodu yumruyu oluşturan ana etmenlere ve gıda değerine doğrudan etki etmektedir (Karadoğan ve Oral, 1995; Şenol, 2010).

Kunkel ve Holstad (1968) yaptıkları hümik asit çalışmasında, pH'sı 7 olan Kolombiya topraklarında hümik ürünlerin uygulamalarının Russet Burbank patates

çeşidine verim ve kalite açısından etkilerini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucu olarak patatesin verim değerlerinin arttığını ve bu artış diğer sıvı gübrelere oranla % 21 daha fazla verim sağladığını ileri sürmüşlerdir.

Benedetti ve ark. (1996) yaptıkları çalışmada, hümik asit ile N, P, K gübrelere birliktelikte uygulanması neticesinde elde edilen ürün artışı sadece hümik asit uygulanmasından daha fazla olduğunu ve hümik asit uygulaması fosforun yararlılığını artırdığını ortaya koymuşlardır.

Chen ve Aviad (1990), toprak organik maddesinin toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkisinin olduğunu, ayrıca hümik maddelerin bitki verimini doğrudan etkilediğini bildirmişlerdir.

Böhme ve Lua (1996), hümik asitlerin bitkilerin besin alımında etkili olduğunu ve ayrıca mikro besin elementlerinin elverişlilik ve taşınımında ana rol oynamakta olduğunu bildirmişlerdir.

Erdal ve ark. (2000), hümik asidin bitki biyokütlesini artırdığını ve en önemlisi kök gelişiminde daha net sonuçlar verdiğini ileri sürmüşlerdir.

Nardi ve ark. (2002), bitki gelişimi üzerine hümik maddelerin etkisinin; kaynağına, konsantrasyonuna ve moleküler ağırlığına bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Düşük moleküler ağırlığında olanlar daha büyük bitki hücrelerin plazma zarına kolayca ulaşırken daha büyük moleküler ağırlığında olanlar absorbe edildiklerini ve sadece hücrenin duvarı ile etkileşimde olabildiklerini belirtmişlerdir. Bu yüzden düşük moleküler ağırlığında olan hümik maddeler bitki gelişimi için pozitif etkide bulunmaktadır.

Solucan ve mikroorganizmaların arasındaki etkileşimler önemli miktarlarda bitki regülörleri olarak görev alan hümik asit ve bitki gelişim hormonlarını üretmektedirler (Arancon ve ark., 2006).

Hümik maddeler bünyelerinde doğal karbon (% 30-36) sayesinde topraktaki faydalı mikroorganizmaların çoğalmasını teşvik etmekte ve mikroorganizmaların topraktaki biyolojik aktiviteleri sonucu oluşan bazı tür mantarlar doğal antibiyotik üreterek bitkiye direnç kazandırmaktadırlar (Özkan, 2007).

Selim ve ark. (2009) yüzey ve yüzey altı damlama sulama sistemlerinde kumlu toprak şartlarında bazı patates yumruları üzerinde hümik asit uygulamaları (0 kg/da, 6 kg/da, 12 kg/da) üzerine yaptıkları çalışmalarında, en yüksek dozdaki hümik asit uygulamasında yumru verimi ve nişasta oranında artış olduğunu saptamışlardır. Yumru

verimleri sırası ile; yüzey damlama sisteminde 35.42, 36.41, 45.66 mg/ha ve yüzey altı damlama sulamada ise 40,59, 42,38, 47,86 mg/ha olarak artış göstermiştir. Nişasta oranlarının ise; yüzey damlama sisteminde % 12,83, 13,87, 14,21 ve yüzey altı damlama sulamada % 13,19, 14,10, 15,00 olarak kademeli arttığı görülmektedir. Bunlara ek olarak araştırmacılar, yumruda makro ve mikro besin içeriği hümik asit dozu ile birlikte paralel bir artma söz konusu olduğunu tespit etmişlerdir.

Mahmoud ve Hafez (2010)'in patatesten hümik asit ve potasyumun etkisini inceledikleri çalışmalarında, hümik asidin yumru kalitesini, sayısını, ebatını olumlu etkilediğini bildirmişlerdir.

Seyedbagheri (2010), önemli kalite faktörleri arasında; kaynak, konsantrasyon, hümik asit ürünlerinin kompleks kapasitesi, fonksiyonel gruplar (Karboksil, Fenol, Hidroksil, Keton, Ester, Eter, Amin), münavebe ve toprak kalite faktörleri olduğunu ve yumruların verim ve kalitede iyi duruma gelmesinde mineralizasyon ve gübre kullanım etkinliğinin de etkisi olduğunu bildirmiştir.

Laz (2011) toprak düzenleyici ve hümik asitler ile bazı toprak özellikleri ve bitki gelişimi üzerinde etkilerini incelediği çalışmada, hümik asit uygulamalarının toprak özelliklerini iyileştirdiğini ve uyguladığı bitkilerde bitki boyu, kuru madde miktarı ve bitkideki makro besin element içeriklerini olumlu yönde etkilediğini ileri sürmüştür. Araştırmacı, kontrolde bitki boyu 45.8 cm iken, hümik asit uygulamasında ortalama 53.3 cm'ye yükseldiğini ve hümik asit dozları artışında bitki boylarının da bununla paralel artmakta olduğunu tespit etmiş ve 0.0020 g/g dozunda maksimum uzunluğu kaydetmiştir (54.4 cm). Kuru madde miktarında ise hümik asit dozları ile paralel artış sağlanmış ve kontrolde 1.27 g olan kuru madde miktarının en yüksek hümik asit dozunda 2.15 g olduğunu bildirmiştir.

Şanlı ve Karadoğan (2011) leonardit uygulamaları ile (0, 20, 40, 60 kg/da) bazı patates çeşitlerinin (Van Gogh, Milva, Lady Olimpia, Agata) verim ve kalite özellikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, uygulamanın tüm verim ve kalite özellikleri olumlu yönde etkilendiğini ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar aynı zamanda, özgül ağırlığın (kontrolde 1.082 g/cm³ olan özgül ağırlık sırası ile 1.084, 1.085, 1.085 g/cm³ olarak önemli bir fark oluşturmamıştır) leonardit dozlarından etkilenmezken ocaktaki yumru sayısının (5.3 adet'ten 6.5 adet'e yükselmiştir), pazarlanabilir yumru veriminin (>85 mm' Milva ve Lady, Olimpia çeşidinde sırası ile yumru oranları % 9.3 ve % 8.8 artış gösterirken, Agata çeşidi % 1.8 artış göstermiştir), dekara yumru veriminin (kontrol

parsellerinde 2925 kg/da en yüksek leonardit dozunda 3449 kg/da'a yükselmiştir) leonardit dozları ile paralel olarak artış gösterdiğini gözlemlemiştir.

Demir ve ark. (2012) leonardit kullanımı ile birlikte azaltılmış azotlu gübre uygulamalarının bitki verim ve toprak özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. E_0 = uygun değer NPK, E_1 = 1/5 N+uygun değer PK+ 200 kg/da leonardit, E_3 = 3/5 N+ uygun değer PK+ 200 kg/da leonardit uygulanmıştır. Ayrıca, E_4 = 4/5 N+ uygun değer PK+200 kg/da leonardit, E_5 =5/5 N+ uygun değer PK+ 200 kg/da leonardit uygulamaları yapılmıştır. Deneme materyali olarak kullanılan leonardit; % 75 toplam hümik asit, % 60 organik madde içermekte olup, pH'sı 3.5'tir. İki yıllık olan çalışmada, denemenin ilk yılında patates bitkisine yer verilmiştir. Patates hasadından sonra yerini buğday ve mısır bitkisine bırakmıştır. Araştırmacılar, deneme sonucunda patates verim değerlerinin 2891 kg/da ve 4286 kg/da arasında değiştiğini ve en yüksek verim, uygun değer NPK+ 200 kg/da leonardit (E_5) uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir (4286 kg/da). Ayrıca, araştırmacılar verim sonuçlarına göre uygulanan azotlu madde miktarları arttıkça patates verimlerinde de artışın devam ettiğini gözlemlemişler ve leonarditin toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde önemli etki yaratmazken, verim artışında etkisinin önemli olduğunu saptamışlardır. Bu sonuç, araştırmacıları leonardit ile ilgili yapılacak araştırmalarda uygulanacak leonardit miktarının belirlenmesinin önemli olduğu konusunda uzlaşmalarını sağlamıştır.

Mosa (2012), Mısır'da patates yumruları üzerinde hümik madde uygulamalarının verim, kalite ve besin alımı üzerinde etkilerini incelemiştir. Araştırmacı, hümik asit uygulandığı alanlarda kök bölgesinde su muhafazasının arttığını bildirmiştir. Hümik asidin topraktaki besin içeriğini, besin potansiyelini artırdığı için gübre kullanım etkinliğini de artırmış olduğunu saptamıştır. Ayrıca, araştırmacı hümik asidin bitkinin direncini artırarak hastalıklara karşı mukavemet sağlandığını da tespit etmiştir.

Seyedbagheri ve ark. (2012), hümik maddeler (hümik asit, fulvik asit, hümin), fenoller ve diğer aromatikler gibi sayısız aktif fonksiyonel gruplar ve uzun karbon zincirlerinden yapılmış olan organik moleküllerin birer üyesi olduğunu belirtmişlerdir. Hümik maddelerin toprak yapısı ve bitki gelişimine toprağın fiziksel, biyolojik, kimyasal fonksiyonlarında dinamik rol oynadıklarını ve patates gelişiminde hümik asidin rolünü, daha fazla fosfor gübrelemesine, daha az azot gübrelemesine duyarlılık kazandırdıklarını saptamışlardır. Özellikle araştırmacılar, bu konuda mevcut bilimsel

çalışmaların yetersiz olduğu için uzun dönemdeki patatesteki hümit asit çalışmalarının önemi üzerinde durulmasının gereğini ortaya koymuşlardır.

Muscoło ve ark. (2013), yaptıkları bir çalışmada, bitki gelişimi üzerinde hümit maddelerin etkisinin hümit maddenin kaynağına, fraksiyonlarına, konsantrasyonuna ve içerisinde bulunan kimyasal bileşiklere bağı olduğunu bildirmişlerdir. Özellikle faaliyet bakımından oksin gibi hormon ile benzer faaliyetler göstermiş ve hümit maddelerin bitki hücresi büyüme ve gelişmesinde uyarıcı rol oynadıklarını da ileri sürmüşlerdir.

Effatnezhad ve Safaridolatabad (2014), Damavand iklim şartlarında bazı patates çeşitleri (Agria, Sante, Marfona) üzerinde hümit asit uygulamasının (kontrol, tek uygulama '1,5 kg/ha', çift uygulama '3 kg/ha') etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada; yaprak sayısı, kuru madde oranı, bitki başına yumru verimleri gibi özellikler dikkate alınmıştır. Araştırmacılar, yaprak sayılarının hümit asit uygulamaları bakımından % 1 seviyesinde önemli, gübre interaksiyonları bakımından önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Çeşitler arasında ise önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Araştırmacılar, en yüksek yaprak sayısının Agria çeşidinde, en az Sante çeşidinde bulunduğunu ifade etmişler ve kuru madde oranında ise % 1 oranında hümit asit uygulamaları önemli bulunurken, çeşitler arasında önemli farklılıklar saptamamışlardır. Bitki başına yumru veriminde de % 1 seviyesinde hümit asit uygulamalarının varlığı önem kazanmıştır.

Suh ve ark. (2014), patates yumrularının verim ve kalite bileşenleri üzerine toprak ve yapraktan uygulanan hümit ve fulvik asidin etkilerini incelemişlerdir. Fulvik asit patates bitkisinin yaprakları üzerine 50, 60, 70 gün aralıklarla 1000, 750, 500 kat su ile seyreltilmiş şekilde ve her bölgeye 2 l olarak püskürtme olarak uygulanmıştır. Hümit asit ise patates bitkisinin dikiminden önce toprağı 8 kg karışık toprak ile birlikte 0,4, 0,8 g/m² hümit asit gelecek şekilde muamele edilmiştir. Araştırmacılar, fulvik asit uygulanan bitkilerde yumru sayısında, toplam verimde ve yumrunun kimyasal kompozisyonunda önemli bir değışiklik bulunmadığını bildirmişlerdir. Hümit asidin toprak uygulamasında ise yumru boyutu, toplam verim, yumrunun diğerkompozisyonlarına etkisinin bulunmadığını, ancak 0,8 g/m² uygulamasının bir sonucu olarak toprakta ve yumrularında mineral madde içeriklerinin (özellikle P ve K içeriğı) arttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, aynı zamanda hümit asit dozları (kontrol, 0,4, 0,8 g/m²) verilen araştırmada sırası ile; nişasta oranını % 11,8, 12,1, 10,7; kuru madde oranını % 22,4, 22,6, 21,3; toplam yumru sayısını 5,00, 4,4, 5,0 adet, toplam yumru verimini 3,9, 3,9, 4,2 kg/m² olarak tespit etmişlerdir.

Alenazi ve ark. (2016), patates bitkisi üzerinde sulama sistemleri ve hümik asit uygulamalarının vejetatif gelişim, verim, verim kalitesi ve su etkinliği üzerinde nasıl etki ettiğini araştırmışlardır. Hümik asit dozları (kontrol, 1.5 g/l) dikimden 30 gün sonra uygulanmış ve beş farklı sulama sistemi ise bitkinin üç farklı gelişme dönemlerinde yapılmıştır. Bunlar; a) kontrol (% 100 bitki evotranspirasyonu +bitkinin tüm gelişme zamanında), b) % 75 sulama (bitkinin tüm gelişme zamanında), c) % 75 sulama (bitkinin vejetatif gelişimi) ve % 100 sulama (yumru oluşum ve şişme dönemi arasında kalan zaman), d) % 75 sulama (yumru oluşumu dönemi) ve %100 sulama (vejetatif gelişim ve yumru şişme dönemi arasında kalan dönem), e) % 75 sulama (yumru şişme dönemi) ve % 100 sulama (vejetatif gelişim ve yumru oluşum dönemi arasında kalan zaman) olarak sıralanmıştır. Araştırmacılar, su stresindeki bitkilerden (kontrol grubu) daha az dallanma, daha az kuru ağırlık, daha az yumru sayısı, ebatı ve verim elde ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca hümik asit uygulamalarının; vejetatif gelişimi, yumru ağırlığını, verimini, su etkinliğini, yumru kalitesini (nişasta oranı ve özgül ağırlık) artırdığını belirtmişler ve su azlığı mevcudiyetinde bile vejetatif dönemde 1.5 g/l hümik asit uygulamasının ve % 75 oranında sulamanın patates yumru üretimini ve yumru kalitesini artıracaklarını ileri sürmüşlerdir.

Eleroğlu ve Korkmaz (2016) organomineral gübre ve tavuk gübresi ile patates bitkisinde yapmış oldukları çalışmada, patateste verim ve kalite özelliklerini incelemişlerdir. Organomineral gübre % 7 oranında toplam hümik ve fulvik asit içermekte olup, yaptıkları çalışmada, ocak başına yumru verimi ve toplam yumru veriminde, kuru madde içeriği, nişasta oranı, özgül ağırlıkta istatistikî anlamda önemli etkilerinin olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı zamanda yaptıkları çalışmada, iki gübre etkileşimini karşılaştırmışlar ve benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Selladurai ve Purakayastha (2016), patatesin besin kullanım etkinliği, besin alım, besin içeriği ve verimi ile ilgili çoklu besin maddeleri ile hümik asit uygulamalarının (Grow Flow 45H 'sıvı çoklu besin maddeleri içeren sıvı hümik asit', ve HA-NPK) etkilerini araştırmışlar ve Grow Flow 45H kimyasal gübrelere oranla yumru verimini % 9.3 oranında artırdığını saptamışlardır. Araştırmacılar, N, P, K gübre içeren Grow Flow 45H, diğer uygulamalardan yeşil aksamda % 2.89, 0.33, 1.58; yumrulara % 1.89, 0.21, 1.03 artış olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, NPK kullanım etkinliğinin sırası ile % 16.4, 9.3, 18.3 oranında arttığını buna rağmen, HA-NPK kompleks gübresi verim, besin

alımı, içeriği, NPK kullanım etkinliğinin diğer kimyasallardan önemli oranda farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Patatesle ilgili hümik asit çalışmaları yetersiz olduğu için bazı başka bitkilerde hümik asidin etkileri araştırılmış ve aşağıda yer verilmiştir.

De Sanfilippo ve ark. (1990), hümik asitlerin yapılarındaki hormon benzeri kimyasal maddeleri bulundurmasından dolayı, nohuttaki bitki gelişimine olumlu etki yaptıklarını bildirmişlerdir.

Lulakis ve Petsas (1995), sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinin kompostundan elde edilen hümik maddenin domateste çimlenme ve gelişimi üzerine etkilerini incelemişler ve 100-300 mg/kg dozunun kök ve gövde gelişimini olumlu etkilediğini, ancak yüksek dozların gelişimi engellediği yönünde kanıya varmışlardır.

Kıllı (2004) potasyum humat çözeltisinin (% 55 hümik asit ve % 8 potasyum hidroksit) delinte edilmemiş pamuk tohumlarının çimlenme karakterleri üzerine yaptığı etkiler çalışmasında; pamuk çeşidinde kökçük, hipokotil ve fide uzunluğu, kökçük ve hipokotil uzama oranının arttığını tespit etmiştir.

Kolsarıcı ve ark. (2005) farklı hümik asit (HA) dozlarının kontrol (su), 60, 120 ve 180 g/100 kg tohum ayçiçeğinde fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri bir çalışmada, materyal olarak bazı ayçiçeği çeşitlerine ait tohumlar ile ticari ismi Delta Plus 15 (150 g/l HA+30 g/l potasyum oksit) olan HA kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; çıkış oranı çeşitlere ve hümik asit dozlarına göre değişmemiş ve tüm uygulamalarda % 100 çıkış elde edilmiştir.

Ergönül (2011), ayçiçeği çeşitlerinde uygulanan hümik asit ve leonardit'in verim, verim öğeleri üzerine etkileri üzerine yaptığı çalışmasında, uygulanan gübreler karşılaştırıldığında hümik asit uygulamasında en uzun bitki boyu, leonardit uygulamasında ise en kısa bitki boyu elde edilmiştir. En fazla bitki sayısı hümik asit dozu uygulanan grupta yer almış, kontrol grubunda en az sap sayısı kaydedilmiştir.

Elkatmış (2013) hümik asit ve farklı fosfor dozları uygulamalarının nohutta verim ve verim öğelerine etkisini incelediği çalışmasında; bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitkide tane sayısı, birim alandaki tane verimi, tanede protein oranında artan fosfor ve hümik asit dozlarının yükselişe neden olduğunu bildirmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına bağlı Konya Toprak Su Kaynakları Çölleşme ile Mücadele İstasyonu Müdürlüğü deneme tarlasında yürütülen bu araştırmada, Milva Tohum Tarım Hayvancılık Nakliye Gıda San. Tic. Ltd. Şti.'den temin edilen Agria çeşidi, Toprak Tarım San. Tic. Ltd. Şti.'den temin edilen VR-808 ve Brooke çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Konya ilinde ve denemenin yürütüldüğü alanda oldukça yaygın olarak üretimi yapılan VR808 ve Brooke çeşitlerine ek olarak ülkemizde bilinen ve dikimi yapılan Agria çeşidi materyal olarak seçilmiştir. Bu çeşitlere ait özellikler aşağıda verilmiştir.

Agria: 15.05.1995 tarihinde ülkemizde Tareks Tar. Ür. A. G. İth. İhr. Tic. A.Ş. tarafından tescil ettirilmiştir. Konya ilinde ve araştırmanın yürütüldüğü alanda oldukça yaygın yetiştirme imkânı bulunan Agria, sofralık olarak kullanılan bir çeşittir. Orta-erkenci olum grubuna ait olup koyu sarı kabuk ve et rengi, yüksek kuru madde içeriği, pürüzsüz bir kabuk şekline sahiptir. Yeşil aksamda saplar kalın ve diktir. Yaprakları oldukça iri, aşağı yan sarkık durumdadır. Çiçek rengi ise beyazdır. Göz derinliği yüzlek, iri homojen yumrulara sahiptir ve pişirme sonrası renk değişimi yoktur (Anonim, 2016b; 2017)

VR 808: 12.04.2012 tarihinde ülkemizde KWS Türk Tarım Tic. A.Ş. tarafından tescil ettirilmiştir. Kızartmalık patates cipsi olup, yumru şekli yuvarlak, kabuk rengi sarı ve et rengi açık sarı, göz derinliği yüzlektir. Olum grubu orta erkenci-orta geçcidir (Anonymous, 2016b; Anonim, 2017).

Brooke: 11.04.2013 tarihinde ülkemizde Fritolay Gıda San. ve Tic. A. Ş. tarafından tescil ettirilmiştir. Olum grubu geçci, kuru madde içeriği yüksek, uzun dormansi özelliğinde, yumru şekli yuvarlak- oval, göz derinliği orta-yüzlek, çiçek rengi beyaz, kabuk rengi beyaz ve et rengi sarı renktedir. Sanayi tip olup, yumru şekli yuvarlaktır ve kabuk rengi sarı, et rengi orta sarılıkta, göz derinliği ise yüzlektir (Anonymous, 2016c; Anonim, 2017; Anonymous, 2017).

Araştırmada kullanılan hümik asidin kimyasal içeriği; toplam humik + fulvik asit % 21, toplam potasyum (K₂O) % 10, toplam organik madde % 6, elverişli potasyum (K₂O) % 7 oranında olup, rengi koyu kahverengi-siyah, erime skalası çok iyi, fiziksel yapısı ise sıvıdır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırmanın kurulması ve yürütülmesi

Konya ekolojik koşullarında bazı patates çeşitlerinde verim ve kalite bileşenlerini tespit etmek amacı ile 2015 yılı Mayıs-Eylül ayları içerisinde yürütülen bu araştırma ‘Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller’ deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987). Dikim öncesi, toprak tavı için yağmurlama sulama yapılmış ve ideal tohum yatağı elde edilmiştir. Araştırmada, üç adet farklı patates çeşidi (Agria, VR-808, Brooke) ve 4 hümik asit uygulaması (kontrol (D₀), 3 l/da (D₁), 6 l/da (D₂), 9 l/da (D₃)) yer almıştır. Çeşitler ana, uygulamalar alt parsel olarak ele alınmıştır. Denemede her alt parsel 4 sıradan, her sıra ise 15 ocaktan oluşmuş, her hasat parseli 1.4 m x 4.5 m = 6.3 m² ebatında kurulmuştur. Araştırma alanında, parseller arası 0.7 m bırakılmış, bloklar arası ise 1.9 m olacak şekilde tertip edilmiştir (Şekil 3.1).

Toprak analizleri için uygun derinlikte alınan toprağın özellikleri belirlendikten sonra ilkbahar sürümü yapılmış, ardından diskaro ve tapan ile tarla düzeltilerek dikim işlemine geçilmiştir. Uygun koşullar altında muhafaza edilen ve sera koşullarında ön filizlendirmeye alınan (Kara, 1999) tohumluk yumrular, İmidacloprid etken maddeli ilaç ile tohumluk ilaçlaması yapıldıktan sonra ocaklara elle dikim yapılmıştır. Dikim işlemi, 15 Mayıs 2015’te markörlerle belirlenen 70x30 cm ocaklara elle yapılmıştır (Şekil 3.2; Şekil 3.3). 15 Mayıs 2015’teki dikim işleminden sonra ilk can suyu verilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.1. Dikimden önce blok ve parsellerin hazırlanması (14.05.2015)



Şekil 3.2. Dikim işlemleri ve açılan ocaklara ait bir görünüm (15.05.2015)



Şekil 3.3. Dikim işlemleri (15.05.2015)



Şekil 3.4. Dikimden sonra yağmurlama sulama yapılan deneme parselleri (15.05.2015)

Dört hümik asit uygulaması (D_0 , D_1 , D_2 , D_3) tesadüfî olarak parsellere dağıtılmış ve tüm dozlara 2 l su ilave edilerek ilgili parsellere dikimden önce püskürtülmüştür. Dikimle birlikte dekara 6 kg azot, 6 kg fosfor, 6 kg potasyum olacak şekilde kompoze (NPK) gübre (15-15-15) her parsele hesaplanarak verilmiştir. Üst gübre olarak, birinci boğaz doldurma ile birlikte 3 kg/da N üre formunda muamele edilmiştir (23 Haziran 2015). Taban ve üst gübreleme serpmeye olarak uygulanmış ve toprağa karıştırılmıştır.

Bakım işlemi olarak bitkiler 5-10 cm boylandıklarında çapalama ile yabancı ot kontrolü yapılmış, 15-20 gün sonra çapalama işlemi tekrarlanmıştır. İkinci çapalama ile birlikte boğaz doldurma yapılmış (Şekil 3.5) ve 3 kg/da N üstten üre formunda uygulanmıştır (Şekil 3.6). Sulama işlemi ise yağmurlama ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.8). Yabancı otlara karşı mücadelede çapalama yapılmış ve patates böceğine (*Leptinotarsa decemlineata*) karşı ise, etkili maddesi Azinphos-methly (%25) olan kimyasalla iki kez ilaçlama işlemi yapılmıştır.



Şekil 3.5. Deneme tarlasında boğaz doldurma işleminin bitmiş hali



Şekil 3.6. Deneme tarlasında boğaz doldurma işlemi

Hasat, 20 Eylül 2015 tarihinde kenar tesiri çıkarıldıktan sonra el ile yapılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Deneme tarlasında hasat ve ölçümlere ait bir görünüm (20.09.2015)

3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler

3.2.2.1. Verim

3.2.2.1.1. Ocak başına yumru verimi (g): Her parselden alınan 20 ocaktaki yumrular ayrı ayrı tartılmış, ortalamaları alınarak gram cinsinden ocak başına yumru verimi olarak ifade edilmiştir.

3.2.2.1.2. Toplam, büyük, orta, küçük, iskarta yumru verimleri (kg/da): (Günel, 1976), Hasat alanı içerisindeki ocakların tümünden elde edilen yumrular tartılarak parsellerin yumru verimleri bulunmuş ve bunlardan da dekara yumru verimleri hesaplanmıştır. Parsel ürününün tamamı tartılmış ve 5.0, 3.5 ve 2.8 cm'lik eleklerden geçirilerek yumrular çaplarına göre 4 sınıfa ayrılmıştır (Şekil 3.8).

- Büyük yumru: 5.0 cm çaplı eleğin üstünde kalan yumrular
- Orta yumru: 5.0 cm çaplı eleğin altına düşen, fakat 3.5 cm çaplı eleğin üstünde kalan yumrular
- Küçük yumru: 3.5 cm çaplı eleğin altına düşen, fakat 2.8 cm çaplı eleğin üstünde kalan yumrular
- Iskarta yumru: 2.8 cm çaplı eleğin altında kalan yumrular

Her sınıfa giren yumrular tartılarak dekara verimleri hesaplanmıştır (Özyıldırım, 2014).



Şekil 3.8. Hasat sonrasında 5.0, 3.5 ve 2.8 cm'lik eleklerden geçirilen yumrular (22.09.2015)

3.2.2.2. Teknolojik özellikler

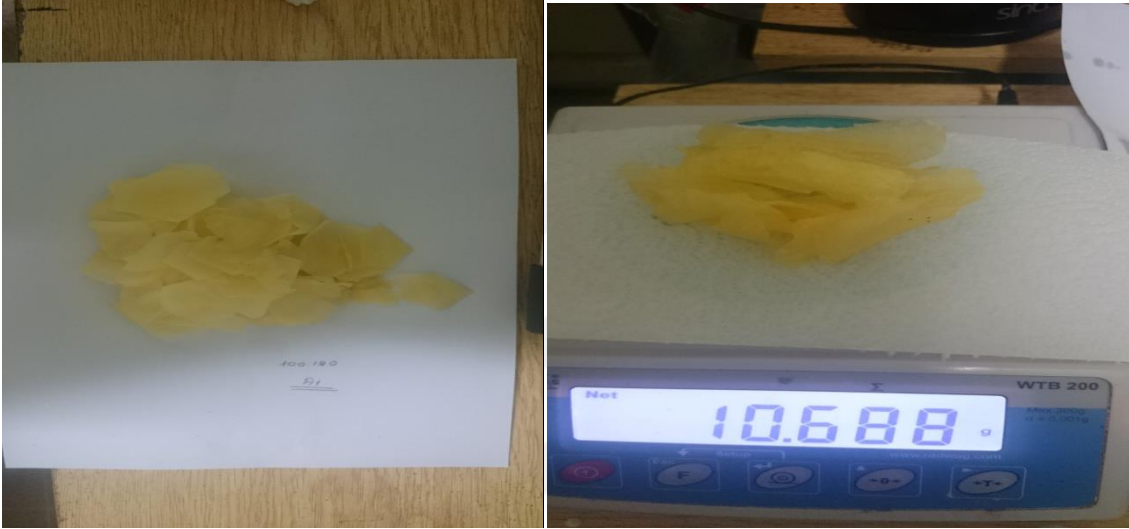
3.2.2.2.1. Cips verimliliği (%): Patates yumruları yıkanmış, cips dilimleme aletiyle dilimlenmiş (1,0-1,5 mm kalınlıkta) ve sonra 100'er gram tartılmış, soğuk suda yıkanmış, iki havlu arasında fazla suyu giderilmiştir. Daha sonra 100'er gram ağırlığındaki dilimler 190°C'de 2 dakika süreyle kızartılmış, soğuduktan sonra tartılarak taze ağırlığın yüzdesi olarak hesaplanmıştır (Şenol, 1973).

3.2.2.2.2. Cipsin yağ çekme oranı (%): Yağ oranları Soxhlet cihazı kullanılarak petrol eteri ekstraksiyonuyla belirlenmiştir. Kızartılan cipslerden 10'ar gramlık örnekler alınarak havanda iyice dövüldükten sonra kartuşa aktarılmış ve önceden temizlenmiş, 105±2 °C' de kurutulup soğutulmuş balonun darası alınmıştır. İçinde patates numunesi bulunan kartuş, Soxhlet aygıtına yerleştirilmiştir. Kartuş üzerine etil eter ilave edilmiş ve sifon yaptırılarak eterin balona geçmesi sağlanmıştır. Devamlı sifonu temin edebilmek için kartuşun yarı seviyesine kadar eter ilave edilerek, aygıtın soğutucu kısmı takılmış ve bir su banyosu üzerine yerleştirilmiştir. Üstten soğutucu, alttan su banyosu çalıştırılarak 5 saat süre ile ekstraksiyona devam edilmiştir. Sonra balon alınmış içindeki eter uçurulduktan sonra 95 °C'ye ayarlı kurutma dolabında 1 saat bekletilmiştir. Desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutulmuş ve tartılmıştır (Şekil 3.9; Şekil 3.10). Daha sonra aşağıdaki formül kullanılarak ham yağ oranı %'de olarak hesaplanmıştır (Şenol, 1973; Doğan ve Başoğlu, 1985).

$$\% \text{ Ham yağ} = (\text{balon ağırlığı} + \text{ham yağ}) - (\text{balon darası}) \times 100 / \text{tartılan numune}$$



Şekil 3.9. Patates numunelerinin yağ çekme oranları için yapılan laboratuvar çalışmaları (10.10.2015)



Şekil 3.10. Patates numunelerinin yağ çekme oranları için yapılan laboratuvar çalışmaları (10.10.2015)

3.2.2.2.3. Kuru madde oranı (%):Yumrulardan 100'er gramlık dilimlenmiş örnekler alınarak laboratuvar ortamında belli bir süre kurutulduktan sonra 105°C'ye ayarlanan kurutma dolabında 24 saat bekletilmiş, tekrar tartılarak taze ağırlığa oranlamak suretiyle yumruların kuru madde oranları hesaplanmıştır (Kacar, 1972).

3.2.2.2.4. Yumru özgül ağırlığı (g/cm³): Parsellerden elde edilen yumrulardan alınan örneklerde "Havada-Suda Tartma" metodu uygulanarak yumru özgül ağırlığı bulunmuştur (İncekara, 1973).

3.2.2.2.5. Nişasta oranı (%): "Ewers Metodu" ile nişasta miktarı tayin edilmiştir (Özyıldırım, 2014).

3.2.2.2.6. Ham protein oranı (%):Kuru madde tayininden sonra öğütülen örneklerde Kjeldahl metodu ile önce yumruların N miktarları belirlenmiş, bulunan değerler 6,25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları tespit edilmiştir (Kadaster, 1960; Augustin, 1975).

3.2.2.3. Fenolojik gözlemler

3.2.2.3.1. Çıkış süresi (gün): Tohumluk patates yumrularının toprağa dikilmesinden itibaren fidelerin %50'sinin toprak yüzüne çıkmasına kadar geçen gün sayısı olarak belirlenmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Deneme tarlasındaki bitkilerin çıkış dönemlerine ait bir görünümü

3.2.2.3.2. Çıkış oranı (%): Çıkış yapan bitkilerin sayısının dikim yapılan bitkilerin sayısına oranı % ile ifade edilerek bulunmuştur (Şekil 3.12; Şekil 3.13).

$$\text{Çıkış oranı (\%)} = \left(\frac{\text{Çıkış yapan bitki sayısı}}{\text{Dikimi yapılan bitki sayısı}} \right) \times 100$$

(Özyıldırım, 2014).



Şekil 3.12. Deneme tarlasındaki bitkilerin büyüme seyrini gösteren bir görünümü



Şekil 3.13. Deneme tarlasındaki bitkilerin tek tek büyüme seyrine ait bir görünümü

3.2.2.3.3. Olgunlaşma süresi (gün): Dikimin yapıldığı tarihten itibaren bitkilerin hasat olgunluğuna ulaştığı tarihe kadar geçen süre olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.4. Morfolojik özellikler

3.2.2.4.1. Bitki boyu (cm): Bitkilerin çiçeklenme dönemlerinde (Şekil 3.14; Şekil, 3.15; Şekil 3.16) parsellerin ortasındaki iki sıradan tesadüfen seçilen toplam 10 bitkinin boyları ölçülmüş ve söz konusu 10 bitkinin ortalaması hesaplanmış ve cm olarak bitki boyu ifade edilmiştir (Özyıldırım, 2014).



Şekil 3.14. Deneme tarlasında çiçeklenme dönemi (03.07.2015)



Şekil 3.15. Deneme tarlasından bir görünüm (24.07.2015)



Şekil 3.16. Bitkilerin boylarının ve sap sayılarının ölçülmesi (26.07.2015)

3.2.2.4.2. Bitki başına sap sayısı (adet): Hasat alanı içine giren her parselde ait 10 bitkinin sapları sayılarak ortalamaları alınmış ve adet olarak kaydedilmiştir (Özyıldırım, 2014).

3.2.2.4.3. Ocak başına yumru sayısı (adet): Hasat alanı içine giren her parselde ait 20 ocaktaki yumrular sayılarak ortalamaları alınmış ve adet olarak kaydedilmiştir (Özyıldırım, 2014).

3.2.3. İstatistiksel analiz ve değerlendirmeler

Araştırma sonucunda elde edilen veriler “MSTAT-C” istatistik programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine göre belirlenmiştir.

3.3. Araştırma yerinin genel özellikleri

Tescilli üç farklı patates çeşidi (Agria, VR808, Brooke) ve dört farklı hümik asit dozu (D_0 , D_1 , D_2 , D_3) uygulamalarıyla patatesin verim ve kalite özelliklerini

belirlenmesi amacıyla yürütülen bu araştırma, 2015 yılında Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü deneme tarlasında kurulmuştur. Konya, Türkiye'nin 36° 41' ve 39° 16' kuzey enlemleri ile 31° 14' ve 34° 26' doğu boylamları arasında yer alır ve 1016 m'lik rakıma sahiptir (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Araştırma yerinin genel görünüşü

3.3.1. İklim özellikleri

Konya ilinde denemenin yürütüldüğü yıl (2015) ve uzun yıllar (1980-2014) ortalamalarına ait önemli iklim değerleri Çizelge 3.1'de gösterilmiştir. Konya ilinde yapılmış 35 yıllık gözlemlere göre Mayıs ve Eylül aylarını kapsayan dönemdeki (1980-2014) ortalama sıcaklık 21.2 °C iken, denemenin yapıldığı yıla ait Mayıs ve Eylül aylarını kapsayan dönemdeki ortalama sıcaklık 21.8 °C olmuştur. Buna göre, denemenin yapıldığı dönemdeki ortalama sıcaklığın daha yüksek olduğu görülmektedir. Patates ekstrem sıcaklıklardan hoşlanmayan bir bitki olmakla birlikte yetiştirme mevsimi boyunca 15- 18 °C olması idealdir. 0 °C altındaki sıcaklıklar bitkiyi öldürücü niteliktedir. Yüksek sıcaklıklar ise solunumu arttırdığı için yumru teşekkülünü olumsuz yönde etkilemektedir (Akınerdem, 2017).

Konya ilimizde, 1980-2014 uzun yıllar dönemindeki gözlemlere göre, patatesin vejetasyon döneminde (Mayıs-Eylül) düşen toplam yağış 101.7 mm ve denemenin yürütüldüğü 2015 yılı Mayıs- Eylül ayları içerisinde 127.1 mm olarak tespit edilmiştir. Bu iki dönem karşılaştırıldığında arada ciddi bir farkın olmadığı görülmektedir (Çizelge 3.1). (Girgin ve ark., 1990), ekstrem yağış miktarının patates bitkisini olumsuz

etkilemekte olduğu ve en iyi gelişimlerini 60 mm- 120 mm yağıştan aldıklarını bildirmişlerdir.

Uzun yıllar ortalamasında, patatesin vejetasyon döneminde (Mayıs- Eylül) en yüksek nisbi nem % 51.9 ile Mayıs ayında tespit edilmiştir. 2015 yılı içerisinde patatesin nisbi nemi boyunca ulaşıldığı en yüksek nisbi nem % 55.8 ile Haziran ayında gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.1 Konya İli Merkezi iklim verileri (1980-2014 = Uzun yıllar değerleri)*

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	
	1980-2014	2015	1980-2014	2015	1980-2014	2015
Mayıs	16.0	17.4	42.5	18.2	51.9	48.1
Haziran	20.5	19.3	41.8	40.7	47.2	55.8
Temmuz	25.4	24.4	6.2	10.4	36.4	37.1
Ağustos	24.4	25.1	3.0	37.8	33.8	42.1
Eylül	19.5	22.9	8.2	20.0	36.3	39.7
Ortalama	21.2	21.8	20.3	25.4	34.3	44.6
Toplam	127.0	130.6	101.7	127.1	205.6	222.8

*Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Meteoroloji Bültenleri ve Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün yıllık rasatlarından alınmıştır.

3.3.2. Toprak özellikleri

Deneme alanından 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri S. Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarında analiz edilmiştir (Çizelge 3.2). Denemenin yürütüldüğü arazinin toprakları tınlı bünyeye sahip olup organik madde içeriği düşüktür. Kireç miktarı çok yüksek, hafif alkalin yapıdadır ve elverişli potasyum ve fosfor bakımından yeterlidir (Bayraklı, 1987). Deneme alanı toprağı tekstür bakımından tınlı özellikte olup, organik madde % 1.09, inorganik azot % 0.04, elverişli P₂O₅ 3.00 kg/da, elverişli K₂O 53.95 kg/da ve pH 7.78 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.2 Deneme alanı toprağının bazı özellikleri*

Fiziksel Analizler				Kimyasal Analizler					
Tekstür Sınıfı	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	pH	Kireç (%CaCO ₃)	Organik Madde (%)	İnorganik N (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
Tınlı	40.26	41.35	17.45	7.78	18.37	1.09	0.04	3.00	53.95

*Toprak analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bazı patates çeşitlerinde farklı miktarlardaki hümik asit uygulamalarının verim ve kalite bileşenleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan araştırmada elde edilen sonuçlar aşağıda başlıklar altında verilmiştir.

4.1. Ocak başına yumru verimi

Ocak başına yumru verimlerine ait değerler Çizelge 4.1’de ve bununla ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Ocak başına yumru verimleri (g) ve gruplandırmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	812.0 f	867.3 ef	869.0 ef	849.4 c
D ₁	952.3 de	1033.0 bcd	1007.0 cd	997.4 b
D ₂	992.7 cd	1057.0 bc	1228.7 a	1092.8 a
D ₃	992.7 cd	980.7 cd	1115.0 b	1029.4 b
Ortalama	937.4 b	984.5 b	1054.9 a	992.3

LSD_{çeşit} (0,05) = 59.01; LSD_{hümik asit} (0,01) = 53.53; LSD_{çeşit* hümik asit}(0,01) = 92.72

Ocak başına yumru verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistik olarak % 5, çeşit x hümik asit interaksiyonu ve hümik asit ise % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Ocak başına yumru verimlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	466299.222		
Tekerrür	2	1314.056	657.028	0.2424
Çeşit	2	83926.389	41963.194	15.4827*
Hata (1)	4	10841.278	2710.319	
Hümik asit	3	287187.000	95729.000	61.5122**
Çeşit X Hümik asit interaksiyonu	6	55017.833	9169.639	5.8921**
Hata (2)	18	28012.667	1556.259	

**p < 0,01 (% 1 düzeyinde önemli); *p < 0,05 (% 5 düzeyinde önemli)

Çeşit ortalamalarında, Agria (1054.9 g/ocak) çeşidi birinci grupta yer alırken (a), Brooke (984.5 g/ocak) ve VR808 (937.4 g/ocak) çeşitleri ikinci grupta yer almıştır (b). Hümik asit uygulamalarında D₂ uygulamasında en yüksek değer olurken (a), D₁ ve D₃ uygulamaları ikinci grupta (b) yer almış ve tüm uygulamalar D₀ uygulamasına göre (c) daha yüksek bulunmuştur. Çeşit x hümik asit interaksiyonlarında Agria ve D₂ kombinasyonunda en yüksek değer olurken (1228.7 g/ocak), VR808 ve D₀ kombinasyonunda en düşük değer elde edilmiştir (812.0 g/ocak) (Çizelge 4.1).

Çeşitler arasında belirlenen farklılıkların genetik yapıdan ileri geldiği düşünülmektedir. Yumru verimi kantitatif bir özellik olmakla birlikte; hem çeşitlerin

genetik yapıları, hem de iklim ve toprak koşulları, yetiştirme teknikleri, kullanılan girdi miktarı gibi faktörler yumru veriminde önem teşkil etmektedir (Çalışkan, 2001).

Hümkik asit uygulamaları patates yumru verimini doğrudan ve dolaylı olarak teşvik etmektedir. Hümkik asit uygulanan alanlarda kök bölgesinde su muhafazasının artış sağlaması sonucu su etkinliğini de arttırdığı bildirilmektedir. Hümkik asit, toprağın besin içeriğini ve besin potansiyelini artırdığı için gübre kullanım etkinliğini de yükseltebilmektedir (Mosa, 2012).

Effatnezhad ve Safaridolatabad (2014), Damavand iklim şartlarında bazı patates çeşitleri (Agria, Sante, Marfona) üzerinde hümkik asit uygulamasının (kontrol, tek uygulama '1,5 kg/ha', çift uygulama '3 kg/ha') etkilerini araştırmışlardır. Bitki başına yumru veriminde % 1 seviyesinde hümkik asit uygulamalarının önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Selim ve ark. (2009), yüzey ve yüzey altı damlama sulama sistemlerinde kumlu toprak şartlarında bazı patates yumruları üzerinde hümkik madde uygulamaları (0 kg/da, 6 kg/da, 12 kg/da) ile yaptıkları çalışmada, en yüksek dozdaki hümkik asit uygulamasında yumru veriminde artış olduğunu saptamışlardır.

Ulaştığımız sonuçlar, bazı araştırmacıların (Selim ve ark., 2009; Effatnezhad ve Safaridolatabad, 2014; Eleroğlu ve Korkmaz, 2016) hümkik asidin ocak başına yumru veriminde etkili olduğunu belirttiği bulguları ile uyum halindedir.

4.2. Toplam yumru verimi

Toplam yumru verimlerine ait değerler Çizelge 4.3'te ve bununla ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Toplam yumru verimleri (kg/da) ve gruplandırmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	3313.4 g	3596.9 ef	3566.6 fg	3492.3 b
D ₁	3843.2 de	4380.8 ab	4028.3 cd	4084.1 a
D ₂	3779.2 def	4123.5 bc	4454.1 a	4118.9 a
D ₃	3821.9 def	3933.2 cd	4342.5 ab	4032.6 a
Ortalama	3689.4 b	4008.6 a	4097.9 a	3932.0

LSD_{çeşit} (0,01) = 126.3; LSD_{hümkik asit} (0,01) = 150.0; LSD_{çeşit* hümkik asit}(0,01) = 259.9

Toplam yumru verimi bakımından çeşit, hümkik asit ve çeşit x hümkik asit etkisi istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Çeşit ortalamaları bakımından, Agria (4097.9 kg/da) ve Brooke (4008.6 kg/da) aynı grupta (a) yer almış ve VR808 (3689.4 kg/da) çeşidinden (b) daha yüksek verim vermişlerdir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.4. Toplam yumru verimlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	4342331.081		
Tekerrür	2	23248.495	11624.247	2.5747
Çeşit	2	1106744.818	553372.409	122.5699**
Hata (1)	4	18059.003	4514.751	
Hümkik asit	3	23533726.853	784575.618	64.1786**
Çeşit X Hümkik asit interaksyonu	6	620504.159	103417.360	8.4596**
Hata (2)	18	220047.753	12224.875	

**p < 0,01 (% 1 düzeyinde önemli)

Hümkik asit uygulamalarında ise, D₀ uygulamasına göre tüm değerlerin artış gösterdiği saptanmış, D₀ uygulaması hariç tüm uygulamaların aynı grupta olduğu belirlenmiştir. Çeşit x hümkik asit interaksyonunda, Agria ve D₂ uygulaması kombinasyonu en yüksek değer olmakla birlikte (4454.1 kg/da), Agria ve D₃ (4342.5 kg/da) ile Brooke ve D₁ (4380.3 kg/da) kombinasyonları da aynı grupta yer almış, VR808 ve D₀ uygulaması en düşük bulunmuştur (3313.4 kg/da) (Çizelge 4.3).

Çeşitlerin hümkik asit dozlarına verdikleri tepkiler farklı olmuştur. Agria çeşidi için dozlarla paralel bir artış söz konusu olmakla birlikte, Brooke çeşidinde sadece, D₁ uygulamasında en yüksek değer elde edilmiştir. Bunun sebebi; bazı toprak faktörlerinin, kültürel işlemlerin de etkili olduğundan bahsedilebilir. Hümkik asit ortalamalarında ise toplam verim için, D₀ hariç tüm uygulamalarda verimde artış söz konusudur (Çizelge 4.3). Bunun sebebinin, toprakta bulunan hümkik maddelerin, bitkilerin beslenmesinde doğrudan ve dolaylı olarak etki etmesi olarak söylenebilir (Lobartini ve ark., 1997). Çünkü hümkik maddeler, kil minerallerine göre daha büyük katyon değişim kapasitesine sahip oldukları için verimle doğrudan ilişkili olmaktadır (Stevenson, 1994).

Ulaştığımız sonuçlar, bazı araştırmacıların (Chen ve Aviad, 1990; Şanlı ve Karadoğan, 2011; Demir ve ark., 2012; Suh ve ark., 2014) hümkik asidin toplam verimi artırdığı yönünde bulguları ile aynı doğrultuda sonuçlar vermiştir.

4.3. Büyük yumru verimi

Yumruların büyük yumru verimleri Çizelge 4.5'te ve bununla ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Büyük yumru verimleri (kg/da) ve gruplandırmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	2182.9 gh	2950.3 de	1964.2 h	2365.8 c
D ₁	2501.6 ef	3135.8 ab	2312.3 fg	2649.9 b
D ₂	2837.9 cd	3366.2 a	3080.9 b	3095.0 a
D ₃	2942.9 bc	3144.3 ab	3137.7 ab	3075.0 a
Ortalama	2616.3 b	3149.2 a	2623.8 b	2796.4

LSD_{çeşit} (0,01) = 96.62; LSD_{hümkik asit} (0,01) = 134.9; LSD_{çeşit* hümkik asit}(0,01) = 233.6

Büyük yumru verimine hümkik asit dozlarının etkisi incelendiğinde, çeşit, hümkik asit ve çeşit x hümkik asit interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Büyük yumru verimlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	6785710.573		
Tekerrür	2	19694.489	9847.245	3.7269
Çeşit	2	2240120.759	1120060.379	423.9156**
Hata (1)	4	10568.711	2642.178	
Hümkik asit	3	3363055.479	1121018.493	119.4713**
Çeşit X Hümkik asit interaksyonu	6	983374.267	163895.711	17.4670**
Hata (2)	18	168896.867	9383.159	

**p < 0,01 (% 1 düzeyinde önemli)

Araştırmada Brooke (3149.2 kg/da) birinci grupta yer alırken (a), bunu ikinci grupta yer alan (b) Agria (2623.8 kg/da) ve VR808 (2616.3 kg/da) izlemiştir. Hümkik asit ortalamasında ise, D₀ uygulamasına göre tüm dozlarda büyük yumru verimi artmıştır. D₂ ve D₃ uygulamalarından elde edilen değerler aynı grupta (a) yer almıştır. Çeşit x hümkik asit interaksyonu bakımından, Agria ve D₀ grubu en düşük değer almıştır (1964.2 kg). Brooke ve D₁-D₃-D₄, Agria ve D₃ aynı grupta yer alarak en yüksek değer olmuştur (Çizelge 4.5).

Suh ve ark. (2014)'nın yaptıkları çalışmada, hümkik ve fulvik asit uygulamalarının yumru boyutlarında etkisinin düzensiz olduğu ve bazı uygulamalarda verimde az da olsa bir artışın olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da genel bir artışın olduğu, fakat bu artışın düzenli bir dağılım göstermediği konusundaki bulguları ile bir uyum halindedir.

4.4. Orta yumru verimi

Yumruların orta yumru verimlerine ait değerler Çizelge 4.7’de ve bununla ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Orta yumru verimleri (kg/da) ve gruplandırmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	1014.1 c	550.4 e	1320.9 ab	961.8 b
D ₁	1151.1 bc	1062.2 c	1474.7 a	1229.3 a
D ₂	783.2 d	670.0 de	1102.0 c	851.7 bc
D ₃	797.6 d	700.0 de	1018.1 c	838.5 c
Ortalama	936.5 b	745.6 c	1228.9 a	970.3

LSD_{çeşit(0,01)} = 134.9; LSD_{hümk asit(0,01)} = 111.4; LSD_{çeşit* hümk asit(0,01)} = 192.9

Orta yumru verimi bakımından patates çeşitleri, hümk asit dozları ve çeşit x hümk asit interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Orta yumru verimlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	2702976.536		
Tekerrür	2	27099.313	13549.656	2.6294
Çeşit	2	1422567.849	711283.924	138.0283**
Hata (1)	4	20612.700	5153.175	
Hümk asit	3	887549.437	295849.812	43.8978**
Çeşit X Hümk asit interaksiyonu	6	223835.888	37305.981	5.5354**
Hata (2)	18	121311.349	6739.519	

**p < 0,01 (%1 düzeyinde önemli)

Genel ortalaması 970.3 kg/da olan denemede, çeşitler arasında, Agria (1228.9 kg/da) (a), VR808 (936.5 kg/da) (b), Brooke (745.6 kg/da) (c) farklı gruplarda yer almıştır. Hümk asit ortalamaları arasında; D₁ uygulamasında (1229.3 kg/da) (a) en fazla, D₃ uygulamasında (838.5 kg/da) (c) en düşük bulunmuştur. Çeşit x hümk asit interaksiyonları bakımından, hümk asit dozlarına ve çeşide bağlı olarak orta yumru verimleri farklı tepkiler göstermiştir. D₀ uygulaması ve Brooke kombinasyonunda (550.4 kg/da) en düşük olurken, Agria ve D₁ (1474.7 kg/da)-D₀ (1320.9 kg/da) uygulaması ile aynı grupta yer alarak en yüksek değer olmuştur (Çizelge 4.7).

Ulaştığımız sonuçlar, Suh ve ark. (2014)’nın yaptıkları çalışmada, orta yumru veriminde artışın önemli olduğu yönündeki bulguları ile paralellik göstermektedir.

4.5. Küçük yumru verimi

Küçük yumru verimlerine ait değerler Çizelge 4.9'da ve bununla ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Küçük yumru verimleri (kg/da) ve gruplandırmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	85.1 d	83.2 d	235.6 a	134.6 b
D ₁	148.5 bc	134.3 c	188.7 b	157.2 a
D ₂	88.8 d	68.0 d	185.5 b	114.1 b
D ₃	74.9 d	60.8 d	127.9 c	87.9 c
Ortalama	99.3 b	86.6 b	184.4 a	123.4

LSD_{çeşit(0,01)} = 28.99; LSD_{hümk asit(0,01)} = 22.24; LSD_{çeşit* hümk asit(0,01)} = 38.53

Dekara küçük yumru verimi bakımından, uygulanan farklı hümk asit dozları ve çeşit x hümk asit interaksyonları arasındaki farklılıklar istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Küçük yumru verimlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	111601.086		
Tekerrür	2	600.210	300.105	1.2617
Çeşit	2	67861.117	33930.559	142.6545**
Hata (1)	4	951.405	237.851	
Hümk asit	3	23524.645	7841.548	29.1819**
Çeşit X Hümk asit interaksyonu	6	13826.882	2304.480	8.5760**
Hata (2)	18	4836.826	268.713	

**p < 0,01 (%1 düzeyinde önemli)

Çeşitler arasında, küçük yumru verimi Agria (184.4 kg/da) çeşidinde en yüksek (a) olmuş ve bunu aynı grupta yer alan VR808 (99.3 kg/da), Brooke (86.6 kg/da) (b) izlemiştir (b). Hümk asit ortalamasına göre, D₁ en fazla (157.2 kg/da) (a) bulunmuş ve bunu aynı grupta yer alan (b) D₀ (134.6 kg/da), D₂ (114.1 kg/da) uygulaması takip etmiş ve D₃ uygulamasından en düşük verim (87.9 kg/da) (c) elde edilmiştir. Çeşit x hümk asit interaksyonlarında, Agria ve D₀ kombinasyonu (235.6 kg/da) ile en yüksek verim elde edilirken, Brooke ve D₃ uygulaması (60.8 kg/da) ile en düşük verim elde edilmiştir (Çizelge 4.9).

Ulaştığımız sonuçlar, Suh ve ark. (2014)'nın yaptıkları çalışmada, küçük yumru veriminde artışın önemli olduğu yönündeki bulguları ile paralellik göstermektedir.

4.6. Iskarta yumru verimi

Yumruların iskarta yumru verimlerine ait değerler Çizelge 4.11’de ve bununla ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 . Iskarta yumru verimleri (kg/da) ve gruplandırmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	31.3 def	13.0 gh	45.9 cd	30.0 c
D ₁	42.0 cde	48.5 c	52.6 bc	47.7 b
D ₂	69.3 ab	19.3 fgh	<u>85.6 a</u>	58.0 a
D ₃	<u>6.5 h</u>	28.4 efg	58.9 bc	31.3 c
Ortalama	37.3 b	27.3 b	60.7 a	41.8

LSD_{çeşit(0,01)} = 10.58; LSD_{hümk asit(0,01)} = 9.771; LSD_{çeşit* hümk asit(0,01)} = 16.92

Iskarta yumru verimi bakımından patates çeşitleri, hümk asit, çeşit x hümk asit interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Iskarta yumru verimlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	19225.703		
Tekerrür	2	104.874	52.437	1.6556
Çeşit	2	7087.504	3543.752	111.8893**
Hata (1)	4	126.688	31.672	
Hümk asit	3	4933.768	1644.589	31.7156**
Çeşit X Hümk asit interaksyonu	6	6039.492	1006.582	19.4117**
Hata (2)	18	933.378	51.854	

**p < 0,01 (%1 düzeyinde önemli)

Çeşitlerin ortalamasında, Agria (60.7 kg/da) en yüksek olurken (a), bunu VR808 (37.3 kg/da), Brooke (27.3 kg/da) takip ederek aynı grupta (b) yer almışlardır. Hümk asit ortalamasına göre, D₂ uygulamasında (58.0 kg/da) (a) en fazla bulunmuş, Bunu D₁ uygulaması (47.7 kg/da) (b) izlemiştir. D₀ ve D₃ uygulamasında en düşük verim elde edilmiş ve aynı grupta (c) yer almışlardır. Çeşit x hümk asit interaksiyonları bakımından, Agria ve D₂ uygulamasından en yüksek verim elde edilmiş (85.6 kg/da), VR808 ve D₂ uygulaması ile (69.3 kg/da) aynı grupta yer almıştır. VR808 ve D₃ uygulamasında ise en düşük verim elde edilmiştir (6.5 kg/da) (Çizelge 4.11).

Ulaştığımız sonuçlar, Suh ve ark. (2014)’nın yaptıkları çalışmada, küçük yumru veriminde artışın önemli olduğu yönündeki bulguları ile paralellik göstermektedir.

4.7. Cips verimliliği

Yumruların cips verimliliğine ait değerler Çizelge 4.13'te ve bununla ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Cips verimliliği (%) ve gruplandırılmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	51.6	53.6	35.2	46.8
D ₁	50.5	46.3	43.0	46.6
D ₂	49.8	50.5	41.9	47.4
D ₃	50.0	50.8	39.2	46.7
Ortalama	50.5	50.3	39.8	46.9

Cips verimliliği bakımından patates çeşitleri, uygulanan hümik asit dozları ve çeşit x hümik asit interaksyonları arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Cips verimliliğine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	1987.993		
Tekerrür	2	119.727	59.864	0.6652
Çeşit	2	895.780	447.890	4.9767
Hata (1)	4	359.990	89.998	
Hümik asit	3	3.177	1.059	0.0457
Çeşit X Hümik asit interaksyonu	6	191.857	31.976	1.3787
Hata (2)	18	417.460	23.192	

Çeşit ortalamalarında, VR808 (%50.5) en yüksek olurken, bunu Brooke (%50.3) ve Agria (%39.8) takip etmiştir. Farklı hümik asit uygulamaları arasında rakamsal olarak değerlendirildiğinde; cips verimliliği D₂ uygulamasında (% 47.4) en yüksek olurken, bunu sırası ile D₀ (% 46.8), D₃ (%46.7), D₁ (% 46.6) takip etmiştir. İstatistikî açıdan önemli çıkmamasına rağmen çeşitlerin hümik aside verdikleri tepkiler rakamsal olarak farklı bulunmuştur. Agria çeşidinde diğer uygulamalar D₀ uygulamasına göre artmış fakat, D₃ uygulamasında yeniden bir düşüş olmuştur (Çizelge 4.13).

Cips verimliliği, yumru özgül ağırlığı ve kuru madde oranına bağlıdır. Patates yumrusunun kimyasal bileşimi de çeşide, büyüme periyoduna, ekolojik şartlara ve yetiştirme tekniklerine göre değişmektedir (Şenol, 1973; Karadoğan ve Günel, 1992; Polat ve ark., 2008). Yapılan bu çalışmada, çeşitler sapma gösterse de özgül ağırlığı yüksek olan çeşidin cips verimliliği de fazla olmuştur. Özgül ağırlığı yüksek olan VR808 çeşidinin cips verimliliğinden de yüksek değer elde edilmiştir. Bu durum,

araştırmamız sonucunda her çeşidin hümik aside verdiği tepkilerin (Çizelge 4.13) farklılık göstermesini de izah etmektedir.

4.8. Özgül ağırlık

Yumruların özgül ağırlıklarına ait değerler Çizelge 4.15'te ve bununla ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Yumuru özgül ağırlıkları (g/cm³) ve gruplandırmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	1.090	1.100	1.083	1.091
D ₁	1.090	1.090	<u>1.070</u>	1.083
D ₂	<u>1.093</u>	1.090	<u>1.070</u>	1.084
D ₃	1.090	1.100	1.077	1.089
Ortalama	1.091 a	1.095 a	1.075 b	1.087

LSD_{çeşit (0,01)} = 0.1281

Özgül ağırlık bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuş, hümik asit uygulamaları ve çeşit x hümik asit interaksyonları arasındaki farklılıklar önemli olmamıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Yumuru özgül ağırlıklarına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	0.004		
Tekerrür	2	0.000	0.000	0.1818
Çeşit	2	0.003	0.001	87.4545**
Hata (1)	4	0.000	0.000	
Hümik asit	3	0.000	0.000	16.3750
Çeşit X Hümik asit interaksyonu	6	0.000	0.000	7.3750
Hata (2)	18	0.000		

**p < 0,01 (%1 düzeyinde önemli)

Çeşit ortalamalarına göre, Brooke ve VR808 (1.091 ve 1.095 g/cm³) aynı grupta yer almış (a) , bunu Agria (1.075 g/cm³) (b) takip etmiştir. Çeşitlerin tüm uygulamalara verdiği tepkiler farklı olmuş, rakamsal olarak değerlendirildiğinde VR808 ve D₂ kombinasyonundan en yüksek, Agria ve D₁- D₂ kombinasyonlarından en düşük değer tespit edilmiştir (Çizelge 4.15).

Yumruların protein oranları bakımından gösterdikleri farklılıklar çeşitlerin genetik yapılarından ileri gelmektedir (Kara ve Kara, 2016). Agria çeşidindeki protein oranlarındaki azalış kuru madde oranlarındaki azalmadan kaynaklanabildiği söylenebilir. Şanlı ve Karadoğan (2011)'nin leonardit ile yaptıkları çalışmada özgül ağırlığın istatistikî anlamda önemli bir fark yaratmadığı sonucu ile bu çalışma sonucu elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir.

4.9. Kuru madde oranı

Yumruların kuru madde oranlarına ait değerler Çizelge 4.17’de ve bununla ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Kuru madde oranları (%) ve gruplandırmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	22.9 a	21.3 ab	16.7 c	20.3
D ₁	21.2 ab	21.8 ab	19.5 b	20.8
D ₂	21.7 ab	22.2 a	15.2 c	19.7
D ₃	21.4 ab	22.3 a	16.6 c	20.1
Ortalama	21.8 a	21.9 a	17.0 b	20.2

LSD_{çeşit} (0,05) = 4.107; LSD_{çeşit* hümkik asit} (0,05) = 2.311

Kuru madde oranları bakımından çeşit ve çeşit x hümkik asit etkileşimlerinin arasındaki farklılık istatistikî olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Kuru madde oranlarına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Genel	35	318.370		
Tekerrür	2	10.629	5.315	0.4048
Çeşit	2	186.255	93.128	7.0939*
Hata (1)	4	52.511	13.128	
Hümkik asit	3	5.731	1.910	1.0523
Çeşit X Hümkik asit etkileşimi	6	30.570	5.095	2.8068*
Hata (2)	18	32.674	1.815	

*p < 0,05 (% 5 düzeyinde önemli)

Çeşit ortalamaları arasında yumru kuru madde oranları yönüyle, Brooke ve VR808 aynı grupta yer almış (a) (sırasıyla, %21.9 ve %21.8) ve Agria (b) ikinci gruba dâhil olmuştur (%17.0). Çeşit x hümkik asit etkileşimlerine bakıldığında, Brooke ve VR808 çeşitleri tüm hümkik asit uygulamalarında en yüksek değeri verirken, en düşük kuru madde oranı Agria çeşidi ile D₀, D₂, D₃ hümkik asit uygulamalarından elde edilmiştir (%16.7, %16.6, %15.2) (Çizelge 4.17).

Araştırma sonucunda, çeşitlerin ortalaması olarak hümkik asit dozlarının kuru madde oranını etkilemediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.18). Bu sonuç; Suh ve ark. (2014)’nin hümkik asit ve fulvik asidin kuru maddeyi etkilemediği yönündeki bulguları ile paralel olmuştur. Patates yetiştiriciliğinde en önemli husus, yumru kalitesi olup, bu da özellikle kuru madde ve protein miktarından ileri gelmektedir. Aynı zamanda, çevre faktörleri, farklı çeşitlerin aynı ortamda yetiştirilmesi, dikim zamanı, mücadele programı, hasattan önceki olgunlaşma şartları, uygulanan gübre dozu, formu ve tatbik

şekli, depolama süresi ve periyodu yumruyu oluşturan ana etmenlere ve gıda değerine doğrudan etki etmektedir (Karadoğan ve Oral, 1995; Şenol, 2010). Bu durum, araştırmamız sonucunda her çeşidin hümik aside verdiği tepkilerin (Çizelge 4.17) farklılık göstermesini de izah etmektedir.

4.10. Nişasta oranı

Yumruların nişasta oranlarına ait değerler Çizelge 4.19'da ve bununla ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Nişasta oranları (%) ve gruplandırmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	15.3 d	17.1 ab	14.4 e	15.6 a
D ₁	15.4 d	17.0 ab	12.1 g	14.8 b
D ₂	16.5 bc	15.7 cd	<u>11.7 g</u>	14.6 b
D ₃	16.2 c	<u>17.3 a</u>	13.2 f	15.6 a
Ortalama	15.8 b	16.8 a	12.8 c	15.2

LSD çeşit (0,01) = 0,9266; LSD hümik asit (0,01) = 0,4312; LSD çeşit* hümik asit (0,01) = 0.7469

Nişasta oranları bakımından çeşit, hümik asit, çeşit x hümik asit interaksyonları arasındaki farklılıklar istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Nişasta oranlarına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	125.449		
Tekerrür	2	0.762	0.381	1.5698
Çeşit	2	101.096	50.548	208.2058**
Hata (1)	4	0.971	0.243	
Hümik asit	3	6.569	2.190	21.7353**
Çeşit X Hümik asit interaksyonu	6	14.238	2.373	23.5552**
Hata (2)				

**p < 0,01 (%1 düzeyinde önemli)

Çeşit ortalamaları arasında, Brooke (%16.8) (a), VR808 (%15.8) (b) ve Agria (%12.8) (c) olarak farklı gruplarda yer almışlardır. Hümik asit ortalamalarında, nişasta oranları D₃ ve D₀ (% 15.6) uygulamalarında en yüksek olurken (a), bunu sırası ile aynı grupta yer alan D₁ (%14.8) ve D₂ (%14.6) (b) takip etmiştir. Çeşit x hümik asit interaksyonlarında, nişasta oranı bakımından, çeşitlerin vermiş olduğu tepkiler farklı olmuştur. VR808 ve D₂ kombinasyonundan D₀ ve D₁ 'e göre ciddi artış elde edilmiştir. Brooke çeşidinin D₂ uygulaması hariç tüm dozlarda en yüksek nişasta oranı bulunurken, Agria ve D₂ uygulamasında en düşük nişasta oranı kaydedilmiştir (Çizelge 4.19).

Ulaştığımız sonuçlar, Suh ve ark. (2014)'nın nişasta oranında hümik ve fulvik asidin istatistikî anlamda önemli olduğu konusundaki görüşleri ile uyum içerisindedir.

4.11. Ham protein oranı

Yumruların ham protein oranlarına ait değerler Çizelge 4.21'de ve bununla ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Ham protein oranları (%) ve gruplandırmalar

Dozlar (l/da)	Çeşit			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	11.8	12.8	12.4	12.3
D ₁	11.9	<u>10.5</u>	<u>13.8</u>	12.1
D ₂	11.3	12.1	12.1	11.9
D ₃	11.2	11.7	10.9	11.3
Ortalama	11.5	11.8	12.3	11.9

Ham protein oranı bakımından çeşit, hümik asit ve çeşit x hümik asit interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Ham protein oranlarına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	96.802		
Tekerrür	2	4.222	2.111	0.5089
Çeşit	4	16.593	4.148	0.6334
Hata (1)	3	5.307	1.769	
Hümik asit	3	5.307	1.769	0.6334
Çeşit X Hümik asit interaksyonu	6	16.728	2.788	0.9984
Hata (2)	18	50.265	2.793	

Hümik asidin ham protein oranına istatistikî açıdan bir etkisinin olmamasına rağmen, çeşit ortalamalarında rakamsal olarak değerlendirildiğinde sırası ile, Agria (% 12.3), Brooke (% 11.8) ve VR808 (% 11.5) çeşitleri izlemiştir. Hümik asit ortalamalarında, D₀'dan D₃'e kadar bir azalma kaydedilmiştir. Çeşitlerin hümik asit uygulamalarına verdiği tepkiler düzensiz olmuş ve VR808 çeşidine uygulanan D₀ ve D₁ (% 11.8 ve % 11.9) kombinasyonlarından sonra azalış tespit edilmiştir. Brooke çeşidinde ise, D₁ uygulamasında en düşük değer kaydedilirken (% 10.5), D₂ uygulamasından sonra azalma olmuştur. Agria çeşidinde ise, D₂ uygulamasından sonra ciddi bir azalma tespit edilmiştir (% 10.9) (Çizelge 4.21).

Araştırma sonucunda, çeşitlerin ortalaması olarak hümik asit dozlarının ham protein oranını etkilemediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.21). Patates çeşitlerinde, protein oranları genetik yapılarından ileri geldiği ve bazı uygulamalardaki azalmanın, kuru

madde miktarından kaynaklandığını düşünülmektedir. Çünkü protein, yumru kuru maddesinin bir bileşenidir ve kuru madde miktarındaki artış protein değerini de oransal olarak artırmaktadır. Aynı zamanda yumru özgül ağırlığı yüksek olan çeşitlerin, protein oranları da düşük olmaktadır (Karadoğan ve Günel, 1992; Karadoğan, 1994). Bu durum, araştırmamız sonucunda her çeşidin hümik aside verdiği tepkilerin (Çizelge 4.21) farklılık göstermesini de izah etmektedir.

4.12. Yağ çekme oranı

Cipslerin yağ çekme oranlarına ait değerler Çizelge 4.23'te ve bununla ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Cipsin yağ çekme oranları (%) ve gruplandırılmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	46.2 a	41.0 d	39.7 g	42.3 a
D ₁	32.9 k	38.9 j	44.5 c	38.7 d
D ₂	39.4 h	39.9 f	45.3 b	41.5 b
D ₃	41.0 d	40.1 e	39.1 ı	40.1 c
Ortalama	39.9 c	40.0 b	42.1 a	40.7

LSD_{çeşit(0,01)} = 0,05944; LSD_{hümik asit(0,01)} = 0,06068; LSD_{çeşit* hümik asit(0,01)} = 0,1051

Yağ çekme oranları bakımından çeşit, hümik asit, çeşit x hümik asit interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Cipsin yağ çekme oranlarına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Genel	35	409.603		
Tekerrür	2	0.010	0.005	4.4851
Çeşit	2	39.179	19.590	17542.8170**
Hata (1)	4	0.004	0.001	
Hümik Asit	3	66.476	22.159	14019.4645**
Patates çeşidi X Hümik asit interaksiyonu	6	303.905	50.651	32046.3281**
Hata (2)	18	0.028	0.002	

**p < 0,01 (%1 düzeyinde önemli)

Çeşitler arasında, Agria (% 42.1) (a), Brooke (% 40.0) (b) ve VR808 (% 39.9) (c) farklı gruplarda sıralanmıştır. Hümik asit dozları ortalamalarına göre; yağ çekme oranları D₀ grubunda en fazla belirlenirken (% 42.3) (a), bunu sırası ile D₂ (% 41.5) (b), D₃ (% 40.1) (c), D₁ (% 38.7) (d) takip etmiştir. Çeşit x hümik asit interaksiyonlarında, VR808 ve D₀ grubunda en yüksek olurken (%46.2) (a), VR808 ve D₁ uygulamasından en düşük değer elde edilmiştir (%32.9) (k) (Çizelge 4.23).

Yumru kuru madde miktarı, kullanılan yağın cinsi ve sıcaklığı, kızartma süresi, kesilen dilim kalınlığı da yağ çekme oranına etki etmektedir (Smith, 1968). Bu durum, çalışmamızdaki cipsin yağ çekme oranları bakımından uygulamalar arasında farklılık göstermesini de izah etmektedir. Cipsin az yağ absorbe etmesi hem sağlık hem de maliyet yönünden önem teşkil etmektedir (Özyıldırım, 2014).

4.13. Çıkış süresi

Çıkış sürelerine ait ortalamalar Çizelge 4.25'te, ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Çıkış süreleri (gün) ve gruplandırmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	21.3 a	16.0 de	18.7 bc	18.7
D ₁	21.3 a	16.3 de	14.7 e	17.4
D ₂	20.3 ab	15.3 e	16.7 cde	17.4
D ₃	18.7 bc	17.7 cd	16.7 cde	17.7
Ortalama	20.4 a	16.3 b	16.7 b	17.8

LSD_{çeşit} (0,01) = 1.096; LSD_{çeşit* hümik asit}(0,05) = 2.299

Çıkış süresinde çeşitler % 1, çeşit x hümik asit interaksyonları arasındaki farklılıklar ise istatistikî olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Çıkış sürelerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	213.639		
Tekerrür	2	6.889	3.444	3.3514
Çeşit	2	123.389	61.694	60.0270**
Hata (1)	4	4.111	1.028	
Hümik asit	3	9.194	3.065	1.7062
Çeşit X Hümik asit interaksyonu	6	37.722	6.287	3.5000*
Hata (2)	18	32.333	1.796	

**p < 0,01 (% 1 düzeyinde önemli); *p < 0,05 (% 5 düzeyinde önemli)

Çeşitler ortalamasına bakıldığında, VR 808 (20.4 gün) (a) en geç çıkış süresi olurken, bunu sırasıyla Agria (16.7 gün) (b), Brooke (16.3 gün) (c) takip etmiştir. Hümik asit uygulamalarında çıkış süreleri; D₀, D₁, D₂, D₃ sırası ile 18.7, 17.4, 17.4, 17.7 gün olmuştur. Çeşit x hümik asit interaksyonlarında, çeşitlerin hümik asit uygulamalarına verdiği tepkiler farklılık göstermiştir. VR808 çeşidindeki D₃ uygulamasında en erken çıkış sağlanmış, diğer uygulamalarda daha geç çıkış süreleri kaydedilmiştir (Çizelge 4.25).

Çıkış süresi Brooke ve D₀, D₁, D₂ uygulamalarından en yüksek çıkış süresi elde edilirken (21.3 gün, 20.3 gün) (a), Agria ve D₁ ile Brooke ve D₂ uygulamasında en düşük çıkış süresi elde edilmiştir (e) (Çizelge 4.25).

4.14. Çıkış oranı

Çıkış oranlarına ait ortalamalar Çizelge 4.27’de, ilgili varyans analiz sonucu ise Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Çıkış oranları (%) ve gruplandırmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	97.8	99.1	98.9	98.6
D ₁	100.0	98.9	100.0	99.6
D ₂	98.9	98.9	98.9	98.9
D ₃	97.8	97.8	100.0	98.5
Ortalama	98.6	98.7	99.4	98.9

Çıkış oranı bakımından çeşit, hümik asit ve çeşit x hümik asit interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Çıkış oranlarına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	90.635		
Tekerrür	2	7.418	3.709	1.1114
Çeşit	2	5.198	2.599	0.7788
Hata (1)	4	13.348	3.337	
Hümik asit	3	6.934	2.311	0.8749
Çeşit X Hümik asit interaksyonu	6	10.183	1.697	0.6424
Hata (2)	18	47.555	2.642	

Çeşit ortalamalarında Agria (% 99.4) çeşidinde en yüksek olurken, Brooke (% 98.7) ve VR808 (% 98.6) çeşitleri takip etmiştir. Hümik asit ortalamalarında ise, D₁ uygulamasında en yüksek çıkış oranı tespit edilmiştir (% 99.6). Çeşit x hümik asit interaksyonlarında, VR808 ile D₁ ve Agria ile D₁-D₃ kombinasyonlarında tam çıkış gerçekleşmiştir. Diğer uygulamalarda çeşitlerin çıkış oranları farklılık arz etmiştir (Çizelge 4.27). Yumrularının çıkış oranlarının yüksek olması için her yıl tohumlukların yenilenmesi gerekmekte ve böyle bir imkân yoksa depo şartlarının uygun olması gerekmektedir. Ek olarak, bitkilerin yaşadığı çevresel stresler, bakım işlerindeki aksaklıklar, hastalıkların baskısı çıkış oranlarını da azaltmaktadır (Van Gelder ve Vonk, 1980; Yıldırım ve Yıldırım, 1986; Şahtiyancı, 1990; Tugay ve ark., 1995). Çeşitler arasında çıkış oranı bakımından oluşan farklılıklar bu ve benzeri nedenlerden

kaynaklanabilir. (Kolsarıcı ve ark., 2005)'nın çıkış oranının çeşit ve hümik asit dozlarına göre değişmediği yönündeki çalışmaları ile bu araştırma bulguları benzerlik içerisindedir.

4.15. Olgunlaşma süresi

Olgunlaşma sürelerine ait ortalamalar Çizelge 4.29'da, ilgili varyans analiz sonucu ise Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Olgunlaşma süreleri (gün) ve gruplandırmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	132.0	123.7	130.3	128.7
D ₁	132.0	118.7	128.3	126.3
D ₂	132.0	116.7	128.0	125.6
D ₃	131.3	118.7	131.3	127.1
Ortalama	131.8 a	119.4 b	129.5 a	126.9

LSD çeşit (0,01) = 4,943

Hümik asidin olgunlaşma sürelerine istatistikî olarak herhangi bir etkisi bulunmamasına rağmen, çeşitler arasındaki farklılık istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Olgunlaşma sürelerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	1458.750		
Tekerrür	2	26.167	13.083	1.8916
Çeşit	2	1045.167	522.583	75.5542**
Hata (1)	4	27.667	6.917	
Hümik asit	3	47.639	15.880	1.1187
Çeşit x Hümik asit interaksyonu	6	56.611	9.435	0.6647
Hata (2)	18	255.500		

**p < 0,01 (%1 düzeyinde önemli)

Çeşitler ortalamasına göre en erken hasat olgunluğuna gelen Brooke (119.4 gün) (b) olmuş ve bunu aynı grupta yer alan Agria (129.5 gün) ve VR808 (131.8 gün) takip etmiştir (a). Hümik asit ortalamaları istatistikî açıdan önemli olmamasına rağmen en erken hasat olgunluğu D₂ uygulamasında bulunmuştur. Çeşit x hümik asit interaksyonlarında, Brooke ve D₂ kombinasyonunda en erken hasat olgunluğu kaydedilmiştir. VR808 çeşidinde tüm uygulamalarda hemen hemen aynı olgunlaşma süresi olmuştur (Çizelge 4.29).

4.16. Bitki boyu

Bitki boylarına ait ortalamalar Çizelge 4.31’de, ilgili varyans analiz sonucu Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Bitki boyları (cm) ve gruplandırmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	36.9 e	54.0 bc	57.1 ab	49.3 a
D ₁	37.8 e	53.1 bcd	52.2 cd	47.7 ab
D ₂	37.4 e	51.9 cd	<u>60.4 a</u>	49.9 a
D ₃	<u>36.3 e</u>	49.0 d	52.0 cd	45.8 b
Ortalama	37.1 b	52.0 a	55.4 a	48.1

LSD çeşit (0,01) = 4.152; LSD hümik asit (0,05) = 2.552; LSD çeşit* hümik asit (0,05) = 4.421

Araştırmada, bitki boyu bakımından çeşitler arasında % 1, hümik asit ve çeşit x hümik asit interaksiyonları arasındaki farklılık ise istatistikî olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32 Bitki boylarına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	2660.545		
Tekerrür	2	49.649	24.825	5.0872
Çeşit	2	2277.026	1138.513	233.3079**
Hata (1)	4	19.519	4.880	
Hümik asit	3	92.956	30.985	4.6659*
Çeşit X Hümik asit interaksiyonu	6	101.860	16.977	2.5564*
Hata (2)	18	119.535	6.641	

**p < 0,01 (%1 düzeyinde önemli); *p < 0,05 (%5 düzeyinde önemli)

Bitki boyu ortalamalarında, ilk sırayı aynı grupta yer alan Agria (55.4 cm) ve Brooke almış (52,0 cm) (a) ve bunu VR808 (37,1 cm) (b) izlemiştir. Hümik asit ortalamalarında ise, D₀, D₂, D₁ uygulamaları aynı grupta yer almış (a) (49.3 cm, 49.9 cm, 47.7 cm), bunu D₃ (45.8 cm) (b) takip etmiştir. Çeşit x hümik asit interaksiyonlarında, D₂ (60.4 cm) (a) ve D₀ (57.1 cm) ile Agria kombinasyonundan (ab) en yüksek değer elde edilmiştir. Brooke çeşidinde bitki boyu hümik asit uygulamaları ile birlikte azalma göstermiş, bu azalma istatistikî anlamda önemli bulunmuştur. Hümik asit uygulamalarının VR808 çeşidinde bitki boyuna etkisi önemsiz olmuş, tüm dozlarda da en düşük bitki boyu değerleri bu çeşitte ölçülmüştür (Çizelge 4.31).

Laz (2011), toprak düzenleyici ve hümik asitler ile bazı toprak özellikleri ve bitki gelişimi üzerinde etkilerini incelediği çalışmasında, hümik asit uygulamalarının toprak özelliklerini iyileştirdiğini ve uyguladığı bitkilerde bitki boyunu olumlu yönde

etkilediğini ileri sürmüştür. Araştırmacı, kontrolde bitki boyu 45.8 cm iken hümik asit uygulamasında ortalama 53.3 cm'ye yükseldiğini ve hümik asit dozları artışında bitki boylarında bununla paralel gitmekte olduğunu tespit etmiş ve 0.0020 g/g dozunda maksimum uzunluğu kaydetmiştir (54,4 cm). Lulakis ve Petsas (1995), sultani çekirdeksiz üzümde hümik asit uygulamasının gövde gelişimini olumlu yönde etkilediğini bildirirken, (Kıllı, 2004), pamukta potasyum humat uygulaması ile fide uzunluğunun arttığını ortaya koymuştur. Elkatmış (2013), nohut bitkisine farklı dozlarda fosfor ve hümik asit uygulamalarında bitki boyuna etkisini önemli bulmuştur.

Araştırmada her ne kadar hümik asit uygulamasının patatesteki bitki boyuna etkisi önemli bulunsa da en yüksek bitki boyunun (50 cm) elde edildiği D₂ ile D₀ uygulamaları arasındaki (49.3 cm) farklılığın istatistikî anlamda önemli olmadığı görülmüştür. Farklı bitkilerde hümik asidin bitki boyu üzerinde etkisini araştıran bazı araştırmacılar (Chen ve Aviad, 1990; Kıllı, 2004; Laz, 2011; Elkatmış, 2013; Eleroğlu ve Korkmaz, 2016), bu çalışma sonucundan farklı olarak hümik asidin bitki boyuna olumlu yönde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte ayçiçeğinde leonardit ve hümik asit uygulamalarının etkilerini araştıran Ergönül (2011), bitki boyuna hümik asidin etkisinin önemli olmadığını belirtmiştir. Araştırma sonuçları ile bu çalışma sonucu arasındaki farklılıkların kullanılan çeşit, kültürel işlemler ve ekolojik farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.17. Bitki başına sap sayısı

Bitki başına sap sayıları Çizelge 4.33'te ve bununla ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelge 4.33. Bitki başına sap sayıları (adet) ve gruplandırmalar

Dozlar (l/da)	Çeşitler			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D ₀	3.4 cd	<u>3.1 d</u>	5.4 a	4.0 b
D ₁	3.5 cd	3.4 cd	<u>6.1 a</u>	4.4 a
D ₂	4.3 b	3.3 d	5.6 a	4.4 a
D ₃	3.5 cd	<u>3.1 d</u>	4.0 bc	3.5 c
Ortalama	3.7 b	3.3 b	5.3 a	4,09

LSD_{çeşit(0,01)} = 0.7840; LSD_{hümik asit(0,01)} = 0.3814; LSD_{çeşit* hümik asit(0,01)} = 0.6606

Sap sayısı üzerine çeşit, hümik asit ve çeşit x hümik asit interaksyonu istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. Bitki başına sap sayılarına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	39.481		
Tekerrür	2	0.779	0.390	2.2377
Çeşit	2	27.486	13.743	78.9228**
Hata (1)	4	0.697	0.174	
Hüyük asit	3	4.361	1.454	18.3304**
Çeşit X Hüyük asit interaksyonu	6	4.730	0.788	9.9407**
Hata (2)	18	1.428	0.079	

**p < 0,01 (%1 düzeyinde önemli)

Çeşit ortalamaları arasında Agria çeşidinden (5.3 adet) (a) en fazla bitki başına sap sayısı elde edilirken, bunu aynı grupta yer alan VR808 (3.7 adet) ve Brooke (3.3 adet) çeşitleri izlemiştir (b). Patateste sap sayısı hüyük asit uygulamaları ile birlikte D₂ uygulamasına kadar D₀ uygulamasına göre biraz artış olmasına rağmen, D₃ uygulamasında önemli derecede düşüş olmuştur. Çeşit x hüyük asit interaksyonlarına bakıldığında, çeşitlerin sap sayısı bakımından hüyük asit uygulamalarına tepkileri farklı olmuş, Agria ve D₀, D₁, D₂ uygulamaları aynı grupta yer alırken (a), VR808 çeşidinde, D₂ uygulamasında (4.3 adet/bitki) (b) diğer uygulamalardan daha çok sap sayısı elde edilmiştir. Brooke çeşidinde ise hüyük asit uygulamalarının sap sayısına etkisi D₀ ile benzer olmuştur (Çizelge 4.33).

Ulaştığımız sonuçlar, bazı araştırmacılar ile (Chen ve Aviad, 1990; De Sanfilippo ve ark., 1990; Eleroğlu ve Korkmaz, 2016) hüyük asidin bitkide sap sayısına etkili olduğunu belirttikleri bulgularıyla bu bulgular genel bir benzerlik göstermektedir.

4.18.Ocak başına yumru sayısı

Ocak başına yumru sayıları Çizelge 4.35'te ve bununla ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.35. Ocak başına yumru sayıları (adet) ve gruplandırılmalar

Dozlar (l/da)	Patates Çeşitleri			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
D₀	7.4 f	8.0 def	8.2 bcde	7.9 bc
D₁	8.5 bcd	8.8 abc	7.5 ef	8.3 ab
D₂	8.1 cdef	<u>5.5 g</u>	<u>9.4 a</u>	7.7 c
D₃	8.5 bcd	<u>8.9 ab</u>	7.7 ef	8.4 a
Ortalama	8.1	7.8	8.2	8.0

LSD_{hüyük asit(0,01)} = 0.4439; LSD_{çeşit* hüyük asit(0,01)} = 0.7688

Ocak başına yumru sayısı bakımından hümik asit ve çeşit x hümik asit interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.36. Ocak başına yumru sayılarına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Genel	35	34.124		
Tekerrür	2	0.073	0.036	0.3130
Çeşit	2	1.037	0.519	4.4622
Hata (1)	4	0.465	0.116	
Hümik asit	3	2.806	0.935	8.7561**
Çeşit X Hümik asit interaksyonu	6	27.820	4.637	43.4028**
Hata (2)	18	1.923	0.107	

**p < 0,01 (%1 düzeyinde önemli)

Çeşit ortalamaları arasında, VR808 (8.1 adet) ve Agria (8.2 adet) çeşitlerinin ocak başına yumru sayıları Brooke (7.8 adet) çeşidinden daha yüksek olmuştur. Hümik asit ortalamalarında, D₁ ve D₃ uygulamalarında ocak başına yumru sayısına etkisi aynı olup D₀'a göre artmıştır. D₂ uygulamasında ocak başına yumru sayısı D₀'a göre azalmıştır. Çeşit x hümik asit interaksyonlarına bakıldığında, VR808 ve D₀ kombinasyonu hariç tüm hümik asit uygulamalarından elde edilirken, Brooke ve D₁-D₃, Agria ve D₂ kombinasyonlarında en yüksek ocak başına yumru sayısına sahip olmuşlardır (Çizelge 4.35).

Ulaştığımız sonuçlar Mahmoud ve Hafez (2010)'nın patatesten hümik asit içerikli gübre uygulamasının yumru kalitesini, sayısını, ebatını olumlu etkilediği yönünde çalışması ile paralellik göstermektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ülkemiz tarımında önemli bir yer teşkil eden patates yetiştiriciliğinde, verimi artırma yollarından birisi de besin maddesi ihtiyacının giderilmesidir. Ancak aşırı ve bilinçsizce kullanılan gübreler hem çevreye hem de canlılara zarar vermektedir. Bu anlamda, hümik asit gibi bitki gelişimini doğrudan etkileyen, toprağı iyileştirici etkisi bulunan organik gübrelerin önemi gün geçtikçe daha da artmaktadır. Hümik asit uygulamaları ile bitkilerin ürün miktarı ve kalitesinin artması milli ekonomiye ve organik tarıma açılan bir basamak olmaktadır. Bu çalışmanın amacı, toprağı uygulanan hümik asidin, topraktan besin alımını artırması ve buna bağılı bitki gelişimi üzerine etkilerinin incelenmesi olmuştur.

Araştırmada kullanılan patates çeşitlerinde uygulanan hümik asit dozlarına bağılı olarak bitki boyunun, bitki başına sap sayısının, ocak başına yumru sayısının, ocak başına yumru veriminin, toplam yumru veriminin değıştiğı ve değışimin müspet yönde olduğı belirlenmiştir. Çalışmada, yine büyük, orta, küçük, ıskarta yumru veriminde artan hümik asit uygulamalarında önemli artışlar sağlanmıştır.

Olgunlaşma süresi bakımından çeşit, çıkış süresi bakımından hem çeşit hem çeşit x hümik asit interaksyonu istatistikî düzeyde önemli olmuştur. Çıkış oranı ise istatistikî düzeyde farklılıklar görülmemiştir. Yumruların yağ çekme oranı ve nişasta oranında artan hümik asit dozları ile önemli artışlar olsa da cips verimliliğı ve protein oranlarında ise istatistikî farklılıklar görülmemiştir. Öte yandan, özgül ağırlık bakımından çeşit, kuru madde oranı bakımından da hem çeşit hem çeşit x hümik asit interaksyonu istatistikî düzeyde farklılıklar görülmüştür.

Buna göre, çeşitler arasında incelenen karakterler bakımından farklılıklar belirlenirken, artan hümik asit dozlarının tüm verim ve bazı kalite bileşenlerini olumlu yönde etkilediğı sonucuna varılabilmektedir. Sonuç olarak, hümik asit uygulamalarından rakamsal olarak farklı sonuçlar alınmış olup, hümik asit uygulamalarında ocak başına ve dekara yumru verimlerinde Agria çeşidi ön plana çıksa bile Brooke çeşidinin değerleri bu çeşidin sonuçlarına yakın çıkmıştır. Agria çeşidine uygulanan 6 l/da hümik asit dozundan ocak başına ve dekara yumru verimlerinde en yüksek değere ulaşılmıştır. Tek yıllık çalışma olan bu araştırmada belli sonuçlar alınsa da, daha net ve güvenilir sonuçlar için daha fazla araştırmaya ve özellikle çok yıllık çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Akıncı, Ş., 2011, Hüyük asitler, bitki büyümesi ve besleyici alımı, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 23 (1), 46-56.
- Akınerdem, F., 2016, Nişasta Şeker Bitkileri Ders Notları.
- Akınerdem, F., 2017, Ticari Patates Üretimi, *Agrotime Uluslararası Bitkisel Üretim ve Hayvancılık Dergisi* (26), 20-22.
- Aktas, M., 1991, Bitki Besleme Ve Toprak Verimliliği, *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları*, 1202.
- Alenazi, M., Wahb-Allah, M. A., Abdel-Razzak, H. S., Ibrahim, A. A. ve Alsadon, A., 2016, Water Regimes and Humic Acid Application Influences Potato Growth, Yield, Tuber Quality and Water Use Efficiency, *American Journal of Potato Research*, 93 (5), 463-473.
- Alting, A., Pouvreau, L., Giuseppin, M. ve van Nieuwenhuijzen, N., 2011, Potato proteins, *Handbook of food proteins, first. Woodhead Publishing Ltd., Cambridge*, 316-334.
- Anonim, 2016a, Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr/Start.do;jsessionid=X2GTYVJKRLzLmqFy2htkbCLgfrhQqpdGcYQt2L4fLRrFYVBQQ9V6!-1717625595>:
- Anonim, 2016b, <http://www.artarim.com/agria>:
- Anonim, 2017, Tohumluk Tescil Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Menu/30/Kayit-Listeleri>:
- Anonymous, 2016a, Food and Agriculture Organization of The United Nations, <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
- Anonymous, 2016b, <http://www.eurogrow.co.nz/varieties/vr-808>
- Anonymous, 2016c, <http://varieties.ahdb.org.uk/varieties/view/BROOKE>:
- Anonymous, 2017, <http://www.royalzap.nl/wp-content/uploads/2014/01/Variety-booklet.pdf>:
- Arancon, N. Q., Edwards, C. A., Lee, S. ve Byrne, R., 2006, Effects of humic acids from vermicomposts on plant growth, *European Journal of Soil Biology*, 42, S65-S69.
- Arioğlu, H., Çalışkan, M. E., Onaran, H. ve Enstitüsü, N. P. A., 2006, Türkiye'de Patates üretimi, sorunları ve çözüm önerileri
- Arslan, N., 1975, Patateste Tohum, Yumru ve Göz ile Üretim Tekniğinin Verime Etkileri Üzerinde Araştırmalar, PhD., *Ankara Üniversitesi*, Ankara, 123.
- Augustin, J., 1975, Variations in the nutritional composition of fresh potatoes, *Journal of Food Science*, 40 (6), 1295-1299.
- Barrios, E. P., Newsom, D. ve Miller, J., 1963, Some factors influencing the culinary quality of Irish potatoes II. Physical characters, *American Journal of Potato Research*, 40 (6), 200-208.
- Bayraklı, F., 1987, Toprak ve bitki analizleri, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları*, Yayın (17).
- Benedetti, A., Figliolia, A., Izza, C., Canali, S. ve Rossi, G., 1996, [Some observations on physiological effects of humic acids. Interaction with mineral fertilizers [Zea mays, Lactuca sativa]], *Agrochimica (Italy)*.
- Böhme, M. ve Lua, H., 1996, Influence of mineral and organic treatments in the rhizosphere on the growth of tomato plants, *International Symposium Growing Media and Plant Nutrition in Horticulture 450*, 161-168.
- Burton, W., 1981, Challenges for stress physiology in potato, *American Potato Journal*, 58 (1), 3-14.

- Chen, Y. ve Aviad, T., 1990, Effects of humic substances on plant growth, *Humic substances in soil and crop sciences: Selected readings* (humicsubstances), 161-186.
- Çalışkan, M., 2001, Farklı olgunlaşma grubuna giren bazı patates çeşitlerinin Hatay ekolojik koşullarındaki verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (1-2), 39-50.
- Çelik, M., Yıldırım, M. ve Yıldırım, Z., 2015, Patates Proteinleri, *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 4 (2), 68-77.
- De Sanfilippo, E. C., Argüello, J., Abdala, G. ve Orioli, G., 1990, Content of auxin-inhibitor-and gibberellin-like substances in humic acids, *Biologia Plantarum*, 32 (5), 346-351.
- Demir, M., Noyan, Ö. ve Oğuz, İ., 2012, Leonardit Kullanımı İle Birlikte Azaltılmış Azotlu Gübre Uygulamalarının Bitki Verim Ve Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri, *Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Dergisi*, 2.
- Demirtaş, E. I., Asri, F. Ö. ve Nuri, A., 2014, Domatesin beslenme durumu verimi ve kalite özelliklerine hümik asitin etkileri, *Derim*, 31 (1), 1-16.
- Doğan, A. ve Başoğlu, F., 1985, Yemelik bitkisel yağ kimyası ve teknolojisi uygulama kılavuzu, *Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay.*, 951.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gurbuz, F., 1987, Araştırma ve deneme metodları, *Ankara Üni. Ziraat Fakültesi Yayın: Ankara Üni. Basımevi Ankara*, 1021, 381.
- Effatnezhad, M. ve Safaridolatabad, S., 2014, Effect of humic acid on different cultivars of potato tubers (*Solanum tuberosum*), *International Journal of Biosciences (IJB)*, 5 (12), 12-17.
- Eleroğlu, H. ve Korkmaz, K., 2016, Effects of Different Organic Fertilizers on the Yield and Quality Traits of Seed Potato Cultivars (*Solanum tuberosum* L.), *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 4 (7), 566-578.
- Elkatmış, B., 2013, Hümik asit ve fosfor uygulamasının verim ve verim öğelerine etkisi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi*, Van.
- Engin, V. T., Cöcen, İ. ve İnci, U., 2012, Türkiye’de leonardit, *Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Dergisi*, 1, 435-443.
- Erdal, İ., Bozkurt, M., Çimrin, K., Karaca, S. ve Sağlam, M., 2000, Effects of Humic Acid and Phosphorus Applications on Growth and Phosphorus Uptake of Corn Plant (*Zea mays*L.) Grown in a Calcareous Soil, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24 (6), 663-668.
- Ergönül, U., 2011, Ayçiçeği (*helianthus annuus* l.) çeşitlerine uygulanan hümik asit ve leonardit’in verim, verim öğeleri üzerine etkileri, *Ankara Üniversitesi*, Ankara.
- Geçit, H., Çiftçi, C., Emeklier, Y., İkincikarakaya, S., Adak, M., Kolsarıcı, Ö., Ekiz, H., Altınok, S., Sancak, C. ve Sevimay, C., 2009, Tarla bitkileri, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın* (1569).
- Girgin, I., Er, C., Aküzüm, T., Arslan, N. ve Kodal, S., 1990, Ankara ekolojisinde Sulamanın patates verimine etkisi, *Doğa Türk Tarım ve ORman. Der*, 14 (2), 98-106.
- Günel, E., 1976, Erzurum Ekolojik Ortamında Farklı Dikim ve Hasat Zamanlarının Patates Verimine Bazı Agronomik ve Teknolojik Karakterlerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma, Doktora tezi, *Atatürk Üniversitesi*.
- Hopkins, B. ve Stark, J., 2003, Humic acid effects on potato response to phasphorus, *Presented at the Idaho Potato Conference January*, 23.
- Hyde, R. ve Walkof, C., 1962, A potato seedling that chips from cold storage without conditioning, *American Journal of Potato Research*, 39 (7), 266-270.

- İlisulu, K., 1986, Nişasta, Şeker Bitkileri ve Islahı, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 960.
- İncekara, F., 1973, Endüstri Bitkileri ve Islahı (2. Baskı), Ege Üni, *Zir. Fak. Yay*, 101.
- Kacar, B., 1972, Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri, Ziraat Fakültesi, Ankara Univ., Publication.
- Kacar, B. ve Katkat, A. V., 2007, Gübreler ve gübreleme tekniği, Nobel Yayın Dağıtım, p.
- Kadaster, I., 1960, Zirai Kimya Tatbikati. I, *Birinci Kitap, Yem Bitkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay*, 113.
- Kara, K., 1999, Patateste değişik tarihlerde önsürgünlendirme ve toprak üstü aksamını (Pirleri) öldürmenin verim ve verim unsurları üzerine etkileri. II, *Ulusal Patates Kongresi*, 28-30.
- Kara, K., 2006, Patates Yetiştirme Tekniklerindeki Gelişmeler. IV. Ulusal Patates Kongresi. Niğde: 114-125.
- Kara, K. ve Kara, T., 2016, Tescilli Bazı Patates Çeşitlerinin Erzurum Ekolojik Şartlarında Kalite Özellikleri, *Journal of the Faculty of Agriculture*, 47 (2), 85-88.
- Karadoğan, T. ve Günel, E., 1992, Bazı patates çeşitlerinin Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu ile verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma, *Atatürk Üni. Zir. Fak. Der*, 23, 1-15.
- Karadoğan, T., 1994, Bazı patates çeşitlerinin cips ve parmak (kızarmış) patates kalitesi üzerinde bir araştırma, *Atatürk Ü. Zir. Fak. Der*, 25 (1), 30-38.
- Karadoğan, T. ve Oral, E., 1995, Değişik azot kaynaklarının farklı zamanlarda uygulanmasının patatesin bazı kalite özelliklerine etkisi, *Journal of the Faculty of Agriculture*, 26 (1).
- Kıllı, F., 2004, Effects of potassium humate solution and soaking periods on germination characteristics of undelinted cotton seeds (*Gossypium hirsutum* L.), *Journal of environmental biology*, 25 (4), 395-398.
- Kolsarıcı, Ö., Kaya, M. D., Day, S., İpek, A. ve Uranbey, S., 2005, Farklı Humik Asit Dozlarının Ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) Çıkış ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi dergisi*, 18 (2), 151-155.
- Kunkel, R. ve Holstad, N., 1968, Effects of adding humates to the fertilizer on the yield and quality of Russet Burbank potatoes, *American Potato Journal*, 45 (12), 449-457.
- Laz, O., 2011, Toprak düzenleyici polimer (PVS, PAM&HJ) ve hümik asit (HA) uygulamalarının bazı toprak özellikleri ile bitki gelişimi üzerine etkisi, Yüksek lisans, *Atatürk Üniversitesi, Erzurum*.
- Lobartini, J., Orioli, G. ve Tan, K., 1997, Characteristics of soil humic acid fractions separated by ultrafiltration, *Communications in Soil Science & Plant Analysis*, 28 (9-10), 787-796.
- Lulakis, M. ve Petsas, S., 1995, Effect of humic substances from vine-canes mature compost on tomato seedling growth, *Bioresource Technology*, 54 (2), 179-182.
- Mahmoud, A. R. ve Hafez, M. M., 2010, Increasing productivity of potato plants (*Solanum tuberosum*, L.) by using potassium fertilizer and humic acid application *International Journal of Academic Research*, 2 (2).
- Mosa, A. A., 2012, Effect of the application of humic substances on yield, quality, and nutrient content of potato tubers in Egypt, In: Sustainable Potato Production: Global Case Studies, Eds: Springer, p. 471-492.

- Muscolo, A., Sidari, M. ve Nardi, S., 2013, Humic substance: relationship between structure and activity. Deeper information suggests univocal findings, *Journal of Geochemical Exploration*, 129, 57-63.
- Nardi, S., Pizzeghello, D., Muscolo, A. ve Vianello, A., 2002, Physiological effects of humic substances on higher plants, *Soil Biology and Biochemistry*, 34 (11), 1527-1536.
- Onaran, H., Ünlünen, L. ve Doğan, A., 2000, Patates tarımı sorunları ve çözüm yolları, *Patates Araştırma Enstitüsü, Niğde*.
- Özdemir, A., 2011, . Linyitlerden hümik asit ve fulvik asit üretimi, Yüksek lisans, *Ankara Üniversitesi, Ankara*.
- Özkan, S., 2007, Türk Linyitlerinden Hümik Asit ve Gübre Üretimi, *Yüksek Lisans Tezi, AÜ Fen-Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 90s*.
- Öztürk, Ö., 2000, Bazı kışlık kolza çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve sıra arası uygulamalarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Özyıldırım, N., 2014, Azotlu Gübre Formlarının Farklı Olgunlaşma Sürelerine Sahip Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi, *Atatürk Üniversitesi, Erzurum*.
- Polat, T., Öztürk, E., Kavurmacı, Z. ve Kara, K., 2008, Erzurum Ekolojik Kosullarında Bazı Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinin Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi/Determination of Some Quality Properties of Potato Cultivars under Erzurum Ecological Conditions, *Ahnteri Ziraî Bilimler Dergisi*, 15 (2).
- Rogers, M. C., Rogers, C. F. ve Child, A. M., 1937, The making of potato chips in relation to some chemical properties of potatoes, *American Journal of Potato Research*, 14 (9), 269-290.
- Selim, E., Mosa, A. ve El-Ghamry, A., 2009, Evaluation of humic substances fertigation through surface and subsurface drip irrigation systems on potato grown under Egyptian sandy soil conditions, *Agricultural water management*, 96 (8), 1218-1222.
- Selladurai, R. ve Purakayastha, T. J., 2016, Effect of humic acid multinutrient fertilizers on yield and nutrient use efficiency of potato, *Journal of Plant Nutrition*, 39 (7), 949-956.
- Seyedbagheri, M.-M., 2010, Influence of humic products on soil health and potato production, *Potato research*, 53 (4), 341-349.
- Seyedbagheri, M. M., He, Z. ve Olk, D. C., 2012, Yields of potato and alternative crops impacted by humic product application, In: Sustainable potato production: global case studies, Eds: Springer, p. 131-140.
- Smith, O., 1968, Potatoes: production, storing, processing, *Potatoes: production, storing, processing*.
- Stevenson, F. J., 1994, Humus chemistry: genesis, composition, reactions, John Wiley & Sons, p.
- Suh, H. Y., Yoo, K. S. ve Suh, S. G., 2014, Tuber growth and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.) as affected by foliar or soil application of fulvic and humic acids, *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 55 (3), 183-189.
- Şahtiyancı, Ş., 1990, Tohumluk Patates ve Patates Virüs Hastalıkları, *Matbaa Teknisyenleri Basım Evi, İstanbul-Çağaloğlu*, p.
- Şanlı, A. ve Karadoğan, T., 2011, Leonardit Uygulamalarının Bazı Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi. 2: 1085-1088.

- Şenel, Z. O. ve Gürel, A., 2012, Humik maddelerin kullanım alanı ve sektörde girişimcilik.
- Şenol, S., 1973, Patates muhafazasında, sıcaklık, müddet, yumru özgül ağırlığı ve çeşit özelliğinin yumruda şeker, kuru madde ve çips kalitesine etkisi, *Atatürk Üniv. Yay*, 159.
- Şenol, S., 2010, Türkiye Ziraatında Patatesin Önemi, Yeri ve Gelişme İmkanları, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi dergisi*, 1 (3), 106-116.
- Tugay, M. E., Yılmaz, G. ve Telci, İ., 1995, Patates Üretiminde Yumruların Kullanılma Süreleri Üzerine Araştırmalar, 71-82.
- Van Gelder, W. ve Vonk, C., 1980, Amino acid composition of coagulable protein from tubers of 34 potato varieties and its relationship with protein content, *Potato research*, 23 (4), 427-434.
- Yıldırım, M. B. ve Yıldırım, Z., 1986, Tohumluk Patates Yetiştiriciliği, *E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Bornova-İzmir*.
- Yılmaz, G., Telci, İ., Coşkun, Ş. ve Çağatay, K., 1996, Tokat Koşullarında Bazı Patates Çeşitlerinin Verim Ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1996 (1).

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Nursel ÇÖL
Uyruğu : TC
Doğum Yeri ve Tarihi : UŞAK/26.06.1988
Telefon : 03322232775
Faks : -
e-mail : nurselcol@selcuk.edu.tr

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Uşak Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi, Merkez, Uşak	2006
Üniversite	: Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Merkez, Isparta	2012
Yüksek Lisans	: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Merkez, Konya	Halen
Doktora	:	-

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2013	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü-Endüstri Bitkileri ABD	Arş. Gör.

UZMANLIK ALANI

-

YABANCI DİLLER

İngilizce (YDS: 82.5)

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

-

YAYINLAR

1. Çöl, N. ve Öztürk, Ö., 2015. Orta Anadolu Bölgesinde Patates Tarımı ve Sorunları. 11. Tarla Bitkileri Kongresi (7-15 Eylül 2015), Çanakkale. (Poster bildiri)
2. Aydoğdu, A., Ceyhan, E., Kahraman, A., Çöl, N., 2016. Effects of Plant Densities on Seed Yield and Some Agricultural Characteristics of Jofs Pea Variety. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering 8.12:1418-1421.