



Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences

Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

Patates Bitkisinde (*Solanum tuberosum* L.) Farklı Miktarlardaki Hümik Asit Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi

Nursel ÇÖL *, Fikret AKINERDEM

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi: 08.05.2017

Kabul tarihi: 04.07.2017

Anahtar Kelimeler:

Hümik asit

Patates

Solanum tuberosum L.

Verim

ÖZET

Bu araştırma, bazı patates çeşitlerinde farklı dozlarda hümik asit uygulamalarının verim ve bazı verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacı ile 2015 yılında Konya Toprak, Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü deneme tarlasında yürütülmüştür. Deneme ‘Tasadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller’ deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede materyal olarak tescilli üç farklı patates çeşidi (Agria, VR808, Brooke) ve dört farklı hümik asit dozu (0, 3, 6, 9 l/da) kullanılmıştır. Çeşitler ana, uygulamalar alt parsel olarak ele alınmıştır. Araştırmada kullanılan patates çeşitlerinde uygulanan hümik asit dozlarına bağlı olarak bitki boyunun 36.3-60.4 cm, bitki başına sap sayısının 3.1-6.1 adet, ocak başına yumru sayısının 5.5-9.4 adet, ocak başına yumru veriminin 812.0-1228.7 g, dekara toplam yumru veriminin 3313.4-4454.1 kg arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada; bitki başına sap sayısı, ocak başına yumru sayısı, ocak başına yumru verimi ve dekara toplam verimde artan hümik asit uygulamalarında önemli artışlar sağlandığı saptanmıştır. Ocak başına yumru verimi en fazla 1228.7 g ile 6 l/da hümik asit dozu ve Agria çeşidinden elde edilmiştir.

The Effect of Humic Acid Applications in Different Quantities on The Yield and Some Yield Components on Potato Plant (*Solanum tuberosum* L.)

ARTICLE INFO

Article history:

Received date: 08.05.2017

Accepted date: 04.07.2017

Keywords:

Humic acid

Potato

Solanum tuberosum L.

Yield

ABSTRACT

This research was carried out with the aim of determining the effect of different amounts of humic acid applications on the yield and quality components of some potato varieties at the Konya Soil, Water and Combating Desertification Research Station Management field trials in 2015. Three different potato varieties (Agria, VR808, Brooke) and four different humic acid doses (0, 3, 6, 9 l/da) as a material were used in the trial. Varieties are considered as main and applications are considered as sub-plot. Depending on the doses of humic acid used in the research, the plant height was 36.3-60.4 cm, the number of stalk per plant was 3.1-6.1 units, the number of tuber per hill was 5.5-9.4 units, the tuber yield per hill was 812.0-1228.7 g, total tuber yield per decar was 3313.4-4454.1 kg. According to the research, it has been found that features such as number of stalk per plant, number of tuber per hill, tuber yield per hill, total tuber yield per decars have been observed significant increases in increasing humic acid applications. The highest tuber yield per hill was obtained at 6 l/da humic acid dose and Agria variety in point of varieties (1228.7 g).

* Sorumlu yazar email: nurselcol@selcuk.edu.tr

1. Giriş

Patates (*Solanum tuberosum* L.) zengin besin kompozisyonu ile dünyada giderek büyüyen açlık sorunu ve dengeli beslenme ihtiyacına cevap verebilecek en önemli bitkilerin başında gelmektedir. İnsanların yeterli ve dengeli beslenmeleri için günlük olarak belirli ölçütlerde vitamin, mineral madde, protein, karbonhidrat ve yağ ihtiyaçlarını karşılamaları gerekmektedir (Öztürk, 2000). Patates önemli oranlarda vitamin, mineral, protein, karbonhidrat ve yağ içerdiği için insan beslenmesinde önemli bir yer teşkil etmektedir. Patates yumrusunun % 20-30'u kuru maddeden oluşmaktadır. Patates 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 (Sencar ve ark., 1994; Karadoğan ve Özer, 1997). 100 gramlık bir patates yumrusu bir insanın günlük olarak en az % 7 protein ihtiyacını, % 10 demir, % 20-50 C vitamini, % 10 B1 vitamini, % 3 enerji ihtiyacını karşılamaktadır (İlisulu, 1986; Değirmenci ve Adak, 2011). Günümüzde dünyada yaklaşık 370 milyon ton üretim miktarı ile şeker kamışı, mısır, çeltik ve buğdayın ardından en çok üretimi yapılan 5. bitkidir (Anonim, 2013). Ülkemizde 2014 yılı verilerine göre 130 bin ha alanda yaklaşık 4.2 milyon ton patates üretimi yapılmış, birim alan verimi ise 3.245 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2014).

Bitkisel üretimde, üst gübreleme uygulaması kültür bitkilerinde verimin yanı sıra, besinsel bileşenlerin miktarında da ciddi oranda artışına yol açmaktadır (Krzybietke ve Sienkiewicz, 2010; Jankowski ve ark., 2014; Kahraman, 2017a). Özkan (2007) tarafından bildirildiğine göre, ülkemizdeki toprakların organik madde yönünden çok fakir olması, mevcut suni (kimyasal) gübre tüketimini hayli artırmaktadır. Ancak bu gübrelerden bitki yeterince yararlanamamaktadır. Kimyasal gübre uygulamaları arttıkça toprakta biyolojik faaliyetlerin azalmasına, toprağın bozulmasına, verilen gübrelerin toprakta tutunamayıp yıkanmasına, toprakta tuz konsantrasyonlarının artmasına neden olmakta ve sonuçta yer altı sularının kirlenmesi, mikroorganizma faaliyetlerinin azalması ve erozyonla toprak kaybı yaşanmasıyla sonuçlanabilmektedir. Bu sebeple organik gübrelere yönelim giderek artmaktadır.

Organik gübreler, bitkisel ve hayvansal kökenli materyallerden oluşmuş gübreler olarak tarif edilmektedir. 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 (Kacar ve Katkat, 2007). İnsanoglunun 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).

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 etmektedir. Topraktaki besin maddelerini şelatlayarak bitki kök bölgesinde tutup bitki için hazır halde bulundurmaktadır (Akıncı, 2011). Ayrıca, hümik maddeler, bitki gelişimine etki ettiğinden, bitkinin CO₂ alımını diğer bir ifadeyle fotosentezi artırır. Aynı zamanda kök hücrelerindeki zarların geçirgenliğini artırarak bitkilerin daha etkili bir şekilde besin elementlerini almasını sağlamaları (Özdemir, 2011) nedeniyle bitkisel ürünlerde besinsel kalite bileşenleri üzerine de etkili oldukları bildirilmektedir (Wright ve Lessen, 2013; Kahraman, 2017b). Hümik maddeler bünyesinde barındırdıkları doğal karbon (%30-36) sayesinde topraktaki faydalı mikroorganizmaların çoğalmasını teşvik etmektedir. Organik karbonun oksidasyonu sonucunda açığa çıkan enerji, bitkinin kök bölgesini ılık tutarak bitkiyi soğuk ekstrem koşullara 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 hem bitki sağlığı hem de toprak tekstürü için faydalı olan organik gübrelerin kullanımı ile kültür bitkilerinde verimi arttırmaya yönelik yapılacak uygulamalar agronomik açıdan büyük önem taşımaktadır. Patateste yapılan aşırı ve bilinçsiz kimyasal gübrelemenin azaltılarak, hümik asit gibi organik kaynaklı gübre kullanımı ile bir taraftan hem çevre hem de insan sağlığının korunması diğer taraftan ise tarımın sürdürülebilirliğinin sağlanması oldukça önemli bir konu olarak görülmektedir. Bu araştırma, farklı dozlarda yapılan hümik asit uygulamalarının bazı patates çeşitlerinde verim ve bazı verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Konya ilinde denemenin yürütüldüğü yıl (2015) ve uzun yıllar (1980-2014) ortalamalarına ait önemli iklim değerleri Çizelge 1'de gösterilmiştir. Vejetasyon dönemi içerisinde ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri uzun yıllar ortalamasında 21.6 °C ve 101.7 mm, denemenin yapıldığı yılda ise 21.8 °C ve 127.1 mm olarak gerçekleşmiştir. Deneme alanı toprağı tekstür bakımından tınlı özellikte olup, organik madde

% 1.09, inorganik azot % 0.04, P₂O₅ 3.00 kg/da, K₂O 53.95 kg/da ve pH 7.78 olduğu belirlenmiştir. Toprak analiz sonuçlarına göre, araştırma alanından alınan toprak örneklerinin tınlı bünyeli, alkalın reaksiyonlu, organik madde içeriğinin düşük, potasyum içeriğinin yeterli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 1

Denemenin yürütüldüğü yıllara ait ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri*

Yıllar Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)	
	1980- 2014	2015	1980- 2014	2015
Mayıs	16,0	17,4	42,5	18,2
Haziran	20,5	19,3	41,8	40,7
Temmuz	25,4	24,4	6,2	10,4
Ağustos	24,4	25,1	3,0	37,8
Eylül	19,5	22,9	8,2	20,0
Ort./Top.	21,6	21,8	101,7	127,1

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

Araştırmada tescilli, üç farklı patates çeşidi (Agria, VR808, Brooke) materyal olarak kullanılmıştır. Agria tescilli çeşidi Milva Tohum ve Tarım'dan, VR 808 ve Brooke tescilli çeşitleri Toprak Tarım'dan temin edilmiştir. Agria çeşidi Orta-erkenci olum grubuna ait olup koyu sarı kabuk ve et rengi, yüksek kuru madde içeriği, pürüzsüz bir kabuk şekline sahiptir. Şekli uzun ve yassıdır. Göz derinliği yüzlek, iri homojen yumrulara sahiptir ve pişirme sonrası renk değişimi yoktur.

VR808 çeşidi yumru şekli yuvarlak, kabuk rengi sarı ve et rengi açık sarı, göz derinliği yüzlektir. Olum grubu orta erkenci-orta geçici olup Fusarium ve yaygın uyuz hastalıklarına yüksek dirençli, patates adı uyuz hastalığına ve yaprak yanıklığına orta derecede dirençlidir.

Brooke çeşidi geçici, 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 (Anonymous, 2016a; Anonymous, 2016b; Anonim, 2017; Anonymous, 2017; Anonim, 2016).

Araştırmada kullanılan hümik asit Azro Group San. Tic. A.Ş.'den temin edilmiş olup, toplam hümik + fulvik asit içeriği % 21, toplam potasyum (K₂O) % 10, toplam organik madde % 6, oranındadır.

Çalışma, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada çeşitler ana, uygulamalar alt parsel olarak ele alınmıştır. Denemede her alt parsel 5 m uzunluğunda 4'er sıradan, her sıra ise 15 ocaktan oluşturulmuştur. Parseller arasında 0.7 m, bloklar arasında ise 1.9 m boşluk bırakılmıştır. Dikim işlemi 15 Mayıs 2015 tarihinde 70 cm sıra arası ve 30 cm sıra üzeri olacak şekilde açılan sıralara elle yapılmıştır.

Dört farklı dozda hümik asit (kontrol, 3 , 6 ve 9 l/da) 2 lt su ile karıştırıldıktan sonra ilgili parsellere tesadüfi olarak püskürtülerek muamele edilmiştir. Kontrol grubuna ise sadece 2 l su toprağa uygulanmıştır. Dikimle birlikte dekara 6 kg azot, 6 kg fosfor, 6 kg potasyum olacak şekilde kompoze gübre (15-15-15) her parselde hesaplanarak verilmiştir. Üst gübre olarak, birinci boğaz doldurma işlemi ile birlikte azotun kalan kısmı (3 kg/da N) üre formunda (% 46 N) muamele edilmiştir. Taban ve üst gübreleme serpmeye olarak uygulanmış ve toprağa karıştırılmıştır (Tunçtürk ve ark., 2003).

Bitkiler 5-10 cm boylandıktan sonra 2 kez çapalama ile yabancı ot mücadelesi yapılmıştır.

Hasat, çeşitlerin hasat olgunluğu dikkate alınarak, 20 Eylül 2015 tarihinde kenar tesiri çıkarıldıktan sonra el ile yapılmıştır. Hasat tüm parsellerde aynı gün içerisinde yapılmış ve her parseldeki hasat edilen yumrular ayrı çuvallara konulmuştur.

Çiçeklenme sonrası her parselin ortasındaki sıralarda tesadüfen seçilen 10'ar bitkide bitki boyu ve bitki başına sap sayısı değerleri kaydedilmiştir. Her parselin kenarlarından birer sıra, baş ve sonlardan birer ocak kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra kalan alandaki tüm ocaklar sökülerek dekara toplam yumru verimi parametreleri tespit edilmiştir. Ocak başına yumru verimi ve ocak başına yumru sayısı ise, her hasat parselinde tesadüfen seçilen 20 ocaktaki yumru ağırlık ortalamaları ve sap sayısı ortalamaları alınarak kaydedilmiştir.

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

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Bitki Boyu

Araştırmada, bitki boyu bakımından çeşit % 1, hümik asit ve çeşit x hümik asit interaksyonu % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Farklı dozlarda yapılan hümik asit uygulamalarının bitki boyuna etkisi önem arz etmiş ve ortalama bitki boyları 50.0-46.0 cm (6-9 l/da) arasında değişmiştir. Farklı miktarlardaki hümik asit dozları uygulanan patates çeşitlerinin bitki boylarına bakıldığında ilk sırayı 55,4 cm ile Agria çeşidi almış ve bunu sırası ile Brooke (52,0 cm) ve VR808 (37,1 cm) çeşitleri izlemiştir. En yüksek bitki boyu 60,4 cm ile 6 l/da hümik asit uygulanan elde edilmiştir. (Çizelge 2). 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.

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 (0, 0.0005, 0.0010, 0.0015, 0.0020 g/g) 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, Kılılı (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 patatesten bitki boyuna etkisi önemli bulursa da en yüksek bitki boyunun (50 cm) elde edildiği 6 l/da hümik asit dozu ile kontrol arasındaki (49.3 cm) farklılığın istatistikî anlamda önemli olmadığı görülmüştür.

Konu ile ilgili olarak farklı bitkilerde hümik asit uygulamalarının bitki boyunu olumlu yönde etkilediği birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Laz, 2011; Kılılı (2004), Elkatmış (2013), Chain ve Aviad (1990), Cansenave ve De Sanfilippo 1990, Eleroğlu ve Korkmaz (2016)) 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.

Çizelge 2

Farklı hümik asit dozlarında yetiştirilen patates çeşitlerinin bitki boyları (cm) ve gruplandırmalar

Hümik Asit Dozları (l/da)	Patates Çeşitleri			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
0	36.9 e	54.0 bc	57.1 ab	49.3 a
3	37.9 e	53.1 bcd	52.2 cd	47.7 ab
6	37.4 e	51.9 cd	60.4 a	50.0 a
9	36.3 e	49.0 d	52.0 cd	46.0 b
Ortalama	37.1 b	52.0 a	55.4 a	48.2
CV (%)	5.35			
LSD çeşit	4.152**			
LSD hümik asit	2.552*			
LSD çeşitxhümik asit	4.421*			

* % 5 düzeyindeki, ** % 1 düzeyindeki farklılıkları göstermektedir.

Çizelge 3

Farklı hümik asit dozlarında yetiştirilen patates çeşitlerinde incelenen tüm özelliklere ait F değerleri

Varyasyon Kaynağı	SD	Bitki Boyu	Bitki Başına Sap Sayısı	Ocak Başına Yumru Sayısı	Ocak Başına Yumru Verimi	Dekara Toplam Yumru Verimi
Genel	35	-	-	-	-	-
Tekerrür	2	5.0872	2.2377	0.3130	0.2424	2.5747
Patates Çeşitleri (A)	2	233.3079**	78.9228**	4.4622	15.4827*	122.5699**
Hata ₁	4	-	-	-	-	-
Hümik Asit Dozları (B)	3	4.6659*	18.3304**	8.7561**	61.5122**	64.1786**
(A X B) İnt.	18	2.5564*	9.9407**	43.4028**	5.8921**	8.4596**
Hata ₂	6	-	-	-	-	-

3.2. Bitki Başına Sap Sayısı

Sap sayısı üzerine çeşit, hümik asit uygulamaları ve çeşit x hümik asit etkileşimi istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Patatesten sap sayısı hümik asit uygulamaları ile birlikte 6 l/da dozuna kadar kontrole göre önemli bir değişim

göstermezken, 9 l/da dozunda önemli derecede azalmıştır.

Çeşitler arasında en fazla bitki başına sap sayısı Agria çeşidinden (5.3 adet) elde edilirken bunu VR808 (3.7 adet) ve Brooke çeşidi (3.3 adet) çeşitleri

izlemiştir. Çeşitlerin sap sayısı bakımından hümik asit uygulamalarına tepkileri farklı olmuş, VR808 çeşidi 6 l/da hümik asit uygulamasında, Agria çeşidi kontrol ve 6 l/da dozuna kadar yapılan hümik asit uygulamalarında daha yüksek sap sayısına sahip olmuşlardır. Brooke çeşidinde ise hümik asit

uygulamalarının sap sayısına etkisi kontrol ile benzer olmuştur (Çizelge 4).

Ulaştığımız sonuçlar Cansenave ve De Sanfilippo (1990), Chen ve Aviad (1990), Eleroğlu ve Korkmaz (2016)'ın hümik asidin bitkide sap sayısına etkili olduğunu belirttiği bulgularıyla genel bir benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4

Farklı hümik asit dozlarında yetiştirilen patates çeşitlerinin bitki başına sap sayıları (adet) ve gruplandırılmalar

Hümik Asit Dozları (l/da)	Patates Çeşitleri			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
0	3.4 cd	3.1 d	5.4 a	4.0 b
3	3.5 cd	3.4 cd	6.1 a	4.4 ab
6	4.3 b	3.3 d	5.6 a	4.4 a
9	3.5 cd	3.1 d	4.0 bc	3.5 c
Ortalama	3.7 b	3.3 b	5.3 a	4.1
CV (%)	6.89			
LSD _{patates çeşit}	0.7840**			
LSD _{hümik asit}	0.3814**			
LSD _{patates çeşitxhümik asit}	0.6606**			

** % 1 düzeyindeki farklılıkları göstermektedir.

3.3. Ocak Başına Yumru Sayısı

Ocak başına yumru sayısı bakımından hümik asit uygulamaları ve çeşit x hümik asit interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Dekara 3 ve 9 l dozlarında yapılan hümik asit uygulamalarının ocak başına yumru sayısına etkisi aynı olup kontrole göre artmıştır. 6 l/da dozunda yapılan hümik asit uygulamaları ocak başına yumru sayısını kontrole göre azaltmıştır. Çeşitler arasında VR808 (8.1 adet) ve

Agria (8.2 adet) çeşitlerinin ocak başına yumru sayıları Brooke (7.8 adet) çeşidinden daha yüksek olmuştur.

VR808 çeşidinde en yüksek ocak başına yumru sayısı kontrol hariç tüm dozlarda da yapılan hümik asit uygulamalarından elde edilirken, Brooke çeşidinde 3 ve 9 l/da, Agria çeşidinde ise 6 l/da hümik asit uygulamaları en yüksek ocak başına yumru sayısı değerlerine sahip olmuştur (Çizelge 5).

Ulaştığımız sonuçlar Mahmoud ve Magda (2010)'nın patatesteki hümik asidin yumru kalitesini, sayısını, ebadını olumlu etkilediği yönünde çalışması ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 5

Farklı hümik asit dozlarında yetiştirilen patates çeşitlerinin ocak başına yumru sayıları (adet) ve gruplandırılmalar

Hümik Asit Dozları (l/da)	Patates Çeşitleri			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
0	7.4 f	8.0 def	8.2 bcde	7.9 bc
3	8.5 bcd	8.8 abc	7.5 ef	8.3 ab
6	8.1 cdef	5.5 g	9.4a	7.7 c
9	8.5 bcd	8.9 ab	7.7 ef	8.4 a
Ortalama	8.1	7.8	8.2	8.0
CV (%)	4.06			
LSD _{hümik asit}	0.4439**			
LSD _{patates çeşitxhümik asit}	0.7688**			

* % 5 düzeyindeki, ** % 1 düzeyindeki farklılıkları göstermektedir.

3.4. Ocak başına yumru verimi

Ocak başına yumru verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar % 5 seviyesinde, çeşit x hümik asit interaksyonu ve hümik asit uygulamaları ise % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Çeşit bakımından Agria (1054.9 g/ocak) en yüksek olurken,

Brooke (984.5 g/ocak) ve VR808 (937.4 g/ocak) çeşitlerinin ortalama ocak başına yumru verimleri aynı grupta yer almıştır. Hümik asit uygulamalarında en yüksek değer 6 l/da hümik asit uygulamasında olurken, 3 l ve 9 l/da uygulamaları aynı grupta etki etmiş ve tüm uygulamalar kontrole göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 6).

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 uygulamalarının patates yumru verimini doğrudan ve dolaylı olarak teşvik etmektedir. Hümkik asit uygulanan alanlarda kök bölgesinde su muhafazasının artışı sağlanması sonucu su etkinliğinin de arttırdığı bildirilmektedir. Hümkik asit, toprağın besin içeriğini ve besin potansiyelini artırdığı için gübre kullanım etkinliğini de yükseltebilmektedir. Bununla birlikte, hümkik asit uygulamaları bitkinin direncini artırarak hastalıklara karşı mukavemet sağlayabilmektedir (Mosa, 2012).

Effatnezhad ve ark. (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 asit 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 Effatnezhad ve ark. (2014); Selim ve ark. (2009), Eleroğlu ve Korkmaz (2016)'ın hümkik asidin ocak başına yumru veriminde etkili olduğunu belirttiği bulgularıyla genel bir benzerlik göstermektedir.

Çizelge 6

Farklı hümkik asit dozlarında yetiştirilen patates çeşitlerinin ocak başına yumru verimleri (g) ve gruplandırılmalar

Hümkik Asit Dozları (l/da)	Patates Çeşitleri			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
0	812 f	867.3 ef	869 ef	849.4 c
3	952.3 de	1033 bcd	1007 cd	997.4 b
6	992.7 cd	1057 bc	1228.7 a	1092.8 a
9	992.7 cd	980.7 cd	1115 b	1029.4 b
Ortalama	937.4 b	984.5 b	1054.9 a	992.3
CV (%)	3.98			
LSD _{patates çeşit}	59.01*			
LSD _{hümkik asit}	53.53**			
LSD _{patates çeşitx hümkik asit}	92.72**			

* % 5 düzeyindeki, ** % 1 düzeyindeki farklılıkları göstermektedir.

3.5. Dekara toplam yumru verimi

Dekara toplam verim bakımından çeşit, hümkik asit ve çeşit x hümkik asit interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Çeşit bakımından Agria (4097.9 kg/da) ve Brooke (4008.6 kg/da) aynı grupta yer almışlar ve VR808 (3689.4) çeşidinden daha yüksek verim bulunmuştur.

Hümkik asit uygulamalarında ise, kontrole göre tüm değerlerin artış gösterdiği saptanmış, kontrol hariç tüm uygulamaların aynı grupta olduğu belirlenmiştir. En yüksek değer olarak Agria çeşidinin 6 l hümkik asit uygulaması olmakla birlikte (4454.1 kg/da) en düşük değer VR808 çeşidinin kontrol uygulamasında olmuştur (3313.4 kg/da) (Çizelge 7).

Şanlı ve Karadoğan (2011) leonardit uygulamalarının (0, 20, 40, 60 kg/da) bazı patates çeşitlerinin (Van Gogh, Milva, Lady Olimpia, Agata) verim ve kalite özellikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, tüm verim ve kalite özellikleri olumlu yönde etkilediğini ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar, dekara yumru verimlerinde kontrol parsellerinde 2925

kg/da iken en yüksek leonardit dozunda 3449 kg/da'ya yükseldiğini ve leonardit dozları ile paralel olarak artış gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Demir ve ark. (2012), leonardit kullanımı ile birlikte azaltılmış azotlu gübre uygulamalarının verim ve toprak özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Deneme sonucunda patates verim değerleri 2891 kg/da ve 4286 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek verim, uygun değer NPK+ 200 kg/da leonardit (E₅) uygulamalarından elde edildiği bildirmişlerdir (4286 kg/da).

Chain ve Aavid (1990), toprak organik maddesinin toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerin üzerine etkisini olduğunu, ayrıca hümkik maddelerin bitki verimini doğrudan etkilediğini bildirmişlerdir. Demir ve ark. (2012), Şanlı ve Karadoğan (2011), Chain ve Aavid (1990)'ın hümkik asidin toplam verimi artırdığı yönünde bulguları ile çalışmamız aynı doğrultuda sonuçlar vermiştir.

Çizelge 7

Farklı hümik asit dozlarında yetiştirilen patates çeşitlerinin dekara toplam yumru verimleri (kg) ve gruplandırmalar

Hümik Asit Dozları (l/da)	Patates Çeşitleri			Ortalama
	VR808	Brooke	Agria	
0	3313.4 g	3596.9 ef	3566.6 fg	3492.3 b
3	3843.1 de	4380.8 ab	4028.3 cd	4084.1 a
6	3779.2 def	4123.5 bc	4454.1 a	4118.9 a
9	3821.9 def	3933.2 cd	4342.5 ab	4032.6 a
Ortalama	3689.4 b	4008.6 a	4097.9 a	
CV (%)	2.81			
LSD _{patates çeşit}	126.3**			
LSD _{hümik asit}	150.0**			
LSD _{patates çeşitxhümik asit}	259.9**			

** % 1 düzeyindeki farklılıkları göstermektedir

4. Sonuç

Konya sulu koşullarında bazı patates çeşitlerinde farklı dozlarda hümik asit uygulamalarının verim ve verim unsurları üzerine etkilerini belirlemek amacı ile yürütülen bu araştırmada kullanılan patates çeşitlerinde uygulanan hümik asit dozlarına bağlı olarak bitki boyunun 36.3-60.4 cm, bitki başına sap sayısının 3.1-6.1 adet, ocak başına yumru sayısının 5.5-9.4 adet, ocak başına yumru veriminin 812.0-1228.7 g, dekara toplam yumru veriminin 3313.4-4454.1 kg arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada; bitki başına sap sayısı, ocak başına yumru sayısı, ocak başına yumru verimi ve dekara toplam verimde artan hümik asit uygulamalarında önemli artışlar sağlandığı saptanmıştır. Ocak başına yumru verimi en fazla 1228.7 g ile 6 l/da hümik asit dozu ve Agria çeşidinden elde edilmiştir. Dekara toplam yumru verimi bakımından en yüksek değer 6 l/da hümik asit dozu ile Agria çeşidinden (4454.1 kg/da), en düşük değer ise 6 l/da hümik asit dozu ile VR808 çeşidinden (3313.4 kg/da) elde edilmiştir. Çalışmada hümik asit uygulamalarının kullanılan çeşitlerde bitki gelişimi ve verimini olumlu yönde etkilediği anlaşılmıştır. Bununla birlikte, araştırma sonuçlarının tek yıllık olması ve çeşitlerin hümik asit uygulamalarına tepkilerinin farklı olması nedeniyle kesin bir yargıya varabilmek için çalışmanın farklı ekolojilerde ve farklı çeşitler kullanılarak tekrarlanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

5. Teşekkür

Arş. Gör. Nursel Çöl'ün Yüksek Lisans Tezinin özetidir. Tez çalışması ÖYP (Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı) ödenekleri tarafından desteklenmiş olup, bu imkânı sağlayan yetkililere ve koordinatörlüğümüze teşekkür ederiz.

6. Kaynaklar

- Akncı, Ş. (2011). Hümik Asitler, Bitki Büyümesi ve Besleyici Alımı. 2011. *Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi*, 23 (1): 46-56.
- Anonim, (2017). Tohumluk Tescil Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü (<http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Menu/30/Kayit-Listeleri>)
- Anonim, (2016). (<http://www.artarim.com/agria>).
- Anonim, (2014). TÜİK. Türkiye İstatistik Kurumu. (<http://www.tuik.gov.tr/Start.do;jsessionid=X2GTYVJKRLzLmqFy2htkbCLgfrhQgpdGcYQt2L4fLRrFYVBQQ9V6!-1717625595>)
- Anonim, (2013). FAO. (<http://www.fao.org/faostat/en/#home>)
- Anonymous, (2017). (<http://www.royalzap.nl/wp-content/uploads/2014/01/Variety-booklet.pdf>)
- Anonymous,(2016a).(<http://varieties.ahdb.org.uk/varieties/view/BROOKE>).
- Anonymous,(2016b). (<http://www.eurogrow.co.nz/varieties/vr-808>).
- Casenave de Sanfilippo, E., J.A. Argüello, G.Abdala, G. A. Orioli, 1990. Content of auxin; inhibitör and gibberilin-like substances in humic acids. *Boil. Plant*; 32; 346-351.
- Chain, Y., Aavid, T., 1990. Effect of Humic Substanceson Plant Growth. in: *Humic Substances in Soil and Crop Science; Selected Readinds, American Society of Agronomy and Soil Science Society of America. Madison, PP. 161-186.*
- Çalışkan, M. E., (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.

Değirmenci, R. ve Adak, N., 2011, Sağlıklı Patates Yetiştiriciliği. *Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Tarım ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı, Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, Lefkoşa.

Demir, M., Noyan, Ö.F., Oğuz, İ. (2012). Leonardit Kullanımı İle Birlikte Azaltılmış Azotlu Gübre Uygulamalarının Bitki Verim Ve Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri. *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi*, (2012-2).

Effatmezhad, 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). Farklı Organik Gübrelerin Tohumluk Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(7): 566-578.

Elkatmış, B. (2013). Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Hümik asit ve fosfor uygulamasının verim ve verim öğelerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van.

Engin, V.T., Cöcen İ., İnci, U. (2012). Türkiye’de leonardit. *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi* (2012-1).

Ergönül, U. (2011). Ayçiçeği (*helianthus annuus* l.) çeşitlerine uygulanan humik asit ve leonardit’in verim, verim öğeleri üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.

İlisulu, K. (1986). Nişasta şeker bitkileri ve ıslahı. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 960s*.

Jankowski, K.J., Kijewski, L., Skwierawska, M., Krzebietke, S. ve Mackiewicz-Walec, E. (2014). Effect of sulfur fertilization on the concentrations of copper, zinc and manganese in the roots, straw and oil cake of rapeseed (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg). *Journal of Elementology*, 19 (2): 433-446. <http://dx.doi.org/10.5601/jelem.2013.18.4.552>.

Kacar, B. ve Katkat, V. (2007). Gübreler ve Gübreleme Tekniği. *Nobel Yayın Dağıtım*.

Kahraman, A. (2017a). Nutritional value and foliar fertilization in soybean. *Journal of Elementology*, 22 (1): 55-66, doi: 10.5601/jelem.2016.21.1.1106.

Kahraman, A. (2017b). Effect of humic acid doses on yield and quality parameters of cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] cultivars. *Legume research*, 40 (1): 155-159, doi: [10.18805/lr.v0iOf.3763](https://doi.org/10.18805/lr.v0iOf.3763).

Karadoğan, T., Özer, H. ve Oral E. (1997). Gübrelemenin patatesin bazı özellikleri üzerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 28.(3): 441-453.

Krzebietke, S.J. ve Sienkiewicz, S. (2010). Effect of foliar application of anthracene and pyrene (PAH) on yields and chemical composition of butterhead lettuce (*Lactuca sativa* L.) grown under varied abundance of substrate in nutrients. *Journal of Elementology*, 15 (3): 531-538. <http://dx.doi.org/10.5601/jelem.2010.15.3.531-538>.

Kılıç, F. 2004. Effects of potassium humate solution ve soaking periods on germination characteristics of undelinted cotton seeds (*Gossypium hirsutum* L.). *Journal of Environmental Biology*, 25(4); pp.395-398.

Laz, O., (2011).Toprak düzenleyici polimer (PVS, PAM&HJ) ve hümik asit (HA) uygulamalarının bazı toprak özellikleri ile bitki gelişimi üzerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Erzurum.

Lulakis, M.D.ve Petsas, S.I. (1995). Effect of humic substance from vine-canoe mature compost on tomato seedling growth. *Bioresource Technology*, 54 (2); pp.172-179.

Mahmoud, A. R. ve Magda M. H. (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. *Sustainable Potato Production: Global Case Studies*. Springer Netherlands, 471-492.

Özdemir, A., (2011). Linyitlerden hümik asit ve fulvik asit üretimi, *Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.

Özkan, S. (2007). Türk linyitlerinden humik asit ve gübre üretimi, *Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.

- Öztürk, Ö. (2000). Bazı kışlık kolza çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve sıra arası uygulamalarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri, Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Konya.
- Selim, E. M., Mosa, A.A., El-Ghamry A. M. (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 (2009) 1218–1222.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Yıldırım, A. ve Kandemir, N. (1994). Tarla Bitkileri Üretimi. *Gazi Osmanpaşa Üniversitesi*, s 244-251, Tokat.
- 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, Endüstri Bitkileri ve Biyoteknoloji*, Cilt II, 12-15 Eylül, Sayfa 1085-1088, Bursa.
- Tunçtürk, M., Tunçtürk, R., Yıldırım, B., Eryiğit, T. (2003). Değişik azot dozları ve sıra üzeri mesafelerinin patatesteki (*Solanum tuberosum* L.) verim ve kalite üzerine etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 14(2): 95-104.
- Wright, D. ve Lenssen, A.W. (2013). Humic and fulvic acids and their potential in crop production. *Agriculture and Environment Extension Publications*, 187.