



**HUMİK-FULVİK ASİT İLE AMİNO ASİT'İN
KIVIRCIK YAPRAKLI BAŞ SALATANIN
VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Yusuf ASLAN

**Yüksek Lisans Tezi
Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı
Prof. Dr. Necdettin SAĞLAM
2019**

Her hakkı saklıdır.

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HUMİK-FULVİK ASİT İLE AMİNO ASİT'İN KIVIRCIK YAPRAKLI BAŞ
SALATANIN VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Yusuf ASLAN

TOKAT
Temmuz-2019

Her hakkı saklıdır.

Yusuf ASLAN tarafından hazırlanan "Humik-Fulvik Asit ile Amino Asitin Kıvırcık Yapraklı Baş Salatanın Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi" adlı tez çalışmasının savunma sınavı 10 Temmuz 2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

Prof. Dr. Necdettin SAĞLAM

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Atilla DURSUN

Atatürk Üniversitesi

Üye

Doç.Dr. Sezer ŞAHİN

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

ONAY



Prof. Dr. Çetin ÇEKİC
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

16/7/2019

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Yusuf ASLAN

ÖZET

Y. Lisans Tezi

HUMİK-FULVİK ASİT İLE AMİNO ASİT'İN KIVIRCIK YAPRAKLI BAŞ SALATANIN VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Yusuf ASLAN

**Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. Necdettin SAĞLAM

Bu çalışma; humik-fulvik asit ile amino asidi ayrı ayrı ve birlikte uygulama ile farklı dozlar (kontrol, 2 000, 4 000, 6 000 ve 8 000 ml/da)' da uygulamanın kıvırcık yapraklı baş salatanın verim ve kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla Antalya ili, Finike ilçesinde çiftçi serasında 2018 yılı Eylül-2019 yılı Ocak ayları arasında yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak Bombola (AG Tohum) kıvırcık yapraklı baş salata çeşidi kullanılmıştır. Tohum ekimi 15 Eylül 2018, fide dikimi 15 Ekim 2018, hasat 13 Ocak 2019 tarihinde yapılmıştır. Çalışmada kıvırcık yapraklı baş salatanın bazı verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre, humik-fulvik asit ile amino asidi ayrı ayrı ve birlikte uygulamaları ile dozlarının etkisi titre edilebilir asit hariç bütün parametrelerde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek toplam bitki ağırlığı (1 164.33g) humik-fulvik asit+amino asidin birlikte uygulamasının 4 000 ml/da dozunda elde edilmiştir. En yüksek pazarlanabilir bitki ağırlığı (854.67 g), baş boyu (27.67 cm) ve baş çapı (22.33 cm) 8 000 ml/da amino asit uygulamasında belirlenmiştir. En yüksek pH (6.32) kontrol uygulamasında belirlenirken, en yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarı (% 3.73) humik-fulvik asit ve amino asit uygulamasından elde edilmiştir.

2019, 46 Sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Kıvırcık, baş salata, humik, fulvik, amino asit, verim, kalite.

ABSTRACT

Ms Thesis

THE EFFECT OF HUMIC-FULVIC ACID AND AMINO ACID ON THE YIELD AND QUALITY OF CURLY LEAF HEAD SALAD

Yusuf ASLAN

**Tokat Gaziosmanpasa University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture**

Supervisor: Prof. Dr. Necdettin SAGLAM

This study; humic-fulvic acid and amino acid separately and together with the application at different doses (control, 2 000, 4 000, 6 000 and 8 000 ml/da) in order to determine the effect on the yield and quality of curly-leaf head salad in farmer greenhouse conditions in district of Finike, Antalya between September 2018 and January 2019. Bombola (AG Seed) curly leaf head salad variety was used as plant material in the experiment. The Seeds were sown on 15 September 2018 and, seedlings were transplanted at October 2018, and they were harvested on 13 January 2019. In this study, some yield and quality characteristics of curly leaf head salad were investigated. According to the findings of the study, the effect of humic-fulvic acid and amino acid separately and together with the doses and the effect of doses were found to be statistically significant in all parameters except titratable acid. The highest total plant weight (1 164.33 g) was obtained from a dose of 4 000 ml/da of humic-fulvic acid + amino acid application. The highest marketable plant weight (854.67 g), head length (27.67 cm) and head diameter (22.33 cm) were determined at 8 000 ml/da amino acid application. The highest pH (6.32) was determined in the control application, while the highest amount of soluble solid dry matter (% 3.73) was obtained from humic-fulvic acid and amino acid application.

2019, 46 pages

KEY WORDS: Curly, head salad, humic, fulvic, amino acid, yield, quality.

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübesini bizden esirgemeyen, her daim yardım alabildiğim değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Necdettin SAĞLAM' a ve tüm Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı hocalarımıza en kalbi duygularıyla teşekkür ederim. Çalışmamın analiz ve laboratuvar aşamalarında sonsuz desteklerini gördüğüm Akdeniz Üniversitesi'nden Sayın Doç. Dr. Halil DEMİR hocam ile öğrencileri Zir. Yük. Müh. Zafer ÜÇÖK ve Zir. Yük. Müh. Ayşe KATGICI ile bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Kumluca Meslek Yüksek Okulu hocalarımdan Sayın Öğr. Gör. Dr. Nimet AYDOĞAN ve Sayın Öğr. Gör. Mustafa CAN' a teşekkürü bir borç bilirim.

Bu zorlu süreçte beni her daim motive eden maddi-manevi desteklerini esirgemeyerek sürekli yanımda olan ve ideallerimi gerçekleştirmeme katkı sağlayan kıymetli aileme ve canım eşim Ayşegül KARACAN ASLAN ile kardeşi Yusuf Olcay KARACAN ve ailesine canı gönülden çok teşekkür ederim. Tez çalışmamın birçok safhasında benden yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım en başta Zir. Yük. Müh. Abdülbaki ŞEN ve Zir. Yük. Müh. Soner ÖNDER olmak üzere; Zir. Müh. Mehmet MENEVİŞ, Zir. Tek. Yakup KUMCU, kardeşlerim Halil ASLAN ve Yakup ASLAN ile burada ismini zikredemediğim tüm dost ve arkadaşlarıma sevgi, saygı ve muhabbetlerimi sunarım.

Ayrıca; çalışmam boyunca sağladıkları teknik destek, yardım ve hoşgöründen dolayı Akademik Tarım San. Tic. Ltd. Şti. ailesi adına Sayın Raşit PARLAK, Serra Tohum Tic. Ltd. Şti. ailesi adına Sayın Soner GÖNEN ve Mozaik Tarım Tic. Ltd. Şti adına Zir. Yük. Müh. Baki PARLAK beyefendilere canı gönülden teşekkür eder, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Yapılan bu çalışmanın, bütün tarım paydaşlarımız için iyi bir kaynak olmasını, ortaya çıkan sonuç ve önerilerin tüm tarım dünyamıza katkı sağlamasını temenni ederim. Saygılarımla...

Yusuf ASLAN

Temmuz 2019

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGE DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Araştırma yerinin toprak özellikleri.....	15
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Denemede yapılan gözlemler ve yöntemleri	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	26
4.1. Toplam Bitki Ağırlığı (g).....	26
4.2. Pazarlanabilir Bitki Ağırlığı (g).....	27
4.3. Baş Boyu (cm).....	29
4.4. Baş Çapı (cm).....	31
4.5. pH Değeri.....	33
4.6. Titre Edilebilir Asit (g/lt).....	34
4.7. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (%).....	35
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	38
6. KAYNAKLAR	42
7. ÖZGEÇMİŞ	46

SİMGELER VE KISALTMALAR

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
B	Bor
C	Karbon
Ca	Kalsiyum
CaO	Kalsiyum oksit
Cl	Klor
cm	Santimetre
cm ²	Santimetre kare
cm ³	Santimetre küp
Cu	Bakır
da	Dekar
Fe	Demir
g	Gram
H	Hidrojen
ha	Hektar
HCl	Hidroklorik asit
K	Potasyum
kg	Kilogram
K ₂ O	Potasyum oksit
lt	Litre
m ²	Metrekare
m ³	Metreküp
Mn	Mangan
Mg	Magnezyum
mg	Miligram
MgO	Magnezyum oksit
ml	Mililitre
mm	Milimetre

N	Azot
Na	Sodyum
NO ₃	Nitrat
O	Oksijen
P	Fosfor
ppm	Milyonda bir
P ₂ O ₅	Fosfor pentoksit
S	Kükürt
Zn	Çinko
%	Yüzde
°C	Santigrat derece
°	Derece
*	% 5 seviyesinde istatistiksel olarak önemli
**	% 1 seviyesinde istatistiksel olarak önemli

Kısaltmalar

Açıklama

AA	Amino asit
Ç	Çeşit
FA	Fulvik asit
H	Humus
HA	Humik asit
öd	İstatistiki olarak önemli değil
SÇKM	Suda çözünebilir kuru madde
TEA	Titre edilebilir asit

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Humik-fulvik asit ve amino aside ait, iki orijinal görünüm.....	14
Şekil 3.2. Bombola çeşidi ve fide etiketine ait, iki orijinal görünüm.....	15
Şekil 3.3. Dikim yapılacak deneme alanından orijinal bir görünüm.....	16
Şekil 3.4. Dikimi yapılan fidelerden 2 adet orijinal görünüm.....	16
Şekil 3.5. Dikimden 1 hafta sonrasına ait orijinal bir görünüm.....	17
Şekil 3.6. Deneme planına ait orijinal bir görünüm.....	17
Şekil 3.7. Humik-fulvik asit+amino asit uygulamasına ait görünüm.....	18
Şekil 3.8. Yabancı ot mücadelesine ait orijinal bir görünüm.....	19
Şekil 3.9. Koruyucu ilaçlamaya ait orijinal bir görünüm.....	19
Şekil 3.10. Birinci tekerrüre ait orijinal bir görünüm.....	20
Şekil 3.11. Analizde, kıvırcık yapraklı baş salatalardan orijinal görünüm....	20
Şekil 3.12. Toplam bitki ağırlığı ölçümüne ait orijinal bir görünüm.....	21
Şekil 3.13. Pazarlanabilir bitki ağırlığı ölçümüne ait orijinal görünüm.....	22
Şekil 3.14. Baş boyu ölçümüne ait orijinal bir görünüm.....	22
Şekil 3.15. Baş çapı ölçümüne ait orijinal bir görünüm.....	23
Şekil 3.16. pH değeri ölçümüne ait orijinal bir görünüm.....	23
Şekil 3.17. Titre edilebilir asit ölçümüne ait, orijinal bir görünüm.....	24
Şekil 3.18. Suda çözünebilir kuru madde ölçümünden iki görünüm.....	25

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1	Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	15
Çizelge 4.1.	Humik-fulvik asit ile amino asit'in farklı dozlarının kıvrıcık yapraklı baş salatanın toplam bitki ağırlığı üzerine etkileri.....	26
Çizelge 4.2.	Humik-fulvik asit ile amino asit'in farklı dozlarının kıvrıcık yapraklı baş salatanın pazarlanabilir bitki ağırlığı (g) üzerine etkileri.....	28
Çizelge 4.3.	Humik-fulvik asit ile amino asit'in farklı dozlarının kıvrıcık yapraklı baş salatanın baş boyu (cm) üzerine etkileri.....	30
Çizelge 4.4.	Humik-fulvik asit ile amino asit'in farklı dozlarının kıvrıcık yapraklı baş salatanın baş çapı (cm) üzerine etkileri.....	32
Çizelge 4.5.	Humik-fulvik asit ile amino asit'in farklı dozlarının kıvrıcık yapraklı baş salatanın pH değeri üzerine etkileri.....	33
Çizelge 4.6.	Humik-fulvik asit ile amino asit'in farklı dozlarının kıvrıcık yapraklı baş salatanın titre edilebilir asit değeri (g/l) üzerine etkileri.....	34
Çizelge 4.7.	Humik-fulvik asit ile amino asit'in farklı dozlarının kıvrıcık yapraklı baş salatanın suda çözünebilir kuru madde miktarı (%) üzerine etkileri.....	35

1. GİRİŞ

Papatyagiller (Asteraceae) familyasından olan marul (*Lactuca sativa L.*) geniş ve yeşil yapraklara sahip bir sebzedir. Sıcak olan iklimlerde kışın, soğuk iklimlerde ise yazın tarımı yapılmakta olan bir serin iklim sebzesidir (Günay, 1992).

Marulun anavatanı ve yayılışı hakkında botanikçi ve araştırmacıların değişik görüşleri bulunmaktadır. Marul kültürü çalışmaları ilk olarak M.Ö. 4500 yılında Mısır'da yapılmaya başlanmış (Ryder, 1979), yabani formları ise Güney ve Orta Avrupa'da, Kanarya Adalarında, Habeşistan ve Cezayir ile Mezopotamya'ya kadar uzanan, Kafkasya, Keşmir, Batı Asya ve Nepal gibi Kuzey Hindistan bölgelerine kadar yayıldığı tespit edilmiştir. Sonuçta Anavatanının; Asya, Avrupa ve Kuzey Afrika ülkelerini de içine alan geniş bir coğrafya olduğu tespit edilmiştir (Vural ve ark., 2000).

Marul ve kıvırcık salatalar ikisi birlikte genel olarak 'salata' adıyla tanımlanmaktadır (Bayraktar, 1981; Günay, 1981). Salatalar yaprak özellik ve karakterine göre dört botanik varyete grubu içerisinde yer almaktadır;

- *Lactuca sativa var. longifolia*: Marullar (göbekli marullar),
- *Lactuca sativa var. crispa*: Kıvırcık yapraklı salatalar,
- *Lactuca sativa var. angustana*: Kuşkonmaz salataları,
- *Lactuca sativa var. capiata*: Baş salatalar.

Dünya'da marul yetiştiriciliği dikkate alındığında, en önemli marul üreticisi ülkeler olarak Çin ve ABD yer almakta ve dünya marul üretiminin yaklaşık % 65' ini bu ülkeler karşılamaktadır (FAO, 2012).

Türkiye'de dünya marul üretiminde önemli bir yere sahiptir. Ticari olarak marul üretimi yapan işletmelerde 2015 yılı itibariyle ekim alanı, örtü altı yetiştiriciliği de dahil olmak üzere yaklaşık olarak 218 353 dekadır (Anomim, 2015). Ülkemizin marul üretimi 2018 yılı itibariyle 487 543 tondur. Bu üretimde; göbekli marul 215 725 ton, kıvırcık yapraklı

marul 187 658 ton ve kıvırcık yapraklı baş salata (iceberg) ise 84 160 ton üretim miktarlarına sahiptir (TÜİK, 2018).

Salata yetiştiriciliğinde verim değerleri; iklim koşulları, çeşit, yetiştirme dönemi, birim alanda bulunan bitki sayısı gibi pek çok kritere bağlı olarak değişmekle birlikte, 3-4 kg/m² arasında yer alan verim değerinin iyi kabul edildiği söylenmektedir (Aybak, 2002).

Marul tohumlarının çimlenebilmesi için optimum sıcaklık +15 °C civarında olması gerekirken, optimum gelişme sıcaklığı +15-18 °C arasındadır. Marul fideleri 6-10 yaprağa sahip olduğu devrede soğuklara karşı +0-5 °C' ye kadar dayanım gösterebilir (Öztürk, 2011).

Baş bağlama zamanında ise sıcaklığın +8-12 °C arasında olması istenmektedir. +18 °C' nin üzerine çıkılan sıcaklıklarda vejetatif dönemden generatif döneme geçiş başlar. Son yıllardaki ıslah çalışmaları ile yüksek sıcaklıklara dayanıklı olan ve çiçeklenmeyen yazlık çeşitler geliştirilmiştir (Eşiyok, 2012).

Vural ve ark., (2000), salata ve marul bitkileri organik maddeyi çok sever. Salata ve marullar organik maddece zengin topraklarda hızla gelişerek kısa sürede hasat olgunluğuna gelir. Salata ve marul genellikle uzun gün bitkileridir. Bazı çeşitler 11-14 saat bazıları da 17-18 saat hava sıcaklığında çiçeklenmeye başlar. Kullanılan çeşitlere bağlı olarak dikimden 40- 45 gün, bazıları ise daha uzun zaman sonra çiçeklenir. Salata ve marullardan, optimum bakım koşullarında 50-75 kg/da tohum elde edilebildiğini bildirmişlerdir.

Marul ve salatalar taze sebze olarak, vitamin ve mineral maddece zengin, iştah açıcı ve besleyici yönü fazla olan bir tüketim maddesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Günay, 1981). Diyetlerin vazgeçilmez sebzesi olan bir marul yaprağında % 94-95 oranında su, 6-8 mg askorbik asit, 1-1.5 g ham protein, 0.2-0.4 g yağ, 1.5-2.5 g karbonhidrat, 330 IU Vitamin A, 20-25 mg kalsiyum, 40 mg fosfor ve 1.5 mg demir bulunmaktadır (Vural ve ark., 2000).

Üretim ve yeme alışkanlığı dikkate alınacak olursa, yağlı baş salata ile kıvırcık baş salata marul tiplerinin çeşit zenginliği kazandığı görülmektedir. Marul grubu sebzelerin yetiştirme işlemlerinin son derece kolay olmasına rağmen, yüksek verim ve kalitenin hedeflendiği zamanlarda, bakım işlerinin aksatılmadan yapılması önem arz etmektedir. Marul yetiştiriciliği Türkiye’de ılıman bölgelerimizde sonbahar, kış veya erken ilkbahar dönemlerinde yapılmaktadır (Eşiyok ve ark., 1996).

Hızla artmakta olan dünya nüfusunu besleyebilmek için daha fazla üretime ve gıdaya ihtiyaç duyulacağı muhtemeldir. Bu ihtiyaçları karşılayabilmek için yapılan üretimlerde tarım topraklarının kimyasal ile kirletilmesi ve verimden düşmesi ise kaçınılmazdır.

Marul özellikle azotlu gübrelemeye oldukça hassas bir tür olup gübreleme, diğer şartlar eşit olduğunda verim ve kaliteyi etkileyen en önemli faktördür. Bununla birlikte, aşırı ve bilinçsiz kullanılan azotlu kimyasal gübreler bitki bünyesinde insan sağlığına zararlı etki yapan nitrat birikimi oluşturmaktadır (Şensoy ve ark., 1996). Marul grubu sebzeler özellikle nitrat birikiminin çok fazla olduğu sebze türlerindedir (Santamaria, 2006). İnorganik yapılan gübrelemenin, organik olarak yapılan gübrelemeye göre marul ve salatalarda üç kat daha fazla nitrat birikimine neden olduğu bildirilmiştir (Özgen ve ark., 2011).

Ayrıca, organik yapılı gübrelerin kullanılmasıyla topraktaki mikroorganizma faaliyetleri artırılarak, fiziksel ve kimyasal yapı iyileştirilebilmektedir (Özer, 2016). Bu nedenle, marul yetiştiriciliğinde kimyasal olarak kullanılan gübrelerin yanında, organik yapılı gübrelerinde kullanımının yaygınlaştırılması istenmektedir.

Dünya genelinde oldukça fazla yetiştiriciliği yapılan birçok sebze gibi marul ve kıvırcık yapraklı baş salatanın da verim ve kalitesini arttırabilmek için uygun bir gübreleme programının yapılması ihtiyacı duyulmaktadır.

Günümüz kıvırcık baş salata üretiminde bitki besleme uygulamaları sadece yüksek ürün sağlayan işlemler şeklinde değil, kaliteli ve sağlıklı tarımsal üretim, çevre ve doğal

kaynakları koruyarak, gıda güvenliğini ön planda tutacak şekilde düzenlenmekte ve uygulanmaktadır.

Ülkemizdeki sebze alanlarında rotasyon genellikle hiç yapılmamakta ve bunun sonucu olarak da toprak yorgunluğundan dolayı verimler bir hayli düşmektedir (Tüzel ve ark., 2010; Uğur, 2010). Verimdeki bu düşüşü engelleyebilmek için üreticiler gübreleme yapmaktadır. Ancak, kullanılan aşırı miktarlardaki gübreler ülke ekonomisine zarar vermesinin yanında yer altı ve yer üstü sularının kirlenmesine de sebep olmaktadır.

Toprağın yapısı bozulmakta, tuzlanma ve çoraklaşma gibi önemli çevre sorunlarına neden olunmaktadır. Bilinçsiz bir şekilde uygulanan kimyasal ilaç ve gübreler birim alandaki verimde bir yere kadar artış sağlamakta, belirli bir süre sonra da olumsuz etkileri açığa çıkmaya başlamaktadır (Ceylan ve ark., 2000).

Tarımda kalite ve verim artışı sağlamak için aşırı ve yoğun kimyasal kullanımı yerine organik kaynaklı ürünlerden faydalanma teknikleri önem kazandırılarak, zararlı etki en aza indirilmeye çalışılmaktadır. Topraktaki organik madde eksikliğini giderebilmek için değişik türde bitkisel artıklar, çiftlik ve tavuk gübreleri, kompostlar ve organik yapıdaki sanayi atıkları kullanılabilir. Bu tarz maddeler toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirip, toprağa besin elementleri sağlayarak üretimde verim ve kaliteyi arttırmaktadır.

Tarım topraklarının zamanla kimyasal gübrelerle kirlenerek verimden düşmesi, bu toprakların ileride terk edilmesine yol açacaktır. Ayrıca toplumsal sorunların büyüerek, gıda ihtiyacının daha da artmasına sebep olacaktır. Dünyadaki besin ihtiyacı dengesini etkileyen faktörler toprağın ve suyun sürdürülebilir kullanımınıdır. Gelecek de bu problemlere çözüm bulabilmek için, tarımı destekleyen doğal sistemlerin bozulmasını, toprakların verimden düşmesini ve kimyasallarla kirlenmesini önleyecek akılcı yatırımlar yapılarak, gereken tedbirleri ivedilikle almak gerekmektedir.

Birçok güzelliğe ve berekete sahip olan ülkemizin coğrafi yapısı çok geniş toprak ve iklim çeşitliliği sağlamaktadır. Bu çeşitlilik, sebzelerde dahil olmak üzere, birbirinden

çok farklı isteklere sahip olan bitkilerin değişik bölgelerde ve farklı mevsimlerde kolayca yetiştirilebilmesine imkan sağlamaktadır. Bu güzellikleri her zaman en iyi şekilde değerlendirerek, tarımsal üretim için avantaja dönüştürme gayreti içinde olunmalıdır.

Milyonlarca yıl önce; tropik bitkilerin, canlı organizmaların tatlı su göllerinde çökmesi, basınç ve sıcaklık altında jeolojik aktivitelerle yataklanması kömürleşme sürecini oluşturmaktadır. Leonardit; linyitin kömürleşme sürecinden etkilenmeyerek oksitlenmesiyle oluşan veya humustan süzülen humik asitle zenginleşmiş tortuların oluşturduğu bir kömürdür. Bitki beslenmesi için gerekli besin elementlerince zengin olmasının yanında en iyi humus kaynaklarından birisidir.

Leonardit'in, humifikasyon şiddetine bağlı olarak humik asit içeriği % 35-80 arasında değişirken, nem oranı da % 25-40 arasında değişebilmektedir. Kahverengi görünümlü, elle parçalanabilecek bir sertliktedir. Yoğunluğu 0.75-0.85 gr/cm³, pH değeri ise 3-5 arasında değişmektedir. % 1' lik potasyum hidroksit ve % 1' lik sodyum hidroksit solüsyonlarında çözünürlüğü yüksek, sudaki çözünürlüğü ise düşüktür. Leonardit çözeltisi siyah parlak renkli, yağsı ve köpük görünümündedir. 8-9 pH'ya sahip bir toprakla hazırlanan satürasyon çamurunda, kolaylıkla çözünebilmektedir. (Olivella ve ark., 2002).

Humifikasyon; toprağın yüzeyinde mevcut olan organik kalıntıların mikrobiyal olarak mineralleşmesi ve kimyasal bakımdan katı ve gazlara dönüşüm yaparak nitel ve nicel olarak değişim göstermesidir. Sürekli ve yavaş gelişen bu süreç 'ağır ve dengeli reaksiyon' olarak da adlandırılabilir. Humifikasyon doğada meydana gelen önemli bir olaydır. Bu olay yaşanmazsa organik kalıntılar bozulmadan korunmuş olur.

Humifikasyon olayının kalıntılı katı ürünü, humustur. Humus; kahverengiden siyaha kadar değişen, kompleks yapıda, amorf ve oldukça kararlı bir maddedir. Humus maddelerin organik içerikleri iki önemli türe ayrılmaktadır. Humik yapıda olmayan organik maddeler olan amino asitler, karbonhidratlar ve lipitler, diğeri ise humik maddeler olan fulvik ve humik asit gibi kahverengi siyah renkteki maddelerdir. Bu iki

grup birbirlerinden kolay bir şekilde ayrıştırılamazlar. Çünkü non-humik yapıda olan maddeler, humik olan maddelere kovalent bağla bağlıdırlar ve sadece kimyasal maddeler ile birbirlerinden ayrışırlar.

Humik olan maddeler genellikle üç temel şekilde gruplandırılır. Alkali yapıdaki ekstrakt asitleştirilirken çözelti içinde bulunan fulvik asit, alkali çözücüde ekstrakte edildikten sonra HCl (hidroklorik asit) gibi kuvvetli asitler ile ancak çöktürülebilen humik asit ile derişik yapıdaki asit ve bazlar tarafından humik maddelerden ekstrakte edilemeyen humin maddesidir (Schachtschabel ve ark., 1993).

Humik asitler kahverengi-siyah renkli polimerik, fulvik asitler ise sarı-kahverenkli renkte polimerik yapılu bileşiklerdir. Humik asitler ile fulvik asitler humik maddelerin üstünde en çok çalışılan gruplarıdır. Humik maddelerin tüm saflaştırma işlemlerinde, elde edilen küçük yapılu parçaların oldukça kompleks bir yapıda olduğu fark edilmiştir (Ghabbour, 2001). Bu sebeple humik yapılu maddelerin düzenli şekilde devam eden ve tekrarlayan yayılmış bir moleküler iskeletten mahrum olduğu anlaşılmıştır (Mac Carthy, 2001).

Kimyasal olarak kararlı ve yüksek moleküler ağırlıklı yapıya sahip olan humik maddelerin yapısında % 44–58 oranında Karbon (C), % 42–46 Oksijen (O), % 6–8 Hidrojen (H) ve % 0.5–4 Nitrojen (N) bulunmaktadır (Larcher, 2003). Kimyasal bakımdan tam aydınlatılamamış olmasına rağmen, humik yapıdaki maddeler tabiatla parçalanmış kümeler halinde yer almaktadır (Wilson ve ark., 2008).

Humik-fulvik asit'in; toprak tuzluluğunu azalttığı (Gumuzzio ve ark., 1985), bitki besin maddeleri alımını iyileştirdiği, tuzlu toprakların kullanılabilirliğini arttırdığı (Wallace ve ark., 1986), metallerle kilyetler oluşturduğu (Meisel ve ark., 1977), ağır yapılu metallerin toksikolojik etkisini azalttığı (Gerzabek ve Ullah, 1990), toprağın rengini etkilediği (Schulze ve ark., 1993) ve dolayısıyla da bitki gelişimi ve verimi arttırdığı belirlenmiştir.

İyi bir tohum çıkışı ile birlikte kuvvetli bir filiz oluşumu sağlayan humik-fulvik bileşikler, bitkide güçlü bir kök sistemi oluşturmakta, meyve ve sebzelerde şeker birikimini artırmaktadırlar. Toprağın biyolojik aktivitesini yükseltmek suretiyle toprak strüktürünü geliştirmekte ve toprağın su tutma kapasitesini artırmaktadır (Russo ve Berlyn, 1990; Frank ve Roeth, 1996; Kunç, 2002).

Önemli bir kıvırcık yapraklı baş salata ve marul üreticisi olan ülkemizde, ticari olarak kullanılan oldukça fazla kimyasal gübre yer almaktadır. Bu kimyasalların insan ve çevre sağlığına olumsuz etkileri düşünüldüğünde, toprak düzenleyici olarak humus ve organik madde içerikli birçok ürünün kullanımı kaçınılmaz olmaktadır.

Ülkemiz coğrafyasında humik-fulvik asit ve amino asit uygulaması ile yapılan çalışmalar olmasına rağmen, özellikle verim ve kalite unsurları bakımından güncel çalışmalara çok ihtiyaç duyulmaktadır. Bu hedefler doğrultusunda örtü altı koşullarında artan seviyelerle uygulanan humik-fulvik asit ve amino asit dozlarının kıvırcık yapraklı baş salata üzerinde verim ve kalite içeriğine etkilerinin ortaya konulması gerekmektedir.

Bu çalışmada; Humik-fulvik asit ile amino asit içerikli organik yapıları materyallerin toprak yapısının iyileştirilmesi, su tutma kapasitesinin artırılması, tuzluluk gibi farklı stres koşullarına dayanımın sağlanması, mikro flora içeriğinin artırılması, güçlü bir kök sisteminin oluşturulması ve topraktaki besin elementlerinden daha fazla yararlanılarak kıvırcık yapraklı baş salatanın verim ve kalitesinde artış sağlanması amaçlanmaktadır.

Bu araştırmanın sonuçları doğrultusunda kimyasal gübrelerin bazı olumsuz etkileri en aza indirilerek, humik-fulvik asit ve amino asit'in tarımsal alandaki kullanımı teşvik edilmesi, dolayısıyla dünya ve ülkemizdeki kıvırcık yapraklı baş salata yetiştiriciliğinde kullanımının yaygınlaştırılması hedeflenmektedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Rauthan ve Schnitzer Hoaglan (1981), besin çözeltisine 20-2 000 mg/lit arasında fulvik asit ilave ederek yaptığı çalışmasında optimal gelişmenin 100-300 mg/lit arasındaki dozlarda olduğunu fark etmiş, fakat 500 mg/lit ve üstü dozlarda ise gelişmenin azaldığını bildirmiştir.

Şivka (1988), örtüaltı koşullarında saksıda pamuk bitkisinin gelişimi ve bazı bitki besin elementlerinin alımı üzerine toprağa artan miktarlarda (% 0.1, % 0.5, % 1, % 5) humik asit (Herbex) uygulamasının etkisini incelemiştir. Artan humik asit (% 5) uygulamasıyla kuru madde miktarı ile bitkinin topraktan kaldırdığı N, P ve K miktarının önemli ($p<0.01$) derecede arttığını gözlemlemiştir.

Tattini ve ark., (1990), zeytin fidanlarında kök bölgesine aylık olarak sıvı halde humik asit (0-30-60-120-240 mg) uygulaması yapmışlardır. Araştırmacılar, uygulanan humik asidin kök ve gövde gelişimini olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Bu gelişimin N (azot) alımının artmasından kaynaklı olduğunu bildirmişlerdir.

David ve ark., (1994), humik asit uygulamalarının örtü altı koşullarında besin maddesi bakımından sınırlandırılmış hazır besin solüsyonuna; 0, 640, 1 280 ve 2 560 mg/lit düzeyinde humik asit ilave etmişlerdir. Yetiştirilen domates fidelerinin gelişimine ve besin maddesi birikimine olan etkilerini araştırmışlardır. Besin solüsyonuna yapılan 2560 mg/lit ilavesinin gövdede P, K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Zn birikimine neden olduğunu ve bitkinin kökteki yaş ve kuru ağırlıklarını arttırdığını bildirmişlerdir.

Sözüdoğru ve ark., (1996), su kültürüne 0, 30, 60, 90 ve 120 ppm' lik humik asit uygulamasının fasulye bitkisinde, bitki gelişimi ve besin maddesi alımına etkisi üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmacılar humik asit uygulamalarının fasulye bitkisinin kuru ağırlığı üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığını ancak, N, P, Fe, Mn ve Zn elementlerinin alımını önemli derecede arttırdığını fakat K, Ca, Na, Cu elementlerinin alımına bir etkisinin bulunmadığını tespit etmişlerdir.

Dursun ve ark., (1997), örtü altı koşullarında domates ve patlıcan fidelerine 50, 100, 150 ve 200 mg/lt dozlarında humik asit uyguladıkları çalışmada; yaprak sayısı, yaprak genişliği, kök ve gövde yaş ve kuru ağırlıkları ile gövde uzunluğu için en iyi sonuçların 50 ve 100 mg/lt humik asit dozlarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Peyamlı ve ark., (1997), örtü altı koşullarında mısır bitkisine 0, 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 g/kg humik asit uyguladıkları çalışmalarında, toprağa uygulanan humik asidin bitkinin Cl, Na ve Fe alımını arttırdığını fakat, bitkilerin yaş ve kuru ağırlıkları üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Günaydın (1999), örtü altı koşullarında topraktan ve yapraktan olmak üzere humik asit uygulamalarının domates bitkisinde, bitki gelişimi ile bazı besin maddeleri alımına etkisini incelemiştir. Araştırmacı; saksılara N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn ile birlikte 0, 50, 100, 150, 200, 250 ppm dozlarındaki humik asit uygulamalarını ekimden önce sulama suyu ile birlikte vermiştir. Yapraktan gübrelemede ise; N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn bitki besin maddelerini içeren çözelti ile birlikte humik asidi 0, 10, 20, 30, 40, 50 ppm düzeylerinde 3 kez uygulamıştır. Araştırmacı; topraktan yapılan humik asit uygulamasının domates bitkisinde N, P, K, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn alımını arttırdığını bildirmiştir. Diğer yandan, yapraktan yapılan humik asit uygulamalarının bitkilerin kuru madde miktarı ile N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn alımı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli çıktığını bildirmiştir.

Padem ve ark., (1999), biber ve patlıcan fidelerinin yapraklarına (0, 200, 400, 600, 800, 1 000 ml/da) ve yetiştirme ortamlarına (0, 500, 1 000, 1 500, 2 000, 2 500 ml/da) humik asit uygulamaları yapmışlardır. Uygulamaların fide boyu, sap çapı, yaprak sayısı, yaş ve kuru fide ağırlıkları ve yaprakların N, P, K içerikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yetiştirme ortamında 2 500 ml/da humik asit uygulamasıyla 11.94 cm ile en uzun patlıcan fideleri, 1 500 ml/da humik asit uygulamasıyla ise 22.81 cm ile en uzun biber fidelerini elde etmişlerdir. Ayrıca kontrole göre yapraklarda N, P, K içeriklerinin humik asit uygulamaları ile arttığını bildirmişlerdir.

Demir ve ark., (2003), Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisi içerisinde organik tarıma uygun bir alanda yürüttükleri bir çalışmada bitkisel materyal olarak 'Lital ve Gloria' marul çeşitleri kullanmışlardır. Araştırmada altı farklı organik gübre kombinasyonu ve geleneksel N-P-K gübreleri kullanılarak üretim yapılmış, elde edilen üründe K, Na, Mg, Ca, Cu, Zn, Mn ve Fe elementlerinin analizleri gerçekleştirilmiştir. Organik yetiştirme tekniğinin uygulandığı parsellere çiftlik gübresi ve kan ununun yanında Coplex, Maxicrop, Ko Humax, Kelpak, deniz yosunu (şerit halinde) ve Ormin-K gübreleri uygulanmıştır. Geleneksel yetiştiriciliğin yapıldığı kontrol parsellerine ise dikim öncesi triple süper fosfat, dikim sonrası ise vejetasyon süresince amonyum nitrat ve potasyum nitrat verilmiştir. Hastalık ve zararlılara karşı koruyucu önlem olarak, bazı bitkisel ekstraktlar ve ilgili yönetmeliklerin izin verdiği preparatlar kullanılırken, kontrol uygulamasında ise bazı etkili sentetik ilaçlar kullanılmıştır. Çalışmada mineral madde içeriği bakımından Iceberg tipi 'Gloria' marul çeşidi ile Yedikule tipi 'Lital' marul çeşidi arasında genel olarak bir farklılığın olmadığını tespit etmişlerdir. Bunun yanında; organik koşullarda ve geleneksel yöntemle yetiştirilen marulların mineral içeriklerinde ise, belirlenen farklılıkların beklenilenden daha az bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bozkurt ve ark., (2004), tarafından yapılan çalışmada 'Yedikule' marul çeşidinde farklı humik asit uygulamaları ve yüksek azot dozlarının; baş ağırlığı, besin maddesi ve nitrat içeriğine etkileri araştırılmıştır. Azotun (0, 250, 500 ve 750 mg kg⁻¹) ve humik asidin (0, 500, 1 000 2 000 mg kg⁻¹) dozları uygulanmıştır. Hasattan sonra bitkilerin nitrat, fosfor, potasyum, magnezyum, kalsiyum, demir, mangan, çinko ve bakır içerikleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, kıvrıkcık bitkisine azot uygulaması ile ürün miktarı, yaprak sayısı, baş ağırlığı, nitrat, fosfor, demir, mangan ve çinko içerikleri önemli ölçüde artmıştır. Humik asit ise; baş ağırlığını, nitrat ve fosfor alımını önemli ölçüde etkilemiş fakat demir, mangan, bakır ve çinko oranını etkilememiştir.

Gezgin ve ark., (2008), sera koşullarında tuzlu bir toprakta artan seviyelerde uygulanan değişik humik asit kaynaklarının (0, 250, 500 ve 1 000 mg HA kg⁻¹ dozunda) marul bitkisinin verim ve bazı besin elementleri içeriğine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; marulun yaş ve kuru madde değerleri üzerine humik asit

uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak ($p<0.01$) önemli bulunmuştur. Uygulanan değişik humik asit kaynakları ile toprağa artan miktarlarda humik asit uygulaması kontrole göre marulun yaş ve kuru madde miktarını % 83' e kadar varan değerlerde arttırmıştır. Marul yapraklarının K, Mg, S, Fe ve Cu konsantrasyonları üzerine humik asit kaynakları ve topraktan humik asit uygulama dozlarının etkileri de istatistiksel olarak ($p<0.01$) önemli bulunmuştur.

Bilgi (2009), yaptığı bir çalışmada; marul (*Lactuca sativa var. longifolia* cv. Bitez F1) bitkisinin verimi ve gelişimi üzerine humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli Nidoplant, Nidominhumat, Lombrico, K-hummel, Kal gübrelerinin etkilerini, 15-15-15 kompoze gübreli ve gübresiz (kontrol) ortamlarda yetiştirilen bitkilerle karşılaştırmıştır. Bitki boyunda Lombrico; baş çapında K-hummel; baş oluşturma oranında Lombrico, Nidoplant, Nidominhumat; tüketilebilir yaprak ağırlığında Lombrico, Nidoplant, Nidominhumat; yaprak kuru ağırlığında Nidoplant, Nidominhumat; kök boyunda Nidoplant; kök yaş ve kuru ağırlığında Nidoplant; yaprak eninde Nidoplant; yaprak boyunda Nidoplant, Nidominhumat; yaprak sayısında Lombrico; klorofil miktarında Nidominhumat; en başarılı uygulamalar olmuştur. Tüm organik içerikli gübrelerin, 15-15-15 gübreli ve gübresiz uygulamalara göre marul bitki gelişimini ve verimini arttırdığını açıklamıştır.

Gezgin ve Dursun (2009), artan miktarlarda TKİ-Hümas (% 5 Organik Madde, % 12 Humik+fulvik asit) uygulaması ile 10 yaşındaki ceviz ağaçlarının yıllık sürgün uzunluğunun kontrole göre % 100 (250 ml/ağaç) ile % 173 (4 000 ml/ağaç) arasında arttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar artan miktarlarda TKİ-Hümas uygulamalarının yapraklarda S ve B içeriklerini de önemli derecede arttırdığını rapor etmişlerdir.

Selçuk ve Tüfenkçi (2009), mısırda artan dozlarda humik asit (0, 20, 40 kg/da) uygulamalarının koçanda tane sayısı, koçan boyu, bitki boyu, bin dane ağırlığı ve koçan sayısı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar 20 kg/da humik asit dozunun incelenen parametrelerde en yüksek değerleri meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, humik asit uygulamalarının danenin azot, demir ve mangan, bitki gövdesinin P, K, Mg ve Zn içeriklerini olumlu şekilde etkilediğini ifade etmişlerdir.

Zengin ve ark., (2010), kimyasal gübreler ve humik asidin 'Matador' ispanak çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırmışlardır. Tarla denemelerinde ikişer dozda uygulanan amonyum sülfat (7 ve 14 kg/da N) ve DAP (4 ve 8 kg/da P₂O₅) ile artan dozlarda (0, 500, 1 000 ve 2 000 ml/da) sıvı humik asit ve humik asit+mikro element uygulaması yapmışlardır. Denemede humik asit uygulamalarının kimyasal gübre kullanımını üzerine etkileri test edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; verim, ortalama bitki ağırlığı, yaprak uzunluğu ve yaprağın besin elementleri kapsamına uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş, en yüksek verim kimyasal gübre uygulaması ile birlikte 2 000 ml/da dozunda humik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Khazaei ve ark., (2013), denemelerinde marulda farklı sıra aralıkları (40×40 cm, 40×35 cm, 40×30 cm ve 40×25 cm), iki yetiştirme sistemi (malç ve malçsız) ve farklı iki organik gübre (humik asit ve vitamin) uygulaması yapmışlardır. Araştırmada; bitki kuru ağırlığı, kök kuru ağırlığı, verim, kök ağırlığı, kök ve gövde çapı, NO₃ , % P ve % K ölçümleri yapılmıştır. Humik asit uygulaması ile yapraklardaki K miktarındaki artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Demirtaş ve ark., (2014), sera koşullarında sonbahar domates yetiştirme döneminde farklı dozlarda (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 da⁻¹) uygulanan humik asidin domateste beslenme durumu, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar humik asit uygulamalarının bitkide N, P, K, Fe ve Cu içeriklerinde ve verimde kontrole göre önemli derecelerde artış meydana getirdiğini ve bu uygulamaların meyve kalite kriterlerini olumlu etkilediğini bildirmişlerdir.

Uğur ve ark., (2014), azot ve humik asit uygulamalarının marulda (Campania ve Fırtına çeşitlerinde) verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. 0.5, 10, 15 ve 20 kg/da olmak üzere beş farklı azot dozunun ve humik asidin uygulandığı bu araştırmada; verim, bitki boyu, bitki eni, yaprak sayısı, yaprak boyu, yaprak eni ve klorofil miktar ölçümleri yapılmıştır. Araştırmacılar humik asidin, verim parametreleri üzerinde olumlu etkileri olmasına rağmen istatistiksel anlamda önemsiz olduğunu belirlemişlerdir. Azot dozları arttıkça verim, yaprak özellikleri ve klorofil miktarlarında artış olmakla birlikte, bitki kuru ağırlıklarında azalmalar tespit etmişlerdir.

Köse (2015), tarafından marulda besin elementi alımı ve verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla toprağa 0, 25, 50 ve 100 kg/da humus ile birlikte 0, 1 500 ve 3 000 ml/da dozlarında humik asit uygulaması yapılmıştır. 100 kg/da dozundaki humus uygulamasının kontrol parselinde 2 200 kg/da olan verimi, 4 014 kg/da değerine yükselttiğini, benzer şekilde 3 000 ml/da dozundaki humik asit uygulamasının kontrol parselindeki 2 046 kg/da olan verimi 3 931 kg/da değerine çıkardığını tespit etmiştir. Ayrıca, humus ve humik asit uygulamalarının verimin yanında; yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, kuru madde oranı, K, Mg, B, Zn, Fe ve Mn içerikleri üzerine önemli etkisinin olduğu; N, P, Ca ve Cu içeriğini ise istatistiksel açıdan değiştirmedeği belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Deneme; 2018 yılı Eylül ile 2019 yılı Ocak ayları arasında Antalya ili, Finike ilçesinde örtü altı polietilen serada çiftçi koşullarında yürütülmüştür. Çalışma, çiftçi şartlarında yürütüldüğü için gerekli ortam, alet, ekipman ve sarf malzemeleri mevcut ortamdan kullanılmıştır.

Tohum ve fide temini; Antalya ili, Kumluca ilçesinde yer alan Deniz Fide Tic. Ltd. Şti. firmasından sağlanmıştır. Humik-fulvik asit ile amino asit materyalleri; Antalya'da yer alan Akademik Tarım Tic. Ltd. Şti. firmasından temin edilmiştir.



Şekil 3.1. Humik-fulvik asit ve amino aside ait, iki orijinal görünüm

Denemede bitkisel materyal olarak yörede yaygın olarak yetiştirilen vanguard tipi Bombola (AG Tohum) Iceberg kıvrıkcık yapraklı baş salata (*Lactuca sativa L. var. capitata*) çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşit, sonbahar ve kış yetiştiriciliğine uygun iri ve sıkı baş yapmaktadır. Olgunluk süresi yetiştirme dönemi ve iklim koşullarına bağlı olarak

85-95 gün civarındadır. Renk biraz koyu yeşil, iri kabarcıklı ve kalın etlidir. Baş iri, uygun iklim ve yetiştirme koşullarında ortalama 900-1 100 g' dır (Anonim, 2018).



Şekil 3.2. 'Bombola' çeşidi ve fide etiketine ait, iki orijinal görünüm

3.1.1. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Toprak tahlili için araştırma parsellerinden toprak örneği; 0-20 cm' lik toprak derinliğinden dikimden 60 gün önce alınmış ve elde edilen analiz sonuçları Çizelge 1' de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

ANALİZ	BİRİM	METOD	DEĞER	SONUÇ
pH	-	Saturasyon	7.7	Hafif alkali
Kireç	%	Kalsimetrik	8.5	Orta kireçli
Tuz	%	Saturasyon	0.07	Tuzsuz
Doygunluk	%	Saturasyon	86	Killi bünye
Organik madde	%	TS 8336	2.96	Orta
Toplam N	%	Kjeldahl	0.17	Çok iyi
Bitkiye yarayışlı P	(kg P ₂ O ₅ / da)	SOP/T-13 Rev	62.20	Fazla
Bitkiye yarayışlı K	(kg K ₂ O / da)	A.Asetat-ICP	75.30	Yeterli
Ekstrakte Edilir Ca	(kg CaO / da)	A.Asetat-ICP	1 252.00	Yeterli
Ekstrakte Edilir Mg	(kg MgO / da)	A.Asetat-ICP	203.60	Yeterli
Bitkiye yarayışlı Fe	(ppm)	DTPA-ICP	6.57	Fazla
Bitkiye yarayışlı Mn	(ppm)	DTPA-ICP	4.23	Yeterli
Bitkiye yarayışlı Zn	(ppm)	DTPA-ICP	11.04	Fazla
Bitkiye yarayışlı Cu	(ppm)	DTPA-ICP	28.08	Yeterli

3.2. Yöntem

Dikimden önce toprak pulluk ile sürülerek, rotatiller ile dikime hazır hale getirilmiştir. Bitkileri sulama işlemi, damla sulama ile gübreleme ise toprak analiz sonuçları dikkate alınarak fertigasyon yöntemi ile yapılmıştır.



Şekil 3.3. Dikim yapılacak deneme alanından orijinal bir görünüm

Denemede tohum ekim işlemi 15 Eylül 2018 tarihinde yapılmıştır. Fidelerin dikimi ise; 15 Ekim 2018 tarihinde fideler 5-6 yapraklı olduklarında polietilen seraya, sıra arası ve sıra süzeri 40 cm x 40 cm olacak şekilde tava sırtlarına yapılmıştır. Deneme; tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü yürütülmüştür. Her parsele 10 bitki dikilerek, 5 bitki üzerinde gözlem yapılmıştır.



Şekil 3.4. Dikimi yapılan fidelerden 2 adet orijinal görünüm (15 Ekim 2018).



Şekil 3.5. Dikimden 1 hafta sonrasına ait orijinal bir görünüm (23 Ekim 2018).



Şekil 3.6. Deneme planına ait orijinal bir görünüm (3 Kasım 2018).

Denemede Humik-fulvik asit ve amino asidin kontrol hariç 2 000, 4 000, 6 000 ve 8 000 ml/da olmak üzere 4 farklı dozu ayrı ayrı ve birlikte uygulanmıştır. Uygulamalara bitki başına verilecek doz miktarları hesaplanarak, dikimden 10 gün sonra başlanmış ve haftalık olarak devam ettirilmiştir. Hasattan 10 gün öncesine kadar toplamda 12 uygulama yapılmıştır. Kontrol parsellerine su uygulanmıştır.



Şekil 3.7. Humik-fulvik asit+amino asit uygulamasına ait görünüm (8 Kasım 2018).

Deneme başlangıcında yapılan toprak analiz sonuçları dikkate alınarak, uygulanması gereken gübre dozlarından, toprakta kullanılabilir düzeydeki gübre miktarları çıkarılarak 20 kg/da N, 12 kg/da P₂O₅ ve 20 kg/da K₂O kullanılmıştır (Vural ve ark. 2000).

Gübreleme işleminde ihtiyaç duyulan besin elementleri bitkinin gelişim safhalarına göre ayrılarak tüm vejetasyon süresi boyunca 2 kez bitkilere uygulanmıştır. N-P-K' lı gübrelerin yanında bitkinin ihtiyaç duyduğu kükürt, magnezyum, kalsiyum ve mikro element ihtiyaçları da bitkilere uygulanmıştır. Kültürel işlemler aksatılmadan yapılarak, kapalı alandaki hastalık ve zararlılar ile tohumla taşınan muhtemel enfeksiyonlara karşı koruyucu ilaçlamalar yapılmıştır.



Şekil 3.8. Yabancı ot mücadelesine ait orijinal bir görünüm (18 Kasım 2018).



Şekil 3.9. Koruyucu ilaçlamaya ait orijinal bir görünüm (22 Kasım 2018).



Şekil 3.10. Birinci tekerrüre ait orijinal bir görünüm (13 Kasım 2018).

Hasat; 13 Ocak 2019 tarihinde uygun yöntemler kullanılarak, kıvrıkcık yapraklı baş salatalar piyasa koşullarında satılacak hale gelince yapılmıştır.

Laboratuvar analizleri; Antalya ilinde, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır.



Şekil 3.11. Analizde, kıvrıkcık yapraklı baş salatalardan orijinal bir görünüm

Yaürütölen çalışmada; verilerin değerlendirilmesi safhaları ile varyans analizleri aşamalarında; (ANOVA) SPSS (Version 12.00; Chicago, IL, USA) istatistik yazılım programı kullanılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılması ise Duncan testine göre $P \leq 0,05$ düzeyinde yapılmıştır.

3.2.1. Denemede yapılan gözlemler ve yöntemleri

Toplam bitki ağırlığı (g) : Hasat edilen bitkiler dış yaprakları ve kökleri atılmadan ± 1 g hassas terazi ile tartılarak 'g/bitki' olarak kaydedilmiştir.



şekil 3.12. Toplam bitki ağırlığı ölçümüne ait orijinal bir görünüm

Pazarlanabilir bitki ağırlığı (g) : Hasat edilen bitkiler dış yaprakları ve kökleri kesilip atıldıktan sonra, ± 1 g hassas terazi ile tartılarak 'g/bitki' olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.13. Pazarlanabilir bitki ağırlığı ölçümüne ait orijinal bir görünüm

Baş boyu (cm) : Gövdenin en alt kısmı ile yaprakların en uç kısmı arasındaki mesafe şerit metre ile ölçülerek 'cm' olarak yazılmıştır.



Şekil 3.14. Baş boyu ölçümüne ait orijinal bir görünüm

Baş çapı (cm) : Hasat döneminde bitkilerin baş kısmının çapı ölçülerek 'cm' olarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.15. Baş çapı ölçümüne ait orijinal bir görünüm

pH değeri : İkinci hasatta her parselden parseli temsil edecek sayıda bitki alınarak suyu çıkartılmış ve pH metrik yöntemle içerikleri belirlenmiştir.



Şekil 3.16. pH değeri ölçümüne ait orijinal bir görünüm

Titre edilebilir asit (g/l) : İkinci hasatta her parselden parseli temsil edecek sayıda bitki alınarak suyu çıkartılmış ve ‘titrasyon yöntemi’ kullanılarak sitrik asit cinsinden değeri belirlenmiştir (Cemeroğlu, 1992).



Şekil 3.17. Titre edilebilir asit ölçümüne ait, orijinal bir görünüm

Suda çözünebilir kuru madde miktarı (%) : İkinci hasatta, her parselden parseli temsil edecek sayıda bitki alınarak suyu çıkartılmış ve dijital refraktometre ile okumaları yapılmıştır (Cemeroğlu, 1992).



Şekil 3.18 Suda çözünebilir kuru madde miktarı ölçümünden iki görünüm

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Toplam Bitki Ağırlığı (g)

Denemeden elde edilen toplam bitki ağırlığına ait bulgular Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Humik-fulvik asit ile amino asit'in farklı dozlarının kıvrırcık yapraklı baş salatanın toplam bitki ağırlığı (g) üzerine etkileri

Dozlar	Humik-Fulvik Asit	Amino Asit	Humik-Fulvik Asit + Amino Asit	Ortalama**
Kontrol	990.50	1 000.67	991.17	994.11 c
2000 ml/da	1 061.50	1 060.33	1 123.67	1 081.83 b
4000 ml/da	1 077.83	1 118.00	1 164.33	1 120.06 a
6000 ml/da	1 091.83	1 106.83	1 131.00	1 109.89 a
8000 ml/da	1 073.33	1 131.00	1 125.00	1 109.78 a
Ortalama**	1 059.00 c	1 083.37 b	1 107.03 a	

Materyal x Doz İnteraksiyonu: ^{öd}

Kullanılan materyaller (Humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit) ile dozlar arasındaki interaksiyon önemsiz çıkmıştır.

Uygulanan materyaller arasında istatistiksel bakımdan % 1 önem seviyesinde farklılık belirlenmiştir. Humik-fulvik asit+amino asit uygulamasına ait ortalama değer 1 107.03 g ile toplam bitki ağırlığı bakımından ilk sırada yer almaktadır. Amino asit uygulamasına ait ortalama değer 1 083.37 g ile ikinci sırada yer alırken, humik-fulvik asit uygulamasına ait 1 059.00 g ortalama değeri ise son sırada yer almıştır.

Uygulanan dozlar arasında, istatistiksel açıdan % 1 önem seviyesinde farklılık belirlenmiştir. Kontrol dozuna ait 994.11 g değeri toplam bitki ağırlığı bakımından en düşük değer olarak son sırada yer alırken, 4 000 ml/da dozuna ait olan 1 120.06 g değeri en yüksek değer olarak ilk sırada yer almıştır.

İnteraksiyonlar arasında ise; humik-fulvik asit uygulamasının kontrol dozu; 990.50 g ile toplam bitki ağırlığı en az değer olarak bulunmuştur. Humik-fulvik asit+amino asit

uygulamasının 4 000 ml/da dozu, 1 164.33 g ile toplam bitki ağırlığı en yüksek değer olarak bulunmuştur.

Humik-fulvik asit+aminoasit uygulamasının 4 000 ml/da dozu toplam bitki ağırlığını, humik-fulvik asit uygulamasının 990.50 g kontrol dozuna göre %17.55 oranında arttırmıştır.

Yürüttüğümüz bu çalışmada da; humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit uygulamalarının kontrole göre kıvrıkcık yapraklı baş salatanın toplam bitki ağırlığı üzerine olumlu bir etkisi olmuştur. Diğer uygulamalara göre; humik-fulvik asit+amino asit gübresinden en yüksek değerler elde edilmiştir. Dozlarda ise, ekonomik açıdan en yüksek bitki ağırlığını sağlayan değer 4 000 ml/da dozu olarak tespit edilmiştir.

Konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalara bakılınca; Ayuso ve ark., (1996), humik asit ile arpada yaptıkları çalışmada, humik asit uygulamalarının bitkide kökten ziyade, toprak üstü organlarının gelişimine katkı sağladığını bildirmişlerdir.

Zengin ve ark., (2010), ıspanakta yaptıkları çalışmada, ortalama bitki ağırlığına humik asidin etkisini istatistiksel olarak önemli bularak, en iyi verimin 2 000 ml/da dozunda ki humik asit uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Çimrin ve Yılmaz (2005), marul bitkisinde humik asit ile yaptıkları çalışmada, en yüksek yaprak ağırlığı değerlerini 300 kg/ha humik asit uygulamalarından elde etmişlerdir. Nitekim; denemede elde edilen veriler, yapılan bu çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

4.2. Pazarlanabilir Bitki Ağırlığı (g)

Yapılan çalışmadan elde edilen pazarlanabilir bitki ağırlığına ait bulgular Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Humik-fulvik asit ile amino asit'in farklı dozlarının kıvrıkcık yapraklı baş salatanın pazarlanabilir bitki ağırlığı (g) üzerine etkileri

Dozlar	Humik-Fulvik Asit	Amino Asit	Humik-Fulvik Asit + Amino Asit	Ortalama**
Kontrol	717.83	742.00	717.50	725.78 b
2000 ml/da	773.17	786.83	835.17	798.39 a
4000 ml/da	798.00	808.50	852.67	819.72 a
6000 ml/da	802.00	821.83	849.50	824.44 a
8000 ml/da	798.17	854.67	831.50	828.11 a
Ortalama **	777.83 b	802.77 a	817.27 a	

Materyal x Doz İnteraksiyonu: ^{öd}

Kullanılan materyaller (Humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit) ile dozlar arasındaki interaksiyon önemsiz çıkmıştır.

Uygulanan materyaller arasında istatistiksel açıdan % 1 önem seviyesinde farklılık belirlenmiştir.

Humik-fulvik asit+amino asit uygulamasına ait ortalama değer 817.27 g ile pazarlanabilir bitki ağırlığı bakımından ilk sırada yer almaktadır. Amino asit uygulamasına ait ortalama değer 802.77 g ile ikinci sırada yer alırken, humik-fulvik asit uygulamasına ait 777.83 g ortalama değeri ise son sırada yer almıştır.

Uygulanan dozlar arasında da istatistiksel açıdan % 1 önem seviyesinde farklılık belirlenmiştir. Kontrol dozuna ait 725.78 g değeri pazarlanabilir bitki ağırlığı bakımından en düşük değer olarak son sırada yer alırken, 8 000 ml/da dozuna ait 828.11 g değeri en yüksek değer olarak ilk sırada yer almıştır.

İnteraksiyonlar arasında ise; humik-fulvik asit+aminoasit uygulamasının kontrol dozu; 717.50 g ile pazarlanabilir bitki ağırlığı en az değer olarak bulunmuştur. Amino asit uygulamasının 8 000 ml/da dozu ise, 854.67 g ile pazarlanabilir bitki ağırlığı en yüksek değer olarak bulunmuştur.

Amino asit uygulamasının 8 000 ml/da dozu pazarlanabilir bitki ağırlığını, humik-fulvik asit+amino asit uygulamasının 717.50 g kontrol dozuna göre % 19.11 oranında arttırmıştır.

Yürüttüğümüz bu çalışmada da; humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit uygulamalarının kontrole göre kıvırcık yapraklı baş salatanın pazarlanabilir bitki ağırlığı üzerine olumlu bir etkisi olmuştur. Diğer uygulamalara göre; humik-fulvik asit+amino asit gübresinden en yüksek değerler elde edilmiştir.

Dozlarda ise en yüksek değeri 8 000 ml/da dozu vermiş olmasına rağmen, istatistiksel bakımdan aralarında fark bulunmadığından dolayı ekonomik açıdan en uygun değer 2 000 ml/da dozu olarak tespit edilmiştir.

Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda; Öztürk ve ark., (2011), açık tarla koşullarında humus kaynaklı organik gübrelemenin kıvırcık yapraklı salatalarda verim üzerine etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada, pazarlanabilir baş ağırlığı 299.20 -894.43 g arasında olduğu sonucuna varmışlardır.

Tattini ve ark., (1990), zeytin fidanlarının kök bölgesine ayda bir 0–30 –60 –120 –240 mg dozlarında sıvı humik asit uygulaması yaparak, kök ile gövde gelişimini olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Bozkurt ve ark., (2004), tarafından yapılan çalışmada, Yedikule marul çeşidine humik asidin (0, 500, 1 000, 2 000 mg kg⁻¹) dozları uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre humik asidin, baş ağırlığını önemli ölçüde etkilediği sonucuna varmışlardır. Nitekim, denemede elde edilen veriler, bu çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

4.3. Baş Boyu (cm)

Denemeden elde edilen baş boyuna ait bulgular Çizelge 4.3 ' de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Humik-fulvik asit ile amino asit'in farklı dozlarının kıvrıcık yapraklı baş salatanın baş boyu (cm) üzerine etkileri

Dozlar	Humik-Fulvik Asit	Amino Asit	Humik-Fulvik Asit + Amino Asit	Ortalama**
Kontrol	21.17	22.83	21.83	21.94 b
2000 ml/da	24.50	25.67	25.17	25.11 a
4000 ml/da	23.83	26.00	23.67	24.50 a
6000 ml/da	23.50	26.83	26.83	25.72 a
8000 ml/da	24.33	27.67	24.67	25.56 a
Ortalama**	23.47 b	25.80 a	24.43 b	

Materyal x Doz İnteraksiyonu: öd

Kullanılan materyaller (humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit) ile dozlar arasındaki interaksiyon önemsiz çıkmıştır.

Uygulanan materyaller arasında istatistiksel açıdan % 1 önem seviyesinde farklılık belirlenmiştir.

Amino asit uygulamasına ait ortalama değer 25.80 cm ile baş boyu bakımından ilk sırada yer almaktadır. Humik-fulvik asit+amino asit uygulamasına ait ortalama değer 24.43 cm ile ikinci sırada yer alırken, humik-fulvik asit uygulamasına ait 23.47 cm ortalama değeri ise son sırada yer almıştır.

Uygulanan dozlara bakılınca da istatistiksel açıdan % 1 önem seviyesinde farklılık belirlenmiştir. Kontrol dozuna ait 21.94 cm değeri baş boyu bakımından en düşük değer olarak son sırada yer alırken, 6 000 ml/da dozuna ait olan 25.72 cm değeri en yüksek değer olarak ilk sırada yer almıştır.

İnteraksiyonlar arasında ise; humik-fulvik asit uygulamasının kontrol dozu; 21.17 cm ile baş boyu en az değer olarak bulunmuştur. Amino asit gübresinin 8 000 ml/da dozu ise, 27.67 cm ile baş boyu en yüksek değer olarak bulunmuştur.

Amino asit uygulamasının 8 000 ml/da dozu baş boyunu, humik-fulvik asit uygulamasının kontrol dozuna göre % 31 oranında arttırmıştır.

Yürüttüğümüz bu çalışmada da humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit uygulamalarının kontrole göre kıvrıkcık yapraklı baş salatanın baş boyu üzerine olumlu bir etkisi olmuştur. Diğer uygulamalara kıyasla; amino asit uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir.

Dozlarda ise en yüksek değeri 6 000 ml/da dozu vermiş olmasına rağmen, istatistiksel bakımdan aralarında fark bulunmadığından dolayı, ekonomik açıdan en uygun değer 2 000 ml/da dozu olarak tespit edilmiştir.

Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda; Öztürk ve ark., (2011), açık tarla koşullarında humus kaynaklı organik gübrelemenin kıvrıkcık yapraklı baş salatalarda verim üzerine etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada, baş boyunun 15.37–30.30 cm, arasında olduğu sonucuna varmışlardır.

Padem ve ark., (1999), biber ve patlıcan fidelerinin yapraklarına (0, 200, 400, 600, 800, 1 000 ml/da) ve yetiştirme ortamlarına (0, 500, 1 000, 1 500, 2 000, 2 500 ml/da) humik asit uygulamışlardır. Yetiştirme ortamında 2 500 ml/da humik asit uygulamasıyla 11.94 cm ile en uzun patlıcan fideleri, 1 500 ml/da humik asit uygulamasıyla ise 22.81 cm ile en uzun biber fidelerini elde etmişlerdir.

Selçuk ve Tüfenkçi (2009), mısır bitkisinde artan dozlarda humik asit (0, 20, 40 kg/da) uygulamalarının; koçandaki tane sayısı, koçan boyu, bitki boyu, bin dane ağırlığı ve koçan sayısı parametrelerinde, en yüksek değerlerin 20 kg/da humik asit dozunda oluştuğunu bildirmişlerdir. Nitekim, denemede elde edilen veriler, yapılan bu çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

4.4. Baş Çapı (cm)

Denemeden elde edilen baş çapına ait bulgular Çizelge 4.4 ' de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Humik-fulvik asit ile amino asit'in farklı dozlarının kıvrıcık yapraklı baş salatanın baş çapı (cm) üzerine etkileri

Dozlar	Humik-Fulvik Asit	Amino Asit	Humik-Fulvik Asit + Amino Asit	Ortalama **
Kontrol	17.00	17.83	16.83	17.22 b
2000 ml/da	18.67	20.33	19.50	19.50 a
4000 ml/da	19.17	20.67	19.50	19.78 a
6000 ml/da	19.33	21.50	21.67	20.83 a
8000 ml/da	19.83	22.33	19.67	20.61 a
Ortalama *	18.80 b	20.53 a	19.43 b	

Materyal x Doz İnteraksiyonu:

Kullanılan materyaller (humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit) ile dozlar arasındaki interaksiyon önemsiz çıkmıştır.

Uygulanan materyaller arasında istatistiksel açıdan % 5 önem seviyesinde farklılık tespit edilmiştir. Amino asit uygulamasına ait ortalama değer 20.53 cm ile baş çapı bakımından ilk sırada yer almaktadır. Humik-fulvik asit+amino asit uygulamasına ait ortalama değer 19.43 cm ile ikinci sırada yer alırken, humik-fulvik asit uygulamasına ait 18.80 cm ortalama değeri ise son sırada yer almıştır.

Uygulanan dozlar arasında da istatistiksel açıdan % 1 önem seviyesinde farklılık belirlenmiştir. Kontrol dozuna ait 17.22 cm değeri baş çapı bakımından en düşük değer olarak son sırada yer alırken, 6 000 ml/da dozuna ait olan 20.83 cm değeri en yüksek değer olarak ilk sırada yer almıştır.

İnteraksiyonlara bakılınca ise; humik-fulvik asit+amino asit uygulamasının kontrol dozu; 16.83 cm ile baş çapı en az değer olarak bulunmuştur. Amino asit uygulamasının 8 000 ml/da dozu ise, 22.33 cm ile baş çapı en yüksek değer olarak bulunmuştur. Amino asit uygulamasına ait olan 8 000 ml/da dozu baş çapını, humik-fulvik asit+amino asit uygulamasının kontrol dozuna göre % 32.68 oranında arttırmıştır.

Bu çalışmada humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit uygulamalarının kontrole göre kıvrıkcık yapraklı baş salatanın baş çapı üzerine olumlu bir etkisi olmuştur. Diğer uygulamalara göre; amino asit uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir. Dozlara bakılınca ise, en yüksek değeri 6 000 ml/da dozu vermiş olmasına rağmen, istatistiksel bakımdan aralarında fark bulunmadığından dolayı, ekonomik açıdan en uygun değer 2 000 ml/da dozu olarak önerilebilir.

Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda; Öztürk ve ark., (2011), açık tarla koşullarında humus kaynaklı organik gübrelemenin kıvrıkcık yapraklı salatalarda verim üzerine etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada, baş çapı değerlerinin 21.20 – 34.47 cm arasında olduğu sonucuna varmışlardır. Denemede elde edilen baş çapı değerleri, bu çalışmanın gerisinde kalmıştır. Bu farklılığın sebepleri olarak; çeşit, yetiştirme şekli, ekoloji, toprak ve çevresel etkenlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

4.5. pH Değeri

Denemeden elde edilen pH değerine ait bulgular Çizelge 4.5' de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Humik-fulvik asit ile amino asit'in farklı dozlarının kıvrıkcık yapraklı baş salatanın pH değeri üzerine etkileri

Dozlar	Humik-Fulvik Asit	Amino Asit	Humik-Fulvik Asit + Amino Asit	Ortalama**
Kontrol	6.18	6.15	6.32	6.22 c
2000 ml/da	6.26	6.20	6.19	6.22 c
4000 ml/da	6.27	6.27	6.28	6.27 a
6000 ml/da	6.23	6.28	6.29	6.27 a
8000 ml/da	6.20	6.24	6.29	6.24 b
Ortalama**	6.23 b	6.23 b	6.27 a	

Materyal x Doz İnteraksiyonu: **

Kullanılan materyaller (humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit) ile dozlar arasındaki interaksiyon % 1 önem seviyesinde çıkmıştır. Uygulanan materyaller arasında istatistiksel açıdan % 1 önem seviyesinde farklılık belirlenmiştir. Humik-fulvik asit+amino asit uygulamasına ait ortalama pH değeri 6.27 ile ilk sırada

yer almaktadır. Amino asit ve humik-fulvik asit uygulamalarına ait ortalama değerler arasında ise fark bulunmadığından dolayı, 6.23 pH değeri ile ikinci sırada yer almıştır.

Uygulanan dozlar arasında da istatistiksel açıdan % 1 önem seviyesinde farklılık belirlenmiştir. Kontrol dozu ve 2 000 ml/da dozu 6.22 pH ile en düşük değer olarak son sırada yer alırken, 4 000 ml/da ve 6 000 ml/da dozlarına ait olan 6.27 pH değeri en yüksek değer olarak ilk sırada yer almıştır.

İnteraksiyonlara bakılınca, amino asit uygulamasının kontrol dozu; 6.15 pH değeri ile en az değer bulunmuştur. Humik-fulvik asit+amino asit uygulamasının kontrol dozu ise, 6.32 ile pH'sı en yüksek değer olarak bulunmuştur.

Konuyla ilgili olarak; Kütük ve ark., (1999), örtü altı ortamında yaptıkları çalışmada, toprağa artan dozlarda uyguladıkları (100, 250, 500, 1 000, 2 000 ve 4 000 ppm) humik-fulvik asit uygulamasının pH değerlerini düşürdüğü sonucuna varmışlardır. Nitekim, denemede elde edilen veriler, bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

4.6. Titre Edilebilir Asit (g/lit)

Denemeden elde edilen titre edilebilir asit (g/lit) miktarına ait bulgular Çizelge 4.6' da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Humik-fulvik asit ile amino asit'in farklı dozlarının kıvrıkcık yapraklı baş salatanın titre edilebilir asit (g/lit) üzerine etkileri

Dozlar	Humik-Fulvik Asit	Amino Asit	Humik-Fulvik Asit + Amino Asit	Ortalama ^{öd}
Kontrol	0.08	0.07	0.07	0.07
2000 ml/da	0.07	0.07	0.07	0.07
4000 ml/da	0.09	0.07	0.06	0.07
6000 ml/da	0.09	0.08	0.06	0.08
8000 ml/da	0.07	0.08	0.08	0.08
Ortalama ^{öd}	0.08	0.08	0.07	

Materyal x Doz İnteraksiyonu: ^{öd}

Kullanılan materyaller (humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit) ile dozlar arasındaki interaksiyon önemsiz çıkmıştır. Uygulanan gübreler ve uygulanan dozlar arasında titre edilebilir asit değeri olarak, istatistiksel açıdan bir farklılık belirlenmemiştir.

Yapılan bu çalışmada; humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit uygulamalarının, kontrole göre kıvrıkcık yapraklı baş salatanın titre edilebilir asit (g/lt) değeri üzerine olumlu bir etkisi tespit edilememiştir.

4.7. Suda Çözünabilir Kuru Madde Miktarı (%)

Denemeden elde edilen suda çözünabilir kuru madde miktarına ait bulgular Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Humik-fulvik asit ile amino asit’in farklı dozlarının kıvrıkcık yapraklı baş salatanın suda çözünabilir kuru madde miktarı (%) üzerine etkileri

Dozlar	Humik-Fulvik Asit	Amino Asit	Humik-Fulvik Asit + Amino Asit	Ortalama **
Kontrol	3.63	3.70	3.57	3.63 b
2000 ml/da	3.47	3.13	3.37	3.32 d
4000 ml/da	3.73	3.80	3.73	3.76 a
6000 ml/da	3.70	3.67	3.70	3.69 ab
8000 ml/da	3.53	3.27	3.73	3.51 c
Ortalama ^{öd}	3.61 a	3.51 b	3.62 a	

Materyal x Doz İnteraksiyonu: ***

Kullanılan materyaller (humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit) ile dozlar arasındaki interaksiyon % 1 önem seviyesinde tespit edilmiştir.

Humik-fulvik asit+amino asit uygulamasına ait ortalama suda çözünabilir kuru madde miktarı (SÇKM) değeri 3.62 ile ilk sırada yer alırken, amino asit uygulamasına ait ortalama suda çözünabilir kuru madde miktarı (SÇKM) değeri ise 3.51 ile son sırada yer almıştır.

Uygulanan dozlar arasında ise istatistiksel açıdan % 1 önem seviyesinde farklılık belirlenmiştir. 2 000 ml/da dozu 3.32 suda çözünebilir kuru madde değeri ile en düşük değer olarak son sırada yer alırken, 4 000 ml/da dozu 3.76 suda çözünebilir kuru madde miktarı değeri ile en yüksek değer olarak ilk sırada yer almıştır.

İnteraksiyonlara bakılınca ise; amino asit uygulamasının 2 000 ml/da dozu; 3.13 suda çözünebilir kuru madde miktarı değeri ile en az değer olarak bulunmuştur. Amino asit uygulamasının 4 000 ml/da dozu ise; 3.80 suda çözünebilir kuru madde miktarı değeri ile en yüksek değer olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit uygulamalarının kontrol uygulamasına göre, aralarında istatistiksel bakımdan bir fark bulunmadığından dolayı, kıvırcık yapraklı baş salatanın suda çözünebilir kuru madde miktarı (%) üzerine olumlu bir etkisi olmamıştır. Dozlarda ise en yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) değeri, 4 000 ml/da dozundan elde edilmiştir.

Konuyla ilgi olarak yapılan çalışmalarda; Sözüdoğru ve ark., (1996), su kültürü ortamına 0, 30, 60, 90 ve 120 ppm' lik humik asit uygulaması yaparak, fasulye bitkisinin gelişimi ile bitki besin maddesi alımı üzerine etkiyi araştırmışlardır. Sonuçta; humik asit uygulamalarının fasulyede kuru ağırlık üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığını ancak; N, P, Fe, Mn ve Zn elementlerinin alımını önemli derecede arttırdığını belirlemişlerdir.

Peyamlı ve ark., (1997), örtü altında mısır bitkisine 0, 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 g/kg humik asit dozları uygulayarak yaptıkları çalışmada, toprağa uyguladıkları humik asidin bitkinin Cl, Na ve Fe alımını arttırdığını fakat, bitkilerin kuru ağırlıkları üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Nitekim, deneme de elde edilen veriler, bu çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Ancak literatür incelendiğinde; Tan ve Tantiwiran (1983), soya fasulyesi ve karpuzda (Silva Matoz ve ark., 2012), kuru madde oranının humik asit uygulaması ile arttığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar araştırma bulgularımızla uyum sağlamamaktadır.

Bu uyumsuzluğun sebepleri olarak; çeşit farklılığı, yetiştirme şekli, ekolojik farklılık, toprak durumu, pH etkisi ve çevresel etmenlerin farklı olabileceği düşünülmektedir.



5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Dünya genelinde oldukça fazla yetiştiriciliği yapılan birçok sebze gibi kıvrıkcık yapraklı baş salatanın da verim ve kalitesini arttırabilmek için uygun bir gübreleme programının yapılması ihtiyacı duyulmaktadır. Günümüz kıvrıkcık baş salata üretiminde bitki besleme uygulamaları sadece yüksek ürün sağlayan işlemler şeklinde değil, kaliteli ve sağlıklı tarımsal üretim, çevre ve doğal kaynakları koruyarak, gıda güvenliğini gözetecek şekilde düzenlenmekte ve uygulanmaktadır.

Tarımda kalite ve verim artışı sağlayabilmek için aşırı ve yoğun kimyasal kullanımı yerine organik kaynaklı ürünlerden faydalanma teknikleri önem kazanarak zararlı etki en aza indirilmeye çalışılmaktadır. Topraktaki organik madde eksikliğini giderebilmek için, değişik türde organik madde içerikli ürünler (humus, bitkisel artıklar, çiftlik ve tavuk gübreleri, kompostlar , organik yapıdaki sanayi atıkları vs.) kullanılabilir. Bunlar, toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirip, topraklara besin sağlayarak bitkisel üretimde verim ve kaliteyi olumlu yönde etkilemektedir.

Yürütülen bu çalışmada kıvrıkcık yapraklı baş salataya; topraktan olmak üzere humik-fulvik asit ve amino asit'in kontrol hariç 4 farklı dozu olan 2 000, 4 000, 6 000 ve 8 000 ml/da dozları, ayrı ayrı ve birlikte uygulanmıştır. Toplam bitki ağırlığı, pazarlanabilir bitki ağırlığı, baş boyu, baş çapı, pH değeri, titre edilebilir asit ve suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkileri incelenmiştir.

Elde edilen veriler sonucunda humik-fulvik asit ve amino asit uygulamalarının; 'toplam bitki ağırlığı, pazarlanabilir bitki ağırlığı, baş boyu, baş çapı ve pH değeri' üzerine etkileri önemli bulunurken, titre edilebilir asit ve suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur.

Humik-fulvik asit+amino asit uygulamasının 4 000 ml/da dozu, 1 164.33 g ile "toplam bitki ağırlığı" en yüksek değer olarak bulunmuştur. Humik-fulvik asit+amino asit uygulamasına ait olan 4 000 ml/da dozu toplam bitki ağırlığını, humik-fulvik asit uygulamasının 990.50 g kontrol dozuna göre % 17.55 oranında arttırmıştır. Humik-

fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit uygulamalarının kontrole göre kıvırcık yapraklı baş salatanın toplam bitki ağırlığı üzerine olumlu bir etkisi olmuştur. Diğer uygulamalara göre; humik-fulvik asit+amino asit uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir. Dozlarda ise, en yüksek verimi sağlayan değer 4 000 ml/da dozu olarak bulunmuştur.

Amino asit uygulamasının 8 000 ml/da dozu, 854.67 g ile “pazarlanabilir bitki ağırlığı” en yüksek değer olarak bulunmuştur. Amino asit uygulamasının 8 000 ml/da dozu pazarlanabilir bitki ağırlığını, humik-fulvik asit+amino asit uygulamasının 717.50 g kontrol dozuna göre % 19.11 oranında arttırmıştır. Humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit uygulamalarının kontrole göre kıvırcık yapraklı baş salatanın pazarlanabilir bitki ağırlığı üzerine olumlu bir etkisi olmuştur. Diğer uygulamalara göre; humik-fulvik asit+amino asit uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir. Dozlarda ise; en yüksek değeri 8 000 ml/da dozu vermiş olmasına rağmen, istatistiksel olarak aralarında fark bulunmadığından dolayı, ekonomik açıdan en uygun değer 2 000 ml/da dozu olarak önerilebilir.

Amino asit uygulamasının 8 000 ml/da dozu, 27.67 cm ile “baş boyu” en yüksek değer olarak bulunmuştur. Amino asit uygulamasının 8 000 ml/da dozu baş boyunu, humik-fulvik asit uygulamasının kontrol dozuna göre % 31 oranında arttırmıştır. Humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit uygulamalarının kontrole göre kıvırcık yapraklı baş salatanın baş boyu üzerine olumlu bir etkisi olmuştur. Diğer uygulamalara göre; amino asit uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir. Dozlarda ise en yüksek değeri 6 000 ml/da dozu vermiş olmasına rağmen, istatistiksel bakımdan aralarında fark bulunmadığından dolayı, ekonomik açıdan en uygun değer 2 000 ml/da dozu olarak önerilebilir.

Amino asit uygulamasının 8 000 ml/da dozu, 22.33 cm ile “baş çapı” en yüksek değer olarak bulunmuştur. Amino asit uygulamasının 8 000 ml/da dozu baş çapını, humik-fulvik asit+amino asit uygulamasının kontrol dozuna göre % 32.68 oranında arttırmıştır. Humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit uygulamalarının kontrole göre kıvırcık yapraklı baş salatanın baş çapı üzerine olumlu bir etkisi olmuştur. Diğer

uygulamalara göre; amino asit uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir. Dozlarda ise en yüksek değeri 6 000 ml/da dozu vermiş olmasına rağmen, istatistiksel bakımdan aralarında fark bulunmadığından dolayı, ekonomik açıdan en uygun değer 2 000 ml/da dozu olarak önerilebilir.

Humik-fulvik asit+amino asit uygulamasının kontrol dozu, 6.32 ile “pH değeri” en yüksek değer olarak bulunmuştur. Kontrol dozu ve 2 000 ml/da dozu 6.22 pH ile en düşük değer olarak son sırada yer alırken, 4 000 ml/da ve 6 000 ml/da dozlarına ait olan 6.27 pH değeri en yüksek değer olarak ilk sırada yer almıştır.

Uygulanan materyaller ve uygulanan dozlar arasında “titre edilebilir asit değeri” olarak, istatistiksel açıdan bir farklılık bulunamamıştır.

Amino asit uygulamasının 4 000 ml/da dozu; 3.80 “suda çözünebilir kuru madde” (SÇKM) değeri ile en yüksek değer olarak bulunmuştur. Humik-fulvik asit, amino asit ve humik-fulvik asit+amino asit uygulamalarının kontrole göre, aralarında istatistiksel bakımdan bir fark bulunmadığından dolayı, kıvırcık yapraklı baş salatanın suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine olumlu bir etkisi olmamıştır. Dozlarda ise en yüksek suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) değeri 4 000 ml/da dozundan elde edilmiştir.

Sonuç olarak; humik-fulvik asit ve amino asit’in bitkilere topraktan uygulanmasıyla, topraktaki mikro flora içeriği iyileşerek kuvvetli bir kök sistemi oluşmakta, inorganik formda yer alan bitki besin maddelerinin organik forma dönüşmesiyle kıvırcık yapraklı baş salatalar üzerinde bazı verim ve kalite artışları sağlanmaktadır.

Bütün bu elde edilen sonuçlar ışığında; toprağa humik-fulvik asit ve amino asit gibi organik yapılu ürünlerin uygulanması ile, toprak yapısının iyileştirilmesi, su tutma kapasitesinin artırılması, tuzluluk gibi farklı stres koşullarına dayanımın sağlanması, mikro flora içeriğinin artırılması, güçlü bir kök sisteminin oluşturulması ve topraktaki besin elementlerinden daha fazla yararlanılması, aşırı gübre kullanımının engellenmesi, kimyasal gübrelerin bazı olumsuz etkilerinin minimuma indirilebilmesi amacıyla

organik yapılı gübrelerin üreticilerimize teşvik edilmesiyle birlikte dünya ve ülkemiz üretiminde kvrck yapraklı ba salata yetiştiriciliğinde kullanımının yaygınlaştırılması önerilmekte, dolayısıyla verim ve kalitede artışın sağlanması açısından önem arz etmektedir.



6. KAYNAKLAR

- Anonim, 2018. AG Tohum çeşit kataloğu. <http://www.agtohum.com.tr>, Ziyaret tarihi: (15.05.2018)
- Aybak, H.Ç., 2002. Salata-Marul Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık. s.96, İstanbul.
- Bayraktar, K., 1981. Sebze Yetiştirme Cilt: II (Kültür Sebzeleri). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayın No.169, İzmir.
- Bilgi, A., 2009. Bazı Humik, Fulvik ve Amino Asit İçerikli Maddelerin Sera Marul (*Lactuca sativa var. longifolia* cv. Bitez F1) Üretiminde Verim ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. (Y.Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş, 26
- Bozkurt, M. A., Turkmən, O., Yıldız, M. ve Cimrin, K. M., 2004. The influence of humic acid application in high nitrogen levels on the yield, nitrate ve nutrient contents in lettuce. International Soil Congress, 7–10 June 2004 Erzurum-Turkey.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları, Ankara.
- Ceylan, Ş., Yoldaş, F., Mordoğan, N. ve Çakıcı, H., 2000. Domates yetiştiriciliğinde farklı hayvansal gübrelerin verim ve kaliteye etkisi. III. Sebze Tarımı Sempozyumu. s.51, Isparta.
- Çimrin, K. M. ve Yılmaz, İ., 2005. Humic acids applications to lettuce do not improve yield but do improve phosphorus availability. Department of Soil Science Agriculture Faculty, Yüzüncü Yıl University TR–65080. Van, Turkey.
- David, P.P., Nelson, P.V. ve Sveers, D.C., 1994. Humic Acid Improves Growth of Tomato Seedling in Solution Culture. Journal of Plant Nutrition (USA). 17(1),173–184.
- Demir, H., Gölükçü, M., Topuaz, A., Özdemir, F., Polat, E. ve Şahin, H., 2003. Yedikule ve iceberg tipi marul çeşitlerinin mineral madde içeriği üzerine ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının etkisi. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 2003, 16 (1), 79-85 Antalya.
- Demirtaş E. I., Arı N., Öktüren A.F. ve Zıpak M., 2014. Domatesin beslenme durumu, verimi ve kalite özelliklerine humik asidin etkileri. Derim, 2014, 31 (1),1-16
- Dursun, A., Güvenç, İ. ve Alan, R., 1997. The effects of different foliar fertilizers on yield and quality of lettuce and crisp lettuce ISHS. Symposium on Greenhouse. Management for Better Yield and Quality in Mild Winter Climates, November 3-5, 1997, Antalya
- Eşiyok, D., Özen, Ş. ve Özzambak, E., 1996. Salata-marul çeşitlerinde dikim mesafesinin verim ve kaliteye etkisi. GAP I. Tarım Sempozyumu. s.79-83, Şanlıurfa.
- Eşiyok, D., 2012. Kışlık ve Yazlık Sebze Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 404s.
- FAO, 2012. Dünya marul üretimi verileri <http://www.fao.org/faostat>, Ziyaret tarihi: (08.06.2019)
- Frank, K.D. ve Roeth, F.W., 1996. Using soil organic matter to help make fertilizer and pesticide recommendations in: analysis and interpretation. Soil Science Society of America, 677 S. Seoge Rd., Madison, WI 53711, USA

- Gerzabek, M.H. ve Ullah, S.M. 1990. Influence of Fulvic and Humic Acids on Cd and Ni-Toxicity to Zea Mays (L.). *Boden Cultur*, 41(2), 115-124.
- Gezgin, S., Dursun N. ve Gökmen F., 2008. Artan dozlarda uygulanan farklı humik asit kaynaklarının marulun verim ve besin elementleri içeriğine etkileri. *TKİK Araştırmaları*, Ankara.
- Gezgin, S. ve Dursun N., 2009. Artan dozlarda uygulanan Tki-Humas'ın ceviz'in sürgün uzunluğu ve besin elementleri içeriğine etkisi. *TKİK Araştırma*, No:4, Ankara.
- Ghabbour, E.A., 2001. Davies G., *Humic Substances: Structures, Models and Function*, Royal Society of Chemistry, England 21s
- Gumuzzio, J., Polo, A., Diaz, M.A. ve Ibanez, J.J. 1985. Ecological Aspects of Humification in Saline Soils in Central Spain. *Reued' Ecologie et de Biologie du Sd*, 22(2), 193-203.
- Günay, A., 1981. Serler Cilt II. Özel sebze yetiştiriciliği. Çağ Matbaası, Ankara.
- Günay, A., 1992. Özel sebze yetiştiriciliği. Serler Cilt II. S.92, Ankara.
- Günaydın, M., 1999. Yapraktan ve Toprakdan Uygulanan Humik Asit'in Domates ve Mısırın Gelişimiyle Besin Maddeleri Alımına Etkisi. (Y.Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Toprak Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Khazaei I., Salehi R., Kashi A. ve Mirjalili S.M., 2013. Improvement of Lettuce Growth and Yield With Spacing, Mulching and Organic Fertilizer. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. IJACS (6-16), 1137-1143.
- Köse, M.A., 2015. Humus ve Humik Asit Uygulamalarının Marulda Besin Elementi Alımı ve Verim Üzerine Etkileri. (Y.Lisans Tezi), Ordu Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, s.50, Ordu.
- Kunç, Ş., 2002. Humik asitlerin tarımda kullanımı. *Hasad Dergisi*, 2002(7), 46-58.
- Kütük. C., Çaycı, G., Baran. A. ve Baksan, O., 1999. Effect of humic acid on some soil properties. Soil Science Department, Agricultural Faculty, Ankara University, Ankara,161s
- Larcher, W., 2003. *Physiological Plant Ecology: Ecophysiology and Stress Physiology of Functional Groups*, 4th. Edition, Springer, New York (2003) 513 s.
- Mac Carthy, P., 2001. *The Principles of Humic Substances*. Soil Science.11, 738-751. Madejon. Management for Beter Yield ve Quality in Mild Winter Climates, 3-5 November 1997, Antalya.
- Meisel, T., Lakatos, B. ve Mady, G., 1977. Biopolymer-metal complex systems. VII. ion exchange and redox capacity of peat humic substances. *Agrokémia és Talajtan*, 26(3/4), 269-280.
- Olivella, M.A., Del Rio, J.C.J., Palacios, M.A., Vairavamurthy, de las Heras., 2002. Characterization of Humic Acid From Leonardite Coal: An Integrated Study of PY-GC-MS - XPS and XANES Techniques, *Journal of Analytical and Applied Prolyses*, 59-68.
- Özer, H., 2016. Organik domates yetiştiriciliği. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 2(1), 43-53.
- Özgen Ş., Şekerci Ş. ve Karabıyık T., 2011. Organik ve inorganik gübrelemenin marul ve salataların nitrat birikimi üzerine etkisi. VI. Türkiye Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-8 Ekim, Şanlıurfa.
- Öztürk, B., 2011. Farklı Dikim Zamanlarında Kıvrıkcık Yapraklı Salata (*Lactuca sativa var.crispa*)'nın Organik ve Konvansiyonel Yetiştiriciliğinin Verim, Kalite ve

- Toprak Özelliklerine Etkisi. (Y.Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, s.56, Tokat.
- Padem, H., Ocal, A. ve Alan, R., 1999. Effect of humic acid added foliar fertilizer on seedling quality ve nutrient content of eggplant ve pepper. Acta Horticulture, 487, 164-169.
- Peyamlı, M., Çave, B. ve Karşlı, F., 1997. Toprağa Uygulanan Humik Asit'in Bitkilerin Fe Alımına Etkisi. (Bitirme Tezi), Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Ankara.
- Rauthan, B.S. ve Schnitzer, M., 1981. Effects of soil fulvic acid on the growth and nutrient content of cucumber (*Cucumis sativus*) plants. By B.S. Chemistry and Biology Research Institute, Agriculture Canada, Ottawa, Ont. K-1 A, Canada
- Russo, R.O. ve Berlyn, G.P., 1990. The use of organic biostimulants to help low input sustainable agriculture. Journal of Sustainable Agriculture, 2, 19-42.
- Ryder, E.J., 1979. Leafy Salad Vegetables. The AVI Publishing Company. Inc. ABD.
- Santamaria P., 2006. Nitrate in vegetables, toxicity, content, intake and EC regulation. Journal of the Science of Food and Agriculture, 86(1), 10-17.
- Schachtschabel, P., Blume, H.P., Brümmer, G.B., H.Hartge, K. ve Schwertmann, U., 1993. Toprak Bilimi. Çevirenler (Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M., Kaptan, H.). Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yay. No. 73. Adana, s. 816.
- Schulze, D.G., Nagel, J.L., Scoyoc, G.E. Van., Henderson, T.L., Baumgardner, M.F. ve Stott, D.E., 1993. Significance of organic matter in determining soil colors. Soil Color Proceedings of Symposium, San Antonia, Texas, 21-26 October, 1990.
- Selçuk, R. ve Tüfenkçi, Ş., 2009. Artan Dozlardaki Çinko ve Humik Asit Uygulamalarının Mısır'ın Verim ve Besin İçeriğine Etkisi. (Y.Lisans Tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bil. Enstitüsü. Toprak Anabilim Dalı, Van.
- Silva-Matos, R.R.S., Cavalcante, I.H.L., Junior, G.B.S., Albano, F.G., Cünha, M.S. ve Beckmann-Cavalcante, M.Z., 2012. Foliar spray of humic substances on seedling production of vatermelon cv. crimson svveet. Journal of Agronomy, 11, 60-64.
- Sözüdoğru, S., Kütük, A.C., Yalçın, R. ve Usta, S., 1996. Humik Asit'in Fasulye Bitkisinin Gelişimi ve Besin Maddeleri Alımı Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi., Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1452, Ankara, 800s
- Şensoy S., Abak, K. ve Daşgan H.Y., 1996. Eşdeğer miktarda mineral ve organik gübre uygulamalarının marul nitrat birikimi, verim ve kaliteye etkileri. GAP I. Sebze Tarımı Sempozyumu, 7-10 Mayıs, Şanlıurfa.
- Şivka, Y., 1988. Humik Asit (Herbex)'in Pamuğun N-P Gübrelemesine Etkisi. (Y.Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Toprak Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Tan, K. H. ve Tantiwiranond, D., 1983. Effect of humic acid on nodulation and dry matter production of soybean, peanut and clover. Soil Science Society of America Journal 47, 1121-1124.
- Tattini, M., Chiarini, A., Tafani, R. ve Castagneto, M., 1990. Effect of humic acids on growth and nitrogen uptake of container grown olive. Actahorti Culturae, 286, 125-128.
- Tüzel, Y., Gül, A., Daşgan, H.Y., Öztekin, G.B., Engindeniz, S., Boyacı, H.F., Ersoy, A., Tepe, A. ve Uğur, A., 2010. Örtü altı yetiştiriciliğinin gelişimi. VII. Teknik Kongresi, 1, 559-576, Ankara.

- Uğur, A., Ekbiç, E., Zambı, O., Uyar, M. ve Aksoy, R., 2014. Azot ve humik asit uygulamalarının marulda verim ve kalite üzerine etkisi. 10. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiriler Kitabı, s. 402-407, Tekirdağ.
- Vural, H., Eşiyok, D. ve Duman, D., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze yetiştiriciliği). Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. s.378-393, İzmir.
- Vural H., Eşiyok, D. ve Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). E.Ü. Basımevi, ISBN: 975-97190-0-2, Bornova, İzmir, 440 s.
- Wallace, A., Wallace, G.A., Abouzamzam, A.M. ve Cha, J.W., 1986. Soil Tests to Determine Application Rates for Polymeric Soil Conditioners. Soil Science. 141 (5), 390-394.
- Wilson, M.A., Tran, N.H., Milev, A.S., Kannangara, G.S.K., Volk, H. ve Lu, G.M., 2008. Nanomaterials in Soils. Geoderma, 146, 291-302.
- Zengin, M., Gökmen, F. ve Gezgin, S., 2010. Kimyasal gübreler ile humik asit uygulamasının ıspanak da verim ve verim unsurlarına etkileri. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu. 28 Haziran-1 Temmuz 2010, Erzurum.

7. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Yusuf ASLAN

Doğum Tarihi: 1984

Doğum Yeri: Finike/ANTALYA

Yabancı Dili: İngilizce

Görevi: Ziraat Mühendisi

E-posta: yusuf.aslan.gop@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	T.G.O.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü / Bahçe Bitkileri A.B.D.	2019
Lisans	T.G.O.Ü. Ziraat Fakültesi / Bahçe Bitkileri Bölümü	2013
Lisans	Anadolu Üniversitesi-İktisat	2010
Ön Lisans	Akdeniz Üniversitesi-Seracılık	2010
Lise	Kale Çok Programlı Lisesi-ANTALYA	2002