



**T.C.**

**ORDU ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KUZUKULAĞI (*Rumex acetosella* L.) BİTKİLERİNDE AZOT  
VE POTASYUM UYGULAMALARININ VERİM VE  
KALİTEYE ETKİSİ**

**BELKIS DEMİRTAŞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ORDU 2019**

**T.C.**  
**ORDU ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**KUZUKULAĞI (*Rumex acetosella* L.) BİTKİLERİNDE AZOT VE  
POTASYUM UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTEYE  
ETKİSİ**

**BELKİS DEMİRTAŞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORDU 2019**

## TEZ ONAY

**Belkıs DEMİRTAŞ** tarafından hazırlanan “**KUZUKULAĞI (*Rumex acetosella* L.) BİTKİLERİNDE AZOT VE POTASYUM UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 27.08.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman  
Doç. Dr. Atnan UĞUR

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman  
Doç. Dr. Atnan UĞUR  
Bahçe Bitkileri / Ordu Üniversitesi



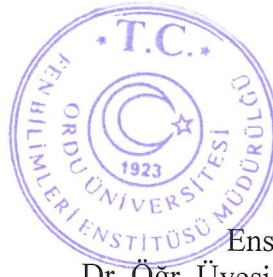
Üye  
Doç. Dr. Gölgen Bahar ÖZTEKİN  
Bahçe Bitkileri /Ege Üniversitesi



Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Ercan EKBİÇ  
Bahçe Bitkileri / Ordu Üniversitesi



20 / 09 / 2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 20 / 09 / 2019 tarih ve 2019 / 656 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Enstitü Müdürü  
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER



## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdığı 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.

**Belkis DEMİRTAŞ**

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

## ÖZET

### KUZUKULAĞI (*Rumex acetosella* L.) BİTKİLERİNDE AZOT VE POTASYUM UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ

BELKİS DEMİRTAŞ

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 65 SAYFA

TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. ATNAN UĞUR

Bu araştırma, 2015-2016 üretim sezonunda Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait ısıtmasız plastik örtülü araştırma serası ve laboratuvarlarında yürütülmüştür. Çalışmada kuzukulağında azot ve potasyum gübre uygulamalarının verim ve kaliteye etkileri belirlenmiştir. Yetiştirme ortamı olarak 3:1 oranında torf: perlit karışımı kullanılmıştır. Hazırlanan yetiştirme ortamları 75x16x18 cm ebatlarındaki balkon tipi yatay saksılara doldurulmuştur. Çalışma, tesadüf parselleri deneme deseninde 3 tekerrürlü kurulmuş ve her saksı bir uygulama tekerrürü olarak alınmıştır. Standart kuzukulağı tohumları 21.10.2015 tarihinde 1.5 g/m<sup>2</sup> olacak şekilde ekilmişlerdir. Çalışmada azotun 0, 5, 10 ve 15 kg/da dozları ile potasyumun 0, 4, 8 ve 12 kg/da dozları uygulanmış, her parsele 8 kg/da fosfor gübrelemesi yapılmıştır. Bitkilerde 11.01.2016 tarihinde ilk hasat yapılmış, aynı bitkilerde bakım işlemlerine devam edilerek 11.03.2016 tarihinde ikinci bir hasat daha yapılmıştır. Bitki verimi (g/m<sup>2</sup>), yaprak aya eni (cm), yaprak aya uzunluğu (cm), yaprak sap uzunluğu (cm), kuru madde oranı (%), yaprak kroma değeri, yaprak hue açısı değeri, klorofil indeksi değeri (SPAD) ve vitamin C içeriği (mg/100 ml) belirlenmiştir. Azotlu gübre dozları kontrole göre verimi %105.41'e varan oranlarda artırırken, potasyumlu gübre uygulamalarında ise 8 kg/da K dozuna kadar verim artmıştır. Yaprak boyutları bakımından 15 kg/da N ve 8 kg/da K dozları en yüksek sonuçları vermişlerdir. Azotlu gübreleme ile daha yeşil yaprak rengi oluşmuş, yaprak renginin parlaklığı ve doygunluğu azalmıştır. Yaprak kuru madde oranları azotlu gübre dozuna bağlı olarak azalmıştır. Vitamin C içeriklerinin 111.17-171.00 mg/100 mg arasında değiştiği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Gübreleme, Kuzukulağı, Renk, SPAD, Vitamin C, Yaprak.

## ABSTRACT

### EFFECT OF NITROGEN AND POTASSIUM FERTILIZERS ON YIELD AND QUALITY ON SORREL (*Rumex acetosella* L.)

BELKIS DEMİRTAŞ

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED  
SCIENCES

HORTICULTURE

MSc OF THESIS, 65 PAGES

SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. ATNAN UĞUR

This research was carried out in unheated plastic greenhouse and laboratories of Ordu University Faculty of Agriculture Department of Horticulture during 2015-2016 production season. In this study, the effects of nitrogen and potassium fertilizer applications on yield and quality were determined. Mixture of peat: 3:1 perlite was used as growing medium. Growing media were filled in 75x18x16 cm size balcony-type horizontal pots. The study was established in randomized plot design with 3 replications and each pot was taken as a replica of application. Standard sorrel seeds were sown for 1.5 g/m<sup>2</sup> in 21.10.2015. In the study, 0, 5, 10 and 15 kg/da doses of nitrogen and 0, 4, 8 and 12 kg/da doses of potassium were applied to plants and 8 kg/da phosphorus fertilization was applied to each parcel. The first harvest was made in 11.01.2016 and the second harvest was made in 11.03.2016. Plant yield (g/m<sup>2</sup>), leaf blade width (cm), leaf blade length (cm), leaf stalk length (cm), dry matter ratio (%), leaf chroma and hue angle value, chlorophyll index value (SPAD) and vitamin C content (mg/100 ml) were determined. Nitrogen fertilizer doses increased the yield up to 105.41% compared to the control. In fertilizer applications with potassium up to 8 kg/da K yield increased. In terms of leaf sizes, 15 kg/da N and 8 kg/da K doses gave the highest results. Nitrogen fertilization resulted in a greener leaf color, and the brightness and saturation of the leaf color decreased. Leaf dry matter ratios decreased due to nitrogen fertilizer dose. Vitamin C contents were found to vary between 111.17-171.00 mg/100 mg.

**Keywords:** Fertilizer, Sorrel, Color, SPAD, Vitamin C, Leaf.

## TEŞEKKÜR

Lisans mezuniyet tezimde ve yüksek lisans tez çalıőmalarımın sırasında desteklerini esirgemeyen, yönlendirici ve yapıcı fikirleri ile bana katkılar sunan, en önemlisi daima iyi bir rehber olan danışman hocam Doç. Dr. Atnan UĞUR'a teőekkürü borç bilirim.

Tez çalıőmalarımda yardımlarını gördüğüm sevgili arkadaşlarım Zir. Yük. Müh. Emine Merve HASANCAOĞLU, Öğr. Gör. Meltem SEZER, Öğr. Gör. Ozan ZAMBİ, Arő. Gör. Selim KARAGÖL, Arő. Gör. Andaç Kutay SAKA, ve Zir. Yük. Müh. Ufuk UÇAN'a içtenlikle teşekkür ederim.

Hayatım boyunca her anımda yanımda olan, attığım her adımda beni cesaretlendiren, merhametleri ve sevgileriyle beni kuőatan, dualarını her daim hissettiğim annem Hüsne DEMİRTAŞ, babam OKTAY DEMİRTAŞ ve kardeőlerim Ömer ve Berna DEMİRTAŞ'a en kalbi minnet ve őükranlarımı sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	VI
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	VII
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	VIII
<b>EKLER LİSTESİ</b> .....	IX
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	5
2.1 Gübrelemenin Bitki Gelişim, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri ile İlgili Önceki Çalışmalar.....	5
2.2 Kuzukulağı ile İlgili Önceki Çalışmalar.....	12
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	18
3.1 Materyal.....	18
3.2 Yöntem.....	18
3.2.1 Deneme Planı ve Bitkilerin Yetiştirilmesi.....	18
3.2.2 Gübre Uygulamaları.....	18
3.3 Yapılan Ölçümler.....	22
3.3.1 Verim.....	24
3.3.2 Yaprak Aya Eni.....	25
3.3.3 Yaprak Aya Uzunluğu.....	25
3.3.4 Yaprak Sapı Uzunluğu.....	26
3.3.5 Kuru Madde Oranı.....	26
3.3.6 Yaprak Kroma ve Hue Açısı Değeri.....	27
3.3.7 Klorofil İndeks Değeri (SPAD).....	27
3.3.8 Yaprakların Vitamin C İçeriği.....	28
3.4 Verilerin Analizi.....	29
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	30
4.1 Bitki Verimi.....	30
4.2 Yaprak Aya Eni.....	32
4.3 Yaprak Aya Uzunluğu.....	34
4.4 Yaprak Sap Uzunluğu.....	36
4.5 Kuru Madde Oranı.....	37
4.6 Yaprak L Değeri.....	39
4.7 Yaprak Kroma Değeri.....	40
4.8 Yaprak Hue Açısı Değeri.....	41
4.9 Klorofil İndeks Değeri (SPAD).....	43
4.10 Vitamin C İçeriği.....	44
<b>5. SONUÇ</b> .....	46
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	47
<b>EKLER</b> .....	52
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	65



## ŞEKİL LİSTESİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 3.1 Yetiştirme Ortamının Hazırlanması.....	19
Şekil 3.2 Yetiştirme Ortamının Saksılara Doldurulması .....	20
Şekil 3.3 Kuzukulağında Tohum Ekimi.....	20
Şekil 3.4 Kuzukulağı Bitkilerine Gübrelerin Verilmesi .....	21
Şekil 3.5 Kuzukulağında Tohum Ekimi Sonrası 25. Günde Bitki Gelişimleri.....	21
Şekil 3.6 Deneme Parselinin Tohum Ekimi Sonrası 25. Gündeki Görünümü .....	22
Şekil 3.7 İlk Hasat Öncesi Bitkilerin Görünümü .....	23
Şekil 3.8 Kuzukulağı Bitkilerinde İlk Hasadın Yapılışı .....	23
Şekil 3.9 İlk Hasat Sonrası Deneme Alanının Görünümü .....	24
Şekil 3.10 Hasat Edilen Bitkilerin Tartılması .....	24
Şekil 3.11 Yaprak Aya Eninin Ölçümü .....	25
Şekil 3.12 Yaprak Aya Uzunluğunun Ölçümü .....	25
Şekil 3.13 Yaprak Sap Uzunluğunun Ölçümü .....	26
Şekil 3.14 Bitki Örneklerinin Etüvde Kurutulması .....	26
Şekil 3.15 Kuzukulağında Yaprak Renginin Ölçülmesi .....	27
Şekil 3.16 Yaprak Klorofil İndeks Değerinin Ölçülmesi.....	28
Şekil 3.17 Vitamin C İçeriğinin Belirlenmesi .....	29

## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

<b>Çizelge 4.1</b> Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Verime ( $\text{kg/m}^2$ ) Etkileri .....	30
<b>Çizelge 4.2</b> Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Yaprak Aya Enine (cm) Etkileri .....	32
<b>Çizelge 4.3</b> Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Yaprak Aya Uzunluğuna (cm) Etkileri .....	34
<b>Çizelge 4.4</b> Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Yaprak Sap Uzunluğuna (cm) Etkileri .....	36
<b>Çizelge 4.5</b> Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Kuru Madde Oranına (%) Etkileri .....	37
<b>Çizelge 4.6</b> Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Yaprak L Değerine Etkileri .....	39
<b>Çizelge 4.7</b> Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Yaprak Kroma Değerine Etkileri .....	40
<b>Çizelge 4.8</b> Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Yaprak Hue Açısı Değerine Etkileri .....	41
<b>Çizelge 4.9</b> Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Klorofil İndeks Değerine (SPAD) Etkileri .....	43
<b>Çizelge 4.10</b> Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Vitamin C Miktarına ( $\text{mg}/100 \text{ ml}$ ) Etkileri .....	44

## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

<b>N</b>	:	Azot
<b>P</b>	:	Fosfor
<b>K</b>	:	Potasyum
<b>CAN</b>	:	Kalsiyum Amonyum Nitrat
<b>SPAD</b>	:	Toplam Klorofil Değeri
<b>LSD</b>	:	Liserjik asit dietilamid
<b>K<sub>2</sub>O</b>	:	Potasyum oksit
<b>DPPH</b>	:	2,2-difenil-1-pikrilhidrazil
<b>cm</b>	:	Santimetre
<b>g</b>	:	Gram
<b>g/m<sup>2</sup></b>	:	Gram/metrekare
<b>ha</b>	:	Hektar
<b>kg</b>	:	Kilogram
<b>da</b>	:	Dekar
<b>kg/ha</b>	:	Kilogram/Hektar
<b>L</b>	:	Litre
<b>m</b>	:	Metre
<b>m/s</b>	:	Metre/saniye
<b>mg</b>	:	Miligram
<b>mg/g</b>	:	Miligram / gram
<b>mg/mL</b>	:	Miligram/mililitre
<b>mg/kg</b>	:	Miligram/kilogram
<b>mg/100g</b>	:	Miligram/100 gram
<b>mg QE/g</b>	:	Miligram quercetin/gram
<b>mg/100 ml</b>	:	Miligram / 100 mililitre
<b>mg/100 g</b>	:	Miligram / 100 gram
<b>mm</b>	:	Milimetre
<b>Aw</b>	:	Su aktive değeri
<b>%</b>	:	Yüzde
<b>°C</b>	:	Santigrat derece
<b>mg GAE/ mg</b>	:	Miligram Gallik asit/ miligram
<b>EC<sub>50</sub></b>	:	Elektrik geğirgenlik yarılanması
<b>ton/ha</b>	:	Ton / hektar

## EKLER LİSTESİ

### Sayfa

<b>EK 1:</b> Yetiştirme Saksılarının Bakırlı Preparatla Yıkanması .....	53
<b>EK 2:</b> Saksıların Seraya Yerleştirilmesi .....	53
<b>EK 3:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde Gübreleme .....	54
<b>EK 4:</b> Kuzukulağı Bitkilerinin 25. Gündeki Görünümleri .....	54
<b>EK 5:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 0 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 55. Gündeki Görünümleri .....	55
<b>EK 6:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 5 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 55. Gündeki Görünümleri .....	55
<b>EK 7:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 10 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 55. Gündeki Görünümleri .....	56
<b>EK 8:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 15 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 55. Gündeki Görünümleri .....	56
<b>EK 9:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 0 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 80. Gündeki Görünümleri .....	57
<b>EK 10:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 5 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 80. Gündeki Görünümleri .....	57
<b>EK 11:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 10 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 80. Gündeki Görünümleri .....	58
<b>EK 12:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 15 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 80. Gündeki Görünümleri .....	58
<b>EK 13:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 0 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 120. Gündeki Görünümleri .....	59
<b>EK 14:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 5 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 120. Gündeki Görünümleri .....	59
<b>EK 15:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 10 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 120. Gündeki Görünümleri .....	60
<b>EK 16:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 15 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 120. Gündeki Görünümleri .....	60
<b>EK 17:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 0 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 140. Gündeki Görünümleri .....	61
<b>EK 18:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 5 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 140. Gündeki Görünümleri .....	61
<b>EK 19:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 10 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 140. Gündeki Görünümleri .....	62
<b>EK 20:</b> Kuzukulağı Bitkilerinde 15 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 140. Gündeki Görünümleri .....	62
<b>EK 21:</b> Artan Azot Dozlarında Potasyumlu Gübre Etkileri (80. Gün).....	63
<b>EK 22:</b> Artan Azot Dozlarında Potasyumlu Gübre Etkileri (140. Gün).....	63
<b>EK 23:</b> Artan Potasyum Dozlarında Azotlu Gübre Etkileri (80. Gün).....	64
<b>EK 24:</b> Artan Potasyum Dozlarında Azotlu Gübre Etkileri (140. Gün).....	64

## 1. GİRİŞ

Sebzeler günümüzde besleyici özellikleri yanında içermiş oldukları vitamin C, karotenoid, flavonoid, glukosinolat gibi madde içerikleri nedeniyle her geçen gün rağbet görmektedir. Sebzelerin tüketimi diğer tarımsal ürünlere göre daha kolaydır. Mevsimlerinde bol miktarda bulunmaları, genellikle ucuz olmaları ve içerdikleri aktif maddelere bağlı sağlık etkileri nedeniyle sebzeler dikkat çekicidir. Tüketim taleplerine bağlı olarak sebze üretimlerinde değişimler gözlenmekte ve son günlerde kitlesel üretim ve tüketimleri açısından düşük değerlere sahip minör sebzelere bir yönelim söz konusudur.

Kuzukulağı uzun yıllardan beri sebze olarak değerlendirilen bir bitki olup, halk arasında ekşiotu, ekşimelek, ekşilik, ekşikara, ekşimen, turşu otu gibi isimlerle tanımlanmaktadır. Bitkinin yaklaşık olarak 200 adet türü bulunmakta ve bunların arasında tek, iki ve çok yıllık olanları bulunmaktadır (Baytop, 1984; Vural ve ark., 2000; Uğur, 2015; Baysal, 2015).

Kuzukulağı kırmızı dik ve tüysüz gövdeli 15-40 cm boyunda çok yıllık bir bitkidir. Nemli kırlarda doğal olarak yetişir. Ok biçiminde tüysüz yaprakları ve pembemsi renkli çiçekleri vardır (Davis, 1965). Kuzukulağı türlerinin bazıları yurdumuzda doğadan toplanarak tüketilmektedir. Bu türler özellikle ilkbahar aylarında halk pazarlarında satışa sunulmaktadır. Bazı türler kültüre alınmış, İç Anadolu Bölgemizde ev ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla küçük hobi bahçelerinde az miktarlarda üretimi yapılmakta, fakat genel olarak doğal ortamlarından toplanarak pazarlarda tüketicilere arz edilmektedir. Son yıllarda kuzukulağı tohumları ticari olarak satılmaya başlanmıştır (Uğur, 2015).

Dünya üzerinde çok farklı ekolojilerde Rumex türleri bulunmaktadır. Bu türler arasında bitki gelişim morfolojileri açısından zengin bir çeşitlilik gözlenmektedir. Acetosellanın alt türleri Akdeniz Bölgesinde, Kuzey kutbunda ve Avrupa genelinde yaygındır (Tutin ve ark., 1964).

Kuzukulağı bitkisi doğal olarak hafif gölgeli nemli yerleri sevmekte, killi topraklardan kumlu topraklara kadar geniş bir toprak yapısında gelişebilmektedir. Bitki 60 cm'ye kadar boyanabilir. Gövdesi kabarık çizgili, sulu ve kırmızımsı renklidir. Yaprakları ok biçimli, iri ve kabarık olup tüsüzdür. Mart ayı içerisinde bol

miktarda yaprak oluşturur. Uygun ekolojilerde yaprak sapları daha uzun olurken, nispeten daha soğuk iklimlerde yaprak sap uzunluğu ve yaprak aya uzunluğu daha kısa kalmaktadır. Bitki yaprakları gelişme başlangıcında sulu taze bir görünümde olurken zamanla yapraklarda kuru madde birikimine bağlı olarak gevrekleşme, sertleşme ve renk değişimleri meydana gelmektedir. Sert yapraklarda bitkinin kendine has aroması daha belirgindir. Çiçeklenme toprakaltı bitki yaşına bağlı olarak Mart sonundan başlayarak yaz başına kadar devam etmektedir (Baysal, 2015; Uğur, 2015).

Polygonaceae familyasının Rumex cinsine dahil olan bitkinin ÷lkemizde pek çok türü bulunmasına rağmen daha çok *Rumex acetosa* L. türü tüketilmektedir.

Kuzukulağı tüketimi farklılık arzetye, yapraklar çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. Bazı bölgelerde bitkiler haşlanarak tüketilirken, pilavının yapıldığı ve salata sebzesi olarak tüketildiği gör÷lmektedir.

Kuzukulağı bitkisinin yapısında fosfor, potasyum, kalsiyum, demir, iyot, magnezyum, manganez, sodyum, k÷k÷rt, çinko gibi minerallerin yanında A, C, E ve B grubu vitaminler ile birlikte tanenler bulunmaktadır. Bitkinin di÷retik, antiinflamatuvar, antiseptik, antimikrobiyal ve antiviralözellikleri vardır. Kuzukulağı çoğu kanserlerin tedavilerinde geleneksel olarak kullanılmaktadır (Fosterand Duke, 1990). Sağlık amaçlı kullanımlarda yapraklarından hazırlanan lapa ile çıibanlar tedavi edilmektedir (Baytop, 1984; Baytop, 1999; Tuzlacı, 2006).

Kuzukulağı sağlık etkileri bakımından birçoek faydaları olduğu ifade edilmektedir. Kuzukulağı idrar söktürür, böbrekleri çalıştırır, yaprakları kaynatılarak kabızlığu giderilmesine yardımcı olur. İdrar yolları rahatsızlıklarını iyileştirir. Ayrıca antrakinon türevleri barındırdığından hafif müşhil etkisi yaparak bağırsak boşaltımına yardımcı olur. Vücutta ödem söktürücü etki yaparak şikinliğu alır ve vücuttaki yanık izlerine de iyi geldiği ifade edilmektedir. Kansızlıklığu gidererek, kanamayı durdurduğu, kanı temizlediğide bilinen etkiler arasında yer almaktadır (Baytop, 1984; Tabata ve ark., 1994; Zeybek ve Zeybek, 2002; Anonim, 2019; Genç, 2019).

÷lkemiz sebze üretimi ve tüketimi açasından son derece önemli bir konumdadır. Yıllık sebze üretimimiz 30 milyon tona yaklaşmıştır. Bu üretimde marul, maydanoz,

roka, tere, dereotu, nane, pazı vb. yeşil yapraklı sebzelerin miktarı 850 bin ton civarındadır. Ülkemiz sebzeciliği açısından oldukça minor bir bitki konumunda olan kuzukulağı hakkında istatistiki bilgi bulunmamaktadır (TÜİK, 2019).

Konvansiyonel tarım üretiminde hedef birim alandan alınan verimi arttırmaktır. Uzun yıllardan beri üretimin yapıldığı topraklarda uygulanan monokültür yetiştirme sistemleri, aşırı kimyasal gübre kullanımı, nadasa bırakmanın yapılmaması gibi nedenlere bağlı olarak toprak sağlığı ve verimlilik konusunda sorunlar ortaya çıkmaktadır. Özellikle aşırı kimyasal gübre kullanımı nedeniyle topraklarda tuzluluk artmakta, toprak strüktürü bozulmakta ve toprak mikroorganizma faaliyetleri azalmaktadır (Parr ve ark., 1994). Bu durumda verim artışı için aşırı kimyasal gübrelemeden daha çok tarımsal sürdürülebilirlik hedeflenerek, yetiştirme sistemlerinde değişimlere gidilmektedir (Daşgan ve ark., 1999). Etkin doz gübreleme programı uygulanması bunlardan birisidir. Son yıllarda kimyasal gübre uygulamalarında etkin gübre ve dozları konusunda çalışmalar artış göstermiştir.

Potasyum (K) noksanlığında aminoasitlerin özellikle aminlerin biriktiğini gözlemlemiştir. K noksanlığında bitkilerde özellikle transpirasyonun şiddetli olduğu yaprakların uç ve kenar kısımlarında ilk olarak sararma ve yanmış gibi kurumaların başladığı belirtilmiştir (Kaptan, 1993).

Azotun bitkinin vejetatif organlarda daha fazla bulunmakta, dolayısıyla genç organların azot içeriği yaşlı organlara göre daha fazla olmaktadır. Gelişme dönemine bağlı olarak erken dönemlerde toprakta daha fazla azot bulunması istenmekle beraber bitkiler her dönemde azota ihtiyaç duyar. Bitkinin çeşidine, yaşına ve organlarına bağlı olarak azot içerikleri değişmektedir. Olgunluk devresine giren bitkilerde azot içeriğindeki azalma, proteinlere göre karbomhidratların daha fazla biriktirilmesi ile ilgilidir (Kacar ve Katkat, 2010).

Bitkilerde azotun amino asit, nükleik asit ve proteinlerin yapısına katılmaktadır. Azot eksikliğinde bitkiler küçük kalmakta ve dik duruşlu olmaktadır. Bitkilerde azot eksikliğinde yaşlı yapraklarda sararma ve erken dökülmeler görülmekte, potasyum noksanlığında ise protein oluşumunda gerilemeler meydana gelmekte ve bitkilerin hastalıklara ve soğuklara dayanımı azalmaktadır (Bergmann ve Caesar, 1994).

Bitkilerde azot, sitokinin sentezini etkiler, bitki gelişimi ve üründe artış sağlar, eksiklik durumunda bitkilerde gelişme yavaşlar, özellikle yaşlı yapraklarda sararma ve zamanından önce dökülmeler görülür. Potasyum eksikliğinin ise bitkilerde kaliteyi etkilediği bilinmektedir (Mengel, 1984).

Tarımda “yeşil devrim” sonrası her yıl verimlilik artışı gözlenmiştir. Yeşil yapraklı sebzelerde verim artışı daha çok topraktaki azot varlığına bağlıdır. Azot bitkide protein ve kloroplast yapısına katılarak verimi direk olarak etkilemektedir (Marschner, 1995). Aşırı azot kullanımı bitki dokularında sulu bir yapı oluşmasına neden olarak bitkinin hastalık ve zararlılara karşı direncini ve hasat sonrası dayanıklılığını azaltmaktadır (Atılğan ve ark., 2007; Kacar ve Katkat, 2010). Potasyumlu gübreler bitki kalitesi ve dayanıklılığını arttırmaktadır (Kacar ve Katkat, 2010). Yeşillik üretimlerinde en önemli hususlardan birisi de hasat sonrası raf ömrünün süresidir. Toprak yapısına ve verimliliğine bağlı olarak yapılan dengeli bir gübreleme hem verim hem de kalite açısından üreticiye büyük avantajlar sağlamaktadır. Azot bitki verimliliğini düzenlerken, potasyum kalite artışı sağlamaktadır (Öktüren ve ark., 2005).

Bu çalışmada kuzukulağı yetiştiriciliğinde farklı azot ve potasyum gübre dozlarının verim ve kaliteye etkileri araştırılmıştır.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1 Gübrelemenin Bitki Gelişim, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri ile İlgili Önceki Çalışmalar

Leskovec ve Dobersek-Urbanc (1972), yaptıkları çalışmada 0, 120 veya 180 kg/ha N düzeyinde uygulanan amonyum sülfat veya kalsiyum nitratı iki farklı ıspanak çeşidine (Vital R ve Matador) uygulamışlardır. Vital R' nin Matador çeşidine göre daha yüksek ürün verdiğini 180 kg/ha N düzeyinde Vital R' nin nitrat içeriği kuru maddenin %0.6'sı, Matador çeşidinde ise bu oranın %1.1 olduğunu, yüksek azot düzeyinin bitkide asit içeriğini artırdığını ve her iki çeşitte de oksalik asit kapsamının kuru maddenin %7'sinden daha yüksek düzeyde olduğunu ve amonyum sülfatın kalsiyum nitrate göre ürünü daha çok artırdığını bildirmişlerdir.

Turhan (1992), azot ve potasyumlu gübre uygulamalarının şeker pancarında verim ve kalite özelliklerine etkilerini incelediği araştırmasında azot ve potasyumun 0, 100, 150 ve 200 kg/ha N dozlarını çalışmıştır. Çalışmada azotlu gübre uygulamaları ile bitkilerde şeker oranı azalmış olmakla birlikte artan verim ile toplam şeker miktarında artış sağlanmıştır. Ortalama 7.79 ton/ha ile en yüksek şeker verimi hektara 200 kg N ve 150 kg K verilen parsellerde elde edilmiştir. Potasyumlu gübrelemenin ise, şeker pancarında kök ve şeker verimi üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisi görülmemiştir.

Küçük (1992), iki farklı biber çeşitlerinde bağcı çarliston ve ege acı sivri biber azotlu gübre dozlarının (0, 6, 12, 18 ve 24 kg/da N) ürün ve kaliteye etkisini araştırmıştır. Her iki çeşide ait verim sonuçlarında hem istatistik hem de ekonomik analiz yapılmış ve 12 kg/da N uygulamasının en uygun azot dozu olduğu ortaya çıkmıştır. Azotlu gübre uygulaması kontrole göre çiçeklenmeyi geciktirmiş, meyve boyunda artış sağlarken kg'daki meyve sayısını azaltmıştır. Azot uygulanan parsellerde, her iki çeşitte de, uygulanmayanlara göre bitki boyunda artış kaydedilmiş, azot dozunun artırılması bitki boyunun da uzamasına neden olmuştur. Çalışma sonucunda azotun uygulama miktarı kadar uygulama zamanında önemli olduğu, her iki çeşit içinde, belirli bir devreden sonra gübre uygulamasının faydasının olmadığı görülmüştür. Bu devreden sonra bitkinin gerek kuru madde birikimi ve gerekse de besin maddeleri alınımı açısından gerileme gösterdiği görülmüştür.

Mordoğan ve ark. (2001), amonyum nitrat gübrelemesinin dekara 10, 20, 30 ve 40 kg doz uygulamalarının Yedikule marul çeşidinde verim ve kaliteye etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada ayrıca dekara 10 kg fosfor ve 15 kg potasyum gübrelemesi yapılmıştır. Gübre dozlarının bitki boyu, yaprak sayısı ve yaprak yaş ağırlığı değerleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. En yüksek verim ise 5052 kg/da ile 20 kg/da azotlu gübre uygulamasından elde edilmiştir. Bitki verim değerlerinde 20 kg/da dozundan daha yüksek gübre uygulamaları ile istatistiksel olarak bir fark olmamakla birlikte değerlerde azalma görülmüştür. Uygulanan gübrelerin marul bitkisinde oluşturduğu nitrat değerlerinin kabuledilebilir değerler arasında olduğu belirlenmiştir.

Suphachai ve ark. (2006), Tayland koşullarında rtaltı sonbahar yetiştirme döneminde karalahana, pakoy ve in beyaz lahanası yetiştirmişler ve farklı üre dozlarının (15.6, 31.2, 46.8 ve 62.5 kg/da) bu üç bitki üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bitkiler 2, 3, 4 ve 5 hafta sonra hasat edilmişlerdir. Her üç bitkide de hasat dönemi ve gübre dozlarının bitki boyuna, yaprak alanına etkisi önemsiz bulunmuştur. Son hasat dönemlerinde bitki yaş ağırlığında karalahana ve pakoyda, bitki kuru ağırlıklarında ise her üç bitki türünde gübre dozunun artışına bağlı olarak artış görülmüştür. Çalışmada artan azot dozuna ve hasat sresinin uzamasına bağlı olarak azot kullanım etkinliğinin arttığı belirlenmiştir.

Doyuran Rahmanoğlu (2007), Potasyum gübresinin farklı dozlarının (saksı başına 0, 1.2, 2.4, 3.6, 4.8, 6.0 g) anason bitkisinde verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini incelemiştir. Anason bitkisinde tohum verimi en düşük 3.10 g ile kontrolde belirlenmiş, en yüksek 5.38 g ile 4.8 g/saksı potasyum uygulamasından elde edilmiştir. Aynı doz potasyum uygulaması ile anason yapraklarındaki azot, demir ve bakır içerikleri en yüksek değerlerde bulunmuştur. Daha yüksek doz tohum verimde azalmaya neden olmuştur. Potasyum gübre dozu arttığı kök uzunluğu artmıştır. Gövde ve kök ağırlıkları potasyum gübrelemesinden etkilenmemiş, en yüksek boylu bitkiler 2.4 ve 3.6 g/saksı potasyum gübre dozunda belirlenmiştir.

Bıyıklı (2008), domates bitkisinin kum kültüründe yetiştiriciliğinde azot, forfor ve potasyum gübrelerinin bitki gelişimine etkileri ve olası eksikliklerindeki belirtileri incelemiştir. Çalışmada 5 farklı besin çözeltisi; tüm besin çözeltilerini içeren

(kalsiyum nitrat, potasyum nitrat, amonyum sülfat, potasyum dihidrojen fosfat, magnezyum sülfat, Fe-EDDHA Borax, çinko sülfat, bakır sülfat, mangan sülfat) tam çözelti ve bu çözeltden azot, forfor ve potasyumun ayrı ayrı çıkarılmasıyla elde edilen çözeltiler ile saf su (kontrol) şeklinde uygulanmıştır. Çalışmada ilk ölçümlerde çözeltilerin bitki boyu üzerinde etkisi önemsiz bulunmuş, 30. gün sonunda tam çözelti uygulanan bitkilerin boyunda 25 cm'lik, çaplarında ise 1.72 mm'lik bir artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrole göre tüm uygulamalarda bitki kuru madde değerleri artış göstermiştir. Potasyum eksik çözeltide gövde çapı değerleri 10.87 mm iken tam çözeltide 11.37 mm olarak belirlenmiştir.

Çiğdem (2009)'in yürüttüğü bir çalışmada Selin F1 hibrit domates bitkisinin torf ortamında yetiştiriciliğinde azot, forfor ve potasyum gübrelere bitki gelişimine etkileri incelemiştir. Çalışmada 5 farklı besin çözeltisi; tüm besin çözeltilerini içeren (kalsiyum nitrat, potasyum nitrat, amonyum sülfat, potasyum dihidrojen fosfat, magnezyum sülfat, Fe-EDDHA Borax, çinko sülfat, bakır sülfat, mangan sülfat) tam çözelti ve bu çözeltden azot, forfor ve potasyumun ayrı ayrı çıkarılmasıyla elde edilen çözeltiler ile saf su (kontrol) şeklinde uygulanmıştır. Bitki boyu Haziran ve Temmuz aylarındaki yapılan ölçümlerde kontrol çözeltisinde en düşük seviyede belirlenmiş, Temmuz döneminde potasyumu eksik çözelti en yüksek bitki boyunu vermiştir. Bitkilerde ölçülen gövde ağırlığı değerleri 541.9 g (kontrol) ile 1073.6 g (tam çözelti) arasında değişmiştir. Tam çözelti, tam çözelti-P ve tam çözelti-K uygulamaları ölçülen parametrelerde ilk grupta yer almışlardır.

Çolpan (2011), yürüttüğü çalışmasında sırık domatesteki potasyum dozlarının bitki ve verim parametrelerine etkisini incelemiştir. Araştırmada 0 (kontrol), 4, 8, 12 ve 16 kg/da K<sub>2</sub>O dozları kullanılmış, en düşük verim potasyum uygulanmayan parsellerde (14.95 kg/da), en yüksek verim (19.57 kg/da) ise 12 kg/da K<sub>2</sub>O dozundan elde edilmiştir. Artan potasyum dozlarına paralel olarak 12 kg/da K<sub>2</sub>O dozuna kadar domates veriminde artış görülmüş daha sonra ise verimde bir miktar azalma olduğu tespit edilmiştir. Potasyum dozlarının gövde çapı ve bitki boyların etkisine bakıldığında, gövde çapı ve kuru madde değerlerinde verime paralel sonuçlar alınmıştır. Bitki boyunda en düşük değerler 4 kg/da K<sub>2</sub>O dozundan elde edilmiş, en yüksek değerler ise 16 kg/da K<sub>2</sub>O dozu uygulamasından elde edilmiştir. Bitki yapraklarının besin elementi içeriklerinde en yüksek potasyum değeri %7.53 ile 12

kg/da K<sub>2</sub>O uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek azot değeri ise % 2.61 ile 4 kg/da K<sub>2</sub>O uygulamasında görülmüştür.

Nurzynska-Wierdak ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada dört farklı fesleğen çeşidinde (Kasia, Wala, Genua Star ve Opal) azot ve potasyum dozlarının bitki kimyasal bileşimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada azotun (0.2, %0.4, %0.6 ve %0.9 g/dm<sup>3</sup>) dozları ile potasyumun (0.4 ve 0.8 g/dm<sup>3</sup>) dozları uygulanmıştır. Artan azot dozuna bağlı olarak çeşitler arasında belirlenen ortalama kuru madde ağırlığı %13.20 oranında olup, en yüksek kuru madde ağırlığı ise Wala bitki çeşidinde %15.47 oranında belirlenmiştir. Ortalama taze ağırlıktaki en yüksek verim (bitki başına 305.7 g) çeşidi ile Genua stardır. En düşük verim ise Waka çeşidinden elde edilmiştir. Opal çeşidinde azot, nitrat azot ve protein içeren kimyasal bileşiklerin birikimi daha fazla olmuştur. En düşük amonyum-azot içeriği Genula-star ve Wala çeşitlerinde olmuştur.

Tuncay ve ark. (2011), 2002 ve 2003 yıllarında farklı azot kaynaklarının yetiştirme dönemlerine göre terede verim, kalite ve nitrat birikimine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar üç farklı azot kaynağını [sığır gübresi (100 ton ha<sup>-1</sup>), Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (150 kg N ha<sup>-1</sup>) ve (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (150 kg N ha<sup>-1</sup>)] Kasım, Ocak ve Aralık aylarında uygulamışlardır. Çalışmada en yüksek verim Şubat döneminde gözlenirken, en yüksek ortalama verim değeri 2002 yılında 2673.6 g/m<sup>2</sup>, 2003 yılında ise 2739.2 g/m<sup>2</sup> ile nitrat azotlu gübre uygulamasında tespit edilmiştir. Ocak ayında ve Şubat ayında ise bitkilerin verim, yaprak rengi, kuru madde ve C vitamini içeriklerinde daha iyi sonuçlar aldığı gözlenmiştir. 2002 yılında eylül-ekim aylarında bitki verimleri sırasıyla 1692.3- 1711.6 g/m<sup>2</sup> en düşük değerlerde gözlenirken, 2003 yılında yine eylül-ekim aylarında 1731.4-1755.6 g/m<sup>2</sup> verim değerleri olduğu tespit edilmiştir.

Akbay (2012), azotlu gübre ve bakteri uygulamalarının marulda kalite parametleri üzerine etkilerinin araştırdığı çalışmasında; azot ve bakteri ana etkisi ile azot+bakteri etkileşimini incelemiştir. En yüksek verim 583 g bitki/adet ile bakterisiz 15 kg/da N uygulamasından, en düşük bitki ağırlığı ise 462 g bitki/adet ile bakterisiz 0 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek bitki boyu 32.5 cm ile 20 kg/da N uygulamasından, en düşük bitki boyu ise 22.6 cm ile kontrol

uygulamasından elde edilmiştir. Bitki eninde 20 kg/da N dozu en yüksek değerleri vermiştir. Bakterisiz ortamda azot kullanılmaması durumunda kuru madde en yüksek değerlerde olmuştur. Çalışma sonucunda, bakteri kullanımı ile azotlu gübre kullanımında azalmaların sağlanabileceği ifade edilmiştir.

Miceli ve Miceli (2013), pazı (*Beta vulgaris* L.) bitkisine farklı seviyelerde uyguladıkları (0, 50, 100, 150 ve 200 kg/ha) azot gübresinin verim ve kalite üzerine etkilerini incelemişlerdir. Artan azot gübresi dozlarında, en uzun yapraklı, taze ağırlığı ise daha yüksek olan bitki gelişimi 100 kg N/ha uygulaması yapılan parselden elde edilmiştir. Kontrolde 21 adet olan yaprak sayısı 100, 150, ve 200 kg N/ha azot uygulamaları ile olumlu yönde etkilenmiş ve kontrole göre en az 6 adet daha fazla yaprak elde edilmiştir. Azot seviyesi arttıkça toplam verim ve pazarlanabilir üründe artış sağlandığı görülmüştür.

Tekeli ve Daşgan (2013), California Wonder tipi biberi serada yetiştirmişler ve bitki gelişimi ve verim üzerine azotlu gübrelemenin (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg/da) etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada azot gübresinin toplam meyve verimi ve meyve sayısı üzerine artırıcı etkileri belirlenmiştir. En yüksek verim 20 kg/da azot dozunda belirlenmiş, 25 kg/da dozunda ise verim biraz azalmıştır. Araştırmacılar düşük dozda azot uygulamalarının bitkilerde herhangi bir abiyotik strese neden olmadığını ve azot elementinin bitkiye daha yüksek yeşil aksam kazandırması ile asimilat miktarında artış oluşması nedeniyle meyve ağırlığında ve meyve sayısında artış meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

Mersin (2014), ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidinde azot ve potasyum uygulamalarının ürün, ürün bileşenleri ve kaliteye etkilerini araştırmıştır. Çalışmada dört azot (0, 7.5, 15.0 ve 22.5 kg/da N) ve üç potasyum (0, 15.0 ve 22.5 kg/da K<sub>2</sub>O) dozu uygulanmıştır. Azotlu gübre dozları ekmeklik buğdayda tane ve saman verimini artırmıştır. En yüksek verimler 22.5 kg/da N gübre uygulamasından elde edilmekle birlikte 15 kg/da N uygulaması aynı istatistiki grupta yer almıştır. Potasyumlu gübre dozlarının tane ve saman verimine etkisi önemsiz bulunmuştur. Bitki boyu değerlerinde potasyumun etkisiz olduğu, azotun ise 15 kg/da dozuna kadar artırıcı yönde etki ettiği belirlenmiştir. En yüksek azot dozunda bitki boyu azalma yönünde eğilim göstermiştir.

Öncel (2014), standart ve hibrit domates çeşitlerinde farklı dozlarda potasyumlu (6, 12 ve 18 kg/da K<sub>2</sub>O) ve azotlu gübre (12 ve 24 kg/da N) kullanılarak verim ve kalite özelliklerini incelemiştir. Standart domates çeşidinde meyve verimi üzerine potasyum gübrelemesinin ortalama değerler bakımından önemli bir etkisi belirlenmemekle birlikte düşük azot dozu ile birlikte potasyum gübre dozlarının verimi arttırdığı görülmüştür. Aynı çeşitte azot meyve verimini artırmış, en yüksek verimler yüksek doz azotxdüşük doz potasyum veya yüksek doz potasyusyumdüşük doz azot etkileşimlerinde belirlenmiştir. Hibrit çeşitte yüksek doz azotlu gübre verimi azaltıcı yönde etki etmiş, her iki azot dozu varlığında da potasyumlu gübre dozları verimi arttırmıştır. Bu etkiler ortalama değerlere de yansımış ve hibrit çeşidin verimi üzerine artan potasyumlu gübre dozu verimi arttırmıştır. Çeşitlerin kuru madde içerikleri üzerine gübrelemenin etkisi önemsiz bulunmuştur. Standart çeşidin meyvelerinde vitamin C içeriği azotlu ve potasyumlu gübre uygulamaları ile artış göstermiştir. Potasyum gübre dozları hem düşük hem de yüksek doz azot gübrelemesi ile vitamin C içeriğini arttırmışlardır. Meyve vitamin C içerikleri 14.90-24.13 mg/100 g arasında değişmiştir. Hibrit çeşidin vitamin C içeriğinde standart çeşide benzer etkiler görülmekle beraber sadece azot gübrelemesinin etkilerinin ters yönde olduğu bulunmuştur. Hibrit çeşidin vitamin C içerikleri 15.98-25.52 mg/100 g arasında belirlenmiştir.

Nazzal (2018), asidik ve bazik özellik gösteren iki toprakta farklı azotlu gübreler ile ve potasyum sülfat dozlarının (0, 240 ve 480 mg/kg K<sub>2</sub>O) sofralık oturak domatesin verim ve bazı kalite öğelerine etkilerini incelemiştir. Bazik toprakta amonyum sülfatlı gübre, asidik toprakta inhibitörlü amonyum sülfatlı gübre en yüksek verimi vermiştir. Bazik toprakta en yüksek potasyum dozu asidik toprakta ise potasyumun orta seviyedeki dozu verim açısından üstün bulunmuştur. Bazik toprakta verim değerleri arasında %64 oranında, asidik toprakta ise % 82 oranında bir değişim gözlenmiştir. Asidik topraklarda bitki boyu potasyum dozlarına paralel artış gösterirken, bazik toprakta ise orta seviyedeki doz en yüksek bitki boyunu vermiştir.

Sağlam (2018), iki yıl yürüttüğü çalışmasında, çörek otu bitkisinde azot dozları (0, 3, 6 ve 9 kg/da) ve potasyum dozlarının (0 ve 5 kg/da) verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. İlk yıl uygulamaları sonucu tohum verimi en düşük 97.65 kg/da ile kontrol parselinden, en yüksek verim ise 124.51 kg/da ile 6 kg/da N

ve 5 kg/da K uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Tohum veriminde ilk yıl %25.5 oranında artış olmuştur. İkinci yıl verilerine göre en düşük tohum verimi 79.71 kg/da ile kontrol parselden, en yüksek ise 99.14 kg/da ile 9 kg/da N ve 5 kg/da K uygulanan parsellerden elde edilmiştir. İki yıllık interasyon verilerine göre tohum verimi 109.73 kg/da (6 kg/da N ve 5 kg/da K) değerlerine kadar ulaşmıştır. Potasyum uygulanmayan parsellerde iki yıllık ortalama verimler dikkate alındığında artan azot dozu verimi arttırmıştır. Bitki boy değerleri üzerine azot ve potasyum gübre uygulamalarının etkileri farklı bulunmuştur. Bitki boyu ilk yıl potasyum uygulaması yapılan kontrol parseli ile 6 kg/da azot gübresi parselinde yetişen bitkilerde ait en düşük (50.63 cm) olmuştur. İlk yıl verilerinde azot gübrelemeleri potasyum varlığında kontrole göre daha uzun boylu bitki oluşumuna neden olurken, ikinci yıl bu etki gözlenememiştir. Bu duruma neden olarak daha çok ilk yılın ikinci yıla göre vejetasyon döneminde daha fazla yağışlı olması gösterilmiştir. İlk yıl 6 kg/da azot 5 kg/da potasyum ile birlikte uygulandığında bitki boyu en yüksek değer olan 62.01 cm olarak belirlenmiştir.

Uluçay Çam (2018), azot ve potasyum gübrelerinin farklı dozlarının marul bitkilerinde verim ve kalite özelliklerine etkilerini incelemiştir. Araştırmacı azotun 0, 5, 10 ve 15 kg/da dozları ile potasyumun 0, 4, 8 ve 12 kg/da dozlarını denemeye almıştır. Bitki verim değerlerinde 10 kg/da N uygulaması 338.83 g/bitki en yüksek verimi vermiş, en düşük verim ise 214.83 g/bitki ile kontrol parselden elde edilmiştir. Marul bitkilerinde yaprak eni değerleri 11.33-16.69 cm arasında değişmiştir. En yüksek yaprak eni değeri 10 kg/da N/12 kg/da K uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Potasyumlu gübrenin yaprak boyu değerleri üzerine sınırlı etkileri (%6.04) belirlenmiş, azotlu gübreleme ise belirgin şekilde (%47.41) artış sağlamıştır. Marulda 10 kg/da azot gübrelmesi ve 8 kg/da potasyum gübrelmesi en yüksek kroma değerlerini vermiştir. Yaprak kuru madde değerlerinde hem azot hem de potasyum kuru madde değerlerini azaltmıştır. Yaprak eni ve yaprak boyu değerlerinde azot ve potasyumun etkileri belirgin olmuş, azotun 10 ve 15 kg/da ile potasyumun 4, 8 ve 12 kg/da dozları en yüksek bulunmuştur. Azot ve potasyum uygulamalarının marulda vitamin C miktarlarına etkisi önemli bulunmuş, en düşük değer (35.33 mg/100 ml ) kontrol uygulamasından elde edilirken en yüksek değer

(57.00 mg/100 ml)15 kg/da N ile birlikte uygulanan 12 kg/da K gübrelemesinden elde edilmiştir.

Gün (2019), marul çeşitlerinde iki farklı organik gübrenin Ekofert (Sığır gübresi) ve Ergi-vit (Kanatlı gübresi) 0, 250, 500, 1000 ve 2000 kg/da dozlarının verim ve kalite üzerine etkilerini incelemiştir. Bitkilerde hasat sonrası incelenen kalite ve verim parametrelerinde organik gübre çeşitlerinin etkileri farklı bulunmuş ve gübre dozuna bağlı verim değerleri artmıştır. Bitki verim değerlerinde Ekofert gübresi daha etkili bulunmuş ve 2000 kg/da gübre dozunda 4662.67 kg/da verim elde edilmiştir. Uygulama dozundaki artışlara bağlı olarak verimde %56, yaprak uzunluğunda %28, yaprak eninde %18 oranında artışlar görülmüştür. Uygulanan organik gübre miktarı artışı kuru maddede %14, kroma değerinde %4 ve L değerinde ise %3.2 oranında azalmalara neden olmuştur.

## **2.2 Kuzukulağı ile İlgili Önceki Çalışmalar**

Houssard ve Escarre (1991), 6 aylık ve 15 yaşındaki *Rumex acetosella* popülasyonlarının tohum ağırlığı, bitki biyokütle değerleri ve rekabet edebilirliğini incelemiştir. Bitkilerde 43 günlük gelişme sonrasında gelişme farklılıklarının olduğu, ağır tohumlardan gelişen bitkilerin gelişme hızının önemli derecede yüksek bulunduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte çalışmanın son döneminde hafif tohumdan gelişen bitkilerin ağır tohumdan gelişenlere göre iki kat daha fazla büyüme hızına sahip oldukları görülmüştür. Çalışmada 73. gün sonrasında ise biyoküteller arasında bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Tekli saksılarda yetiştirildiklerinde genç ve yaşlı popülasyon bitkileri arasında çok az bir farklılık görünmesine rağmen, çoklu (4 bitki) olarak yetiştirmede yaşlı bitkilerin yüksek kök ve yaprak biyokütlesi verdikleri görülmüştür. Bununla birlikte genç bitkiler daha fazla çoğalma eğilimi göstermişlerdir. Ağır tohumdan gelişen bitkilerin rekabet gücü daha yüksek bulunmuştur.

Korpelainen (1993), *Rumex acetosella* L.'nin vegetatif büyüme modellerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Farklı ekolojik koşullarda yetiştirilen bitkilerde yükseklik, ağırlık ve yaprak gelişimi açısından önemli farklılıklar görülmüştür. Benzer ekolojilerde popülasyonlar arası görülen farklılığın genetik temelli olduğu düşünülmüştür. Doğal ortamdaki popülasyon bitkileri kültür



bitkilerine göre oldukça hafif geniş rozet yaprakları oluşturmuştur. Büyüme özellikleri arasındaki korelasyon yapısı incelendiğinde, tohum ağırlığı ve erken bitki gelişiminin bitki büyüklüğünü etkilediği görülmüştür.

Houssard ve Escarre (1995), *Rumex acetosella* L. bitkilerinin beş farklı popülasyonundan fide ve biyokütle özelliklerine göre seçilen 25 farklı genotipin tekli ve çoklu yetiştirmelerde bitki gelişimlerini incelemiştir. Genotipler tek başlarına, kendileri ve diğer genotiplerle farklı bitki yoğunluklarında yetiştirilmişlerdir. Bitkiler 3 aylık gelişimlerinin ardından sekiz farklı özellik bakımından analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda 2 yaşlı popülasyon bitkilerinde biyokütle miktarları arasında farklılık belirlenmiştir. Yaşlı bireylerde çevresel koşullarda özelleşme görülürken, genç bitkilerin değişimlere daha duyarlı oldukları bulunmuştur. Artan yaşla birlikte bitkilerde generatif çoğalmadan daha çok vegetatif çoğalma davranışı belirlenmiştir. Genotipik çeşitlilik artan bitki rekabeti koşullarında azalmıştır. Bununla birlikte generatif çoğalan bitkilerle vegetatif çoğalan bitkiler arasında bitkisel özellikler bakımından negatif yönde korelasyon olduğu belirlenmiştir.

Klimeš ve Klimešová (1999), *Rumex acetosella* türünde vegetatif bitki parçalarının (ramet) gelişimi üzerine gübrelemenin etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla 2 cm uzunluğunda 3-4 yapraklı 6-12 cm uzunluğunda köklerle birbirine bağlı iki bitki parçasının gelişimi incelenmiştir. Toprakların birbiri ile karışmaması sağlanarak bitki parçaları kökleri kopmadan bitki besin maddelerince fakir ve zengin toprakta yetiştirilmek dikilmişlerdir. Dikim sonrası 13, 73 ve 175. Günler de yaprak sayımı yapılmıştır. Deneme sonunda zengin ortamda gelişen köklerde uzunluk bakımından %115.40 oranında, kuru madde bakımından da %150 oranında artış belirlenmiştir. Aynı şekilde zengin ortamda gelişen bitkiciklerde çiçek açan sürgün sayısı, çiçek açmamış sürgün sayısı, sürgün kuru ağırlıklarında da artışlar görülmüştür.

Selen İşbilir (2008), Trakya Üniversitesi Güllapoğlu Yerleşkesi'nde bulunan, doğal alanlarda yabani olarak yetişen ve yaprakları salata-baharat olarak tüketilen kuzukulağı, gelincik, roka, tere ve dereotu bitkilerinin antioksidan aktivitelerini inceledikleri bir çalışmada antioksidant içerikleri açısından tüm bitkilerin yüksek değerler içerdiği belirlenmiştir. DPPH radikali giderme aktivitesi sonuçlarından elde edilen EC<sub>50</sub> değerleri açısından su ekstraktında en yüksek değerler 7.32 mg/mL ile

kuzukulağından elde edilmiştir. Doğal ortamda gelişen kuzukulağı ve gelincik bitkilerinin kültürü yapılan roka, tere ve dereotuna göre antioksidant içeriklerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Wegiera ve ark. (2011), altı farklı *Rumex* L. türünün *R. acetosa* L., *R. acetosella* L., *R. confertus*, *R. crispus* L., *R. hydrolapathum* ve *R. obtusifolius* L. meyvelerinden elde edilen ekstraktların antibakteriyel ve antifungal aktivitesini araştırmışlardır. *R. confertus*, *R. crispus*, *R. hydrolapathum* ve *R. obtusifolius*'un ekstraktlarının Gram-pozitif bakterileri-stafilokokların (MIC (minimal inhibitory concentration)= 62.5-125 µg/mL) büyümesinde ve Gramnegatif bakteri-*Escherichia coli* ATCC 3521, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa* (MIC =125-500 µg/mL) karşı farklı inhibitör etki gösterdiği belirlenmiştir. Agar seyreltme metodu ile değerlendirilen *Rumex* ekstraktlarının tamamı MIC=250-500 µg/mL değerleri ile *Candida* spp. türlerine karşı aktivite göstermişlerdir. Bununla birlikte bitkilerde polifenol içerikleri (11.66-78.36 mg/g), polisiklik aromatik hidrokarbonlardan antrasen içerikleri (0.26-12.93 mg/g) ve toplam tanen içerikleri (% 4.00-11.16) belirlenmiştir.

Karataş (2013), Elazığ ilinin Haput, Baskil ve Palu ilçelerinde doğadan toplanan kuzukulağı (*Rumex acetosella* L.) bitkilerinde C, A ve E vitaminlerin içeriklerini HPLC yöntem ile belirlemiştir. Araştırıcı bitki örneklerinde E vitaminin 14.93-27.20 µg/g, C vitaminin 206.70-268.80 µg/g ve A vitaminin ise 4.12-12.84 µg/g aralıklarında değiştiğini, kuzukulağı yapraklarının A, E ve C vitamin içeriği bakımından zengin olduğunu ifade etmiştir.

Sezer (2015), kuzukulağı bitkilerini iki farklı organik gübre ilave ettiği torf, perlit, Hindistan cevizi lifi ve doğal kompostlanmış fındık zurufu ortamlarında yetiştirmiştir. Organik gübre hacimsel olarak 0, 7.5 ve 15 (v/v) oranlarında yetiştirme ortamlarına ilave edilmiştir. Sonbahar döneminde yapılan tohum ekimi ile bitkilerin gelişmesi sağlanmış ve 2 kez hasat yapılmıştır. Araştırma verilerine göre organik gübreler kuzukulağında yaprak kalitesini iyileştirici yönde etki etmiştir. Gübre uygulamalarına bağlı olarak yaprak aya uzunluğunda %139, yaprak aya eninde %113 ve yaprak sap uzunluğunda %150'ye varan oranlarda artışlar sağlanmıştır. Yetiştirme ortamı olarak torf ortamı aya eni, aya uzunluğu, sap uzunluğu değerlerini arttırmış; perlit ortamı vitamin C, kuru madde, kroma ve hue açığı değerlerinde öne çıkmıştır.

Kuzukulağında vitamin C değerleri ilk hasatta 73.83-107.57 mg/100 g özsu, ikinci hasatta ise 130.46-171.72 mg/100 g özsu değerleri arasında belirlenmiştir.

Vasas ve ark. (2015), Rumex cinsinin yaklaşık 200 türünün dünya çapında yayıldığını, bazı türlerinin geleneksel olarak sebze olarak ve tıbbi özellikleri için kullanıldığını bildirmişlerdir. Çalışmada Rumex türlerinin tedavi edici potansiyelleri belirlemek için yerel ve geleneksel tıbbi kullanımları, kimyasal bileşenleri, farmakolojik aktiviteleri, toksisiteleri ve güvenli kullanımına yönelik bilgiler güncel bir şekilde gözden geçirilmiştir. Bu amaçla "Scopus", "Google Akademik", "Bilim Web", "PubMed" ve "Science Direct" veri tabanlarındaki "Rumex" anahtar kelimesini kullanarak ilgili literatür taraması yapılmıştır. Taramada rumexlerle ilgili kimyadaki mevcut bilgiler, ekstreler üzerinde yapılan in vitro ve in vivo farmakolojik çalışmalar ve Rumex cinsi bitkilerden izole edilen temel aktif bileşenler ele alınmıştır. Çalışma sonucunda bu cinste yaklaşık 200 tür olmasına rağmen, fitokimyasal ve farmakolojik çalışmaların çoğunun 50 türde yapıldığı, bitkilerin üst kısımlarının, yapraklarının ve köklerinin sebze olarak değerlendirildiği görülmüştür. Bitkilerin hafif diyabet, kabızlık, enfeksiyon, ishal, ödem, sarılık gibi çeşitli sağlık bozukluklarının tedavisinde, cilt bakımında ve antihipertansif, diüretik, antiviral ve analjezik olarak kullanıldığı ve Rumex türlerinin naftalinler, flavonoidler, stilbenoidler, triterpenler, karotenoidler ve fenolik asitler bakımından zengin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bazı türlerde yüksek seviyelerde oksalik asidin bulunması nedeniyle yüksek miktarda tüketilmesi halinde böbreklerde toksisiteye (böbrek taşı) neden olabileceğine dikkat çekilmiştir.

Eryılmaz Açıkgöz ve ark. (2015), kuzukulağı (*Rumex acetosa* L.) bitkisinin farklı kurutma yöntemleri kullanılarak muhafazasını araştırmışlardır. Araştırmacılar kuzukulağını konvektif sıcak havalı sistemle, güneşte ve gölgedekurutmuşlardır. Kurutma çalışmaları sonucu %91.8 oranında nem içeriğine sahip olan bitkilerin nem değerleri %7.39-13.0 oranlarına kadar azalmıştır. Kurutulan bitki örneklerinde antioksidan aktivite değeri, fenolikmadde miktarı ve askorbik asit miktarı açısından en yüksek değerler 40 °C hava sıcaklığında 2 m/s hava hızı ile kurutmadan elde edilmiştir. Bu yöntem bitkinin yeşil renginin korunmasına ve su aktivite değerlerinin de sınırlı kalmasına (0.381 aw) katkı vermiştir. En yüksek protein içerikleri 60 °C sıcaklık ve hava hızının 1 m/s olması ile yapılan kurutmalarda belirlenmiştir.

Uludağ ve ark. (2017), Su kültüründe yatay teknelerde yapılan kuzukulağı üretimi “tam doz” (komple besin solüsyonu: mg/L: N 150, P 50, K 150, Ca 150, Mg 50, Fe 5.0, Mn 0.50, Zn 0.05, B 0.50, Cu 0.03, Mo 0.02), “yarım doz” (makro elementleri %50 azaltılmış) ve su (kontrol) ortamlarında yapılmıştır. Kış (1. Dönem) ve erken İlkbahar dönemlerinde (2. Dönem) yapılan üretimlerde 3'er kez hasat yapılmıştır. İki dönemde bitki gelişim durumları incelendiğinde, besin solüsyonu azaldıkça bitki gelişimi de azalmıştır. Çalışmada 4610.7 g/m<sup>2</sup> verim değeri ile 2. dönem, 3602.4 g/m<sup>2</sup> verim değeri ile 1. dönemden daha fazla verim vermiştir. Gübre doz uygulamaları verim değerlerinde kontrole göre verimi yaklaşık %270 oranında artırmakla birlikte “tam doz” ile “yarım doz” benzer verimleri vermişlerdir. Kuzukulağı bitkilerinde vitamin C içeriği, yetiştirme dönemi, besin elementi dozu ile değişim göstermiştir. Birinci dönem yetiştiriciliğinde vitamin C içeriği 2. döneme göre %6.5 artış göstermiştir. Besin solüsyonunda element dozu azaldıkça vitamin C içeriği artmıştır. Yarım doz tam doza kıyasla %13.7 oranında vitamin C artışı sağlamıştır. Çalışmada vitamin C içerikleri 25.45-35.67 mg/100 g arasında değişmiştir.

Prakash Mishra ve ark. (2018), Rumex cinsine giren türlerin metabolik özelliklerini araştırmışlardır. Araştırmacılar bu cinste fenilpropanoidler ve antrakinonlar bakımından zengin yaklaşık 200 türün bulunduğunu, bunlardan bazılarının yenilebilir ve şifalı bitki özelliğinde olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca bu türlerin antikanser, antioksidan, antifungal, antibakteriyel, antiülser, ağrı kesici, tansiyon düşürücü özellikleri sağlayan fenilpropanoidler, izoprenoitler, alkaloidler, sülfatlanmış bileşikler, peptitler ve polisakaritler dahil olmak üzere birçok fitokimyasalları bol miktarlarda içerdiklerini bildirmişlerdir.

Idris ve ark. (2017), Güney Afrika'daki gastrointestinal helmint hastalığının tedavisinde *Rumex crispus* L. (Kıvırcık labada)'nın yaprak ve köklerinde solvent ekstraksiyonunu (metanol özü, etanol özü, aseton özü (ACE) ve su özü) kullanarak antioksidan aktivitelerini ve fitokimyasal içeriklerini bulmayı amaçlamışlardır. Kullanılan yöntemlerde ise yaprağın, en yüksek toplam flavonoid içeriği (526.23 ± 17.52) mg QE/g iken kökün toplam fenolik içeriği (240.68±3.50) mg GAE/ olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda ise *Rumex crispus*'un kökünde ortalama fitokimyasal içeriğinin yapraklara göre daha fazla olduğu ve yüksek antioksidan

aktivitelerini etkileyebileceği sonucu çıkarılmıştır. *Rumex crispus*'un köklerinin Helmintik enfeksiyonların tedavisinde kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Idris ve ark. (2019), yürüttükleri çalışmada *R. crispus* (Kıvırcık labada) türünde bitkinin kök ve yapraklarını esansiyel yağlar, proksimat içeriği, mineraller ve vitaminler açısından incelenmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre nem içeriği bitki kısımlarına göre benzer bulunmuş, yapraklarda %7.57 oranında iken köklerde %7.59 olarak bulunmuştur. Yapraklar karbonhidrat ve kalsiyum açısından köklerden daha düşük değerlere sahip olurken, kül, hamyağ, lif ve diğer mineraller açısından köklerden daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Yaprakta fitat miktarı %1.15 iken köklerde %1.38 olarak belirlenmiştir. Bitkilerde retinol, askorbik asit ve  $\alpha$ -tokoferol değerleri incelenmiş, kurutulmuş yaprakta 1.29 mg retinol/100 g, taze yaprakta askorbik asit 159.73 mg/100 g ve taze köklerde 54.90 mg  $\alpha$ -tokoferol belirlenmiştir. Araştırma sonuçları *R. crispus*'un sadece tıbbi amaçlar için kullanılamayacağını, aynı zamanda tamamlayıcı bir diyet için de uygun olabileceğini ortaya çıkarmıştır.

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

Araştırma 2015-2016 üretim sezonu sonbahar yetiştirme döneminde Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait plastik örtülü serada ve aynı bölüme ait laboratuvarlarda yürütülmüştür. Çalışmada kuzukulağı yetiştiriciliğinde azot ve potasyum gübrelерinin verim ve kaliteye etkileri araştırılmıştır.

#### **3.1 Materyal**

Çalışmada deneme materyali olarak ticari standart kuzukulağı çeşidinin tohumları (Aycan, Arzuman Tohum, Konya) kullanılmıştır. Gübrelemede azot kaynağı olarak kalsiyum amonyum sülfat (%26 azot, CAN), potasyum kaynağı olarak potasyum sülfat (%51 potasyum) ve fosfor kaynağı olarakda triple süper fosfat (%42 fosfor) gübreleri kullanılmıştır.

#### **3.2 Yöntem**

##### **3.2.1 Deneme Planı ve Bitkilerin Yetiştirilmesi**

Çalışmada tesadüf parselleri deneme düzenine göre 3 tekerrürlü kurulmuştur. Her saksı bir uygulama tekerrürü olarak kabul edilmiştir. Bitkiler 3:1(v/v) oranında hazırlanmış torf (Basissubstrat 2, Stender Grup, Almanya):perlit (Akper Madencilik, Çankırı) karışımı (Şekil 3.1) ile doldurulmuş 75x16x18 cm ebatlarındaki balkon tipi plastik saksılarda yetiştirilmiştir (Şekil 3.2). Kuzukulağı tohumları 21.10.2015 tarihinde 1.5 g/m<sup>2</sup> hesabıyla ekilmiştir (Şekil 3.3) Tohum ekiminde kapak materyali olarak 1.0 cm kalınlığında torf atıldıktan sonra, her saksı için alttan su çıkışı görülünceye kadar kadar can suyu verilmiştir. Tohum ekildiği tarihten itibaren ot temizliği, sulama, ilaçlama ve gübreleme gibi kültürel işlemler eksiksiz olarak yerine getirilmiştir (Vural ve ark., 2000).

##### **3.2.2 Gübre Uygulamaları**

Çalışmada azotun 0, 5, 10 ve 15 kg/da dozları ile potasyumun 0, 4, 8 ve 12 kg/da dozları uygulanmıştır. Gübrelер iki eşit parçaya bölünerek verilmiştir (Şekil 3.4). İlk gübreleme 21.11.2015 tarihinde, ikinci gübreleme ise 15.12.2015 tarihinde yapılmıştır. Tüm parsellere 8 kg/da dozunda fosfor gübrelemesi yapılmıştır. Çalışmada tohum ekimi 21.10.2015 tarihinde yapılmış, ilk sulama 22.10.2015 tarihinde, ikinci sulama 24.10.2015 tarihinde (2 gün sonra) uygulanmıştır.

Kuzukulağında ilk çıkış 27.10.2015 tarihinde gerçekleşmiş, bunu izleyen 31.10.2015 tarihinde tekrar sulama yapılmıştır. Daha sonra ise, bitki ve toprak nem durumları gözlemlenerek sulamalara 3-4 gün aralıklarla hasat dönemine kadar devam edilmiştir. Bitkilerde ilk hasat yapıldıktan sonra bitkilere 23.02.2016 tarihinde uygulamalara göre tüm gübre dozları tek seferde tekrar uygulanmıştır. Bitkilerin ilk dönemdeki gelişimleri görsellerde verilmiştir (Şekil 3.5 ve Şekil 3.6).



**Şekil 3.1** Yetiştirme Ortamının Hazırlanması



**Şekil 3.2** Yetiştirme Ortamının Saksılara Doldurulması



**Şekil 3.3** Kuzukulağında Tohum Ekimi





Şekil 3.4 Kuzukulağı Bitkilerine Gübrelere Verilmesi



Şekil 3.5 Kuzukulağında Tohum Ekimi Sonrası 25. Günde Bitki Gelişimleri



**Şekil 3.6** Deneme Parselinin Tohum Ekimi Sonrası 25. Gündeki Görünümü

### **3.3 Yapılan Ölçümler**

Çalışma boyunca tüm kültürel işlemler yerine getirilerek, bitkilerin pazarlanabilir hasat büyüklüğüne ulaşmaları sağlanmıştır (Şekil 3.7). Hasat işlemi tohum ekimi sonrası 68. günde (12.01.2016), bitkilertoprak seviyesinin hemen üzerinden rozet gövdeye ve büyüme uçlarına zarar vermeden keskin bir bıçak yardımı ile kesilerek gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.8). Hasat edilen bitkilerde (Şekil 3.9) bakım işlemlerine devam edilerek 11.03.2016 tarihinde ikinci bir hasat daha yapılmıştır.

Çalışmada hasat edilen bitkilerde verim ( $\text{g/m}^2$ ), yaprak aya eni (cm), yaprak aya uzunluğu (cm), yaprak sap uzunluğu (cm), klorofil indeksi (SPAD), kuru madde değerleri (%), yaprakların vitamin C içeriği (mg/100 ml), yaprak rengi (L, kroma ve hue açısı değeri) belirlenmiştir.



Şekil 3.7 İlk Hasat Öncesi Bitkilerin Görünümü



Şekil 3.8 Kuzukulağı Bitkilerinde İlk Hasadın Yapılışı



**Şekil 3.9** İlk Hasat Sonrası Deneme Alanının Görünümü

### **3.3.1 Verim**

Hasat edilen tüm bitkiler 0.01 hassasiyetli terazide tartılmış ve verim  $g/m^2$  olarak belirlenmiştir (Şekil 3.10).



**Şekil 3.10** Hasat Edilen Bitkilerin Tartılması

### 3.3.2 Yaprak Aya Eni

Bitkinin dışından içine doğru 2. ve 3. yapraklarından tesadüfi olarak seçilen 6 adet yaprağın en geniş yeri bir cetvel yardımıyla ölçülerek bulunmuştur (Şekil 3.11).



Şekil 3.11 Yaprak Aya Eninin Ölçümü

### 3.3.3 Yaprak Aya Uzunluğu

Bitkinin dışından içine doğru 2. ve 3. yapraklarından tesadüfi olarak seçilen 6 adet yaprağın sapın devamı olan x eksenini cetvel yardımıyla ölçülerek bulunmuştur (Şekil 3.12).



Şekil 3.12 Yaprak Aya Uzunluğunun Ölçümü

### 3.3.4 Yaprak Sapı Uzunluğu

Bitkinin dışından içine doğru 2. ve 3. yapraklarından tesadüfi olarak seçilen 6 adet yaprağın sap uzunlukları bir cetvel yardımıyla ölçölerek bulunmuştur (şekil 3.13).



şekil 3.13 Yaprak Sap Uzunluğunun Ölçümü

### 3.3.5 Kuru Madde Oranı

Hasat edilen bitkileri temsil edecek şekilde yeteri kadar (250-300 g) yaprak örneği darası alınmış kese kâğıtlarına yerleştirildikten sonra tartılarak 65 °C'deki etüvde 72 saat süreyle kurutulmuşlardır. Kuruma sonrası örnek dolu keseler tartılarak taze ağırlık değerleri üzerinden % kuru madde oranları belirlenmiştir (şekil 3.14).



şekil 3.14 Bitki Örneklelerinin Etüvde Kurutulması

### 3.3.6 Yaprak Kroma ve Hue Açı Değeri

Her uygulamadan seçilmiş yapraklarda renk ölçer ile (CR-400, Minolta-Konica, Japonya) 6 kez ölçüm yapılarak yaprak rengi CIE (CommissionInternationale de l'Eclairage) L\*, a\* ve b\* olarak belirlenmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15 Kuzukulağında Yaprak Renginin Ölçülmesi

Renk ölçer, ölçümlerden önce standart beyaz plaka ile kalibre edilmiş; L\*, a\* ve b\* olarak ölçülen renk değerlerinden, aşağıdaki formüller kullanılarak kroma ve hue açı değerleri hesaplanmıştır.

$$\text{Kroma } C^* = [(a^2 + b^2)]^{1/2} \text{ Hue } ^\circ h = \tan^{-1} (b/a)$$

CIE sisteminde L\* (lightness) ölçüm yapılan yüzeyin, ışığı ne kadar yansıttığını, yani siyahtan beyaza rengin açıklık ve koyuluğunu (0=Beyaz; 100=Siyah), a\* değeri kırmızıdan (pozitif) yeşile (negatif); b\* değeri ise sarıdan (pozitif) maviye (negatif) olan renk değişimlerini ifade etmektedir.

Kroma değeri rengin canlılığını ifade etmekte olup; 0 değeri gri-akromatik (renksiz) rengi belirtmekte ve değer artıkça rengin canlı olduğunu göstermektedir. Hue° açı değeri, rengin niteliği ile ilgilidir. Açı değerinde 0°=kırmızı pembe, 90°=sarı, 180°=yeşil ve 270°=mavi rengi belirtmektedir (McGuire, 1992).

### 3.3.7 Klorofil İndeks Değeri (SPAD)

Her uygulamadan seçilmiş 6 yaprakta klorofilmetre (SPAD-502, Konica Minolta, Japan ile 6 ölçüm yapılarak yaprakların göreceli klorofil indeks değeri içeriği belirlenmiş ve ölçülen değerler SPAD değerleri olarak ifade edilmiştir. Klorofilmetre

kullanım kitapçığındaki SPAD değeri skalasında 1=klorotik veya sarı renk, 50=koyu yeşil renk olarak belirtilmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16 Yaprak Klorofil İndeks Değerinin Ölçülmesi

### 3.3.8 Yaprakların Vitamin C İçeriği

C vitamini içeriğini belirlemek için, tesadüfi olarak alınan 10 g yaprak örneğine 100 ml %0.4'lük oksalik asit çözeltisi ilave edilerek blenderde 5-6 dakika parçalanmıştır. Parçalanmış örnekler filtre kağıdında bir miktar çözüldükten sonra 6000 devir/sn ile çalışılan santrifüjde 6 dakika tutulmuştur. Santrifüj sonrası içindeki tortuları çöken süzümeye askorbik test kiti 2 sn süre daldırılmış, 3 saniye dışarıda okside olması için beklenmiş ve askorbik asit kiti Reflectoquant plus 10 (Merck RQflex, Darmstadt, Germany) cihazının test adaptörü içerisinde 5 saniye süre ile tutularak okuma yapılmıştır. Elde edilen değerlerden yaprakların Vitamin C içeriği mg/100 ml olarak belirlenmiştir (Pearson, 1970).





**Şekil 3.17** Vitamin C İçeriğinin Belirlenmesi

### **3.4 Verilerin Analizi**

Verilerin istatistiksel analizleri JMP paket programında yapılmıştır. İki hasat verilerinin ortalamaları üzerinden uygulama etkileri analiz edilmiştir. Çalışma azot dozları, potasyum dozları ve azot dozlarıxpotasyum dozları arasındaki interaksiyon ortalamaları arasındaki önemli farklılık LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki önemli farklılıklar  $P<0.05$  önem seviyesinde belirlenmiştir.

#### 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

##### 4.1 Bitki Verimi

Kuzukulağında azot ve potasyum gübre dozlarının bitki verim değerlerine etkisi Çizelge 4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1** Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Verime (kg/m<sup>2</sup>) Etkileri

		Potasyum Dozları				
		0 kg/da K	4 kg/da K	8 kg/da K	12 kg/da K	Ortalama N
Azot Dozları	0 kg/da N	2.28 f	2.64 ef	2.82e	2.70 ef	<b>2.61 C</b>
	5 kg/da N	3.53 d	4.05 c	4.22c	4.34 c	<b>4.04 B</b>
	10 kg/da N	4.36 c	5.59 a	5.88 a	5.61 a	<b>5.36 A</b>
	15 kg/da N	4.31 c	5.80 a	5.69 a	5.02 b	<b>5.21 A</b>
Ortalama K		<b>3.62C</b>	<b>4.52 AB</b>	<b>4.66 A</b>	<b>4.42 B</b>	
LSD <sub>azot</sub> :0.21*** LSD <sub>potasyum</sub> :0.21*** LSD <sub>azot*potasyum</sub> :0.43**						
* 0.01<P≤0.05; ** 0.001<P≤0.01; *** P≤0.001; ö.d. P>0.05 (önemli değil)						

Kuzukulağında azot ve potasyum gübre dozlarının bitki verimine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ; Çizelge 4.1). Azotlu gübre dozlarındaki artışa paralel bitki veriminde bir artış olmuş, en yüksek verim 10 ve 15 kg/da azot dozlarında belirlenmiştir. Azotlu gübre dozları kontrole göre verimi %105.41’e varan oranlarda artırmıştır. Potasyumlu gübre 8 kg/da dozuna kadar bitki verimini artırmış, 12 kg/da dozunda ise verimde biraz azalma görülmüştür. Azot\*potasyum interaksiyonunda bitki verim değerleri 2.28-5.88 kg/m<sup>2</sup> arasında değişmiş en yüksek verim 10 kg/da azot ile birlikte uygulanan 4, 8ve 12 kg/da potasyum gübre uygulamalarından ve 15 kg/da azot ile 4 ve 8 kg/da potasyum birlikte uygulardan elde edilmiştir. Uğur ve ark. (2013), kuzukulağında humik asit uygulamaları ile 2317.57 g/m<sup>2</sup>’ye ulaşan verim değerleri elde etmiştir. Uludağ ve ark. (2017), kuzukulağında iki dönemde (1. dönem-kış, 2. dönem-yaz) yetiştiricilikte 3 farklı hasat zamanının verim değerlerinin, 1. dönemde, ikinci hasatta en yüksek verim değeri 949.6 g/m<sup>2</sup> ile elde edildiğini, 2. dönemde ise en yüksek verim değerlerini, 1 hasat (2338.6 g/m<sup>2</sup>) ve 3. hasatta (1554.8 g/m<sup>2</sup>) elde edildiğini belirtmişlerdir. 2. dönemde en yüksek verimin elde edilmesinin yüksek sıcaklığın bitki gelişimini teşvik

etmesinden kaynaklandığı ifade edilmiştir. Gökdemir (2013), kuzukulağında azot form ve dozlarının etkileri incelediği çalışmada en yüksek verimi 10, 15 ve 20 kg/da azot dozlarında belirlemiştir. Bitki verimi kontrole göre %230'a varan oranlarda artış sağlanmıştır. Araştıracının tek hasatta m<sup>2</sup>'ye verimi 2506.52 g iken yürütülen çalışmada iki hasatta elde edilen toplam verim 5361.13 g/m<sup>2</sup>'ye kadar ulaşmıştır. Sezer (2015) organik gübre ilave Eko Agri (Gübre I) ve AKC (Gübre II) gübreleri ettiği farklı ortam yetiştiriciliğinde kuzukulağında % hacimsel olarak 0 (Doz I), 7.5 (Doz II) ve 15 (Doz III) gübre dozları ile ortalama verimde yaklaşık %145'e varan oranlarda artışın olduğunu ve en iyi yetiştirme ortamının torf olduğunu belirtmiştir. En yüksek bitki verimi 2810 g/m<sup>2</sup> ile torf ortamında 15 (doz III)'den edilmiştir. Verim değerlerimiz Sezer (2015)'ten yüksek bulunmuş, Gökdemir (2013) ve Uğur ve ark. (2013)'ün çalışma sonuçları ile uyumlu bulunmuştur. Uluçay Çam (2019), marulda azot ve potasyum gübrelerinin etkilerini incelemiş ve azot gübrelemesinde en yüksek verimi 10 kg/da azot uygulamasından, potasyum gübrelemesinde ise en yüksek verim 8 ve 12 kg/da uygulamalarından elde edilmiştir. Araştırmacı azot gübrelemesi ile yaklaşık %57 oranında verim artışı sağlamıştır. Bu sonuç çalışmamızda interaksiyon etkilerinde en yüksek verim sonuçlarıyla kısmen uyumludur. Mordoğan ve ark. (2001)'in marul yetiştiriciliğinde farklı azotlu gübre dozlarını araştırıldığı çalışmada, bitki verimleri 20 kg/da azot dozuna kadar artmış, daha yüksek azot dozlarında verim azalma eğiliminde olmuştur. Bununla birlikte Uğur ve ark. (2003) endivde azotun 6 kg/da dozuna kadar verim değerlerini artırdığını, daha yüksek dozların verim artışı sağlamadığını ifade etmişlerdir. Awaad ve ark. (2016) marulda azot ve potasyumun verim değerlerini etkilediğini, azotun 9 kg/da dozuna kadar potasyumun ise 7.5 kg/da dozuna kadar verimi artırdığını belirtmişlerdir. Azotun verim değerlerindeki etkisi potasyuma göre daha belirgin olmuştur. Bununla birlikte azotun potasyumla birlikte verim değerlerindeki artış yönünde olan etkileri potasyumun yalnız etkilerinden daha yüksek bulunmuştur. Kaçar ve Katkat (2010)'un ifade ettiği üzere azotun bitkilerin potasyum alımını teşvik etmesi bu duruma sebep olmuş olabilir. Bu sonuçlar elde edilen bulgularımızla benzer bulunmuştur. Diğer yandan Turhan (1992)'in şeker pancarı, Mersin (2014)'ün ekmeklik buğday, Çolpan (2011)'in sırık domates çalışmalarında artan azot dozları ile bitki veriminde artışlar sağlanmıştır. Uygulama dozunun türlere göre değişken

olduğu görülmüştür. Azot ve potasyumun birlikte uygulanması verim ve kalite değerlerinde farklı sonuçlara ulaşılmasına yol açmıştır. Öncel (2014)'ün çalışmasında standart ve hibrit domateslerin azot ve potasyum gübrelemesi ile en yüksek verimlerin yüksek doz azot\*düşük doz potasyum veya yüksek doz potasyum\*düşük doz azot etkileşimlerinde belirlenmiş olması bu hususu kısmen açıklamaktadır. Yürütülen çalışmada azotun 10 ve 15 kg/da dozları istatistiki açıdan en yüksek verimi veren grupta yer almış, bununla birlikte 10 kg/da azot dozunda rakamsal olarak daha yüksek verim elde edilmiştir. Oysaki bizimle aynı gübre dozlarını marul bitkisinde kullanılan Uluçay Çam (2018) 10 kg/da dozuna göre 15 kg/da azot dozunda verim değerinde azalma belirlemiştir. Bu sonuçlar bitki türlerinin gübre çeşidi ve dozlarına tepkilerinin farklı olması ile açıklanmaktadır.

#### 4.2 Yaprak Aya Eni

Azot ve potasyumlu gübre uygulamalarının kuzukulağı yaprak aya eni değerlerine etkisi Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.2** Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Yaprak Aya Enine (cm) Etkileri

		Potasyum Dozları				
		0 kg/da K	4 kg/da K	8 kg/da K	12 kg/da K	Ortalama N
Azot Dozları	0 kg/da N	3.31 g	3.62 fg	3.56 fg	3.42 g	<b>3.48 D</b>
	5 kg/da N	4.20 e	3.82 e	4.20 e	3.81 f	<b>4.01 C</b>
	10 kg/da N	4.30 de	4.59 a-d	4.66 ab	4.34 b-e	<b>4.47 B</b>
	15 kg/da N	4.32 c-e	4.62 a-c	4.90 a	4.72 a	<b>4.64 A</b>
	Ortalama K	<b>4.03 B</b>	<b>4.16 B</b>	<b>4.33 A</b>	<b>4.07 B</b>	
LSD <sub>azot</sub> : 0.17*** LSD <sub>potasyum</sub> : 0.17*** LSD <sub>azot*potasyum</sub> :0.33**						
* 0.01<P≤0.05; ** 0.001<P≤0.01; *** P≤0.001; ö.d. P>0.05 (önemli değil)						

Kuzukulağında azot ve potasyum gübre dozları yaprak aya eni değerlerinde istatistiksel anlamda değişimlere neden olmuştur ( $P<0.05$ ; Çizelge 4.2). Azotlu gübre dozlarındaki artış kuzukulağı bitkilerinde yaprak aya eni değerlerini aynı yönde etkilemiştir. En yüksek yaprak aya eni değerleri 15 kg/da azot dozunda belirlenmiştir. Azotlu gübre dozları kontrole göre yaprak aya eni değerini%33.33'e varan oranlarda artırmıştır. Potasyumlu gübre 8 kg/da dozunda yaprak aya eni değerini artırmış, 4 ve 12 kg/da dozları kontrolle benzer bulunmuştur. Azot\*potasyum interaksiyon etkilerine bakıldığında, en düşük yaprak aya eni değeri (3.31 cm) azot ve potasyum

uygulanmayan parsellerden elde edilirken, en yüksek yaprak aya eni değeri 15 kg/da azot ile birlikte 8 ve 12 kg/da potasyumlu gübre uygulanmış parsellerden elde edilmiştir. Sezer (2015), kuzukulağı bitkisinde organik gübre dozları ve farklı ortamların yaprak aya eni değerini etkilediğini, en yüksek yaprak aya eninin I. hasatta 3.48 cm ve II. hasat da 3.04 cm ile torf ortamında yetiştirilen bitkiden elde edildiğini belirtmiştir. Organik gübre ilavesi kontrole göre yaprak eni değerlerini %47-67 oranlarında artırmıştır. Uğur ve ark. (2013), humik asit dozlarının kuzukulağında yaprak eni değerlerini 7.43-8.73 cm arasında değiştirdiğini %0.2 humik asit uygulamasının kontrole göre yaprak eni değerini %17.5 oranında artırdığını belirtmiştir. Çalışmadan elde ettiğimiz yaprak eni değerleri bu iki çalışma sonuçları arasında bulunmuştur. Uluçay am (2018), marulda uyguladığı azot ve potasyumlu gübre dozlarının yaprak eni değerlerini kontrole göre artırdığını belirtmektedir. Araştırıcı azotun yaprak enini kontrole göre % 32.7 oranına kadar artırdığını, en yüksek yaprak eni değerinin 10 ve 15 kg/da dozlardan elde edildiğini belirtmiştir. Potasyum gübrelemesi kontrole göre yaprak eni değerini artırmakla birlikte tüm uygulama dozları benzer bulunmuştur. Bizim alışmamızda azot dozu yaprak enini artırıcı yönde etkilemiş, potasyum ise sadece 8 kg/da dozunda yaprak enini artırmıştır. Bu sonuçlar yukarıda belirtilen azotun yaprak enini artırıcı yönde etkileri ile uyumlu bulunmuştur.

### 4.3 Yaprak Aya Uzunluğu

Azot ve potasyumlu gübre uygulamalarının kuzukulağı yaprak aya uzunluğuna etkisi izelge 4.3’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.3** Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Yaprak Aya Uzunluğuna (cm) Etkileri

		Potasyum Dozları				
		0 kg/da K	4 kg/da K	8 kg/da K	12 kg/da K	Ortalama N
Azot Dozları	0 kg/da N	5.61 g	5.73 g	5.75 g	5.59 g	<b>5.67 C</b>
	5 kg/da N	6.74 ef	6.60 f	7.13 de	6.36 f	<b>6.71 B</b>
	10 kg/da N	7.51 cd	7.75 bc	8.47 a	7.78 bc	<b>7.88 A</b>
	15 kg/da N	7.68 c	8.30 a	8.25 a	8.10 ab	<b>8.08 A</b>
	Ortalama K	<b>6.89 B</b>	<b>7.09 B</b>	<b>7.40 A</b>	<b>6.96 B</b>	
LSD <sub>azot</sub> : 0.21 *** LSD <sub>potasyum</sub> : 0.21 *** LSD <sub>azot*potasyum</sub> : 0.42 **						
* 0.01 < P ≤ 0.05; ** 0.001 < P ≤ 0.01; *** P ≤ 0.001; .d. P > 0.05 (nemli değil)						

Yaprak aya uzunluğu değerlerinde azot ve potasyumlu gübre dozlarının etkilerine bağlı olarak istatistiki anlamda önemli farklılıklar belirlenmiştir ( $P < 0.05$ ; izelge 4.3). Kuzukulağı bitkilerine uygulanan azotlu gübre yaprak aya uzunluğu değerlerine artırıcı yönde etkide bulunmuşt, en yüksek yaprak aya uzunluğu sırasıyla 7.88-8.08 cm ile 10 ve 15 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir. Potasyumlu gübre 8 kg/da dozunda yaprak aya uzunluğunu artırmışt, diğer potasyum dozları kontrolle benzer değerleri vermiştir. Potasyumlu gübrenin 8 kg/da dozu yaprak aya uzunluğunu kontrole göre yaklaşık %7.40 oranında artırmıştir. Azot\*potasyum gübre interaksiyon etkileri incelendiğinde en yüksek yaprak aya uzunluğu 10 kg/da azot ile 8 kg/da potasyumun, 15 kg/da azot ile 4 kg/da potasyumun ve 15 kg/da azot ile 8 kg/da potasyumun ile birlikte uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Gübre uygulamalarının interaksiyon etkileri ile yaprak aya uzunluğu değerlerinde kontrole göre %50.98’e varan oranlarda değişimin olduğu belirlenmiştir. Sezer (2015), kuzukulağında yaprak aya uzunluğu değerlerinin yetiştirme ortamı, organik gübre dozu ve hasat dönemine göre değiştini tespit etmiştir. Araştırmacı yaprak aya uzunluğu değerlerini 2.26-7.53 cm arasında değiştini, torf ortamının ve organik gübre dozunun artırıcı yönde etki gösterdiğini belirtmiştir. Yürütülen bu çalışmada yaprak aya uzunluğu değerlerimiz Sezer (2015)’in torf ortamı sonuçları ile paralellik göstermektedir. Uğur ve ark. (2013) ise humik asit dozlarına göre kuzukulağında

yaprak aya uzunluklarının 13.60-16.40 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bu sonuçların elde ettiğimiz bulgularımıza göre yüksek çıkmasına araştırmanın yaz döneminde gölgelik net kullanılan bir alanda yapılmış olmasının ve humik asitin bitki besin maddeleri taşınımındaki olumlu etkilerinin neden olduğu düşünülmektedir. Gün (2019), marul çeşitlerinde iki farklı organik gübrenin dozlarının verim ve kalite üzerine etkilerini incelediği çalışmasında organik gübre dozlarının kontrole göre yaprak uzunluğunda %28 oranında artışlara neden olduğunu ifade etmiştir. Çalışmamızda azot\*potasyum interaksiyonunda ise yaprak uzunluğunda kontrole göre %51 oranında artış olduğu tespit edilmiştir. Bu durum bitkisel tepkimelerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Uluçay am (2018)'in ise marulda azot ve potasyum gübre dozlarının yaprak uzunluğuna etkisini araştırıldığı çalışmasında yaprak uzunluğu değerleri azotlu gübrelemede en yüksek 10 kg N ve 15 kg N gübre dozlarından elde edilmiş, potasyumlu gübrelemede ise 4, 8 ve 12 kg/da K dozları kontrolden yüksek bulunmakla birlikte istatistiki olarak benzer bulunmuşlardır. Yaprak aya uzunluk değerlerimizdeki azotlu gübre dozlarının etkileri Uluçay am (2018)'in sonuçları ile tam uyum halindedir. Potasyumlu gübre sonuçlarımız daha çok ortamdaki azot varlığı ile ilişkili görülmektedir. Mordoğan ve ark. (2001)'in azotlu gübrelemenin marulda bitki boyu değerlerini etkilemediği sonucu çalışmada uygulanan dozlara bağlı genotipin st sınır değerlerinin yakalanmış olması ile alakalı olabilir.

#### 4.4 Yaprak Sap Uzunluğu

Çizelge 4.4’de yaprak sap uzunluğu değerleri üzerine azot ve potasyumlu gübre uygulamalarının etkileri gösterilmiştir.

**Çizelge 4.4** Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Yaprak Sap Uzunluğuna (cm) Etkileri

		Potasyum Dozları				
		0 kg/da K	4 kg/da K	8 kg/da K	12 kg/da K	Ortalama N
Azot Dozları	0 kg/da N	6.03 k	6.68 j	7.40 ı	6.67 j	<b>6.69 D</b>
	5 kg/da N	9.02 h	9.73 g	11.71 e	10.76 f	<b>10.30 C</b>
	10 kg/da N	11.75 e	13.17 b	12.48 c	12.44 c	<b>12.46 B</b>
	15 kg/da N	11.95 de	13.90 a	13.74 a	12.23 cd	<b>12.96 A</b>
Ortalama K		<b>9.69 D</b>	<b>10.87 B</b>	<b>11.33 A</b>	<b>10.53 C</b>	
LSD <sub>azot</sub> : 0.22*** LSD <sub>potasyum</sub> : 0.22*** LSD <sub>azot*potasyum</sub> : 0.44**						
* 0.01<P≤0.05; ** 0.001<P≤0.01; *** P≤0.001; ö.d. P>0.05 (önemli değil)						

Kuzukulağı bitkilerinin yaprak sap uzunluğu değerlerine azot ve potasyum gübre dozlarının etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ; Çizelge 4.4). Yaprak sap uzunluğu değerlerinin herbiri istatistiki olarak farklı bir grupta yer almıştır. Azotlu gübre dozunun artmasıyla birlikte yaprak sap uzunluğu değerlerinde de artış görülmüş ve bu artış kontrole göre %94’a kadar ulaşmıştır. Potasyumlu gübre uygulamalarında en yüksek yaprak sap uzunluğu değeri 11.33 cm ile 8 kg/da dozunda belirlenmiştir. Potasyumlu gübrenin 4 ve 12 kg/da dozları yaprak sap uzunluklarını kontrole göre sırasıyla %12.12 ve %8.67 oranlarında artırmıştır. Azot\*potasyumlu gübre interaksiyon etkilerini ele aldığımızda en düşük yaprak sap uzunluğu azot ve potasyum uygulanmayan kontrol parsellerinden elde edilmiştir. İnteraksiyon etkilerinde en yüksek yaprak sap uzunluğu değerleri 15 kg/da azot ile birlikte uygulanan 4 kg/da potasyumlu gübre parselleri ve 15 kg/da azot ile birlikte uygulanan 8 kg/da potasyum gübre parsellerinden elde edilmiştir. Gökdemir (2013), azot dozlarına göre yaprak sap uzunluluğunu 6.71-14.27 cm arasında belirlemiş ve en yüksek değerlerin 15 kg/da dozunda elde etmiştir. Sezer (2015)’in yaptığı çalışmada uzunluğu yaprak sap uzunluklarının yetiştirme ortamı ve organik gübre dozuna göre 1.65-14.18 cm arasında değişmiştir. Uygun yetiştirme ortamı ve humik asit etkileri belirgin şekilde yaprak sap uzunluklarını artırmıştır. Çalışmamızda azot dozlarının etkileri bu kapsamda değerlendirilmektedir. Potasyumlu gübre 8 kg/da



dozuna kadar artırıcı yönde etki etse de 12 kg/da dozunda yaprak sap uzunlukları azalma eğilimine girmiştir. Çalışma koşullarımızda potasyum uygulaması ile yaprak sap uzunluğunun üst limitlere ulaştığı görülmüştür. Doyuran Rahmanoğlu (2007)'nin anason bitkisinde ve Sağlam (2018)'in çörek otunda potasyum uygulamaları ile elde ettikleri sonuçlar sonuçlarımızı kısmen destekler nitelikte bulunmuştur.

#### 4.5 Kuru Madde Oranı

Çizelge 4.5'de azot ve potasyumlu gübre uygulamalarının kuru madde oranı üzerine etkileri sunulmuştur.

**Çizelge 4.5** Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Kuru Madde Oranına (%) Etkileri

		Potasyum Dozları				
		0 kg/da K	4 kg/da K	8 kg/da K	12 kg/da K	Ortalama N
Azot Dozları	0 kg/da N	10.18 a	10.07 a	9.60 b	9.61 b	<b>9.87 A</b>
	5 kg/da N	8.27 cd	8.01 d-f	8.19 c-e	8.41 c	<b>8.22 B</b>
	10 kg/da N	7.97 ef	7.16 ı	7.50 h	7.90 e-g	<b>7.63 D</b>
	15 kg/da N	7.64 g-h	7.55 h	7.78 f-h	8.49 c	<b>7.86 C</b>
Ortalama K		<b>8.51 A</b>	<b>8.20 B</b>	<b>8.27 B</b>	<b>8.60 A</b>	
LSD <sub>azot</sub> : 0.15*** LSD <sub>potasyum</sub> : 0.15*** LSD <sub>azot*potasyum</sub> :0.30**						
* 0.01<P≤0.05; ** 0.001<P≤0.01; *** P≤0.001; ö.d. P>0.05 (önemli değil)						

Azot ve potasyum gübre dozlarının kuzukulağı bitkisinin kuru madde oranına etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ; Çizelge 4.5). Azotlu gübre uygulamasında en yüksek kuru madde oranı (%9.87) kontrol parselden, en düşük kuru madde oranı ise 10 kg/da azot gübresi uygulanan parselden (%7.63) elde edilmiştir. Potasyumlu gübre uygulamalarında kontrol parselleri ile 12 kg/da potasyumlu gübre uygulaması yapılan parseller en yüksek kuru madde oranını vermiştir. Azot\*potasyumlu gübre interaksiyon etkilerinde kuzukulağı bitkilerinde kuru madde oranı %7.16 ile %10.18 arasında değişmiştir. Azot ve potasyum verilmeyen parsellerde en yüksek kuru madde oranı belirlenmiştir. Kuru madde oranlarının azot ve potasyum interaksiyon etkilerine bağlı olarak kontrole göre %42.18'ye varan oranlarda bir değişim gösterdiği belirlenmiştir. Sezer (2015) kuzukulağında kuru madde miktarının yetiştirme ortamı ve ortama ilave edilen organik gübre dozu ile farklılık gösterdiğini, perlit ortamının en yüksek kuru madde

oranını verdiğini, organik gübre dozunun artışına bağlı olarak %6.53-13.72 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Araştırıcının bulduğu üst kuru madde değerinin bizim sonuçlarımızdan yüksek olmasında inert ortam perlitin kullanması etkili olmuştur. Gökdemir (2013) kuzukulağında azot dozlarına göre kuru madde oranının %5.89-8.70 arasında değiştiğini, en düşük değer %5.89'un 15 kg/da azot uygulamasından elde edildiğini, bir üst doz olan 20 kg/da azot dozunda ise kuru madde oranının %6.43 olduğunu belirtmiştir. Benzer bulguelde ettiğimiz sonuçlar da görülmüştür. Uğur ve ark. (2013)'ın humik asit dozlarına bağlı olarak kuzukulağında kuru madde oranlarının %7.08-10.89 arasında değiştiği şeklindeki bulgusu çalışmamızda bulduğumuz kuru madde oranlarındaki azotlu gübre etkileriile açıklanabilir. Uluçay am (2018) azot ve potasyum gübrelemesi ile marulda kuru madde oranlarında en yüksek değer % 6.07 ile kontrol parsellerinden, en düşük değerleri ise azot varlığında 12 kg/da K gübrelemesinde (%3.57-3.61) ve 15 kg/da N ile 8 kg/da K'un birlikte uygulandığı parsellerden (%3.61) elde etmiştir. Araştırıcının kuru madde miktarları bulgularımıza göre düşük bulunmuştur. Bu sonuçlar kuru madde değerleri üzerinde bitki türünün öncelikli olarak etkili olduğunu göstermektedir. Uğur ve ark. (2013)'n kuzukulağının kuru madde değerlerini tere ve rokanın kuru madde değerlerinden farklı bulması da bu düşüncemizi desteklemektedir. Diğer yandan bitki türüne bağlı olarak aynı gübre dozlarına gösterilen tepkilerinde farklı olduğu belirlenmiştir.

#### 4.6 Yaprak L Değeri

Kuzukulağında azot ve potasyumlu gübre uygulamalarının yaprak L değerine etkisi Çizelge 4.6'da sunulmuştur.

**Çizelge 4.6** Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Yaprak L Değerine Etkileri

		Potasyum Dozları				
		0 kg/da K	4 kg/da K	8 kg/da K	12 kg/da K	Ortalama N
Azot Dozları	0 kg/da N	45.69 cd	45.89 c	47.13 a	46.51 b	<b>46.30 A</b>
	5 kg/da N	45.32 d	45.77 cd	46.04 bc	45.64 cd	<b>45.69 B</b>
	10 kg/da N	45.77 cd	45.35 d	45.84 cd	45.66 cd	<b>45.65 B</b>
	15 kg/da N	45.36 d	44.71 e	44.79 e	44.36 e	<b>44.80 C</b>
Ortalama K		<b>45.53 B</b>	<b>45.43 B</b>	<b>45.95 A</b>	<b>45.54 B</b>	
LSD <sub>azot</sub> : 0.26*** LSD <sub>potasyum</sub> :0.26*** LSD <sub>azot*potasyum</sub> :0.53**						
* 0.01<P≤0.05; ** 0.001<P≤0.01; *** P≤0.001; ö.d. P>0.05 (önemli değil)						

Azot ve potasyum gübre dozlarının kuzukulağı bitkisinde yaprak L değerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ; Çizelge 4.6). Kuzukulağında azot uygulanmayan parsellerde en yüksek yaprak L değeri olduğu belirlenmiş, azot uygulamaları ile birlikte yaprak L değeri azalmıştır. Potasyumlu gübre uygulamalarında sadece 8 kg/da dozu yaprak L değerini arttırıcı yönde etki etmiştir. Diğer potasyumlu gübre dozları benzer yaprak L değerlerini vermişlerdir. Azot\*potasyumlu gübre interaksiyonlarında ise en yüksek yaprak L değerinin 47.13 ile azot uygulaması yapılmayan 8 kg/da potasyum gübre uygulamasının yapıldığı parsellerde olduğu tespit edilmiştir. En düşük L değeri 15 kg/da azot ile birlikte uygulanan 4, 8 ve 12 kg/da potasyumlu gübre uygulamalarından elde edilmiştir. Kuzukulağı bitkilerinin yaprak L değerleri genotipe ve yetiştirme koşullarına göre değişmektedir. Nitekim, Gün (2019) organik gübre dozlarına göre üç çeşit marulun farklı L değerleri verdiğini ve doz artışına bağlı olarak L değerinin azaldığını belirtmiştir. Çalışmada bitki gelişimi arttıkça rengin parlaklığı azalmıştır. Yürütülen çalışmadan elde edilen bulgularımızda da artan azot dozuna bağlı olarak bitki gelişimi artmış ve muhtemelen yaprak rengindeki parlaklık düşmüştür.

#### 4.7 Yaprak Kroma Değeri

Kuzukulağı bitkilerinde yaprak kroma değerleri azot ve potasyum gübre uygulamaları üzerine etkileri izelge 4.7’de verilmiştir.

**Çizelge 4.7** Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Yaprak Kroma Değerine Etkileri

		Potasyum Dozları				
		0 kg/da K	4 kg/da K	8 kg/da K	12 kg/da K	Ortalama N
Azot Dozları	0 kg/da N	28.23 ef	28.93 cd	30.68 a	29.57 b	<b>29.35 A</b>
	5 kg/da N	27.51 g	28.81 d	29.27 bc	29.29 bc	<b>28.72 C</b>
	10 kg/da N	28.64 d	29.55 b	28.61 de	28.86 d	<b>28.92 B</b>
	15 kg/da N	29.46 b	27.90 f	27.41 g	27.33 g	<b>28.03 D</b>
Ortalama K		<b>28.46 C</b>	<b>28.80 B</b>	<b>28.99 A</b>	<b>28.76 B</b>	
LSD <sub>azot</sub> : 0.84* LSD <sub>potasyum</sub> : 0.84** LSD <sub>azot*potasyum</sub> : 1.68***						
* 0.01 < P ≤ 0.05; ** 0.001 < P ≤ 0.01; *** P ≤ 0.001; .d. P > 0.05 (nemli değil)						

Azot ve potasyum gübre uygulamaları kuzukulağı bitkisinde yaprak kroma değerleri üzerine etkilerinin istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir ( $P < 0.05$ ; izelge 4.7). Azotlu gübre uygulaması yapılmayan kontrol parselinde en yüksek yaprak kroma değeri elde edilmiş olup, en düşük yaprak kroma değeri ise 15 kg/da azot uygulaması yapılan parselde tespit edilmiştir. Yaprak kroma değeri azotlu gübre uygulamaları ile azalmıştır. Potasyumlu gübre uygulamasında ise en yüksek yaprak kroma değeri 8 kg/da parselinde 28.99 olarak belirlenmiştir. Azot\*potasyumlu gübrenin birlikte etkileşimleri yaprak kroma değerlerini 27.33-30.68 arasında değiştirmiştir. İnteraksiyon etkilerinde en yüksek yaprak kroma değeri azot gübrelemesi yapılmamış potasyumlu gübrenin 8 kg/da dozunun uygulandığı parselde tespit edilmiştir. Sezer (2015) kuzukulağında yaprak kroma değerinin yetiştirme ortamı ve hasat dönemine göre 44.62-60.88 arasında değiştiğini, perlit ortamının yüksek kroma değerleri verdiğini, ilkbaharda bitkilerin daha yüksek kroma değerine sahip olduğunu belirtmiştir. Gökdemir (2013) kuzukulağı bitkilerinde tüm azot dozlarının kontrolden (58.94) daha düşük olmak üzere birbirileri ile benzer kroma değerleri (51.08-52.40) verdiğini bulmuştur. Uğur ve ark. (2013) humik asit dozlarındaki artışa bağlı olarak kuzukulağında yaprak kroma değerlerinin azaldığını ve 48.97-58.82 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Azot ve potasyumlu gübre dozlarını marul bitkilerinde uygulayan Uluçay am (2018) yaprak kroma değerlerini

60.34-64.74 arasında belirlemiştir. Araştırmacının potasyum gübrelemesi ile yaprak kroma değerlerinde gözlemlediği değişim bizim potasyumlu gübre etkilerinde meydana gelen değişimle benzer olduğu görülmüştür. Diğer yandan aynı dönemde yürütülen çalışmamızda muhtemelen tür farklılığı nedeniyle kroma değerlerimiz düşük bulunmuştur. Yaprak renginin doygunluğunu ifade eden kroma değerleri irdelendiğinde, yaprakta görülen gelişmeye bağlı olarak rengin doygunluğu azalmaktadır. Diğer yandan beslenme koşullarının iyileşmeye başlamasıyla belli bir eşiğe kadar kroma değerlerinde düşüş görülmekte, daha sonra ise tekrar yaprakta büyümeye bağlı kroma değerinde artışlar olabilmektedir. Çalışmamızda 0 kg/da K dozunun azotlu gübreleme ile göstermiş olduğu kroma değişimi bu savımızı açıklamaktadır. Bitkilerin gelişme ve yaprakta görülen büyüme hızı yaprak kroma değerlerinde belirleyici olabilmektedir.

#### 4.8 Yaprak Hue Açı Değeri

Çizelge 4.8'de yaprak hue açı değerleri üzerine azot ve potasyumlu gübre uygulamalarının etkileri gösterilmiştir.

**Çizelge 4.8** Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Yaprak Hue Açı Değerine Etkileri

		Potasyum Dozları				
		0 kg/da K	4 kg/da K	8 kg/da K	12 kg/da K	Ortalama N
Azot Dozları	0 kg/da N	161.28 b	161.69 a	161.75 a	161.23 b	<b>161.49 A</b>
	5 kg/da N	160.80 e	161.13bd	161.17 bc	161.22 b	<b>161.08 BC</b>
	10 kg/da N	161.33 b	160.94 ce	161.26 b	161.18 bc	<b>161.18 B</b>
	15 kg/da N	161.06 be	160.86 de	161.11 bd	161.11 bd	<b>161.04 C</b>
Ortalama K		<b>161.12 B</b>	<b>161.16 B</b>	<b>161.32 A</b>	<b>161.19 AB</b>	
LSD <sub>azot</sub> : 0.14*** LSD <sub>potasyum</sub> : 0.14*** LSD <sub>azot*potasyum</sub> :0.27**						
* 0.01<P≤0.05; ** 0.001<P≤0.01; *** P≤0.001; ö.d. P>0.05 (önemli değil)						

Kuzukulağında azot ve potasyumlu gübre dozlarının kuzukulağı bitkilerinde yaprak hue açı değerine etkisi istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur ( $P<0.05$ ; Çizelge 4.8). Azotlu gübre dozlarındaki en yüksek hue açı değerinin kontrolde olduğu tespit edilmiş, azot dozu arttıkça hue açı değeri düşmüştür. Potasyumlu gübre uygulamaları ile yaprak hue açı değeri 8 kg/da K dozuna kadar artmış, daha sonra düşme eğilimine girmiştir. Azot\*potasyumlu gübre interaksiyon etkileri incelendiğinde en düşük

yaprak hue açığı değeri (160.80) 5kg/da azot gübresi uygulaması ile potasyum uygulanmayan parselden elde edilmiştir. En yüksek yaprak hue açığı değeri ise azotlu gübre uygulanmayan 4 ve 8 kg/da K potasyumlu gübre uygulanan parsellerde tespit edilmiştir. Sezer (2015) kuzukulağında yaprak hue açığı değerlerinin 166.41 ile 171.46 arasında değiştiğini, yetiştirme ortamı ve hasat zamanına göre rengin değiştiğini belirtmiştir. Aynı çalışmada perlit yetiştirme ortamında gelişen bitkilerde ve sonbahar döneminde hasat edilen bitkilerde hue açığı değeri yüksek bulunmuştur. Uğur ve ark. (2013), humik asit dozlarına göre kuzukulağında yaprak hue açığı değerlerinin değişmediğini (168.27-169.04) belirlemişlerdir. Gökdemir (2013), azotlu gübre formu ile kuzukulağı yaprak hue açığı değerlerinin değişmediğini tespit etmiştir. Araştırmacı kuzukulağı bitkilerinde kontrol uygulamasında hue açığı değeri 171.45 iken, azotlu gübre dozlarının birbirleriyle benzer yaprak hue değerlerini (168.41-168.82) verdiğini belirlemişlerdir. Karaal ve Uğur (2014) organik gübre katkılı fındık zuru kompostunda yetiştirilen tere bitkilerinde ilkbahar döneminde gübre dozuna bağlı olarak daha yeşil yaprak rengi elde edildiğini bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz bulgulardan farklı şekilde Uluçay Çam (2018) marulda azot ve potasyumlu gübre dozlarının yaprak hue açığı değeri üzerine etkisinin önemsiz olduğunu belirtmiştir. Yılmaz (2015) tere çeşitlerinin farklı bitki yoğunluklarında gelişimlerini incelediği çalışmada, çeşitlerin farklı yaprak rengine sahip olduklarını ve bitki yoğunluğunun artmasına bağlı olarak yapraklarda daha yeşil bir rengin elde edildiğini (168.18-167.65) tespit etmiştir. Araştırmamızda azotlu gübre uygulamaları ile hue açığı değeri düşmüştür. Bu düşüş ile yapraklar daha yeşil bir renk almış, potasyumlu gübre ise biraz daha maviye çalan bir renk oluşumuna neden olmuştur. Bitkilerimizin daha iyi gelişim göstermesi nedeniyle yapılan önceki diğer çalışmalara göre elde ettiğimiz hue açığı değerlerimiz biraz düşük bulunmuştur.

#### 4.9 Klorofil İndeks Değeri (SPAD)

Çizelge 4.9'da kuzukulağı bitkilerinde yaprak SPAD değerleri üzerine azot ve potasyumlu gübre uygulamalarının etkileri gösterilmiştir.

**Çizelge 4.9** Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Klorofil İndeks Değerine (SPAD) Etkileri

		Potasyum Dozları				
		0 kg/da K	4 kg/da K	8 kg/da K	12 kg/da K	Ortalama N
Azot Dozları	0 kg/da N	23.93 de	23.86 de	25.50 bc	23.65 de	<b>24.24 AB</b>
	5 kg/da N	24.63 cd	24.11 de	25.32 bc	23.32 ef	<b>24.34 AB</b>
	10 kg/da N	23.29 ef	24.66 cd	24.13 de	23.83 de	<b>23.98 B</b>
	15 kg/da N	22.38 f	26.57 a	23.66 de	26.25 ab	<b>24.71 A</b>
Ortalama K		<b>23.56 C</b>	<b>24.80 A</b>	<b>24.65 AB</b>	<b>24.26 B</b>	
		LSD <sub>azot</sub> : 0.51 *** LSD <sub>potasyum</sub> : 0.51 *** LSD <sub>azot*potasyum</sub> : 1.02 **				
		* 0.01 < P ≤ 0.05; ** 0.001 < P ≤ 0.01; *** P ≤ 0.001; ö.d. P > 0.05 (önemli değil)				

Kuzukulağında azot ve potasyum dozlarının etkilerine bağlı olarak yaprak klorofil indeks değerindeki görülen değişim istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ; Çizelge 4.9). Kuzukulağı bitkilerinde SPAD değerleri artan azotlu gübre dozlarına paralel olarak artmış, potasyum uygulamalarında 4 kg/da K gübrelemesi 24.80 ile en yüksek SPAD değerini vermiştir. Azot\*potasyum interaksiyonlarında ise 15kg/da N ve 4 kg/da K uygulanan parsellerdeki bitkilerin yapraklarında en yüksek SPAD değeri 26.57 ile elde edilmiş, en düşük SPAD değeri ise potasyum uygulanmayan 15kg/da N azotlu gübre dozunda (22.38) belirlenmiştir. Kuzukulağında azot\*potasyum interaksiyonlarında SPAD değerleri arasında %14.1 oranında değişim olduğu tespit edilmiştir. Gökdemir (2013), kuzukulağı bitkisinde SPAD değeri üzerine azot formlarının etkisiz olduğunu, 20 kg/da azotlu gübrenin ise SPAD değerini kontrol ve diğer azot dozlarına (5, 10 ve 15 kg/da) göre arttırmış olduğunu belirtmiştir. Uluçay Çam (2018), marulda uyguladığı farklı azot ve potasyumlu gübre dozlarının yaprak SPAD değerine etkilerinin önemsiz olduğunu belirtmiş, azot\*potasyum interaksiyonlarında en yüksek değer 24.93 ile potasyum uygulanmayan 15 kg/da N dozundan, en düşük yaprak SPAD değerini azot uygulanmayan 4 kg/da K dozundan elde etmiştir. Yaprak SPAD değeri belirlenirken yaprağın alındığı yer, yaprağın yöneyi ve yaprak yüzeyinin pürüzlülük durumu ve ışıklandırma durumu gibi hususlar gerçek değeri belirlemeyi engellemektedir.

Araştırmalarda SPAD değerlerindeki varyasyonun belirtilen nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 4.10 Vitamin C İçeriği

Kuzukulağında azot ve potasyum gübresi uygulamalarının vitamin C içeriğine etkileri Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

**Çizelge 4.10** Azot ve Potasyum Uygulamalarının Kuzukulağında Vitamin C Miktarına (mg/100 ml) Etkileri

		Potasyum Dozları				
		0 kg/da K	4 kg/da K	8 kg/da K	12 kg/da K	Ortalama N
Azot Dozları	0 kg/da N	171.00 a	144.50 cd	150.67 bc	147.33 bc	<b>153.38 A</b>
	5 kg/da N	137.67 de	146.83 bc	121.67 fg	136.33 de	<b>135.63 B</b>
	10 kg/da N	123.17 fg	116.33 gh	138.17 de	154.67 b	<b>133.08 B</b>
	15 kg/da N	125.67 f	111.17 h	135.17 e	124.33 fg	<b>124.08 C</b>
Ortalama K		<b>139.38 A</b>	<b>129.71 B</b>	<b>136.42 A</b>	<b>140.67 A</b>	

LSD<sub>azot</sub> : 4.3\*\*\* LSD<sub>potasyum</sub>: 4.3\*\*\* LSD<sub>azot\*potasyum</sub> :8.5\*

\* 0.01<P≤0.05; \*\* 0.001<P≤0.01; \*\*\* P≤0.001; ö.d. P>0.05 (önemli değil)

Azot ve potasyum gübre uygulamalarının kuzukulağı bitkisinin vitamin C içeriğine etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ; Çizelge 4.10). Kuzukulağı bitkisinde azotlu gübre uygulamalarında en yüksek vitamin C 153.38 mg/100 ml ile kontrol parselden elde edilmiştir. Azotlu gübre uygulamaları ile kuzukulağında vitamin C değerlerinde %19.10 oranında azalma belirlenmiştir. Potasyum gübrelemesi ile 4 kg/da K dozu vitamin C değerini azaltmıştır. Azot\*potasyum gübre interaksiyonlarında 171 mg/100 ml vitamin C içeriği ile azot ve potasyum uygulanmayan kontrol parseli en yüksek değeri vermiş, en düşük ise 111.17 mg/100 ml vitamin C içeriği 15 kg/da N ve 4 kg/da K dozlarının birlikte uygulandığı parselden elde edilmiştir. Kuzukulağında azot\*potasyum interaksiyonlarında vitamin C içerikleri bakımında uygulamalara göre %35 oranında değişimler olduğu tespit edilmiştir. Uludağ ve ark. (2017), kuzukulağında dönemlere göre en yüksek vitamin C içeriğini 31.83 mg/100 g ile elde etmişlerdir. Daha sonra uyguladıkları solüsyonlar içerisinde (“tam doz” ve “yarım doz” ve su (kontrol)) en yüksek yaprak vitamin C içeriğini 2. Dönem\*su (kontrol) ortamından 35.67 mg/100 g ile elde etmişlerdir. Besin solüsyonunda element konsantrasyonu azaldıkça vitamin C içeriği artmıştır.



Sonuçlar bizim bulgularımızla benzerlik göstermiştir. Bizim değerlerde gübrelemeye bağlı görülen azalma tamamem bitki gelişimi ve bitki kuru maddesindeki azalmadan kaynaklanmaktadır. Sezer (2015), kuzukulağında yetiştirme ortamı, hasat zamanı ve organik gübre dozunun vitamin C değerlerini etkilediğini, perlit ortamında, organik gübre uygulanmayan parsellerde ve ilkbahar dönemi hasadında vitamin C değerlerinin yüksek bulunduğunu belirtmiştir. Araştırmacı kuzukulağında vitamin C değerlerinin 73.83-171.72 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Çalışmada sonbahar dönemine göre kuru madde miktarının yüksek olduğu ilkbahar döneminde vitamin C içerikleri de artmıştır. Gökdemir (2013), azot gübre formları ve azot dozlarına göre vitamin C içeriğinin değiştiğini, kuzukulağında vitamin C içeriği amonyum azotu uygulaması ile arttığını, azot dozlarındaki artışa paralel olarak düştüğünü belirtmiştir. Konrtol uygulamasında 48.66 mg/100 g olan vitamin C değeri, 15 kg/da N uygulamasında 23.21 mg/100 g olarak belirlenmiştir. Diğer yandan Uluçay Çam (2018), marulda azot ve potasyum dozlarını uyguladığı çalışmasında en yüksek vitamin C değerini 51.42 ve 49.00 mg/100 ml ile 10 kg/da ve 15 kg/da N dozları uygulanan parsellerden elde etmiştir. Artan K gübre dozlarına bağlı olarak vitamin C miktarında % 17'ye varan oranlarda artış gözlenirken bu oran N gübrelenmesinde %22'ye kadar varan oranlarda olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacı azot ve potasyum dozlarına göre C vitamini değerlerinin 51.42-49.00 mg/100 ml değerleri arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacının bu bulguları bizim sonuçlarımızla çelişkili olmuştur. Muhtemelen marulda analiz için alınan yaprak bölgesinin daha iyi ışıklanmış olması nedeniyle vitamin C değerleri yükselmiştir. Marulda yaprak alt ve üst bölgelerinde belirgin kuru madde miktarı değişiminin varlığı ve güneşlenmenin yaprakların dip bölgelerinde az olması gibi nedenlere bağlı olarak vitamin C değerlerinin değişken olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Aćamović-Djoković (2011)'in farklı marul tiplerinin vitamin C içeriklerini araştırdığı çalışma sonuçları bu savımızı desteklemektedir. Araştırmacı vitamin C içerikleri bakımından en yüksek değerleri kıvırcık tipi çeşit "Levistroé" belirlemiştir. Kıvırcık tip marullara göre daha az güneşlenen alana sahip yağlı marul ve yedikule marul çeşitlerinde daha düşük vitamin C içerikleri belirlenmiştir.

## 5. SONUÇ

Bitkisel üretimde hedef, insan ve çevre sağlığına duyarlı, ekonomik, kaliteli ve verimli bir üretimi sağlamaktır. Yapılan bu yüksek lisans tez çalışması ile kuzukulağı bitkilerinde azot ve potasyum gübre dozlarının verim ve kalite parametreleri üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Azotlu gübre dozları kontrole göre verimi %105.41'e varan oranlarda artırmıştır. Potasyumlu gübre uygulamalarında ise 8 kg/da K dozuna kadar verim artışı sağlanmış ve verim değeri kontrole göre %28.61 oranında artmıştır. Yaprak boyutları ile ilgili parametrelerde 15 kg/da N ve 8 kg/da K dozları en yüksek sonuçları vermişlerdir. Bununla birlikte yine azotlu gübreleme ile daha yeşil yaprak olduğu, yaprak renginin parlaklığının ve doyunluğunun azaldığı görülmüştür. Yaprak renk parametreleri üzerine potasyum, 8 kg/da dozuna kadar daha doyun ve parlak bir renk oluşturmuş, bununla birlikte aynı dozda yaprak rengi yeşilden turkuaz renge doğru değişmiştir. Yaprak kuru madde oranları azotlu gübrelerin klasik etkilerine bağlı olarak azalmıştır. Vitamin C içerikleri de büyük oranda kuru madde değerleri ile paralelik göstermiştir.

### ***Çalışma sonuçları birlikte değerlendirildiğinde:***

- Azot ve potasyum gübre uygulamalarında çalışılan dozlar açısından üst değerlere (bitkinin gelişiminde ulaşılabilecek en yüksek seviye) ulaşılmıştır.
- Çalışmada interaksiyon etkileri önemli çıktığı için ara dozların denenmesi ile kuzukulağında azot ve potasyum gübrelerin etkilerinin daha iyi anlaşılacağı düşünülmektedir.
- Çalışmada aynı yetiştirme ortamında gelişen bitkilerde iki hasat yapılmıştır. Bitkilerde yaz sıcaklarından korunma sağlanması koşulu ile ilave gübreleme yapılarak birkaç kez daha hasat yapmak mümkün olabilecektir.
- Gübreleme çalışmalarında yaprak ve köklerde dönemsel ve total besin maddesi kaldırma miktarlarının belirlenmesi, sürdürülebilir bir kuzukulağı üretimi için gerekli görülmektedir.
- İnsan sağlığı açısından yaprakların nitrat ve okzalik asit içeriklerinin gübreleme ile birlikte değişimi incelenmesi ve elde edilecek sonuçlara göre bir gübreleme program seçilmesi önerilmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Aćamović-Djoković, G., Pavlović, R., Mladenović, J. & Djurić, M. (2011). Vitamin C content of different types of lettuce. *Acta Agriculturae Serbica*, 14(32), 83-89.
- Akbay, F. T. (2012). Farklı azot dozlarında yetiştirilen marulda (*Lactuca sativa* L.) *Paenibacillus polymyxa* uygulamalarının verim, bitki gelişimi ve besin elementi içeriğine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Anonim, (2019). Kuzukulağı. Web: <http://www.sifalibitkiler.us/archives/588> (Erişim tarihi: 27 Şubat 2019).
- Atılğan, A., Coşkan, A., Saltuk, B. & Erkan, M. (2007). Antalya yöresindeki seralarda kimyasal ve organik gübre kullanım düzeyleri ve olası çevre etkileri. *Ekoloji*, 62, 37-47.
- Awaad, M. S., Badr, R. A., Badr, M. A. & Abd-elrahman, A. H. (2016). Effects of different nitrogen and potassium sources on lettuce (*Lactuca sativa* L.) yield in a sandy soil. *Eurasian Journal of Soil Science*, 5(4), 299-306.
- Baysal, A. (2015). Mutfak kültürümüzde otlar: Beslenme ve sağlık yönünden bir değerlendirme. Web: <http://www.turkishcuisine.org/pages.php> (Erişim tarihi: 27 Şubat 2019).
- Baytop, T. (1984). Türkiye’de bitkiler ile tedavi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No: 40, İstanbul.
- Baytop, T. (1999). Türkiye’de bitkiler ile tedavi. Geçmişte ve bugün. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 1-480.
- Bergmann, W. & Caesar, K. (1994). Nutritional disorders of plants-development, visual and analytical diagnosis. *Zeitschrift fur Ausländische Landwirtschaft*, 33(4), 410-411.
- Bıyıklı, M. (2008). Kum kültürü ile azot, fosfor ve potasyumun bitki gelişimindeki önemlerinin saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Çiğdem, N. (2009). Torf ile azot fosfor ve potasyumun bitki gelişimindeki önemlerinin saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Çolpan, E. (2011). Potasyum uygulamalarının sera koşullarında yetiştirilen sırık domatesin (*Lycopersicon esculentum* L. var. Şimşek) verim ve verim unsurlarına etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Konya.
- Daşgan, H.Y., Abak., K. & Çakmak, İ. (1999). Domateslerde Fe eksikliğine dayanıklılık bakımından genotipsel farklılıklar. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara, Türkiye.
- Davis, P.H. (1965). Flora of Turkey. Edinb. Univ. Press, Edinburgh, 567.

- Doyuran Rahmanoğlu, N. (2007). Anason bitkisinde (*Pimpinella anisum* L.) farklı seviyelerde uygulanan potasyumun bu bitkinin verim ve kimi kalite öğelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, İzmir.
- Eryılmaz Açıkgöz, F., Hastürk Şahin, F. & Altan, D. D. (2015). Kuzukulağı (*Rumex acetosa* L.) bitkisinin farklı kurutma yöntemleri kullanılarak kurutulması ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Araştırma Projesi No: BAP.00.MB.AR.15.01, Sonuç Raporu, Tekirdağ.
- Foster, S. & Duke, J. A. (1990). Sheep Sorrel in medicinal plants, Houghton Mif in Co., New York.
- Genç E. (2019). Kuzukulağı ve kuzukulağının faydaları. Web: <https://www.sifalibitkitedavisi.com/kuzu-kulagi.html> (Erişim tarihi: 27 Şubat 2019).
- Gökdemir, N. (2013). Kuzukulağında azot uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkisi. Lisans Bitirme Tezi, Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu.
- Gün, A. (2019). Marulda (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) organik gübrelerin verim ve kaliteye etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Houssard, C. & Escarré, J. (1991). The effects of seed weight on growth and competitive ability of *Rumex acetosella* from two successional old-fields. *Oecologia*, 86(2), 236-242.
- Houssard, C. & Escarré, J. (1995). Variation and covariation among life-history traits in *Rumex acetosella* from a successional old-field gradient. *Oecologia*, 102(1), 70-80.
- Idris, O. A., Wintola, O. A. & Afolayan, A. J. (2017). Phytochemical and antioxidant activities of *Rumex crispus* L. intreatment of gastrointestinal helminths in Eastern Cape Province, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7, 1071-1078.
- Idris, O. A., Wintola, O. A. & Afolayan, A. J. (2019). Comparison of the proximate composition, vitamins (ascorbic acid,  $\alpha$ -tocopherol and retinol), anti-nutrients (phytate and oxalate) and the GC-MS analysis of the essential oil of the root and leaf of *Rumex crispus* L. *Plants (Basel)*, 8(3), 51.
- Kacar, B. & Katkat, A. V. (2010). Bitki besleme. Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti, 5. Baskı, Kızılay/Ankara.
- Kaptan, H. (1993). Toprak verimliliği ve bitki besleme ders notları. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1, Şanlıurfa.
- Karaal, G. & Uğur, A. (2014). *Lepidium sativum* cultivation in organic fertilizer added hazelnut husk compost. *Ekoloji*, 90, 33-39.
- Karataş, F. (2013). Kuzukulağı (*Rumex acetosella* L.) bitkisinin A, E ve C vitamini içeriğinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 60-63.

- Klimeş, I. & Klimeşov, J. (1999). Root sprouting in *Rumex acetosella* under different nutrient levels. *Plant Ecology*, 141(1-2), 33-39.
- Korpelainen, H. (1993). Vegetative growth in *Rumex acetosella* (Polgonaceae) originating from different geographic regions. *Plant Systematics and Evolution*, 118, 115-123.
- Kuuk, S. A. (1992). Farklı azotlu gbre dozlarının bağcı arliston ve ege acı sivri biber eşitlerinde ürün oluşumuna kaliteye ve besin maddesi alımına etkisi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, İzmir.
- Leskovec, E. & Dobersek-Urbanc, A. (1972). The influence of different forms and rates of nitrogen on the yield and nitrate and oxalic acid contents of spinach. *Kemitijstvo*, 19, 101-109.
- Marschner, H. (1995). Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London.
- McGuire, R. G. (1992). Reporting of objective color measurements. *Hortscience*, 27(12), 1254-1255.
- Mengel, K. (1984). Bitkinin beslenmesi ve metabolizması. ukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana.
- Mersin, G. G. (2014). Potasyum seviyelerinin farklı azot uygulamaları altında ekmeklik buğdayda ürün, ürün bileşenleri ve kaliteye etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, İzmir.
- Miceli, A. & Miceli, C. (2014). Effect of nitrogen fertilization on the quality of swiss chard at harvest and during storage as minimally processed produce. *Journal of Food Quality*, 37(2), 125-134.
- Mordoğan, N., Ceylan, ř., akıcı, H. & Yoldaş, F. (2001). Azotlu gübrelemenin marul bitkisindeki azot birikimine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38(1), 85-92.
- Nazzal, M. N. M. (2018). Asit ve bazık reaksiyonlu topraklarda farklı azotlu gübre ve potasyum uygulamalarının domatesin verim ve verim unsurlarına etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Konya.
- Nurzynska-Wierdak, R., Borowski, B. & Dzida, K. (2011). Yield and chemical composition of basil herb depending on cultivar and foliar feeding with nitrogen. *Acta Scientiarum Polonorum: Hortorum Cultus*, 10(4), 217-232
- ktren, F., Sönmez, S. & Kocabaş, I. (2005). Potasyumun bitki sağlığı üzerine etkileri. Tarımda Potasyumun Yeri ve önemi alıştayı, 3-4 Ekim 2005, Eskişehir, Türkiye.
- ncel, B. (2014). Potasyumlu ve azotlu gübrelemenin iki farklı domates çeşidinde verim ve kalite özelliklerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, İzmir.

- Parr, J. F., Hornick, S. B. & Kaufman, D. D. (1994). Use of microbial inoculants and organic fertilizers in agricultural production. ASPAC Food & Fertilizer Technology Center, 5 F, 14, Wenchow St., Taipei, Taiwan.
- Pearson, D. (1970). The chemical analysis of foods. J. & A. Churchill, London, 604 p.
- Prakash Mishra, A., Sharifi-Rad, M., Shariati, M. A., Mabkhot, Y. N., Al-Showiman, S.S., Rauf, A., Salehi, B., Župunski, M., Sharifi-Rad, M., Gusain P., Sharifi-Rad J., Suleria H. A. R. & Iriti, M. (2018). Bioactive compounds and health benefits of edible Rumex species-A review. *Cellular and Molecular Biology*, 64(8), 27-34.
- Sağlam, T. (2018). Çörek otu (*Nigella sativa* L.) bitkisinin verim ve kalitesine azot ve potasyum uygulamalarının etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Selen İşbilir, S. (2008). Yaprakları salata-baharat olarak tüketilen bazı bitkilerin antioksidan aktivitelerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Edirne.
- Sezer, M. (2015). Kuzukulağında (*Rumex acetosella* L.) yetiştirme ortamı ve organik gübrelemenin bazı verim özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Suphachai, A., Takagaki, M. & Chaireag, S. (2006). Effect of amount of nitrogen fertilizer on early growth of leafy vegetables in Thailand. *Japanese Journal of Tropical Agriculture*, 50(3), 127-132.
- Tabata, M., Sezik, E., Honda, G., Yeşilada, E., Fukui, H., Goto, K. & Ikeshiro, Y. (1994). Traditional medicine in Turkey III. folk medicine in East Anatolia, Van and Bitlis provinces. *International Journal of Pharmaceutics*, 32, 3-12.
- Tekeli, E. & Daşgan, Y. H. (2013). Sera biber yetiştiriciliğinde organik azot beslemesinin optimizasyonu. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(1), 189-193.
- TUIK, (2019). Bitkisel üretim istatistikleri veri tabanı. Web: <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 25 Mart 2019)
- Tuncay, Ö., Eşiyok, D., Yağmur, B. & Okur, B. (2011). Yield and quality of garden cress affected by different nitrogen sources and growing period. *African Journal of Agricultural Research*, 6(3), 608-617.
- Turhan, A. (1992). Azot ve potasyumlu gübrelemenin şeker pancarının verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Bursa.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A. & Valentine, D. H. (Eds.). (1964). *Flora europaea: plantaginaceae to Compositae and Rubiaceae*. Vol. 4, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 534.
- Tuzlacı, E. (2006). Şifa niyetine. Türkiye'nin Bitkisel Halk İlaçları. Alfa Yayınları, İstanbul, 1-449.

- Uğur, A. (2015). Minör sebzeler. Yüksek Lisans Ders Notları, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Uğur, A., Bozokalfa, M. K. & Eşiyok, D. (2003). Farklı hasat dönemleri ve azot uygulamalarının endivde (*Cichorium endivia* L.) verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41, 1-8.
- Uğur, A., Demirtas, B., Çağlar, S., Zambı, O. & Turkmen, M. (2013). Effect of humic acid application on yield and quality in green vegetables. Proceedings 24th International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry, 25-28 September 2013, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.
- Uluçay Çam, D. (2018). Marulda (*Lactuca sativa* L.) azot ve potasyum uygulamalarının verim ve kaliteye etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Uludağ, T., Öztekin, G. B. & Tüzel, Y. (2017). Farklı besin solüsyonu konsantrasyonlarının yüzen su kültüründe yetiştirilen kuzukulağının verim ve kalitesi üzerine etkileri. *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, Özel Sayı, 62-77.
- Vasas, A., Orbán-Gyapai, O. & Hohmann, J. (2015). The Genus Rumex: review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 175, 198-228.
- Vural, H., Eşiyok, D. & Duman, D. (2000). Kültür sebzeleri (sebze yetiştiriciliği). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir, 378-393.
- Wegiera, M., Kosikowska, U., Malm, A. & Smolarz, H. (2011). Antimicrobial activity of the extracts from fruits of Rumex L. species. *Open Life Sciences*, 6(6), 1036-1043.
- Yılmaz, D. (2015).Terede (*Lepidium sativum* L.) bitki sıklığının verim ve yaprak kalitesi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Zeybek, U. & Zeybek, N. (2002). Farmasötik Botanik. Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No:3, 3. Baskı, İzmir.

# **EKLER**





**EK 1: Yetiştirme Saksılarının Bakırlı Preparatla Yıkanması**



**EK 2: Saksıların Seraya Yerleştirilmesi**



**EK 3:** Kuzukulağı Bitkilerinde Gübreleme



**EK 4:** Kuzukulağı Bitkilerinin 25. Gündeki Görünümleri



**EK 5:** Kuzukulağı Bitkilerinde 0 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 55. Gündeki Görünümleri



**EK 6:** Kuzukulağı Bitkilerinde 5 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 55. Gündeki Görünümleri



**EK 7:** Kuzukulağı Bitkilerinde 10 kg/da Azot ve Artan Potasyum GÜbre Doz Uygulamalarının 55. Gündeki Görünümleri



**EK 8:** Kuzukulağı Bitkilerinde 15 kg/da Azot ve Artan Potasyum GÜbre Doz Uygulamalarının 55. Gündeki Görünümleri



**EK 9:** Kuzukulağı Bitkilerinde 0 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 80. Gündeki Görünümleri



**EK 10:** Kuzukulağı Bitkilerinde 5 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 80. Gündeki Görünümleri



**EK 11:** Kuzukulağı Bitkilerinde 10 kg/da Azot ve Artan Potasyum GÜbre Doz Uygulamalarının 80. Gündeki Görünümleri



**EK 12:** Kuzukulağı Bitkilerinde 15 kg/da Azot ve Artan Potasyum GÜbre Doz Uygulamalarının 80. Gündeki Görünümleri



**EK 13:** Kuzukulağı Bitkilerinde 0 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 120. Gündeki Görünümleri



**EK 14:** Kuzukulağı Bitkilerinde 5 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 120. Gündeki Görünümleri



**EK 15:** Kuzukulağı Bitkilerinde 10 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 120. Gündeki Görünümleri



**EK 16:** Kuzukulağı Bitkilerinde 15 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 120. Gündeki Görünümleri





**EK 17:** Kuzukulağı Bitkilerinde 0 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 140. Gündeki Görünümleri



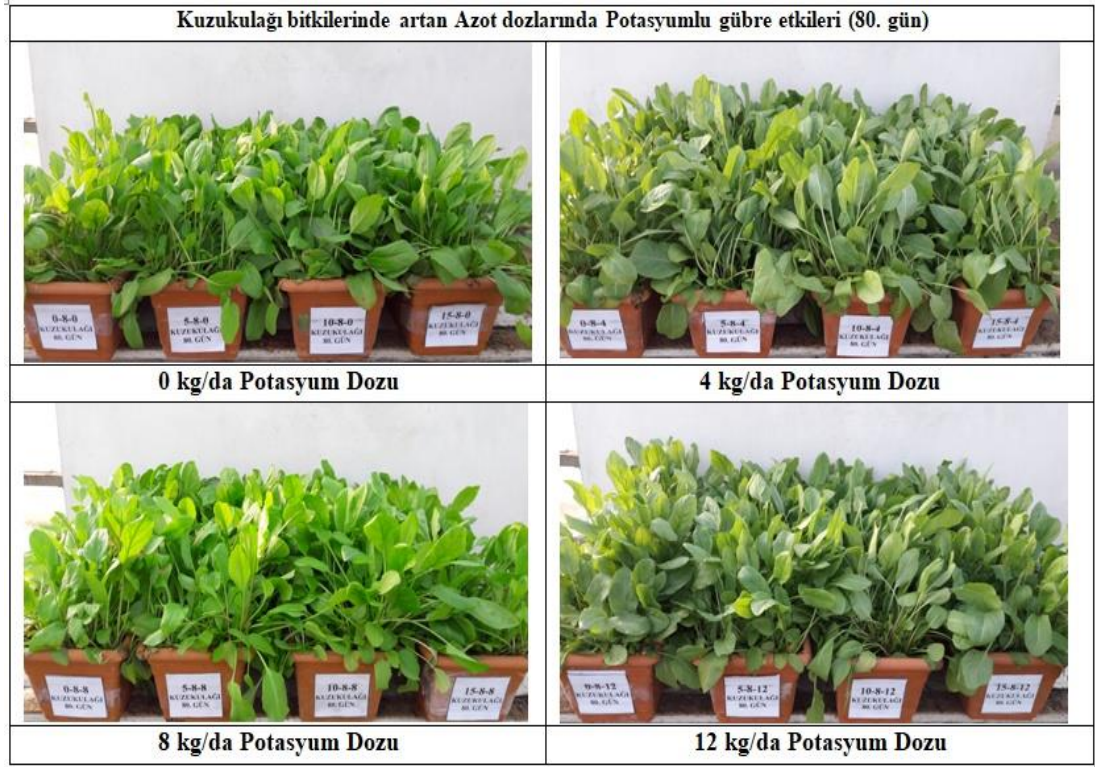
**EK 18:** Kuzukulağı Bitkilerinde 5 kg/da Azot ve Artan Potasyum Gübre Doz Uygulamalarının 140. Gündeki Görünümleri



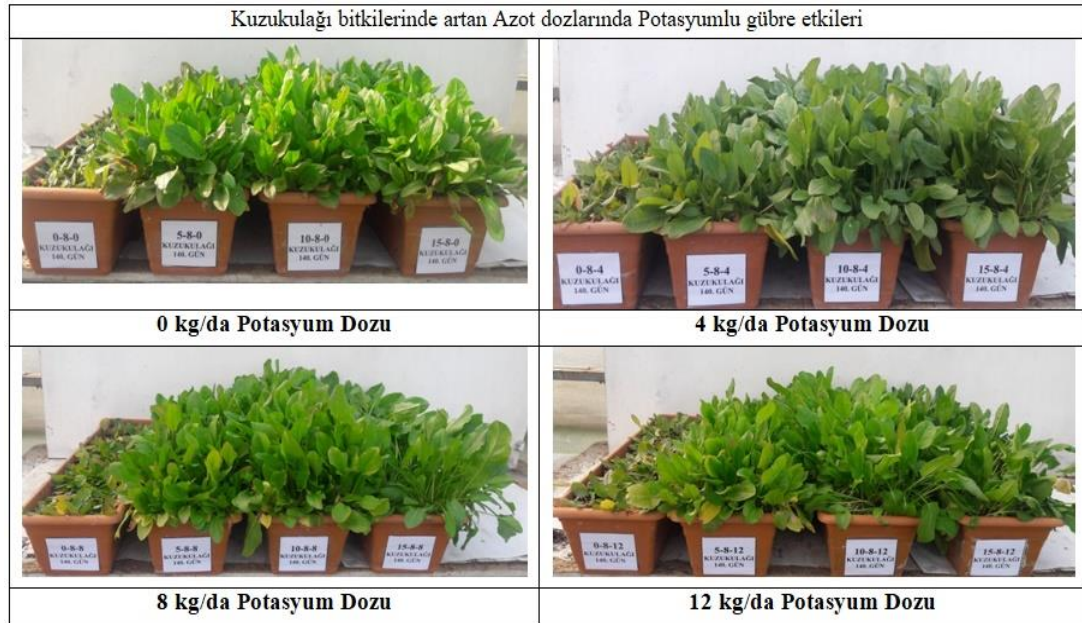
**EK 19:** Kuzukulağı Bitkilerinde 10 kg/da Azot ve Artan Potasyum GÜbre Doz Uygulamalarının 140. Gündeki Görünümleri



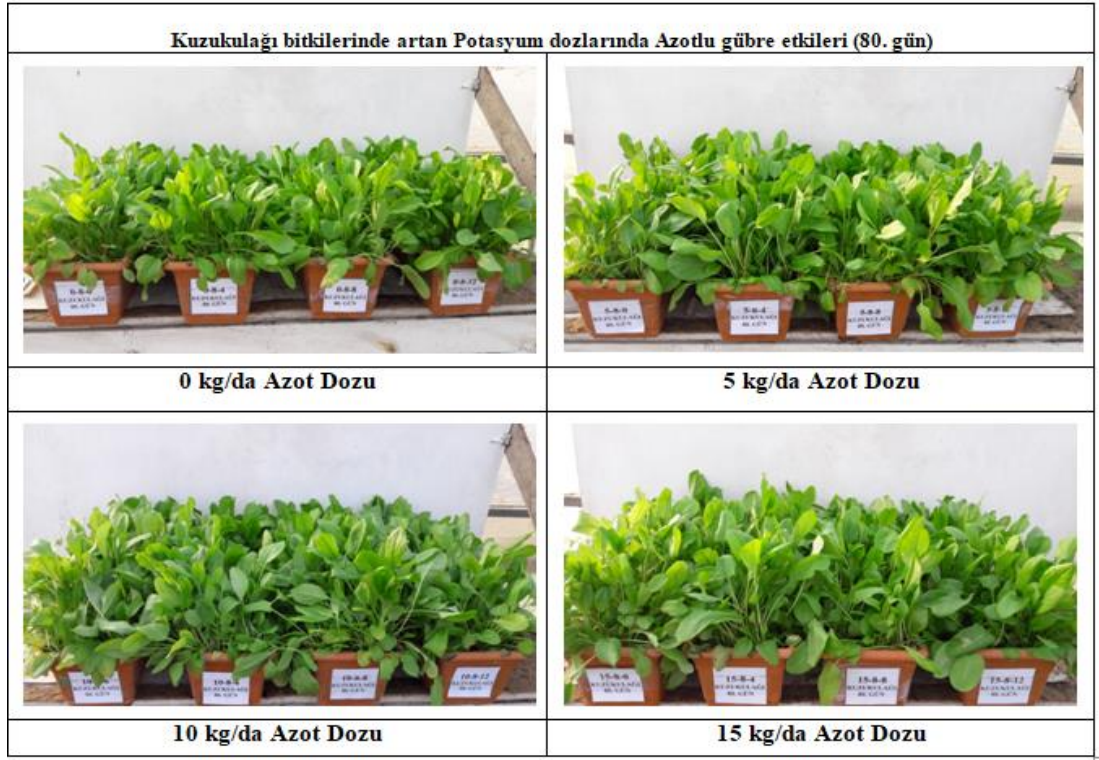
**EK 20:** Kuzukulağı Bitkilerinde 15 kg/da Azot ve Artan Potasyum GÜbre Doz Uygulamalarının 140. Gündeki Görünümleri



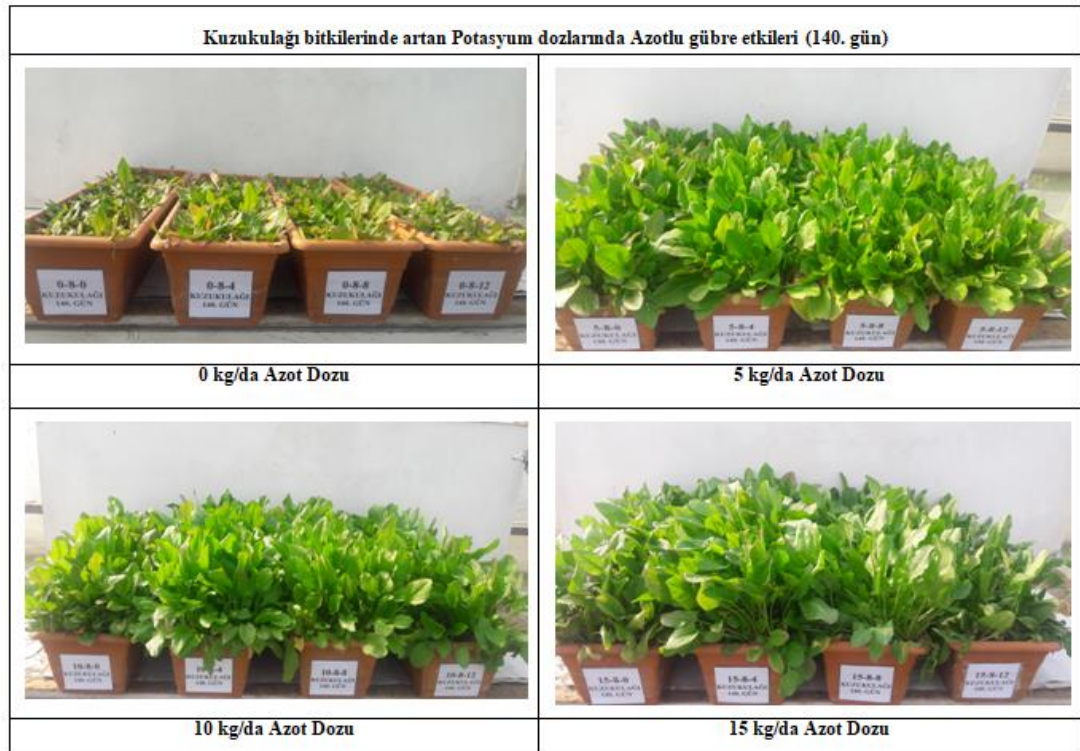
**EK 21: Artan Azot Dozlarında Potasyumlu Gübre Etkileri (80. Gün)**



**EK 22: Artan Azot Dozlarında Potasyumlu Gübre Etkileri (140. Gün)**



**EK 23: Artan Potasyum Dozlarında Azotlu Gübre Etkileri (80. Gün)**



**EK 24: Artan Potasyum Dozlarında Azotlu Gübre Etkileri (140. Gün)**

## ÖZGEÇMİŞ



<b>Kişisel Bilgiler</b>	
Adı Soyadı	BELKİS DEMİRTAŞ
Doğum Yeri	ORDU
Doğum Tarihi	26.03.1987
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
E-Posta Adresi	belkissdemirtas@gmail.com
<b>Eğitim Bilgileri</b>	
<b>Önlisans</b>	
Üniversite	Atatürk Üniversitesi
Meslek Yüksek Okulu	Oltu MYO
Bölümü	Gıda Teknolojisi
Mezuniyet Yılı	28.06.2008
<b>Lisans</b>	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Bahçe Bitkileri
Mezuniyet Yılı	Mezuniyet Yılı
	22.06.2013
<b>Yüksek Lisans</b>	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	2019
<b>Yayınlar</b>	
Uğur A., Demirtas B., Caglar S, Zambı O., Turkmen M. (2013). Effect of humic acid application on yield and quality in green vegetables. Proceedings 24th International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry, p.381-385, Sarajevo.	