

**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**FARKLI DOZLARDA UYGULANAN SELENYUMUN SORGUM  
BİTKİSİNDE TANE VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Hazırlayan  
Dilara YILDIZ**

**Danışman  
Doç. Dr. Mahmut KAPLAN**

**Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi  
Tarafından FYL-2015-6133 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**AĞUSTOS 2016  
KAYSERİ**

**BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK**

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Dilara YILDIZ

İmza:



**YÖNERGEYE UYGUNLUK**

Farklı Dozlarda Uygulanan Selenyumun Sorgum Bitkisinde Tane VerimiveKalitesi Üzerine Etkisi adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Dilara YILDIZ



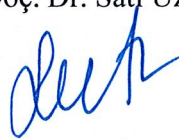
Danışman

Doç. Dr. Mahmut KAPLAN



Tarla Bitkileri ABD Başkanı

Doç. Dr. Satı UZUN



## KABUL ONAY

Doç. Dr. Mahmut KAPLAN danışmanlığında **Dilara YILDIZ** tarafından hazırlanan “**Farklı Dozlarda Uygulanan Selenyumun Sorgum Bitkisinde Tane Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

26 / 08 / 2016

### JÜRİ:

Danışman : Doç. Dr. Mahmut KAPLAN

Üye : Doç. Dr. Satı UZUN

Üye : Doç. Dr. Kağan KÖKTEN

*M. Kaplan*  
*S. Uzun*  
*K. Kökten*

### ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun **05/09/2016** tarih ve **2016/39-15** sayılı kararı ile onaylanmıştır.



*Mehmet Akkurt*  
Prof. Dr. Mehmet AKKURT  
Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında bana araştırma olanağı sağlayan ve çalışmanın her aşamasında anlayışı, desteği ve önerileri ile beni yönlendiren danışman hocam Doç. Dr. Mahmut KAPLAN' a, teşekkürü bir borç bilirim.

Bu tez çalışmasına destek veren Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi' ne ( Proje no: FYL-2015-6133) teşekkür ederim.

Ayrıca tezimin yapım ve yazım aşamalarında yardımlarından dolayı Dr. Rıdvan TEMİZGÜL'e, sevgili arkadaşlarım Mustafa ARSLAN, Hasan KALE'ye ve her zaman destekleyen, yanımda olan aileme teşekkürü borç bilirim.

## FARKLI DOZLARDA UYGULANAN SELENYUMUN SORGUM BİTKİSİNDE TANE VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

**Dilara YILDIZ**

**Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Yüksek Lisans Tezi, Ağustos 2015**

**Danışman:Doç. Dr. Mahmut KAPLAN**

### **ÖZET**

Çalışmanın amacı; farklı selenyum form (selenat ve selenit) ve dozlarının(0, 2, 4, 8, 16 ve 32 ppm) sorgum bitkisinin tane verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırmaktır. Bu amaçla Acmebroomcornsorgum çeşidi kullanılmıştır. Kontrollü sera koşullarında saksılara 12 kg toprak konulmuştur. Tohumlar saksılara 3' er tekerrürlü olarak her bir saksıya 5' er adet atılmıştır. Daha sonra bitkiler seyreltilerek tek bir bitki bırakılmıştır. Selenyum suda çözündürülerek ekimle birlikte verilmiştir. Su tutma kapasitesine göre sulama yapılmış ve selenyumun yıkanması önlenmiştir. Dekara 20 kg N, 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> esas alınarak toprak miktarına göre hesaplanarak gübreleme yapılmıştır. Azotun yarısı ekimle yarısı bitkiler 7-8 yapraklı olduğu dönemde uygulanmıştır. Hasat dönemine gelen bitkilerde bitki boyu, bitki çapı, salkım uzunluğu tane verimi ile yaprak, salkım ve gövde oranları gibi morfolojik özellikler belirlenmiştir. Hasat edilen taneler ise 1 mm elek çapına ait değirmende öğütüldükten sonra kuru madde, ADF, NDF, ham protein, ham yağ ve ham kül özellikleri belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, artan selenat ve selenit dozlarına bağlı olarak sorgumda bitki boyu, bitki çapı, salkım uzunluğu, tane verimi, yaprak ve salkım oranlarında azalmalar gözlemlenmiştir. Artan selenyum dozları ile tanede ham protein, ADF ve NDF oranlarında azalma olmuş, ham yağ oranında artış olmuş, kül oranında önce artış sonra azalma olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Selenyum, sorgum, tane verimi, morfolojik özellikler, kalite

## **THE EFFECTS OF DIFFERENT SELENIUM DOSES ON SORGHUM GRAIN YIELD and QUALITY**

**Erciyes University Institute of Natural and Applied Sciences  
Graduate Thesis, August 2016  
Advisor: Assoc. Prof. Dr. Mahmut KAPLAN**

### **ABSTRACT**

The present research was conducted to investigate the effects of different selenium forms (selenate and selenite) and doses (0, 2, 4, 8, 16 and 32 ppm) on sorghum yield and quality. The sorghum variety of Acmebroomcorn was used as the plant material. Experiments were conducted under controlled greenhouse conditions. About 12 kg soil was placed into experimental pots. Seed were sown in three replications as to have 5 seeds in each pot. Then, plants were thinned and a single plant left in each pot. Selenium was dissolved in water and applied to pots at sowing. Irrigations were performed based on field capacity to prevent selenium leaching. Fertilization was performed as to have 20 kg N and 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per decare. Half of the nitrogen was applied at sowing and the remaining half was applied when the plants had 7-8 leaves. Plant heights, diameters, cluster lengths, grain yield, leaf-cluster-stem ratios were determined. Harvested grains were ground in a mill with 1 mm sieve. The ground samples were then subjected to dry matter, ADF, NDF, crude protein, crude oil and crude ash analyses.

Current findings revealed that increasing selenite and selenite doses decreased plant height, diameter, cluster length, grain yield, leaf and cluster ratios. Increasing selenium doses also decreased grain protein content, ADF, NDF ratios and increased crude oil contents. Increasing doses initially increased then decreased crude ash ratios.

**Key words:** Selenium, sorghum, grain yield, morphological characteristics, quality

## İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK .....	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK.....	ii
KABUL ONAY .....	iii
ONAY .....	iii
ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR .....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
KISALTMALAR ve SİMGELER .....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xi
GİRİŞ .....	1

## 1.BÖLÜM

1.1.Kaynak Özetleri .....	5
---------------------------	---

## 2.BÖLÜM

### MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Denemede Kullanılan Bitki .....	8
2.1.1. Acmebroomcorn Çeşidinin Özellikleri.....	8
2.2. Denemede Kullanılan Kimyasal Maddeler.....	8
2.2.1. Selenit (SeO <sub>3</sub> ) Çözeltisinin Hazırlanışı.....	8
2.2.2. Selenat Çözeltisinin Hazırlanışı .....	8
2.3. Metot .....	8
2.4. Ekim .....	9

2.5. Hasat.....	12
2.6. Araştırmada İncelenecek Morfolojik Özellikler .....	12
2.7. Bitkide Kimyasal ve Fiziko-Kimyasal Analizler .....	13

### 3.BÖLÜM

#### BULGULAR

3.1. Morfolojik Özellikler .....	14
3.1.1. Tane Verimi.....	14
3.1.2. Bitki Boyu .....	15
3.1.3. Salkım Uzunluğu .....	16
3.1.4. Bitki Çapı.....	17
3.1.5. Gövde Oranı .....	19
3.1.6. Yaprak Oranı .....	20
3.1.7. Salkım Oranı .....	21
3.2. Kimyasal Özellikler.....	22
3.2.1. Ham Protein Oranı .....	22
3.2.2. Asitte Çözünemeyen Lif(ADF).....	23
3.2.3. Nötrde Çözünemeyen Lif (NDF).....	25
3.2.4. Ham Kül.....	26
3.2.5. Ham Yağ Oranı .....	27

### 4.BÖLÜM

TARTIŞMA ve SONUÇ .....	29
KAYNAKLAR .....	32
ÖZGEÇMİŞ.....	38

**KISALTMALAR ve SİMGELER**

<b>%</b>	: Yüzde
<b>°C</b>	: Santigrat derece
<b>ADF</b>	: Asitte çözünmeyen lif
<b>AÖF</b>	: Asgari önem farkı(LSD)
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>da</b>	: Dekar
<b>EC</b>	: Elektriksel İletkenlik
<b>g</b>	: Gram
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>m</b>	: Metre
<b>m<sup>2</sup></b>	: Metre kare
<b>mg</b>	: Miligram
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>N</b>	: Azot
<b>NDF</b>	: Nötrde çözünmeyen lif
<b>P</b>	: Fosfor
<b>pH</b>	: Hidrojen iyonlarının ters logaritması
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> :	: Yarayışlı Fosfor
<b>ppm</b>	: Milyonda bir
<b>Se</b>	: Selenyum

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1.1. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tane verime ait ortalama değerler (g/bitki) .....	14
Tablo 3.1.2. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitki boyuna ait ortalama değerler (cm).....	15
Tablo 3.1.3. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitkisinde salkım uzunluğuna ait ortalama değer (cm) .....	16
Tablo 3.1.4. Farklı selenyum dozu uygulamalarının sorgum bitki çapına ait ortalama değerler (mm) .....	18
Tablo 3.1.5. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum da gövde oranına ait ortalama değer (%).....	19
Tablo 3.1.6. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitkisinde yaprak oranına ait ortalama değerler (%) .....	20
Tablo 3.2.7. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitkisinde ki salkım oranı ait ortalama değerler (%) .....	21
Tablo 3.2.1.Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki ham protein oranına ait ortalama değerler (%) .....	22
Tablo 3.2.2. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki ADF oranına ait ortalama değerler (%) .....	24
Tablo 3.2.3. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki NDF oranına ait ortalama değerler (%) .....	25
Tablo 3.2.4. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki ham kül oranına ait ortalama değerler (%) .....	26
Tablo 3.2.5. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki yağ oranına ait ortalama değerler (%) .....	27

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Sorgum bitkisi için toprak hazırlığı .....	9
Şekil 2.2. Sorgum bitkisinin ekimi için toprak tartımı.....	10
Şekil 2.3. Sorgum bitkisinin saksılara ekimi.....	10
Şekil 2.4. Sorgum bitkisinin ilk çıkışlarının gerçekleşmesi .....	11
Şekil 2.5. Sorgum bitkisine Se uygulanmamış kontrol uygulaması.....	11
Şekil 2.6. Sorgum bitkisinde hasat işlemleri .....	12
Şekil 3.1.1. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tane verime ait ortalama değerler (g/bitki) .....	15
Şekil 3.1.2. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitki boyuna ait ortalama değerler (cm).....	16
Şekil 3.1.3. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitkisinde salkım uzunluğuna ait ortalama değer (cm) .....	17
Şekil 3.1.4. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitki çapına ait ortalama değerler (mm) .....	18
Şekil 3.1.5. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum da gövde oranına ait ortalama değer (%).....	19
Şekil 3.1.6. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitkisinde yaprak oranına ait ortalama değerler (%) .....	21
Şekil 3.1.7. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitkisinde ki salkım oranı ait ortalama değerler (%) .....	22
Şekil 3.2.1. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki ham protein oranına ait ortalama değerler (%) .....	23
Şekil3.2.2Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki ADF oranına ait ortalama değerler (%) .....	24
Şekil3.2.3. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki NDF oranına ait ortalama değerler (%) .....	26
Şekil3.2.4 Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki NDF oranına ait ortalama değerler (%) .....	27
Şekil 3.2.5.Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki yağ oranına ait ortalama değerler (%) .....	28

## GİRİŞ

Bitkisel gıdalar, gelişmekte olan dünyada, insanların günlük kalori ve mineral gereksinmelerini karşılamada önemli etken rol oynamaktadır. Özellikle tahıllarda bulunan besin değeri yüksek olan birleşikler insanları, kanser, kalp ve damar hastalıkları gibi çoğu hastalığa karşı koruyucu özellik gösterirler. Selenyum (Se) da anti-kanserojen etkisinden dolayı sağlık açısından son yıllarda önemi çok büyük olan bir besin elementtir [1].

Kırmızı et, sakatatlar (karaciğer, böbrek), balık ve deniz ürünleri selenyum açısından beyaz et, süt ürünleri, tahıllar, meyve ve sebzelere göre daha zengin gıdalardır. Ancak tahıl, meyve ve sebzelerde bulunan Se' un metabolik değeri, süt ürünleri, balık ve et ürünlerinden daha yüksek olduğu görülmüştür [2]. Besi hayvanlarında Se'un eksikliği birçok sorunlara neden olurken fazlalığı ise zehirlenmelere neden olmaktadır. Selenyum eksikliğinde, büyümede gerileme, verim düşüklüğü ve ishal görülür. Genel olarak tüm hayvan türleri için tolere edilebilir Se miktarı NRC (30) tarafından 2 ppm olarak verilmiştir [3].

Sorgum, dünyada insan ve hayvan beslenmesinde en çok kullanılan beş ürün arasına girmiştir. Dünyada ekiliş ve üretim bakımından sıralamada buğday, mısır, çeltik ve arpadan sonra beşinci sırada yerini almıştır [4]. Sorgum bitkisinin tarımı yaklaşık 5 bin yıldır yapılmaktadır. Anavatanı Afrika olan sorgum, buradan tüm dünyaya yayılmıştır. Etiyopya ve Doğu Afrika, sorgum çeşitliliği yönünden çok zengin olmasından dolayı kültür sorgumlarının kökeni olarak kabul edilmektedir [5].

Selenyum (Se) elementi 1817 yılında İsviçreli kimyacı Jons Jocab Berzelius tarafından bakırın ısıtılması sırasında ocakların duvarında kırmızı bir tabaka şeklinde fark edilmesinden sonra bulunmuştur. Bulunan bu elemente ay anlamına gelen selenyum adı verilmiştir [6]. Doğada inorganik ve organik olmak üzere iki formda bulunur. İnorganik

şekli sodyum selenat şeklindedir ve oldukça zararlıdır. Organik ise selenometiyanin yapısındadır ve daha az zararlı yapıya sahiptir [7].

Halilova 2004 yılında yaptığı çalışmada toprakta Se elementel selenyum, selenit, selenat, selenyum sülfid, selenyum sülfat ve selenyum siyanat şeklinde bulunduğunu belirtmiştir. Bitkilere yarayışlılığı üzerine pH, kireçleme diğer elementlerin cins ve miktarı ve iklim koşulları etkili olmaktadır. Selenyumun yarayışlılığının alkali durumlarda daha fazla olduğu bildirilmiştir [8].

Toprağın selenyumca en yoğun kısmının üst kısmı olduğu yapılan çalışmalarda görülmüştür [9]. Bitkilerin en kolay olarak alabildiği Se formu selenat olduğu bildirilmiştir. Ayrıca selenatın yüksek pH'ya sahip, iyi havalanabilen topraklarda daha çok olduğu bildirilmiştir [10].

Se eksikliği olan topraklarda selenyumca zengin bitkiler ve gübreler önem kazanmıştır. Yeni Zelanda topraklarında Se içeriği çok düşük miktarda olduğundan dolayı, selenyumlu Avustralya buğdayının önemi artmıştır [11]. Aynı şekilde Finlandiya topraklarında da selenyum içeriği düşük olduğu belirtilmiştir. Hükümet toprakların içeriğini arttırmak için tüm tarımsal gübrelere Se eklenmesi gerektiğini bildirmiştir. Birçok toprağın selenyum konsantrasyonu  $0.01-2 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında değişiklik gösterir [12].

Selenyumun 1957 yılında zorunlu element olduğu kabul görmüştür. Özellikle kan hücreleri kromozomlarının zarar görmesini engellediği, hücrelerin ve dokuların yaşlanma sürecini yavaşlatıcı bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir [13, 14].

Se elementi insan sağlığı açısından önemli etkiye sahiptir. İnsan vücudunda birçok enzimde ko-faktör olarak bulunur ve bu nedenle esansiyel eser elementler arasında kabul görmüştür. Eksikliğinde çocuklarda gelişim bozukluğu ve Kasching-Beck hastalığı görülür. Sebebiyet verdiği en önemli hastalıklardan birisi de Keşhan (kalp fonksiyon bozukluğu) hastalığıdır. Sperm sayısı ve kalitesi azalarak kısırlığa neden olabilmektedir. Selenyumca yoğun topraklarda yaşayan insanlarda dişlerde renk değişikliği, halsizlik, sindirim sistemi sorunları, saç ve tırnak dökülmesi görülen başlıca Se zehirlenmesi belirtileridir. Birçok yapılan çalışmada Se' un farklı formları bazı kanser türleri için anti-kanserojen etkiye sahip oldukları bildirilmiştir [15].

Günlük alınması gereken selenyum miktarı

Bebeklerde : 10µg

Çocuklar için (1-10 yaş arası): 20-30 µg

Erkekler için (20 yaş üzeri): 70µg

Kadınlar için: 55µg

Yetişkinler için 50-200 µg

Hamilelik dönemlerinde: 65µg

Emzirmenin ilk 6 ayında: 75µg' dır [16].

Foster ve Sumar' ın yaptıkları çalışmalara göre Türkiye'de yaşayan insanların tükettikleri Se miktarı 30 µg/gün olarak belirtilmiştir. Fakat bu miktar alınması gereken Se dozunun altındadır [17].

Koyunlarda fertilitte ve döl verimi, koçlarda ise sperm sayısı yoğunluğu üzerine oldukça etkilidir. Eksikliğinde kalp ve iskelet kaslarında bozulma ve bunu takiben hareket bozuklukları, beyaz kas hastalığı, beyinsel kas hastalığı, üreme bozukluğu (reproductivedisorden) kuzu ve buzağılarda kilo kaybı, verim düşüklüğüne neden olmaktadır.Fazlalığında ise toksik etki yapmaktadır. Kılların dökülmesi, tırnak düşmesi, tembellik gibi belirtilerin ortaya çıkmasına neden olmuştur [18].

Beyaz kas hastalığı; selenyum ve E vitamini eksikliğinin neden olduğu çizgili kaslarda doku yıkımı şeklinde meydana gelmektedir. Bu hastalık kuzu, oğlak ve buzağılardan önemli hastalıkları arasına girmektedir. Hastalık yürüyüş tutuklukları, kamburluk, adımlar kısa ve dik olarak kendini göstermektedir. Hareket halindeyken solunum güçlüğü çekerler. İlerleyen dönemlerde hayvanlar ön ayaklarına dayanarak vücutlarının ön kısımlarını kaldırırken arka kısımlarını kaldıramayacak duruma gelmektedirler[18].

Ülkemizde Konya bölgesindeki kuzu ölümlerinin en önemli sebebinin Se ve E vitamini eksikliğinin kaynaklananbeyaz kas hastalığı olduğu görülmüştür [19].

İlk defa bitkilerde selenyumun varlığını Fransız kimyacı Teybori (1932) bulmuş ve bitkilerde selenyum tayini ilk kez Bobko (1940) tarafından eski Sovyetlerde yapılmıştır [20].

Bitkilerdeki Se miktarı bitkinin çeşidi ve toprak faktörlerine (jeoloji, toprak tipi ve toprak pH sına) bağlıdır. Etkili olan diğer faktörler ise Se un kimyasal formu, iklim, gübre uygulamaları ve atmosferik Se un depolanma oranıdır [8].

Se biriktiren bitkilere konsantratör bitkiler denir. Bu bitkiler fazla selenyumunu topraktan alırlar ve daha sonra aldıkları bu selenyumunu tekrar toprağa verirler. Bitkiler selenyumunu organik ve mineral formda alır. Örneğin arpa, buğday, ayçiçeği hem organik hem de inorganik formda alabiliyorken bazı buğdaygiller sadece organik formda alabilirler. Bitkiler, selenyumun topraktan hayvanlara ve insanlara olan döngüsünde önemli bir rol oynamaktadır. Ana materyalin parçalanması sonucu selenyum toprağa geçer ve konsantratör bitkiler tarafından kendi bünyelerine alınır. Hayvanlar da bu bitkiler aracılığı ile beslenerek alır. Hayvanlar aracılığı ile insanlara ulaşır [21].

Bu çalışmanın amacı, Se' un iki farklı formunun (Selanat ve Selenit) ve farklı dozlarının (0, 2, 4, 8, 16 ve 32 ppm)sorgum bitkisinin agro morfolojik özellikleri, verim ve kalite özelliklerine etkisini incelemektir.

## 1.BÖLÜM

### 1.1.Kaynak Özetleri

**1.1.1. Broyer vd., (1966)** Yaptıkları çalışmada yonca (*Medicago subterraneum* L. var. African) ve üçgül (*Trifolium subterraneum* L. var. Mt Baker) bitkilerinde artan Se dozu uygulamalarıyla bitki gelişimi ve ürün miktarında azalma görülmüştür [22].

**1.1.2. Halilova, (1973 ve 1974)** Selenyum miktarının kırmızı renkli bitkilerde, kırmızı kısmında iç renksiz kısma göre daha fazla bulunduğu ve sonuç olarak selenyumun kırmızı bitkilerde (kırmızı elma, kırmızı turp, kırmızı havuç, kırmızı lahana) kırmızı renk oluşumunda etkili olduğu bildirilmiştir [23].

**1.1.3. Anonymous, (1983)** Arpada Se fazlalığının kardeşlenme oranının azalmasına neden olduğu belirtilmiştir [24].

**1.1.4. Miller vd., (1991)** Çayır mera bitkilerinin Se içerikleri bakımından hayvanlar için önemli olduğu, ancak selenifer topraklarda doğal olarak yetişen yem bitkilerini yiyen hayvanlarda ciddi toksik etkilerin meydana geldiği bildirilmiştir. Ortalama olarak (hayvan çeşidine göre) yem rasyonlarında kabul edilebilir en yüksek Se miktarının ise kuru madde ilkesine göre  $1-5\mu\text{g g}^{-1}$  düzeyinde olduğu belirtilmiştir [25].

**1.1.5. Adams (2002), Broadley (2007)** Türkiye'nin değişik bölgelerinden alınan 573 buğday tane örneğinde ortalama  $40\mu\text{g /kg}^{-1}$  Se içerdiği bulunmuştur. Ancak sağlıklı bir Se beslenmesi için buğday da bulunması gereken miktar  $100-1000\mu\text{g/kg}^{-1}$  düzeylerinde olması gerekir. Bundan dolayı ya Se içeriği yüksek buğdaylar geliştirilmeli ya da topraklar Se gübreler ile gübrenmelidir. Islah işlemleri uzun zamanlar ve çalışmalar gerektirdiği için selenyumlu gübreleme daha uygun olduğu bildirilmiştir [26].

**1.1.6. Kuznetsovve, (2003)** Yaptığı çalışmada selenyumun kuraklık şartlarındaki bitkilerde su seviyesini düzenlemede önemli bir yere sahip olduğu ortaya konulmuştur [27].

**1.1.7. Halilova, (2004)** Selenyum miktarı fazla olan topraklarda yetiştirilen bitkilerde selenyum fazla olduğu için bitki yapraklarında kloroz ve nekroz görüldüğü belirtilmiştir [28].

**1.1.8. Lyons vd.,(2005)** Yapraktan selenyum uygulaması Se miktarını artırmada çok etkili yöntem olarak gözlenmiştir. Çeşitli bitkilerde yapılan çalışmalarda bitki gelişimine ve verimine olan etkisinin olumlu olduğu görülmüştür [29].

**1.1.9. Finley, (2005)** Yetişkinlerde günlük Se ihtiyacının (55 µg ) Kuzey Amerikalılar tarafından karşılanmakta olduğunu ancak Avrupa, Afrika ve Asya'daki insanların büyük bir kısmının günlük tavsiye edilen düzeyden daha az Se aldığını ve Se eksikliğinin bağışıklık sisteminin zayıflamasına neden olduğu belirtilmiştir [30].

**1.1.10. Rayman vd., (2005)** Araştırmalar sonucundayaklaşık 1 milyar civarında insanda Se eksikliği olduğu ve bu eksikliğin ise kanser ve kalp gibi rahatsızlıklara yol açtığı belirtilmiştir [31].

**1.1.11. Yılmaz, (2005)**2005 yılında Çetin 2000, Bülbül 89 ve Tarm 92 arpa çeşitlerine sodyum selenat ve sodyum selenit çözeltileri uygulanmıştır, Çeşitlerin hepsinin köklerinde Se birikimi en üst seviyede gözlenirken, gövdelerinde ise en az seviyede selenyum birikimi görülmüştür. Protein içeriği bakımından incelendiğinde en fazla Tarm 92 çeşidinde bulunmuştur [32].

**1.1.12. Çakmak, (2008)** Tarafından yapılan çalışmada kanser hastalıklarının son yıllarda yaygın olarak görülmesinde üretilen buğdaylarda Se miktarının az olması ve gıdalar yoluyla günlük ihtiyaç duyulan Se alımının az olduğunu belirtilmiştir. Türkiye'de buğdayı Se içeriği bakımından güçlendirmek için gübreleme yoluyla yapılabileceği vurgulanmıştır [33].

**1.1.13. Hawrylak-Nowak, (2008)** *Zea mays*(mısır) bitkisiyle su kültürü ortamında yapılan bir çalışmada selenat uygulaması bitkide antosiyanin miktarında artışa neden olurken, klorofil miktarında ise azalışlara neden olduğu gözlenmiştir [34].

**1.1.14. Lyons, (2009)** Çalışmasında ise selenyumun sodyum selenit olarak düşük bir dozunu şalgam üzerinde besin çözeltisi olarak uygulanmıştır. Toplam biyo-kütlede değişiklik gözlenmezken, tohum veriminde selenyum uygulamasıyla %43' lük bir artış görülmüştür [35].

**1.1.15. Kapoor, (2012)** Sarımsak yetiştiriciliğinde 0.5, 1.0, 2.0 ve 4.0 mgL<sup>-1</sup> dozlarında Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub> şeklinde uygulama gerçekleştirilmiş ve amino asit, protein, prolin olarak sarımsağın kallus, embriyo, yaprak ve kök dokularının tüm içeriğine bakılmıştır. Uygulamada 2 ve 4 mgL<sup>-1</sup> dozu önemli bulunmuştur. Süperoksitdismutaz, katalaz ve glutatyonredüktaz faaliyetleri *in vitro* koşullarda yetiştirilen doku ve organlarda artış gerçekleşmiştir. Ancak en fazla enzim aktivitesi 4 mgL<sup>-1</sup> selenyum uygulamasında olduğunu görülmüştür [36].

**1.1.16. Karadağ, (2013)** Tarafından yapılan araştırmada Ofis-95 çeşidine sodyum selenat 2, 4, 8, 16 ve 20 ppm dozlarında toprağa bir defa uygulanmış, diğer günler 100 mL çeşme suyu verilmiştir. İlk stresten 20 gün sonra yapraklar hasat edilmiştir. Bitki boyu, gelişimi, taze ağırlık ve protein içeriğinde artan yüksek dozlarla beraber azalmalar gözlenmiştir. En çok azalmalar 16 ve 20 ppm uygulamalarında görülmüştür [37].

**1.1.17. Çetinsoy, (2014)** Hıyar yetiştiriciliğinde yapraktan selenyum ve silisyum minerallerinin uygulanmasının verimi arttıran etki yaptığı gözlenmiştir [38].

## 2.BÖLÜM

### MATERYAL VE YÖNTEM

#### 2.1. Denemede Kullanılan Bitki

Denemede Texas A&M Üniversitesi'nden temin edilen Acmebroomcorn sorgum çeşidi kullanılmıştır.

##### 2.1.1. Acmebroomcorn Çeşidinin Özellikleri

Acmebroomcorn sorgum çeşidi tuz stresine dayanıklı, verimi yüksek, orta geçi, tane kalitesi yüksek ve bölgenin iklim ve toprak koşullarına uygundur.

#### 2.2. Denemede Kullanılan Kimyasal Maddeler

Denemede Selenyum kaynağı olarak konuya uygun oranlarda selenit ( $\text{SeO}_3$ ) ve selenat ( $\text{SeO}_4$ ) çözeltileri kullanılmıştır.

##### 2.2.1. Selenit ( $\text{SeO}_3$ ) Çözeltisinin Hazırlanışı

0.5 gr toz halindeki selenit ( $\text{SeO}_3$ ) alınıp 1000 ml suda çözülerek 0.5 gr/lt' lik standart çözelti hazırlanmıştır.

##### 2.2.2. Selenat Çözeltisinin Hazırlanışı

0.5 gr toz halindeki selenat ( $\text{SeO}_4$ ) alınıp 1000 ml suda çözülerek 0.5 gr/lt' lik standart çözelti hazırlanmıştır.

#### 2.3. Metot

Deneme saksılara üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. 3' er tekerrürlü olarak her bir saksıya 5' er tohum atılmıştır. Bitkilerin çıkışından sonra teke düşürülmüştür. Selenat

(SeO<sub>4</sub>) ve selenit (SeO<sub>3</sub>) çözeltilerinden 5 farklı doz (0, 2, 4, 8, 16, 32 ppm) kullanılmıştır. Selanat ve selenit dozları suda çözüldürülerek ekimle birlikte verilmiştir.

#### 2.4. Ekim

Ekim işlemi 21.04.2014 tarihinde Erciyes Üniversitesi Safiye Çırıkçioğlu M.Y.O Uygulama serasında yapılmıştır. Kontrollü sera koşullarında saksılara 12 kg toprak/saksı tartılarak konulmuştur. Tohumlar saksılara 3' er tekerrürlü olarak her saksıya 5 tohum gelecek şekilde ekim yapılmıştır.

Su tutma kapasitesine göre sulama yapılmış ve selenyumun yıkanması önlenmiştir. Dekara 20 kg N, 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> esas alınarak toprak miktarına göre hesaplanarak gübre uygulanmıştır. Azotun yarısı ekimle yarısı bitkiler 50 cm yüksekliğe ulaştıkları dönemde verilmiştir. Hastalık, zararlılar ve yabancı otlar için gerekli mücadeleler yapılmıştır.



Şekil 2.1. Sorgum bitkisi için toprak hazırlığı



Şekil 2.2. Sorgum bitkisinin ekimi için toprak tartımı



Şekil 2.3. Sorgum bitkisinin saksılara ekimi



Şekil 2.4. Sorgum bitkisinin ilk çıkışlarının gerçekleşmesi



Şekil 2.5. Sorgum bitkisine Se uygulanmamış kontrol uygulaması



Şekil 2.6. Sorgum bitkisinde hasat işlemleri

### 2.5. Hasat

Bitkiler 25 ekim 2014 tarihinde sert olum döneminde elle hasat edilmiştir. Biçilerek alınan bitki örnekleri kurutulup öğütülerek kimyasal analizleri yapılmıştır.

### 2.6. Araştırmada İncelenecek Morfolojik Özellikler

1. **Bitki Boyu (cm):** Saksılardaki bitkiler toprak yüzeyinden en üst noktasına kadar olan kısmı cm cinsinden ölçülerek alınmıştır.
2. **Bitki Çapı (mm):** Saksılardaki bitkiler toprak üstü I. boğum ile II. boğum arasındaki kısımdan kumpas yardımıyla mm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir.
3. **Sap Oranı (%):** Saksıdan alınan bitkinin sapları yaprak ve koçandan ayrılarak tartılmış ve tüm bitki ağırlığına oranlanarak saptanmıştır.
4. **Yaprak Oranı (%):** Her saksıdan alınan bitkinin yaprak sap ayrılarak tartılmış ve tüm bitki ağırlığına oranlanarak belirlenmiştir.

5. **Salkım Oranı (%):** Her saksıdan alınan bitkinin salkımları ayrılarak tartılmış ve tüm bitki ağırlığına oranlanarak belirlenmiştir.
6. **Salkım Uzunluğu (cm):** Salkımın başladığı boğumdan salkımın ucuna kadar olan kısım metre ile ölçülerek belirlenmiştir.
7. **Tane Verimi (g/bitki):** Bitkilerden hasat edilen salkımlar harmanlanıp tartılarak belirlenmiştir.

### 2.7. Bitkide Kimyasal ve Fiziko-Kimyasal Analizler

1. **Kuru Madde Oranı (%):** Bitkilerden alınan tane örnekleri 70 °C 'de ağırlığı sabit kalıncaya kadar kurutulmuş ve daha sonra tartılarak hesaplanmıştır.
2. **Ham Protein Oranı (%):** Azot (N) içeriğinin saptanmasında Kjeldahl metodundan yararlanılmış ve ham protein ise  $N \times 6.25$  formülü ile hesaplanmıştır [39].
3. **Asitte Çözünmeyen Lif (ADF):** 1mm elekte öğütülmüş örnekleri ANKOM 200 Fiber Analyzer (ANKOM Technology Corp. Fairport, NY, USA) cihazı kullanılarak analizi yapılmıştır [40].
4. **Nötrde Çözünmeyen Lif (NDF):** 1mm elekte öğütülmüş örnekleri ANKOM 200 Fiber Analyzer (ANKOM Technology Corp. Fairport, NY, USA) cihazı kullanılarak analizi yapılmıştır [41].
5. **Ham Kül Oranı (%):** 1 g tane örnekleri porselen kroze içinde 550 °C'de 8 saat süre ile yakılarak hesaplanmıştır.
6. **Ham Yağ Oranı (%):** Öğütülmüş bitki tanelerinden alınan 3g örnekler eter ekstraksiyon yöntemi ile hesaplanmıştır [39].

### 2.6. İstatistiksel Analizler

İncelenen karakterlere ait verilerin istatistiksel analizleri, tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak SAS istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalarda LSD testi kullanılmıştır [42].

### 3. BÖLÜM BULGULAR

#### 3.1. Morfolojik Özellikler

Sorgum bitkisine selenyum uygulamasının etkisinin incelendiği çalışmaya ait morfolojik özellikler aşağıda verilmiştir. Araştırmada 32 ppm selenit uygulamasında bitkiler yetişmediği için morfolojik gözlemler yapılamamıştır.

##### 3.1.1. Tane Verimi

Sorgum bitkisine selenat ve selenit uygulamalarının tane verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 3.1.1.).

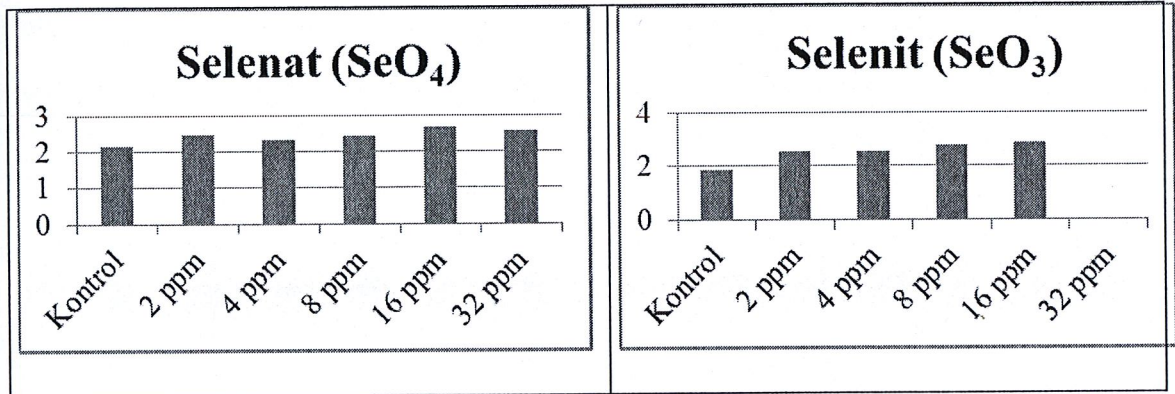
Tablo 3.1.1. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tane verime ait ortalama değerler (g/bitki)

Dozlar	Selenat (SeO <sub>4</sub> )	Selenit (SeO <sub>3</sub> )
Kontrol	21.90 a	26.19 a
2 ppm	20.11 b	26.37 a
4 ppm	20.10 b	15.02 b
8 ppm	18.59 b	12.81 c
16 ppm	15.61 c	7.83 d
32 ppm	14.82 c	
AÖF	1.6881	1.5939
Önem derecesi	*	*

AÖF: asgari önemli fark; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*  $p \leq 0.05$ ; ÖD: Önemli değil

Selenat dozu artışı ile birlikte sorgumda tane veriminde azalmalar meydana gelmiştir. En yüksek tane verimi kontrol uygulamasından (21.90g/bitki) elde edilirken, en düşük değer 32 ppm uygulamasından (14.82 g/da) elde edilmiştir (Tablo 3.2.1, Şekil 3.1.1.).

Selenit uygulamasında doz artışı (2 ppm) ile tane veriminde istatistiksel olarak önemsiz artış olmuş, ancak 4 ppm uygulamasıyla birlikte tekrar düşüş gözlenmiştir. En yüksek tane verimi 26.37 g/bitki ile 2 ppm uygulamasından elde edilmiştir. En düşük tane verimi değeri ise 7.83g/bitki ile 16 ppm uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 3.1.1. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tane verime ait ortalama değerler (g/bitki)

### 3.1.2. Bitki Boyu

Sorgum bitkisine selenat uygulamasının bitki boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkarken, selenit uygulamanın etkisi %5 seviyesinde olmuştur (Tablo 3.1.2.).

Tablo 3.1.2. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitki boyuna ait ortalama değerler (cm)

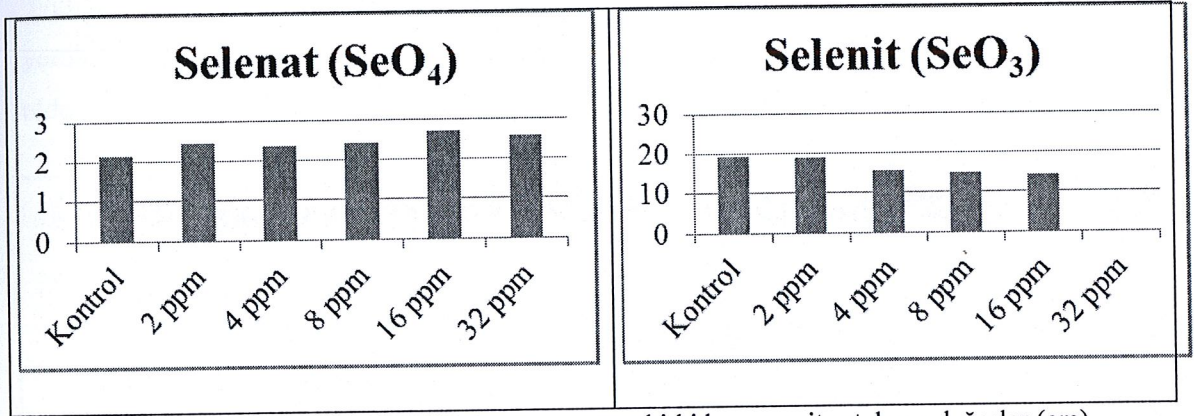
Dozlar	Selenat (SeO <sub>4</sub> )	Selenit (SeO <sub>3</sub> )
Kontrol	233.50 a	229.17 a
2 ppm	218.33 a	243.50 a
4 ppm	216.00 b	231.33 a
8 ppm	196.67 b	227.33 a
16 ppm	193.00 c	204.50 b
32 ppm	181.17 c	
AÖF	19.522	21.375
Önem derecesi	**	*

AÖF: asgari önemli fark; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*  $p \leq 0.05$ ; ÖD: Önemli değil

Selenat dozu artışı ile birlikte sorgumda bitki boyu oranında azalmalar meydana gelmiştir. En yüksek bitki boyu kontrol uygulamasından 233.50 cm elde edilmiş, 2ppm

uygulamasını da en yüksek grup içerisinde yer almıştır. En düşük değer 181.17 cm ile 32 ppm uygulamasından elde edilmiş 16 ppm uygulaması da en düşük gruba dahil olmuştur (Tablo 3.1.2., Şekil 3.1.2.).

Selenit uygulamasında en yüksek bitki boyu oranı 2 ppm uygulamasından 243.50 cm elde edilmiştir. Artan doz miktarıyla birlikte bitki boyunda kısalmalar görülmüştür.



Şekil 3.1.2. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitki boyuna ait ortalama değerler (cm)

### 3.1.3. Salkım Uzunluğu

Sorgum bitkisine selenat uygulamasının salkım uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli çıkarken, selenit uygulamanın etkisi %1 seviyesinde olmuştur (Tablo 3.1.3.).

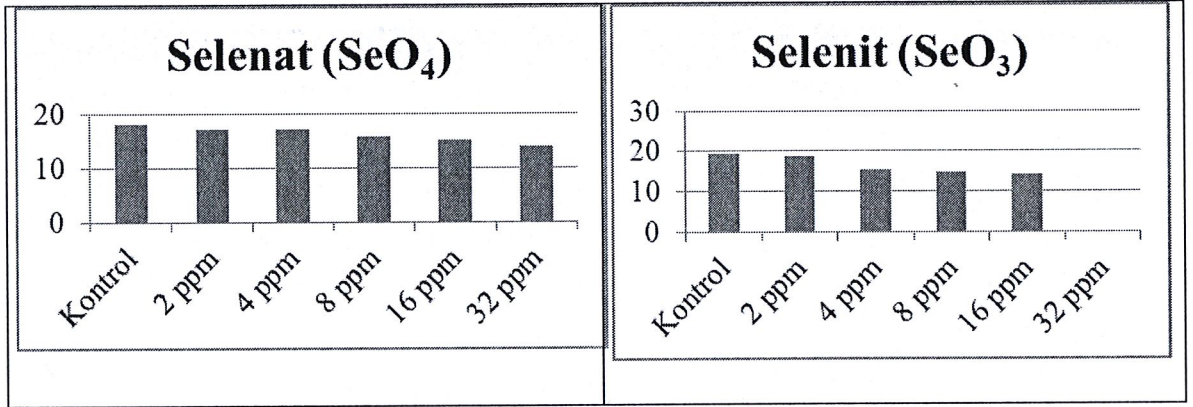
Tablo 3.1.3. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitkisinde salkım uzunluğuna ait ortalama değer (cm)

Dozlar	Selenat (SeO <sub>4</sub> )	Selenit (SeO <sub>3</sub> )
Kontrol	17.93 a	19.33 a
2 ppm	17.14 b	18.83 a
4 ppm	17.07 b	15.50 b
8 ppm	15.83 b	14.83 c
16 ppm	15.00 c	14.17 c
32 ppm	14.00 c	
AÖF	2.3711	1.1743
Önem derecesi	*	**

AÖF: asgari önemli fark; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*  $p \leq 0.05$ ; ÖD: Önemli değil

Selenat dozu artışı ile birlikte sorgumda salkım uzunluğunda azalma meydana gelmiştir. En yüksek salkım uzunluğu kontrol uygulamasından 17.93cm elde edilmiştir. En düşük değer 14cm ile 32 ppm uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 3.1.3, Şekil 3.1.3.).

Selenit uygulamasında selenatta olduğu gibi doz artışı ile salkım uzunluğu azalma gözlemlenmiştir. En yüksek salkım uzunluğu değeri 19.33cm ile kontrol uygulamasından elde edilmiş, 2 ppm uygulamasında en yüksek grup içerisinde yer almıştır. En düşük salkım uzunluğu değeri ise 14.17 cm ile 16 ppm uygulamasından elde edilmiş 8 ppm uygulamasında en düşük gruba dahil olmuştur.



Şekil 3.1.3. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitkisinde salkım uzunluğuna ait ortalama değer (cm)

### 3.1.4. Bitki Çapı

Sorgum bitkisine selenat ve selenit uygulamalarının bitki çapı oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ( $P \leq 0.05$ ) bulunmuştur (Tablo 3.1.4.).

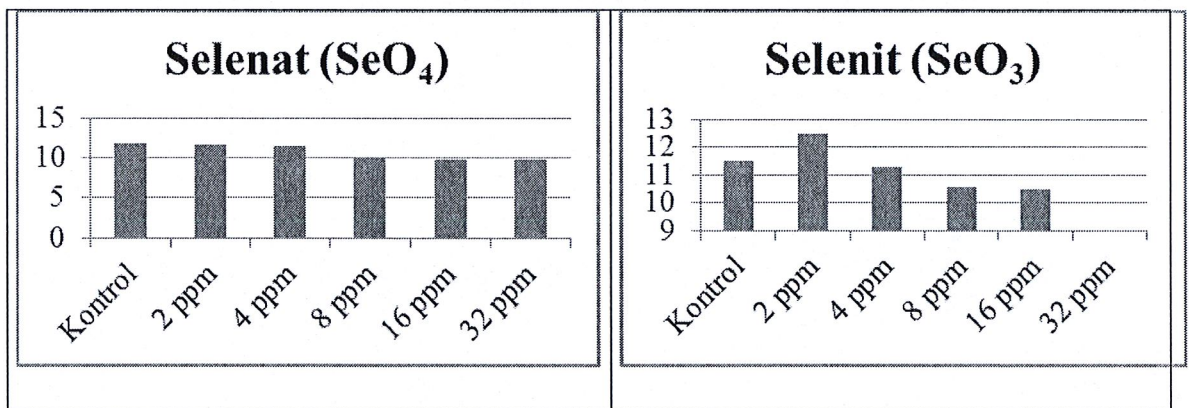
Tablo 3.1.4. Farklı selenyum dozu uygulamalarının sorgum bitki çapına ait ortalama değerler (mm)

Dozlar	Selenat (SeO <sub>4</sub> )	Selenit (SeO <sub>3</sub> )
Kontrol	11.71 a	11.48 ab
2 ppm	11.61 a	12.49 a
4 ppm	11.51 b	11.27 ab
8 ppm	10.07 b	10.56 b
16 ppm	9.83 c	10.47 b
32 ppm	9.74 c	
AÖF	1.4889	1.3456
Önem derecesi	*	*

AÖF: asgari önemli fark; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*  $p \leq 0.05$ ; ÖD: Önemli değil

Selenat dozu artışı ile birlikte sorgumda bitki çapında azalmalar meydana gelmiştir. En yüksek bitki çapı değeri kontrol uygulamasından 11.71 mm ile elde edilmiştir. En düşük değer ise 9.74 mm ile 32 ppm uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 3.1.4., Şekil 3.1.4.).

Selenit uygulamasında doz artışı ile bitki çapında azalmalar görülmüştür. En yüksek bitki çapı değeri 12.49 mm ile 2 ppm uygulamasından elde edilirken kontrol ve 4 ppm selenit uygulamaları da istatistiksel olarak en yüksek grup içerisinde yer almıştır. En düşük bitki çapı değeri ise 10.47 mm ile 16 ppm uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 3.1.4. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitki çapına ait ortalama değerler (mm)

### 3.1.5. Gövde Oranı

Sorgum bitkisine selenat ve selenit uygulamalarının gövde oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 3.1.5.).

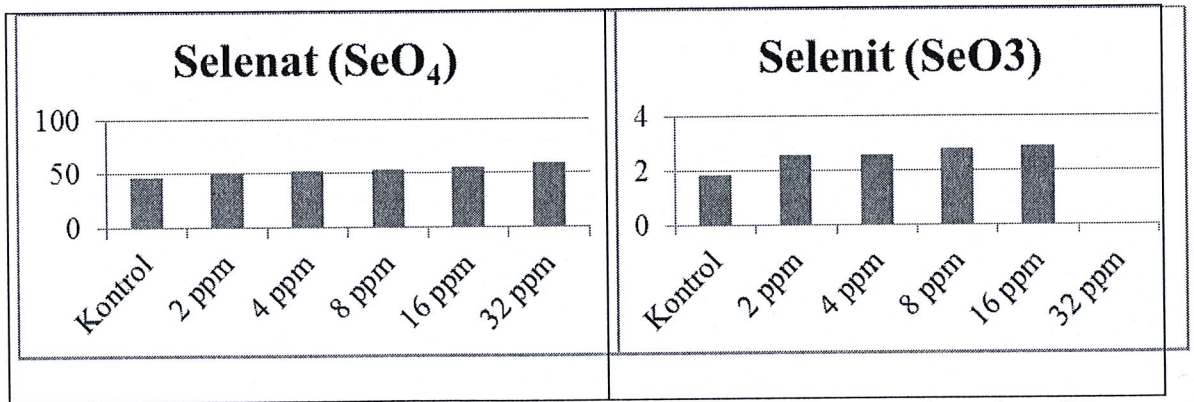
Tablo 3.1.5. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum da gövde oranına ait ortalama değer (%)

Dozlar	Selenat (SeO <sub>4</sub> )	Selenit (SeO <sub>3</sub> )
Kontrol	46.76 e	52.43 d
2 ppm	49.37 d	55.59 c
4 ppm	52.49 c	60.27 b
8 ppm	53.40 c	61.68 b
16 ppm	55.58 b	69.67 a
32 ppm	59.33 a	
AÖF	2.0732	2,7934
Önem derecesi	**	**

AÖF: asgari önemli fark; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*  $p \leq 0.05$ ; ÖD: Önemli değil

Selenat dozu artışı ile birlikte sorgumda gövde oranında artış meydana gelmiştir. En yüksek gövde oranı 32 ppm uygulamasından %59.33 elde edilmiştir. En düşük değer %46.76 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 3.1.5., Şekil 3.1.5.).

Selenit uygulamasında selenatta olduğu gibi doz artışı ile gövde oranında artış olmuştur. En yüksek gövde oranı %69.67 ile 32 ppm uygulamasından elde edilmiştir. En düşük gövde oranı değeri ise %52.43 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 3.1.5. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum da gövde oranına ait ortalama değer (%)

### 3.1.6. Yaprak Oranı

Sorgum bitkisine selenat uygulamasının yaprak oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli çıkarken, selenit uygulamanın etkisi %1 seviyesinde olmuştur (Tablo 3.1.6).

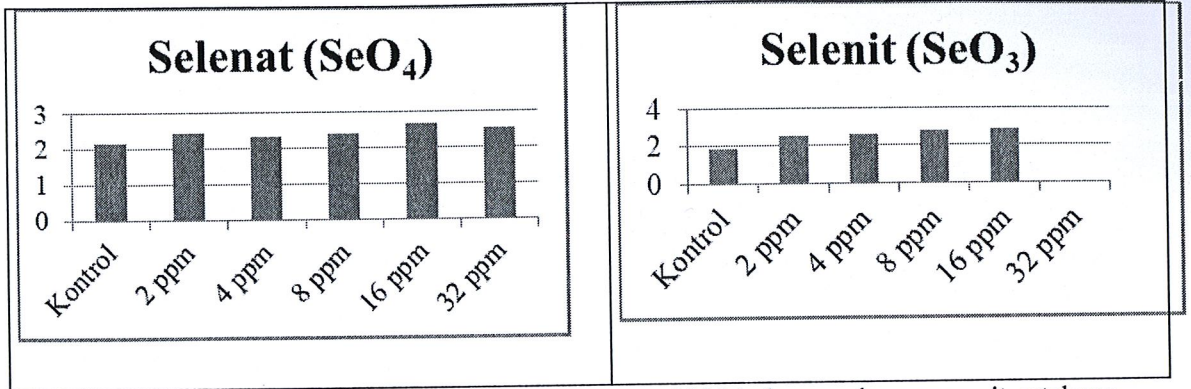
Tablo 3.1.6. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitkisinde yaprak oranına ait ortalama değerler (%)

Dozlar	Selenat (SeO <sub>4</sub> )	Selenit (SeO <sub>3</sub> )
Kontrol	11.32 a	8.97 c
2 ppm	11.32 a	11.94 b
4 ppm	12.30 a	12.99 a
8 ppm	12.33 a	11.83 b
16 ppm	12.28 a	11.04 b
32 ppm	11.09 a	
AÖF	1.4479	1.671
Önem derecesi	*	**

AÖF: asgari önemli fark; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*  $p \leq 0.05$ ; ÖD: Önemli değil

Selenat dozu artışı ile birlikte sorgumda yaprak oranında artış meydana gelmiş ancak 16 ppm uygulamasından itibaren azalma meydana gelmiştir. En yüksek yaprak oranı %12.33 ile 8 ppm uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değer %11.09 ile 32 ppm uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 3.1.6., Şekil 3.1.6.).

Selenit uygulamasında selenatta olduğu gibi doz artışı ile yaprak oranında artış olmuş 8 ppm uygulamasından sonra azalma görülmüştür. En yüksek yaprak oranı %12.99 ile 4 ppm uygulamasından elde edilmiştir. En düşük yaprak oranı değeri ise %8.97 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 3.1.6. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitkisinde yaprak oranına ait ortalama değerler (%)

### 3.1.7. Salkım Oranı

Sorgum bitkisine selenat ve selenit uygulamasının salkım oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak çok önemli ( $P \leq 0.01$ ) bulunmuştur (Tablo 3.1.7.).

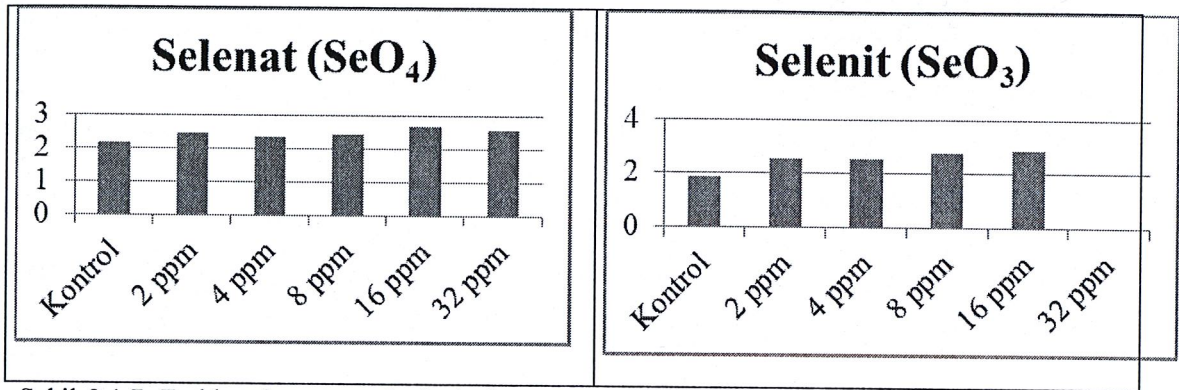
Tablo 3.2.7. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitkisinde ki salkım oranı ait ortalama değerler (%)

Dozlar	Selenat (SeO <sub>4</sub> )	Selenit (SeO <sub>3</sub> )
Kontrol	41.92 a	38.60 a
2 ppm	39.64 b	32.47 b
4 ppm	35.20 c	26.73 c
8 ppm	34.27 d	26.48 c
16 ppm	32.15 d	19.30 d
32 ppm	29.58 e	
AÖF	2.1639	2.3818
Önem derecesi	**	**

AÖF: asgari önemli fark; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*  $p \leq 0.05$ ; ÖD: Önemli değil

Selenat dozu artışı ile birlikte sorgumda salkım oranında azalma meydana gelmiştir. En yüksek salkım oranı %41.92 kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değer %29.58 ile 32 ppm uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 3.1.7., Şekil 3.1.7.).

Selenit uygulamasında selenatta olduğu gibi doz artışı ile salkım oranında azalma olmuştur. En yüksek salkım oranı %38.60 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük salkım oranı ise %19.30 ile 32 ppm uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 3.1.7. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum bitkisinde ki salkım oranı ait ortalama değerler (%)

### 3.2. Kimyasal Özellikler

Sorgum bitkisine selenyum uygulamasının etkisinin incelendiği çalışmaya ait kimyasal özellikler aşağıda verilmiştir. Fakat çalışmada 32 ppm selenit uygulamasında bitkiler yetişmediği için kimyasal analizleri yapılamamıştır.

#### 3.2.1. Ham Protein Oranı

Sorgum bitkisine selenat uygulamasının ham protein oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli çıkarken, selenit uygulamanın etkisi %1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 3.2.1).

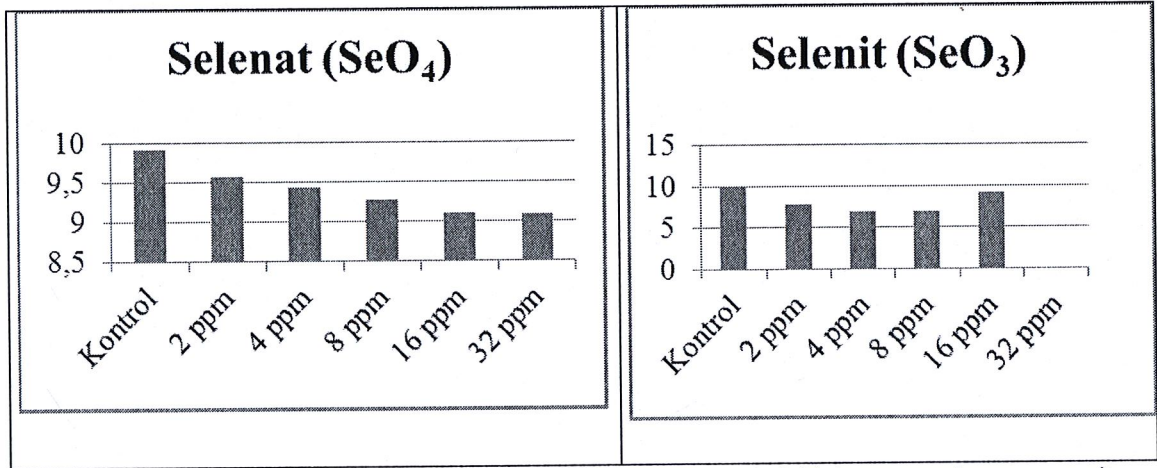
Tablo 3.2.1. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki ham protein oranına ait ortalama değerler (%)

Dozlar	Selenat (SeO <sub>4</sub> )	Selenit (SeO <sub>3</sub> )
Kontrol	9.91 a	9.94 a
2 ppm	9.58 b	9.21 a
4 ppm	9.44 b	7.81 b
8 ppm	9.27 b	6.93 c
16 ppm	9.11 b	6.88c
32 ppm	9.09 b	-
AÖF	0.7284	0.7612
Önem derecesi	*	**

AÖF: asgari önemli fark; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*  $p \leq 0.05$ ; ÖD: Önemli değil

Selenat dozu artışı ile birlikte sorgumda ham protein oranında azalmalar meydana gelmiştir. En yüksek ham protein oranı kontrol uygulamasından (%9.91) elde edilirken, en düşük değer 32 ppm uygulamasından (%9.09) elde edilmiştir (Tablo 3.2.1, Şekil 3.2.1.).

Selenit uygulamasında selenatta olduğu gibi doz artışı ile ham protein oranında azalma olmuştur. En yüksek ham protein oranı %9.91 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En düşük ham protein oranı %6.88 ile 16 ppm uygulamasından elde edilmiş, 8 ppm uygulaması da en düşük grup içerisinde yer almıştır.



Şekil 3.2.1. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki ham protein oranına ait ortalama değerler (%)

### 3.2.2. Asitte Çözünemeyen Lif(ADF)

Sorgum bitkisine selenat uygulamasının ADF oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkarken, selenit uygulamanın etkisi %5 seviyesinde olmuştur (Tablo 3.2.2).

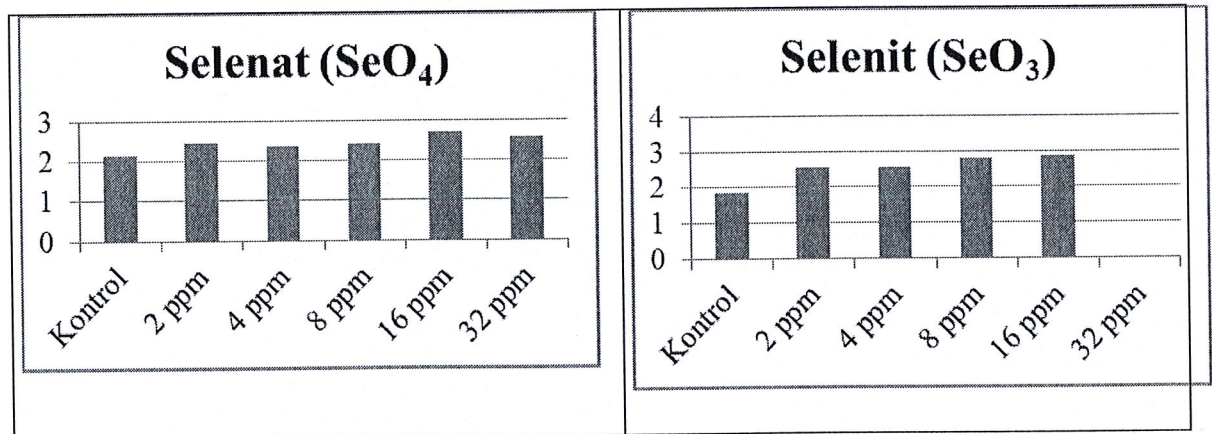
Tablo 3.2.2. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki ADF oranına ait ortalama değerler (%)

Dozlar	Selenat (SeO <sub>4</sub> )	Selenit (SeO <sub>3</sub> )
Kontrol	9.80 c	9.54 b
2 ppm	11.62 a	10.33 b
4 ppm	11.67 a	11.76 a
8 ppm	11.32 b	10.39 b
16 ppm	10.51 b	9.29 b
32 ppm	10.26 c	
AÖF	0.9143	1.3159
Önem derecesi	**	*

AÖF: asgari önemli fark; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*  $p \leq 0.05$ ; ÖD: Önemli değil

Selenat dozu artışı ile birlikte sorgumda ADF oranında önce artış daha sonra azalmalar meydana gelmiştir. En yüksek ADF oranı 4 ppm uygulamasından (%11.67) elde edilirken, en düşük değer kontrol uygulamasından (%9.80) elde edilmiş, %10.26 oranı ile 32 ppm de en düşük grup içerisinde yer almıştır.

Selenit uygulamasında selenatta olduğu gibi doz artışı ile ADF oranında önce artış sonra azalma olmuş. En yüksek ADF oranı %11.76 ile 4 ppm uygulamasından elde edilmiş, en düşük ADF oranı değeri ise %9.29 ile 16 ppm uygulamasından elde edilmiş, (Tablo3.2.2., Şekil 3.2.2.).



Şekil3.2.2.Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki ADF oranına ait ortalama değerler (%)

### 3.2.3. Nötrde Çözünemeyen Lif (NDF)

Sorgum bitkisine selenat ve selenit uygulamasının NDF oranına etkisi istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 3.2.3.).

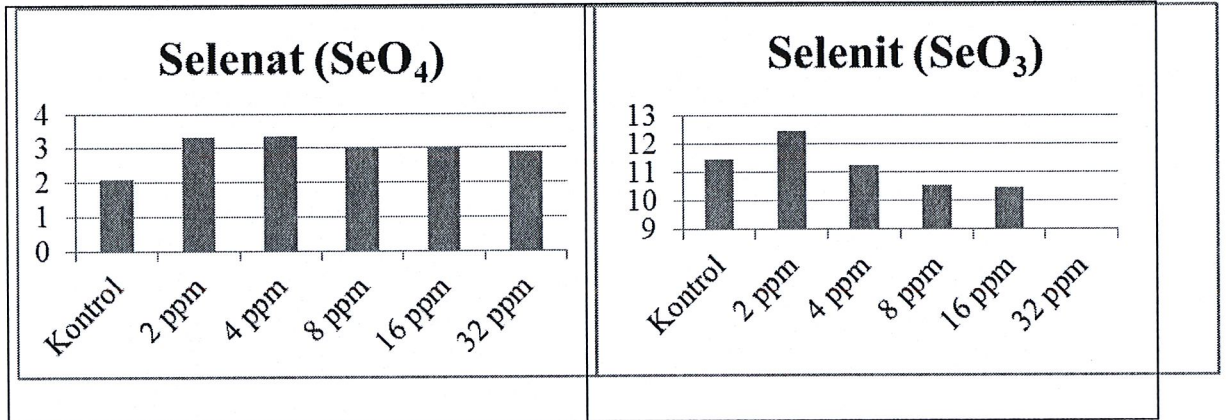
Tablo 3.2.3. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki NDF oranına ait ortalama değerler (%)

Dozlar	Selenat (SeO <sub>4</sub> )	Selenit (SeO <sub>3</sub> )
Kontrol	23.87 a	24.11 a
2 ppm	22.27 b	23.33a
4 ppm	22.06 b	23.47 a
8 ppm	22.03 b	22.15 b
16 ppm	21.60 b	18.69 c
32 ppm	20.51 b	
AÖF	1.8354	0.9841
Önem derecesi	**	**

AÖF: asgari önemli fark; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*  $p \leq 0.05$ ; ÖD: Önemli değil

Selenat dozu artışı ile birlikte sorgumda NDF oranında azalmalar meydana gelmiştir. En yüksek NDF oranı kontrol uygulamasından (%23.87) elde edilirken, en düşük değer 32 ppm uygulamasından (%20.51) elde edilmiştir (Tablo 3.2.3, Şekil 3.2.3).

Selenit uygulamasında doz artışı ile NDF oranında azalmalar gözlenmiştir. En düşük NDF oranı %18.69 ile 16 ppm uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek NDF oranı ise %24.11 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil3.2.3. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki NDF oranına ait ortalama değerler (%)

### 3.2.4. Ham Kül

Sorgum bitkisine selenat ve selenit uygulamalarının ham kül oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 3.2.4.).

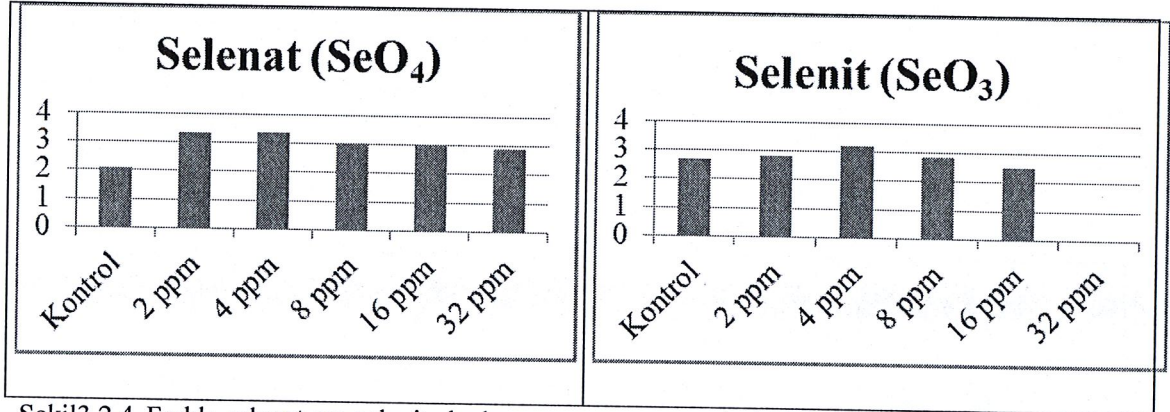
Tablo 3.2.4. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki ham kül oranına ait ortalama değerler (%)

Dozlar	Selenat (SeO <sub>4</sub> )	Selenit (SeO <sub>3</sub> )
Kontrol	2.09 b	2.66 b
2 ppm	3.33 a	2.79 b
4 ppm	3.36 a	3.19 a
8 ppm	3.00 b	2.83 b
16 ppm	2.99 b	2.50 b
32 ppm	2.89 b	
AÖF	0.3152	0.6177
Önem derecesi	*	*

AÖF: asgari önemli fark; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*  $p \leq 0.05$ ; ÖD: Önemli değil

Selenat dozu artışı ile birlikte sorgumda ham kül oranında önce artış daha sonra azalmalar meydana gelmiştir. En yüksek ham kül oranı 4 ppm uygulamasından (%3.36) elde edilirken, en düşük değer kontrol uygulamasından (%2.09) elde edilmiştir (Tablo 3.2.4., Şekil 3.2.4.).

Selenit uygulamasında selenatta olduğu gibi doz artışı ile ham kül oranında artış olmuş ancak 8 ppm uygulamasında tekrar ham kül oranında azalma olmuştur. En yüksek ham kül oranı %3.19 ile 4 ppm uygulamasından elde edilmiştir. En düşük ham kül değeri ise %2.50 ile 16 ppm uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil3.2.4 Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki NDF oranına ait ortalama değerler (%)

### 3.2.5. Ham Yağ Oranı

Sorgum bitkisine selenat uygulamasının ham yağ oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli çıkarken, selenit uygulamanın etkisi %1 seviyesinde olmuştur (Tablo 3.2.5.)

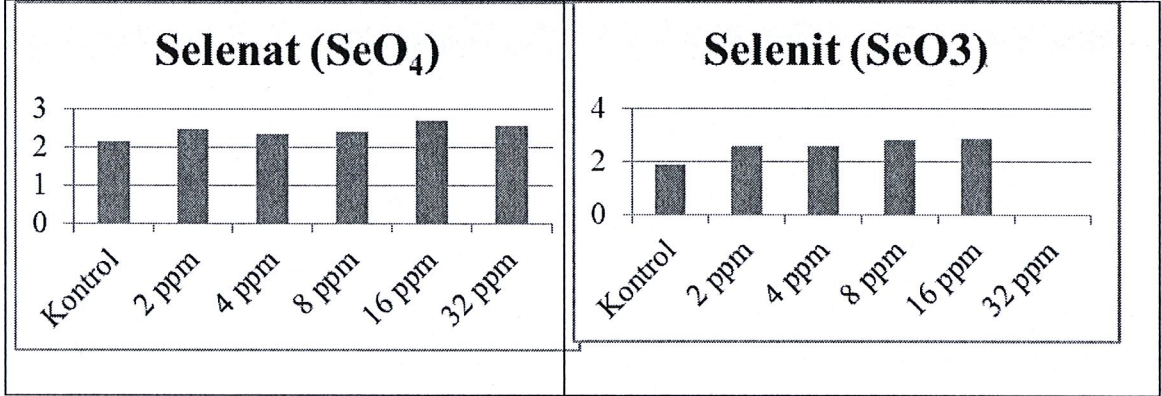
Tablo 3.2.5. Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki yağ oranına ait ortalama değerler (%)

Dozlar	Selenat (SeO <sub>4</sub> )	Selenit (SeO <sub>3</sub> )
Kontrol	2.15 c	1.85 b
2 ppm	2.45 b	2.54 a
4 ppm	2.34 b	2.56 a
8 ppm	2.41 b	2.79 a
16 ppm	2.68 a	2.86 a
32 ppm	2.56 b	
AÖF	0.401	0.4222
Önem derecesi	*	**

AÖF: asgari önemli fark; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*  $p \leq 0.05$ ; ÖD: Önemli değil

Selenat dozu artışı ile birlikte sorgumda ham yağ oranında 16ppmselenat uygulamasına kadar artış gözlemlenmiş, 32 ppm selenat uygulamasında azalma olmuştur. En yüksek ham yağ oranı 16 ppm uygulamasından (%2.68) elde edilirken, en düşük değer kontrol uygulamasından (%2.15) elde edilmiştir (Tablo 3.2.5, Şekil 3.2.5.).

Selenit uygulamasında doz artışı ile yağ oranında artış olmuştur. En yüksek ham yağ oranı %2.86 ile 16 ppm uygulamasından elde edilmiş, ancak 2, 4, 8 ppm uygulamaları da en yüksek grup içerisinde yer almıştır. En düşük ham yağ oranı değeri ise %1.85 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 3.2.5.Farklı selenat ve selenit dozlarının sorgum tanesindeki yağ oranına ait ortalama değerler (%)

## 4. BÖLÜM

### TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada farklı selenyum formlarının ( selenat ve selenit ) ve dozlarının ( 0, 2, 4, 8, 16, 32 ppm ) sorgum bitkisinin morfolojik ve biyokimyasal özellikler üzerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmamızda artan selenyum dozlarına bağlı olarak bitki boylarında, salkım uzunluğunda, yaprak oranında ve çapında azalmalar gözlenmiştir. Bunların sonucu olarak ta gelişme geriliğinden kaynaklı tane veriminde azalma gözlenmiştir. Selenyum ile ilgili çalışma yapan Yılmaz (2005) *Hordeum vulgare* L. bitkisinde, bitkilere artan miktarlarla selenyum uygulanmasının artan selenyum konsantrasyonlarıyla ters orantılı olarak bitki boylarının ve gelişiminin azaldığı bildirmiştir[32]. Ağır metalin çeşidine ve miktarına bağlı olarak ağır metallerin bitkilerde yaprak alanında küçülme, sararma ve nekrotik leke oluşumları da görülmektedir [43]. Çalışmamızda sorgum bitkisinin yaprak oranındaki azalmanın selenyumun toksik etkisinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Kara (2016) tane verimiyle fizyolojik parametreler (fotosentez hızı, stoma iletkenliği vb.) arasında olumlu ilişkiler olduğunu bildirmektedir. Ağır metallerin bitkilerdeki stomaların kapanmasına neden olduğu bunun sonucu olarak ta fotosentez hızının etkilendiği bildirilmektedir [43]. Çalışmamızda da artan selenyum dozuna bağlı olarak fotosentetik aktivitenin azaldığı ve tane veriminde azalmalar olduğu düşünülmektedir.

Çalıştığımız denemede 16 ppm selenat ve selenit uygulamalarında bitki salkım oranı ve salkım uzunluğu miktarlarında yüksek dozdan dolayı azalma gözlenmiştir. Selenat uygulanan bitkilerde tane verimi artan doz miktarıyla beraber ters orantılı olarak azalma görülmüştür. Selenit uygulamasında ise 4 ppm uygulamasında düşüş gözlenmiştir. Yapılan bir çalışmada buğday bitkisine yapraklarından farklı dozlarda (0.5, 1.0, 10 ve 20 g Se/ha) selenyum uygulanmış ve araştırma sonucuna göre tane verimi üzerine herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür [37].

Selenat ve selenit uygulanan bitkilerde artan doz miktarıyla birlikte NDF oranında da azalma olmuş ancak selenit 4 ppm uygulamasında biraz yükselip tekrar düşüş gözlenmiştir. Hayvan besleme kullanılan yemlerde ADF ve NDF kalite ölçütlerinden birisi olarak kabul edilir ve bunların oranlarını düşük olması istenir [44]. Çünkü bu maddeler hazmı zorlaştırmakta bunun sonucu olarak ta kaliteyi düşürmektedir. Bitkiler bünyelerinde ki fazla metal iyonlarını metabolik aktivitelerinin çok az olduğu hücre duvarında biriktirirler. Bu durum artan ağır metal dozu hücre duvarı birleşenlerini oluşturan ADF ve NDF miktarının da olumsuz etkilemektedir [45]. Yapılan birçok çalışma da farklı ağır metallerin hücre duvarlarında biriktiği bildirilmektedir [46]. Sorgum tanesinde selenyum stresi ile ham protein ADF ve NDF oranlarının azalması ham yağ miktarının oransal olarak arttığını düşündürmektedir. Selenyum uyguladığımız sorgum bitkisinde yağ oranları ise selenat uygulamasında en yüksek 16 ppm dozunda gözlenmiştir. Selenit uygulamasında ise artan doz oranlarımızla birlikte yağ oranlarını artış ve olumlu etki görülmüştür

Selenit ve selenat uygulamalarında 8 ppm dozuna kadar ham kül oranında artış gözlenirken, 16 ppm uygulamasıyla birlikte tekrar düşme görülmüştür. Sorgumla ilgili yapılan farklı çalışmalar yapan Kaplan ve Kızılışımşek (2012); Akdeniz ve ark (2003) ve Gül ve ark (1999)' un elde ettikleri sonuçlar ile benzer olmuştur [47, 48, 49].

Selenat uygulanan bitkilerde doz miktarıyla beraber yaprak oranında artış görülmüş daha sonra 16 ppm uygulamasıyla birlikte düşüş gözlenmiştir. Djanaguiraman (2004), soya fasulyesi tohumlarına ekimden önce 5 ppm Se ve ekimden sonra 45, 60, 75 gün sonra yaprakta 50 ppm ve 100 ppm Se uyguladıklarında, soya yaprak sayısının ve yaprak alanının arttığını bildirmektedir [50]. Selenit uygulamasında da aynı şekilde artış gözlemlenmiş, fakat 8ppm dozuyla birlikte düşme meydana gelmiştir. Bu dozlardan sonraki azalışın sorgum bitkisi için toksik etkiye sahip olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Selenyum uygulanan bitkilerde selenyum dozu arttıkça protein miktarında azalmalar gözlenmiştir. Buğday da ( İkizce 96 ) sodyumselenat uygulanmış olan bütün gurupları önemli seviyede etkilenmiştir. Selenyumun bitkinin gelişimini ve protein sentezini olumsuz etkilediği tespit edilmiştir [51]. *Oryza sativa* L. bitkisinde yapılan araştırmalarda ise protein miktarında azalma meydana gelmiş ve bizim çalışmamızla

aynı doğrultuda sonuçlar elde edilmiştir [1]. Sonuç olarak selenyumun protein içeriği üzerine olumsuz etkisi görölmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre, artan selenat ve selenit dozlarına bağlı olarak sorgumda bitki boyu, bitki çapı, salkım uzunluğu, tane verimi, yaprak ve salkım oranlarında azalmalar gözlemlenmiştir. Artan selenyum dozları ile tanede ham protein, ADF ve NDF oranlarında azalma olmuş, ham yağ oranında artış olmuş, kül oranında önce artış sonra azalma olmuştur

### KAYNAKLAR

1. Türkmen N. 2010. Toprak Özellikleri İle Selenyum Yarayırlılığı Arasındaki İlişkiler Ve Sarımsağın Selenyum İle Zenginleştirilmesi. (Doktora Tezi). Ankara Üni. Fen Bilimleri Enst. Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı.
2. Yılmaz B. Toker T. Sayın S. Doğanay Ş. *Spirulina platensis* (Cyanophyta) 'in Gelişimine Selenyum'un Etkisi. 31034 Antakya/ Hatay
3. Ayaşan T. Baylan M. 2010. Çiftlik Hayvanlarının Beslenmesinde Organik Selenyumun Önemi .**Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 6. (1): 34-43, 2011 ISSN 1304-9984.
4. Kumuk, T. ve Avcıoğlu R. (1986). Sorgum Yetiştiriciliği ve Hayvan Beslemedeki Yeri ve Önemi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:485. 28 s. Bornova-İzmir.
5. Keskin B. Yılmaz İ.H. Akdeniz H. 2004. Sorgum x Sudanotu Melezi (*Sorghum bicolor x Sorghum sudanense* Mtapf.) Çeşitlerinde Hasat Zamanının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. **Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.**, 36. (2): 145-150, 2005 ISSN : 1300-9036
6. Karabal E. 2002. Effect of Boron Toxicity on Antioksidant Enzyme Activities of Sensitive and Resistant Barley Cultivars. ODTÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
7. Mc Dowell. L.R. 1992. Minerals in Animal and Human Nutrition. Academic pres, NewYork.
8. Kacar B. Katkat A. V. 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 127. V\_PAS Yayınları: 3.
9. Yermakov V. V. 1966. Biogeokimiçeskaya selenovaya provinsiya Tuvı. Dissert. Kaud. Biolog. Nauk. Moskova.
11. Watkinson J. 1981. Changes of blood selenium in New Zealand adults with time and importation of Australian wheat. *Am. J. Clin. Nutr.* 34:936-942.

12. Finley. J. W. 2005. Selenium accumulation in plant foods. Nutrition Reviews  
[http://www.findarticles.com/p/articles/mi\\_qa3624/is\\_200506/ai\\_n13644371](http://www.findarticles.com/p/articles/mi_qa3624/is_200506/ai_n13644371)  
 Erisim Tarihi: 09.02.1016
13. Arthur. J.R. et al. 1996. Regulation of Selenoprotein Gene Expression and Thyroid Hormone Metabolism. **Biochem. Soc. Trans.** 24: 384-388.
14. Aydın N. 2009. Domatesin (*Lycopersicon Esculentum* Mill.) Tohum Çimlenmesi Ve Bitki Büyümesi Üzerine Selenyumun Etkisi. (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
15. Selinus O. Alloway B. Centeno J.A. Finkelman R.B. Fuge R. Lindh U. and Smedley P. 2005. Essential of Medical Geology Elsevier, Academic Press. Amsterdam.
16. Van-Campen D.R. 1991. Trace elements in human nutrition. In: Mortvedt JJ. Cox FR. Shuman L.M. Welch R.M. (ed.). Micronutrients in Agriculture. 2nd edition. Madison. Wisconsin. pp. 663-701.
17. Foster L. H. and Sumar, S. 1997. Selenium in health and disease: a review. Crit. Rev. Food Sci. 37. 211-228
18. Kocaarslan F. 2013. Sığırlarda Gebeliğin Son Döneminde Uygulanan Vitamin E Ve Selenyumun Postpartum Dönem Sorunları Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Doğum Ve Jinekoloji Anabilim Dalı. Vdj -Y1- 2013 - 003.
19. FAO. 1986. Food and agriculture organization of the united nations, animals production and health paper, sheep and goats in Turkey, Rome.
20. Yüksel U. 2011. Kastamonu-Küre' Den Temin Edilen Bakır Cüruflarının Değerlendirilmesi (Doktora Tezi) Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı.
21. <http://www.teknolojikarastirmalar.com/>

22. Broyer. T. C., Lee, D.C. and Asher, C.J. 1966. Selenium nutrition of green plants. Effect of selenite supply on growth and selenium content of alfalfa and subterranean clover. *Plant Physiol* 41:1425-1428.
23. Halilova, H. A., 1973. Azərbaycan Bilimler Akademisi. Kitab. "Elm", Baku.  
Halilova, H. A., 1974. Soderjaniye selenav poçvah irasteniyah letnih izimnih past lissevero-vostoçnoy çasti Bolsogo Kavkaza Kandidatskaya dissert. Baku
24. Anonymous. 1983. Selenium in Nutrition Revised Edition. Subcommittee on Animal Nutrition Board on Agriculture National Research Council. National Academy Press, Washington, D.C., 174 p.
25. Miller. E., Lei, R. X. and Ullrey, D. E. 1991. Trace elements in animal nutrition. p. 593-662. in: *Micronutrients in Agriculture*. 2 Ed.(J. J. Mortvedt. F. R. Cox, L.M.Shuman and R. M. Welch. eds.). SSSA Book Series No. 4. Madison, WI. U.S.A.
26. Adams, M. L. 2002. Evidence of low selenium concentrations in UK bread-making wheat grain. *J. Sci. Food Agric.* 82: 1160-1165. Broadley, M. R. 2007. Biofortification of UK food crops with selenium. *Proc. Nutr.Soc.* 65: 169-181.
27. Kuznetsov, V.V., Kholodova, V.P., Kuznetsov, V.I.V., and Yagodin, B.A., 2003, Selenium regulates the water status of plants exposed the drought, *Biol. Sci.*, 00390, 266-268
28. Halilova, H. 2004. Mikroelementlerin (I, Zn, Co, Mn, Cu, Se) biyojeokimyası. İlke-Emek Yayınları, Ankara.
29. Lyons, G., Stangoulis, J., Genc, Y. and Graham, R. 2005. Selenium increased growth and fertility in higher plants. *Proceedings Twenty Years of Selenium Fertilization*, September 8-9. Agrifood Research Reports 69:106p, p.83, Helsinki, Finland. <http://www.mtt.fi/met/pdf/met69.pdf>  
ErişimTarihi:12.01.2016

30. Finley, J. W. 2005. Selenium accumulation in plant foods. Nutrition Reviews, [http://www.findarticles.com/p/articles/mi\\_qa3624/is\\_200506/ai\\_n13644371](http://www.findarticles.com/p/articles/mi_qa3624/is_200506/ai_n13644371)  
Erisim Tarihi: 09.06.2008.
31. Rayman, M.P. 2005. Selenium in cancer prevention: a review of the evidence and mechanism of action. Proc. Nutr. Soc. 64:527-542.
32. Yılmaz S. 2006. Selenyum Uygulamalarının Arpada (*Hordeum Vulgare* L.) Selenyum, Kükürt Ve Azot Alımına Ve Amino Asit İçeriğine Etkisi (Yüksek Lisans) Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı.
33. Çakmak İ. 2008. Topraklarda ve Bitkisel Gıdalarda Mikro Element Eksiklikleri (Çağrılı Bildiri). Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran. KONYA.
34. Hawrylak-Nowak. B., 2008a, Changes In Anthocyanin Content As Indicator Of Maize Sensitivity To Selenium, J Plant Nutr., 31(7), 1232-1242.
35. Lyons G. 2009. The reshaping of activities and mobility through new technologies. Editorial for special issue on ICT and the shaping of access, mobility and everyday life. Journal of Transport Geography, 17 (2). pp. 81-82. ISSN 0966 6923
36. Kapoor R. Nasım S.A. Dhır B. Mujıb M.A. 2012. Selenium treatment alters phytochemical and biochemical activity of in vitro-grown tissues and organs of *Allium sativum* L., In Vitro Cell.Dev.Biol. Plant 48:411-416. (F.KRENS editör) The Society for In Vitro Biology.
37. Karadağ F. 2013. Farklı Dozlarda Selenyum Uygulamalarının Haşhaş (*Papaver Somniferum* L.) Yapraklarında Antioksidan Enzimler Üzerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı.
38. Çetinsoy M.F. 2014. Açıkta Hıyar Yetiştiriciliğinde Yapraktan Uygulanan Selenyum Ve Silisyumun Etkileri (Yüksek Lisans Tezi) Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Adana.
39. AOAC (1990). Official method of analysis. 15th. edn. Association of Official Analytical Chemist, Washington, DC. USA.

40. Van Soest PJ (1963). The use of detergents in the analysis of fibre feeds. II. a rapid method for the determination of fibre and lignin. J AssocOff Ana Chem46:829-835.
41. Van Soest PJ and Wine RH (1967).The use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell wall constituents. J AssocOff Ana Chem50:50-55.
42. SAS InstituteInc. (1999). SAS/ETS User's Guide, Version9.0. Cary,NC, USA: SAS Institute, Inc.
43. Ayhan B., Ekmekçi Y., Tanyolaç D. 2006.Bitkilerde Ağır Metal Zararları Ve Korunma Mekanizmaları. **Anadolu Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi**. Cilt/Vol.:7-Sayı/No: 1 : 1-16.
44. Caballero, R., E. L. Goicoechea, and P. J. Hernaiz. 1995. Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of vetch. Field Crops Research, 41 (2): 135-140.
45. Verklaij, J.A.C. ve Schat, H. (1990). In: Heavy Metal Tolerance in Plants: Evolutuonary Aspects, Ed:A.J. Shaw, pp:179-193, CRC Press, Boca Raton.
46. Wang, W.S., Shan, X.Q., Wen B. ve Zhang S.Z., 2003. Relationship between the extractable metals from soils and metals takep up by maize roots and shoots. Chemosphere 53, 523-530.
47. Kaplan M., Kızılışımşek M. Farklı Tane Sorgum (*Sorghum Bicolor L.*) Hat Ve Çeşitlerinin Besleme Değerlerinin Belirlenmesi. 2012. Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ISSN 1012-2354.
48. Akdeniz, H., Karşlı, M.A., Nursoy, H., Yılmaz, İ., 2003. Tane Sorgum Çeşitlerinin Besin Madde Kompozisyonu ve Sindirilebilir Kuru Madde Veriminin Belirlenmesi. Turk J Vet Anim Sci, (27) 1349-1355.
49. Gül, İ, Akıncı, C., Başbağ, M., 1999. Diyarbakır Sulu Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Tane Sorgum Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana. 1999.

50. Djanaguiraman, M., 2004. et al., Impact of selenium spray on monocarpic senescence of soybean (*Glycine max* L.), Food, Agriculture & Environment 2(2), 44-47.
51. Gökbulut T. 2010. Bazı Buğday Çeşitlerinde Selenyum Birikimi Ve Selenyum Toksisitesinin Antioksidan Enzim Aktivitesine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı.

**ÖZGEÇMİŞ****KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı- Soyadı : Dilara YILDIZ  
Doğum Tarihi ve Yeri : 22.08.1989 Kayseri  
Medeni Hali :Bekar  
Yabancı Dili : İngilizce  
Telefon :  
e-mail : ydilara22@hotmail.com / ydilara22@gmail.com

**EĞİTİM BİLGİLERİ**

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü	2016
Yüksek Lisans	CÜ Fen Bilimleri Enstitüsü	-
Lisans	EÜ Seyrani Ziraat Fakültesi	2013
Lise	Fevzi Çakmak Lisesi, Kayseri	2007

**İŞ BİLGİLERİ**

Yıl	Kurum	Görev
2015	Melikgazi Belediyesi	2015