

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KARABUĞDAYIN; BUĞDAY, ASPİR VE NOHUT ÜZERİNE  
ALLELOPATİK ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**TANSU KARAOĞLU**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ANKARA  
2022**

**Her hakkı saklıdır**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### KARABUĞDAYIN; BUĞDAY, ASPİR VE NOHUT ÜZERİNE ALLELOPATİK ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Tansu KARAOĞLU

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA

Araştırma, 2020 ve 2021 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvar ve seralarında yürütülmüştür. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Bu araştırmada; kuru tarım alanlarında en fazla ekim nöbetinde yer alan buğday, aspir, nohut ve tritikale üzerine karabuğdayın allelopatik etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmada tüm bitki aksamı (kök, gövde, yaprak ve tohum) kurutulan karabuğday bitkisinin öğütülmesinden sonra saf su ile hazırlanan % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık öz suları kullanılmıştır. Sera ve laboratuvar koşullarında yürütülen araştırmada; buğday, aspir, tritikale ve nohut tohumları üzerine uygulanan bu farklı dozlardaki karabuğday özsularının; çimlenme ve ilk gelişme dönemlerinin yanı sıra bazı bitki özelliklerine etkisi belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda laboratuvar denemelerinde; buğday, aspir, nohut ve tritikalede kontrole göre karabuğday özsuyu doz oranı artıkça çimlenme hızı ve gücünde azalmalar; sapçık, çim kını ve kök uzunluklarında kısaltmalar ve % 40'lık doz uygulanan tohumlarda ise kararmalar ve ölümler saptanmıştır. Sera koşullarında ise; çıkış oranı, fide boyu, kök uzunluğu, yaprak sayısı, fide yaş ağırlık, fide kuru ağırlık, kök yaş ağırlık, kök kuru ağırlık ve kök/sap oranı özelliklerinde farklı karabuğday dozlarında istatistiki olarak önemli farklıklar bulunmuştur. Özellikle % 30 ve % 40'lık karabuğday dozlarında tüm bitkilerde fide boyu ve kök uzunluklarında kısaltmalar saptanmıştır. Genel olarak sera ve laboratuvar çalışmalarında buğday, aspir, nohut ve tritikalede çimlenme ve ilk gelişme dönemleri uygulanan karabuğday özsuyunun oranı artıkça olumsuz etkilenmiş, düşük dozlar kontrole yakın ortalamalar vermiştir.

**Ocak 2022, 141 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Allelopati, Karabuğday, Buğday, Aspir, Nohut, Tritikale

## ABSTRACT

Master Thesis

### INVESTIGATION OF THE ALLELOPATHIC EFFECT OF BUCKWHEAT ON WHEAT, SAFFLOWER AND CHICKPEA PLANTS

Tansu KARAOĞLU

Ankara University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Field Crops

Supervisor: Prof Dr. Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA

The research was carried out in the laboratories and greenhouses of the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Ankara University between 2020 and 2021. The study was carried out according to the randomized blocks design with three replications.

In this study; The aim was to investigate the allelopathic effect of buckwheat on wheat, safflower, chickpea and triticale, which are grown mostly in rotation in dry agricultural areas. In this study, 10%, 20%, 30% and 40% of solution prepared with pure water after grinding all the dried buckwheat plant parts (root, stem, leaf and seed), were used. During the research, carried out under greenhouse and laboratory conditions effects of these different doses of buckwheat sap solution on germination and first development periods as well as some plant characteristics were determined on wheat, safflower, triticale and chickpea seeds.

As a result of the research, in laboratory trials; decrease in wheat, safflower, chickpea and triticale germination rate and strength, shortening of stem and root lengths compared to the control were observed with increment of buckwheat sap concentration. Moreover, darkening and death were detected in seeds applied with 40% of buckwheat sap. In greenhouse conditions; Statistically significant differences were found at different buckwheat sap concentrations in terms of germination rate, seedling height, root length, number of leaves, seedling fresh weight, seedling dry weight, root fresh weight, root dry weight and root/stem ratio. Especially at 30% and 40% of buckwheat sap doses, reductions in seedling length and root length were apparent in all plants. Generally, in greenhouse and laboratory studies, wheat, safflower, chickpea and triticale were negatively affected with the increment of the concentration of buckwheat sap applied during the germination and early development periods, while at lower doses the results were comparable to the control.

**January 2022, 141 pages**

**Key words:** Allelopathy, Buckwheat, Wheat, Safflower, Chickpea

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın konusunu belirleyen çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyen; akademik ortamda olduğu kadar uzun süren eğitim hayatımda yaşadığım tüm zorluklarda yanımda olan benden desteğini hiç esirgemeyen sayın danışman hocam Prof. Dr. Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA'a en içten duygularım ile teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince maddi manevi desteklerini esirgemeyen değerli bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Hayrettin KENDİR'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Materyalimi temin etmemde bana yardımcı olan Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden Dr. Ahmet GÜNEŞ'e ve eğitim hayatım boyunca bilgileri ve tecrübeleriyle bana katkı sağlamış Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyelerinden sayın Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ, Prof. Dr. Dilek BAŞALMA, Prof. Dr. Suzan ALTINOK hocalarıma teşekkür ederim. Ayrıca, engin tecrübe ve bilgileriyle beni yönlendiren her daim yardımlarını esirgemeyen Başkent Üniversitesi Kahramankazan Meslek Yüksekokulu öğretim görevlisi sayın Dr. Fereshteh REZAEI hocama en içten saygı ve sevgilerimle teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca büyük bir özveri ve sabırla hep yanımda olan, aynı zamanda tez çalışmamda bana yardım eden ve en büyük destekçilerim sevgili annem Fatma KARAOĞLU'na, babam Ali KARAOĞLU'na, kardeşim Simge KARAOĞLU'na en içten sevgilerimle teşekkür ederim.

Tansu KARAOĞLU

Ankara, Ocak 2022

## İÇİNDEKİLER

### TEZ ONAY SAYFASI

|                                                         |      |
|---------------------------------------------------------|------|
| ETİK.....                                               | i    |
| ÖZET.....                                               | ii   |
| ABSTRACT.....                                           | iii  |
| ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....                                  | iv   |
| SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....                    | viii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                                    | ix   |
| ÇİZELGELER DİZİNİ.....                                  | xii  |
| 1. GİRİŞ.....                                           | 1    |
| 2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ÖZETLERİ.....            | 9    |
| 3. MATERYAL ve YÖNTEM.....                              | 27   |
| 3.1 Materyal.....                                       | 27   |
| 3.2 Yöntem.....                                         | 32   |
| 4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....                            | 41   |
| 4.1 Laboratuvar Çalışmasından Elde Edilen Bulgular..... | 41   |
| 4.1.1 Buğday çimlenme hızı ve çimlenme gücü.....        | 41   |
| 4.1.2 Buğday çim kını ve kökçük uzunluğu.....           | 45   |
| 4.1.3 Aspir çimlenme hızı ve çimlenme gücü.....         | 51   |
| 4.1.4 Aspir sapcık ve kökçük uzunluğu.....              | 56   |
| 4.1.5 Nohut çimlenme hızı ve çimlenme gücü.....         | 61   |
| 4.1.6 Nohut sapcık ve kökçük uzunluğu.....              | 67   |
| 4.1.7 Tritikale çimlenme hızı ve çimlenme gücü.....     | 71   |
| 4.1.8 Tritikale çim kını ve kökçük uzunluğu.....        | 76   |
| 4.2 Sera Çalışmasından Elde Edilen Bulgular .....       | 81   |
| 4.2.1 Buğday bitkisi sera çalışması.....                | 81   |
| 4.2.1.1 Buğday çıkış oranı.....                         | 81   |
| 4.2.1.2 Buğday fide boyu.....                           | 82   |
| 4.2.1.3 Buğday kök uzunluğu.....                        | 84   |

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| 4.2.1.4 Buğday yaprak sayısı.....           | 86  |
| 4.2.1.5 Buğday fide yaş ağırlık.....        | 87  |
| 4.2.1.6 Buğday fide kuru ağırlık.....       | 88  |
| 4.2.1.7 Buğday kök yaş ağırlık.....         | 89  |
| 4.2.1.8 Buğday kök kuru ağırlık.....        | 91  |
| 4.2.1.9 Buğday kök/sap oranı.....           | 92  |
| 4.2.2 Aspir bitkisi sera çalışması.....     | 94  |
| 4.2.2.1 Aspir çıkış oranı.....              | 94  |
| 4.2.2.2 Aspir fide boyu.....                | 95  |
| 4.2.2.3 Aspir kök uzunluğu.....             | 97  |
| 4.2.2.4 Aspir yaprak sayısı.....            | 99  |
| 4.2.2.5 Aspir fide yaş ağırlık.....         | 100 |
| 4.2.2.6 Aspir fide kuru ağırlık.....        | 101 |
| 4.2.2.7 Aspir kök yaş ağırlık.....          | 103 |
| 4.2.2.8 Aspir kök kuru ağırlık.....         | 104 |
| 4.2.2.9 Aspir kök/sap oranı.....            | 106 |
| 4.2.3 Nohut bitkisi sera çalışması.....     | 107 |
| 4.2.3.1 Nohut çıkış oranı.....              | 107 |
| 4.2.3.2 Nohut fide boyu.....                | 108 |
| 4.2.3.3 Nohut kök uzunluğu.....             | 110 |
| 4.2.3.4 Nohut yaprak sayısı.....            | 112 |
| 4.2.3.5 Nohut fide yaş ağırlık.....         | 113 |
| 4.2.3.6 Nohut fide kuru ağırlık.....        | 114 |
| 4.2.3.7 Nohut kök yaş ağırlık.....          | 116 |
| 4.2.3.8 Nohut kök kuru ağırlık.....         | 117 |
| 4.2.3.9 Nohut kök/sap oranı.....            | 118 |
| 4.2.4 Tritikale bitkisi sera çalışması..... | 120 |
| 4.2.4.1 Tritikale çıkış oranı.....          | 120 |
| 4.2.4.2 Tritikale fide boyu.....            | 121 |
| 4.2.4.3 Tritikale kök uzunluğu.....         | 123 |
| 4.2.4.4 Tritikale yaprak sayısı.....        | 125 |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 4.2.4.5 Tritikale fide yaş ağırlık.....  | 125 |
| 4.2.4.6 Tritikale fide kuru ağırlık..... | 126 |
| 4.2.4.7 Tritikale kök yaş ağırlık.....   | 127 |
| 4.2.4.8 Tritikale kök kuru ağırlık.....  | 128 |
| 4.2.4.9 Tritikale kök/sap oranı.....     | 130 |
| 5. SONUÇ.....                            | 132 |
| KAYNAKLAR.....                           | 135 |
| ÖZGEÇMİŞ.....                            | 141 |



## SİMGELER DİZİNİ

|    |                                          |
|----|------------------------------------------|
| *  | İstatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli |
| ** | İstatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli |
| öd | İstatistiki olarak önemli değil          |
| cm | Santimetre                               |
| g  | Gram                                     |
| kg | Kilogram                                 |
| da | Dekar                                    |
| mm | Milimetre                                |
| hl | Hektolitire                              |
| °C | Santigrat derece                         |
| %  | Yüzde                                    |
| ml | Mililitre                                |
| V  | Hacim                                    |
| c  | Konsantrasyon                            |

### **kısaltmalar**

|      |                                          |
|------|------------------------------------------|
| F    | F değeri                                 |
| FAO  | Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü |
| TÜİK | Türkiye İstatistik Kurumu                |
| ISTA | International Seed Testing Association   |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|            |                                                                                                 |    |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1  | Koç aspir çeşidi bitki ve tohumu.....                                                           | 27 |
| Şekil 3.2  | Akçin nohut çeşidi bitki ve tohumu.....                                                         | 28 |
| Şekil 3.3  | Bayraktar buğday çeşidi bitki ve tohumları.....                                                 | 29 |
| Şekil 3.4  | Tatlıcak tritikale çeşidi bitki ve tohumları.....                                               | 29 |
| Şekil 3.5  | Karabuğday bitkisi genç ve hasat olgunluğuna gelmiş hali.....                                   | 30 |
| Şekil 3.6  | Serada kurutulan karabuğday bitkileri.....                                                      | 31 |
| Şekil 3.7  | Öğütülmüş karabuğday bitkisi ve öğütme makinası.....                                            | 31 |
| Şekil 3.8  | Karabuğday bitkisi özsuğu ile hazırlanmış farklı deney dozları.....                             | 32 |
| Şekil 3.9  | Karabuğday ekstraktının tohumlara uygulaması.....                                               | 33 |
| Şekil 3.10 | Karabuğday özsuğu ile muamele edilmiş petrilere genel görüntüsü.....                            | 34 |
| Şekil 3.11 | Çimlenmiş buğday, aspir, tritikale ve nohut tohumları.....                                      | 35 |
| Şekil 3.12 | Sera koşullarında ekim öncesi hazırlık ve ekim.....                                             | 36 |
| Şekil 3.13 | Sera koşullarında buğday ve tritikale fidelerine karabuğday özsuğu uygulaması.....              | 37 |
| Şekil 3.14 | Buğday ve tritikale fidelerinin genel görünümü.....                                             | 37 |
| Şekil 3.15 | Buğday ve nohut fidelerinin genel görünümü.....                                                 | 38 |
| Şekil 3.16 | Aspir fidelerinin genel görünümü.....                                                           | 38 |
| Şekil 3.17 | Sera koşullarında buğday ve aspir fidelerinin genel görünüşü.....                               | 40 |
| Şekil 4.1  | 4.günün sonunda çimlenen buğday tohumları.....                                                  | 42 |
| Şekil 4.2  | 7.gün sonunda çimlenen buğday tohumları.....                                                    | 45 |
| Şekil 4.3  | Buğday bitkisinde % 10'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla çim kını ve kökçük uzunluğu..... | 49 |
| Şekil 4.4  | Buğday bitkisinde % 20'lik karabuğday dozunun kontrole kıyasla çim kını ve kökçük uzunluğu..... | 50 |
| Şekil 4.5  | Buğday bitkisinde % 30'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla çim kını ve kökçük uzunluğu..... | 50 |

|            |                                                                                                                      |    |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 4.6  | Buğday bitkisinde % 40'lık karabuğday dozunun kontrole kıyasla çim kını ve kökçük uzunluğu.....                      | 51 |
| Şekil 4.7  | 4.günün sonunda çimlenen aspir tohumları.....                                                                        | 53 |
| Şekil 4.8  | 7.gün sonunda çimlenen aspir tohumları.....                                                                          | 55 |
| Şekil 4.9  | Aspir bitkisinde % 10'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla sapcık ve kökçük uzunluğu.....                         | 59 |
| Şekil 4.10 | Aspir bitkisinde % 20'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla sapcık ve kökçük uzunluğu.....                         | 60 |
| Şekil 4.11 | Aspir bitkisinde % 30'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla sapcık ve kökçük uzunluğu.....                         | 60 |
| Şekil 4.12 | Aspir bitkisinde % 40'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla sapcık ve kökçük uzunluğu.....                         | 61 |
| Şekil 4.13 | 5.günün sonunda çimlenen nohut tohumları.....                                                                        | 63 |
| Şekil 4.14 | 10.gün sonunda kontrole kıyasla % 10'luk karabuğday dozu ile muamele edilmiş nohut tohumlarında çimlenme durumu..... | 65 |
| Şekil 4.15 | 10.gün sonunda kontrole kıyasla % 20'luk karabuğday dozu ile muamele edilmiş nohut tohumlarında çimlenme durumu..... | 66 |
| Şekil 4.16 | 10.gün sonunda kontrole kıyasla % 30'luk karabuğday dozu ile muamele edilmiş nohut tohumlarında çimlenme durumu..... | 66 |
| Şekil 4.17 | 10.gün sonunda kontrole kıyasla % 40'luk karabuğday dozu ile muamele edilmiş nohut tohumlarında çimlenme durumu..... | 67 |
| Şekil 4.18 | Nohut bitkisinde % 10'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla sapcık ve kökçük uzunluğu.....                         | 70 |
| Şekil 4.19 | Nohut bitkisinde % 20'lık karabuğday dozunun kontrole kıyasla sapcık ve kökçük uzunluğu.....                         | 70 |
| Şekil 4.20 | Nohut bitkisinde % 30'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla sapcık ve kökçük uzunluğu.....                         | 71 |
| Şekil 4.21 | Nohut bitkisinde % 40'lık karabuğday dozunun kontrole kıyasla sapcık ve kökçük uzunluğu.....                         | 71 |

|            |                                                                                                       |     |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 4.22 | 4.günün sonunda çimlenen tritikale tohumları.....                                                     | 73  |
| Şekil 4.23 | Tritikale bitkisinde % 10'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla<br>çim kımı ve kökcük uzunluğu..... | 80  |
| Şekil 4.24 | Tritikale bitkisinde % 20'lik karabuğday dozunun kontrole kıyasla<br>çim kımı ve kökcük uzunluğu..... | 80  |
| Şekil 4.25 | Buğday bitkisinde kontrole kıyasla farklı dozlarda fide ve kök<br>uzunluğu.....                       | 86  |
| Şekil 4.26 | Aspir bitkisinde kontrole kıyasla farklı dozlarda fide ve kök<br>uzunluğu.....                        | 98  |
| Şekil 4.27 | Nohut bitkisinde kontrole kıyasla farklı dozlarda fide ve kök<br>uzunluğu.....                        | 111 |
| Şekil 4.28 | Tritikale bitkisinde kontrole kıyasla farklı dozlarda fide ve kök<br>uzunluğu.....                    | 124 |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

|              |                                                                                                                        |    |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4.1  | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki çimlenme hızına ilişkin varyans analizi.....                 | 41 |
| Çizelge 4.2  | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki çimlenme hızına ilişkin ortalamalar ve aç ı değ erleri.....  | 41 |
| Çizelge 4.3  | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki çimlenme gücüne ilişkin varyans analizi.....                 | 43 |
| Çizelge 4.4  | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki çimlenme gücüne ilişkin ortalamaları ve aç ı değ erleri..... | 43 |
| Çizelge 4.5  | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki çim kını uzunluğ una ilişkin varyans analizi.....            | 46 |
| Çizelge 4.6  | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki çim kını uzunluğ una ilişkin ortalamaları.....               | 46 |
| Çizelge 4.7  | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki kökçük uzunluğ una ilişkin varyans analizi.....              | 47 |
| Çizelge 4.8  | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki kökçük uzunluğ una ilişkin ortalamaları.....                 | 48 |
| Çizelge 4.9  | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki çimlenme hızına ilişkin varyans analizi.....                  | 51 |
| Çizelge 4.10 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki çimlenme hızına ilişkin ortalamalar ve aç ı değ erleri.....   | 52 |
| Çizelge 4.11 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki çimlenme gücüne ilişkin varyans analizi.....                  | 54 |
| Çizelge 4.12 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki çimlenme gücüne ilişkin ortalamalar ve aç ı değ erleri.....   | 54 |
| Çizelge 4.13 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki sapç ık uzunluğ una ilişkin varyans analizi.....              | 56 |
| Çizelge 4.14 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki sapç ık uzunluğ una ilişkin ortalamaları.....                 | 56 |

|              |                                                                                                                     |    |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4.15 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki kökçük uzunluğuna ilişkin varyans analizi.....             | 57 |
| Çizelge 4.16 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki kökçük uzunluğuna ilişkin ortalamaları.....                | 58 |
| Çizelge 4.17 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutaki çimlenme hızına ilişkin varyans analizi.....                | 61 |
| Çizelge 4.18 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki çimlenme hızına ilişkin ortalamalar ve aç değeri.....      | 62 |
| Çizelge 4.19 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki çimlenme gücüne ilişkin varyans analizi.....               | 63 |
| Çizelge 4.20 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki çimlenme gücüne ilişkin ortalamalar ve aç değeri.....      | 64 |
| Çizelge 4.21 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki kökçük uzunluğuna ilişkin varyans analizi.....             | 68 |
| Çizelge 4.22 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki kökçük uzunluğuna ilişkin ortalamaları.....                | 68 |
| Çizelge 4.23 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikaledeki çimlenme hızına ilişkin varyans analizi.....           | 72 |
| Çizelge 4.24 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikaledeki çimlenme hızına ilişkin ortalamalar ve aç değeri.....  | 72 |
| Çizelge 4.25 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikaledeki çimlenme gücüne ilişkin varyans analizi.....           | 74 |
| Çizelge 4.26 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikaledeki çimlenme gücüne ilişkin ortalamaları ve aç değeri..... | 74 |
| Çizelge 4.27 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikaledeki çim kını uzunluğuna ilişkin varyans analizi.....       | 76 |
| Çizelge 4.28 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikaledeki çim kını uzunluğuna ilişkin ortalamalar.....           | 77 |
| Çizelge 4.29 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikaledeki kökçük uzunluğuna ilişkin varyans analizi.....         | 78 |

|              |                                                                                                                     |    |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4.30 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikaledeki kökçük uzunluğuna ilişkin ortalamalar.....             | 79 |
| Çizelge 4.31 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki çıkış oranına ilişkin varyans analizi.....                | 81 |
| Çizelge 4.32 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki çıkış oranına ilişkin ortalamalar ve açıcı değerleri..... | 81 |
| Çizelge 4.33 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki fide boyuna ilişkin varyans analizi.....                  | 83 |
| Çizelge 4.34 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki fide boyuna ilişkin ortalamaları.....                     | 83 |
| Çizelge 4.35 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki kök uzunluğuna ilişkin varyans analizi.....               | 84 |
| Çizelge 4.36 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki kök uzunluğuna ilişkin ortalamaları.....                  | 85 |
| Çizelge 4.37 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki fide yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi.....          | 87 |
| Çizelge 4.38 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki fide yaş ağırlığına ilişkin ortalamalar.....              | 87 |
| Çizelge 4.39 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki fide kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi.....         | 88 |
| Çizelge 4.40 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki fide kuru ağırlığına ilişkin ortalamalar.....             | 88 |
| Çizelge 4.41 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki kök yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi.....           | 90 |
| Çizelge 4.42 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki kök yaş ağırlığına ilişkin ortalamalar.....               | 90 |
| Çizelge 4.43 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki kök kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi.....          | 91 |
| Çizelge 4.44 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki kök kuru ağırlığına ilişkin ortalamalar.....              | 92 |

|              |                                                                                                              |     |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Çizelge 4.45 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki kök/sap oranına ilişkin varyans analizi.....       | 93  |
| Çizelge 4.46 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki kök/sap oranına ilişkin ortalamalar.....           | 93  |
| Çizelge 4.47 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki çıkış oranına ilişkin varyans analizi.....          | 94  |
| Çizelge 4.48 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki çıkış oranına ilişkin ortalamalar ve aç değeri..... | 94  |
| Çizelge 4.49 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki fide boyuna ilişkin varyans analizi.....            | 95  |
| Çizelge 4.50 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki fide boyuna ilişkin ortalamaları.....               | 96  |
| Çizelge 4.51 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki kök uzunluğuna ilişkin varyans analizi.....         | 97  |
| Çizelge 4.52 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki kök uzunluğuna ilişkin ortalamaları.....            | 97  |
| Çizelge 4.53 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki yaprak sayısına ilişkin varyans analizi.....        | 99  |
| Çizelge 4.54 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki yaprak sayısına ilişkin ortalamaları .....          | 99  |
| Çizelge 4.55 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki fide yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi.....    | 100 |
| Çizelge 4.56 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki fide yaş ağırlığına ilişkin ortalamaları.....       | 101 |
| Çizelge 4.57 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki fide kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi.....   | 101 |
| Çizelge 4.58 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki fide kuru ağırlığına ilişkin ortalamalar.....       | 102 |
| Çizelge 4.59 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki kök yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi.....     | 103 |

|              |                                                                                                               |     |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Çizelge 4.60 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki kök yaş ağırlığına ilişkin ortalamalar.....          | 103 |
| Çizelge 4.61 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki kök kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi.....     | 104 |
| Çizelge 4.62 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki kök kuru ağırlığına ilişkin ortalamaları.....        | 105 |
| Çizelge 4.63 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki kök/sap oranına ilişkin varyans analizi.....         | 106 |
| Çizelge 4.64 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki kök/sap oranına ilişkin ortalamaları.....            | 106 |
| Çizelge 4.65 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki çıkış oranına ilişkin varyans analizi.....           | 107 |
| Çizelge 4.66 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki çıkış oranına ilişkin ortalamalar ve aç değeri ..... | 107 |
| Çizelge 4.67 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki fide boyuna ilişkin varyans analizi.....             | 108 |
| Çizelge 4.68 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki fide boyuna ilişkin ortalamalar.....                 | 109 |
| Çizelge 4.69 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki kök uzunluğuna ilişkin varyans analizi.....          | 110 |
| Çizelge 4.70 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki kök uzunluğuna ilişkin ortalamaları.....             | 110 |
| Çizelge 4.71 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki yaprakçık sayısına ilişkin varyans analizi.....      | 112 |
| Çizelge 4.72 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki yaprakçık sayısına ilişkin ortalamaları .....        | 112 |
| Çizelge 4.73 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki fide yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi.....     | 113 |
| Çizelge 4.74 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki fide yaş ağırlığına ilişkin ortalamaları.....        | 113 |

|              |                                                                                                                     |     |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Çizelge 4.75 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki fide kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi.....          | 114 |
| Çizelge 4.76 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuttaki fide kuru ağırlığına ilişkin ortalamaları.....             | 115 |
| Çizelge 4.77 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kök yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi.....              | 116 |
| Çizelge 4.78 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kök yaş ağırlığına ilişkin ortalamaları.....                 | 116 |
| Çizelge 4.79 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kök kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi.....             | 117 |
| Çizelge 4.80 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kök kuru ağırlığına ilişkin ortalamaları.....                | 118 |
| Çizelge 4.81 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kök/sap oranına ilişkin varyans analizi.....                 | 119 |
| Çizelge 4.82 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kök/sap oranına ilişkin ortalamaları.....                    | 119 |
| Çizelge 4.83 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede çıkış oranına ilişkin varyans analizi.....               | 120 |
| Çizelge 4.84 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede çıkış oranına ilişkin ortalamalar ve açı değerleri ..... | 120 |
| Çizelge 4.85 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede fide boyuna ilişkin varyans analizi.....                 | 121 |
| Çizelge 4.86 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede fide boyuna ilişkin ortalamaları.....                    | 122 |
| Çizelge 4.87 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kök uzunluğuna ilişkin varyans analizi.....              | 123 |
| Çizelge 4.88 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kök uzunluğuna ilişkin ortalamaları.....                 | 123 |
| Çizelge 4.89 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede fide yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi.....         | 125 |

|              |                                                                                                              |     |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Çizelge 4.90 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede fide yaş ağırlığına ilişkin ortalamalar.....      | 125 |
| Çizelge 4.91 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede fide kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi..... | 126 |
| Çizelge 4.92 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede fide kuru ağırlığına ilişkin ortalamalar.....     | 126 |
| Çizelge 4.93 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kök yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi.....   | 127 |
| Çizelge 4.94 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kök yaş ağırlığına ilişkin ortalamaları.....      | 128 |
| Çizelge 4.95 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kök kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi.....  | 128 |
| Çizelge 4.96 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kök kuru ağırlığına ilişkin ortalamaları.....     | 129 |
| Çizelge 4.97 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kök/sap oranına ilişkin varyans analizi.....      | 130 |
| Çizelge 4.98 | Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kök/sap oranına ilişkin ortalamalar.....          | 130 |

## 1. GİRİŞ

Ülkemizde kuru tarım alanlarında yetiştirilecek bitki cinsi sayısı oldukça sınırlıdır. Orta Anadolu'nun kurak şartlarında yetiştirilecek tarla bitkisi cinsleri; buğday, arpa, yulaf, triticale, mercimek, nohut, aspir, kavun, karpuz, çekirdek kabağı ve kimyon gibi bitki cinsleriyle sınırlıdır. Bu bitki cinslerinin de sadece kurağa dayanıklı olan çeşitleri Orta Anadolu'nun kurak alanlarında ekim nöbetinde yer alma şansına sahiptir. (Geçit, 2016)

Toprakta sürekli aynı bitkinin yetiştirilmesi monokültür tarım olarak bilinir. Diğer bir deyişle monokültür tarım, özellikleri birbirine önemli ölçüde benzeyen aynı familyaya ait bitki türlerinin aynı tarlada birbiri ardına yetiştirilmesidir. Bir tarlada uzun yıllar aynı bitki cins ve türlerinin arka arkaya yetiştirilmesi toprak yapısını önemli ölçüde olumsuz etkiler. Monokültür tarımın sakıncaları; toprakta humus kaybı, toprak yorgunluğu, toprakta su ve besin maddesinin tek yönlü alımı, erozyon tehlikesi, hastalık ve zararlıların artması, belirli türlerde yabancı otların çoğalması, toprak yapısının bozulması gibi olumsuzlukları sayabilir. Monokültür tarımın olumsuzluklarından kurtulmak içinse ekim nöbeti (münavebe=rotasyon) uygulanması gerekmektedir.

Ekim nöbeti; aynı tarla içerisinde önceki bitkinin bıraktığı bitki kalıntılarının toprak yapısını iyileştirecek bir şekilde değerlendirilip, kaliteli yüksek verim sağlayan ve kendisinden sonra gelecek bitkiye de kaliteli yüksek verim sağlayabileceği bir toprak yapısını bırakarak, farklı bitkilerin belirli bir sıra dâhilinde birbirini takip ederek yetiştirilmesidir.

Ekim nöbetinin faydaları ise: toprağın verimliliğini artırır, toprak yorgunluğunu önler, toprak erozyonunu önler, hastalık ve zararlılarla mücadeleyi kolaylaştırır, yabancı otlarla mücadeleyi kolaylaştırır, toprakta bitki besin maddelerinin tek yönlü alımını önler, toprağın her katından aynı oranda yararlanmayı sağlar, sulu tarım alanlarda toprağın çoraklaşmasını ve tuzlulaşmasını önler, toprağın azotça zenginleşmesini sağlar, tarım işletmelerinde işgücü, makine, alet ve ekipmanların uygun bir şekilde kullanılmasını sağlar, işletmede verimliliği ve karlılığı artırır, işletmede riski azaltır.

Toprağın; fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını düzenler, hayvancılığın gelişimine katkı sağlar, toprak kirliliğini önler, üreticilerin tarım konusunda bilinçlenmesini sağlar, tarım-doğal-kaynak ilişkisini düzenler, tarımda sürekliliğin sağlanmasına yardımcı olur. Buğday, dünyada ve Türkiye’de (mısır ve çeltikle birlikte) en çok üretilen; beslenmede, ticarete ve özellikle ekim nöbetinde vazgeçilmez bir yere sahip olan serin iklim tahıl cinsidir. Ülkemizde en fazla ekilen ve en fazla tane ürünü üretilen tahıl cinsidir. Son yıllarda dünyada ekim alanı en yüksek olan bitki ve tahıl cinsi buğday olmasına karşılık, birim alandan elde edilen tane verimleri yüksek olduğu için mısır ve çeltiğin tane üretimi buğdaydan fazladır.

Türkiye’ de buğday hemen hemen tüm ekim nöbetlerinin ana bitkisidir. Özellikle kuru tarım alanlarında ekim nöbetinde yer alacak fazla bitki cinsi yoktur. Orta Anadolu’nun kuru tarım alanlarında serin iklim tahılları, mercimek, nohut, fiğ, aspir, kimyon, çekirdek üretimi için kabak, kavun ve karpuzdan başka geniş anlamda ekim nöbetine girecek bir bitki cinsi yoktur. Nohut ve aspir, buğday için özellikle toprak nemi bakımından uygun bir toprak bırakmadığı, mercimek verimi düşük olduğu, kimyon, kabak ve bostan yetiştiriciliği çok fazla yaygın olmadığı için ekim nöbetinde sınırlı seviyede yer almaktadır. Ayrıca mercimek ve nohut makineli tarıma fazla uygun değildir. Bu sebeple Orta Anadolu’nun kurak alanlarında ekim nöbeti daha çok serin iklim tahılı cinsleri arasında veya serin iklim tahılı nadas şeklinde uygulanmaktadır.

Tritikale bitkisi, buğday ve çavdar melezinin amphidiploididir. Buğday gibi verimli ve kaliteli, çavdar gibi olumsuz koşullara dayanıklı olması amacı ile geliştirilen yeni bir bitkidir. Tritikale bitkisi ile başta ABD, Polonya, Kanada ve Meksika gibi pek çok ülkede ıslah çalışmaları yapılmış ve devam etmektedir. Bu çalışmalar sonucu bitki besin elementlerince fakir tarım alanlarından dekardan alınan verimi artırmak suretiyle hızla artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılanmaya çalışılmıştır.

Dünyada tritikale tane ürün olarak genellikle hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Tanesinin yemlik kalitesi mısır, buğday ve arpa ile eşit kalitededir. Son yıllarda tritikale unu kaliteli buğday unuyla karıştırılarak pasta, bisküvi, ekmek, kek ve makarna yapımında da kullanılmaktadır.

Ülkemiz tarım alanlarının % 3,1’ini kapsayan yemelik baklagiller, gerek sahip oldukları yüksek protein içeriği nedeniyle beslenme ve gerekse azot bağlama

özelliklerinden dolayı ekim nöbeti sistemlerinde aranan bitkilerdir. Ülkemizde toplam 24,3 milyon hektar olan tarım alanının, 882 bin hektarında yemeklik baklagiller ekilmektedir. Ülkemizin toplam üretimi ise 1,2 milyon ton olup bunun içerisinde nohuttun payı % 40 dır. (TÜİK, 2019)

Nohut ara bitki olarak kullanıldığında toprak verimliliğini artırması yönünden çok önemli bir bitkidir. Farklı tarım sistemlerinde (kuru, sulu ve nemli) birçok ekim nöbeti deseni yapma olanağı vardır. Yılda tek ürün alınan yörelerde nohudun çoğunlukla buğdayla ekim nöbetine alındığı görülmektedir. Yurdumuzda nadas alanlarının azaltılması ve yılda birden fazla ürün kaldırılması yönünden nohudun ekim nöbeti desenlerinde yer alması yararlı olacaktır. (Şehirali, 1988)

Aspir, çok eskiden beri tarımı yapılan ayçiçeği bitkisiyle aynı takım ve familyadan olan önemli bir yağ bitkisidir. Dünyada yemeklik yağ sanayisinde bitkisel yağ olarak geniş ölçüde tüketilmektedir. Ülkemizde bitkisel yağ açığımızın kapatılmasında ayçiçeğinin yanında kolza gibi aspir de alternatif yağ bitkisi olarak önemli bir katkı sağlayabilmektedir. Aspir bitkisinin gerek iklim isteklerinin gerekse toprak isteklerinin diğer yağ bitkilerine göre daha az seçici olması, değişik koşullarda üretim imkânını ortaya koymaktadır. Ekolojik faktörler dikkate alındığında aspir bitkisinin Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yetiştirilerek buğday ile ekim nöbetine girebilme imkânı vardır. Kurağa dayanıklı ve sulanmadan yetiştirilmesi, özellikle yarı kurak bölgelerdeki nadas alanlarını değerlendirmede önerilecek bitkilerden biri olmasını sağlamaktadır.

Ekim nöbetleri planlanırken birlikte yetiştirilecek bitkiler arasındaki ve örtü bitkileri, ön bitkiler ile yeşil gübre bitkilerinden sonra yetiştirilecek bitkiler arasındaki uyum durumu dikkate alınmalıdır. Bitkiler arasındaki uyum ilişkileri etki durumlarına göre allelopati, ön bitki etkisi, sinerjizm ve toprak yorgunluğu olarak incelenebilir.

Allelopati, bitki salgılarının toprağa bıraktıkları kimyasallarla diğer bitkilerin çimlenmesini ve gelişmelerini engellemesi olayına denir. Allelopati terimi ilk kez 1937’de bir bitkinin diğer bir bitkiye olumsuz etkide bulunması şeklinde tanımlanmış olsa da sonrasında bir bitkinin diğer bir bitkiye yaptığı olumsuz ya da olumlu etkinin her ikisi de allelopati olarak kabul edilmiştir.

Günümüzde insanlarda sağlık ve çevre bilincinin gelişmesine paralel olarak herbisit kullanmadan ya da en az düzeyde kullanmak amacıyla allelopatik özellik taşıyan kültür bitkilerini kullanmak yönünde bir eğilim vardır. Günümüzdeki çalışmalar bu allelopatik ürünlerin bu özelliklerini daha da geliştirmek ve hangi şartlarda bu özelliklerini daha iyi ortaya çıkardıklarını belirlemektir.

Allelopatik etkiye sahip bitkiler bulundukları ortama bazı organik maddeler salgırlar. Bu maddeler aynı ortamda bulundukları bitkileri olumsuz olarak etkiler. Bu maddelere ‘allelokimyasal maddeler’ denir. Allelokimyasal maddelerin her biri ev sahibi bitkinin büyümesinde ve gelişmesinde herhangi bir etkisi yoktur, ancak diğer bitkilerin büyümesini etkileyen sekonder metabolitler üretilirler. Rakip bitkilerin büyümesi engellenir ve tohum çimlenmesi önlenir. Allelopatik etki, terpenoidler, fenoller, alkaloidler, kumarinler, taninler, flavonoidler, steroidler, quininler ve çeşitli uçucu yağlar gibi, ikincil metabolizma ürünü allelokimyasallardan kaynaklanmaktadır. (Einhellig ve Leather, 1988)

“Toksin teorisi” adı ile açıklanmaya çalışılan allelopatik etkiye sahip kimyasal maddeler hemen hemen tüm bitki dokularında bulunmaktadır. Bu kimyasalların bitki dokularından buharlaşma, kök salgıları, yıkanma ve bitki artıklarının parçalanması sonucu salgılandığı ve toprakta biriktiği belirlenmiştir. (İkincikarakaya, 2009)

Bitkilerin en önemli salgı organının kökler olduğu bilinmektedir. Kök salgıları denildiğinde; aminoasitler, glikozitler, alkaloidler gibi farklı kimyasal maddeler anlaşılmaktadır. Örneğin; mısır köklerinden çeşitli aminoasitlerin salgılandığı ancak, bu aminoasitlerin toksik bir etki gösterip, göstermediği açıklığa kavuşturulamamıştır.

Karabuğday (*Fagopyrum esculentum*), kuzukulağıgiller (*Polygonaceae*) familyasından *Fagopyrum* cinsine mensup tek yıllık bir bitki türüdür. Tahıllarla hiçbir akrabalık bağlantısı yoktur. (Acar vd. 2011) Buğday, pirinç ve arpa gibi ziraatı fazla yapılan tahıllardan farklı bir bitki olan karabuğday, tahıllarla hem benzerlik hem de farklılık gösteren pseudo-cereal (tahıl benzeri) grubuna dâhildir. Karabuğdayı tahıllardan ayıran temel yapısal farklılık; tek çenekli olmayıp, çift çenekli bir bitki olması (Dizlek vd. 2009) ve yüksek rakımlarda kısa sürede gelişmeye adapte olabilme özelliğinin bulunmasıdır. (Kan, 2011)

Karabuğdayın glutensiz oluşu çölyak hastaları için oldukça önem arz etmektedir. Bu sebeple de yetiştiriciliği son yıllarda artmaktadır. Ekim nöbeti sistemlerine hem insan beslenmesi amacıyla hem de yabancı otlara karşı mücadele amacıyla alınmaya başlanmıştır.

Karabuğday, kısa büyüme vejetasyonuna sahip ve birçok yabancı otlarla rekabet etme yeteneğine sahiptir. Toprak verimliliği için etkili bir örtü görevi gören karabuğday, böceklerin ve hastalıkların verdiği hasara karşı direnç göstermektedir.(Björkman ve Shail, 2013) Karabuğday, hızlı büyüyen yapısı ile yabancı otların bastırılmasında da faydalıdır. Topraktaki nemi ve besin maddelerini korumak için yabancı otları boğar. Karabuğday artıklarının ot çimlenmesi üzerinde allelopatik bir etkisi vardır. Bu etki karabuğdayın diğer bitkilerin büyümesini bastıran bileşikler içerdiği anlamına gelmektedir. (Valenzuela ve Smith, 2002)

Bu sebeple de karabuğdayın allelopatik etkisi araştırılmaya başlanmıştır. Karabuğdayın allelopatik potansiyelini değerlendirmek için laboratuvar ve saha deneyleri yapılmıştır. Tarlada karabuğday, yabancı otları baskılayarak güçlü inhibe edici aktivite göstermiştir. Laboratuvar çalışmalarında, karabuğdayın toprak üstü kısımlarının sulu ve organik çözücü ekstraktları, marul fidelerinin kök ve sürgün büyümesini engellediği saptanmıştır. ( Iqbal, Hiradate, Noda ve Fujii, 2003)

Bu araştırmada; kuru tarım alanlarında ekim nöbetine alınan buğday, nohut, tritikale ve aspir üzerine karabuğdayın allelopatik etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Dünya’da ve Türkiye’de sürdürülebilir tarımın önem kazanmasıyla allelopati gittikçe daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Özellikle allelopatik bitkiler kullanılarak yabancı ot kontrolü sağlama amacıyla; aynı zamanda ekim nöbeti sistemlerinde bitkilerin birbirleri arasında allelopatik etkisinin olup olmadığı konusunda birçok çalışma yapılmıştır. Karabuğday, geçmişi çok eskilere dayanan bir bitki olup Orta Asya kökenlidir. Son zamanlarda gluten içermemesi yönünden çölyak hastaları için besin değeri yüksek ürünlerin geliştirilmesinde kullanım alanı genişlemektedir. Bu sebeple de ekimi gittikçe artmakta ve ekim nöbeti sistemlerine dâhil edilmektedir. Dünya’da ve Türkiye’de karabuğday ve allelopatiyle ilgili bazı çalışmaların özetleri aşağıda sunulmuştur.

**Mersie vd. (1986)**, çalışmada; kurutulmuş ağaçminesi sürgün artıklarının buğday, mısır ve soya üzerinde allelopatik etkileri incelenmiştir. Virginia teresi ve kadife yaprak bitkisi 30 günlük bir dönemde büyüme göstermiştir. Test edilen türlerde önemli büyüme farklılıkları gözlenmiştir. Ağaçminesi artıklarından en çok mısır ve buğday etkilenmiştir. Diğer üç türün büyümesine orta derecede etkili olmuştur. Kadife yaprak bitkisi, mısırdaki sürgün uzunluğunu etkilemiş, buğday dışında tüm türlerde de kök uzunluğunu kısaltmıştır. Ağaçminesi özsuğu, buğday ve soyanın kuru sürgün ağırlıklarını azaltmıştır. Diğer üç türün kuru sürgün ağırlıklarında ağaçminesi özünden önemli bir azalma olmuştur. Beş türün kök kuru ağırlıkları ağaçminesi kalıntısından olumsuz etkilenmiştir. Sonuçlardan; ağaçminesi kalıntısı konsantrasyonlarının tüm bitki türleri için olumsuz bir etki gösterdiği belirlenmiştir.

**Creamer vd. (1996)**, örtü bitkileri gelişmeleri sırasında oluşturdıkları rekabet ve gölgeleme nedeniyle, erken ilkbahar yabancı otlarının bazılarının çimlenmesini ve gelişmesini engellemektedir. Toprak yüzeyinde kalan örtü bitkisi atıkları, tohumun içinde bulunduğu çevre koşullarının (ışık, toprak sıcaklığı ve nemi) ve allelopatinin yardımıyla çimlenme koşullarını fiziksel olarak değiştirebilmektedir.

**Kocaçalışkan ve Ögütcü (1999)**, bu çalışmada 4 farklı bitki tohumunun çimlenme ve çimlenme sonrası fide büyümeleri üzerine yonca özütlerinin allelopatik etkileri araştırılmıştır. Buğday, arpa, karpuz ve salatalık tohumlarının çimlenme ve fide büyümesi, tüm uygulamalar tarafından kuvvetle inhibe edilmiştir. Gövde özütünün kök özütünden daha inhibitör etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Yonca özütlerinin etkisiyle tohum çimlenmesi olumsuz etkilenmiştir. Çimlenme başlangıcında bu etki daha barizdir. Fide büyümesi ise özellikle yoncanın gövde özütünden daha çok etkilenmiştir. Yonca bitkisindeki dominant allelokimyasal saponin olduğundan bu olumsuz etkinin saponin allelokimyasalından kaynaklanması kuvvetle muhtemeldir.

**Ahn vd. (2000)**, araştırmacılar çalışmalarında; 91 çeltik çeşidi üzerinde çeltiksi darıcanın allelopatik etkisini araştırdıkları çalışmada, seçilen çeşitler üzerinde sıcak ve ılık suda özlerin çeşitli konsantrasyonlarının allelopatik etkileri de araştırıldı. İlk tarama yılında 'SR31' özü çimlenmeyi % 59 oranında azaltmıştır. Darıcan özü, kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığını, sürgünlerden daha fazla etkilemiştir. Ilık sudan, fide uzunluğu ve kuru ağırlığı % 75 ve % 96 oranında etkilenmiştir. Çeltik çeşitleri sıcak veya ılık konsantrasyonlar ile karşılaştırıldığında önemli allelopatik potansiyel göstermiştir. Darıcanın allelopatik potansiyel için çeltik çeşitleri arasında genetik farklılıklar olabileceğini belirlemişlerdir. Allelopati potansiyeli yüksek olan çeltik çeşitlerinin ıslahının mümkün olabileceği vurgulanmıştır.

**Karaaltın vd. (2000)**, Kahramanmaraş şartlarında yapılan bu çalışmada; zakkumun kök, gövde, tomurcuk, yaprak ve karışım ekstraktlarının, fasulye ve buğday tohumları üzerine uygulanarak, tohumların çimlenme ve fide gelişim üzerindeki allelopatik etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada en yüksek çimlenme oranı (% 89) ve dinçlik indisi (7461.137) buğday tohumuna zakkumun yaprak ekstraktlarının, en yüksek fide uzunluğunun da (181.075 mm) buğday tohumuna zakkumun kök ekstraktlarının uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir. Ayrıca zakkum bitkisinin allelopatik maddelerine karşı fasulyenin buğday bitkisinden daha duyarlı olduğu belirlenmiştir.

**Ünver (2001a)**, bitkilerin kök, gövde ve diğer bitki kısımlarından farklı kimyasal maddeler salgıladıkları ve bu salgıların çeşitli toksik etki oluşturduğunu, ekim nöbetinde hem yabancı ot kontrolü için hem de bu salgıların zararlı etkilerini azaltma amacıyla tahıl-baklagil ekim nöbetinin önemli olduğunu bildirmiştir.

**Ünver (2001b)**, araştırmacı çalışmasında; bitki salgılarının ve bitki artıklarının ayrışması sırasında açığa çıkan kimyasal maddelerin yoğunluğu bitki türüne göre farklı allelopatik ilişkileri ortaya koyduğunu belirterek, belirli bir yoğunlukta bir türe ait bitki ve tohum zarar görürken başka bir türe ait bitkiler için zehirleyici etki oluşturduğunu belirtmiştir. Ayrıca tarım alanlarında bulunan yabancı otların, kültür bitkilerinin su, besin maddesi ve ışığına ortak olarak verimi düşürdüğünü, aynı zamanda salgıladıkları kimyasal maddelerle de çimlenmeden itibaren kültür bitkilerinin gelişimini engellediğini bildirmiştir. Araştırmacı, aynı tür bitkilerin üst üste yetiştirilmesi ile yabancı ot yoğunluğunun o türe özgü olarak artmasının yabancı otların salgıları ile açıklanabileceğini ifade etmiştir.

**Temel ve Tan (2004)**, çalışmalarında; allelopatik yem bitkileri ve bunların tarımsal ekosistemler üzerine etkileri tartışılmıştır. Allelopati konusunda günden güne artarak devam eden çalışmalar yem bitkileri arasında bu özelliğin oldukça yaygın olduğunu göstermektedir. Bu durum çayır-meralarda bitkiler arasındaki rekabetin düzenlenmesinde önemli bir unsurdur. Ayrıca yem bitkisi içeren tarım sistemleri için de

ayrı bir önem taşımaktadır. Başta yonca olmak üzere pek çok baklagil ve buğdaygil yem bitkisi kendi türüne veya diğer türlere allelopatiktir. Bu konuda bilinçli olunması başlangıçta zararlı gibi görünen allelopatik özellikleri yabancı ot mücadelesinde bir avantaj durumuna getirebilir. Bu nedenle allelopatik bitkilerin tanınması, bunların etkili olduğu bitkilerin ve etki mekanizmalarının bilinmesi ve allelopatik etkiyi en aza indirecek tarım tekniklerinin ortaya konulması yem bitkilerinin yer aldığı ekosistemler büyük önem taşıdığı belirtilmiştir.

**Xuan ve Tsuzuki (2004)**, karabuğday birçok ülkede sadece önemli bir ürün olmakla kalmayıp, aynı zamanda toprağın iyileştirilmesi, zararlı ve yabancı otların biyolojik kontrolü için de kullanılmaktadır. Yapılan çalışmada karabuğday bitki kalıntıları çeltik tarlasına uygulandığında çeltiğe zarar vermemiştir. Ancak yayla yabani otlarının (*Canada thistle and quackgrass*) ve çeltik yabani otlarının (ahır otu ve *monochoria*) ortaya çıkışını ve büyümesini önemli ölçüde azaltmıştır. Karabuğday bitkisinin biyokütlesi toprakta daha fazla yabancı ot kontrolü sağlayacağı düşünülmektedir. Karabuğday türlerinin allelopatik potansiyeli şu şekildedir: perennial >tartary>annual. Gövdesi yapraklardan daha allelopatiktir. Birçok allelokimyasal (alkaloidler, fenolikler, uzun zincirli yağ asitleri, flavonoidler) sürgünlerinden, köklerinden ve tohumlarından izole edilmiştir ve bunlar allelopatik aktivitelerden sorumludur. Karabuğdayın allelopatik özelliklerinden yararlanılması, sentetik zirai kimyasalların kullanımının azaltılmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

**Dhima vd. (2005)**, araştırmacılar; örtü bitkisi olarak kullanılan iki arpa ile altı tritikale çeşidi ve üç çavdar popülasyonunun, çeltiksi darı, kılılı tilki kuyruğu, büyük yengeçotu ve şeker pancarının büyümesine etkisini ölçmek için yapmışlardır. Yengeçotu ve şeker pancarının büyümesine çavdar özlerinin etkisi tritikale ve arpadan daha çok olmuştur. Malçlı parsellerde, darıcan % 39-69, kılılı tilkikuyruğu % 0-34 ve büyük yengeçotu % 0-78 arasında ortaya çıkmış; malçsız parsellerde ise bu oranlardan daha düşük olduğunu saptamışlardır. Herbisitsiz ve herbisit kullanılan alanlarda şeker pancarının verimi arpa ve çavdar malçlı alanlarda tritikale ve malçsız alanlardan daha yüksek elde edilmiştir. Özellikle, Arnavutluk'ta şeker verimi herbisitsiz alanlarda "Athinada" adı verilen arpa

veya çavdar maçlı alanlarda herbisit kullanılan alanlara göre yaklaşık % 7- 26 daha az elde edilmiştir. Bu sonuçlarla, Arnavutluk'da şeker pancarı ile çimin üretiminde “Athinaida” arpa ve çavdarın örtü bitkisi olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

**Ohsawa ve Nakatani (2005)**, karabuğday (*Fagopyrum esculentum Moench*) yaprak sulu ekstraktının marul fidesinin büyümesi üzerine allelopatik etkisi araştırılmıştır. 50 farklı çeşit agroecotypes marul fidelerinin büyümesi üzerine karabuğdayın allelopatik potansiyeli değerlendirilmiştir. Taze yaprakların sulu ekstraktı oldukça fitotoksik olduğu bulunmuş; fide büyümesini önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar, karabuğday yaprağının sulu ekstraktının bazı yabancı otların tohum büyümesini baskılayabileceğini ve bu tepkilerin bir allelopatik etkiye sahip olabileceğini göstermektedir.

**Önen (2006)**, pelin (*Artemisia vulgaris L.*) yabancı otun köklerinden ve taze yapraklarından elde edilen özsuyla farklı kültür bitkileri ( buğday, mısır, ayçiçeği, şekerpancarı, biber, soya fasulyesi, fasulye, yonca, çin lahanası, fiğ, havuç, korunga ve hıyar ) ile yabancı ot ( muhabbet çiçeği, darıcan ve köpek dişi) tohumlarına uygulamıştır. Deneme sonuçlarına göre; allelopatik etkinin uygulanan doza, öz suyun elde edildiği bitki materyaline ve test bitkisine göre büyük farklılıklar göstermiştir.

**Topal vd. (2006)**, araştırmacılar bu çalışmada; yabancı otlar; yabancı hardal (*Sinapis arvensis*), köy göçüren (*Cirsium arvense*), gelincik (*Papaver rhoeas*) ve ballıbaba (*Lamium amplexicaule*) türleri ile buğday ve arpa üzerine dopanın (dopa kadife bakla gibi bazı bitkilerin tabi bir ürünüdür) herbisit etkisi araştırılmıştır. Dopanın 1500 ve 3000 mg/l konsantrasyonlarının yabancı otların gelişimini istatistiksel olarak önemli derecede azaltmış buğday ve arpada çok olumsuz bir etkisinin bulunmadığı gösterilmiştir. Dopadan en çok etkilenen türün *Papaver rhoeas* olduğu bulunmuştur. Kullanılan yabancı otların genelinde kök uzamasındaki azalmanın gövde uzamasından daha fazla olduğu saptanmıştır.

**Kalinova (2007)**, karabuğdayın yabancı otlarla rekabet edebilme özelliğine sahip olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada karabuğday kalıntısı, toprak altı ekstraktları, gövde ekstraktı ve karabuğdayın çimlenen tohumları laboratuvar koşullarında test bitkisinin (*Lactuca sativa*) çimlenmesine etkisi araştırılmıştır. Marulun farklı varyeteleri de değerlendirilmiştir. Karabuğday gövdesinden elde edilen ekstraktlar ve çimlenen tohumları, marulun büyümesini önemli ölçüde engellediği belirtilmiştir. Emka çeşidi, diğer marul çeşitlerine göre büyümesi daha fazla engellenmiştir. Karabuğday kalıntılarının test edilen tüm marul çeşitlerinde büyümeyi engellediği belirlenmiştir. Toprak altı ekstraktları ile yapılan biyotestlerde çeşitlere özgü farklılıklar bulunmamıştır. Sonuç olarak; karabuğdayın allelopatisinde yer üstü biyokütlesinden elde edilen özütlerin daha büyük bir öneme sahip olduğunu belirtilmektedir.

**Yılar (2007)**, bu çalışmada madımağın (*Polygonum cognatum* Meissn. ) alleopatik potansiyelini belirlemek amacıyla, toprak üstü (genç sürgün) ve toprak altı (kök +rizom) bitki aksamlarından elde edilen su ekstraktları petri kaplarında 5 farklı konsantrasyonda (0% – kontrol- ve %1, %5, %10 veya %20) test bitkilerine ait tohumlara uygulanmıştır. Denemelerde test bitkisi olarak 8 yabancı ot türü ve 8 kültür bitkisi kullanılmıştır. Çalışmada çimlenme oranları ve kök uzunlukları değerlendirilmiştir. Denemelerde kullanılan her iki madımak ekstraktı da test bitkilerine ait tohumların çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine yüksek oranda fitotoksik bulunmuştur. Artan ekstrakt konsantrasyonu engelleyici etkiyi de arttırmıştır. Genel olarak madımağın toprak üstü bitki aksamlarından elde edilen ekstraktın inhibitör etkisi toprak altı bitki aksamlarından elde edilene göre daha yüksek bulunmuştur. Saksı denemelerinde toprağa karıştırılan kuru madımak toprak üstü (genç sürgün) ve toprak altı (kök +rizom) bitki aksamlarının da, buğday, tere, karamuk ve yabani yulaf tohumlarının çimlenmesi ve oluşan fidelerin gelişimi üzerine olumsuz etkilere neden oldukları saptanmıştır. Madımak kültürü yapılan ve yapılmayan alanlardan alınan topraklarda yetiştirilen test bitkilerinin gelişimleri arasında ise önemli bir farklılığa rastlanmamıştır. Madımağın içerdiği toplam fenolik bileşik miktarının vejetasyon süresince farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Vejetasyon boyunca (mayıs- eylül) fenolik miktarının sürekli olarak artış gösterdiği saptanmıştır. HPLC analizleri sonucunda farklı dönemlerde (mayıs, haziran, temmuz, eylül) toplanan madımak kuru sürgünlerinden 13 farklı fenolik bileşik (gallik asit,

catechol, gentisic asit, catechin, chlorogenic asit, caffeic asit, epicatechin, P- coumaric asit, sinapic asit, coumarin, salicylic asit, quercitrin, t-cinnamic asit) belirlenmiştir.

**Yazlık vd. (2008)**, Yalova şartlarında yapılan çalışmada; herbisitlerin yabancı otlar üzerinde oluşturdıkları dayanıklılık, çevre ve insan sağlığına etkileri düşünüldüğünde yabancı ot mücadelesi için alternatif yolların araştırılması ve uygulamaya aktarılması önem taşımaktadır. Bu amaçla yapılan çalışmada; pek çok kültür bitkisinde sorun olan, topalak (*Cyperus rotundus* L.) bitkisinin gelişimine, oğul otu (*Melissa officinalis* L.) ve okaliptüs (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.) bitkilerinin etkinliği artırmıştır. Sonuç olarak, oğul otu ve okaliptüs bitkileri, topalak gelişimini doz artışına paralel olarak etkilemiştir. Elde edilen en yüksek etki oranı uygulanan her iki bitkide de 40 g/saksı doz'da saptandığı bildirilmiştir.

**Mennan vd. (2009)**, Samsun şartlarında yapılan çalışmada, 30 değişik çeltik (*Oryza sativa*) çeşidi 2007 yılında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yetiştirilmiştir. Tüm ekstarktlar *E. crus-galli* tohumlarının çimlenmesini değişik oranlarda inhibe etmiştir ve sap ekstarktının etkisi diğerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Yapraklardan elde edilen ekstraktlardan en yüksek inhibisyonu “Martelli” (% 75.3), en düşüğü ise “Gönen” (% 0) çeşidi sağlamıştır. Sap ekstraktı kullanıldığında ise çeşitler arasında *E. crus-galli*'nin çimlenmesini inhibe etme yeteneği açısından büyük farklılıklar ortaya çıkmıştır. “Neğış”, “Koral” ve “Kızılrnak” çeşitlerinin ekstraktları *E. crus-galli* tohumlarına en yüksek etkiyi göstermiştir. 15 çeşit % 50'nin üzerinde etki gösterirken diğerlerinin herhangi bir etkisi bulunmamıştır. Kızıltan çeşidinin kavuz ekstraktları *Echinochloa crus-galli* L. tohumlarını % 96.6'nın üzerinde inhibe ederken diğer çeşitler % 40 üzerinde bir etkiyi gösterememişlerdir.

**Işık (2010)**, araştırmanın amacı, mercimek ve nohut tarlalarında yoğun olarak görülen üç yabancı otun mercimeğin ve nohudun ilk gelişme dönemindeki etkilerinin belirlenmesidir. Araştırmada materyal olarak Sultan-1 yeşil mercimek ve Gökçe nohut çeşidi tohumları ile Sirken (*Chenopodium album* L) , horozibiği (*Amarantus retroflexus*

L) ve kekre (*Acroptilon repens* L) yabancı otlarının kök, gövde, kök+gövde aksamlarından elde edilen ekstraktlar kullanılmıştır. Laboratuvar koşullarında ekstraktların % 10, 15 ve 20 dozları kullanılmış, sera koşullarında ise sadece % 20'lik doz uygulaması yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; laboratuvar ortamında mercimeğin ve nohudun çimlenme hızında ve çimlenme gücünde yabancı ot ekstraktları doz artışına bağlı olarak önemli farklılıklar oluşmuştur. Kontrole göre çimlenme hızında ve çimlenme gücünde önemli azalmalar saptanmıştır. % 20 lik doz uygulamasında, nohutta çimlenme gerçekleşmemiştir. Sera koşullarında, çimlenme ve çıkıştan sonra mercimek ve nohut fidelerine verilen % 20'lik yabancı ot ekstraktları gelişmeyi olumsuz yönde etkilemiş, kontrole göre daha yavaş bir gelişme saptanmıştır. Ayrıca sera koşullarında elde edilen mercimek ve nohut fide boyu, fide yaş ağırlığı, fide kuru ağırlığı, fide kök uzunluğu, fide kök kuru ağırlığı, fide kök yaş ağırlığı kontrole göre yabancı ot ekstraktları ile muamele edilen gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir.

**Marinov-Serafimov (2010)**, çalışma 2006-2007 döneminde, *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Erigeron canadensis* L. ve *Solanum nigrum* L.'den elde edilen soğuk su ekstraktlarının *Glycine max* L., *Pisum sativum* L. ve *Vicia sativa* L., 'nin tohum çimlenmesi ve ilk gelişimi üzerindeki allelopatik etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar şu şekildedir: *A. retroflexus*, *Ch. Album*, *E. canadensis* ve *S. nigrum*'un taze ve kuru biyokütlesinin öz suları *G. max*, *P. sativum* ve *V. sativa*'nın tohum çimlenmesini inhibe edici etkisi olduğu görülmüştür. Taze biyokütleden elde edilen özler için % 28,8 ile % 81,5 arasında değişen inhibisyon oranı ve kuru ot biyokütlesinden elde edilen özler için % 26,8 ile % 89,2 arasında değişen inhibisyon oranı belirlenmiştir. LC50 değerleri, taze biyokütleden elde edilen ekstraktlar için 13,5 ile 72,2 g l-1 ve kuru ot biyokütlesinden elde edilen ekstraktlar için 7,0 ile 84,1 g l-1 arasında değişmektedir. Allelopatik etkileri artan düzeyde koşullu olarak gruplandırılması şu şekildedir: *A. retroflexus* < *S. nigrum* < *E. canadensis* < *Ch. Album*; kuru biyokütleden elde edilen ekstraktlar için: *A. retroflexus* < *E. canadensis* < *Ch. album* < *S. nigrum* şeklindedir. *P. sativum*, taze ve kuru ot biyokütlesinden elde edilen ekstraktların allelopatik etkisine en duyarlı olanıdır.

**Kumar vd. (2011)**, bu çalışmada, karabuğday kalıntılarının kışlık buğday (*Triticum aestivum*) yetiştirme sistemlerinde yabancı otların ortaya çıkışı ve büyümesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Kışlık buğdaydan önce yetiştirilen karabuğday örtüsünün potansiyel yabancı ot yönetimine faydalarını belirlemek için New York Central’da tarla ve saksı çalışmaları yapılmıştır. Karabuğday kalıntısı etkilerini belirlemek için: kışlık yabancı otların ortaya çıkışı ve büyümesi, buğday oluşumu ve verimi, ilkbaharda yazlık yabancı otların ortaya çıkması konuları değerlendirilmiştir. Tarla çalışmasında, karabuğday iki kez (Temmuz ve Ağustos) ekilmiştir. Daha sonra biçilmiş toprağa karıştırılmış ve bir kısmı toprak üstüne bırakılmıştır. Kışlık buğday eylül ayında karabuğdaylı alana ekilmiş, yabancı ot ve buğday gelişimi izlenmiştir. Saksı çalışmalarında ise karabuğdaylı saksıya 4 çeşit kışlık yabancı ot tohumu ekilmiş ve 15 gün süreyle çıkış ve büyüme izlenmiştir. Kışlık buğday ekili alanda yabancı ot tohumlarının ilkbahar çıkışı üzerindeki etkilerini değerlendirmek içinde, üç yabancı ot türünün tohumları karabuğday kalıntısı olan tarlaya ekilmiş ve nisan ayında çıkış değerlendirilmiştir. Karabuğday kalıntısının buğday verimi üzerinde hiçbir olumsuz etkisi olmadığı, ancak etkileri genellikle az olmasına rağmen kışlık yabancı otların ortaya çıkışını (% 22 ila 72) ve büyümesini (% 0 ila 95) bastırdığı belirlenmiştir. Karabuğday kalıntısının ilkbaharda gömülü yabancı ot tohumlarının ortaya çıkması üzerinde hiçbir etkisi olmamıştır. Sonuç; karabuğday kalıntılarının buğday ekim sistemlerinde yabancı ot yönetimine katkıda bulunabileceğini ancak, karabuğday kalıntılarının yabancı otlar üzerindeki tutarsız etkilerinin mekanik temelini araştıran yeni çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmektedir.

**Yarma vd. (2011)**, araştırma; çavdardan değişik dozlarda (0, 50, 100, 150 ve 200 g.m<sup>-2</sup>) farklı bitki kısımlarından (yapraklar, sap, kök, tüm bitki) elde edilen özütler ve horozibiği tohumları materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; çavdarın farklı bitki özütlerinin uygulanmasıyla, horozibiğinin bitki boyu, yaprak alanı, yaprak sayısı, kök uzunluğu, sap ve kök kuru ağırlığı, toplam tohum ağırlığı ve tohum verimini önemli derecede düşürdüğü belirlenmiştir. Uygulanan doz oranının artması; horozibiğinde ele alınan tüm bitki özelliklerine ilişkin değerlerin azalmasına neden olmuştur. Toprağa 50 g.m<sup>-2</sup> özüt uygulandığında; kontrole göre bitki boyu, yaprak alanı, kök kuru ağırlığı ve toplam tohum ağırlığı % 31.49, % 23.79, % 12.92, % 41.02 ve %

11.58 oranında azalma göstermiştir. Uygulama dozu 200 g.m<sup>-2</sup> olduğunda ise; bu değerler daha da azalmış ve % 76.32, % 128.74, % 68.80, % 70.32 ve % 67.43 'e ulaşmıştır. Çavdardan ilk gelişme dönemi, çiçeklenme ve tohum bağlama dönemlerinden elde edilen özütlerin uygulanması; horozibiğinin kök kuru ağırlığının kontrole göre sırayla % 30.06, % 37.87 ve % 35.70 azalmasına neden olmuştur. Kontrol parsellerinde; horozibiğinin tohum verimi 1.62 g./bitki iken, 200 g.m<sup>-2</sup> yaprak, sap, kök ve tüm bitki atıkları ilave edildiğinde sırayla; % 68.05, % 67.01, % 71.9 ve % 69.05 düşüş göstermiştir. Çavdarın çiçeklenme döneminde yapraklarından elde edilen özütlerin yabancı ot tohum miktarını önemli oranda azaltan faktör olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucuna göre; çavdarın allelopatik potansiyeli kullanılarak, tarlada horozibiği yoğunluğunun azaltılabileceği söylenebilir.

**Mioduszewska vd. (2013)**, bu çalışmada, karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) dokularından elde edilen su ekstraktların kışlık buğday ve marulun, tohum çimlenmesi ve fide büyümesi üzerine etkisi incelenmiştir. İki tür ekstrakt oluşturulmuş; bunlar karabuğdayın toprak üstü kısımlarından ve köklerinden elde edilmiştir. Ekstraktların etkisi materyallerin türlerine, etki zamanına ve çalışılan bitki türlerine bağlıdır. Marul tohumları, karabuğday dokularından elde edilen ekstraktlarla muamele edildiğinde buğday tohumlarından daha duyarlı olduğu belirlenmiştir. Karabuğdayın toprak üstü kısımlarından elde edilen ekstrakt, buğday tohumlarının çimlenmesini, kök ekstraktlarından fazla engellemiştir. Marulda ise tam tersi olmuş karabuğdayın kök ekstraktları toprak üstü kısımlarına göre marul tohumlarının çimlenmesini 2 kat daha fazla olumsuz etkilemiştir. Karabuğday dokularından elde edilen ekstraktlar aynı zamanda incelenen türlerin köklerini, buğdayın koleoptillini ve marulun hipokotilinin büyümesini de engellemiştir. Karabuğdayın toprak üstü kısımlarından elde edilen ekstrakt, daha güçlü engelleyici etki gösterdiği belirlenmiştir.

**Falquet vd. (2015)**, Adi karabuğday (*Fagopyrum esculentum*) yabancı otları bastırma yeteneği ile iyi bilindiği belirtilmiştir. Bu özellik muhtemelen rekabet yeteneği, allelopati ve toprak özelliği değişiklikleri gibi birçok faktörden kaynaklanmaktadır. Yabancı ot bastırma mekanizmalarının daha iyi anlaşılması, karabuğdayın örtü bitkisi

olarak kullanılırsa yabancı ot yönetimi için yeni stratejilerin geliştirilmesini sağlayabileceği vurgulanmıştır. Bu derlemede, karabuğday tarafından yabancı otların yok edilmesinde potansiyel olabilecek farklı faktörler tartışılmıştır. Allelopatinin rolüne özel vurgu yapılmıştır.

**Ghiyasi vd. (2016)**, bitkide üretilen ve ikincil metabolit olan allelokimyasalların neden olduğu “allelopati”; direkt ya da dolaylı olarak önemli bir yere sahiptir. Allelopatide bir bitki üzerine diğer bir bitki direkt veya indirekt zararlı etkiye sahiptir. Sirken ‘in (*Chenopodium album L.*) allelopatik etkilerini araştırmak amacıyla kanola bitkisinde çimlenme ve anormal fide oranını belirlemek üzere bir laboratuvar denemesi kurulmuştur. Denemede beş sirken konsantrasyonu kullanılmıştır. Muameleler ise bitki özünün 0 ( kontrol ), 20, 40, 80 ve 100 % şeklinde ele alınmıştır. Sonuçları değerlendirdiğimizde % 100 *Chenopodium albüm L.* özü kullanıldığında en düşük çimlenme ve maksimum anormal fide yüzdesi saptanmıştır.

**Kitiş vd. (2016)**, bu çalışmada, Adi fiğın yabancı otları baskı altına almasında etkili olduğu allelopatik potansiyeli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda *V. sativa’nın* ülkemizde sorun olan bazı yabancı ot türlerinin tohum çimlenmesi ve gelişimi üzerine allelopatik etkisi araştırılmıştır. Bunun için 8 farklı yabancı ot türü ile 2 farklı test bitkisine ait tohumlara, *V. sativa’nın* farklı konsantrasyondaki yaprak özsu ve su ekstraktı uygulanmıştır. Denemede adi fiğın % 25, % 50 ve % 100’lük öz suyu ile 1, 3 ve 7 gün suda bekletilen su ekstraktları uygulanmıştır. Diğer taraftan adi fiğ köklerinden çıkan salgıların yabancı ot gelişimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla saksı denemeleri kurulmuştur. Bunun için merdiven sistemi adı verilen bir düzenek yardımıyla fiğ köklerinden çıkan salgılar toplanmış ve denemeye alınan 2-4 yapraklı dönemdeki dört farklı yabancı ot türüne eşit miktarda uygulanmıştır. Sonuç olarak, adi fiğ yapraklarından elde edilen özsu ve su ekstraktının denemede kullanılan yabancı ot türlerinin birçoğunun tohum çimlenmesini önemli ölçüde azalttığı, ancak fiğ kök salgılarının yabancı ot gelişimini baskı altına almada çok etkili olmadığı görülmüştür. Çalışma sonunda adi fiğın yabancı otları baskı altına almasında tohum çimlenmesi üzerine sahip olduğu allelopatik potansiyelin etkili olduğu anlaşılmıştır. Bu bağlamda

yabancı ot yoğunluğunun azaltılmasında adi fiğın gerek örtücü bitki, gerekse münavebe bitkisi olarak kullanılmasının etkili olacağı düşünülmektedir.

**Akın vd. (2017)**, bu çalışmada, sulak alanlarda yayılış gösteren *Lythrum salicaria* L. bitkisinin kök, gövde ve yaprak ile çürüme ekstraktlarının marul (*Lactuca sativa* L.) tohumlarının çimlenmesi (% çimlenme) ve fide gelişimi (kök ve gövde uzunluğu, yaş ve kuru ağırlık) üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kök, gövde ve yaprak ekstraktlarının bütün konsantrasyonlarda marul tohum çimlenmesini düşürmüştür, ancak bu düşüş istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. *L. salicaria* bitkisine ait ekstraktların marul fidelerinin kök ve gövde uzaması ile yaş ve kuru ağırlığını düşürdüğü tespit edilmiştir. Çürüme ekstraktları karşılaştırıldığında ise, 15. günden itibaren elde edilen kök, gövde ve yaprak ekstraktlarının marul fidelerinin kök ve gövde uzaması ile yaş ve kuru ağırlık miktarlarını istatistiki olarak önemli ölçüde düşürdüğü tespit edilmiştir.

**Akkaya ve Kara (2018)**, araştırma, fiğ ve karabuğday yeşil gübrelemesine ahır gübre ilave edilerek yazlık ekilen buğdayın verim, bazı verim özellikleri ve protein içeriğine etkilerini araştırılmıştır. Araştırma Isparta koşullarında, Koç-2015 yazlık ekmeklik buğday çeşidi kullanılarak geleneksel gübreleme (kontrol), ahır gübre uygulaması, fiğ yeşil gübreleme, karabuğday yeşil gübreleme, fiğ yeşil gübreleme+ahır gübreleme ve karabuğday yeşil gübreleme+ahır gübreleme uygulamaları denenmiştir. Araştırmada, buğdayın en uzun bitki boyu (80.7 cm), başak boyu (10.1 cm), m<sup>2</sup> 'de başak sayısı (357.7 adet/m<sup>2</sup> ), tane verimi (348.3 kg/da) ve protein oranı (%14.6) geleneksel gübre uygulamasıyla elde edilmiştir. 1000 tane ağırlığı (47.3 g) ise fiğ yeşil gübreleme+ahır gübre uygulamalarında belirlenmiştir. Uygulamalar arasında hektolitreye ağırlığı bakımından fark bulunmamıştır. Yeşil gübreleme ve ahır gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en yüksek değerler fiğ yeşil gübreleme+ahır gübre uygulamalarında tespit edilmiştir. 1000 tane ağırlığı dışında genellikle en düşük değerler ise karabuğday yeşil gübrelemesinden elde edilmiştir.

**Akgün vd. (2018)**, Bu çalışmada buğday çim suyunun, tohum çimlenmesini teşvik edici ya da büyüme aktivatörü olarak kullanılabilme olanakları araştırılmıştır. Çim suyu elde etmek amacıyla buğday tohumları (ekmeklik buğday) kasalara ekilmiş ve 10. günde biçilerek katı meyve suyu sıkacağına geçirilmiştir. Araştırmada, iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare*), mısır (*Zea mays*), buğday (*Triticum aestivum*), fasulye (*Phaseolus vulgaris*), yonca (*Medicago sativa*), çok yıllık çim (*Lolium perenne*), koyun yumağı (*Festuca ovina*) ve şeker pancarı (*Beta vulgaris*) tohumları kullanılmıştır. Denemede çimlenme oranı, çimlenme indeksi ile kök ve gövde uzunlukları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, buğday çim suyu uygulaması çimlenme indeksi, çimlendirme oranı ile kök ve gövde uzunluğunu azaltmıştır. Çimlenme oranı, kök ve gövde uzunluğundaki azalma arpa, çok yıllık çim, koyun yumağı, yonca ve şeker pancarında istatistiksel olarak önemli, buğday, fasulye ve mısırdaki ise önemsiz bulunmuştur.

**Cunedioğlu ve Üremiş (2018)**, bu çalışmada, *Origanum minutiflorum* ve *Rosmarinus officinalis* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda (2.0, 4.0, 8.0, 16.0, 32.0 µl/petri) *Amaranthus hybridus* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Echinochloa colonum* (L.) Link., *Portulaca oleracea* L., *Physalis angulata* L., *Solanum nigrum* L., *Sinapis arvensis* L. ve *Urtica urens* L. gibi yabancı ot tohumlarının çimlenmeleri üzerine olan biyo-herbisidal (allelomatik) etkileri in vitro koşullarda araştırılmıştır. Her iki bitkiden elde edilen uçucu yağların yabancı ot tohumlarının çimlenmelerinin engellenmesi üzerine olan etkinliği dozların artışına bağlı olarak yükselmiştir. Yabancı ot tohumlarının çimlenmesinin engellenmesi üzerine *O. minutiflorum* bitkisinden elde edilen uçucu yağın etkinliği *R. officinalis*'den elde edilen uçucu yağın etkisinden daha yüksek düzeylerde gerçekleşmiştir. *O. minutiflorum* uçucu yağı yabancı ot tohumlarının çimlenmesini en düşük (2.0 µl/petri) ve en yüksek (32.0 µl/petri) dozlarda % 73.3 (*A. retroflexus*) ile % 100 (*P. angulata*, *P. oleracea*, *S. arvensis* ve *S. nigrum*) oranında engellerken, bu oran *R. officinalis* için % 31.5 (*P. oleracea*) ile % 100 (*S. arvensis*) oranlarında gözlenmiştir.

**Narlı (2018)**, Kahramanmaraş koşullarında, ikinci ürün mısır (*Zea mays L.*) bitkisi üzerinde turp bitkisinin allelopatik etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Macha LR, PL 712 mısır (*Zea mays L.*) çeşitleri ve Kadirli turpu (*Raphanus sativus*) materyal olarak kullanılmıştır. Mısır bitkisi turpsuz, mısır sıra arası turp, mısır sıra üzeri turp şeklinde olmak üzere üç adet uygulama yapılmıştır. Araştırmada, kullanılan mısır çeşitlerinin tepe püskülü çıkış süresi, koçan püskülü çıkış süresi, bitki boyu, koçan yüksekliği, sap çapı, yaprak açısı, bitkide yaprak sayısı, yaprak alanı, koçanda tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane verimi, tanede protein oranı, tanede nişasta oranı ve tanede kuru madde oranı özellikleri incelenmiştir. İncelenen özelliklerden sap çapı, yaprak açısı, bin tane ağırlığı hariç, diğer özellikler yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Mısır turp uygulaması mısır bitkisinin koçan püskülü çıkış süresi, bitki boyu, koçan yüksekliği, sap çapı, bitkide yaprak sayısı, yaprak alanı özellikleri üzerinde önemli etkiye sahip olduğu ve istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir. Mısır bitkisinin sıra üzerine ve sıra arasına turp bitkisinin ekilerek yetiştirilmesinde, turp bitkisinin mısır bitkisinin tane verimini önemli derecede etkileyecek allelopatik etkisi görülmemiştir.

**Özbay (2018)**, bu araştırmada bazı yabancı ot, tıbbi ve aromatik bitkilerin biberin (*Capsicum annuum L.*) çimlenme ve fide gelişimi üzerine allelopatik etkilerini belirlemek amacıyla laboratuvar ve sera denemeleri yürütülmüştür. Çalışmada, rezene (*Foeniculum vulgare*), ebegümeci (*Malva sylvestris*), kırmızı yonca (*Trifolium pratense L.*), hardal (*Brassica nigra*), dereotu (*Anethum graveolens*), sedef otu (*Ruta graveolens L.*), kimyon (*Cuminum cyminum L.*) ve meyan (*Glycyrrhiza glabra L.*) bitkilerinin su ekstraktlarının biberde çimlenme ve fide gelişimi üzerine olan allelopatik etkileri araştırılmıştır. Ekstraktların allelopatik etkilerinin saptanmasında biberde tohum çimlenme oranı, fide çıkış oranı, gerçek yaprak sayısı, sürgün boyu, gövde çapı, sürgün yaş ve kuru ağırlığı ile kök yaş ve kuru ağırlıkları kıstas olarak alınmıştır. Araştırma sonuçları, allelopatik etkileri incelenen bitki ekstraktlarının biberde çimlenmeyi azalttığını ve fide gelişimini engellediğini ortaya konmuştur. Allelopatik etki ve oranının bitki türü ve konsantrasyona bağlı olarak değiştiği saptanmıştır.

**Uslu vd. (2018)**, bu çalışma, Tek yıllık çimin (*Lolium multiflorum* Lam.) çimlenme ve gelişimi üzerine zakkum (*Nerium oleander*) çiçeklerinin allelopatik etkisini belirlemek üzere yürütülmüştür. Çalışmada 4 farklı zakkum çiçeği ekstraktı (kontrol, 10, 20 ve 40 g/lt) kullanılmıştır. Çimlenme oranı, fide uzunluğu, radikula uzunluğu, plumula uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlığı ve vigor indeks gibi temel belirleyici çimlenme ve fide gelişimi unsurları ölçülmüştür. İncelenen tüm özellikler farklı konsantrasyonlardaki zakkum çiçek ekstraktlarından önemli derecede etkilenmiştir. En yüksek çimlenme oranı, fide uzunluğu, radikula uzunluğu, plumula uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlığı ve en yüksek vigor indeks değerleri kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Yine aynı özellikler için en düşük değerler 40 g/lt konsantrasyonunda elde edilmiştir. Zakkum çiçek ekstraktının tek yıllık çimin gelişimini baskı altına aldığı buna bağlı olarak tarım alanlarında tek yıllık çimin kontrol altına alınmasında kullanılabileceği görülmektedir.

**Efil ve Üremiş (2019)**, Yabancı otların kontrolünde kimyasal mücadeleye alternatif yöntemler bulmak amacı ile dağ kekiği (*Origanum syriacum*) ve mercanköşk (*Origanum majorana*)’den elde edilen uçucu yağların (0.5, 1, 2, 4, 8, 16 ve 32 µl/petri dozlarında) *Amaranthus retroflexus* L. (kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Portulaca oleracea* L. (semiz otu), *Physalis angulata* L. (fener otu), *Echinochloa colonum* (L.) Link. (benekli darıcan) ve *Solanum nigrum* L. (köpek üzümü) tohumlarının çimlenmesi ile (%1, %2, %4, %8 ve %16 dozlarında) bitki gelişimi üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Çimlenme çalışmalarında, her iki uçucu yağ uygulaması da çalışmada kullanılan tüm yabancı otların tohumlarının çimlenmelerini ortalama % 50’nin üzerinde engellenmiş olup bu oran özellikle, *S. nigrum* ve *P. angulata* için çok yüksek oranda gerçekleşmiştir.

**Özdemir ve Üremiş (2019)**, bu çalışmada, Brassicaceae familyasından bazı bitkilerin: beyaz turp (*Raphanus sativus* L.), Antep turpu (*Raphanus sativus* L.), siyah turp (*Raphanus sativus* L. var. *niger*), fındık turpu (*Raphanus sativus* L. var. *radicula*) ve şalgam (*Brassica campestris* L. subsp. *rapa*); *Amaranthus retroflexus* L. ve *Portulaca oleracea* L. ’ya karşı allelopatik etkinliği tarla koşullarında araştırılmıştır. Şalgam ve turplar çiçeklenme döneminde biçildikten sonra parsellerdeki kalıntıları diskaro ile toprağa karıştırılmış ve parsellere mısır ekilmiştir. Mısır içerisindeki *Amaranthus*

*retroflexus* ve *Portulaca oleracea*'nın yoğunluğu 15 gün aralıkla 60 gün süreyle sayılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre toprağa karıştırılan şalgam ve turp kalıntılarının *Amaranthus retroflexus* ile *Portulaca oleracea*'nın çimlenmelerini ve gelişimlerini ilk 30 güne kadar siyah ve findık turpu için yaklaşık % 45, şalgam ve Antep turpu için yaklaşık % 52 oranında engellediği bu tarihten sonra etkilerinin ortadan kalktığı belirlenmiştir.

**Szwed vd. (2019)**, bu çalışmada, 14 günlük karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) bitkisinden elde edilen %1 sulu ekstraktın yabancı ot türleri üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmada; yabancı yulaf (*Avena fatua* L.), sarı tilki kuyruğu (*Setaria glauca* L.), ahır otu (*Echinochloa crus galli* (L.) P. Beauv.), rüzgâr otu (*Apera spica-venti* (L.) P. Beauv) kokusuz papatya (*Matricaria inodora* L), beşpat çiçeği (*Galinsoga parviflora* Cav.), yoğurt otu (*Galium aparine* L.) ve minik fiğ (*Vicia hirsuta* L.) fidelerinin kökleri karabuğday özüne maruz bırakılmış ve suda yetiştirilen kontrol bitkileriyle karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, karabuğday ekstraktının, değerlendirilen yabancı ot türlerinin köklerine göre sürgün büyümesi üzerinde daha düşük etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ortamda karabuğday ekstraktının kullanılması minik fiğ dışındaki tüm türlerde kök gelişiminin engellenmesine neden olmuştur. Karabuğday özütü ile büyümenin inhibisyonu sadece yabancı yulafta meydana gelmiştir. Sarı tilki kuyruğu, kokusuz papatya ve minik fiğde ise sürgün büyümesinin uyarıldığı gözlenmiştir. Yabancı yulafın karabuğday özüne 5 günlük muamelesinden sonra farklı bir metabolik reaksiyon gösterip stresli koşullara hızlı bir şekilde adapte olduğunu gözlenmiştir.

**Ergin ve Kaya (2020)**, Bu çalışmada, iki yulaf çeşidinin (Checota ve Kahraman) saplarından elde edilen farklı dozlardaki (25, 50 ve 100 g L<sup>-1</sup> ) solüsyonların bazı yağ bitkileri (ayçiçeği, aspir, kolza ve soya) ile buğday ve yulafın çimlenme ve fide gelişimi üzerine allelopatik etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada, çimlenme yüzdesi (%), ortalama çimlenme süresi (gün), kök ve sürgün uzunluğu (cm), fide yaş ve kuru ağırlığı (mg bitki<sup>-1</sup> ) ile kök/sürgün oranı incelenmiştir. Ayrıca, yulaf çeşitlerinden hazırlanan solüsyonların elektriksel iletkenlik (EC) ve pH değerleri de belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, dozlardaki artışa bağlı olarak solüsyonların EC değeri artmış, pH değerleri ise değişmemiştir. Kahraman çeşidinden elde edilen solüsyonların EC değeri daha yüksek bulunmuştur. Soya hariç, incelenen bitkilerin çimlenme yüzdesi üzerine yulaf çeşit ve solüsyon dozlarının önemli etkisi olmadığı belirlenmiştir. Tüm bitkilerde çimlenme süresi artan dozlarla uzamıştır. Ayçiçeği, aspir, kolza ve soya bitkilerinin kök ve sürgün uzunluğu artan solüsyon dozlarıyla azalmıştır. Buğday ve yulaf fidelerinin gelişimi artan dozlarla engellenmiş, yulaf çeşitleri arasında belirgin bir farklılık bulunmamıştır. Aspir ve soyada Kahraman çeşidi fide gelişimini daha fazla engellerken, ayçiçeği ve kolza bitkilerinde Checota çeşidinin daha etkili olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, yulaf saplarının incelenen yağ bitkileri üzerine allelopatik etkilerinin olduğu ve yulaf çeşitlerinin allelopatik etkilerinin farklı olduğu belirlenmiştir. Yulaf saplarının, buğday ve yulaf bitkilerine allelopatik etkilerinin daha az olduğu ve daha yüksek dozlarda allelopatik etkilerinin ortaya çıktığı söylenebilir.

**Kulan vd. (2020),** Bu çalışma, bazı aspir (*Carthamus tinctorius L.*) çeşitlerinin (Asol, Balcı, Linas ve Olas) kök ve sap kısımlarından elde edilen farklı dozlardaki (Kontrol, 12.5, 25.0 ve 50.0 g/L) solüsyonların, arpa (*Hordeum vulgare*) ve buğdayın (*Triticum aestivum*) çimlenme ve fide gelişimi üzerine allelopatik etkileri ile aspir üzerine ototoksik etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çimlenme yüzdesi (%), çimlenme hızı (gün), kök ve sürgün uzunluğu (cm), fide yaş ve kuru ağırlığı (g/bitki) ile kuru madde oranı (%) incelenmiştir. Ayrıca hazırlanan solüsyonların elektriksel iletkenlik (EC) ve pH değerleri de belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, sap solüsyonlarının EC değeri daha yüksek, pH değerleri ise daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bitkilerin çimlenme yüzdesi ve hızında aspir çeşitlerine, bitki kısımlarına ve dozlara göre belirgin bir azalış veya artış elde edilmemiştir. Aspirde allelopatik ve ototoksik etkilerin sap kısmından kaynaklandığı, aspir köklerinin ise incelenen bitkiler üzerine etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Aspir çeşitlerinin allelopatik etkilerinin farklı olduğu ve Asol çeşidinin allelopatik ve ototoksik etkisinin daha az olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, aspir saplarının buğday ve arpa bitkilerinin fide gelişimi üzerine allelopatik etkisinin olduğu, Asol ve Linas çeşitlerinin ise diğer çeşitlere göre daha az zararlı etkisinin olduğu söylenebilir.

**Szwed vd. (2020a)**, Bu çalışma, karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) kalıntılarının topraktaki fenolik bileşimi etkileyip etkilemediğini araştırılmıştır. Ayrıca ahır otu (*Echinochloa crus-galli* L. P. Beauv), yabancı yulaf (*Avena fatua* L.), sarı tilkikuyruğu (*Setaria pumila* Schult.), rüzgâr otu (*Apera spica-venti* L.), yoğurt otu (*Galium aparine* L.), kokusuz papatya (*Matricaria inodora* L.) ve minik fiğ (*Vicia hirsuta* L.) çıkış, büyüme ve metabolik değişiklikleri sınırlamada etkili olup olmadığını belirlemek amacıyla da yapılmıştır. Çalışmada 14 günlük karabuğday bitkilerinin artıkları kullanılmıştır. Toprak üstü kısımların biçildikten sonra karabuğday kökü kalıntıları yabancı otlar ekilmeden önce 7 gün daha toprakta kalmıştır. Karşılaştırma için aynı yetiştirme koşulları altında büyümüş tüm karabuğday bitki kalıntılarının topraktaki etkisi değerlendirilmiştir. Topraktaki kök ve tüm bitki kalıntıları minik fiğ dışındaki bütün yabancı ot türlerinin çıkışında azalmaya neden olmuştur. Ahır otu, yabancı yulaf, sarı tilki kuyruğu, yoğurt otu ve kokusuz papatya'nın büyümesi kök kalıntıları tarafından engellenmiş ancak tüm bitki kalıntıları tarafından engellenmemiştir. Kök kalıntıları, kokusuz papatya ve yoğurt otu büyümesi üzerinde özellikle güçlü bir engelleyici etkiye sahiptir. Kök kalıntıları ahır otu ve yoğurt otunun klorofil ve karotenoid içerikleri diğer koşula göre daha belirgin bir şekilde azaltmıştır. Topraktaki karabuğday kalıntılarının neden olduğu stresli koşullar, incelenen yabancı otların dokularındaki fenolik bileşik düzeyini artırmıştır. Karabuğday kalıntılı toprak, düşük seviyede fenolik bileşikler içeriyor olması kalıntılardan yavaş salındığını veya mikroorganizmalar tarafından hızlı kullanıldığını gösterebilir. Muhtemelen bu fenolik bileşikler yabancı otların ortaya çıkması ve büyümesinin allelopatik inhibisyonundan doğrudan sorumlu olamazlar.

**Szwed vd. (2020b)**, önceki çalışmalarda, topraktaki karabuğday kök kalıntılarının ahır otunun (*Echinochloa crus-galli* L.) büyümesini engellediğini göstermiştir. Çalışmanın amacı, karabuğday kök kalıntıları ve toprak üstü bitki kalıntılarının topraktaki serbest fenoliklerin, bunların esterlerinin ve glikozitlerin içeriğini nasıl etkilediğini belirlemektir. Sulu ekstraktlar, bağlanmamış fenolik bileşiklerin analizinde kullanılırken, toprağa bağlı olanlar sodyum sitrat ile ekstrakte edilmiştir. Ayrıca toprakta bulunan fenolik bileşiklerin ahır otuna karşı allelopatik etkisini değerlendirmek için bir in vitro test kullanılmıştır. 7 günlük kök ve toprak üstü aksam kalıntılarının

ayırışmasından sonra analiz edilen fenolik bileşikler arasında, toprakta sadece ortho-, meta- ve para-kumarik asitler ve apigenin ölçülebilir miktarlarda bulunmuştur. Serbest fenolik bileşiklerin konsantrasyonları çok düşük çıkmıştır. Bu bileşiklerin esterleri için çok daha yüksek içerikler meydana getirmiş, ancak hiçbir glikozit bulunamamıştır. Toprağa bağlı fenolik bileşiklerin içeriği, bağlanmamış olanlardan birçok kez daha yüksek çıkmıştır. 37 günlük ayırışma süresi, bağlı fenoliklerde bir artışa neden olurken, bağlanmamışlarda içeriği biraz değişmiştir. Genel olarak, kök kalıntılarının olduğu toprakta fenolik bileşen seviyesi düşük, toprak üstü bitki kalıntıları olan toprakta önemli ölçüde daha yüksek çıkmıştır. Sonuç olarak; kök kalıntıları içeren toprakta ve kontrol toprağındaki fenolik bileşiklerin seviyeleri düşük veya benzer olduğundan, fenolik bileşikler kök kalıntıları'nın varlığından kaynaklanan allelopatik özelliklerden doğrudan sorumlu olamazlar.

**Yıldız vd. (2020),** Bu araştırma Karadeniz Bölgesi'nde doğal yayılış gösteren bazı tıbbi bitki ekstraktlarının mısır, soya ve ayçiçeği tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine allelopatik etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada farklı dozlarda (0, % 5, % 10 ve % 20) ısırgan ve karalahana ile mor ve sarı çiçekli ormangülü yaprak ekstraktlarının mısır, soya ve ayçiçeği tohumlarının çimlenme ve fide gelişimine etkileri incelenmiştir. Tüm bitkilerde ekstrakt dozlarının artışına paralel olarak mısır, soya ve ayçiçeği tohumlarının çimlenme ve fide gelişiminde ekstrakt uygulanmayan kontrol tohumlarına göre çok önemli azalmalar ortaya çıkmıştır. Artan ekstrakt dozlarının çimlenme ve fide gelişimini engelleyici etkisi tıbbi bitkilere göre büyük ölçüde değişim göstermiş olup, ısırgan ve karalahana ekstraktlarının engelleyici etkisi mor ve sarı çiçekli orman gülüne göre daha fazla olmuştur. Bütün test bitkilerinde tıbbi bitkilere ait yaprak ekstraktlarının çimlenme ve fide gelişimini engelleyici etkisi ısırgan > karalahana > mor çiçekli ormangülü > sarı çiçekli ormangülü şeklinde azalan bir sıralama izlemiştir. Isırgan ve karalahana yaprak ekstraktlarının % 20'lik dozları soya ve ayçiçeği tohumlarında çimlenme ve fide gelişimini tamamen engellemiştir. Sonuç olarak, bu araştırma bulguları ısırgan ve karalahana yaprak ekstraktlarının soya, mısır ve ayçiçeği tohumlarının çimlenme ve fide gelişimi üzerine çok önemli allelopatik etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

**Binbir vd. (2021),** Bu çalışma bazı bitkiler üzerine allelopatik etkileri olduğu bilinen lavandin (*Lavandula x intermedia*) bitkisi uçucu yağının mısır tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişim özelliklerine (çimlenme oranında azalma, fide yaş ve kuru ağırlığı, fide nispi nemi, kök ve fide uzunluğu) etkilerini araştırmak amacıyla laboratuvar koşullarında Petri kaplarında yürütülmüştür. Yapılan varyans analizleri sonucunda, lavandin uçucu yağının fide uzunluğu ve kök uzunluğu dışında incelenen tüm özellikler üzerine önemli etkiye ( $P<0.05$ ) sahip olduğu tespit edilmiştir. Fide kuru ağırlığı uçucu yağ dozunun 2 µL seviyesinden itibaren etkilenmeye başlamıştır. Fide yaş ağırlığı ise 4 µL seviyesinden itibaren etkilenmeye başlamıştır. Çimlenme oranında azalma ve fide nispi nemi için uçucu yağın olumsuz etkisi 6 µL seviyesinde başlarken, kök uzunluğu ile fide uzunluğu için bu önemli etki gerçekleşmemiştir. Uçucu yağ dozu artışına paralel olarak olumsuz etkinin seviyesi artmıştır. Sonuç olarak, lavandin bitkisi uçucu yağının mısır tohumlarının çimlenmesini ve fide gelişimini olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir.

**Coşkun vd. (2021),** Bu çalışmada, kekik uçucu yağı bileşenlerinin buğday tarlalarından elde edilen yabani yulaf tohumlarının çimlenmesi ve çim bitkisinin kök uzunluğu üzerindeki allelopatik etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, alfa-terpinen, karvakrol ve timol farklı dozlarda (0, 2, 5, 10 ve 20 µL/Petri kabı) uygulanarak yabani yulaf tohumlarının çimlenme oranı, çim bitkilerinin kök uzunluğu üzerine etkileri araştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda, karvakrol ve timol'ün tohumlarının çimlenme oranı ve çim bitkilerinin kök uzunluğu üzerine etkileri olumsuz ve istatistiksel olarak anlamlı bir düzeyde ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Bu sonuç, araştırmada kullanılan biyokimyasalların kışlık bitkilerde yabani yulaf kontrolü için biyo-herbisit olarak kullanılabilme potansiyeline sahip olduğunu düşündürmektedir.

**Karaman vd. (2021),** Çalışma yulaf çim suyunun bazı kültür bitkisi ve yabancı ot tohumlarının çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla kurulmuştur. Çalışmada kültür bitkileri olarak arpa, buğday, yulaf, fasulye, mercimek, şeker pancarı, ayçiçeği, İtalyan çimi, kırmızı üçgül ve yonca tohumları; yabancı ot tohumu olarak ise, horozibiği ve yabani hardal tohumları kullanılmıştır. Uygulama

olarak tohumlara yulaf çim suyu ve santrifüj edilmiş yulaf çim suyunun farklı dozları (%25, 50, 75 ve 100) yapılmıştır. Araştırmada çimlenme oranı, çimlenme indeksi, ortalama çimlenme süresi, sürgün ve kök uzunluğu ile yaş ve kuru ağırlık özellikleri incelenmiştir. Denemede çimlenme oranları fasulyede % 33.59-90.0; mercimekte %0-76.8; arpada %0- 71.6; buğdayda %0-77.9; yulafta %0-55.6; ayçiçeğinde %11.5-90.0 ve yoncada %36.16-68.20 olarak belirlenmiştir. Çimlenme indeksi fasulyede 1.08-6.62; mercimekte 0-16.04; arpada 0-13.96; buğdayda 0-6.93; yulafta 0-6.88; ayçiçeğinde 0.19-7.31 ve yoncada 2.93-10.28 arasında değişmiştir. Sürgün uzunluğu fasulye hariç, mercimek, arpa ve yulaf bitkilerinde; kök uzunluğu ise mercimek, arpa, buğday ve yulafta %25 santrifüj edilmiş yulaf çim suyu (YÇS) uygulaması ve kontrol gruplarında belirlenmiştir. Artan santrifüj edilmiş YÇS dozları ve YÇS uygulamaları ile bazı türlerde (ayçiçeği ve yonca) çimlenme olmuş ancak sürgünler ölçüm yapılamayacak kadar küçük olması sebebiyle sürgün ve kök uzunluğu belirlenememiş olup, buna paralel olarak yaş ve kuru ağırlıkları tespit edilememiştir. Elde edilen verilere göre, çimlenme ve fide gelişimi üzerine yulaf çim suyu uygulaması ve artan santrifüj edilmiş çim suyu dozlarının etkisinin olumsuz olduğu belirlenmiştir.

**Sai vd. (2021)**, makalesinde, karabuğdayla toprakta fosfor zenginleştirilmesi ve allelopatik etki ile yabancı otları baskılama özelliği hakkında çalışılmıştır. Karabuğdayın köklerinin toprakta kullanılamaz haldeki fosforun çözülmesini sağlayarak ekim nöbeti sistemlerinde alternatif olabileceği belirtilmiştir. Kalsiyuma bağlı fosforun kullanılamaz formunu kullanılabilir forma dönüştürerek bitkiler tarafından alınabilir hale getirir. Bu eşsiz yeteneğin sadece karabuğdayda görüldüğü belirtilmiştir. Sadece topraktaki çözünmüş fosforu artırmakla kalmayıp bir sonraki mahsulün çözünmüş fosforu kullanmasına yardımcı olur. Aynı zamanda toprağın havalanmasını, toprak erozyonunu ve vejetatif -çiçeklenme döneminde yabancı ot büyümesini bastırmaya da yardımcı olduğu, yaprakları ve gövdesindeki allelokimyasallar ile yabancı otların azot alımının azalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

### 3. MATERİYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

Araştırmada bitki materyali olarak; Koç aspir, Akçin nohut, Bayraktar 2000 buğday ve Tatlıcak tritikale çeşidi tohumları kullanılmıştır.

Koç aspir çeşidi; Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Morfolojik özellikleri; dikenli, sarıçiçekli, uzun boylu, krem tohum renklidir. Tarımsal özellikleri; yazlık, orta erkenci, yüksek bin tane ağırlığı, yağışa tepkisi iyi, eş zamanlı olgunlaşmaya sahip, yüksek verimli bir çeşittir. Verim özellikleri; kuru koşullarda 200-250 kg/da'dır. Sulu koşullarda 300-400 kg/da'dır. Bin tane ağırlığı 40-50 g dır. Yağ oranı % 37-39 oleik yağ asidi orta oranına sahiptir. Aspir yaprak lekesi ve pas hastalıklarına karşı orta dayanıklıdır. İç Anadolu ve geçit bölgeleri, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesi kıraç alanlarına tavsiye edilir.



Şekil 3.1 Koç aspir çeşidi bitki ve tohumu

Akçin nohut çeşidi; Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Bitki boyu 30–35 cm, dik gelişme tabiatında, ilk bakla bağlama yüksekliği 18 cm dir. Yazlık, kurağa toleranslı, % 50 çiçeklenme gün sayısı 64 gün, olgunlaşma gün sayısı 110–115 gün arasında, erkenci, makinalı hasatta uygun bir nohut çeşididir. Ortalama verim 150-200 kg/da dır. Taneleri krem renkli olup, koçbaşı tipindedir.

Bin tane ağırlığı, 44-46 g arasındadır. Protein oranı % 24, elek analizinde % 69'u 8 mm, % 19'u 9 mm ve % 12'si 8 nolu elek üzerinde kalmaktadır. Antraknoz- yanıklık hastalığına karşı toleranslıdır. Türkiye'de Orta Anadolu ve geçit bölgeleri için önerilmektedir.



Şekil 3.2 Akçin nohut çeşidi bitki ve tohumu

Bayraktar 2000 buğday çeşidi; Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Beyaz başaklı, kılçıklı, beyaz ve yarı sert taneli, orta boyludur. Kışlık gelişme tabiatlı ve erkencidir, erkenciliği nedeniyle ilkbaharda gelen kuraklardan etkilenmektedir. Yatmaya dayanıklı, gübreye tepkisi yüksek, tane dökmeyen ve harman olma kabiliyeti iyi bir çeşittir. Orta Anadolu ve geçit bölgelerinde 350-400 kg/da verim vermektedir. 1000 tane ağırlığı 31-34 g, hektolitre ağırlığı 78-81 kg ve protein oranı % 11-13 olarak bulunmuştur. Ekmeklik kalitesi iyidir. Sarı pasa dayanıklı, sürme için ilaçlanmalıdır. İç Anadolu ve geçit bölgelerinin buğday tarımı yapılan kıraç ve yarı taban alanlarına önerilmektedir.



Şekil 3.3 Bayraktar buğday çeşidi bitki ve tohumları

Tatlıcak tritikale çeşidi; Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Kılçıklı, başak rengi açık kahverengi, yeşil yem, silaj ve tane olarak yemlik, uzun boylu bir çeşittir. Kışlık, eş zamanlı olgunlaşma özelliğine sahip, kardeşlenme kapasitesi yüksek olan bir çeşittir. Kuru şartlarda 200-600 kg/da, suluda 400-750 kg/da verime sahiptir. Bin tane ağırlığı 33-42 gr, Hektolitre Ağırlığı 70-75 kg/hl, Protein Oranı % 10-13. Hastalıklara dayanıklıdır. Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri ile benzer ekolojiye sahip kuru ve sululu alanlarına tavsiye edilir.



Şekil 3.4 Tatlıcak tritikale çeşidi bitki ve tohumları

Güneş ve Aktaş karabuğday çeşidi (*Fagopyrum esculentum*): Kuzukulağıgiller (*Polygonaceae*) familyasından fagopyrum cinsine mensup bir bitki türüdür. Verimliliği buğdaya göre daha düşüktür. % 11 protein ve % 2 yağ içerir. Bununla birlikte, kurak ve engebeli arazilerde ve serin iklimlerde yetişebilme özeliği vardır. Hızlı büyür ve zararlı otların gelişmesini engeller. Kök, toprak üstü aksamı ve tohumu kullanılmıştır.



Şekil 3.5 Karabuğday bitkisi genç ve hasat olgunluğuna gelmiş hali

Karabuğday bitkisinden ekstraktların hazırlanması: Araştırmada kullanılacak karabuğday bitki materyalleri Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarından toplanıp, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünün seralarında kurutulmuştur. Kökleri, toprak üstü aksamı ve tohumları ile birlikte öğütülüp toz haline getirilmiştir.



Şekil 3.6 Serada kurutululan karabuğday bitkileri



Şekil 3.7 Öğütülmüş karabuğday bitkisi ve Öğütme makinası

### 3.2 Yöntem

Öğütülmüş karabuğday bitkisinden ekstraktların hazırlanması: 1000gr öğütülüp, toz haline getirilen karabuğday bitki materyalini 2000ml saf su içerisinde 24 saat oda sıcaklığında bekletilmiştir. Bu süre sonunda ekstraktlar kurutma kâğıdı ile süzülerek katı ve sıvı kısmı ayrılmıştır. Sıvı kısım alınarak kullanıma hazır hale gelmiş, +4 derecelik buzdolabında muhafaza edilmiştir. ( Rezaei ve Yarnia, 2009)

Karabuğday materyali ile dozların hazırlanması; deneyde kullanılacak dozlar % 10, % 20, % 30 ve % 40 olarak belirlenmiş olup, başlangıçta % 50 olarak hazırlanan stok çözeltiden deriştirilerek oluşturulmuştur. Bu derişimler oluşturulurken V1. C1= V2. C2 formülü kullanılmıştır. Hazırlanan deney dozları +4 °C buzdolabında muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.8 Karabuğday bitkisi öz suyu ile hazırlanmış farklı deney dozları

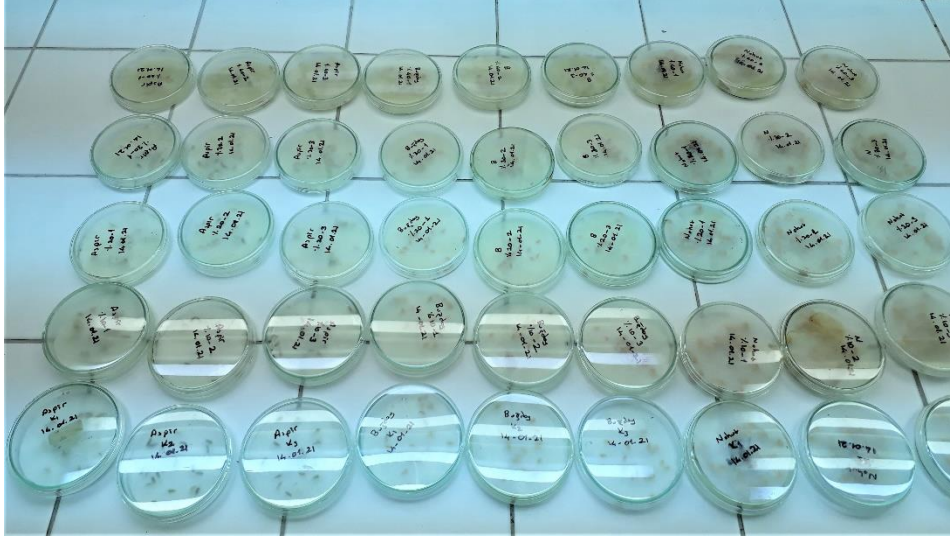
Laboratuvar Denemesi; Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında çimlendirme dolaplarında yapılmıştır. Denemeler buğday, aspir, tritikale ve nohut için ayrı ayrı yürütülmüştür. Çimlendirme için kullanılacak her bitki için 3x5=15 petri kullanılmış, her petriye 20 tohum konulmuştur. Toplamda 60 petri ve 1200 tohum kullanılmıştır. Denemeler üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Kontrol için saf su, diğer dozlar için karabuğday özütü kullanılmıştır.

Buğday, aspir ve tritikale için; her bir petriye 6 ml olmak üzere farklı dozlardaki karabuğday özütü ve Kontrol bitkilerine ise 6 ml saf su verilmiştir. Nohut için; tohum büyüklüğünden dolayı 12 ml olmak üzere farklı dozlardaki karabuğday özütü ve yine kontrol bitkisine 12 ml saf su verilmiştir.

Sıcaklığı  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  hassasiyetinde çalışan, tohum çimlendirmeye uygun % 70 nem içeren çimlendirme kabinlerine yerleştirilmiş ve standart çimlenme sıcaklığı olarak 24-26  $^{\circ}\text{C}$ 'ye ayarlanarak çimlenmeye bırakılmıştır. ISTA kurallarına göre çimlendirme hızının belirlenmesi için 4. günde sayım yapılarak, elde edilen değerler % çimlenme hızı, 7. günde yapılan sayımlar % çimlenme gücü olarak belirlenmiştir. Nohut için ; % çimlenme hızı belirlenmesi 5. gün , % çimlenme gücü ise 8. gün sonunda belirlenmiştir.



Şekil 3.9 Karabuğday ekstraktının tohumlara uygulanışı



Şekil 3.10 Karabuğday öz suyu ile muamele edilmiş petrilerin genel görüntüsü

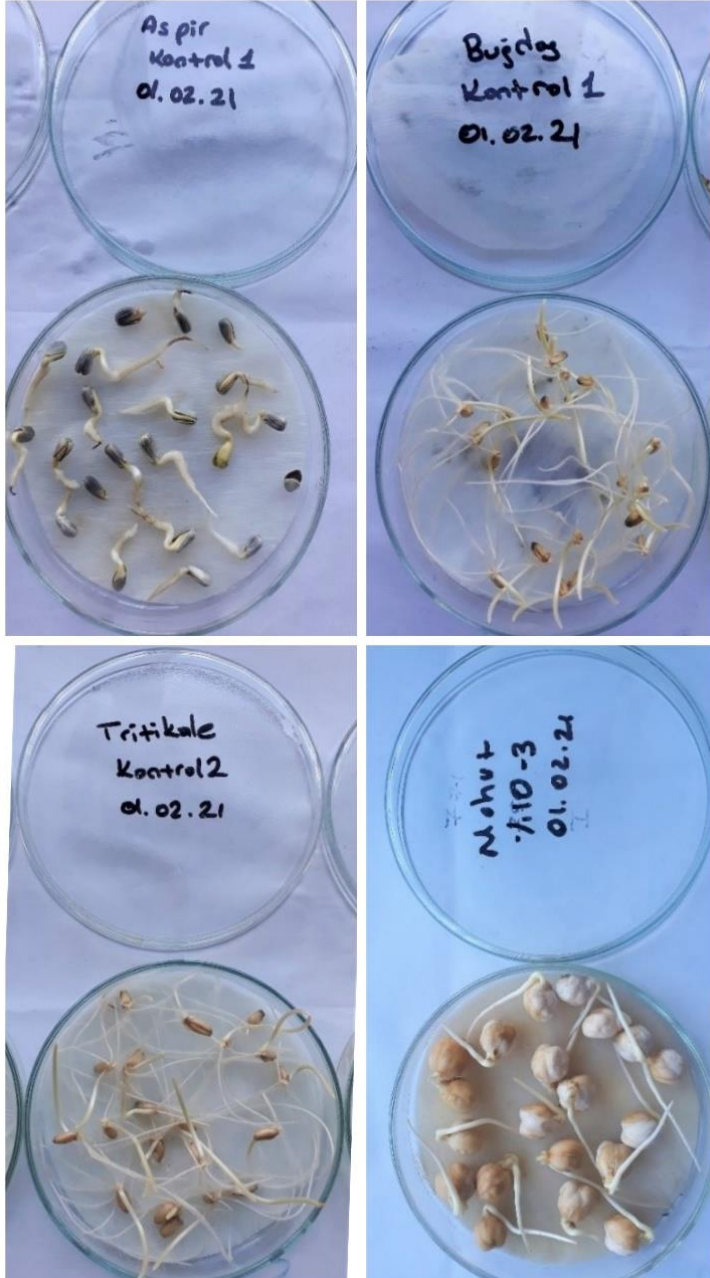
Laboratuvar çalışmasında buğday, aspir, nohut ve tritikale bitkilerinde değerlendirilen gözlemler ve ölçümler:

**Çimlenme Hızı:** karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamı ve tohumları ile hazırlanan % 10, % 20, % 30 ve % 40 'lık ekstraktlar ve saf suyla (kontrol için) muamele edilen Koç aspir, Bayraktar 2000 buğday, Tatlıcak tritikale ve Akçin nohut çeşidi tohumlarında çimlenme hızına ilişkin veriler ISTA (International Seed Testing Association) kurallarına göre 4.gün ve 5.gün (nohut için) yapılan sayımda elde edilmiştir.

**Çimlenme Gücü:** karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamı ve tohumları ile hazırlanan % 10, % 20, % 30 ve % 40 'lık ekstraktlar ve saf suyla (kontrol için) muamele edilen Koç aspir, Bayraktar 2000 buğday, Tatlıcak tritikale ve Akçin nohut çeşidi tohumlarında çimlenme gücüne ilişkin veriler ISTA (International Seed Testing Association) kurallarına göre 7.gün ve 8.gün (nohut için) yapılan sayımda elde edilmiştir.

**Sapçık ve Çim Kını Uzunluğu:** karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamı ve tohumları ile hazırlanan % 10, % 20, % 30 ve % 40 'lık ekstraktlar ve saf suyla (kontrol için) muamele edilen Koç aspir ve Akçin nohut için sapçık uzunluğu; Bayraktar buğday ve Tatlıcak tritikale çeşidi bitkiler içinde çim kını uzunluğu cm olarak elde edilmiştir.

**Kök uzunluğu:** karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamı ve tohumları ile hazırlanan % 10, % 20, % 30 ve % 40 'lık ekstraktlar ve saf suyla (kontrol için) muamele edilen Koç aspir, Bayraktar buğday, Tatlıcak tritikale ve Akçin nohut çeşidi bitkilerde kök uzunlukları cm olarak elde edilmiştir.



Şekil 3.11 Çimlenmiş buğday, aspir, tritikale ve nohut tohumları

Sera denemeleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme serasında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Her tekerrürde 15 bitki olacak şekilde viyollere ekim yapılmıştır. Ekimden sonra kontrol ve diğer uygulamalara eşit miktarda saf su verilerek bitkilerin çıkışı sağlanmıştır. Çıkıştan sonra kontrol viyoller saf su ile diğer viyoller karabuğday özsuyu ile hazırlanmış % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile sulanmıştır. Uygulama; aspir, buğday, tritikale ve nohut fidelerine 2 günde 1 bitki başına 3 ml hazırlanan dozlardan verilerek yapılmıştır.



Şekil 3.12 Sera koşullarında ekim öncesi hazırlık ve ekim



Şekil 3.13 Sera koşullarında buğday ve tritikale fidelerine karabuğday özsuyu uygulaması



Şekil 3.14 Buğday ve tritikale fidelerinin genel görünümü



Şekil 3.15 Buğday ve nohut fidelerinin genel görünümü



Şekil 3.16 Aspir fidelerinin genel görünümü

Sera denemesi verileri; nohut için ekimden 5 hafta, aspir, buğday ve tritikale için ise ekimden 4 hafta sonra fide sökümü yapıp sera verileri elde edilmiştir.

Sera çalışmasında buğday, aspir, nohut ve tritikale bitkilerinde değerlendirilen gözlemler ve ölçümler şunlardır:

**Fide Boyu Uzunluğu:** buğday, aspir, nohut ve tritikale fideleri sökülerek, kök boğazından başlanarak bitkinin en uç noktasına kadar olan uzunluk milimetrik cetvel ile ölçülerek fide boyu cm olarak belirlenmiştir.

**Fide Kök Uzunluğu:** buğday, aspir, nohut ve tritikale fideleri sökülerek, fide kök boğazından kökün en alt ucuna kadarki kısım milimetrik cetvel ile ölçülerek, fide kök uzunluğu cm olarak belirlenmiştir.

**Fide Yaş Ağırlığı:** Fide boyu belirlenen bitkiler, hassasiyeti 0.01 g duyarlı terazide tartılarak fide yaş ağırlığı gram olarak belirlenmiştir.

**Kök Yaş Ağırlığı:** Fide kök uzunluğu belirlenen bitkiler, hassasiyeti 0.01 g duyarlı terazide tartılarak fide kök yaş ağırlığı gram olarak belirlenmiştir.

**Fide Kuru Ağırlığı:** Fide yaş ağırlığı belirlendikten sonra bitkiler sera koşullarında kese kâğıtlarında 2 gün bekletilerek kurutulup 0.01 g duyarlı terazide tartılarak fide kuru ağırlığı gram olarak belirlenmiştir.

**Kök Kuru Ağırlığı:** Kök yaş ağırlığı belirlendikten sonra bitkiler sera koşullarında kese kâğıtlarında 2 gün bekletilerek kurutulup 0.01 g duyarlı terazide tartılarak fide kök kuru ağırlığı gram olarak belirlenmiştir.

**Kök/sap oranı:** buğday, aspir, nohut ve tritikale fidelerinde; fide kök uzunluğunun fide boyuna bölünmesi sonucunda, kök/sap oranı cm olarak belirlenmiştir.

**Yaprak sayısı:** buğday, aspir, nohut ve tritikale fidelerinde; ekimden 4 hafta sonra ilk gelişmesini tamamlayan bitkilerde ana sap ve kardeşlerde tam büyüklüğe erişen tüm yapraklar sayılarak belirlenmiştir.

**Çıkış oranı:** buğday, aspir, nohut ve tritikale fidelerinde; ekimden itibaren 8. günden başlayarak çıkışlar tamamlanana kadar sayım yapılmıştır. Ekimden 4 hafta sonra çıkış yapan toplam bitki sayısının ekilen tohum sayısına oranlanmasıyla yüzde (%) olarak bulunmuştur.



Şekil 3.17 Sera koşullarında buğday ve aspir fidelerinin genel görünüşü

Denemelerden elde edilen veriler, tesadüf blokları deneme desenine göre değerlendirilmiştir. Buğday, aspir, nohut ve tritikale denemelerinden elde edilen veriler dozlara bağlı ayrı ayrı değerlendirilip; tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur.

Farklılıkların önem düzeyi F testine göre, ortalamaların gruplandırılması Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır (Yurtsever 1984, Düzgüneş vd. 1993). Yüzde (%) olarak bulunan gözlem ve ölçüm sonuçları, açıcı değerine çevrilerek varyans analizi yapılmıştır (Yurtsever 1984, Kocabaş vd. 1998).

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1 Laboratuvar Çalışmasından Elde Edilen Bulgular

#### 4.1.1 Buğday çimlenme hızı ve çimlenme gücü

Buğdayda çimlenme hızı;

Laboratuvar koşullarında, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen buğday tohumlarında çimlenme hızına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1'de yer almaktadır.

Çizelge 4.1 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki çimlenme hızına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                  |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 31,54              | -                  |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 22,57              | 0,34 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 49,48              | 0,75               |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 65,39              | -                  |

<sup>öd</sup> İstatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı (%) : 9,57

Çizelge 4.1'de verildiği gibi; buğdayda çimlenme hızına ilişkin varyans analizi sonucunda dozlar arasında istatistiki fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.2 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda çimlenme hızına ilişkin ortalamalar ve açı değerleri

| Dozlar          | Çimlenme hızı (%) | Açı Değeri |
|-----------------|-------------------|------------|
| <b>Kontrol</b>  | 98,33             | 85,70      |
| <b>% 20</b>     | 98,33             | 85,70      |
| <b>% 30</b>     | 98,33             | 85,70      |
| <b>% 40</b>     | 98,33             | 85,70      |
| <b>% 10</b>     | 95,00             | 79,56      |
| <b>Ortalama</b> | <b>97,66</b>      |            |

Çizelge 4.2 incelendiğinde buğday bitkisinde kontrolde % 98.3 çimlenme hızı gözlenmiştir. En düşük çimlenme hızı ise % 10'luk dozda gözlenmiş olup çimlenme hızı % 95 olarak tespit edilmiştir. % 20, %30 ve % 40'lık dozlar birbiriyle aynı çimlenme hızına sahip olup % 98.3 olduğu belirlenmiştir.

Bu durum değerlendirildiğinde karabuğday bitkisinin % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlarının buğday tohumlarının çimlenme hızını etkilediği ancak kontrole göre ortalamalar arasında farkın olmadığı gözlemlenmiştir. Çimlenme hızı genel ortalaması % 97.6 dır.

Buğdayın çimlenmesi üzerine yapılan benzer bir çalışmada; buğday tohumlarında saf su (kontrol) uygulamasında % 97.0 çimlenme oranına ulaşılırken bahçe nanesi (*Mentha × piperita*) özütü ile sulanan buğday tohumlarında çimlenme oranının % 32.5'e düşmesine neden olmuştur. Aynı çalışmada kültür bitkisi olarak değerlendirilen ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*), yabancı ot olarak ise İtalyan çimi (*Lolium multiflora L.*), horozibiği (*Amaranthus retroflexus L.*), hardal (*Sinapis arvensis L.*), sirken (*Chenopodium album L.*), alman papatyası (*Matricaria chamomilla L.*)'da da benzer şekilde çimlenme oranları düşmüştür. ( Türkmen, 2006)



Şekil 4.1 4.günün sonunda çimlenen buğday tohumları

Buğday çimlenme gücü;

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen buğday tohumlarında çimlenme gücüne ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'de yer almaktadır.

Çizelge 4.3 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki çimlenme gücüne ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                  |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 31,54              | -                  |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 22,57              | 0,34 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 49,48              | 0,75               |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 65,39              | -                  |

<sup>öd</sup> İstatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı (%) : 9,57

Çizelge 4.3'de verildiği gibi, varyans analizi sonucunda buğdayda çimlenme gücü bakımından dozlar arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.

Çizelge 4.4 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda çimlenme gücüne ilişkin ortalamaları ve aç değeri

| Dozlar          | Çimlenme gücü (%) | Açı Değeri |
|-----------------|-------------------|------------|
| <b>Kontrol</b>  | 98,33             | 85,70      |
| <b>% 20</b>     | 98,33             | 85,70      |
| <b>% 30</b>     | 98,33             | 85,70      |
| <b>% 40</b>     | 98,33             | 85,70      |
| <b>% 10</b>     | 95,00             | 79,56      |
| <b>Ortalama</b> | <b>97,66</b>      |            |

Çizelge 4.4'de incelendiğinde buğday bitkisinde kontrolün % 98.3 çimlenme gücüne sahip olduğu, en düşük çimlenme gücünün ise % 10'luk dozda gözlenmiş olup % 95 dir. % 20, %30 ve % 40'lık dozlar kontrol ile aynı çimlenme gücü oranına sahiptir. Genel ortalama çimlenme gücü ise % 97.6 dir.

7. günün sonunda farklı dozlardaki karabuğday özsuları ile çimlendirilen buğday tohumlarında kontrolle kıyasla çok ufak farklılıklar olsa da, bu farklılıklar istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Çimlenme gücü değerleri çimlenme hızı değerleri ile paralellik göstermiştir.

Karabuğday dokularından elde edilen özsu ile yapılan bir çalışmada kışlık buğday ve marul bitkilerinde tohum çimlenmesi üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada, marul tohumlarının karabuğday dokularından elde edilen ekstraktlarla muamele edildiğinde buğday tohumlarından daha duyarlı olduğu belirlenmiştir. Karabuğdayın toprak üstü kısımlarından elde edilen ekstraktın buğday tohumlarının çimlenmesini, kök ekstraktlarından daha fazla engellediği bildirilmiştir. Marulda ise tam tersi olmuş karabuğdayın kök ekstraktları toprak üstü kısımlarına göre marul tohumlarının çimlenmesini 2 kat daha fazla olumsuz etkilediği gözlenmiştir. (Mioduszevska, 2013)



Şekil 4.2 7.gün sonunda çimlenen buğday tohumları

#### 4.1.2 Buğday çim kını ve kökçük uzunluğu

Çim kını uzunluğu;

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen buğday tohumlarında çim kını uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5'de yer almaktadır.

Çizelge 4.5 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda çim kını uzunluğuna ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F       |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 9,7                | -       |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 14,2               | 24,83** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,7                | 1,2     |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,6                | -       |

\*\* İstatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 23,04

Çizelge 4.5’de görüldüğü üzere, buğdayda çim kını uzunluğuna ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda farklı karabuğday özsuyu dozları arasında istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde fark olduğu belirlenmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda çim kını uzunluğuna ilişkin ortalamaları

| Dozlar          | Çim kını uzunluğu (cm) |
|-----------------|------------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 6,43 a*                |
| <b>% 10</b>     | 4,16 b                 |
| <b>% 20</b>     | 3,26 b                 |
| <b>% 30</b>     | 1,46 c                 |
| <b>% 40</b>     | 1,06 c                 |
| <b>Ortalama</b> | <b>3,27</b>            |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.6’da görüldüğü gibi en uzun çim kını uzunluğu kontrolde görülmüş olup, 6.4 cm şeklindedir. En düşük çim kını uzunluğu % 40’lık karabuğday özsuyu uygulanmış buğday tohumlarında görülmüş ve 1.06 cm olarak belirlenmiştir. Dozlar arası çim kını uzunluğu 6.4-1.06 cm arasında değişmekte olup, genel ortalama çim kını uzunluğu 3.27 cm dir.

Buğdayda en sağlıklı gelişme kontrolde sağlanmış olup, uygulanan karabuğday özsuyu dozları artıkça kontrol bitkisine kıyasla çim kını uzunluğu azalmıştır. % 10'luk ve % 20'lik karabuğday dozlarında istatistiki açıdan aynı grupta yer almış çim kını uzunluğu sırasıyla 4,16 cm ve 3,26 cm olarak belirlenmiştir. Sağlıklı çim kını gelişimi gözlenmiş ancak kontrol bitkilerine göre çim kını uzunluğu kısalmıştır.

Özellikle % 30 ve % 40'lık karabuğday dozlarında sapçık uzunluğu önemli ölçüde kısalmış ve gelişme yavaşlığı gözlenmiştir. Sırasıyla çim kını uzunlukları: 1,46 cm ve 1,06 cm olarak saptanmıştır. Aynı zamanda % 30 ve % 40'lık karabuğday dozlarında buğday bitkisinin çim kını uçlarında yanıklıklar meydana gelmiştir.

Bazı aspir çeşitlerinin kök ve sap kısımlarından elde edilen farklı dozlardaki solüsyonların, arpa ve buğdayın çimlenme ve fide gelişimi üzerine allelopatik etkileri çalışılmıştır. Araştırma sonucunda, aspir saplarının buğday ve arpa bitkilerinin fide gelişimi üzerine allelopatik etkisinin olduğu, Asol ve Linas aspir çeşitlerinin ise diğer çeşitlere göre daha az zararlı etkisinin olduğu belirtilmiştir. ( Kulan, 2020)

Kökçük uzunluğu;

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen buğday tohumlarında kökçük uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7'de yer almaktadır.

Çizelge 4.7 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdaydaki kökçük uzunluğuna ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F       |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------|
| <b>Doz</b>      | 4                   | 44,65              | 36,00** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 1,11               | 0,9     |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 1,24               | -       |
| <b>Genel</b>    | 14                  | 30,1               | -       |

\*\* İstatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 21,06

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi, buğdayda kökçük uzunluğuna ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda farklı karabuğday özsuyu dozları arasında istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda kökçük uzunluğuna ilişkin ortalamalar

| Dozlar          | Kökçük uzunluğu (cm) |
|-----------------|----------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 11,26 a*             |
| <b>% 10</b>     | 7,00 b               |
| <b>% 20</b>     | 3,56 c               |
| <b>% 30</b>     | 2,66 c               |
| <b>% 40</b>     | 1,96 c               |
| <b>Ortalama</b> | <b>5,29</b>          |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.8 incelendiğinde, en uzun buğday kökçük uzunluğu kontrolde gözlenmiş olup, 11.26 dır. En kısa kökçük uzunluğu ise % 40’lık karabuğday dozunda gözlenmiş olup 1.96 cm olarak belirlenmiştir. Diğer karabuğday dozlarında kökçük uzunluğu şu şekildedir: % 10’luk karabuğday dozunda 7,00 cm, % 20’lık karabuğday dozunda 3,56 cm ve % 30’luk dozda ise 2,66 cm şeklinde verilmiştir. Genel ortalama kökçük uzunluğu ise 5.29 cm tır.

Buğday bitkisinde, uygulanan % 10, % 20, %30 ve % 40’lık karabuğday dozları değerlendirildiğinde doz miktarı artırıldıkça buğdayda kökçük uzunluğu kısalmıştır. Buğday bitkisinde en sağlıklı kök gelişimi kontrolde gözlenmiştir. Uygulama dozları artıkça sağlıklı gelişmeler görülmüştür. En yavaş gelişme ve sağlıklı kök yapısı % 30 ve % 40’lık karabuğday dozlarında gözlenmiştir. Aynı zamanda bu dozlarda buğday bitkisinin kök uçlarında kararmalar meydana gelmiştir.

Bir araştırmada, kurutulmuş tüylü bromun sürgün ve kökleri ile hazırlanan ekstraktların buğday çimlenmesinde çoğu bitki türlerine göre baskın olduğunu saptamıştır. Bu ekstraktların, tahıllar üzerinde geniş yapraklı bitkilerden daha fazla baskılayıcı olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda çalışmada,  iğdem köpüğü tohumu özü de buğday çimlenmesini % 77, kök ve sürgün gelişimini ise sırasıyla % 97 ve % 96 oranında engellemiştir. Turp ise buğday çimlenmesini % 75-100, kök büyümesini % 54-80 sürgün gelişimini %45-81 oranında azaltmıştır. (Machado, 2006)



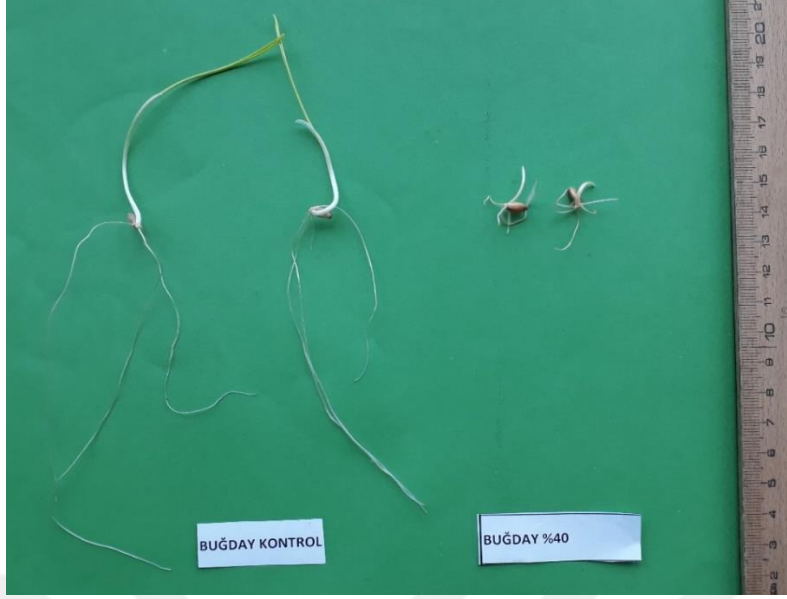
şekil 4.3 Buğday bitkisinde % 10'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla çim kını ve kökçük uzunluğu



Şekil 4.4 Buğday bitkisinde % 20'lık karabuğday dozunun kontrole kıyasla çim kını ve kökçük uzunluğu



Şekil 4.5 Buğday bitkisinde % 30'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla çim kını ve kökçük uzunluğu



Şekil 4.6 Buğday bitkisinde % 40’lık karabuğday dozunun kontrole kıyasla çim kını ve kökçük uzunluğu

#### 4.1.3 Aspir çimlenme hızı ve çimlenme gücü

Aspirde çimlenme hızı;

Laboratuvar çalışmasında, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40’lık dozlar ile muamele edilen aspir tohumlarında çimlenme hızına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9’da yer almaktadır.

Çizelge 4.9 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuynunun aspirdeki çimlenme hızına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                  |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 56,70              | -                  |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 81,68              | 2,57 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 6,73               | 0,21               |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 31,75              | -                  |

<sup>öd</sup> İstatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı (%) : 9,92

Çizelge 4.9’da görüldüğü gibi; varyans analizi sonucunda asprde çimlenme hızı bakımından dozlar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.10 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun asprde çimlenme hızına ilişkin ortalamalar ve aç değeri

| Dozlar   | Çimlenme hızı (%) | Açı Değeri |
|----------|-------------------|------------|
| % 10     | 78,33             | 62,40      |
| % 30     | 75,00             | 60,06      |
| Kontrol  | 71,66             | 57,86      |
| % 20     | 66,66             | 54,83      |
| % 40     | 56,66             | 48,93      |
| Ortalama | 69,66             |            |

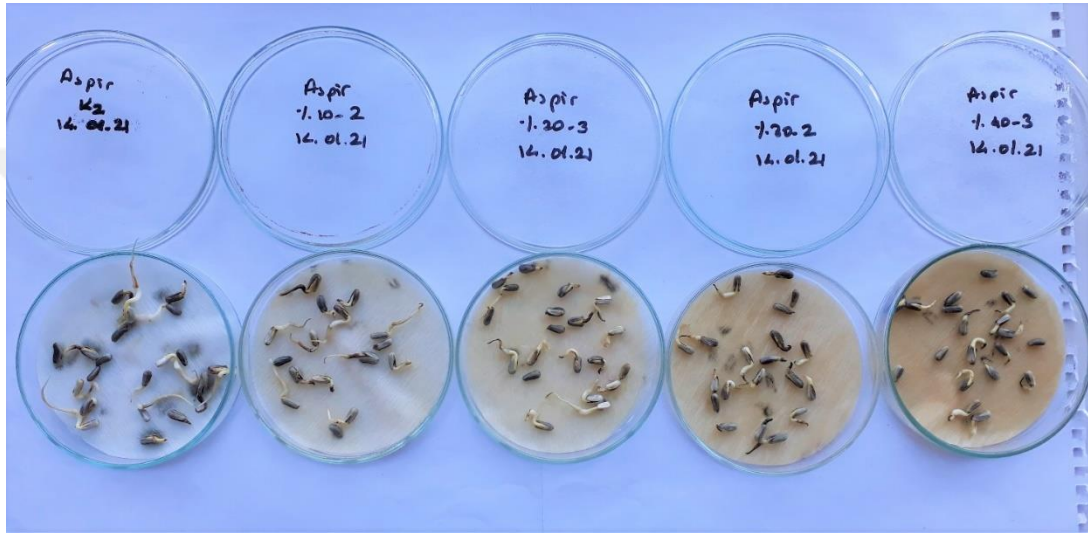
Çizelge 4.10 değerlendirildiğinde, aspr bitkisinde kontrolde % 71.66 çimlenme hızı gözlenmiştir. En yüksek çimlenme hızı % 10’luk karabuğday dozda gözlenmiş olup % 78.3 olarak belirlenmiştir. En düşük çimlenme hızı ise % 40’lık karabuğday dozunda belirlenmiş olup, % 56.66 dır.

Detaylı incelendiğinde, çimlenmeler arasında dalgalanmalar görülmektedir. Kontrol ortamında tohumlardan beklenen çimlenme yüzdesi elde edilememiştir. Bu durumun sebebinin tesadüf olduğu tohumdan kaynakladığı (aspr tohumlarının eski veya zedelenmiş tohum olma ihtimali) düşünülmektedir.

Kontrole kıyasla % 10’luk karabuğday dozu ile muamele edilen aspr tohumlarının çimlenme hızının daha yüksek olması tesadüf olduğu pozitif yönde etkisinin olmadığı düşünülmektedir. % 20’lık karabuğday dozu uygulanan aspr tohumlarında ise kontrol ve % 10’luk dozlardan daha düşük bir değeri alıp % 66.6 çimlenme hızı oranına sahiptir.

% 30’luk karabuğday dozu uygulanan aspr tohumlarında ise çimlenme hızı %75 olup en yüksek 2. değeri olarak çizelge 4.10’da yer almaktadır. Bunun nedenini kontrol ve % 20’lık karabuğday dozunda kullanılan tohumlarda gözlenen olumsuzluklardan dolayı yüksek çıktığı düşünülmektedir.

Benzer bir çalışmada, Sirken 'in (*Chenopodium album* L.) allelopatik etkilerini araştırmak amacıyla kanola bitkisinde çimlenme ve anormal fide oluşu araştırılmıştır. Sirken bitkisinin özünden hazırlanan 0 ( kontrol ),% 20, % 40, % 80 ve % 100 şeklinde farklı dozlar kanola tohumlarına uygulanmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde % 100 sirken özütü kullanıldığında en düşük çimlenme oranı ve maksimum anormal fide yüzdesi saptanmıştır. (Ghiyasi vd. 2016)



şekil 4.7 4.günün sonunda çimlenen aspir tohumları

Aspirde çimlenme gücü;

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen aspir tohumlarında çimlenme gücüne ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11'de yer almaktadır.

Çizelge 4.11 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirdeki çimlenme gücüne ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                  |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 56,70              | -                  |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 81,68              | 2,57 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 6,73               | 0,21               |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 31,75              | -                  |

<sup>öd</sup> İstatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı (%) : 9,92

Çizelge 4.11’de görüldüğü gibi; varyans analizi sonucunda aspirde çimlenme gücü bakımından dozlar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.12 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspirde çimlenme gücüne ilişkin ortalamalar ve açi değerleri

| Dozlar          | Çimlenme gücü (%) | Açı Değeri |
|-----------------|-------------------|------------|
| <b>% 10</b>     | 78,33             | 62,40      |
| <b>% 30</b>     | 75,00             | 60,06      |
| <b>Kontrol</b>  | 71,66             | 57,86      |
| <b>% 20</b>     | 66,66             | 54,83      |
| <b>% 40</b>     | 56,66             | 48,93      |
| <b>Ortalama</b> | <b>69,66</b>      |            |

Çizelge 4.12’de verildiği üzere, aspir tohumlarında en yüksek çimlenme hızı % 10’luk karabuğday dozda gözlenmiş olup % 78.3 olarak belirlenmiştir. En düşük çimlenme hızı ise % 40’lık karabuğday dozunda belirlenmiş olup, % 56.66 dır. Kontrolde ise % 71.66 çimlenme hızı gözlenmiştir. Genel çimlenme hızı ortalaması % 69.66 dır.

Çimlenme değerleri 7.günün sonunda 4.gün ile aynı çimlenme oranlarına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durumun sebebinin aspir tohumlarında kaynaklanan olumsuzlukların (tohumların eski veya hasarlı olma ihtimali) devam etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Aspirin çimlenmesi üzerine yapılan bu çalışmaya benzer olarak; Karadeniz bölgesinde doğal yayılış gösteren bazı tıbbi bitki ekstraktlarının ( ısırgan, karalahana ile mor ve Sarı çiçekli ormangülü) önemli yağ bitkilerinden olan mısır, soya ve ayçiçeği tohumlarının çimlenme ve fide gelişimi üzerine allelopatik etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Araştırmada; farklı dozlarda (0, % 5, % 10 ve % 20) ısırgan ve karalahana ile mor ve sarı çiçekli ormangülü yaprak ekstraktlarının kullanılmıştır. Tüm bitkilerde ekstrakt dozlarının artışına paralel olarak mısır, soya ve ayçiçeği tohumlarının çimlenme ve fide gelişiminde ekstrakt uygulanmayan kontrol tohumlarına göre çok önemli azalmalar ortaya çıkmıştır. Isırgan ve karalahana ekstraktlarının engelleyici etkisi mor ve sarı çiçekli orman gülüne göre daha fazla olmuştur. Bütün test bitkilerinde tıbbi bitkilere ait yaprak ekstraktlarının çimlenme ve fide gelişimini engelleyici etkisi ısırgan > karalahana > mor çiçekli ormangülü > sarı çiçekli ormangülü şeklinde azalan bir sıralama izlemiştir. Isırgan ve karalahana yaprak ekstraktlarının % 20’lik dozları soya ve ayçiçeği tohumlarında çimlenme ve fide gelişimini tamamen engellemiştir. (Yıldız vd. 2020)



Şekil 4.8 7.gün sonunda çimlenen aspir tohumları

#### 4.1.4 Aspir sapçık ve kökçük uzunluğu

Sapçık uzunluğu;

Laboratuvar koşullarında, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen aspir tohumlarında sapçık uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13'de yer almaktadır.

Çizelge 4.13 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride sapçık uzunluğuna ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F       |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,39               | -       |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,59               | 10,74** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,02               | 0,30    |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,05               | -       |

\*\* İstatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 27,7

Çizelge 4.13'de görüldüğü üzere, aspride sapçık uzunluğuna ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda farklı karabuğday özsuyu dozları arasında istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride sapçık uzunluğuna ilişkin ortalamalar

| Dozlar          | Sapçık uzunluğu (cm) |
|-----------------|----------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 1,50 a*              |
| <b>% 10</b>     | 1,10 b               |
| <b>% 20</b>     | 0,66 c               |
| <b>% 30</b>     | 0,50 c               |
| <b>% 40</b>     | 0,46 c               |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,84</b>          |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.14 incelendiğinde en uzun sapçık uzunluğu kontrolde görülmüş olup, 1.5 cm şeklindedir. En kısa sapçık uzunluğu % 40'lık karabuğday özsuyu uygulanmış aspir tohumlarında görülmüş ve 0,46 cm olarak belirlenmiştir.

7. günün sonunda aspir bitkisinde sapçık uzunlukları uygulanan karabuğday özsuyu dozları artıka kısalmıştır. Kontrole kıyasla % 10'luk karabuğday dozu uygulanan aspir tohumlarında sapçık uzunluğu 1,10 cm olarak belirlenmiştir. % 20'lik karabuğday özsuyu uygulanan aspir tohumlarında ise olumsuz etkiler başlamış, sapçık uzunluğu kısalarak 0,66 cm olarak belirlenmiştir. % 30'luk karabuğday dozunda sapçık uzunluğu 0,50 cm; % 40'lık karabuğday dozunda 0,46 cm sapçık uzunluğu belirlenmiştir. % 30'luk ve % 40'lık karabuğday özsuyu uygulanan aspir bitkileri, çok etkilenmiş sap uzunluğu kısa kalmış ve sağlıklı bitki gelişimi gözlenmiştir. İstatistiki olarak % 20, % 30 ve % 40'lık karabuğday özütü uygulanan bitkiler aynı grupta yer almıştır.

Kökçük uzunluğu;

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen aspir tohumlarında kökçük uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15'de yer almaktadır.

Çizelge 4.15 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun asprde kökçük uzunluğuna ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F       |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 1,61               | -       |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 2,40               | 45,07** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,041              | 0,76    |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,053              | -       |

\*\* İstatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 19,76

Çizelge 4.15'de verildiği gibi, asprde kökçük uzunluğuna ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda karabuğday özsuyu dozları arasındaki fark istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun asperde kökçük uzunluğuna ilişkin ortalamaları

| Dozlar   | Kökçük uzunluğu (cm) |
|----------|----------------------|
| % 10     | 2,13 a*              |
| Kontrol  | 2,10 a               |
| % 20     | 0,86 b               |
| % 30     | 0,46 bc              |
| % 40     | 0,26 c               |
| Ortalama | 1,16                 |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.16 incelendiğinde, asperde en uzun kökçük uzunluğu % 10’luk karabuğday dozunda gözlenmiş olup, 2.13 cm’dir. En kısa kökçük uzunluğu ise % 40’lık karabuğday dozunda gözlenmiş olup 0,26 cm olarak belirlenmiştir. Kontrol bitkilerinde ise kökçük uzunluğu 2,10 cm’dir. Aspir bitkisinde kökçük uzunlukları 2,13-0,26 cm arasında değişim göstermiştir. Genel ortalama kökçük uzunluğu ise 1,16 cm tır.

Kök uzunlukları değerlendirildiğinde; kontrol ve % 10’luk karabuğday dozunda kök uzunlukları birbirine çok yakın değerler alıp sağlıklı kökçük gelişimi gözlenmiştir. İstatistiki olarak da aynı grupta yer almışlardır. % 20’lık karabuğday dozunda aspir bitkisinde kökçük uzunluğu 0,86 cm olarak belirilmiş ve kök gelişimi yavaşlamaya, kök kalitesi azalmaya başlamıştır. Uygulanan karabuğday özsuyu miktarı artıkça kökler olumsuz etkilenmeye devam etmiştir. % 30 ve % 40’lık karabuğday dozlarında ise köklerin uzunluğu daha da kısalmış olup; köklerde incelmeler, çürümeler ve kopmalar meydana gelmiştir. Bitki gelişimi köklerdeki olumsuz etkiden dolayı durmuştur. % 30’luk karabuğday dozunda kökçük uzunluğu 0,46 cm olarak belirlenmiştir.

Kök ve sap uzunlukları birlikte değerlendirildiğinde uygulanan doz miktarı artıkça her iki faktörde de uzunluklar azalmıştır. Özellikle kök gelişimi kötü etkilenmiştir. Yüksek

miktarda (% 30'lık ve % 40'lık dozlar) karabuğday özütü aspir bitkisinin kök ve sap gelişimi olumsuz yönde etkilenmiştir.

Aspirde kökçük ve sapçık uzunluğuna benzer bir çalışma şu şekildedir: iki yulaf çeşidinin (Checota ve Kahraman) saplarından elde edilen farklı dozlardaki (25, 50 ve 100 g L<sup>-1</sup> ) solüsyonlar ile bazı yağ bitkilerinin (ayçiçeği, aspir, kolza ve soya) çimlenme ve fide gelişimi üzerine allelopatik etkisi araştırılmıştır. Çalışmada; Ayçiçeği, aspir, kolza ve soya bitkilerinin kök ve sürgün uzunluğu artan solüsyon dozlarıyla azalmıştır. Sonuç olarak, yulaf saplarının incelenen yağ bitkileri üzerine allelopatik etkilerinin olduğu ve yulaf çeşitlerinin allelopatik etkilerinin farklı olduğu belirlenmiştir. ( Ergin ve Kaya, 2020)



Şekil 4.9 Aspir bitkisinde % 10'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla sapçık ve kökçük uzunluğu



Şekil 4.10 Aspir bitkisinde % 20'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla sapcık ve kökçük uzunluğu



Şekil 4.11 Aspir bitkisinde % 30'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla sapcık ve kökçük uzunluğu



Şekil 4.12 Aspir bitkisinde % 40'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla sapcık ve kökçük uzunluğu

#### 4.1.5 Nohut çimlenme hızı ve çimlenme gücü

Nohutta çimlenme hızı;

Laboratuvar çalışmasında, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'luk dozlar ile muamele edilen nohut tohumlarında çimlenme hızına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17'de yer almaktadır.

Çizelge 4.17 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohuta çimlenme hızına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F      |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 737,7              | -      |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 1084,2             | 13,4** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 44,8               | 0,5    |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 80,9               | -      |

\*\*İstatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) :19,98

Çizelge 4.17 incelendiğinde, nohutta çimlenme hızı ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda farklı karabuğday özsuyu dozları arasında istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde fark olduğu belirlenmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirler Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta çimlenme hızına ilişkin ortalamalar ve açıcı değerleri

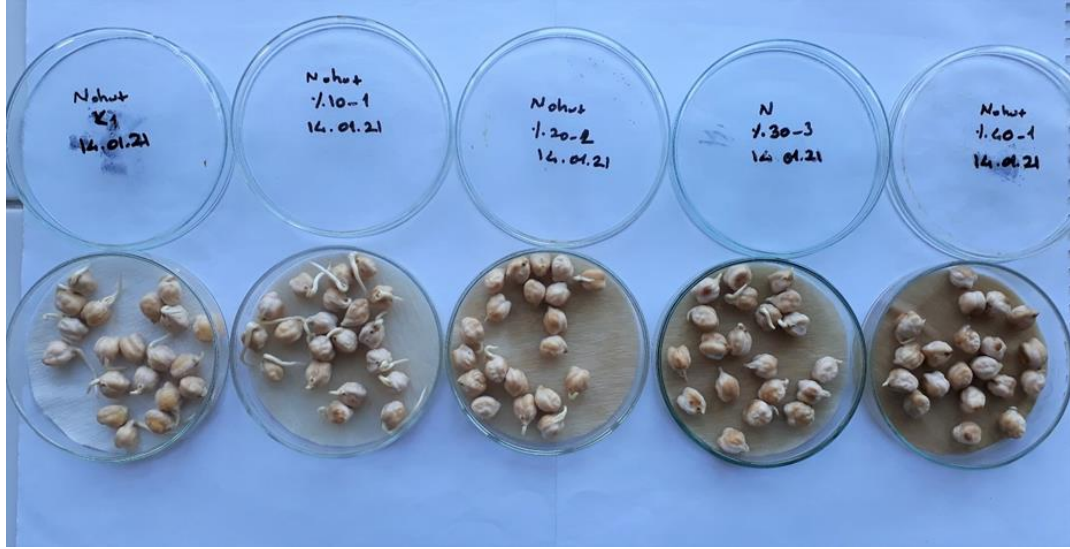
| Dozlar          | Çimlenme hızı (%) | Açıcı Değeri |
|-----------------|-------------------|--------------|
| <b>% 10</b>     | 86,6 a*           | 69,56        |
| <b>Kontrol</b>  | 73,3 a            | 59,83        |
| <b>% 30</b>     | 38,3 b            | 38,06        |
| <b>% 20</b>     | 31,6 b            | 33,96        |
| <b>% 40</b>     | 16,6 b            | 23,73        |
| <b>Ortalama</b> | <b>49,28</b>      |              |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır

Çizelge 4.18 detaylı incelendiğinde, nohut bitkisinde çimlenme hızı % 86,6-16,6 arasında değişmektedir. En yüksek çimlenme hızı % 10’luk karabuğday dozunda gözlemlenmiş olup % 86,6 dır. En düşük çimlenme hızı ise % 40’luk dozda gözlenmiş olup çimlenme hızı % 16,6 olarak tespit edilmiştir. Kontrol bitkilerinde ise çimlenme hızı % 73,3 tür.

% 10’luk karabuğday özsuyu ile muamele edilmiş nohut tohumları 5. günde kontrole kıyasla daha yüksek çimlenme hızına sahip olmuştur. Ancak istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. % 20’lik karabuğday dozunda ise çimlenme hızı değeri % 31,6 dır. Kontrol ve % 10’luk karabuğday dozlarına göre çimlenme hızı oldukça azalmıştır.

% 30’luk karabuğday dozunda ise bir önceki % 20’lik karabuğday dozuna kıyasla artış olsa da çimlenme hızındaki düşüş devam etmektedir. % 30’luk dozda çimlenme hızı % 38,3 olarak belirlenmiştir. % 40’luk karabuğday dozu uygulanan tohumlarda en düşük çimlenme hızı belirlenmiş ve allelopatik etki fark edilir düzeyde artmış olmakla beraber, tohumlar üzerinde yanıklar oluşmuş ve çimlenme yeteneği oldukça zayıflamıştır.



Şekil 4.13 5.günün sonunda çimlenen nohut tohumları

Nohutta çimlenme gücü;

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen nohut tohumlarında çimlenme gücüne ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19'da yer almaktadır.

Çizelge 4.19 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta çimlenme gücüne ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F       |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 401,9              | -       |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 587,5              | 10,75** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 30,5               | 0,55    |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 54,6               | -       |

\*\*İstatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 10,13

Çizelge 4.19'da görüldüğü üzere, nohutta çimlenme gücüne ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda farklı karabuğday özsuyu dozları arasında istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta çimlenme gücüne ilişkin ortalamalar ve açi değerleri

| Dozlar   | Çimlenme gücü (%) | Açı Değeri |
|----------|-------------------|------------|
| % 30     | 98,3 a**          | 85,70      |
| % 10     | 98,3 a            | 85,70      |
| % 20     | 90,0 a            | 71,96      |
| Kontrol  | 86,6 b            | 69,56      |
| % 40     | 61,6 b            | 51,83      |
| Ortalama | 86,9              |            |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.20 değerlendirildiğinde, 10. günün sonunda nohut tohumlarında çimlenme gücü değerleri % 98,3-61,6 arasında değişmektedir. En yüksek çimlenme gücü değeri % 10'luk ve % 30'luk karabuğday dozlarında görülmüş olup, % 98,3 tür. Hemen ardından % 20'lik karabuğday dozu uygulanan tohumlar gelip istatistiki olarak bu 3 doz aynı grupta yer almıştır. En düşük çimlenme gücü değeri ise % 40'lık karabuğday dozu ile sulanan nohut tohumlarında, % 61,6 dır. Kontrol tohumlarında ise çimlenme gücü % 86.6 dır.

Kontrol tohumlarına kıyasla % 10'luk, % 20'lik ve % 30'luk karabuğday özsuyu ile muamele edilmiş nohut tohumlarında daha yüksek çimlenme gücü değeri belirlenmiştir. Bu durum % 10'luk karabuğday dozunda olumlu bir allelopatik etkiden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. % 20'lik ve % 30'luk karabuğday özsuyu ile sulanan tohumlarında ise bu durumun tohum kaynaklı (tohum hasarı ya da bulaşıklık) olabileceği düşünülmektedir.

% 40'lık karabuğday dozu ile sulanan nohut tohumlarında ise tahmin edildiği gibi çimlenme gücü düşmüştür. Tohumların yaklaşık yarısının çimlenme özelliğini kaybettiği ve önceden çimlenmiş tohumların ise gelişmesinin yavaşladığı gözlenmiştir. Aynı zamanda tohumlarda kararmalar ve çürümeler oluşmuştur.

Nohutta allelopatinin çimlenme üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılan benzer bir araştırma şu şekildedir: çalışmada sirken, horozibiği ve kekre yabancı otlarının mercimeğin ve nohudun ilk gelişme dönemindeki etkilerini belirlemek amacıyla; kök, gövde, kök+gövde aksamlarından hazırlanan % 10, % 15 ve % 20 dozları kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; laboratuvar ortamında mercimeğin ve nohudun çimlenme hızında ve çimlenme gücünde yabancı ot ekstraktları doz artışına bağlı olarak önemli farklılıklar oluşmuştur. Kontrole göre çimlenme hızında ve çimlenme gücünde önemli azalmalar saptanmıştır. % 20'lik doz uygulamasında nohutta çimlenme gerçekleşmemiştir. ( Işık, 2010)



Şekil 4.14 10.gün sonunda kontrole kıyasla % 10'luk karabuğday dozu ile muamele edilmiş nohut tohumlarında çimlenme durumu



Şekil 4.15 10.gün sonunda kontrole kıyasla % 20’luk karabuğday dozu ile muamele edilmiş nohut tohumlarında çimlenme durumu



Şekil 4.16 10.gün sonunda kontrole kıyasla % 30’luk karabuğday dozu ile muamele edilmiş nohut tohumlarında çimlenme durumu



Şekil 4.17 10.gün sonunda kontrole kıyasla % 40'luk karabuğday dozu ile muamele edilmiş nohut tohumlarında çimlenme durumu

#### 4.1.6 Nohut sapcık ve kökçük uzunluğu

Sapcık uzunluğu;

10.günün sonunda karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'luk dozlar ile muamele edilen nohut tohumlarında sapcık uzunluğuna ilişkin veri elde edilememiştir.

Kökçük uzunluğu;

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'luk dozlar ile muamele edilen nohut tohumlarında kökçük uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21'de yer almaktadır.

Çizelge 4.21 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kökçük uzunluğuna ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F       |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 1,91               | -       |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 2,81               | 16,51** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,13               | 0,75    |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,17               | -       |

\*\* İstatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 18,98

Çizelge 4.21’de belirtildiği gibi, nohutta kökçük uzunluğuna ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda farklı karabuğday özsuyu dozları arasında istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde fark olduğu saptanmıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kökçük uzunluğuna ilişkin ortalamalar

| Dozlar          | Kökçük uzunluğu (cm) |
|-----------------|----------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 3,53 a*              |
| <b>% 10</b>     | 2,70 b               |
| <b>% 20</b>     | 2,00 bc              |
| <b>% 30</b>     | 1,56 cd              |
| <b>% 40</b>     | 1,06 d               |
| <b>Ortalama</b> | <b>2,17</b>          |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.22 incelendiğinde, en uzun nohut kökçük uzunluğu kontrolde gözlenmiş olup, 3.53 dır. En kısa kökçük uzunluğu ise % 40’lık karabuğday dozunda gözlenmiş olup 1.06 cm olarak belirlenmiştir. Buğday bitkisinde kökçük uzunlukları 3.53-1.06 cm arasında değişim göstermiştir. Genel ortalama kökçük uzunluğu ise 2,17 cm tır.

Nohut bitkisinde kök uzunlukları incelendiğinde, kontrol bitkilerinde köklerin sağlıklı ve en uzun olduğu görülmüştür. % 10'luk karabuğday dozu uygulananlarda ise kök gelişimi kontrole göre biraz düşmüş ancak yine de sağlıklı kök gelişimi gözlenmiş ve kök uzunluğu 2,70 cm olarak belirlenmiştir. % 20'lik karabuğday dozunda nohut bitkisinin kökleri olumsuz etkilenmeye başlamıştır. Kök gelişimi yavaşlamaya ve kök uzunluğu kısaltmaya başlayıp, 2.00 cm kök uzunluğu belirlenmiştir.

% 30 ve % 40'lık karabuğday dozlarında ise köklerin uzunluğu oldukça kısalmış olup, köklerde incelmeler, kök uçlarında kararmalar oluşmuştur. % 30'luk karabuğday özsuğu uygulanan bitkilerde kökçük uzunluğu 1,56 cm, % 40'lık dozda ise 1.06 cm'dir. Özellikle % 40'lık karabuğday özütü uygulanmış tohumlarda allelopatik etkiden kaynaklı köklerde kararma ve kopmalar meydana gelmiştir.

Benzer bir çalışmada, kaldırığın allelopatik potansiyelini belirlemek amacıyla, yaprak sulu ekstraktlarının 5 farklı konsantrasyonda (% 0-kontrol ve % 5, % 10, % 25, % 50) test bitkilerine [ 2 yabancı ot türü hardal (*Sinapis arvensis* L.), karamuk (*Agrostemma githago* L.) ] ve 3 kültür bitkisi [ buğday (*Triticum vulgare* L.), tere (*Lepidium sativum* L.), marul (*Lactuca sativa* L.) ] ait tohumlara uygulanmıştır. Genel olarak kaldırık yaprak ekstraktlarının tüm test bitkilerine ait tohumların çimlenmesine ve fidelerin gelişimine yüksek oranda fitotoksik olduğu belirlenmiştir. Ekstraktın uygulanma dozundaki artışa paralel olarak olumsuz etkide de bir artış saptanmıştır. (Özkurt vd. 2007)

Bir diğer çalışmada ise: karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) yaprak sulu ekstraktının marul fidesinin büyümesi üzerine allelopatik etkisi araştırılmıştır. Taze yaprakların sulu ekstraktı oldukça fitotoksik olduğu bulunmuş; fide büyümesini önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir. (Ohsawa ve Nakatani, 2005)



Şekil 4.18 Nohut bitkisinde % 10'luk karabugday dozunun kontrole kıyasla kökçük uzunluğu



Şekil 4.19 Nohut bitkisinde % 20'lik karabugday dozunun kontrole kıyasla kökçük uzunluğu



Şekil 4.20 Nohut bitkisinde % 30'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla kökçük uzunluğu



Şekil 4.21 Nohut bitkisinde % 40'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla kökçük uzunluğu

#### 4.1.7 Tritikale çimlenme hızı ve çimlenme gücü

Tritikalede çimlenme hızı;

Laboratuvar araştırmasında, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'luk dozlar ile muamele edilen tritikale tohumlarında çimlenme hızına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23'de yer almaktadır.

Çizelge 4.23 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikaledeki çimlenme hızına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F      |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 947,7              | -      |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 1421,0             | 14,8** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 1,3                | 0,01   |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 95,6               | -      |

\*\*İstatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 16,54

Çizelge 4.23’de verildiği üzere, tritikalede çimlenme hızına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda farklı karabuğday özsuyu dozları arasında istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirler Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.24 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede çimlenme hızına ilişkin ortalamalar ve açıcı değerleri

| Dozlar          | Çimlenme hızı (%) | Açıcı Değeri |
|-----------------|-------------------|--------------|
| <b>% 20</b>     | 96,6 a*           | 81,40        |
| <b>Kontrol</b>  | 95,0 a            | 79,56        |
| <b>% 10</b>     | 68,3 b            | 56,60        |
| <b>% 30</b>     | 55,0 b            | 47,90        |
| <b>% 40</b>     | 25,0 c            | 30,00        |
| <b>Ortalama</b> | <b>66,78</b>      |              |

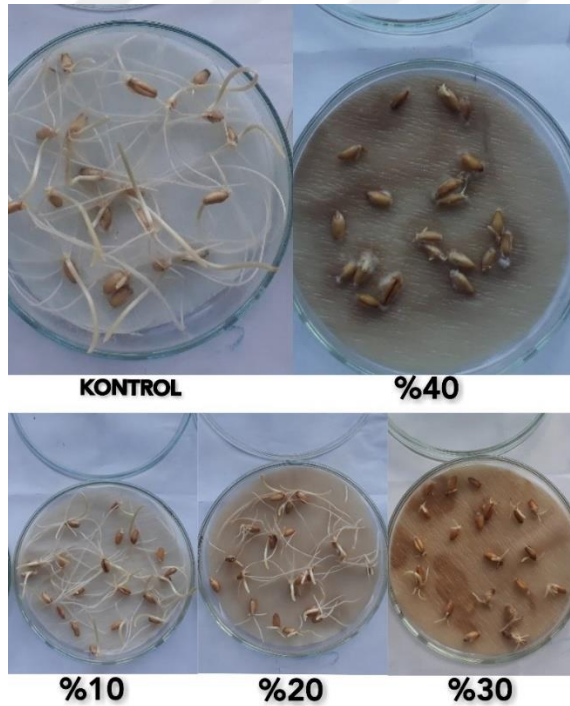
\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.24 incelendiğinde, en yüksek çimlenme hızı % 96,6 ile % 20’lik karabuğday dozunda gözlenmiştir. Ardından kontrol bitkileri gelip çimlenme hızı % 95 olarak bulunmuştur. En düşük çimlenme hızı ise % 40’lik karabuğday dozunda gözlenmiş olup % 25 olarak belirlenmiştir. Genel ortalama çimlenme hızı % 66.78 dir.

Denemede; % 10'luk karabuğday özütü ile sulanmış tohumlarda kontrole göre düşük çimlenme görülmüş olup çimlenme hızı % 68,3 tür. Ancak % 20'lik karabuğday dozu ile sulanmış tohumlarda ise tam tersi etki gözlenip kontrolden daha fazla çimlenen tohum olduğu belirlenmiştir. % 10'luk ve % 20'lik karabuğday dozlarında çimlenme hızlarındaki dalgalanmaların sebebinin tohum kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

% 30'luk karabuğday dozu ile sulanmış tritikale tohumlarında yarı yarıya çimlenme gözlenmiş olup çimlenme hızı % 55 dir. Tohumlarda sağlıklı gelişmeler başlamıştır. % 40'lık karabuğday dozu ile sulanan tohumlarda çimlenme oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Tohumlarda kararmalar oldukça fazladır.

Benzer bir çalışmada kekik uçucu yağ bileşenlerinin ( alfa-terpinen, karvakrol ve timol) farklı dozlarda (0, 2, 5, 10 ve 20 µL/Petri kabı) hazırlanarak yabani yulaf tohumlarına uygulanarak çimlenme oranı ve kök uzunluğu araştırılmıştır. Karvakrol ve timol'ün yabani yulaf tohumlarında çimlenme oranı ve kök uzunluğu üzerine etkileri olumsuz ve istatistiksel olarak anlamlı bir düzeyde (P0.05) bulunmuştur. (Coşkun vd. 2021)



Şekil 4.22 4.günün sonunda çimlenen tritikale tohumları

Tritikale çimlenme gücü;

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen tritikale tohumlarında çimlenme gücüne ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.25'de yer almaktadır.

Çizelge 4.25 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede çimlenme gücüne ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F       |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 370,36             | -       |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 543,29             | 11,13** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 24,50              | 0,50    |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 48,80              | -       |

\*\*İstatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 10,39

Çizelge 4.25'de görüldüğü üzere, tritikalede çimlenme gücüne ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda farklı karabuğday özsuyu dozları arasında istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede çimlenme gücüne ilişkin ortalamaları ve aç değeri

| Dozlar          | Çimlenme gücü (%) | Açı Değeri |
|-----------------|-------------------|------------|
| <b>% 20</b>     | 96,6 a*           | 81,40      |
| <b>Kontrol</b>  | 95,0 a            | 79,56      |
| <b>% 10</b>     | 80,0 b            | 63,93      |
| <b>% 30</b>     | 78,3 b            | 62,40      |
| <b>% 40</b>     | 56,0 c            | 48,86      |
| <b>Ortalama</b> | <b>81,18</b>      |            |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.26'ya incelendiğinde, tritikale bitkisinde en yüksek çimlenme gücü değeri % 20'lik karabuğday dozunda gözlenmiştir ve çimlenme gücü oranı % 96,6 dır. Kontrol bitkilerinde çimlenme oranı ise % 95 dır. Kontrol ve % 20'lik karabuğday dozu istatistiki olarak aynı grupta verilmiştir. En düşük çimlenme oranı % 40'lık karabuğday dozunda görülmüş olmakla birlikte çimlenme gücü oranı % 56 dır.

% 20'lik karabuğday dozu kontrol ve % 10'luk karabuğday dozundan daha yüksek bir değer almıştır. Bu durumun sebebinin kırık tohum kaynaklı olduğu düşünülmektedir. % 10'luk karabuğday dozunun çimlenme gücü değeri % 80 dır.

% 30'luk karabuğday dozunda ise çimlenme gücü oranı % 78.3 olarak belirlenmiştir. Bu değer kontrol, % 10 ve % 20 karabuğday dolarına göre kıyasla oldukça düşük bir değerdir. Tohumlarda oluşan kökçük ve sapcıklar oldukça kısalmış ve gelişme göstermemişlerdir. % 40'lık karabuğday dozunda çimlenme gücü oranı % 56 dır. Allelopatik etki baskın bir şekilde belli olmakla birlikte tohumlarda kararmalar, çürümeler ve kökçük ile sapcık gelişimi gözlenmemiştir.

Benzer bir çalışmada, karabuğday kalıntısı, toprak altı ekstraktları, gövde ekstraktı ve karabuğdayın çimlenen tohumları laboratuvar koşullarında marul (*Lactuca sativa*) tohumlarının çimlenmesine etkisi araştırılmıştır. Marulun farklı varyeteleri de değerlendirilmiştir. Karabuğday gövdesinden elde edilen ekstraktlar ve karabuğdayın çimlenen tohumları, marulun büyümesini önemli ölçüde engellediği belirtilmiştir. Emka çeşidi, diğer marul çeşitlerine göre büyümesi daha fazla engellenmiştir. Karabuğday kalıntılarının test edilen tüm marul çeşitlerinde büyümeyi engellediği belirlenmiştir. (Kalinova, 2007)

Bir diğer çalışmada, dağ kekiği ve mercanköşk 'den elde edilen uçucu yağların farklı dozlarda (0.5, 1, 2, 4, 8, 16 ve 32 µl/petri) önemli yabancı otlardan olan kırmızı köklü tilki kuyruğu, semiz otu, fener otu, benekli darıcan ve köpek üzümü 'ne uygulanarak bu bitkilerde çimlenme ve bitki gelişimi araştırılmıştır. Çimlenme çalışmalarında, her iki uçucu yağ uygulaması da çalışmada kullanılan tüm yabancı otların tohumlarının çimlenmelerini ortalama % 50'nin üzerinde engellenmiş olup bu oran özellikle, köpek üzümü ve fener otu için çok yüksek oranda gerçekleşmiştir. (Efil ve Üremiş, 2019)

#### 4.1.8 Tritikale çim kını ve kökçük uzunluğu

Çim kını uzunluğu;

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10 ve % 20’lik dozlar ile muamele edilen tritikale tohumlarında çim kını uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.27’de yer almaktadır.

Çizelge 4.27 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede çim kını uzunluğuna ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F      |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------|
| <b>Genel</b>    | 6                   | 15,55              | -      |
| <b>Doz</b>      | 2                   | 30,90              | 16,19* |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,21               | 0,11   |
| <b>Hata</b>     | 4                   | 1,90               | -      |

\* İstatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 24,09

Çizelge 4.27’de görüldüğü üzere, tritikalede çim kını uzunluğuna ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda farklı karabuğday özsuyu dozları arasında istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. % 30 ve % 40’lık karabuğday dozları uygulanan tritikale tohumlarından çim kını uzunluğu verileri elde edilememiştir. Bu sebepten dolayı varyans analizine dâhil edilmeyerek kontrol, % 10 ve % 20’lik karabuğday dozları üzerinden varyans analizleri yapılmıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.28 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede çim kını uzunluğuna ilişkin ortalamalar

| Dozlar          | Çim kını uzunluğu (cm) |
|-----------------|------------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 9,43 a*                |
| <b>% 10</b>     | 4,06 b                 |
| <b>% 20</b>     | 3,70 b                 |
| <b>% 30</b>     | -                      |
| <b>% 40</b>     | -                      |
| <b>Ortalama</b> | <b>5,73</b>            |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.28 incelendiğinde, en uzun çim kını uzunluğu kontrolde görülmüş olup, 9,43 cm şeklindedir. En düşük çim kını uzunluğu % 20'lik karabuğday özsuyu uygulanmış tritikale tohumlarında görülmüş ve 3,70 cm olarak belirlenmiştir. Genel ortalama çim kını uzunluğu 5,73 cm dir.

% 10'luk karabuğday dozu uygulanan tritikale tohumlarında çim kını uzunluğu kontrol bitkilerine kıyasla oldukça kısalmış ve çim kını uzunluğu 4.06 cm olarak belirlenmiştir. % 20'lik karabuğday dozunda ise kontrole kıyasla çim kını uzunluğunda yarı yarıya bir kısalma gerçekleşmiş olup 3.7 cm olarak belirlenmiştir. % 30 ve % 40'lık karabuğday dozlarında ise oluşan çim kını ölçülemeyecek kadar kısa kalmıştır. Bu yüzden değerlendirmeye alınmamıştır. Genel olarak uygulanan karabuğday özsuyu miktarı artıkça tritikalede çim kını uzunlukları azalmıştır.

Benzer bir çalışmada, karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench) toprak üstü kısımlarından ve köklerinden elde edilen sulu ekstraktların kışlık buğday ve marulun, tohum çimlenmesi ve fide büyümesi üzerine etkisi incelenmiştir. Marul tohumları, karabuğday dokularından elde edilen ekstraktlarla muamele edildiğinde buğday tohumlarından daha duyarlı olduğu belirlenmiştir. Karabuğday dokularından elde edilen ekstraktlarla incelenen türlerin köklerinin, buğdayın koleoptillini ve marulun hipokotilinin büyümesini de engellemiştir. Karabuğdayın toprak üstü kısımlarından elde edilen ekstrakt, daha güçlü engelleyici etki gösterdiği belirlenmiştir. (Mioduszevska vd. 2013)

#### Kökçük uzunluğu;

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10 ve %20'lik dozlar ile muamele edilen tritikale tohumlarında kökçük uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.29'da yer almaktadır.

Çizelge 4.29 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kökçük uzunluğuna ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                  |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Genel</b>    | 6                   | 15,00              | -                  |
| <b>Doz</b>      | 2                   | 26,11              | 4,81 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 3,89               | 0,71               |
| <b>Hata</b>     | 4                   | 5,42               | -                  |

<sup>öd</sup> İstatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı (%) : 33,26

Çizelge 4.29'da verildiği gibi; varyans analizi sonucunda buğdayda kökçük uzunluğu bakımından dozlar arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. % 30 ve % 40'lık karabuğday dozları uygulanan tritikale tohumlarından kökçük uzunluğu verileri elde edilememiştir. Bu sebepten dolayı varyans analizine dâhil edilmeyerek kontrol, % 10 ve % 20'lik karabuğday dozları üzerinden varyans analizleri yapılmıştır.

Çizelge 4.30 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kökçük uzunluğuna ilişkin ortalamalar

| Dozlar          | Kökçük uzunluğu (cm) |
|-----------------|----------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 10,36                |
| <b>% 10</b>     | 5,76                 |
| <b>% 20</b>     | 4,86                 |
| <b>% 30</b>     | -                    |
| <b>% 40</b>     | -                    |
| <b>Ortalama</b> | <b>6,99</b>          |

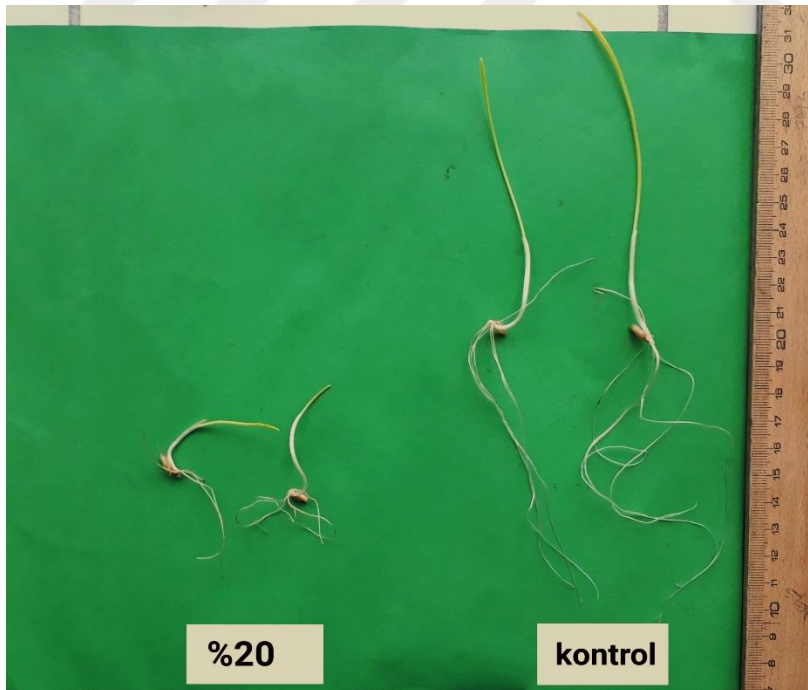
Çizelge 4.30'da görüldüğü gibi en uzun kökçük uzunluğu kontrolde görülmüş olup, 10.36 cm şeklindedir. En kısa kökçük uzunluğu % 20'lik karabuğday özsuyu uygulanmış tritikale tohumlarında görülmüş ve 4.86 cm olarak belirlenmiştir. Genel ortalama kökçük uzunluğu 6.99 cm dır.

% 10'luk karabuğday dozu uygulanan tritikale tohumlarında kökçük uzunluğu kontrol bitkilerine kıyasla kısalmış ama sağlıklı kök gelişimi gözlenmiştir. Kökçük uzunluğu 5.76 cm olarak belirlenmiştir. % 20'lik karabuğday dozu ise % 10'luk karabuğday dozuna yakın bir değer almış olup 4.86 cm olarak belirlenmiştir. % 30 ve % 40'lık karabuğday dozlarında ise oluşan kökçükler ölçülemeyecek kadar kısa kalmıştır. Bu yüzden değerlendirmeye alınmamıştır.

Benzer bir çalışmada, buğday çim suyunun; çimlenme oranı, çimlenme indeksi ile kök ve gövde uzunluklarını teşvik edici ya da büyüme aktivatörü olarak kullanılabilme olanakları araştırılmıştır. Araştırmada, iki sıralı arpa, mısır, buğday, fasulye, yonca, çok yıllık çim, koyun yumağı ve şeker pancarı tohumları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, buğday çim suyu uygulaması çimlenme indeksi, çimlendirme oranı ile kök ve gövde uzunluğunu azaltmıştır. Çimlenme oranı, kök ve gövde uzunluğundaki azalma arpa, çok yıllık çim, koyun yumağı, yonca ve şeker pancarında istatistiksel olarak önemli, buğday, fasulye ve mısırdaki ise önemsiz bulunmuştur. (Akgün vd. 2018)



Şekil 4.23 Triticale bitkisinde % 10'luk karabuğday dozunun kontrole kıyasla çim kını ve kökçük uzunluğu



Şekil 4.24 Triticale bitkisinde % 20'lık karabuğday dozunun kontrole kıyasla çim kını ve kökçük uzunluğu

## 4.2 Sera Çalışmasından Elde Edilen Bulgular

### 4.2.1 Buğday bitkisi sera çalışması

#### 4.2.1.1 Buğday çıkış oranı

Sera koşullarında yetiştirilen buğday bitkilerinde kontrol bitkileri dâhil ekimden itibaren başlayarak 4. haftanın sonuna kadar çıkış yapan toplam bitki sayısının ekilen tohum sayısına oranlanmasıyla çıkış oranları yüzde (%) olarak belirlenmiştir. Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen buğday bitkilerinde çıkış oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.31'de yer almaktadır.

Çizelge 4.31 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda çıkış oranına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                  |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 157,9              | -                  |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 170,3              | 1,89 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 133,1              | 1,48               |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 90,1               | -                  |

<sup>öd</sup> İstatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı (%) : 13,2

Çizelge 4.31'de görüldüğü gibi; varyans analizi sonucunda buğdayda çıkış oranı bakımından dozlar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.32 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda çıkış oranına ilişkin ortalamalar ve açi değerleri

| Dozlar          | Çıkış Oranı (%) | Açı Değeri |
|-----------------|-----------------|------------|
| <b>% 30</b>     | 97,7            | 85,0       |
| <b>Kontrol</b>  | 86,7            | 69,0       |
| <b>% 10</b>     | 86,7            | 69,0       |
| <b>% 40</b>     | 84,4            | 70,7       |
| <b>% 20</b>     | 82,2            | 65,7       |
| <b>Ortalama</b> | <b>87,5</b>     |            |

Çizelge 4.32 incelendiğinde, buğday bitkisinde kontrolde % 86,7 çıkış oranı gözlenmiştir. En yüksek çıkış oranı % 30'luk karabuğday dozunda olup % 97,7 dir. En düşük çıkış oranı ise % 20'lik dozda gözlenmiş olup % 82,2 olarak tespit edilmiştir.

Ekimden itibaren 4 haftalık çıkış yapan tohumlar değerlendirildiğinde dozlar arasında çok bir fark olmadığı görülmektedir. En yüksek doz olan % 40'lık karabuğday özsuyunda bile % 84,4 çıkış oranı belirlenmiştir. Uygulanan dozlar arasında çıkış oranı bakımından ufak dalgalanmalar görülse de bu durum istatistiki olarak önemsiz olup, genel ortalama çıkış oranı % 87,5 dir.

Karabuğday (*Fagopyrum esculentum Moench*) kalıntılarının bazı yabancı ot tohumları üzerine [ ahır otu (*Echinochloa crus-galli L. P. Beauv*), yabani yulaf (*Avena fatua L.*), sarı tilkikuyruğu (*Setaria pumila Schult.*), rüzgâr otu (*Apera spica-venti L.*), yoğurt otu (*Galium aparine L.*), kokusuz papatya (*Matricaria inodora L.*) ve minik fiğ (*Vicia hirsuta L.*) ] çıkış, büyüme ve metabolik değişiklikleri sınırlamada etkili olup olmadığını belirlemek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Topraktaki karabuğday kökleri ve karabuğdayın tüm bitki kalıntıları minik fiğ dışındaki bütün yabancı ot türlerinin çıkışında azalmaya neden olmuştur. Ahır otu, yabani yulaf, sarı tilki kuyruğu, yoğurt otu ve kokusuz papatya'nın büyümesi kök kalıntıları tarafından engellendiği ancak tüm bitki kalıntıları tarafından engellenmediği belirlenmiştir. Kök kalıntıları, kokusuz papatya ve yoğurt otu büyümesi üzerinde özellikle güçlü bir engelleyici etkiye sahiptir. Kök kalıntıları ahır otu ve yoğurt otunun klorofil ve karotenoid içerikleri diğer koşula göre daha belirgin bir şekilde azaltmıştır. (Szwed vd. 2020a)

#### 4.2.1.2 Buğday fide boyu

Sera çalışmasında, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen buğday bitkisinde fide boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.33'de yer almaktadır.

Çizelge 4.33 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda fide boyuna ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F       |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 58,40              | -       |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 58,38              | 11,30** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 27,75              | 5,37    |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 5,16               | -       |

\*\*İstatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 24,43

Çizelge 4.33’de verildiği gibi; buğdayda fide boyuna ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasındaki fark istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.34’de verilmiştir.

Çizelge 4.34 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda fide boyuna ilişkin ortalamaları

| Dozlar          | Fide boyu (cm) |
|-----------------|----------------|
| <b>Kontrol</b>  | 40,14 a*       |
| <b>% 10</b>     | 39,93 a        |
| <b>% 20</b>     | 34,78 b        |
| <b>% 30</b>     | 33,06 bc       |
| <b>% 40</b>     | 30,00 c        |
| <b>Ortalama</b> | <b>35,58</b>   |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.34 incelendiğinde, en yüksek fide boyu 40,14 cm ile kontrolde gözlenmiştir. Bunu 39,93 cm ile % 10’luk karabuğday dozu ve 34,78 cm fide boyu ile % 20’lik karabuğday dozu takip etmiştir. Akabinde doz miktarı artıkcı fide boyunda kısalmlar devam etmiştir. % 30 ve % 40’lık karabuğday dozlarında sırayla 33,06 cm ve 30,00 cm fide boyları tespit edilmiştir. En düşük fide boyu ortalaması ise 30,00 cm gibi bir değeri ile % 40’lık karabuğday dozu uygulanan bitkilerde rastlanılmıştır.

Farklı oranlarda hazırlanan karabuğday dozlarında, bitkiye uygulanan doz miktarı artıkcı fide boyunda düzenli bir azalış gözlemlenmiştir. Buğday bitkilerinde doz miktarı artıkcı fidelerde incelmeler ve özellikle % 40’lık dozlarda bitkilerde hafifte olsa yatmlar gözlenmiştir.

Bazı aspir (*Carthamus tinctorius L.*) çeşitlerinin (Asol, Balcı, Linas ve Olas) kök ve sap kısımlarından elde edilen farklı dozlardaki solüsyonlarının, arpa ve buğdayın çimlenme ve fide gelişimi üzerine allelopatik etkileri ile aspir üzerine ototoksik etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Aspirde allelopatik ve ototoksik etkilerin sap kısmından kaynaklandığı, aspir köklerinin ise incelenen bitkiler üzerine etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Aspir çeşitlerinin allelopatik etkilerinin farklı olduğu ve Asol çeşidinin allelopatik ve ototoksik etkisinin daha az olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, aspir saplarının buğday ve arpa bitkilerinin fide gelişimi üzerine allelopatik etkisinin olduğu, Asol ve Linas çeşitlerinin ise diğer çeşitlere göre daha az zararlı etkisinin olduğu kanısına varılmıştır. ( Kulan vd. 2020)

#### 4.2.1.3 Buğday kök uzunluğu

Fide uzunluğu belirlenen bitkilerde kök yıkaması yapıldıktan sonra ölçülen kök uzunlukları varyans analizine tabi tutulmuştur. Çalışmada, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen buğday bitkisinde kök uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.35'de yer almaktadır.

Çizelge 4.35 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda kök uzunluğuna ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F      |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 16,26              | -      |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 23,84              | 9,81** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 1,13               | 0,46   |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 2,43               | -      |

\*\* İstatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 7,8

Çizelge 4.35'de verildiği gibi; buğdayda kök uzunluğuna ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasındaki fark istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.36'da verilmiştir.

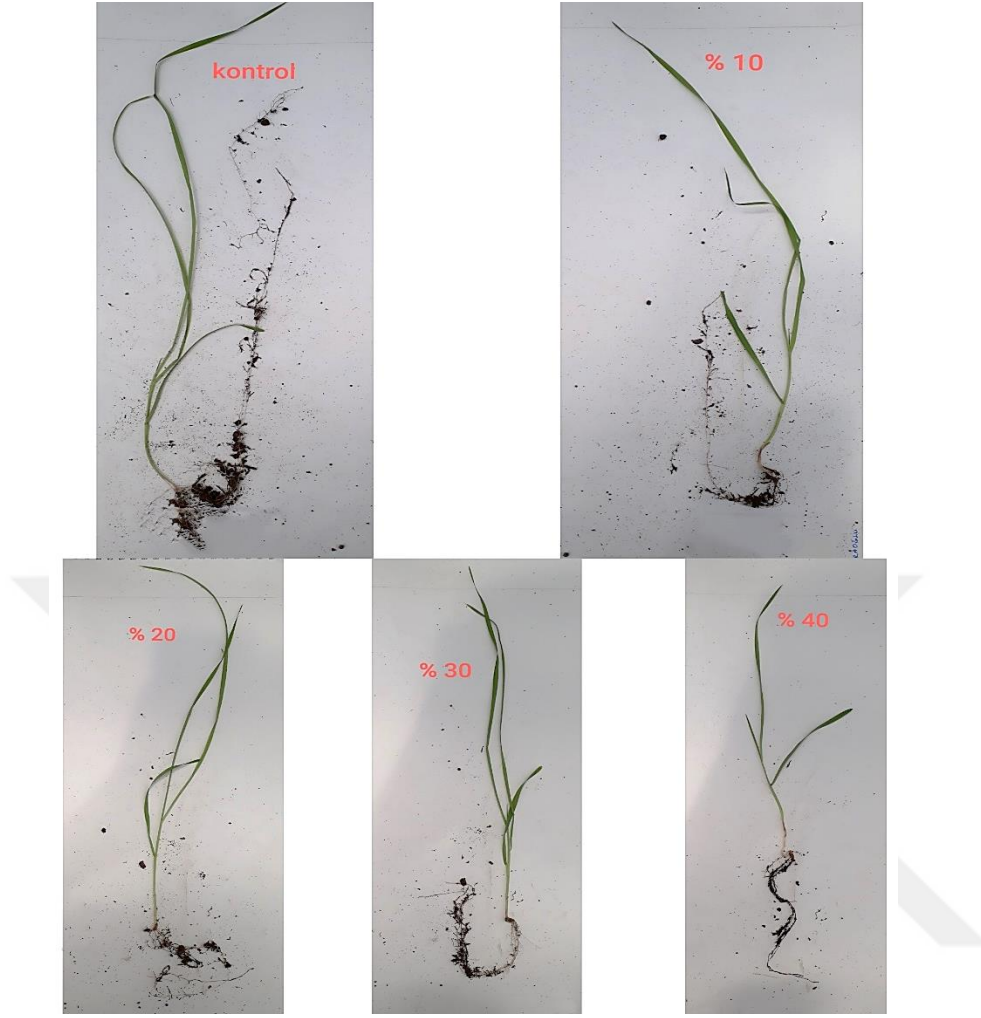
Çizelge 4.36 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda kök uzunluğuna ilişkin ortalamaları

| Dozlar   | Kök uzunluğu (cm) |
|----------|-------------------|
| % 10     | 23,20 a*          |
| % 20     | 22,12 ab          |
| Kontrol  | 20,20 abc         |
| % 30     | 17,90 bc          |
| % 40     | 16,46 c           |
| Ortalama | 19,97             |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.36 değerlendirildiğinde, buğdayda kök uzunluğuna ilişkin en yüksek değer 23,20 cm ile % 10'luk karabuğday dozunda rastlanırken, bunu 22,12 cm'lik kök uzunluğu ile % 20'lik karabuğday dozu takip etmektedir. Kontrol bitkilerinde ise kök uzunluğu 20,20 cm olarak tespit edilmiştir. En kısa kök uzunluğu ise 16,46 cm ile en yüksek doz olan % 40'lık karabuğday dozunda bulunmuştur. % 30'luk karabuğday dozunda ise % 40'lık karabuğday dozuna yakın bir değer olan 17,90 cm kök uzunluğu belirlenmiştir. % 10, % 20 ve kontrol bitkilerindeki kök uzunlukları birbirine çok yakın bir değer aldığı görülmektedir. Ancak % 30 ve % 40'lık karabuğday dozu uygulanan bitkilerde diğerlerine kıyasla kök uzunlukları oldukça kısalmıştır.

Benzer bir araştırmada, yulaf çim suyunun bazı kültür bitkisi ve yabancı ot tohumlarının çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Kültür bitkileri olarak arpa, buğday, yulaf, fasulye, mercimek, şeker pancarı, ayçiçeği, İtalyan çimi, kırmızı üçgül ve yonca tohumları; yabancı ot tohumu olarak ise horozibiği ve yabani hardal tohumları kullanılmıştır. Sürgün uzunluğunda fasulye hariç, mercimek, arpa ve yulaf bitkilerinde; kök uzunluğunda ise mercimek, arpa, buğday ve yulafta %25 santrifüj edilmiş yulaf çim suyu uygulamasında kısaltmalar belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre, çimlenme ve fide gelişimi üzerine yulaf çim suyu uygulaması ve artan santrifüj edilmiş çim suyu dozlarının etkisinin olumsuz olduğu belirlenmiştir. (Karaman vd. 2021)



Şekil 4.25 Buğday bitkisinde kontrole kıyasla farklı dozlarda fide ve kök uzunluğu

#### 4.2.1.4 Buğday yaprak sayısı

Sera koşullarında yetiştirilen buğday bitkilerine, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edildiğinde kontrol bitkileri dâhil yaprak sayısı bakımından fark bulunmamıştır. Bütün bitkilerde yaprak sayısının aynı olduğu belirlenmiştir.

#### 4.2.1.5 Buğday fide yaş ağırlık

Fide uzunluğu belirlenmiş bitkilerde toprak yüzeyinden kesilip tartılan fidelerin yaş ağırlıkları gram cinsinden belirlenmiştir. Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen buğday bitkisinde fide yaş ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.37'de yer almaktadır.

Çizelge 4.37 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda fide yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F     |
|-----------------|---------------------|--------------------|-------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,0046             | -     |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,0068             | 6,49* |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,0003             | 0,26  |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,001              | -     |

\* İstatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 17,2

Çizelge 4.37'de görüldüğü gibi; buğdayda fide yaş ağırlığına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki olarak dozlar arasında 0,05 düzeyinde farklılık saptanmıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.38 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda fide yaş ağırlığına ilişkin ortalamalar

| Dozlar          | Fide yaş ağırlık (g) |
|-----------------|----------------------|
| <b>% 10</b>     | 0,242 a*             |
| <b>Kontrol</b>  | 0,231 ab             |
| <b>% 20</b>     | 0,175 bc             |
| <b>% 30</b>     | 0,160 c              |
| <b>% 40</b>     | 0,130 c              |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,187</b>         |

\* Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 38 değerlendirildiğinde, en yüksek ortalama % 10'luk karabuğday dozu uygulanan bitkilerden elde edilerek 0,242 g olarak belirlenmiştir. Bunu 0,231 g ile kontrol bitkileri takip etmektedir. En düşük ortalama ise % 40'lık karabuğday dozunda olup 0,130 g olarak saptanmıştır. % 30'luk karabuğday dozu uygulanan bitkilerde ise

fide yaşı ağırlığı 0,160 g şeklinde belirlenmiş olup istatistiki olarak % 40'lık doz ile aynı grupta yer almıştır. % 10'luk karabuğday dozu kontrole kıyasla daha yüksek bir değer aldığı gözükmemektedir. Buğdayda fide yaşı ağırlığında doz miktarı arttıkça düşüşler de artmıştır.

#### 4.2.1.6 Buğday fide kuru ağırlık

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen buğday bitkisinde fide kuru ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.39'da yer almaktadır.

Çizelge 4.39 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda fide kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F     |
|-----------------|---------------------|--------------------|-------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,0002             | -     |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,0002             | 4,22* |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,0001             | 2,56  |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,00005            | -     |

\* İstatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 14,1

Çizelge 4.39'da verildiği gibi; buğdayda fide kuru ağırlığına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki olarak dozlar arasında 0,05 düzeyinde farklılık saptanmıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.40'da verilmiştir.

Çizelge 4.40 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda fide kuru ağırlığına ilişkin ortalamalar

| Dozlar          | Fide kuru ağırlık (g) |
|-----------------|-----------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 0,057 a*              |
| <b>% 10</b>     | 0,054 a               |
| <b>% 20</b>     | 0,046 ab              |
| <b>% 30</b>     | 0,044 ab              |
| <b>% 40</b>     | 0,037 b               |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,047</b>          |

\* Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.40 incelendiğinde, kontrol bitkilerinde fide kuru ağırlık en yüksek değere sahip olup 0,057 g dir. Kontrole en yakın ortalamaya sahip karabuğday dozu ise % 10'luk olup 0,054 g dır. En düşük fide kuru ağırlık % 40'lık dozda gözlenip 0,047 g olarak belirlenmiştir. % 30 ve % 20'lik karabuğday dozlarının fide kuru ağırlıkları ise 0,044 ve 0,037 g olarak verilmiştir.

İstatistiki olarak % 10 ve kontrol bitkilerinin fide kuru ağırlık yönünden aynı grupta yer almıştır. Doz miktarı artıkça ağırlıkta azalmıştır. En yüksek doz olan % 40'lık karabuğday dozunda en düşük ağırlık belirlenmiştir.

Bazı bitkiler üzerine allelopatik etkileri olduğu bilinen lavandin (*Lavandula x intermedia*) bitkisi uçucu yağının mısır tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişim özelliklerine etkilerini araştırmak amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Yapılan varyans analizleri sonucunda, lavandin uçucu yağının fide uzunluğu ve kök uzunluğu dışında incelenen tüm özellikler üzerine önemli etkiye ( $P<0.05$ ) sahip olduğu tespit edilmiştir. Fide kuru ağırlığı uçucu yağ dozunun 2  $\mu\text{L}$  seviyesinden itibaren etkilenmeye başlamıştır. Fide yaş ağırlığı ise 4  $\mu\text{L}$  seviyesinden itibaren etkilenmeye başlamıştır. Çimlenme oranında azalma ve fide nispi nemi için uçucu yağın olumsuz etkisi 6  $\mu\text{L}$  seviyesinde başlarken, kök uzunluğu ile fide uzunluğu için bu önemli etki gerçekleşmemiştir. ( Binbir vd. 2021)

#### **4.2.1.7 Buğday kök yaş ağırlık**

Kök uzunluğu belirlenmiş bitkilerde toprak altı kısımları kesilip tartılarak kök yaş ağırlıkları gram cinsinden belirlenmiştir. Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen buğday bitkisinde kök yaş ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.41'de yer almaktadır.

Çizelge 4.41 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda kök yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F     |
|-----------------|---------------------|--------------------|-------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,003              | -     |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,004              | 4,48* |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,001              | 0,77  |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,001              | -     |

\* İstatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 31,8

Çizelge 4.41’de görüldüğü gibi; buğdayda kök yaş ağırlığına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasındaki fark istatistiki olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.42’de verilmiştir.

Çizelge 4.42 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda kök yaş ağırlığına ilişkin ortalamalar

| Dozlar          | Kök yaş ağırlık (g) |
|-----------------|---------------------|
| <b>% 10</b>     | 0,131 a*            |
| <b>Kontrol</b>  | 0,127 a             |
| <b>% 20</b>     | 0,113 ab            |
| <b>% 40</b>     | 0,060 b             |
| <b>% 30</b>     | 0,052 b             |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,096</b>        |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.42 değerlendirildiğinde, kök yaş ağırlık bakımından en yüksek ortalama 0,131 g ile % 10’luk karabuğday dozunda saptanmıştır. Bunu 0,127 g ile istatistiki olarak aynı grupta yer alan kontrol bitkileri takip etmektedir. Kök yaş ağırlık için en düşük değer % 30’luk karabuğday dozunda belirlenip, 0,052 g dir. En yüksek doz olan % 40’lık karabuğday dozunda ise 0,060 g olarak belirlenip istatistiki olarak % 30’luk karabuğday dozu ile aynı grupta yer almıştır.

Tek yıllık çimin (*Lolium multiflorum* Lam.) çimlenme ve gelişimi üzerine zakkum (*Nerium oleander*) çiçeklerinin allelopatik etkisi araştırılmak istenmiştir. Çalışmada 4 farklı zakkum çiçeği ekstraktı (kontrol, 10, 20 ve 40 g/lt) kullanılmıştır. Çimlenme oranı, fide uzunluğu, radikula uzunluğu, plumula uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlığı ve vigor indeks gibi temel belirleyici çimlenme ve fide gelişimi unsurları ölçülmüştür. İncelenen tüm özellikler farklı konsantrasyonlardaki zakkum çiçek ekstraktlarından önemli derecede etkilenmiştir. En yüksek çimlenme oranı, fide uzunluğu, radikula uzunluğu, plumula uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlığı ve en yüksek vigor indeks değerleri kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Yine aynı özellikler için en düşük değerler 40 g/lt konsantrasyonunda elde edilmiştir. (Uslu vd. 2018)

#### 4.2.1.8 Buğday kök kuru ağırlık

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen buğday bitkisinde kök kuru ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.43'de yer almaktadır.

Çizelge 4.43 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda kök kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F     |
|-----------------|---------------------|--------------------|-------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,0016             | -     |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,002              | 3,93* |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,001              | 2,04  |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,0005             | -     |

\* İstatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 30,5

Çizelge 4.43'de belirtildiği gibi; buğdayda kök kuru ağırlığına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasındaki fark istatistiki olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.44'de verilmiştir.

Çizelge 4.44 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda kök kuru ağırlığına ilişkin ortalamalar

| Dozlar   | Kök kuru ağırlık (g) |
|----------|----------------------|
| % 10     | 0,099 a*             |
| % 20     | 0,088 ab             |
| Kontrol  | 0,088 ab             |
| % 40     | 0,049 b              |
| % 30     | 0,042 b              |
| Ortalama | 0,074                |

\* Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.44 incelendiğinde, kök kuru ağırlık bakımından en yüksek ortalama 0,099 g ile % 10'luk karabuğday dozunda saptanmıştır. % 20'lik karabuğday dozu ile kontrol bitkileri kuru ağırlık yönünden aynı değeri alıp 0,088 g ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Kök yaş ağırlık için en düşük değer % 30'lık karabuğday dozunda belirlenip, 0,042 g dir. En yüksek doz olan % 40'lık karabuğday dozunda ise 0,049 g olarak belirlenip istatistiki olarak % 30'luk karabuğday dozu ile aynı grupta yer almıştır.

Çavdarın değişik dozlarda (0, 50, 100, 150 ve 200 g.m<sup>-2</sup>) farklı bitki kısımlarından (yapraklar, sap, kök, tüm bitki) elde edilen özütler ile horozibiği tohumlarının allelopatik etkisinin araştırıldığı bir çalışmada şu sonuçlar elde edilmiştir. Çavdardan ilk gelişme dönemi, çiçeklenme ve tohum bağlama dönemlerinden elde edilen özütlerin uygulanması; horozibiğinin kök kuru ağırlığının kontrole göre sırayla %30.06, %37.87 ve %35.70 azalmasına neden olmuştur. Çavdarın çiçeklenme döneminde yapraklarından elde edilen özütlerin yabancı ot tohum miktarını önemli oranda azaltan faktör olarak belirlenmiştir. (Yarnia vd. 2011)

#### 4.2.1.9 Buğday kök/sap oranı

Sera koşullarında yetiştirilen buğday bitkisinde kök/sap oranı, kök uzunluğunun fide boyuna bölünmesi ile elde edilmiştir. Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen buğday bitkisinde kök/sap oranına ilişkin verilerle yapılan varyansanalizi sonuçları Çizelge 4.45'de yer almaktadır.

Çizelge 4.45 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda kök/sap oranına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                  |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,0066             | -                  |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,0089             | 3,43 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,0022             | 0,83               |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,0026             | -                  |

<sup>öd</sup> İstatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı (%) : 9,1

Çizelge 4.45’de görüldüğü gibi; varyans analizi sonucunda buğdayda kök/sap oranı bakımından dozlar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.46 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun buğdayda kök/sap oranına ilişkin ortalamalar

| Dozlar          | Kök/sap oranı (cm) |
|-----------------|--------------------|
| <b>% 20</b>     | 0,64               |
| <b>% 10</b>     | 0,57               |
| <b>% 40</b>     | 0,55               |
| <b>% 30</b>     | 0,53               |
| <b>Kontrol</b>  | 0,50               |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,55</b>        |

Çizelge 4.46 incelendiğinde, kök/sap oranı bakımından en yüksek ortalama % 20’lik karabuğday dozu uygulanan bitkilerde görülmüş olup 0,64 cm dir. En düşük ortalama ise kontrol bitkilerinde görülmüş olup 0,50 cm dir. Çalışmadaki diğer dozların kök/sap oranıysa; % 10’luk karabuğday dozunda 0,57cm, % 40’lık karabuğday dozunda 0,55 cm ve % 30’luk karabuğday dozunda ise 0,53 cm şeklinde belirlenmiştir. Genel ortalama kök/sap uzunluğu 0,55 cm olarak belirlenip istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

## 4.2.2 Aspir bitkisi sera çalışması

### 4.2.2.1 Aspir çıkış oranı

Sera koşullarında yetiştirilen aspir bitkilerinde kontrol bitkileri dâhil ekimden itibaren başlayarak 4. haftanın sonuna kadar çıkış yapan toplam bitki sayısının ekilen tohum sayısına oranlanmasıyla çıkış oranları yüzde (%) olarak belirlenmiştir. Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen aspir bitkilerinde çıkış oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.47'de yer almaktadır.

Çizelge 4.47 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride çıkış oranına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                  |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 59,4               | -                  |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 73,2               | 0,84 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 31,9               | 0,36               |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 86,3               | -                  |

<sup>öd</sup> istatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı (%) : 13,6

Çizelge 4.47'de görüldüğü gibi; varyans analizi sonucunda aspride çıkış oranı bakımından dozlar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.48 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride çıkış oranına ilişkin ortalamalar ve açi değerleri

| Dozlar          | Çıkış oranı (%) | Açı değeri |
|-----------------|-----------------|------------|
| <b>Kontrol</b>  | 91,1            | 72,8       |
| <b>% 10</b>     | 86,7            | 69,0       |
| <b>% 20</b>     | 86,7            | 73,2       |
| <b>% 30</b>     | 82,0            | 64,9       |
| <b>% 40</b>     | 77,7            | 61,9       |
| <b>Ortalama</b> | <b>84,8</b>     |            |

Çizelge 4.48 incelendiğinde, aspir bitkisinde en yüksek çıkış oranı kontrolde gözlenmiş olup % 91,1 çıkış oranı saptanmıştır. En düşük çıkış oranı ise % 40'lık dozda gözlenmiş olup % 77,7 olarak tespit edilmiştir. % 10 ve % 20'lik karabuğday dozlarında aynı çıkış oranı belirlenmiş olup % 86,7 dir. % 30'luk dozda ise bu oran % 82,0 olarak

tespit edilmiştir. Ekimden itibaren 4 haftalık çıkış yapan tohumlar değerlendirildiğinde, doz miktarı artıkça çıkış oranında azalma görülse de istatistiki olarak fark görülmemiştir. Uygulanan dozlar arasında çıkış oranı bakımından genel ortalama çıkış oranı % 84,8 dır.

Benzer bir çalışmada, domatesin önemli sorunlarından olan canavarotu (*Orobancha ramosa* L.)'na karşı bazı bitki parçalarının allelopatik etkileri araştırılmıştır. Toprakta 1 ay bekletilen bitkilerden, cevizin % 1'lik dozunda canavarotu çıkışının en yüksek (3.8 adet), karnabaharın % 5'lik dozunda ise çıkışın en az (0.4 adet) olduğu görülmüştür. Toprakta 2 ay bekletilen bitkilerden ceviz, lahana, karnabahar ve tespih ağacı bitkilerinde çıkışlar 1. aya göre daha yüksek bulunmuştur. En fazla çıkış 67.2 adet ile lahananın % 1'lik dozunda, en az çıkış ise 1.8 adet ile zakkumun % 5'lik dozunda görülmüştür. Toprakta 3 ay bekletilen bitkilerden, karnabaharın % 1'lik dozunda çıkış en yüksek (21.4 adet) bulunurken, zakkumun hiçbir dozunda çıkış görülmemiştir. Denemeye alınan bitkilerin toprakta 2 aylık bekletilmeleri sonucunda, canavarotu çıkışları daha yüksek bulunmuştur. (Demirkan, 2005)

#### 4.2.2.2 Aspir fide boyu

Sera çalışmasında, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'luk dozlar ile muamele edilen aspir bitkisinde fide boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.49'da yer almaktadır.

Çizelge 4.49 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride fide boyuna ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F       |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 12,42              | -       |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 18,54              | 11,60** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,18               | 0,11    |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 1,6                | -       |

\*\*istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 8,06

Çizelge 4.49’da görüldüğü gibi; asperde fide boyuna ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasındaki fark istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.50’de verilmiştir.

Çizelge 4.50 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun asperde fide boyuna ilişkin ortalamaları

| Dozlar   | Fide boyu (cm) |
|----------|----------------|
| % 10     | 17,61 a*       |
| % 20     | 17,32 a        |
| Kontrol  | 17,10 a        |
| % 30     | 13,52 b        |
| % 40     | 12,26 b        |
| Ortalama | 15,56          |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.50 incelendiğinde, en yüksek fide boyu 17,61 cm ile % 10’luk karabuğday dozunda gözlenmiştir. Bunu 17,32 cm ile % 20’luk karabuğday dozu ve 17,10 cm fide boyu ile kontrol bitkileri takip etmiştir. Bu 3 dozda istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Devamında doz miktarı artıkça fide boyunda kısaltmalar devam etmiştir. % 30 ve % 40’lık karabuğday dozlarında sırayla 13,52 cm ve 12,26 cm fide boyları tespit edilmiştir. En düşük fide boyu ortalaması ise 12,26 cm gibi bir değer ile % 40’lık karabuğday dozu uygulanan bitkilerde rastlanılmıştır. % 40’lık doz uygulanan fidelerde bitki büyümesi yavaşlamış ve fidelerde yatmalar görülmüştür.

Yulaf çim suyu kullanılarak yapılan bir çalışmada, bazı kültür bitkisi (arpa, buğday, yulaf, fasulye, mercimek, şeker pancarı, ayçiçeği, İtalyan çimi, kırmızı üçgül ve yonca ) ve yabancı ot ( horozibiği ve yabancı hardal ) tohumlarının çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Uygulama olarak tohumlara yulaf çim suyu ve santrifüj edilmiş yulaf çim suyunun farklı dozları (% 25, 50, 75 ve 100) verilmiştir. Artan santrifüj edilmiş YÇS dozları ve normal YÇS uygulamaları ile bazı türlerde (ayçiçeği ve yonca) çimlenme olmuş ancak sürgünler ölçüm yapılamayacak kadar küçük olması sebebiyle sürgün ve kök uzunluğu belirlenmemekle birlikte buna paralel olarak yaş ve kuru ağırlıkları tespit edilememiştir. Elde edilen verilere göre, çimlenme ve fide

gelişimi üzerine yulaf çim suyu uygulaması ve artan santrifüj edilmiş çim suyu dozlarının etkisinin olumsuz olduğu belirlenmiştir. ( Karaman vd. 2021)

#### 4.2.2.3 Aspir kök uzunluğu

Fide uzunluğu belirlenen bitkilerde kök yıkaması yapıldıktan sonra ölçülen kök uzunlukları varyans analizine tabi tutulmuştur. Çalışmada, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen aspir bitkisinde kök uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.51'de yer almaktadır.

Çizelge 4.51 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride kök uzunluğuna ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F     |
|-----------------|---------------------|--------------------|-------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 17,87              | -     |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 24,93              | 4,98* |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 3,78               | 0,75  |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 5,00               | -     |

\*istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 18,55

Çizelge 4.51'de verildiği gibi; aspride kök uzunluğuna ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasındaki fark istatistiki olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.52'de verilmiştir.

Çizelge 4.52 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride kök uzunluğuna ilişkin ortalamaları

| Dozlar          | Kök uzunluğu (cm) |
|-----------------|-------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 15,65 a*          |
| <b>% 10</b>     | 13,68 a           |
| <b>% 20</b>     | 12,66 ab          |
| <b>% 40</b>     | 9,30 b            |
| <b>% 30</b>     | 8,94 b            |
| <b>Ortalama</b> | <b>12,05</b>      |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.52 değerlendirildiğinde, asperde kök uzunluğuna ilişkin en yüksek değer 15,65 cm ile kontrol bitkilerinde rastlanırken, bunu 13,68 cm'lik kök uzunluğu ile % 10'luk karabuğday dozu takip etmektedir. En kısa kök uzunluğu ise 8,94 cm ile % 30'luk karabuğday dozunda bulunmuştur. En yüksek doz olan % 40'luk karabuğday dozunda ise % 30'luk karabuğday dozuna yakın bir değer olan 9,30 cm kök uzunluğu belirlenmiştir. % 10, % 20 ve kontrol bitkilerindeki kök uzunlukları birbirine çok yakın bir değer aldığı görülmektedir. Ancak % 30 ve % 40'luk karabuğday dozu uygulanan bitkilerde diğerlerine kıyasla kök uzunlukları oldukça kısalmıştır. Köklerde kopmalar, zayıflık ve incelmeler gözlenmiştir.



Şekil 4.26 Asper bitkisinde kontrole kıyasla farklı dozlarda fide ve kök uzunluğu

#### 4.2.2.4 Aspir yaprak sayısı

Sera koşullarında yetiştirilen aspir bitkilerine karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen aspir bitkisinde yaprak sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.53'de yer almaktadır.

Çizelge 4.53 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride yaprak sayısına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                  |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,009              | -                  |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,010              | 0,71 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,008              | 0,57               |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,014              | -                  |

<sup>öd</sup> istatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı (%) : 3,05

Çizelge 4.53'de verildiği gibi; varyans analizi sonucunda aspride yaprak sayısı bakımından dozlar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.54 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride yaprak sayısına ilişkin ortalamaları

| Dozlar          | Yaprak sayısı |
|-----------------|---------------|
| <b>Kontrol</b>  | 4,00          |
| <b>% 20</b>     | 4,00          |
| <b>% 40</b>     | 4,00          |
| <b>% 30</b>     | 3,93          |
| <b>% 10</b>     | 3,86          |
| <b>Ortalama</b> | <b>3,96</b>   |

Çizelge 4.54'de bakıldığında aspir bitkisinde en yüksek yaprak sayısı ortalaması kontrol, % 20 ve % 40'lık karabuğday dozunda görülmekte olup 4,00 dır. En düşük yaprak sayısı ise %10'luk dozda gözlenmiş olup, 3,86 dır. % 30'luk karabuğday dozunda ise 3,93 şeklinde belirlenmiştir. Genel ortalama yaprak sayısı ise 3,96 dır.

Kahramanmaraş koşullarında, ikinci ürün mısır (*Zea mays L.*) bitkisi üzerinde turp bitkisinin allelopatik etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Macha LR, PL 712 mısır (*Zea mays L.*) çeşitleri ve Kadirli turpu (*Raphanus sativus*) materyal olarak kullanılmıştır. Mısır bitkisi turpsuz, mısır sıra arası turp, mısır sıra üzeri turp şeklinde olmak üzere üç adet uygulama yapılmıştır. İncelenen özelliklerden sap çapı, yaprak açısı, bin tane ağırlığı hariç, diğer özellikler yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Mısır turp uygulaması mısır bitkisinin koçan püskülü çıkış süresi, bitki boyu, koçan yüksekliği, sap çapı, bitkide yaprak sayısı, yaprak alanı özellikleri üzerinde önemli etkiye sahip olduğu ve istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir. (Narlı, 2018)

#### 4.2.2.5 Aspir fide yaş ağırlık

Fide uzunluğu belirlenmiş bitkilerde toprak yüzeyinden kesilip tartılan fidelerin yaş ağırlıkları gram cinsinden belirlenmiştir. Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen aspir bitkisinde fide yaş ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.55'de yer almaktadır.

Çizelge 4.55 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride fide yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F       |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,025              | -       |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,038              | 12,66** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,001              | 0,33    |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,003              | -       |

\*\* istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 8,89

Çizelge 4.55'de belirtildiği gibi, aspride fide yaş ağırlığına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasındaki fark istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.56'da verilmiştir.

Çizelge 4.56 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun asperde fide yaş ağırlığına ilişkin ortalamaları

| Dozlar   | Fide yaş ağırlık (g) |
|----------|----------------------|
| % 20     | 0,77 a*              |
| % 10     | 0,72 a               |
| Kontrol  | 0,58 b               |
| % 30     | 0,55 b               |
| % 40     | 0,51 b               |
| Ortalama | 0,63                 |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.56’da verildiği üzere, en yüksek ortalama % 20’lik karabuğday dozu uygulanan bitkilerden elde edilerek 0,770 g olarak belirlenmiştir. Bunu 0,720 g ile % 10’luk karabuğday dozu uygulanan bitkiler takip etmektedir. Kontrol bitkilerinde fide yaş ağırlık 0,580 g olarak belirlenmiştir. En düşük ortalama ise % 40’lık karabuğday dozunda olup 0,510 g olarak saptanmıştır.% 30’luk karabuğday dozu uygulanan bitkilerde ise fide yaş ağırlığı 0,550 g şeklinde belirlenmiş olup istatistiki olarak % 40’lık ve kontrol bitkileri ile aynı grupta yer almıştır.

#### 4.2.2.6 Aspir fide kuru ağırlık

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40’lık dozlar ile muamele edilen aspir bitkisinde fide kuru ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.57’de yer almaktadır.

Çizelge 4.57 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun asperde fide kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F     |
|-----------------|---------------------|--------------------|-------|
| Genel           | 14                  | 0,0001             | -     |
| Doz             | 4                   | 0,00013            | 4,33* |
| Tekerrür        | 2                   | 0,00002            | 0,66  |
| Hata            | 8                   | 0,00003            | -     |

\* istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 10,43

Çizelge 4.57’de verildiği gibi; asperde fide kuru ağırlığına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasındaki fark istatistiki olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.58’de verilmiştir.

Çizelge 4.58 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun asperde fide kuru ağırlığına ilişkin ortalamalar

| Dozlar          | Fide kuru ağırlık (g) |
|-----------------|-----------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 0,057 a*              |
| <b>% 20</b>     | 0,054 a               |
| <b>% 10</b>     | 0,051 ab              |
| <b>% 40</b>     | 0,043 b               |
| <b>% 30</b>     | 0,042 b               |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,049</b>          |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.58 incelendiğinde, kontrol bitkilerinde fide kuru ağırlık en yüksek değere sahip olup 0,057 g dir. Kontrole en yakın ortalamaya sahip karabuğday dozu ise % 20’lik olup 0,054 g dır. En düşük fide kuru ağırlık % 30’luk dozda gözlenip 0,042 g olarak belirlenmiştir. % 10 ve % 40’lık karabuğday dozlarının fide kuru ağırlıkları ise 0,051 ve 0,043 g olarak verilmiştir. İstatistiki olarak % 20 ve kontrol bitkilerinin fide kuru ağırlığı aynı grupta yer almıştır. Doz miktarı artıkça ağırlıkta azalmıştır.% 30 ve % 40 karabuğday dozları istatistiki olarak aynı grupta yer alıp en düşük kuru ağırla sahiptir.

Benzer bir çalışmada, sorgum, okaliptüs, ayçiçeği ve ormanlık tütün’ ün sulu ekstraktının yabancı yulaf ve hardal yabancı otları üzerine çimlenme ve bazı biyokimyasal enzimleri üzerine allelopatik etkilerini değerlendirmek amaçlanmıştır. Uygulama dört bitkiden (sorgum, okaliptüs, ayçiçeği ve ormanlık tütün ) elde edilen dört konsantrasyon (kontrol, yüzde 5, 10 ve 20) ve iki yabancı ot tohumuna (yabancı yulaf ve hardal) uygulanmıştır. Varyans analizi sonuçları, iki yabancı otun çimlenme oranı, fide uzunluğu, fide kuru ağırlığı, lipid peroksidasyonu ve katalaz aktivitesinin bitki sulu ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarından %1 düzeyinde etkilendiğini göstermiştir. Bitkilerin sulu ekstrakt konsantrasyonları çimlenme oranını, fide

uzunluğunu, fide kuru ağırlığını ve katalaz aktivitesini azaldığını ancak iki yabancı otun lipid peroksidasyonunu arttırdığı gözlenmiştir. Bitkilerin sulu ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarında en fazla etkilenen yabancı yulaf ve en yüksek inhibitör etki ise % 20'lik konsantrasyonlarda gözlenmiştir. (Paravar vd. 2018)

#### 4.2.2.7 Aspir kök yaş ağırlık

Kök uzunluğu belirlenmiş bitkilerde toprak altı kısımları kesilip tartılarak kök yaş ağırlıkları gram cinsinden belirlenmiştir. Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen aspir bitkisinde kök yaş ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.59'da yer almaktadır.

Çizelge 4.59 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride kök yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                  |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,0005             | -                  |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,0007             | 1,75 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,0002             | 0,5                |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,0004             | -                  |

<sup>öd</sup> istatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı (%) : 27,80

Çizelge 4.59'da görüldüğü gibi; varyans analizi sonucunda aspride kök yaş ağırlık bakımından dozlar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.60 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride kök yaş ağırlığına ilişkin ortalamalar

| Dozlar          | Kök yaş ağırlık (g) |
|-----------------|---------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 0,095               |
| <b>% 10</b>     | 0,071               |
| <b>% 40</b>     | 0,065               |
| <b>% 20</b>     | 0,058               |
| <b>% 30</b>     | 0,056               |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,069</b>        |

Çizelge 4.60 değerlendirildiğinde, kök yaş ağırlık bakımından en yüksek ortalama 0,095 g ile kontrol bitkilerinde saptanmıştır. Bunu 0,071 g ile % 10'luk karabuğday dozu uygulanan bitkiler takip etmektedir. Kök yaş ağırlık için en düşük değer % 30'luk karabuğday dozunda belirlenip, 0,056 g dir. En yüksek doz olan % 40'luk karabuğday dozunda ise 0,065 g olarak belirlenmiştir. % 20'luk karabuğday dozunda ise 0,058 g kök yaş ağırlık saptanmıştır.

#### 4.2.2.8 Aspir kök kuru ağırlık

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'luk dozlar ile muamele edilen aspir bitkisinde kök kuru ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.61'de yer almaktadır.

Çizelge 4.61 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride kök kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F     |
|-----------------|---------------------|--------------------|-------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,0003             | -     |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,0004             | 4,00* |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,0002             | 2,00  |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,0001             | -     |

\* istatistiki olarak 0,05 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 20,73

Çizelge 4.61'de belirtildiği gibi; aspride kök kuru ağırlığına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasındaki fark istatistiki olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.62'de verilmiştir.

Çizelge 4.62 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride kök kuru ağırlığına ilişkin ortalamaları

| Dozlar          | Kök kuru ağırlık (g) |
|-----------------|----------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 0,060 a*             |
| <b>% 30</b>     | 0,039 b              |
| <b>% 40</b>     | 0,037 b              |
| <b>% 20</b>     | 0,035 b              |
| <b>% 10</b>     | 0,029 b              |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,040</b>         |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.62 incelendiğinde, kök kuru ağırlık bakımından en yüksek ortalama 0,060 g ile kontrol bitiklerinde saptanmıştır. Kök yaş ağırlık için en düşük değer % 10'luk karabuğday dozunda belirlenip, 0,029 g dir. % 20'lik karabuğday dozunda ise 0,035 g olarak belirlenmiştir. En yüksek doz olan % 40'lık karabuğday dozunda ise 0,037 g olarak belirlenip istatistiki olarak % 30, % 20 ve % 10'lık karabuğday dozları ile aynı grupta değerlendirilmiştir. Kontrol hariç farklı karabuğday dozlarında kuru ağırlık yönünden oldukça fazla dalgalanmalar görülmektedir.

Bu çalışmada, iki yulaf çeşidinin (Checota ve Kahraman) saplarından elde edilen farklı dozlardaki ( 25, 50 ve 100 g L-1 ) solüsyonların bazı yağ bitkileri (ayçiçeği, aspir, kolza ve soya) ile buğday ve yulafın çimlenme ve fide gelişimi üzerine allelopatik etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Buğday ve yulaf fidelerinin gelişimi artan dozlarla engellenmiş, yulaf çeşitleri arasında belirgin bir farklılık bulunmamıştır. Aspir ve soyada Kahraman çeşidi fide gelişimini daha fazla engellerken, ayçiçeği ve kolza bitkilerinde Checota çeşidinin daha etkili olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, yulaf saplarının incelenen yağ bitkileri üzerine allelopatik etkilerinin olduğu ve yulaf çeşitlerinin allelopatik etkilerinin farklı olduğu belirlenmiştir. Yulaf saplarının, buğday ve yulaf bitkilerine allelopatik etkilerinin daha az olduğu ve daha yüksek dozlarda allelopatik etkilerinin ortaya çıktığı söylenebilmektedir. (Ergin ve Kaya, 2020)

#### 4.2.2.9 Aspir kök/sap oranı

Sera koşullarında yetiştirilen aspir bitkisinde kök/sap oranı, kök uzunluğunun fide boyuna bölünmesi ile elde edilmiştir. Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen aspir bitkisinde kök/sap oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.63'de yer almaktadır.

Çizelge 4.63 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride kök/sap oranına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                  |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,023              | -                  |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,026              | 0,68 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,016              | 0,42               |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,038              | -                  |

<sup>öd</sup> istatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı (%) : 24,91

Çizelge 4.63'de verildiği gibi; varyans analizi sonucunda aspride kök/sap oranı bakımından istatistiki olarak dozlar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.64 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun aspride kök/sap oranına ilişkin ortalamaları

| Dozlar          | Kök/sap oranı |
|-----------------|---------------|
| <b>Kontrol</b>  | 0,94          |
| <b>% 10</b>     | 0,80          |
| <b>% 40</b>     | 0,78          |
| <b>% 20</b>     | 0,73          |
| <b>% 30</b>     | 0,69          |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,78</b>   |

Çizelge 4.64 incelendiğinde, kök/sap oranı bakımından en yüksek ortalama kontrol bitkilerinde görülmüş, 0,94 cm dir. En düşük ortalama ise % 30'luk karabuğday dozu uygulanan bitkilerde görülmüş olup 0,69 cm dir. Çalışmadaki diğer dozların kök/sap oranıysa; % 10'luk karabuğday dozunda 0,80 cm, % 40'lık karabuğday dozunda 0,78 cm ve % 20'lık karabuğday dozunda ise 0,73 cm şeklinde belirlenmiştir. Genel ortalama kök/sap uzunluğu 0,78 cm olarak belirlenip istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

#### 4.2.3 Nohut bitkisi sera çalışması

##### 4.2.3.1 Nohut çıkış oranı

Sera koşullarında, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen nohut bitkilerinde çıkış oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.65'de yer almaktadır.

Çizelge 4.65 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohut çıkış oranına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F     |
|-----------------|---------------------|--------------------|-------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 62,11              | -     |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 67,07              | 8,2** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 52,18              | 6,37  |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 8,18               | -     |

\*\*istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 6,26

Çizelge 4.65'de görüldüğü gibi; nohutta çıkış oranına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda istatistiki olarak dozlar arasında 0,01 düzeyinde fark bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.66'da verilmiştir.

Çizelge 4.66 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta çıkış oranına ilişkin ortalamalar ve açi değerleri

| Dozlar          | Çıkış oranı (%) | Açı değeri |
|-----------------|-----------------|------------|
| <b>% 10</b>     | 57,75 a*        | 49,50      |
| <b>% 20</b>     | 55,55 a         | 48,21      |
| <b>Kontrol</b>  | 55,53 a         | 48,18      |
| <b>% 40</b>     | 48,89 ab        | 44,36      |
| <b>% 30</b>     | 37,77 b         | 37,90      |
| <b>Ortalama</b> | <b>51,20</b>    |            |

Çizelge 4.66 incelendiğinde, nohut bitkisinde en yüksek çıkış oranı % 10'luk karabuğday dozu uygulanan bitkilerde gözlenmiş olup % 57,75 dır.

Hemen ardından % 20 ve kontrol bitkileri gelip, çıkış oranları sırasıyla % 55,55 ve % 55,53 olarak belirlenmiştir. Kontrol, % 10 ve % 20 karabuğday dozları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük çıkış oranı ise % 30'luk dozda gözlenmiş olup % 37,7 olarak tespit edilmiştir. En yüksek doz olan % 40'lık dozda ise bu oran % 48,89 olarak tespit edilmiştir.

Ürdün şartlarında tarla ve bahçelerde yaygın olan beyaz çiçekli ve Suriye adaçayı zararlı otların etkisini belirlemek amacıyla laboratuvar ve sera koşullarında; lahana, havuç, salatalık, kabak, soğan, biber ve domateste her iki yabancı otun kurutulmuş süzölmüş yaprak özü, kök ekstraktının uçucu allelopatik potansiyeli araştırılmıştır. Laboratuvar ve sera denemelerinde, tüm bitkilerde önemli ölçüde tohumlarda çimlenme gecikmesi olmuş, fide büyümesi azalmış, havuç, soğan ve domates en çok etkilenen bitkiler olmuştur. Lahana ve domateste her iki ot türünün yaprak özütü ve kök ekstraktı toprak karışımına eklenince de fide gelişimi azalmıştır. (Tzean vd. 2006)

#### 4.2.3.2 Nohut fide boyu

Sera çalışmasında, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen nohut bitkisinde fide boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.67'de yer almaktadır.

Çizelge 4.67 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta fide boyuna ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F       |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 29,65              | -       |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 42,76              | 15,83** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 3,42               | 1,26    |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 2,7                | -       |

\*\*istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 9,10

Çizelge 4.67'de görüldüğü gibi; nohut fide boyuna ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasındaki fark istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.68’de verilmiştir.

Çizelge 4.68 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohut fide boyuna ilişkin ortalamaları

| Dozlar          | Fide boyu (cm) |
|-----------------|----------------|
| <b>Kontrol</b>  | 22,17 a*       |
| <b>% 10</b>     | 21,91 a        |
| <b>% 20</b>     | 16,94 b        |
| <b>% 40</b>     | 14,95 b        |
| <b>% 30</b>     | 14,27 b        |
| <b>Ortalama</b> | <b>18,05</b>   |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.68 incelendiğinde, en yüksek fide boyu 22,17 cm ile kontrol nohut bitkilerinde gözlenmiştir. Bunu 21,91 cm ile % 10’luk karabuğday dozu takip etmiştir. Bu 2 doz istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Devamında doz miktarı artıkcı fide boyunda kısalmalar devam etmiştir. % 20’lık karabuğday dozu uygulanan nohut bitkilerinde fide boyu ise 16,94 cm olarak verilmiştir. % 40 ve % 30’luk karabuğday dozları uygulanan bitkilerde ise sırayla 14,95 cm ve 14,27 cm fide boyları tespit edilmiştir. % 20, % 30 ve % 40’lık karabuğday dozu uygulanan bitkiler fide boyu istatistiki açıdan aynı grupta yer almıştır. En düşük fide boyu ortalaması % 40’lık karabuğday dozu uygulanan bitkilerde rastlanılmıştır.

Mercimek ve nohut tarlalarında yoğun olarak görülen üç yabancı otun [ Sirken (*Chenopodium album* L), horozibiğı (*Amarantus retroflexus* L) ve kekre (*Acroptilon repens* L) ] mercimeğin ve nohudun ilk gelişme dönemindeki etkilerinin belirlemek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada materyal olarak Sultan-1 yeşil mercimek ve Gökçe nohut çeşidi tohumları kullanılmış, yabancı otların ise kök, gövde, kök+gövde aksamlarından elde edilen ekstraktlar kullanılmıştır. Sera koşullarında, çimlenme ve çıkıştan sonra mercimek ve nohut fidelerine verilen % 20’lik yabancı ot ekstraktları gelişmeyi olumsuz yönde etkilemiş, kontrole göre daha yavaş bir gelişme saptanmıştır. Ayrıca sera koşullarında elde edilen mercimek ve nohut fide boyu, fide yaş ağırlığı, fide kuru ağırlığı, fide kök uzunluğu, fide kök kuru ağırlığı, fide kök yaş

ağırlığı kontrole göre yabancı ot ekstraktları ile muamele edilen gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendiği belirtilmiştir. (Işık, 2010)

#### 4.2.3.3 Nohut kök uzunluğu

Çalışmada, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen nohut bitkisinde kök uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.69'da yer almaktadır.

Çizelge 4.69 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kök uzunluğuna ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F     |
|-----------------|---------------------|--------------------|-------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 25,67              | -     |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 38,3               | 7,86* |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,42               | 0,08  |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 4,87               | -     |

\*istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 14,67

Çizelge 4.69'da verildiği gibi; nohutta kök uzunluğuna ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasında istatistiki olarak 0,05 düzeyinde fark bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.70'de verilmiştir.

Çizelge 4.70 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kök uzunluğuna ilişkin ortalamaları

| Dozlar          | Kök uzunluğu (cm) |
|-----------------|-------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 20,14 a*          |
| <b>% 10</b>     | 16,96 ab          |
| <b>% 20</b>     | 14,53 bc          |
| <b>% 40</b>     | 12,11 c           |
| <b>% 30</b>     | 11,50 c           |
| <b>Ortalama</b> | <b>15,05</b>      |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.70 değerlendirildiğinde, nohutta kök uzunluğuna ilişkin en yüksek değer 20,14 cm ile kontrol bitkilerinde rastlanırken, bunu 16,96 cm'lik kök uzunluğu ile % 10'luk karabuğday dozu takip etmektedir. En kısa kök uzunluğu ise 11,50 cm ile % 30'luk karabuğday dozunda bulunmuştur. En yüksek doz olan % 40'luk karabuğday dozunda ise 12,11 cm kök uzunluğu belirlenmiştir. Kontrole kıyasla % 40 ve % 30'luk karabuğday dozu uygulanan bitkilerde kök yapısı oldukça kısalmış ve kökte dallanmalar azalmıştır.



Şekil 4.27 Nohut bitkisinde kontrole kıyasla farklı dozlarda fide ve kök uzunluğu

#### 4.2.3.4 Nohut yaprakçık sayısı

Sera koşullarında yetiştirilen nohut bitkilerine, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen nohut bitkisinde yaprakçık sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.71'de yer almaktadır.

Çizelge 4.71 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta yaprakçık sayısına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F       |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 2,22               | -       |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 3,13               | 26,08** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,40               | 3,33    |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,12               | -       |

\*\*istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 6,14

Çizelge 4.71'da verildiği gibi; nohutta yaprakçık sayısına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasında istatistiki olarak fark 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.72'de verilmiştir.

Çizelge 4.72 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta yaprakçık sayısına ilişkin ortalamaları

| Dozlar          | Yaprakçık sayısı |
|-----------------|------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 6,66 a*          |
| <b>% 10</b>     | 6,66 a           |
| <b>% 20</b>     | 5,86 b           |
| <b>% 40</b>     | 4,93 c           |
| <b>% 30</b>     | 4,40 c           |
| <b>Ortalama</b> | 5,70             |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.72'de belirtildiği gibi, nohut bitkisinde en yüksek yaprakçık sayısı ortalaması kontrol ve % 10'luk karabuğday dozunda görülmekte olup 6,66 dır. Bunları % 20'lik karabuğday dozu uygulanan bitkiler takip edip, yaprakçık sayısı ortalaması 5,86 olarak bulunmuştur. En düşük yaprakçık sayısı ise % 30'luk dozda gözlenmiş olup, 4,40 dır. % 40'lık karabuğday dozunda ise bu ortalama 4,93 şeklinde belirlenmiştir. % 30 ve %

40'lık karabuğday dozları en düşük ortalamalara sahip olup istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır.

#### 4.2.3.5 Nohut fide yaş ağırlık

Fide uzunluğu belirlenmiş bitkilerde toprak yüzeyinden kesilip tartılan fidelerin yaş ağırlıkları gram cinsinden belirlenmiştir. Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen nohut bitkisinde fide yaş ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.73'de yer almaktadır.

Çizelge 4.73 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta fide yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F     |
|-----------------|---------------------|--------------------|-------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,018              | -     |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,023              | 5,75* |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,008              | 2,00  |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,004              | -     |

\*istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 12,60

Çizelge 4.73'de görüldüğü gibi; nohutta fide yaş ağırlığına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasındaki fark istatistiki olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.74'de verilmiştir.

Çizelge 4.74 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta fide yaş ağırlığına ilişkin ortalamaları

| Dozlar          | Fide yaş ağırlık (g) |
|-----------------|----------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 0,60 a*              |
| <b>% 10</b>     | 0,59 a               |
| <b>% 20</b>     | 0,49 ab              |
| <b>% 40</b>     | 0,48 ab              |
| <b>% 30</b>     | 0,39 b               |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,51</b>          |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.74’de verildiği üzere, en yüksek ortalama kontrol bitkilerden elde edilerek 0,60 g olarak belirlenmiştir. Bunu 0,59 g ile % 10’luk karabuğday dozu uygulanan bitkiler takip etmektedir. % 20 ve % 40’lık karabuğday dozlarında ise ortalamalar sırasıyla 0,49 g ve 0,48 g olarak belirlenip istatistiki olarak da aynı grupta yer almışlardır. En düşük ortalama ise % 30’luk karabuğday dozunda olup 0,39 g olarak saptanmıştır.

Benzer bir çalışmada, rezene (*Foeniculum vulgare*), ebegümeçi (*Malva sylvestris*), kırmızı yonca (*Trifolium pratense L.*), hardal (*Brassica nigra*), dereotu (*Anethum graveolens*), sedef otu (*Ruta graveolens L.*), kimyon (*Cuminum cyminum L.*) ve meyan (*Glycyrrhiza glabra L.*) bitkilerinin su ekstraktlarının biberde (*Capsicum annuum L.*) çimlenme ve fide gelişimi üzerine olan allelopatik etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, allelopatik etkileri incelenen bitki ekstraktlarının biberde çimlenmeyi azalttığını ve fide gelişimini engellediğini ortaya çıkarmıştır. Allelopatik etki ve oranının bitki türü ve konsantrasyona bağlı olarak değiştiği saptanmıştır. (Özbay, 2018)

#### 4.2.3.6 Nohut fide kuru ağırlık

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40’lık dozlar ile muamele edilen nohut bitkisinde fide kuru ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.75’de yer almaktadır.

Çizelge 4.75 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta fide kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                  |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,005              | -                  |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,006              | 3,00 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,004              | 2,00               |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,002              | -                  |

<sup>öd</sup> istatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı (%) : 29,52

Çizelge 4.75’de belirtildiği gibi; varyans analizi sonucunda nohutta fide kuru ağırlık bakımından dozlar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.76 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta fide kuru ağırlığına ilişkin ortalamaları

| Dozlar   | Fide kuru ağırlık (g) |
|----------|-----------------------|
| Kontrol  | 0,21                  |
| % 10     | 0,13                  |
| % 40     | 0,12                  |
| % 20     | 0,11                  |
| % 30     | 0,10                  |
| Ortalama | 0,13                  |

Çizelge 4.76 incelendiğinde, kontrol bitkilerinde fide kuru ağırlık en yüksek değere sahip olup 0,21 g dir. Kontrole en yakın ortalamaya sahip karabuğday dozu ise % 10'luk olup 0,13 g dir. En düşük fide kuru ağırlık % 30'luk dozda gözlenip 0,10 g olarak belirlenmiştir. % 40 ve % 20'lik karabuğday dozlarının fide kuru ağırlıkları ise 0,12 ve 0,11 g olarak verilmiştir.

Bir çalışmada, horozibiği (*Amaranthus retroflexus L.*), sirken (*Chenopodium album L.*), şifaotu (*Erigeron canadensis L.*) ve köpek üzümü (*Solanum nigrum L.*) 'den elde edilen soğuk su ekstraktlarının soya (*Glycine max L.*), bezelye (*Pisum sativum L.*) ve fiğ (*Vicia sativa L.*), 'nin tohum çimlenmesi ve ilk gelişimi üzerindeki allelopatik etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar şu şekildedir: horozibiği, sirken, şifaotu ve köpek üzümü 'nün taze ve kuru biyokütlesinin öz suları soya, bezelye ve fiğ 'nin tohum çimlenmesini inhibe edici etkisi olduğu görülmüştür. Taze biyokütleden elde edilen özler için %28,8 ile %81,5 arasında değişen inhibisyon oranı ve kuru ot biyokütlesinden elde edilen özler için %26,8 ile %89,2 arasında değişen inhibisyon oranı belirlenmiştir. LC50 değerleri, taze biyokütleden elde edilen ekstraktlar için 13,5 ila 72,2 g l-1 ve kuru ot biyokütlesinden elde edilen ekstraktlar için 7,0 ila 84,1 g l-1 arasında değişmektedir. (Marinov-Serafimov, 2010)

#### 4.2.3.7 Nohut kök yaş ağırlık

Sera çalışmasında, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen nohut bitkisinde kök yaş ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.77'de yer almaktadır.

Çizelge 4.77 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kök yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F       |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,145              | -       |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,215              | 10,75** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,006              | 0,30    |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,020              | -       |

\*\*istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 14,08

Çizelge 4.77'de verildiği gibi; nohutta kök yaş ağırlığına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasında istatistiki olarak 0,01 düzeyinde fark bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.78'de verilmiştir.

Çizelge 4.78 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kök yaş ağırlığına ilişkin ortalamaları

| Dozlar          | Kök yaş ağırlık (g) |
|-----------------|---------------------|
| <b>% 10</b>     | 1,26 a*             |
| <b>Kontrol</b>  | 1,13 ab             |
| <b>% 20</b>     | 1,08 ab             |
| <b>% 40</b>     | 0,94 b              |
| <b>% 30</b>     | 0,56 c              |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,99</b>         |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.78 değerlendirildiğinde, kök yaş ağırlık bakımından en yüksek ortalama 1,26 g ile % 10'luk karabuğday dozu uygulanan bitkilerde saptanmıştır. Bunu 1,13 g ile kontrol bitkileri takip etmektedir. % 20'lik karabuğday dozunda ise 1,08 g kök yaş ağırlık saptanmıştır. Kök yaş ağırlık için en düşük değer % 30'lık karabuğday dozunda

belirlenip, 0,56 g dir. En yüksek doz olan % 40'lık karabuğday dozunda ise 0,94 g olarak belirlenmiştir.

Yalova şartlarında yapılan çalışmada; pek çok kültür bitkisinde sorun olan, topalak (*Cyperus rotundus* L.) bitkisinin gelişimine, oğul otu (*Melissa officinalis* L.) ve okaliptüs (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.) bitkilerinin etkinliği araştırılmıştır. Sonuç olarak, oğul otu ve okaliptüs bitkileri, topalak gelişimini doz artışına paralel olarak etkilemiştir. Elde edilen en yüksek etki oranı uygulanan her iki bitkide de 40 g/saksı doz 'da saptandığı bildirilmiştir. ( Yazlık vd. 2008)

#### 4.2.3.8 Nohut kök kuru ağırlık

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen nohut bitkisinde kök kuru ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.79'da yer almaktadır.

Çizelge 4.79 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kök kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F     |
|-----------------|---------------------|--------------------|-------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,011              | -     |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,0164             | 3,90* |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,0007             | 0,16  |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,0042             | -     |

\*istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 19,83

Çizelge 4.79'da belirtildiği gibi; nohutta kök kuru ağırlığına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasında istatistiki olarak fark 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.80'de verilmiştir.

Çizelge 4.80 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kök kuru ağırlığına ilişkin ortalamaları

| Dozlar   | Kök kuru ağırlık (g) |
|----------|----------------------|
| % 20     | 0,38 a*              |
| % 10     | 0,38 a               |
| Kontrol  | 0,36 a               |
| % 40     | 0,28 ab              |
| % 30     | 0,22 b               |
| Ortalama | 0,32                 |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.80 incelendiğinde, kök kuru ağırlık bakımından en yüksek ortalama 0,38 g ile % 20 ve % 10'luk karabuğday dozu uygulanan bitkilerde saptanmıştır. Bu iki dozun ardından istatistiki olarak aynı grupta yer alan kontrol bitkileri gelmekte olup kök kuru ağırlık ortalaması 0,36 g olarak belirlenmiştir. Kök yaş ağırlık için en düşük değer % 30'luk karabuğday dozunda belirlenip, 0,22 g dir. En yüksek doz olan % 40'luk karabuğday dozunda ise 0,28 g olarak belirlenmiştir.

Sulak alanlarda yayılış gösteren hevhulma ( *Lythrum salicaria* L.) bitkisinin kök, gövde ve yaprak ile çürüme ekstraktlarının marul (*Lactuca sativa* L.) tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimi (kök ve gövde uzunluğu, yaş ve kuru ağırlık) üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Hevhulma bitkisine ait ekstraktların marul fidelerinin kök ve gövde uzaması ile yaş ve kuru ağırlığını düşürdüğü tespit edilmiştir. Çürüme ekstraktları karşılaştırıldığında ise, 15. günden itibaren elde edilen kök, gövde ve yaprak ekstraktlarının marul fidelerinin kök ve gövde uzaması ile yaş ve kuru ağırlık miktarlarını istatistiki olarak önemli ölçüde düşürdüğü tespit edilmiştir. (Akın vd. 2017)

#### 4.2.3.9 Nohut kök/sap oranı

Sera koşullarında yetiştirilen nohut bitkisinde kök/sap oranı, kök uzunluğunun fide boyuna bölünmesi ile elde edilmiştir. Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'luk dozlar ile muamele edilen nohut bitkisinde kök/sap oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.81'de yer almaktadır.

Çizelge 4.81 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kök/sap oranına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                  |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,010              | -                  |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,006              | 0,18 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,017              | 0,52               |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,033              | -                  |

<sup>öd</sup> istatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı (%) : 21,26

Çizelge 4.81’de görüldüğü gibi; varyans analizi sonucunda nohutta kök/sap oranı bakımından dozlar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.82 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun nohutta kök/sap oranına ilişkin ortalamaları

| Dozlar          | Kök/sap oranı |
|-----------------|---------------|
| <b>% 20</b>     | 0,91          |
| <b>Kontrol</b>  | 0,89          |
| <b>% 40</b>     | 0,86          |
| <b>% 30</b>     | 0,85          |
| <b>% 10</b>     | 0,79          |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,86</b>   |

Çizelge 4.82 incelendiğinde, kök/sap oranı bakımından en yüksek ortalama % 20’lik karabuğday dozunda görülmüş, 0,91 cm dir. En düşük ortalama ise % 10’luk karabuğday dozu uygulanan bitkilerde görülmüş olup 0,79 cm dir. Kontrolde kök/sap oranı da 0,89 olarak saptanmıştır. Çalışmadaki diğer dozların kök/sap oranıysa; % 30’luk karabuğday dozunda 0,85 cm, % 40’luk karabuğday dozunda 0,86 cm şeklinde belirlenmiştir. Genel ortalama kök/sap uzunluğu 0,86 cm olarak belirlenip istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

#### 4.2.4 Tritikale bitkisi sera çalışması

##### 4.2.4.1 Tritikale çıkış oranı

Sera çalışmasında, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen buğday bitkilerinde çıkış oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.83'de yer almaktadır.

Çizelge 4.83 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede çıkış oranına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                  |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 28,23              | -                  |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 40,26              | 1,16 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 4,17               | 0,12               |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 34,64              | -                  |

<sup>öd</sup> istatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı

Çizelge 4.83'de görüldüğü gibi; varyans analizi sonucunda tritikalede çıkış oranı bakımından dozlar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.84 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede çıkış oranına ilişkin ortalamalar ve aç değeri

| Dozlar          | Çıkış oranı (%) | Açı değeri |
|-----------------|-----------------|------------|
| <b>% 40</b>     | 86,67           | 68,58      |
| <b>Kontrol</b>  | 84,44           | 67,50      |
| <b>% 20</b>     | 84,44           | 67,30      |
| <b>% 10</b>     | 77,77           | 61,92      |
| <b>% 30</b>     | 75,55           | 60,53      |
| <b>Ortalama</b> | <b>81,77</b>    |            |

Çizelge 4.84 incelendiğinde, tritikale bitkisinde kontrol ve % 20'lik karabuğday dozunda % 84,44 çıkış oranı gözlenmiştir. En düşük çıkış oranı ise % 30'luk dozda gözlenmiş olup, % 75,55 olarak tespit edilmiştir. En yüksek çıkış oranı % 40'luk karabuğday dozunda olup % 86,67 dir. Uygulanan dozlar arasında çıkış oranı

bakımından ufak dalgalanmalar görülse de istatistiki yönden önemsiz olup, genel ortalama çıkış oranı % 81,77 dir.

Karabuğday (*Fagopyrum esculentum Moench*) kalıntılarının topraktaki fenolik bileşimi etkileyip etkilemediğini araştırılan bir çalışmada; 14 günlük karabuğday bitkilerinin artıkları kullanılmıştır. Toprak üstü kısımların biçildikten sonra karabuğday kök kalıntıları yabancı otlar ekilmeden önce 7 gün daha toprakta kalmıştır. Karşılaştırma için aynı yetiştirme koşulları altında büyümüş tüm karabuğday bitki kalıntılarının da topraktaki etkisi değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, topraktaki kök ve tüm bitki kalıntıları minik fiğ dışındaki bütün yabancı ot türlerinin çıkışında azalmaya neden olmuştur. Topraktaki karabuğday kalıntılarının neden olduğu stresli koşullar, incelenen yabancı otların dokularındaki fenolik bileşik düzeyini artırmıştır. Karabuğday kalıntılı toprak, düşük seviyede fenolik bileşikler içeriyor olması bu durumun kalıntılardan yavaş salındığını veya mikroorganizmalar tarafından hızlı kullanıldığını gösterebilir denilmiştir. (Szwe d. 2020a)

#### 4.2.4.2 Tritikale fide boyu

Sera çalışmasında, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen tritikale bitkisinde fide boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.85'de yer almaktadır.

Çizelge 4.85 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede fide boyuna ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F       |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 18,92              | -       |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 27,62              | 13,02** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 1,52               | 0,71    |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 2,12               | -       |

\*\*istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 5,07

Çizelge 4.85'de görüldüğü gibi; tritikalede fide boyuna ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasındaki fark istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.86’da verilmiştir.

Çizelge 4.86 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede fide boyuna ilişkin ortalamaları

| Dozlar          | Fide boyu (cm) |
|-----------------|----------------|
| <b>Kontrol</b>  | 31,99 a*       |
| <b>% 10</b>     | 31,22 ab       |
| <b>% 20</b>     | 28,98 bc       |
| <b>% 30</b>     | 26,68 cd       |
| <b>% 40</b>     | 24,76 d        |
| <b>Ortalama</b> | <b>28,72</b>   |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.86 incelendiğinde, en yüksek fide boyu 31,99 cm ile kontrolde gözlenmiştir. Bunu 31,22 cm ile % 10’luk karabuğday dozu ve 28,98 cm fide boyu ile % 20’lik karabuğday dozu takip etmiştir. Akabinde doz miktarı artıkça fide boyunda kısaltmalar devam etmiştir. % 30 ve % 40’lık karabuğday dozlarında sırayla 26,68 cm ve 24,76 cm fide boyları tespit edilmiştir. En düşük fide boyu ortalaması ise 24,76 cm gibi bir değer ile % 40’lık karabuğday dozu uygulanan bitkilerde rastlanılmıştır. Farklı oranlarda hazırlanan karabuğday dozlarında, bitkiye uygulanan doz miktarı artıkça fide boyunda düzenli bir azalış gözlemlenmiştir.

#### 4.2.4.3 Tritikale kök uzunluğu

Çalışmada, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40’lık dozlar ile muamele edilen tritikale bitkisinde kök uzunluğuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.87’de yer almaktadır.

Çizelge 4.87 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kök uzunluğuna ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F       |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 55,41              | -       |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 82,68              | 26,08** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,87               | 0,27    |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 3,17               | -       |

\*istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 8,65

Çizelge 4.87’de verildiği gibi; tritikalede kök uzunluğuna ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasındaki fark istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.88’de verilmiştir.

Çizelge 4.88 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kök uzunluğuna ilişkin ortalamaları

| Dozlar          | Kök uzunluğu (cm) |
|-----------------|-------------------|
| <b>% 10</b>     | 27,86 a*          |
| <b>Kontrol</b>  | 22,54 b           |
| <b>% 20</b>     | 20,27 bc          |
| <b>% 30</b>     | 18,69 c           |
| <b>% 40</b>     | 13,53 d           |
| <b>Ortalama</b> | <b>20,58</b>      |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.88 değerlendirildiğinde, tritikalede kök uzunluğuna ilişkin en yüksek değer 27,86 cm ile % 10’luk karabuğday dozunda rastlanırken, bunu 22,54 cm’lik kök uzunluğu ile kontrol bitkileri takip etmektedir. En kısa kök uzunluğu ise 13,53 cm ile en yüksek doz olan % 40’lık karabuğday dozunda bulunmuştur. % 30’luk karabuğday dozunda ise 18,69 cm kök uzunluğu belirlenmiştir. Genel olarak uygulanan doz miktarı arttıkça kök uzunluğu ortalamaları da azalmıştır ancak özellikle % 40’lık karabuğday dozu uygulanan bitkiler diğer dozlara kıyasla köklerinin oldukça kısaldığı görülmektedir.

Bir grup araştırmacı çalışmalarında, 91 eltik çeşidi üzerinde çeltiksi darıcanın allelopatik etkisini araştırmışlardır. Seçilen eşitler üzerinde sıcak ve ılık suda özlerin çeşitli konsantrasyonlarının allelopatik etkilerini gözlemlemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, darıcan özü, kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığını, sürgünlerden daha fazla etkilemiştir. Ilık sudan, fide uzunluğu ve kuru ağırlığı % 75 ve % 96 oranında etkilenmiştir. (Ahn vd. 2000)



şekil 4.28 Triticale bitkisinde kontrole kıyasla farklı dozlarda fide ve kök uzunluğu

#### 4.2.4.4 Tritikale yaprak sayısı

Sera koşullarında yetiştirilen tritikale bitkilerine karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edildiğinde kontrol bitkileri dahil yaprak sayısı bakımından fark bulunmamıştır. Bütün bitkilerde yaprak sayısının aynı olduğu belirlenmiştir.

#### 4.2.4.5 Tritikale fide yaş ağırlık

Sera koşullarında yetişen, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen tritikale bitkisinde fide yaş ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.89'da yer almaktadır.

Çizelge 4.89 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede fide yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                  |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,0013             | -                  |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,0020             | 2,00 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,0001             | 0,1                |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,001              | -                  |

<sup>öd</sup> istatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı (%) : 17,04

Çizelge 4.89'da görüldüğü gibi; varyans analizi sonucunda tritikalede fide yaş ağırlık yönünden dozlar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.90 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede fide yaş ağırlığına ilişkin ortalamalar

| Dozlar          | Fide yaş ağırlık (g) |
|-----------------|----------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 0,20                 |
| <b>% 10</b>     | 0,19                 |
| <b>% 20</b>     | 0,19                 |
| <b>% 30</b>     | 0,16                 |
| <b>% 40</b>     | 0,13                 |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,17</b>          |

Çizelge 4.90 değerlendirildiğinde, en yüksek ortalama kontrol bitkilerinden elde edilerek 0,200 g olarak belirlenmiştir. Bunu 0,190 g ile % 10 ve % 20 karabuğday dozları uygulanan bitkiler takip etmektedir. En düşük ortalama ise % 40'lık karabuğday dozunda olup 0,130 g olarak saptanmıştır.% 30'luk karabuğday dozu uygulanan bitkilerde ise fide yaş ağırlığı 0,160 g şeklinde belirlenmiş olup, istatistiki olarak tüm uygulanan dozlar önemsiz bulunmuştur.

#### 4.2.4.6 Tritikale fide kuru ağırlık

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen tritikale bitkisinde fide kuru ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.91'de yer almaktadır.

Çizelge 4.91 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede fide kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F                 |
|-----------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,000035           | -                 |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,000052           | 1,3 <sup>öd</sup> |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,000002           | 0,05              |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,00004            | -                 |

<sup>öd</sup> istatistiki olarak önemli değil, Varyasyon Katsayısı (%) : 15,00

Çizelge 4.91'de görüldüğü gibi; varyans analizi sonucunda tritikalede fide kuru ağırlık yönünden dozlar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur

Çizelge 4.92 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede fide kuru ağırlığına ilişkin ortalamalar

| Dozlar          | Fide kuru ağırlık (g) |
|-----------------|-----------------------|
| <b>Kontrol</b>  | 0,048                 |
| <b>% 10</b>     | 0,043                 |
| <b>% 20</b>     | 0,041                 |
| <b>% 30</b>     | 0,039                 |
| <b>% 40</b>     | 0,037                 |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,041</b>          |

Çizelge 4.92 incelendiğinde, kontrol bitkilerinde fide kuru ağırlık en yüksek değere sahip olup 0,048 g dir. Kontrole en yakın ortalamaya sahip karabuğday dozu ise % 10'luk olup 0,043 g dır. En düşük fide kuru ağırlık % 40'lık dozda gözlenip 0,037 g olarak belirlenmiştir. % 20 ve % 30'lık karabuğday dozlarının fide kuru ağırlıkları ise 0,041 ve 0,039 g olarak verilmiştir. Doz miktarı artıkça ağırlıkta azalsa da istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Benzer bir çalışmada, kurutulmuş ağaçminesi sürgün artıklarının buğday, mısır ve soya üzerinde allelopatik etkileri incelenmiştir. Test edilen türlerde önemli büyüme farklılıkları gözlenmiştir. Ağaçminesi artıklarından en çok mısır ve buğday etkilenmiştir. Ağaçminesi özsuğu, buğday ve soyanın kuru sürgün ağırlıklarını azaltmıştır. Diğer üç türün kuru sürgün ağırlıklarında ağaçminesi özünden önemli bir azalma olmuştur. Beş türün kök kuru ağırlıkları ağaçminesi kalıntısından olumsuz etkilenmiştir. (Mersie vd. 1986)

#### 4.2.4.7 Tritikale kök yaş ağırlık

Çalışmada, karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen tritikale bitkisinde kök yaş ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.93'de yer almaktadır.

Çizelge 4.93 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuğunun tritikalede kök yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F     |
|-----------------|---------------------|--------------------|-------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,0029             | -     |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,0041             | 6,83* |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,0004             | 0,66  |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,0006             | -     |

\*istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 26,9

Çizelge 4.93'de görüldüğü gibi; tritikalede kök yaş ağırlığına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasında istatistiki olarak 0,05 düzeyinde fark bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.94'de verilmiştir.

Çizelge 4.94 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kök yaş ağırlığına ilişkin ortalamaları

| Dozlar          | Kök yaş ağırlık (g) |
|-----------------|---------------------|
| % 10            | 0,15 a*             |
| % 20            | 0,09 b              |
| % 40            | 0,08 b              |
| % 30            | 0,07 b              |
| <b>Kontrol</b>  | 0,05 b              |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,09</b>         |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.94 değerlendirildiğinde, kök yaş ağırlık bakımından en yüksek ortalama 0,150 g ile % 10'luk karabuğday dozunda saptanmıştır. Bunu 0,09 g ile % 20'lik karabuğday dozu uygulanan bitkiler takip etmektedir. Kök yaş ağırlık için en düşük değer kontrol bitkilerinde belirlenip, 0,050 g dir. En yüksek doz olan % 40'lık ve % 30'luk karabuğday dozlarında ise 0,080 g ve 0,070 g olarak belirlenmiştir. İstatistiki bakımdan % 20, % 30, % 40 ve kontrol bitkileri aynı grupta yer almıştır.

#### 4.2.4.8 Tritikale kök kuru ağırlık

Karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen tritikale bitkisinde kök kuru ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.95'de yer almaktadır.

Çizelge 4.95 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kök kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F      |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,0017             | -      |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,0025             | 8,33** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,0002             | 0,66   |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,0003             | -      |

\*\*istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 23,57

Çizelge 4.95'de belirtildiği gibi; tritikalede kök kuru ağırlığına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasında istatistiki olarak 0,01 düzeyinde fark bulunmuştur.

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.96’da verilmiştir.

Çizelge 4.96 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kök kuru ağırlığına ilişkin ortalamaları

| Dozlar   | Kök kuru ağırlık (g) |
|----------|----------------------|
| % 10     | 0,12 a*              |
| % 20     | 0,07 b               |
| % 30     | 0,06 b               |
| % 40     | 0,06 b               |
| Kontrol  | 0,04 b               |
| Ortalama | 0,07                 |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.96 incelendiğinde, kök kuru ağırlık bakımından en yüksek ortalama 0,12 g ile % 10’luk karabuğday dozunda saptanmıştır. % 20’lik karabuğday dozunda ise bu değer 0,07 g olarak saptanmıştır. % 30’luk karabuğday dozu ile % 40’luk karabuğday dozları kuru ağırlık yönünden aynı değeri alıp 0,06 g dır. Kök yaş ağırlık için en düşük değer kontrol bitkilerinde belirlenip, 0,04 g dır. İstatistiki bakımdan % 20, % 30, % 40 ve kontrol bitkileri aynı grupta yer almıştır.

Çavdarın değişik dozlarda (0, 50, 100, 150 ve 200 g.m<sup>-2</sup>) farklı bitki kısımlarından (yapraklar, sap, kök, tüm bitki) elde edilen özütler ile horozibiği tohumlarının allelopatik etkisinin araştırıldığı bir çalışmada şu sonuçlar elde edilmiştir. Çavdarın farklı bitki özütlerinin uygulanmasıyla, horozibiğinin bitki boyu, yaprak alanı, yaprak sayısı, kök uzunluğu, sap ve kök kuru ağırlığı, toplam tohum ağırlığı ve tohum verimini önemli derecede düşürdüğü belirlenmiştir. Uygulanan doz oranının artması horozibiğinde ele alınan tüm bitki özelliklerine ilişkin değerlerin azalmasına neden olmuştur. Toprağa 50 g.m<sup>-2</sup> özüt uygulandığında; kontrole göre bitki boyu, yaprak alanı, kök kuru ağırlığı ve toplam tohum ağırlığı % 31.49, % 23.79, % 12.92, % 41.02 ve % 11.58 oranında azalma göstermiştir. Uygulama dozu 200 g.m<sup>-2</sup> olduğunda ise; bu değerler daha da azalmış ve % 76.32, % 128.74, % 68.80, % 70.32 ve % 67.43 ‘e ulaşmıştır. ( Yarnı vd. 2011)

#### 4.2.4.9 Tritikale kök/sap oranı

Sera koşullarında yetiştirilen karabuğday bitkisinin bütün bitki aksamlarından (kök, gövde, yaprak ve tohum) elde edilen % 10, % 20, % 30 ve % 40'lık dozlar ile muamele edilen tritikale bitkisinde kök/sap oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.97'de yer almaktadır.

Çizelge 4.97 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kök/sap oranına ilişkin varyans analizi

| Varyans kaynağı | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması | F      |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------|
| <b>Genel</b>    | 14                  | 0,036              | -      |
| <b>Doz</b>      | 4                   | 0,052              | 10,4** |
| <b>Tekerrür</b> | 2                   | 0,007              | 1,4    |
| <b>Hata</b>     | 8                   | 0,005              | -      |

\*\*istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, Varyasyon Katsayısı (%) : 9,53

Çizelge 4.97'de belirtildiği gibi; tritikalede kök/sap oranına ilişkin yapılan varyans analizi sonucunda dozlar arasındaki fark istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre ortalamaların farklılık gruplandırması ve farklı grupları temsil eden harflendirmeler Çizelge 4.98'de verilmiştir.

Çizelge 4.98 Farklı dozlarda uygulanan karabuğday özsuyunun tritikalede kök/sap oranına ilişkin ortalamalar

| Dozlar          | Kök/sap oranı |
|-----------------|---------------|
| <b>% 10</b>     | 0,88 a*       |
| <b>Kontrol</b>  | 0,81 ab       |
| <b>% 30</b>     | 0,70 b        |
| <b>% 20</b>     | 0,65 b        |
| <b>% 40</b>     | 0,53 c        |
| <b>Ortalama</b> | <b>0,72</b>   |

\*farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.98 incelendiğinde, kök/sap oranı bakımından en yüksek ortalama % 10'lık karabuğday dozu uygulanan bitkilerde görülmüş, 0,88 cm dir. Kontrol bitkilerinde ise bu oran 0,81 cm şeklinde belirlenmiştir. En düşük ortalama ise % 40'lık karabuğday dozunda görülmüş olup 0,53 cm dir. Çalışmadaki diğer dozların kök/sap oranıysa; %

20'lik karabuğday dozunda 0,65cm, % 30'luk karabuğday dozunda ise 0,70 cm şeklinde belirlenmiş olup, istatistiki açıdan aynı grupta yer almıştır. Genel ortalama kök/sap uzunluğu 0,72 cm olarak saptanmıştır.

Bazı bitkiler üzerine allelopatik etkileri olduğu bilinen lavandin (*Lavandula x intermedia*) bitkisi uçucu yağının mısır tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişim özelliklerine etkilerini araştırmak amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Yapılan varyans analizleri sonucunda, lavandin uçucu yağının fide uzunluğu ve kök uzunluğu dışında incelenen tüm özellikler üzerine önemli etkiye ( $P<0.05$ ) sahip olduğu tespit edilmiştir. Uçucu yağ dozu artışına paralel olarak olumsuz etkinin seviyesi artmıştır. Sonuç olarak, lavandin bitkisi uçucu yağının mısır tohumlarının çimlenmesini ve fide gelişimini olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. ( Binbir vd. 2021)

## 5. SONUÇ

Ülkemiz tarım alanlarına son yıllarda yeni giren bir bitki olan karabuğday, özellikle çölyak hastaları tarafından tercih edilen önemli tarla bitkilerinin başında gelmektedir. Çölyak hastalarına yönelik glutensiz çeşitli gıda üretiminin yanı sıra son yıllarda tarım alanlarına uygulanan sentetik gübre ve herbisitlerin toprak ve doğal kaynaklara vermiş olduğu zararları telafi etmek içinde alternatif bir doğal gübre ve herbisit kaynağı olarak da kullanılmaktadır.

Bu çalışmada karabuğday ( Güneş ve Aktaş çeşidi) bitkisinin, bütün bitki aksamaları (kök, gövde, yaprak ve tohum) kullanılarak elde edilen farklı dozlarda (kontrol, % 10, % 20, % 30 ve % 40) özütler hazırlanmıştır. Bu karabuğday özütleri araştırmada bitki materyali olarak kullanılan; Bayraktar buğday, Koç aspir, Akçin nohut ve Tatlıcak tritikale çeşidi bitkilere uygulanarak laboratuvar ve sera koşullarında çimlenme ve ilk gelişme dönemlerine allelopatik etkileri araştırılmıştır.

Laboratuvar koşullarında buğday, aspir, nohut ve tritikale bitkilerinin çimlenme hızı (%), çimlenme gücü (%), kökçük ve sapçık uzunlukları değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde; farklı karabuğday dozları uygulanan buğday ve aspir tohumlarının sapçık ve kökçük uzunluklarında istatistiki olarak önemli farklıklar saptanmıştır. Her iki bitki içinde doz miktarının artışına paralel olarak kökçük ve sapçık uzunlukları kısalmıştır. En kısa kökçük ve sapçık uzunluğu % 40'lık karabuğday özütü uygulanan buğday ve aspir tohumlarında görülmüştür. % 40'lık karabuğday dozunda her iki bitkide de gelişim yavaşlamış özellikle aspir bitkisinde kök uçlarında kararmalar ve kopmalar gözlemlenmiştir.

Nohut ve tritikale tohumlarında çimlenme hızı ve çimlenme gücü değerlerinde istatistiki olarak önemli farklılar saptanmıştır. Nohut tohumlarında, % 10'luk karabuğday dozunun çimlenmeyi olumlu etkilediği kontrolden yüksek değer aldığı gözlenmiştir. Ancak her iki bitkide de % 20'lık karabuğday dozundan sonra değerlerde azalmalar başlamıştır. % 40'lık dozda iki bitki içinde en az çimlenme hızı ve gücü gözlenmiştir. Nohut bitkisinde kök uzunluğu değerlerinde istatistiki olarak farklılar saptanmış ve en iyi kök gelişimi kontrolde görülmüştür. Ardından kök uzunlukları kısalmış ve % 40'lık

karabuğday dozunda en kısa kök uzunluğu ortalaması elde edilmiştir. Sapcık kısmı oluşmadığı için değerlendirilememiştir.

Tritikale bitkisinde sap ve kök uzunluğunda istatistiki analiz % 10, % 20 ve kontrol bitkileri arasında yapılmıştır. % 40 ve % 30'luk dozlarda kök ve sap uzunluğu ölçülemeyecek kadar kısa kalmış olup değerlendirmeye alınamamıştır. Nohutta sap uzunluğu istatistiki olarak önemli ancak kök uzunluğu önemsiz olarak bulunmuştur. Sap uzunluğunda doz miktarı artıkça değerler azalmıştır.

Sera koşullarında araştırma bitkilerinde; çıkış oranı, fide boyu, kök uzunluğu, yaprak sayısı, fide yaş ağırlık, fide kuru ağırlık, kök yaş ağırlık, kök kuru ağırlık ve kök/sap oranı değerlendirilmiştir. Tritikale ve buğdayda yaprak sayısı kontrol ve bütün dozlarda eşit sayıda bulunduğu için istatistiki analizi yapılmamıştır. Sonuçlar: buğday bitkisinde kök/sap oranı ve çıkış oranı haricinde diğer değerlerde istatistiki olarak önemli farklılar saptanmıştır. % 10 ve kontrol bitkilerinde değerlendirilen özellikler bakımından birine yakın ve/veya yüksek ortalamalar bulunurken doz artışına bağlı olarak en yüksek doz olan % 40'da en düşük ortalama elde edilmiştir.

Aspir bitkisinde fide boyu, kök uzunluğu, fide yaş ağırlık, fide kuru ağırlık ve kök kuru ağırlık yönünden dozlar ve kontrol arasında istatistiki olarak önemli farklılar saptanmıştır. Fide boyu yönünden kontrol, % 10 ve % 20 dozları birine çok yakın değerler almıştır. % 30 ve % 40'luk dozlarda ise fide boyunun oldukça kısaldığı görülmektedir. Kök uzunluğunda en iyi gelişim kontrol bitkilerinde gözlenmiş ve doz artışına paralel olarak uzunluklar kısalmıştır. Aspir bitkisinde fide yaş ağırlıkta en yüksek değer % 20'lik dozda gözlenip, en az ortalama % 40'lık karabuğday dozunda görülmüştür. Fide kuru ağırlıkta ise, kontrol bitkileri en yüksek değeri alıp en az ağırlık % 30'luk ve %40'lık dozda görülmüştür. Kök kuru ağırlıkta aspir bitkisinde dozlar arasında dalgalanmalar görülmekte olup en yüksek kuru ağırlık kontrolde görülmesine karşın, % 10'luk dozda en düşük kuru ağırlık belirlenmiştir.

Nohut bitkisinde fide boyu, kök uzunluğu, yaprak sayısı, fide yaş ağırlık ortalamaları birbirine paralel olup hepsinde istatistiki olarak dozlar ve kontrol arasında önemli farklılıklar belirlenmiş ve en yüksek değerler kontrol bitkilerinde görülmüş, en düşük ortalamalar ise % 30 ve % 40'lık karabuğday dozlarında görülmüştür. Çıkış oranı, kök yaş ağırlık ve kök kuru ağırlıkta istatistiki olarak birbirlerine paralel olup dozlar

arasındaki fark önemli bulunmuştur. Çıkış oranı ve kök yaş ağırlıkta en yüksek ortalama ağırlık % 10'luk dozda görülmüş ardından kontrol bitkileri gelmektedir. Kök kuru ağırlıkta ise dozlar arasındaki değerler değişmiş en yüksek ortalamalar % 20'lik ve % 10'luk doz uygulanan bitkilerde görülmüştür. İncelenen 3 özellikte en düşük ortalama % 30'luk karabuğday dozu uygulanan bitkilerde görülmüştür.

Tritikalede fide boyu, kök uzunluğu, fide yaş ağırlık, fide kuru ağırlık ve kök/sap oranında dozlar arasında fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İncelenen bu özelliklerin hepsinde en yüksek değerler kontrol ve/veya % 10'luk karabuğday dozunda, en düşük ortalama en yüksek dozunda görülmüştür. Kök kuru ağırlık ve yaş ağırlıkta en yüksek % 10'luk karabuğday özütünde, en düşük ise kontrol bitkilerinde görülmüştür. % 10'luk dozun tritikalede kök gelişiminde olumlu etkisinin olduğu düşünülmektedir

Çalışma sonucunda % 10'luk karabuğday dozunun bazı bitkilerin gelişimini olumlu etkilediği düşünülmektedir. Ancak doz miktarı artıkça tüm bitkilerde ortalamalar düşmüş özellikle % 40 ve % 30'luk karabuğday dozlarında bitkilere olumsuz allelopatik etkisi olduğu söylenebilmektedir.

Günümüzde çok yönlü bir kullanım alanlarına sahip karabuğday bitkisinin incelenen bu kültür bitkileriyle ekim nöbeti sistemlerine dâhil edilebileceği; aynı zamanda toprakta yüksek miktarda karabuğday kalıntılarının bioherbisit özelliği gösterebileceği düşünülmektedir. Ancak, benzeri çalışmaların diğer tarla bitkilerinde ve tarla koşullarında da yürülmesi önem taşımaktadır. Laboratuvar ve sera koşullarında yürütülen bu çalışma sonuçları uygulamaya aktarılarak, ekim nöbeti planlamalarında değerlendirilecektir.

## KAYNAKLAR

- Acar, R., Güneş, A., Gummadov, N. ve Topal, İ. 2011. Farklı bitki sıklıklarının karabuğdayda (*Fagopyrum esculentum* Moench) verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(3), 47-51.
- Ahn, J.K. ve Chung, M. 2000. Allelopathic Potential of Rice Hulls on Germination and Seedling Growth of Barnyardgrass. Published in Agron. J., 92, 1167–1175.
- Akgün, İ., Ayata, R. ve Karaman, R. 2018. Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çim Suyunun Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkisi. Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 1 (4), 19-24.
- Akın, B., Bingöl, N. ve Leblebici, S. 2017. *Lythrum salicaria* L. Ekstraktlarının Marul Tohumlarının Çimlenmesi ve Fide Gelişimi Üzerine Allelopatik Etkisi. Akademia Disiplinlerarası Bilimsel Araştırmalar Dergisi, 3 (1), 23-30.
- Akkaya, S. ve Kara, B. 2018. Ekmeklik Buğdayda Ahır ve Yeşil (Karabuğday, Fiğ) Gübre Uygulamalarının Verim ve Kaliteye Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(1), 1-8.
- Alkay, R. ve Kökten, K. 2020. Karabuğday'ın (*Fagopyrum esculentum* Moench) Önemi ve Kullanım Alanları. Gıda ve Yem Bilimi - Teknolojisi Dergisi, 24, 16-21.
- Allelopati. 2020. <https://acikders.ankara.edu.tr/>, Erişim Tarihi:14.10.20.
- Anonim. 2020. <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/bakliyatsektorraporu2018.pdf>, Erişim Tarihi:14.10.20
- Anonim.2021a. Aspir.WebSitesi:<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/bahridagdas/Menu/111/Cesit-Ve-Irklarimiz>, Erişim Tarihi:16.09.2021
- Anonymous. 2021. Web Sitesi: <http://www.fao.org/faostat>, Erişim Tarihi: 11.05.2021
- Anonim. 2014. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Çeşit Kataloğu, Ankara.
- Anonim.2021.WebSitesi:<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/bahridagdas/Belgeler/%C3%87E%C5%9E%C4%B0TLER/Tat%C4%B1cak.pdf>, Erişim Tarihi: 07.18.2021
- Arıkan, N. ve İ.Ö. Elibüyük, 2015. Yabancı Otlarla Mücadelede Allelopatinin Kullanımı. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 8 (1), 46-50.
- Aspir sayısal veriler, 2018. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/PI> Erişim Tarihi:18.10.2020
- Binbir, U., Türkmen, C., Çıkılı, Y., Çoşkun, Y. ve Taş, İ. 2021. Lavandin (*Lavandula x intermedia*) Uçucu Yağının Mısır (*Zea mays* L.)'ın Çimlenme ve Fide Gelişimine Etkileri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(1), 89–95.

- Björkman, T. ve Shail, J.W., 2013. Using a Buckwheat Cover Crop for Maximum Weed Suppression after Early Vegetables. American Society for Horticultural Technology, 23(5), 575-580.
- Çoşkun, Y., Taş, İ., Oral, A., Tütenocaklı, G. ve Türker, G. 2021. Kekik Uçucu Yağı Bileşenlerinden Timol, Karvakrol ve Alfa-Terpinen'in Yabani Yulaf Üzerine Allelopatik Etkileri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lâpseki Meslek Yüksekokulu Uygulamalı Araştırmalar Dergisi, 2(3), 116-121.
- Creamer, N.G., Bennett, M.A., Stinner, B.R., Cardina, J. ve Regnier, E. E. 1996. Mechanisms of weed suppression in cover crop-based production systems. Horticulturae Science, 31, 410-413.
- Cunedioğlu, T. ve Üremiş İ. 2018. Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) ve Sütçüler Kekigi (*Origanum minutiflorum* O. Schwarz & P.H. Davis) Uçucu Yağlarının Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmelerine Etkileri. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(1), 24-32.
- Demirkan, H. 2005. Bazı Bitki Parçalarının *Orobancha ramosa* L.'nin Gelişimine Olan Allelopatik Etkilerinin Araştırılması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(20), 45-54.
- Dhima, K. V., Vasilakoglou, I. B., Eleftherohorinos, I. G. ve Lithourgidis, A. S. 2005. Allelopathic Potential of Winter Cereal Cover Crop Mulches on Grass Weed Suppression and Sugarbeet Development. Crop Science Society of America, 46, 1682-1691.
- Dizlek, H., Özer, M.S., İnanç, E. ve Gül, H. 2009. Karabuğday'ın (*Fagopyrum esculentum* Moench) Bileşimi ve gıda sanayiinde kullanım olanakları. GIDA, 34 (5), 317-324.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. 1993. İstatistik Metotlar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1291, Ders Kitabı: 369, Ankara.
- Efil, F. ve Üremiş, İ. 2019. Dağ Kekigi (*Origanum syriacum* L.) ve Mercanköşk (*Origanum majorana* L.) Bitkilerinden Elde Edilen Uçucu Yağların Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmesine ve Bitki Gelişimine Etkileri. Turkish Journal of Weed Science, 22(1), 25-35.
- Einhellig, F.A. ve Leather, G.R. 1988. Potentials for Exploiting Allelopathy to Enhance Crop Production. Journal Chemical Ecology, 14, 1829-1844.
- Ergin, N. ve Kaya, M.D. 2020. Bazı Yağ Bitkileri Tohumlarının Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine İki Yulaf Çeşidinin Allelopatik Etkileri. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(2), 1419-1428.
- Falquet, B., Gfeller, A., Pourcelot, M., Tschuy, F. ve Wirth, J. 2015. Weed Suppression by Common Buckwheat: A Review. Environmental Control in Biology, 53(1), 1-6.
- Geçit, H. H. 2016. Serin İklim Tahılları Kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını. No: 1640, 822, Ankara.

- Ghiyasi, M., Amirnia, R., Tajbakhsh, M., Rahimi, A. ve Özdemir, F.A. 2016. Kolza (*Brassica napus* L.) Tohumlarında Çimlenme ve Anormal Çim Oranı Üzerine *Chenopodium album* L. 'un Allelopatik Etkisi. Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 5(2), 225-228.
- Işık, M. 2010. Yüksek Lisans Tezi. Nohut (*Cicer arietinum* L.) ve mercimeğin (*Lens culinaris* Medik.) ilk gelişim dönemlerinde bazı yabancı otların allelopatik etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Iqbal, Z., Hiradate, S., Noda, A. ve Fujii, Y. 2003. Allelopathic activity of buckwheat: isolation and characterization of phenolics. *Weed Science*, 51, 657–662.
- İşçi, B., Türkseven, S. ve Altındişli, A. 2010. Allelopatik Etkiye Sahip Bazı Kültür Bitkileri ve Bitki Artıklarının Organik Bağda Yabancı Otlara Karşı Kullanımı. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran – 1 Temmuz, Erzurum.
- Kalinova, J. 2007. Allelopathic effect of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). *Proceedings of the 10th International Symposium on Buckwheat*, August 14–18, 233–237, Yangling, Shaanxi, China.
- Kalinova, J., Vrchotova, N. ve J. Triska, 2007. Exudation of Allelopathic Substances in Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). *J. Agric. Food Chem*, 55, 6453–6459.
- Kan, A. 2011. Konya Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench) Bazı Kalite Özelliklerinin Araştırılması. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(4), 67-71.
- Karaman, R., Türkay, C. ve Akgün, İ. 2021. Yulaf Çim Suyunun Bazı Yabancı Ot ve Kültür Bitkisi Tohumlarının Çimlenme ile Fide Özellikleri Üzerine Etkileri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2), 312-321.
- Karaaltın, S., İdikut, L., Uslu, Ö. ve Erol, A. 2000. Zakkum Bitkisinin Kök, Gövde, Yaprak ve Tomurcuk ekstraktlarının Fasulye ve Buğday Tohumlarının Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(1), 111-115.
- Kitiş, Y.E., Kolören, O. ve Uygur, F.N. 2016. Adi Fiğın (*Vicia sativa* L.) Bazı Yabancı Otların Çimlenmesi ve Gelişmesi Üzerine Allelopatik Etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (1), 100-106.
- Kocabaş, Z., Odabaşı, S. ve Atamer, M. 1998. Mikrobiyolojik verilerin istatistiksel analizinde uygun transformasyon yönteminin seçimi. *Gıda*, 23(1), 19-23.
- Kocaçalışkan, İ. ve Ögütcü, H. 1999. Bazı Bitki Tohumlarının Çimlenmesi ve Fide Büyümesi Üzerine Yonca Özülerinin Allelopatik Etkileri. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1, 39-49.
- Kumar, V., Brainard, D.C., Bellinder, R.R. ve Hahn, R.R. 2011. Buckwheat Residue Effects on Emergence and Growth of Weeds in Winter-Wheat (*Triticum aestivum*) Cropping Systems. *Weed Science*, 59(4), 567-573.

- Kulan, E.G., Ergin, N. ve Kaya, D.M. 2020. Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Kök ve Sap Ekstraktlarının Allelopatik ve Ototoksik Etkilerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 30(4), 31-12.
- Machado, S. 2006. Allelopathic Potential of Various Plant Species on Downy Brome: Implications for Weed Control in Wheat Production. Published in Agron. J., 99,127–132.
- Marinov-Serafimov, P. 2010. Determination of Allelopathic Effect of Some Invasive Weed Species on Germination and Initial Development of Grain Legume Crops. Journal Pesticides and Phytomedicine Belgrade, 25(3), 251-259.
- Mennan, H., Kaya, E., Şahin, M. ve Işık, D. 2009. Çeltik Yaprak, Sap ve Kavuz Ekstarktlarının Darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. B.)’a Olan Allelopatik Potansiyeli Web sitesi. <http://bitkikoruma.yyu.edu.tr> Erişim Tarihi: 14.09.2021.
- Mersie, W.G. and Foy, H.C., 1986. Allelopathic effect of lantana on some agronomic crops and weeds. Plant and Soil, 98,25-30.
- Mioduszevska, H., Klocek, J., Horbowicz, M.ve Wolska, K. 2013. Effect of Water Extracts from Tissues of Common Buckwheat on Seed Germination and Seedling Growth of W.inter Wheat and Lettuce. Acta Scientiarum Polonorum Agricultura, 12(3), 45-54.
- Narlı, T. 2018. Kahramanmaraş Koşullarında Turp Bitkisinin İkinci Ürün Mısır Bitkisi Üzerinde Allelopatik Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 69, Kahramanmaraş.
- Ohsawa, R. ve Nakatani, C. 2005. Inter- and Intra-cultivar Variations in The Allelopathic Effect of Leaf Aqueous Extract of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) on The Growth of Lettuce Seedling. Fagopyrum, 22, 21-24.
- Önen, H. 2006. Türkiye’de Pelin ve Yoncanın Allelopatik Etkileri Üzerine Yapılmış Çalışmalar Genel Bakış. Türkiye’de Allelopatinin Kullanımı Dün, Bugün, Yarın Allelopati Çalıştayı. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 13-15 Haziran, 3, 3-21, Yalova.
- Özkurt, M., Yılar, M. ve Önen, H. 2007. *Trachystemon orientale* L. (Kaldırık)’nin Allelopatik Potansiyelinin Belirlenmesi. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, Ağustos, Isparta.
- Özdemir, Ş. ve Üremiş, İ. 2019. Şalgam ve Bazı Turp Genotiplerinin *Amaranthus retroflexus* L. ve *Portulaca oleracea* L. Üzerine Allelopatik Etkileri. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 2(1), 35-45.
- Özbay, N. 2018. Bazı Tıbbi Bitki ve Yabancı Ot Ekstraktlarının Biberin Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine Etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 5(1), 81–85.
- Paravar, A., Maleki Farehani, S., Sadeghi, R. ve Sadat Eisanejad, N. 2018. Effect of Plants Allelopathic on Germination, Biochemical and Enzymic Activity of Weeds. Iranian Journal of Seed Science and Research, 7(1), 15-26.

- Rezaie, F. ve Yarnia, M. 2009. Allelopathic effects of *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* and *Cynodon dactylon* on germination and growth of safflower *Journal of Food. Agriculture and Environment* Vol. 7 (2), 516 -521.
- Sai, K.T., Reddy, C.S., Reddy, J.G. ve Kiran, G.H.S. 2021. Soil Phosphorous Enrichment by Buckwheat Along with Its Ability to Suppress Weeds by Allelopathic Effect. *International Journal of Chemical Studies*, 9(1), 3607- 3609.
- Szwed, M., Mitrus J. ve Horbowicz M. 2019. Allelopathic Effect of Buckwheat Extract on Seedlings of Selected Weed Species. *Siedlce University of Natural Sciences and Humanities, Institute of Biological Sciences*, 14, 08-110.
- Szwed, M., Mitrus J., Wiczowski W., Dębski H. ve Horbowicz M. 2020 The Allelopathic Properties of Decomposing Buckwheat Residues Are Not Directly Related to Phenolic Compounds in Soil. *Plant Soil Environ*, 66, 200–206.
- Szwed, M., Mitrus, J., Wiczowski, W., Dębski, H. ve Horbowicz, M. 2020. If Phenolic Plantarum, 42 Compounds in The Soil with Buckwheat Residues Affect The Emergence and Growth of Weed Seedlings. *Journal of Acta Physiologiae*, 154.
- Şehirali, S. 1988. *Yemeklik Dane Baklagiller Kitabı*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını. No: 1089, 314, Ankara.
- Temel, S. ve Tan, M. 2004. Yem Bitkilerinde Allelopatik Özellikler ve Tarımsal Ekosistemler Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi dergisi*, 35(1-2), 105-109.
- Topal, S. ve Kocaçalışkan, İ. 2006. Allelopathic Effects Of Dopa Against Four Weed Species (Dopa'nın Yabancı Otlar Üzerinde Allelopatik Etkisi ). *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11,27-32.
- Türkmen, O.S. ve Turhan. H. 2006. Bazı Bitki Özütlerinin Yabancı Ot Ve Kültür Bitkileri Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Allelopatik Etkisi. *Türkiye’de Allelopatinin Kullanımı: Dün, Bugün, Yarın*, 13-15 Haziran 2006, Yalova, 59- 68.
- Tzean, S.S., Chen, J.L., Liou, G.Y. Chen, C.C. and Hsu, W.H. 2006. Allelopathic Potential of White Top and Syrian Sage on Vegetable Crops. *Jamal R.Agronomy JOURNAL*, 93, 85-90.
- Uslu, S.Ö., Gedik, O., Kaya, R.A., Erol, A. Khan, M.A., Taşsever, M.N. ve Türkkaya E. 2018. Zakkum (*Nerium oleander*) Çiçek Ekstraktının *Lolium multiflorum*’un Tohum Çimlenmesi ve Fide Gelişimi Üzerine Allelopatik Etkileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 309-317.
- Ünver, S. 2001a. Tarla Tarımında Ekim nöbeti ve Önemi. *Türk-Kop EKİN Dergisi*, 5(15),78-82. Ankara
- Ünver, S. 2001b. Tarla Tarımında Ekim nöbeti ve Önemi. *Türk-Kop EKİN Dergisi*, 5(17), 74-79. Ankara
- Valenzuela, H. ve Smith, J. 2002. Sustainable Agriculture Green Manure Crops: Buckwheat. Cooperative Extension Service, 4. College of Tropical Agriculture and Human Resource, Hawaii University.

- Yazlık, A. ve Ruşen, M. 2008. Bazı Kuru Bitki Materyallerinin Topalak (*Cyperus rotundus* L.) Gelişimine Etkinliğinin Tespiti Web sitesi. <http://bitkikoruma.yyu.edu.tr>. Erişim Tarihi: 01.01.2010
- Yarnia, M., İkincikarakaya, S., Rezaei, F. ve Khawar, K.M. 2011. Çavdar Kalıntılarının, Horoz İbiğinin (*Amaranthus retroflexus* L.) Toprakta Bulunan Tohum Miktarı ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkisi. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 91-96.
- Yıldız, E., Özcan, M.M. ve Kara, Ş.M. 2020. Bazı Tıbbi Bitki Ekstraktlarının Mısır, Soya ve Ayçiçeği Tohumlarının Çimlenmesi ve Fide Gelişimi Üzerine Allelopatik Etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(4), 1218–1226.
- Yılar, M. 2007. *Polygonum Cognatum* Meissn. (Madımak) ‘un Allelopatik Potansiyelinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, 73, Tokat.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Tarım Orman ve Köy işleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, 623, Ankara.
- Xuan, T.D. ve Tsuzuki, E. 2004. Allelopathic Plants: Buckwheat (*Fagopyrum* spp.). *Allelopathy Journal*, 13(2), 137-148.