

T.C  
MALATYA TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

FARKLI İLLERDEKİ TARLA SARMAŞIĞI (*Convolvulus arvensis*)  
TOHUMLARININ ÇİMLENME BİYOLOJİSİ, MOLEKÜLER  
ÖZELLİKLERİ İLE FARKLI SICAKLIK VE KARBONDİOKSİT  
KONSANTRASYONLARINDAKİ GELİŞİMLERİNİN ARAŞTIRILMASI



YÜCEL KARAMAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

TEMMUZ, 2020

## Onay Sayfası

Tezin Başlığı: Farklı illerdeki tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*) tohumlarının çimlenme biyolojisi, moleküler özellikleri ile farklı sıcaklık ve karbondioksit konsantrasyonlarındaki değişimlerinin araştırılması

Tezi Hazırlayan: Yücel KARAMAN

Sınav Tarihi: 30.06.2020

Yukarıda adı geçen tez jürimizce değerlendirilerek Bitki Koruma Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

### Sınav Jüri Üyeleri

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nihat TURSUN** .....  
Malatya Turgut Özal Üniversitesi

**Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ** .....  
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi

**Dr. Öğr. Üyesi Olcay BOZDOĞAN** .....  
Malatya Turgut Özal Üniversitesi

**Yukarıdaki sonucu onaylarım.**

**Prof. Dr. Elif APOHAN**  
Enstitü Müdürü

## ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Farklı İllerdeki Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*) Tohumlarının Çimlenme Biyolojisi, Moleküler Özellikleri ile Farklı Sıcaklık ve Karbondioksit Konsantrasyonlarındaki Değişimlerinin Araştırılması” başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün kaynakların, hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

**Yücel KARAMAN**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### FARKLI İLLERDEKİ TARLA SARMAŞIĞI (*Convolvulus arvensis*) TOHUMLARININ ÇİMLENME BİYOLOJİSİ, MOLEKÜLER ÖZELLİKLERİ İLE FARKLI SICAKLIK VE KARBONDİOKSİT KONSANTRASYONLARINDAKİ DEĞİŞİMLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Yücel KARAMAN

Malatya Turgut Özal Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı

134+ xii sayfa

2020

Danışman: Prof. Dr. Nihat TURSUN

Bu çalışma, tarımsal alanlarda önemli derecede zararlı bir yabancı ot olan tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) tohumlarının çimlenmesini sağlamak için dormansi kırma (sülfürik asit, giberellik asit, hidroklorik asit, mikrodalga, soğuk-sıcak uygulamaları) yöntemleri, çimlenme sıcaklığı, farklı sıcaklık (gece/gündüz 16/26 °C, 19/29 °C ve 22/32 °C) ve karbondioksit (400, 600, 800 ve 1000 ppm) ortamlarında bitki gelişimi ve moleküler benzerliklerini (filogenetik) belirlemek amacıyla 2018 ve 2019 yıllarında Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait karbondioksit uygulama serası ve laboratuvarlarda yürütülmüştür. Çalışmada ana materyal olan tarla sarmaşığı tohumları, Türkiye'nin 16 ilinden (Adana, Ankara, Çanakkale, Denizli, Diyarbakır, Erzurum, Hatay, İzmir, Karaman, Kayseri, Konya, Malatya, Samsun, Şanlıurfa, Tekirdağ ve Uşak) toplanmıştır. Dormansi kırma çalışması için Malatya'dan toplanan tarla sarmaşığı tohumları kullanılmış ve en iyi çimlenme 20 °C ile 27 °C iklim kabinlerinde yapılan çalışmada sülfürik asit 60 dk (%65/20 °C) ve 0 gün 90 °C sıcak su (%87.5/27 °C) uygulamalarından elde edilmiştir. Çimlenme sıcaklığı, farklı sıcaklık ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ortamlarında bitki gelişimi ve filogenetik çalışmaları 16 ilden toplanan tohumlar ile gerçekleştirilmiştir. Çimlenme sıcaklığında en uygun çimlenmenin illere göre değişmekle beraber 10-40 °C arasında olduğu belirlenmiştir. Sera çalışmasında ise karbondioksit değerinin artırılması tarla sarmaşığının gelişimlerinde (bitki/kök uzunluk, bitki/kök yaş ve kuru ağırlık) değişkenlik göstermiş olup sıcaklık artışının ise tarla sarmaşığı gelişiminde pozitif yönde bir etkisi olduğu saptanmıştır. Filogenetik çalışmalarda Türkiye'deki *C. arvensis* türünün kendi aralarında yakın fakat dünyadaki *C. arvensis* türü ile uzak gruplar oluşturduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Convolvulus arvensis*, dormansi, çimlenme sıcaklığı, karbondioksit, filogenetik analiz

## ABSTRACT

M.Sc. Thesis

### INVESTIGATION OF CHANGES IN GERMINATION BIOLOGY, MOLECULAR PROPERTIES AND DIFFERENT TEMPERATURES AND CARBON DIOXIDE CONCENTRATIONS OF FIELD BINDWEED (*Convolvulus arvensis* L.) SEEDS IN DIFFERENT PROVINCES

Yücel KARAMAN

Malatya Turgut Özal University

Institute of Graduate Studies

Department of Plant Protection

134+ xii pages

2020

Supervisor: Prof. Dr. Nihat TURSUN

This study was carried out to determine the effect of carbon dioxide applied in the greenhouse and laboratories belonging to Malatya Turgut Özal University Faculty of Agriculture in 2018-2019 in order to determine dormant breaking (sulfuric acid, gibberellic acid, hydrochloric acid, microwave, cold/hot application), germination temperature, development at different temperatures (night/day 16/26 °C, 19/29 °C and 22/32 °C) and carbon dioxide environments (400, 600, 800 and 1000 ppm) and molecular similarities (phylogenetics) of the field bindweed which is a harmful weed in agricultural areas. Field bindweed, the main material in this study was collected from Turkey's 16 provinces (Adana, Ankara, Canakkale, Denizli, Diyarbakir, Erzurum, Hatay, Izmir, Karaman, Kayseri, Konya, Malatya, Samsun, Sanliurfa, Tekirdag and Uşak). Field bindweed seeds collected from Malatya were used for the dormancy breaking study and the best dormant breaking method was sulfuric acid 60 min (65%/20 °C) and 0 day 90°C hot water (87.5%/27 °C) applications in the study conducted in 20 °C and 27 °C climate cabins. The germination temperature, plant development in different temperature and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) environments and phylogenetic studies were realized with seeds collected from 16 provinces. It has been determined that the most suitable germination at germination temperature is between 10-40 °C depending on the provinces. In the greenhouse study, increasing the carbon dioxide value variation in the development of field bindweed (plant/root length, plant/root wet and dry weight), and the increase in temperature had a positive effect on the development of field bindweed. Phylogenetic studies in the *C. arvensis* species in Turkey were determined to create a close groups with each other, but it has been determined that it forms distant groups with *C. arvensis* species in the world.

**Keywords:** *Convolvulus arvensis*, dormancy, germination temperature, carbon dioxide, phylogenetic analysis

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında ilgisini ve önerilerini göstermekten kaçınmayan, kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nihat TURSUN'a, çalışmamın moleküler kısmına tecrübe ve deneyimlerini katarak yardımcı olan Bitki Koruma Ana Bilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Hikmet Murat SİPAHİOĞLU'na sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca yardım, bilgi ve tecrübeleri ile bana sürekli destek olan Bitki Koruma Bölümündeki tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca yardımlarını esirgemeyen başta çalışkanlığı ve kararlılığı ile örnek aldığım kıymetli Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Özlem TURSUN hocama ve Bitki Koruma Bölümündeki lisans ve lisansüstü öğrencilere teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmama maddi desteklerinden ötürü Malatya Turgut Özal Üniversitesi BAP (Bilimsel Araştırma Projeleri) birimine teşekkür ederim.

Çalışmadaki ana materyal kaynağım olan tarla sarmaşığı tohumlarını çeşitli illerden temin eden saygıdeğer insanlara vermiş olduğu emekleri için teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca maddi manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan aileme de sonsuz teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ .....	i
ÖZET .....	ii
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
SİMGELER DİZİNİ .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	ix
1. GİRİŞ .....	1
2.1. Dormansi Kırma ve Çimlenme Sıcaklığı ile İlgili Çalışmalar .....	6
2.2. Farklı Sıcaklık ve CO <sub>2</sub> ile İlgili Çalışmalar .....	13
2.3. Moleküler Karakterizasyon ile İlgili Çalışmalar .....	19
3. MATERYAL ve METOD .....	24
3.1. Materyal .....	24
3.2. Metod .....	27
3.2.1. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) tohumlarında dormansi kırma çalışmalarının etkilerinin belirlenmesi .....	27
3.2.1.1. Sülfürik asit uygulamasının etkilerinin belirlenmesi .....	28
3.2.1.2. Giberellik asit uygulamasının etkilerinin belirlenmesi .....	28
3.2.1.3. Mikrodalga uygulamasının etkilerinin belirlenmesi .....	29
3.2.1.4. Hidroklorik asit uygulamasının etkilerinin belirlenmesi .....	29
3.2.1.5. Düşük sıcaklık/sıcak su uygulamasının etkilerinin belirlenmesi .....	29
3.2.2. Farklı illerden toplanan tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) tohumlarının çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesi .....	31
3.2.3. Farklı sıcaklık ve karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) uygulamalarının farklı illerden toplanan tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) tohumlarının çimlenmesi ve gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi .....	32
3.2.4. Farklı illerden toplanan tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) tohumlarının moleküler karakterizasyonu ve filogenetik analizi .....	35
3.2.4.1. Farklı illere ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) örneklerinden genomik DNA izolasyonu .....	35
3.2.4.2. ITS bölgesinin PCR ile çoğaltılması ve elektroforez .....	37
3.2.4.3. ITS bölgelerinin DNA dizilemesi .....	38
3.2.4.4. Filogenetik analizler ve DNA dizilerinin gen bankasına girilmesi .....	38
3.2.5. İstatistiksel analizler .....	39

4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....	40
4.1. Tarla Sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) Tohumlarında Dormansi Kıрма Çalışmaları .....	40
4.2. Farklı İllerden Toplanan Tarla Sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) Tohumlarının Çimlenme Sıcaklıkları .....	44
4.3. Farklı Sıcaklık ve Karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) Uygulamalarının Farklı İllerden Toplanan Tarla Sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) Tohumlarının Çimlenmesi ve Gelişimi Üzerine Etkileri .....	50
4.3.1. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)'nin bitki uzunluğuna etkisi.....	52
4.3.2. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)'nin kök uzunluğuna etkisi.....	57
4.3.3. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)'nin bitki yaş ağırlığına etkisi.....	62
4.3.4. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)'nin kök yaş ağırlığına etkisi.....	67
4.3.5. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)'nin bitki kuru ağırlığına etkisi.....	72
4.3.6. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)'nin kök kuru ağırlığına etkisi.....	77
4.3.7. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)'nin çimlenme oranlarına etkisi.....	82
4.3.8. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)'nin çimlenme sürelerine etkisi .....	90
4.4. Farklı İllerden Toplanan Tarla Sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) Tohumlarının Moleküler Karakterizasyonu ve Filogenetik Analizi .....	100
4.4.1. ITS bölgesinin PCR ile çoğaltılması agaroz jel ve elektroforez .....	100
4.4.2. Filogenetik analizlerin gerçekleştirilmesi ve DNA dizilerinin gen bankasına girilmesi .....	100
4.4.3. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türlerinin moleküler karakterizasyonu .....	102
5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....	116
5.1. Dormansi Kıрма Çalışmaları .....	116
5.2. Çimlenme Sıcaklığı Çalışmaları .....	117
5.3. Farklı Sıcaklık ve Karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) Değerlerinin Tarla Sarmaşığı Gelişimi Üzerine Etkileri.....	119
5.4. Moleküler Karakterizasyon ve Filogenetik Analiz Çalışması.....	121
6. KAYNAKLAR .....	124
ÖZGEÇMİŞ .....	134



## SİMGELER DİZİNİ

°C	: Santigrat derece
ppm	: Milyonda bir birim
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksit
DNA	: Deoksiribo nükleik asit
W	: Watt
m	: Metre
cm	: Santimetre
atm	: Atmosfer
%	: Yüzde işareti
ml	: Mililitre
g	: Gram
mg	: Miligram
rpm	: Dakikadaki devir sayısı
µl	: Mikrolitre
PCR	: Polimeraz zincirleme tepkisi
V	: Volt
s	: Saniye
dk	: Dakika
MD	: Mikrodalga
öd	: Önemli değil
bp	: Baz çifti
NOAA	: Birleşik Devletler Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi
IPCC	: Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
ITS	: Dahili kopyalanmış aralayıcı
NCBI	: Ulusal Biyoteknoloji Bilgi Merkezi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) bitkisi .....	26
Şekil 3.2. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) tohumu .....	26
Şekil 3.3. Tarla sarmaşığının ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) çimlenen tohumlarının sayımı (radikula>0,5cm).....	31
Şekil 3.4. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) tohumlarının çimlenme sıcaklığı çalışması için tohumların sülfürik asitte 90 dk bekletilmesi.....	32
Şekil 3.5. Çalışmaların yürütüldüğü tam otomasyonlu karbondioksit uygulama s erası.....	32
Şekil 3.6. Tarla sarmaşıklarının ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) çimlenme sayımları .....	33
Şekil 3.7. Tarla sarmaşıklarının ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ileriki dönemlerde birbirine sarılmaması için çimlenme sayımları sonrası çubukların saksılara dikilmesi .....	34
Şekil 3.8. Farklı illere ait tarla sarmaşıklarının ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) sıcaklık ve karbondioksit altında gelişimleri .....	35
Şekil 3.9. Farklı illere ait tarla sarmaşığı ( <i>C. arvensis</i> ) örneklerinin genomik DNA izolasyonunun yapılması.....	37
Şekil 3.10. Ribozomal DNA'lar PCR yöntemi ile çoğaltılmasından sonra elde edilen DNA fragmentlerinin elektroforez yapılması .....	38
Şekil 4.1. Farklı illere ait tarla sarmaşığı tohumlarının farklı sıcaklık derecelerinde çimlenme oranları (%) .....	46
Şekil 4.2. Farklı illere ait tarla sarmaşığının farklı sıcaklık ve karbondioksit değerlerindeki çimlenme oranı (%) .....	87
Şekil 4.3. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) örneklerine ait ribozomal DNA'ların PCR yöntemi ile çoğaltıldıktan sonra agaroz jelde görüntülenmesi. (M: Marker, 1-19 nolu örnekler) .....	100
Şekil 4.4. Türkiye'deki farklı illere ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) örneklerinin filogenetik analizi.....	112
Şekil 4.5. Türkiye'de farklı illere ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ile dünyadaki diğer tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) örneklerinin filogenetik analizi .....	113
Şekil 4.6. Türkiye'deki farklı illere ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) örneklerinin çoklu nükleotid dizisi .....	114
Şekil 4.7. Türkiye'deki farklı illere ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ile dünyadaki diğer tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) örneklerinin çoklu nükleotid dizisi.....	115

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) tohumlarının temin edildiği illerin uydu üzerinden alınan rakımları ve illere ait bölgeler .....	24
Çizelge 3.2. Ribozomal DNA'nın PCR yöntemi ile çoğaltılmasında kullanılan PCR bileşenleri, miktar ya da oranları.....	37
Çizelge 3.3. Ribozomal DNA'nın PCR yöntemi ile çoğaltılmasında uygulanan PCR sıcaklık döngüsü.....	38
Çizelge 4.1. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) 20 °C'de dormansi kırma uygulamalarının çimlenme oranları ve sürelerine etkisi (%/gün) .....	41
Çizelge 4.2. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) 27 °C'de dormansi kırma uygulamalarının çimlenme oranları ve sürelerine etkisi (%/gün) .....	43
Çizelge 4.3. Farklı illere ait tarla sarmaşığının ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranları (%).....	45
Çizelge 4.4. Çalışmadaki parametrelerin sıcaklık, karbondioksit, iller ve birbirleri ile olan interaksiyonlarına ait F testi değerleri ve önem seviyeleri.....	51
Çizelge 4.5. 26 °C'de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) 'nın bitki uzunluğuna etkisi (cm) .....	53
Çizelge 4.6. 29 °C'de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) 'nın bitki uzunluğuna etkisi (cm) .....	54
Çizelge 4.7. 32 °C'de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) 'nın bitki uzunluğuna etkisi (cm) .....	55
Çizelge 4.8. 26, 29 ve 32 °C'de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) 'nın bitki uzunluğuna etkisi (cm).....	56
Çizelge 4.9. 26 °C'de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) 'nın kök uzunluğuna etkisi (cm).....	58
Çizelge 4.10. 29 °C'de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) 'nın kök uzunluğuna etkisi (cm).....	59
Çizelge 4.11. 32 °C'de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) 'nın kök uzunluğuna etkisi(cm).....	60
Çizelge 4.12. 26, 29 ve 32 °C'de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) 'nın kök uzunluğuna etkisi (cm).....	61
Çizelge 4.13. 26 °C'de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) 'nın bitki yaş ağırlığına etkisi (g) .....	63

Çizelge 4.14. 29 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin bitki yaş ağırlığına etkisi (g) .....	64
Çizelge 4.15. 32 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin bitki yaş ağırlığına etkisi (g) .....	65
Çizelge 4.16. 26, 29 ve 32 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin bitki yaş ağırlığına etkisi (g) .....	66
Çizelge 4.17. 26 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin kök yaş ağırlığına etkisi (g).....	68
Çizelge 4.18. 29 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin kök yaş ağırlığına etkisi (g).....	69
Çizelge 4.19. 32 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin kök yaş ağırlığına etkisi (g).....	70
Çizelge 4.20. 26, 29 ve 32 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin kök yaş ağırlığına etkisi (g).....	71
Çizelge 4.21. 26 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin bitki kuru ağırlığına etkisi (g) .....	73
Çizelge 4.22. 29 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin bitki kuru ağırlığına etkisi (g) .....	74
Çizelge 4.23. 32 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin bitki kuru ağırlığına etkisi (g) .....	75
Çizelge 4.24. 26, 29 ve 32 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin bitki kuru ağırlığına etkisi (g) .....	76
Çizelge 4.25. 26 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin kök kuru ağırlığına etkisi (g).....	78
Çizelge 4.26. 29 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin kök kuru ağırlığına etkisi (g).....	79
Çizelge 4.27. 32 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin kök kuru ağırlığına etkisi (g).....	80
Çizelge 4.28. 26, 29 ve 32 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin kök kuru ağırlığına etkisi (g) .....	81
Çizelge 4.29. 26 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin çimlenme oranlarına etkisi (%).....	83
Çizelge 4.30. 29 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nin çimlenme oranlarına etkisi (%).....	84

Çizelge 4.31. 32 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nın çimlenme oranlarına etkisi (%).....	85
Çizelge 4.32. 26, 29 ve 32 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nın çimlenme oranlarına etkisi (%).....	86
Çizelge 4.33. 26 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nın çimlenme sürelerine (T50) etkisi (gün).....	92
Çizelge 4.34. 29 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nın çimlenme sürelerine (T50) etkisi (gün).....	93
Çizelge 4.35. 32 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nın çimlenme sürelerine (T50) etkisi (gün).....	94
Çizelge 4.36. 26, 29 ve 32 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nın çimlenme sürelerine (T50) etkisi (gün).....	95
Çizelge 4.37. 26 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nın çimlenme sürelerine (T90) etkisi (gün).....	96
Çizelge 4.38. 29 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nın çimlenme sürelerine (T90) etkisi (gün).....	97
Çizelge 4.39. 32 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nın çimlenme sürelerine (T90) etkisi (gün).....	98
Çizelge 4.40. 26, 29 ve 32 °C’de farklı karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) değerlerinin tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) ’nın çimlenme sürelerine (T90) etkisi (gün).....	99
Çizelge 4.41. Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) gen bankası ulaşım numaraları .....	101
Çizelge 4.42. Adana iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA’sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi.....	102
Çizelge 4.43. Ankara iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA’sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi .....	103
Çizelge 4.44. Çanakkale iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA’sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi .....	103

Çizelge 4.45. Denizli iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi .....	104
Çizelge 4.46. Diyarbakır iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi .....	104
Çizelge 4.47. Erzurum iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi .....	105
Çizelge 4.48. Hatay iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi.....	105
Çizelge 4.49. İzmir iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi.....	106
Çizelge 4.50. Karaman iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi .....	106
Çizelge 4.51. Kayseri iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi .....	107
Çizelge 4.52. Konya iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi .....	107
Çizelge 4.53. Malatya iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi .....	108
Çizelge 4.54. Samsun iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi .....	108
Çizelge 4.55. Şanlıurfa iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi .....	109
Çizelge 4.56. Tekirdağ iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi .....	109
Çizelge 4.57. Uşak iline ait tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi.....	110

## 1. GİRİŞ

Tarımsal üretim bakımından dünya geneline baktığımızda 7000 yabancı ot türü bulunmakta ve bu yabancı otların 200-300 kadarı tarımsal alanlarda sorun teşkil etmektedir (Patterson, 1985). Türkiye’de ise yaklaşık 1800 yabancı ot türü bulunmakta ve 25-30’u önemli kabul edilmektedir (Uluğ vd., 1993).

Tarımsal alanlarda yabancı otlar kültür bitkilerinin su, ışık ve besin maddelerine ortak olarak kültür bitkilerinin gelişiminde olumsuz etki yaratmakta olup ürünün kalitesini ve miktarını azaltmaktadır (Güncan, 1982; Yeğen, 1984; Çınar ve Uygun, 1987). Diğer taraftan da yabancı otlar bitki hastalık ve zararlılarına da konukçuluk etmektedirler (Uludağ vd., 2018; Üremiş ve Uludağ, 2020).

Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ilk defa 1753 yılında Linneaus tarafından sınıflandırılmış (Güncan, 1979), Avrupa ve Asya’ya özgü olan, ılıman, tropik ve Akdeniz iklimlerine sahip iklim kuşaklarında görülmektedir (Lyons, 1998; Gubanov vd., 2004). *C. arvensis*’in orjini Avrupa kıtası olup, Batı Asya, Kuzey Amerika ve Avrupa’nın ılıman bölgelerinde yaygın olmasına rağmen ekili alan bakımından Avrupa’da daha fazla zarar oluşturmaktadır (Holm vd., 1977).

*Convolvulus arvensis* ortamdaki diğer türler ile su ve besin maddesi için rekabete girer ve bunun devamında tutunduğu kültür bitkisine tırmanarak büyüdüğünden bitkinin biçilmesine engel olur ve üründe azalmalar meydana getirir. Tarla sarmaşığı 60 cm toprak derinliğinde mevcut olan suyu azaltır ve ürünün susuzluk sonucu solmasına sebep olur. Diğer bir yandan çalı ve küçük ağaçları sararak budamada zorluk çıkartır (Vogelgsang, 1998). Tarla sarmaşığı kültür bitkilerinde zararlı böcekler için üreme alanı oluşturmakta ve bitki hastalıklarına sebep olan virüslere alternatif konukçuluk yapmaktadır (Tamaki vd., 1975). Tarla sarmaşığının tohum, yaprak ve özellikle köklerinde konvolvulin glikozidi bulunmaktadır. Bu glikozit reçineli, suda erimez bir bileşim olup hayvanların mide ve bağırsak kanallarında şiddetli bir şekilde hiperemi (kan hücumu), peristalsi ve ishaline neden olmaktadır (Lubenov,1985).

Tarla sarmaşığının çiçekleri Avrupalılar tarafından ateşlenme ve yaralanmaların tedavisinde kullanıldığı bildirilmiş, kuvvetli müshil özelliği farklı araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (Vogelgsang, 1998). Yapraklarından yapılan çayın örümcek ısırıklarına karşı tedavi edici özelliği vardır. Kökleri güçlü bir

kusturucu olup, safra ve idrar söktürücüdür (Anonim 2019a). Önemli bir yabancı ot olarak bilinmesinin yanında yol kenarlarında erozyonu önlemek amacı ile ekimi yapılmakta, yem ve süs bitkisi olarak da kullanılmaktadır (Foster ve Duke, 1990).

Tohumlarda ya da bazı bitki kısımlarında büyüme faaliyetlerinin gerilediği, durduğu dinlenme dönemine dormansi adı verilir. Tohumlarda çimlenmenin olabilmesi için ortamdaki ısı, ışık ve su gibi etmenlerin yeterli düzeyde olması gerekir. Aynı zamanda ortamda zararlı ya da inhibe edici kimyasalların olmaması gerekir. Bu şartlar olduğu halde tohumlar yine çimlenmeyebilir (İskenderoğlu vd., 1993). Bitkiler, hastalık ve zararlılar gibi birçok etmene karşın yüzyıllardan beri nesillerini devam ettirmektedir. Dormansi, yabancı otlarda neslin devamı ve çevreye adapte olabilmeleri için çok büyük öneme sahip ve bir hayat sigortasıdır (Günçan, 2001). Dormansi olayı bitkilerin genellikle tohum, tomurcuk, yumru, rizom ve soğan gibi büyüme organlarında görülür. Dormansinin kırılması veya kalkması dediğimiz olay gerek iç ve dış şartların uygun hale gelmesi gerekse bir dış müdahale ile dormansinin son bulmasıdır. Metabolik olaylar dormansi esnasında durur ya da çok düşük seviyede seyreder (Kocaçalışkan, 2002). Sert ve geçirimsiz tohum kabuğundan dolayı tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) dormant halde kalabilir ve toprakta 60 yıldan daha uzun süre canlı kalmaya devam edebilir. Bu durum birkaç yıl boyunca sürekli tekrar etmesi halinde istila ile sonuçlanır (Bond vd., 2007; Wright vd., 2011).

Yabancı otlarda bazı biyolojik özellikler (nem, sıcaklık, yükselti vb.), ekolojik değerlere göre farklılık gösterebilmektedir. Bunun anlamı, farklı ekolojik ortamlarda yetişen bitkilerin tohumları farklı çimlenme özelliklerine sahip demektir (Özer, 1995; Üremiş ve Uygur, 1999).

Global çevre değişiminde insan aktiviteleri sonucu, atmosferik CO<sub>2</sub> konsantrasyonunda artış ve buna bağlı olarak ortalama küresel sıcaklık yükselmektedir. Hava, iklim, atmosfer bileşimi ve iklim değişimlerinin şekillenmesi sebebiyetiyle enerji akışının ve ekosistem karbon döngüsünün düzenlenmesinde insan aktiviteleri önemli bir role sahiptir (Norby ve Luo, 2004). Küresel ısınma hakkında farklı görüşteki bilim adamları olmasına rağmen insanların çeşitli aktivitelerinden kaynaklanan olumsuz etmenlerin devam etmesi durumunda, küresel ısınma ile başlayıp ekosistemi tamamen tahrip edecek bir sürecin içine girilmesinin kaçınılmaz olacağı görüşü son zamanlarda daha da güçlenmektedir (Daly, 1996).



Küresel ısınma sonucu doğanın dengesinde bozulmalar meydana gelmekte, dünyanın farklı ülkelerinde büyük iklim değişiklikleri ve ani ısı hareketleri ortaya çıkmaktadır (Kohlmaier vd., 1990; Tinker ve İneson, 1990; Franz, 1990; Jenkinson vd., 1991; Davidson ve Janssens, 2006). Küresel ortalama sıcaklık artışının 21. yüzyıl başlarında 0.6°C arttığı ve bu artışın devam edeceği beklenmektedir (Meehl vd., 2007).

Uzun yıllar boyunca sistematik ve kesintisiz olarak yapılan ölçümlerin sonucu ortaya çıkan “Keeling Eğrisi”, sera gazı olarak kabul edilen karbondioksit gazının atmosferdeki konsantrasyonunun endüstriyel büyüme ile eşdeğer bir şekilde sürekli arttığı ilk kanıtı olarak kabul edilmektedir (Haris, 2010). Birleşik Devletler Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi NOAA (U.S. Department of Commerce, National Oceanic & Atmospheric Administration, NOAA Research)’nin yaptığı araştırmalar sonucunda, CO<sub>2</sub> miktarını gösteren Keeling eğrisinin devamlı bir artışla beraber 2012 yılında 394,29 ppm düzeyinde görüldüğü ve artışın devam ettiği belirtilmiştir (Anonim, 2012). Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) konsantrasyonunun artırılması sonucu bitkilerin büyüme hızı %100-200 gibi yüksek değerlere ulaşabilir. Bitkilerin genetik yapıları CO<sub>2</sub> artışına farklı tepkiler gösterebilir. Yapılan çalışmalarda bazı bitkilerin varyeteleri arası farklılıklar meydana gelmekte ve bitkilerdeki ortalama verim %50-55 dolaylarında değişebilmektedir (Okay ve Demirtaş, 2007). Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) gazı en önemli antropojenik (doğada insanoğlunun neden olduğu etkiler) sera gazı olarak bilinir. Küresel atmosferdeki CO<sub>2</sub> konsantrasyonu, Sanayi Devrimi’nden önce 280 ppm (parts per million: milyonda bir birim), 2005’de 379 ppm’e yükselmiş olup bu değer 180-300 ppm olan doğal aralığını aşmaktadır (IPCC, 2007a). CO<sub>2</sub> yoğunluğu süre gelen yıllarda devamlı olarak yükselmiş 2017 yılında 406 ppm’e ulaşmıştır (NOAA, 2018). IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change: Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli)’ye göre Sanayi öncesi dönemde 280 ppm ve 2000 yılında yaklaşık 368 ppm olan CO<sub>2</sub> konsantrasyonu 2100 yılında 540-970 ppm değerleri arasında olacağı ve küresel sıcaklığın da bu değerler neticesinde 1,4-5,8°C yükseleceği tahmin edilmektedir (IPCC, 2007b). Küresel ısınma ve bunun bir sonucu olarak artan CO<sub>2</sub> miktarı, yabancı ot yapraklarının yüzey yapısında farklılıklar meydana getirmekte olup, bir C<sub>3</sub> bitkisi ve istilacı bir tür olan tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) gibi yabancı otların yapraklarındaki yüksek oranda nişasta birikimi kullanılan herbisitlerin etkisini düşürmektedir. Bu sebeple

iklim değişikliği, muhtemel olarak çok yıllık ve istilacı yabancı otların her geçen gün tarım alanlarında artış göstereceğini ve büyük sorunlar ortaya koyacağını göstermektedir (Ziska ve Teasdale, 2000; Ziska vd., 2004; Ziska, 2008).

Canlıları benzerlik ve akrabalık derecelerine göre belirli gruplara ayırma işlemi sınıflandırma olarak adlandırılır. Sınıflandırma işlemi, yabancı otların kültür bitkileri ile olan ilişkilerini belirlemede ve bilgi edinmemizde bize yardımcı olacaktır. rnek verecek olursak belirli bir türün bireyleri rekabet yeteneği ve gelişim özellikleri bakımından benzerdir dolayısıyla benzer yaşamsal alanlara da sahiptirler (Hoffmann ve Frodsham, 1993).

Canlıların dış görünüşleri ve çevreyle olan ilişkilerini temel alan sınıflandırmalara suni ya da ampirik sınıflandırma adı verilmektedir. Fakat bu sınıflandırma günümüzde geçerliliğini kaybetmiştir. Canlıların fizyolojik, anatomik ve köken benzerlikleri, akrabalık dereceleri göz önünde bulundurulduğunda yapılan sınıflandırma işlemine ise Bilimsel (Doğal ya da Filogenetik) sınıflandırma adı verilir. Bu sınıflandırmanın temel özelliği moleküler tekniklerin (genetik markörler) kullanılması ve son zamanlarda canlıların sınıflandırılmasında önemli bir yer almıştır (Hoffmann ve Frodsham, 1993). Farklı bitki gruplarında bulunan filogenetik ilişkiyi tespit etmede kloroplast trnL-F ile ribozomal ITS gen bölgeleri sıklıkla kullanılmaktadır (Brouat vd., 2001; Soejima ve Nagamasu, 2004). Bitki türlerinin tanımlanmasında son yıllara bakacak olursa morfolojik karakterlerin yanı sıra moleküler özelliklerinde yaygınlaştığı görülmektedir (Mummenhoff vd., 1997). Moleküler karakterizasyonda bitkilerin sınıflandırılması için genomik DNA (gDNA), kloroplast DNA (cpDNA) ve mitokondriyal DNA'da (mtDNA) yer alan birçok bölgeden yararlanılmaktadır. Filogenetik analizlerde morfolojik karakterlerin yetersiz olduğu durumlarda moleküler karakterler kullanılmaktadır (Yokoyama vd., 2000). Filogenetik analizlerde tür içi çeşitliliğin belirlenmesinde ekirdek DNA'sı (nrDNA) zerinde bulunan i transkribe olan boşluklar (ITS), cpDNA üzerinde bulunan genler arası boşluklar (trnL-F) ve protein kodlayan (ndhF) bölgeler kullanılmaktadır (Kellogg, 1998).

Bu çalışmada: farklı illerden toplanan (Malatya, Erzurum, Diyarbakır, şanlıurfa, Kayseri, Konya, Karaman, Ankara, Samsun, Adana, Hatay, Denizli, İzmir, Uşak, Tekirdağ ve Çanakkale) tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) tohumlarının çimlenme biyolojisini belirlemek, küresel ısınma ile bağlantı kurarak

tohumların karbondioksit uygulama serasında ekimlerini gerçekleştirip, illere ait tarla sarmaşıklarının farklı sıcaklık ve karbondioksit değerlerinde gelişimlerini gözlemlemek ve bu illerdeki tarla sarmaşıklarının filogenetik ilişkilerinin moleküler araştırmasını yapmak amaçlanmıştır.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. Dormansi Kıрма ve Çimlenme Sıcaklığı ile İlgili Çalışmalar

Callihan (1961), tarla sarmaşığında sülfürik asit uygulamasının çimlenmeyi teşvik ettiğini belirlemiştir. Aydınlik ve karanlık ortamlarda yaptığı çimlenme sıcaklığı çalışmasında ise tarla sarmaşığının 5-15 °C, 15-25° C ve 20-30 °C sıcaklıkları arasında çimlenebildiğini ve en uygun çimlenmenin karanlık ortamda 15-25 °C, aydınlık ortamda ise 20-30 °C sıcaklıkları arasında olduğunu belirlemiştir.

Taştan vd. (1993), 1989-1990 yılları arasında Ankara'da yaptığı çalışmada yapışkan otu (*Galium tricorntum* Dandy)'nun çimlenme biyolojisi ve çıkış özelliklerini araştırmıştır. Tohumlara 10°C'de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+250 ppm GA<sub>3</sub> ve sıcak su uygulaması gibi dormansi kırma çalışmaları yapmıştır. Sırasıyla %33, %63 ve %8 çimlenme elde edilmiştir. Aynı zamanda değişik toprak derinliğinin çıkışa etkisi çalışmaları (2, 5 ve 10 cm) yürütülmüştür. Sırasıyla %52, %28 ve %12 çıkış elde edilmiştir.

Uludağ ve Özer (1999), bazı dormansi kırma uygulamalarının boynuz otu (*Cerastium dichotomum* L.), boynuzlu yoğurtotu (*Galium tricorntum* Dandy.), çoban tarağı (*Scandix pecten veneris* L.) ve yapışkan otu (*Asperula arvensis* L.)'nun çimlenmeleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Tohumların çimlenmesi çimlendirme dolabında 10, 15 ve 20 °C sabit sıcaklık olmak koşulu ile KNO<sub>3</sub> (potasyum nitrat) ve GA<sub>3</sub> (giberellik asit) uygulamalarının etkisi belirlenmiştir. Aynı zamanda, boynuz otu hariç diğer tohumların H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (sülfürik asit)'le zararlandırılması ve çoban tarağı tohumlarının mekanik olarak zararlandırılmasının çimlenme üzerine etkisi araştırılmıştır. Çimlenme takibi bazı tohumlarda 60'ıncı güne kadar devam etmiştir. Sonuç olarak, yapılan uygulamalarda çimlenme çoban tarağı tohumlarında %75'i, boynuzlu yoğurtotu tohumlarında %50'yi aşmamıştır. Boynuz otu 10°C'de KNO<sub>3</sub> uygulamasında %90'ın üzerinde çimlenmeye ulaşırken, yapışkan otun da 10 ve 15 °C'de bütün uygulamalarda %90 civarında çimlenme gerçekleşmiştir.

Akın (2004), yaptığı çalışmada 8 yabancı ot türü üzerinde dormansi kırma yöntemleri uygulayarak çimlenme ve fide büyümesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Sonuç olarak, hezeran (*Consolida orientalis* (J.Gay) Schrödinger), kan damlası (*Adonis flammea* Jacq.) ve kişniş (*Coriandrum sativum* L.) tohumlarında hiçbir dormansi kırma yöntemi etkili olmamıştır. Buna karşın, yabancı hardal (*Sinapis*

*arvensis* L.), gelincik (*Papaver rhoeas* L.), köy göçüren (*Cirsium arvense* L.), peygamber çiçeği (*Centaurea triumfetti* All.) ve yoğurt otu (*Galium spurium* L.) tohumlarına uygulanan dormansi kırma yöntemleri etkili olmuştur. En etkili dormansi kırma yöntemleri testası çıkarılmış tohumlara uygulanan saf su ve gibereellik asit uygulamaları olduğu belirlenmiştir.

Temel ve Tokur (2005), yaptığı çalışmada *Origanum* (*Lamiaceae*) cinsine ait 13 taksonun (*O. saccatum* P. H. Davis, *O. solymicum* P. H. Davis, *O. hypericifolium* O. Schwarz et P. H. Davis, *O. sipyleum* L., *O. leptocladum* Boiss., *O. husnucanbaserii* H.Duman, Z. Aytaç& A.Duran, *O. bilgeri* P. H. Davis, *O. Minutiflorum* Schwarz & P. H. Davis, *O. majorana* L., *O. onites* L., *O. vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link.) Ietswaart, *O. vulgare* L. subsp. *viride* (Boiss.) Hayek ve *O. vulgare* L. subsp. *vulgare*) tohum çimlenme davranışını incelemiştir. Sonuç olarak iki gün 20°C ve +4°C oda koşulunda sıcaklıkta kalan tohumların, etüvde sürekli olarak karanlıkta kalan tohumlardan daha iyi çimlenme gösterdiği tespit edilmiştir.

Abacı (2006), yerbıstığı yetiştiriciliğinde, yabancı ot mücadelesinde esas alınacak kritik periyodu ve bazı yabancı ot tohumlarının çimlenme sıcaklıklarını belirlemek için bir çalışma yürütmüştür. Çalışmadaki çimlenme sıcaklıklarında (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 ve 40 °C) minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıkları sırası ile *Amaranthus retroflexus* L. (10, 30 ve 40 °C), *Portulaca oleracea* L. (10, 30-35 ve 40 °C) ve *Xanthium strumarium* L. (10, 30 ve 40 °C) olarak belirlenmiştir.

Solak (2007), çalışmasında Konya yöresindeki yaygın bazı yabancı ot tohumlarının çimlenme biyolojileri ve dormansi kırma yöntemleri üzerinde bazı araştırmalar yapmıştır. Sonuç olarak, çalışmasındaki yabancı otların bazılarının çimlenme sıcaklıklarını sırası ile minimum, optimum ve maksimum verecek olursak; horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) 7-10 °C, 30-40 °C ve 43-45 °C (45 °C'de çimlenme olmamıştır), sirken (*Chenopodium album* L.) 0-2 °C, 15-25 °C ve 40 °C olarak belirlenmiştir. Dormansi kırma yöntemlerinde (durgun suda bekletme, suda yıkama, ön üşütme, ön ısıtma, tohum kabuğunu mekanik olarak aşındırma ve meyvenin uzaklaştırılması) horoz ibiği ve sirkende tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması kontrole göre çimlenme oranında artış göstermiştir.

Jayasuriya vd. (2008), tarla sarmaşığı tohumlarını belirli sürelerde kaynar suda bekleterek çimlenmenin önemli derecede arttığını belirlemiştir.

Özkurt (2008), yaptığı çalışmada madımak (*Polygonum cognatum* Meissn.)'ın İç Anadolu'da farklı ekolojiye sahip bölgelerden toplanan klonları arasındaki genetik varyasyonu RAPD-PCR çalışmaları ile ortaya koymayı, madımak tohumlarının genel özelliklerinin belirlenmesini ve tohumlardaki dormansiyi kırmak için farklı yöntemler (sülfürik asit, giberellik asit, potasyum nitrat, akan suyun altında yıkama, mekanik kazıma ve ön üşütme veya ön ısıtma) uygulamayı amaçlamıştır. Dormansi kırma uygulamalarında, mekanik olarak aşındırma ve sülfürik asit uygulaması çimlenmeyi önemli derecede arttırmıştır. En iyi dormansi kırma yöntemi %57 çimlenme oranı ile sülfürik asit ve giberellik asitin birlikte uygulanması olmuştur.

Obalı (2009), yaptığı çalışmada soda otu (*Salsola kali* subsp. *ruthenica*) tohumlarının çimlenme biyolojisi ve dormansi kırma yöntemlerini araştırmıştır. Soda otu nun minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarını sırası ile <2 °C, 20 °C ve 40 °C olarak bulmuştur. Dormansi kırma yöntemlerinde (durgun suda bekletme, su ile yıkama, ön üşütme, ön ısıtma, tohum kabuğunu mekanik olarak aşındırma ve meyve kabuğunun uzaklaştırılması) sadece tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması kontrole göre yüksek oranda çimlenme göstermiştir.

Güncan (2010a), kaz arpası (*Polygonum persicaria* L.) tohumlarının hemen çimlenmediğini görmüş ve çimlenme için tohumların 4 °C'de 2 ay bekletilmesi sonucu %9.25 oranında bir çimlenme belirlemiştir. Sonbahar ayında derin toprak işlenmesi bir kısım kaz arpası tohumlarında çimlenmeyi teşvik etmekte ve çimlenen tohumlar bölgedeki sert iklimden kaynaklanan donlar sebebiyle tahrip olmaktadır. Bundan dolayı sonbahar toprak işlenmesi uygulanan parsellerde yoğunluk sadece diskaro geçirilmiş parsellere nazaran % 70 azalmıştır. Derinlik olarak 2-3 cm diskaro geçirilmiş parsellerde toprak yüzeyine dökülen tohumlar çimlenmeyi teşvik etmekte ve yoğunluk fazla olmaktadır.

Güncan (2010b), düğün çiçeği (*Ranunculus kotschy* Boiss.)'nin çimlenme biyolojisi üzerine yaptığı dormansi kırma çalışmasında (tohum kabuğunun çizilmesi, ışık, düşük sıcaklıkta bekletme, gibberellik asit, su ile yıkama, farklı şartlarda depolama ve değişken sıcaklıklara maruz bırakma), tohumların çimlenmesi üzerine

etkisi olmadığı görülmüştür. Çimlenme sıcaklıklarında ise minimum 0-3 °C, optimum 3-5 °C sıcaklıkları belirlenmiş, tohumlardaki şiddetli dormansi sebebiyle maksimum çimlenme sıcaklığı belirlenememiştir.

Karaca (2010), çalışmasında yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.) ve kokarot (*Bifora radians* Bieb.)' un bazı biyolojik özellikleri ve ekonomik zarar eşiklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Yatık gökbaşta, minimum, optimum ve maksimum çimlendirme denemelerinin sıcaklıkları sırasıyla 0-0.5 °C, 5-10 °C ve 30-35 °C olarak belirlenmiş, kokarot da ise 2.5 °C, 10-15 °C ve 20-25 °C olarak belirlenmiştir. Dormansi kırma çalışmasında ise yatık gökbaş ve kokarotun en iyi tohum çimlenmesi kontrole oranla tohum kabuğunun çıkarılması olarak bulunmuş olup, çimlenme yüzdeleri sırasıyla %99 ve %45 olarak belirlenmiştir.

Çolak (2011), çalışmada *Saponaria halophila* Hedge & Hub.–Mor. tohumlarında dormansiyi kırmak için en uygun yöntemi belirlemeyi amaçlamıştır. Tohumlara sülfirik asit uyguladıktan sonra, 12 saat ışık/ 12 saat karanlık ortamda, 5 farklı hormonun (benziladenin, indol - 3 - asetik asit, kinetin, gibberellik asit ve naftalen asetik asit) 6 farklı dozuna (25, 50, 100, 200, 400, 800 ppm) değişen sıcaklıklar (10-15, 15-20, 20-25, 25-30 ve 30-35 °C) maruz bırakılmıştır. Tohumlarda çimlenme oranları ve doz karşılaştırılması yapılmış olup, en yüksek çimlenme oranları sırasıyla; 20-25 °C'de 50 ppm gibberellik asit (% 83), 20-25 °C'de 400 ppm naftalen asetik asit (%75), 15-25 °C'de 50 ppm indol - 3 - asetik asit (%65), 15-20 °C'de 25 ppm kinetin (%55) ve 20-25 °C'de 50 ppm benziladenin (%40) olarak belirlenmiştir.

Ertuş vd. (2011), gelecekte bir yem bitkisi olarak düşünülen *Hippomarathrum microcarpum* (Bieb.) Fedtsch. tohumlarında dormansi kırma ve canlılık oranı çalışmaları yapmıştır. Canlılık oranı çalışmanın sonucunda %68 olarak belirlenmiştir. Dormansi kırma çalışmasında en yüksek çimlenme GA<sub>3</sub> uygulamasında 250 ve 300 ppm (%50'den fazla)'de görülmüştür. Soğukta bekletme süresi arttıkça çimlenmenin arttığı ve bu bekletilme süresinin ardından en yüksek çimlenme 5°C olarak tespit edilmiştir.

Serim ve Sözeri (2011), yaptığı çalışmada tahıl ekilen alanlarda sorun olan doğu tarla hazeranı (*Consolida orientalis* (J.Gay) Schrödinger)'nin çimlenme biyolojisini araştırmışlardır. Tohumlarda çimlenme sıcaklıkları minimum, optimum

ve maksimum olarak sırası ile 5, 10 ve 15 °C olarak belirlenmiştir. Oda sıcaklığı ve +4 °C’de bekletilen tohumlarda dormansi kırma işlemi için suda bekletme, yıkama ve ön üşütme süresinin etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak; +2 °C ve –5 °C’de 7 gün ön üşütme, 4, 8, 12, 24 ve 48 saat suda bekletme ile yıkama işleminin çimlenmeyi artırdığı gözlenmiştir.

Akkuzu (2012), *Prosopis farcta* (Banks & Sol.) J.F.Macbr. (çeti)’nin çimlenme biyolojisini ve uygun kimyasal mücadele yöntemini belirlemek için yürüttüğü bu çalışmada, üç farklı sıcaklık (20, 25 ve 30 °C) ve farklı dormansi kırma yöntemleri (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KNO<sub>3</sub>, saf suda bekletme, ön ısıtma, ön soğutma, mekanik zararlandırma ve kesme) uygulamıştır. Çeti’nin çimlenmesi için en uygun sıcaklık 30 °C ve 35 °C olarak belirlenmiştir. En iyi dormansi kırma uygulaması ise 30 °C’de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KNO<sub>3</sub> ve kesme olarak gözlenmiştir.

Amirnia (2012), çalışmasında gelişme yüksekliklerinin hardal otu (*Sinapis arvensis* L.)’nun bazı özelliklerine etkisini amaçlamıştır. Çalışma Urmia şehrinde bulunan rakımı 1237 metre olan Kuşçu’da yapılmıştır. Çalışmada ilk aşama olarak 4 farklı yükseklik (1237, 1287, 1337 ve 1387 metre) rakımları olan kısımlar seçilmiştir. Sonuç olarak çalışmada elde edilen bilgiler eşiğinde, gelişme yüksekliği hardal otunun bitki yaş ve kuru ağırlığı, bitki boyu ve tohumların dormansi oranını önemli ölçüde etkilemiştir. Fakat büyüme yüksekliğindeki değişim anormal çim üzerinde etkili olmamıştır.

Tanveer vd. (2013), tarla sarmaşığının çimlenme sıcaklığını belirlemek için 15 °C ve 45 °C arası sıcaklıklar kullanmıştır. 15-40 °C sıcaklıklar arasında tarla sarmaşığı tohumlarında çimlenme olurken 45 °C’de çimlenmenin olmadığını gözlemlemiş ve optimum çimlenmeyi 20-25 °C arası sıcaklıklarda belirlemiştir.

Akyol (2015), *Ambrosia artemisiifolia* L.’nin çimlenme biyolojisi üzerine yaptığı çalışmada kabuğun zımpara ile aşındırılması en etkili dormansi kırma yöntemi olarak bulunmuştur. Tohumlarda yapılan çimlenme sıcaklıkları çalışmasında minimum, optimum ve maksimum sıcaklıklar sırası ile 5 °C, 25-26.1 °C ve 40 °C olarak belirlenmiştir.

Kılınç (2015), yaptığı çalışmada horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.), deve dikenini (*Alhagi pseudalhagi* (Biev) Desv.), yabancı çavdar (*Secale cereale* L.), sirken (*Chenopodium album* L. ) ve yabancı yulaf (*Avena fatua* L.) tohumlarına pelin ve



şeker pancarı toprak üstü organları, buğday ve ceviz yaprağı, şeker pancarı kök özütlerinin %5, 10, 20 ve 30 dozlarını uygulayarak çimlenme üzerine etkilerini araştırmıştır. Sonuç olarak horoz ibiği tohumlarının çimlenmesini verecek olursak, şeker pancarı yaprağı özütünün tüm dozları ve buğday yaprağı özütlerinin %10 ve üzeri dozları çimlenmeyi tamamen önlemiştir. Pelin toprak üstü organları, ceviz yaprağı ve şeker pancarı kök özütleri çimlenmeyi %5 ve 10'luk dozlarda kısmi olarak az etkilemiş olup, üzeri dozları ise tamamen önlemiştir.

Solak vd. (2015), yaptıkları çalışmada tarımsal alanlarda sorun oluşturan bazı önemli yabancı otların çimlenme sıcaklıklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çimlenme sıcaklıkları minimum, optimum ve maksimum olmak üzere sırasıyla *Amaranthus retroflexus* L.'da 7-10 °C, 30-40 °C ve 43-45 °C (45 °C'de çimlenme olmamıştır), *Chenopodium album* L.'da 0-2 °C, 15-25 °C ve 40 °C, *Alhagi camelorum* Fisch.'de 7-10 °C, 25-40 °C ve 40-43 °C (43 °C'de çimlenme olmamıştır), *Galium aparine* L.'de 0-2 °C, 5-25 °C ve 25-30 °C (30 °C'de çimlenme olmamıştır), *Taraxacum officinale* Weber.'de 0-2 °C, 10-30 °C ve 40 °C, *Heliotropium europaeum* L.'de 20-35 °C, 40 °C ve 40-43 °C (43 °C'de çimlenme olmamıştır) ve *Peganum harmala* L.'da 7-10 °C, 20-30 °C ve 43-45 °C olarak belirlenmiştir.

Yazlık ve Üremiş (2015), Konyaş (*Sorghum halepense* L. Pers.)'in tohum ve rizom biyolojisi üzerine, dormansi kırma ( $H_2O$ ,  $H_2SO_4$ ,  $NaOCl$ ,  $H_2O_2$ ,  $KNO_3$ ,  $GA_3$ ), çimlenme sıcaklığı (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 ve 45 °C) ve toprak derinliği (2, 5, 10, 20 ve 25 cm) çalışmaları yapmıştır. Sonuç olarak, en iyi dormansi kırma uygulaması 75 saniye  $H_2SO_4$  (%64.80), çimlenme sıcaklıkları minimum, optimum ve maksimum olmak üzere sırası ile 15 °C, 25-30 °C ve 40 °C olarak belirlenmiştir. Toprak derinliği uygulamasında ise en iyi çimlenme 10 cm (%25) olarak belirlenmiştir.

Alinaghizadeh vd. (2017), İran'da fıstık bahçelerinde sorun oluşturan *Chenopodium album* L., *Convolvulus arvensis* L. ve *Setaria viridis* (L.) P.Beauv. yabancı otlarının çimlenmeleri ve dormansi kırma üzerine çalışmalar yapmıştır. *Convolvulus arvensis* tohumlarının dormansisi üzerine saf su (kontrol), zımpara kâğıdı, sülfürik asit ile giberellik asit ve kaynar su (15 ve 30 dk boyunca) uygulamaları yapılmıştır. En iyi çimlenme oranları zımparalama ve giberellik asit (1000 ppm) uygulamalarında görülmüştür.

Bozdoğan vd. (2018), *Rumex crispus* L. (kıvırcık labada) tohumlarında dormasiyi kırmak için tohumlara bazı kimyasallar (sodyum hipoklorit, etanol, saf su, sülfürik asit ve hidroklorik asit), hormonlar (giberellik asit) ve yüksek/düşük sıcaklıklar [(mikrodalga (120 W), -80 °C, -80 °C ve + 80 °C (bir dk bekletme)] uygulamışlardır. Üç farklı ortamda (aydınlık, karanlık ve aydınlık/karanlık) gerçekleşen çalışmada en yüksek çimlenme oranı aydınlık, aydınlık-karanlık ve karanlık ortamlarda sırasıyla (%100) 120 saat süre ile %3'lük etanol uygulaması, (%100) 60 saniye süre ile sülfürik asit uygulaması ve (%86) 60 saniye süre ile sülfürik asit uygulamasında görülmüştür.

Şin vd. (2018), yürüttüğü çalışmada Çeti [*Prosopis farcta* (Banks& Sol.) J.F.Mac.]'nin tohum çimlenme biyolojisini araştırmıştır. Çalışma 2016-2017 yılları arasında çeti bitkisi tohumlarının biyolojisi, optimum çimlenme sıcaklığı ve ideal çimlenme derinliğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Laboratuvar koşullarında optimum çimlenme sıcaklığının belirlenmesi için 5-50 °C arası sıcaklıklar kullanılmıştır. Daha sonra H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, zımparalama, uç kırma, katlama, durgun suda bekletme ve sıcak su dormansi çalışmaları yapılmıştır. Farklı derinlikte çimlenme çalışmaları için (1, 3, 5, 7, 10, 12 ve 15 cm) uçları kırılmış 3 adet tohum kullanılmıştır. Sonuç olarak çeti'nin optimum çimlenme sıcaklığı 30-40 °C arasında olduğu, en iyi dormansi kırma yönteminin uç kırma (%95) olduğu ve derinlik çalışmasında ise 3 ve 5 cm derinliğe ekilen dormansisi kırılmış tohumların %100 oranında çimlenme gösterdiği belirlenmiştir.

Xiong vd. (2018), tarla sarmaşığının (*Convolvulus arvensis* L.) dormansisi üzerine sülfürik asit, giberellik asit, potasyum nitrat, tohum kabuğu çizme, zımparalama, sıcak su ve soğukta bekletme gibi dormansi kırma uygulamaları yapmıştır. Giberellik asit ve potasyum nitratın çimlenme üzerine bir etkisi olmamıştır. Zımparalama ve tohum kabuğu çizme ile %92-98 arasında çimlenme görülmüştür. Sülfürik asit uygulamalarında; %80'lik sülfürik asitte 15 ve 60 dk bekletme, %98'lik sülfürik asitte 15 ve 30 dk bekletme sonucu %80 üzerinde çimlenme olmuştur. Tohumları 4 ila 16 dk boyunca 70 °C suda bekletmek veya 5 ile 20 saniye boyunca kaynar suda bekletmek dormansinin kırılmasında etkili olmuştur ancak tarla sarmaşıklarının radikula büyümesi üzerinde hiçbir etkisi olmamıştır. 5 °C soğukta 2-8 hafta arasında bekletmek %53-67 arasında çimlenme sağlamıştır.

Bozdoğan vd. (2019a), *Myagrurn perfoliatum* L. (gönül hardalı) tohumlarında dormasiyi kırmak için tohumlara etanol, sodyum hipoklorit, saf su, sülfürik asit, hidroklorik asit, giberellik asit, mikrodalga, -80 °C, -80 °C ve +80C° (bir dk bekletme) uygulamışlardır. Üç farklı ortamda (aydınlık, karanlık ve aydınlık/karanlık) gerçekleşen çalışmada en yüksek çimlenme oranı aydınlık, aydınlık-karanlık ve karanlık ortamlarda sırasıyla (%100) %96'lık etanol 30 dk ve %32'lik hidroklorik asit 5 dk uygulaması, (%98) %32'lik hidroklorik asit 5 dk uygulaması ve (%99) hidroklorik asit 5 dk uygulamasında görülmüştür.

Özgil ve Üremiş (2019), *Convolvulus arvensis*'e dormansi kırma uygulamaları (sülfürik asit, sodyum hidroksit, giberellik asit, mikrodalga, sıcak su, mekanik aşındırma ve sıcak+soğuk su) ve çimlenme sıcaklığı çalışmaları yapmıştır. Sülfürik asitte 90 ve 120 dk bekletme en iyi dormansi kırma yöntemi olarak belirlenmiştir. Çimlenme sıcaklığı ise minimum, optimum ve maksimum olarak sırası ile 10, 20-30 ve 40 °C olarak belirlenmiştir.

## 2.2. Farklı Sıcaklık ve CO<sub>2</sub> ile İlgili Çalışmalar

Patterson (1993), havadaki CO<sub>2</sub> oranının farklı C<sub>3</sub> ve C<sub>4</sub> bitkilerinin gelişimine olan etkilerini araştırdığı çalışmada iki katına çıkarılmış CO<sub>2</sub> koşullarında C<sub>3</sub> kültür bitkilerinin gelişiminin %10 ile 143 oranları arasında artış gösterdiğini, C<sub>3</sub> yabancı otlarının gelişiminin ise %-5 ile 172 oranları arasında artış gösterdiğini belirtmiştir. Buna karşın C<sub>4</sub> kültür bitkilerinin gelişimindeki artış %-2 ile 24, C<sub>4</sub> yabancı otlarında ise %-45 ile 61 arasında değişmektedir. Bu oranlardan küresel iklim değişimi sonucunda meydana gelen CO<sub>2</sub> artışının C<sub>3</sub> bitkileri üzerine etkilerinin C<sub>4</sub> bitkilerine oranla daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur.

Tremmel ve Patterson (1993), soya fasulyesi ve yabancı otların (*Glycine max* (L.) Merr., *Sorghum halepense* L. Pers., *Elytrigia repens* L. Nevski, *Amaranthus retroflexus* L., *Cassia obtusifolia* L. ve *Abutilon theophrasti* Medic. farklı karbondioksit (350 ve 700 ppm) ve sıcaklıklarda (26/19 °C ve 30/23 °C) tepkimelerini gözlemlemiştir. Yaprak alanı ve biyokütlesi *Elytrigia repens* hariç tüm türlerde CO<sub>2</sub> seviyesine bakılmaksızın daha yüksek sıcaklıklarda daha fazlaydı. *Amaranthus retroflexus* (C4) ve diğer dikotiledon C3 türleri (*Glycine max* L. Merr., *Cassia obtusifolia* L. ve *Abutilon theophrasti* Medic.) yaprak alanındaki etkiler daha az tutarlı ya da hiç olmasa da, yüksek CO<sub>2</sub>'de en büyük biyokütlelerini üretmiştir.

Alberto vd. (1996), Filipinlerde farklı sıcaklık ve CO<sub>2</sub> koşullarında C<sub>3</sub> kültür bitkisi olan çeltik ve C<sub>4</sub> yabancı otu olan *Echinochloa glabrescens* L. arasındaki rekabet üzerine araştırmalar yürütmüşlerdir. Bu amaçla çeltik ve *E. glabrescens* sera koşullarında yalnız başına ve farklı oranlarda kombinasyon halinde 2 sıcaklık rejimi (27/21 ve 37/29 °C gece gündüz) ve 2 farklı CO<sub>2</sub> seviyesinde (393 ve 594 ppm) yetiştirilmiştir. 27/21 °C’de yetiştirildiğinde artan CO<sub>2</sub> koşullarında çeltik toprak üstü biyoması ve dane verimi sırasıyla %47 ve 55 oranında artış göstermiştir. Buna karşın *E. glabrescens*’de herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Birlikte yetiştirildiklerinde çeltik biyomasının yabancı ot biyomasına oranı yüksek CO<sub>2</sub> koşullarında çok daha yüksek olmuştur. Benzer şekilde çeltik’in rekabet gücü de artan CO<sub>2</sub> koşullarında daha artış göstermiştir. Buna karşın yüksek sıcaklıklarda çeltiğin gelişimi ve üremesinin teşviki düşük sıcaklıklara oranla nispeten azalmıştır. Bu azalmanın sebebi olarak çeltik/yabancı ot biyomas oranlarının yabancı ot lehine artışı gösterilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre artan CO<sub>2</sub> koşulları her ne kadar çeltik bitkisinin C<sub>4</sub> yabancı otuna karşı rekabet gücünü olumlu yönde etkilese de artan CO<sub>2</sub>’ye paralel olarak artan sıcaklığın yabancı otu teşvik ettiğini ve bu nedenle yabancı ot sorunlarının devam edeceğini göstermiştir.

Ziska ve Bunce (1997), artan CO<sub>2</sub> koşullarında bazı C<sub>4</sub> yabancı otları ile kültür bitkilerinin fotosentetik reaksiyonları ile biomass üretiminin belirlenmesi ve bitki türlerinin reaksiyonlarındaki farklılıkların gözlenmesi amacıyla çalışmalar yürütmüşlerdir. Bu amaçla C<sub>4</sub> fotosentez mekanizmasına sahip olan 6 yabancı ot türü (*Amaranthus retroflexus* L., *Echinochloa crus-galli* L. Beauv., *Panicum dichotomiflorum* Michx., *Setaria faberi* Herrm., *Setaria viridis* (L.) P.Beauv. ve *Sorghum halepense* L. Pers.) ve 4 kültür bitkisi (*Amaranthus hypochondriacus*, *Saccharum officinarum*, *Sorghum bicolor*, *Zea mays*) kullanılmıştır. Söz konusu bitkiler 60 gün süreyle normal (38 ppm Pa) ve yükseltilmiş (69 ppm Pa) CO<sub>2</sub> koşullarında yetiştirilmiştir. Sonuç olarak 10 türün 8’inde yüksek CO<sub>2</sub> koşullarında fotosentez oranının önemli derecede arttığı gözlenmiştir. En yüksek artış % 30’luk bir payla yabancı ot olan *A. retroflexus*’da gözlenirken en düşük artış %5’lik bir payla *Zea mays* (mısır) da gözlenmiştir. Genel anlamda yabancı otlardaki ortalama fotosentez oranı artışı kültür bitkilerinden çok daha yüksek olmuştur (sırasıyla %19 ve %10). Yüksek CO<sub>2</sub> koşullarının biyomas üzerine etkisi ele alındığında A.

*retroflexus*, *E. cruss-galli*, *P. dichotomiflorum* ve *S. viridis* yabancı otlarının biomaslarının önemli oranda artış gösterdiği görülmüştür.

Saebo ve Mortensen (1998), yüksek CO<sub>2</sub>'nin çok yıllık üç yabancı ot türü (*Achillea millefolium*, *Leontodon autumnalis* ve *Rumex acetosa*) ve tek yıllık yedi tür (*Chenopodium album* L., *Matricaria matricarioides* L., *Poa annua* L., *Polygonum persicaria* L., *Senecio vulgaris* L., *Spergula arvensis* L. ve *Stellaria media* L. Vill.) üzerindeki etkilerini incelemiştir. Tek yıllık yedi türün kuru ağırlıkları, CO<sub>2</sub> konsantrasyonundan önemli ölçüde etkilenmediğini, çok yıllık üç türün *L. autumnalis*, ortamdaki CO<sub>2</sub> konsantrasyonuna kıyasla kuru ağırlıkta %27, *A. millefolium* ise %19 arttığını saptamıştır. Diğer taraftan bitki boyu *L. autumnalis*'te %8 artarken, *M. matricarioides* ve *P. annua*'da sırasıyla %12 ve 10 azalmışken diğer türler etkilenmezken, yaprak büyüklüğü %32 oranında artmış ve spesifik yaprak alanı *P. persicaria*'da %23 oranında düştüğü belirlenmiştir.

Ziska vd. (1999), atmosferik CO<sub>2</sub> artışının kimyasal yabancı ot kontrolü etkinliği üzerine etkisini belirlemek üzere C<sub>4</sub> yabancı otu *Amaranthus retroflexus* ile C<sub>3</sub> yabancı otu *Chenopodium album*'un normal ve normalin iki katı CO<sub>2</sub> koşullarında glyphosate'e reaksiyonlarının belirlenmesi amacıyla araştırmalar yürütmüşlerdir. Bu amaçla yürütülen 4 bağımsız denemede glyphosate etiket dozunda ve etiket dozunun %10'unda uygulanmıştır. Sonuç olarak glyphosate her iki uygulama dozunda da C<sub>4</sub> türü olan *A. retroflexus*'a karşı CO<sub>2</sub> koşulundan bağımsız olarak yeterli etkiyi göstermiştir. Buna karşın yüksek CO<sub>2</sub> koşullarında normal CO<sub>2</sub> koşuluna oranla herbisit %10 dozu *C. album*'a karşı etkisiz kalmış, etiket dozunun etkinliği ise daha düşük olmuştur. Bu sonuçlar artan CO<sub>2</sub> koşullarında özellikle C<sub>3</sub> yabancı otlarının herbisitlere toleransının daha yüksek olacağını göstermiştir.

Ziska (2002), iklim kontrollü büyütme odalarında farklı CO<sub>2</sub> seviyelerinde *Cirsium arvense*'in gelişimi, morfolojisi ve fotosentez miktarını araştırmıştır. Bu çalışmalarda sırasıyla 1900, 2001 yılında ölçülen ve 2100 yılı için tahmin edilen 285, 382 ve 721 ppm seviyeleri ele alınmıştır. Sonuç olarak 721 ppm'de bitkilerin daha yüksek fotosentez aktif oldukları görülmüştür. Bu CO<sub>2</sub> seviyesinde toplam bitki biyomasının %69 oranında daha yüksek olduğu, 1900'lü yıllardaki CO<sub>2</sub> seviyesine göre %126 oranında daha fazla biomass elde edildiği ortaya konmuştur.

Ziska (2003), farklı CO<sub>2</sub> değerlerinin (284, 380 ve 719 µmol) 6 farklı istilacı yabancı ot türünün bitki biyoması ve yaprak alanları üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmadaki istilacı bir yabancı ot olan *C. arvensis* türünün CO<sub>2</sub> seviyeleri arttıkça yaprak alanlarının arttığı gözlenmiştir.

Ziska vd. (2004), iki farklı CO<sub>2</sub> koşullarında köygöçüren'in (*Cirsium arvense* L. Scop.) gelişimini araştırmış ve bu yabancı otun biyomasının, yaprak alanının yüksek CO<sub>2</sub> koşullarında artış gösterdiğini tespit etmiştir.

Stinson ve Bazzaz (2006), artan atmosferik CO<sub>2</sub>'in bitki toplulukları içerisinde farklı morfolojik özellikteki yabancı otları farklı şekilde etkileyeceği düşüncesinden yola çıkarak, türlerin CO<sub>2</sub> koşullarına reaksiyonları arasında farklılıklar olabileceğini öne sürmüşlerdir. Araştırmacılar artan CO<sub>2</sub> oranının genellikle diğer bitkiler tarafından gölgelenmiş ve bu nedenle baskı altına alınmış yabancı otlar tarafından daha iyi kullanıldığı hipotezine dayanarak, bu şekilde bir yabancı ot olduğu belirtilen *Ambrosia artemisiifolia* L. ile çalışmalar yürütmüşlerdir. Bu çalışmalarda söz konusu yabancı otun iki farklı CO<sub>2</sub> seviyesinde (360 ve 720 ppm) gelişimi ve üreme kapasitesi incelenmiştir. Sonuç olarak yüksek CO<sub>2</sub> uygulamasının yabancı otun biyomasını ve üreme kapasitesini arttırdığını ortaya koymuşlardır.

Lovelli vd. (2010), Güney Akdeniz alanlarında görülen *Amaranthus retroflexus*'un su stresi koşullarında fotosentetik aktivitesini ve gelişimini belirlemek amacıyla araştırmalar yürütmüşlerdir. Bu amaçla çalışma Güney İtalya'da sulama yapılan ve yapılmayan biber ekim alanında gerçekleştirilmiştir. Toprağın su içeriği periyodik olarak ölçülmüş ve net asimilasyon oranı, stoma iletkenliği, terleme oranı ve hücreler arası CO<sub>2</sub> konsantrasyonu sürünücü horozibiği yabancı otunun yaprakları üzerinden ölçülmüştür. Sonuç olarak sulama koşullarında daha yüksek fotosentez oranları elde edilirken, stomatal iletkenliğin de sulama koşullarında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Normal CO<sub>2</sub> horozibiğinin rekabet gücü daha yüksek olmuş ve özellikle yavaş gelişen türleri baskı altına almıştır.

Juknys vd. (2011), yedi tarım ürünü ve bir yabancı ot türü (*Chenopodium album* L.) üzerinde farklı CO<sub>2</sub> ve sıcaklık çalışması yürütmüştür. Yüksek CO<sub>2</sub> (700 ppm) ve sıcaklığın (+4 °C) incelenen bitkilerin büyümesi üzerindeki entegre etkisi üzerindeki sonuçların analizi, bitki tepkisinin türlere özgü olduğunu göstermiştir. Yerel iklim koşulları altında en fazla sıcaklık seven bitki olarak kabul edilen domates

ve soya fasulyesi, hem CO<sub>2</sub> hem de sıcaklıkta yüksek miktarda biyokütle ürettiği, incelenen diğer türler için, CO<sub>2</sub> ile sıcaklık arasında pozitif bir etkileşim tespit edilmediği, sadece yüksek CO<sub>2</sub> altında aynı zamanda CO<sub>2</sub> ve sıcaklıkta yükselen biyokütle oluşumunda istatistiksel farkların görülmediğini saptamışlardır.

Lee (2011), iki yıllık C<sub>3</sub> ve C<sub>4</sub> bitkisi olan *Chenopodium album* L. (C3) ve *Setaria viridis* L. P.Beauv. (C4)'de yüksek sıcaklık ve CO<sub>2</sub>'yi değerlendirmek için, sıcaklık ve CO<sub>2</sub>'li ortam (kontrol), 4°C arttırılmış sıcaklık ile CO<sub>2</sub>'li ortam (T4) ve sıcaklık 4°C arttırılmış CO<sub>2</sub> ise 1.8 kat arttırılmış ortamlarda (CT4) çalışma yürütülmüştür. Sıcaklıktaki 4 °C'lik bir artışla çıkış zamanları ilerlemiştir. *C. album* için yaklaşık 26 gün ve *S. viridis* için yaklaşık 35 gün. *C. album*'dan elde edilen biyokütle ve tohum ağırlıkları, kontrol grubuna kıyasla T4 koşullarında sırasıyla %47.3 ve %14.6 oranında azalırken, CT4 şartlarında, sırasıyla % 33.9 ve %114.4 oranında çarpıcı şekilde artmıştır. Kontrole CT4 koşulları altında yetişen *S. viridis*'in biyokütlesi, T4 koşulları altında bir miktar artmış olmasına rağmen, kontrolünkinden önemli ölçüde farklılık göstermedi.

Valerio vd. (2011), artan CO<sub>2</sub>'nin C<sub>3</sub> bitkilerinin C<sub>4</sub> bitkilerine göre rekabet yeteneğini arttırabileceğini ancak bunun diğer iklimsel değişkenlere bağlı olabileceğini ortaya koymuşlardır. Bu amaçla yapılan çalışmalarda C<sub>4</sub> bitkisi olan *Amaranthus retroflexus* L. su stresi olmadan 3 farklı CO<sub>2</sub> oranlarında (400-600-800 ppm) yetiştirilmiştir. C<sub>3</sub> bitkisi olan domatesin *Amaranthus retroflexus*'a göre arttırılmış CO<sub>2</sub> miktarı ve sulama koşulları altında fotosentez oranı, bitki boyu, yaprak alanı ve biyoması artmıştır. Ancak suyun sınırlı olduğu durumlarda ve CO<sub>2</sub> yüksek olduğunda *Amaranthus retroflexus*'un rekabet gücünün, boyunun ve biyomasının arttığı da gözlenmiştir. Bu sonuç su stresi altında domatese oranla *A. retroflexus* için CO<sub>2</sub> artışıyla yaprak su potansiyelinin daha fazla artması ile ilişkili olabilir. Genel sonuç olarak da kuraklık olması durumunda C<sub>4</sub> bitkileri nedeniyle C<sub>3</sub> türüne ait olan ürünlerin kayıplarının daha fazla olması beklenmektedir.

Göncü (2013), mısırdaki önemli olan bazı yabancı otların (*Sorghum halepense*, *Echinochloa crus-galli* L. Beauv., *Amaranthus blitoides* S. Wats. ve *Solanum nigrum* L.) farklı CO<sub>2</sub> ortamlarında gelişimlerini, rekabetlerini ve herbisit duyarlılığını belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) oranının yüksek olduğu yerlerde bazı yabancı otların çıkışlarında artış görülmüştür.

Yabancı otların biyomasında ise rekabetsiz ortamda normal CO<sub>2</sub>'de artış görülmüş olup rekabet ortamında ise yüksek CO<sub>2</sub>'de artış görülmüştür.

Jabran vd. (2013), kontrollü koşullarda yürüttüğü çalışmalarda 400 ve 800 ppm olmak üzere iki CO<sub>2</sub> seviyesinde *Avena barbata* Pott ex Link. , *Bromus tectorum* L. ve *Capsella bursa-pastoris* L. Medik. yabancı otlarının gelişme parametrelerini incelemiştir. Sonuç olarak *A. barbata* ve *B. tectorum* gelişiminde artan CO<sub>2</sub>'in bitki boyu, klorofil miktarı, yaş ve kuru ağırlığında artışa neden olduğu, buna karşın *C. bursa-pastoris*'te ise aksine azalmaya neden olduğu ortaya konulmuştur.

Meşe (2014), farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) oranlarının (300-350 ve 750-800 ppm) buğdayda sorun olan bazı yabancı otların rekabet, gelişim ve herbisit duyarlılığına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Sonuç olarak yabancı ot rekabeti her iki CO<sub>2</sub> ortamın buğdayın gelişimini olumsuz etkilemiştir. Yabancı ot gelişiminde ise rekabetsiz ortamda CO<sub>2</sub> den etkilenmemiş, rekabet ortamında azalmalar görülmüştür.

Jabran vd. (2014), üç yabancı ot türünün CO<sub>2</sub>'ye reaksiyonunun araştırıldığı bir diğer çalışmada ise *Hordeum murinum*'un yüksek CO<sub>2</sub> koşullarında daha yüksek bitki boyu ve biyoması oluşturduğu, *Cirsium vulgare* ile *Lactuca serriola*'nın da benzer şekilde reaksiyon verdiği fakat bazı parametrelerdeki artışlarının istatistiksel açıdan önemli olmadığını ortaya koymuştur.

Jabran vd. (2015), *Potentilla recta* L.'nin yaprak sayısı, bitki boyu, yaş ve kuru ağırlığının artan CO<sub>2</sub> koşulunda artış gösterdiği ortaya koymuştur.

Jabran (2016), iklim değişiminin istilacı bitkiler üzerinde etkisini araştırmıştır. Dört istilacı yabancı ot türünün (*Bromus tectorum* L., *Hordeum murinum* L., *Lactuca serriola* L. ve *Capsella bursa-pastoris* L.) sıcaklık, azot, karbondioksit ve herbisit uygulamalarına verdiği tepkiler gözlemlenmiştir. Yüksek karbondioksit oranı ve yüksek karbondioksit+sıcaklık oranı üç yabancı ot türünün (*Bromus tectorum* L., *Hordeum murinum* L. ve *Lactuca serriola* L.) büyüme ve biyokütle parametrelerini arttırmıştır. Çalışmadaki yüksek sıcaklık genel olarak yabancı otlarda olumsuz bir etki yaratmıştır. Yüksek karbondioksit (CO<sub>2</sub>) konsantrasyonu ise istilacı yabancı otların çoğunun büyümesini olumlu yönde etkilemiştir.



Tursun vd. (2018), bazı yabancı otların (*Amaranthus retroflexus* L., *Portulaca oleracea* L., *Sorghum halepense* L. Pers. ve *Physalis angulata* L.) farklı sıcaklık (26/16 °C, 29/19 °C ve 32/22 °C ve 35/25 °C) ve karbondioksit (400, 600, 800 ve 1000 ppm) değerlerinde bitki/kök uzunluğu, bitki/kök yaş ağırlığı ve bitki/kök kuru ağırlığı gibi parametreleri araştırmışlar ve en yüksek değerler 35/25 °C 1000 ppm'de görülürken en düşük değerler 26/16 °C 400 ppm'de görülmüştür.

Bozdoğan vd. (2019b), bazı yabancı otların (*Solanum nigrum* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Echinochloa colonum* L., *Portulaca oleracea* L., *Amaranthus palmeri* L., *Sorghum halepense* L. Pers. ve *Physalis angulata* L.) farklı sıcaklık (26/16 °C, 29/19 °C ve 32/22 °C) ve karbondioksit (400, 600, 800 ve 1000 ppm) değerlerinde çimlenme oranlarını ve sürelerini belirlemişlerdir. Çalışmanın sonunda en yüksek çimlenme (%100) oranına sahip yabancı ot *Amaranthus palmeri* (26 °C 400 ppm ve 29 °C 800 ppm) ve en düşük çimlenme (%5) ise *Physalis angulata* (29 °C 600 ve 800 ppm) olarak belirlenmiştir. Çimlenmiş tohumların %90'ının çimlenme süresine bakıldığında en kısa çimlenme süresi (1,25 gün) 32 °C 600 ppm'de *Portulaca oleracea* olarak belirlenmiştir.

### 2.3. Moleküler Karakterizasyon ile İlgili Çalışmalar

Sonnante vd. (2003), mercimek bitkisinin (*Lens culinaris* subsp. *culinaris*) nükleik ribozomal DNA' sının ITS (internal transcribed spacer) bölgesi ve bitkinin yakın akrabaları olan türlerinin nükleotid dizi analizi ve izolasyonu yapmıştır. *Lens nigricans* ve *Lens lamottei* türleri dahil olmak üzere( 14 temel tür içerisinde) kültüre alınan ve yabancı türler birbirleri arasında dizi farklılık değerleri sıralanmıştır. Jukes ve Cantor uzaklığı yüzde olarak %0-1.79 olarak belirlenmiştir. *L. nigricans*'ın tüm türlerden filogenetik analiz olarak farklılığı doğrulanmış, ek olarak kültüre alınan tür ve yabani tür de dahil olmak üzere yakınlık belirlenmiştir. Muhtemel olarak subsp. *orientalis* içerisinde olmasına rağmen subsp. *culinaris* yakınlığı belirlenmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada iki tür olarak kabul edilen *L. lamottei* ve *L. tomentosus*'un diğer türlerden farklılığı ortaya konulmuştur.

Ali vd. (2010), Güney Kore'de yaptığı çalışmada *Cardamine cordifolia*'nın nükleik ribozomal DNA ITS (internal transcribed spacer) gen bölgesi, kloroplast trnL ve trnL-F gen bölgelerini kullanarak moleküler sistematik çalışmasını yürütmüştür.

Toplanan bitki örneklerinden 38 tanesi filogenetik analizde *Cardamine* türüyle ilişkilendirilmiştir. Çalışma sonucu endemik bir tür olarak belirlenmiştir.

Heenan vd. (2010), çalışmasında Yeni Zellanda'da bulunan *Alternanthera nahui* isimli yeni bir türü nüklear ribozomal DNA ITS (internal transcribed spacer) gen bölgelerini kullanarak belirleyip bu türün *A. denticulata*'ya yakın akraba olduğunu saptamışlardır.

Costea vd. (2011), yaptığı çalışmada Convolvulaceae familyasına ait *Cuscuta chinensis* Lam. türünün nüklear ribozomal DNA ITS ve plastid trnL-F gen bölgeleri kullanılarak sistematigini belirleyip, *Cuscuta appianata* türü ile benzer bulunduğunu ortaya çıkarmıştır.

Rana vd. (2012), çalışmasında nüklear ribozomal DNA ITS (internal transcribed spacer) gen bölgelerini kullanarak, Himalayalar ve Kuzey Hint Ovalarında bulunan *Chenopodium album* L. türünün *Chenopodium giganteum* D. Don. türü ile filogenetik açıdan yakın bulmuştur.

Chen vd. (2014), *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. üzerine yaptığı çalışmada ABD, Arjantin ve Çin'den örnekler toplamış bu örneklerin nüklear ribozomal DNA ITS (internal transcribed spacer) gen bölgelerini kullanarak genom boyutlarını belirlemişlerdir. Genom boyutlarındaki değişimin *A. philoxeroides*'in varyasyonunda önemli bir rol oynadığı sonucuna varmışlardır.

Marandi vd. (2014), İran'ın farklı bölgelerinden toplanan 10 *Convolvulus arvensis* L. genotipi arasında genetik çeşitlilik değerlendirmesi RAPD tekniği kullanılarak belirlenmiştir. Toplam genomik DNA'nın ekstraksiyonu MBST kiti Almut'taki C8 genotipi diğer gruplara göre en fazla farkı göstermiştir. Ardebil'deki genotip ve hamedandaki genotip arasında herhangi bir fark görülmemiştir. Bununla birlikte, RAPD analizinin İran'daki *C. arvensis* genotiplerin genetik çeşitliliğini değerlendirmek için değerli bir tanı aracı olduğu bulunmuştur. Toplam 6 RAPD primer ürün bandı 49 bant, 33 (%67.34) poli polifilik ve 16 (%23.65) monomorfiktir. UPGMA yöntemine dayanan on popülasyonun moleküler analizi, üç ana grupta genotipleri tayin etti. Bu grupta Kaşan Nyasar'daki C1 genotipi ve ghasvin Almut'taki C8 genotipi diğer gruplara göre en fazla farkı göstermiştir. Ardebil'deki genotip ve hamedandaki genotip arasında herhangi bir fark görülmemiştir. Bununla

birlikte, RAPD analizinin İran'daki *C. arvensis* genotiplerin genetik çeşitliliğini değerlendirmek için değerli bir tanı aracı olduğu bulunmuştur.

Golden vd. (2015), ITS (internal transcribed spacer) ve ETS (external transcribed spacer) gen bölgelerini kullanarak *Cirsium scariosum* Nutt. türüne ait genetik farklılığı belirlemeyi amaçlamış ve sonuç olarak Batı'daki *C. scariosum*, aynı bölgedeki *C. hookerianum*'a Doğu'daki *C. scariosum*'dan daha fazla benzer olduğu ortaya çıkmıştır.

Marghali vd. (2015), yaptığı çalışmada 28 adet *Lathyrus* türünün filogenetiğini belirlemek için nüklear ribozomal DNA ITS (internal transcribed spacer) gen bölgelerini kullanılmış ve *Lathyrus*'un belirsiz olan sistematığı *Kupicha*'nın morfolojik sınıflandırmasıyla kıyaslanmıştır.

Özer (2015), çok yıllık çim (*Lolium perenne* L.) üzerine yaptığı moleküler bir çalışmada filogenetik ağaç için ITS (rDNA) ve rpl32 (cpDNA) gen bölgelerini kullanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, çok yıllık çim genotiplerinin en olası ortak atası *Schenodorus* alt cinsinin en belirgin diploid temsilcisi *Festuca arundinaceae* ile yakın olduğu belirlenmiştir.

Sunar vd. (2015), beş yerel tarla sarmaşığı popülasyonunda RAPD (rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA) primerleri kullanılarak genetik çeşitlilik araştırılmıştır. Nei'nin beş popülasyonun ortalama gen çeşitliliği değeri 0,2053 olarak bulunmuştur. Moleküler varyans analizi (AMOVA), popülasyonlar içinde %53.8 ve popülasyonlar arasında %32.9 yüksek bir varyasyon göstermiştir.

Eker (2016), yaptığı çalışmasında *Artemisia* spp.'nin genetik çeşitliliğini belirlemek için Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Rize, Trabzon ve Giresun'dan 17 adet popülasyon örneği toplamış ve çalışmasında ribozomal DNA (rDNA) internal transcribed spacer (ITS) gen bölgelerini kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda 4 haplotip bulunmuştur. Haplotip-I *A. argyi* ile %99.6, Haplotip-II *A. sylvatica* ile %99.6, Haplotip-III *A. unalaskensis* ile %98 ve Haplotip-IV *A. koidzumii* ile %92 oranında benzer çıkmıştır. Farklı coğrafik bölgeler, farklı tarımsal uygulamalar ve farklı mücadele yöntemleri genetik çeşitliliğin oluşmasına sebebiyet verdiği düşünülmektedir.

Keskin vd. (2017), kontrolü zor ve tam parazit bir bitki olan küsküt üzerine filogenetik çalışma yürütmüştür. Bitkilerde filogenetik analiz için en önemli

dizilerden biri 18S - 5.8S - 26S nükleer ribozomal DNA'sının (nrDNA) dahili kopyalanmış aralayıcı (ITS) bölgesi kabul edilmiştir. Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesinin çeşitli illerinden toplanan küskütlerin filogenetiğini çıkarmak için nrDNA'nın ITS sekansları etkili bir araç olarak kullanılmıştır. 4 *Cuscuta* türünün 18S rRNA, ITS-1, 5.8S rRNA, ITS-2 ve 26S rRNA bölgelerinin sekansları moleküler klonlama ve sekanslama ile belirlenmiştir. Klonlanmış parçaların kimliği, NCBI veritabanı kullanılarak dizi kimliğini belirlemek için karşılaştırıldı. *C. approximata*, *C. lupuliformis*, *C. campestris* ve *C. babylonica*'nın nrDNA'sının bootstrap analizi, NCBI veri tabanından elde edilen dünyanın farklı coğrafi kökenlerine ait benzer dizilere sahip yüksek dizilim kimliğini göstermiştir. Sonuç olarak, evrensel ITS4 ve ITS5 primerleri tarafından elde edilen dizilerden türetilen en stabil ikincil yapının filogenetik analiz ile kombinasyon halinde kullanıldığında *Cuscuta* türlerinin tanımlanması için çok etkili bir araç olduğunu göstermiştir.

Eker ve Kolören (2018), yaptığı çalışmada *Rubus* spp.'nin filogenetik farklılıklarını rRNA ITS gen bölgeleri kullanılarak belirlenmesini amaçlamıştır. 30 *Rubus* spp. örneğine Haymes DNA izolasyon protokolü uygulanmıştır. Gen Bankasından temin edilen referans sekans dizileri çalışmada elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılmış ve MEGA6 paket programı kullanılarak filogenetik ağaç çıkartılmıştır. Örnekler arasından (Fatsa 3-F3, Fatsa 6-F6, Perşembe 2-P2, Perşembe 5-P5, Çamaş 3-CM3, Ordu 1-O1, Saraycık 1-S1, Çatalpınar 1-CT1, Çatalpınar 2-CT2 ve Çatalpınar 3-CT3) 10 *Rubus* türü tespit edilmiştir. Örneklerimizden 6 tane haplotip sonucu çıkmıştır. Bunlardan; Haplotip 1 (F3), Haplotip 3 (P2), Haplotip 4 (P5), Haplotip 5 (CM3, S1) ve Haplotip 6 (O1, CT1, CT2, CT3) %100 nükleotid dizisi benzerliği bakımından sırasıyla *R. sanctus* (KM037599), *Rubus* sp. (KM037207), *R. divaricatus* (KM037293), *R. conothyrsoides* (KM037285) ve *R. capricollensis* (KM037256) ile yakın akraba olarak belirlenmiştir. Haplotip 2 (F6) ise, %99,8 nükleotid dizisi benzerliği bakımından *R. silvativus* (KM037557) ile yakın akraba olarak görülmüştür.

Yeşiltaş ve Kolören (2019), istilacı bir tür olan *Sicyos* spp. yabancı otunun genetik karakterizasyonunu belirlemek için Ordu ve Giresun illerinin farklı bölgelerinden otuz örnek toplamışlar. Genetik karakterizasyon için rDNA ITS gen bölgeleri kullanılmıştır. Sonuçlara göre iki haplotip bulunmuş olup, Haplotip-1 ve Haplotip-2'nin sırası ile *S. davilae* Rodr.-Arév. & Lira ve *S. angulatus* L. ile %100

oranında benzer olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda *S. davilae* Rodr.-Arév. & Lira ülkemiz florası için yeni bir tür olarak belirlenmiştir.



### 3. MATERYAL ve METOD

#### 3.1. Materyal

Çalışmalar 2018 ve 2019 yıllarında Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait karbondioksit uygulama serası, herboloji ve viroloji laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ana materyal olarak 2016 ve 2017 yıllarında farklı illerden (Adana, Ankara, Çanakkale, Denizli, Diyarbakır, Erzurum, Hatay, İzmir, Karaman, Kayseri, Konya, Malatya, Samsun, Şanlıurfa, Tekirdağ ve Uşak) temin edilen tarla sarmaşığının 1-2 yıllık tohumları kullanılmıştır. Toplanan tohumlar denemelerde kullanılmaya kadar +4 °C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Diyarbakır ve İzmir tohumlarında böcek zararına rastlandığı için çimlenme sıcaklığı ile farklı sıcaklık ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı gelişimi üzerine etkileri çalışmalarında kullanılmamıştır. Tarla sarmaşığının her ortama adapte olmasından dolayı Türkiye'nin 7 bölgesini temsil edecek farklı illerden temin edilmiş ve bu illere ait rakımlar Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) tohumlarının temin edildiği illerin uydu üzerinden alınan rakımları ve illere ait bölgeler (Anonim, 2019b).

İller	Rakımlar	Bölgeler
Malatya	966 m	Doğu Anadolu Bölgesi
Erzurum	1900 m	
Diyarbakır	673 m	Güneydoğu Anadolu Bölgesi
Şanlıurfa	510 m	
Ankara	858 m	İç Anadolu Bölgesi
Karaman	1058 m	
Kayseri	1060 m	
Konya	1023 m	
Samsun	10 m	Karadeniz Bölgesi
Adana	26 m	Akdeniz Bölgesi
Hatay	89 m	
Denizli	390 m	Ege Bölgesi
İzmir	10 m	
Uşak	911 m	
Tekirdağ	25 m	Marmara Bölgesi
Çanakkale	12 m	

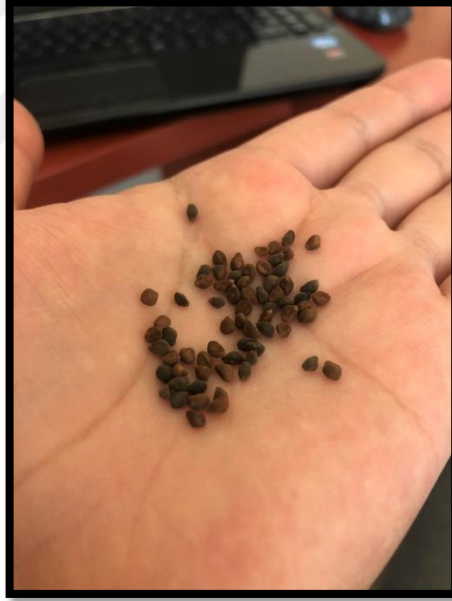
*Convolvulus arvensis* L., dünyanın en zararlı yabancı otlarından birisidir ve 54 ülkede 32 farklı tarım ürünüde tespit edilmiştir (Holm vd., 1991). Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) Convolvulaceae familyasına ait olup 40'tan fazla

cinse ve yaklaşık 1.200 türe sahiptir. Pakistan'da 13 farklı türü olan *C. arvensis*, buğday, pamuk, şeker kamışı, patates ve diğer mahsullerde büyük bir problem oluşturmaktadır (Memon Asma, 2004). Ülkemizde ise özellikle hububat, sebze ve diğer toprak işleme yapılan tarım arazilerinde önemli derecede zarar yapan bir yabancı ottur (Güncan, 1979).

*Convolvulus arvensis* L. yaprakları spiral, ok ucu şeklinde, 2-5 cm uzunluğunda alternat ve 1-3 cm petiole sahiptir. Çiçekler hermafrodit olup trompet şekilli, renkleri beyaz ya da solgun pembe ve 5 adet koyu pembe radyal çizgi görülür. Haziran-Eylül arası çiçek açar (Anonim, 2019a). Tarla sarmaşığı meyveleri genellikle 2 tohum içerir ve bitki başına tohum sayısı 25-300 arasında değişir. Tohumların renkleri koyu kahverengiden siyaha kadar değişir ve pürüzlü yüzeylere sahiptir. Tohumlar 0.5-1.2 cm uzunluğundadır ve meyvelerinde üretilen sayıya bağlı olarak şekilleri değişir; meyvede yalnız bir tane bulunduğu daha yuvarlak bir yapıya sahip olurlar (Lyons, 2009). Tohumlar ağustos ve ekim arasında olgunlaşır. Olgunlaşan tohumların su, sıcaklık ve sindirim gibi farklı ortamlarda canlı kalabilme özelliği vardır. Göç eden kuşların midesinde altı gün boyunca canlı kaldıkları için göçmen kuşlar vasıtasıyla yayılabilirler (Anonim, 2019a). Tarla sarmaşığının gövdesi 1.5 m'den fazla, rizomlarının boyu ise 5 cm'den 2.6 m'ye kadar ulaşabilmektedir. Çok derinlere inen bir kök ve toprak altı gövdesi vardır. Derin kökleri 6.6 m toprak derinliğine ulaşmaktadır (Wiese ve Phillips, 1976; Uygur, 1986). Tarla sarmaşığı bitki besin maddesi bakımından zengin, gevşek, nemsiz, sıcak, derin ve tınlı toprakları sever (Uygur, 1986).



Şekil 3.1. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) bitkisi



Şekil 3.2. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) tohumu



### 3.2. Metod

Denemede tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) üzerine 4 farklı konu çalışılmıştır.

1-) Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) tohumlarında dormansi kırma çalışmalarının etkilerinin belirlenmesi

2-) Farklı illerden toplanan tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) tohumlarının çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesi

3-) Farklı sıcaklık ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) uygulamalarının farklı illerden toplanan tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) tohumlarının çimlenmesi ve gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi

4-) Farklı illerden toplanan tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) tohumlarının moleküler karakterizasyonu ve filogenetik analizi

#### 3.2.1. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) tohumlarında dormansi kırma çalışmalarının etkilerinin belirlenmesi

Tarla sarmaşığı tohumlarının sert kabuğundan dolayı dormant bir yapıya sahip olduğu bilinmektedir (Bond vd., 2007; Wright vd., 2011). Çalışmada tarla sarmaşığı tohumlarının çimlenme sıcaklıklarını belirlemede en uygun değerleri alınması için farklı dormansi kırma uygulamaları yürütülmüştür. Çalışmalar 2018 yılında Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait Herboloji laboratuvarlarında karanlık ortamda hem 20±1 °C hem de 27±1 °C iklim kabinlerinde gerçekleştirilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda tarla sarmaşığının optimum çimlenme sıcaklıklarının 15-25 °C ve 20-30 °C değerlerinde olduğu belirlenmiştir (Callihan, 1961; Özkil ve Üremiş, 2019). Yapılan dormansi çalışmasında 15-25 °C ve 20-30 °C arasında olan 20 ve 27 °C sıcaklık değerleri kullanılmıştır. Çalışmada 5 farklı dormansi kırma uygulaması ayrı ayrı olarak 4 tekerrürlü ve 2 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Çalışma sonucundaki veriler 2 tekrarın ortalaması alınarak girilmiştir. Çalışmada Malatya ilinden toplanan tarla sarmaşığının 1-2 yıllık tohumları kullanılmıştır. Dormansi kırma işlemlerinden önce tohumlar toplandıktan sonra +4 °C'de muhafaza edilmiştir. Çalışmada kullanılmak üzere tohumların sterilizasyonunda %1'lik sodyum hipoklorit çözeltisinde 1 dk bekletme, saf su ile yıkama ve kurutma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Deneme 1 atm basınç altında 121 °C'de steril edilen filtre kağıtları, 9 cm çapındaki steril petrilerin tabanına

çift kat serilecek şekilde yürütülmüştür. Dormansi çalışmalarında her petriye 25 adet tohum konulmuştur. Çimlenme kabinlerinde 14 gün boyunca karanlık ortamda bekletilen tohumların çimlenme oranları ve sürelerinin hesaplanması için her gün olmak koşulu ile sayımları gerçekleştirilmiş ve 0.5 cm çim borucuğu (radikula) oluşturan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir. Çalışmada kullanılacak kontrol uygulamasına sadece saf su uygulaması yapılmıştır. Çimlenmenin son gününe kadar gerekli görüldüğü koşullarda ortamın neminin sağlanması için saf su ile sulama işlemleri (giberellik asit uygulaması hariç) gerçekleştirilmiştir.

Çimlenme sayımı bittikten sonra çimlenme oranı (Gmax) ve süreleri (T50 ve T90) değerleri alınmıştır.

$G_{max} = (G/T) * 100$ ; G: Çimlenen tohum sayısı, T: Denemede kullanılan toplam tohum sayısı.

T50=Çimlenmiş tohumların % 50'sinin çimlenmesi için geçen süre.

T90=Çimlenmiş tohumların % 90'ının çimlenmesi için geçen süre.

### **3.2.1.1. Sülfürik asit uygulamasının etkilerinin belirlenmesi**

Bu uygulamada tohumlar (her petri için 25 adet ve uygulama başına 100 adet) farklı sürelerde (60 ve 120 saniye, 15, 30, 60 ve 90 dk) %96'lık sülfürik asitte bekletilmiştir (Ateş, 2017). Bekletilen sürelerin sonunda tohumlar 1 dk boyunca akan musluk suyunun altında yıkanmıştır. Tohumlar 9 cm çapındaki çift kat filtre kağıdı yerleştirilen petrilere alınmış ve 3 ml saf su eklenerek iklim kabinine yerleştirilmiştir. İklim kabininde bulunan tohumlar, uygulamaların ertesi günü çimlenme sayımına tabi tutulmuş ve 0.5 cm çim borucuğu (radikula) oluşturan tohumlar çimlenmiş kabul edilip, çimlenme oranlarını ve sürelerini belirlemek amacıyla her gün sayım yapılarak toplam sayım 14 gün sürmüştür.

### **3.2.1.2. Giberellik asit uygulamasının etkilerinin belirlenmesi**

Tohumlar 9 cm çapındaki çift kat filtre kağıdı yerleştirilen petrilere (her petriye 25 adet gelecek şekilde) aktarılmıştır. Uygulama için farklı dozlarda (250, 500, 1000 ve 2000 ppm) hazırlanan 200 ml'lik giberellik asit (GA<sub>3</sub>) solüsyonundan her petriye 3 ml solüsyon uygulanmıştır (Ateş, 2017). Daha sonra tohumlar iklim kabine alınmış ve her sulama farklı dozlarda hazırlanan solüsyon ile gerçekleştirilmiştir. İklim kabininde bulunan tohumlar, uygulamaların ertesi günü çimlenme sayımına

tabi tutulmuş ve 0.5 cm çim borucuğu (radikula) oluşturan tohumlar çimlenmiş kabul edilip, çimlenme oranlarını ve sürelerini belirlemek amacıyla her gün sayım yapılarak toplam sayım 14 gün sürmüştür.

### **3.2.1.3. Mikrodalga uygulamasının etkilerinin belirlenmesi**

Bu uygulamada tohumlar (her petri için 25 adet ve uygulama başına 100 adet) farklı sürelerde (10, 20, 45,90 ve 180 saniye) 100 watt'lık mikrodalga ışınlarına maruz bırakılmıştır (Ateş, 2017). Bekletilen sürelerin sonunda tohumlar 9 cm çapındaki çift kat filtre kağıdı ile hazırlanan petrilere alınmış ve 3 ml saf su eklenerek iklim kabinine yerleştirilmiştir. İklim kabininde bulunan tohumlar, uygulamaların ertesi günü çimlenme sayımına tabi tutulmuş ve 0.5 cm çim borucuğu (radikula) oluşturan tohumlar çimlenmiş kabul edilip, çimlenme oranlarını ve sürelerini belirlemek amacıyla her gün sayım yapılarak toplam sayım 14 gün sürmüştür.

### **3.2.1.4. Hidroklorik asit uygulamasının etkilerinin belirlenmesi**

Uygulamada tohumlar (her petri için 25 adet ve uygulama başına 100 adet) farklı sürelerde (5, 15, 30 ve 60 dk) %37'lik hidroklorik asitte bekletilmiştir. Bekletilen sürelerin sonunda tohumlar 1 dk boyunca akan suyun altında yıkanmıştır. Tohumlar 9 cm çapındaki çift kat filtre kağıdı ile hazırlanan petrilere alınmış ve 3 ml saf su eklenerek iklim kabinine yerleştirilmiştir. İklim kabininde bulunan tohumlar, uygulamaların ertesi günü çimlenme sayımına tabi tutulmuş ve 0.5 cm çim borucuğu (radikula) oluşturan tohumlar çimlenmiş kabul edilip, çimlenme oranlarını ve sürelerini belirlemek amacıyla her gün sayım yapılarak toplam sayım 14 gün sürmüştür.

### **3.2.1.5. Düşük sıcaklık/sıcak su uygulamasının etkilerinin belirlenmesi**

Çalışma 9 cm çapındaki çift kat filtre kağıdı hazırlanan petrilere (her petride 25 adet tohum olmak üzere) tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrür olacak şekilde yürütülmüştür. Denemede toplam 10 uygulama bulunmaktadır. Bu uygulamalar;

- 0 gün Kontrol (Tohumlara direk 3 ml saf su uygulanmış, petrilere aktarılmıştır.)
- 1 gün -86°C (Tohumlar 1 gün -86 °C'de bekletilip petrilere aktarılmış ve 3 ml saf su uygulanmıştır.)

- 2 gün -86°C (Tohumlar 2 gün -86 °C’de bekletilip petrilere aktarılmış ve 3 ml saf su uygulanmıştır.)
- 4 gün -86°C (Tohumlar 4 gün -86 °C’de bekletilip petrilere aktarılmış ve 3 ml saf su uygulanmıştır.)
- 7 gün -86°C (Tohumlar 7 gün -86 °C’de bekletilip petrilere aktarılmış ve 3 ml saf su uygulanmıştır.)
- 0 gün 90°C (Tohumlar 5 saniye boyunca 90 °C suda bekletilip petrilere aktarılmış ve 3 ml saf su uygulanmıştır.)
- 1 gün -86/90°C (Tohumlar 1 gün -86 °C’de bekletildikten sonra 90°C suda 5 saniye bekletilip petrilere aktarılmış ve 3 ml saf su uygulanmıştır.)
- 2 gün -86/90 °C (Tohumlar 2 gün -86 °C’de bekletildikten sonra 90 °C suda 5 saniye bekletilip petrilere aktarılmış ve 3 ml saf su uygulanmıştır.)
- 4 gün -86/90 °C (Tohumlar 4 gün -86 °C’de bekletildikten sonra 90 °C suda 5 saniye bekletilip petrilere aktarılmış ve 3 ml saf su uygulanmıştır.)
- 7 gün -86/90°C (Tohumlar 7 gün -86 °C’de bekletildikten sonra 90 °C suda 5 saniye bekletilip petrilere aktarılmış ve 3 ml saf su uygulanmıştır.)

Uygulamalar gerçekleştirildikten sonra petrilere iklim kabineye yerleştirilmiştir. İklim kabinde bulunan tohumlar, uygulamaların ertesi günü çimlenme sayımına tabi tutulmuştur. 0.5 cm çim borucuğu (radikula) oluşturan tohumlar çimlenmiş kabul edilip, çimlenme oranlarını ve sürelerini belirlemek amacıyla sayımlar her gün olacak şekilde toplam sayım 7 gün sürmüştür (Tiryaki ve Topu, 2014).



Şekil 3.3. Tarla sarmaşığının (*Convolvulus arvensis* L.) çimlenen tohumlarının sayımı (radikula>0,5cm)

### 3.2.2. Farklı illerden toplanan tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) tohumlarının çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesi

Çimlenme sıcaklığı belirleme çalışmaları 2018 yılında Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait Herboloji, Viroloji, Entomoloji (insektaryum) ve Biyoteknoloji laboratuvarlarında karanlık ortamda 4 tekerrürlü ve 2 tekrarlı olarak yürütülmüştür.

Farklı illerden (Adana, Ankara, Çanakkale, Denizli, Diyarbakır, Erzurum, Hatay, İzmir, Karaman, Kayseri, Konya, Malatya, Samsun, Şanlıurfa, Tekirdağ ve Uşak) temin edilen tarla sarmaşığı tohumlarının yüzey sterilizasyonu yapıldıktan sonra (%1'lik NaClO) tohumların sert kabuk dormansisini kırmak için 20 °C'de en uygun dormansi yöntemlerinden biri olan sülfürik asit 90 dk uygulanmıştır. Dormansi uygulaması yapıldıktan sonra 9 cm çapındaki çift filtre kağıdı yerleştirilen steril petri kaplarına 25 adet tohum konularak, 3 ml saf su eklendikten sonra 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 ve 40 °C sıcaklıklarda karanlık ortamlara bırakılmıştır. Çimlenme oranlarını ve sürelerini belirlemek amacıyla sayımlar her gün olacak şekilde 21 gün devam etmiş ve 0.5 cm çim borucuğu (radikula) oluşturan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.4. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) tohumlarının çimlenme sıcaklığı çalışması için tohumların sülfürik asitte 90 dk bekletilmesi

### 3.2.3. Farklı sıcaklık ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) uygulamalarının farklı illerden toplanan tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) tohumlarının çimlenmesi ve gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi

Çalışma 2019 yılında Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait karbondioksit uygulama serasında tesadüf deneme parsellerine göre 4 tekerrürlü ve tek tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.5. Çalışmaların yürütüldüğü tam otomasyonlu karbondioksit uygulama serası

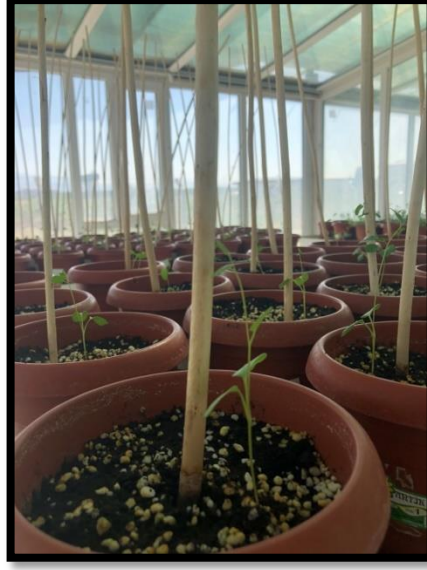
Denemede 3 farklı sıcaklık (gündüz/gece 26/16 °C, 29/19 °C ve 32/22 °C) ve 4 farklı karbondioksit değeri (400, 600, 800 ve 1000 ppm) kullanılmıştır. Çalışmadaki 26 °C ve 400 ppm günümüz dünya genelindeki ortalama sıcaklık ve

karbondioksit değerini (IPCC, 2007a; IPCC, 2007b) oluşturduğu için kontrol olarak kullanılmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda doğrultusunda sıcaklık ve karbondioksitin önümüzdeki senelerde küresel ısınmaya bağlı olarak artacağı tahmin edilmektedir (Kohlmaier vd., 1990; Tinker ve İneson, 1990; Franz, 1990; Jenkinson vd., 1991; Davidson ve Janssens, 2006). Bu alışmalar doğrultusunda seradaki sıcaklık ve karbondioksit değerleri arttırılmıştır. Farklı illerden (Adana, Ankara, Çanakkale, Denizli, Diyarbakır, Erzurum, Hatay, İzmir, Karaman, Kayseri, Konya, Malatya, Samsun, şanlıurfa, Tekirdağ ve Uşak) toplanan tarla sarmaşığı tohumlarının deneme öncesi dormansileri kırılarak (90 C suda 5 saniye bekletme) 2:1 oranında torf-perlit karışımı hazırlanan saksılara (her saksıya 5 adet tohum gelecek şekilde) 2-3 cm derinliğinde ekimleri yapılıp sulama işlemi gerçekleştirilmiştir. Tarla sarmaşığının çimlenme oranlarını ve sürelerini belirlemek amacıyla tohum ekiminin ertesı gününden itibaren her gün olmak üzere 21 gün boyunca sayımları yapılmıştır.



şekil 3.6. Tarla sarmaşıklarının (*Convolvulus arvensis* L.) imlenme sayımları

Çimlenme sayımları tamamlandıktan sonra her saksı başına 1 adet bitki gelecek şekilde seyreltme işlemi yapılmıştır. Tarla sarmaşığı sarılıcı özelliğinden dolayı farklı illere ait saksılardaki bitkilerin birbirine karışmaması için 1 metre boyunda hazırlanan sırlıklara sarılmaları sağlanarak birbirine karışmasının önüne geçilmiştir.



Şekil 3.7. Tarla sarmaşıklarının (*Convolvulus arvensis* L.) ileriki dönemlerde birbirine sarılmaması için çimlenme sayımları sonrası çubukların saksılara dikilmesi

Her bir sıcaklık periyodu 2 ay sürmüştür. Bu sürecin sonunda hasat işlemi gerçekleştirilerek bitki/kök boy, yaş ağırlık ve kuru ağırlık parametreleri ölçülmüştür.

**Bitki ve kök uzunluğu:** En uzun kök ve otsu gövde dikkate alınarak metre yardımıyla ölçülmüştür

**Bitki ve kök yaş ağırlığı:** Bitkinin yeşil aksamı ve kök kısmını birbirinden ayrılarak hassas terazi ile ölçülmüştür

**Bitki ve kök kuru ağırlığı:** Kese kağıdına alınan kök ve yeşil aksam etüvde 24 saat 105 °C kurutma işlemi gerçekleştirilerek kuru ağırlıkları hassas terazi ile ölçülmüştür.





Şekil 3.8. Farklı illere ait tarla sarmaşıklarının (*Convolvulus arvensis* L.) sıcaklık ve karbondioksit altında gelişimleri

### **3.2.4. Farklı illerden toplanan tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) tohumlarının moleküler karakterizasyonu ve filogenetik analizi**

Çalışma 2019 yılında Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait Viroloji laboratuvarında 5 ana başlık altında yürütülmüştür.

- a-) Farklı illere ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) örneklerinin genomik DNA izolasyonu
- b-) ITS (Internal Transcribed Spacer) bölgesinin PCR yöntemi ile çoğaltılması ve elektroforezi
- c-) ITS bölgelerinin DNA dizilemesi
- d-) DNA dizilerinin gen bankasına girilmesi ve filogenetik analizlerin gerçekleştirilmesi

#### **3.2.4.1. Farklı illere ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) örneklerinden genomik DNA izolasyonu**

DNA izolasyonu için farklı illerdeki arazilerden toplanan *C. arvensis* tohumları ilk olarak dormansi kırma çalışmasından (0 gün 90 °C) geçmiştir. Bu çalışmanın ardından serada ekimi yapılarak çimlenen bitkiler 4-6 yapraklı döneme

geldiklerinde her ildeki bitkilerden 100 mg yaprak örneği temin edilmiştir. Bitki DNA'larının izole edilmesinde, Bioline firmasına ait DNA ekstraksiyon kitinden yararlanılmıştır. Kaliteli ve yüksek yoğunlukta total DNA eldesi için ekstraksiyonda ilgili firmanın bildirdiği yöntemler uygulanmıştır. Her bir tarla sarmaşığında alınan bir yaprak örneği ekstrakt poşetleri içerisine aktarıldıktan sonra içerisine 350 mikrolitre ( $\mu$ l) Lysis Buffer A eklenip el tipi bitki homojenizatör ile ezilmiştir. Ekstrakte edilen örnekler ependorf tüpüne aktarılmış ve içerisine 50  $\mu$ l Rising Buffer ve 20  $\mu$ l RNAase A eklenmiştir. Tüpler elle tersdüz edildikten sonra 65°C'de kuru blok ısıtıcıda 10 dk bekletilmiştir. Kuru blok ısıtıcıdan alınan tüplerin içerisine 130  $\mu$ l Precipitation Solution eklenmiş ve tüpler 5 dk boyunca buz içerisinde bekletilmiştir. Buzdan çıkarılan tüpler 14000 rpm'de 5 dk boyunca santrifüj işleminden geçmiştir. Temiz tüpler içerisine her bir örnek için 450-500  $\mu$ l sıvı çekilmiştir. Bu sıvının içerisine 400  $\mu$ l Binding Solution ve %96'lık etanol eklenmiştir. Karışım iyice karıştırıldıktan sonra kitle verilen kolona 600  $\mu$ l olacak şekilde aktarılmıştır. Aktarma işleminin ardından 1 dk boyunca santrifüj gerçekleştirilmiş ve kolonun altında kalan sıvı dökülmüştür. Sonra kolonlar 1 dk boyunca tekrar santrifüj edilmiştir. Yıkama işlemlerinde ilk yıkama için Wash Buffer I'den 500  $\mu$ l kolona eklenmiş ve 10000 rpm'de 1 dk boyunca santrifüj edildikten sonra alttaki sıvı atılmıştır. Bu yıkama işleminin ardından 2. yıkama işlemi için Wash Buffer II'den 500 mikrolitre kolona eklenmiş ve 14000 rpm'de 3 dk boyunca santrifüj edildikten sonra kolonun altında kalan sıvı dökülmüştür. Kolon filitresindeki alkolün tamamen uzaklaşması için 1 dk boyunca boş olarak santrifüj işlemi gerçekleştirilmiştir. Filtreli kısmı içeren kolonun üst parçası steril tüplere yerleştirilerek üzerine 100 mikrolitre Elution Buffer eklenmiş ve 5 dk oda sıcaklığında bekletildikten sonra 10000 rpm'de 1 dk boyunca santrifüj ile Total DNA'lar elde edilmiştir. PCR uygulaması için örnekler -20 °C'de muhafaza edilerek ihtiyaç duyulduğu zaman dondurucudan çıkarılıp kullanılmıştır.



Şekil 3.9. Farklı illere ait tarla sarmaşığı (*C. arvensis*) örneklerinin genomik DNA izolasyonunun yapılması

#### 3.2.4.2. ITS bölgesinin PCR ile çoğaltılması ve elektroforez

İzole edilen ribozomal DNA üzerindeki ITS bölgelerinin çoğaltılması için evrensel ITS4 (5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3') ve ITS5 (5'-GGAAGTAAAAGTCGTAACAAG G - 3') primerleri kullanılmıştır. Promega firmasından temin edilen Go Taq G2 Flexi DNA polimeraz enzimi (Cat:M780B) kullanılarak, ITS bölgesi toplam 50µl hacimde olacak şekilde, PCR reaksiyonu için bileşenler Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Ribozomal DNA'nın PCR yöntemi ile çoğaltılmasında kullanılan PCR bileşenleri, miktar ya da oranları

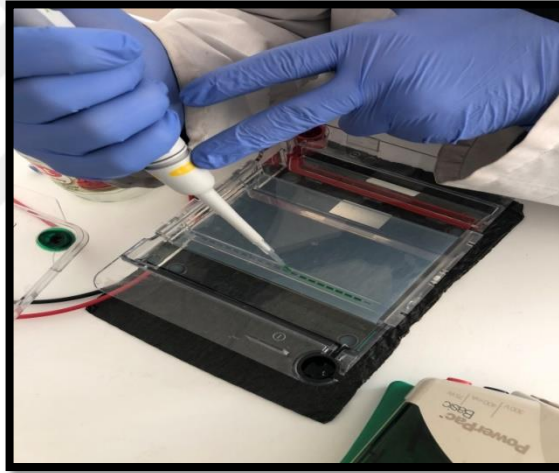
PCR Bileşenleri	1 Örnek İçin	18 Örnek İçin
5X PCR Tamponu	10 µl	180 µl
dNTP (20 mM)	1 µl	18 µl
MgCl <sub>2</sub> (25 mM)	3 µl	54 µl
Kalıp DNA	2 µl	36 µl
Primer F (ITS4) (100 mM)	1 µl	18 µl
Primer R (ITS5) (100 mM)	1 µl	18 µl
Go Taq G2 Flexi DNA pol. enzimi	0.4 µl	7.2 µl
Steril su	31.6 µl	568.8 µl

Steril tüplere tüm PCR parametreleri konulduktan sonra kısa bir dönü yapılarak tüm sıvıların tüplerin diplerinde toplanması sağlanmıştır. Hazırlanan PCR karışımına aşağıda verilen sıcaklık döngüsü 36 termal döngü şeklinde uygulanmıştır:

Çizelge 3.3. Ribozomal DNA'nın PCR yöntemi ile çoğaltılmasında uygulanan PCR sıcaklık döngüsü

94 °C'de ...2 dk DNA çift zincirinin ayrılması	} Toplam 36 döngü
94 °C'de ...1 dk DNA çift zincirinin ayrılması	
55 °C'de ...1 dk primerlerin bağlanması	
72 °C'de ...2 dk DNA sentezi	
72 °C'de ...10 dk son uzama	

PCR uygulamaları Prima-96plus™ Thermal Cycler cihazında gerçekleştirilmiştir. PCR işleminin ardından elde edilen ürünler elektroforez için %1.5'lük agaroz jel hazırlanarak uygun bir kap içerisinde 100 ml steril saf su ve 3 µl Fleurosan boya eklenerek 85 V 'da 45 dk boyunca koşturulmuştur. Boyanan DNA'yı görünür hale getirmek amacı ile jel görüntüleme ve analiz sisteminde görüntüleme işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1<sup>0</sup>. Ribozomal DNA'lar PCR yöntemi ile çoğaltılmasından sonra elde edilen DNA fragmentlerinin elektroforez yapılması

#### 3.2.4.3. ITS bölgelerinin DNA dizilemesi

Evrensel primerler kullanılarak genomik DNA'dan çoğaltılan ITS bölgelerinin DNA dizilemesi tek yönlü olarak BM Laboratuvar Sistemleri (Ankara) firmasına yaptırılmıştır.

#### 3.2.4.4. Filogenetik analizler ve DNA dizilerinin gen bankasına girilmesi

DNA dizilemesi tamamlanan örneklerin filogenetik analizi gerçekleştirilmiştir ve DNAdizileri gen bankasına (NCBI) kaydedilmiştir. ITS bölgesinin biyoinformatik

yöntemler ile analizinde CLC Main Workbench 20.0.1 programından faydalanılmıştır. Nükleotid dizileri hizalanmış, mutasyonlar tespit edilmiş ve filogenetik ağaç oluşturulmuştur.

### **3.2.5. İstatistikî analizler**

Tarla sarmaşığının (*Convolvulus arvensis* L.) farklı sıcaklıklarda çimlenme oranları ile sürelerinin belirlenmesi, dormansi kırma ve farklı sıcaklık ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı gelişimi üzerine etkileri çalışmalarında verilerin değerlendirilmesinde GLM model One way (ANOVA) varyans analizi uygulanmıştır. Uygulamalar arasındaki fark Duncan çoklu karşılaştırma testi ( $P \leq 0.05$ ) kullanılarak bulunmuştur. Tüm hesaplamalarda IBM SPSS 25 istatistik paket programı kullanılmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) Tohumlarında Dormansi Kırma Çalışmaları

Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) dormansi kırma çalışmalarında sülfürik asit (60 s, 120 s, 15, 30, 60 ve 90 dk), giberellik asit (250, 500, 750 ve 1000 ppm), mikrodalga (10, 20, 45, 90 ve 180 s), hidroklorik asit (5, 15, 30 ve 60 dk) ve soğuk-sıcak su (0 gün kontrol, 1 gün -86 °C, 2 gün -86°C, 4 gün -86 °C, 7 gün -86 °C, 0 gün 90 °C, 1 gün -86/90 °C, 2 gün -86/90 °C, 4 gün -86/90 °C ve 7 gün -86/90 °C) uygulamaları yürütülmüştür. Çalışma 2 farklı sıcaklığa (20 ve 27 °C) ayarlı iklim kabinlerinde karanlık ortamda gerçekleştirilmiştir.

*C. arvensis* yabancı ot tohumlarında 20 °C'de yapılan dormansi çalışmalarında en iyi dormansi kırma H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 60 ve 90 dk uygulamalarında görülmüştür. Tohumlarda 0 gün 90 °C, 1 gün -86/90 °C, 2 gün -86/90 °C, 4 gün -86/90 °C ve 7 gün -86/90 °C uygulamalarının kontrole göre çimlenmeyi teşvik ettiği gözlenmiştir. Mikrodalga uygulamasında yüksek saniyelerde bekletmenin (45, 90 ve 180 s) çimlenmede kontrole oranla etkisi gözlenmiştir. Diğer uygulamalar (giberellik asit 250, 500, 750 ve 1000 ppm, hidroklorik asit 5, 15, 30 ve 60 dk, mikrodalga 10 ve 20 s ve 1 gün -86 °C, 2 gün -86 °C, 4 gün -86 °C ve 7 gün -86 °C) kontrol ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Dormansi uygulamasında çimlenen tohumların %50'sinin çimlenme sürelerinde (T50) giberellik asit 2000 ppm, hidroklorik asit 5 dk ve 4 gün -86 °C uygulamalarının kontrole farklı grupta olduğu diğer uygulamaların ise kontrole aynı grupta yer aldığı istatistiksel olarak gözlenmiştir. Çimlenen tohumların %90'ının çimlenme sürelerinde (T90) kontrol ile sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 15 ve 30 dk, mikrodalga 180 s ve hidroklorik asit 5 dk uygulamaları farklı grup içerisinde yer alırken diğer uygulamalar aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) 20 °C’de dormansi kırma uygulamalarının çimlenme oranları ve sürelerine etkisi (%/gün)

UYGULAMALAR	Gmax	T50	T90	
<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	60 s	26.7±0.5 c	2.5±0.3 b	3.8±0.5 cd
	120 s	28.0±2.1 c	2.5±0.3 b	6.0±1.4 abc
	15 dk	37.3±2.6 c	3.0±0.0 ab	7.5±1.0 ab
	30 dk	40.7±1.2 c	3.3±0.3 ab	8.3±1.1 a
	60 dk	65.0±5.0 a	3.0±0.6 ab	3.5±0.5 cd
	90 dk	63.0±6.6 a	2.0±0.0 b	3.3±0.9 d
<b>GA</b>	250 ppm	7.3±2.0 d	3.3±0.3 ab	3.3±0.3 d
	500 ppm	8.0±0.9 d	2.8±0.3 b	4.8±1.2 bcd
	1000 ppm	5.7±0.8 d	2.3±0.3 b	2.8±0.5 d
	2000 ppm	8.0±1.8 d	4.0±0.7 a	4.8±0.5 bcd
<b>MD</b>	10 s	10.0±2.2 d	3.3±0.6 ab	4.5±1.0 bcd
	20 s	10.2±2.8 d	3.0±0.4 ab	4.0±0.4 cd
	45 s	23.0±1.3 c	3.0±0.0 ab	6.3±1.2 abc
	90 s	27.7±2.7 c	3.0±0.0 ab	5.3±0.5 bcd
	180 s	24.3±1.7 c	3.3±0.3 ab	7.0±0.4 bcd
<b>HCl</b>	5 dk	7.0±1.6 d	4.3±0.8 a	9.5±1.6 a
	15 dk	7.0±0.8 d	3.5±0.3 ab	5.3±0.9 bcd
	30 dk	9.3±1.2 d	2.5±0.3 b	5.5±0.9 bcd
	60 dk	7.3±1.8 d	3.5±1.2 ab	4.5±1.0 bcd
0 GÜN 90 °C	57.0±3.3 ab	2.0±0.0 b	4.0±0.6 cd	
1 GÜN -86 °C/90 °C	54.2±5.3 b	2.0±0.0 b	3.3±0.3 d	
2 GÜN -86 °C/90 °C	44.8±4.0 bc	2.0±0.0 b	3.8±0.5 cd	
4 GÜN -86 °C/90 °C	50.8±3.9 b	2.0±0.0 b	3.3±0.3 d	
7 GÜN -86 °C/90 °C	56.7±2.3 ab	2.0±0.0 b	3.0±0.0 d	
0 GÜN (KONTROL)	4.5±1.3 d	2.5±0.3 b	3.8±0.3 cd	
1 GÜN -86 °C	6.7±1.0 d	3.0±0.0 ab	4.8±0.8 bcd	
2 GÜN -86 °C	6.7±2.1 d	2.5±0.3 b	4.8±0.8 bcd	
4 GÜN -86 °C	2.7±0.8 d	4.3±0.9 a	4.8±0.5 bcd	
7 GÜN -86 °C	3.5±0.9 d	3.0±0.4 ab	3.3±0.3 d	
<b>F</b>	<b>61.69***</b>	<b>2.49***</b>	<b>4.54***</b>	

(+ \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatistiksel olarak önemlidir. + Sütunların her biri kendi içerisinde ayrı olarak değerlendirilmiştir.)

*C. arvensis* yabancı ot tohumlarında 27 °C'de yapılan dormansi çalışmalarında en iyi dormansi kırma 0 gün 90 °C uygulamasında (%87.5) ve diğer soğuk-sıcak su uygulamalarında (1 gün -86/90 °C, 2 gün -86/90 °C, 4 gün -86/90 °C ve 7 gün -86/90 °C) görülmüştür. Sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ve mikrodalga (45, 90 ve 180 s) uygulamalarının çimlenmeyi teşvik ettiği gözlenmiştir. Diğer uygulamaların (giberellik asit 250, 500, 750 ve 1000 ppm, hidroklorik asit 5, 15, 30 ve 60 dk, mikrodalga 10 ve 20 s ve 1 gün -86 °C, 2 gün -86 °C, 4 gün -86 °C ve 7 gün -86 °C) kontrolle aynı grup içerisinde olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir. Dormansi uygulamasında çimlenen tohumların %50'sinin çimlenme süreleri (T50) ile %90'ının çimlenme sürelerinde (T90) bulunan verilerde istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.2).



Çizelge 4.2. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) 27 °C’de dormansi kırma uygulamalarının çimlenme oranları ve sürelerine etkisi (%/gün)

UYGULAMALAR	Gmax	T50	T90	
<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	<b>60 s</b>	49.2±2.8 ab	2.0±0.0 b	3.5±0.6 ab
	<b>120 s</b>	49.2±1.6 ab	2.0±0.0 b	3.0±0.4 b
	<b>15 dk</b>	41.7±3.5 b	2.0±0.0 b	2.8±0.5 b
	<b>30 dk</b>	52.5±4.8 a	2.5±0.3 b	3.8±0.5 ab
	<b>60 dk</b>	49.2±3.4 ab	2.3±0.3 b	4.8±0.8 ab
	<b>90 dk</b>	50.8±3.4 ab	2.0±0.0 b	6.5±0.9 a
<b>GA</b>	<b>250 ppm</b>	9.2±1.6 c	2.3±0.3 b	3.5±1.2 ab
	<b>500 ppm</b>	9.2±3.2 c	3.0±1.1 ab	4.0±1.9 ab
	<b>1000 ppm</b>	4.2±1.6 c	4.3±2.2 ab	4.3±2.2 ab
	<b>2000 ppm</b>	9.2±2.8 c	4.3±1.3 ab	4.8±1.1 ab
<b>MD</b>	<b>10 s</b>	15.0±5.2 bc	3.0±0.7 ab	4.5±0.5 ab
	<b>20 s</b>	10.0±1.3 c	3.8±0.8 ab	5.5±1.7 ab
	<b>45 s</b>	23.3±1.3 b	2.0±0.0 b	4.5±2.5 ab
	<b>90 s</b>	49.2±4.4 ab	2.0±0.0 b	4.8±0.3 ab
	<b>180 s</b>	56.7±4.9 a	2.3±0.3 b	3.3±0.3 ab
<b>HCl</b>	<b>5 dk</b>	6.7±1.4 c	3.0±0.6 ab	3.0±0.6 b
	<b>15 dk</b>	8.3±1.7 c	2.5±0.5 b	2.8±0.5 b
	<b>30 dk</b>	5.0±0.9 c	3.3±1.3 ab	3.3±1.3 ab
	<b>60 dk</b>	6.7±1.4 c	5.0±1.3 a	5.0±1.3 ab
<b>0 GÜN 90°C</b>	87.5±1.6 a	2.0±0.0 b	2.0±0.0 b	
<b>1 GÜN -86°C/90 °C</b>	80.0±4.5 a	2.0±0.0 b	2.0±0.0 b	
<b>2 GÜN -86°C/90 °C</b>	83.3±4.1 a	2.0±0.0 b	2.0±0.0 b	
<b>4 GÜN -86°C/90 °C</b>	86.7±3.3 a	2.0±0.0 b	2.0±0.0 b	
<b>7 GÜN -86°C/90 °C</b>	78.3±5.2 a	2.0±0.0 b	2.3±0.3 b	
<b>0 GÜN (KONTROL)</b>	6.7±1.4 c	2.8±0.8 ab	2.8±0.8 b	
<b>1 GÜN -86 °C</b>	10.8±3.4 c	2.3±0.3 b	2.8±0.5 b	
<b>2 GÜN -86 °C</b>	13.3±1.4 c	2.3±0.3 b	3.5±0.5 ab	
<b>4 GÜN -86 °C</b>	11.7±2.9 c	2.5±0.3 b	3.3±0.9 ab	
<b>7 GÜN -86 °C</b>	12.5±2.1 c	2.3±0.3 b	3.8±0.6 ab	
<b>F</b>	<b>87.94***</b>	<b>1.39öd</b>	<b>1.31öd</b>	

(+ öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + Sütunların her biri kendi içerisinde ayrı olarak değerlendirilmiştir.)

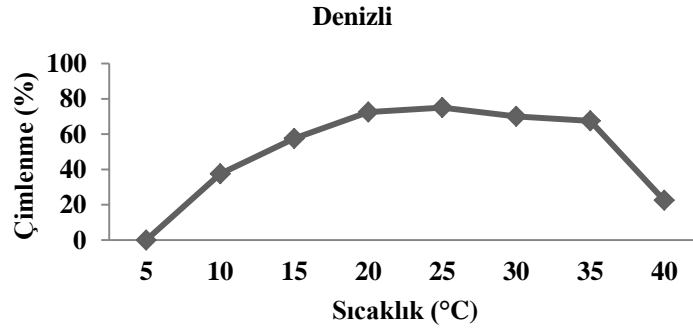
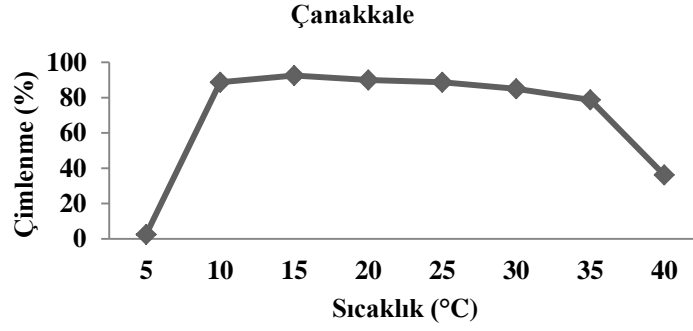
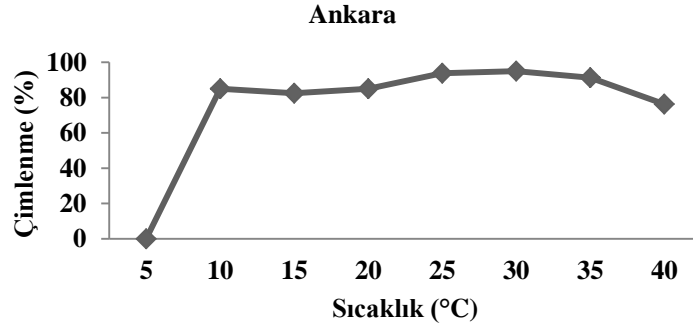
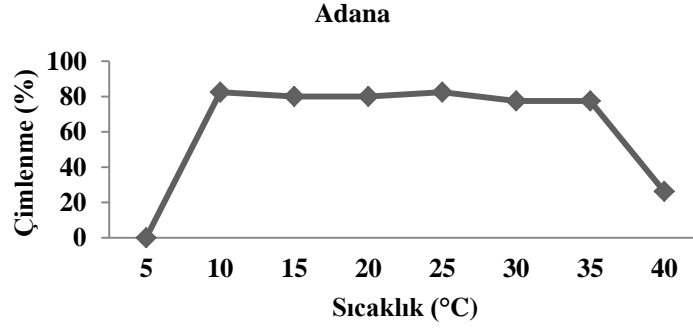
#### **4.2. Farklı İllerden Toplanan Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) Tohumlarının Çimlenme Sıcaklıkları**

Farklı illerden toplanan tarla sarmaşığı (*C. arvensis*) tohumları ile yapılan çimlenme sıcaklığı çalışmasında en iyi çimlenme 20 °C’de Erzurum iline ait tarla sarmaşığında gözlenmiştir. Çalışmada Şanlıurfa, Karaman, Kayseri, Samsun, Tekirdağ ve Çanakkale illerine ait tohumların çok düşük bir çimlenme yüzdesine (%2.5) sahip olmasına rağmen 5 °C’de çimlendiği gözlenmiştir. Yapılan çimlenme sıcaklıklarında en uygun çimlenmenin 10-30 °C (Çanakkale), 10-35 °C (Malatya, Erzurum, Ankara, Karaman, Kayseri, Konya, Adana, Uşak ve Tekirdağ) ve 15-35 °C (Şanlıurfa, Samsun, Hatay ve Denizli) sıcaklıkları arasında değişkenlik gösterdiği gözlenmiştir. Denemelerde en yüksek çimlenme oranı %96.3 ile 20 °C sıcaklıkta Erzurum ilinden alınan tohumlardan elde edilmiştir. İllerin 5 °C ve 30 °C sıcaklık karşılaştırılmasında veriler arasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.3). Farklı sıcaklıklarda illere ait tarla sarmaşıkları tohumlarının çimlenme oranları çizgi grafiğı olarak Şekil 4.1’de verilmiştir.

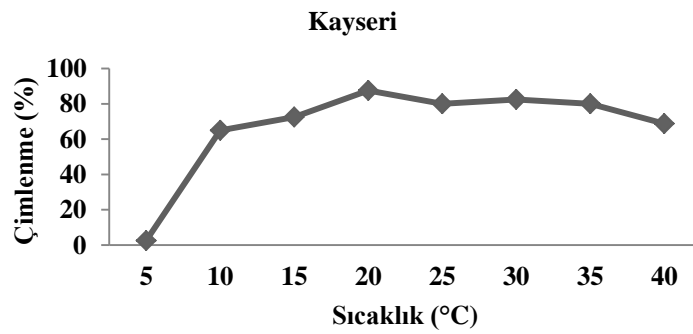
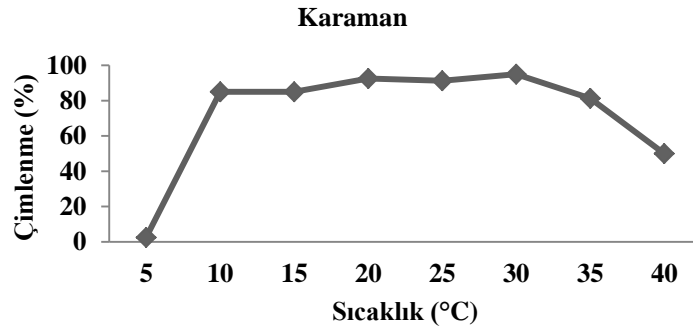
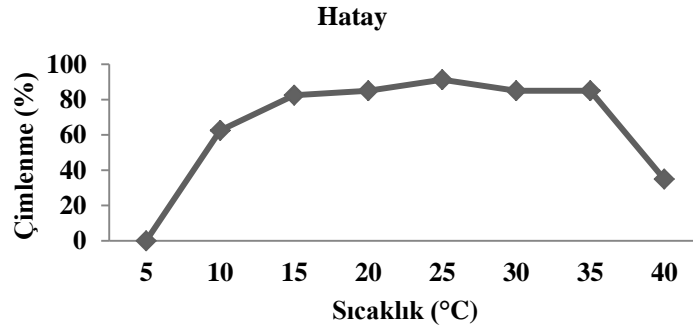
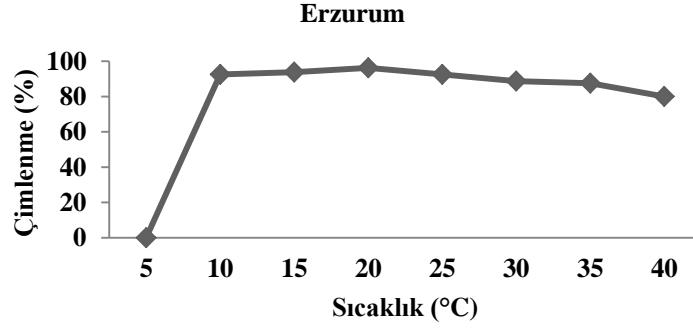
Çizelge 4.3. Farklı illere ait tarla sarmaşığının (*Convolvulus arvensis* L.) farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranları (%)

İLLER	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	F
<b>Adana</b>	0.0±0.0 <sup>C</sup>	82.5±4.8 <sup>abcd</sup> <sup>A</sup>	80.0±7.1 <sup>abc</sup> <sup>A</sup>	80.0±4.1 <sup>bc</sup> <sup>A</sup>	82.5±4.8 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	77.5±7.5 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	77.5±7.5 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	26.3±5.5 <sup>c</sup> <sup>B</sup>	<b>31.64***</b>
<b>Ankara</b>	0.0±0.0 <sup>D</sup>	85.0±4.6 <sup>abcd</sup> <sup>ABC</sup>	82.5±2.5 <sup>abc</sup> <sup>BC</sup>	85.0±5.4 <sup>abc</sup> <sup>ABC</sup>	93.8±1.3 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	95.0±5.0 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	91.3±1.3 <sup>a</sup> <sup>AB</sup>	76.3±1.3 <sup>a</sup> <sup>C</sup>	<b>91.62***</b>
<b>Çanakkale</b>	2.5±2.5 <sup>D</sup>	88.8±3.1 <sup>ab</sup> <sup>AB</sup>	92.5±4.3 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	90.0±3.5 <sup>ab</sup> <sup>AB</sup>	88.8±3.8 <sup>ab</sup> <sup>AB</sup>	85.0±2.9 <sup>ab</sup> <sup>AB</sup>	78.8±5.2 <sup>ab</sup> <sup>B</sup>	36.3±3.8 <sup>c</sup> <sup>C</sup>	<b>78.72***</b>
<b>Denizli</b>	0.0±0.0 <sup>D</sup>	37.5±9.5 <sup>e</sup> <sup>BC</sup>	57.5±4.8 <sup>d</sup> <sup>AB</sup>	72.5±6.3 <sup>cd</sup> <sup>A</sup>	75.0±10.4 <sup>b</sup> <sup>A</sup>	70.0±14.7 <sup>b</sup> <sup>A</sup>	67.5±6.3 <sup>b</sup> <sup>A</sup>	22.5±9.5 <sup>c</sup> <sup>CD</sup>	<b>10.01***</b>
<b>Erzurum</b>	0.0±0.0 <sup>C</sup>	92.5±3.2 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	93.8±4.7 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	96.3±2.4 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	92.5±2.5 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	88.8±1.3 <sup>ab</sup> <sup>AB</sup>	87.5±7.5 <sup>a</sup> <sup>AB</sup>	80.0±3.5 <sup>a</sup> <sup>B</sup>	<b>72.37***</b>
<b>Hatay</b>	0.0±0.0 <sup>D</sup>	62.5±7.8 <sup>cd</sup> <sup>B</sup>	82.5±6.6 <sup>abc</sup> <sup>A</sup>	85.0±4.1 <sup>abc</sup> <sup>A</sup>	91.3±4.3 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	85.0±4.6 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	85.0±3.5 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	35.0±4.1 <sup>c</sup> <sup>C</sup>	<b>44.26***</b>
<b>Karaman</b>	2.5±1.4 <sup>C</sup>	85.0±4.1 <sup>abcd</sup> <sup>A</sup>	85.0±6.8 <sup>abc</sup> <sup>A</sup>	92.5±1.4 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	91.3±4.3 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	95.0±2.9 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	81.3±7.2 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	50.0±5.4 <sup>bc</sup> <sup>B</sup>	<b>46.34***</b>
<b>Kayseri</b>	2.5±2.5 <sup>B</sup>	65.0±16.6 <sup>bcd</sup> <sup>A</sup>	72.5±2.5 <sup>bcd</sup> <sup>A</sup>	87.5±6.3 <sup>abc</sup> <sup>A</sup>	80.0±4.1 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	82.5±4.8 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	80.0±7.1 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	68.8±5.5 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	<b>13.28***</b>
<b>Konya</b>	0.0±0.0 <sup>D</sup>	77.5±2.5 <sup>abcd</sup> <sup>AB</sup>	67.5±8.5 <sup>cd</sup> <sup>B</sup>	90.0±4.1 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	85.0±2.9 <sup>ab</sup> <sup>AB</sup>	85.0±6.5 <sup>ab</sup> <sup>AB</sup>	76.3±6.9 <sup>ab</sup> <sup>AB</sup>	45.0±11.4 <sup>bc</sup> <sup>C</sup>	<b>22.46***</b>
<b>Malatya</b>	0.0±0.0 <sup>D</sup>	60.0±12.2 <sup>d</sup> <sup>ABC</sup>	57.5±2.5 <sup>d</sup> <sup>BC</sup>	62.5±5.2 <sup>d</sup> <sup>AB</sup>	76.3±3.8 <sup>b</sup> <sup>A</sup>	78.8±5.5 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	78.8±4.3 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	43.8±5.9 <sup>bc</sup> <sup>C</sup>	<b>19.43***</b>
<b>Samsun</b>	2.5±2.5 <sup>D</sup>	68.8±7.5 <sup>abcd</sup> <sup>B</sup>	77.5±8.5 <sup>abc</sup> <sup>AB</sup>	77.5±6.3 <sup>bc</sup> <sup>AB</sup>	81.3±5.2 <sup>ab</sup> <sup>AB</sup>	90.0±3.5 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	91.3±2.4 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	45.0±10.8 <sup>bc</sup> <sup>C</sup>	<b>21.05***</b>
<b>Şanlıurfa</b>	2.5±2.5 <sup>D</sup>	72.5±6.0 <sup>abcd</sup> <sup>B</sup>	90.0±0.0 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	90.0±6.1 <sup>0</sup> <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	95.0±2.0 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	95.0±2.0 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	91.3±2.4 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	27.5±5.2 <sup>c</sup> <sup>C</sup>	<b>84.25***</b>
<b>Tekirdağ</b>	2.5±2.5 <sup>C</sup>	87.5±2.5 <sup>abc</sup> <sup>A</sup>	85.0±6.5 <sup>abc</sup> <sup>A</sup>	83.8±2.4 <sup>abc</sup> <sup>A</sup>	86.3±3.8 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	92.5±3.2 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	91.3±3.8 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	40.0±5.4 <sup>0</sup> <sup>B</sup>	<b>66.18***</b>
<b>Uşak</b>	0.0±0.0 <sup>C</sup>	85.0±6.5 <sup>abcd</sup> <sup>A</sup>	87.5±2.5 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	92.5±4.8 <sup>ab</sup> <sup>A</sup>	95.0±2.9 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	93.8±3.1 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	91.3±3.1 <sup>a</sup> <sup>A</sup>	48.8±19.5 <sup>bc</sup> <sup>B</sup>	<b>18.80***</b>
<b>F</b>	<b>0.70öd</b>	<b>3.97***</b>	<b>4.64***</b>	<b>3.68***</b>	<b>2.33*</b>	<b>1.74öd</b>	<b>1.98*</b>	<b>4.75***</b>	

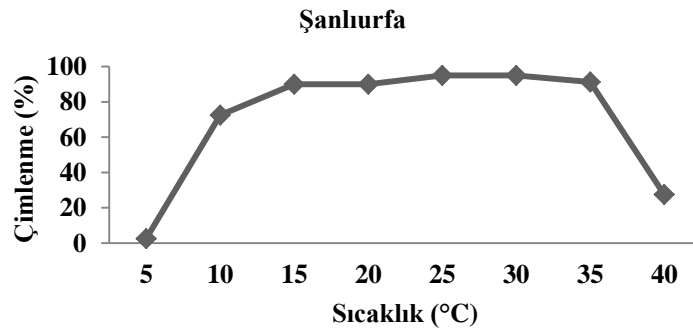
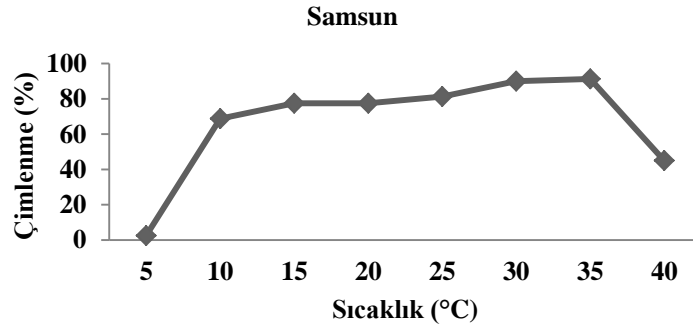
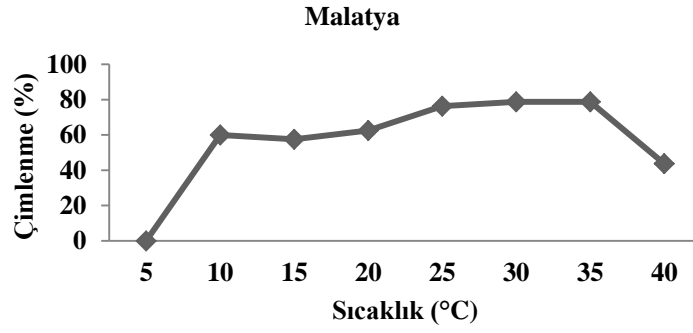
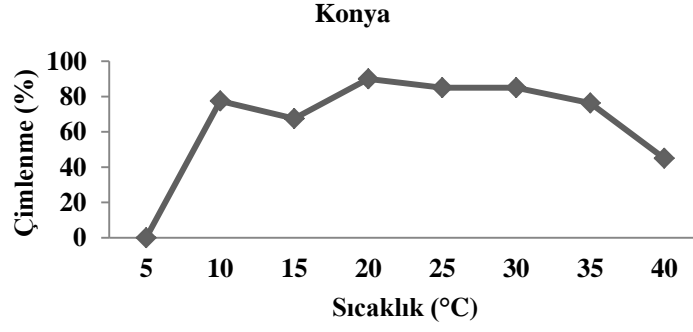
(+ Büyük harfler sıcaklıklar arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)



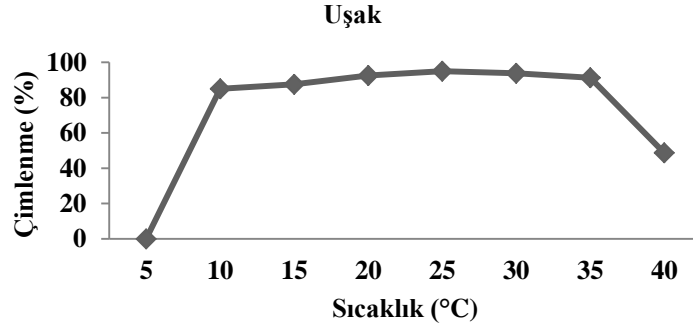
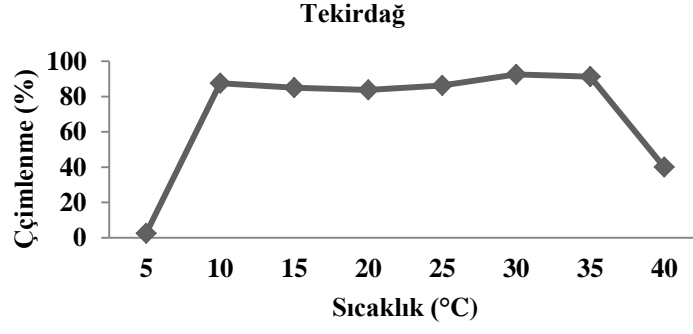
Şekil 4.1. Farklı illere ait tarla sarmaşığı tohumlarının farklı sıcaklık derecelerinde çimlenme oranları (%)



Şekil 4.1. Farklı illere ait tarla sarmaşığı tohumlarının farklı sıcaklık derecelerinde çimlenme oranları (%) (devamı)



Şekil 4.1. Farklı illere ait tarla sarmaşığı tohumlarının farklı sıcaklık derecelerinde çimlenme oranları (%) (devamı)



Şekil 4.1. Farklı illere ait tarla sarmaşığı tohumlarının farklı sıcaklık derecelerinde çimlenme oranları (%) (devamı)

### **4.3. Farklı Sıcaklık ve Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) Uygulamalarının Farklı İllerden Toplanan Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) Tohumlarının Çimlenmesi ve Gelişimi Üzerine Etkileri**

Sera çalışmasında 3 farklı sıcaklık (gündüz/gece 26/16 °C, 29/19 °C ve 32/22 °C) ve 4 farklı karbondioksit gazının (400, 600, 800 ve 1000 ppm) farklı illerden temin edilen tarla sarmaşığı tohumlarının çimlenmesine ve çimlenme sonucu gelişen bitkilerin bitki-kök uzunluğu, bitki-kök yaş ağırlığı ve bitki-kök kuru ağırlığı parametrelerine bakılmıştır. Her bir sıcaklık periyodu 2 ay sürdürülmüştür. Bu periyotların sonunda bitkilerin hasat işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada sıcaklığın tarla sarmaşığının bitki yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı ve çimlenmelerdeki (Gmax), karbondioksitin (CO<sub>2</sub>) kök kuru ağırlığı, Gmax ve çimlenme sürelerindeki (T50 ve T90) ve illerin kök kuru ağırlığındaki veriler üzerine karşılaştırılmasında istatistiksel olarak önem bulunmamıştır. Çalışmada sıcaklık, karbondioksit ve farklı illerden toplanan tarla sarmaşıklarının interaksyonları istatistiksel olarak hesaplanmıştır. Tarla sarmaşığında sıcaklık x CO<sub>2</sub> interaksyonunun bitki uzunluğu, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, kök yaş ağırlığı ve T50 üzerine, sıcaklık x iller interaksyonunun bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, kök yaş ağırlığı, Gmax ve T50 üzerine, CO<sub>2</sub> X iller interaksyonunun kök yaş ağırlığı üzerine ve sıcaklık x CO<sub>2</sub> x iller interaksyonunun bitki yaş ağırlığı, kök yaş ağırlığı ve T50 üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4).



Çizelge 4.4. Çalışmadaki parametrelerin sıcaklık, karbondioksit, iller ve birbirleri ile olan interaksiyonlarına ait F testi değerleri ve önem seviyeleri

Parametreler	Sıcaklık	CO <sub>2</sub>	İller	Sıcaklık x CO <sub>2</sub>	Sıcaklık x İller	CO <sub>2</sub> x İller	Sıcaklık x CO <sub>2</sub> x İller
<b>Bitki uzunluğu</b>	353.17***	3.74*	4.43***	2.98**	1.45öd	1.21öd	0.96öd
<b>Kök uzunluğu</b>	190.31***	3.77*	3.30***	1.24öd	1.27öd	1.36öd	1.17öd
<b>Bitki yaş ağırlığı</b>	2.86öd	26.95***	13.75***	6.11***	3.35***	1.12öd	1.33*
<b>Bitki kuru ağırlığı</b>	28.02***	29.51***	12.16***	6.38***	3.09***	1.27öd	1.21öd
<b>Kök yaş ağırlığı</b>	88.86***	11.80***	9.31***	2.35*	2.66***	2.30***	1.55**
<b>Kök kuru ağırlığı</b>	0.85öd	0.95öd	0.86öd	1.01öd	1.00öd	1.01öd	1.01öd
<b>Gmax</b>	1.71öd	1.32öd	38.70***	1.35öd	3.37***	1.03öd	1.03öd
<b>T50</b>	37.30***	2.08öd	16.91***	4.60***	4.16***	1.18öd	1.32*
<b>T90</b>	22.18***	0.21öd	10.41***	2.93**	2.72***	0.97öd	1.05öd

(+ öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan  $p > 0,05$ ) + \* = Duncan  $p < 0,05$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan  $p < 0,01$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan  $p < 0,001$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

#### 4.3.1. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nın bitki uzunluğuna etkisi

Çalışmanın 26 °C sıcaklıktaki bitki uzunluğu verilerinde, 600 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Adana, Hatay ve Samsun illerinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunurken, diğer verilerin karşılaştırılması önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5).

Çalışmanın 29 °C sıcaklıktaki bitki uzunluğu verilerinde, 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırılması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.6).

Çalışmanın 32 °C sıcaklıktaki bitki uzunluğu verilerinde, 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırılması ile Konya ilinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.7).

Sera çalışmasında 2 aylık sıcaklık periyotlarının sonunda sıcaklık ve karbondioksitin farklı illere ait tarla sarmaşığının bitki boyuna etkileri belirlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda 26, 29 ve 32 °C sıcaklıklarda tarla sarmaşığı bitki boyunda karbondioksit arttıkça bazı illerin azalış bazılarının ise artış gösterdiği gözlenmiştir. Tarla sarmaşığının 26, 29 ve 32 °C'de iller arasındaki karşılaştırmasında bitki uzunlu en fazla sırasıyla Karaman 400 ppm, Hatay 800 ppm ve Şanlıurfa 800 ppm en az ise Samsun 600 ppm, Adana 1000 ppm ve Adana 1000 ppm uygulamalarında gözlenmiştir. Bütün illerdeki tarla sarmaşığının sıcaklık artışı ile birlikte bitki uzunluğunda artışlar gözlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.5. 26 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın bitki uzunluğuna etkisi (cm)

26 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
<b>Adana</b>	66.25bAB(7.81)	70.75abA(9.79)	55.00aB(6.50)	65.00bcAB(1.64)	<b>3.51*</b>
<b>Ankara</b>	61.88bB(6.35)	75.63aA(7.21)	66.00aAB(5.34)	62.88cB(10.88)	<b>2.64öd</b>
<b>Çanakkale</b>	68.88bA(14.57)	70.63abA(3.55)	79.00aA(11.39)	72.50abcA(7.16)	<b>0.78öd</b>
<b>Denizli</b>	61.75bA(8.10)	69.88abcA(8.07)	58.25aA(31.08)	87.50abA(18.81)	<b>1.88öd</b>
<b>Erzurum</b>	76.00abAB(3.17)	52.88bcB(18.23)	73.50aAB(9.9)	79.63abcA(24.48)	<b>2.23öd</b>
<b>Hatay</b>	71.13bAB(8.04)	66.00abcB(5.79)	56.25aAB(8.75)	78.00abcA(12.93)	<b>3.93*</b>
<b>Karaman</b>	91.63aA(8.74)	75.63aA(7.47)	73.75aA(22.98)	72.50abcA(7.16)	<b>1.80öd</b>
<b>Kayseri</b>	68.50bA(17.84)	54.75bcA(3.43)	66.63aA(15.52)	74.75abcA(10.69)	<b>1.64öd</b>
<b>Konya</b>	60.13bB(12.52)	63.63abcAB(5.93)	66.75aAB(8.06)	78.13abcA(11.97)	<b>2.44öd</b>
<b>Malatya</b>	69.88bAB(4.61)	54.75bcB(9.98)	67.25aAB(21.82)	88.75aA(18.07)	<b>3.42öd</b>
<b>Samsun</b>	64.88bAB(7.49)	50.88cB(15.82)	72.00aAB(14.57)	81.50abcA(13.46)	<b>3.81*</b>
<b>Şanlıurfa</b>	74.75abA(21.61)	64.25abcA(17.33)	73.25aA(3.97)	87.38abA(15.60)	<b>1.42öd</b>
<b>Tekirdağ</b>	70.38bA(3.91)	62.75abcA(17.52)	70.38aA(4.22)	62.88cA(10.88)	<b>0.67öd</b>
<b>Uşak</b>	64.63bA(17.51)	61.63abcA(13.50)	68.88aA(7.74)	69.00abcA(15.87)	<b>0.26öd</b>
<b>F</b>	<b>1.91öd</b>	<b>2.06*</b>	<b>0.94öd</b>	<b>1.61öd</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.6. 29 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın bitki uzunluğuna etkisi (cm)

29 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
<b>Adana</b>	100.25abA(22.03)	63.88bA(24.14)	82.00bA(31.60)	63.50cA(38.55)	<b>1.39öd</b>
<b>Ankara</b>	109.25abA(13.50)	97.25abA(11.71)	100.75abA(13.6)	116.00aA(14.45)	<b>1.61öd</b>
<b>Çanakkale</b>	108.00abA(39.28)	85.50abA(14.46)	109.50abA(26.1)	92.00abcA(20.82)	<b>0.79öd</b>
<b>Denizli</b>	113.75abA(12.21)	86.75abA(16.32)	93.00abA(15.56)	105.00abA(20.76)	<b>2.15öd</b>
<b>Erzurum</b>	121.25aA(16.65)	105.00aA(40.42)	97.50abA(11.74)	111.75aA(9.22)	<b>0.77öd</b>
<b>Hatay</b>	108.75abA(25.28)	107.25aA(16.32)	126.50aA(15.16)	121.75aA(20.37)	<b>0.94öd</b>
<b>Karaman</b>	112.00abAB(15.26)	88.50abB(17.72)	121.25abA(14.57)	93.00abcAB(25.24)	<b>2.77öd</b>
<b>Kayseri</b>	110.50abA(16.67)	106.25aA(9.04)	104.50abA(7.33)	111.75aA(15.20)	<b>0.30öd</b>
<b>Konya</b>	101.25abA(9.78)	97.25abA(22.24)	88.00bA(26.25)	96.00abcA(28.62)	<b>0.24öd</b>
<b>Malatya</b>	101.25abA(36.61)	98.75abA(29.79)	122.50aA(21.86)	109.75abA(15.48)	<b>0.63öd</b>
<b>Samsun</b>	111.75abA(11.36)	88.50abA(14.39)	95.25abA(25.33)	87.25abcA(11.88)	<b>1.82öd</b>
<b>Şanlıurfa</b>	83.25bAB(13.68)	110.00aA(23.64)	90.25abAB(11.33)	72.25bcB(29.04)	<b>2.35öd</b>
<b>Tekirdağ</b>	108.00abA(20.66)	91.75abA(19.32)	94.25abA(7.23)	105.25abA(12.04)	<b>1.04öd</b>
<b>Uşak</b>	109.25abA(21.16)	92.00abA(13.45)	91.25abA(31.52)	119.50aA(38.77)	<b>0.98öd</b>
<b>F</b>	<b>0.68öd</b>	<b>1.29öd</b>	<b>1.89öd</b>	<b>2.23*</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.7. 32 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın bitki uzunluğuna etkisi (cm)

32 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
<b>Adana</b>	118.88aA(79.81)	94.13bA(32.22)	96.25bA(33.51)	78.25cA(25.06)	<b>0.49öd</b>
<b>Ankara</b>	111.75aA(12.61)	124.50abA(16.39)	123.25abA(28.14)	116.75abA(6.24)	<b>0.45öd</b>
<b>Çanakkale</b>	119.75aA(9.54)	118.75abA(28.23)	120.75abA(5.13)	93.75abcB(5.06)	<b>2.89öd</b>
<b>Denizli</b>	113.00aA(9.42)	107.50abA(16.91)	108.75abA(16.44)	116.75abA(9.07)	<b>0.40öd</b>
<b>Erzurum</b>	118.75aA(6.76)	108.25abA(10.54)	125.00abA(18.96)	127.50aA(18.72)	<b>1.36öd</b>
<b>Hatay</b>	132.75aA(13.53)	127.00aA(19.50)	129.00abA(29.34)	126.50aA(2.39)	<b>0.10öd</b>
<b>Karaman</b>	127.25aA(27.27)	114.75abA(7.72)	110.25abA(9.33)	123.50abA(43.35)	<b>0.36öd</b>
<b>Kayseri</b>	121.25aA(30.02)	120.00abA(22.02)	126.75abA(26.20)	126.50aA(20.38)	<b>0.08öd</b>
<b>Konya</b>	133.75aA(3.60)	112.50abB(8.23)	114.25abB(10.31)	113.25abB(9.92)	<b>5.88**</b>
<b>Malatya</b>	123.75aA(7.50)	120.25abAB(17.83)	99.25bB(13.36)	121.75abA(15.00)	<b>2.69öd</b>
<b>Samsun</b>	115.75aAB(21.11)	120.00abA(22.08)	111.50abAB(11.04)	90.00bcB(15.98)	<b>2.18öd</b>
<b>Şanlıurfa</b>	107.00aAB(12.09)	132.50aAB(9.00)	140.75aA(31.87)	101.50abcB(24.12)	<b>3.21öd</b>
<b>Tekirdağ</b>	110.00aA(12.44)	119.25abA(10.94)	104.50abA(19.74)	110.75abA(18.47)	<b>0.60öd</b>
<b>Uşak</b>	129.50aA(15.89)	130.00aA(16.25)	112.25abA(24.8)	123.50abA(26.74)	<b>0.60öd</b>
<b>F</b>	<b>0.41öd</b>	<b>1.19öd</b>	<b>1.29öd</b>	<b>2.4*</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.8. 26, 29 ve 32 °C'de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) 'nın bitki uzunluğuna etkisi (cm)

İLLER	BİTKİ UZUNLUĞU (cm)											
	26°C				29°C				32°C			
	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm
<b>Adana</b>	66.3	70.8	55.0	65.0	100.3	63.9	82.0	63.5	118.9	94.1	96.3	78.3
<b>Ankara</b>	61.9	75.6	66.0	62.9	109.3	97.3	100.8	116.0	111.8	124.5	123.3	116.8
<b>Çanakkale</b>	68.9	70.6	79.0	72.5	108.0	85.5	109.5	92.0	119.8	118.8	120.8	93.8
<b>Denizli</b>	61.8	69.9	58.3	87.5	113.8	86.8	93.0	105.0	113.0	107.5	108.8	116.8
<b>Erzurum</b>	76.0	52.9	73.5	79.6	121.3	105.0	97.5	111.8	118.8	108.3	125.0	127.5
<b>Hatay</b>	71.1	66.0	56.3	78.0	108.8	107.3	126.5	121.8	132.8	127.0	129.0	126.5
<b>Karaman</b>	91.6	75.6	73.8	72.5	112.0	88.5	121.3	93.0	127.3	114.8	110.3	123.5
<b>Kayseri</b>	68.5	54.8	66.6	74.8	110.5	106.3	104.5	111.8	121.3	120.0	126.8	126.5
<b>Konya</b>	60.1	63.6	66.8	78.1	101.3	97.3	88.0	96.0	133.8	112.5	114.3	113.3
<b>Malatya</b>	69.9	54.8	67.3	88.8	101.3	98.8	122.5	109.8	123.8	120.3	99.3	121.8
<b>Samsun</b>	64.9	50.9	72.0	81.5	111.8	88.5	95.3	87.3	115.8	120.0	111.5	90.0
<b>Şanlıurfa</b>	74.8	64.3	73.3	87.4	83.3	110.0	90.3	72.3	107.0	132.5	140.8	101.5
<b>Tekirdağ</b>	70.4	62.8	70.4	62.9	108.0	91.8	94.3	105.3	110.0	119.3	104.5	110.8
<b>Uşak</b>	64.6	61.6	68.9	69.0	109.3	92.0	91.3	119.5	129.5	130.0	112.3	123.5

#### 4.3.2. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nin kök uzunluğuna etkisi

Çalışmanın 26 °C sıcaklıktaki kök uzunluğu verilerinde, 400, 600, 800 ve 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırılması ile Denizli, Uşak, Erzurum, Şanlıurfa, Karaman ve Samsun illerinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.9).

Çalışmanın 29 °C sıcaklıktaki kök uzunluğu verilerinde, 400 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırılması ile Ankara ilinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamaktadır (Çizelge 4.10).

Çalışmanın 32 °C sıcaklıktaki kök uzunluğu verilerinde Samsun ilinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunurken diğer verilerin karşılaştırılmasında bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.11).

Sera çalışmasında 2 aylık sıcaklık periyotlarının sonunda sıcaklık ve karbondioksitin farklı illere ait tarla sarmaşığının kök boyuna etkileri gözlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda 26, 29 ve 32 °C sıcaklıklarda tarla sarmaşığı kök boyunda karbondioksit arttıkça bazı illerin azalış bazılarının ise artış gösterdiği gözlenmiştir. Tarla sarmaşığının 26, 29 ve 32 °C'de iller arasındaki karşılaştırılmasında kök uzunluğu en fazla sırasıyla Erzurum 400 ppm, Tekirdağ 1000 ppm ve Karaman 400 ppm en az ise Samsun 600 ppm, Şanlıurfa 400 ppm ve Şanlıurfa 1000 ppm uygulamalarında gözlenmiştir. Bütün illerdeki tarla sarmaşığının sıcaklık artışı ile birlikte kök uzunluğunda artışlar gözlenmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.9. 26 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın kök uzunluğuna etkisi (cm)

26 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
<b>Adana</b>	86.00abA(17.62)	84.38abA(9.44)	68.75abA(12.50)	72.50abcA(16.21)	<b>1.44öd</b>
<b>Ankara</b>	68.13bcA(25.58)	75.25abA(12.23)	71.25abA(9.47)	78.13abcA(10.69)	<b>0.31öd</b>
<b>Çanakkale</b>	79.25abcAB(11.81)	88.75aA(14.37)	66.50abB(18.39)	95.00aA(7.08)	<b>3.36öd</b>
<b>Denizli</b>	76.88abcA(12.04)	65.63bcA(18.98)	39.38bB(17.49)	65.00cA(10.81)	<b>4.35*</b>
<b>Erzurum</b>	104.88aA(22.83)	65.75bcB(17.79)	61.88bB(5.55)	70.00bcB(23.72)	<b>4.38*</b>
<b>Hatay</b>	87.13abA(16.21)	73.00abA(8.96)	83.13abA(26.96)	82.50abcA(15.00)	<b>0.45öd</b>
<b>Karaman</b>	61.13bcC(11.76)	74.63abB(8.20)	96.88aA(5.16)	95.00aA(7.08)	<b>16.65***</b>
<b>Kayseri</b>	68.25bcA(15.41)	87.50aA(20.11)	81.25abA(17.02)	71.50bcA(12.31)	<b>1.16öd</b>
<b>Konya</b>	99.63aA(32.12)	68.75abA(5.96)	77.50abA(21.12)	82.75abcA(12.53)	<b>1.62öd</b>
<b>Malatya</b>	66.75bcA(15.33)	65.63bcA(16.64)	76.88abA(8.51)	65.00cA(10.81)	<b>0.72öd</b>
<b>Samsun</b>	68.75bcB(16.34)	45.25cC(5.00)	92.50aA(5.00)	70.00bcB(20.42)	<b>8.13**</b>
<b>Şanlıurfa</b>	54.38cB(16.02)	52.25bcB(8.81)	71.25abAB(8.30)	90.00abA(16.96)	<b>7.14**</b>
<b>Tekirdağ</b>	73.25bcA(19.97)	84.38abA(10.88)	88.63abA(29.23)	78.13abcA(10.69)	<b>0.50öd</b>
<b>Uşak</b>	96.25abA(7.78)	61.88bcB(18.53)	93.13aA(17.01)	78.63abcAB(9.05)	<b>5.12*</b>
<b>F</b>	<b>2.73**</b>	<b>3.67***</b>	<b>3.44***</b>	<b>2.08*</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)



Çizelge 4.10. 29 °C'de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nin kök uzunluğuna etkisi (cm)

29 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
<b>Adana</b>	141.25aA(17.50)	109.13abA(25.81)	121.75aA(61.61)	128.63abA(53.74)	<b>0.38öd</b>
<b>Ankara</b>	120.75abcB(27.41)	168.75aA(15.46)	107.75aB(30.22)	124.25abB(17.41)	<b>5.12*</b>
<b>Çanakkale</b>	146.00aA(19.55)	135.75abA(49.15)	105.50aA(40.80)	150.75abA(29.27)	<b>1.25öd</b>
<b>Denizli</b>	155.25aA(23.15)	112.00abA(52.13)	150.00aA(30.76)	130.75abA(34.95)	<b>1.15öd</b>
<b>Erzurum</b>	148.50aA(12.40)	124.00abAB(12.91)	89.00aB(61.39)	146.25abA(11.09)	<b>2.90öd</b>
<b>Hatay</b>	121.50abcAB(12.88)	105.00bAB(34.36)	87.75aB(19.02)	135.25abA(26.93)	<b>2.78öd</b>
<b>Karaman</b>	140.75aA(11.33)	117.50abA(51.65)	119.00aA(54.06)	116.25abA(28.69)	<b>0.34öd</b>
<b>Kayseri</b>	93.75bcA(47.43)	129.00abA(48.22)	120.25aA(51.58)	118.50abA(52.47)	<b>0.37öd</b>
<b>Konya</b>	111.25abcA(2.99)	119.75abA(20.91)	135.50aA(45.15)	134.50abA(10.85)	<b>0.86öd</b>
<b>Malatya</b>	129.75abA(30.85)	90.00bA(41.32)	140.00aA(11.17)	129.50abA(34.03)	<b>1.99öd</b>
<b>Samsun</b>	155.25aA(37.08)	133.00abA(20.93)	150.75aA(25.52)	129.50abA(50.11)	<b>0.53öd</b>
<b>Şanhurfa</b>	77.00cA(26.70)	115.75abA(42.44)	104.25aA(57.19)	99.25bA(34.06)	<b>0.61öd</b>
<b>Tekirdağ</b>	147.50aA(34.77)	136.25abA(38.85)	125.25aA(41.05)	162.00aA(8.99)	<b>0.89öd</b>
<b>Uşak</b>	141.25aAB(49.03)	141.75abAB(32.94)	101.75aB(30.40)	159.50aA(14.06)	<b>2.07öd</b>
<b>F</b>	<b>2.73**</b>	<b>1.06öd</b>	<b>0.91öd</b>	<b>1.1öd</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan  $p > 0,05$ ) + \* = Duncan  $p < 0,05$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan  $p < 0,01$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan  $p < 0,001$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.11. 32 °C'de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) 'nın kök uzunluğuna etkisi(cm)

32 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
Adana	108.63bA(46.30)	81.88aA(35.48)	91.13aA(36.70)	114.88abcA(37.02)	<b>0.62öd</b>
Ankara	113.50abA(25.74)	119.00aA(35.11)	112.25aA(45.26)	111.50abcA(11.82)	<b>0.05öd</b>
Çanakkale	125.00abA(31.10)	120.50aA(25.75)	113.50aA(15.03)	117.00abcA(37.23)	<b>0.12öd</b>
Denizli	146.00abA(14.45)	130.25aAB(28.90)	110.75aAB(27.48)	96.75bcB(29.65)	<b>2.80öd</b>
Erzurum	117.50abB(30.30)	134.00aAB(24.57)	132.25aAB(22.21)	159.00aA(15.26)	<b>2.12öd</b>
Hatay	130.00abA(17.87)	94.00aA(16.54)	134.50aA(21.98)	126.25abA(44.02)	<b>1.81öd</b>
Karaman	164.00aA(37.47)	104.25aA(55.04)	127.50aA(54.83)	104.25abcA(48.59)	<b>1.30öd</b>
Kayseri	134.25abA(52.91)	109.00aA(57.34)	136.75aA(23.66)	107.50abcA(17.26)	<b>0.58öd</b>
Konya	135.00abA(23.20)	123.75aA(13.77)	110.00aA(46.31)	123.25abcA(22.61)	<b>0.50öd</b>
Malatya	104.50bA(35.24)	119.00aA(12.49)	110.75aA(68.11)	123.00abcA(12.57)	<b>0.18öd</b>
Samsun	145.75abA(21.89)	81.50aB(31.14)	126.50aA(35.45)	148.75abA(13.21)	<b>5.35*</b>
Şanlıurfa	97.50bA(19.37)	110.25aA(52.14)	93.25aA(25.56)	70.25cA(21.75)	<b>1.06öd</b>
Tekirdağ	130.25abA(20.81)	131.50aA(25.28)	145.75aA(28.69)	99.25bcA(54.36)	<b>1.27öd</b>
Uşak	141.25abA(18.29)	114.75aA(31.79)	122.75aA(18.36)	140.00abA(50.69)	<b>0.65öd</b>
<b>F</b>	<b>1.48öd</b>	<b>0.96öd</b>	<b>0.77öd</b>	<b>1.86öd</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.12. 26, 29 ve 32 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın kök uzunluğuna etkisi (cm)

İLLER	KÖK UZUNLUĞU (cm)											
	26 °C				29 °C				32 °C			
	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm
<b>Adana</b>	86.0	84.4	68.8	72.5	141.3	109.1	121.8	128.6	108.6	81.9	91.1	114.9
<b>Ankara</b>	68.1	75.3	71.3	78.1	120.8	168.8	107.8	124.3	113.5	119.0	112.3	111.5
<b>Çanakkale</b>	79.3	88.8	66.5	95.0	146.0	135.8	105.5	150.8	125.0	120.5	113.5	117.0
<b>Denizli</b>	76.9	65.6	39.4	65.0	155.3	112.0	150.0	130.8	146.0	130.3	110.8	96.8
<b>Erzurum</b>	104.9	65.8	61.9	70.0	148.5	124.0	89.0	146.3	117.5	134.0	132.3	159.0
<b>Hatay</b>	87.1	73.0	83.1	82.5	121.5	105.0	87.8	135.3	130.0	94.0	134.5	126.3
<b>Karaman</b>	61.1	74.6	96.9	95.0	140.8	117.5	119.0	116.3	164.0	104.3	127.5	104.3
<b>Kayseri</b>	68.3	87.5	81.3	71.5	93.8	129.0	120.3	118.5	134.3	109.0	136.8	107.5
<b>Konya</b>	99.6	68.8	77.5	82.8	111.3	119.8	135.5	134.5	135.0	123.8	110.0	123.3
<b>Malatya</b>	66.8	65.6	76.9	65.0	129.8	90.0	140.0	129.5	104.5	119.0	110.8	123.0
<b>Samsun</b>	68.8	45.3	92.5	70.0	155.3	133.0	150.8	129.5	145.8	81.5	126.5	148.8
<b>Şanlıurfa</b>	54.4	52.3	71.3	90.0	77.0	115.8	104.3	99.3	97.5	110.3	93.3	70.3
<b>Tekirdağ</b>	73.3	84.4	88.6	78.1	147.5	136.3	125.3	162.0	130.3	131.5	145.8	99.3
<b>Uşak</b>	96.3	61.9	93.1	78.6	141.3	141.8	101.8	159.5	141.3	114.8	122.8	140.0

### 4.3.3. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nın bitki yaş ağırlığına etkisi

Çalışmanın 26 °C sıcaklıktaki bitki yaş ağırlığı verilerinde, 800 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Çanakkale ilinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.13).

Çalışmanın 29 °C sıcaklıktaki bitki yaş ağırlığı verilerinde, 400, 600 ve 800 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Denizli, Uşak, Tekirdağ ve Samsun illerinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.14).

Çalışmanın 32 °C sıcaklıktaki bitki yaş ağırlığı verilerinde, 400, 600, 800 ve 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Uşak, Çanakkale, Ankara, Konya ve Hatay illerinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılması istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.15).

Sera çalışmasında 2 aylık sıcaklık periyotlarının sonunda sıcaklık ve karbondioksitin farklı illere ait tarla sarmaşığının bitki yaş ağırlığına etkileri gözlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda 26, 29 ve 32 °C sıcaklıklarda tarla sarmaşığı bitki yaş ağırlığında karbondioksit arttıkça bazı illerin azalış bazılarının ise artış gösterdiği gözlenmiştir. Tarla sarmaşığının 26, 29 ve 32 °C'de iller arasındaki karşılaştırmasında bitki yaş ağırlığı en fazla sırasıyla Şanlıurfa 800 ppm, Erzurum 1000 ppm ve Erzurum 1000 ppm en az ise Hatay 800 ppm, Adana 600 ppm ve Adana 600 ppm uygulamalarında gözlenmiştir. Bazı illerdeki tarla sarmaşığının sıcaklık artışı ile bitki yaş ağırlığında artışlar gözlenirken bazılarında azalış gözlenmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.13. 26 °C'de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nın bitki yaş ağırlığına etkisi (g)

26 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
Adana	7.44cB(1.74)	9.08aAB(1.17)	8.33abAB(2.23)	10.11abcA(1.03)	<b>1.98öd</b>
Ankara	9.68abcA(2.27)	12.86aA(3.76)	13.06abA(6.38)	8.91bcA(3.91)	<b>0.98öd</b>
Çanakkale	8.36bcB(2.01)	9.92aAB(1.29)	13.08abAB(3.77)	14.86abA(4.38)	<b>3.58*</b>
Denizli	8.80abcA(2.48)	9.87aA(3.03)	6.39bA(3.74)	8.20cA(3.68)	<b>0.80öd</b>
Erzurum	13.69aA(1.95)	9.62aAB(4.52)	14.19aA(3.85)	7.77cB(3.27)	<b>3.16öd</b>
Hatay	8.70abcA(2.89)	9.29aA(0.44)	7.20bA(2.66)	9.68abcA(2.28)	<b>0.92öd</b>
Karaman	13.06abcA(2.6)	12.10aA(3.49)	12.79abA(1.85)	14.85abA(4.36)	<b>0.54öd</b>
Kayseri	12.28abA(6.74)	7.47aA(2.08)	11.15abA(4.30)	10.76abcA(3.81)	<b>0.83öd</b>
Konya	10.13abcA(3.33)	9.94aA(1.22)	10.46abA(2.33)	9.91abcA(2.81)	<b>0.04öd</b>
Malatya	10.71abcA(1.32)	10.02aA(3.34)	11.66abA(5.78)	8.20cA(3.68)	<b>0.58öd</b>
Samsun	10.60abcA(1.38)	8.66aA(3.14)	13.18abA(3.43)	10.51abcA(3.98)	<b>1.41öd</b>
Şanlıurfa	10.46abcA(3.67)	11.80aA(2.89)	16.32aA(4.44)	15.97aA(5.58)	<b>1.93öd</b>
Tekirdağ	9.75abcA(3.23)	10.36aA(6.11)	15.17aA(2.33)	8.91bcA(3.91)	<b>1.86öd</b>
Uşak	8.97abcA(2.39)	8.31aA(4.30)	11.67abA(2.34)	11.65abcA(5.16)	<b>0.89öd</b>
<b>F</b>	<b>1.45öd</b>	<b>0.83öd</b>	<b>2.36*</b>	<b>1.93öd</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan  $p > 0,05$ ) + \* = Duncan  $p < 0,05$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan  $p < 0,01$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan  $p < 0,001$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.14. 29 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın bitki yaş ağırlığına etkisi (g)

29 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
Adana	8.57bA(3.40)	3.81cA(1.37)	7.46cA(4.18)	6.40bA(4.53)	<b>1.30öd</b>
Ankara	10.99abA(1.38)	12.63aA(3.35)	12.53abcA(2.67)	11.60abA(3.02)	<b>0.34öd</b>
Çanakkale	8.25bA(1.28)	7.44bcA(4.49)	13.00abA(2.00)	12.87abA(6.47)	<b>2.08öd</b>
Denizli	12.11abA(0.34)	7.63bcB(1.18)	11.28abcA(2.38)	10.84abA(2.78)	<b>4.15*</b>
Erzurum	15.21aB(1.85)	13.72aB(3.40)	14.22abB(1.51)	20.07aA(4.73)	<b>3.44öd</b>
Hatay	10.04abAB(3.22)	7.21bcB(0.88)	13.46abA(4.60)	13.68abA(3.65)	<b>3.35öd</b>
Karaman	14.97aA(3.40)	9.88abA(3.18)	14.96aA(6.48)	12.99abA(5.11)	<b>1.03öd</b>
Kayseri	10.64abB(3.10)	11.35abB(0.96)	13.79abAB(2.63)	15.66aA(3.00)	<b>3.24öd</b>
Konya	9.32bA(3.59)	11.67abA(2.96)	8.91bcA(1.67)	13.58abA(3.58)	<b>2.05öd</b>
Malatya	12.99abA(6.49)	11.64abA(5.37)	14.71aA(0.78)	14.97aA(2.66)	<b>0.50öd</b>
Samsun	10.10abB(1.71)	8.92abB(3.23)	11.64abcAB(4.16)	15.36aA(1.85)	<b>3.70*</b>
Şanlıurfa	6.44bB(4.81)	14.93aA(2.79)	13.66abA(3.82)	12.70abAB(5.11)	<b>3.19öd</b>
Tekirdağ	8.25bB(1.09)	10.81abB(2.33)	9.65abcB(2.77)	15.90aA(3.72)	<b>6.35**</b>
Uşak	11.59abA(1.08)	6.08bcB(3.01)	10.21abcA(3.02)	8.18bAB(1.95)	<b>4.03*</b>
<b>F</b>	<b>2.72**</b>	<b>4.30***</b>	<b>1.91öd</b>	<b>2.96**</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.15. 32 °C'de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nın bitki yaş ağırlığına etkisi (g)

32 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
<b>Adana</b>	6.02bA(1.51)	3.63bA(0.95)	7.38bcA(3.90)	6.17cA(2.31)	<b>1.67öd</b>
<b>Ankara</b>	12.28aC(2.50)	8.95abC(3.00)	16.01aB(1.68)	19.63aA(1.70)	<b>16.40***</b>
<b>Çanakkale</b>	7.56abAB(0.80)	6.99abB(3.26)	5.23cB(1.56)	11.27bcA(3.49)	<b>4.00*</b>
<b>Denizli</b>	9.49abAB(5.27)	6.63bAB(1.63)	4.39cB(1.03)	11.58bcA(5.38)	<b>2.65öd</b>
<b>Erzurum</b>	14.99aAB(1.95)	12.11aB(2.91)	12.43abB(7.11)	19.88aA(1.68)	<b>3.16öd</b>
<b>Hatay</b>	8.44abB(2.74)	6.27bB(2.11)	10.49bcB(5.27)	15.76abA(2.42)	<b>5.82*</b>
<b>Karaman</b>	11.79abA(2.75)	9.52abA(2.20)	12.26abA(3.68)	16.12abA(7.39)	<b>1.50öd</b>
<b>Kayseri</b>	10.20abA(4.81)	13.09aA(3.97)	12.39abA(1.38)	15.42abA(4.84)	<b>1.16öd</b>
<b>Konya</b>	15.15aAB(2.57)	11.04abB(3.14)	17.08aA(2.80)	18.30abA(2.60)	<b>5.23*</b>
<b>Malatya</b>	11.47abA(4.38)	10.94abA(2.48)	12.24abA(5.46)	15.69abA(4.61)	<b>0.97öd</b>
<b>Samsun</b>	11.34abA(2.31)	10.52abA(3.52)	13.06abA(5.28)	15.19abA(2.80)	<b>1.29öd</b>
<b>Şanlıurfa</b>	8.76abA(4.32)	12.25aA(6.71)	12.15abA(5.86)	13.68abA(8.21)	<b>0.43öd</b>
<b>Tekirdağ</b>	6.72bB(1.50)	7.16abB(0.66)	7.87bcAB(0.92)	11.21bcA(4.36)	<b>2.96öd</b>
<b>Uşak</b>	6.83abB(4.27)	7.81abB(3.57)	6.03bcB(1.64)	14.19abA(2.83)	<b>5.35*</b>
<b>F</b>	<b>3.21**</b>	<b>2.96**</b>	<b>3.91***</b>	<b>2.87**</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan  $p > 0,05$ ) + \* = Duncan  $p < 0,05$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan  $p < 0,01$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan  $p < 0,001$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.16. 26, 29 ve 32 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın bitki yaş ağırlığına etkisi (g)

İLLER	BİTKİ YAŞ AĞIRLIĞI (g)											
	26 °C				29 °C				32 °C			
	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm
Adana	7.4	9.1	8.3	10.1	8.6	3.8	7.5	6.4	6.0	3.6	7.4	6.2
Ankara	9.7	12.9	13.1	8.9	11.0	12.6	12.5	11.6	12.3	8.9	16.0	19.6
Çanakkale	8.4	9.9	13.1	14.9	8.2	7.4	13.0	12.9	7.6	7.0	5.2	11.3
Denizli	8.8	9.9	6.4	8.2	12.1	7.6	11.3	10.8	9.5	6.6	4.4	11.6
Erzurum	13.7	9.6	14.2	7.8	15.2	13.7	14.2	20.1	15.0	12.1	12.4	19.9
Hatay	8.7	9.3	7.2	9.7	10.0	7.2	13.5	13.7	8.4	6.3	10.5	15.8
Karaman	13.1	12.1	12.8	14.8	15.0	9.9	15.0	13.0	11.8	9.5	12.3	16.1
Kayseri	12.3	7.5	11.1	10.8	10.6	11.3	13.8	15.7	10.2	13.1	12.4	15.4
Konya	10.1	9.9	10.5	9.9	9.3	11.7	8.9	13.6	15.1	11.0	17.1	18.3
Malatya	10.7	10.0	11.7	8.2	13.0	11.6	14.7	15.0	11.5	10.9	12.2	15.7
Samsun	10.6	8.7	13.2	10.5	10.1	8.9	11.6	15.4	11.3	10.5	13.1	15.2
Şanlıurfa	10.5	11.8	16.3	16.0	6.4	14.9	13.7	12.7	8.8	12.2	12.1	13.7
Tekirdağ	9.7	10.4	15.2	8.9	8.2	10.8	9.6	15.9	6.7	7.2	7.9	11.2
Uşak	9.0	8.3	11.7	11.6	11.6	6.1	10.2	8.2	6.8	7.8	6.0	14.2



#### 4.3.4. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nin kök yaş ağırlığına etkisi

Çalışmanın 26 °C sıcaklıktaki kök yaş ağırlığı verilerinde, 400, 600, 800 ve 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Erzurum ve şanlıurfa illerinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.17).

Çalışmanın 29 °C sıcaklıktaki kök yaş ağırlığı verilerinde, 600 ve 800 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Uşak, Erzurum, Ankara ve Samsun illerinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.18).

Çalışmanın 32 °C sıcaklıktaki kök yaş ağırlığı verilerinde, 400 ve 800 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Denizli, Uşak, ve Çanakkale illerinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.19).

Sera çalışmasında 2 aylık sıcaklık periyotlarının sonunda sıcaklık ve karbondioksitin farklı illere ait tarla sarmaşığının kök yaş ağırlığına etkileri gözlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda 26, 29 ve 32 °C sıcaklıklarda tarla sarmaşığı kök yaş ağırlığında karbondioksit arttıka bazı illerin azalış bazılarının ise artış gösterdiği gözlenmiştir. Tarla sarmaşığının 26, 29 ve 32 °C'de iller arasındaki karşılaştırmasında kök yaş ağırlığı en fazla sırasıyla şanlıurfa 1000 ppm, Erzurum 400 ppm - Kayseri 1000 ppm ve Erzurum 400 ppm en az ise Denizli 800 ppm, Adana 600 ppm ve Denizli 800 ppm uygulamalarında gözlenmiştir. Bazı illerdeki tarla sarmaşığının sıcaklık artışı ile kök yaş ağırlığında artışlar gözlenirken bazılarında azalış gözlenmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.17. 26 °C'de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) 'nın kök yaş ağırlığına etkisi (g)

26 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
Adana	3.08bcA(0.91)	4.31abcA(1.24)	3.02abA(0.91)	4.21bA(0.95)	<b>1.97öd</b>
Ankara	4.92abA(0.60)	5.71aA(1.59)	4.10aA(0.82)	3.83bA(1.60)	<b>1.90öd</b>
Çanakkale	2.48cB(0.55)	3.20bcAB(0.47)	3.34abAB(1.09)	4.25bA(0.87)	<b>3.46öd</b>
Denizli	2.68cA(1.12)	2.69cA(0.77)	1.60bA(0.74)	3.24bA(1.61)	<b>1.53öd</b>
Erzurum	5.70aA(1.28)	5.12abA(1.23)	3.67abAB(1.28)	2.48bB(1.31)	<b>5.26*</b>
Hatay	4.02abcAB(1.21)	3.60bcB(0.52)	3.09abB(0.90)	5.88bA(2.26)	<b>3.12öd</b>
Karaman	5.53aA(1.85)	4.71abcA(1.95)	5.18aA(1.48)	4.25bA(0.87)	<b>0.50öd</b>
Kayseri	4.76abA(1.55)	4.48abcA(0.69)	3.72abA(2.34)	5.50bA(3.09)	<b>0.49öd</b>
Konya	4.43abcA(1.32)	5.06abA(1.30)	3.41abA(1.11)	5.53bA(1.65)	<b>1.85öd</b>
Malatya	3.96abcA(0.46)	3.58bcA(1.31)	3.38abA(1.31)	3.24bA(1.61)	<b>0.25öd</b>
Samsun	3.85abcA(0.58)	2.80cA(0.25)	4.27aA(0.96)	3.46bA(2.10)	<b>1.10öd</b>
Şanlıurfa	3.84abcB(0.54)	5.26abB(2.06)	4.73aB(1.56)	12.23aA(5.35)	<b>6.70**</b>
Tekirdağ	2.96cA(1.19)	3.24bcA(0.86)	5.06aA(2.52)	3.83bA(1.60)	<b>1.26öd</b>
Uşak	3.50bcB(0.84)	4.16abcAB(1.38)	5.12aA(0.85)	4.58bAB(0.71)	<b>1.99öd</b>
<b>F</b>	<b>3.49***</b>	<b>2.49*</b>	<b>2.10*</b>	<b>4.79***</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.18. 29 °C'de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) 'nın kök yaş ağırlığına etkisi (g)

29 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
Adana	5.26abcA(2.22)	2.31bA(1.14)	5.00bcA(1.79)	3.70bA(3.11)	<b>1.55öd</b>
Ankara	5.65abcA(1.01)	3.95abB(0.67)	4.33bcAB(1.20)	3.54bB(0.96)	<b>3.49*</b>
Çanakkale	4.33bcA(1.66)	4.76abA(2.89)	5.57bcA(2.16)	6.14abA(1.77)	<b>0.57öd</b>
Denizli	5.04bcA(2.01)	3.14abA(1.07)	4.05bcA(1.71)	4.17bA(1.67)	<b>0.89öd</b>
Erzurum	8.63aA(1.41)	5.84abAB(3.41)	2.86cB(0.62)	5.57abAB(2.26)	<b>4.69*</b>
Hatay	5.59abcA(1.45)	4.67abA(1.28)	6.77abA(1.95)	6.28abA(0.88)	<b>1.61öd</b>
Karaman	6.05abcA(1.85)	4.12abA(2.6)	4.12bcA(2.24)	5.19abA(3.03)	<b>0.58öd</b>
Kayseri	6.55abcA(2.04)	7.00aA(2.46)	8.46aA(1.61)	8.64aA(4.90)	<b>0.48öd</b>
Konya	5.21abcA(3.15)	6.20aA(2.09)	4.06bcA(2.28)	5.47abA(2.20)	<b>0.52öd</b>
Malatya	6.90abA(3.14)	4.59abA(2.08)	5.47bcA(1.08)	5.46abA(1.20)	<b>0.88öd</b>
Samsun	4.56bcAB(1.18)	2.72bB(1.13)	3.37cB(1.35)	5.69abA(1.52)	<b>4.08*</b>
Şanlıurfa	3.91bcA(4.14)	7.13aA(2.64)	5.32bcA(1.97)	5.00abA(1.38)	<b>0.97öd</b>
Tekirdağ	3.07cB(0.53)	4.78abAB(1.26)	4.63bcAB(1.92)	6.22abA(2.05)	<b>2.73öd</b>
Uşak	6.71abA(1.26)	3.46abB(1.13)	3.81cB(0.98)	3.74bB(0.84)	<b>8.34**</b>
<b>F</b>	<b>1.72öd</b>	<b>2.21*</b>	<b>2.90**</b>	<b>1.43öd</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan  $p > 0,05$ ) + \* = Duncan  $p < 0,05$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan  $p < 0,01$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan  $p < 0,001$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.19. 32 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın kök yaş ağırlığına etkisi (g)

32 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
Adana	1.75bA(0.52)	1.23bA(0.75)	1.52bcA(0.89)	2.17bcA(0.82)	<b>1.11öd</b>
Ankara	3.78abA(0.92)	2.52abA(1.49)	2.95abcA(0.76)	4.31abcA(1.02)	<b>2.22öd</b>
Çanakkale	1.65bB(0.51)	1.24bB(0.95)	1.05cB(0.56)	3.24abcA(0.84)	<b>7.34**</b>
Denizli	3.09bA(1.11)	1.69abB(0.62)	0.92cB(0.51)	2.21bcAB(0.99)	<b>4.71*</b>
Erzurum	5.88aA(1.46)	2.72abB(1.05)	3.12abcB(1.72)	4.47abAB(1.94)	<b>3.33öd</b>
Hatay	2.84bA(0.18)	2.54abA(0.26)	4.21aA(2.72)	4.60abA(1.79)	<b>1.54öd</b>
Karaman	5.51aA(2.29)	1.60abB(0.87)	3.71abAB(2.66)	3.80abcAB(2.47)	<b>2.15öd</b>
Kayseri	4.99abA(2.03)	2.98abA(2.11)	4.44aA(1.34)	3.10abcA(0.91)	<b>1.42öd</b>
Konya	3.38abA(0.86)	2.96abA(1.8)	2.78abcA(0.49)	4.10abcA(1.60)	<b>0.82öd</b>
Malatya	5.23abA(3.39)	3.18aA(0.49)	2.82abcA(0.86)	4.54abA(1.22)	<b>1.48öd</b>
Samsun	3.00bAB(1.21)	1.24bB(0.91)	3.14abcAB(2.64)	4.82aA(1.60)	<b>2.92öd</b>
Şanlıurfa	3.37abA(0.84)	2.71abA(1.14)	3.67abA(1.93)	3.16abcA(1.98)	<b>0.27öd</b>
Tekirdağ	1.54bA(0.35)	1.74abA(0.29)	1.57bcA(0.57)	1.91cA(1.18)	<b>0.24öd</b>
Uşak	3.17abA(0.95)	1.99abB(0.54)	1.20bcB(0.17)	4.06abcA(0.90)	<b>12.78***</b>
<b>F</b>	<b>3.85***</b>	<b>1.73öd</b>	<b>2.42*</b>	<b>1.81öd</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan  $p > 0,05$ ) + \* = Duncan  $p < 0,05$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan  $p < 0,01$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan  $p < 0,001$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.20. 26, 29 ve 32 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın kök yaş ağırlığına etkisi (g)

İLLER	KÖK YAŞ AĞIRLIĞI (g)											
	26 °C				29 °C				32 °C			
	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm
Adana	3.1	4.3	3.0	4.2	5.3	2.3	5.0	3.7	1.7	1.2	1.5	2.2
Ankara	4.9	5.7	4.1	3.8	5.6	3.9	4.3	3.5	3.8	2.5	2.9	4.3
Çanakkale	2.5	3.2	3.3	4.2	4.3	4.8	5.6	6.1	1.6	1.2	1.0	3.2
Denizli	2.7	2.7	1.6	3.2	5.0	3.1	4.1	4.2	3.1	1.7	0.9	2.2
Erzurum	5.7	5.1	3.7	2.5	8.6	5.8	2.9	5.6	5.9	2.7	3.1	4.5
Hatay	4.0	3.6	3.1	5.9	5.6	4.7	6.8	6.3	2.8	2.5	4.2	4.6
Karaman	5.5	4.7	5.2	4.2	6.0	4.1	4.1	5.2	5.5	1.6	3.7	3.8
Kayseri	4.8	4.5	3.7	5.5	6.5	7.0	8.5	8.6	5.0	3.0	4.4	3.1
Konya	4.4	5.1	3.4	5.5	5.2	6.2	4.1	5.5	3.4	3.0	2.8	4.1
Malatya	4.0	3.6	3.4	3.2	6.9	4.6	5.5	5.5	5.2	3.2	2.8	4.5
Samsun	3.8	2.8	4.3	3.5	4.6	2.7	3.4	5.7	3.0	1.2	3.1	4.8
Şanlıurfa	3.8	5.3	4.7	12.2	3.9	7.1	5.3	5.0	3.4	2.7	3.7	3.2
Tekirdağ	3.0	3.2	5.1	3.8	3.1	4.8	4.6	6.2	1.5	1.7	1.6	1.9
Uşak	3.5	4.2	5.1	4.6	6.7	3.5	3.8	3.7	3.2	2.0	1.2	4.1

#### 4.3.5. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nin bitki kuru ağırlığına etkisi

Çalışmanın 26 °C sıcaklıktaki bitki kuru ağırlığı verilerinde, 800 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Adana ilinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.21).

Çalışmanın 29 °C sıcaklıktaki bitki kuru ağırlığı verilerinde, 400, 600 ve 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Denizli, Uşak, ve Tekirdağ illerinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.22).

Çalışmanın 32 °C sıcaklıktaki bitki kuru ağırlığı verilerinde, 400, 600, 800 ve 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Uşak, Tekirdağ, Çanakkale, Erzurum, Ankara, Konya ve Hatay illerinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.23).

Sera çalışmasında 2 aylık sıcaklık periyotlarının sonunda sıcaklık ve karbondioksitin farklı illere ait tarla sarmaşığının bitki kuru ağırlığına etkileri gözlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda 26, 29 ve 32 °C sıcaklıklarda tarla sarmaşığı bitki kuru ağırlığında karbondioksit arttıkça bazı illerin azalış bazılarının ise artış gösterdiği gözlenmiştir. Tarla sarmaşığının 26, 29 ve 32 °C'de iller arasındaki karşılaştırmasında bitki kuru ağırlığı en fazla sırasıyla Şanlıurfa 1000 ppm, Erzurum 1000 ppm ve Ankara 1000 ppm en az ise Denizli 800 ppm, Adana 600 ppm ve Adana 600 ppm - Denizli 800 ppm uygulamalarında gözlenmiştir. Bazı illerdeki tarla sarmaşığının sıcaklık artışı ile bitki kuru ağırlığında artışlar gözlenirken bazılarında azalış gözlenmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.21. 26 °C'de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nın bitki kuru ağırlığına etkisi (g)

26 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
Adana	1.21bB(0.22)	1.73abA(0.28)	1.24abB(0.26)	1.75abA(0.10)	<b>7.19**</b>
Ankara	1.51abA(0.33)	2.10aA(0.69)	1.83abA(0.94)	1.43bA(0.68)	<b>0.80öd</b>
Çanakkale	1.15bB(0.27)	1.35abB(0.23)	1.69abAB(0.42)	2.11abA(0.73)	<b>3.46öd</b>
Denizli	1.41abA(0.45)	1.35abA(0.44)	0.71bA(0.62)	1.21bA(0.57)	<b>1.49öd</b>
Erzurum	2.15aA(0.36)	1.60abA(0.71)	2.16aA(0.63)	1.34bA(0.60)	<b>1.96öd</b>
Hatay	1.50abA(0.46)	1.64abA(0.10)	1.20bA(0.45)	1.72abA(0.44)	<b>1.40öd</b>
Karaman	2.08aA(0.45)	1.60abA(0.30)	1.93abA(0.50)	2.11abA(0.73)	<b>0.83öd</b>
Kayseri	1.96abA(1.17)	1.10bA(0.26)	1.72abA(0.69)	1.76abA(0.72)	<b>0.93öd</b>
Konya	1.44abA(0.48)	1.54abA(0.31)	1.49abA(0.39)	1.75abA(0.57)	<b>0.40öd</b>
Malatya	1.78abA(0.14)	1.74abA(0.44)	1.64abA(0.79)	1.21bA(0.57)	<b>0.96öd</b>
Samsun	1.60abA(0.21)	1.27bA(0.51)	1.99abA(0.38)	1.58bA(0.68)	<b>1.54öd</b>
Şanlıurfa	1.62abA(0.62)	1.81abA(0.61)	2.18aA(0.70)	2.73aA(0.81)	<b>2.04öd</b>
Tekirdağ	1.31abA(0.38)	1.37abA(0.81)	2.10abA(0.35)	1.43bA(0.68)	<b>1.58öd</b>
Uşak	1.27bAB(0.27)	1.04bB(0.56)	1.43abAB(0.25)	1.82abA(0.64)	<b>2.10öd</b>
<b>F</b>	<b>1.79öd</b>	<b>1.42öd</b>	<b>2.28*</b>	<b>1.72öd</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan  $p > 0,05$ ) + \* = Duncan  $p < 0,05$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan  $p < 0,01$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan  $p < 0,001$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.22. 29 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın bitki kuru ağırlığına etkisi (g)

29 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
Adana	1.37bcA(0.48)	0.76cA(0.26)	1.63aA(1.06)	1.18cA(0.81)	<b>1.03öd</b>
Ankara	2.04abcA(0.28)	1.96abA(0.52)	2.04aA(0.51)	1.89bcA(0.52)	<b>0.11öd</b>
Çanakkale	1.55bcA(0.14)	1.44bcA(0.81)	2.18aA(0.31)	2.36abcA(1.15)	<b>1.62öd</b>
Denizli	2.29abA(0.19)	1.30bcB(0.27)	2.04aA(0.63)	1.96bcAB(0.55)	<b>3.71*</b>
Erzurum	2.70aAB(0.55)	2.20abB(0.77)	2.16aB(0.23)	3.35aA(0.87)	<b>2.91öd</b>
Hatay	1.94abcA(0.52)	1.50abcA(0.36)	2.71aA(1.12)	2.74abA(0.87)	<b>2.48öd</b>
Karaman	2.73aA(0.55)	1.67abcA(0.54)	2.41aA(1.20)	2.22abcA(0.96)	<b>1.09öd</b>
Kayseri	2.19abcA(0.96)	2.22abA(0.25)	2.47aA(0.6)	3.25abA(1.12)	<b>1.52öd</b>
Konya	1.77abcA(0.72)	2.14abA(0.51)	1.65aA(0.47)	2.46abcA(0.75)	<b>1.44öd</b>
Malatya	2.37abA(1.28)	2.26abA(1.20)	2.64aA(0.23)	2.78abA(0.76)	<b>0.26öd</b>
Samsun	1.98abcAB(0.45)	1.63abcB(0.53)	2.11aAB(0.94)	2.87abA(0.54)	<b>2.69öd</b>
Şanlıurfa	1.17cA(0.93)	2.45aA(0.52)	2.35aA(0.89)	2.10abcA(0.93)	<b>1.98öd</b>
Tekirdağ	1.44bcB(0.18)	2.03abAB(0.70)	1.78aB(0.66)	2.85abA(0.82)	<b>3.59*</b>
Uşak	2.05abcA(0.14)	0.97cC(0.47)	1.71aAB(0.44)	1.26cBC(0.28)	<b>7.19**</b>
<b>F</b>	<b>2.37*</b>	<b>2.93**</b>	<b>0.95öd</b>	<b>2.65**</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)



Çizelge 4.23. 32 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın bitki kuru ağırlığına etkisi (g)

32 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
<b>Adana</b>	1.06cA(0.24)	0.60bA(0.18)	1.16abcA(0.57)	1.19cA(0.50)	<b>1.82öd</b>
<b>Ankara</b>	2.16abB(0.51)	1.43abB(0.48)	2.21aB(0.58)	3.49aA(0.41)	<b>12.18***</b>
<b>Çanakkale</b>	1.20bcB(0.17)	1.05abB(0.50)	0.81cB(0.18)	1.96abcA(0.54)	<b>6.78**</b>
<b>Denizli</b>	1.84abcA(1.14)	1.00bAB(0.22)	0.63cB(0.20)	1.83bcA(0.85)	<b>2.86öd</b>
<b>Erzurum</b>	2.66aAB(0.22)	1.85aB(0.31)	1.91abB(1.12)	3.16abA(0.51)	<b>3.88*</b>
<b>Hatay</b>	1.54bcB(0.42)	1.16abB(0.51)	1.76abcB(0.88)	2.99abA(0.60)	<b>6.50**</b>
<b>Karaman</b>	2.06abA(0.51)	1.60abA(0.45)	2.05abA(0.83)	2.87abA(1.33)	<b>1.53öd</b>
<b>Kayseri</b>	1.68bcA(0.69)	2.06aA(0.54)	1.95abA(0.32)	2.89abA(1.39)	<b>1.59öd</b>
<b>Konya</b>	2.78aAB(0.35)	1.83aC(0.44)	2.57aB(0.25)	3.29aA(0.50)	<b>9.54**</b>
<b>Malatya</b>	2.25abA(0.94)	1.78abA(0.31)	1.81abcA(0.70)	2.79abA(0.77)	<b>1.79öd</b>
<b>Samsun</b>	1.84abcAB(0.31)	1.52abB(0.49)	1.96abAB(0.78)	2.64abA(0.51)	<b>3.01öd</b>
<b>Şanlıurfa</b>	1.59bcA(0.77)	1.95aA(1.05)	1.90abA(1.05)	2.10abcA(1.31)	<b>0.17öd</b>
<b>Tekirdağ</b>	1.04cB(0.26)	1.06abB(0.15)	1.11bcB(0.21)	1.73bcA(0.57)	<b>3.93*</b>
<b>Uşak</b>	1.53bcAB(0.22)	1.12abB(0.47)	0.90bcB(0.27)	2.10abcA(0.56)	<b>6.97**</b>
<b>F</b>	<b>3.77***</b>	<b>3.33**</b>	<b>3.35***</b>	<b>2.86**</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.24. 26, 29 ve 32 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın bitki kuru ağırlığına etkisi (g)

<b>BİTKİ KURU AĞIRLIĞI (g)</b>												
<b>İLLER</b>	<b>26 °C</b>				<b>29 °C</b>				<b>32 °C</b>			
	<b>400 ppm</b>	<b>600 ppm</b>	<b>800 ppm</b>	<b>1000 ppm</b>	<b>400 ppm</b>	<b>600 ppm</b>	<b>800 ppm</b>	<b>1000 ppm</b>	<b>400 ppm</b>	<b>600 ppm</b>	<b>800 ppm</b>	<b>1000 ppm</b>
<b>Adana</b>	1.2	1.7	1.2	1.7	1.4	0.8	1.6	1.2	1.1	0.6	1.2	1.2
<b>Ankara</b>	1.5	2.1	1.8	1.4	2.0	2.0	2.0	1.9	2.2	1.4	2.2	3.5
<b>Çanakkale</b>	1.1	1.3	1.7	2.1	1.6	1.4	2.2	2.4	1.2	1.0	0.8	2.0
<b>Denizli</b>	1.4	1.3	0.7	1.2	2.3	1.3	2.0	2.0	1.8	1.0	0.6	1.8
<b>Erzurum</b>	2.1	1.6	2.2	1.3	2.7	2.2	2.2	3.3	2.7	1.8	1.9	3.2
<b>Hatay</b>	1.5	1.6	1.2	1.7	1.9	1.5	2.7	2.7	1.5	1.2	1.8	3.0
<b>Karaman</b>	2.1	1.6	1.9	2.1	2.7	1.7	2.4	2.2	2.1	1.6	2.0	2.9
<b>Kayseri</b>	2.0	1.1	1.7	1.8	2.2	2.2	2.5	3.2	1.7	2.1	1.9	2.9
<b>Konya</b>	1.4	1.5	1.5	1.7	1.8	2.1	1.7	2.5	2.8	1.8	2.6	3.3
<b>Malatya</b>	1.8	1.7	1.6	1.2	2.4	2.3	2.6	2.8	2.2	1.8	1.8	2.8
<b>Samsun</b>	1.6	1.3	2.0	1.6	2.0	1.6	2.1	2.9	1.8	1.5	2.0	2.6
<b>Şanlıurfa</b>	1.6	1.8	2.2	2.7	1.2	2.4	2.3	2.1	1.6	1.9	1.9	2.1
<b>Tekirdağ</b>	1.3	1.4	2.1	1.4	1.4	2.0	1.8	2.8	1.0	1.1	1.1	1.7
<b>Uşak</b>	1.3	1.0	1.4	1.8	2.0	1.0	1.7	1.3	1.5	1.1	0.9	2.1

#### 4.3.6. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nin kök kuru ağırlığına etkisi

Çalışmanın 26 °C sıcaklıktaki kök kuru ağırlığı verilerinde, 400, 600 ve 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Malatya, Adana, Erzurum, Şanlıurfa ve Hatay illerinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan önem bulunmamıştır (Çizelge 4.25).

Çalışmanın 29 °C sıcaklıktaki kök kuru ağırlığı verilerinde, 400, 600, 800 ve 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Uşak, Erzurum ve Samsun illerinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan önem bulunmamıştır (Çizelge 4.26).

Çalışmanın 32 °C sıcaklıktaki kök kuru ağırlığı verilerinde, 400, 600 ve 800 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Adana, Denizli, Uşak, Çanakkale ve Ankara illerinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan önem bulunmamıştır (Çizelge 4.27).

Sera çalışmasında 2 aylık sıcaklık periyotlarının sonunda sıcaklık ve karbondioksitin farklı illere ait tarla sarmaşığının kök kuru ağırlığına etkileri gözlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda 26, 29 ve 32 °C sıcaklıklarda tarla sarmaşığı kök kuru ağırlığında karbondioksit arttıkça bazı illerin azalış bazılarının ise artış gösterdiği gözlenmiştir. Tarla sarmaşığının 26, 29 ve 32 °C'de iller arasındaki karşılaştırmasında kök kuru ağırlığı en fazla sırasıyla Şanlıurfa 1000 ppm, Kayseri 1000 ppm ve Erzurum 400 ppm en az ise Çanakkale 400 ppm – Malatya 600/1000 ppm – Denizli 600/1000 ppm, Tekirdağ 400 ppm – Samsun 600 ppm - Adana 600 ppm - Denizli 600 – Uşak 600 ppm – Erzurum 800 ppm ve Denizli 800 ppm- Uşak 800 ppm – Çanakkale 800 ppm uygulamalarında gözlenmiştir. Bazı illerdeki tarla sarmaşığının sıcaklık artışı ile kök kuru ağırlığında artışlar gözlenirken bazılarında azalış gözlenmiştir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.25. 26 °C'de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) 'nın kök kuru ağırlığına etkisi (g)

26 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
Adana	0.30bB(0.09)	0.39abB(0.11)	0.37aB(0.20)	0.79bcA(0.22)	<b>7.89**</b>
Ankara	0.82aAB(0.19)	0.96aA(0.28)	0.49aB(0.20)	0.51bcB(0.40)	<b>2.89öd</b>
Çanakkale	0.24bB(0.06)	0.30abAB(0.09)	0.35aAB(0.10)	0.46cA(0.20)	<b>2.39öd</b>
Denizli	0.28bA(0.15)	0.22bA(0.08)	0.26aA(0.24)	0.24cA(0.16)	<b>0.09öd</b>
Erzurum	0.73aA(0.17)	0.62abA(0.19)	0.56aA(0.23)	0.26cB(0.16)	<b>4.87*</b>
Hatay	0.75aAB(0.11)	0.66abB(0.18)	0.48aB(0.17)	1.18bA(0.55)	<b>3.94*</b>
Karaman	0.75aA(0.34)	0.55abA(0.38)	0.75aA(0.34)	0.46cA(0.20)	<b>0.85öd</b>
Kayseri	0.76aA(0.39)	0.40abA(0.10)	0.71aA(0.37)	0.85bcA(0.57)	<b>1.02öd</b>
Konya	0.61abA(0.36)	0.71aA(0.35)	0.37aA(0.22)	0.84bcA(0.35)	<b>1.55öd</b>
Malatya	0.48abAB(0.15)	0.25bB(0.07)	0.64aA(0.27)	0.24cB(0.16)	<b>5.00*</b>
Samsun	0.67aA(0.25)	0.26bB(0.15)	0.45aAB(0.08)	0.56bcAB(0.39)	<b>2.10öd</b>
Şanlıurfa	0.41abB(0.19)	0.69aB(0.66)	0.50aB(0.23)	1.85aA(1.01)	<b>4.72*</b>
Tekirdağ	0.39abA(0.24)	0.33abA(0.05)	0.63aA(0.42)	0.51bcA(0.40)	<b>0.73öd</b>
Uşak	0.42abA(0.16)	0.36abA(0.16)	0.61aA(0.14)	0.62bcA(0.30)	<b>1.84öd</b>
<b>F</b>	<b>3.43***</b>	<b>3.05**</b>	<b>1.43öd</b>	<b>4.22***</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.26. 29 °C'de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nin kök kuru ağırlığına etkisi (g)

29 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
Adana	1.05abcA(0.50)	0.39cA(0.18)	1.11abA(0.50)	0.69bcA(0.58)	<b>2.12öd</b>
Ankara	0.91abcA(0.25)	0.53bcB(0.12)	0.70bAB(0.28)	0.59bcAB(0.23)	<b>2.28öd</b>
Çanakkale	0.63bcA(0.28)	0.81abcA(0.68)	0.85abA(0.34)	1.14bcA(0.54)	<b>0.76öd</b>
Denizli	0.74abcA(0.36)	0.39cA(0.12)	0.67bA(0.38)	0.71bcA(0.31)	<b>1.14öd</b>
Erzurum	1.43aA(0.36)	0.92abcAB(0.67)	0.38bB(0.08)	0.83bcAB(0.44)	<b>3.89*</b>
Hatay	1.14abA(0.39)	0.90abcA(0.25)	1.49aA(0.77)	1.52abA(0.21)	<b>1.66öd</b>
Karaman	0.99abcA(0.25)	0.81abcA(0.67)	0.77bA(0.58)	0.91bcA(0.57)	<b>0.15öd</b>
Kayseri	1.10abcA(0.32)	1.33aA(0.53)	1.62aA(0.49)	2.07aA(1.38)	<b>1.12öd</b>
Konya	0.96abcA(0.74)	1.04abcA(0.46)	0.71bA(0.53)	1.05bcA(0.70)	<b>0.28öd</b>
Malatya	1.31abA(0.83)	0.79abcA(0.48)	1.13abA(0.42)	1.11bcA(0.68)	<b>0.50öd</b>
Samsun	1.00abcA(0.43)	0.39cB(0.10)	0.63bAB(0.34)	1.14bcA(0.38)	<b>4.19*</b>
Şanlıurfa	0.60bcA(0.71)	1.23abA(0.56)	1.09abA(0.48)	0.98bcA(0.40)	<b>1.00öd</b>
Tekirdağ	0.37cB(0.05)	0.84abcAB(0.35)	0.72bAB(0.25)	1.10bcA(0.50)	<b>3.43öd</b>
Uşak	1.29abA(0.19)	0.44cB(0.16)	0.55bB(0.08)	0.47cB(0.18)	<b>27.29***</b>
<b>F</b>	<b>1.72öd</b>	<b>2.06*</b>	<b>2.74**</b>	<b>1.97*</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.27. 32 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın kök kuru ağırlığına etkisi (g)

32 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
<b>Adana</b>	0.31cAB(0.08)	0.21abB(0.14)	0.25bcB(0.13)	0.57abA(0.28)	<b>3.57*</b>
<b>Ankara</b>	0.59abcAB(0.18)	0.38abB(0.24)	0.47abcB(0.11)	0.91abA(0.32)	<b>4.24*</b>
<b>Çanakkale</b>	0.25cB(0.05)	0.18bB(0.13)	0.15cB(0.08)	0.61abA(0.17)	<b>14.05***</b>
<b>Denizli</b>	0.42bcA(0.17)	0.20abBC(0.08)	0.09cC(0.07)	0.37abAB(0.17)	<b>6.07**</b>
<b>Erzurum</b>	1.00aA(0.32)	0.38abB(0.13)	0.49abcAB(0.35)	0.84abAB(0.49)	<b>2.9öd</b>
<b>Hatay</b>	0.57abcA(0.13)	0.40abA(0.08)	0.93aA(0.67)	0.94aA(0.49)	<b>1.65öd</b>
<b>Karaman</b>	0.91aA(0.46)	0.21abA(0.13)	0.72abA(0.62)	0.89abA(0.61)	<b>1.79öd</b>
<b>Kayseri</b>	0.77abA(0.30)	0.49aA(0.38)	0.86aA(0.40)	0.60abA(0.30)	<b>0.94öd</b>
<b>Konya</b>	0.57abcA(0.17)	0.45abA(0.31)	0.45abcA(0.17)	0.74abA(0.34)	<b>1.07öd</b>
<b>Malatya</b>	0.87abA(0.59)	0.50aA(0.09)	0.45abcA(0.07)	0.87abA(0.41)	<b>1.63öd</b>
<b>Samsun</b>	0.46bcAB(0.17)	0.20abB(0.17)	0.50abcAB(0.46)	0.81abA(0.32)	<b>2.76öd</b>
<b>Şanlıurfa</b>	0.60abcA(0.11)	0.44abA(0.2)	0.63abcA(0.41)	0.66abA(0.54)	<b>0.30öd</b>
<b>Tekirdağ</b>	0.20cA(0.03)	0.18bA(0.04)	0.19bcA(0.11)	0.30bA(0.17)	<b>1.30öd</b>
<b>Uşak</b>	0.47bcA(0.20)	0.20abB(0.07)	0.14cB(0.04)	0.61abA(0.21)	<b>9.12**</b>
<b>F</b>	<b>3.63***</b>	<b>2.08*</b>	<b>2.61**</b>	<b>1.17öd</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.28. 26, 29 ve 32 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın kök kuru ağırlığına etkisi (g)

<b>KÖK KURU AĞIRLIĞI (g)</b>												
<b>İLLER</b>	<b>26 °C</b>				<b>29 °C</b>				<b>32 °C</b>			
	<b>400 ppm</b>	<b>600 ppm</b>	<b>800 ppm</b>	<b>1000 ppm</b>	<b>400 ppm</b>	<b>600 ppm</b>	<b>800 ppm</b>	<b>1000 ppm</b>	<b>400 ppm</b>	<b>600 ppm</b>	<b>800 ppm</b>	<b>1000 ppm</b>
<b>Adana</b>	0.3	0.4	0.4	0.8	1.0	0.4	1.1	0.7	0.3	0.2	0.2	0.6
<b>Ankara</b>	0.8	1.0	0.5	0.5	0.9	0.5	0.7	0.6	0.6	0.4	0.5	0.9
<b>Çanakkale</b>	0.2	0.3	0.3	0.5	0.6	0.8	0.8	1.1	0.2	0.2	0.1	0.6
<b>Denizli</b>	0.3	0.2	0.3	0.2	0.7	0.4	0.7	0.7	0.4	0.2	0.1	0.4
<b>Erzurum</b>	0.7	0.6	0.6	0.3	1.4	0.9	0.4	0.8	1.0	0.4	0.5	0.8
<b>Hatay</b>	0.7	0.7	0.5	1.2	1.1	0.9	1.5	1.5	0.6	0.4	0.9	0.9
<b>Karaman</b>	0.7	0.5	0.7	0.5	1.0	0.8	0.8	0.9	0.9	0.2	0.7	0.9
<b>Kayseri</b>	0.8	0.4	0.7	0.8	1.1	1.3	1.6	2.1	0.8	0.5	0.9	0.6
<b>Konya</b>	0.6	0.7	0.4	0.8	1.0	1.0	0.7	1.0	0.6	0.4	0.4	0.7
<b>Malatya</b>	0.5	0.2	0.6	0.2	1.3	0.8	1.1	1.1	0.9	0.5	0.4	0.9
<b>Samsun</b>	0.7	0.3	0.4	0.6	1.0	0.4	0.6	1.1	0.5	0.2	0.5	0.8
<b>Şanlıurfa</b>	0.4	0.7	0.5	1.8	0.6	1.2	1.1	1.0	0.6	0.4	0.6	0.7
<b>Tekirdağ</b>	0.4	0.3	0.6	0.5	0.4	0.8	0.7	1.1	0.2	0.2	0.2	0.3
<b>Uşak</b>	0.4	0.4	0.6	0.6	1.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.2	0.1	0.6

#### 4.3.7. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nin çimlenme oranlarına etkisi

Çalışmanın 26 °C sıcaklıktaki çimlenme oranları (Gmax) verilerinde, 400, 600, 800 ve 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunurken, diğer verilerin karşılaştırılmasında bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.29).

Çalışmanın 29 °C sıcaklıktaki çimlenme oranları (Gmax) verilerinde, 400, 600, 800 ve 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Hatay ilinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.30).

Çalışmanın 32 °C sıcaklıktaki çimlenme oranları (Gmax) verilerinde, 400, 600, 800 ve 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Ankara ve Hatay illerinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.31).

Sera çalışmasında tohum ekimlerinin ardından 21 günlük çimlenme sayımları yapılmış, sıcaklık ve karbondioksitin farklı illere ait tarla sarmaşığı tohumlarının çimlenme oranlarına etkileri gözlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda 26, 29 ve 32 °C sıcaklıklarda tarla sarmaşığı çimlenme oranları karbondioksit arttıkça bazı illerin azalış bazılarının ise artış gösterdiği gözlenmiştir. Tarla sarmaşığının 26, 29 ve 32 °C'de iller arasındaki karşılaştırmasında çimlenme oranları en fazla sırasıyla Ankara 600 ppm, Malatya 600 ppm- Erzurum 400/600 ppm-Şanlıurfa 400 ppm-Ankara 800 ppm-Karaman 600 ppm-Uşak 400 ppm ve Şanlıurfa 400/800/1000 ppm-Ankara 600/1000 ppm- Konya 600 ppm en az ise Denizli 1000 ppm, Hatay 600 ppm ve Denizli 400 ppm uygulamalarında gözlenmiştir. Bazı illerdeki tarla sarmaşığının sıcaklık artışı ile çimlenme oranlarında artışlar gözlenirken bazılarında azalış gözlenmiştir (Çizelge 4.32). Sera çalışmasında illerin farklı sıcaklık ve karbondioksit değerlerindeki çimlenme oranlarının çizgi grafikleri Şekil 4.2'de verilmiştir



Çizelge 4.29. 26 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın çimlenme oranlarına etkisi (%)

26 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
<b>Adana</b>	80abA(16.33)	80aA(28.29)	90aA(11.55)	70aA(11.55)	<b>0.80öd</b>
<b>Ankara</b>	85abA(10.00)	100aA(0.00)	80abA(0.00)	75aA(30.00)	<b>1.87öd</b>
<b>Çanakkale</b>	90aA(11.55)	85aA(10.00)	85aA(10.00)	80aA(23.10)	<b>0.31öd</b>
<b>Denizli</b>	30cA(11.55)	45bA(19.15)	50bA(57.74)	20bA(16.33)	<b>0.74öd</b>
<b>Erzurum</b>	85abA(19.15)	85aA(19.15)	90aA(11.55)	75aA(19.15)	<b>0.52öd</b>
<b>Hatay</b>	70abA(11.55)	70abA(11.55)	60abA(16.33)	65aA(10.00)	<b>0.58öd</b>
<b>Karaman</b>	75abA(10.00)	70abA(25.82)	95aA(10.00)	70aA(11.55)	<b>2.27öd</b>
<b>Kayseri</b>	75abA(19.15)	65abA(19.15)	70abA(11.55)	70aA(38.30)	<b>0.12öd</b>
<b>Konya</b>	75abA(19.15)	75abA(19.15)	85aA(10.00)	90aA(11.55)	<b>0.94öd</b>
<b>Malatya</b>	85abA(19.15)	70abA(20.00)	70abA(25.82)	60aA(16.33)	<b>1.00öd</b>
<b>Samsun</b>	60bA(16.33)	35bA(19.15)	35bA(19.15)	30bA(25.82)	<b>1.76öd</b>
<b>Şanlıurfa</b>	95aA(10.00)	90aA(11.55)	85aA(19.15)	95aA(10.00)	<b>0.53öd</b>
<b>Tekirdağ</b>	75abA(25.17)	95aA(10.00)	85aA(10.00)	75aA(25.17)	<b>1.00öd</b>
<b>Uşak</b>	90aA(20.00)	80aA(28.29)	95aA(10.00)	85aA(19.15)	<b>0.41öd</b>
<b>F</b>	<b>3.95***</b>	<b>3.62***</b>	<b>3.02**</b>	<b>4.00***</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.30. 29 °C'de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nın çimlenme oranlarına etkisi (%)

29 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
Adana	75aA(10.00)	75bA(10.00)	90abA(11.55)	75abA(10.00)	<b>2.08öd</b>
Ankara	85aB(10.00)	95abAB(10.00)	100aA(0.00)	95aAB(10.00)	<b>2.12öd</b>
Çanakkale	35bA(10.00)	45cA(30.00)	50cA(47.61)	45cA(19.15)	<b>0.18öd</b>
Denizli	35bA(19.15)	45cA(19.15)	50cA(25.82)	45cA(19.15)	<b>0.36öd</b>
Erzurum	100aA(0.00)	100aA(0.00)	85abA(19.15)	95aA(10.00)	<b>1.72öd</b>
Hatay	40bB(16.33)	30cB(11.55)	70abcA(11.55)	65bcA(19.15)	<b>6.63**</b>
Karaman	80aA(28.29)	100aA(0.00)	90abA(11.55)	85abA(30.00)	<b>0.64öd</b>
Kayseri	80aAB(23.10)	75bAB(10.00)	70abcB(11.55)	95aA(10.00)	<b>2.16öd</b>
Konya	85aA(19.15)	90abA(11.55)	80abcA(0.00)	80abA(16.33)	<b>0.48öd</b>
Malatya	90aAB(11.55)	100aA(0.00)	90abAB(11.55)	75abB(25.17)	<b>1.89öd</b>
Samsun	40bA(16.33)	45cA(19.15)	65bcA(25.17)	45cA(10.00)	<b>1.44öd</b>
Şanlıurfa	100aA(0.00)	95abA(10.00)	85abA(10.00)	85abA(19.15)	<b>1.59öd</b>
Tekirdağ	90aA(11.55)	90abA(11.55)	90abA(11.55)	90abA(20.00)	<b>0.01öd</b>
Uşak	100aA(0.00)	90abA(20.00)	85abA(10.00)	95aA(10.00)	<b>1.12öd</b>
<b>F</b>	<b>11.17***</b>	<b>12.21***</b>	<b>2.69**</b>	<b>4.87***</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

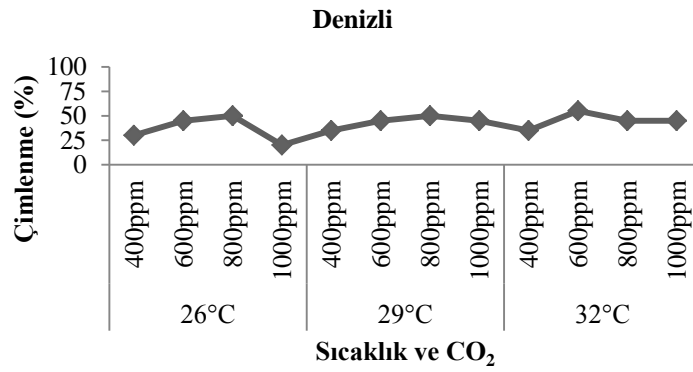
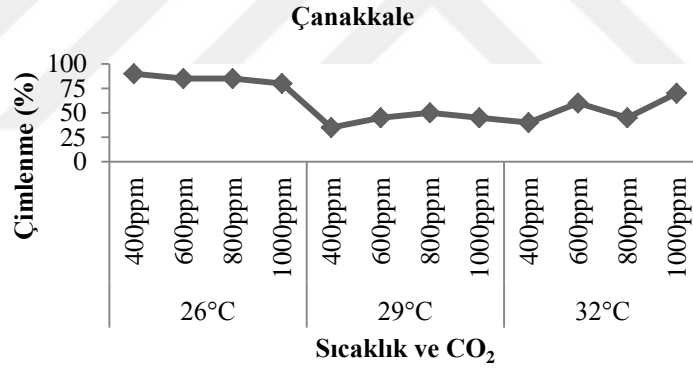
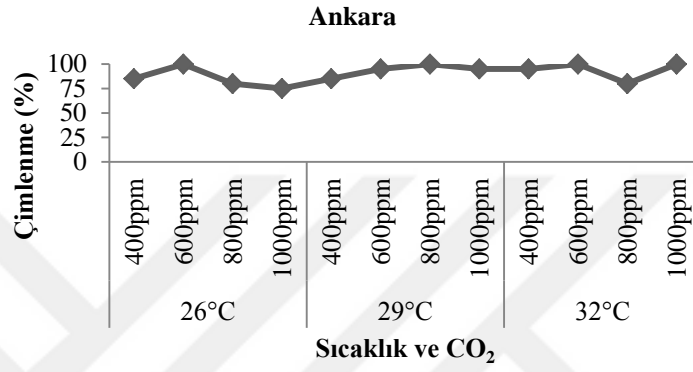
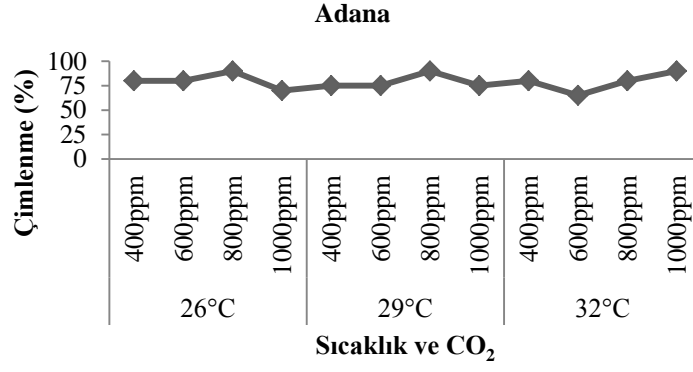
Çizelge 4.31. 32 °C'de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nın çimlenme oranlarına etkisi (%)

32 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
Adana	80abA(16.33)	65abA(19.15)	80abA(28.29)	90aA(11.55)	<b>1.09öd</b>
Ankara	95aA(10.00)	100aA(0.00)	80abB(0.00)	100aA(0.00)	<b>14.34***</b>
Çanakkale	40bcA(28.29)	60bA(23.10)	45cA(19.15)	70abA(11.55)	<b>1.66öd</b>
Denizli	35cA(34.16)	55bA(25.17)	45cA(30.00)	45bA(19.15)	<b>0.35öd</b>
Erzurum	95aA(10.00)	95aA(10.00)	85abA(19.15)	80aA(0.00)	<b>1.59öd</b>
Hatay	50bcB(11.55)	80abA(16.33)	90aA(11.55)	45bB(30.00)	<b>5.47*</b>
Karaman	90aA(20.00)	90aA(11.55)	90aA(20.00)	90aA(11.55)	<b>0.01öd</b>
Kayseri	80abA(23.10)	75abA(25.17)	80abA(28.29)	75abA(30.00)	<b>0.05öd</b>
Konya	95aA(10.00)	100aA(0.00)	80abA(23.10)	85aA(10.00)	<b>1.82öd</b>
Malatya	70abA(25.82)	85abA(19.15)	70abcA(11.55)	80aA(16.33)	<b>0.63öd</b>
Samsun	65abcA(10.00)	60bA(16.33)	55bcA(30.00)	50bA(25.82)	<b>0.35öd</b>
Şanlıurfa	100aA(0.00)	95aA(10.00)	100aA(0.00)	100aA(0.00)	<b>1.00öd</b>
Tekirdağ	70abB(25.82)	85abAB(10.00)	80abAB(0.00)	95aA(10.00)	<b>2.00öd</b>
Uşak	75abA(30.00)	75abA(30.00)	95aA(10.00)	80aA(16.33)	<b>0.67öd</b>
<b>F</b>	<b>4.14***</b>	<b>3.04**</b>	<b>3.08**</b>	<b>5.04***</b>	

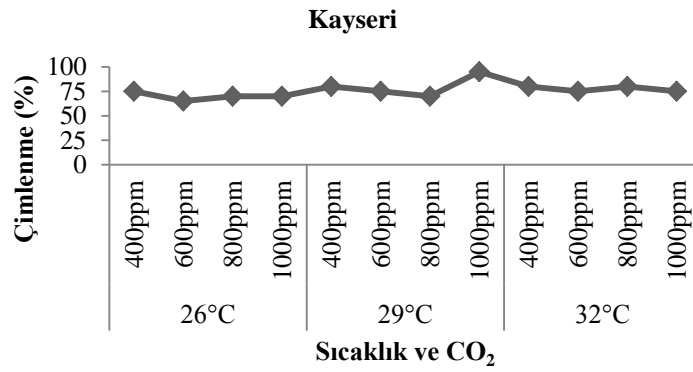
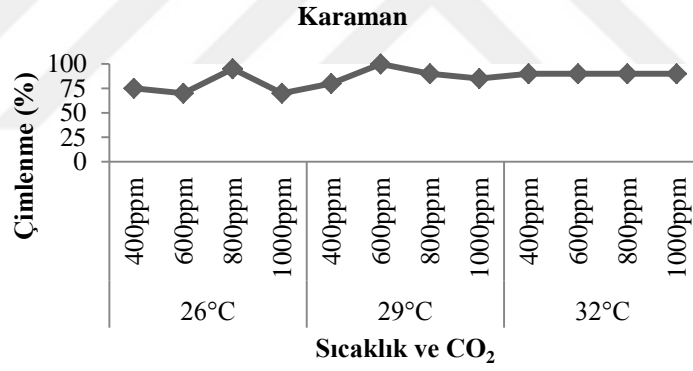
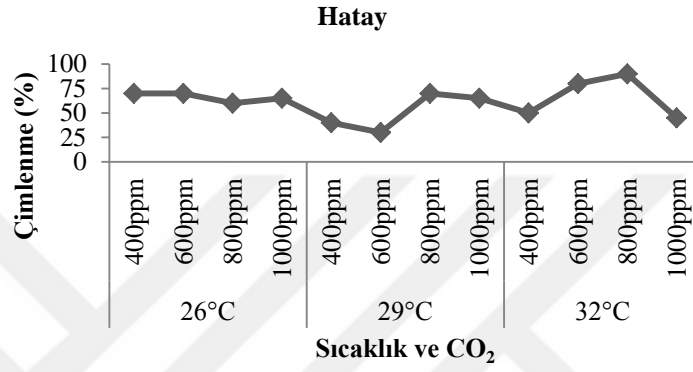
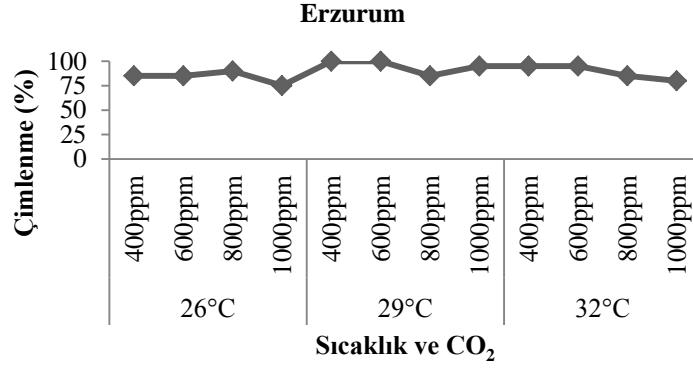
(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan  $p > 0,05$ ) + \* = Duncan  $p < 0,05$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan  $p < 0,01$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan  $p < 0,001$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.32. 26, 29 ve 32 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın çimlenme oranlarına etkisi (%)

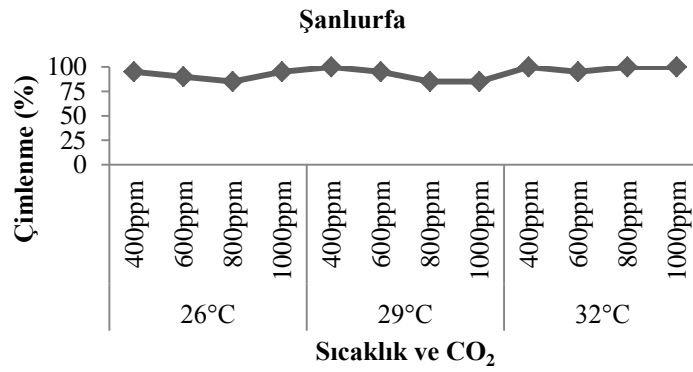
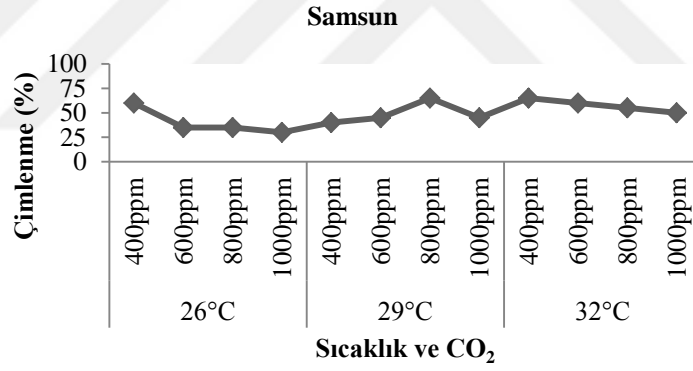
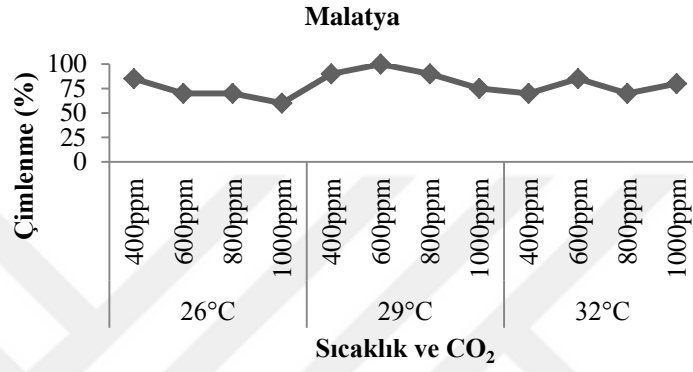
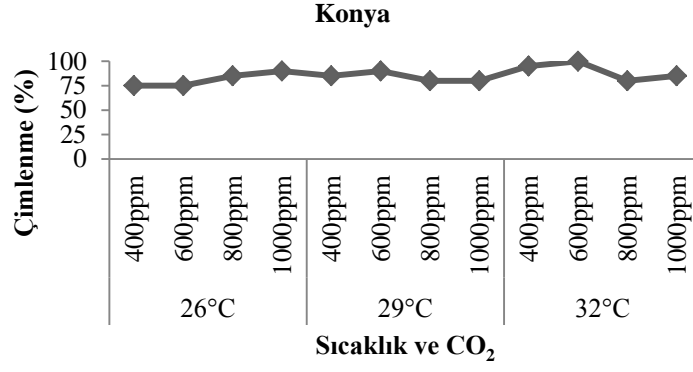
İLLER	Gmax (%)											
	26 °C				29 °C				32 °C			
	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm
Adana	80	80	90	70	75	75	90	75	80	65	80	90
Ankara	85	100	80	75	85	95	100	95	95	100	80	100
Çanakkale	90	85	85	80	35	45	50	45	40	60	45	70
Denizli	30	45	50	20	35	45	50	45	35	55	45	45
Erzurum	85	85	90	75	100	100	85	95	95	95	85	80
Hatay	70	70	60	65	40	30	70	65	50	80	90	45
Karaman	75	70	95	70	80	100	90	85	90	90	90	90
Kayseri	75	65	70	70	80	75	70	95	80	75	80	75
Konya	75	75	85	90	85	90	80	80	95	100	80	85
Malatya	85	70	70	60	90	100	90	75	70	85	70	80
Samsun	60	35	35	30	40	45	65	45	65	60	55	50
Şanlıurfa	95	90	85	95	100	95	85	85	100	95	100	100
Tekirdağ	75	95	85	75	90	90	90	90	70	85	80	95
Uşak	90	80	95	85	100	90	85	95	75	75	95	80



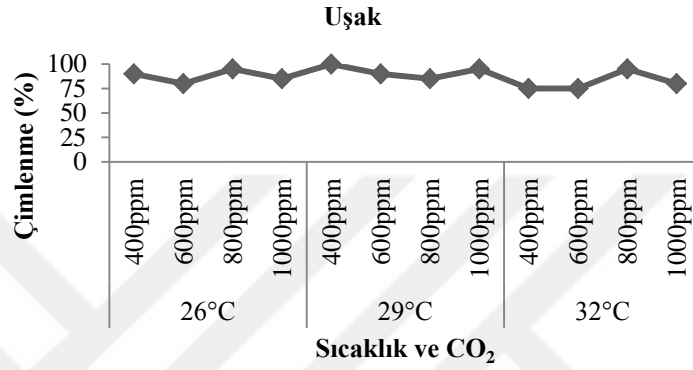
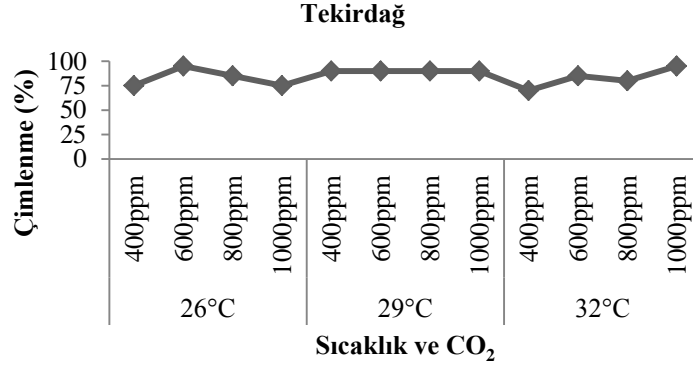
Şekil 4.2. Farklı illere ait tarla sarmaşığının farklı sıcaklık ve karbondioksit değerlerindeki çimlenme oranı (%)



Şekil 4.2. Farklı illere ait tarla sarmaşığının farklı sıcaklık ve karbondioksit değerlerindeki çimlenme oranı (%) (devamı)



Şekil 4.2. Farklı illere ait tarla sarmaşığının farklı sıcaklık ve karbondioksit değerlerindeki çimlenme oranı (%) (devamı)



Şekil 4.2. Farklı illere ait ait tarla sarmaşığının farklı sıcaklık ve karbondioksit değerlerindeki çimlenme oranı (%) (devamı)

#### 4.3.8. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nin çimlenme sürelerine etkisi

Çalışmanın 26 °C sıcaklıktaki çimlenme süreleri (T50) verilerinde, 400, 600, 800 ve 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Kayseri ilinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.33).

Çalışmanın 29 °C sıcaklıktaki çimlenme süreleri (T50) verilerinde, 600, 800 ve 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Denizli ve Uşak illerinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (Çizelge 4.34).

Çalışmanın 32 °C sıcaklıktaki çimlenme süreleri (T50) verilerinde, 400, 600, ve 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması ile Uşak, Ankara ve



Samsun illerinin farklı karbondioksit değerlerindeki karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (izelge 4.35).

Sera çalışmasında tohum ekimlerinin ardından 21 günlük çimlenme sayımları yapılmış, sıcaklık ve karbondioksitin farklı illere ait tarla sarmaşığı tohumlarının çimlenme sürelerine etkileri gözlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda 26, 29 ve 32 °C sıcaklıklarda tarla sarmaşığı tohumlarında imlenen tohumların %50'sinin çimlenme süreleri (T50) sırasıyla en az Denizli 800 ppm, Çanakkale 800 ppm ve Denizli 400 ppm en fazla ise şanlıurfa 600/1000 ppm, Hatay 600 ppm ve şanlıurfa 800 ppm-Hatay 1000 ppm-Denizli 800 ppm uygulamalarında grlmştir. Seradaki sıcaklık artışının çimlenme sürelerine etkisi illere göre artış ve azalış göstermiştir (izelge 4.36).

Çalışmanın 26 °C sıcaklıktaki çimlenme süreleri (T90) verilerinde, 400, 800, ve 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunurken, diğer verilerin karşılaştırılmasında önem bulunmamıştır (izelge 4.37).

Çalışmanın 29 °C sıcaklıktaki çimlenme süreleri (T90) verilerinde, 800 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırılması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (izelge 4.38).

Çalışmanın 32 °C sıcaklıktaki çimlenme süreleri (T90) verilerinde, 400 ve 1000 ppm karbondioksit değerindeki illerin karşılaştırması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer verilerin karşılaştırılmasında istatistiki açıdan bir önem bulunmamıştır (izelge 4.39).

Sera çalışmasında tohum ekimlerinin ardından 21 günlük çimlenme sayımları yapılmış, sıcaklık ve karbondioksitin farklı illere ait tarla sarmaşığı tohumlarının çimlenme sürelerine etkileri gözlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda 26, 29 ve 32 °C sıcaklıklarda tarla sarmaşığı tohumlarında imlenen tohumların %90'ının çimlenme süreleri (T90) sırasıyla en az Denizli 800 ppm, Çanakkale 800 ppm ve Denizli 400 ppm en fazla ise Hatay 400 ppm, Konya 400/600 ppm ve Çanakkale 1000 ppm uygulamalarında grlmştir. Seradaki sıcaklık artışının çimlenme sürelerine etkisi illere göre artış ve azalış göstermiştir (izelge 4.40).

Çizelge 4.33. 26 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın çimlenme sürelerine (T50) etkisi (gün)

26 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
<b>Adana</b>	5.25abA(0.96)	5.25abA(0.50)	5.75aA(0.50)	5.25abA(0.50)	<b>0.60öd</b>
<b>Ankara</b>	5.00abA(0.00)	5.00bA(0.00)	5.25abA(0.50)	5.25abA(0.96)	<b>0.29öd</b>
<b>Çanakkale</b>	5.75aA(1.71)	5.50abA(1.74)	5.00abA(0.82)	6.50aA(1.30)	<b>0.76öd</b>
<b>Denizli</b>	4.00bA(0.00)	4.00cA(0.00)	2.00bA(2.31)	3.00bA(2.00)	<b>1.58öd</b>
<b>Erzurum</b>	5.00abA(0.00)	5.25abA(0.50)	5.00abA(0.00)	5.25abA(0.50)	<b>0.67öd</b>
<b>Hatay</b>	5.25abA(1.26)	5.75abA(0.5)	5.25abA(0.50)	5.00abA(0.82)	<b>0.58öd</b>
<b>Karaman</b>	5.00abA(0.00)	4.75bcA(0.50)	4.75abA(0.50)	5.00abA(0.00)	<b>0.67öd</b>
<b>Kayseri</b>	5.00abB(0.00)	6.00aA(0.00)	5.00abB(0.00)	6.00aA(0.82)	<b>8.00**</b>
<b>Konya</b>	5.75aA(1.50)	5.00bA(0.00)	5.00abA(0.00)	5.25abA(0.50)	<b>0.8öd</b>
<b>Malatya</b>	6.00aA(0.00)	5.25abA(0.50)	6.00aA(1.16)	6.00aA(0.00)	<b>1.43öd</b>
<b>Samsun</b>	5.00abA(0.00)	5.50abA(0.58)	4.75abA(0.50)	4.00bA(2.71)	<b>0.79öd</b>
<b>Şanlıurfa</b>	5.50aA(0.58)	6.25aA(0.50)	5.25abA(0.50)	6.25aA(0.96)	<b>2.43öd</b>
<b>Tekirdağ</b>	4.00bA(0.00)	4.00cA(0.00)	4.25bA(0.50)	4.50abA(0.58)	<b>1.58öd</b>
<b>Uşak</b>	4.00bB(0.00)	4.00cB(0.00)	4.50abA(0.58)	4.00bB(0.00)	<b>3.00öd</b>
<b>F</b>	<b>2.96**</b>	<b>5.99***</b>	<b>5.19***</b>	<b>3.05**</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.34. 29 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın çimlenme sürelerine (T50) etkisi (gün)

29 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
<b>Adana</b>	5.00aA(0.82)	5.00abA(0.82)	5.00abA(0.00)	4.50abcA(0.58)	<b>0.61öd</b>
<b>Ankara</b>	4.00bA(0.00)	4.00bA(0.00)	4.00bcA(0.00)	5.00abA(0.00)	<b>0.01öd</b>
<b>Çanakkale</b>	4.00bA(0.00)	4.75abA(0.50)	3.25cA(2.22)	4.75abcA(0.50)	<b>1.53öd</b>
<b>Denizli</b>	4.00bB(0.00)	4.00bB(0.00)	4.00bcB(0.00)	4.75abcA(0.50)	<b>9.01**</b>
<b>Erzurum</b>	4.00bA(0.00)	4.00bA(0.00)	4.25bcA(0.50)	4.25bcA(0.50)	<b>0.67öd</b>
<b>Hatay</b>	4.75abA(0.50)	5.50aA(1.74)	5.75aA(0.96)	5.25aA(0.50)	<b>0.67öd</b>
<b>Karaman</b>	4.00bA(0.00)	4.25bA(0.50)	4.25bcA(0.50)	4.00cA(0.00)	<b>0.67öd</b>
<b>Kayseri</b>	4.25abA(0.50)	4.75abA(0.50)	4.00bcA(0.00)	4.50abcA(0.58)	<b>2.00öd</b>
<b>Konya</b>	4.75abA(1.50)	4.25bA(0.50)	4.25bcA(0.50)	4.50abcA(0.58)	<b>0.30öd</b>
<b>Malatya</b>	4.50abA(0.58)	5.00abA(0.00)	4.75abA(0.50)	5.00abA(0.00)	<b>1.58öd</b>
<b>Samsun</b>	4.25abA(0.50)	4.75abA(0.96)	4.50bA(0.58)	4.50abcA(0.58)	<b>0.37öd</b>
<b>Şanlıurfa</b>	5.00aAB(0.82)	5.00abAB(0.00)	4.25bcB(0.50)	5.25aA(0.50)	<b>2.58öd</b>
<b>Tekirdağ</b>	4.00bA(0.00)	4.00bA(0.00)	4.25bcA(0.50)	4.25bcA(0.50)	<b>0.67öd</b>
<b>Uşak</b>	4.00bB(0.00)	4.75abA(0.50)	4.00bcB(0.00)	4.00cB(0.00)	<b>9.01**</b>
<b>F</b>	<b>1.9öd</b>	<b>2.26*</b>	<b>2.42*</b>	<b>3.37***</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.35. 32 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın çimlenme sürelerine (T50) etkisi (gün)

32 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
<b>Adana</b>	5.25aA(0.50)	4.50abcB(0.58)	5.00abAB(0.00)	5.00abAB(0.00)	<b>2.72öd</b>
<b>Ankara</b>	4.75aA(0.50)	4.00cB(0.00)	4.50abAB(0.58)	5.00abA(0.00)	<b>5.01*</b>
<b>Çanakkale</b>	4.75aA(0.50)	4.25bcA(0.50)	4.50abA(0.58)	4.75bcA(0.50)	<b>0.85öd</b>
<b>Denizli</b>	3.00bB(2.00)	4.00cAB(0.00)	5.50aA(1.92)	4.25cAB(0.50)	<b>2.14öd</b>
<b>Erzurum</b>	4.75aA(0.50)	4.50abcA(0.58)	4.25bA(0.50)	4.25cA(0.50)	<b>0.85öd</b>
<b>Hatay</b>	5.25aA(0.50)	4.75abA(0.50)	5.25abA(0.50)	5.50aA(0.58)	<b>1.47öd</b>
<b>Karaman</b>	4.50aA(0.58)	4.25bcA(0.50)	5.00abA(0.00)	4.75bcA(0.50)	<b>2.00öd</b>
<b>Kayseri</b>	5.00aA(0.00)	4.75abA(0.50)	5.00abA(0.00)	5.00abA(0.00)	<b>1.00öd</b>
<b>Konya</b>	5.25aA(1.26)	4.50abcA(0.58)	5.00abA(0.82)	5.00abA(0.00)	<b>0.62öd</b>
<b>Malatya</b>	4.75aA(0.50)	5.00aA(0.00)	5.00abA(0.00)	5.00abA(0.00)	<b>1.00öd</b>
<b>Samsun</b>	5.00aA(0.00)	4.00cB(0.00)	4.25bB(0.50)	5.00abA(0.00)	<b>17.00***</b>
<b>Şanlıurfa</b>	5.00aAB(0.00)	4.50abcB(0.58)	5.50aA(1.00)	5.00abAB(0.00)	<b>2.01öd</b>
<b>Tekirdağ</b>	4.50aA(0.58)	4.00cA(0.00)	4.50abA(0.58)	4.50bcA(0.58)	<b>1.00öd</b>
<b>Uşak</b>	4.50aAB(0.58)	4.00cB(0.00)	5.25abA(0.50)	4.50bcAB(0.58)	<b>4.64*</b>
<b>F</b>	<b>2.23*</b>	<b>2.71**</b>	<b>1.38öd</b>	<b>3.35***</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.36. 26, 29 ve 32 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın çimlenme sürelerine (T50) etkisi (gün)

İLLER	T50 (Gün)											
	26 °C				29 °C				32 °C			
	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm
Adana	5.3	5.3	5.8	5.3	5.0	5.0	5.0	4.5	5.3	4.5	5.0	5.0
Ankara	5.0	5.0	5.3	5.3	4.0	4.0	4.0	5.0	4.8	4.0	4.5	5.0
Çanakkale	5.8	5.5	5.0	6.5	4.0	4.8	3.3	4.8	4.8	4.3	4.5	4.8
Denizli	4.0	4.0	2.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.8	3.0	4.0	5.5	4.3
Erzurum	5.0	5.3	5.0	5.3	4.0	4.0	4.3	4.3	4.8	4.5	4.3	4.3
Hatay	5.3	5.8	5.3	5.0	4.8	5.5	5.8	5.3	5.3	4.8	5.3	5.5
Karaman	5.0	4.8	4.8	5.0	4.0	4.3	4.3	4.0	4.5	4.3	5.0	4.8
Kayseri	5.0	6.0	5.0	6.0	4.3	4.8	4.0	4.5	5.0	4.8	5.0	5.0
Konya	5.8	5.0	5.0	5.3	4.8	4.3	4.3	4.5	5.3	4.5	5.0	5.0
Malatya	6.0	5.3	6.0	6.0	4.5	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	5.0
Samsun	5.0	5.5	4.8	4.0	4.3	4.8	4.5	4.5	5.0	4.0	4.3	5.0
Şanlıurfa	5.5	6.3	5.3	6.3	5.0	5.0	4.3	5.3	5.0	4.5	5.5	5.0
Tekirdağ	4.0	4.0	4.3	4.5	4.0	4.0	4.3	4.3	4.5	4.0	4.5	4.5
Uşak	4.0	4.0	4.5	4.0	4.0	4.8	4.0	4.0	4.5	4.0	5.3	4.5

Çizelge 4.37. 26 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın çimlenme sürelerine (T90) etkisi (gün)

26 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
<b>Adana</b>	9.00abA(4.25)	8.75aA(4.20)	7.25abA(0.50)	6.00abA(0.00)	<b>0.88öd</b>
<b>Ankara</b>	9.25abA(4.28)	6.50abA(1.74)	6.50abA(1.74)	7.50abA(2.89)	<b>0.83öd</b>
<b>Çanakkale</b>	8.75abA(2.22)	8.75aA(1.26)	8.25aA(2.63)	9.75aA(3.78)	<b>0.23öd</b>
<b>Denizli</b>	4.00cA(0.00)	5.00abA(2.00)	2.00bA(2.31)	3.00bA(2.00)	<b>2.00öd</b>
<b>Erzurum</b>	6.00abcA(0.82)	6.00abA(0.00)	6.25abA(1.90)	6.00abA(0.82)	<b>0.06öd</b>
<b>Hatay</b>	10.25aA(3.95)	8.50aA(4.36)	6.00abA(0.82)	5.75abA(0.96)	<b>2.04öd</b>
<b>Karaman</b>	5.00bcA(0.00)	7.25abA(3.87)	6.00abA(1.42)	6.25abA(1.90)	<b>0.67öd</b>
<b>Kayseri</b>	7.25abcA(2.63)	8.25abA(0.96)	6.00abA(0.82)	7.00abA(0.82)	<b>1.50öd</b>
<b>Konya</b>	8.00abcA(1.83)	7.00abA(0.82)	9.00aA(2.95)	8.50aA(3.32)	<b>0.50öd</b>
<b>Malatya</b>	10.00aA(4.97)	8.00abA(2.17)	7.25abA(1.26)	6.50abA(0.58)	<b>1.16öd</b>
<b>Samsun</b>	6.25abcA(1.90)	6.00abA(0.82)	5.75abA(0.96)	4.50bA(3.11)	<b>0.66öd</b>
<b>Şanlıurfa</b>	6.75abcA(0.50)	7.00abA(0.82)	6.50abA(1.00)	7.00abA(0.00)	<b>0.48öd</b>
<b>Tekirdağ</b>	4.25cA(0.50)	4.25bA(0.50)	4.75bA(0.96)	5.50abA(1.30)	<b>1.82öd</b>
<b>Uşak</b>	4.00cB(0.00)	4.75bAB(0.50)	5.25bA(0.50)	5.00bAB(1.16)	<b>2.55öd</b>
<b>F</b>	<b>2.86**</b>	<b>1.87öd</b>	<b>4.27***</b>	<b>2.77**</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.38. 29 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın çimlenme sürelerine (T90) etkisi (gün)

29 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
Adana	7.50aA(4.36)	6.25abA(1.26)	5.75abA(0.50)	5.75abA(0.96)	<b>0.51öd</b>
Ankara	4.50aB(0.58)	5.00abAB(0.82)	5.00abcAB(0.00)	5.50abA(0.58)	<b>2.00öd</b>
Çanakkale	5.50aA(2.39)	4.75bA(0.50)	3.50cA(2.39)	5.25abA(0.50)	<b>1.08öd</b>
Denizli	6.25aA(3.87)	4.25bA(0.50)	4.50bcA(1.00)	5.25abA(0.50)	<b>0.79öd</b>
Erzurum	4.50aA(1.00)	4.25bA(0.50)	4.50bcA(0.58)	4.75bA(0.50)	<b>0.37öd</b>
Hatay	5.25aA(0.96)	6.00abA(1.16)	6.50aA(1.30)	5.75abA(0.96)	<b>0.90öd</b>
Karaman	5.50aA(0.58)	6.75abA(2.07)	5.25abcA(0.50)	5.00abA(0.82)	<b>1.76öd</b>
Kayseri	5.50aA(1.00)	5.75abA(0.50)	5.25abcA(0.50)	6.00abA(1.42)	<b>0.48öd</b>
Konya	8.50aA(7.73)	8.50aA(4.36)	6.25abA(1.26)	5.00abA(0.00)	<b>0.61öd</b>
Malatya	5.50aA(1.00)	5.75abA(0.50)	6.75aA(1.71)	5.75abA(0.96)	<b>0.97öd</b>
Samsun	4.25aB(0.50)	5.50abAB(0.58)	6.25abA(1.50)	5.50abAB(0.58)	<b>3.48öd</b>
Şanlıurfa	5.75aA(0.50)	6.00abA(1.42)	5.50abA(0.58)	6.25aA(0.50)	<b>0.59öd</b>
Tekirdağ	4.25aA(0.50)	7.00abA(4.00)	5.25abcA(0.50)	5.00abA(0.00)	<b>1.32öd</b>
Uşak	4.75aA(0.50)	5.00bA(0.00)	4.50bcA(0.58)	5.75abA(1.50)	<b>1.65öd</b>
<b>F</b>	<b>0.80öd</b>	<b>1.60öd</b>	<b>2.73**</b>	<b>1.15öd</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan p > 0,05) + \* = Duncan p < 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan p < 0,01 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan p < 0,001 önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)

Çizelge 4.39. 32 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın çimlenme sürelerine (T90) etkisi (gün)

32 °C					
İLLER	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	F
<b>Adana</b>	5.50abA(0.58)	5.50abA(0.58)	5.75abA(0.96)	7.50abcA(3.11)	<b>1.33öd</b>
<b>Ankara</b>	5.00bcA(0.00)	6.00abA(2.71)	5.00bA(0.00)	5.00bcA(0.00)	<b>0.55öd</b>
<b>Çanakkale</b>	6.25abA(3.21)	4.50bA(0.58)	5.25abA(0.96)	10.50aA(6.41)	<b>2.20öd</b>
<b>Denizli</b>	3.25cB(2.22)	4.00bAB(0.00)	6.00abA(1.42)	4.25cAB(0.50)	<b>3.03öd</b>
<b>Erzurum</b>	5.25abcA(0.50)	5.00abA(0.82)	5.00bA(0.00)	4.75cA(0.50)	<b>0.58öd</b>
<b>Hatay</b>	6.50abA(1.30)	6.75aA(2.37)	6.00abA(0.82)	6.75bcA(0.96)	<b>0.23öd</b>
<b>Karaman</b>	4.75bcA(0.50)	4.75abA(0.50)	6.50abA(3.00)	5.00bcA(0.00)	<b>1.20öd</b>
<b>Kayseri</b>	5.00bcA(0.00)	5.00abA(0.82)	5.75abA(0.96)	5.00bcA(0.00)	<b>1.43öd</b>
<b>Konya</b>	7.25aA(1.26)	6.00abA(2.71)	8.25aA(3.95)	8.25abA(2.50)	<b>0.60öd</b>
<b>Malatya</b>	6.50abA(1.30)	5.00abA(0.00)	6.00abA(1.42)	5.25bcA(0.50)	<b>1.94öd</b>
<b>Samsun</b>	5.25abcA(0.50)	4.25bB(0.50)	5.00bAB(0.82)	5.25bcA(0.50)	<b>2.53öd</b>
<b>Şanlıurfa</b>	5.75abA(0.50)	5.75abA(0.96)	6.75abA(0.96)	5.75bcA(0.96)	<b>1.34öd</b>
<b>Tekirdağ</b>	5.00bcA(0.00)	4.50bA(0.58)	7.25abA(3.87)	5.00bcA(0.00)	<b>1.60öd</b>
<b>Uşak</b>	5.00bcA(0.82)	5.25abA(0.50)	6.00abA(0.82)	5.00bcA(0.00)	<b>2.27öd</b>
<b>F</b>	<b>2.42*</b>	<b>1.37öd</b>	<b>0.98öd</b>	<b>2.81**</b>	

(+ Büyük harfler karbondioksitler arasındaki grupları, küçük harfler iller arasındaki grupları temsil etmektedir. + ( ) = Standart sapma değerlerini vermektedir. + öd = İstatiksel olarak önemli değildir. (Duncan  $p > 0,05$ ) + \* = Duncan  $p < 0,05$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\* = Duncan  $p < 0,01$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir. + \*\*\* = Duncan  $p < 0,001$  önem seviyesinde istatiksel olarak önemlidir.)



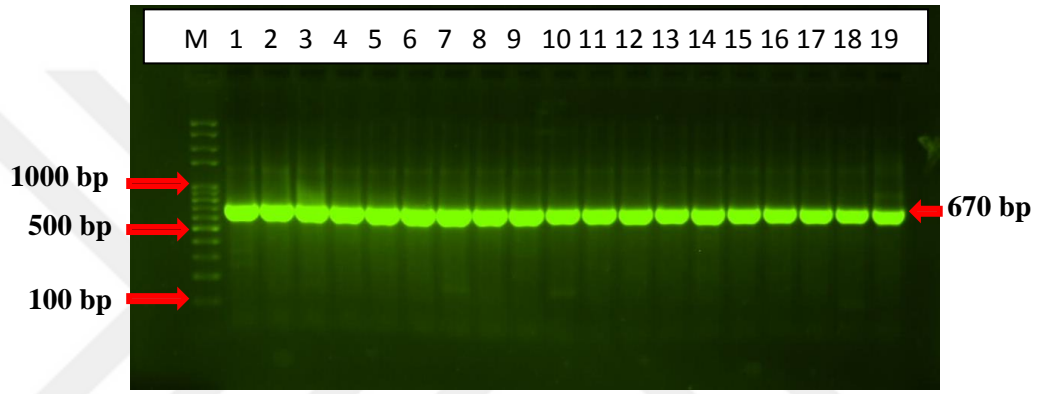
Çizelge 4.40. 26, 29 ve 32 °C’de farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinin tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ’nın çimlenme sürelerine (T90) etkisi (gün)

İLLER	T90 (Gün)											
	26°C				29°C				32°C			
	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm	400 ppm	600 ppm	800 ppm	1000 ppm
<b>Adana</b>	9.0	8.8	7.3	6.0	7.5	6.3	5.8	5.8	5.5	5.5	5.8	7.5
<b>Ankara</b>	9.3	6.5	6.5	7.5	4.5	5.0	5.0	5.5	5.0	6.0	5.0	5.0
<b>Çanakkale</b>	8.8	8.8	8.3	9.8	5.5	4.8	3.5	5.3	6.3	4.5	5.3	10.5
<b>Denizli</b>	4.0	5.0	2.0	3.0	6.3	4.3	4.5	5.3	3.3	4.0	6.0	4.3
<b>Erzurum</b>	6.0	6.0	6.3	6.0	4.5	4.3	4.5	4.8	5.3	5.0	5.0	4.8
<b>Hatay</b>	10.3	8.5	6.0	5.8	5.3	6.0	6.5	5.8	6.5	6.8	6.0	6.8
<b>Karaman</b>	5.0	7.3	6.0	6.3	5.5	6.8	5.3	5.0	4.8	4.8	6.5	5.0
<b>Kayseri</b>	7.3	8.3	6.0	7.0	5.5	5.8	5.3	6.0	5.0	5.0	5.8	5.0
<b>Konya</b>	8.0	7.0	9.0	8.5	8.5	8.5	6.3	5.0	7.3	6.0	8.3	8.3
<b>Malatya</b>	10.0	8.0	7.3	6.5	5.5	5.8	6.8	5.8	6.5	5.0	6.0	5.3
<b>Samsun</b>	6.3	6.0	5.8	4.5	4.3	5.5	6.3	5.5	5.3	4.3	5.0	5.3
<b>Şanlıurfa</b>	6.8	7.0	6.5	7.0	5.8	6.0	5.5	6.3	5.8	5.8	6.8	5.8
<b>Tekirdağ</b>	4.3	4.3	4.8	5.5	4.3	7.0	5.3	5.0	5.0	4.5	7.3	5.0
<b>Uşak</b>	4.0	4.8	5.3	5.0	4.8	5.0	4.5	5.8	5.0	5.3	6.0	5.0

#### 4.4. Farklı İllerden Toplanan Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) Tohumlarının Moleküler Karakterizasyonu ve Filogenetik Analizi

##### 4.4.1. ITS bölgesinin PCR ile çoğaltılması agaroz jel ve elektroforez

ITS bölgesi çoğaltılan farklı illere (Adana, Ankara, Çanakkale, Denizli, Diyarbakır, Erzurum, Hatay, İzmir, Karaman, Kayseri, Konya, Malatya, Samsun, Şanlıurfa, Tekirdağ ve Uşak) ait tarla sarmaşığı bitkilerinin DNA'sını görüntülemek amacıyla jel görüntüleme yapılmış (Denizli iline ait örneğin 2 adet PCR ürünü bulunmaktadır) ve bu türlere ait ITS bölgelerinin PCR ürünleri yaklaşık 600-700 bp aralığında fragment vermiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) örneklerine ait ribozomal DNA'ların PCR yöntemi ile çoğaltıldıktan sonra agaroz jelde görüntülenmesi. (M: Marker, 1-19 nolu örnekler)

PCR ürünleri BM Laboratuvar Sistemleri (Ankara) firması tarafından yapılan DNA dizilemesi sonrası BLAST analizine tabi tutulmuştur. BLAST analizi sonucuna göre tüm örneklerin *Convolvulus arvensis* türüne ait olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada 18 farklı ilde örnek toplanmış, 2 örneğin (Kahramanmaraş ve Manisa) *C. arvensis* türüne ait olmadığı DNA dizileme sonrası belli olmuştur ve çoklu nükleotid dizileri ile filogenetik analizleri verilmemiştir.

##### 4.4.2. Filogenetik analizlerin gerçekleştirilmesi ve DNA dizilerinin gen bankasına girilmesi

DNA dizilemesi yapılan tarla sarmaşığı türlerine ait filogenetik analizler CLC Main Workbench 20.0.1 ile analizleri yapıldıktan sonra bitki örneklerinin National Center for Biotechnology Information (NCBI, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) Gen bankasına kayıtları yapılmıştır. Farklı illere ait *C. arvensis* türünün rDNA dizileri gen

bankası ulaşım numaraları, gen uzunlukları (bp), her ildeki türün en fazla benzerlik gösterdiği ülkelerin gen bankası ulaşım numaraları ve benzerlik oranları (%) çizelge 4.41.'de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) gen bankası ulaşım numaraları

<i>Convolvulus arvensis</i> Türüne Ait İller	Gen Bankası Ulaşım Numaraları	Uzunluk (bp)	Gen Bankası Ulaşım Numaraları	Benzerlik Oranı (%)
Adana	MT071467	677	JQ062475.1	100
			MH189723.1	
			MH189722.1	
			KC528905.1	
Ankara	MT071462	675	JQ062475.1	100
Çanakkale	MT071473	681	JQ062475.1	99.83
Denizli	MT071469	678	JQ062475.1	100
Diyarbakır	MT071460	684	JQ062475.1	100
Erzurum	MT071459	678	JQ062475.1	100
Hatay	MT071468	677	JQ062475.1	100
İzmir	MT071470	669	JQ062475.1	100
Karaman	MT071463	678	JQ062475.1	100
Kayseri	MT071464	673	MH189723.1	99.33
			MH189722.1	
			KC528905.1	
			AY560274.1	
			AY558826.1	
Konya	MT071465	660	JQ062475.1	98.84
			MH189723.1	
			MH189722.1	
			KC528905.1	
Malatya	MT071458	667	AY560274.1	100
			AY558826.1	
			JQ062475.1	
			MH189723.1	
			MH189722.1	
Samsun	MT071466	635	KC528905.1	97.32
			AY560274.1	
			AY558826.1	
			JQ062475.1	
Şanlıurfa	MT071461	678	JQ062475.1	100
Tekirdağ	MT071472	678	JQ062475.1	100
Uşak	MT071471	656	JQ062475.1	99.67

#### 4.4.3. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türlerinin moleküler karakterizasyonu

Gen bankasına kaydedilen farklı illere ait *Convolvulus arvensis* türünün rDNA'sı üzerindeki 18S rDNA, ITS-1, 5.8S rDNA, ITS-2 ve 26S rDNA geni bölgesine ait nükleik asit baz dizileri Çizelge 4.42 -57'de verilmiştir.

Çizelge 4.42. Adana iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

---

```
GGAGTCCGCCTGACCTGGGGTCGCGGTCTGAAGAGCTACTCAAGTAGAGA
GGCTCCAAAAGGGTCATTAGTCCCACAGACAACGGGGGCACGGCGCGAC
GATATGCACGCTAGGTACGACCACCAATCGCCATGACATCCGCCGCCAA
GGACTCACATTTGGGCCAACCGCACCCCGGTGAGGAGCACGGGAGGCCA
TCTTCCGCTCCCCACAACCTCGACACAAGGTCTGAGGAGGGGGGCGACGCG
ATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCTGACGGCTTTAGGCGC
AACTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCA
AGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCG
TTGCCGAGAGTCATTTTTTGTAAAGTAAGACGCCTACGTCGCCACGCAT
TCCGCAAACGGAGCGCGGGCAACAAGCAATCTCGTTATGGTATTCCTTGA
CGCATTCCGCGCCGGGGTTTGTGTTTCGCCCGGGACGAGCACCTTCCAA
AAGGAAGGCACACAACCCGTTTGAGAATAGTGAAATATAAACTTGTTTCG
CGGGTCGTTCTGCTGAGCAGGTTTCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTTAC
CTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTTACTTCCAA
```

---

Uzunluk:677 bp

---

Çizelge 4.43. Ankara iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

---

```
CCGCCCTGAACTGGGGGTCGCGGTCTGAAGAGCTACTCAAGTAGAGAGGC
TCCAAAAGGGTCATTAGTCCCACAGACAACGGGGGCACGGCGCGACGAT
ATGCACGCTAGGTACGACCACCAATCGCCATGACATCCGCCGCAAGGA
CTCACATTTGGGCCAACCGCACCCCGGTGAGGAGCACGGGAGGCCATCT
TCCGCTCCCCACAACCTCGACACAAGGTCGAGGAGGGGGGCGACGCGATG
CGTGACGCCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCTGACGGCTTTAGGGCGCAACT
TGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTA
TCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGC
CGAGAGTCATTTTTTTGTTAAGTAAGACGCCTACGTCGCCACGCATTCCG
CAAACGGAGCGCGGGCAACAAGCAATCTCGTTATGGTATTCCTTGACGC
ATTCCGCGCCGGGGGTTTGTGTTTCGCCCGGGACGAGCACCTTCCAAAAG
GAAGGCACACAACCCGTTTGAGAATAGTGAAATATAAACTTGTTTCGCGG
GTCGTTCTGCTGAGCAGGTTTCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTA
CGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCCAAAT
```

---

Uzunluk:675 bp

---

Çizelge 4.44. Çanakkale iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

---

```
GGGAGTCCGCCTGAACTGGGGGTCGCGGTCTGAAGAGCTACTCAAGTAGA
GAGGCTCCAAAAGGGTCATTAGTCCCACAGACAACGGGGGCACGGCGCG
ACGATATGCACGCTAGGTACGACCACCAATCGCCATGACATCCGCCGCC
AAGGACTCACATTTGGGCCAACCGCACCCCGGTGAGGAGCACGGGAGGC
CATCTTCCGCTCCCCACAACCTCGACACAAGGTCGAGGAGGGGGGCGACG
CGATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCTGACGGCTTTAGGC
GCAACTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACAC
CAAGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATC
CGTTGCCGAGAGTCATTTTTTTGTTAAGTAAGACGCCTACATCGCCCACGC
ATTCCGCAAACGGAGCGCGGGCAACAAGCAATCTCGTTATGGTATTCCTT
GACGCATTCCGCGCCGGGGGTTTGTGTTTCGCCCGGGACGAGCACCTTCC
AAAAGGAAGGCACACAACCCGTTTGAGAATAGTGAAATATAAACTTGTT
CGCGGGTCGTTCTGCTGAGCAGGTTTCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTAC
ACCTACGGAAACCTTGTTACAACATTTTAACTTCCAAA
```

---

Uzunluk:681 bp

---

Çizelge 4.45. Denizli iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

---

GGAATCCCGCCTGACTGGGGGTCGCGGTCTGAAGAGCTACTCAAGTAGAG  
AGGCTCCAAAAGGGTCATTAGTCCCACAGACAACGGGGGCACGGCGCGA  
CGATATGCACGCTAGGTACGACCACCAATCGCCATGACATCCGCCGCCA  
AGGACTCACATTTGGGCCAACCGCACCCCGGTGAGGAGCACGGGAGGCC  
ATCTCCGCTCCCCACAACCTCGACACAAGGTTCGAGGAGGGGGGCGACGC  
GATGCGTGACGCCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCTGACGGCTTTAGGCG  
CAACTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACC  
AAGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCC  
GTTGCCGAGAGTCATTTTTTGTAAAGTAAGACGCCTACGTCGCCACGCA  
TTCCGCAAACGGAGCGCGGGCAACAAGCAATCTCGTTATGGTATTCCTTG  
ACGCATTCCGCGCCGGGGTTTGTGTTTCGCCCGGACGAGCACCTTCCA  
AAAGGAAGGCACACAACCCGTTTGAGAATAGTGAAATATAAACTTGTTTC  
GCGGGTTCGTTCTGCTGAGCAGGTTTCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTCA  
CCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCCAAC

---

Uzunluk:678 bp

---

Çizelge 4.46. Diyarbakır iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

---

GAGTCCGCCTGACCTGGGGTTCGCGGTCTGAAGAGCTACTCAAGTAGAGAG  
GCTCCAAAAGGGTCATTAGTCCCACAGACAACGGGGGCACGGCGCGACG  
ATATGCACGCTAGGTACGACCACCAATCGCCATGACATCCGCCGCCAAG  
GACTCACATTTGGGCCAACCGCACCCCGGTGAGGAGCACGGGAGGCCAT  
CTCCGCTCCCCACAACCTCGACACAAGGTTCGAGGAGGGGGGCGACGCGA  
TGCGTGACGCCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCTGACGGCTTTAGGCGCA  
ACTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAA  
GTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGT  
TGCCGAGAGTCATTTTTTGTAAAGTAAGACGCCTACGTCGCCACGCATT  
CCGCAAACGGAGCGCGGGCAACAAGCAATCTCGTTATGGTATTCCTTGAC  
GCATTCCGCGCCGGGGTTTGTGTTTCGCCCGGACGAGCACCTTCCAAA  
AGGAAGGCACACAACCCGTTTGAGAATAGTGAAATATAAACTTGTTTCGC  
GGGTTCGTTCTGCTGAGCAGGTTTCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTACC  
TACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCCAAAACAACAAA

---

Uzunluk:684 bp

---

Çizelge 4.47. Erzurum iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

---

GGGAGTCCGCCTGACCTGGGGTCGCGGTCGAAGAGCTACTCAAGTAGAG  
AGGCTCCAAAAGGGTCATTAGTCCCACAGACAACGGGGGCACGGCGCGA  
CGATATGCACGCTAGGTACGACCACCAATCGCCATGACATCCGCCGCCA  
AGGACTCACATTTGGGCCAACCGCACCCCGGTGAGGAGCACGGGAGGCC  
ATCTTCCGCTCCCCACAACCTCGACACAAGGTCGAGGAGGGGGGGCGACGC  
GATGCGTGACGCCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCTGACGGCTTTAGGCG  
CAACTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACC  
AAGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCC  
GTTGCCGAGAGTCATTTTTTGTAAAGTAAGACGCCTACGTCGCCACGCA  
TTCCGCAAACGGAGCGCGGGCAACAAGCAATCTCGTTATGGTATTCCTTG  
ACGCATTCCGCGCCGGGGTTTGTGTTTCGCCGGGACGAGCACCTTCCA  
AAAGGAAGGCACACAACCCGTTTGAGAATAGTGAAATATAAACTTGTTTC  
GCGGGTCGTTCTGCTGAGCAGGTTTCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTCA  
CCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCCAAA

---

Uzunluk:678 bp

---

Çizelge 4.48. Hatay iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

---

GGGAGTCCGCCTGACCTGGGGTCGCGGTCGAAGAGCTACTCAAGTAGAG  
AGGCTCCAAAAGGGTCATTAGTCCCACAGACAACGGGGGCACGGCGCGA  
CGATATGCACGCTAGGTACGACCACCAATCGCCATGACATCCGCCGCCA  
AGGACTCACATTTGGGCCAACCGCACCCCGGTGAGGAGCACGGGAGGCC  
ATCTTCCGCTCCCCACAACCTCGACACAAGGTCGAGGAGGGGGGGCGACGC  
GATGCGTGACGCCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCTGACGGCTTTAGGCG  
CAACTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACC  
AAGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCC  
GTTGCCGAGAGTCATTTTTTGTAAAGTAAGACGCCTACGTCGCCACGCA  
TTCCGCAAACGGAGCGCGGGCAACAAGCAATCTCGTTATGGTATTCCTTG  
ACGCATTCCGCGCCGGGGTTTGTGTTTCGCCGGGACGAGCACCTTCCA  
AAAGGAAGGCACACAACCCGTTTGAGAATAGTGAAATATAAACTTGTTTC  
GCGGGTCGTTCTGCTGAGCAGGTTTCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTCA  
CCTACGGAAACCTTGTTACGACTTTTACTTCCAAA

---

Uzunluk:677 bp

---

Çizelge 4.49. İzmir iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

---

GGACTGGGGTTCGCGGTTCGAAGAGCTACTCAAGTAGAGAGGCTCCAAA  
GGGTCATTAGTCCCACAGACAACGGGGGCACGGCGGACGATATGCACG  
CTAGGTACGACCACCAATCGCCATGACATCCGCCGCAAGGACTCACATT  
TGGGCCAACCGCACCCCGGTGAGGAGCACGGGAGGCCATCTTCCGCTCC  
CCACAACCTCGACACAAGGTCGAGGAGGGGGGCGACGCGATGCGTGACGC  
CCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCTGACGGCTTTAGGCGCAACTTGCGTTCA  
AAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTT  
CGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGTC  
ATTTTTTGTAAAGTAAGACGCCTACGTCGCCACGCATTCCGCAAACGGA  
GCGCGGGCAACAAGCAATCTCGTTATGGTATTCCTTGACGCATTCCGCGC  
CGGGGGTTTGTGTTTCGCCCGGGACGAGCACCTTCCAAAAGGAAGGCAC  
ACAACCCGTTTGAGAATAGTGAAATATAAACTTGTTTCGCGGGTCTGTTCTG  
CTGAGCAGGTTTCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCT  
TGTTACGACTTTTTACTTCCAAA

---

Uzunluk:669 bp

---

Çizelge 4.50. Karaman iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

---

GGAGTCCGCCTGACCTGGGGGTCGCGGTTCGAAGAGCTACTCAAGTAGAG  
AGGCTCCAAAAGGGTCATTAGTCCCACAGACAACGGGGGCACGGCGCGA  
CGATATGCACGCTAGGTACGACCACCAATCGCCATGACATCCGCCGCA  
AGGACTCACATTTGGGCCAACCGCACCCCGGTGAGGAGCACGGGAGGCC  
ATCTTCCGCTCCCCACAACCTCGACACAAGGTCGAGGAGGGGGGCGACGC  
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCTGACGGCTTTAGGCG  
CAACTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACC  
AAGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCC  
GTTGCCGAGAGTCATTTTTTGTAAAGTAAGACGCCTACGTCGCCACGCA  
TTCCGCAAACGGAGCGCGGGCAACAAGCAATCTCGTTATGGTATTCCTTG  
ACGCATTCCGCGCCGGGGGTTTGTGTTTCGCCCGGGACGAGCACCTTCCA  
AAAGGAAGGCACACAACCCGTTTGAGAATAGTGAAATATAAACTTGTTTC  
GCGGGTCTGTTCTGCTGAGCAGGTTTCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTCA  
CCTACGGAAACCTTGTTACAACCTTTACTTCCAAA

---

Uzunluk:678 bp

---



Çizelge 4.51. Kayseri iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

---

GGGGGTCGCCGGTCCGAAGAAGCTTACTCCAAGTTAGAGAGGCTCCAAA  
GGGTCATTAGTCCCACAGACAACGGGGGCACGGCGCGACGATATGCACG  
CTAGGTACGACCACCAATCGCCATGACATCCGCCGCCAAGGACTCACATT  
TGGGCCAACCGCACCCCGGTGAGGAGCACGGGAGGCCATCTTCCGCTCC  
CCACAACCTCGACACAAGGTCGAGGAGGGGGGGCGACGCGATGCGTGACGC  
CCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCTGACGGCTTTAGGCGCAACTTGCGTTCA  
AAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTT  
CGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGTC  
ATTTTTTGTAAAGTAAGACGCCTACGTCGCCACGCATTCCGCAAACGGA  
GCGCGGGCAACAAGCAATCTCGTTATGGTATTCCTTGACGCATTCCGCGC  
CGGGGGTTTGTGTTTCGCCCGGGACGAGCACCTTCCAAAAGGAAGGCAC  
ACAACCCGTTTGAGAATAGTGAAATATAAACTTGTTTCGCGGGTTCGTTCTG  
CTGAGCAGGTTTCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCT  
TGTTACGATACATTAAACTTCAAAAAA

---

Uzunluk:673 bp

---

Çizelge 4.52. Konya iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

---

GGGGTCGCCGGTCCGAAGAAGCTTACTCCAAGTTAGAGAGGCTCCCAA  
AGGGTCATTAGTCCCACAGACAACGGGGGCACGGCGCGACGATATGCAC  
GCTAGGTACGACCACCAATCGCCATGACATCCGCCGCCAAGGACTCACA  
TTTGGGCCAACCGCACCCCGGTGAGGAGCACGGGAGGCCATCTTCCGCTC  
CCCACAAACTCGACACAAGGTCGAGGAGGGGGGGCGACGCGATGCGTGAC  
GCCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCTGACGGCTTTAGGCGCAACTTGCGTT  
CAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCAT  
TTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAG  
TCATTTTTTGTAAAGTAAGACGCCTACGTCGCCACGCATTCCGCAAACG  
GAGCGCGGGCAACAAGCAATCTCGTTATGGTATTCCTTGACGCATTCCGC  
GCCGGGGGTTTGTGTTTCGCCCGGGACGAGCACCTTCCAAAAGGAAGGC  
ACACAACCCGTTTGAGAATAGTGAAATATAAACTTGTTTCGCGGGTTCGTT  
TGCTGAGCAGGTTTCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAAC  
CTTGTTACACAATTC

---

Uzunluk:660 bp

---

Çizelge 4.53. Malatya iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

---

CTGGGGGTCGCGGTTCGAAGAGCTACTCAAGTAGAGAGGCTCCAAAAGGG  
TCATTAGTCCCACAGACAACGGGGGCACGGCGCGACGATATGCACGCTA  
GGTACGACCACCAATCGCCATGACATCCGCCGCCAAGGACTCACATTTGG  
GCCAACCGCACCCCGGTGAGGAGCACGGGAGGCCATCTTCCGCTCCCCA  
CAACTCGACACAAGGTTCGAGGAGGGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCA  
GGCAGACGTGCCCTCGGCCTGACGGCTTTAGGCGCAACTTGCGTTCAAAA  
ACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTCG  
TACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGTCATT  
TTTTGTAAAGTAAGACGCCTACGTCGCCACGCATTCCGCAAACGGAGCG  
CGGGCAACAAGCAATCTCGTTATGGTATTCCTTGACGCATTCCGCGCCGG  
GGGTTTGTGTTTCGCCC GGGACGAGCACCTTCCAAAAGGAAGGCACACA  
ACCCGTTTGAGAATAGTGAAATATAAACTTGTTTCGCGGGTTCGTTCTGCTG  
AGCAGGTTTCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGT  
TACGACTTTTTAACTTCCAAAA

---

Uzunluk:667 bp

---

Çizelge 4.54. Samsun iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

---

CGAAGAAGCAACTAAGTAGAAGAGGCTCAAAGGGAATTAGTCTACAGA  
GAACGGGGGCACGGCGCGACGAGATGCACGCTAGGTACGAGCACCAATC  
GCCATGACATCCGCCGCCAGGACTCACATTTGGGCCAACCGCACCCCGGT  
GAGGAGCACGGGAGGCCCTCCTCCCGCTCCCCACAACCTCGACACAAGGT  
CGAGGAGGGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGTGCCCTCG  
GCCTGACGGCTTTAGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGG  
GATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATG  
CGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGTCATTTTTTTGTAAAGTAAAGACG  
CCTACTTCGCCCACGCATTCCGCAAACGGAGCGCGGGCAACAAGCAATC  
TCGTTATGGTATTCCTTGACGCATTCCGCGCCGGGGGTTTGTGTTTCGCCC  
GGGACGAGCACCTTCCAAAAGGAAGGCACACAACCCGTTTGAGAATAGT  
GAAATATAAACTTGTTTCGCGGGTTCGTTCTGCTGAGCAGGTTTCGACAATG  
ATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTGTACAAAC

---

Uzunluk:635 bp

---

Çizelge 4.55. Şanlıurfa iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

---

GGGGAGTCCGCCTGACCTGGGGTCGCGGTTCGAAGAGCTACTCAAGTAGA  
GAGGCTCCAAAAGGGTCATTAGTCCCACAGACAACGGGGGCACGGCGCG  
ACGATATGCACGCTAGGTACGACCACCAATCGCCATGACATCCGCCGCC  
AAGGACTCACATTTGGGCCAACCGCACCCCGGTGAGGAGCACGGGAGGC  
CATCTTCCGCTCCCCACAACCTCGACACAAGGTTCGAGGAGGGGGGCGACG  
CGATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCTGACGGCTTTAGGC  
GCAACTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACAC  
CAAGTATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATC  
CGTTGCCGAGAGTCATTTTTTTGTTAAGTAAGACGCCTACGTCGCCACGC  
ATTCCGCAAACGGAGCGCGGGCAACAAGCAATCTCGTTATGGTATTCCTT  
GACGCATTCCGCGCCGGGGGTTTGTGTTTCGCCCCGGGACGAGCACCTTCC  
AAAAGGAAGGCACACAACCCGTTTGAGAATAGTGAAATATAAACTTGTT  
CGCGGGTTCGTTCTGCTGAGCAGGTTTCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTTC  
ACCTACGGAAACCTTGTTACAACCTTTTACTTCCAA

---

Uzunluk:678 bp

---

Çizelge 4.56. Tekirdağ iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

---

GTCCGCCTGAACTGGGGTTCGCGGTTCGAAGAGCTACTCAAGTAGAGAGG  
CTCCAAAAGGGTCATTAGTCCCACAGACAACGGGGGCACGGCGCGACGA  
TATGCACGCTAGGTACGACCACCAATCGCCATGACATCCGCCGCCAAGG  
ACTCACATTTGGGCCAACCGCACCCCGGTGAGGAGCACGGGAGGCCATC  
TTCCGCTCCCCACAACCTCGACACAAGGTTCGAGGAGGGGGGGCGACGCGAT  
GCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCTGACGGCTTTAGGCGCAA  
CTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAG  
TATCGCATTTTCGCTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTT  
GCCGAGAGTCATTTTTTTGTTAAGTAAGACGCCTACGTCGCCACGCATTC  
CGCAAACGGAGCGCGGGCAACAAGCAATCTCGTTATGGTATTCCTTGAC  
GCATTCCGCGCCGGGGGTTTGTGTTTCGCCCCGGGACGAGCACCTTCCAAA  
AGGAAGGCACACAACCCGTTTGAGAATAGTGAAATATAAACTTGTTTCG  
GGGTTCGTTCTGCTGAGCAGGTTTCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTTACC  
TACGGAAACCTTGTTACGATTTTTTAACTTCCAAAA

---

Uzunluk:678 bp

---

Çizelge 4.57. Uşak iline ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün rDNA'sı üzerindeki ITS1-ITS2 bölgesine ait nükleik asit baz dizisi

```
TGGGGGTCGCCGGTTCGAAGAGCTACTCAAGTTAGAGAGGCTCCAAAAGG
GTCGTTAGTCCCACAGACAACGGGGGCACGGCGCGACGATATGCACGCT
AGGTACGACCACCAATCGCCATGACATCCGCCGCCAAGGACTCACATTTG
GGCCAACCGCACCCCGGTGAGGAGCACGGGAGGCCATCTTCCGCTCCCC
ACAACCTCGACACAAGGTTCGAGGAGGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCC
AGGCAGACGTGCCCTCGGCCTGACGGCTTTAGGCGCCAACTTGCGTTCAA
AACTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTCG
CTACGTTCTTCATCGATGCGAGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGTCAT
TTTTTGTTAAGTAAGACGCCTACGTGCCACGCATTCCGCCAAACGGAGC
GCGGGCAACAAGCAATCTCGTTATGGTATTCCTTGACGCATTCCGCGCCG
GGGGTTTGTGTTTCGCCCCGGGACGAGCACCTTCCAAAAGGAAGGCACAC
AACCCGTTTGAGAATAGTGAATATAAACTTGTTCGCGGGTTCGTTCTGCT
GAGCAGGTTTCGACAATGATCCTTCCGCAGGTTACCTACGGAAACCTTG
TTACACAATTA
```

Uzunluk:656 bp

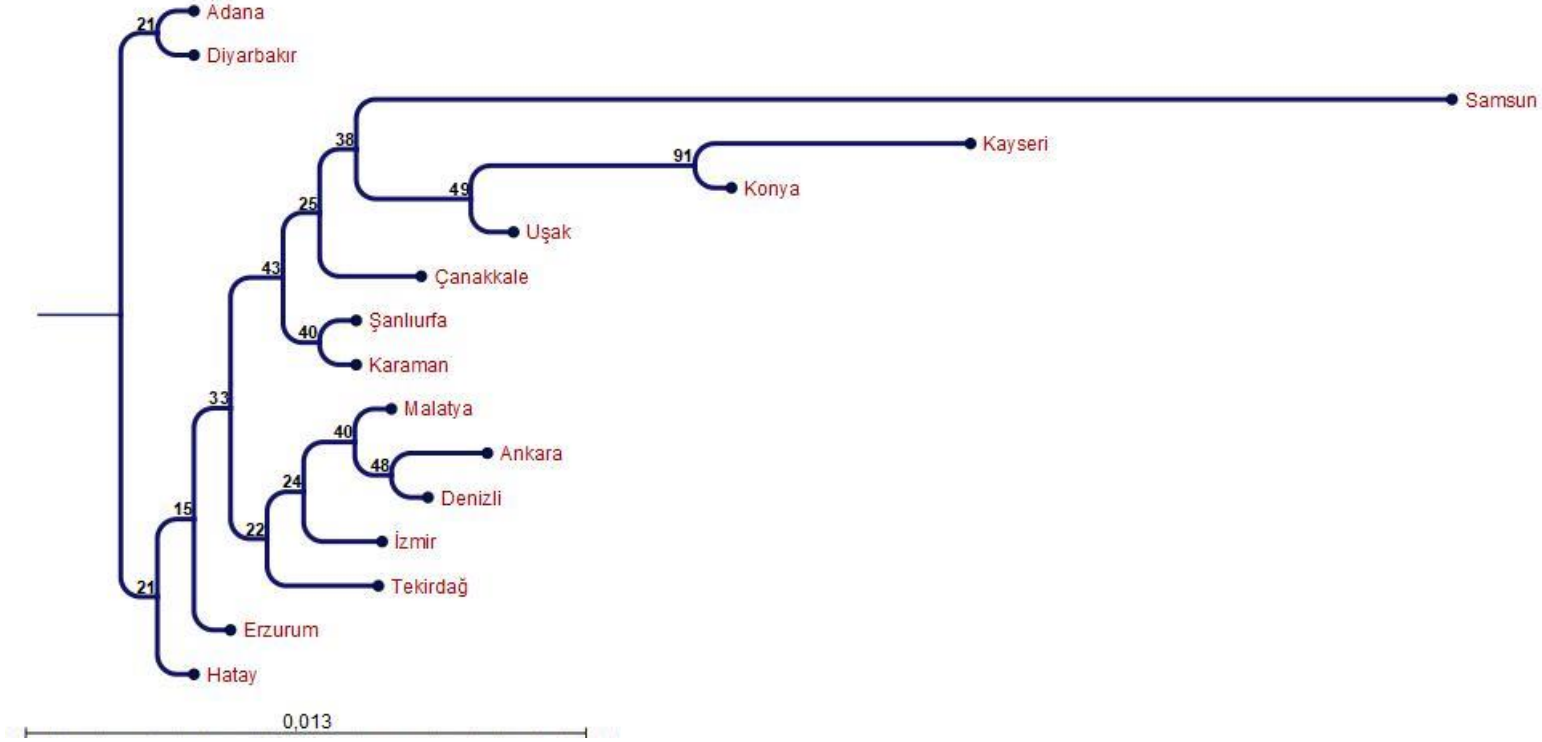
Türkiye'nin farklı illerine ait *Convolvulus arvensis* L. türünün kendi aralarında ve dünyadaki diğer *C. arvensis* bireyleri ile akrabalık ilişkileri filogenetik analizleri ile ortaya konmuştur. Türkiye'deki farklı illerden temin edilen örnekler karşılaştırıldığında Adana ve Diyarbakır illerine ait numunelerin ortaya koyduğu genetik farklılıktan dolayı farklı bir grup oluşturduğu gözlenmiştir. Diğer illerden alınan numuneler kendi aralarında gruplaşırken aynı grupta yer alan Samsun iline ait bitki örneği diğer illerden alınan bitki örneklerinden genetik açıdan daha uzak olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.4).

*Convolvulus arvensis*'in Türkiye'deki farklı illere ait bitki örneklerinin dünya genelindeki diğer bitki örnekleri ile karşılaştırılmasında, Türkiye'deki bitki örneklerinin iki farklı gruba ayrıldığı görülmüştür. Samsun, Konya, Kayseri, Uşak, Çanakkale, Karaman ve Şanlıurfa'nın bir grup, Denizli, Ankara, Hatay, Adana, Diyarbakır, Erzurum, Malatya, İzmir ve Tekirdağ illerinin farklı bir grup oluşturduğu gözlenmiştir. Dünyadaki diğer *C. arvensis* türüne ait bitki örneklerinin Türkiye'deki bitki örneklerinden farklı bir grupta alarak akrabalık derecesi bakımından uzak olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.5).

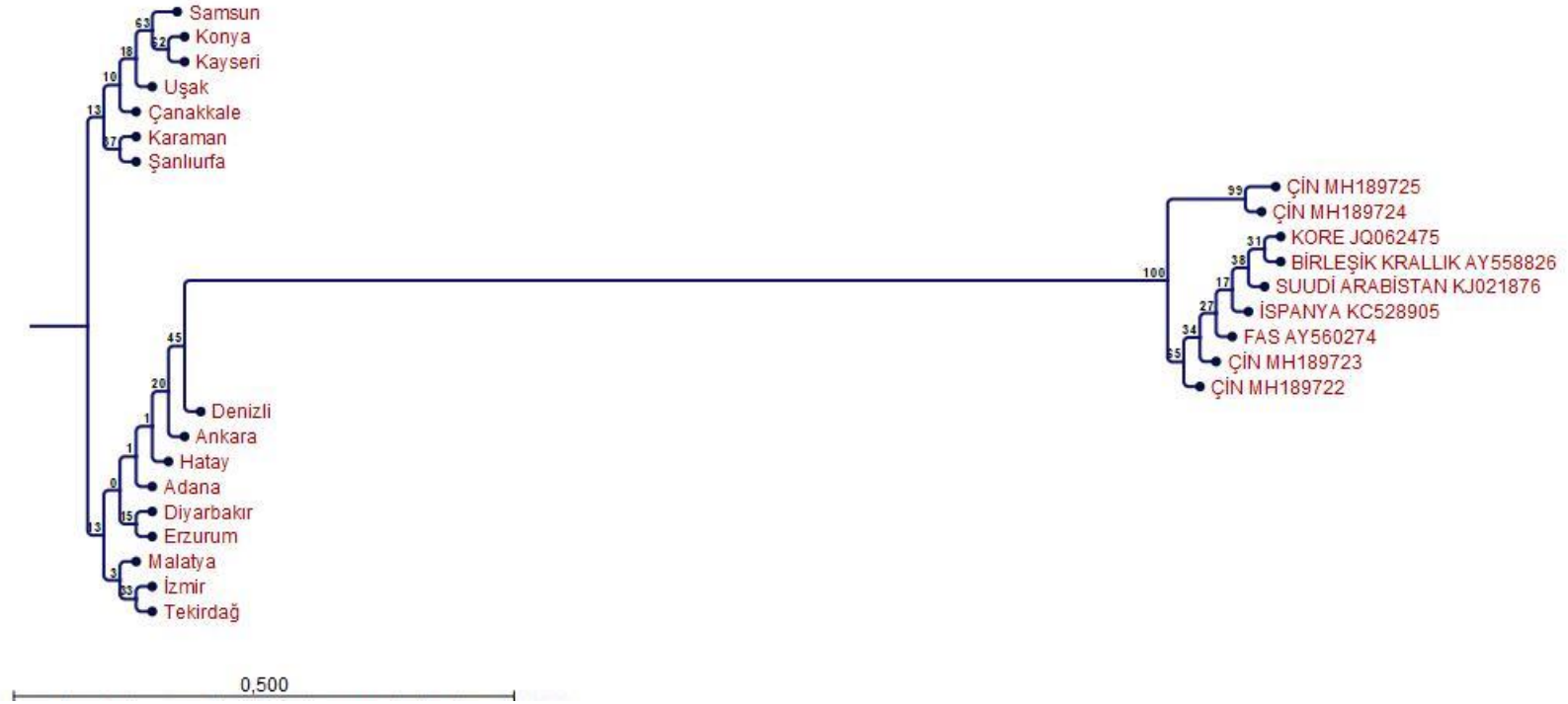
Ülkemizin farklı illerinden temin edilen *C. arvensis* türüne ait bitki örneklerin nükleotid dizileri karşılaştırıldığında Samsun ili bitki örneğine ait 1 nükleotidde yer

değiştirme mutasyonu gözlenmiş olup aynı bitki örneği üzerinde 1 nükleotid silme mutasyonu olduğu gözlenmiştir (şekil 4.6). Türkiye'deki farklı illere ait bitki örneklerinin dünyadaki diğer tarla sarmaşığı rDNA'ları ile karşılaştırıldığında nükleotid dizilerinin ölkemizdeki örneklerden farklı olduğu gözlenmiştir (şekil 4.7).

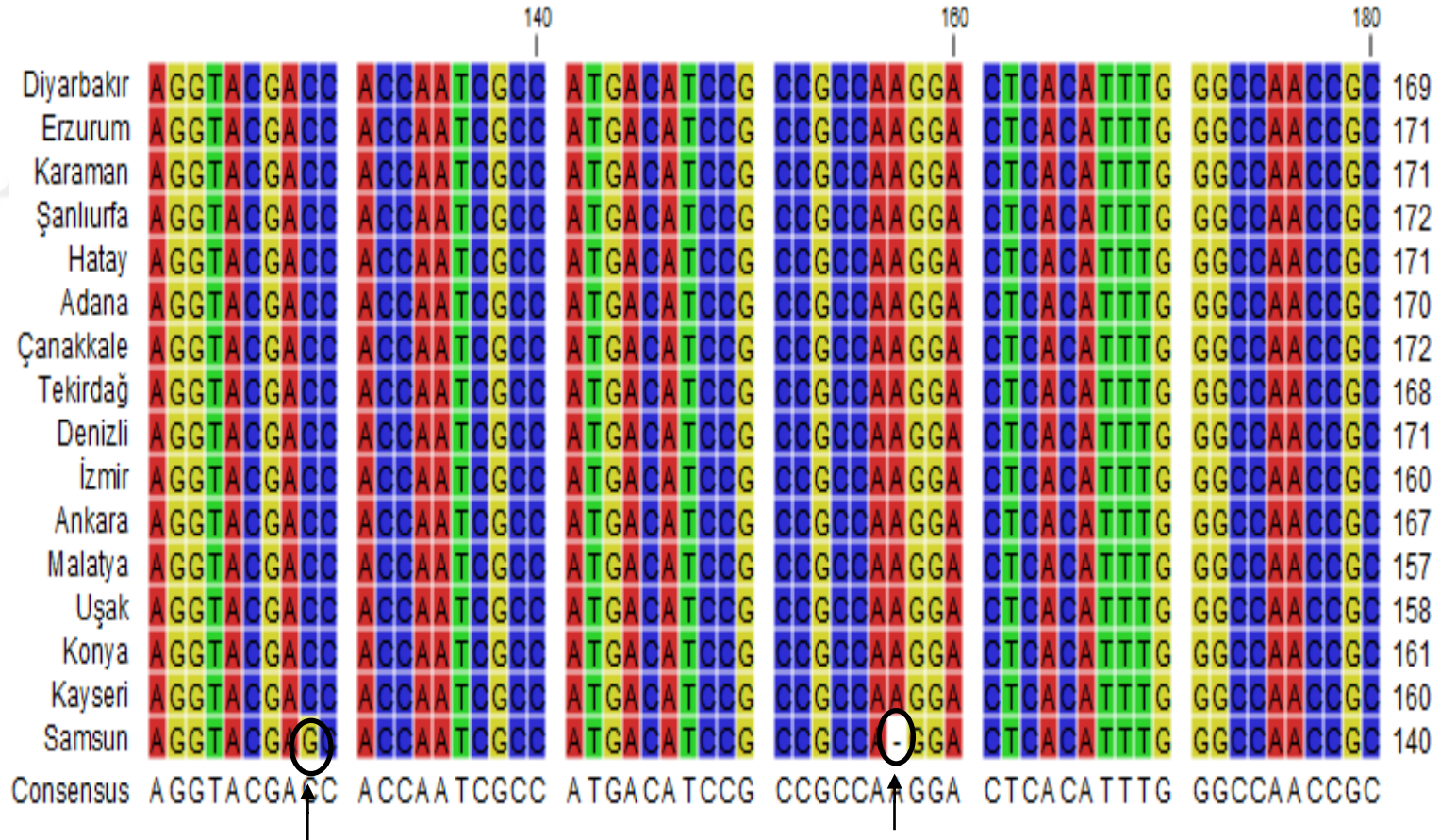




Şekil 4.4. Türkiye'deki farklı illere ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) örneklerinin filogenetik analizi



Şekil 4.5. Türkiye’de farklı illere ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ile dünyadaki diğer tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) örneklerinin filogenetik analizi



Şekil 4.6. Türkiye’deki farklı illere ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) örneklerinin çoklu nükleotid dizisi





	440	460	480	
Hatay	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 419
Adana	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 418
Erzurum	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 419
Diyarbakır	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 417
Şanlıurfa	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 420
Karaman	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 419
Çanakkale	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 420
Denizli	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 419
Tekirdağ	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 416
Ankara	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 415
İzmir	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 408
Malatya	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 405
Kayseri	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 408
Konya	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 410
Uşak	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 406
Samsun	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA 389
BİRLEŞİK KRALLIK AY558826	CCGTGAACCA	TCGAGTTTTT	GAAAGCAAGT	TGGCCCTAAA GCGTCAGGC CGAGGG -CAC GTCTGCCTGG 485
FAS AY560274	CCGTGAACCA	TCGAGTTTTT	GAAAGCAAGT	TGGCCCTAAA GCGTCAGGC CGAGGG -CAC GTCTGCCTGG 461
İSPANYA KC528905	CCGTGAACCA	TCGAGTTTTT	GAAAGCAAGT	TGGCCCTAAA GCGTCAGGC CGAGGG -CAC GTCTGCCTGG 434
ÇİN MH189722	CCGTGAACCA	TCGAGTTTTT	GAAAGCAAGT	TGGCCCTAAA GCGTCAGGC CGAGGG -CAC GTCTGCCTGG 420
ÇİN MH189723	CCGTGAACCA	TCGAGTTTTT	GAAAGCAAGT	TGGCCCTAAA GCGTCAGGC CGAGGG -CAC GTCTGCCTGG 420
SUUDİ ARABİSTAN KJ021876	CCGTGAACCA	TCGAGTTTTT	GAAAGCAAGT	TGGCCCTAAA GCGTCAGGC CGAGGG -CAC GTCTGCCTGG 361
KORE JQ062475	CCGTGAACCA	TCGAGTTTTT	GAAAGCAAGT	TGGCCCTAAA GCGTCAGGC CGAGGG -CAC GTCTGCCTGG 364
ÇİN MH189724	CCGTGAACCA	TCGAGTTTTT	GAAAGCAAGT	TGGCCCTAAA GCGTCAGGC TGAGGG -CAC GTCTGCCTGG 422
ÇİN MH189725	CCGTGAACCA	TCGAGTTTTT	GAAAGCAAGT	TGGCCCTAAA GCGTCAGGC TGAGGG -CAC GTCTGCCTGG 422
Consensus	TCGCA TTT CG	CTACG TTCTT	CATCGATGCG	AGAGCCGAGA TATCCGTTGC CGAGAGTCAT TTTTTGTTAA

Şekil 4.7. Türkiye'deki farklı illere ait tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ile dünyadaki diğer tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) örneklerinin çoklu nükleotid dizisi

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Tüm dünyada farklı ürün grupları içerisinde problem teşkil etmekte olan tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), dünyada ülkemizde içerisinde bulunduğu pek çok ülkede istilacı ve Avrasya'da doğal bir tür olarak kabul edilmektedir (Austin, 1998; Austin, 2000; Mullin vd., 2000; Ziska, 2003).

### 5.1. Dormansi Kıırma Çalışmaları

Tarla sarmaşığı tohumlarında yapılan çalışmalar sonucunda dormansinin olduğu bilinmektedir (Callihan, 1961; Americanos, 1994; CABI, 2019; Jayasuriya vd., 2008; Jayasuriya vd., 2009; Özkil ve Üremiş, 2019). Yabancı otların mücadelesinde doğru uygulamaların yapılabilmesi için yabancı otların dormansi, üreme yetenekleri ve çimlenme sıcaklıkları gibi biyolojik özelliklerini bilmek oldukça önemlidir (Ateş, 2017). Tarla sarmaşığındaki dormansi çalışmasında 20 °C ve 27 °C iklim kabinleri kullanılmış, çalışma sonucunda 20 °C'de en iyi dormansi uygulaması sülfürik asit 60 (%65) ve 90 dk (%63) uygulamaları olmuş ve bunu 0 gün 90 °C, 1 gün -86 °C/90 °C, 2 gün -86 °C/90 °C, 4 gün -86 °C/90 °C ve 7 gün -86 °C/90 °C uygulamaları takip etmiştir. Mikrodalga uygulamasında sürelerin artırılması çimlenmeyi çok az da olsa arttırmıştır. Hidroklorik asit, giberellik asit ve -86 °C soğuk uygulamaları kontrol ile kıyaslandığında aralarında bir fark olmadığı gözlenmiştir. 27 °C'de en iyi dormansi uygulaması 0 gün 90 °C (%87.5) ve bunu 1 gün -86 °C/90 °C, 2 gün -86 °C/90 °C, 4 gün -86 °C/90 °C, 7 gün -86 °C/90 °C, sülfürik asit (60 ve 120 s, 15, 30, 60 ve 90 dk), mikrodalga 90 ve 180 s uygulamaları izlemiştir. Hidroklorik asit, giberellik asit ve -86 °C soğuk uygulamaları kontrol ile kıyaslandığında aralarında bir fark olmadığı belirlenmiştir. Jayasuriya vd., (2008), tarla sarmaşığı tohumlarını belirli sürelerde kaynar suda bekleterek çimlenmenin önemli derecede arttığını belirlemiştir. Tarla sarmaşığına uygulanan sıcak su yöntemi ile tohum kabuğunun çatlaması ve bunun sonucunda su geçirgenliğinin artmasıyla çimlenme oranında artış görülmektedir. Jayasuriya vd., (2008), yaptıkları çalışma ile sıcak su uygulamasının tohumlar üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu belirleyerek çalışmamıza netlik kazandırmıştır. Callihan, (1961), tarla sarmaşığında sülfürik asit uygulamasının çimlenmeyi teşvik ettiğini belirlemiştir. Özkil ve Üremiş, (2019), tarla sarmaşığı tohumlarının çimlenmesi üzerine yaptıkları dormansi ve çimlenme sıcaklığı çalışmasında, en iyi dormansi uygulamasını sülfürik asit 90 ve 120 dk uygulamalarında bulmuşlardır. Yaptığımız çalışmada da 20 °C sıcaklıkta en

iyi çimlenme oranının sülfürik asit uygulaması tohum dormansisini kırmada Özkil ve Üremiş, (2019) ile benzer özellikler göstermektedir. Uygulama sonrası çimlenme oranlarının farklılık göstermesi sıcaklık ve tohumların yapısından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Yine aynı çalışmada giberellik asit uygulamasında tohumların çimlenme oranlarına etkisinin çok az olduğunu gözlemlenmesi de çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Xiong vd., (2018), tarla sarmaşığındaki dormansi kırma çalışmasında giberellik asitin çimlenme üzerine etkisinin olmadığını buna karşın sülfürik asit ve sıcak suda bekletme uygulamalarının çimlenme üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu belirlemişler ve yaptığımız çalışma ile bu çalışma paralellik göstermektedir. Özkil ve Üremiş, (2019), mikrodalga uygulamasında sürelerin uzatılmasının tohumların çimlenmesine negatif bir etki gösterdiğini belirlemiş fakat yaptığımız çalışmada sürelerin uzatılması pozitif bir etki göstermiştir. Çalışmaların farklılık göstermesi tohumun olgunluğu, genel yapısı ve toplandığı bölgenin farklı olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Bozdoğan vd., (2018), *Rumex crispus* L. (kıvırcık labada) tohumlarında dormansiyi kırmak için tohumlara etanol, sodyum hipoklorit, saf su, sülfürik asit, hidroklorik asit, giberellik asit, mikrodalga, -80 °C, -80 °C ve +80 °C (bir dk bekletme) uygulamışlardır. Çalışmadaki sülfürik asit 60 sn uygulamasında yüksek çimlenme oranı elde edilirken sürelerin arttırılması çimlenme oranını düşürmüştür. Kıvırcık labadanın tohum kabuğunun tarla sarmaşığınıninkinden ince olması nedeniyle sülfürik asit uygulamasındaki sürelerin arttırılması sonucu tohum embriyosunun zarar gördüğü düşünülmektedir. Tarla sarmaşığı tohum kabuğunun sert bir yapıya sahip olması nedeniyle sülfürik asit uygulamasında sürelerin arttırılması embriyoya zarar vermemiş ve tohum kabuğunu çatlatarak çimlenmenin daha kolay gerçekleşmesini sağlamıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda, tarla sarmaşığının sert tohum kabuğuna sahip olması nedeniyle tohum kabuğunu aşındıracak ya da çatlatacak uygulamaların dormansi kırmada etkili olduğu görülmektedir.

## **5.2. Çimlenme Sıcaklığı Çalışmaları**

Çimlenme sıcaklığı çalışmalarında farklı illere ait tarla sarmaşıklarının uygun çimlenme sıcaklıklarının illere göre farklılık gösterdiği ve bunların 10-30 °C (Çanakkale), 10-35 °C (Malatya, Erzurum, Ankara, Karaman, Kayseri, Konya, Adana, Uşak ve Tekirdağ) ve 15-35 °C (Şanlıurfa, Samsun, Hatay ve Denizli) sıcaklıkları arasında olduğu gözlenmiştir. Brown ve Porter, (1942), tarla sarmaşığının

çimlenme sıcaklığını minimum (0.5 °C), optimum (30, 20-30 ve 20-25 °C) ve maksimum (40 °C) olarak belirlemiştir. Callihan, (1961), aydınlık ve karanlık ortamlarda yaptığı çimlenme sıcaklığı çalışmasında tarla sarmaşığının 5-15 °C, 15-25 °C ve 20-30 °C sıcaklıkları arasında çimlenebildiğini ve en uygun çimlenmenin karanlık ortamda 15-25 °C, aydınlık ortamda ise 20-30 °C sıcaklıkları arasında olduğunu belirlemiştir. Tanveer vd., (2013), tarla sarmaşığının çimlenme sıcaklığını belirlemek için 15 °C ve 45 °C arası sıcaklıklar kullanmıştır. 15-40 °C sıcaklıklar arasında tarla sarmaşığı tohumlarında çimlenme olurken 45 °C’de çimlenmenin olmadığını gözlemlemiş ve optimum çimlenmeyi 20-25 °C arası sıcaklıklarda belirlemiştir. Yapılan bu çalışmalarda tarla sarmaşığının en uygun çimlenme sıcaklığının farklı sıcaklık değerlerinde olması çalışmamızdaki sıcaklık değerleri ile paralellik göstererek tarla sarmaşığının geniş bir sıcaklık aralığında çimlenebildiğini kanıtlamıştır. Laboratuvar ortamında yapılan çimlenme sıcaklığı çalışmasında farklı illerden toplanan tarla sarmaşığı tohumlarının 10 °C’ye uyum sağladığı ve yüksek çimlenme oranları gösterdiği belirlenmiştir. Erzurum, Ankara ve Kayseri illerine ait tohumların 40 °C’de yüksek çimlenme oranları gösterdiği belirlenmiş fakat tüm illerdeki tohumlarda çimlenme oranlarının 35 °C’den sonra düştüğü gözlenmiştir. Çok yıllık bir yabancı ot olan tarla sarmaşığının yapılan çalışma sonucunda geniş bir sıcaklık aralığında çimlendiği gözlenmiştir. Geniş bir sıcaklık aralığına sahip olması tarla sarmaşığının kozmopolit bir yabancı ot olduğunu göstermiştir. Tarla sarmaşığının 10 ve 40 °C sıcaklık değerleri arasında çimlenmesi bu yabancı otun kışın ve yazın her şekilde karşımıza çıkacağını göstermektedir. Tarla sarmaşığı tohumlarının 5 °C’de de çimlendiği gözlenmiş fakat bu çimlenmenin kökçük (radikula) gelişmesine bir etkisi olmamıştır. Özkil ve Üremiş, (2019) tarla sarmaşığının en uygun çimlenme sıcaklığının 20-30 °C arasında olduğunu saptamışlardır. Yapılan çimlenme sıcaklığı çalışmasında en uygun çimlenme sıcaklıklarının farklılık göstermesi, tohumların farklı bölgelerden toplanması ve bulunduğu ortamın sıcaklık değişimine adapte olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan farklı illerden toplanan tarla sarmaşığının çimlenme sıcaklığı çalışmasında uygun çimlenme sıcaklıklarının değişiklik göstermesi çok yıllık bir yabancı ot olan tarla sarmaşığının farklı ortamlara adapte olduğunu göstermekte ve tohumlar üzerine yapılacak sıcaklık çalışmalarının farklılık göstereceği düşünülmektedir.

Tarla sarmaşığın çimlenme süreleri ile ilgili yapılan çalışmalarda tohumlardaki çimlenme sürelerinin ( $T_{50}$  ve  $T_{90}$ ) ortalama olarak minimum 2 maksimum 10 güne kadar çimlenme gösterdiği gözlenmiştir. Bozdoğan vd., (2019b), bazı yabancı otların (*Solanum nigrum* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Echinochloa colonum* L. (Link.), *Portulaca oleracea* L., *Amaranthus palmeri* S. Wats., *Sorghum halepense* L. Pers. ve *Physalis angulata* L.) farklı sıcaklık (26/16 °C, 29/19 °C ve 32/22 °C) ve karbondioksit (400, 600, 800 ve 1000 ppm) değerlerinde çimlenme oranlarını ve sürelerini belirlemiştir. Çimlenen tohumların %90'ının çimlenme süresine bakıldığında en kısa çimlenme süresi (1.25 gün) *Portulaca oleracea* (32 °C 600 ppm)'da görülmüştür.

Tarla sarmaşığının (*C. arvensis*) tohum biyolojisi ile ilgili yapılan çalışmada elde edilen sonuçların bu yabancı ot türünün tarımsal üretime ve doğal ekosisteme verdikleri zararların mücadelesinde ve yapılacak bilimsel çalışmalara alt yapı oluşturmasında önemli bir role sahip olacağı beklenmektedir. Tarla sarmaşığında yapılan çimlenme sıcaklığı çalışmasında 5 ve 10 °C arası (6, 7, 8 ve 9 °C) sıcaklıklar kullanılmamıştır. İleriki zamanlarda yapılacak çimlenme sıcaklığı çalışmasında 5 ve 10 °C arasında tarla sarmaşığının çimlenmesinin yüksek olacağı beklenmektedir.

### **5.3. Farklı Sıcaklık ve Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) Değerlerinin Tarla Sarmaşığı Gelişimi Üzerine Etkileri**

Küresel ısınma sonucu meydana gelecek iklim değişikliği sonucunda muhtemel olarak çok yıllık ve istilacı yabancı otların tarım alanlarında daha fazla artış göstereceği ve büyük sorunlar meydana getireceği bildirilmektedir (Ziska ve Teasdale, 2000; Ziska vd., 2004; Ziska, 2008). Çok yıllık bir yabancı ot olan tarla sarmaşığının serada farklı sıcaklık (gece/gündüz 16/26 °C, 19/29 °C ve 22/32 °C) ve karbondioksit (400, 600, 800 ve 1000 ppm) değerlerinde bazı parametreleri (bitki/kök uzunluk, bitki/kök yaş ağırlık, bitki/kök kuru ağırlık, çimlenme oranları ve süreleri) belirlenmiş ve tarla sarmaşığının farklı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ve sıcaklık değerleri altında illere göre artış ve azalışları gösterdiği belirlenmiştir. Tarla sarmaşıklarının sıcaklık artışına paralel olarak bitki uzunluğu, kök uzunluğu, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı gibi parametrelerde artışlar gözlenmiştir. Ziska, (2003), farklı CO<sub>2</sub> değerlerinin (284, 380 ve 719 µmol) 6 farklı istilacı yabancı ot türünün bitki biyoması ve yaprak alanları

üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmadaki istilacı bir yabancı ot olan *C. arvensis* türünün CO<sub>2</sub> seviyeleri arttıkça yaprak alanlarının arttığı gözlenmiştir. Başka bir çalışmada Meşe ve Doğan, (2014), CO<sub>2</sub> oranlarının (300-350 ve 750-800 ppm) buğday (*Triticum aestivum*)’da sorun olan bazı yabancı otların (*Avena sterilis*, *Phalaris minor*, *Galium tricornutum* ve *Sinapis arvensis*) gelişimi, rekabeti ve herbisit duyarlılığı üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamış, yabancı ot rekabeti her iki CO<sub>2</sub> koşulunda buğday gelişiminde farklı parametrelerde (bitki boyu, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı ve klorofil miktarı) azalış göstermiştir. Rekabetsiz ortamda yabancı ot gelişimi CO<sub>2</sub>’den etkilenmemiş olup rekabet ortamında azalmalar meydana gelmiştir. Jabran vd., (2013), kontrollü koşullarda yürüttüğü çalışmalarda 400 ve 800 ppm olmak üzere iki CO<sub>2</sub> seviyesinde *Avena barbata*, *B. tectorum* ve *Capsella bursa-pastoris* yabancı otlarının gelişme parametrelerini incelemiş, *A. barbata* ve *B. tectorum* gelişiminde artan CO<sub>2</sub>’in bitki boyu, klorofil miktarı, yaş ve kuru ağırlığında artışa neden olduğu, buna karşın *C. bursa-pastoris*’te ise aksine azalmaya neden olduğu ortaya koymuştur. Ziska, (2002), iklim kontrollü büyütme odalarında farklı CO<sub>2</sub> seviyelerinde *Cirsium arvense*’nin gelişimi, morfolojisi ve fotosentez miktarını araştırmıştır. Bu çalışmalarda sırasıyla 1900, 2001 yılında ölçülen ve 2100 yılı için tahmin edilen 285, 382 ve 721 PPM seviyeleri ele alınmış ve sonuç olarak 721 ppm’de bitkilerin daha yüksek fotosenteze sahip olduklarını belirlemiştir. Bu CO<sub>2</sub> seviyesinde toplam bitki biyomasının %69 oranında daha yüksek olduğu, 1900’lü yıllardaki CO<sub>2</sub> seviyesine göre %126 oranında daha fazla biomass elde edildiği ortaya konmuştur. Yapılan bu çalışmalar eşliğinde, belirli sıcaklıklarda karbondioksit artışı ile bazı illerdeki tarla sarmaşığının bitki gelişim parametrelerinde artışlar gözlenmiştir. Bitki uzunluğu ve bitki yaş ağırlığı gibi bu parametrelerin artışı, artan karbondioksit değerlerinin bitkideki fotosentez hızının arttırması sonucu bitkilerin daha hızlı gelişmesi ile ilişkilendirilmektedir. Farklı illere ait tarla sarmaşığında genel olarak sıcaklık ve karbondioksitin artışı bitki biyomasında pozitif bir etki göstermiştir. Sıcaklık artışları sonucunda tarla sarmaşığında genel anlamda çimlenme süreleri kısalmıştır. Sonuç olarak küresel ısınmanın bir sonucu olan sıcaklık ve karbondioksit artışı tarla sarmaşığının gelişiminde olumlu etki göstermekte ve bu yabancı otun ileriki yıllarda tarım içi ve dışı alanlarda daha büyük sorunlar oluşturacağını ve rekabet gücünün daha çok artacağını göstermektedir. Diğer taraftan tarla sarmaşığının farklı illere ait bitkileri farklı karbondioksit değerleri altında bitki biyomasında farklılıklar göstermiştir. Bu

farklılığın tohumların toplandığı ortama adapte olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmadaki arttırılmış sıcaklığın tarla sarmaşığı bitkisinin bitki biyomasını arttırdığı gözlenmiştir. Küresel ısınma sonucu meydana gelecek sıcaklık artışları tarla sarmaşığının bulunduğu bölgede artışlar meydana getireceğini ve yapılacak mücadele çalışmalarında zorluklar olacağını göstermektedir.

#### **5.4. Moleküler Karakterizasyon ve Filogenetik Analiz Çalışması**

Filogenetik çalışmalarla ilgili olarak farklı illerdeki *C. arvensis* türünün tohumdan yetiştirilmesi sağlanarak moleküler yöntemler kullanılıp akrabalık ilişkileri belirlenmiştir Bitki türlerinin birbirleri ile olan yakınlık derecelerini belirlemede morfolojik karakterlerin eksik kaldığı ve bazı dizi analizlerinin filogenetik analizler için faydalı olacağı görülmektedir (Yokoyama, 2000). Bu sayede bitki türlerinin birbirleri ile olan akrabalık ilişkilerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden birisi de nrDNA bölgesi üzerinde bulunan ITS (Internal Transcribed Spacers) PCR'dir (Baldwin vd., 1995). Bu yöntem bitkilerin moleküler sistematik çalışmalarında sıklıkla başvurulan bir yöntem haline gelmiş ve türe özgü gen bölgelerini belirlenmesiyle bitki türlerinin tanımlanmasına olanak sağlamıştır (Baldwin vd., 1995). Filogenetik çalışmalarda en güvenilir yöntemlerden biri olarak bilinen bu yöntem ribozomal DNA internal transcribed spacers (rDNA ITS) bitki sistematigi ve tanımlamada sahip oldukları genomik bölümlerin işlevi ile birlikte kullanılmaktadır. Ribozomal DNA'nın yüksek oranda konservatif genlere sahip olması ve ITS bölümleri arasında yer alması kullanımda avantaj sağlamaktadır (Baldwin vd., 1995).

ITS birçok bitki çeşidinde cins ve tür seviyesini belirlemek için sistematik çalışmalarda kullanılmıştır. İki iç boşluk ITS-1 ve ITS-2, 5.8S, 18S ve 26S nükleer ribozomal RNA (nrRNA) alt ünitelerini kodlayan genlerin arasında yerleşmiştir. Çalışmada illerdeki her bir tarla sarmaşığının genomik DNA izolasyonları yapılmış ve ITS bölgelerinin çoğaltılması için evrensel ITS4 (5'- TCCTCCGCTTATTGA TATGC-3') ve ITS5 (5'GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG - 3') primerleri kullanılmıştır. Bu primerler sayesinde rDNA'da yer alan ITS1, 5,8S ve ITS2 bölgeleri PCR yoluyla çoğaltılmıştır. Elde edilen PCR ürünleri DNA dizilemesine gönderilerek yüksek DNA dizileri elde edilmiştir. DNA dizilemesi yapılan tarla sarmaşığı türlerine ait genom bilgileri CLC Main Workbench 20.0.1 programı ile analiz edilmiştir. DNA dizilemesi sonrasında klonlanan bölgenin Gen Bankasında

araştırılması BLAST programı ile gerçekleştirilmiştir. Farklı illerdeki *C. arvensis* türünün DNA dizileri, National Center for Biotechnology Information (NCBI) Gen bankasına kayıtları yapılarak dünyadaki tüm araştırmacıların kullanımına sunulmuştur.

Çalışmada CLC Main Workbench 20.0.1 programı sayesinde Türkiye'nin farklı illerindeki *C. arvensis* türünün birbirleri ve dünyadaki diğer *C. arvensis* türleri akrabalık ilişkileri belirlenmiştir. Türkiye'de bulunan tarla sarmaşıklarının illere göre yakınlık derecelerinin farklılık gösterdiği ve dünyadaki türler ile akrabalık ilişkilerinin uzak olduğu gözlenmiştir. Keskin vd., (2017), Doğu Anadolu Bölgesi'nde kayıtlı olan *Cuscuta* cinsine ait türleri toplamış ve taksonomik teşhislerini yapmıştır. *Cuscuta* cinsine ait türlerin akrabalık ilişkilerini belirlemek için ITS primerlerini kullanmış ve PCR sonrası çıkan ürünler DNA dizilemesine gönderilmiştir. Filogenetik analizler Software, CLC DNA Workbench ve Vector NTI programları ile yapılmıştır. DNA dizilemesi belli olan bitki örneklerinin National Center for Biotechnology Information (NCBI) Gen bankasına kayıtları yapılmıştır. Gen bankasına girişi yapılan türler *C. approximata* Babington (Gen bankası Ulaşım No. KU686677), *C. lupuliformis* Krocke (Gen bankası Ulaşım No. KU707914), *C. Campestris* Yuncker (Gen bankası Ulaşım No. KU725869), *C. babylonica* Aucher ex Choisy (Gen bankası Ulaşım No. KU725870), *C. babylonica* Aucher ex Choisy (Gen bankası Ulaşım No. KU761258), *C. approximata* Babington (Gen bankası Ulaşım No. KU725873) olarak belirlenmiştir. Türlerin dünyadaki diğer türler ile benzerlik oranı %97-100 olarak tespit edilmiştir.

Tarla sarmaşığı tohumlarında dormansi kırma çalışmasında en etkili yöntemlerin 20 °C'de sülfürik asit (60 ve 90 dk) ve 27 °C'de sıcak su (0 gün 90 °C, 1 gün -86 °C/90 °C, 2 gün -86 °C/90 °C, 4 gün -86 °C/90 °C ve 7 gün -86 °C/90 °C) uygulamaları olduğu belirlenmiş olup, sıcaklık değişimlerinin tohumların dormansisinin kırılmasında etkili olan yöntemi ve çimlenme oranlarını da değiştirebileceği ortaya konulmuştur. Çimlenme sıcaklığı çalışmasında illere ait en uygun çimlenme sıcaklığının (10-30 °C, 10-35 °C ve 15-35 °C) farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. En düşük ve en yüksek çimlenme sıcaklığı sırası ile 5 °C ve 40 °C olarak belirlenmiştir. Küresel ısınmaya yönelik bir çalışma olan sera çalışmasında tarla sarmaşığı bitkisinin bitki biyomasındaki gelişimleri farklı karbondioksit değerleri altında artış ve azalış gösterirken, sıcaklık artışında bitki biyomasının arttığı belirlenmiştir. Moleküler karakterizasyon çalışmasında tarla sarmaşığının



Türkiye'deki illere ait bitkileri birbirleri ile yakın akrabalık derecesi gösterirken dünyadaki tarla sarmaşığı bitkisi ile uzak akrabalık ilişkisi gösterdiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak çimlenmelerin illere göre farklı sıcaklık aralıklarında optimum çimlenme gösterdiği ve bunun bir sonucu olarak bu yabancı ot ile mücadelenin farklı zaman dilimlerinde yapılacağı beklenmektedir. Küresel ısınmayla beraber meydana gelecek iklim değışiklerinin yabancı otlar üzerine etkisini göstermek için farklı illere ait tarla sarmaşığının (*C. arvensis*) farklı sıcaklık ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) değerlerinde gelişimlerinin gözlemlendiğı çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda, tarla sarmaşığının küresel ısınmanın meydana getireceğı sıcaklık ve karbondioksit artışından olumlu yönden etkileneceğı ve kültür bitkileri ile olan rekabet yeteneğinin artacağı beklenmektedir. Filogenetik çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre farklı illerden toplanan tarla sarmaşığının birbirleriyle olan yakınlık dereceleri belirlenmiş ve bu doğrultuda tarla sarmaşığı ile yapılacak mücadele yönteminin ya da bilimsel araştırmaların farklılıklar meydana getireceğı beklenmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Abacı, O. (2006). Hatay'da Yerfıstığı Yetiştiriciliğinde Yabancı Ot Mücadelesinde Esas Alınacak Kritik Periyodun Ve Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme Sıcaklıklarının Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Hatay/Antakya.
- Akın, B. (2004). Dormansi Kırıcı Yöntemlerin Yabancı Ot Tohumları Üzerinde Etkileri. Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Kütahya.
- Akkuzu, G. (2012). Çeti [*Prosopis farcta* (Banks & Sol.) Mac.]'nin Çimlenme Biyolojisi Ve Kimyasal Mücadelesi Üzerine Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Akyol, N. (2015). *Ambrosia artemisiifolia* L.'nin Karadeniz Bölgesinde Yaygınlığı ve Çimlenme Biyolojisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Tokat.
- Alberto, A.M.P., Ziska, L.H., Cervancia, C.R., Manalo, P.A. (1996). The influence of increasing carbon dioxide and temperature on competitive interactions between a C3 crop, rice (*Oryza sativa*) and a C4 weed (*Echinochloa glabrescens*). *Australian Journal of Plant Physiology*, 23 (6): 795-802.
- Ali, M.A., Van D.L., Kim, S.Y. (2010). Molecular systematic study of *Cardamine glechomifolia* Levl. (*Brassicaceae*) using internal transcribed spacer sequence of nuclear ribosomal DNA (ITS) and chloroplast trnL and trnL-F sequences. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 17: 275-290.
- Alinaghizadeh, M., Hosseini, M.K., Hosseini, S.A., Mohasel, M.H.R. (2017). The Study of Seed Germination and Dormancy of *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis* and *Setaria viridis* in Pistachio Orchards of Rafsanjan, Iran. *Iranian Journal of Seed Research*, 3(2).
- Americanos, P.G. (1994). *Convolvulus arvensis* L. Weed management for developing countries Labrada, R., Caseley, J. and Parker, C., (Eds.). FAO publications, Rome, Italy, No: 120, 95-99.
- Amirnia, R. (2012). Farklı Gelişme Yüksekliklerin Hardal Otunun (*Sinapis arvensis* L.) Bazı Özellikleri Üzerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 5 (2): 144-147
- Anonim, (2012). U.S. Department of Commerce, National Oceanic & Atmospheric Administration, NOAA Research, <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/dv/data> (Erişim tarihi: 05/06/2019).
- Anonim, (2019a). <https://kocaelibitkileri.com/convolvulus-arvensis/>. (Erişim Tarihi: 28/11/2019).
- Anonim, (2019b). <https://www.mecitalbayrak.com/rakimlarina-gore-illerin-siralanisi/>. (Erişim tarihi: 03/02/2020)
- Ateş, E. (2017). Batman ve Şanlıurfa buğday alanlarında bulunan yabancı otlar ile yabancı hardal (*Sinapis arvensis* L.) ve kısır yabancı yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- Austin, D.F. (1998). *Convolvulaceae* morning glory family In: a new flora of the Arizona. *Journal of the Arizona-Nevada Academy of Sciences*, 30 (2), 61–83.
- Austin, D.F. (2000). Bindweed (*Convolvulus arvensis*, *Convolvulaceae*) in North America: from medicine to menace. *Journal of the Torrey Botanical Society*, 127, 172–177.
- Baldwin, B.G., Sanderson, M.J., Porter, J.M., Wojciechowski, M. F., Campbell, C.S. ve Donoghue, M.J. (1995). The ITS Region of Nuclear Ribosomal DNA: Valuable Source of Evidence on Angiosperm Phylogeny. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 250-272.
- Bond, W., Davies, G., Turner, R. (2007). The biology and non-chemical control of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.). <http://www.gardenorganic.org.uk/organicweeds/downloads/convolvulus%20arvensis.pdf>. Accessed: May 2020 (URL no longer active).
- Bozdoğan, O., Karaman, Y., Uyar F., Evli, S., Akkaya, F., Tursun, N. (2018). *Rumex crispus* L. (Kıvırcık labada) Tohumlarındaki Dormansinin Kırılmasında Farklı Uygulama Yöntemlerinin Etkileri. *Journal of Agricultural Faculty of Mustafa Kemal University*, 23(2):188-196.
- Bozdoğan, O., Uyar, F., Karaman, Y., Demirtaş, Ç., Uçar, K., Tursun, N. (2019a). *Myagrum perfoliatum* L. (Gönül Hardalı) Tohumlarında Dormansi Kırma Üzerine Araştırmalar. *Turkish Journal of Weed Science*, 22(1) 45-52.
- Bozdoğan, O., Karaman, Y., Tursun, N. (2019b). Farklı Sıcaklık ve Karbondioksit Değerlerinin Bazı Yabancı Otların Çimlenme Oranlarına ve Sürelerine Etkisi. *Turkish Journal of Weed Science* 22(2) 175-184.
- Brouat, C., Gielly, L., Mckey, D. (2001). Phylogenetic relationships in the genus *Leonardoxa* (*Leguminosae: Caesalpinioideae*) inferred from chloroplast trnL intron and trnL-trnF intergenic spacer sequences. *American Journal of Botany*, 88: 143-149.
- Brown, E.O., Porter, R.H. (1942). The viability and germination of seeds of *Convolvulus arvensis* L. and other perennial weeds. Research Bulletin (Iowa Agriculture and Home Economics Experiment Station), 25 (294), 477–504.
- CABI, (2019). Crop protection compendium online data sheet. *Convolvulus arvensis* (bindweed). CABI Publishing. [www.cabi.org/ISC](http://www.cabi.org/ISC). (Erişim tarihi: 04.06.2019).
- Callihan, R.H. (1961). The hard seed mechanism in *Convolvulus arvensis* L. and the influence of environmental variables upon germination. A Master Thesis. Oregon State University. ABD.
- Chen, Z.Y., Xiong, Z.J., Pan, X.Y., Shen, S.Q., Geng, Y.P., Xu, C.Y., Chen ,J.K. & Zhang ,W.J. (2014). Variation of genome size and the ribosomal DNA ITS region of *Alternanthera philoxeroides* (*Amaranthaceae*) in Argentina, the USA, and China. *Journal of Systematics and Evolution*, 53(1): 82-87.
- Costea, M, Spence, I., Stefanović, S. (2011). Systematics of *Cuscuta chinensis* species complex (subgenus *Grammica*, *Convolvulaceae*): evidence for long-distance dispersal and one new species. *Organism Diversity & Evolution* 11: 373-386.

- Çınar, A., Uygun, N. (1987). Bitki Koruma. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*. No:32, Adana, 285.
- Çolak, Ö.F. (2011). *Saponaria halophila* Hedge & Hub. - Mor. Tohumlarında Dormansi Kırma Yöntemlerinin Araştırılması. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Daly, J.L. (1996). "Waiting For Greenhouse", Submission to National Greenhouse Response Strategy Review. Canberra. <http://keydifferences.com/difference-between-economic-and-non-economic-activities.html>. (10.04.2017).
- Davidson, E.A., Janssens, I.A. (2006). Temperature Sensitivity of Soil Carbon Decomposition and Feedbacks to Climate Change. digital object identifier (doi):10.1038/nature04514Vol 44| March;9
- Eker, S. (2016). Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Yayılış Gösteren *Artemisia* Türlerinin Nükleer Ribozomal DNA ITS Polimorfizmi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 45s. Ordu.
- Eker, S., Kolören, O. (2018). Ordu İli *Rubus* Türlerinin Moleküler Tanısı ve Filogenisi. *Turkish Journal of Weed Science*, 21(2):39-46.
- Ertuş, M.M., Yergin, R., Tunçtürk, M., Tepe, I. (2011). *Hippomarathrum microcarpum* (Bieb.) Fedtsch. Tohumlarının Çimlenme Biyolojisinin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16 (2): 34-39.
- Foster, S., Duke, J.A. (1990). A Field Guide to Medicinal Plants. Houghton Mifflin Co., Boston. 366 p.
- Franz, E.H. (1990). In Soils on a Warmer Earth (eds.: Scharpenseel, H. W., Schomaker, M. ve Ayoub, A.) ss.109–120, *Elsevier*, Amsterdam.
- Golden, J L, Achuff, P., Bain, J F. (2015). Genetic divergence of *Cirsium scariosum* in Eastern and Western Canada. *Ecoscience*, 15(3): 293-297.
- Göncü, G.B. (2013). Farklı CO<sub>2</sub> Oranlarının Mısır (*Zea mays* L.)'da Bazı Önemli Yabancı Otların Gelişimi, Rekabeti Ve Herbisit Duyarlılığına Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Aydın.
- Gubanov, I.A., Kiseleva, K.V., Novikov, V.S., Tihomirov, V.N. (2004). An illustrated identification book of the plants of Middle Russia, Vol. 3: Angiosperms (dicots: archichlamydeans). Moscow: *Institute of Technological Researches*; 520 p. In Russian
- Günçan, A. (1979). Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nın Biyolojisi ve Buğday İçerisinde Mücadele İmkânları Üzerinde Araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi Yayınları* No. 515. *Ziraat Fakültesi Yayınları* No. 234. Araştırma Serisi No. 151.
- Günçan, A. (1982). Erzurum Yöresinde Buğday Ürününe Karışan Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniv. Basımevi. 70s, Erzurum.
- Günçan, A. (2001). Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya.

- Güncan, A. (2010a). Kaz Arpası (*Polygonum persicaria* L.) nin Biyolojisi ve Yazlık Arpa içerisinde Mücadele İmkanları Üzerinde Araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*,3(2), .Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/ataunizfd/issue/2947/40784>
- Güncan, A. (2010b). Düğün Çiçeği (*Ranunculus kotschy* Boiss.)'nin Biyolojisi Üzerinde Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10 (1-2), . Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/ataunizfd/issue/2985/41343>
- Haris, D.C. (2010). Charles David Keeling and the Story of Atmospheric CO<sub>2</sub> Measurements. *Analytical Chemistry*, 82(19), 7865-7870.
- Heenan, P.B., Lange, P.J., Keeling, J. (2010), *Alternanthera nahui*, a new species of Amaranthaceae indigenous to New Zealand. *New Zealand Journal of Botany* 47: 97-105.
- Hoffmann, M.P., Frodsham, A.C. (1993). Natural enemies of vegetable insect pests. cooperative extension, Cornell University, Ithaca, NY, 63 p.
- Holm, L.G., Plunknett, D.L., Pancho, J.V., Herberger, J.P. (1977) The World's Worst Weeds. University Press of Hawaii, Honolulu, Hawaii. USA. pp. 98-104.
- Holm, L.G., Plucknett, D.L., Pancho, J.V., Herberger, J.P. (1991). The world's worst weeds: Distribution and Biology. Malabar, FL: Krieger. The University Press of Hawaii, Honolulu. pp. 98-104.
- IPCC, (2007a). "Climate Change 2007 Synthesis Report: Summary for Policymakers", [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_spm.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_spm.pdf), 12.05.2009.
- IPCC, (2007b). "Summary for Policymakers" A report of Working Group I of the Intergovernmental Panel on Climate Change, <https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar4/wg1/ar4-wg1-spm.pdf> (04.14.2018).
- İskenderoğlu, N., Uygur, S., Uygur, F.N. (1993). Bazı yabancı ot tohumlarındaki dormansinin kırılması ile ilgili araştırmalar. *Türkiye I. Herboloji Kongresi*. 109-116.
- Jabran, K., Doğan, M.N., Eren, Ö. (2013). Effect of normal and elevated CO<sub>2</sub> levels on the growth of some invasive weeds in Turkey. *4th ESENIAS Workshop: International Work shop on IAS in Agricultural and Non-Agricultural Areas in ESENIAS Region, 16-17 December2013, Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey*
- Jabran, K., Doğan, M.N., Eren, Ö. (2014). Growth of three invasive weed species under normal and elevated CO<sub>2</sub>. *NEOBIOTA—8th International Conference on Biological Invasions—from understanding to action. 03-08 November. Antalya-Turkey.*
- Jabran, K., Doğan, M.N., Eren, Ö. (2015). Effect of ambient and simulated CO<sub>2</sub> on the growth of invasive weed *Potentilla recta* L. *Agriculture and Forestry.*
- Jabran, K. (2016). Determination of The Growth and Herbicide Sensitivity of Some Invasive Plants Under Different Carbon Dioxide, Temperature and Nitrogen Conditions. Adnan Menderes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Plant Protection, Doctoral Thesis. Aydın.

- Jayasuriya, K.M.G.G., Baskin, J.M., Baskin, C.C. (2008). Dormancy, germination requirements and storage behaviour of seeds of *Convolvulaceae* (*Solanales*) and evolutionary considerations. *Seed Science Research*, 18 (4), 223-237.
- Jayasuriya, K.M.G.G., Baskin, J.M., Geneve, R.L., Baskin, C.C. (2009). Phylogeny of seed dormancy in *Convolvulaceae*, subfamily *Convolvuloideae* (*Solanales*). *Annals of Botany*, 103, 45–63.
- Jenkinson, D.S., Adams, D.E., Wild, A. (1991). Model Estimates of CO<sub>2</sub> Emissions from Soil in Response to Global Warming. *Nature* 351(1), 304 – 306.
- Juknys, R., Duchovskis, P., Sliesaravicius, A., Slepetyš, J., Januskaitienė, I., Brazaitė, A., Ramaskeviciene, A., Lazauskas, S., Dedeliene, K., Sakalauskaite, J., Juozaitė, R., Kadziuliene, Z., Diksaitė, A. (2011). Response of Different Agricultural Plants to Elevated CO<sub>2</sub> and Air Temperature. *Zemdirbyste-Agriculture*, vol. 98, No. 3, p. 259-266. UDK 631.524.85:632.51:581.1.056
- Karaca, M. (2010). Yatık Gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.) ve Kokarot (*Bifora radians* Bieb.)'un Bazı Biyolojik Özellikleri ve Konya Yöresinde Buğdayda Ekonomik Zarar Eşiklerinin Tespiti. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi. KONYA.
- Kellogg, E.A. (1998). "Who's Related to Whom? Recent Results from Molecular Systematic Studies". *Current Opinion in Plant Biology*, 1/2, 149.
- Keskin, F. (2016). Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki Kusküt (*Cuscuta* Spp.) Türlerinin Filogenetik İlişkilerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Keskin, F., Kaya, İ., Usta, M., Demir, İ., Sipahioğlu, H.M., Nemli, Y. (2017). Molecular Cloning And Sequence Analysis Of The Its Region of Nuclear Ribosomal Dna for Species Identification in Dodders (*Cuscuta*; *Convolvulaceae*). *International Journal of Agriculture & Biology* Issn Print: 1560–8530; Issn Online: 1814–9596 17–0384/2017/19–6–1447–1451 Doi: 10.17957/Ijab/15.0442 Http://Www.Fspublishers.Org
- Kılınc, Y.C. (2015). Bazı Allelopatik Bitki Özütlelerinin Farklı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.
- Kocaçalışkan, İ. (2002). Bitki Fizyolojisi. ISBN: 975-8201-39-5. 420s.
- Kohlmaier, H., Janacek, A., Kindermann, J. (1990). In Soils and the Greenhouse Effect (ed. Bouwman, A. F.), 415–422.
- Lee, J.S. (2011). Combined effect of elevated CO<sub>2</sub> and temperature on the growth and phenology of two annual C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub> weedy species. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 140 484–491. journal homepage: [www.elsevier.com/locate/agee](http://www.elsevier.com/locate/agee).
- Lovelli, S., Perniola, M., Ferrara A., Amato, M., Di Tommaso, T. (2010). Photosynthetic response to water stress of pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in a Southern-Mediterranean Area. *Weed Science*, 58 (2): 126 -131.
- Lubenov, Y. (1985). Zararlı Otlar Ölüm ve Yaşam Kaynağıdır. Çev, B. Makaklı, M. Dinçer. Çağ Matbaası. Ankara.

- Lyons, K.E. (1998). Element stewardship abstract for *Convolvulus arvensis* L. In: Field bindweed. Arlington: The Nature Conservancy, p.1-21.
- Lyons, K.E. (2009). *Convolvulus arvensis*. Developed by the Center for Invasive Species and Ecosystem Health at the University of Georgia. Global Invasive Species Team, Nature Conservancy.
- Marandi, S.J., Salimpour, F., Shamloo, S. (2014). Genetic Divergence Analysis Among Ten Populations Of *Convolvulus arvensis* L. By Rapd-Pcr. *International Journal of Plant, Animal and Enviromental Sciences*. Volume-4, Issue-2.
- Marghali, S, Fadhlaoui, I, Gharbi, M, Zitouna, N & Trifi-Farah N. (2015). Utility of ITS2 sequence data of nuclear ribosomal DNA: Molecular evolution and phylogenetic reconstruction of *Lathyrus* spp. *Scientia Horticulturae* 194: 313-319.
- Meehl, G.A., Coey, C., Delworth, T., Latif, M., Mcavaney, B., Mitchell, J.F.B., Stouffer, R.J., Karl, E. (2007). Taylor the WCRP CMIP3.
- Memon Asma, R. 2004. Weed flora composition of wheat and cotton crops in District Khairpur, Sindh. 258 f. Thesis (Ph.D. in Botânica) – Shah Abdul Latif University, Pakistan,
- Meşe, G., (2014). Farklı CO2 Oranlarının Buğday (*Triticum aestivum* L.)’da Bazı Önemli Yabancı Otların Gelişimi, Rekabeti ve Herbisit Duyarlılığına Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Aydın.
- Mullin, B.H., Anderson, L.W.J., Ditomaso, J.M., Eplee, R.E., Getsinger, K.D. (2000). Invasive plant species. *Council for Agricultural Science and Technology*, Ames, Iowa, 13, 1-18.
- Mummenhoff, K., Franzke, A., Koch, M. (1997). “Molecular phylogenetic of Thlaspi s.I. (Brassicaceae) Based on Chloroplast DNA Restriction Site Variation and Sequences of the Internal Transcribed Spacers of Nuclear Ribosomal DNA” *Cand. J. Botany*, 75, 469–487.
- NOAA, (2018), Earth System Research Laboratory, Global Monitoring Division, Mauna Loa CO<sub>2</sub> Annual Mean Data, <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/data.html> (03.03.2018).
- Norby, R.J., Luo, Y. (2004). Evaluating Ecosystem Responses to Rising Atmospheric CO<sub>2</sub> and Global Warming in a Multi-Factor World. *New Phytologist*, 162(2), 281–293.
- Obalı, A. (2009). Adi Soda Otu (*Salsola kali* subsp. *ruthenica* (Iljin) Soo.) Tohumlarının Çimlenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.
- Okay, D., Demirtaş, Ç. (2007). Bursa Koşullarında Sıcaklık ve CO<sub>2</sub> Değişimlerinin Mısır Bitkisinin Verim ve Evapotranspirasyon Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, *Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 17(2): 81-87.

- Özer, İ. (2015). Türkiye Doğal Vejetasyonundan Seçilen Çok Yıllık Çim (*Lolium perenne* L.) Genotiplerinin Its (İç Transkribe Boşluklar) ve Karyotip Analizleri İle Farklılıklarının Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 83s.
- Özer, Z. (1995). Bazı yabancı ot tohumlarının çimlenme sıcaklıkları üzerine farklı ekolojik ortamların etkileri üzerine araştırmalar. *VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri*, (26-29 Eylül, Adana).
- Özgül, M., Üremiş, İ. (2019). Research on the germination biology of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) and three-lobe morning glory (*Ipomoea triloba* L.). *Bitki Koruma Bülteni / Plant Protection Bulletin*, 59 (4) : 3-10
- Özkurt, M. (2008). *Polygonum cognatum* Meissn. (Madımak) Tohumlarının Çimlenme Biyolojisi ve Klonları Arasındaki Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Tokat.
- Patterson, D.T. (1985). Comparative ecophysiology of weeds and crops. (Editör: S.O., Duke) *Weed Physiology*. Vol.:I., Boca Raton, Florida, CRC Pres, pp: 101-129.
- Patterson, D.T. (1993). Implications of global climate change for impact of weeds, insects and plant diseases, *International Crop Science*, 1: 273-280.
- Rana, T.S, Narzary, D., Ohri, D. (2012). Molecular differentiation of *Chenopodium album* complex and some related species using ISSR profiles and ITS sequences. *Gene*495: 29-35.
- Saebo, A., Mortensen, L.M. (1998). Influence of elevated atmospheric CO<sub>2</sub> concentration on common weeds in Scandinavian agriculture. *Acta Agriculturae Scandinavica B—Plant Soil Sciences*. 48:3, 138-143.
- Serim, T., Sözeri, S. (2011). Doğu Tarla Hazeranı [*Consolida orientalis* (J. Gay) Schröd. (Ran)]'nın çimlenme biyolojisi üzerinde araştırmalar. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 14(1-2): 9-16
- Soejima, A., Nagamasu, H. (2004). Phylogenetic analysis of Asian Symplocos (Symplocaceae) based on nuclear and chloroplast DNA sequences. *Journal of Plant Research*, 117(3):199-207.
- Solak, H. (2007). Konya Yöresinde Yaygın Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Solak H., Karaca, M., Güncan, A. (2015). Researches on the Germination Biology of Some Common Weed Seeds in Turkey. *Bulletin USAMV series Agriculture* 72(2). Print ISSN 1843-5246; Electronic ISSN 1843-5386. DOI 10.15835/buasvmcn-agr: 10407.
- Sonnante, G., Galasso, I., Pignone, D. (2003). ITS Sequence Analysis and Phylogenetic Inference in the Genus *Lens* Mill. *Annals of Botany*. 91: 49-54.
- Sönmez, S. (1976). Bolu İlinde Patateslerde Yabancı Ot Rekabeti ve Savaşı Üzerinde Araştırmalar. Dizerkonca Basımevi, 104s, İstanbul.



- Stinson, K.A., Bazzaz, F.A. (2006). CO<sub>2</sub> enrichment reduces reproductive dominance in competing stands of *Ambrosia artemisiifolia* L. (common ragweed). *Oecologia*, 147: 155-163.
- Sunar, S., Agar, G., Nardemir, G. (2015). Analysis of genetic diversity in bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) populations using random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences* (JBES). ISSN: 2220-6663 (Print) 2222-3045 (Online). Vol. 7, No. 1, p. 197-204.
- Şin, B., Kadioğlu, İ., Altuntaş, G., Kekeç, M., Kazankıran, T. (2018). Çeti [*Prosopis farcta* (Banks & Sol.) J.F. Mac.]'nin Tohum Çimlenme Biyolojisinin Araştırılması. *Turkish Journal of Weed Science*, 21 (1) ,53-60. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/tjws/issue/42558/513094>
- Tamaki, G., Moffitt, H.R., Turner, J.E. (1975). The influence of perennial weeds on the abundance of the redbacked cutworm on asparagi. *Environmental Entomology*, 4, 274-276.
- Tanveer, A., Tasneem, M., Khaliq, A., Javaid, M.M., Chaudhry, M.N. (2013). Influence of seed size and ecological factors on the germination and emergence of field bindweed (*Convolvulus arvensis*). *Planta Daninha, Viçosa-MG*, v. 31, n. 1, p. 39-51.
- Taştan, B., Erçiş, A., Yıldırım, A. (1993). Yapışkan otu (*Galium tricornerutum* Dandy)'nun biyolojik ve çıkış özellikleri üzerine araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 33(1-2): 8-14.
- Temel, M., Tokur, S. (2005). Bazı *Origanum* L. (*Lamiaceae*) Taksonlarının Tohum Çimlenme Davranışlarının Belirlenmesi. *Anadolu Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi*. Cilt/Vol.:6-Sayı/No: 2 : 219-224.
- Tinker, P. B., Ineson, P. (1990). in *Soils on a Warmer Earth*. Elsevier, 71-87
- Tiryaki, İ., Topu, M. (2014). A Novel Method to Overcome Coat-Imposed Seed Dormancy in *Lupinus albus* L. and *Trifolium pratense* L.. *Journal of Botany*, 1:6-6.
- Tremmel, D.C., Patterson, D.T. (1993). Responses of Soybean and Five Weeds to Co<sub>2</sub> Enrichment Under Two Temperature Regimes. *Can. J. Plant Sci.* 73: 1249-1260.
- Tursun, N., Üremiş, İ., Bozdoğan, O., Doğan, M.N. (2018). Sıcaklık ve CO<sub>2</sub> Artışlarına Bazı Önemli Yabancı Otların Verdikleri Tepkilerin Araştırılması. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 34, (3) 26-35.
- Uludağ, A., Özer, Z. (1999). Farklı sıcaklıklarda bazı mekanik işlem ve kimyasal madde uygulamalarının boynuz otu (*Cerastium dichotomum* L.), boynuzlu yoğurt otu (*Galium tricornerutum* With.), çoban tarağı (*Scandix pecten-veneris* L.) ve yapışkan otu (*Asperula arvensis* L.)'nun çimlenmelerine etkisi. *Türkiye Herboloji Dergisi (Turk J of Weed Sci)*, 2 (1): 6-16.
- Uludağ, A., Üremiş, İ., Arslan, M. (2018). Biological Weed Control, Chapter:7. Non-Chemical Weed Control, (Eds.: Jabran, K. and Chauhan, B.S.) Academic Press, 115-132.

- Uluğ, E., Kadioğlu, İ., Üremiş, İ. (1993). Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri. T.K.B. *Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü*, Yay. No: 78, Adana, 513s.
- Uygur, F.N., Koch, W., Walter, H. (1986). Çukurova Bölgesi Buğday-Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancı Otların Tanımı. *PLTS* 4(1). Josef Margraf, Aichtal.
- Üremiş, İ., Uludağ, A. (2020). Patateste Yabancı Otlar ve Mücadelesi. (Patates, Ed. Çalışkan, M.E.). *Tarım Türk Dergisi Yayınları*, İzmir, 98-111.
- Üremiş, İ., Uygur, F.N. (1999). Çukurova Bölgesindeki önemli bazı yabancı ot tohumlarının minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıkları. *Türkiye Herb. Derg.*, 2 (2): 1-12.
- Valerio, M., Tomecek, M.B., Lovelli, S. Ziska, L.H. (2011). Quantifying the effect drought on carbon dioxide-induced changes in competition between C3 crop (tomato) and a C4 weed (*Amaranthus retroflexus*). *Weed Research*, 51(6): 591-600.
- Vogelsgang, S. (1998). Pre-emergence Efficacy of Phomopsis *C. arvensis* Ormeno to Control Field Bindweed (*C. arvensis* L.). Ph.D. Thesis, Department of Plant Science, Macdonald Campus of McGU University Montréal. QC. Canada.
- Wiese, A.F., Phillips, W.M. (1976). Field bindweed. *Weeds Today*, 7, 22-23.
- Wright, S. D., Elmore, C. L., Cudney, D. W. (2011). Field Bindweed. Available at <http://ipm.ucanr.edu/PMG/PESTNOTES/pn7462.html>. Accessed: May 2017.
- Xiong, R., Wang, Y., Wu, H., Ma, Y., Jiang, W., Ma, X. (2018). Seed treatments alleviate dormancy of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.). *Weed Technology*, 32(5) : 564-569. Weed Science Society of America.
- Yazlık, A., Üremiş, İ. (2015). Kanyaş [(*Sorghum halepense* (L.) Pers.)]'ın tohum ve rizom biyolojisine yönelik çalışmalar. *Derim*, 32(1):11-30.
- Yeğen, O., (1984). Yabancı otlar mücadelesi. *A.Ü.Z.F. Yayınları*, 146s, Ankara.
- Yeşiltaş, B.N., Kolören, O. (2019). Ordu ve Giresun İllerindeki *Sicyos* Türlerinin Moleküler Karakterizasyonu. *Turkish Journal of Weed Science* 22(1):37-44.
- Yokoyama, J., Suzuki, M., Iwatsuki, K., Hasebe, M. (2000). Molecular Phylogeny of *Coriaria*, with Special Emphasis on the Disjunct Distribution, *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 14(1): 11.
- Ziska, L.H., Bunce, A.J. (1997). Influence of increasing carbon dioxide concentration on the photosynthetic and growth stimulation of selected C4 crops and weeds. *Photosynthesis Research*, 54: 199-208.
- Ziska, L.H., Teasdale, J.R., Bunce, J.A. (1999). Future atmospheric carbon dioxide may increase tolerance to glyphosate. *Weed Science*, 47 (5): 608-615.
- Ziska, L.H., Teasdale, J.R. (2000). Sustained growth and increased tolerance to glyphosate observed in a C-3 perennial weed, quackgrass (*Elytrigia repens*), grown at elevated carbon dioxide. *Australian Journal of Plant Physiology*, 27(2), 159-166

- Ziska, L.H. (2002). Influence of rising atmospheric CO<sub>2</sub> since 1900 on early growth and photosynthetic response of a noxious invasive weed, Canada thistle (*Cirsium arvense*). *Functional Plant Biology*, 29: 1387-1392.
- Ziska, L.H. (2003). Evaluation of the growth response of six invasive species to past, present and future atmospheric carbon dioxide. *Journal of Experimental Botany*, 54 (381), 395-404.
- Ziska, L.H., Faulkner, S., Lydon, J. (2004). Changes in biomass and root: shoot ratio of field-grown Canada thistle (*Cirsium arvense*), a noxious, invasive weed, with elevated CO<sub>2</sub>: implications for control with glyphosate. *Weed Science*, 52(4): 584-588
- Ziska, L.H. (2008). Climate Change and Invasive Weeds. Powerpoint presentation, Northeastern Weed Science Society Meetings, Philadelphia, Pennsylvania.



## ÖZGEÇMİŞ

**Ad Soyad:** Yücel KARAMAN

**Doğum Yeri ve Tarihi:** DOĞANŞEHİR/1993

**Adres:** Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

**E-Posta:** yucel.karaman@ozal.edu.tr

**Lisans (Mezun olduğu Fakülte, Bölüm ve Yıl):**

Çukurova Üniversitesi/Ziraat Fakültesi/Bitki Koruma Bölümü/2012-2016

**Yüksek Lisans (Varsa Mezun olduğu Enstitü, Anabilim Dalı ve Yıl):**

Malatya Turgut Özal Üniversitesi/Lisansüstü Eğitim Enstitüsü/Bitki Koruma Anabilim Dalı/2017-

**Mesleki Deneyim ve Ödüller:**

Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Araştırma Görevlisi (Mart 2018 - )

**Yayın Listesi:**

**Yayımlar (SCI)**

**Hakemli Dergiler**

Bozdoğan, O., **Karaman, Y.**, Uyar, F., Evli, S., Akkaya, F., Tursun, N. (2018). *Rumex crispus* L. (Kıvırcık labada) Tohumlarındaki Dormansinin Kırılmasında Farklı Uygulama Yöntemlerinin Etkileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23 (2) , 188-196.

Bozdoğan, O., Uyar, F., **Karaman, Y.**, Demirtaş, Ç, Uçar, K., Tursun N. (2019). *Myagrum perfoliatum* L. (Gönül hardalı) Tohumlarında Dormansi Kırma Üzerine Araştırmalar. *Turk J Weed Sci*. 22(1): 45-52.

Bozdoğan, O., **Karaman, Y.**, Tursun, N. (2019). Farklı Sıcaklık ve Karbondioksit Değerlerinin Bazı Yabancı Otların Çimlenme Oranlarına ve Sürelerine Etkisi. *Turk J Weed Sci*, 22(2).

**Ulusal Kongre Sunum**

**Uluslararası Kongre Sunum**

**Karaman, Y.**, Bozdoğan, O., Tursun, N. (2018). Determination of the effects of different temperature and carbon dioxide levels on the chlorophyll content insome weeds. *Uluslararası Katılımlı Türkiye VII. Bitki Koruma Kongresi*, 242-247. (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)

Bozdoğan, O., **Karaman, Y.**, Selçuk, H., Tursun, N. (2018). Determination of the effects of different doses of different herbicides on *Ambrosia artemisiifolia* L. and *Amaranthus palmeri* S. Wats. *Uluslararası Katılımlı VII. Bitki Koruma Kongresi*, 14-17 Kasım 2018. Dalaman-Muğla/Turkey 221-227. (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)