



**T.C.**

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**BİGA'DA ÇELTİK TARLALARINDAKİ DARICANLARIN  
(*ECHINOCHLOA* SPP.) MORFOLOJİK FARKLILIKLARIN  
ÇİMLENME VE GELİŞME BİYOLOJİLERİYLE İLİŞKİSİNİN  
BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BUSE EZGİ KURBAN**

**Tez Danışmanı**

**PROF. DR. AHMET ULUDAĞ**

**ÇANAKKALE – 2023**





T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**BİGA'DA ÇELTİK TARLALARINDAKİ DARICANLARIN (ECHINOCHLOA  
SPP.) MORFOLOJİK FARKLILIKLARIN ÇİMLENME VE GELİŞME  
BİYOLOJİLERİYLE İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Buse Ezgi KURBAN

Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

ÇANAKKALE – 2023



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Buse Ezgi KURBAN tarafından Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ yönetiminde hazırlanan ve **30/01/2023** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Biga'da çeltik tarlalarındaki darıcanların (*Echinochloa spp.*) morfolojik farklılıklarının çimlenme ve gelişme biyolojileriyle ilişkisinin belirlenmesi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Bitki Koruma Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

(Danışman)

Doç. Dr. İsim SOYİSMİ

Dr. Öğr. Üyesi İsim SOYİSMİ

**İmza**

.....

.....

.....

Tez No : 10527493

Tez Savunma Tarihi : 30/01/2023

.....  
İSİM SOYİSMİ

Enstitü Müdürü

.././20..

## ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

(İmza)

Buse Ezgi KURBAN

30/01/2023

## TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ, tezimde değerli görüşleri ile sağladıkları katkılarıyla sayın jüri üyelerim Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ ve Dr. Öğr. Üyesi Fırat ALATÜRK hocalarıma şükralarımı sunarım. Tez sürecimin her aşamasında yanımda olup beraber gülüp beraber ağladığımız ama en çok beraber öğrendiğimiz dönem arkadaşım İrem Eyšan SEZER'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Çeltik tarlasına ilk girişimde yanımda olup benimle bütün bilgi ve birikimlerini paylaşan sayın Halil SÜREK'e, istatistik çalışmalarımdayardımcı olan sevgili Sevgi UYAR'a arazi çıkışlarımda ulaşım temini sağlayan sevgili Emre Eren Muslu'ya, sayın Figen EFİL'e ve Agrobest firmasına arazilerinde çalışmama izin veren sayın Rafet Özgen'e ama en çok varlıklarına sürekli şükrettiğim hayatımın her evresinde yanımda olan beni her zaman destekleyen, düştüğüm zaman beni kaldıran ve varlığı ile bana sürekli güç veren hayatımın en değerlisi sevgili annem Ferah'a, varlığı ile her zaman bana dağ olan bugünlere gelmemi sağlayan canım babam Vefa'ya ve her şeyi beraber paylaştığımız sırdaşım, canımın diğeryarısı kıymetli kardeşim Göktuğ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Buse Ezgi KURBAN  
Çanakkale, Ocak 2023

## ÖZET

# BİGA'DA ÇELTİK TARLALARINDAKİ DARICANLARIN (*ECHINOCHLOA* SPP.) MORFOLOJİK FARKLILIKLARIN ÇİMLENME VE GELİŞME BİYOLOJİLERİYLE İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ

Buse Ezgi KURBAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans

Danışman: Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

30.01.2023, 57

Çeltik (*Oryza sativa* L.) insanların yarısından fazlasını besleyen bitkilerin başında gelmektedir. Türkiye’de ekim alanları ve üretimi sınırlı olmakla beraber hemen hemen her bölgesinde yetiştirilmekte olup en geniş ekiliş alanı ve en fazla üretimi Marmara Bölgesindedir. Çanakkale’nin Biga ilçesi çeltik üretiminde önemli bir role sahiptir. Çeltik yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi etkileyen birçok unsur mevcuttur. Yabancıotlar, verime olan etkileri ve kontrolünde ortaya çıkan dayanıklılık vb. gibi durumlardan dolayı çeltik yetiştiriciliğinin önde gelen meseleleri arasında yer almaktadır. *Echinochloa* spp. (darıcanlar) çok sayıda türü, tür altı taksonları ve morfortipleri ile çeltik yetiştirilen birçok bölgede olduğu gibi Biga’da da en önemli yabancıotlardan biridir. Farklı zamanlarda olgunlaşmış, farklı morfolojideki bireylerin farklı türlere veya alt taksonlara ait olabileceği savıyla Çanakkale’nin Biga ilçesindeki çeltik tarlalarından 2021-2022 senelerinde alınan bitki örnekleri ve tohumları incelenmiştir. Türkiye florasının yanısıra başka teşhis anahtarlarına göre de teşhisler yapılmıştır. Yapılan teşhislerde *Echinochloa crus-galli* (darıcan), *E. oryzoides* (çeltiksi darıcan), *E. colona* (benekli darıcan) ve *E. oryzicola* (geçici darıcan) türleri belirlenmiştir. Saksılarda gelişme denemesi yürütülmüş ve deneme BBCH skalası 33ncü evrede bitirilmiştir. Başlangıçta farklı türe veya morfortipe ait veya farklı zamanda toplanan tohumların farklı zaman aralığında gelişeceği düşünülse de; denemede bütün popülasyonlar benzer şekilde gelişme göstermiştir. Darıcanlarla etkin bir mücadele

edebilmek için daha geniş alanlarda daha ayrıntılı çalışmalara ihtiyaç olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çeltik, *Echinochloa* spp., Yabancıot, Teşhis, Tür, Morfotip





## ABSTRACT

### THE RELATIONSHIP BETWEEN MORPHOLOGIC VARIATION OF *ECHINOCHLOA* SPP. FROM RICE FIELDS IN BIGA AND THEIR GERMINATION AND GROWTH

Buse Ezgi KURBAN

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Plant Protection

Advisor: Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

30/01/2023, 57

Rice (*Oryza sativa* L.) is the main food source for more than half of the people worldwide. Although the cultivation areas and production are limited in Türkiye, it is grown almost in every region. Marmara Region has the largest cultivation area and the highest production. Biga district of Çanakkale has an important role in paddy production. There are many factors that affect yield and quality in rice. Weeds are among the main problems in rice because of the effect on rice yield and the creating new problems such as herbicide resistant weeds. *Echinochloa* spp. are foremost weeds of rice cultivation with their many species, lower taxons and morphotypes in Biga as well as in the other regions. With a hypothesis that individuals ripen in different times and varying morphotypes could be different species or lower taxons, individuals and their seeds that had been collected from rice fields in Biga district of Çanakkale in 2021-2022 were examined. Not only flora of Türkiye but also some other diagnostic keys were used to identify individuals. *Echinochloa crus-galli*, *E. oryzoides*, *E. colona* and *E. oryzicola* were determined. The diagnosed plants were then subjected to an early development trial. The trial continued until BBCH scale phase 33. All populations showed similar development although it had been thought that seeds of individuals belong to different species or morphotypes or ripen varying times could develop unlike. It is concluded that there are needs for studies covering larger areas and having more details to improve more efficient systems for *Echinochloa* spp. control.

**Keywords:** Rice, *Echinochloa* spp., Weed, Identification, Species, Morphotype

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa No</b>
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
<b>BİRİNCİ BÖLÜM</b>	
<b>GİRİŞ</b>	
<b>İKİNCİ BÖLÜM</b>	
<b>ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b>	
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b>	
<b>MATERYAL VE YÖNTEM</b>	
3.1. Materyal .....	9
3.1.1. Araştırma Yerinin Tanımı .....	9
3.1.2. Biga İlçesinin İklim Özellikleri .....	9
3.2. Yöntem .....	10
3.2.1. Bitki Örneklerinin Toplanması ve Tohumların Alınması .....	10
3.2.2. Tohumların Ölçülmesi .....	11
3.2.3. Teşhis .....	13
3.2.4. Gelişme Denemesi .....	16

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM  
ARAŞTIRMA BULGULARI

19

4.1. <i>Echinochloa</i> spp. Bitkisinin Organlarının Karakteristik Özellikleri .....	19
4.1.1. Tohum Rengi .....	19
4.1.2. Başak Yapısı .....	20
4.1.3. Kılçık Uzunluğu .....	21
4.1.4. Kavuz Rengi .....	21
4.1.5. Bayrak Yaprak Uzunluğu (Başağa Göre) .....	22
4.1.6. Boğum Rengi .....	22
4.1.7. Kök-Kök Boğazı Rengi .....	23
4.1.8. Gövde Rengi .....	23
4.2. Tohum Ölçümleri .....	30
4.2.1. Üst Kavuz Ölçümleri .....	30
4.2.2. Alt Kavuz Ölçümleri .....	32
4.2.3. Kılçık Ölçümleri .....	33
4.2.4. En Ölçümleri .....	35
4.2.5. Başçık Ölçümleri .....	37
4.2.6. Üst Kavuzun Alt Kavuz Oranı .....	39
4.3. Bitki Teşhisleri .....	41
4.3.1. Türkiye florası (Scholz, 1986), Çin Florası (Schouliang ve Phillips, 2006) ve Avrupa'daki Yaygın Yabancıot Darıcanlar Teşhis Anahtarı (Costea ve Tardif, 2002) Göre Teşhis.....	41
4.3.2. Beş farklı teşhis anahtarının birleşimine göre teşhis.....	45
4.3.3. Gelişme Denemesinde Kullanılan 14 Bitkinin Detaylı Teşhisi (Costea ve Tardif, 2002).....	46
4.3.4. Çin Florası Anahtarına Göre Alttür Teşhisi (Schouliang ve Phillips, 2006)	47
4.4. Gelişme Denemesi .....	47
4.4.1. Gelişme Denemesi Grafikleri .....	47
4.4.2. Gelişme Denemesi Ortancalar .....	49

BEŞİNCİ BÖLÜM  
SONUÇ ve ÖNERİLER

	53
KAYNAKÇA .....	54
EKLER .....	I
EK 1. İNCELENEN ÖZELLİKLERE AİT VARYANS ANALİZİ SONUÇLARI .....	I
EK 2. BİTKİLERİN TOPLANMA TARİHİ, TARLA ve BİTKİ NUMARALARI	IV
EK 3. <i>ECHINOCHLOA</i> SPP. İÇİN BEŞ FARKLI TEŞHİS ANAHTARI ve TEŞHİSTE KULLANILAN KARAKTERLER.....	VI

## SİMGELER VE KISALTMALAR

TUBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
kg	Kilogram
g	Gram
var.	Varyete
%	Yüzde oranı
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
FAO	Gıda ve Tarım Teşkilâtı (Food and Agriculture Organization)
mm	Milimetre
q3	Üç çeyrek
spp.	Türler
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1</b>	Yabancıotların fenolojik gelişme dönemleri ve BBCH skalasına ilişkin bilgiler	17
<b>Tablo 2</b>	Darıcanların beş farklı anahtara göre bitki kısımlarının sınıflandırılması	24
<b>Tablo 3</b>	Çanakkale Biga ilçesinden toplanan örneklerin üç farklı teşhis anahtarına göre teşhisleri	42
<b>Tablo 4</b>	Beş farklı kaynaktan yapılan tür teşhisi	45
<b>Tablo 5</b>	Seçilen 14 popülasyonun teşhisi	47
<b>Tablo 6</b>	Çin Florası anahtarına göre alttür teşhisi	47
<b>Tablo 7</b>	Biga'da 22.8.2022- 26.9.2022 tarihler arasından hobo ile ölçülmüş hava durumu verileri	52

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Şekil 1. Dünyada son beş yılda (2017-2021) çeltik üretimi. (Koyu alanlar daha fazla çeltik üterilen alanlardır)	1
Şekil 2	Ziyaret edilen çeltik üretim alanlarının uydu görüntüsü.	9
Şekil 3	Çanakkale Biga İlçesinin meteorolojik verileri. (Climate-Data, 2022)	10
Şekil 4	Darıcan tohum kısımları.	11
Şekil 5	Tohum ölçümü fotoğrafları.	11
Şekil 6	Tohumun detaylı kısımları.	12
Şekil 7	Danenin iki farklı açıdan görünümü.	12
Şekil 8	Gelişme denemesinin ilk günü (a), Gelişme denemesinin son günü (b).	16
Şekil 9	BBCH ölçeğinin uygulanması. İlk çıkışın toprak yüzeyinde gözükmesi (a), İlk gerçek yaprak oluşumu (b), İlk tam yaprak oluşumu (c), İki gerçek yaprak oluşumu (d), Üç gerçek yaprak oluşumu (e), İki kardeşlenme görülmesi (f), Birinci boğum noktası görülmesi (g).	18
Şekil 10	Darıcanlarda belirlenen tohum renkleri. Yeşil-Kahverengi (a) Yeşil-Mor (b) Sarı-Kahverengi (c) Yeşil-Sarı (d) Altın sarısı (e)	19
Şekil 11	Darıcanlarda belirlenen başakçık yapısı. Başakçıklar sık (a) Başakçıklar altlarda seyrek üstlerde sık (b) Başakçıklar sık ve yakın (c) Başakçıklar birbirinden çok ayırık (d) Başakçıklar uca doğru sivriliyor (e) Başakçıklar düz ve sık (f) Başakçıklar sapın tek tarafına dizilmiş (g)	20
Şekil 12	Darıcanlarda belirlenen üç farklı kılçık yapısı. Uzun ve kısa (a) Uzun (b) Kısa (c)	21
Şekil 13	Darıcanlarda belirlenen kavuz renkleri. Yeşil (a) Bir tarafı mor (b) Mor (c) Mor – Kahverengi (d) Kahverengi (e) Sarı (f)	21
Şekil 14	Darıcanlarda belirlenen üç farklı bayrak yaprak uzunluğu yapısı. Uzun (a) Kısa (b) Aynı (c)	22

<b>Şekil 15</b>	Darıcanlarda belirlenen iki farklı boğum rengi yapısı. Kahverengi (a) Mor (b)	22
<b>Şekil 16</b>	Darıcanlarda belirlenen iki farklı kök – kök boğazı rengi yapısı. Mor (a) Kızıl (b)	23
<b>Şekil 17</b>	Darıcanlarda belirlenen üç farklı gövde rengi yapısı. (a) Mor (b) Kızıl (c)	23
<b>Şekil 18</b>	2021 Yılı Üst Kavuz Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)	30
<b>Şekil 19</b>	2022 Yılı Üst Kavuz Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)	31
<b>Şekil 20</b>	2021 Yılı Alt Kavuz Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)	32
<b>Şekil 21</b>	2022 Yılı Alt Kavuz Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)	33
<b>Şekil 22</b>	2021 Yılı Kılçık Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)	34
<b>Şekil 23</b>	2022 Yılı Kılçık Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)	35
<b>Şekil 24</b>	2021 Yılı En Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)	36
<b>Şekil 25</b>	2022 Yılı En Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)	37
<b>Şekil 26</b>	2021 Yılı Başçık Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)	38
<b>Şekil 27</b>	2022 Yılı Başçık Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)	39
<b>Şekil 28</b>	2021 Yılı Üst Kavuzun Alt Kavuz Oran Hesabı. (A) kutu grafiği değerleri (%), (B) ortalama değerler (%)	40
<b>Şekil 29</b>	2022 Yılı Üst Kavuzun Alt Kavuz Oran Hesabı. (A) kutu grafiği değerleri (%), (B) ortalama değerler (%)	40
<b>Şekil 30</b>	<i>Echinochloa</i> spp. Birinci Erken Gelişim Denemesi.	48
<b>Şekil 31</b>	<i>Echinochloa</i> spp. İkinci Erken Gelişim Denemesi.	49



<b>Şekil 32</b>	<i>Echinochloa</i> spp. Üçüncü Erken Gelişme Denemesi.	49
<b>Şekil 33</b>	Birinci Deneme Gelişme Grafiği.	50
<b>Şekil 34</b>	İkinci Deneme Gelişme Grafiği.	51
<b>Şekil 35</b>	Üçüncü Deneme Gelişme Grafiği.	51

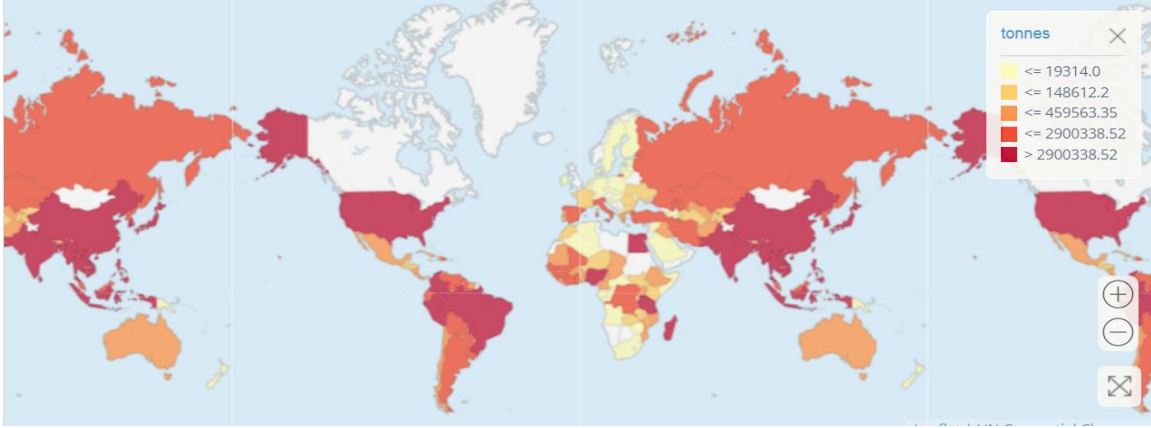


## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

Buğdaygiller (*Poaceae*) familyasının bir üyesi olan çeltik bitkisi (*Oryza sativa* L.) en eski kültür bitkilerinden biridir. Temel besin kaynaklarından biri olan çeltik, insanlar tarafından alınan enerji ve besin ihtiyacının büyük bir kısmını karşılamaktadır. Çeltiğin hem üretim alanı hem de üretim miktarı bazı seneler düşüş gösterse de 1961'den beri genellikle istikrarlı ve sürekli bir artış gözlemlenmiştir (FAO, 2022). İklim koşullarının elverişli olduğu alanlarda (sıcaklık ve sulama) çeltik üretilebilmektedir. Yetiştirilme aşamasında minimum 1000-1200 mm yağış istemektedir yağışın yetersiz olduğu durumlarda teknik sulama yöntemleriyle su ihtiyacının karşılanması, çeltik yetiştiriciliğinde mutlaka karşılanması gereken bir ön koşuldur (Taşlıgil vd., 2011).

Dünyada 164,192,164 ha alanda 754,743,722 ton çeltik üretilmektedir. Üretim açısından Çin ilk sırada yer almaktadır. Çin'i takiben sırasıyla Hindistan, Endonezya, Bangladeş ve Vietnam yer almaktadır (FAO, 2022) (Şekil 1).



Şekil 1. Dünyada son beş yılda (2017-2021) çeltik üretimi. (Koyu alanlar daha fazla çeltik üretilen alanlardır.) (FAO, 2022)

Türkiye'de ise çeltik ekim alanları devamlı genişleyerek 126.000 hektara ulaşmış ve son on yılda 750.000 ton üretimden 1.000.000 t üretime ulaşmıştır (FAO, 2022). Türkiye'de çeltiğin hem üretim alanı hem de üretim miktarı 1990'lı yıllardaki düşüş haricinde sürekli bir artış göstermiştir (Uludağ, 2017). Türkiye'de ekimi geniş alanlarda yer almasa da yetiştiriciliği yapılan yerlerde çiftçi için önemli bir gelir kaynağı sağlamaktadır.

Türkiye’de en fazla çeltik üretimi, 2021 yılı itibarıyla %70,2 oranıyla Marmara Bölgesinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Marmara Bölgesini takiben Karadeniz (%19,4), İç Anadolu (8,6) ve diğer bölgeler (%1,8) yer almaktadır (TOB, 2022). Marmara Bölgesinde 87.756 hektarlık alanda 719.996 ton çeltik üretilmiştir (TÜİK, 2022). Marmara Bölgesinde çeltik üretimi yapan önemli iller sırasıyla Edirne, Balıkesir, Çanakkale ve Tekirdağ’dır. Çanakkale ilinde çeltik ekilen alan 110.236 dekar, çeltik üretimi ise 93.020 tondur. (TÜİK, 2022). Çanakkale’nin en fazla çeltik ekilen ilçesi Biga’dır, 89.500 dekar çeltik ekilişi ve 75.799 ton üretimi gerçekleşmiştir (TÜİK, 2022).

Çeltik üretiminde temel meselelerden biri yabancıotlardır ve günümüzde daha fazla öne çıkmaktadır (Krahmer vd., 2015; Jabran vd., 2018). Çeltik özelinde meseleye bakıldığında monokültür çeltik yetiştiriciliği, yetiştirme tekniklerindeki farklılıklar, herbisitlere dayanıklılık gibi bir çok etken yabancıot meselesini daha önemli kılmaktadır (Krahmer vd., 2015; Göral vd., 2015; Jabran vd., 2018; Abdullah vd., 2021). Türkiye’de çeltik tarlalarında 26 familyaya ait 95 takson kaydedilmiştir ve Poaceae familyasının 23 takson ile ilk sırada yer aldığı belirlenmiştir. Tüm bölgelerde *Echinochloa* spp. (darıcanlar) türlerinden biri yer almaktadır (Yazlık vd., 2020).

Darıcanlar çeltik tarlalarında önemli derecede verim ve kalite kaybına yol açan ve mücadelesi çok zor olan yabancıotlardan biridir. Kimyasal mücadele bu yabancıotun kontrolünde kullanılan en yaygın yöntem olmasına rağmen dayanıklılık, etkisizlik ve çevreyi olumsuz etkilemesi gibi birçok farklı sorunu da beraberinde getirmektedir. Darıcanlar içerisinde en önemli tür *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv (darıcan) türüdür. Dünyada 61 ülkede yayılım gösterdiği ve 36 farklı üründe bulunduğu belirlenmiştir. Çeltik tarlalarında yaşanan en önemli sorunlardan biri erken büyüme döneminde çeltik bitkisinin darıcanlar ile olan morfolojik benzerliğinden kaynaklanmaktadır (Bajwa vd., 2015).

Yabancıot mücadelesinde genellikle kimyasal mücadele yöntemi tercih edilmektedir. Fakat bazı herbisitlerin yasaklanmasının yanı sıra darıcanların herbisitlere gösterdikleri dayanıklılık gibi meseleler mücadelesini çok güç duruma getirmektedir. Ayrıca sadece türler arası değil tür altı taksonlardaki farklılıklar da darıcanların hem çeltikte verimi hem de mücadelesinde farklılık göstermektedir. Bu çalışmada darıcanlara karşı mücadelenin geliştirilmesi amacıyla Çanakkale’nin Biga ilçesinde çeltik tarlarındaki darıcan türlerinin ve morfotiplerinin belirlenmesi, bunların çimlenme ve gelişme özelliklerinin ortaya konulması hedeflenmiştir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çeltikte önemli bir sorun olan darıcanlara ilişkin Türkiye ve diğer ülkelerde yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

Avrupa'da 2021 senesinde yapılan bir çalışmada İtalya ve Norveç'e ait birer *E. crus - galli* populasyonu ile Avrupa'da 11 farklı lokasyonda çimlenme denemeleri yürütülmüştür. Denemelerin yapıldığı güney bölgelerde italyan populasyonu, kuzey bölgelerde Norveç populasyonu bir diğerine göre daha fazla çıkış göstermiştir. Genellikle Norveç populasyonu daha erken çıkmıştır. Toplam çıkış, çıkışların başlangıç ve bitiş tarihleri çıkışın genotip tarafından etkilenmiş olabileceğini ve bundan dolayı her bir populasyon için farklı çıkış sıcaklığı eşiği olduğunu ortaya koymuşlardır. Tersine çıkış süresini çevrenin kontrol ettiği belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda, populasyonlar arasındaki yüksek değişkenliği doğrulamıştır ve belirli iklimlerde ve / veya enlemlerde fidelerin çıkışı, kullanılabilir modellerin geliştirilebilmesi için darıcanların temel özelliklerinin belirlenmesine devam edilmesi gerektiğini göstermiştir (Esnal vd., 2022).

Avrupa'da 12 farklı lokaasyonda yürütülen bir çalışmada mısır ve domates tarlalarından *E. crus – galli* populasyonları toplanmıştır. Toplanan populasyonlar ile gelişme denemesi yapılmıştır. Sonuç olarak mısır tarlasından toplanan populasyonların diğer tarlalardan toplanan populasyonlara göre daha yüksek çıkış yaptıkları görülmüştür. Ayrıca yazlık bir bitki olduğu bilenen bazı *Echinochloa* populasyonları (Türkiye populasyonu da dâhil) sonbaharda çıkış yaptıkları gözlemlenmiştir (Esnal vd., 2022).

Güney populasyonun ve Kuzey populasyonu olarak iki farklı *Echinochloa* spp. populasyonu ile Avrupa'da gelişme denemesi yapılmıştır. Yapılan çalışmada populasyonlar arasında erken gelişmede çok az fark görülmüştür. Kardeşlenme zamanları takip edildiği zaman Güney populasyonunun Kuzey populasyonuna göre daha az kardeşlendiği sonucuna varılmıştır. Kardeşlenme evresi 0–7 kardeş sayısı arasında değişmiştir (Necajeva vd., 2022).

2010 yılında yapılan bir çalışmada çeltik bitki boyunun yabancıot rekabet süresi uzadıkça ters orantıda etkilendiği gözlenmiştir. Çeltik bitkisinin *E. colona (L.) Link.* and *E. crus - galli* yabancıotları ile rekabeti incelendiğinde uygulamada 45 günden sonra bile etkinin tersine dönmediği incelenmiştir. Çeltikte bulunan yabancıotların vejetasyon

sürelerinin uzamasının bitki boyunu olumsuz yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Özellikle *E. colona* yabancıotu ile rekabette çeltik bitki boyunun ciddi derecede azaldığı ve bu azalmanın yabancıot yoğunluğu ile doğru orantılı olduğu tespit edilmiştir (Chauhan ve Johnson, 2010).

Samsun’da yapılan bir çalışmada 87 çeltik üretim alanında yapılan yabancıot sürvey çalışmasında 21 farklı familyaya ait 47 yabancıot tespit edilmiştir. Rastlama sıklığı açısından incelendiğinde %97,70 oranlarıyla darıcan (*Echinochloa crus galli*) yabancıotunun ilk sırada yer aldığı gözlemlenmiştir (Işık vd., 2000).

Çin’de farklı darıcan türlerinin çeltik tarlasındaki çeltik gelişiminin ve dane verimine etkilerini anlayabilmek amacıyla yapılan bir çalışmada farklı darıcan türleri olmakla beraber farklı alttürlerin bile çeltik verimini farklı etkileyebildiği gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda *E. crus - galli var. zelayensis* (H.B.K.) Hitchc %42,5 - %46,5, *E. crus - galli var. mitis* (pursh) Petern %30,6 - %36,2 ve *E. colona* %10,6 - %14,3 aralığında çeltik verimini olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir (Zhang vd., 2021).

Darıcan ve kızotunun çeltikte birlikte bulunması bulunmasının çeltik verimine etkisi üzerine başka bir çalışma yapılmıştır. Belirli aralıklarla yapılan gözlemler kaydedilmiştir. Birlikte buldukları gün sayısı 15 iken verim kaybı %0,83, gün sayısı 30 iken verim kaybı %20,19, gün sayısı 45 iken verim kaybı %32,54, gün sayısı 60 iken verim kaybı %42,31, gün sayısı 140 iken verim kaybının %60,01 olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışma ile birlikte buldukları gün sayısı ile beraber verim kaybının da arttığı sonucuna varılmıştır ve çeltik ekiminden sonra 20 gün içinde yabancıot kontrolü yapılması gerektiği belirtilmiştir (Tian vd., 2020).

Herbisitlere karşı oluşturdukları dayanıklılık ile çeltik üretim alanlarında büyük bir soruna yol açtığı belirtilen darıcan türleri üzerine ABD’de yapılan bir dayanıklılık çalışmasında propanile karşı direncin %50 olarak ilk sırada onnu takiben quinclorac %23, imazethapyr %13 ve cyhalofop %3 olduğunu belirtilmiştir.

Çalışmanın sonucunda darıcan popülasyonları arasındaki herbisit direnci, sıklık ve karmaşıklık açısından artmaya devam ettiği belirtilmiştir (Rouse vd., 2018).

Asya’da darıcan yabancıot kontrolü için yapılan bir çalışmada farklı stratejik yöntemler kullanılmıştır. Gün ışığının darıcan türleri üzerinde etkileri gözlemlenmiştir. *E. colona*, *E. crus-galli*, ve *E. glabrescens* üç farklı tür üzerinde çalışmalar yürütülmüştür.

Çalışma sonucunda gölgenin yabancıot gelişimini olumsuz yönde etkilediği gözlemlenmiştir (Chauhan, 2013).

Darıcan türleri çeltik verimini %80'e kadar azaltabilir. Echinochloa türlerini ayırt etmek zordur çünkü onlar hibridizasyon eğilimindedir. Kılçık uzunluğu gibi bazı karakterler taksonları ayırt etmek için kullanılır. Başkıcıklar, kıl uzunluğu ve fidelerdeki değişkenlikler bakımından *E. oryzicola* diğer darıcan popülasyonların önemli derecede farklılık gösterir. Başakçık, tohum kalınlığı, düşük kavuz uzunluğu ve göbecik (hilum) çapı gibi farklılıklar *E. Colona* türünün ayırt edilmesinde kullanılır. *E. colona* türünün bir başka ayırt edici özelliği ise kavuz ve kavuz kabuğunun kılçıksız olmasıdır (Santaella vd., 2006)

*E. crus - galli*'de yapılan çalışmada 2009-2010 seneleri arasında ALS ve ACCase grubu bazı herbisitlere dayanıklılıklarının belirlenmesi amacıyla sera denemesi yapılmıştır. 75 farklı örnek kullanılan çalışmada 28 popülasyonun ALS, 14 popülasyonun ise ACCase etki mekanizmalı herbisitlere dayanıklı olduklarını ortaya koymuştur, 8 örnekte ise ALS ve ACCase'a çoklu dayanıklılık belirlenmiştir. *E. oryzoides*'de yapılan bir çalışmada 140 popülasyonuna ait farklı tarlalardan toplanmış tohum örnekleriyle penoxulam, chylafob-butyl ve bispyribac-sodium'un ruhsatlı dozları uygulanarak dayanıklılıkları test edilmiştir. 31 örnek popülasyon da ACCase inhibitörü (chylafob-butyl) ile kontrol altına alınamamıştır. 51 popülasyonun ALS, 20 popülasyonun ise ACCase'a dayanıklı oldukları gözlemlenmiştir. Sadece 14 örnek ALS ve ACCase'a çoklu dayanıklılık göstermiştir (Mennan vd., 2011).

Kore'de yapılan bir çalışmada çeltikte erken ekim yapılmasının yabancıot üzerindeki etkisi incelenmek istenmiştir. Kasım'ın sonunda ekilen darıcan tohumlarının tınlı toprakta %23-51, kumlu-killi tınlı toprakta %8-46 arasında çıkış gösterdiği gözlemlenmiştir. En yüksek çıkışı *E. crus-galli var. crus-galli* gösterirken onu takiben *E. paraticola* ve *E. oryzicola* gelmektedir. Çıkış göstermeyen darıcanların sekonder dormansiye girdikleri gözlemlenmiştir. Darıcanlar Nisan-Mayıs ayları arasında tekrar ekilmişler ve sonuçlar gözlemlendiğinde çıkış yoğunluklarının benzer oldukları söylenmiştir (Kwon vd., 1996)

İtalya'da üç farklı darıcan türü (*E. crus-galli*, *E. erecta* ve *E. hostii*) ile çimlendirme denemesi yapılmıştır. Kontrollü koşullarda üç farklı türün ışık, su ve beslenmeyle ilgili olarak büyüme oranı incelenmiştir. Yapılan çalışmada en fazla kuru madde gelişiminin *E. erecta* onu takiben *E. crus-galli* ve *E. hostii* türlerinin geldiği gözlemlenmiştir. Başaklanma süresine devam eden çalışmada *E. erecta* toplam kuru maddenin ağırlığını yaklaşık %85'ini, *E. crus-galli* %55 ve *E. hostii* %76 ürettiği ortaya konmuştur. Sonuçta yabancıotların

büyüme ve gelişme hızının bilinmesinin büyük önem taşıdığı ve çeltik tarlalarında rekabet gücünü arttırdığını belirlenmiştir (Sparacino vd., 2007).

Türkiye’de 34 farklı lokasyonda çeltik tarlalarından toplanan *Echinochloa* spp. türlerinin morfolojik ve genetik farklılıkları karşılaştırılmıştır. Morfolojik farklılıkların incelenebilmesi için her bir popülasyondan 5 tohum seçilmiş ve saksılara tesadüf blokları deneme deseni ile serada ekimleri yapılmıştır. Bitkilerin gelişmeleri incelenmiş ve çimlenme hızı, çiçeklenme süresi, yaprak alanı, bitki boyu, başakçık uzunluğu, toprak üstü biyokütle, kök kuru ağırlığı ve tohum sayısı gibi morfolojik parametreleri ölçülmüştür. Çalışmanın sonucunda başakçık yapısının türlerarası değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Altop ve Mennan 2011).

Belirli morfolojik ve fizyolojik özelliklere göre 12 farklı *Echinochloa* spp. popülasyonunun çıkış sonrası herbisitlerine karşı gösterdikleri dayanıklılık ve seçilen enzimin aktivitesi açısından değişkenliği incelenmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda *E. oryzoides* ve *E. phyllopogon* popülasyonları, *E. crus-galli* popülasyonlarına göre daha erken tohum çimlenmesi ve daha yüksek çimlenme yüzdeleri göstermiştir. *E. crus-galli* popülasyonları ile karşılaştırıldığında cyhalofop, clefoxydim ve bispyribac etken maddelerine karşı tüm *E. oryzoides* ve *E. phyllopogon* popülasyonları daha az dayanıklılık göstermiştir (Damalas vd., 2008).

Malezya genelinde 11 eyalet, Endonezya’da 6 ilden *Echinochloa crus-galli* var *crus-galli* yabancıotu toplanmış ve gelişme denemesi yapılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre beş tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çıkış tarihi, başaklanma zamanı ve başak süresi gibi parametreler incelenmiş ve bitkinin morfolojik özellikleri (dane, salkım, yaprak, başakçık vs.) ölçülmüştür. İncelenen popülasyonlarda Perils, Kedah’tan toplanan türlerin çıkış tarihi, başaklanma zamanı ve büyüme süresinin ortalamasının daha erken olduğu belirlenmiştir. Endonezya darıcan türlerinde ana bileşenin üç grup olduğu tespit edilirken Malezya darıcan türlerinde ana bileşenin diğerlerine kıyasla altıncı grubun olduğu ve değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak darıcan türleri arasındaki morfolojik farklılığın iki bölge arasındaki farklılıklar coğrafi çeşitliliğin rolünü gösterdiği belirlenmiştir (Tasrif vd., 2004).

Avustralya’nın güneydoğusunda çeltik tarlalarından darıcan örnekleri toplanmıştır. Toplanan örneklerin 150 tanesi teşhis edilmiştir. Farklı alanlardan toplanan örneklerin fenolojik yapılarından birbirinden farklı olduğu belirtilmiştir. *Echinochloa crus-galli* türü

bulunan en fazla tür olmasına rağmen diğer türlerin varlığında kabul edilmesi gerektiği belirtilmiştir. *E. crus-galli* türünün kılçıklı ve kılçıksız formlarının bulunmasının yanı sıra birçok farklı biyotipinde varlığı türün yanlış tanımlanmasının ihtimalini yükseltmektedir (Pratley vd., 2008).

*E. var. mitis* (Ecm), *E. crus-galli var. zelayensis* (Ecz) ve *E. colona* (Ec) türlerinin çeltikte dane verimi ve ürün kalitesine etkileri araştırılmıştır. Aynı çeltik çeşidiyle yetiştirilen yabancı otların bitki boyu sırasıyla Ecz > Ecm > Ec, büyüme sürelerinin sırasıyla Ecm > Ecz > Ec ve Ecm ile Ecz'nin kuru madde ağırlığının Ec'den daha fazla olduğunu görülmüştür. Çeltikte dane verimindeki kayıplara baktığımız zaman *Echinochloa crus-galli var. mitis* %12,7 - 42,6, *E. crus-galli var. zelayensis* %22,3 - 55,2 ve *E. colona*'da %1,5 - 12,1 oranında verim kayıpları görülmüştür. Bu bize darıcan türlerinin yanısıra farklı alttür çeşitlerinde verimi farklı etkilediğini göstermiştir (Zhanga vd., 2017).

Tuzluluğun farklı bölgelerden toplanan *E. crusgalli* popülasyonlarının çimlenmesi ve fide büyümesi üzerindeki etkisini incelemek için iki farklı uygulama yapılmış uygulamanın ilkinde %1,5, ikincisinde %2,0 NaCl konsantrasyonu uygulanmıştır. Çimlenme, %1,5 NaCl konsantrasyonunda her bir uygulama için sırasıyla %33,5 ve %30,0 oranında azalmıştır. 2,0 NaCl uygulamasında hiç tohum çimlenmediği gözlemlenmiştir. Tuzluluk ayrıca *E. crus-galli* fidelerinin büyümesini de engellemiştir (Rahman ve Ungar, 1990).

Anaerobik ortamda *Echinochloa crus-galli* türünün çimlenme ve fide büyüme gelişiminin çeltikten daha fazla anaerobik koşullara uyumlu olduğu görülmüştür. Bu da *E. crus-galli* türünün tava sulama yapılan arazilere daha fazla adapte olduğunu göstermiştir (Kennedy vd., 1980).

Tohum yılı ve depolama şeklinin *E. crus-galli* üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bir ve sekiz yıllık *E. crus-galli* olgunlaşmış tohum partileri oluşturulmuş. Her tohum partisi ilk olarak 25 C kuru alanda depolanmış diğer parti tohumları ekilmiştir. Olgunlaşan tohumlar iki yıl içerisinde dormansisini kaybederken, ekilen tohumların yıllık dormansi döngülerinden geçtiği görülmüştür. Tohumlar 17 - 35 °C arasında beş sabit sıcaklıkta 18 saat aydınlık 6 saat karanlık fotoperiyotta çimlendirilmiştir. Çimlenme hem tohum yaşından hem de depolama koşullarından etkilenmiştir. Çimlenme için optimum sıcaklık aralığı 27 - 31 °C olarak belirlenmiş ve tohum yaşıyla birlikte optimum çimlenme sıcaklığının arttığı gözlemlenmiştir. Optimalin üzerindeki sıcaklıkların olumsuz etkileri nedeniyle çimlenme 30 ve 35 °C'de daha yavaş olmuştur (Martinkova vd., 2006).



Çeltikte ekonomik öneme sahip yabancıotların verime olan etkisi incelendiğinde dünya genelinde en büyük sorunu *E. crus-galli* oluşturduğunu ikinci sırada da *Echinochloa colona* türü olduğu belirtilmiştir. Çeltik tarlalarında yabancıot yoğunluğuna bakıldığında verim kaybının %25 - %79 arasında değişmektedir (Smith, 1981).

Çeltik tarlalarında *Echinochloa* spp. türünün erken ve geç ekimin yabancıot çıkış oranını nasıl etkilediğini belirlemek için bir çalışma yapılmıştır. Çeltik ekilen ve ekilmeyen tarlalar iki ekim zamanı Ekim-Kasım aylarında haftada üç kez olmak üzere 2017/18 ve 2018/19 senelerinde ziyaret edilmiştir. Ekim ayında yapılan ekim yabancıotun daha çok çıkmasına neden olurken geç ekim (Kasım) yapılan ay bu oran daha düşük çıkmıştır. Bu durum bize ekim zamanının yabancıot kontrolünde etkili olabileceğini göstermektedir (Goulart vd., 2020).

Buğdaygil familyasından 200 g/m<sup>2</sup> kuru ağırlıkta yabancıotlar çeltik verimini %18 - %33 arasında, 160 adet/ m<sup>2</sup> yabancıot saptandığı zaman %40 - %65 arasında verim kaybına neden olmaktadır. Darıcan yoğunluğunun çeltik verimine etkisine baktığımız zaman 10 bitki/ m<sup>2</sup> olması durumunda %40'dan fazla verim kaybına sebep olmaktadır (Uludağ vd., 2021).

Bir çalışmada, fotoperiyot, tuz stresi, ozmotik stres ve pH çözeltisinin yabancıot üzerindeki etkisi incelenmiştir. Optimum çimlenme pH derecesinin 6 olduğuna ancak pH derecesindeki daha fazla bir artışın çimlenme üzerinde olumsuz etki yarattığı belirtilmiştir. pH 4'te %38 iken pH 9'da %0 çimlenme görülmüştür. Tohum derinliği göz önüne alındığında 6 cm derinliğe ekilen tohumun en iyi çimlenme yüzdesine sahip olduğu görülürken 15 cm derinliğe ekilen tohumda çimlenmenin gerçekleşmediği gözlemlenmiştir. Fotoperiyotik etkiye bakıldığı zaman yabancıot tohumlarının karanlıkta da çimlendiği ancak ışık artışının çimlenmeyi önemli derecede etkilediği gözlemlenmiştir. Çözelti ozmotik potansiyelinde azalan çözeltinin çimlenmeyi de azalttığı, artan çözeltinin çimlenmeyi arttırdığı belirtilmiştir. Çimlenme 50 mM NaCl'de %100 oranında gerçekleşmiş, 250 mM NaCl'de bir miktar çimlenme gerçekleşmiş ancak 300 mM NaCl'de çimlenmenin tamamen durduğu gözlemlenmiştir (Abouzienna vd., 2015).

Asya, Amerika ve Avrupa ülkelerine bakıldığı zaman darıcan yabancıotunun önemli sorunlara yol açtığı ve kontrolünün güç olduğu görülmüştür. *Echinochloa* spp. dünya genelinde yaklaşık 50 türe sahiptir ve bu türlerin çoğu sucul ortama adapte olmuştur (Mennan vd., 2015)

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 . Materyal

Araştırmanın ana materyalini Çanakkale ili Biga ilçesi çeltik tarlaları, bu tarlalardaki darıcanlar (*Echinochloa* spp.) ve bunların tohumları oluşturmuştur.

##### 3.1.1. Araştırma Yerinin Tanımı

Biga Türkiye'nin Marmara Bölgesinin Güneybatı bölümünde yer alan, Çanakkale ilinin bir ilçesidir. İlçenin denizden yüksekliği 50 metredir, koordinatları 27° 15" Doğu boylamı ile 40° 13" Kuzey enleminin kesiştiği noktadır (Biga Belediyesi, 2022). Ziyaret edilen çeltik üretim alanlarının konumu Şekil 2'de verilmiştir.

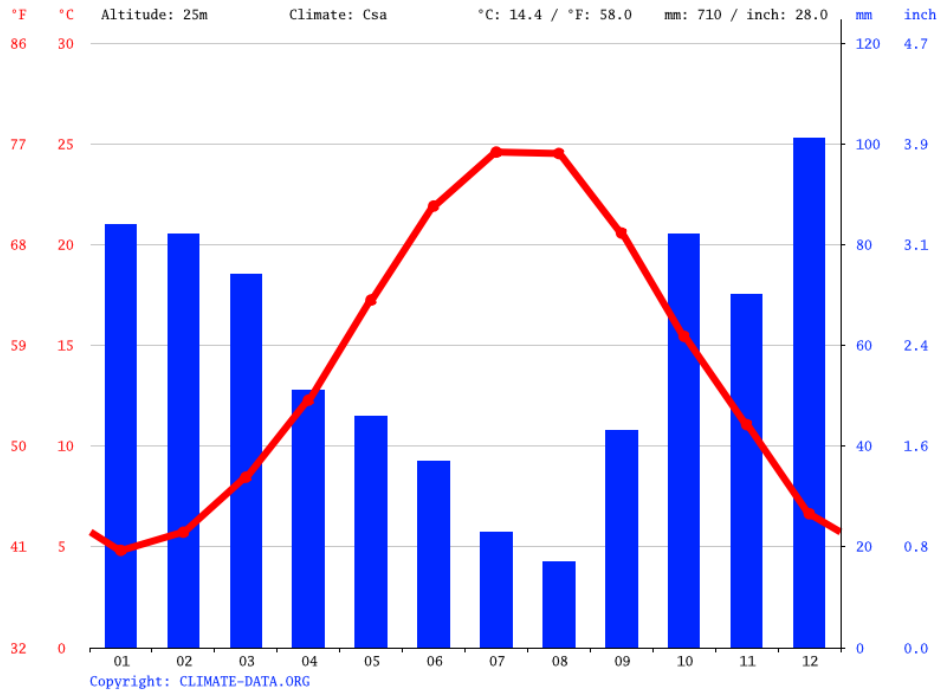


Şekil 2. Ziyaret edilen çeltik üretim alanlarının uydu görüntüsü.

##### 3.1.2. Biga İlçesinin İklim Özellikleri

İlçenin iklimi yazları sıcak ve kurak (Akdeniz), Kışları kar yağışlı ve soğuklu (Karasal) iklim özelliklerini taşımaktadır. İlkbaharda yağmurlu ve yoğun nemli havasıyla Karadeniz ikliminin özelliklerini taşımaktadır. Köppen-Geiger iklim sınıflandırma

yöntemine göre yıllık ortalama sıcaklık 14,4 °C'dir. (Climate-Data, 2022). Biga ilçesinin yıllık ortalama yağış miktarı 710 mm'dir. En kurak ayı 17 mm yağışla Ağustos ayıdır. Ortalama 101 mm yağış miktarıyla en fazla yağış Aralık ayında görülmektedir. Yılın en kurak ve en yağışlı ayı arasındaki yağış miktarı 84 mm'dir. Yıl boyunca ortalama sıcaklık 19,8 °C dolaylarında değişim göstermektedir. 24,6 °C sıcaklıkla Temmuz yılın en sıcak ayıdır. Ocak ayında ortalama sıcaklık 4,8 °C olup yılın en düşük ortalamasıdır. Yıllık ortalama sıcaklığı 14,4 °C 'dir (Climate-Data, 2022).



Şekil 3. Çanakkale Biga İlçesinin iklim grafiği. (Climate-Data, 2022)

## 3.2. Yöntem

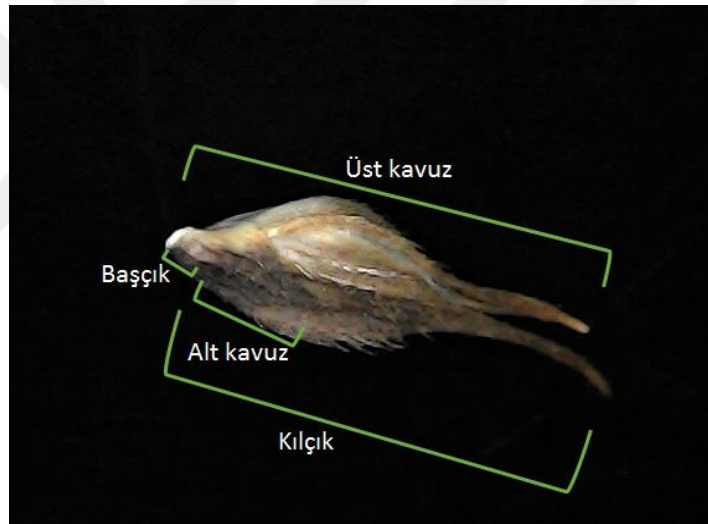
### 3.2.1. Bitki Örneklerinin Toplanması ve Tohumların Alınması

Gözlemler 2021 senesinde 03.09.21, 18.09.21, 23.09.21 tarihlerinde ve 2022 senesinde 07.09.22, 21.09.22 tarihlerinde olmak üzere beş kere gerçekleştirilmiştir. Her seferinde rastgele seçilen üç çeltik tarlası ziyaret edilmiştir. Her bir çeltik tarlasından beş farklı morfortipte ve olgunlaşmış bireylerin seçilmesine özen gösterilmiştir. Farklı morfortipte birey seçiminde tohum ve başak yapısı göz önüne alınmıştır. Tüm organlarının tam olmasına dikkat edilen bireylerden ilk olarak ana sap üstünden tohumları alınmış daha sonra bitkinin kendisi alınmıştır. Toplanan bitkiler baskı tahtasına düzgün bir şekilde yerleştirilmiştir. Bitkilerin aralarına gazete kâğıdı yerleştirilmiştir. Bitkinin yapısının korunmasına özen

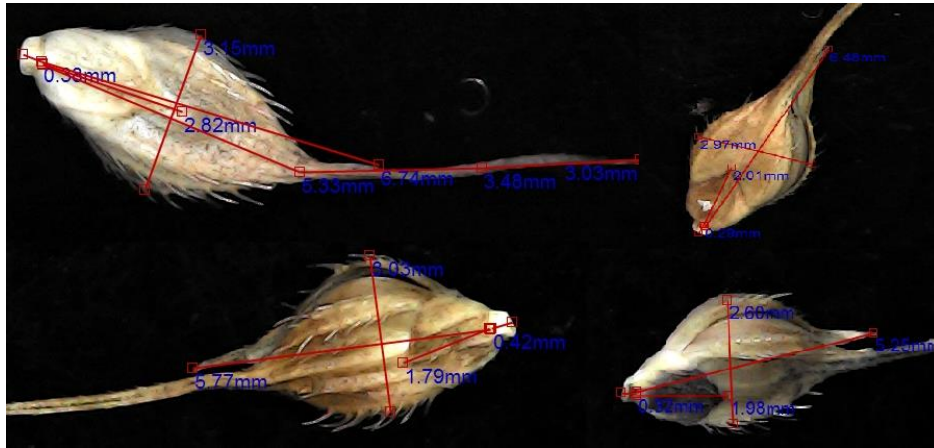
gösterilerek baskı işlemi yapılmıştır. Baskılanan bitkilerin günlük gazete kağıdı değişimi yapılmış ve doğrudan güneş almayan nemsiz bir ortamda kurutulmuştur. Kurutulan bitkiler herbaryuma alınmış, toplanan tohumlar tohum saklama şişelerine yerleştirilmiştir. 2021 senesinde toplam 29, 2022 senesinde toplam 22 olgunlaşmış bitki ve tohum örnekleri alınmıştır.

### 3.2.2. Tohumların Ölçülmesi

Toplanan tohumlar temizlenip tohum saklama şişelerine alınmış ve etiketlenmiştir. Her bir popülasyondan rastgele 12 tohum seçilmiş ve mikroskop altında fotoğraflanmıştır. Mikroskop altında incelenen tohumlarda alt kavuz, üst kavuz, başçık, kılçık ve en ölçümü yapılmıştır. Ölçümler kaydedilerek Rstudio programı kullanılarak tanımlayıcı istatistik analizine tabi tutulmuştur (Rstudio, 2023).



Şekil 4. Darıcan tohum kısımları.



Şekil 5. Tohum ölçümü fotoğrafları.

Ölçülen tohumlar daha sonra su ile ıslatılarak özenle kısımları ayrılmıştır. Ayrılan kısımların (kısır iç kavuz, üretken iç kavuz, kısır kapçık, üretken kapçık ve dane) mikroskop ile ölçümleri yapılarak veriler kaydedilmiştir. Gelişme denemesinde kullanılan 14 tür için Avrupa'daki yaygın yabancıot darıcanlar teşhis anahtarı kullanılarak teşhisleri yapılmıştır (Costea ve Tardif, 2002). Elde edilen veriler jump programıyla varyans analizine tabii tutulmuştur. (JMP, 2023). Ayrıca alt kavuzun üst kavuza oranı hesaplanarak oran adı altında bulunan sonuçlar da eklenmiştir. Tohum kısımlarının ölçüm sonuçları ortanca değerlere göre verilmektedir.



Şekil 6. Tohumun detaylı kısımları.



Şekil 7. Danenin iki farklı açıdan görünümü.

### 3.2.3. Teşhis

Toplanan bitki ve tohumların tüm verileri kaydedilerek laboratuvarında Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ nezaretinde teşhisleri yapılmıştır. Bitki örnekleri Türkiye Florası (Scholz, 1986), Çin Florası (Schouling ve Phillips, 2006) ve Avrupa'daki yaygın yabancıot darıcanlar teşhis anahtarı (Costea ve Tardif, 2002) kullanılarak üç farklı teşhis yapılmıştır. Bitki terimlerinin isimlendirilmesinde Resimli Türkiye Florası kullanılmıştır (Kandemir vd., 2014).

#### Türkiye Florası teşhis anahtarı (Scholz, 1986)

1. Başakçıklar 2-3 mm; iç kavuz incelici, kılçıksız **3. *E. colona***
1. Başakçıklar 3-5 mm; alt (kısır) iç kavuz genellikle kılçıklı
2. Başakçıklar 3-4 mm **1. *E. crus-galli***
2. Başakçıklar 4-5 mm **2. *E. oryzoides***

#### Çin Florası Teşhis Anahtarı (Schouliang ve Phillips, 2006)

- 1a. Tohum oluşumu olgunlukta da devam eder; başakçıklar tombulca oval; başak dalları eğiktir.
- 2a. Başakçıklar olgunlaştığında koyu yeşil renktedir, kılçıksızdır; salkımlar aralıklı veya tamdır **1. *E. frumentacea***
- 2b. Başakçıklar olgunlaştığı zaman morumsu kahverengi rengindedir, yoğun kılçıklıdır, kılçık 0.5–2 cm aralığındadır; salkımlar oldukça yoğundur, yoğun dopdoludur, genellikle dallanmıştır **2. *E. esculenta***
- 1b. Olgun bitki tohum döker; başakçıklar ovaldir, oval-elips veya oval-sivri; başak dalları kıvrılmaz.
- 3a. Alt iç kavuz konkav şeklindedir, sert ve parlaktır **6. *E. glabrescens***
- 3b. Alt iç kavuz arkadan düzdür, otsu.
- 4a. Başakçık ovaldir, 3.8–6 mm aralığındadır; saplar diktir, dik bir yapı oluşturur

#### **3. *E. oryzoides***

4b. Başakçık elips-oval şeklindedir, genellikle 2–4 mm aralığındadır; saplar yayvandır, geniş bir görünüş oluşturur.

5a. Başak düzgün dizilmiş 4 sıralıdır, tam, açık aralıklı, genellikle diktir; başakçıklar kılçıksızdır, dar, 2–3 mm aralığındadır **4. *E. colona***

5b. Başak düzensizdir 2 ila birkaç sıralıdır, genellikle kısa dallıdır; başakçıklar kısa kılçıklarla sivrileşir, 2–4 mm aralığındadır.

6a. Başaklar kısa dallarla birbirlerine neredeyse birleşiktir; başakçıklar 2–3 mm aralığındadır; alt iç kavuzun kılçığı 1–1.5 cm aralığındadır **5. *E. cruspavonis***

6b. Başak tam veya farkedilmeyen dallara sahiptir; başakçıklar 2.5–4 mm aralığındadır; alt iç kavuz uzun kılçıklıdır

7a. Başak yeşil veya mor renklidir, az veya çok yoğun olabilir; başakçıklar 3–4 mm aralığındadır; alt iç kavuz sivridir ve kılçıklıdır **7. *E. crus-galli***

7b. Başak koyu mor renktedir, oldukça yoğundur; başakçıklar 2.5–3 mm aralığındadır; Alt iç kavuz kılçıklıdır, kılçık 3–5 cm aralığındadır. **8. *E. caudata***

**Avrupa'daki Yaygın Yabancıot Darıcanlar Teşhis Anahtarı (Costea ve Tardif, 2002)**

1. Başakçıklar 2–3 mm uzunluğunda, salkımlar üzerinde düzenli olarak yerleşmiş, dane beyazımsı, 0.7–1.2 mm uzunluğunda, dane uzunluğunun 0.4-0.5 mm ***E. colona***

1. Daha büyük başakçıklar; dane 2-3 mm uzunluğunda, açık sarı veya kahverenginin farklı tonlarında, dane uzunluğunun 0.6-0.9 mm **2.**

2. Başakçıklar 3.9–5 mm uzunluğunda; dane 2–3 mm uzunluğunda, 7-10 µm çapında taneler **3.**

2. Başakçıklar 2.8–3.7 mm uzunluğunda; dane 1.4–1.8 mm uzunluğunda; 5–5.6 µm çapında taneler **4.**

3. Koleoptil kırmızı-morumsu. Yaka bölgesinde genellikle bir tutam kahverengi tüy bulunur. Alt kavuz 1/2–3/5 başakçıkların uzunluğunda, sadece tabanda görünen 3 damar bulunmaktadır. İç kavuz genellikle tüysüz ve parlaktır, nadiren sert makro tüyler bulunur,

0,8 mm'ye kadardır. Dane kahverengimsi, 2-2.4 mm uzunluğunda, dane uzunluğunun embriyosu 0.9 ile, ve camsı endosperm, unlu endospermden eşit veya daha gelişmiştir.

### ***E. oryzicola***

3. Koleoptil yeşildir. Yaprakların yaka bölgesinde nadiren bir tutam tüy bulunur. Alt kavuz 1/2–1/3 başakçıkların uzunluğunda, tüm uzunluğu boyunca görülebilen 3 damar bulunmaktadır. İç kavuz tüysüzdür, parlak değildir ve koyudur, 1 mm uzunluğa kadar sert kıllar bulunur. Dane açık sarı renkte, 2,2 – 2,8 mm uzunluğundadır, embriyosu 0.6 - 0.7 uzunluğunda ve unlu camsı endosperm daha gelişmiştir. ***E. oryzoides***

4. Bu tür sadece çeltikte bulunmak zorunda değildir ama bazen çeltik tarlalarında ve özellikle göletlerin kenarlarında bulunur. Yaprakların yakasında asla tüy bulunmaz. Dalları piramit şeklindedir salkımlar asla açık bir şekilde ve kıvrımlı değildir. Başakçıklar oval, 2,8 – 3,4 mm uzunluğundadır. Dane ovaldır, 1,4 – 1,9 mm uzunluğundadır. ***E. crus-galli***

Ayrıca bu anahtarlar haricinde Türkiye Florası (Scholz, 1986), Avrupa'daki yaygın yabancıot darıcanlar teşhis anahtarı (Costea ve Tardif, 2002), Atlas of Flora Plant, Yabani Bitkiler ve Arkansas Darıcanları (Tahir, 2016) olmak üzere 5 farklı darıcanlar anahtarı incelenerek farklı bir tür teşhisi daha yapılmıştır. Yapılan tür teşhisleri sonucunda Çin Florasında yer alan *E. crus-galli* türünün alttür teşhisi de yapılmıştır.

### **Çin Florası Alttür Anahtarı (Schouliang ve Phillips, 2006)**

1a. Salkımlar ikincil dallanmalara sahiptir.

2a. Salkımlar yumuşaktır; alt iç kavuzun kılıcı 5 – 15mm **7a. var. crus-galli**

2b. Tohumlar serttir; alt iç kavuzun kılıcı yok veya 5 mm'den az **7b. var. mitis**

1b. Basit yapıdadırlar.

3 a. Başakçıklar 3 – 4 mm boyundadır ve kılıksız **7c. var. zelayensis**

3b. Başakçıklar 2,5 – 3 mm boyundadır, kılıksız veya kılık boyu 5 mm'den azdır.

4a. Yaprak bıçakları 2 - 5 mm genişliğinde; salkımlar dik ve sıktır

### **7d.var.astrojaponensis**

4b. Yaprak ayaları 4 – 10 mm genişliğinde; salkımlar yukarıya doğrudur.



5a. Başakçıklar yeşil renktedir **7e. var. breviseta**

5b. Başakçıklar morumsu renktedir **7f. var. pratikola**

### 3.2.4. Gelişme Denemesi

Teşhisi yapılan bireyler arasından 14 farklı popülasyon belirlenmiştir. 23.7.2022 - 16.8.2022 Çanakkale – Merkez, 23.7.2022 - 16.8.2022 Çanakkale- Biga ve 21.8.2022 - 26.9.2022 Çanakkale – Merkez tarihlerinde 3 farklı gelişme denemesi gerçekleştirilmiştir. Belirlenen popülasyonlar her saksı için popülasyondan rastgele 6 tohum seçilerek toprağın 3 cm derinliğine ekimleri yapılmıştır. Topraklar kullanılmadan önce otoklavda sterilize edilmiştir. Deneme 3 tekerrürlü ve 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Ortam sıcaklığı, toprak sıcaklığı ve nemini öğrenmek amacıyla Datalogger (HOBO Onset® U12-013 Onset Computer Corporation) kullanılmıştır. Datalogger kontrol saksısına topraktan 2.5 cm derinliğe gömülmüştür. Gelişmede referans sıcaklığı bulmak için GDD (Günlük Gelişme Derecesi-Growing Degree Days) hesaplaması yapılmıştır.

$$GDD = \sum \left( \frac{T_{\max} + T_{\min}}{2} \right) - T_b$$

Günlük maksimum sıcaklık =  $T_{\max}$ , günlük minimum sıcaklık =  $T_{\min}$ , darıcanların gelişmesi için gereken minimum sıcaklık =  $T_b$  olmaktadır. Kurulan deneme her gün ziyaret edilerek yağmurlama sulama yöntemiyle sulaması yapılmıştır. Deneme kontrolsüz ortamda yürütülmüştür.



Şekil 8. Gelişme denemesinin ilk günü (a), Gelişme denemesinin son günü (b).

Tablo 1. Yabancıotların fenolojik gelişme dönemleri ve BBCH skalasına ilişkin bilgiler

Kod	Açıklama
00	Kuru Tohum
01	Tohumun su almaya başlaması
03	Tohumun su almayı tamamlaması
05	Kökün tohumdan çıkışı
06	Kökün uzaması, kılcak köklerin oluşması
07	Daneten koleoptilin çıkması
09	İlk çıkışın toprak yüzeyinde gözükmesi
10	İlk gerçek yaprak oluşumu
11	İlk tam yaprak oluşumu
12	İki gerçek yaprak oluşumu
13	Üç gerçek yaprak oluşumu
1 .	Dönem devam ediyor...
21	İlk kardeşlenme görülmesi
22	İki kardeşlenme görülmesi
2 .	Dönem devam ediyor...
29	Dokuz kardeşlenme görülmesi
30	Sürgünlerin uzamaya başlaması
31	Birinci boğum noktası görülmesi
32	İkinci boğum noktası görülmesi
33	Üçüncü boğum noktası görülmesi

Ekilen darıcan türlerinin erken dönem gelişmelerinin takibi yapılmış ilk denemede bitkiler kardeşlenme evresine ulaştığında en gelişmiş iki bitki bırakılıp geri kalan 4 bitki sökülüştür. Takibi yapılan darıcan türleri fotoğraflanmış ve büyüme evrelerine göre

sınıflandırılmıştır. Morfolojik farklılıklara göre de morfortip ve tür farklılıkları ortaya konulmuştur. Deneme BBCH (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and Chemical Industry) skalası doğrultusunda incelenen yabancıotlar 33. evreye kadar incelenmiştir.



Şekil 9. BBCH ölçeğinin uygulanması. İlk çıkışın toprak yüzeyinde gözükmesi (a), İlk gerçek yaprak oluşumu (b), İlk tam yaprak oluşumu (c), İki gerçek yaprak oluşumu (d), Üç gerçek yaprak oluşumu (e), İki kardeşlenme görülmesi (f), Birinci boğum noktası görülmesi (g)

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA BULGULARI

Çanakkale'nin Biga ilçesinden toplanan bitki örneklerinde tür ve alttür teşhisi için bitkinin incelenen organları, yapısı ve renklendirilmesinin nasıl yapıldığına ilişkin sonuçlar verilmiştir.

#### 4.1. *Echinochloa* spp. Bireylerinin Organlarının Karakteristik Özellikleri

Bu çalışmada darıcanlar (*Echinochloa* spp.) teşhisi amacıyla 8 farklı karakter belirlenmiştir. Tohum rengi, başakçık yapısı, kılıçık uzunluğu, kavuz rengi, bayrak yağrağı uzunluğu (başığa göre), boğum rengi, kök – kök boğazı rengi ve gövde rengi olmak üzere sekiz farklı karakteristik özellik belirlenmiş ve sınıflandırılmasına ilişkin sonuçlar verilmektedir.

##### 4.1.1. Tohum Rengi

Bazı kaynaklarda tohum rengi tür teşhisinde ayırt edici bir karakter olarak kullanılmaktadır (Tahir, 2016). Yapılan tohum renklendirilmesinde yeşil-kahverengi, yeşil-mor, sarı-kahverengi, yeşil-sarı ve altın sarısı renkleri belirlenmiştir. Toplanan örnekler incelendiğinde 2 yeşil-kahverengi, 3 yeşil-mor, 6 sarı-kahverengi, 20 yeşil-sarı ve 20 altın sarısı renk olduğu belirlenmiştir (Şekil 8).



Şekil 10. Darıcanlarda belirlenen tohum renkleri. Yeşil-Kahverengi (a) Yeşil-Mor (b) Sarı-Kahverengi (c) Yeşil-Sarı (d) Altın sarısı (e)

#### 4.1.2. Başak Yapısı

Başakçık yapısı teşhis anahtarlarında belirtilmemekle beraber türün anlatılmasında başakçık yapısına değinilmektedir. Başakçıklar sık, başakçıklar altlarda seyrek üstlerde sık, başakçıklar sık ve yakın, başakçıklar birbirinden çok ayırık, başakçıklar uca doğru sivriliyor, başakçıklar düz ve sık ve başakçıklar sapın tek tarafına dizilmiş olmak üzere 7 farklı başakçık yapısı belirlenmiştir. Toplanan örnekler incelendiğinde 19 başakçıklar sık, 2 başakçıklar altlarda seyrek üstlerde sık, 1 başakçıklar sık ve yakın, 1 başakçıklar birbirinden çok ayırık, 25 başakçıklar uca doğru sivrilmiş, 1 başakçıklar düz ve sık ve 2 başakçıklar sapın tek tarafına dizilmiş başakçık yapısı belirlenmiştir (Şekil 9).



Şekil 11. Darıcanlarda belirlenen başakçık yapısı. Başakçıklar sık (a) Başakçıklar altlarda seyrek üstlerde sık (b) Başakçıklar sık ve yakın (c) Başakçıklar birbirinden çok ayırık (d) Başakçıklar uca doğru sivriliyor (e) Başakçıklar düz ve sık (f) Başakçıklar sapın tek tarafına dizilmiş (g)

#### 4.1.3. Kılçık Uzunluğu

Türkiye Florası başta olmak üzere birçok teşhis anahtarında kılçık uzunluğu ayırt edici bir karakter olarak yer almaktadır (Scholz, 1985). İncelenen örneklerde 17 uzun ve kısa, 13 uzun, 21 kısa kılçık uzunluğu belirlenmiştir (Şekil 10).



Şekil 12. Darıcanlarda belirlenen üç farklı kılçık yapısı. Uzun ve kısa (a) Uzun (b) Kısa (c)

#### 4.1.4. Kavuz Rengi

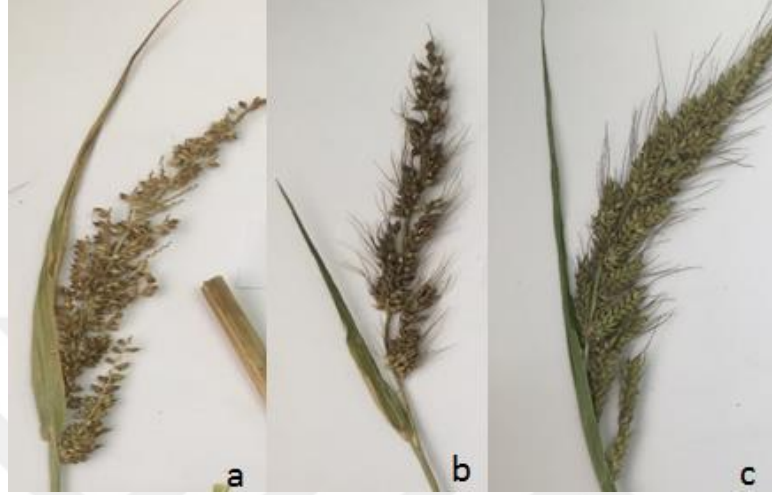
Birçok teşhis anahtarında kavuz rengi ayırt edici bir karakter olarak gözükmektedir (Scholz, 1985). Toplanan olgun örnekler incelendiği zaman 1 yeşil, 2 bir tarafı mor, 26 mor, 2 mor-kahverengi, 14 kahverengi, 6 sarı kavuz rengi saptanmıştır (Şekil 11).



Şekil 13. Darıcanlarda belirlenen kavuz renkleri. Yeşil (a) Bir tarafı mor (b) Mor (c) Mor – Kahverengi (d) Kahverengi (e) Sarı (f)

#### 4.1.5. Bayrak Yaprığı Uzunluğu (Başağına Göre)

Bazı teşhis anahtarında bayrak yaprak uzunluğu tür teşhisinde ayırt edici bir karakter olarak yer almaktadır (Tahir, 2016). Toplanan örnekler incelendiğinde 13 uzun, 37 kısa, 1 aynı bayrak yaprak uzunluğu saptanmıştır (Şekil 12).



Şekil 14. Darıcanlarda belirlenen üç farklı bayrak yaprak uzunluğu yapısı. Uzun (a) Kısa (b) Aynı (c)

#### 4.1.6. Boğum Rengi

Boğum rengi teşhis anahtarlarında belirtilmemekle beraber türün anlatılmasında değinilmektedir. Toplanan örnekler incelendiğinde 23 kahverengi, 28 mor renkte boğum rengi saptanmıştır (Şekil 13).



Şekil 15. Darıcanlarda belirlenen iki farklı boğum rengi yapısı. Kahverengi (a) Mor (b)

#### 4.1.7. Kök – Kök Boğazı Rengi

Kök – kök boğazı rengi teşhis anahtarlarında belirtilmemekle beraber türün anlatılmasında değinilmektedir. Toplanan örnekler incelendiğinde 18 mor, 16 mor renkte kök – kök boğazı rengi saptanmıştır kalan 17 örneğin renklendirilmesi yapılamamıştır (Şekil 14).



Şekil 16. Darıcanlarda belirlenen iki farklı kök – kök boğazı rengi yapısı. Mor (a) Kızıl (b)

#### 4.1.8. Gövde Rengi

Gövde rengi teşhis anahtarlarında belirtilmemekle beraber türün anlatılmasında değinilmektedir. Toplanan olgunlaşmış örnekler incelendiğinde 8 yeşil, 19 mor, 24 kırmızı gövde rengi saptanmıştır (Şekil 15).



Şekil 17. Darıcanlarda belirlenen üç farklı gövde rengi yapısı. Yeşil (a) Mor (b) Kızıl (c)



Toplanan örnekler yukarıda belirtilen kriterlere göre incelendiğinde hepsinin ayrı ayrı sınıflandırılması yapılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Darıcanların beş farklı anahtara göre bitki kısımlarının sınıflandırılması

<b>Bitki Kodu</b>	<b>Tohum Rengi</b>	<b>Başakçık Yapısı</b>	<b>Kılçık</b>	<b>Kavuz</b>	<b>Bayrak Yaprak (Başağa Göre)</b>	<b>Boğum</b>	<b>Kök ve Kök Boğazı</b>	<b>Gövde</b>
B1	Yeşil-Kahverengi	Başakçıklar sık ve yakın	Uzun ve kısa	Mor	Uzun	Kahverengi	Kızıl	Yeşil
B2	Sarı-Kahverengi	Başakçıklar altlarda seyrek üstlerde sık	Uzun	Yeşil	Kısa	Kahverengi	Kızıl	Yeşil
B3	Sarı-Kahverengi	Başakçıklar sık	Uzun ve kısa	Bir tarafı mor	Kısa	Kahverengi	x	Yeşil
B4	Yeşil-Mor	Başakçıklar sık	Uzun ve kısa	Bir tarafı mor	Kısa	Kahverengi	Kızıl	Yeşil
B5	Yeşil-Sarı	Başakçıklar sık	Kısa	Mor	Kısa	Kahverengi	x	Mor
B6	Yeşil-Mor	Başakçıklar sık dizilmiş	Kısa	Mor	Aynı	Kahverengi	Kızıl	Mor
B7	Yeşil-Sarı	Başakçıklar altta seyrek üstlerde sık	Kısa	Mor – Kahverengi	Kısa	Kahverengi	Kızıl	Yeşil

B8	Yeşil-Sarı	Başakçıklar uca doğru sivriliyor	Uzun	Mor – Kahverengi	Kısa	Kahverengi	x	Mor
B9	Sarı- Kahverengi	Başakçıklar uca doğru sivriliyor	Uzun	Kahverengi	Kısa	Kahverengi	Mor	Mor
B10	Yeşil-Sarı	Başakçıklar sık	Uzun ve kısa	Mor	Kısa	Kahverengi	Kızıl	Kızıl
B11	Yeşil-Sarı	Başakçıklar uca doğru sivriliyor	Uzun	Mor	Kısa	Kahverengi	Kızıl	Kızıl
B12	Yeşil-Sarı	Başakçıklar düz ve sık	Uzun ve kısa	Mor	Kısa	Kahverengi	x	Kızıl
B13	Yeşil-Sarı	Başakçıklar uca doğru sivriliyor	Kısa	Mor	Kısa	Kahverengi	Kızıl	Kızıl
B14	Sarı- Kahverengi	Başak uca doğru sivrilmiş	Kısa	Kahverengi	Uzun	Kahverengi	x	Kızıl
B15	Yeşil-Sarı	Başak uca doğru sivrilmiş	Kısa	Kahverengi	Kısa	Kahverengi	x	Yeşil
B16	Yeşil-Sarı	Başakçıklar sık	Uzun	Mor	Kısa	Mor	x	Mor

B17	Altın sarısı	Başakçıklar sapın tek ve tarafına kısa dizilmiş	Uzun	Mor	Kısa	Mor	Mor	Kızıl
B18	Sarı- Kahverengi	Başak uca doğru sivrileşen	Uzun ve Kısa	Mor	Kısa	Mor	Mor	Mor
B19	Yeşil- Kahverengi	Başak uca doğru sivrilmış	Uzun	Kahverengi	Kısa	Mor	Mor	Mor
B20	Sarı-Yeşil	Başak uca doğru sivrileşen	Uzun ve kısa	Mor	Kısa	Mor	Mor	Yeşil
B21	Yeşil-Sarı	Başak uca doğru sivrilmış	Uzun ve kısa	Mor	Kısa	Mor	x	Kızıl
B22	Altın sarısı	Başakçıklar sık	Uzun ve kısa	Kahverengi	Kısa	Mor	Mor	Mor
B23	Altın sarısı	Başakçıklar sık	uzun	Kahverengi	Uzun	Mor	Mor	Mor
B24	Altın sarısı	Başakçıklar sık	uzun	Kahverengi	Uzun	Mor	Mor	Kızıl
B25	Altın sarısı	Başakçıklar sık	Kısa	Kahverengi	Uzun	Mor	x	Mor

B26	Altın sarısı	Başak uca doğru sivrilmış	Uzun ve kısa	Mor	Uzun	Mor	Mor	Mor
B27	Altın sarısı	Başak uca doğru sivrilmış	uzun	Mor	Kısa	Mor	Mor	Mor
B28	Altın sarısı	Başakçıklar sık	Uzun ve kısa	Sarı	Kısa	Mor	Mor	Yeşil
B29	Sarı-Yeşil	Başak uca doğru sivrilmış	Kısa	Sarı	Kısa	Mor	Mor	Kızıl
B30	Altın sarısı	Başak uca doğru sivrilmış	Kısa	Kahverengi	Kısa	Mor	Mor	Kızıl
B31	Sarı-Yeşil	Başak uca doğru sivrilmış	Kısa	Mor	Kısa	Mor	Kızıl	Mor
B32	Altın sarısı	Başak uca doğru sivrilmış	Kısa	Mor	Kısa	Kahverengi	Kızıl	Kızıl
B33	Altın sarısı	Başakçıklar sık	Kısa	Mor	Kısa	Mor	x	Mor
B34	Sarı-yeşil	Başakçıklar sık	Uzun ve kısa	Mor	Uzun	Mor	Kızıl	Kızıl

B35	Altın sarısı	Başakçıklar sık	Kısa	Mor	Uzun	Mor	Mor	Mor
B36	Altın sarısı	Başak uca doğru sivrilmiş	Kısa	Mor	Uzun	Mor	x	Kızıl
B37	Sarı-Yeşil	Başak uca doğru sivrilmiş	Kısa	Kahverengi	Kısa	Mor	x	Kızıl
B38	Yeşil-Mor	Başak uca doğru sivrilmiş	Uzun ve kısa	Sarı	Uzun	Mor	Mor	Kızıl
B39	Altın sarısı	Başak uca doğru sivrilmiş	Kısa	Sarı	Uzun	Mor	Kızıl	Kızıl
B40	Altın sarısı	Başak uca doğru sivrilmiş	Kısa	Sarı	Kısa	Mor	Kızıl	Mor
B41	Sarı-Yeşil	Başak uca doğru sivrilmiş	Kısa	Mor	Kısa	Mor	Mor	Mor
B42	Sarı-Yeşil	Başak uca doğru sivrilmiş	Kısa	Kahverengi	Kısa	Kahverengi	x	Mor
B43	Altın sarısı	Başak uca doğru sivrilmiş	Uzun	Sarı	Kısa	Kahverengi	Mor	Kızıl

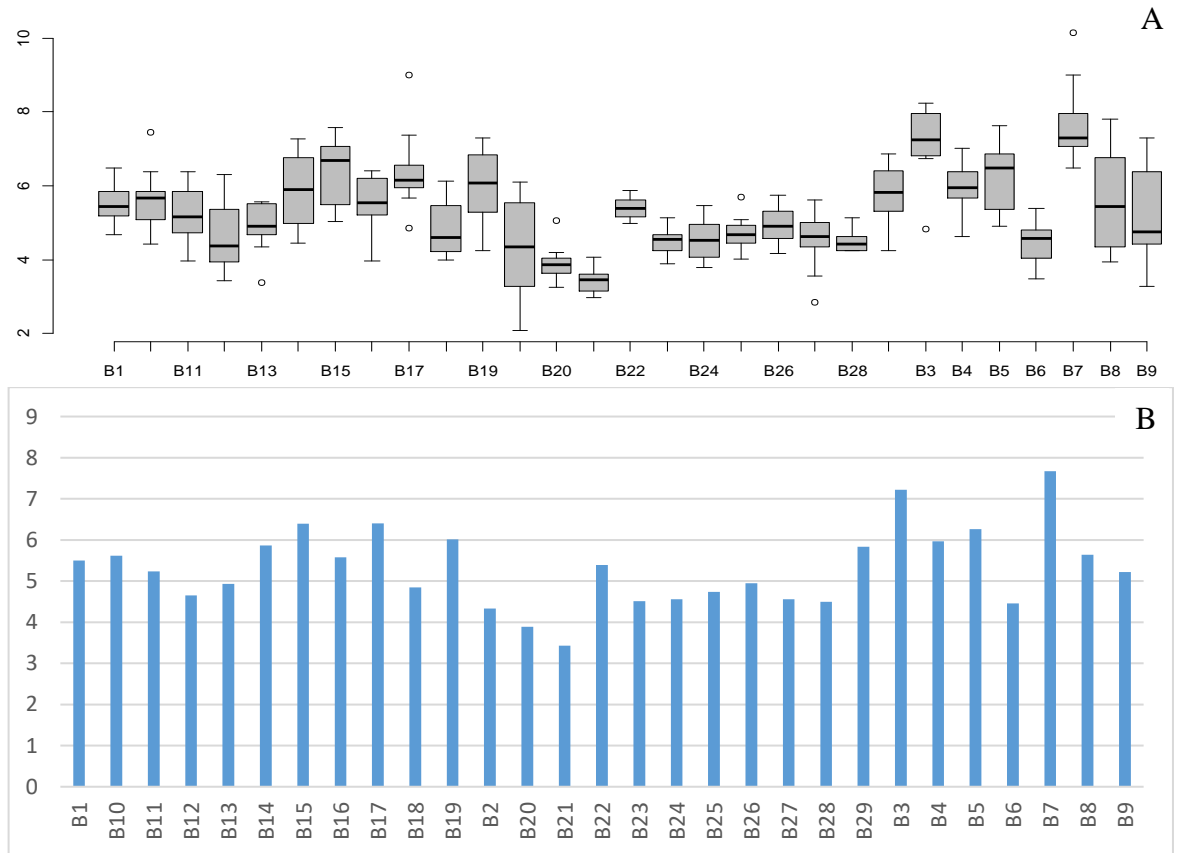
B44	Altın sarısı	Başakçıklar sık	Kısa	Mor	Kısa	Kahverengi	x	Kızıl
B45	Altın sarısı	Başakçıklar sık	Uzun	Kahverengi	Uzun	Kahverengi	Kızıl	Kızıl
B46	Sarı-Kahverengi	Başakçıklar birbirinden çok ayrık	Uzun ve kısa	Kahverengi	Kısa	Kahverengi	x	Kızıl
B47	Sarı-Yeşil	Başakçıklar sık	Kısa	Mor	Kısa	Mor	x	Mor
B48	Sarı-Yeşil	Başakçıklar sapın tek tarafına dizilmiş	Uzun ve kısa	Mor	Kısa	Kahverengi	x	Kızıl
B49	Sarı-Yeşil	Başakçıklar sık	Uzun	Mor	Uzun	Mor	Mor	Kızıl
B50	Altın sarısı	Başakçıklar uca doğru sivriliyor	Uzun	Kahverengi	Kısa	Kahverengi	Kızıl	Kızıl
B51	Altın sarısı	Başakçıklar sık	Uzun ve kısa	Mor	Kısa	Mor	Kızıl	Kızıl

## 4.2. Tohum Ölçümleri

Bu çalışmada darıcanın teşhisinde tohumun farklı kısımlarının (üstkavuz, altkavuz, başçık, kılçık ve en) uzunluğunun teşhis aşamasında değişiklik gösterdiği ve istatistik olarak önemli olduğu belirlenmiştir (EK1).

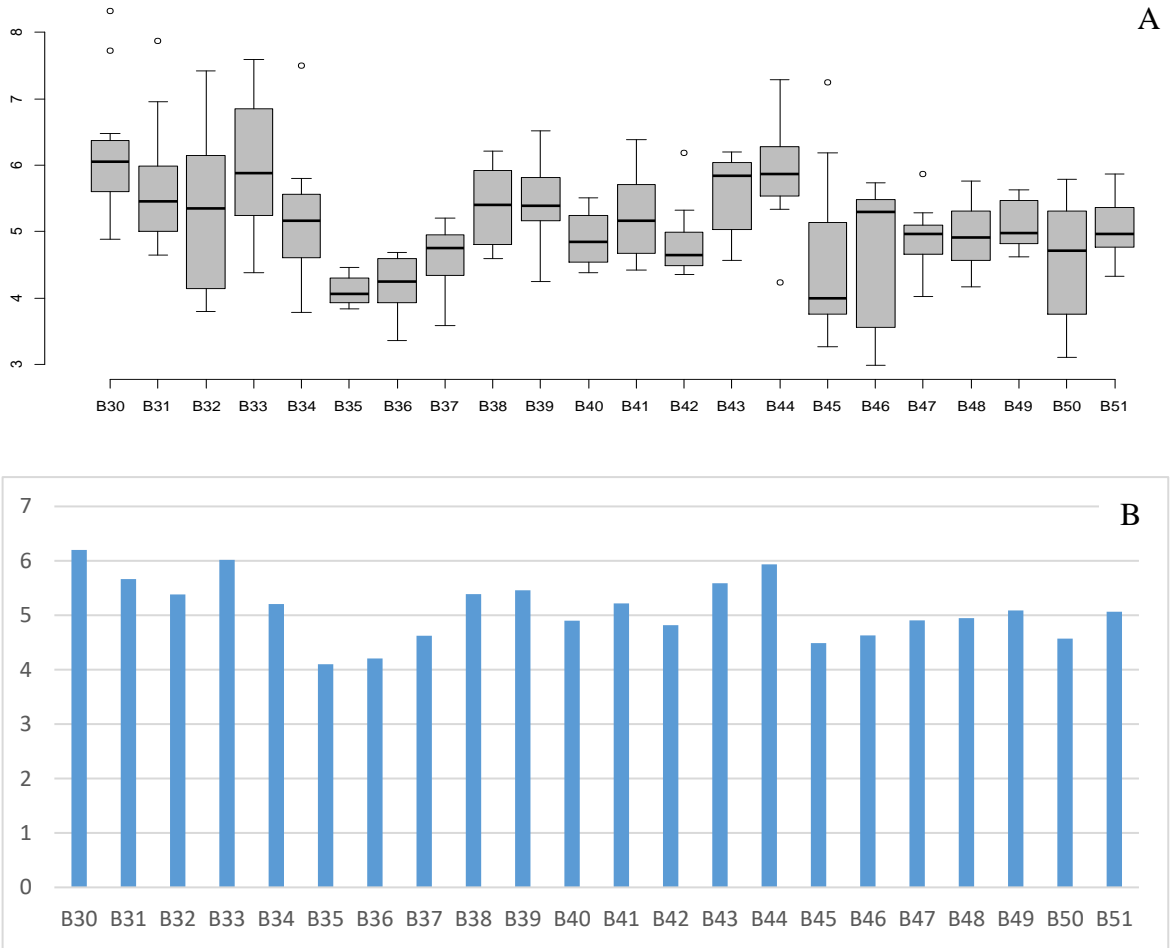
### 4.2.1. Üst Kavuz Ölçümleri

En küçük değer B2 bitkisinde 2.090 mm'dir en yüksek değer B7 bitkisinde 10,15 mm ölçülmüştür. Çoğunlukla 4 mm – 6 mm arasında bir yığılma olmaktadır. B7 bitkisi 6,48 mm – 10,15 mm arasında değişiklik gösterebilir q3 değerinin 7,85 olması değerlerin kısa tarafta yoğunlaştığını gösterir. B9 bitkisinde kısaya doğru eğilim görülmektedir. 2021 yılı ortalama üst kavuz değerlerine baktığımız zaman en yüksek değer 7,67 ile B7 bitkisi en düşük değerinde 3,42 ile B21 bitkisi olduğu ölçülmüştür (Şekil 18).



Şekil 18. 2021 Yılı Üst Kavuz Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)

Değerler en küçük B46 bitkisinde 2,98 mm'dir en yüksek değer B30 bitkisinde 8,32 mm arasında değişmiştir. Genellikle 4 mm – 5 mm aralığında bir yığılma olmaktadır. Diğerlerinden farklı olarak B45 bitkisi incelendiğinde 3,46 mm – 7,45 mm arasında değişiklik gösterebilir q3 değerinin 5,10 olması değerlerin kısa tarafa yoğunlaştığını göstermektedir. B46 bitkisinde de 2,98 mm – 5,74 mm arasında değerleri değişmekte olsada q3 değerine baktığımızda 5,45 mm olması değerlerin uzun tarafa doğru yoğunlaştığını göstermektedir. 2022 yılı ortalama üst kavuz değerlerine baktığımız zaman en yüksek değer 6,19 ile B30 bitkisi en düşük değerinde 4,09 ile B35 bitkisi olduğu ölçülmüştür. 5-6 mm arasında yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 19).

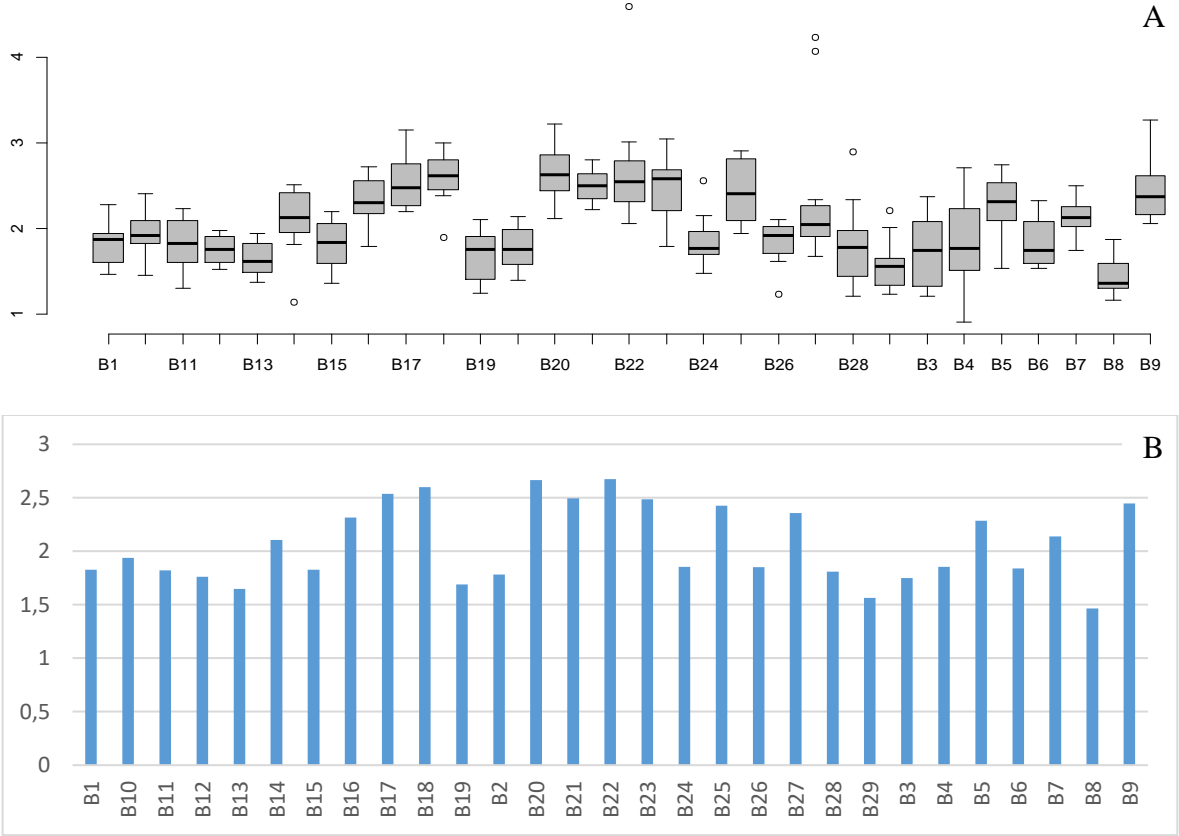


Şekil 19. 2022 Yılı Üst Kavuz Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)



#### 4.2.2. Alt Kavuz Ölçümleri

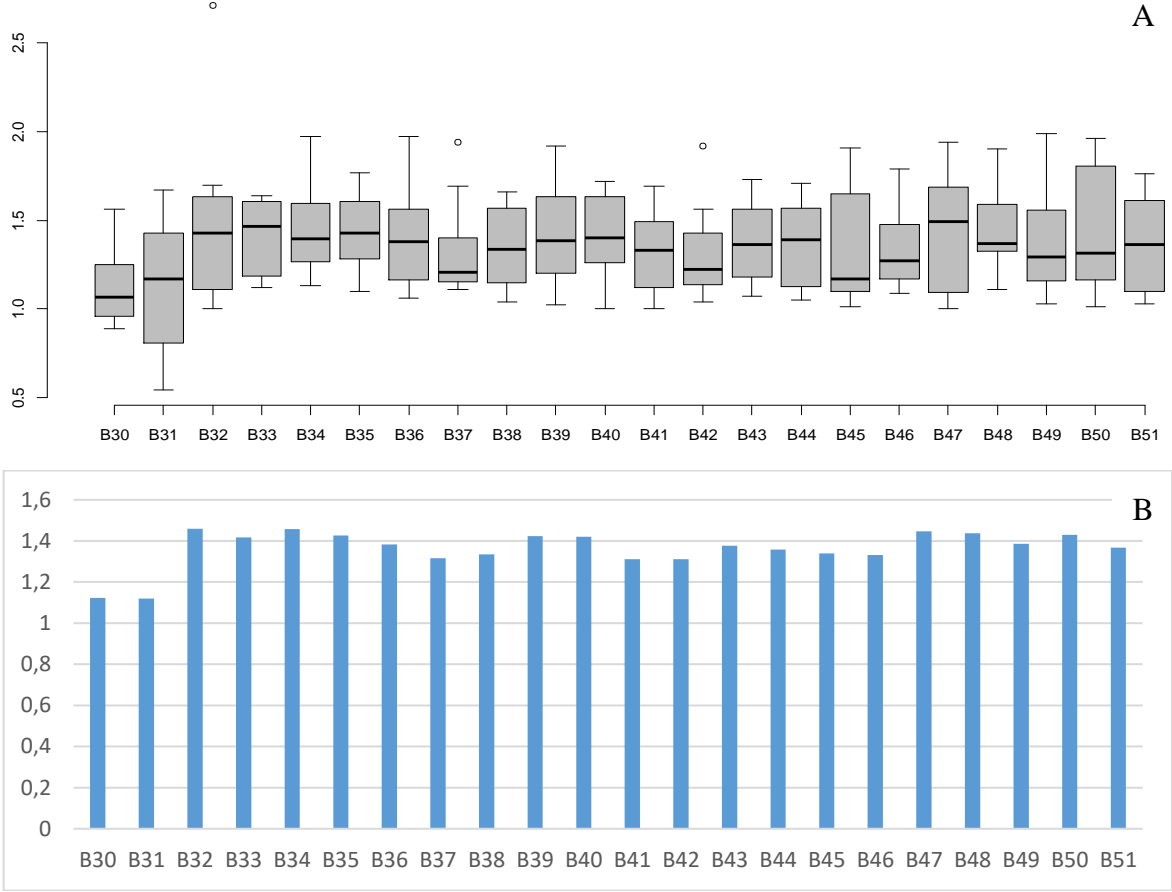
Alt kavuz boyları incelendiğinde en düşük değer B4 bitkisinde 0,91 mm en yüksek değer B22 bitkisinde 4,60 mm aralığında değiştiği ölçülmüştür. Yığılmanın 1 mm – 2 mm arasında olmaktadır. B8 bitkisi incelendiğinde zaman 1,17 mm – 1,87 mm arasında değiştiği ölçülmüş olsada q3 değerinin 1,58 mm olması değerlerin kısa tarafa doğru yoğunlaştığını göstermektedir. Alt kavuz ortalama değerlerine baktığımız zaman 2021 senesinde 1,46 mm ile en düşük değer B8 bitkisinde, 2,67 mm ile en yüksek değer B22 bitkisinde ölçülmüştür. Değerler 1,5-2,5 mm arasında yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 20).



Şekil 20. 2021 Yılı Alt Kavuz Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)

En düşük alt kavuz boyunun B31 bitkisinde 0,540 mm en yüksek altkavuz boyunun B32 bitkisinde 2,71 mm olduğu ölçülmüştür. Toplanan 2022 yılındaki örneklerin altkavuz boyları incelendiğinde 1 mm – 1,5 mm arasında yığılma olmaktadır. B50 değeri incelendiğinde altkavuz boylarının 1,01 mm – 1,96 mm aralığında olsada q3 değerinin 1,75 mm olması değerlerin kısa tarafa doğru yoğunlaştığını göstermektedir. Alt kavuz ortalama

değerlerine baktığımız zaman 2022 senesinde 1,12 mm ile en düşük değer B31 bitkisinde, 1,45 mm ile en yüksek değer B32 bitkisinde ölçülmüştür. Değerler 1,2-1,4 mm arasında yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 21).

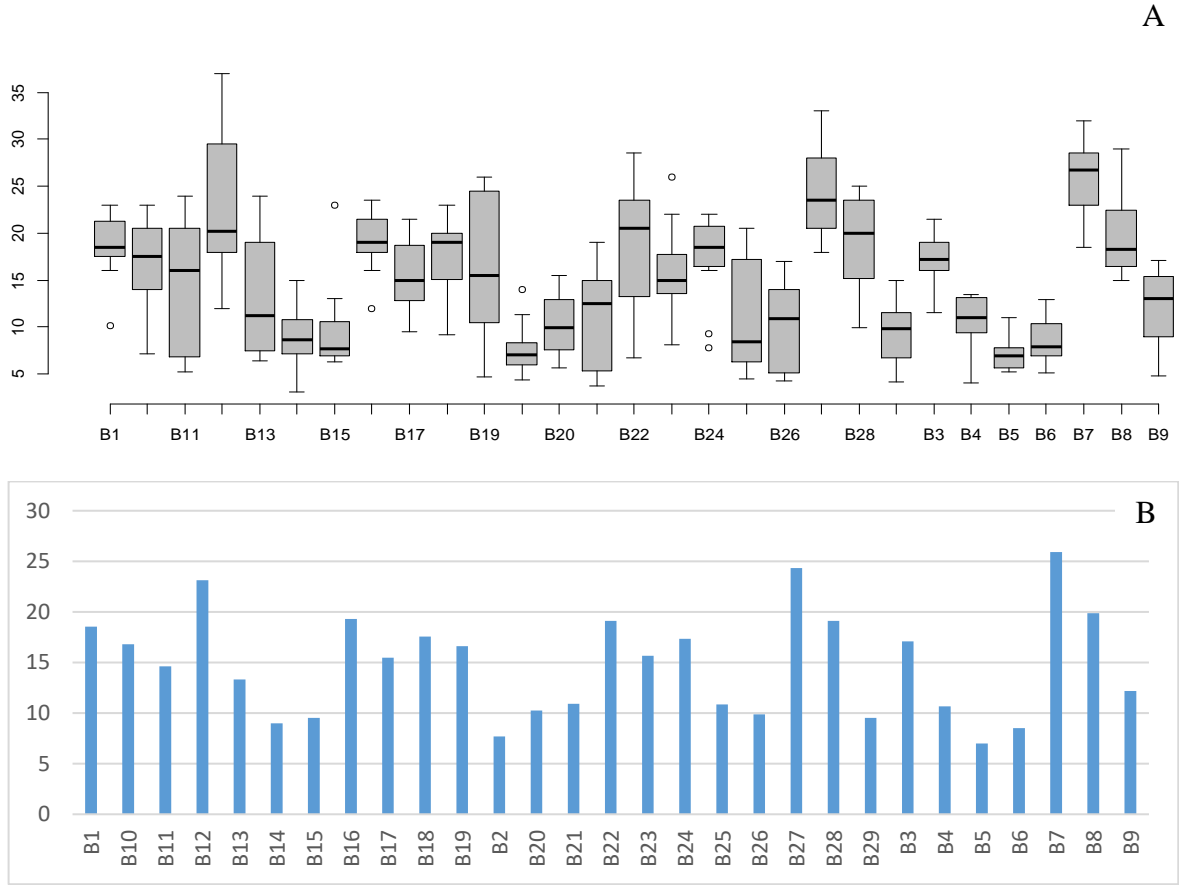


Şekil 21. 2022 Yılı Alt Kavuz Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)

#### 4.2.3. Kılçık Ölçümleri

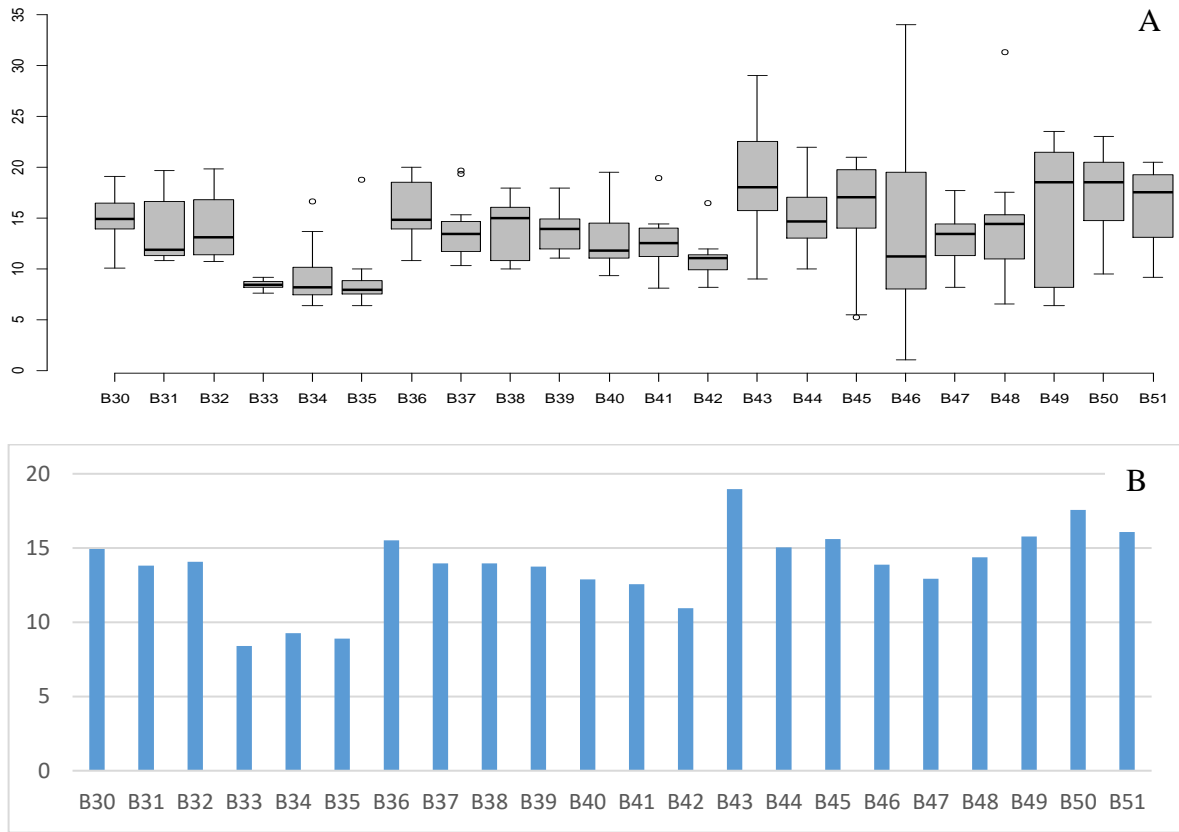
Kılçık boyları incelendiğinde en düşük değer B14 bitkisinde 3,11 mm en yüksek değer B12 bitkisinde 37 mm olduğu ölçülmüştür. Kılçık boylarında 10 mm – 20 mm arasında bir yığılma olmaktadır. B12 bitkisi 12 mm – 37 mm aralığında olsada q3 değeri 27,25 mm olması değerlerin kısa tarafa doğru yoğunlaştığını göstermektedir. B21 bitkisi 3,71 mm – 19 mm aralığındadır, q3 değeri 15 mm olması değerlerin uzun tarafa doğru yoğunlaştığını göstermektedir. B25 bitkisi 4,48 mm – 20,5 aralığında olsada q3 değeri 16,62 mm olması değerlerin kısa tarafa doğru yoğunlaştığını göstermektedir. Ortalama 2021 yılı

kılıçık değerlerine baktığımız zaman en düşük değer 6,98 mm ile B5 bitkisinde, en yüksek değer 25,91 mm ile B7 bitkisinde bulunmaktadır. Grafikte düzenli bir aralık bulunmamaktadır (Şekil 22).



Şekil 22. 2021 Yılı Kılıçık Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)

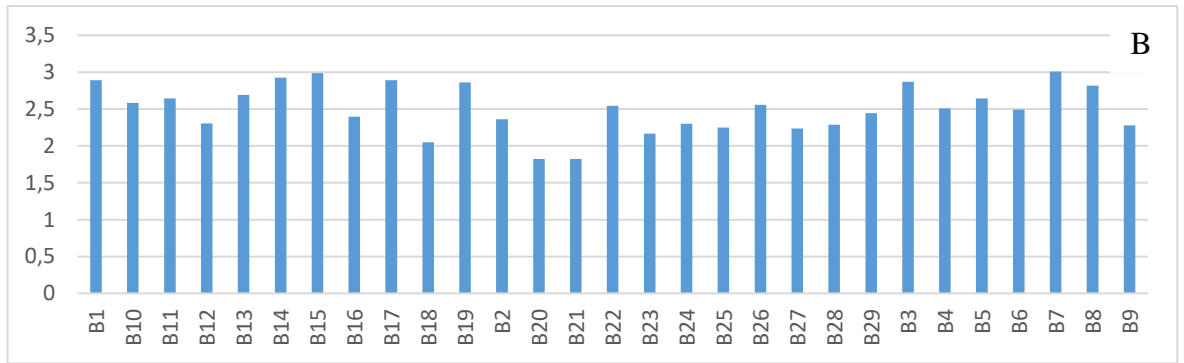
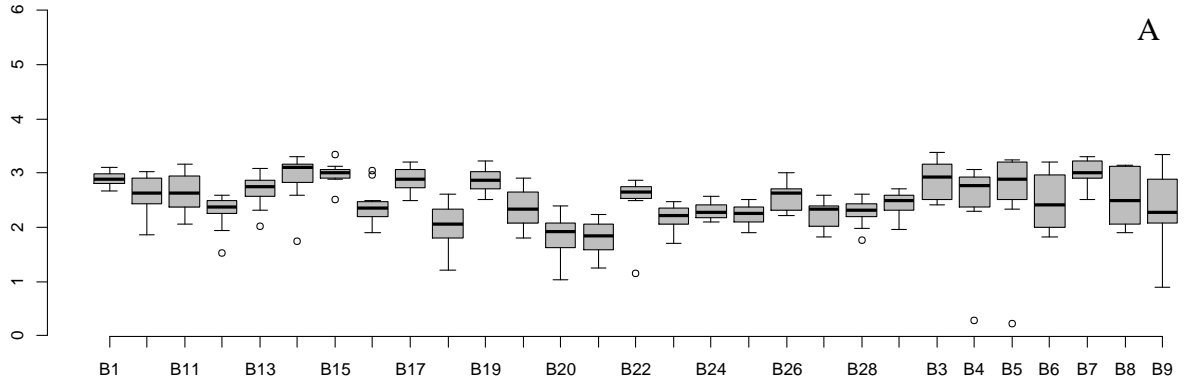
Kılıçık boyları incelendiğinde en düşük değer B46 bitkisinde 1 mm en yüksek değer yine B46 bitkisinde 34 mm olmaktadır. Kılıçık boylarında 10 mm – 15 mm arasında bir yığılma olmaktadır. B46 bitkisinde alt değer ve üst değer arasında yüksek bir fark olduğu gözlemlenmektedir, q3 değeri 18,75 mm’dir, değerler kısa tarafa yoğunlaşmaktadır. B49 bitkisi 13,06 mm – 23,5 mm aralığındadır, q3 değeri 18,5 mm’dir, değerler uzun tarafa doğru yoğunlaşmaktadır. Ortalama 2021 yılı kılıçık değerlerine baktığımız zaman en düşük değer 8,40 mm ile B33 bitkisinde, en yüksek değer 18,98 mm ile B43 bitkisinde bulunmaktadır. Değerlerin 14-16 mm aralığında yoğunlaştığı ölçülmüştür (Şekil 23).



Şekil 23. 2022 Yılı Kılıçık Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)

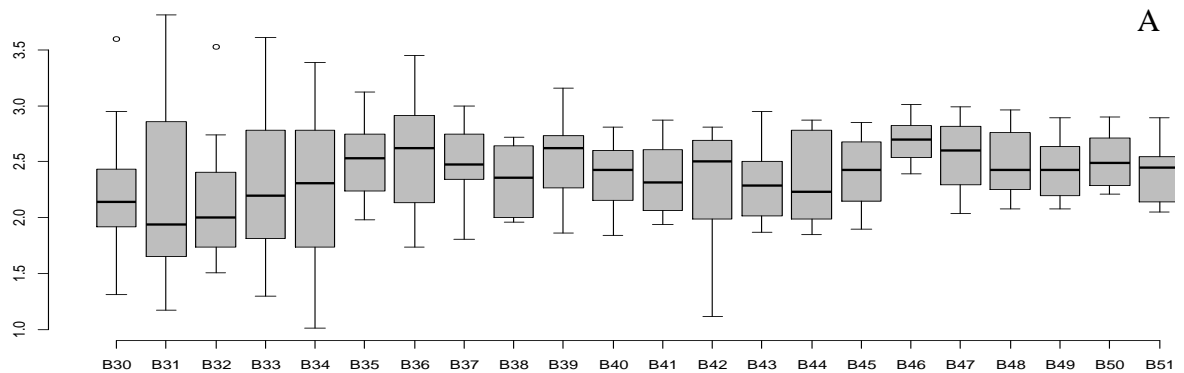
#### 4.2.4. En Ölçümleri

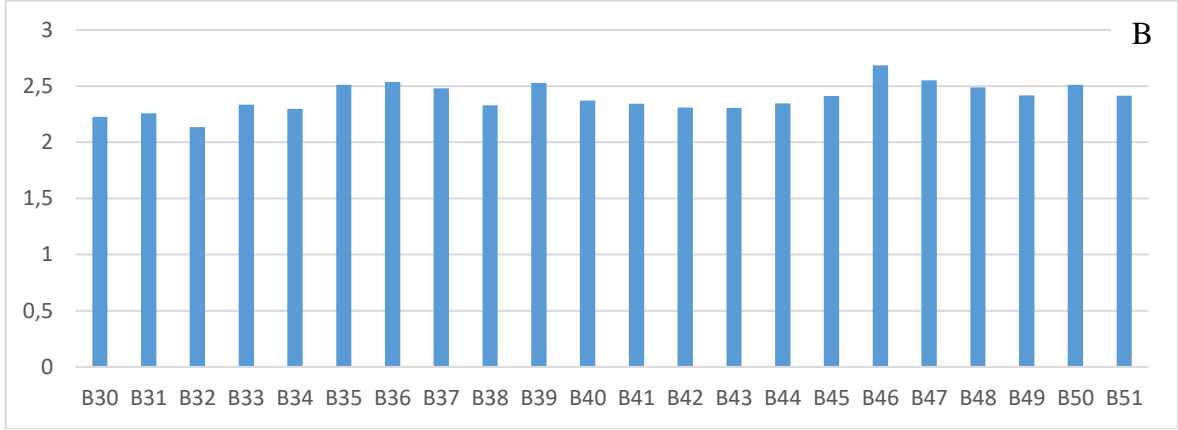
Tohum en boyunda bakıldığında en düşük değer B5 bitkisinde 0,23 mm, en yüksek değer B8 bitkisinde 6,48 mm olduğu ölçülmüştür. Genellikle 2 mm – 3 mm arasında bir yığılma olduğu ölçülmüştür. En boylarında herhangi bir tutarsızlık görülmemektedir. Ortama 2021 tohum en değerlerine baktığımız zaman B20 ve B21 değerleri 1,82 ile en düşük değerde oldukları ölçülmüştür, en yüksek değer ise 3 mm ile B7 bitkisinde ölçülmüştür. Değerlerin 2-3 mm arasında yoğunlaşma bulunmaktadır (Şekil 24).



Şekil 24. 2021 Yılı En Ölçümleri (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)

Değerler incelendiğinde en düşük değer B34 bitkisinde 1,01 mm, en yüksek değer yine B31 bitkisi incelendiğinde üst ve alt değerlerin çok uç olduğu gözükmemektedir, q3 değeri 2,75 mm olması değerlerin kısa tarafa doğru yoğunlaştığını göstermektedir. Genellikle 2-2,5 mm aralığında ortanca değerlerinde bir yığılma olmaktadır. Ortama 2021 tohum en değerlerine baktığımız zaman B32 bitkisinin 2,13 ile en düşük değerde olduğu ölçülmüştür, en yüksek değer ise 2,68 mm ile B46 bitkisinde ölçülmüştür. Değerlerin 2-2,5 mm arasında yoğunlaştığını görmekteyiz (Şekil 25).

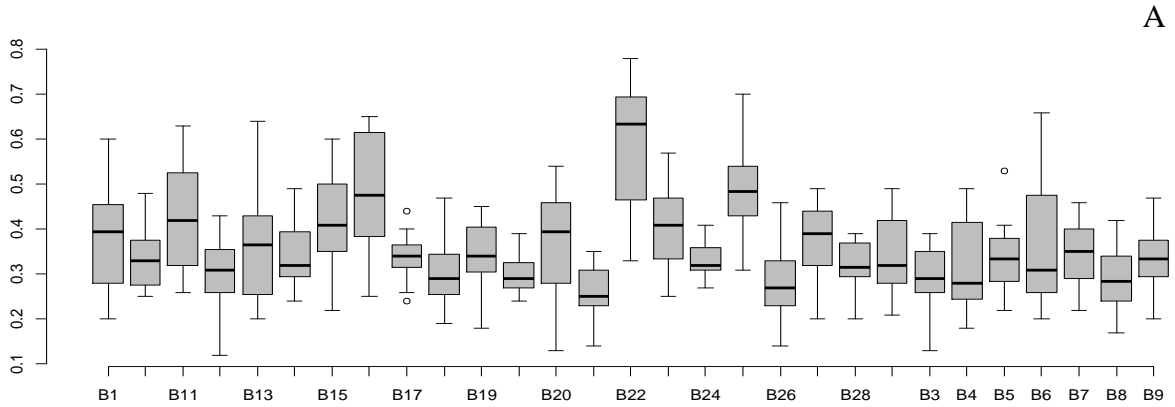


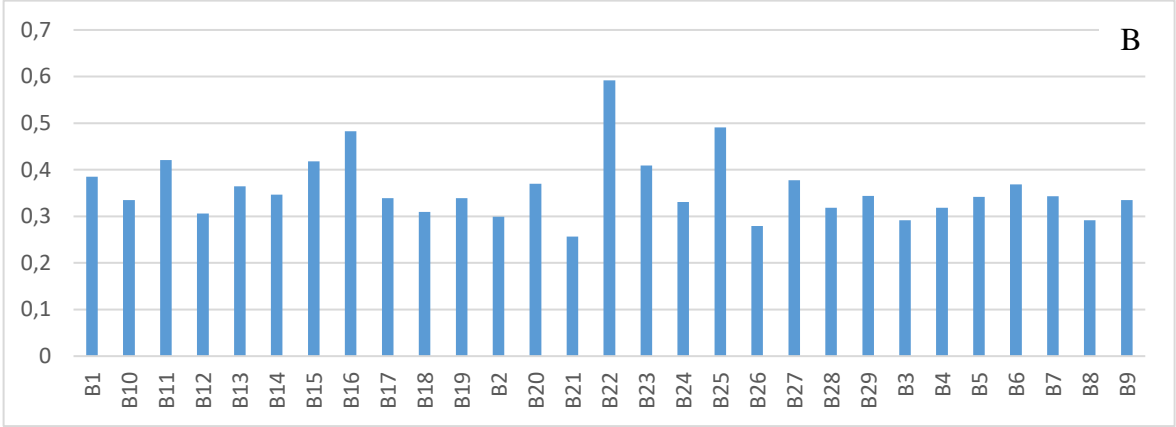


Şekil 25. 2022 Yılı En Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)

#### 4.2.5. Başçık Ölçümleri

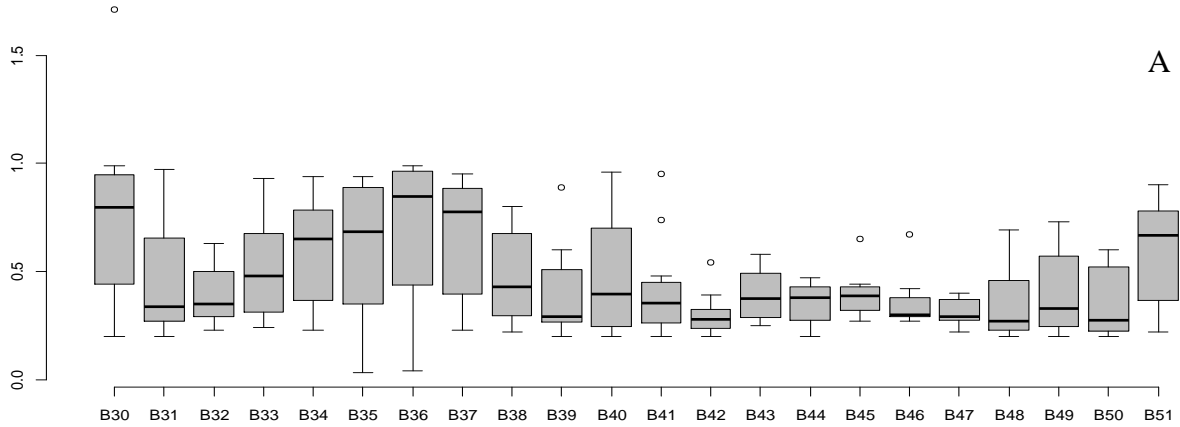
Başçık ölçümlerinde en düşük değer B12 bitkisinde 0,12 mm en yüksek değer B22 bitkisinde 0,78 mm olduğu ölçülmüştür. B6 bitkisi 0,20 mm – 0,66 mm aralığında olsada q3 değerinin 0,46 mm olması değerlerin kısa tarafa doğru yoğunlaştığını göstermektedir. B22 bitkisi incelediğimizde 0,33 mm – 0,78 mm aralığında olduğu ölçülmüştür q3 değerinin 0,69 mm olması değerlerin uzun tarafa doğru yoğunlaştığını göstermektedir. Özellikle 0,3 mm – 0,4 mm boyları arasında bir yığılma olduğu görülmektedir. Ortama tohum başçık değerlerini incelediğimizde 2021 senesinde en düşük değer B21 bitkisi olduğu, en yüksek değer B22 bitkisi olduğu ölçülmüştür. Değerler genellikle 0,3-0,4 mm aralığında yoğunlaşmıştır (Şekil 26).

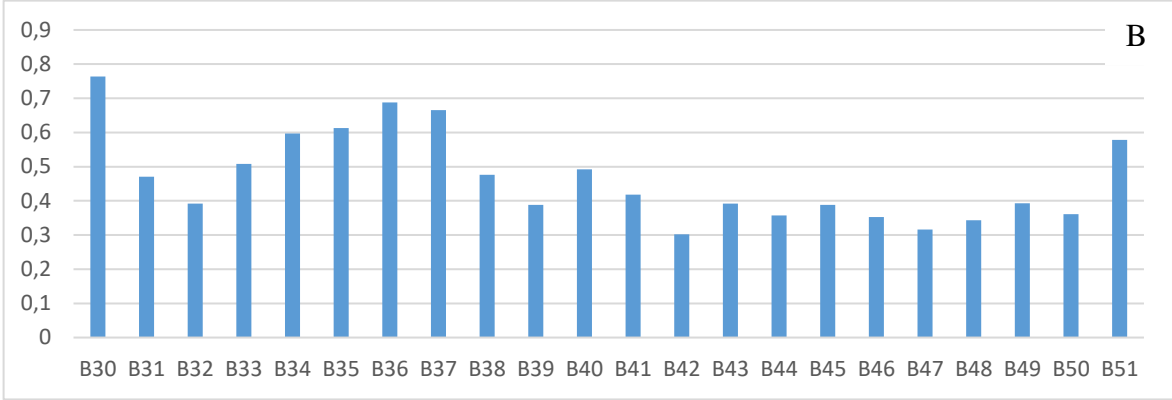




Şekil 26. 2021 Yılı Başçık Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)

Ölçümler incelendiğinde en düşük değer B35 bitkisinde 0,03 mm en yüksek değer B30 bitkisinde 1,71 mm olduğu ölçülmüştür. B36 bitkisi incelendiğinde 0,04 mm – 0,99 mm aralığında olduğu ölçülmüştür, q3 değeri 0,96 aralığında olmaktadır bu durum değerlerin uzun tarafa doğru yoğunlaştığını göstermektedir. B37 bitkisi 0,23 mm – 0,95 mm aralığında olsada q3 değerinin 0,88 mm olması değerlerin uzun tarafa yoğunlaştığını yine göstermektedir. Genellikle ortanca değerler 0,3 mm – 0,5 mm boyları arasında yığılmaktadır. Ortama tohum başçık değerlerini incelediğimizde 2022 senesinde en düşük değer 0,30 mm ile B42 bitkisi olduğu, en yüksek değer 0,76 ile B30 bitkisi olduğu ölçülmüştür. Değerler arasında düzenli bir dağılım görülmemektedir (Şekil 27).

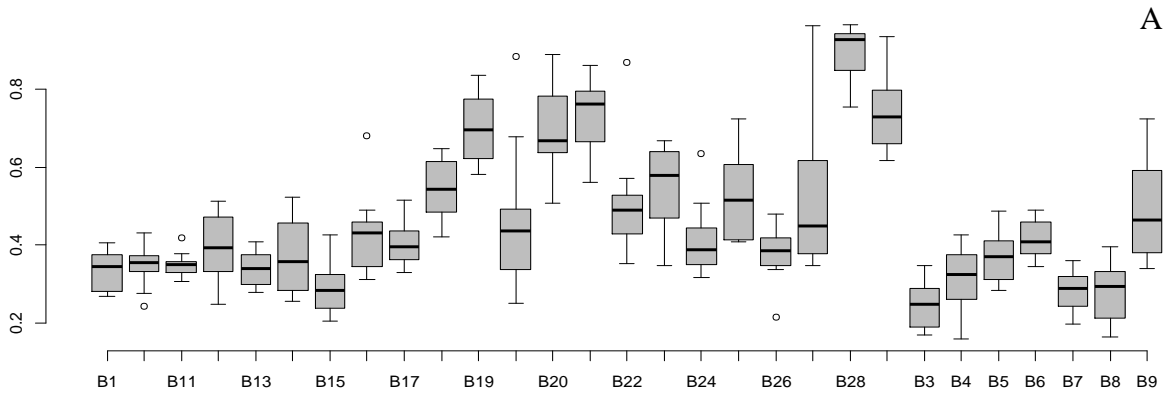




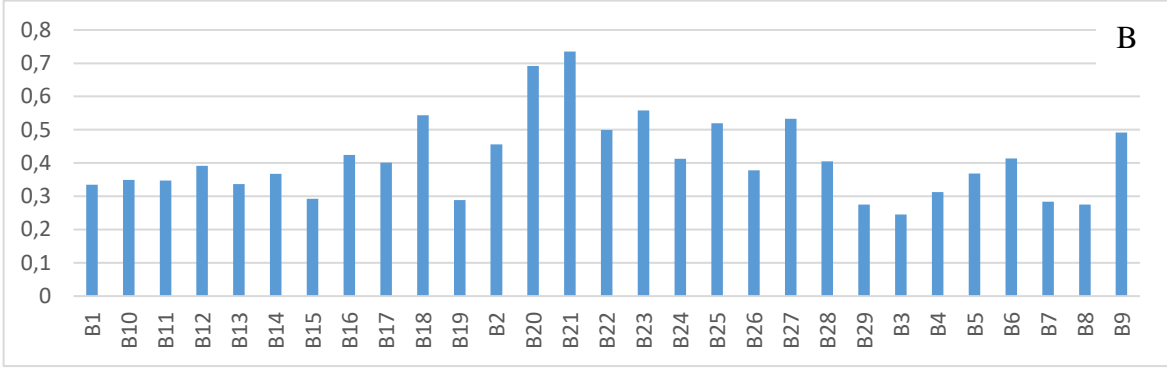
Şekil 27. 2022 Yılı Başçık Ölçümleri. (A) kutu grafiği değerleri (mm), (B) ortalama değerler (mm)

#### 4.2.6. Alt Kavuzun Üst Kavuz Oranı

Altkavuzun üstkavuz olan oranı en düşük değerin B4 bitkisinde 0,15 en yüksek değerin B27 bitkisinde 0,96 olduğu ölçülmüştür. Genellikle 0,2 – 0,4 arasında yığılma olmaktadır. B27 bitkisinin alt ve üst değerleri arasında yüksek bir farklılık olduğu gözükmemektedir. B27 bitkisi 0,34 mm – 0,96 mm aralığındadır, q3 değeri 0,56 mm olması değerlerin kısa tarafa doğru yoğunlaştığını göstermektedir. Alt kavuzun üst kavuz oran hesabını incelediğimiz zaman ortalama değerlerde 2021 senesinde en düşük değer B28 bitkisinde 0,27 olduğu en yüksek değerinde 0,73 ile B21 bitkisinde olduğu ölçülmüştür. Değer aralığı düzensizdir (Şekil 28).

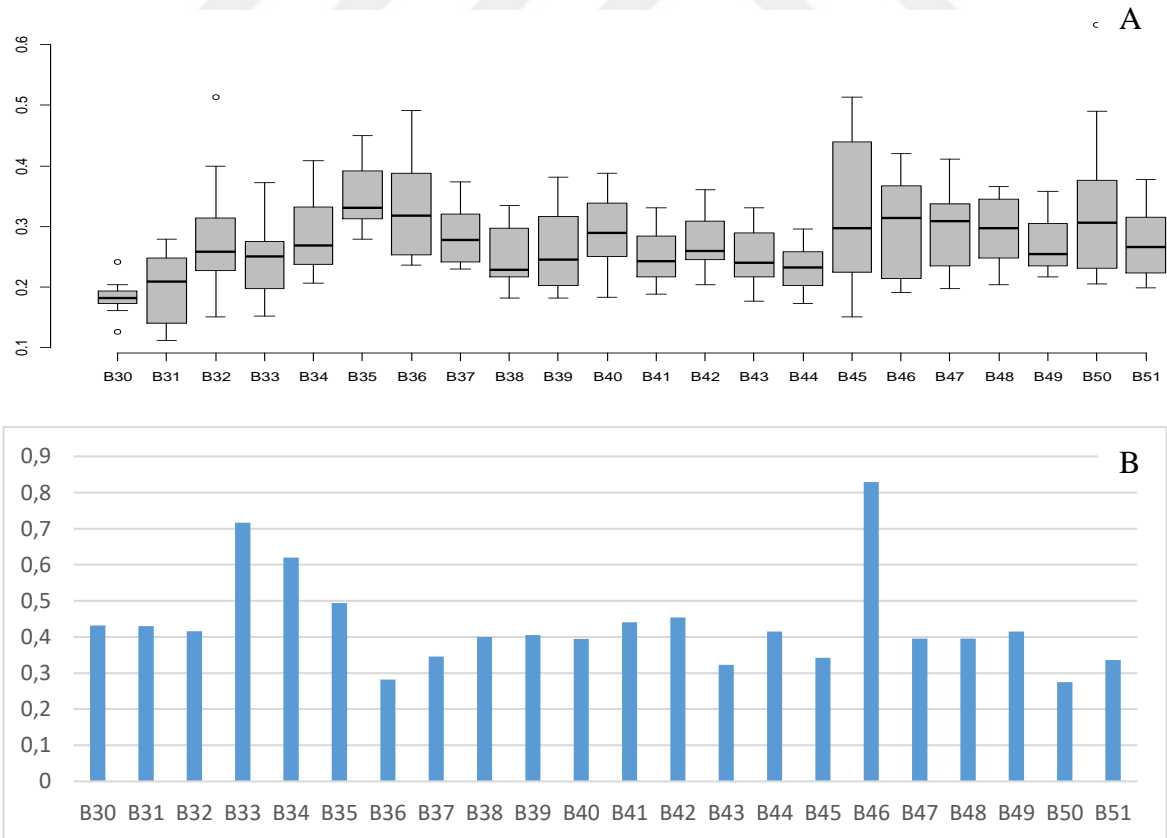






Şekil 28. 2021 Yılı Üst Kavuzun Alt Kavuz Oran Hesabı. (A) kutu grafiği değerleri (%), (B) ortalama değerler (%)

Bitkiler incelendiğinde en düşük değer B31 bitkisinde 0.11 mm en yüksek değer B50 bitkisi 0.632 mm olduğu ölçülmüştür. Genellikle 0.2–0.3 arasında bir yığılma gözlemlenmektedir. Bitkiler arasında bir tutarsızlık gözlemlenmemiştir. Alt kavuzun üst kavuz oran hesabını ortalama değerlerde 2022 senesinde en düşük değer B36 bitkisinde 0,28 olduğu en yüksek değerinde 0,82 ile B46 bitkisinde olduğu ölçülmüştür. Değerlerin 0,2-0,4 aralığında yoğunlaşmıştır (Şekil 29).



Şekil 29. 2022 Yılı Üst Kavuzun Alt Kavuz Oran Hesabı. (A) kutu grafiği değerleri (%), (B) ortalama değerler (%)

### 4.3. Bitki Teşhisleri

2021 ve 2022 senelerinde çeltik üretim alanlarından 51 farklı örnek alınmıştır. Alınan örneklerde bitkinin farklı kısımları incelenmiştir (Tohum yapısı, tohum boyu, başak ve başakçık yapısı, kılçık uzunluğu vs.). İncelenen birçok farklı kısma göre üç farklı teşhis anahtarı (Türkiye florası (Scholz, 1986), Çin Florası (Schouliang ve Phillips, 2006) ve Avrupa'daki Yaygın Yabancıot Darıcanlar Teşhis Anahtarı (Costea ve Tardif, 2002) esas alınarak bitkilerin teşhisleri yapılmıştır. Yapılan teşhislere baktığımız zaman B2, B6 ve B9 gibi bazı bitkileri Türkiye florası ve Çin florası ve Avrupa'daki yaygın yabancıot darıcanlar teşhis anahtarında farklı bir tür olarak teşhis edilmiştir. Türkiye ve Çin florasında tohum boyutu teşhis için ana karakter olurken Avrupa'daki yaygın yabancıot darıcanlar teşhis anahtarında tohum boyunun alt kavuz boyuna oranı teşhis için ana karakter olmaktadır. Teşhis anahtarlarında ki bu farklılıklar teşhislerinde farklı çıkmasına neden olmuştur (Tablo 3.)

#### 4.3.1. Türkiye florası (Scholz, 1986), Çin Florası (Schouliang ve Phillips, 2006) ve Avrupa'daki Yaygın Yabancıot Darıcanlar Teşhis Anahtarı (Costea ve Tardif, 2002) Göre Teşhis

Çeltik tarlaları 2021 ve 2022 senelerinde ziyaret edilerek toplam 51 farklı bitki toplanmıştır. Toplanan bitkinin belirli karakteristik özellikleri incelenerek Türkiye florası anahtarı ile teşhis edilmiştir (Scholz, 1985). Yapılan teşhisler sonucunda 37 *E. oryzoides*, 12 *E. crus-galli* ve bir *E. colona* türü tespit edilmiştir, Çin Florası anahtarı ile yapılan teşhislerde 38 *E. oryzoides*, 12 *E. crus-galli* ve bir *E. colona* türü tespit edilmiştir (Schouliang ve Phillips, 2006). Avrupada'daki yaygın yabancıot darıcanlar teşhis anahtarı ile yapılan teşhislerde 29 *E. oryzoides*, 12 *E. oryzicola*, dokuz *E. crus-galli* ve bir *E. colona* teşhis edilmiştir (Costea ve Tardif, 2002) (Tablo 3).

Teşhisler arasında Türkiye florası ve Çin Florası teşhis anahtarlarında önemli bir fark görülmemektedir. Avrupa'daki yaygın yabancıot darıcanlar teşhis anahtarına baktığımız zaman diğer iki anahtarda yer almayan *E. oryzicola* teşhis edilmiştir (Tablo 3). *E. oryzicola* dünyada ve ülkemizde sıkça görülen ekonomik öneme sahip yabancıottur ayrıca günümüzde

sinonim olan bu yabancıot çiftçiler tarafından rahatlıkla ayırt edilebilmekte ve geçici darıcan olarak adlandırılmaktadır. Ülkemizde özellikle Marmara ve Karadeniz bölgelerinde rastlanmaktadır (Altop vd., 2015). Önceki yıllarda farklı türlerin sinonimi yerine geçse de günümüzde *E. oryzoides*'in alt türü olarak yer almaktadır (WFO, 2023).

Morfolojik olarak *E. crussgalli* ile benzerlikleri bulunan birbirinden ayırt edilmesi zor olan *E. erecta* tespit edilmemiştir (Sparacino vd., 2007). Teşhisleri incelediğimiz zamann B6, B12, B20 gibi bazı bitkiler Türkiye florası ve Çin florasında *E. crus-galli* olarak teşhis edilirken Avrupa'daki yaygın yabancıot darıcanlar florasında *E. oryzicola* olarak teşhis edilmiştir. Bunun nedeni Türkiye florası ve Çin florasında tohum boyları esas alınırken Avrupa'daki yaygın yabancıot darıcanlar teşhis anahtarında alt kavuzun tohum boyuna oranı esas alınmasıdır. Ayrıca B24 bitkisinde tohum boyu Türkiye florası ve Çin florası teşhis anahtarlarında tohum boyu hem *E. crus-galli* hemde *E. oryzoides* için uygun bulunmuştur, Avrupa'daki yaygın yabancıot darıcanlar teşhis anahtarında alt kavuz/tohum boyu oranına bakıldığında *E. crus-galli* olduğu teşhis edilmiştir.

Tablo 3. Çanakkale Biga ilçesinden toplanan örneklerin üç farklı teşhis anahtarına göre teşhisleri

Popülasyon	Türkiye florası	Çin Florası	Avrupa Florası
B1	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B2	<i>E. colona</i>	<i>E. colona</i>	<i>E. colona</i>
B3	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B4	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B5	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B6	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. oryzicola</i>
B7	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B8	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B9	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>

---

B10	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B11	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B12	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. oryzicola</i>
B13	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B14	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
B15	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B16	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
B17	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
B18	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
B19	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B20	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. oryzicola</i>
B21	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
B22	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
B23	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. oryzicola</i>
B24	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>
B25	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
B26	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B27	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B28	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B29	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>

---

---

B30	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B31	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B32	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. crus-galli</i>
B33	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>
B34	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. oryzoides</i>
B35	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>
B36	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>
B37	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B38	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B39	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B40	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B41	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B42	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B43	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B44	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>
B45	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>
B46	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>
B47	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B48	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus-galli</i>
B49	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>

---

B50	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
B51	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>

#### 4.3.2. Beş farklı teşhis anahtarının birleşimine göre teşhis

Türkiye Florası (Scholz, 1986), Çin Florası (Schouliang ve Phillips, 2006), Avrupa'daki Yaygın Yabancıot Darıcanlar Teşhis Anahtarı (Costea ve Tardif, 2002), Arkansas Darıcanları (Tahir, 2016) ve Yabancı Bitkiler Florası olmak üzere beş farklı *Echinochloa* spp. teşhis anahtarı birleştirilerek özel bir teşhis yapılmıştır. Yapılan teşhisler sonucunda 42 *Echinochloa crus-galli*, yedi *Echinochloa oryzoides* ve bir *Echinochloa colona* teşhis edilmiştir. Türler teşhis edilirken tohum boyu, alt kavuz ve iç kavuz boyu tohum rengi ve başak yapısı esas alınmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Beş farklı kaynaktan yapılan tür teşhisi

Popülasyon	Teşhis
B1	<i>E. crus-galli</i>
B2	<i>E. colona</i>
B3	<i>E. crus-galli</i>
B4	<i>E. crus-galli</i>
B5	<i>E. crus-galli</i>
B6	<i>E. crus-galli</i>
B7	<i>E. crus-galli</i>
B8	<i>E. crus-galli</i>
B9	<i>E. crus-galli</i>
B10	<i>E. crus-galli</i>
B11	<i>E. oryzoides</i>
B12	<i>E. crus-galli</i>
B13	<i>E. crus-galli</i>
B14	<i>E. crus-galli</i>
B15	<i>E. crus-galli</i>
B16	<i>E. crus-galli</i>
B17	<i>E. crus-galli</i>
B18	<i>E. crus-galli</i>
B19	<i>E. crus-galli</i>
B20	<i>E. oryzoides</i>
B21	<i>E. crus-galli</i>
B22	<i>E. crus-galli</i>
B23	<i>E. oryzoides</i>
B24	<i>E. crus-galli</i>
B25	<i>E. crus-galli</i>

---

B26	<i>E. crus-galli</i>
B27	<i>E. oryzoides</i>
B28	<i>E. oryzoides</i>
B29	<i>E. crus galli</i>
B30	<i>E. crus-galli</i>
B31	<i>E. crus-galli</i>
B32	<i>E. crus-galli</i>
B33	<i>E. crus-galli</i>
B34	<i>E. crus-galli</i>
B35	<i>E. crus-galli</i>
B36	<i>E. crus-galli</i>
B37	<i>E. crus-galli</i>
B38	<i>E. crus-galli</i>
B39	<i>E. crus-galli</i>
B40	<i>E. crus-galli</i>
B41	<i>E. crus-galli</i>
B42	<i>E. crus-galli</i>
B43	<i>E. crus-galli</i>
B44	<i>E. crus-galli</i>
B45	<i>E. oryzoides</i>
B46	<i>E. crus-galli</i>
B47	<i>E. crus-galli</i>
B48	<i>E. crus-galli</i>
B49	<i>E. oryzoides</i>
B50	<i>E. crus-galli</i>
B51	<i>E. crus-galli</i>

---

#### 4.3.3. Gelişme Denemesinde Kullanılan 14 Bitkinin Detaylı Teşhisi (Costea ve Tardif, 2002)

Tohumun detaylı kısımlarına bakıldığı zaman (dane boyutu, dane rengi, kısır iç kavuz parlaklığı vb..) bazı bitkilerin diğer teşhislerden farklı türde olarak teşhis edilmiştir. Yapılan teşhis sonucunda dokuz *E. crus-galli*, üç *E. oryzoides* ve iki *E. oryzicola* türü teşhis edilmiştir. Teşhisleri incelediğimiz zaman B3, B5, B8 gibi birçok bitki sadece tohum boyunun alt kavuza oranına baktığımız zaman *E. oryzoides* olarak teşhis edilirken daha detaylı bir inceleme yaparak danenin özelliklerine baktığımız zaman *E. crus-galli* olarak teşhis edilmektedir. Bu durum bize sadece tohum boyuna ve kavuz özelliklerine bakarak teşhis yapılmasının yeterli olmadığını teşhis karakteri özelliklerine daha detaylı bakarak dane özelliklerinde esas alınması gerektiğini bize göstermektedir.

Tablo 5. Seçilen 14 popülasyonun teşhisi

Bitki Kodu	Teşhis
B3	<i>E. crus-galli</i>
B5	<i>E. crus-galli</i>
B8	<i>E. crus-galli</i>
B9	<i>E. crus-galli</i>
B11	<i>E. crus-galli</i>
B12	<i>E. crus-galli</i>
B17	<i>E. crus-galli</i>
B19	<i>E. oryzoides</i>
B20	<i>E. crus-galli</i>
B21	<i>E. crus-galli</i>
B22	<i>E. oryzoides</i>
B23	<i>E. oryzicola</i>
B24	<i>E. oryzicola</i>
B29	<i>E. oryzicola</i>

#### 4.3.4. Çin Florası Anahtarına Göre Alttür Teşhisi (Schouliang ve Phillips, 2006)

Birçok farklı anahtar kullanılarak yapılan teşhislerde tespit edilen *E. crus-galli* türünün alttür teşhisleri yapılmıştır. Yapılan teşhisler sonucunda *E. crus-galli* var. *zelayensis* alttürü tespit edilmiştir. Diğer *E. crus-galli* türlerinde alt iç kavuz uzunluğu ölçülmediği için alttür teşhisleri yapılmamıştır (Tablo 5).

Tablo 6. Çin Florası anahtarına göre alttür teşhisi

Bitki Kodu	Alttür Teşhisi
B33	<i>E. crus-galli</i> var. <i>zelayensis</i>
B36	<i>E. crus-galli</i> var. <i>zelayensis</i>
B44	<i>E. crus-galli</i> var. <i>zelayensis</i>
B48	<i>E. crus-galli</i> var. <i>zelayensis</i>

#### 4.4. Gelişme Denemesi

##### 4.4.1. Gelişme Denemesi Grafikleri

Bütün popülasyonlarda ikinci gün ilk çıkışlar gözlemlenmiştir. Bazı popülasyonlarda üçüncü gün ilk tam yaprak çıkışı gösterilirken dördüncü gün bütün popülasyonlarda ilk yaprak gözlemlenebilmiştir. İlk kardeş oluşumu onbirinci gün gözlemlenmiştir ve kardeş

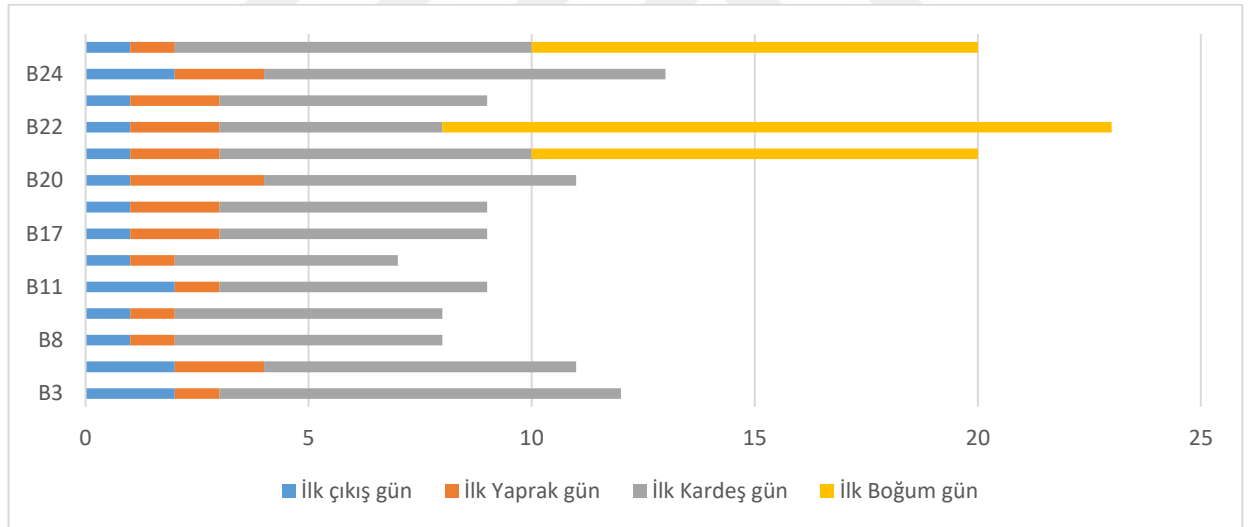


oluşumu 12. güne kadar devam etmiştir. İlk boğum B21 ve B29 popülasyonlarında 20. gün gözlemlenmiştir B22 popülasyonunda ise 22. günde görülmüştür (Şekil 28).

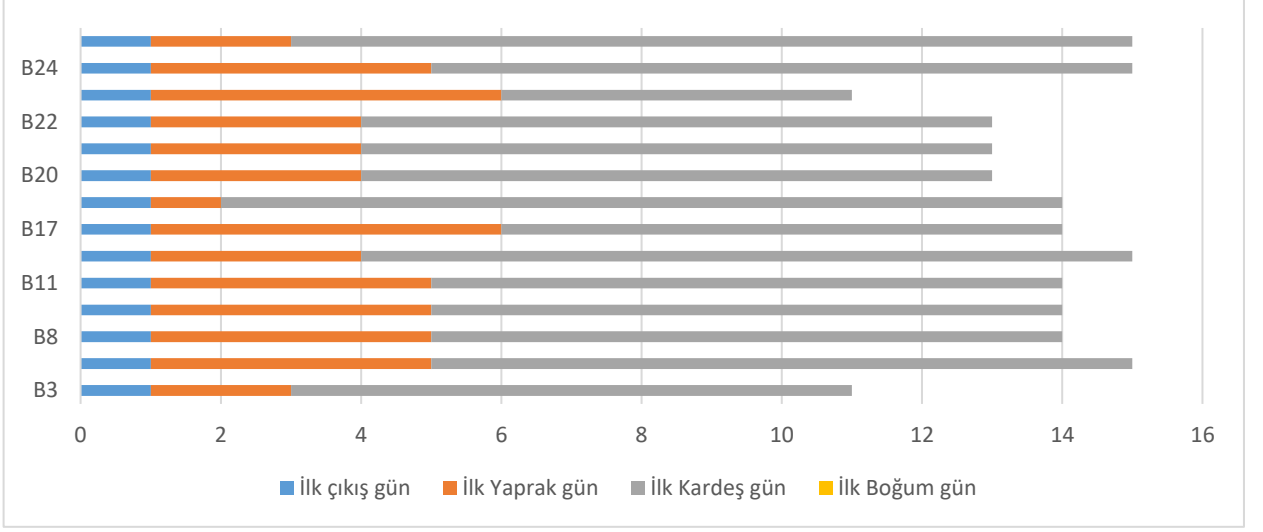
İkinci denemede ilk çıkışlar bütün popülasyonlarda ikinci gün gerçekleşmiştir. İlk tam yaprak çıkış dördüncü gün B19 popülasyonunda gözlemlenebilmektedir, bütün popülasyonlarda tam yaprak çıkışı altı günde tamamlanmıştır. Popülasyonlarda ilk kardeşlenme B3 popülasyonunda 12. gün gözlemlenmiştir.

Bütün popülasyonlarda 15. gün kardeşlenme gözlemlenmektedir. Boğum çıkışı bu denemede gözlemlenmemiştir (Şekil 29).

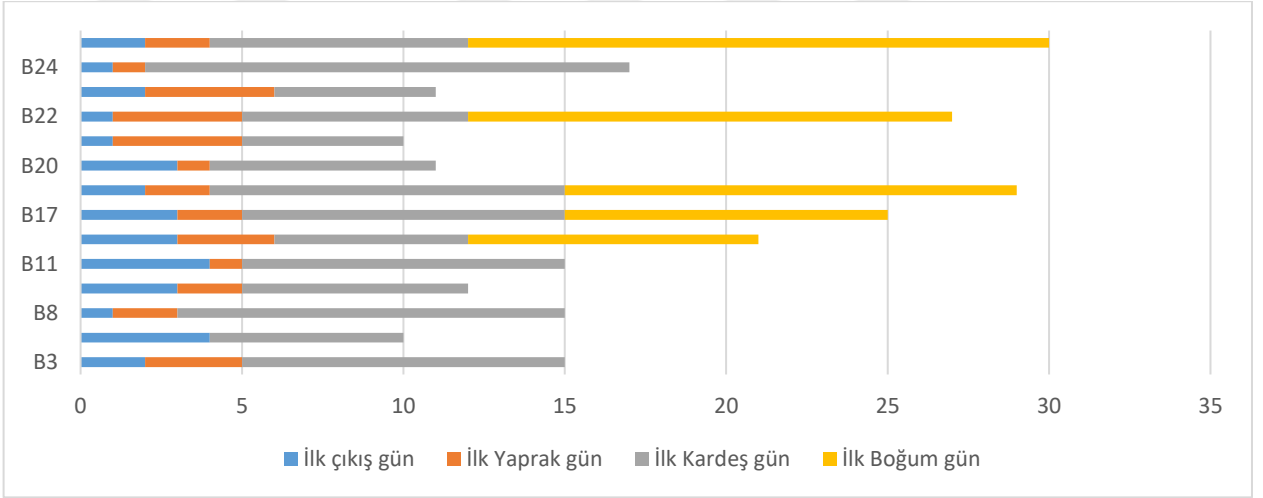
Dördüncü gün bütün popülasyonlarda en az bir bitki çıkışı görülmüştür. İkinci gün B24 popülasyonunda tam ilk yaprak çıkışı gözlemlenmiştir, yedinci gün bütün popülasyonlar tam yaprak çıkışı gözlemlenmiştir. B21 popülasyonunda 12. gün ilk kardeşlenme gözlemlenmiştir, 17. gün bütün popülasyonlarda kardeşlenme bulunmaktadır. İlk boğum 21. gün B13 popülasyonunda gözlemlenmiştir, 30. günün sonunda 5 popülasyonda boğum gözlemlenmiştir (Şekil. 30)



Şekil 30. *Echinochloa* spp. Birinci Erken Gelişim Denemesi.



Şekil 31. *Echinochloa* spp. İkinci Erken Gelişim Denemesi.



Şekil 32. *Echinochloa* spp. Üçüncü Erken Gelişim Denemesi.

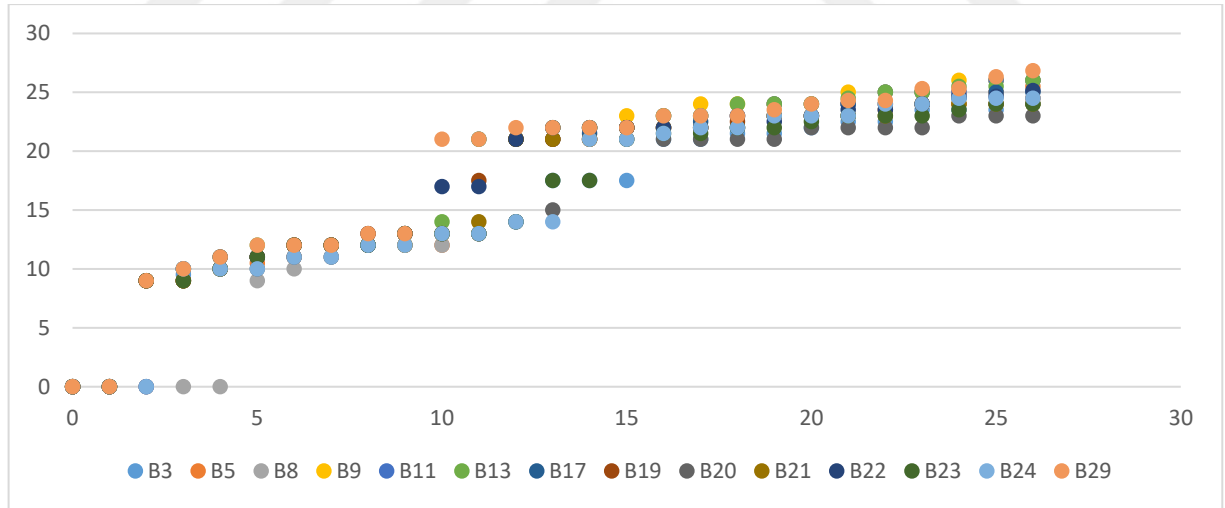
#### 4.4.2. Gelişme Denemesi Ortancaları

İlk denemede çıkışlar birinci gün başlayıp ikinci güne kadar devam etmiştir. Ortalama çıkış günü üçüncü gündür. İlk tam yaprak oluşumu üçüncü gün başlayıp bazı bireyler 11. güne kadar devam etmiş olup beşinci gün en yoğun ilk tam yaprak görülen gündür, genelde üç yaprak oluşumundan sonra kardeşlenme başlarken bazı bireylerde dört yaprak oluşumunda gözlemlenmiştir. İlk kardeşlenme 11. gün görülmüş, 12. gün büyük bir çoğunluğu çıkmıştır. Kardeşlenme 26. güne kadar devam etmiştir bireylerin çoğunda altı kardeş sayısına ulaşılmıştır. En fazla sekiz kardeş görülmüştür. Az sayıda bireyde boğum oluşmuştur. Boğum oluşumu görüldüğünde bireylerin çoğu dört kardeş evresinde görülmesine rağmen çoğu birey dört kardeşten sonra boğum oluşturmada kardeş vermeye devam etmiştir (Şekil 31).

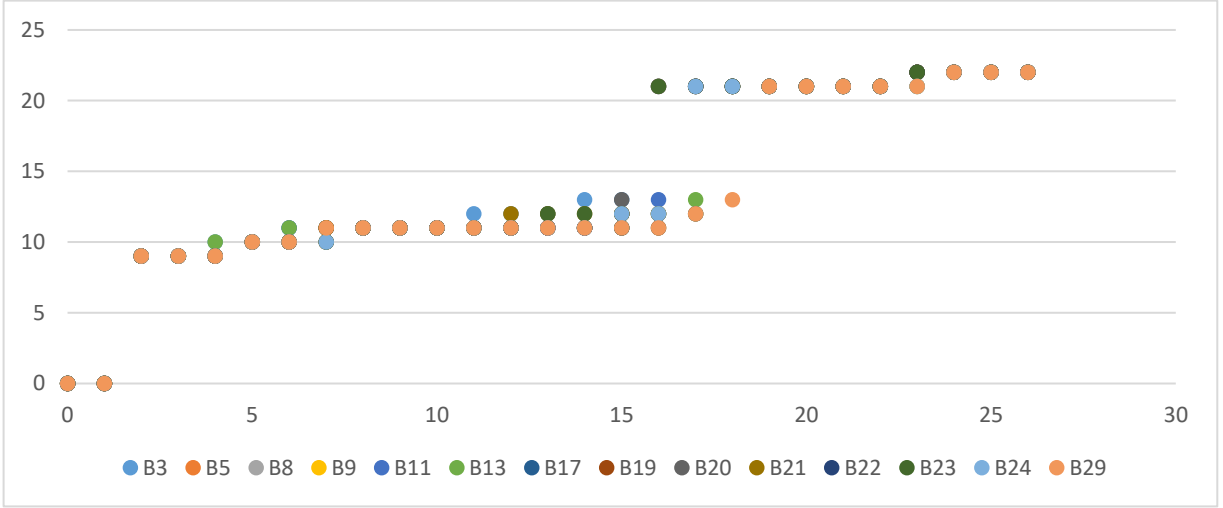
İkinci denemede çıkışlar ikinci gün başlayıp üçüncü gün en yoğun çıkış görülen gün olmaktadır. İlk tam yaprak oluşumu dördüncü gün başlayıp 26. güne kadar devam etmiştir bunun nedeni bazı bireylerin ilk tam yaprak oluşumundan sonra gelişim göstermemesi olmuştur. Genellikle iki yapraktan sonra ilk kardeşlenme görülmüştür.

İlk kardeş 12. gün görülüp, 19. gün kardeşlenmenin en fazla görüldüğü gün olmuştur. Deneme sonuna kadar en fazla üç kardeşlenme görülmüştür. Bu denemede boğum oluşumu görülmemiştir (Şekil. 32).

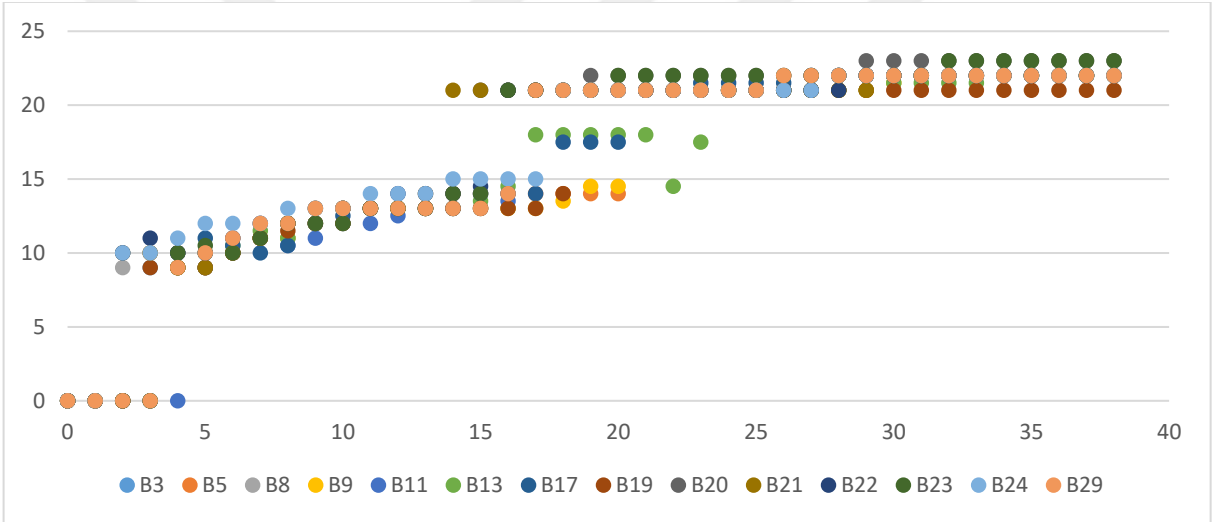
Üçüncü denemede ikinci gün görülmeye başlamış olup dördüncü gün ortalama değerlerin en yoğun bulunduğu gündür. İlk tam yaprak oluşumu dördüncü gün görülmeye başlamış olup yedinci gün ortalama değerlerin en büyük olduğu gündür. Genellikle dört yapraklanmaya kadar devam edip dördüncü yapraktan sonra ilk kardeşler görülmeye başlanmıştır. İlk kardeşlenme 12. gün görülmüş olup 38. güne kadar kardeşlenme oluşumu devam etmiştir. Deneme sonuna kadar en fazla dört kardeş görülmüştür. Az sayıda bireyde boğum oluşmuştur. Boğum oluşumu görüldüğünde çoğu bireyde iki kardeş olduğu belirlenmiştir buna rağmen bireylerin büyük bir kısmında üç ve dört kardeş görülmesine rağmen boğum oluşumu görülmemiştir (Şekil. 33).



Şekil 33. Birinci Deneme Gelişme Grafiği.



Şekil 34. İkinci Deneme Gelişme Grafiği.



Şekil 35. Üçüncü Deneme Gelişme Grafiği.

İlk üç günde tek tek çıkışlar olmasına rağmen GDD 135,42 °C geçtikten sonra ilk çıkışlar hızlanmaktadır. İlk tam yaprak oluşum dönemi dördüncü gün başlamış olup 25. güne kadar devam etmiştir fakat asıl hızlanma GDD 258,21 °C geçtikten sonra yedinci gün başlamıştır. Tam yaprak oluşumu 5-20 gün aralığında BBCH skalasında 14-15 evrelerinde yoğunlaşmıştır. İlk kardeşlenme GDD 404,99 °C geçtikten sonra oluşmuştur ama asıl yoğunlaşma GDD 537,02 °C geçtikten sonra görülmüş olup kardeşlenme 38. güne kadar devam etmiştir. İlk boğum oluşumu GDD 632,73 °C geçtikten sonra görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 7. Biga’da 22.8.2022- 26.9.2022 tarihler arasından hobo ile ölçülmüş hava durumu verileri

Gün	GDD	Toprak Biriken		Hava Biriken	
		Sıcaklık	GDD	Sıcaklık	GDD
0	19,00	19,00	29,00	29,00	29,00
1	19,11	38,11	29,91	58,91	58,91
2	16,53	54,64	35,82	94,72	94,72
3	15,16	69,80	40,70	135,42	135,42
4	15,75	85,55	31,15	166,57	166,57
5	14,63	100,18	34,01	200,58	200,58
6	17,78	117,97	30,22	230,81	230,81
7	16,78	134,75	27,40	258,21	258,21
8	17,56	152,31	28,01	286,22	286,22
9	17,19	169,51	29,24	315,45	315,45
10	17,65	187,16	30,46	345,91	345,91
11	16,79	203,94	27,92	373,83	373,83
12	17,31	221,25	31,16	404,99	404,99
13	17,59	238,85	30,25	435,24	435,24
14	15,91	254,76	28,94	464,18	464,18
15	12,19	266,94	27,52	491,71	491,71
16	11,40	278,35	22,43	514,14	514,14
17	11,56	289,90	22,88	537,02	537,02
18	11,61	301,51	21,56	558,58	558,58
19	12,43	313,94	26,50	585,08	585,08
20	13,59	327,53	22,48	607,56	607,56
21	14,76	342,29	25,17	632,73	632,73
22	13,65	355,94	26,16	658,89	658,89
23	11,46	367,40	20,80	679,69	679,69
24	11,01	378,41	20,34	700,03	700,03
25	11,17	389,58	20,72	720,75	720,75
26	13,59	403,17	20,60	741,35	741,35
27	14,29	417,46	24,70	766,05	766,05
28	14,89	432,35	30,60	796,65	796,65
29	9,40	441,75	23,07	819,72	819,72
30	8,53	450,28	23,04	842,76	842,76
31	8,29	458,57	21,66	864,42	864,42
32	10,00	468,57	18,63	883,05	883,05
33	13,00	481,57	18,01	901,07	901,07
34	9,36	490,93	16,60	917,67	917,67
35	8,54	499,47	18,40	936,07	936,07
36	8,33	507,80	19,78	955,85	955,85

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de ve diğer ülkelerde yürütülen çalışmalarda çok fazla darıcan türünün çeltik tarlalarında bulunduğu ve önemli verim/kalite kayıplarına sebep oldukları görülmektedir. Birçok çeltik tarlasında alttürleri ve varyeteleri bulunan darıcanların teşhis edilmesinin zor olduğu da bilinmektedir. Çanakkale Biga ilçesinden toplanan örneklerin teşhis edilmesi sonucunda büyük bir kısmını *E. oryzoides* almaktadır. Teşhisler içerisinde en az çıkan tür ise *E. colona* olmuştur. Bu tür Marmara Bölgesinde daha önce yapılan Ayrıca, *E. oryzoides* türünün sinonimi olmasına rağmen çiftçiler tarafından ve bazı kaynaklar tarafından geçici darıcan olarak adlandırılan *E. oryzicola* türü de farklı bir anahtar kullanılarak teşhisi yapılmıştır. Anahtarlardaki ve türlerin tanımlarında farklı karakterlere yer verilmesinden ötürü beş farklı teşhis anahtarı birleştirilerek özel bir teşhis daha yapılmıştır. Yapılan teşhisler sonucunda Türkiye Florası’na göre çıkan sonucun aksine yüksek oranda *Echinochloa crus-galli* türü teşhis edilmiştir. Çin Florası’da yer alan *Echinochloa crus-galli* alttür anahtarı kullanılarak alttür teşhisleri de yapılmıştır. Bu durum *E. oryzoides* türünün birçok farklı alttür ve varyetesinin bulunmasından ayrıca iki türün morfolojik karakterlerinin birbirlerine çok benzer olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu sorun bize çeltik tarlarındaki darıcan türleri için daha geniş ve detaylı bir teşhis anahtarının oluşturulmasına ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Farklılık gösteren 14 bitki seçilerek bunların erken gelişme dönemleri saksı denemeleriyle ortaya konulmuştur. Bütün popülasyonlar aynı tarihler arasında deneme süresinde gelişmiştir. Yapılan çalışmalarda *E. crus-galli* ile *E. oryzoides* türlerinin gelişme denemesinde beraber aynı zamanlarda gelişme gösterdikleri tespit edilmiştir bu da bize gelişme dönemi için iki tür arasında bir farkın olmadığını göstermektedir. Darıcanların çeltiğin ekiminde itibaren bütün zaman aralıklarında gelişme göstermesi onun mücadelesinin zor olmasına sebep olmuştur. Gelecekte daha geniş ve sistematik bir şekilde örnek toplayarak, daha geniş bir şekilde fenoloji çalışmasının yapılması gerekmektedir. Darıcan mücadelesinde daha çok tercih edilen ve darıcanlarda dayanıklılığa neden olan kimyasal mücadelede kullanılan ilaçların farklı türlere etkilerinin araştırılması gerektiği düşünülmektedir. Gelişme denemesi çalışmalarında farklı fenolojik dönemlerin, toprak ve hava sıcaklığının yanısıra pH dengesi, tuzluluk oranı gibi farklı etmen incelenerek mücadeleye etkilerine vurgu yapılmıştır.

## KAYNAKÇA

- Abdullah, M., Zakaria, N., Ahmad-Hamdani, M. S., & Juraimi, A. S. (2021). Water scarcity in the rice fields: a review on water and weed interaction in the lowland rice production areas. *Plant Arch*, 21(1), 1707-1712.
- Abouzienna, H. F., El-Awadi, M. E. S., El-Saeid, H. M., El-Metwally, I. M., El-Desouki, I. R., & Singh, M. (2015). Influence of environmental factors, flooding period and seeding depth on germination and emergence of barnyardgrass [*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. *Int J ChemTech Res*, 8, 459-467.
- Bajwa, A. A., Jabran, K., Shahid, M., Ali, H. H., & Chauhan, B. S. (2015). Eco-biology and management of *Echinochloa crus-galli*. *Crop Protection*, 75, 151-162.
- Chauhan, B. S. (2013). Shade reduces growth and seed production of *Echinochloa colona*, *Echinochloa crus-galli*, and *Echinochloa glabrescens*. *Crop Protection*, 43, 241-245.
- Costea, M. & Tardif, F. J. (2002). Taxonomy of the most common weedy European *Echinochloa* species (Poaceae: Panicoideae) with special emphasis on characters of the lemma and caryopsis. *SIDA, Contributions to Botany*, 525-548.
- Damalas, C. A., Dhima, K. V., & Eleftherohorinos, I. G. (2008). Morphological and physiological variation among species of the genus *Echinochloa* in Northern Greece. *Weed Science*, 56(3), 416-423.
- Goulart, F. A., Zandoná, R. R., Schmitz, M. F., Ulguim, A. R., Andres, A., & Agostinetto, D. (2020). Modeling the Emergence of *Echinochloa* sp. in Flooded Rice Systems. *Agronomy*, 10(11), 1756.
- Görel E, Muslu EE, Üremiş İ, Uludağ A. 2015. Weeds in rice fields of Turkey and provisions for future. In: Sixth International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2015".
- Işık, D., Mennan, H., & Ecevit, O. (2000). Samsun ili çeltik ekim alanlarında görülen yabancıot türlerinin belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi)*, 15(3), 99-104.

- Jabran, K., Uludag, A., & Chauhan, B. S. (2018). Sustainable weed control in rice. *Weed Control: Sustainability, Hazards, and Risks in Cropping Systems Worldwide*, 276
- JMP, 2023. JMP Software: Measurement System Analysis (JMP 13).
- Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım H., Aslan, S., Ekşi, G.i Güner, I., & Çimen, A. Ö. (2014). Resimli Türkiye Florası (Vol. 1). A. Güner (Ed.). Alinihat Gökyiğit Vakfı.
- Kaya Altop, E., & Mennan, H. (2011). Genetic and morphologic diversity of *Echinochloa crus-galli* populations from different origins. *Phytoparasitica*, 39(1), 93-102.
- KENNEDY, R. A., BARRETT, S. C., ZEE, D. V., & RUMPHO, M. E. (1980). Germination and seedling growth under anaerobic conditions in *Echinochloa crus-galli* (barnyard grass). *Plant, Cell & Environment*, 3(4), 243-248.
- Kraehmer, H., K. Jabran, H. Mennan and B.S. Chauhan, 2015. Global distribution of rice weeds—a review. *Crop Prot.*, 80: 73–86
- Kraehmer, H., K. Jabran, H. Mennan and B.S. Chauhan, 2015. Global distribution of rice weeds—a review. *Crop Prot.*, 80: 73–86
- Kwon, Y. W., Lee, B. W., & Kim, D. S. (1996). Seedling-Emergence of Rice, Weedy Rice, and *Echinochloa* species Sown before Wintering and in the Early Spring. *Korean Journal of Weed Science*, 16(2), 88-99.
- Martinkova, Z., Honek, A., & Lukas, J. (2006). Seed age and storage conditions influence germination of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*). *Weed Science*, 54(2), 298-304.
- Mennan, H., E. Kaya-Alttop, and U. Budak. "ALS and ACCase inhibitory herbicides resistance *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. in rice fields of Turkey." Proc. of the Fourth Plant Protection Congress of Turkey. 2011.
- Napis, S., & Sastroutomo, S. S. (2004). Morphological Variation Of The Ecotypes *Echinochloa crus-galli* var *crus-galli* (L). Beauv (Barnyard grass: Poaceae) in Malaysia and Indonesia. *Biotropia: The Southeast Asian Journal of Tropical Biology*.
- Native Plant Trust Go Botany (2021, 5 Ocak). Erişim adresi: <https://gobotany.nativeplanttrust.org/search/?q=echinochloa>



- Necajeva, J., Royo-Esnal, A., Loddo, D., Jensen, P., Taab, A., Synowiec, A., ... & Tørresen, K. (2022). Phenological development of barnyard grass plants originating from different geographical locations. *Agronomy Journal*.
- Pratley, J. E., Broster, J. C., & Michael, P. (2008). *Echinochloa* spp. in Australian rice fields—species distribution and resistance status. *Australian journal of agricultural research*, 59(7), 639-645.
- Rahman, M., & Ungar, I. A. (1990). The effect of salinity on seed germination and seedling growth of *Echinochloa crusgalli*. *Ohio Journal of Science*, 90(1), 13-15.
- Rouse, C. E., Roma-Burgos, N., Norsworthy, J. K., Tseng, T. M., Starkey, C. E., & Scott, R. C. (2018). *Echinochloa* resistance to herbicides continues to increase in Arkansas rice fields. *Weed Technology*, 32(1), 34-44.
- Royo-Esnal, A., Onofri, A., Loddo, D., Necajeva, J., Jensen, P. K., Economou, G., ... & Tørresen, K. S. (2022). Comparing the emergence of *Echinochloa crus-galli* populations in different locations. Part I: Variations in emergence timing and behaviour of two populations. *Weed Research*, 62(3), 192-202.
- Royo-Esnal, A., Onofri, A., Loddo, D., Necajeva, J., Jensen, P. K., Economou, G., ... & Tørresen, K. S. (2022). Comparing the emergence of *Echinochloa crus-galli* populations in different locations. Part I: Variations in emergence timing and behaviour of two populations. *Weed Research*, 62(3), 192-202.
- Royo-Esnal, A., Onofri, A., Taab, A., Loddo, D., Necajeva, J., Uludag, A., ... & Tørresen, K. S. (2022). Comparing the emergence of *Echinochloa crus-galli* populations in different locations. Part II: similarities and threshold parameters. *Weed Research*.
- Ruiz-Santaella, J. P., Bastida, F., Franco, A. R., & De Prado, R. (2006). Morphological and molecular characterization of different *Echinochloa* spp. and *Oryza sativa* populations. *Journal of agricultural and food chemistry*, 54(4), 1166-1172.
- Scholz, H. (1985) *Echinochloa* P. Beauv 590-592 in Flora of Turkey and East Mediterranean islands. V.9. edited by Davis PH, Will RR, Tan, K. Edinburgh University Press. 703 s.
- Shouliang C. ve Phillips S. M. *ECHINOCHLOA* P. Beauvois, Ess. Agrostogr. 53. 1812, nom. cons., Flora of China, (1), 515–518

- Smith Jr, R. J. (1983, August). Weeds of major economic importance in rice and yield losses due to weed competition. In *Proceeding of the conference on weed control in Rice* (Vol. 31, pp. 19-36).
- Sparacino, A. C., Santin, C., Ditto, D., & Tano, F. Analysis of the growth and development of three of the *Echinochloa* spp. most spread in Italian rice-fields.
- Tahir, H. (2016). *Characterization of Echinochloa spp. in Arkansas*. University of Arkansas.
- Taşlıgil, N., & Şahin, G. (2011). Türkiye’de çeltik (*Oryza sativa* L.) yetiştiriciliği ve coğrafi dağılımı. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (6), 182-203.
- The R Project for Statistical Computing, <http://www.R-project.org>
- Tian, Z., Shen, G., Yuan, G., Song, K., Lu, J., & Da, L. (2020). Effects of *Echinochloa crus-galli* and *Cyperus difformis* on yield and eco-economic thresholds of rice. *Journal of Cleaner production*, 259, 120807.
- Uludağ, A. (2017) Konuralp Çeltiği Bağlamında Tarım, Çevre, Kültür, Medeniyet. Sözlü Sunum, 3üncü Uluslararası Düzce Tarih, Kültür ve Sanat Sempozyumu, Düzce, 05-07 Mayıs: 476 – 487
- Uludağ, A., Göktepe, O., Serim. A. T., Üremiş, İ. (2021) Bugünden Yarına Çeltikte Yabancıot Mücadelesi, Çeltik Bülten, Sayı. 1, Sayfa. 18-21.
- Yazlık, A., Bör, A. R., & Eroglu, E. Türkiye’de Çeltik Üretiminde YabancıOt Durumunun Değerlendirilmesi. *Black Sea Journal of Agriculture*, 3(4), 290-300.
- Zhang, Z., Cao, J., Gu, T., Yang, X., Peng, Q., Bai, L., & Li, Y. (2021). Co-planted barnyardgrass reduces rice yield by inhibiting plant above-and belowground-growth during post-heading stages. *The Crop Journal*, 9(5), 1198-1207.
- Zhang, Z., Gu, T., Zhao, B., Yang, X., Peng, Q., Li, Y., & Bai, L. (2017). Effects of common *Echinochloa* varieties on grain yield and grain quality of rice. *Field Crops Research*, 203, 163-172

## EKLER

### EK 1

#### İNCELENEN ÖZELLİKLERE AİT VARYANS ANALİZİ SONUÇLARI

Hat/Bitki	Tohum eni (mm)	Alt kavuz	Üst kavuz	Kılçık	Başçık	Oran
B1	2,89 a-d	1,82 hı	5,49 efg	18,55 bcd	0,38 j	0,33 ı-o
B2	2,36 h-o	1,78 hij	4,32 kl	7,69 l-p	0,29 j	0,45 cde
B3	2,86 a-e	1,75 hij	7,22 a	17,08 b-f	0,29 j	0,24 q-u
B4	2,50 f-m	1,85 hı	5,96 b-e	10,67 ijk	0,31 j	0,31 k-q
B5	2,64 b-j	2,28 def	6,26 bc	6,98 k-o	0,34 j	0,36 f-l
B6	2,49 g-n	1,84 hı	4,54 jk	8,52 k-o	0,36 j	0,41 efg
B7	3 a	2,13 efg	7,67 a	25,91 a	0,34 j	0,28 m-s
B8	2,81 a-g	1,46 k	5,64 d-g	19,87 b	0,29 j	0,27 o-s
B9	2,27 k-o	2,44 a-d	5,21 ghı	12,17 hij	0,33 j	0,49 bcd
B10	2,58 c-k	1,93 gh	5,61 d-g	16,80 c-f	0,33 j	0,34 g-m
B11	2,64 b-j	1,82 hı	5,23 ghı	14,61 fgh	0,42 j	0,34 g-n
B12	2,30 j-o	1,76 hij	4,65 jk	23,12 a	0,30 j	0,39 e-j
B13	2,69 a-h	1,64 ijk	4,92 hij	13,33 ghı	0,36 j	0,33 h-o
B14	2,92 abc	2,10 fg	5,86 c-f	8,98 k-n	0,34 j	0,36 f-l
B15	2,98 ab	1,82 hı	6,39 b	9,53 j-m	0,41 j	0,29 m-s
B16	2,39 h-o	2,31 c-f	5,57 d-g	19,29 bc	0,48 j	0,42 def
B17	2,89 a-d	2,53 abc	6,39 b	15,47 efg	0,33 j	0,40 e-ı
B18	2,05 op	2,60 ab	4,84 ij	17,56 b-e	0,30 j	0,54 b
B19	2,86 a-e	1,68 ijk	6,01 bcd	16,62 c-f	0,33 j	0,28 m-s
B20	1,82 p	2,66 a	3,89 lm	10,25 jkl	0,37 j	0,69 a
B21	1,82 p	2,49 a-d	3,42 m	10,92 ijk	0,25 j	0,73 a
B22	2,54 d-l	2,67 a	5,38 fgh	19,10 bc	0,59 j	0,49 bc
B23	2,16 m-o	2,48 a-d	4,51 jk	15,67 d-g	0,40 j	0,55 b
B24	2,30 j-o	1,85 hı	4,55 jk	17,34 b-f	0,33 j	0,41 efg
B25	2,24 k-o	2,42 a-d	4,73 ijk	10,85 ijk	0,49 j	0,51 bc

B26	2,55 d-l	1,85 hı	4,94 hij	9,86 j-m	0,27 j	0,37 f-k
B27	2,23 k-o	2,35 b-e	4,55 jk	24,33 a	0,37 j	0,53 b
B28	2,28 j-o	1,81 hij	4,49 jk	19,12 bc	0,31 j	0,40 e-h
B29	2,44 h-n	1,56 jk	5,83 c-f	9,54 j-m	0,34 j	0,27 o-s
B30	2,25 l-o	0,76 l	1,12 n	6,19 n-q	4,94 cde	0,18 u
B31	2,25 k-o	0,47 m-r	1,12 n	5,66 opq	13,81 def	0,19 tu
B32	2,13 nop	0,39 o-r	1,45 n	5,38 pq	14,07 c-f	0,28 n-s
B33	2,33 h-o	0,50 m-r	1,41 n	6,02 opq	8,40 ı	0,24 r-u
B34	2,34 j-o	0,59 l-p	1,45 n	5,20 pq	9,26 hı	0,28 m-s
B35	2,51 e-m	0,61 l-o	1,42 n	4,09 q	8,90 hı	0,34 g-n
B36	2,53 d-l	0,68 lm	1,38 n	4,20 q	15,52 bcd	0,33 ı-o
B37	2,48 g-n	0,66 lmn	1,31 n	4,62 q	13,96 c-f	0,28 m-s
B38	2,33 ı-o	0,47 m-r	1,33 n	5,39 pq	13,97 c-f	0,24 q-u
B39	2,52 e-l	0,38 o-r	1,42 n	5,46 pq	13,74 def	0,26 p-t
B40	2,37 h-o	0,49 m-r	1,42 n	4,90 pq	12,88 efg	0,29 m-s
B41	2,34 h-o	0,41 n-r	1,31 n	5,22 pq	12,56 fg	0,25 q-t
B42	2,30 j-o	0,30 r	1,31 n	4,81 pq	10,94 gh	0,27 o-s
B43	2,30 j-o	0,39 o-r	1,37 n	5,59 pq	18,95 a	0,24 q-u
B44	2,34 h-o	0,35 pqr	1,35 n	5,93 opq	15,05 cde	0,23 stu
B45	2,41 h-n	0,38 o-r	1,33 n	4,49 q	15,59 bcd	0,32 k-p
B46	2,68 a-ı	0,35 pqr	1,33 n	4,62 q	13,88 def	0,30 l-r
B47	2,55 d-l	0,31 r	1,44 n	4,90 pq	12,93 efg	0,29 m-s
B48	2,48 g-n	0,34 qr	1,43 n	4,94 pq	14,37 c-f	0,29 m-s
B49	2,41 h-n	0,39 o-r	1,38 n	5,09 pq	15,77 bcd	0,27 o-s
B50	2,51 e-m	0,36 pqr	1,43 n	4,57 q	17,55 ab	0,32 j-p
B51	2,41 h-n	0,57 l-q	1,36 n	5,06 pq	16,06 bc	0,27 o-s

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması					
		En	Alt kavuz	Üst kavuz	Kılçık	Başçık	Oran

Tekerrür	11	2,9253	0,92824	9,5136	99,358	86,017	0,1043330
Bitki	50	41,8454 42*	431,46540*	2651,52*	23252,6*	28782,884*	8,1318504*
Hata	550	109,946 96	53,20294	216,803	7311,01	4080,7	3,985436
Genel	611	-	-	-	-	-	-



## EK 2

### BITKİLERİN TOPLANMA TARİHİ, TARLA ve BİTKİ NUMARALARI

Bitki Kodu	Toplama Tarihi	Tarla	Bitki
B1	3.9.2021	1	1
B2	3.9.2021	1	2
B3	18.9.2021	2	2
B4	18.9.2021	2	3
B5	18.9.2021	2	4
B6	18.9.2021	3	5
B7	18.9.2021	3	1
B8	18.9.2021	3	2
B9	18.9.2021	3	3
B10	18.9.2021	3	4
B11	18.9.2021	3	5
B12	18.9.2021	3	1
B13	18.9.2021	3	2
B14	18.9.2021	3	3
B15	18.9.2021	3	4
B16	18.9.2021	3	5
B17	23.9.2021	4	2
B18	23.9.2021	4	4
B19	23.9.2021	4	5
B20	23.9.2021	5	1
B21	23.9.2021	5	2
B22	23.9.2021	5	3
B23	23.9.2021	5	4
B24	23.9.2021	5	5
B25	23.9.2021	6	1
B26	23.9.2021	6	2
B27	23.9.2021	6	3
B28	23.9.2021	6	4
B29	23.9.2021	6	5
B30	7.9.2022	7	1
B31	7.9.2022	7	2
B32	7.9.2022	7	4
B33	7.9.2022	7	5
B34	7.9.2022	8	1
B35	7.9.2022	8	2
B36	7.9.2022	8	4
B37	7.9.2022	8	5
B38	7.9.2022	9	1
B39	7.9.2022	9	3
B40	7.9.2022	9	4
B41	21.9.2022	10	1
B42	21.9.2022	10	2

B43	21.9.2022	10	3
B44	21.9.2022	10	4
B45	21.9.2022	10	5
B46	21.9.2022	11	1
B47	21.9.2022	11	2
B48	21.9.2022	11	3
B49	21.9.2022	11	4
B50	21.9.2022	12	1
B51	21.9.2022	12	2



**EK 3**

**ECHINOCHLOA SPP. İÇİN BEŞ FARKLI TEŞHİS ANAHTARI ve TEŞHİSTE KULLANILAN KARAKTERLER**

	<b>Türkiye florası</b>	<b>Arkansas Darıcanları</b>	<b>Yabani Bitkiler Florası</b>	<b>Avrupa'daki yaygın yabancıot darıcanlar teşhis anahtarı</b>	<b>Atlas of Flora Plant</b>
<b>Tohum boyu</b>	<p><i>E. colona</i>: 2-3 mm</p> <p><i>E. crus-galli</i>: 3-4 mm</p> <p><i>E. oryzoides</i>: 4-5 mm</p>	<p><i>E. colona</i>: 3.5-4</p> <p><i>E. crus-galli</i>: 2.8- 4.4 cm (kılçık hariç)</p> <p><i>E. walteri</i>: 3-5 mm (kılçık hariç)</p> <p><i>E. muricata</i>: 2.5- 5 cm, ince kıllarla kaplı(parlak güneş ışığında bu kıllar mor veya koyu kırmızı renginde gözüktür</p>	<p><i>E. colona</i>: 2-3 mm</p> <p><i>E. crus-galli</i>: 4-6 mm</p> <p>Furumentacea: 3-3.5 mm</p> <p><i>E. walteri</i>: 3-5 mm</p> <p><i>E. muricata</i>: 2.5 – 5 mm</p>	<p><i>E. colona</i>: 2-3 mm</p> <p><i>E. oryzoides</i>: 3.9- 5 mm</p> <p><i>E. crus-galli</i>: 2.8-3.4 mm</p> <p><i>E. oryzicola</i>: 3.9-5 mm</p>	<p><i>E. colona</i>: Tohumlar kılsız</p>
<b>Tohum rengi</b>		<p><i>E. colona</i>: Yeşilimsi açık kahverengi renkli</p> <p><i>E. crus-galli</i>: Yeşil, kahverengi veya koyu mordur</p>			



		<p><i>E. walteri</i>: Olgunlaştığında koyu mor renkli</p> <p><i>E. muricata</i>: Açık veya koyu yeşil</p>			
<b>Kılçık uzunluğu</b>	<i>E. crus galli</i> : 7 cm	<p><i>E. colona</i>: Kılçiksız</p> <p><i>E. crus-galli</i>: 1-40 mm</p>			<p><i>E. crus-galli</i>: Kılçıklı veya kılçiksız</p> <p><i>E. muricata</i>: Kılçıklı veya kılçiksız</p> <p><i>E. crus-pavonis</i>: Kılçıklı veya kılçiksız</p> <p><i>E. paludigena</i>: Kılçıklı veya kılçiksız</p>
	<i>E. colona</i> : Alt kavuz: 1-2 mm, 3 damarlı, üst kavuz:	<i>E. colona</i> : Üst kavuz 2.4-3 mm ve ucu keskin bir noktada sivrilir.	<i>E. colona</i> : Bir veya her iki kavuz çiçeklerden	<i>E. oryzoides</i> : Alt kavuz tohumun 1/2-	

<p><b>Kavuz: Alt kavuz/üst kavuz</b></p>	<p>tohum kadar uzun 5 damarlı</p> <p><i>E. crus galli</i>: Kavuzlar damar boyunca seyrek ve uzun kıllı, membranöz. Alt kavuz tohumun 1/3 boyutunda 3-5 damarlı, üst kavuz tohumu tamamen kapatır ve 5 damarlı</p>	<p><i>E. crus-galli</i>: Üst kavuz 2.6- 4.2 mm (kılçık hariç) üst ucu sivri</p> <p><i>E. walteri</i>: Üst kavuz; 2.8-4.8 mm (kılçık hariç) oval, ucu konik, genellikle pürüzlü damar boyunca tüylüdür, alt kavuz; genellikle tohumdan 1/2 daha uzundur, aniden daralır veya incelir, 0.5 mm'dir.</p> <p><i>E. muricata</i>: Üst kavuz; tohum ile aynı boyutta, iç kavuzunu kapatır, alt kavuz; tohumun 1/3 boyutundadır</p>	<p>uzun, kavuz kılçıklı veya kılçıksız olabilir</p> <p><i>E. crus-galli</i>: Bir veya her iki kavuz tüm çiçeklerden uzun, kılçıklı veya kılçıksız</p> <p><i>E. furumentacea</i>: Bir veya her iki kavuz tüm çiçeklerden uzun, kılçıklı veya kılçıksız</p> <p><i>E. walteri</i>: Bir veya her iki kavuz tüm çiçeklerden uzun, kılçıklı veya kılçıksız</p> <p><i>E. muricata</i>: Kavuz çiçeklerden kısadır, alt veya üst kavuz çiçekten uzundur, kılçıklı veya kılçıksızdır.</p>	<p>1/3 uzunluğunda, 3 damarlı</p> <p><i>E. oryicola</i>: Alt kavuz tohumun 1/2-3/5 uzunluğundadır, 3 damarlıdır.</p>	
--	---	---	---	--	--