



**T.C.**

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM**

**GÖNEN'DE ÇELTİK TARLALARINDAKİ DARICANLARIN  
(*ECHINOCHLOA* SPP.) MORFOLOJİK FARKLILIKLARININ  
ÇİMLENME VE GELİŞME BİYOLOJİLERİYLE İLİŞKİSİNİN  
BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS**

**İREM EYŞAN SEZER**

**Tez Danışmanı**

**PROF. DR. AHMET ULUDAĞ**

**ÇANAKKALE – 2023**





T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM

**GÖNEN'DE ÇELTİK TARLALARINDAKİ DARICANLARIN (*ECHINOCHLOA*  
SPP.) MORFOLOJİK FARKLILIKLARININ ÇİMLENME VE GELİŞME  
BİYOLOJİLERİYLE İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS

İREM EYŞAN SEZER

Tez Danışmanı

PROF. DR. AHMET ULUDAĞ

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri  
Koordinasyon Birimi kurumu tarafından desteklenmiştir

Proje No: 3968

ÇANAKKALE – 2023





T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



İrem Eyşan SEZER tarafından Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ yönetiminde hazırlanan ve 30/01/2023 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “Gönen’de Çeltik Tarlalarındaki Darıcanların (*Echinochloa spp.*) Morfolojik Farklılıklarının Çimlenme ve Gelişme Biyolojileriyle ilişkilerinin 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)

Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ

Dr. Öğr. Üyesi Fırat ALATÜRK

**İmza**

.....

.....

.....

Tez No : 10399040

Tez Savunma Tarihi : 30/01/2023

.....  
İSİM SOYİSMİ

Enstitü Müdürü

.././20..

## ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; 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 çalışmada 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.

İrem Eyşan SEZER

.././20..

## TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ'a, değerli görüşleriyle tezimin gelişmesinde katkıları büyük olan değerli hocalarım Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ ile Dr. Öğr. Üyesi Fırat ALATÜRK'e şükranlarımı sunarım. Bilgi birikimini ve tecrübelerini alçak gönüllülükle paylaşarak araştırma konumu anlamamda çokça emeği olan değerli Dr. Halil Sürek'e, tezimde sayamayacağım kadar konuda yardımları ve en önemlisi dostluğu için sevgili dönem arkadaşım Buse Ezgi KURBAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. İstatistik konusunda yardımcı olan Sevgi UYAR'a, Agrobest firması aracılığıyla arazi çıkışlarım için araç temin eden Emre Eren MUSLU'ya ve vakit ayırıp arazi çalışmalarımnda yardımcı olan kuzenim İsmail GÖDEKOĞLU'na teşekkür ederim. Hayatım boyunca bana benden daha çok güvenen ve yapamayacağımı düşündüğüm her anda beni cesaretlendiren canım annem Hülya Elif, uzakta olmasına rağmen her ihtiyaç duyduğumda yardımlarını bir an bile esirgemeyen babam Engin, yetişemediğim her anda yanımda olan kız kardeşim Ayşe Sevgi, son olarak neşeleri ve enerjileri ile bu zor yolculukta bana motivasyon olan erkek kardeşlerim Ahmet Orhan ve Mehmet Yasin SEZER ' e kalpten teşekkür ederim.

İrem Eyşan SEZER  
Çanakkale, Ocak 2023

## ÖZET

# GÖNEN'DE ÇELTİK TARLALARINDAKİ DARICANLARIN (*ECHINOCHLOA* SPP.) MORFOLOJİK FARKLILIKLARININ ÇİMLENME VE GELİŞME BİYOLOJİLERİYLE İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ

İrem Eyşan SEZER

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

30/01/2023, 49

Ana besinlerden biri olan çeltik yetiştirildiği bölgelerin sosyal hayatında ve ekonomisinde önemli rol oynamaktadır. Çeltik, Türkiye'de çok geniş alanlarda ekilmemesine rağmen özellikle Marmara bölgesinde önem arz etmektedir. Çeltikte yabancıotlar kaliteyi ve üretimi olumsuz etkilemesinin yanı sıra çözülmesi zor bir konudur. *Echinochloa* (darıcan) türleri rekabet, hibridizasyon, herbisitlere dayanıklılık ve teşhis zorluğu sebebiyle ayırt edilmelerinde ve mücadelesinde zorlanılan bir yabancıottur. Bu çalışma 2021-2022 yıllarında Balıkesir iline bağlı Gönen ilçesindeki çeltik tarlalarından elde edilen bitki materyalleri ile gerçekleştirilmiştir. Her iki yılda da rastgele seçilen çeltik tarlalarından toplanan olgun bitki materyalleri kullanılarak darıcanların tür ve tür altı teşhisleri yapılmıştır. Teşhis sonucunda 63 bitki içinden Türkiye Florası ve Çin Florası'na göre 59 *Echinochloa oryzoides* ve 4 *E. cruss-galli*, beş farklı teşhis anahtarı birleştirilerek yapılan teşhislerde ise 50 *E. cruss-galli*, 6 *E. oryzoides*, 5 *E. colona* ve 2 *E. oryzicola* teşhis edilmiştir. Beş kaynağa göre yapılan teşhis sonucunda *E. cruss-galli* olanların Çin Flora'sına göre alttür teşhisi yapılmış, 4 adet *E. cruss-galli* var. *zelayensis* teşhis edilmiştir. Çalışmada her dönemde bütün türlerin birlikte bulunduğu tespit edilmiştir. Teşhis edilen bitki tohumlarından farklı türlere ait olmasına özen gösterilerek seçilen 14 popülasyon ile erken gelişme denemesi kurulmuş, ilk bitki BBCH skalası 33. evreye ulaştığında deneme sonlandırılmıştır.

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



## ABSTRACT

# DETERMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE MORPHOLOGICAL DIFFERENCES OF DARICAN (*ECHINOCHLOA* SPP.) IN RICE FIELDS IN GÖNEN AND THEIR GROWTH AND DEVELOPMENT BIOLOGIES

İrem Eysan SEZER

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet Uludağ

30/01/2023, 49

Paddy, which is one of the main foods, plays an important role in the social life and economy of the regions where it is grown. Although paddy is not cultivated in very large areas in Turkey, it is important especially in the Marmara region. In addition to adversely affecting the quality and production, weeds in rice are complex of problems that are difficult to solve. Especially *Echinochla* species is a weed that is difficult to distinguish and control due to competition, hybridization, resistance to herbicides and difficulty in identification. This study was carried out paddy fields in Gönen district of Balıkesir province in 2021-2022. Mature plant materials collected from randomly selected paddy fields, species and subspecies of millets were identified. As a result of the identification, 59 *Echinochloa oryzoides* and 4 *E. crus-galli* among 63 plants according to Flora of Turkey and Flora of China, 50 *E. crus-galli*, 6 *E. oryzoides*, 5 *E. colona* 2 *E. oryzicola* in the identified made by combining five different identification keys. As a result of the identification made according to five keys, those with *E. crus-galli* were subjected to subspecies identified according to Flora of China, 4 *E. crus-galli* var. *zelayensis* has been identified. In the study, it was determined that all species coexisted together in every period. An early development trial was established and the trial was terminated when the first plant BBCH scale reached the 33rd stage.

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

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
<b>BİRİNCİ BÖLÜM</b>	
<b>GİRİŞ</b>	
<b>İKİNCİ BÖLÜM</b>	
<b>ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b>	4
2.1. <i>Echinochloa</i> spp. Üzerine Yapılmış Çalışmalar.....	4
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b>	
<b>MATERYAL YÖNTEM</b>	
3.1. Materyal.....	7
3.1.1. Araştırma Yerinin Tanımı.....	7
3.1.2. Gönen Ovası'nın İklim Özellikleri.....	8
3.2. Yöntem.....	9
3.2.1. Arazi Çalışmaları .....	9
3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları.....	9
3.2.3. <i>Echinochloa</i> spp. Teşhis Çalışmaları.....	12
3.2.4. <i>Echinochloa</i> Türleri Erken Gelişim Denemesi.....	16

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM  
ARAŞTIRMA BULGULARI

18

4.1. <i>Echinochloa</i> spp. Bitkisinin Organlarının Karakteristik Özellikleri .....	18
4.1.1. Tohum Renkleri .....	18
4.1.2. Başakçık Durumu .....	19
4.1.3. Kılçık Uzunlukları .....	20
4.1.4. Alt Kavuz Renkleri .....	20
4.1.5. Bayrak Yaprak Durumları (Başağa Göre) .....	21
4.1.6. Kök ve Kök Boğazı Renkleri .....	22
4.1.7. Boğum Renkleri .....	22
4.1.8. Gövde Renkleri .....	22
4.2. Tohum Ölçümleri .....	23
4.2.1. Alt Kavuz .....	23
4.2.2. Üst Kavuz .....	25
4.2.3. En .....	26
4.2.4. Kılçık .....	28
4.2.5. Başçık .....	30
4.2.6. Üst Kavuzun Alt Kavuz Oranı .....	31
4.3. Bitki Teşhisleri .....	33
4.4. <i>Echinochloa</i> spp. Erken Gelişme Denemesi .....	40
4.4.1. Gelişme Denemesi Grafikleri .....	40
4.4.2. Gelişim Dönemlerinin Belirlenmesi.....	43

BEŞİNCİ BÖLÜM  
SONUÇ ve ÖNERİLER

48

KAYNAKÇA .....	50
EKLER .....	I
EK 1. BİTKİ KODLARI TABLOSU .....	II
EK 2. BEŞ TEŞHİS ANAHTARI TABLOSU .....	III
EK 3. TOHUM ÖLÇÜMLERİ VERİLERİNE GÖRE ÇOKLU KARŞILAŞTIRMA TABLOSU.....	VI

## SİMGELER VE KISALTMALAR

var.	Varyete
%	Yüzde oranı
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
FAO	Gıda ve Tarım Teşkilatı (Food and Agriculture Organization)
mm	Milimetre
q3	Dağılımın dörtte üçlük kısmı
spp.	Birçok tür
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
t	Ton

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1</b>	Gönen Ovasında aylara göre mevsim tespiti	9
<b>Tablo 2</b>	Flora of Turkey, Flora of China ve Avrupa teşhis anahtarları kullanılarak yapılan teşhis sonuçları	34
<b>Tablo 3</b>	Beş teşhis anahtarının birleştirilmesi ile yapılan teşhis sonuçları	37
<b>Tablo 4</b>	Beş teşhis anahtarının birleştirilmesi ile yapılan teşhis sonucunda <i>Echinochloa crus-galli</i> olarak bulunan bitkilerin Çin Florası'na göre alttür teşhis sonuçları.	39
<b>Tablo 5</b>	Tohum iç kısımları ölçüm verilerine göre erken gelişme denemesinde kullanılan 14 bitkinin teşhisi (Tardif, 2002).	39
<b>Tablo 6</b>	Tohum ölçüm verilerine göre varyans analizi değerleri.	40
<b>Tablo 7</b>	Çanakkale Merkezde 20.08.22-26.09.2022 tarihleri arasında datalogger ile ölçülmüş hava durumu verileri.	45

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Gönen Ovası fiziki haritası ve sınırları.....	7
Şekil 2	Balıkesir ili Gönen Ovasında arazi çıkışı yapılarak darıcan bitki ve tohum numuneleri alınan çeltik tarlalarının uydu fotoğrafları.	8
Şekil 3	Balıkesir ili Gönen ilçesinin 1991-2021 yılları arası yıllık yağış ve sıcaklık ortalamaları.....	9
Şekil 4	Bitki mateyallerinden herbaryum çalışmaları.....	10
Şekil 5	Tohum numunelerinin ölçülmesi ve fotoğraflanması.....	10
Şekil 6	<i>Echinochloa</i> spp. tohum ölçümlerinde kullanılmış karakterin gösterimi.....	11
Şekil 7	Farklı yönlerden dane yüzlerinin şekilleri.....	12
Şekil 8	Ölçümlerde kullanılan tohumun iç kısımları.....	13
Şekil 9	Gelişim denemesi.....	17
Şekil 10	<i>Echinochloa</i> spp. tohum renkleri. Altınsarı (A) Yeşil-mor (B) Açık yeşil (C) Kahverengimsi-kızıl (D) Yeşil-sarı (E) Yeşil (F)	19
Şekil 11	<i>Echinochloa</i> spp. başak dizilişleri/yapıları Başakçıklar ortada yoğunlaşmış (A) Başakçıklar aralıklı dizilmiş (B) Başakçıklar uca doğru kısa (C) Başak koni şeklinde ve başakçıklar yoğun (D) Başakçıklar sapın tek tarafına dizilmiş (E) Başakçıklar simetrik ve sapa V şeklinde dizilmiş (F) Başakçıklar kısa ve düz dizilmiş (G).....	19
Şekil 12	<i>Echinochloa</i> spp. kılçık uzunlukları Kısa (A) Çok kısa (B) Uzun ve kısa (C) Uzun (D).....	20
Şekil 13	<i>Echinochloa</i> spp. kavuz renkleri Sarı (A) Mor (B) Yeşil (C) Sarımsı kahverengi (D) Açık yeşil (E).....	20
Şekil 14	<i>Echinochloa</i> spp. bayrak yaprak durumları Başaktan kısa (A) Başaktan uzun (B) Başak ile eşit (C). <i>Echinochloa</i> spp. boğum renkleri.....	21
Şekil 15	<i>Echinochloa</i> spp. kök ve kök boğazı renkleri Mor (A) Kızıl (B) Kahverengi (C).....	21

<b>Şekil 16</b>	<i>Echinochloa</i> spp. boğum renkleri Kahverengi (A) Mor (B) Koyu kahverengi (C) Açık kahverengi (D).....	22
<b>Şekil 17</b>	<i>Echinochloa</i> spp. gövde renkleri Yeşil-mor (A) Yeşil (B) Yeşil-kızıl (C).....	22
<b>Şekil 18</b>	2021 alt kavuz verileri kutu grafiği.....	23
<b>Şekil 19</b>	2022 alt kavuz verileri kutu grafiği.....	24
<b>Şekil 20</b>	2021 alt kavuz verileri ortalamaları.....	24
<b>Şekil 21</b>	2022 alt kavuz verileri ortalamaları.....	24
<b>Şekil 22</b>	2022 üst kavuz verileri kutu grafiği.....	25
<b>Şekil 23</b>	2022 üst kavuz verileri kutu grafiği. ....	25
<b>Şekil 24</b>	2021 üst kavuz ortalamaları. ....	26
<b>Şekil 25</b>	2022 üst kavuz verileri ortalamaları. ....	26
<b>Şekil 26</b>	2021 en verileri kutu grafiği. ....	27
<b>Şekil 27</b>	2022 en verileri kutu grafiği. ....	27
<b>Şekil 28</b>	2021 en verileri ortalamaları. ....	27
<b>Şekil 29</b>	2022 en verileri ortalamaları. ....	28
<b>Şekil 30</b>	2021 kılçık verileri kutu grafiği. ....	28
<b>Şekil 31</b>	2022 kılçık verileri kutu grafiği.....	29
<b>Şekil 32</b>	2021 kılçık ortalamaları.....	29
<b>Şekil 33</b>	2022 kılçık verileri ortalamaları. ....	29
<b>Şekil 34</b>	2021 başçık verileri kutu grafiği. ....	30
<b>Şekil 35</b>	2022 başçık verileri kutu grafiği. ....	30
<b>Şekil 36</b>	2021 başçık verileri ortalamaları. ....	31
<b>Şekil 37</b>	2022 başçık verileri ortalamaları. ....	31
<b>Şekil 38</b>	2021 üst kavuz/alt kavuz oranı verileri kutu grafiği. ....	32
<b>Şekil 39</b>	2021 üst kavuz/alt kavuz oranı verileri ortalamaları. ....	32

<b>Şekil 40</b>	2022 üst kavuz/alt kavuz oranı verileri kutu grafiği.....	32
<b>Şekil 41</b>	2022 üst kavuz/alt kavuz oranı verileri ortalamaları.....	33
<b>Şekil 42</b>	Birinci gelişim denemesi verileri.....	41
<b>Şekil 43</b>	İkinci gelişim denemesi verileri.....	42
<b>Şekil 44</b>	Üçüncü gelişim denemesi verileri.....	42
<b>Şekil 45</b>	Birinci gelişim denemesi ortancaları esas alınarak popülasyonların gelişimi.....	43
<b>Şekil 46</b>	İkinci gelişim denemesi ortancaları esas alınarak popülasyonların gelişimi.....	44
<b>Şekil 47</b>	Üçüncü gelişim denemesi ortancaları esas alınarak popülasyonların gelişimi.....	45



## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

Ekiliş alanı ve üretim miktarlarına bakıldığında üç temel besinin (buğday, mısır ve çeltik) dünyayı geçmişte beslediği gibi günümüzde de beslemeye devam ettiği görülmektedir. Son 50 yılda artan insan nüfusuyla beraber çeltik üretimi ekiliş alanı ve verim yönüyle buğday ve çeltik 2.5, mısır 5 katlık bir artış göstermiştir. Türkiye genel olarak ana besin maddesi buğday olan bir ülke konumunda olsa da üretim ve tüketim açısından çeltik önemli tahıllar arasındadır (Uludağ, 2017). Çeltik yetiştiriciliğinin zor olması yanı sıra ekonomik ve sosyal önemi oldukça fazladır. Dünyada geniş alanlarda ekilen bitkilerden biridir. Dünya çeltik üretimi 164,192,164 ha alanda 754,743,722 ton olarak gerçekleşmekte olup, dünyada son 10 yılda yıllık üretim miktarı giderek artmaktadır (FAO, 2022). Bu üretimin yaklaşık üçte ikisi Çin, Hindistan, Endonezya, Bangladeş ve Vietnam'dır (FAO, 2022).

Türkiye, çeltik üretiminde önde gelen ülkeler arasında yer almasa da çeltik üretimi son on yılda 750,000 tondan 1,000,000 tona ulaşmıştır (FAO, 2022). Türkiye bir miktar çeltik/pirinç ihraç etmekle beraber net ithalatçı konumundadır (TEPGE, 2020). Dünya çeltik alanları son 10 yılda ortalama 160 milyon hektar civarında seyretmiştir (FAO, 2022). Türkiye'de son on yılda çeltik alanları da artış göstermiştir (FAO, 2020). Çeltik verimi Türkiye'de dünya ortalamasının (4,7 t/ha) iki katına yaklaşmaktadır (7,9 t/ha) (FAO, 2022). Bunun en önemli sebepleri olarak Türkiye'nin çeltik yetiştiriciliği için uygun iklim şartları ve toprak özelliklerine sahip olması sayılabilir (OMU, 2021).

Türkiye'de 2021 yılında çeltik ekilen toplam alan 1.264.190 da, üretim miktarı ise 1,000,000 tondur (TÜİK, 2022). Çeltik üretiminin %72'si Marmara bölgesi ve %24'ü Karadeniz bölgesinde yapılmakta kalan %4'lük üretim sırası ile İç Anadolu (%2), Güneydoğu Anadolu Bölgesi (%1), Akdeniz Bölgesi (%1) ve Doğu Anadolu Bölgesi ( $\leq 0,021$ ) olarak sıralanmaktadır (TMO, 2021). Marmara Bölgesinin çeltik üretimi bakımından en önemli illeri Edirne, Balıkesir, Çanakkale, Tekirdağ ve diğer iller olarak sıralanır. Türkiye genelinde toplam çeltik üretiminin %43'ü Edirne, %12'si Çanakkale, %9'u Balıkesir illerinde gerçekleşmektedir (TMO, 2019). Çanakkale'deki çeltik üretim alanları 110.236 da ve üretim miktarı 93.020 tondur. Çalışmanın yapıldığı Balıkesir'deki çeltik üretim alanları 158.600 da ve üretim miktarı 118.620 tondur. Balıkesir'in Gönen

ilçesinde çeltik üretim alanı 84.500 da, üretim miktarı ise 65.010 ton, Çanakkale ilinin Biga ilçesinde çeltik üretim alanı 89.500 da, üretim miktarı ise 75.799 tondur (TÜİK, 2021).

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi çeltikte de yabancıotlar büyük sorun oluşturmaktadır. Yabancıotlar çeltik tarlalarındaki gelişme üstünlükleri sebebiyle uygun ışık, besin maddesi ve su kaynağı bulunduğu hızla gelişirler. Tarlalarda bulunan yabancıotlar verim ve ürün maliyetleri konusunda önem taşımaktadır. Çeltik bitkisi ile rekabete giren yabancıotlar oluşturdukları bu sorunların yanı sıra tohumlarının kültür bitkilerine bulaşması ile ürün pazar değerini düşürür. Yabancıotlar çeltik tarlalarında hem hasat-harman maliyetini, hem de bir sonraki yıl popülasyon oranını artırır. Çeltik tarlalarında darıcan bulunma oranına göre ürün miktarı çok fazla değişmektedir. Darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) bulunmayan bir çeltik tarlasında verim 580 kg/da iken m<sup>2</sup>'de 10 adet varken verim 350 kg/da'a gerileyerek ürün kaybı %40'a düşer ve m<sup>2</sup> 'de 50 adet darıcan olduğunda verim kaybı 200 kg/da'a gerileyerek kayıp %66 olmaktadır (Smith ve ark., 1977).

Çeltik tarlalarında darıcanlar (*Echinochloa* spp) önemli sorunlar oluşturmaktadır. Dünyada çeltik ekim alanlarının yoğun olduğu ülkelerde yapılan araştırmalara bakılarak söylenebilir ki, darıcanlara ait türler yüksek zarar yapmasının yanı sıra mücadeleleri de oldukça zordur. Darıcanlar dünya genelinde çoğu sucul ortama ayak uydurmuş 50 ye yakın tür bulundurmaktadır (Mennan ve ark., 2015). Ayrıca darıcan ile çeltik bitkisinin rekabetleri ile ilgili yapılan bir çalışmada darıcan yoğunluğu arttıkça çeltik bitkisinin boyunda, toprak üstü yaş ağırlığında, toprak üstü kuru ağırlığında ve verimde azalma olmaktadır (Mennan ve Işık, 2001).

Darıcanlar dünya genelinde yaklaşık 50 türe sahiptir ve bu türlerin çoğu sucul ortama uyum sağlamıştır (Mennan vd., 2015). Darıcan dünyada 61 ülkede tespit edilmiş ve 36 farklı kültür bitkisinde yabancıot olarak bildirilmektedir. Erken dönemde çeltik bitkisi ile morfolojik olarak çok benzerlik göstermektedir (Bajwa vd., 2015). Darıcan ve benekli darıcan (*Echinochloa E. colona* (L.) Link) dünyanın en kötü yabancıotları arasında yer almaktadır (Holm ve ark., 1977). Kraehmer ve ark. (2016) ve Kraehmer (2015) dünya genelinde bu iki türün yanı sıra *E. oryzicola*, *E. glabrascens*, *E. pyramidalis*, *E. oryzoides*, *E. crus-pavonis* ve *E. macrocarpa* türlerini de çeltik tarlalarındaki önemli türler arasında belirtmiştir. *Echinochloa* türlerinin sınıflandırılması sistematikçiler tarafında farklı yorumlanmaktadır. Varyete ve alttürlerinin de oldukça fazla olduğu bilinmektedir (Hoste ve Verloove, 2022).

Türkiye genelinde yapılan surveylerde çeltik tarlalarında 95 yabancıot taksonu belirlendiği ve 23 takson ile *Poaceae* familyasının en fazla takson içeren familya olduğu bildirilmiştir. Tüm bölgelerde mevcut olan takson ise darıcanıdır (Yazlık vd., 2020). Edirne ilinde yapılan surveyde bu bölgede sorun oluşturan darıcanlardan *E. cruss-galli*, *E. oryzoides* ve *E. colona* olduğu tespit edilmiştir (Yazlık, 2020). Samsun ilinde yapılan surveylerde görülmüştür ki darıcan çeltik üretim alanlarında en çok rastlanan 3 yabancıot arasındadır (Işık, 2000). Kayseri ilinde 6 farklı ilçede 100 farklı tarlada yapılan surveylerde şeker pancarında zararlı yabancı otlar araştırılmış, %49 oranında darıcanı tespit edilmiştir (Işık ve Akça, 2016). Darıcanların büyük çoğunluğu istilacı yabancıot sınıfına girer ve özellikle bu yüzden önemlidirler. Böyle zararlı darıcanların çeltik tarlalarında %80'e varan verim tane kayıplarına sebep olduğu tespit edilmiştir. Hibridizasyon yeteneklerinin yüksek olması sebebiyle teşhis etmek oldukça zordur. Örneğin kılçık uzunluğu çevre faktörlerinden çok etkilenen bir özellik olduğundan dolayı teşhiste sıklıkla kullanılan karakteristik bir unsurdur. *E. oryzicola* diğer darıcanlardan oldukça farklıdır. Başakçıkları setae uzunluğu ve fidedeki değişkenlikler diğer türlerden tamamen farklıdır. Aynı farklılık benekli darıcan için de geçerlidir. Başakçık, tohum kalınlığı, alt kavuz uzunluğu ve göbeksik (hilum) çapı ayrıca kavuz ve kavuz kabuklarının kılçıksız olması benekli darıcan için önemli ayırt edici özelliklerdir (Ruiz-Santaella vd., 2006). Her ne kadar farklı kaynaklarda da *E. oryzicola* farklı bir tür olarak geçse de bazı çalışmalara göre *E. oryzoides*'in bir alttürüdür (WFO, 2023).

Marmara Bölgesi çeltik tarlalarındaki en önemli meselelerden olan darıcanların morfolojik farklılıklar, biyolojik ve ekolojik özellikleri bugüne kadar tam olarak ortaya konulmamıştır. Üreticiler türler arası farklılığın farkında olsa da her biri bu türleri kendine göre tanımlamaktadır. Bu bağlamda üreticilerin darıcan mücadelesine yönelik ihtiyacı olan bilginin sağlanmasına yönelik hazırlanan bu çalışma ile darıcanların bazı biyolojik ve ekolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır

## İKİNCİ BÖLÜM

### ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çeltik tarlalarında sorun oluşturan *Echinochloa* spp.'lerin morfolojik farklılıkları, gelişim biyolojileri, ilgili yurtiçi ve yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde; *Echinochloa* spp. tür ve alt tür teşhislerinin bölgesel olarak çok ciddi farklılık gösterdiği ve Balıkesir Gönen bölgesi için teşhise yönelik yeterli çalışma olmadığı görülmüştür. Türkiye ve bazı diğer ülkelerdeki survey ve tür ayırımına yönelik yapılan herbisit çalışmalarına da ve başta Türkiye olmak üzere tez konusuna uygun çalışmalara yer verilmiştir.

#### 2.1. *Echinochloa* spp. Üzerine Yapılmış Çalışmalar

Türkiye’de çiftçiler tarafından *E. oryzoides*’in varlığı rapor edilmiş, türün herbisit toleransını test etmek amacıyla sera denemesi yapılmıştır. Deneme yoğun ve uzun süreli herbisit kullanılan ve darıcanlar ile mücadele problemi olan dokuz farklı bölgeden alınan tohum örnekleri ile yapılmış, 172 örnek test edilmiş, %78’i ALS inhibitörleri tarafından,%38’i ACCase inhibitörleri tarafından kontrol edilememiştir. Deneme sonucunda herbisitlere dayanıklı olan örneklerin yoğunlukla Marmara bölgesi, özellikle Edirne ve Balıkesir illerinden olduğu tespit edilmiştir (Altop ve ark., 2014).

Edirne ili çeltik tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin ve yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla survey çalışması yapılmıştır. Survey 60 tarlada yapılmış, 12 familyaya ait 30 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Survey sonuçları incelendiğinde *E. crus-galli* (darıcan), *E. oryzoides* (çeltiksi darıcan), *Leptochloa fascicularis* (baraj otu) ve *Cyperus difformis* (kızotu) gibi yabancı otlar önemli bulunmuş, yapıları hakkında bilgi verilmiştir. Önemli bulunan yabancıotlar için mücadeleye yönelik tavsiyelerde bulunulmuştur (Damar, 2006).

Bu çalışma, *E. crus-galli*’nin kimyasal mücadelesinin yetersiz olması sebebiyle darıcan tohumlarının herbisitlere karşı dayanıklılığını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Türkiye ve İran’ın farklı bölgelerinden toplanan darıcan tohumları propanil, penoxsulam, cyhalofop-butyl, oxadiazon, butachlor ve bispyribac-sodium inhibitörü aktif maddeler ile

muamele edilmiş ve sera denemesi olarak gerçekleştirilmiştir. Deneme sonucunda bazı populasyonlarda aktif maddelere karşı yüksek dayanıklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Örneklerin birçoğunun ACCase, VLVFAs, ALS, PPO ve PSII inhibitörü herbisitlere karşı dayanıklılık gösterdiği ve bazı populasyonlarınsa ACCase, VLVFAs, PPO, PSII ve ALS inhibitörü herbisitlere karşı çapraz dayanıklılık göstermiştir (Haghnama, 2016).

Bu çalışma serada hazırlanmış, 34 farklı lokasyondan *Echinochloa crus-galli* örnekleri toplanarak morfolojik farklılıkları ve genetik varyasyonları değerlendirilmiştir. Morfolojik ve moleküler karşılaştırma sonucunda *E. crus-galli* genotipleri arasında morfolojik ve genetik varyasyon bulunduğu tespit edilmiş, elde edilen bu varyasyonun yakın lokasyonlar için dahi söz konusu olduğu belirlenmiştir (Kaya 2008).

Kore’de yapılan çalışma, çeltik ekim alanlarındaki yabancıot yoğunluğunun çeltik ekim tarihiyle arasındaki ilişkinin belirlenmesini amaçlamaktadır. 28 Kasında ekilen alanda darıcan tohumlarının %23-51’inin tınlı toprakta ve %8-46’sının ise kumlu-killi toprakta çıkış yaptığı belirlenmiştir. En yoğun çıkış yapan *Echinochloa* türleri sıralandığında sırasıyla; *E. crus-galli*, *E. praticola*, *E. oryzicola* olduğu görülmüştür (Kwon vd., 1996).

Bu çalışma İtalya’da *Echinochloa* türlerinin morfolojik ve fizyolojik farklılıklarını belirlemek amacı ile yapılmıştır. *E. colona*, *E. crus-galli*, *E. crus-pavonis*, *E. erecta*, *E. hostii* ve *E. phyllopogon* türlerine ait daha önce toplanmış tohumlar torf ve odundan yapılmış saksılara ekilmiştir. Her tür için 200 saksı kullanılmıştır. 3. yaprak formuna erişen bitkiler Novara ilindeki Cesto’da bulunan çeltik tarlasına dikilmiştir. Deneme 4 tekrarlı gerçekleştirilmiştir. Dört farklı tarihte 2 farklı parametreye göre bitkiler kontrol edilmiştir. Bu parametreler nicel ve nitel olarak ayrılmıştır. Nicel parametreler bitki boyu, bayrak yaprak uzunluğu ve başak boyu, nitel parametreler büyüme yapısı, büyüme derecesi, bitki tüylülük durumu, yaprak şekli, ana damarın renk ve görüntüsü, yaprak rengi, başak büyüme yapısı tüylülük durumu ve salkım olarak belirlenmiştir. Deneme sonucunda elde edilen verilere göre türler arası dikkat çekici şekilde farklılıklar görülmektedir. Bitki boyu, başak boyu ve bayrak yaprak uzunluğunun türler arası teşhiste yararlı parametreler olarak düşünülebilir. Yaprakta görülen kırmızı lekeler *E. colona*, *E. hostii* ve *E. phyllopogon* için

karakteristik olabilmektedir. *E. colona* için V şeklinde kırmızı lekeli yapraklar karakteristik olabilmekte ve başakta başakçık sayısı diğer türlere göre daha azdır (Sparacino ve ark., 2007).

Bu çalışma *E. crus-galli*'nin çeltik bitkisinin verimi ve morfolojisi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çeltik tarlasında beş alan belirlenmiş ve ilki *E. crus-galli*'den arındırılmış bırakılarak sırasıyla bir, iki, üç ve dört darıcan kalacak şekilde alanlara bitkiler ekilmiştir. Araştırma sonucunda çeltik bitki boyu alanda bulunan *E. crus-galli* sayısına göre önemli derecede etkilenmiş, çimlenme ve gelişimi gitgide azalmıştır. Bu durum *E. crus-galli*'nin çeltik bitkisinin gelişimini baskıladığını kanıtlamıştır (Krishnaveni ve Prasanna, 2019).

Bu çalışmanın amacı topraktaki gübre ve su miktarının çeltik bitkisi ve *E. crus-galli* var. *crus-galli*'nin kök gelişimine olan etkisini belirlemektir. Kullanılacak bitkiler toprağa ekilmeden 14 gün önce çimlendirilerek ekimi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucu gübrenin çeltik bitkisi ve *E. crus-galli* var. *crus-galli* kök gelişimleri arasında farklılıklar yarattığı, çeltik bitkisinin N,P,K gübresinde ana kök gelişimi maksimum değerlere ulaşırken aynı gübrede daha az gelişim göstermiştir (Ogasawara ve ark., 1999).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

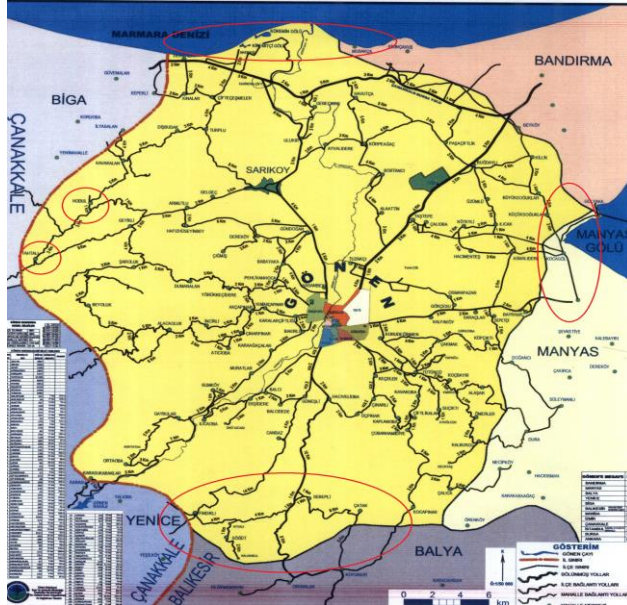
### ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Balıkesir ili Gönen ovasındaki çeltik tarlaları, çeltik tarlalarından toplanan darıcan (*Echinochloa* spp.) bitkileri ve bu bitkilerin tohumları oluşturmuştur.

##### 3.1.1. Araştırma Yerinin Tanımı

Gönen, Balıkesir ilinin bir ilçesidir. Marmara bölgesinin güneyinde yer almaktadır. Gönen Ovasının oluşumunda Gönen Çayı ve kolları etkilidir. Gönen Ovası genel hatları itibarıyla Batıda Hodul ve Tahtalı dağı, Doğuda Manyas, Güneyde Egenin yüksek platoları ve Kuzeyde Marmara denizi ile sınırlanmıştır (Şekil 1) (Özşahin, 2008). Koordinatları 40° 10' 81" Kuzey 27° 65' 55" Doğudur (Wikipedia, 2023). Örnek alınan tarlaların konumları Şekil 2'de verilmiştir.



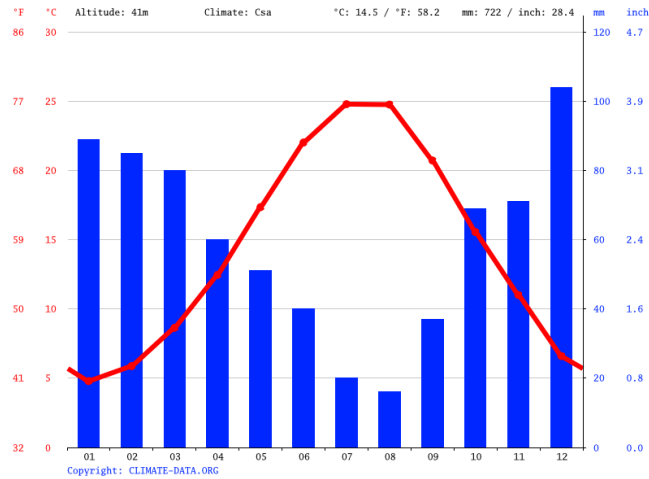
Şekil 1. Gönen Ovası fiziki haritası ve sınırları (Gönen Kaymakamlığı, 2023).



Şekil 2. Balıkesir ili Gönen Ovasında arazi çıkışı yapılarak darıcan bitki ve tohum numuneleri alınan çeltik tarlalarının uydu fotoğrafları (TKGM, 2022).

### 3.1.2. Gönen Ovası'nın İklim Özellikleri

Balıkesir'in Gönen ilçesinde 1991-2021 yılları arasında yapılan araştırmalardan elde edilen verilere göre; bölgede sıcak ve ılıman bir iklim görülmektedir. Yıllık sıcaklık ortalaması 14,5 °C ve en sıcak ay 24,8°C sıcaklık ortalaması ile Temmuz'dur. Ocak ayı ise 4,8 °C sıcaklık ortalaması ile yılın en soğuk ayıdır. Yıllık yağış ortalaması 722 mm'dir. Kışları yazlara nazaran daha yağışlı geçmekte, yılın en kurak ayı Ağustos ve yılın en yağışlı ayı Aralık'tır (Şekil 3) (Climate-Data, 2021).





Şekil 3. Balıkesir ili Gönen ilçesinin 1991-2021 yılları arası yıllık yağış ve sıcaklık ortalamaları (Climate-Data, 2021).

Tablo 1

Gönen ovasında aylara göre mevsim tespiti (Yılmaz ve Elibüyük, 2012)

Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Hafif kış	Ilık kış	Hafif kış	Kış bahar	Bahar yaz	Tipik yaz	Sıcak yaz	Tipik yaz	Tipik yaz	Son yaz	Tipik güz	Hafif kış

Gönen Ovası toprakları Gönen Çayına bağlı olması durumu sebebi ile drenajı iyidir. Çeltik yetiştirilen her bölgede olduğu gibi Azot ve Fosfor elementleri eksiklikleri görülebilir, bu durumda çiftçilerin gübreleme yapması tavsiye edilir (Özşahin, 2008).

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Arazi Çalışmaları

Sürveysler 2021 ve 2022 yıllarında Balıkesir'in Gönen ilçesindeki Gönen ovasından üretim sezonu boyunca *Echinochloa* spp. bitkilerinin olgunlaşması takip edilerek yapılmıştır. Çeltik tarlaları Gönen ovasının Sarıköy'e bağlı arazilerden rastgele seçilmiş ve her yıl için 3 tarla olmak üzere toplam 6 farklı çeltik tarlasına gidilmiştir. Çeltik tarlalarında farklı morfoloplere sahip olmasına özen gösterilerek olgun darıcan bitkilerinden bitki ve tohum numuneleri alınmıştır. Çıkış yapılan iki yılda alınan toplam 63 bitki materyali gazete kağıdında kurutulmuş ve herbaryum çalışması yapılmış, tohum numuneleri kullanılıncaya kadar oda sıcaklığında tutulmuştur.

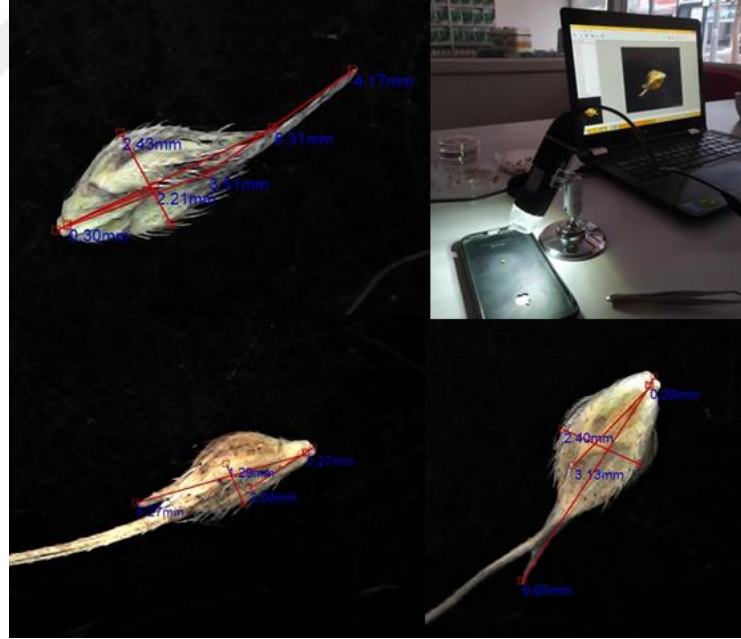
#### 3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları

Çeltik tarlalarından toplanan bitki materyalleri gazete kağıdı arasında kurutulmuş ve herbaryum çalışması yapılmıştır (Şekil 4). Tohum numunelerinin özellikle teşhis karakterleri (alt kavuz, üst kavuz, kılçık, başçık, en) mikroskop ile ölçülmüş, fotoğraflandırılmış ve

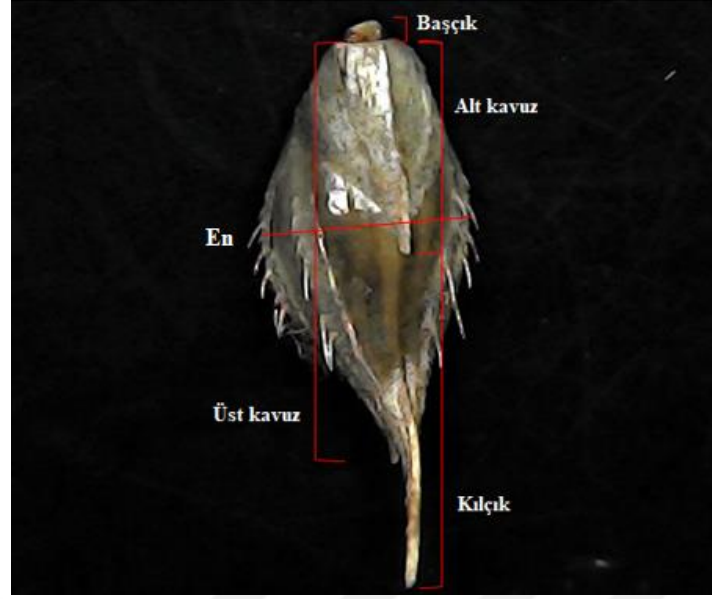
değerler tablo haline getirilmiştir. (Şekil 5). Tohumlar ölçülürken belirlenen karakterin tohum üzerindeki konumları Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 4. Bitki mateyallerinden herbaryum çalışmaları.

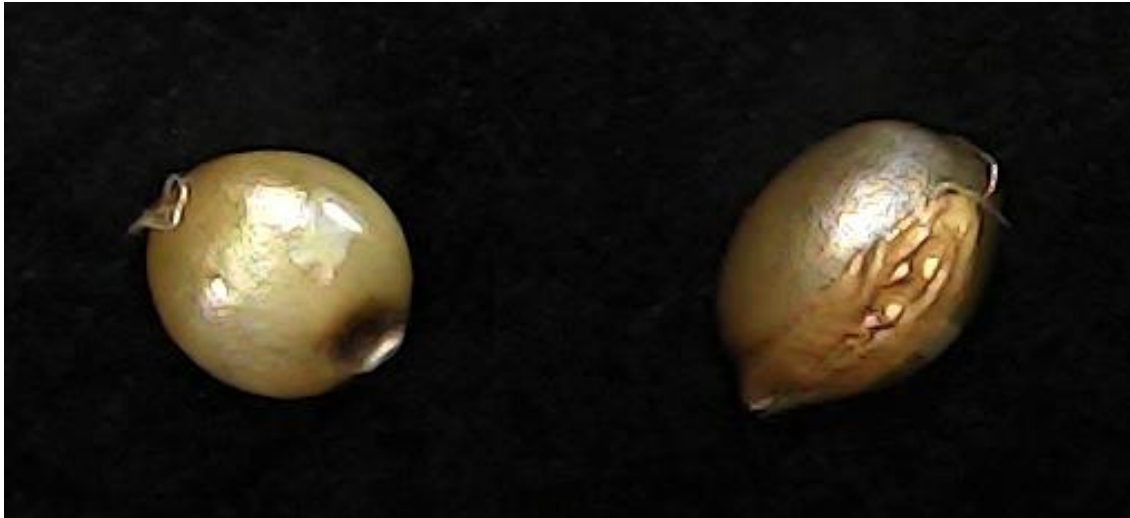


Şekil 5. Tohum numunelerinin ölçülmesi ve fotoğraflanması.

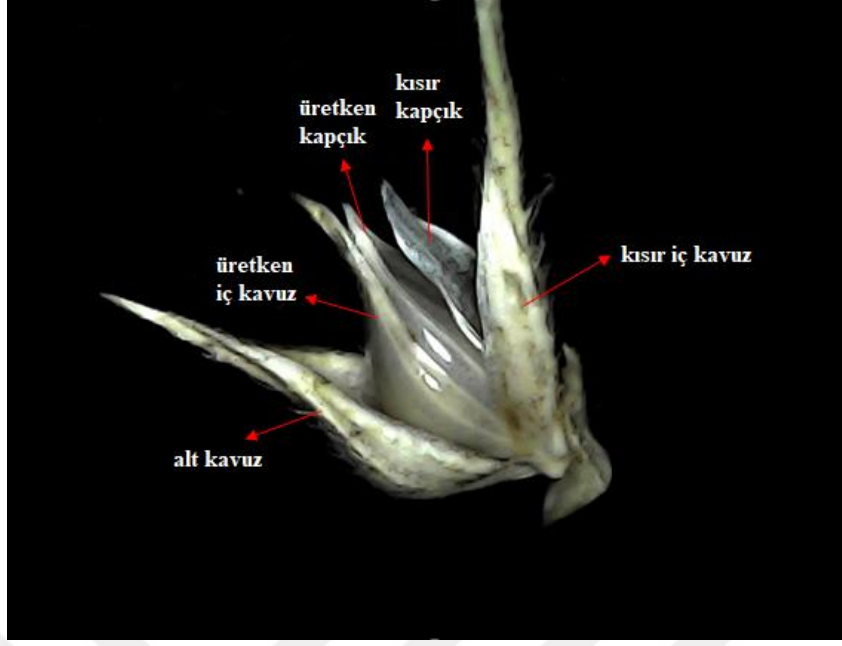


Şekil 6. *Echinochloa* spp. tohum ölçümlerinde kullanılmış karakterin gösterimi.

Tohumlar ölçüldükten sonra ılık su ile ıslatılarak teşhis anahtarlarında tohuma özel karkterlerin (kısır iç kavuz, üretken iç kavuz, kısır kapçık, üretken kapçık ve dane) ölçülebilmesi amacıyla cımbız yardımı ile açılmış ve kısımlarına ayrılmıştır. Belirlenen her kısım mikroskop ile ölçülerek fotoğraflanmış ve ölçüm değerleri kaydedilmiştir. Elde edilen veriler ile varyans analizi yapılmıştır (JMP, 2023). Erken gelişme denemesinde kullanılan 14 popülasyonun verileri incelenerek Avrupa'daki yaygın yabancı ot darıcanları teşhis anahtarı kullanılarak teşhisleri yapılmıştır (Tardif, 2002).



Şekil 7. Farklı yönlerden dane yüzlerinin şekilleri.



Şekil 8. Ölçümlerde kullanılan tohumun iç kısımları.

### 3.2.3. *Echinochloa* spp. Teşhis Çalışmaları

Balıkesir ilinin Gönen ilçesinde bulunan Gönen Ovasından toplanan 2021 ve 2022 yılına ait bitki materyalleri ve tohum örnekleri kullanılarak bölgeye uygun 5 farklı teşhis anahtarı, Türkiye Florası (Scholz, 1986), Çin Florası (Schouling ve Phillips, 2006) ve Avrupa'daki yaygın yabancıot darıcanlar teşhis anahtarı (Tardif, 2002)' na göre *Echinochloa* spp. tür ve alttür teşhisleri yapılmıştır. Türkiye literatüründe var olan farklı tür ve alttürler varsa tespit etmek amacıyla Türkiye Florası (Scholz, 1986), Çin Florası (Schouliang ve Phillips, 2006), Avrupa'daki Yaygın Yabancıot Darıcanlar Teşhis Anahtarı (Tardif, 2002), Arkansas Darıcanları (Tahir, 2016) ve Yabancı Bitkiler Florası anahtarları birleştirilmiş, 63 türün tekrar teşhisi yapılmıştır. Bu birleştirilmiş anahtara göre yapılan teşhislerden *E. crus-galli* türü, Çin Florası alttür anahtarına göre alttürleri teşhis edilmiştir. Teşhis için kullanılan karakterler; Başak Durumu, Bayrak Yaprak, Gövde Rengi, Boğum Rengi, Kök ve Kök Boğazı Rengi, Tohum Rengi ve Ölçümleri olarak belirlenmiştir.

### Türkiye Florası Teşhis Anahtarı (Scholz, 1986)

1. Başakçıklar 2-3 mm; iç kavuz incelici, kılçıksız **3. *E. colonum***
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 dopdoluludur, 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 (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 daneler **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 (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 Florası' da yer alan *Echinochloa 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. *Echinochloa* Türlerinin Erken Gelişim Denemesi

Denemeler Biga'da bir, Çanakkale Merkez'de iki olmak üzere toplam üç defa ve her deneme üç tekerrür olacak şekilde yapılmıştır. Çeltik tarlalarından 2021 yılına ait toplanan tohum numuneleri arasından 14 popülasyon seçilmiştir. Her bir popülasyon için saksıya 6 adet tohum ekilmiştir. Popülasyonların teşhis edilmiş farklı darıcan türlerinden seçilmesine özen gösterilmiştir. Çanakkale Merkez'de yapılan denemeler Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait serada yapılmıştır. Her bir deneme için 45 adet (260x190 mm) saksı, torf ve sterile edilmiş toprak kullanılmıştır. Saksıların yarısı torf ile doldurulduktan sonra üzerine steril toprak eklenmiş ve tohumlar serpidikten sonra üzeri yine 1 cm kalınlığında steril toprakla kapatılmıştır. Biga ve Çanakkale Merkez'de ilk denemeler 20.07.2022 tarihinde, Çanakkale Merkez'deki ikinci deneme 11.08.2022 tarihinde kurulmuştur ve datalogger ile toprak sıcaklık ve nemi ölçülmüştür. Datalogger (HOBO Onset® Onset Computer Corporation U12-013) kontrol saksısının 2,5 cm toprak derinliğine yerleştirilmiş ve deneme boyunca veriler kaydedilmiştir. Denemeler gün aşırı yağmurlama sulama şeklinde sulanmıştır. Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische, Industrie (BBCH) skalasına göre takip edilen bitkilerin verileri kaydedilmiş ve fotoğraflanmıştır (Şekil 7). Bitkiler BBCH skalasına göre kardeşlenme (21) dönemine geldiğinde her saksıda en güçlü gelişim gösteren 2 bitki kalacak şekilde bırakılmış, diğerleri sökülmüştür. BBCH 31. döneme kadar yürütülen denemeler, ilk bitki 31. döneme ulaştığında sonlandırılmışlardır. Gelişim denemesi ve tohum ölçümü veri sonuçları R istatistik programında kutu grafiği yapılarak tanımlayıcı istatistik çalışması yapılmıştır. Gelişim denemesi skala değerleri grafik haline getirilmiştir.





Şekil 9. Gelişim denemesi.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA BULGULARI

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu çalışmada toplanan *Echinochloa* spp. numuleri kullanılarak yapılan teşhis karakterlerinin belirlenmesi, tohum ölçümleri ve farklı anahtarlara göre yapılan teşhis çalışmaları sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

### 4.1. *Echinochloa* spp. Bitkisinin Organları

Balıkesir Gönen Ovasından 2021-2022 yıllarında toplanan bitki numuneleri incelenerek teşhis karakterleri belirlenmiş, bitki organlarının renk ve durumları incelenerek gruplandırılmıştır.

#### 4.1.1. Tohum Renkleri

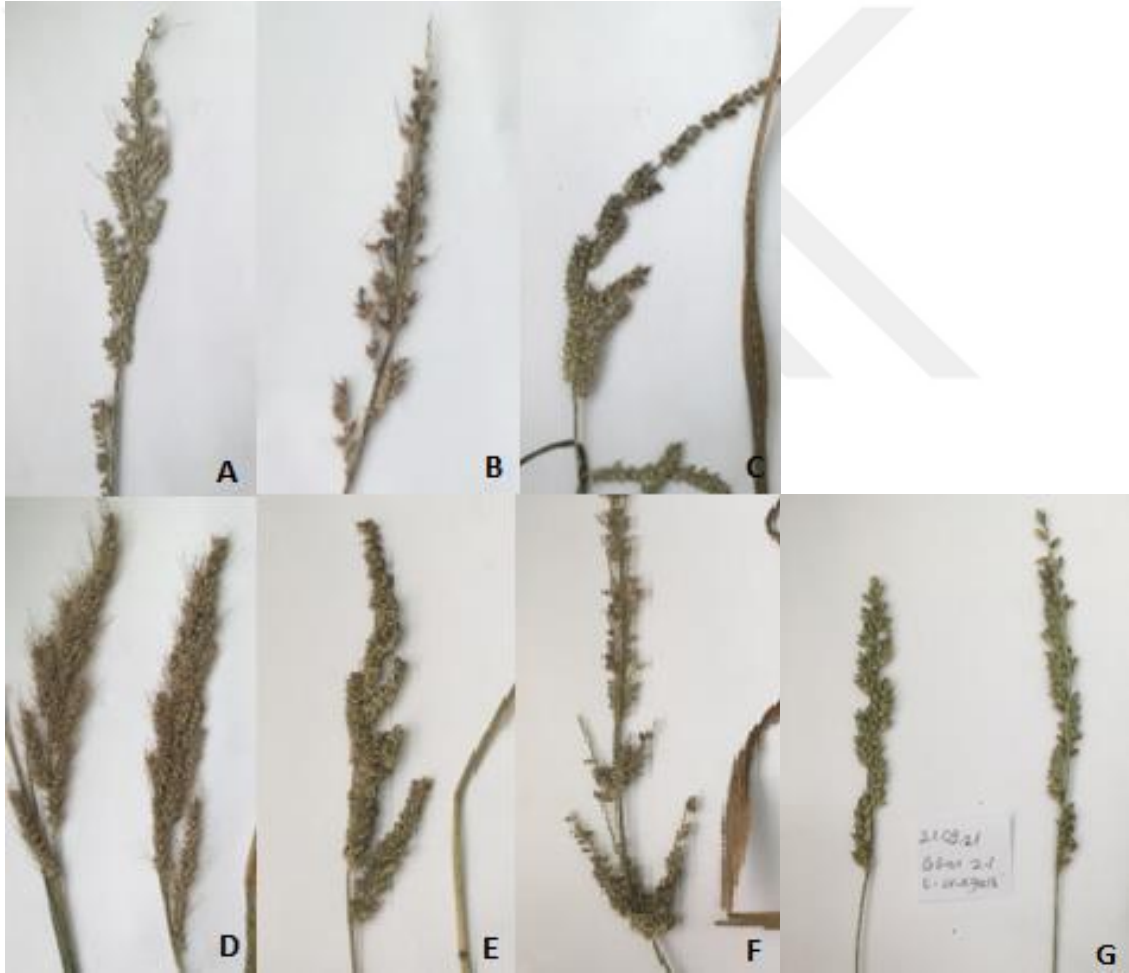
Teşhis anahtarları incelendiğinde tohum rengi karakterinin *Echinochloa* spp. teşhisinde ayırt edici özelliklerden biri olduğu görülmüştür. Flora of Turkey’de tohum rengi teşhis karakteri olarak verilmese de, bu çalışmada da kullanılan Flora of China ve Arkansas teşhis anahtarlarında teşhis karakteri olarak verilmektedir. Teşhis çalışmalarında kullanılan tohum renkleri numunelerin incelenmesi sonucu sınıflandırılmıştır (Şekil 10).



Şekil 10: *Echinochloa* spp. tohum renkleri Altınsarı (A) Yeşil-mor (B) Açık yeşil (C) Kahverengimsi-kızıl (D) Yeşil-sarı (E) Yeşil (F).

#### 4.1.2. Başakçık Durumları

Teşhis anahtarları incelendiğinde başakçık durumu her ne kadar teşhis karakteri olarak kullanılsada türün morfortipini açıklamakta önemli bir özellik olduğu görülmüştür. Arazi çıkışlarında çeltik çiftçileri ile yapılan görüşmelerde darıcan türlerinin özellikle başakçık durumlarına bakılarak ayırt edildiği ve isimlendirildiği gözlemlenmiştir Başakçık durumları örnekler incelenerek gruplandırılmıştır (Şekil 11).



Şekil 11. *Echinochloa* spp. başak dizilişleri/yapıları Başakçıklar ortada yoğunlaşmış (A) Başakçıklar aralıklı dizilmiş (B) Başakçıklar uca doğru kısa (C) Başak koni şeklinde ve başakçıklar yoğun (D) Başakçıklar sapın tek tarafına dizilmiş (E) Başakçıklar simetrik ve sapa V şeklinde dizilmiş (F) Başakçıklar kısa ve düz dizilmiş (G).

#### 4.1.3. Kılçık Uzunlukları

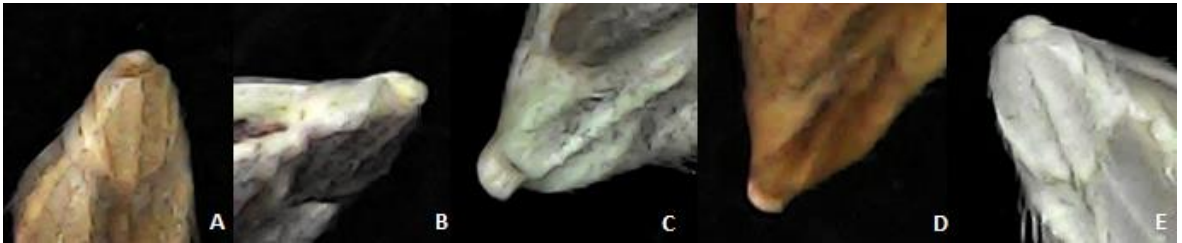
Kılçık uzunluğu darıcan tür teşhisinde Flora of Turkey başta olmak üzere hemen hemen her kaynakta var olan ayırt edici bir teşhis karakteridir. Örneklerde görülen ve sınıflandırılan kılçık uzunlukları Şekil 12’de verilmiştir.



Şekil 12. *Echinochloa* spp. kılçık uzunlukları Kısa (A) Çok kısa (B) Uzun ve kısa (C) Uzun (D).

#### 4.1.4. Alt Kavuz Renkleri

*Echinochloa* spp. Teşhis anahtarları incelendiğinde alt kavuz rengi teşhis karakteri olarak kullanılsada numuneler incelendiğinde bazı örnekler için alt kavuz ve tohum rengi arasında belirgin bir fark olduğu görülmüş, alt kavuz rengi ayrı olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 13).



Şekil 13. *Echinochloa* spp. kavuz renkleri Sarı (A) Mor (B) Yeşil (C) Sarımsı kahverengi (D) Açık yeşil (E).

#### 4.1.5. Bayrak Yaprak Durumları (Başığa Göre)

Bayrak yaprağın başığa göre durumu incelendiğinde tür teşhisi için önemli bir özellik olduğu ve numunelerin teşhisinde kullanılan teşhis anahtarlarından biri olan Arkansas Darıcanları (Tahir, 2016)'nda bu özelliğin teşhis karakteri olarak kullanıldığı görülmüştür. Numuneler incelendiğinde bayrak yaprağın 3 farklı durumu olduğu görülmüştür (Şekil 12).



Şekil 14. *Echinochloa* spp. bayrak yaprak durumları Başaktan kısa (A) Başaktan uzun (B) Başak ile eşit (C).



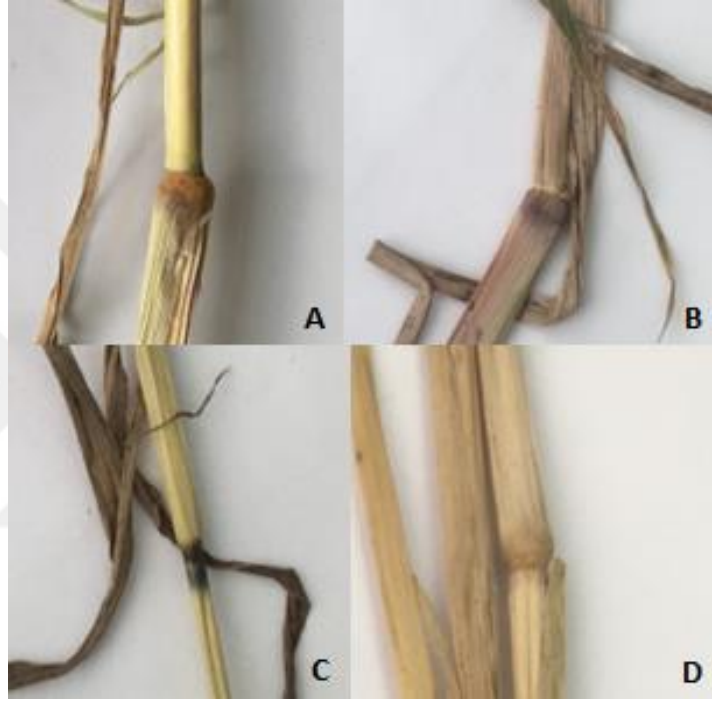
Şekil 15. *Echinochloa* spp. kök ve kök boğazı renkleri Mor (A) Kızıl (B) Kahverengi (C).



#### 4.1.6. Kök ve Kök Boğazı Renkleri

Kaynaklar incelendiğinde kök ve kök boğazı renkleri teşhis karakteri olarak değerlendirilmemektedir. Numuneler incelendiğinde bu karakterlerin türler arasında fark ettiği gözlemlenmiştir (Şekil 15).

#### 4.1.7. Boğum Renkleri



Şekil 16. *Echinochloa* spp. boğum renkleri Kahverengi (A) Mor (B) Koyu kahverengi (C) Açık kahverengi (D).

#### 4.1.8. Gövde Renkleri



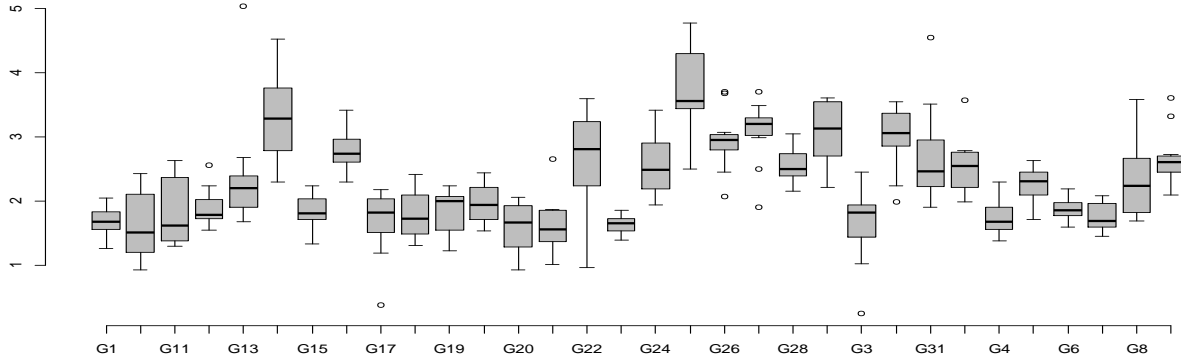
Şekil 17. *Echinochloa* spp. gövde renkleri Yeşil-mor (A) Yeşil (B) Yeşil-kızıl (C) .

## 4.2. Tohum Ölçümleri

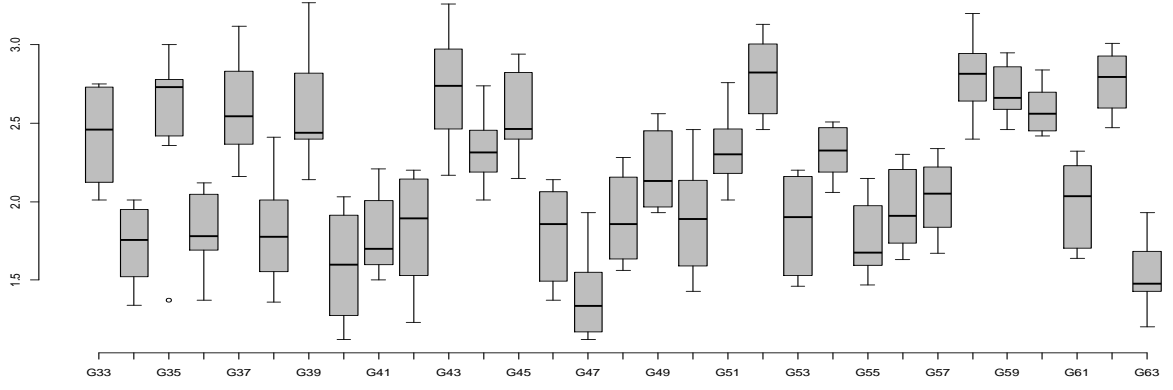
Balıkesir Gönen Ovasından 2021 ve 2022 yıllarında toplanan bitki numunelerinden tohum örnekleri mikroskop ile ölçülerek boyutları belirlenmiştir. Yapılan ölçümler sonucunda tohum ölçümleri incelendiğinde farklı *Echinochloa* türlerinin alt kavuz, üst kavuz, kılçık, başçık ve enlerinin birbirinden farklı olduğu sonucuna varılmıştır.

### 4.2.1 Alt Kavuz

Alt kavuza baktığımızda veriler geniş bir aralıktadır. Tüm numunelerin alt kavuzları incelendiğinde 0,24-5,03 mm arasında değiştiği ve popülasyonların alt kavuz ölçümlerinin 1,5-2,5 mm arasında yığıldığı görülmektedir. Numunelerden 2021 yılına ait olanlar arasında en düşük değerinin 0,24 mm ile G3 popülasyonuna, en yüksek değerinin 5,03 mm ile G13 popülasyonuna ait olduğu ve G12 popülasyonu incelendiğinde üst kavuz uzunlukları 1,54-2,56 mm arasında değişsede q3 değeri (verilerin 3/4ünün değeri) 1,95 mm olduğundan alt kavuz değerlerinin kısa tarafa doğru yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil18). Toplanan 2022 yılına ait numuneler arasında ise en düşük değerini 1,12 mm ile G47 popülasyonuna, en yüksek değerini 3,27 mm ile G35 popülasyonuna ait olduğu ve G47 popülasyonu incelendiğinde üst kavuz uzunlukları 1,37-3 mm arasında değişsede q3 değeri 2,76 mm olduğundan alt kavuz değerlerinin uzun tarafta yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 19). Veriler arasındaki farklılığa bakıldığında 2021 yılına ait olan numunelerin 2022 yılına ait olanlara kıyasla alt kavuz boylarının maksimum değerlerinin 1,76 mm daha uzun olduğu görülmektedir.

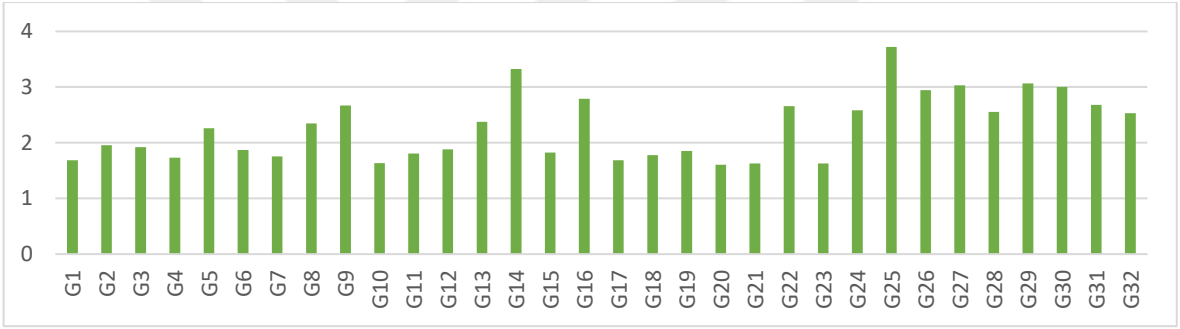


Şekil 18. 2021 alt kavuz verileri kutu grafiği.



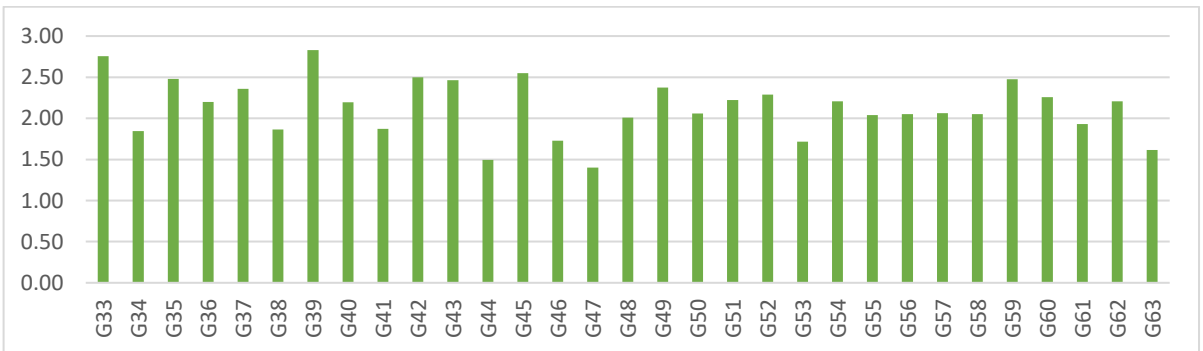
Şekil 19. 2022 alt kavuz verileri kutu grafiği.

Alt kavuz, tohumun steril lemmasıdır. Kılıçık buraya bağlıdır ve bu kısmın uzunluğu teşhis anahtarlarında önemli bir karakterdir. G25 popülasyonu 3,71 mm ile en yüksek, G20 popülasyonu 1,60 mm ile en düşük ortalama değerine sahiptir (Şekil 20).



Şekil 20. 2021 alt kavuz verileri ortalamaları.

2022 yılına ait alt kavuz verilerinin ortalamaları incelendiğinde G39 2,83 mm ile en büyük, G47 1,40 mm ile en küçük değere sahip popülasyonlardır.

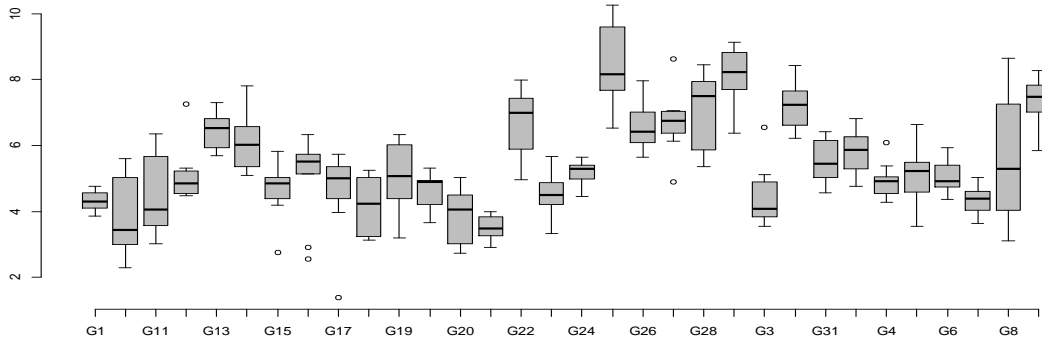


Şekil 21. 2022 alt kavuz verileri ortalamaları.

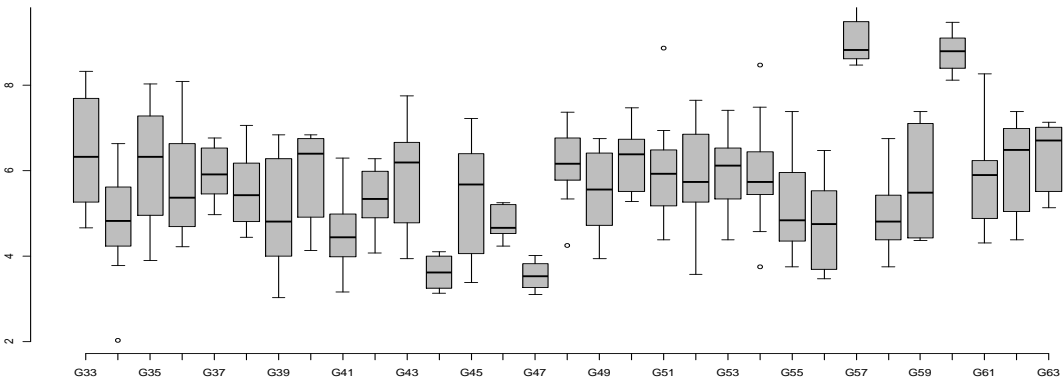


#### 4.2.2. Üst Kavuz

Üst kavuz karyopsisi kapladığından tohum boyu olarak ölçülmektedir. Teşhis anahtarları ve darıcan türlerini tanımlayan kaynaklarda bu özellik teşhis karakteri olarak görülmekte ve türler arası farklılığı çarpıcı biçimde ortaya koyan bir teşhis karakteridir. *Echinochloa colona* tohum boyu 2-3 mm iken *Echinochloa crusgalli* 3-4 mm ve *Echinochloa oryzoides* 4-5 mm'dir (Scholz, 1985). Numunelerin tamamı incelendiğinde üst kavuz değerinin 1,38-10,25 mm arasında değiştiği ve popülasyonların üst kavuz değerlerinin 4-6 mm aralığında yığıldığı görülmektedir. Numunelerden 2021 yılına ait olanlar arasında en düşük değerinin 1,38 mm ile G17 popülasyonuna, en yüksek değerinin 10,25 mm ile G25 popülasyonuna ait olduğu ve G2 popülasyonu incelendiğinde üst kavuz uzunlukları 3,67-5,32 mm arasında değişse de q3 değeri 4,9 mm olduğundan üst kavuz değerinin uzun tarafta yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 24). Toplanan 2022 yılına ait numuneler arasında ise en düşük değerin 2,02 mm ile G34 popülasyonuna, en yüksek değerin 9,84 mm ile G57 popülasyonuna ait olduğu ve G63 popülasyonu incelendiğinde üst kavuz uzunlukları 5,13-7,12mm arasında değişse de q3 değeri 7,01 mm olduğundan üst kavuz değerinin uzun tarafta yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 23).

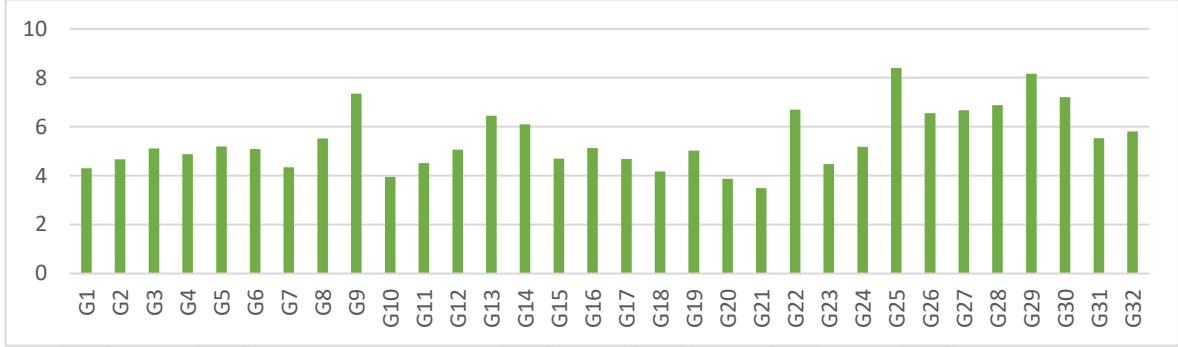


Şekil 22. 2022 üst kavuz verileri kutu grafiği.



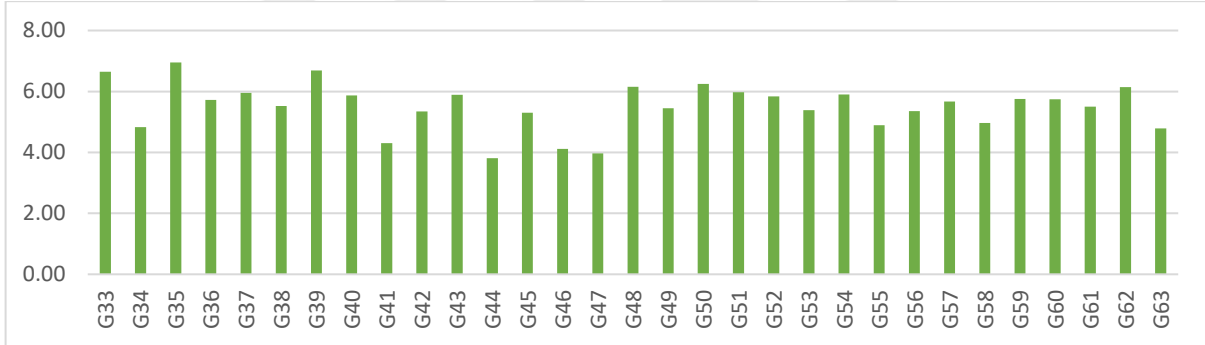
Şekil 23. 2022 üst kavuz verileri kutu grafiği.

İlk yıl toplanan bitkilerin tohumlarının üst kavuz verileri ortalama 4-8,5 mm aralığındadır. En yüksek ortalama G25, en düşük ortalama G21 popülasyonuna aittir. Popülasyonların geneline bakıldığında üst kavuz ortalamalarının 4-6 mm aralığında olsada değerlerin 8,5 mm'ye kadar yükseldiği görülmektedir.



Şekil 24. 2021 üst kavuz ortalamaları.

İkinci yıl toplanan tohumların üst kavuz verileri ortalamalarının ilk yıl ile oldukça yakın olduğu göze çarpmaktadır (Şekil 25).

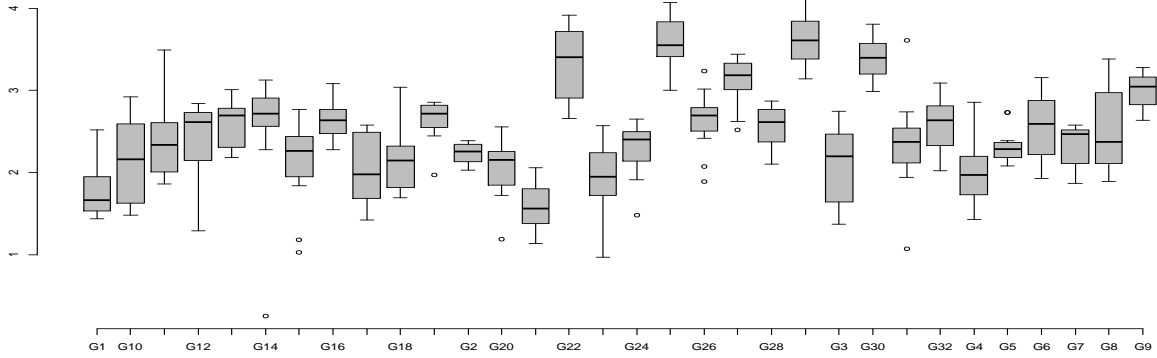


Şekil 25. 2022 üst kavuz verileri ortalamaları.

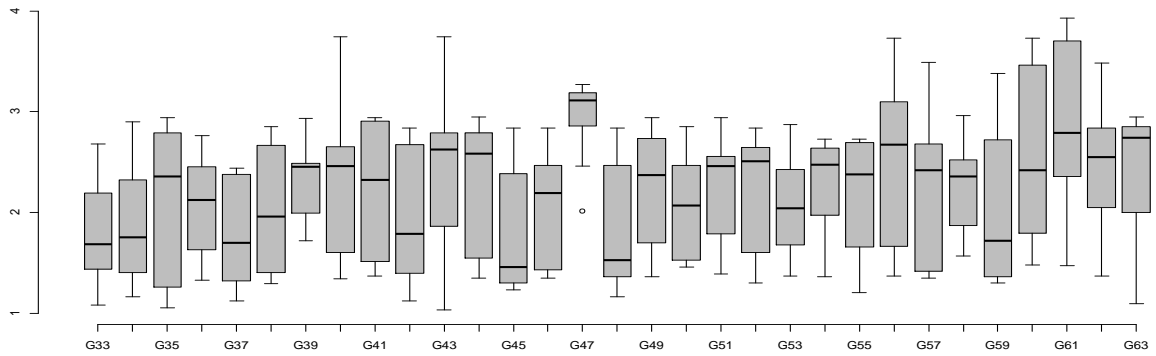
#### 4.2.3. Tohum Eni

Numunelerin tamamı incelendiğinde en değerinin 0,25-4,68 mm aralığında ve popülasyonların en değerlerinin 2-3 mm aralığında yığıldığı fakat popülasyonların kendi içerisindeki değer aralığında çarpıcı şekilde uzun veya kısa tarafa doğru yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durum darıcan türlerinin aslında benzer tohum en uzunluğu gösterdiği ve aynı başak üzerinde bile uzun ve kısa en karakterli tohumların yan yana bulunabileceğini göstermektedir. Numunelerden 2021 yılına ait olanlar arasında en düşük değerinin 0,25 mm ile G13 popülasyonuna, en yüksek değerinin 4,68 mm ile G28 popülasyonuna ait olduğu (Şekil

26) ve 2022 yılına ait olanlarda ise en düşük değerin 1,03 mm ile G43 popülasyonuna, en yüksek değerin 4,68 mm ile G54 popülasyonuna ait olduğu görülmektedir (Şekil 27).

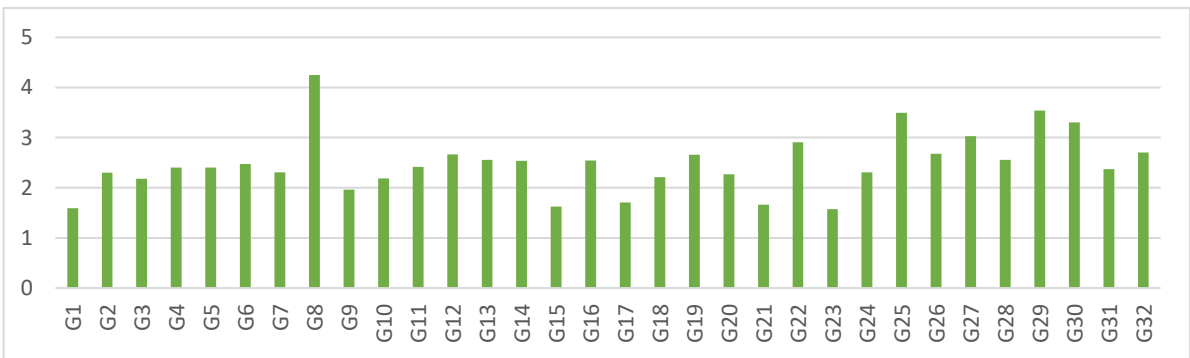


Şekil 26. 2021 en verileri kutu grafiği.



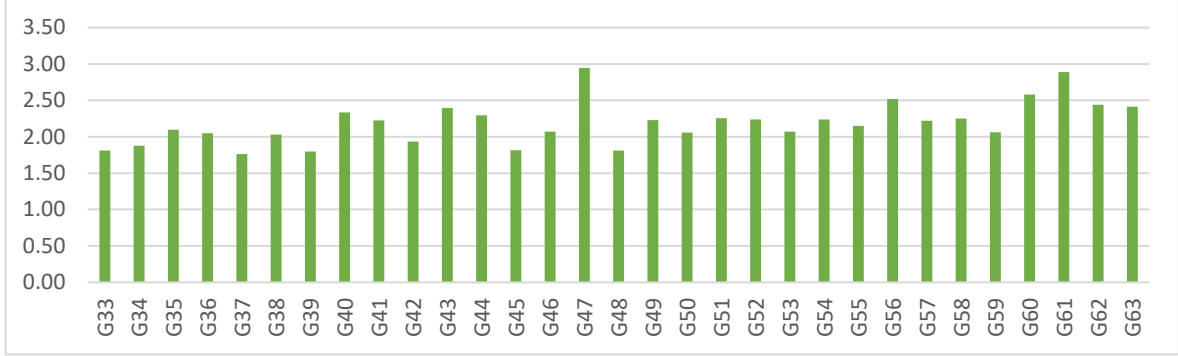
Şekil 27. 2022 en verileri kutu grafiği.

En verilerinin ortalamaları incelendiğinde G23 popülasyonunun 1,57 mm değeri ile en düşük, G8 popülasyonunun 4,24 mm ile en yüksek olduğu ve genel olarak popülasyon değerlerinin 1,5-2,5 mm aralığında olduğu görülmektedir (Şekil 28).



Şekil 28. 2021 en verileri ortalamaları.

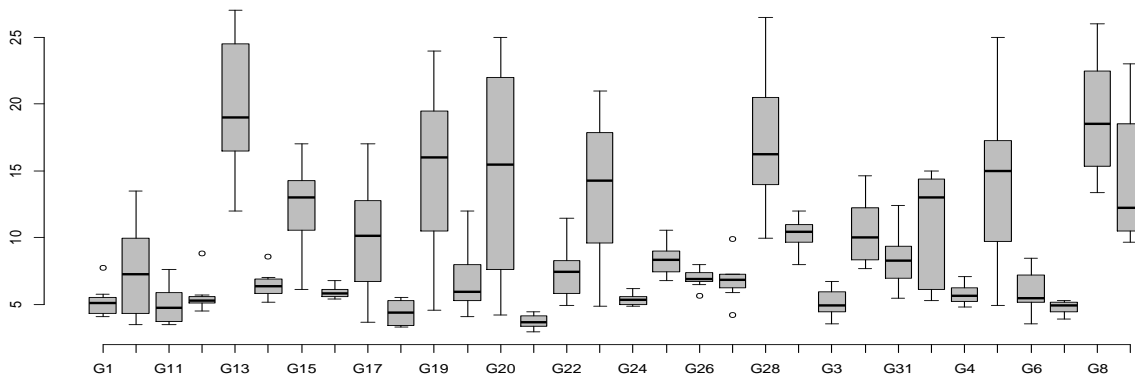
İkinci yıl toplanan tohumların en verileri ortalamalarından en büyüğü G47 popülasyonuna aittir. Diğer popülasyonlara bakıldığında normal dağılım olduğu görülmektedir (Şekil 29).



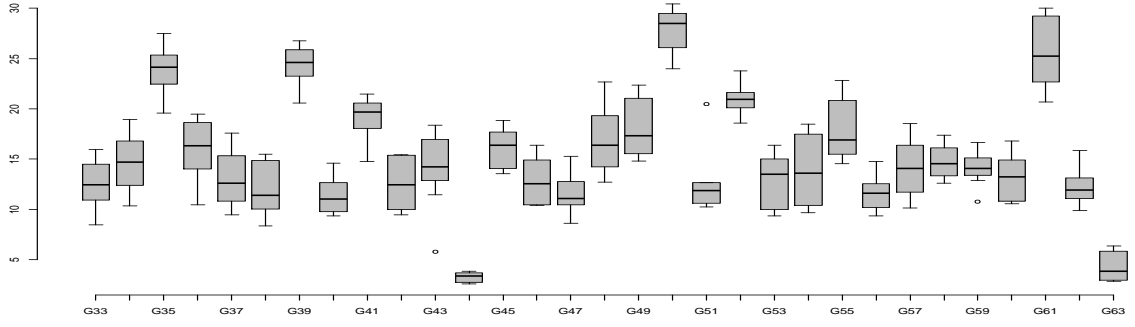
Şekil 29. 2022 en verileri ortalamaları.

#### 4.2.4. Kılıçık

Teşhis anahtarlarında genellikle kullanılan kılıçık boyu, özellikle kaynaklarda kılıçiksız olarak geçmesi sebebi ile *Echinochloa colona* için karakteristiktir (Wet ve ark, 1983). Tüm numunelerin kılıçıkları incelendiğinde 0,24-5,03 mm arasında değiştiği ve popülasyonların 1,5-2,5 mm arasında yığıldığı görülmektedir. Numunelerden 2021 yılına ait olanlar arasında en düşük değerinin 2,9 mm ile G21 popülasyonuna, en yüksek değer 37,5 mm ile G23 popülasyonuna ait olduğu ve tutarlı dağıldığı görülmektedir (Şekil 30). Toplanan 2022 yılına ait numuneler arasında ise en düşük değer 2,57 mm ile G44 popülasyonuna, en yüksek değer 30,04 mm ile G61 popülasyonuna ait olduğu ve bir önceki yılın verileri gibi tutarlı dağıldığı görülmektedir (Şekil 31).

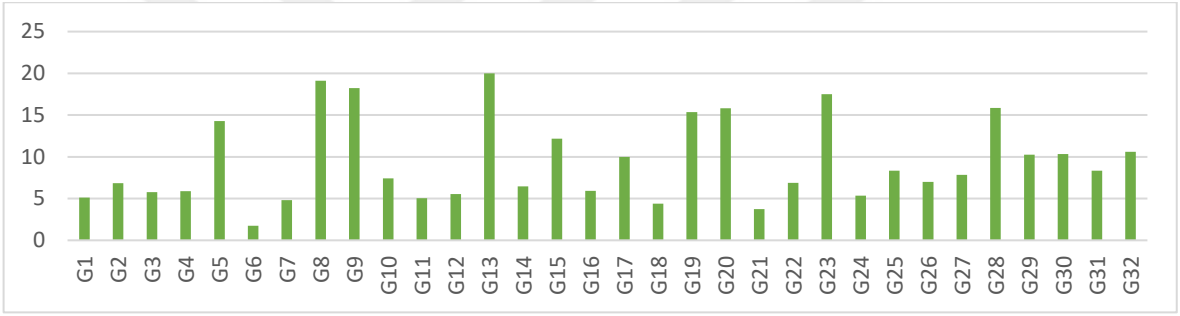


Şekil 30. 2021 kılıçık verileri kutu grafiği.



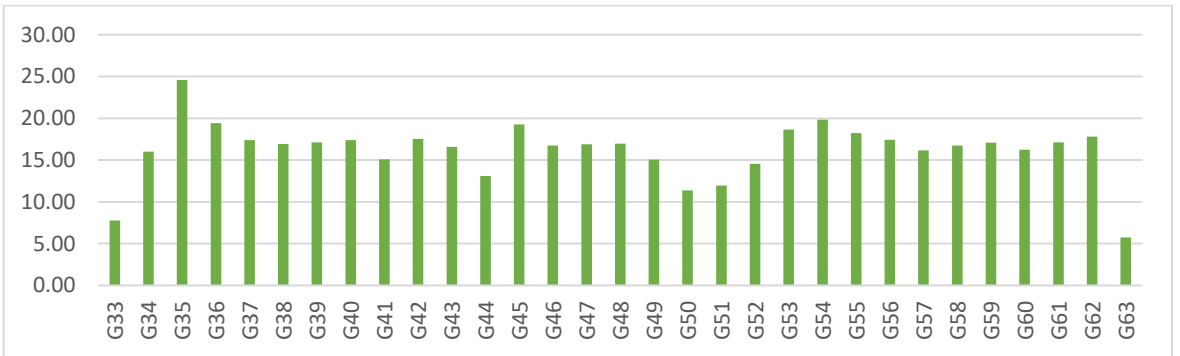
Şekil 31. 2022 kılıçık verileri kutu grafiği.

G13 popülasyonu 20,01 mm uzunluğunda ve en yüksek kılıçık ortalamasına sahiptir. En düşük kılıçık ortalaması ise 1,73 mm ile G6 popülasyonudur. Kılıçık verileri ortalaması dağınık bir dağılımdadır. Bu, *Echinochloa* spp. türlerinin kılıçık özellikleri incelendiğinde beklenen bir durumdur.



Şekil 32. 2021 kılıçık ortalamaları.

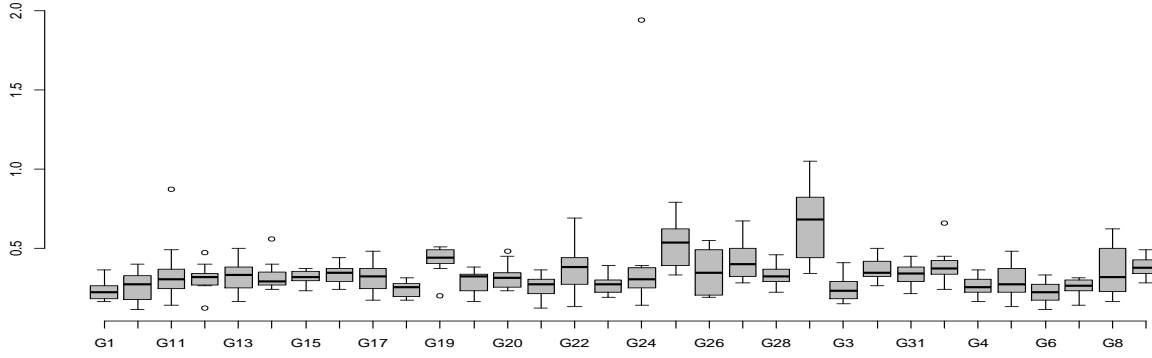
En yüksek kılıçık ortalamasına sahip popülasyon G35, en düşüğü ise G63 olarak belirlenmiştir. Kılıçık ortalamalarının değerleri 5,73 mm ile 24,58 mm aralığında değişmektedir. Popülasyon ortalamaları genellikle 15-20 mm aralığında değişmektedir (Şekil 33).



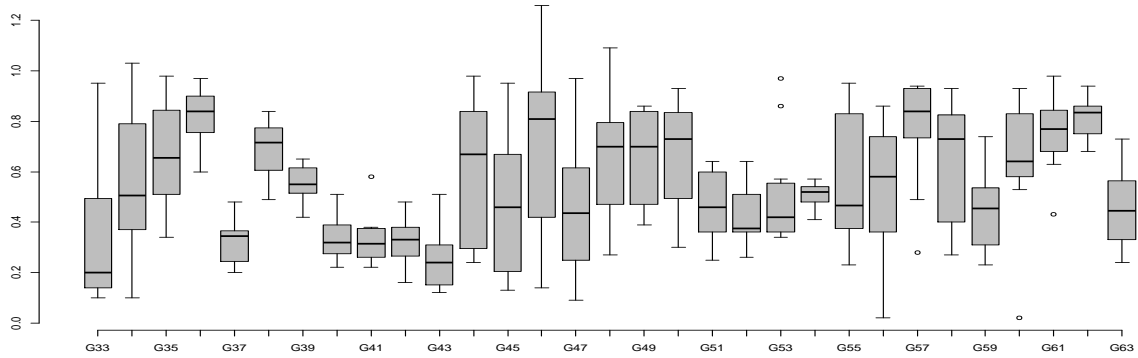
Şekil 33. 2022 kılıçık verileri ortalamaları.

#### 4.2.5. Başçık

Tüm numunelerin başçıkları incelendiğinde 0,24-5,03 mm arasında değiştiği ve başçık değerlerinin 0,02-1,97 mm arasında yığıldığı görülmektedir. Numunelerden 2021 yılına ait olanlar arasında en düşük değerinin 0,11 mm ile G10 popülasyonuna, en yüksek değerinin 1,94 mm ile G24 popülasyonuna ait olduğu ve G18 popülasyonu incelendiğinde başçık uzunlukları 0,17-0,31 mm arasında değişse de q3 değeri 0,26 mm olduğundan başçık değerinin uzun tarafta yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 34). Toplanan 2022 yılına ait numuneler arasında ise en düşük değerinin 0,02 mm ile G60 popülasyonuna, en yüksek değerinin 1,26 mm ile G46 popülasyonuna ait olduğu ve G37 popülasyonu incelendiğinde başçık uzunlukları 0,20-0,48 mm arasında değişse de q3 değeri 0,36 mm olduğundan başçık değerinin uzun tarafta yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 35).

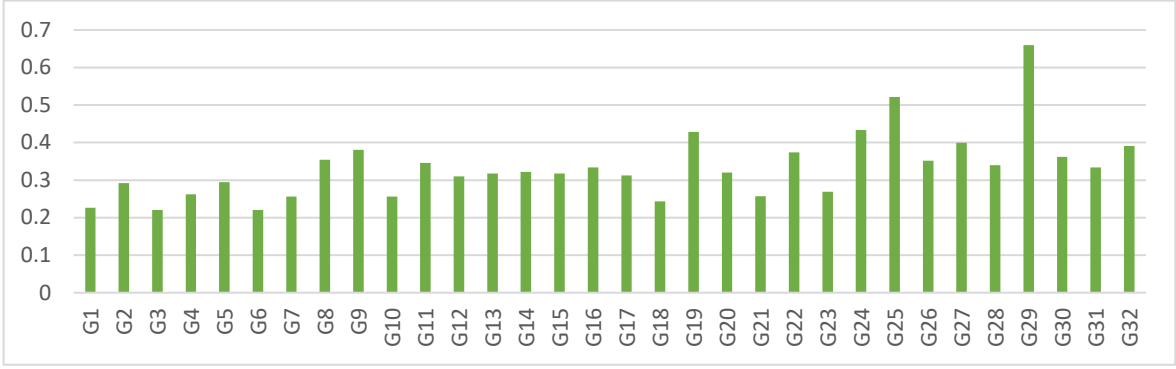


Şekil 34. 2021 başçık verileri kutu grafiği.



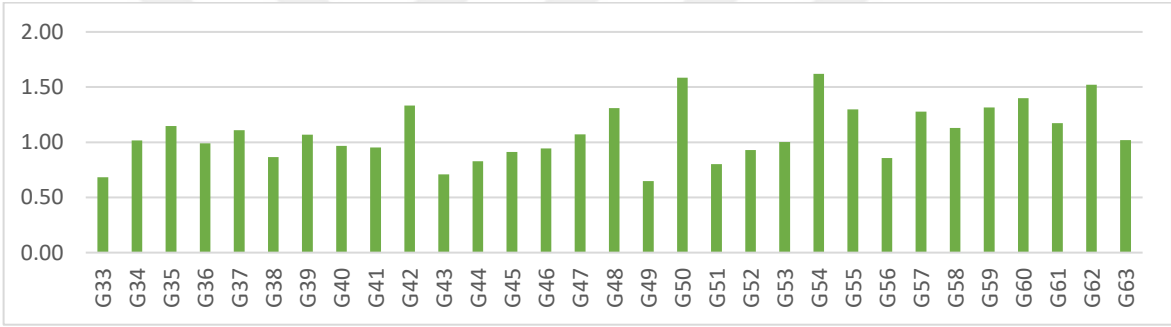
Şekil 35. 2022 başçık verileri kutu grafiği.

G29 popülasyonu 0,67 mm ile en yüksek ortalama değerlerine sahiptir. Boxplot grafiğinde bu popülasyonun aykırı değeri 2 mm olarak gözükmemekte, ölçülen diğer 11 tohumun değerleri incelendiğinde böyle bir rakam görülmemekte, bu aykırı değer ölçüm hatasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Şekil 36).



Şekil 36. 2021 başçık verileri ortalamaları.

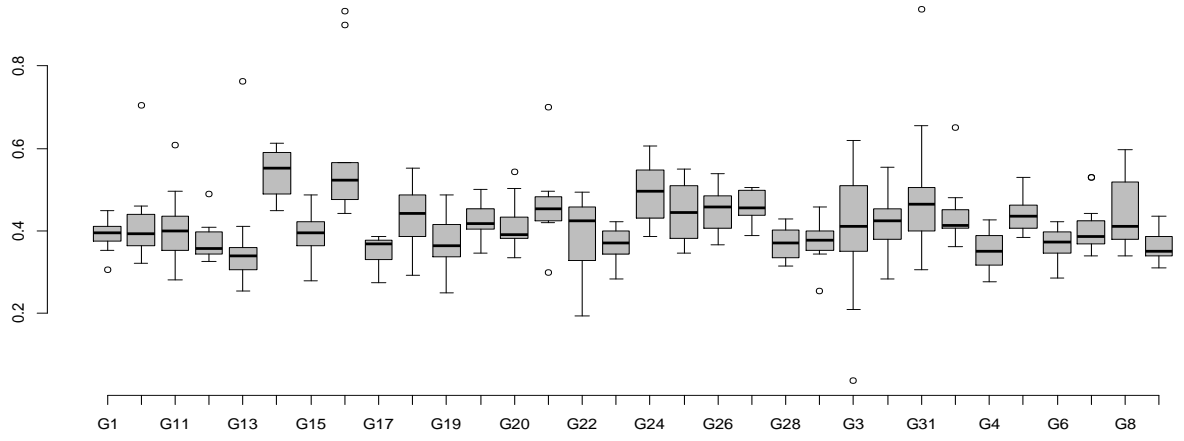
İki yılın en verileri ortalamaları incelendiğinde yıllar arası belirgin bir fark olmamıştır. G54 popülasyonu 1,65 mm ile en büyük başçık oranına sahipken G49 popülasyonu 0,63 mm ile en düşük ortalamadır (Şekil 37).



Şekil 37. 2022 başçık verileri ortalamaları.

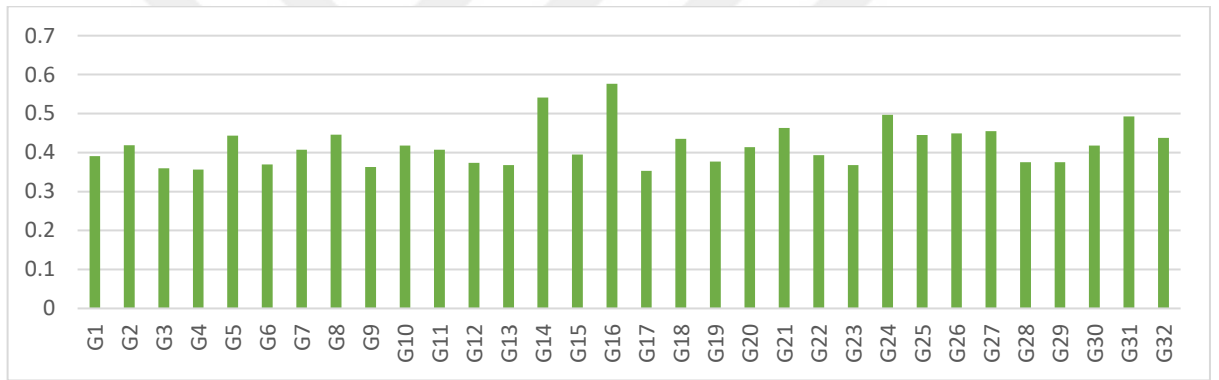
#### 4.2.6. Üst kavuz/Alt kavuz Oranı

Üst kavuz/alt kavuz oranı bazı teşhis anahtarlarında teşhis karakteri olarak geçmektedir (Tardif, 2002). Tüm numunelerin oranları incelendiğinde 0,24-5,03 mm arasında değiştiği ve popülasyonların alt kavuz ölçümlerinin 0,03-0,93 mm arasında yığıldığı görülmektedir. Numunelerden 2021 yılına ait olanlar arasında en düşük değerinin 0,03 mm ile G3 popülasyonuna, en yüksek değerinin 0,93 mm ile G31 popülasyonuna ait olduğu ve (Şekil 38). Toplanan 2022 yılına ait numuneler arasında ise en düşük değerinin 0,16 mm ile G57 popülasyonuna, en yüksek değerinin 0,82 mm ile G52 popülasyonuna ait olduğu ve popülasyonların tutarlı dağıldığı görülmüştür (Şekil 40).

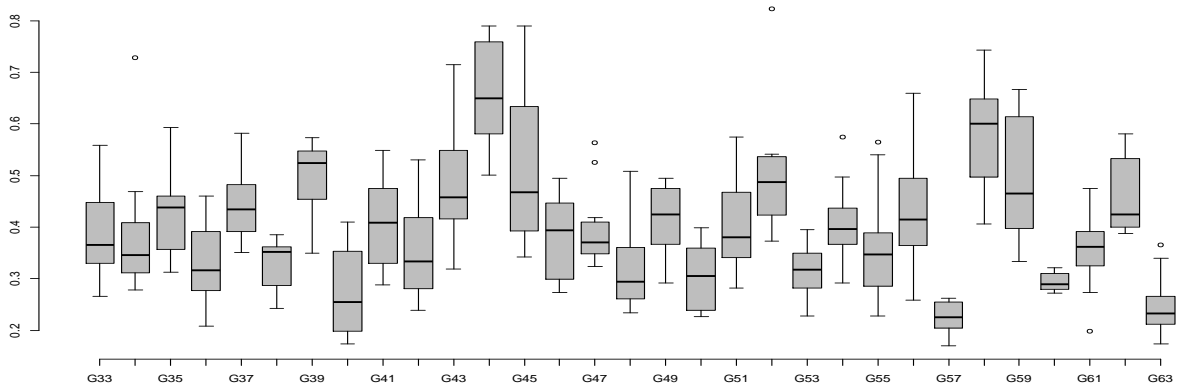


Şekil 38. 2021 üst kavuz/alt kavuz oranı verileri kutu grafiği.

Üst kavuz/alt kavuz oranı verilerinin ortancaları normal dağılım göstermektedir. Veriler arası çarpıcı bir fark yoktur (Şekil 39).



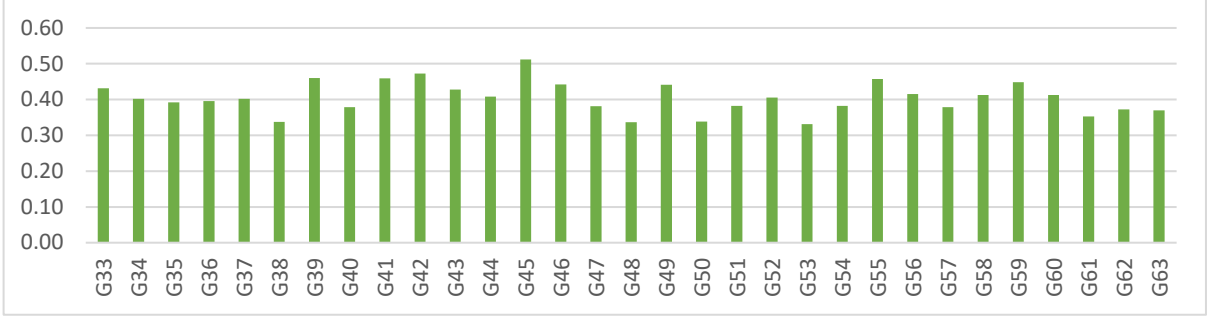
Şekil 39. 2021 üst kavuz/alt kavuz oranı verileri ortalamaları.



Şekil 40. 2022 üst kavuz/alt kavuz oranı verileri kutu grafiği.

Her iki yılda da üst kavuz/alt kavuz oranı verileri ortalaması benzer değerlerdedir (Şekil 41).





Şekil 41. 2022 üst kavuz/alt kavuz oranı verileri ortalamaları.

### 4.3. Bitki Teşhisleri

Toplanan bitki materyalleri kullanılarak farklı teşhis anahtarları ile 63 adet bitki numunesi teşhis edilmiştir. Çalışma sonucunda Çin Florası'na göre 4 adet *E. cruss-galli* ve 59 adet *E. oryzoides*, Türkiye Florası'na göre 4 adet *E. cruss-galli* ve 59 adet *E. oryzoides* ve Avrupa'daki yaygın yabancı ot darıcanlar teşhis anahtarına göre 46 adet *E. oryzoides*, 14 adet *E. oryzicola* ve 3 adet *E. cruss-galli* teşhis edilmiştir (Tardif, 2002) (Tablo 2). Teşhis sonuçları göstermiştir ki Türkiye Florası ve Çin Florası'na göre teşhis edilen bitkiler arasında önemli derecede bir fark olmamaktadır.

Teşhis sonuçları incelendiğinde *E. oryzicola*, Avrupa'daki yaygın yabancıot darıcan teşhis anahtarına göre belirlenmiştir. *E. oryzicola* Türkiye'de varlığı bilinen ve özellikle Marmara ve Karadeniz bölgesinde çeltik tarlalarında önemli bir darıcan türüdür (Altop ve ark, 2015). Geçmişte sınıflandırılma konusunda zorlanılmış olsa da güncel kaynaklarda *E. oryzoides*'in sinonimi olarak geçmektedir (WFO, 2023). Çeltik çiftçilerinin bu türü ayırt ettiği ve geççi ak darı olarak isimlendirdiği gözlemlenmiştir. Teşhis sonuçlarında *E. erecta* tespit edilememiştir. Morfolojik olarak *E. cruss-galli* ile özellikle kök boğazı karakteri bakımından çok benzer formda olması bu iki türü birbirinden ayırt edilmesini zorlaştırmaktadır. *E. cruss-galli* kök boğazı pembe iken *E. erecta*'nınki koyu kıızıdır (Sparacino ve ark., 2007).

Avrupa'daki yaygın yabancıot darıcanlar teşhis anahtarında *E. oryzicola* türü varken diğer iki anahtarda bulunmamaktadır. Yukarıda belirtildiği gibi bu türün ülkemizde varlığı bilinmektedir ve bu çalışmada türlerin araştırılması açısından *E. oryzicola*'yı da kapsayan bir teşhis anahtarına ihtiyaç duyulmuştur. Avrupa anahtarına göre teşhis sonuçlarının diğer iki anahtara göre önemli derecede farklı olduğu görülmüştür. Bu farklılık teşhis

anahtarlarındaki karakter ölçümüyle ilgili değerlerin birbirine oldukça yakın olmasından kaynaklanmaktadır.

Türkiye Florası'na göre *E. oryzoides* tohum boyu aralığı 4-5 mm, Çin Florası'na göre 3,8-6 mm, Avrupa anahtarına göre hem *E. oryzoides*, hem *E. oryzicola* 3,9-5 mm olarak görülmektedir. G24 için tohum boyu 4,12 mm olarak ölçülmüştür. Türkiye ve Çin Floralarına göre *E. oryzoides* olarak teşhis edilen tür için Avrupa anahtarına göre bir adım sonraya geçilerek alt kavuz/üst kavuz oranına bakılmıştır. G24 alt kavuz/üst kavuz oranı % 56 olarak ölçülmüş ve bu değer bizi anahtardaki (*E. oryzicola*) türüne götürmüştür. Yine G35 popülasyonu tohum boyu 4,88 mm ölçülmüş, Türkiye ve Çin Floralarına göre *E. oryzoides*, alt kavuz/üst kavuz oranına bağlı olarak Avrupa anahtarına göre *E. oryzicola* olarak teşhis edilmiştir.

Tablo 2

Türkiye Florası (Scholz, 1986), Çin Florası (Schouliang ve Phillips, 2006) ve Avrupa'daki Yaygın Yabancıot Darıcanlar Teşhis Anahtarı (Tardif, 2002) kullanılarak yapılan teşhis sonuçları.

Bitki Kodu	Çin Florası	Türkiye Florası	AYYD
G1	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G2	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G3	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G4	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G5	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G6	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G7	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G8	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G9	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G10	<i>E. crus galli</i>	<i>E. crus galli</i>	<i>E. oryzoides</i>
G11	<i>E. crus galli</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. crus galli</i>

---

G12	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G13	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G14	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
G15	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
G16	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G17	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G18	<i>E. crus galli</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. crus galli</i>
G19	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G20	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G21	<i>E. crus galli</i>	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. crus galli</i>
G22	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G23	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G24	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
G25	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
G26	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
G27	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
G28	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G29	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G30	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G31	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
G32	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G33	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G34	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G35	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
G36	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>

---

---

G37	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
G38	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G39	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G40	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G41	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
G42	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
G43	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G44	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G45	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G46	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G47	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G48	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
G49	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G50	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G51	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G52	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G53	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G54	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G55	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G56	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G57	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G58	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
G59	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G60	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzicola</i>
G61	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>

---

G62	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>
G63	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>	<i>E. oryzoides</i>

Türkiye’de sınırlı sayıda *Echinochloa* spp. teşhis anahtarı çalışması yapılmıştır. Bunlardan en önemlisi, sistematikçiler tarafından da kabul edilen, Türkiye Florası’dır(Scholz, 1986). Güncel literatüre bakıldığında Türkiye’ye bu tarihten sonra farklı tür ve alttürlerin girebilmiş olma ihtimali değerlendirilmelidir. Ülkemizde daha önce *E. oryzicola*’nın varlığından bahseden çalışmalar bulunmaktadır (Altop ve ark., 2015). Konuyu anlamak ve ileride bu konuda çalışacak araştırmacılara fikir olması açısından, Türkiye Florası’nda var olandan farklı *Echinochloa* spp. türleri de içeren beş teşhis anahtarı (Türkiye Florası (Scholz, 1986), Çin Florası (Schouliang ve Phillips, 2006), Avrupa’daki Yaygın Yabancıot Darıcanlar Teşhis Anahtarı (Tardif, 2002), Arkansas Darıcanları (Tahir, 2016) ve Yabani Bitkiler Florası) birleştirilerek tablo haline getirilmiş ve bu tabloya göre numuneler tekrar teşhis edilerek sonuçlar karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda 63 bitkinin 50’si *E. cruss-galli*, 6’sı *E. oryzoides*, 5’i *E. colona*, 2’si *E. oryzicola* olarak teşhis edilmiştir.

Tablo 3

Beş kaynağın birleştirilmesi ile yapılan teşhis sonuçları.

Bitki Kodu	Teshis	Bitki Kodu	Teshis
G1	<i>E. cruss-galli</i>	G33	<i>E. cruss-galli</i>
G2	<i>E. cruss-galli</i>	G34	<i>E. cruss-galli</i>
G3	<i>E. cruss-galli</i>	G35	<i>E. cruss-galli</i>
G4	<i>E. cruss-galli</i>	G36	<i>E. cruss-galli</i>
G5	<i>E. cruss-galli</i>	G37	<i>E. cruss-galli</i>
G6	<i>E. cruss-galli</i>	G38	<i>E. cruss-galli</i>
G7	<i>E. cruss-galli</i>	G39	<i>E. cruss-galli</i>
G8	<i>E. cruss-galli</i>	G40	<i>E. cruss-galli</i>
G9	<i>E. oryzicola</i>	G41	<i>E. cruss-galli</i>
G10	<i>E. oryzicola</i>	G42	<i>E. cruss-galli</i>
G11	<i>E. cruss-galli</i>	G43	<i>E. cruss-galli</i>

G12	<i>E. cruss-galli</i>	G44	<i>E. cruss-galli</i>
G13	<i>E. cruss-galli</i>	G45	<i>E. cruss-galli</i>
G14	<i>E. cruss-galli</i>	G46	<i>E. cruss-galli</i>
G15	<i>E. cruss-galli</i>	G47	<i>E. cruss-galli</i>
G16	<i>E. cruss-galli</i>	G48	<i>E. cruss-galli</i>
G17	<i>E. cruss-galli</i>	G49	<i>E. cruss-galli</i>
G18	<i>E. cruss-galli</i>	G50	<i>E. cruss-galli</i>
G19	<i>E. cruss-galli</i>	G51	<i>E. cruss-galli</i>
G20	<i>E. oryzoides</i>	G52	<i>E. cruss-galli</i>
G21	<i>E. cruss-galli</i>	G53	<i>E. cruss-galli</i>
G22	<i>E. cruss-galli</i>	G54	<i>E. cruss-galli</i>
G23	<i>E. cruss-galli</i>	G55	<i>E. cruss-galli</i>
G24	<i>E. cruss-galli</i>	G56	<i>E. cruss-galli</i>
G25	<i>E. colona</i>	G57	<i>E. cruss-galli</i>
G26	<i>E. colona</i>	G58	<i>E. cruss-galli</i>
G27	<i>E. cruss-galli</i>	G59	<i>E. cruss-galli</i>
G28	<i>E. oryzoides</i>	G60	<i>E. cruss-galli</i>
G29	<i>E. colona</i>	G61	<i>E. cruss-galli</i>
G30	<i>E. colona</i>	G62	<i>E. cruss-galli</i>
G31	<i>E. colona</i>	G63	<i>E. cruss-galli</i>

*E. cruss-galli*'nin oldukça fazla sayıda varyete, alttür ve sinonimi olduğu bilinmektedir (Hoste ve Verloove, 2022). Çin'de yapılan çalışma göstermiştir ki *Echinochloa cruss-galli* var. *mitis* ve *Echinochloa cruss-galli* var. *zelayensis* dane verimini %12.7–42.6 azaltabilmektedir (Zhang ve ark., 2017). Türkiye'de *Echinochloa* spp. alt türlerinin belirlenmesi ile ilgili kaynaklar yetersiz gözükmemektedir. Çeltik yetiştiriciliğinin Çin ile benzer tipte yapılması o coğrafyada görülebilen alttürlerin gelecekte ülkemiz içinde tehdit oluşturabileceği şüphesini yaratmıştır. Beş teşhis anahtarı kullanılarak yapılan teşhis sonucunda *E. cruss-galli* olarak belirlenen türler incelenmiş, Çin Florası alttür teşhis anahtarına göre alttür teşhisleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda dört bitki *Echinochloa cruss-galli* var. *zelayensis* olarak teşhis edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4

Beş teşhis anahtarının birleştirilmesi ile yapılan teşhis sonucunda *Echinochloa cruss-galli* olarak bulunan bitkilerin Çin Florası'na göre alttür teşhis sonuçları.

Bitki Kodu	Tür	Alttür
G1	<i>E. cruss-galli</i>	<i>E. cruss-galli</i> var. <i>zelayensis</i>
G6	<i>E. cruss-galli</i>	<i>E. cruss-galli</i> var. <i>zelayensis</i>
G7	<i>E. cruss-galli</i>	<i>E. cruss-galli</i> var. <i>zelayensis</i>
G11	<i>E. cruss-galli</i>	<i>E. cruss-galli</i> var. <i>zelayensis</i>

Tohumun iç kısımlarına ait karakterlerin *Echinochloa* spp. teşhis anahtarlarında sıkça kullanılan önemli ve ayırt edici bir teşhis unsuru olduğu görülmektedir. Gelişim denemesinde kullanılmış 14 popülasyon için teşhislerinin doğruluğunu kontrol etmek amaçlanarak Avrupa'daki yaygın yabancıot darıcanlar teşhis anahtarına göre tekrar teşhisleri yapılmıştır. Teşhisi yapılan 14 popülasyonun 11'i tohumun içi açılmadan yapılan ilk teşhise göre farklı türler olarak kaydedilmiştir. Bu farklılığın sebebi tohum ile dane boyu değerlerinin birbirine bağlı olmamasıdır.

Tablo 5

Tohum iç kısımları ölçüm verilerine göre erken gelişme denemesinde kullanılan 14 bitkinin teşhisi (Tardif, 2002).

Bitki Kodu	Teşhis
G2	<i>E. cruss-galli</i>
G3	<i>E. cruss-galli</i>
G5	<i>E. cruss-galli</i>
G7	<i>E. cruss-galli</i>
G9	<i>E. oryzoides</i>
G15	<i>E. cruss-galli</i>
G17	<i>E. cruss-galli</i>
G18	<i>E. oryzicola</i>
G20	<i>E. oryzoides</i>

G22	<i>E. oryzoides</i>
G23	<i>E. cruss-galli</i>
G24	<i>E. oryzoides</i>
G26	<i>E. oryzoides</i>
G32	<i>E. cruss-galli</i>

Tohumun iç kısımlarına ait ölçüm verileri JMP programında Anova analizine tabi tutulmuştur. Analiz sonuçlarına göre popülasyonlar arasında tüm karakterlerin değerleri için anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılığın daha iyi anlaşılması için çoklu karşılaştırma tablosu yapılmıştır (Ek1). Çoklu karşılaştırma tablosuna göre bazı popülasyonlarda değerler arasındaki fark fazla görülürken bazı popülasyonlarda daha dardır, buna rağmen tüm popülasyonlar istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 6).

Tablo 6

Tohum ölçüm verilerine göre varyans analizi değerleri.

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler ortalaması					
		En	Alt kavuz	Üst kavuz	Kılçık	Başçık	Oran
Tekerrür	11	3,10561	3,91586	14,08961	187,618	1,69667	0,064846 5
Populasyon	62	152,6146 5*	170,8160 5*	777,1786 0*	21415,62 1*	126,3819 1*	1,774651 7*
Hata	658	235,8544 9	175,0958 1	841,0994	9135,685	91,11989	7,151245 0
Genel	731	-	-	-	-	-	-

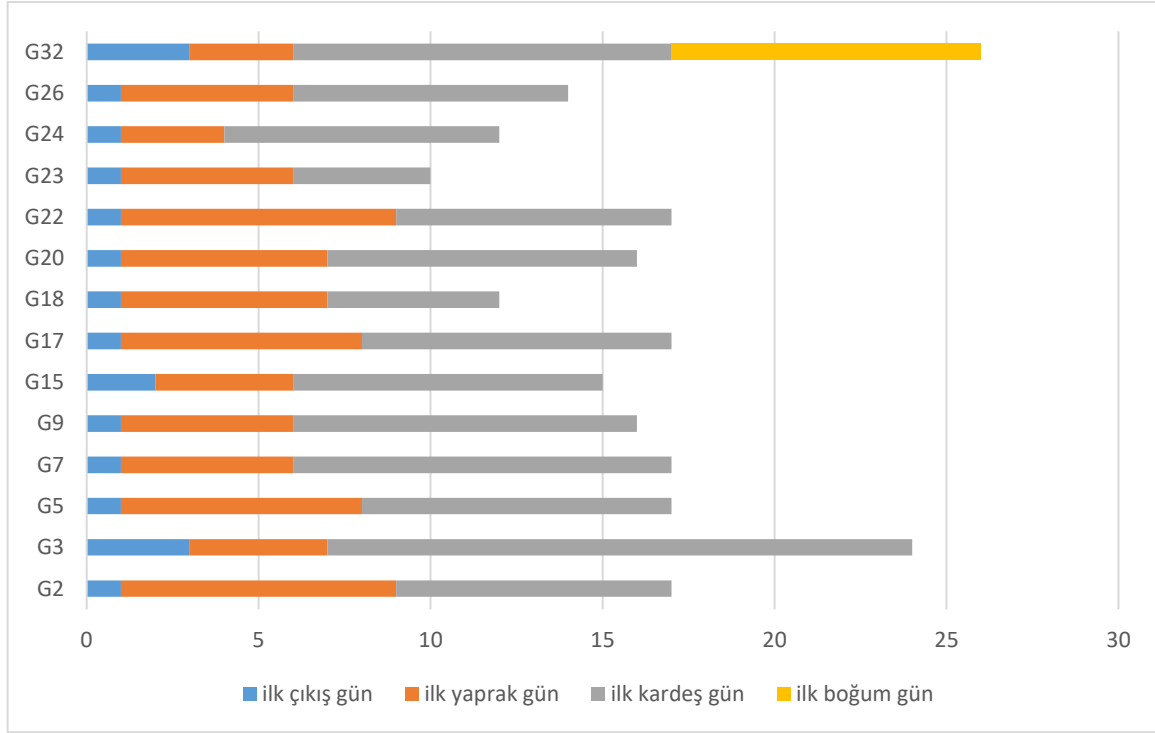
#### 4.4. *Echinochloa* spp. Erken Gelişim Denemesi

##### 4.4.1. Gelişim Denemesi Grafikleri

Yürütülen üç denemenin ilkinde popülasyonların çoğu için ilk çıkış ilk günde gözlemlenmiş bütün popülasyonlarda üçüncü günde mutlaka çıkış olmuştur. Tam yaprağın



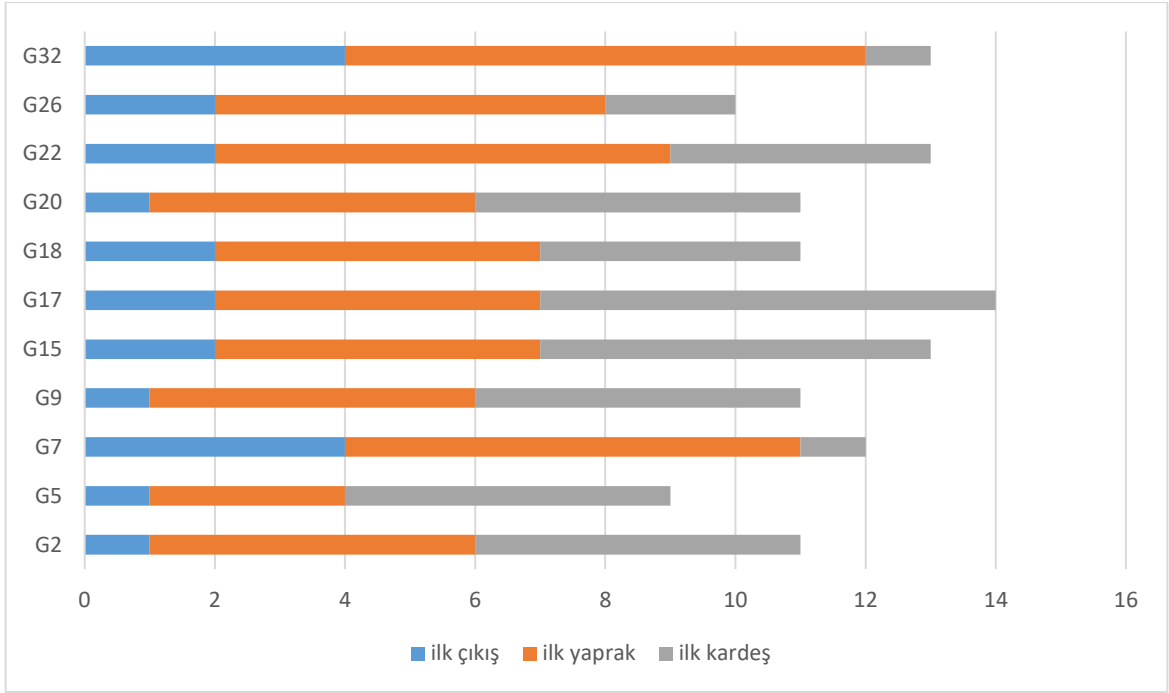
oluşması bir popülasyonda (G24) üçüncü günde gerçekleşse de, popülasyonların çoğunda 6-9. gün arasında başlamıştır. İlk kardeş oluşumu 10. günde ilk G23 popülasyonunda kaydedilmiş, çoğunluğunda ise 15. gün ve sonrasında belirlenmiştir. Bir popülasyonda (G3) ilk kardeş 24. günde kaydedilmiştir. Denemenin yürütüldüğü 27. gün G36 popülasyonunda ilk boğum gözlenmiş, deneme boyunca diğer popülasyonlarda boğum oluşmamıştır (Şekil 42).



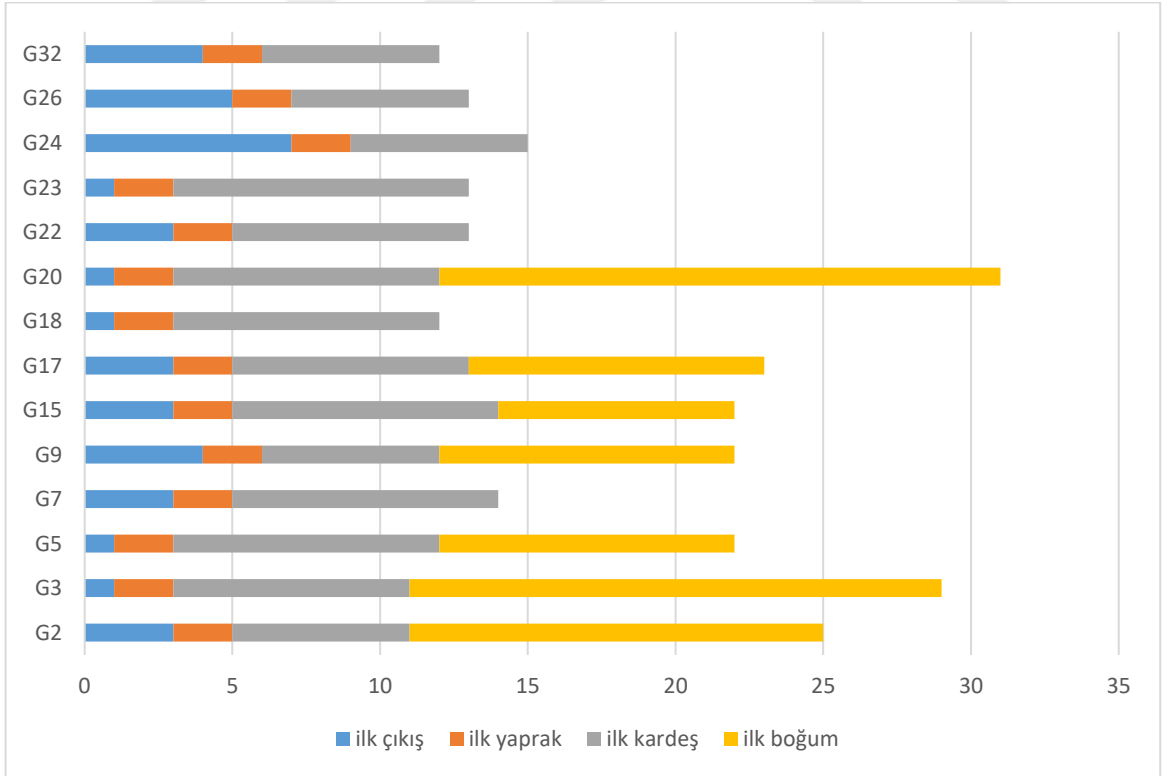
Şekil 42. Birinci gelişim denemesi verileri.

İkinci denemede G3, G23 ve G24 popülasyonlarında deneme süresince çıkış gözlenmemiştir. Dört popülasyonda ilk günde, beş popülasyonda ikinci günde, iki popülasyonda dördüncü günde çıkış olmuştur. G5 popülasyonunda dördüncü gün ilk tam açılmış yaprak görülmüştür. Diğer popülasyonların çoğunda ise beşinci günde oluşmuştur, sadece iki popülasyonda 10uncu günden sonra oluşmuştur. sadece iki popülasyonda 10. günden sonra oluşmuştur. İlk kardeş oluşumu dokuzuncu günde, popülasyonların çoğunluğunda da 11. günde başlamıştır. Dokuzuncu günde ilk kardeş oluşumu gözlenen G5 popülasyonu, diğer popülasyonlarla benzer tarihte çıkış yapsa da kaydedilen ilk yaprak ve ilk kardeş oluşumu tarihlerine göre diğer popülasyonlara nazaran daha erkenci olarak dikkat

çekmiştir. Denemenin sonlandırıldığı 31. güne kadar hiçbir popülasyonda boğum oluşumu görülemediği (Şekil 43).



Şekil 43. İkinci gelişim denemesi verileri.

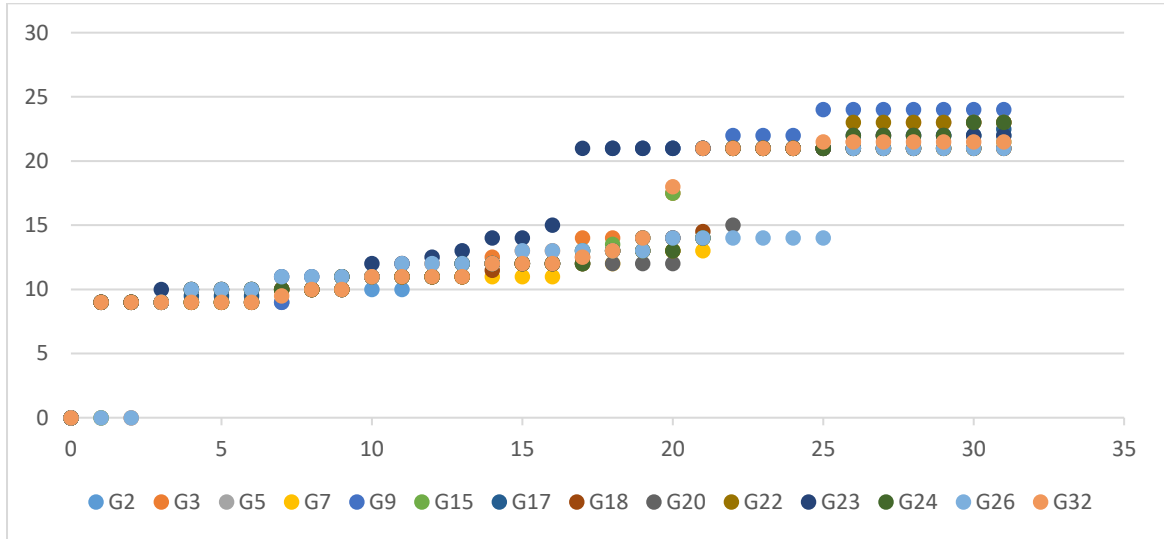


Şekil 44. Üçüncü gelişim denemesi verileri.

Üçüncü denemede ilk çıkış beş birinci günde ve beş popülasyonda ikinci günde başlamıştır. Üçüncü gün beş popülasyonda (G3, G5, G18, G20, G23) ilk tam yaprak oluşumu görülmüştür. Kardeşlenme denemenin 11. gününde ilk kez, 12. günde popülasyonların çoğunda ve en son 15. günde G25 popülasyonunda görülmüştür. Boğum oluşumu 5 bitkide hiç kaydedilmemiş, ilk boğum 22. günde görülmüştür. Popülasyonların geneline bakıldığında yoğunlukla 22. günde boğum oluştuğu görülmüştür, bazı popülasyonlarda ilk boğum oluşumu 25. günden sonra başlamıştır (Şekil 44).

#### 4.4.2. Gelişim Dönemlerinin Belirlenmesi

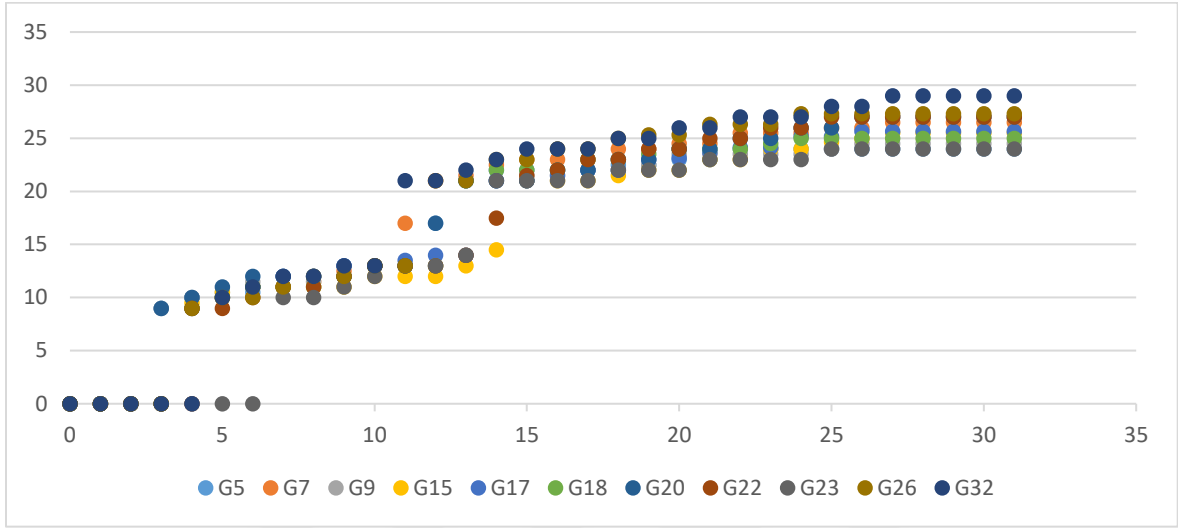
Birinci gelişim denemesinde ilk çıkışlar ilk dört günde gerçekleşmiştir. Çıkış yapan bitkilerin ilk tam yapraklarının yoğunlukla oluştuğu gün yedinci gündür. Kardeş oluşum dönemine kadar en fazla 5 yapraklı bitkiler kaydedilmiştir. Veriler incelendiğinde kardeş oluşum döneminin 11-25 gün kadar uzun bir süre devam ettiği ve popülasyonlarda genellikle ilk kardeşin 18. gün oluştuğu olduğu görülmüştür. Kardeş sayısı arttıkça bitkilerin cılızlaştığı ve büyümelerinin yavaşladığı gözlemlenmiştir. Denemede beş kardeş görülen bireyler olsada yalnızca bir popülasyon boğum oluşturmuş, ilk boğum görüldüğü gün deneme sonlandırılmıştır (Şekil 45).



Şekil 45. Birinci gelişim denemesi ortancaları esas alınarak popülasyonların gelişimi.

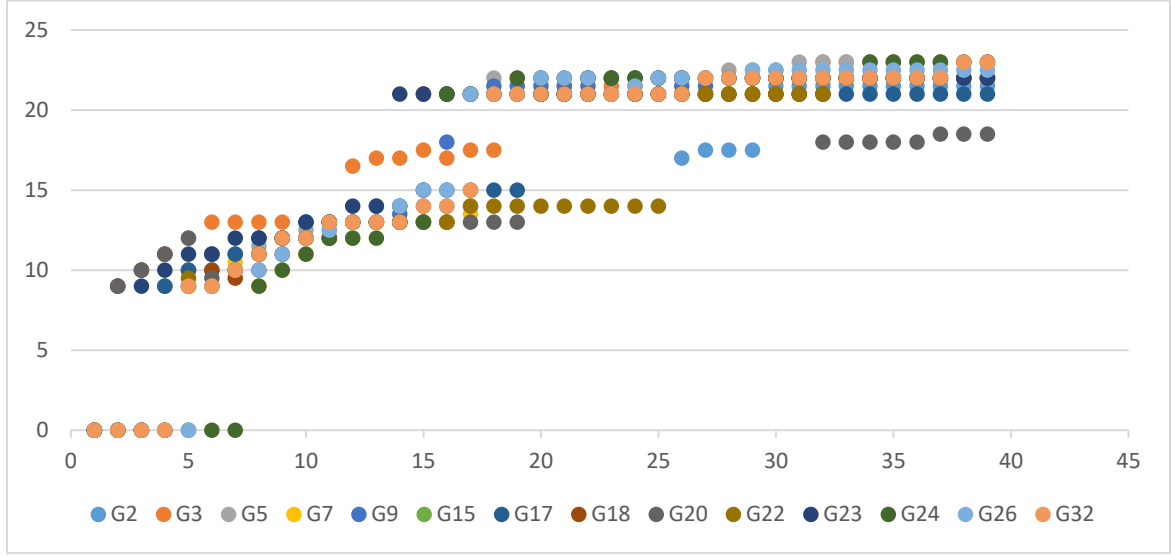
İkinci gelişim denemesinde ilk çıkış üçüncü, son çıkış altıncı gün gerçekleşsede bitkilerin genelinde ilk çıkış yoğunluğunun dördüncü günde gerçekleştiği görülmüştür.

Bireyler çıkış yaptıktan sonra hızlıca ilk tam yaprak oluşum dönemine girmişler ve ilk tam yaprak dördüncü gün görülmüştür. Tam yaprak oluşumu görülen bitkilerin 13. Güne kadar gelişimleri yavaşlamıştır. G26 popülasyonunun 25. güne gelindiğinde hala 4 kardeşli formda olduğu kaydedilmiştir. Deneme Biga'da yapılan deneme ile aynı günde sonlandırılmış ve boğum oluşturan bireye rastlanmamıştır (Şekil 46).



Şekil 46. İkinci gelişim denemesi ortancaları esas alınarak popülasyonların gelişimi.

Üçüncü gelişim denemesinde tüm popülasyonlar incelenmiş, birinci ve ikinci günde çıkış yapanların yoğunlukta olduğu görülmüştür. Çıkış yapan bitkilerin ilk tam yapraklarının yoğunlukla oluştuğu gün yedinci gündür. İlk yaprak oluşumu üçüncü gün gerçekleşmiştir. İlk kardeş oluşumunun gerçekleştiği 11. günde G3 popülasyonunda ani bir gelişme görülmüştür. Bitkilerin genelinde 31. günden sonra bitki gelişiminde yavaşlama söz konusudur Denemede birinci ve ikinci denemeye nazaran daha fazla boğum oluşturan bireye rastlanmıştır. G3, G5, G9, G15, G17 ve G20 popülasyonlarında boğum görülmüştür (Şekil 47).



Şekil 47. Üçüncü gelişim denemesi ortancaları esas alınarak popülasyonların gelişimi

Tablo 7

Çanakkale Merkezde 20.08.22-26.09.2022 tarihleri arasında datalogger ile ölçülmüş hava durumu verileri.

Gün	GDD toprak	Biriken sıcaklık toprak (°C)	GDD hava	Biriken sıcaklık hava (°C)
0	19,00	19,00	29,00	29,00
1	19,11	38,11	29,91	58,91
2	16,53	54,64	35,82	94,72
3	15,16	69,80	40,70	135,42
4	15,75	85,55	31,15	166,57
5	14,63	100,18	34,01	200,58
6	17,78	117,97	30,22	230,81
7	16,78	134,75	27,40	258,21
8	17,56	152,31	28,01	286,22
9	17,19	169,51	29,24	315,45
10	17,65	187,16	30,46	345,91

---

11	16,79	203,94	27,92	373,83
12	17,31	221,25	31,16	404,99
13	17,59	238,85	30,25	435,24
14	15,91	254,76	28,94	464,18
15	12,19	266,94	27,52	491,71
16	11,40	278,35	22,43	514,14
17	11,56	289,90	22,88	537,02
18	11,61	301,51	21,56	558,58
19	12,43	313,94	26,50	585,08
20	13,59	327,53	22,48	607,56
21	14,76	342,29	25,17	632,73
22	13,65	355,94	26,16	658,89
23	11,46	367,40	20,80	679,69
24	11,01	378,41	20,34	700,03
25	11,17	389,58	20,72	720,75
26	13,59	403,17	20,60	741,35
27	14,29	417,46	24,70	766,05
28	14,89	432,35	30,60	796,65
29	9,40	441,75	23,07	819,72
30	8,53	450,28	23,04	842,76
31	8,29	458,57	21,66	864,42
32	10,00	468,57	18,63	883,05
33	13,00	481,57	18,01	901,07
34	9,36	490,93	16,60	917,67
35	8,55	499,47	18,40	936,07
36	8,53	508,00	19,78	955,85

---

Datalogger verileri üçüncü deneme için kaydedilmiştir. İlk çıkışlar birinci gün başlamış, GDD değerinin 94,72°C olduğu ikinci günde yoğunlaşmıştır. İlk tam yaprak üçüncü gün görülsede GDD'nin 258,21°C olduğu yedinci günde popülasyonların çoğunda ilk tam yaprağık oluşmuştur. İlk kardeşlenme dönemi 12. gün yoğunlaşmış ve GDD'nin 491,71°C'i geçtiği 15. günden sonra en son ilk kardeş G25 popülasyonunda oluşmuştur.



## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde ve diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda *Echinochloa* spp.'türlerinin çeltik tarlalarında sorun oluşturmasının temel sebebi olarak hibridizasyon yeteneğinin yüksek olması, morfolojik olarak çeltik bitkisine benzemesi, gelişme biyolojilerinin aynı döneme tekabül etmesi, münavebenin uygulanamaması ve herbisitlere dayanıklılık gibi sebeplerle ilaç seçeneklerinin azalması gibi unsurlar sayılabilir. Türkiye'nin önemli çeltik üretim merkezlerinden biri olan Gönen'de de *Echinochloa* türleri önemli yabancıotların başında gelmektedir. Türkiye Florası'na göre Türkiye'de *Echinochloa* cinsinden üç tür bulunmaktadır. Fakat çeltikteki yabancıotlar konusunda çalışan araştırmacılar beş türün Türkiye'de çeltik tarlalarında bulunduğunu ifade etmektedirler. Bazı ülkelerde ise daha başka ve/veya daha fazla darıcan türünün çeltik tarlalarında bulunduğu bildirilmektedir. Bu çalışmada Türkiye Florası'ndaki üç tür ağırlıklı olarak *Echinochloa oryzoides* olmak üzere belirlenmiş ve *Echinochloa colona* türü Marmara Bölgesi çeltik tarlalarından ilk defa teşhis edilmiştir. Türkiye'de *E. oryzicola* ve *E. erecta* türlerinin varlığı bilinmekte ve çiftçiler tarafından ayırt edilmektedir. Toplanan numunelerin teşhis sonuçlarında *E. oryzicola* bulunmuş, *E. erecta*'ya ise rastlanmamıştır. Bu iki tür güncel literatürde *E. oryzoides*'in sinonimi olarak isimlendirilsede çiftçilerin bunları ayırıyor olması daha derinlemesine biyolojik, ekolojik ve mücadele araştırmalarının yapılmasını gerektirmektedir. Bu çalışmanın bir kısmında yer alan farklı beş kaynağa göre yapılmış teşhisler Türkiye ve Çin florasına göre belirlenenden farklı sonuçlar vermiştir. Türkiye Florası, Çin Florası ve Avrupa'daki yaygın yabancıot darıcan anahtarına göre yapılan teşhislerde en çok rastlanan tür *E. oryzoides* iken beş farklı kaynağa göre yapılan teşhiste en fazla *E. cruss-galli* teşhis edilmiştir. Bu farklılığın *E. cruss-galli*'nin alttür/varyete sayısının fazla olması sebebi ile morfolojik skalasının oldukça geniş olması ve buna bağlı olarak diğer *Echinochloa* spp. türlerine benzer morfotiplerinin varlığından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Farklı anahtarların birleştirilmesi ile yapılan teşhis sonuçlarından *E. cruss-galli* olarak belirlenen bitkilerin Çin Florası anahtarına göre alttür teşhisi yapılmıştır. Teşhis sonucu Türkiye'de *Echinochloa* spp. alttürleri olabileceğini ortaya konulmuştur. Bu da belirtilen ayrıntılı araştırmaların yapılmasını desteklemektedir.

Erken gelişim denemesinde kullanılan 14 popülasyona ait bitki tohumlarının bazılarının saksılarda hiç çıkış yapmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum önceleri deneme



hatası veya tohumlarda dormansi olabileceğine yorulsa da tohumların içi açıldığında gelişme göstermeyen popülasyonlara ait tohumların danelerinin boş olduğu görülmüştür. Sürveylerde de genellikle *Echinochloa* spp. türlerinin aşırı yoğun olmadığı gözlemlenmiş ve çiftçilerle yapılan görüşmelerde herbisit dozlarının kontrollü kullanıldığı, toprak işleme, ekim ve gübreleme zamanlarının iyi bilindiği kanaatine varılmıştır. Gönen’de uzun yıllardır çeltik yetiştirilmesine bağlı olarak çiftçilerin çeltik bitkisini iyi tanıdığı ve nispeten bilinçli yetiştiricilik yaptığı söylenebilir. Tüm bunlardan, yetiştiriciliğin ve herbisit kullanımının yabancıotların dane veriminin üzerinde oluca etkili olduğu ve doğru yaklaşımla tarlada *Echinochloa* bitkisi bulunsada toprağa düşen tohumların çimlenmelerinin bir sonraki sene azalabileceği düşünülmektedir. Çeltik yetiştiricileri tarlada bitkiyi gördüklerinde acele bir yaklaşımla yanlış zaman ve dozda pestisit kullanmamaları konusunda eğitimlerle bilinçlendirilmelidir.

*Echinochloa* türlerinin erken gelişme denemesi sonucunda farklı türlere ait bitkilerin erken dönemde gelişim biyolojilerinde önemli bir farklılığın olmadığı ve çeltik tarlalarında üretim sezonu boyunca yakın tarihlerde çıkış yaptıkları görülmüştür. 2021 ve 2022 yılları arazi çıkışlarında farklı morfotiplere ait *Echinochloa* spp. türlerinin üretim sezonu boyunca olgunlaşma tarihlerinde yakın olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bilgiler ışığında *Echinochloa* türlerinin benzer çıkış tarihleri olması, erken dönem mücadelenin üretim sezonu için kritik olacağını bir kez daha vurgulamıştır.

## KAYNAKÇA

- Akça, A., Işık, D. (2016). “Kayseri İli Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* L.) ekiliş alanlarında bulunan yabancı otların tespiti”. *Bitki Koruma Bülteni*, 56(1), 115-124.
- Altop, E. K., Mennan, H., Hanghama, K., “Inovation of *Oryza sativa* L. (redrice) and *Echinochloa oryzicola* Vasinger (late watergrass) in rice cultivation”. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 18(3), 32-35.
- Altop, E. K., Mennan H., Streibig J.C., Budak U., and Ritz C. (2014). “Detecting ALS and ACCase herbicide tolerant accession of *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch. in rice (*Oryza sativa* L.) fields”. *Crop Protection*, 65: 202–206.
- Anandha Krishnaveni S., Prasanna K. (2019). “Intervention of *Echinochloa crusgalli* on Growth Morphology of Rice”. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8(1), 2319-7706.
- 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.
- Costea, M. & Tardif, F. J. (2002). Taxonomy of the most common weedy European *Echinochloa* species (Poaceae: Panicoideae) with special emphasis on characters of the iç kavuz and caryopsis. *SIDA, Contributions to Botany*, 525-548.
- Damar, İ. (2006). Edirne ili çeltik üretim alanlarında bulunan yabancı ot türleri ve yoğunluklarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- De Wet, J. M. J., Prasada Rao, K. E., Mengesha, M. H., Brink, D. E. (1983). “Domestication of mawa millet (*Echinochloa colona*)”. *Economic Botany*, 37(3), 283-291.
- Demirkan, H. (2013). “Determination of weeds in rice region of Edirne-Uzunköprü and researches on chemical control of those weeds”. *The Journal of Turkish Phytopathology*, 42(1-2-3), 1-12.
- FAO (2021). Rice, paddy. Faostat. Erişim: 12.01.2023, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>
- Holm, L., Plucknett D., Pancho J., Herberger J., (1977). “The World's Worst Weeds. Distribution and Biology”, Honolulu, University Press of Hawaii, Hawaii, USA p: 609.
- Işık, D. (2000). Samsun ili çeltik ekim alanlarında görülen yabancı ot türlerinin belirlenmesi ve önemli bazı türlerin çimlenme ve gelişme biyolojilerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Işık, D., Mennan, H. (2001). "Çeltikte darıcan (*Echinochloa crus galli* (L.) P. Beauv), kurbağa kaşığı (*Alisma plantago aquatica* L.) ve sandalye sazının (*Scirpus mucranatus* Pollich) rekabet yeteneklerinin araştırılması". *Türkiye Herboloji Dergisi*, 4(2), 47-57.
- Ivan Hoste, I., Verloove, F., (2022). "Taxonomy of the weed species of the genus *Echinochloa* (Poaceae, Paniceae) in Southwestern Europe: Exploring the confused current state of affairs". *PhytoKeys*.
- JMP, 2023. JMP Software: Measurement System Analysis (JMP 13).
- Kaya, E. (2008). Farklı çeltik ekim alanlarından toplanan *echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.(Darıcan) populasyonlarının morfolojik ve genetik farklılığın saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- 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.
- Müdürlüğü, T.M.O.G. (2021). 2019 Yılı hububat sektör raporu. Erişim tarihi: 15.01.2021, <https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/sektorraporlari/hububat2019.pdf>.
- Ogasawara M., Nozaki T., Yoneyama K., Takeuchi Y. (1999). "Fertilizer Responses of Root System Morphology in Seedlings of Barnyardgrass (*Echinochloa crus galli* (L.) Beauv.var. *crus galli*) and Rice (*Oryza sativa* L.)" *J. WeedSci. Tech.*, 44(3),242-244
- OMU, (2021). 4. Çeltiğin bitkisinin yetiştirme devreleri. Erişim Tarihi: 12.01.2021,<https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/isezer/126041/4.%20C3%87ELT%C4%B0%C4%9E%C4%B0N%20B%C4%B0TK%C4%B0S%C4%B0N%C4%B0N%20YET%C4%B0C5%9EME%20DEVRELER%C4%B0.pdf>.
- Özşahin, E. (2008). Gönen Ovası'nda pirinç tarımı.
- Öztürk, D., Akçay, Y. (2010). "Güney Marmara Bölgesinde çeltik üretiminin genel bir deęerlendirmesi".
- 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.
- Sezer, İ., Mut, Z. (2004). "Samsun ilinde çeltik tarımının durumu ve üretimi artırmak için öneriler".

- 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, R. J. Jr., Flinchum W. T., Seaman D. E. (1977). “Weed control in U. S. Rice production”. *U. S. Dep. Agric. Handb.* 497. U. S. Gov. Printing Office, Washington, D. C. 78 p.
- Sparacino, A. C., Santin, C., Ditto, D., & Tano, F. (2007). “Morphological characteristics of the most spread *Echinochloa* spp. in Italian rice-fields”. *In Proceedings of the Fourth Temperate Rice Conference, 25-28 June, Novara, Italy.* 1-2.
- Tahir, H. (2016). *Characterization of Echinochloa spp. in Arkansas.* University of Arkansas.
- 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.
- TÜİK., (2021). Bitkisel üretim istatistikleri. Erişim tarihi: 15.01.2021 <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- Uludağ, A. (2017). “Konuralp Çeltiği Bağlamında Tarım, Çevre, Kültür, Medeniyet”, *3üncü Uluslararası Düzce Tarih, Kültür Ve Sanat Sempozyumu*, 5-7 Mayıs 2017. Düzce. 476 – 487
- Uludağ, A ve Ark. (2017), “Alien flora of Turkey: checklist, taxonomic composition and ecological attributes”, *Neobiota* , 3(5), 61-85.
- Yazlık, A., Bör, A. R., Eroğlu, E. (2017). “Türkiye’de Çeltik Üretiminde Yabancı Ot Durumunun Değerlendirilmesi”. *Black Sea Journal of Agriculture*, 17-18.
- 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. doi:10.1016/j.fcr.2016.12.003

**EKLER**  
**EK 1**  
**BİTKİ KODU TABLOSU**

<b>Bitki Kodu</b>	<b>Toplama Tarihi</b>	<b>Tarla</b>	<b>Bitki</b>
G1	11.08.21	1	1
G2	11.08.21	1	5
G3	11.08.21	2	1
G4	02.09.21	3	1
G5	02.09.21	4	2
G6	02.09.21	4	5
G7	16.09.21	5	1
G8	16.09.21	5	3
G9	16.09.21	5	4
G10	16.09.21	5	5
G11	16.09.21	6	1
G12	16.09.21	6	2
G13	16.09.21	6	3
G14	16.09.21	6	5
G15	16.09.21	7	1
G16	16.09.21	7	3
G17	16.09.21	7	4
G18	16.09.21	7	5
G19	21.09.21	8	1
G20	21.09.21	8	2
G21	21.09.21	8	3
G22	21.09.21	8	4
G23	21.09.21	8	5
G24	21.09.21	9	1
G25	21.09.21	9	3
G26	21.09.21	9	4
G27	21.09.21	9	5
G28	21.09.21	10	1
G29	21.09.21	10	2
G30	21.09.21	10	3
G31	21.09.21	10	4
G32	21.09.21	10	6
G33	07.09.22	11	1
G34	07.09.22	11	2
G35	07.09.22	11	3
G36	07.09.22	11	4
G37	07.09.22	11	5
G38	07.09.22	11	6
G39	07.09.22	12	1

---

G40	07.09.22	12	2
G41	07.09.22	12	3
G42	07.09.22	12	4
G43	07.09.22	12	5
G44	07.09.22	13	1
G45	07.09.22	13	2
G46	07.09.22	13	3
G47	07.09.22	13	4
G48	07.09.22	13	5
G49	21.0.22	14	1
G50	21.0.22	14	2
G51	21.0.22	14	3
G52	21.0.22	14	4
G53	21.0.22	14	5
G54	21.0.22	15	1
G55	21.0.22	15	2
G56	21.0.22	15	3
G57	21.0.22	15	4
G58	21.0.22	15	5
G59	21.0.22	16	1
G60	21.0.22	16	2
G61	21.0.22	16	3
G62	21.0.22	16	4
G63	21.0.22	16	5

---

**EK 2**  
**BEŞ FARKLI KAYNAKTAN TEŞHİS ANAHTARI TABLOSU**

	<b>Flora of Turkey</b>	<b>Arkansas</b>	<b>Native Plants</b>	<b>Taxonomgy of the Most Commen Weedy</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 cm</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 gözükür</p>	<p><i>E. colona</i>: 2-3 mm</p> <p><i>E. crus-galli</i>: 4-6 mm</p> <p><i>E. furumentacea</i>: 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 kılısız</p>

---

**Tohum  
Rengi**

*E. colona*: Yeşilimsi açık  
kahverengi renkli  
*E. crus-galli*: Yeşil,  
kahverengi veya koyu mordur  
*E. walteri*: Olgunlaştığında  
koyu mor renkli  
*E. muricata*: Açık veya koyu  
yeşil

**Kılçık  
Uzunluğu**

*E. crus-galli*: 7  
cm

*E. colona*: Kılçıksız  
*E. crus-galli*: 1-40 mm

*E.*  
*muricata*:  
Kılçıklı  
veya  
kılçıksız  
*E. crus-*  
*pavonis*:  
Kılçıklı  
veya  
kılçıksız



	<i>E. colona</i> : Alt kavuz: 1-2 mm,	<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 uzun, kavuz kılçıklı veya kılçıksız olabilir	<i>E. oryzoides</i> : Alt kavuz tohumun 1/2-1/3 uzunluğunda, 3 damarlı	<i>E. paludigena</i> : Kılçıklı veya kılçıksız
<b>Alt Kavuz/Üst Kavuz</b>	<i>E. crus-galli</i> : Üst kavuz 2.6-4.2 mm (kılçık hariç) üst ucu damarlı	<i>E. crus-galli</i> : Üst kavuz 2.6-4.2 mm (kılçık hariç) üst ucu sivri	<i>E. crus-galli</i> : Bir veya her iki kavuz tüm çiçeklerden uzun, kılçıklı veya kılçıksız	<i>E. oryzicola</i> : Alt kavuz tohumun 1/2-3/5 uzunluğundadır, 3 damarlıdır.	
	<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	<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 incelik, 0.5 mm'dir.	<i>E. furumentacea</i> : Bir veya her iki kavuz tüm çiçeklerden uzun, kılçıklı veya kılçıksız		
		<i>E. muricata</i> : Üst kavuz; tohum ile aynı boyutta, lemmayı kapatır, alt kavuz; tohumun 1/3 boyutundadır	<i>E. walteri</i> : Bir veya her iki kavuz tüm çiçeklerden uzun, kılçıklı veya kılçıksız		
			<i>E. muricata</i> : Kavuz lemmadan kısa, alt veya üst kavuz lemmadan uzun, kılçıklı veya kılçıksız		

**EK 3**  
**TOHUM ÖLÇÜMLERİ VERİLERİNE GÖRE ÇOKLU KARŞILAŞTIRMA**  
**TABLOSU**

<b>Bitki Kodu</b>	<b>Tohum eni (mm)</b>	<b>Alt kavuz</b>	<b>Üst kavuz</b>	<b>Kılçık</b>	<b>Başçık</b>	<b>Oran</b>
<b>G1</b>	1,77 tu	1,69 u-y	4,31 d1-x	5,12 xv	0,22 wv	0,39 n-f
<b>G2</b>	2,24 h-t	1,97 w-m	4,46 c1-u	5,79 w-t	0,29 wv	0,42 l-d
<b>G3</b>	2,14 c-u	1,89 y-e	4,93 d1-d	4,72 y-q	0,26 w-m	0,39 n-a
<b>G4</b>	1,75 u-o	1,71 y-u	3,91 z-q	5,87 x-t	0,25 wv	0,34 nl
<b>G5</b>	2,32 r-g	2,26 o-u	5,19 x-l	14,26 n-j	0,27 wv	0,43 j-c
<b>G6</b>	2,54 l-d	1,86 x-o	5,48 x-m	1,73 y	0,22 w	0,36 n-a
<b>G7</b>	2,31 r-g	1,75 y-t	4,33 d1-x	4,80 xv	0,25 wv	0,40 n-f
<b>G8</b>	2,76 r-g	2,34 m-g	5,52 u-j	19,10 e-b	0,35 w-t	0,44 j-c
<b>G9</b>	2,99 db	2,66 ı-d	7,35 cb	18,22 g-b	0,38 w-s	0,36 n-j
<b>G10</b>	2,15 t-ı	1,63 y-v	3,94 d1-a1	7,42 v-s	0,25 wv	0,41 m-d
<b>G11</b>	2,39 q-g	1,80 y-r	4,51 c1-v	5,03 xv	0,34 wv	0,40 n-f
<b>G12</b>	2,39 q-g	1,88 x-n	5,06 y-n	5,54 x-t	0,31 wv	0,37 n-ı
<b>G13</b>	2,57 j-d	2,37 m-g	6,44 ı-d	20,01 b	0,31 wv	0,36 n-ı
<b>G14</b>	2,54 m-d	3,32 ba	6,09 l-e	6,45 x-t	0,32 wv	0,54 ba
<b>G15</b>	2,12 t-j	1,82 x-q	4,69 c1-u	12,18 q-l	0,31 wv	0,39 n-f
<b>G16</b>	2,64 h-d	2,79 f-c	5,12 x-m	5,91 x-t	0,33 wv	0,57 a
<b>G17</b>	2,01 u-o	1,68 y-u	4,67 c1-u	10,00 s-p	0,31 wv	0,35 n-k
<b>G18</b>	2,18 t-h	1,78 y-s	4,16 d1-o	4,40 xw	0,24 wv	0,43 k-c
<b>G19</b>	2,64 h-d	1,85x-o	5,01 y-o	15,36 k-g	0,42 w-q	0,37 n-h
<b>G20</b>	2,03 u-o	1,60 yw	3,87 d1-b1	15,82 k-f	0,32 wv	0,41 n-d
<b>G21</b>	1,57 u	1,62 y-v	3,49 d1	3,72 yx	0,25 wv	0,46 g-b
<b>G22</b>	3,33 ca	2,65 ı-d	6,69 g-c	6,89 wt	0,37 w-s	0,39 n-f
<b>G23</b>	1,94 u-p	1,62 y-v	4,47 c1-w	15,82 k-f	0,26 wv	0,36 n-ı
<b>G24</b>	2,28 s-h	2,58 j-e	5,18 x-m	5-34 x-u	0,43 w-q	0,49d-a
<b>G25</b>	3,58 a	3,71 a	8,40 a	8,34 t-r	0,52 v-p	0,44 j-c
<b>G26</b>	2,63 ı-d	2,94 e-b	6,55 ı-c	7,00 w-t	0,35 w-t	0,44 ı-c

---

<b>G27</b>	3,62 a	3,08 cb	6,71 f-c	6,80 w-t	0,42 w-q	0,45 h-b
<b>G28</b>	2,56 k-d	2,55 j-e	6,99 ec	17,07 j-b	0,33 wv	0,36 n-1
<b>G29</b>	3,68 a	3,06 db	8,16 ba	10,27 s-o	0,65 s-n	0,37 n-h
<b>G30</b>	3,41 ab	3,00 db	7,20 dc	10,32 s-o	0,36 w-s	0,41 m-d
<b>G31</b>	2,34 r-g	2,68 h-c	5,53 u-j	8,32 u-r	0,33 wv	0,49 e-b
<b>G32</b>	2,58 j-d	2,53 j-e	5,80 q-g	10,61 r-o	0,39 w-r	0,43 j-c
<b>G33</b>	1,81 us	2,75 g-c	6,64 h-c	7,76 v-r	0,68 r-n	0,43 l-c
<b>G34</b>	1,87 u-r	1,84 x-p	4,83 a1-s	15,98 k-f	1,01 u-f	0,40 n-f
<b>G35</b>	2,09 t-k	2,48 r-j	6,95 ec	24-57 a	1,14 j-d	0,39 n-f
<b>G36</b>	2,05 u-n	2,19 r-j	5,71 s-1	19,40 d-b	0,98 u-h	0,39 n-f
<b>G37</b>	1,76 ut	2,35 m-g	5,94 n-f	17,39 i-b	1,10 k-d	0,40 n-f
<b>G38</b>	2,02 u-o	1,86 x-o	5,52 u-j	16,92 j-c	0,86 u-j	0,33 nm
<b>G39</b>	1,75 u-e	2,80 t-a	6,50 x-a	16,07 p-b	1,11 u-a	0,43 n-a
<b>G40</b>	2,33 r-g	2,19 s-j	5,88 p-f	17,49 i-b	0,96 u-1	0,37 n-h
<b>G41</b>	2,22 t-h	1,87 x-o	4,30 d1-x	15,07 l-h	0,95 u-1	0,45 h-b
<b>G42</b>	1,93 u-q	2,49 j-f	5,34 w-k	17,53 i-b	1,33 e-a	0,47 f-b
<b>G43</b>	2,39 q-g	2,46 l-f	5,88 o-f	16,58 j-d	0,70 q-m	0,42 l-d
<b>G44</b>	2,29 r-g	1,49 yx	3,81 d1c1	15,09 o-k	0,82 u-k	0,40 n-f
<b>G45</b>	1,81 u-s	2,54 j-e	5,30 w-k	19,25 db	0,91 u-1	0,51 ca
<b>G46</b>	2,07 t-l	1,72 x-u	4,11 d1-z	16,72 j-d	0,96 u-1	0,44 j-c
<b>G47</b>	2,94 e-b	1,40 y	3,97 d1-a1	16,90 j-c	1,07 l-e	0,38 n-g
<b>G48</b>	1,81 us	2,00 w-m	6,15 k-e	16,96 j-c	1,31 f-b	0,33 nm
<b>G49</b>	2,22 t-h	2,37 m-g	5,44 u-j	15,03 l-h	0,64 t-o	0,44 j-c
<b>G50</b>	2,05 t-n	2,05 u-l	6,25 j-e	11,35 q-n	1,58 ab	0,33 nm
<b>G51</b>	2,25 s-h	2,22 q-j	5,97 m-f	11,93 q-m	0,80 u-l	0,38 n-g
<b>G52</b>	2,23 t-h	2,28 n-h	5,84 q-f	14,56 m-1	0,93 u-1	0,40 n-f
<b>G53</b>	2,06 t-l	1,71 y-u	5,38 v-j	18,65 g-b	1,00 u-g	0,33 n
<b>G54</b>	2,44 o-f	2,20 r-j	5,35 w-j	19,83 cb	1,62 a	0,38 n-g
<b>G55</b>	2,14 t-j	2,04 v-m	4,89 z-r	18,22 g-b	1,59 g-b	0,45 h-c
<b>G56</b>	2,51 n-d	2,05 u-m	5,35 w-j	17,43 i-b	0,85 u-j	0,41 m-d
<b>G57</b>	2,22 t-h	2,06 u-k	5,67 t-1	16,16 j-e	1,27 h-c	0,37 n-h
<b>G58</b>	2,25 s-h	2,05 u-l	4,96 z-p	16,73 j-d	1,12 j-d	0,41 n-e

---

---

<b>G59</b>	2,06 t-m	2,47 k-f	5,75 r-h	15,52 k-g	1,31 e-b	0,44 i-c
<b>G60</b>	2,59 t-j	2,25 p-i	5,74 r-h	16,22 j-e	1,39 d-a	0,41 n-e
<b>G61</b>	2,88 f-c	1,92 w-n	5,50 u-j	17,82 h-b	1,17 i-d	0,35 n-k
<b>G62</b>	2,43 o-f	2,20 r-j	6,14 k-e	17,81 h-b	1,52 ca	0,37 n-1
<b>G63</b>	2,41 r-f	1,61 xw	4,78 b1-t	16,90 j-c	0,82 u-k	0,36 n-1

---

