



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ÇELTİKTE DARICAN TÜRLERİNİN (*Echinochloa* spp.)
MÜCADELESİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİKRETCAN ÖZDENER

Tez Danışmanı

PROF. DR. AHMET ULUDAĞ

ÇANAKKALE – 2022



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ÇELTİKTE DARICAN TÜRLERİNİN (*Echinochloa* spp.) MÜCADELESİNİN
GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİKRETCAN ÖZDENER

Tez Danışmanı

PROF. DR. AHMET ULUDAĞ



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Fikretcan ÖZDENER tarafından Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ yönetiminde hazırlanan ve **13/01/2022** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Çeltikte Darıcan Türlerinin (*Echinochloa spp.*) Mücadelesinin Geliştirilmesi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Bitki Koruma Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

(Danışman)

Prof. Dr. Figen MERT

Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ

.....

.....

.....

Tez No :

Tez Savunma Tarihi : 13/01/2022

.....
Doç. Dr. YENER PAZARCIK
Enstitü Müdürü

../01/2022

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.

Fikretcan ÖZDENER

13/01/2022

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ'a, araŐtırmalarımnda bana yardımcı olan saygıdeğer hocam Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ'e ve tezin düzenlenmesi hususunda yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam Prof. Dr. Figen MERT'e, sağladığı desteklerden ötürü sayın Dr. Mehmet Demirci'ye ve çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Fikretcan ÖZDENER
anakkale, Ocak 2022

ÖZET

ÇELTİKTE DARICAN TÜRLERİNİN (*Echinochloa* spp.) MÜCADELESİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Fikretcan ÖZDENER

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

13/01/2022, 57

Çeltik, çok geniş alanlarda ekilmemesine rağmen Türkiye için önem taşıyan bir kültür bitkisidir. Çeltikte verimi kısıtlayan unsurların arasında yabancıotlar önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle darıcanlar (*Echinochloa* spp.) gittikçe daha fazla mesele teşkil etmeye başlamıştır. Yaygın darıcanın (*E. crus-galli*) yanı sıra diğer bazı darıcan türleri de artış göstermektedir. Planlı bir yabancıot mücadelesi yapabilmek ve mücadele tekniklerini geliştirebilmek için topraktaki tohum rezervi önemli bir unsurdur. Bu çalışmada tohum rezervindeki türler tespit edilmeye çalışılmış ve gittikçe daha fazla yayılan çeltiksi darıcan (*E. oryzoides*) ve geçci darıcana (*E. oryzicola*) karşı kullanılacak alternatif herbisitler araştırılmıştır. Tohum rezervi çalışmaları Biga ilçesinde (Çanakkale) hasattan sonra 2019 yılında yürütülmüştür. Tesadüfi olarak belirlenen dört farklı çeltik tarlasından, 0-2,5 cm, 2,5-5 cm, 5-10 cm ve 10-20 cm toprak profilinden örnekler alınmış, laboratuvarında içerisindeki tohumlar elde edilmiştir. Yapılan çalışma sonucu 703 adet tohum elde edilmiştir. Teşhis sonucu altı familyadan sekiz bitki türü tespit edilmiştir. Teşhis edilen tohumlar arasında en yüksek yoğunluğu %74 ile darıcan türleri oluşturmuştur. Herbisit denemeleri Gönen ilçesinde (Balıkesir), baskın türler olarak çeltiksi darıcan ve geçci darıcan bulunan bir bölgede yapılmıştır. Herbisitler yabancıotların 2-4 yapraklı döneminde tek sefer uygulanmış ve Profoxydimin 100 ml/da dozu %89, Quincloracın 150 ml/da ve 300 ml/da dozları %90 etkili olmuştur. Tohum rezervindeki darıcan tohumlarının bolluğu,

darıcan türlerinin mesele olmaya devam edeceğini ve yabancıot çalışmalarının bu türler üzerine yoğunlaştırılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: eltiksi darıcan (*Echinochloa oryzoides*), Geçci darıcan (*Echinochloa oryzicola*), Darıcan (*Echinochloa crus-galli*), Tohum rezervi, Herbisit, Kimyasal Mücadele



ABSTRACT

STUDIES ON IMPROVING BARNYARDGRASS (*Echinochloa* spp.) CONTROL IN RICE

Fikretcan OZDENER

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Plant Protection

Advisor: Prof. Dr. Ahmet ULUDAG

13/01/2022, 57

Paddy rice is an important crop for Turkey although it has not been cultivated in large areas. Weeds are among foremost bottlenecks in rice yield. Especially barnyardgrasses (*Echinochloa* spp.) are becoming bigger problem. Not only common barnyardgrass (*E. crus-galli*) but also some other barnyardgrass species have increased. Knowledge on soil seedbank is an important element of improving and planning weed control activities. In this study, alternative herbicides were investigated against the spreading barnyardgrass species such as *E. oryzoides* (early watergrass) and *E. oryzicola* (late watergrass) and the soil seed bank is studied to be determined weed species that can be problem. Seed bank studies were carried out after harvest in the Biga district of the Çanakkale Province in 2019. Forty-eight soil samples were collected from four randomly determined rice fields, from 0-2,5 cm, 2,5-5 cm, 5-10 cm and 10-20 cm soil profiles, which are processed in the laboratory. As a result of the study, 703 seeds and eight species from six plant families were determined. Among the identified seeds, *Echinochloa* spp. (barnyardgrass) had the highest density with %74. Herbicide studies were carried out in a field with *E. oryzoides* and *E. oryzicola* as the dominant species in the Gonen District in the Balıkesir Province. Herbicides were applied once in the 2-4 leaf stage of the weeds and the effects were observed 10 and 70 days after the application. As a result of the observations on the 10th and 70th days, the dose of Profoxydim 100 ml/da was %89

and %83,3; the dose of Quinclorac 150 ml/da was %90 and %85,7; the dose of Quinclorac 300 ml/da was %90 and %96 effective.

Keywords: Early watergrass (*Echinochloa oryzoides*), Late watergrass (*Echinochloa oryzicola*), Barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*), Soil seedbank, Herbicide, Chemical control



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

6

2.1. <i>Echinochloa</i> spp.'nin Önemi İle İlgili Çalışmalar	6
2.2. Darıcan Mücadelesinde Kullanılan Herbisitler ile İlgili Çalışmalar.....	10
2.3. Darıcanlarda Herbisitlere Dayanıklılık İle İlgili Çalışmalar.....	13
2.4. Topraktaki Tohum Rezervi İle İlgili Çalışmalar.....	16

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

21

3.1 Materyal	22
--------------------	----

3.1.1. Uygulamada Kullanılan Herbisitlerin Bazı Özellikleri.....	24
Quinclorac	24
Cyhalofop butyl.....	24
Penoxsulam.....	25
Bispyribac-sodium.....	26
Azimsulfuron.....	27
İmazamox.....	27
Profoxydim.....	28
3.2 Yöntem	29
3.2.1. Tohum Rezervi Çalışması	29
3.2.2. Herbisit Denemeleri	32
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	
ARAŞTIRMA BULGULARI	
4.1. Tohum Rezervi Bulguları	34
4.1.1. Tohum Rezervi Çalışmasında Belirlenen Bazı Yabancıot Türlerinin Özellikleri.....	37
Darıcan (<i>Echinochloa crus-galli</i>).....	37
Çeltiksi darıcan (<i>Echinochloa oryzoides</i>).....	39
Geçici darıcan (<i>Echinochloa oryzicola</i>).....	40
Kırmızı köklü tilki kuyruğu (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	41
Sandalye sazı (<i>Schoenoplectus mucronata</i>)	42
Boğumlu çoban değneği (<i>Polygonum lapathifolium</i>).....	43
4.2. Herbisit Denemesi Bulguları	44
BEŞİNCİ BÖLÜM	
SONUÇ ve ÖNERİLER	
KAYNAKÇA	48
EKLER	I
EK 1. TOHUM REZERVİ ÇALIŞMASINDA ELDE EDİLEN TOPRAKLARIN KURU AĞIRLIKLARI	II
ÖZGEÇMİŞ	IV

SİMGELER VE KISALTMALAR

USD	Amerika Birleşik Devletleri Doları
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
A.B.D	Amerika Birleşik Devletleri
da	Dekar
Kg	Kilogram
g	Gram
%	Yüzde oranı
ha	Hektar
Na	Sodyum
K	Potasyum
ALS	Asetolaktat sentezi
ACCase	Asetil-KoA Karboksilaz
GR ₅₀	Bitkinin kuru ağırlığının %50 azaldığı herbisit dozu
ml	Mililitre
FAO	Gıda ve tarım örgütü
EC	Emülsiyeye olabilen konsantre
OD	Yağda dağılabilen
WG	Suda dağılabilen granül

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Dünya geneli tahıl üretim miktarı	1
Tablo 2	Türkiye’de tahıl üretimi ve tüketimde yeterlilik derecesi	2
Tablo 3	Çeltik üretiminin bölgelere göre dağılımı	3
Tablo 4	İllere göre çeltik üretim miktarı ve verim	3
Tablo 5	Bazı ülkelerde çeltik ekili alan, üretim miktarı ve verim	4
Tablo 6	Denemelerde kullanılan herbisitler, etki mekanizmaları ve etkili madde oranları	23
Tablo 7	Çeltik tarlalarında 0-20 cm toprak profilinde bulunan yabancıot türleri ve bulunma yüzdeleri	34
Tablo 8	Yabancıot tohumlarının tarla ve toprak derinliği bakımından tohum sayısı	35
Tablo 9	Herbisit uygulamalarının 10 ve 70 gün etki ortalamaları	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Çanakkale Biga ilçesi iklim özellikleri	21
Şekil 2	Balıkesir Gönen ilçesi iklim özellikleri	22
Şekil 3	Quinclorac'ın kimyasal yapısı	24
Şekil 4	Cyhalofop butyl'in kimyasal yapısı	25
Şekil 5	Penoxsulam'ın kimyasal yapısı	26
Şekil 6	Bispyribac sodium'un kimyasal yapısı	26
Şekil 7	Azimsulfuron'un kimyasal yapısı	27
Şekil 8	İmazamox'un kimyasal yapısı	28
Şekil 9	Profoxydim'in kimyasal yapısı	28
Şekil 10	Toprak örneklerinin alınmasında kullanılan şablon	29
Şekil 11	Büyük taş parçaları ayıklandıktan sonra toprak örneklerinin su dolu küvetlerde yumuşatılması	30
Şekil 12	Toprak örneklerini elemeye kullanılan mekanik vibratör ve elek takımı	31
Şekil 13	Bazı deneme parsellerine ait resimler	33
Şekil 14	<i>E. crus-galli</i> bitkisi ve tohumu	38
Şekil 15	Çalışmada elde edilen bazı <i>E. crus-galli</i> tohumları	38
Şekil 16	<i>E. oryzoides</i> bitkisi ve tohumu	39
Şekil 17	Çalışmada elde edilen bazı <i>E. oryzoides</i> tohumları	39
Şekil 18	<i>E. oryzicola</i> bitkisi ve tohumu	40
Şekil 19	Çalışmada elde edilen bazı <i>E. oryzicola</i> tohumları	40
Şekil 20	Olgunlaşmış <i>A. retroflexus</i> bitkisi ve olgunlaşmış tohumları	41
Şekil 21	Çalışmada elde edilen bazı <i>A. retroflexus</i> tohumları	41
Şekil 22	<i>S. mucronata</i> bitkisi ve tohumu	42

Şekil 23	Çalışmada elde edilen bazı <i>S. mucronata</i> tohumları	42
Şekil 24	<i>P. lapathifolium</i> bitkisi ve tohumu	43
Şekil 25	Çalışmada elde edilen bazı <i>P. lapathifolium</i> tohumları	43



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, insanlar için hayati derecede önemli olan ürünler, hızlı nüfus artışına paralel artmamakta ve beslenme meselesi büyümeye devam etmektedir. Hızla artan dünya nüfusunun besin ihtiyacını karşılamak için, insan beslenmesinde en önemli ürünlerden olan tahılların üretiminin artırılması daha fazla önem kazanmaktadır. Önemli tahıllardan buğday, mısır ve çeltik, değişik kültürlere ve değişik bölgelere göre temel besinleri oluşturmaktadırlar ve iklim değişikliği, şehirleşmenin artması gibi etkenlerle toplumların beslenme alışkanlıkları ve kültürel özelliklerini değiştirmesine rağmen bu temel besin maddeleri önemlerini korumaktadır (Uludağ, 2017).

Dünyadaki besin ihtiyacının %80'i tahıllarla karşılanmaktadır ve bir sıcak iklim tahılı olan çeltik (*Oryza sativa* L.) dünya nüfusunun yarısından daha fazlasının besin olarak kullandığı üründür (Şahin, 2002; Sezer vd., 2012) ve 2019 verilerine göre mısır ve buğdaydan sonra en çok üretilen üçüncü tahıldır (Tablo 1; FAOSTAT, 2021).

Tablo 1

Dünya geneli tahıl üretim miktarı (FAOSTAT, 2021)

Ürün	Üretim miktarı (ton)
Mısır	1.148.487.291
Buğday	765.769.635
Çeltik	755.473.800
Arpa	158.979.610
Yulaf	23.104.147
Çavdar	12.801.441

Dünya genelinde 162.055.938 ha alanda ekilen ve toplam üretim miktarı 755.473.800 ton olan çeltik üretiminde en büyük pay %89,6 ile başta Çin ve Hindistan

olmak üzere Asya ülkelerine aittir (FAOSTAT, 2021) ve en çok da Asya ülkelerinde tüketilmektedir.

Türkiye’de çeltik, diğer temel gıda olan ürünlere kıyasla hem ekilen alan hem de üretim miktarı açısından oldukça az bir paya sahiptir (Tablo 2; TÜİK, 2021). Ancak çeltik başka ürünlerin yetiştirilmesi zor alanlarda ekilmesi ve getirisinin yüksekliği sebebi ile önemli bir üründür. Türkiye çeltikte ithalatçı bir ülke konumunda olmasına rağmen, özellikle 2000’li yılların başından itibaren ekim alanlarının genişlemesi, üreticilerin modern tarım yöntemlerini benimsemesi ve yüksek verimli ve sertifikalı tohum kullanımının artması çeltik üretiminde artışa sebep olmuştur (Hekimoğlu ve Altındağ, 2019).

Tablo 2

Türkiye’de tahıl üretimi ve tüketimde yeterlilik derecesi (TÜİK, 2021)

ÜRÜN	ÜRETİM ALANI (da)	ÜRETİM MİKTARI (ton)	YETERLİLİK DERECESİ (%)
BUĞDAY	68.463.271	20.500.000	89,5
ARPA	28.690.715	8.300.000	94,8
MISIR	6.388.287	6.500.000	75,5
ÇELTİK	1.264.190	980.000	84,9
ÇAVDAR	1.121.642	295.681	100
YULAF	1.098.227	314.528	98,5

Çeltik üretiminde Marmara Bölgesi Türkiye çeltik alanlarının %69’una sahiptir ve üretimin de %72’sini karşılamaktadır (Tablo 3). Çanakkale ili Türkiye çeltik üretiminde dördüncü sırada yer almaktadır ve Türkiye ortalamasının üzerinde bir verime sahiptir, üçüncü sırada yer alan Balıkesir ilinin ise verim ortalaması daha düşüktür (Tablo 4).

Tablo 3

Çeltik üretiminin bölgelere göre dağılımı (TEPGE, 2020)

Bölgeler	Ekili alan (da)	Üretim miktarı (ton)
Marmara	1.039.885	719.996
Karadeniz	319.626	238.942
İç Anadolu	63.400	22.534
Doğu Anadolu	20.736	9.452
Diğer bölgeler	14.573	9.076
Toplam	1.458.220	1.000.000

Tablo 4

İllere göre çeltik üretim miktarı ve verim (TEPGE, 2020)

İller	Üretim miktarı (ton)	Verim (kg/da)
Edirne	396.993	803
Samsun	159.147	806
Balıkesir	121.935	740
Çanakkale	93.933	837
Çorum	59.493	779

Türkiye’de çeltik üretimi ve çeltik ekim alanları az olsa da verim söz konusu olduğu zaman, önemli çeltik üreticilerinden olan Çin ve Hindistan gibi ülkeleri geride bırakıp ABD’den sonra ikinci sırada yer almaktadır (Tablo 5).

Çeltik yetiştiriciliğinde önemli meselelerden biri de yabancıotlardır (Jabran vd., 2018). Çeltik üretiminde, yabancıot mücadelesi yapılmadığı zaman, yabancıotların türüne, yoğunluğuna ve çeltik üretiminin şekline bağlı olarak %95'lere varan ürün kayıpları

meydana gelebilmektedir (Smith, 1968; Singh vd., 2005; Akay, 2016; Dhakal vd., 2019; Tian vd., 2020; Shekhawat vd., 2020). Ürün kayıplarının yanında, yabancıotlar çeltik bitkisinin dane kalitesini ve besin değerlerini önemli ölçüde azaltabilmektedir (Zhang vd., 2017).

Tablo 5

Bazı ülkelerde çeltik ekili alan, üretim miktarı ve verim (FAOSTAT, 2021)

Ülkeler	Ekili alan (ha)	Üretim miktarı (ton)	Verim (kg/da)
Çin Anakarası	29.690.000	209.614.000	706.01
Hindistan	43.780.000	177.645.000	405.77
Endonezya	10.677.887	54.604.033	511.37
A.B.D	1.000.390	8.376.720	837.35
Türkiye	126.419	1.000.000	791.02

Dünyada çeltik üretim alanlarında yoğunluklarına ve zarar düzeylerine göre ilk sıralarda dar yapraklı yabancıot türleri gelmektedir. Bu türlerin başında darıcan türleri (*Echinochloa* spp.) gelse de sucul ortama çok iyi uyum sağlayan saz türleri (*Scirpus* spp.), kızıotu (*Cyperus difformis* L.), esmer venüsetu (*C. fuscus* L.), kurbağa kaşığı (*Alisma plantago-aquatica* L.), ayrikotu (*Paspalum paspaloides* Michx.) ve barajotu (*Diplachne fusca* (L.) P. Beauv.) gibi diğer yabancıotlar da yoğun olarak bulunmaktadır (Işık, 2000; Damar, 2006; Uzun, 2009; Muslu ve Uludağ, 2014; Kraehmer vd., 2016; Ali vd., 2020; Yazlık vd., 2020). Darıcan türlerinin çeltik üretimi yapılan hemen hemen her alanda bulunması, birçok ekosistemdeki ekolojik hakimiyeti, rekabet gücü ve yüksek tür sayısı ile ve aynı zamanda bazı darıcan türlerinin uygun toprak ve nem şartlarında çeltik tohumlarıyla birlikte çimlenebilmesi ile ilgilidir (Ghosh vd., 2016; Linder vd., 2018). Darıcan cinsi çok sayıda türün yanı sıra bazı türlerinin alt tür ve varyeteleri de çok sayıdadır. Farklı bölgelerde farklı darıcan türleri sorun olabilmektedir. Türkiye’de çeltik tarlalarında sorun teşkil eden başlıca darıcan türleri, darıcan (*E. crus-galli* (L.) P. Beauv.), benekli darıcan (*E. colonum* (L.) Link), çeltiksi darıcan (*E. oryzoides* (Ard.) Fritsch.), geçici

darıcan (*E.oryzicola* Vasing.) ve dik darıcan (*E. erecta*) olarak belirtilmektedir (Uzun, 1983; Işık, 2000; Damar, 2006; Uzun, 2009; Kaya vd. 2014; Özaslan, 2015; Görel vd, 2015; Güncan, 2018).

Çeltik tarlalarında yabancıotlarla mücadelede mekanik mücadele gibi yöntemler ne kadar başarılı olsa da hem iş gücü hem de zamandan tasarruf sağlamak adına herbisitler yabancıotlarla mücadelede çok etkili oldukları için yoğun olarak kullanılmaktadır (Akbar vd., 2011; Dhakal vd., 2019). Uzun yıllardan beri, çeltikte önemli mesele teşkil eden, başta darıcan olmak üzere diğer yabancıotların kontrolü için aynı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin tekrarlayan kullanımının artması günümüzde dayanıklılık gibi meseleleri de beraberinde getirdiği görülmektedir (Görel vd., 2015; Al-Khatib ve Uludağ, 2018; Kacan vd., 2020; Haghnama ve Mennan, 2020).

Hem dayanıklılığın belirgin şekilde ortaya çıkması, hem de farklı darıcan türleri ve hatta bunların alttürlerinin çeltik alanlarında yoğun olarak bulunması çeltikte yabancıot mücadelesinin geliştirilmesi, iyileştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Alternatif herbisitler kısa bir süre de olsa çeltikte yabancıot mücadelesinin iyileştirilmesinde önemli bir rol oynayabilecektir.

Ayrıca Vega ve Sierra (1970) Filipinler'de çeltik tarlalarında üç yıl süreyle yürüttükleri çalışmalarda, sürüm derinliğinden elde ettikleri toprakların içindeki tohumları çimlendirerek fideleri gözlemlemişlerdir. Elde ettikleri gözlem sonuçlarına göre 1 ha alanda 804 milyon adet yabancıot tohumu olabileceğini hesaplamışlardır. Bu durum topraktaki tohum rezervinin bilinmesi de ürün ve bölge bazında mücadele planının ve stratejilerin belirlenmesi açısından önemini göstermektedir.

Bu çalışmada gittikçe daha fazla yayılan çeltiksi darıcan ve geçici darıcana karşı alternatif olabilecek herbisitler araştırılmış ve tarladaki tohum rezervindeki türler tespit edilmeye çalışılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Öncelikle herbisitlerin darıcana etkisi ve tohum rezervi ile ilgili çalışmalar ele alınmıştır. Ayrıca darıcan türlerinin önemi, yayılışları ve çeltiğe olumsuz etkileri konusundaki kaynaklar da incelenmiştir.

2.1. *Echinochloa* spp.'nin Önemi İle İlgili Çalışmalar

Smith (1968), Arkansas'da *E. crus-galli* ve *Heteranthera limosa* ile yaptığı çalışmada, metrekaredeki yabancıot yoğunluğunun ve yabancıotların çeltikle mücadele süresinin verim üzerine etkilerini araştırmıştır. Metrekarede 3, 10 ve 31 çeltik bitkisi varken sırasıyla metrekarede 1, 5 ve 25 *E. crus-galli* yoğunluğunun çeltik bitkisinde verimini %25 - %95 oranında azalttığını belirtmiştir. Aynı çalışmada *E. crus-galli*'nin bütün sezon yaptığı rekabet sonucu çeltik dane veriminin %79 azaldığını bildirmiştir.

Rao ve Moody (1992), yaptıkları çalışmada fideleme yöntemi ile dikilen *E. glabrescens*'in çeltik ile rekabetini incelemişlerdir. Fideleme yöntemi hem *E. glabrescens* hem de çeltik vejetatif büyümesini yavaşlatmıştır. Tüm çeltik tepeleri istilaya uğradığı zaman, çeltik boylarında %11,9-12,8 azalma, kardeşlenme sayısında %60,5-62,5 azalma, maksimum yaprak yüzeyinde %59,1-51,5 azalma, çeltik kuru ağırlığında %77-81 azalma ve çeltik veriminde %90-94 arasında azalma gerçekleşmiştir.

Chung vd. (1997), Kore'de yaptıkları çalışmada, farklı çeltik çeşitlerinden elde edilen yaprak ve gövde özütlerinin *E. crus-galli*'nin tohum çimlenmesi üzerine allelopatik etkilerini araştırmışlardır. Farklı dozda gövde özütleri yaprak özütlerinden daha iyi sonuç vermiştir. %25, %50 ve %100 lük gövde özütleri *E. crus-galli* tohumlarının çimlenme yüzdesi %62, %80 ve %90 azaltırken, %3, %6 ve %12'lik özütlerde çimlenme üzerine önemli bir etki gözlemlenmemiştir.

Işık (2000), Türkiye’de önemli bir çeltik üretim bölgesi olan Samsun’da yaptığı çalışmada, çeltik üretim alanlarında sorun olan yabancıotları ve bu yabancıotların çimlenmesini, biyolojisini ve çeltikle rekabet yeteneklerini araştırmıştır. Yapılan surveyler sonucu 45 yabancıot türü tespit edilmiş olup, rastlanma sıklıkları açısından *E. crus-galli*, *Alisma plantago-aquatica* ve *Scirpus mucronata* en önemli türler olarak belirtilmiştir. *E. crus-galli* hem rastlanma sıklığı (%97,7) hem de metrekaresindeki yoğunluk bakımından (8,37 bitki/m²) en fazla sorun olan tür olarak belirtilmiştir. Önemli bulunan türlerin farklı sıcaklıklardaki (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 °C) çimlenme oranı üzerine yapılan araştırmada, *A. plantago-aquatica* ve *S. mucronata* tohumlarında çimlenme gözlemlenmemiştir. *E. crus-galli* tohumlarında 15°C ve 35 °C sabit sıcaklıkta % 0,5 ve %1,5, *Leersia oryzoides* tohumlarında 25°C ve 35 °C sıcaklıkta %0,5 ve %3 çimlenme gözlemlenmiştir. Dormansi olduğu düşünülen bu tohumlara farklı kimyasallar verilerek (2-4 D, gibberellik asit, potasyum nitrat) çimlenmeye olan etkileri araştırılmıştır. Diğer türlerde bir etki gözlemlenmezken, *E. crus-galli* tohumlarının çimlenmesi üzerinde, farklı dozlarda uygulamalar sonucu (% 13,5-%30) olumlu etki saptanmıştır.

Damar (2006), Edirne çeltik üretim alanlarında yaptığı çalışmada, çeltikte yabancıot yoğunlukları ve rastlanma sıklıklarını araştırmıştır. Yapılan survey çalışmaları sonucunda 30 yabancıot türü tespit edilmiş olup, rastlanma sıklığı (%94,56) ve metrekaresinde bulunma yoğunluğu (7,13 bitki/m²) bakımından en önemli türün *E.crus-galli* olduğu saptanmıştır. Rastlanma sıklıkları açısından diğer önemli türler sırasıyla *Cyperus difformis* (%80,88), *Ammania coccinea* (%60,78), *E.oryzoides* (%52,58) olarak belirtilirken, metrekaresindeki yoğunluğu bakımından diğer önemli türler sırasıyla *C. difformis* (5,66 bitki/m²), *Paspalum disticum* (1,66 bitki/m²) ve *A. coccinea* (1,61 bitki/m²) olmuştur.

Uzun (2009), Uzunköprü (Edirne) ilçesinde çeltik üretim alanlarında sorun olan yabancıot populasyonları ve barajotunun (*Diplachne fusca*) kimyasal kontrolü üzerine çalışmalar yapmıştır. Yabancıot populasyonunu belirlemek için yapılan çalışmalarda *Diplachne fusca*, *E. crus-galli*, *C. difformis*, *E. oryzoides*, *A. coccinea*, *Lindernia dubia*, *S. maritimus* ve *Paspalum paspalodes* olmak üzere 8 tür saptanmıştır. Rastlanma sıklığı

açısından *E. crus-galli*, *D. fusca* ve *C. difformis* en sık rastlanılan türler olarak belirtilmiştir.

Kaya (2013), yaptığı çalışmada yabancıot ekstraktlarının, Karacadağ ve Osmancık-97 çeltik çeşitlerinin tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisini araştırmıştır. Karacadağ çeltik tohumlarında en yüksek çimlenme oranları *Panicum miliaceum* (%88,8), *Potamogeton pectinatus* (%86,65) ve *C. difformis* (%80,15) ekstratlarıyla hazırlanan solüsyonlarda gerçekleşirken, en düşük çimlenme oranları *E. crus-galli* (%2), *E. oryzoides* (%13,95) ve *A. retroflexus* (%18) ile hazırlanan solüsyonlarda gerçekleşmiştir. Osmancık-97 çeşidinin tohumlarının en düşük çimlenme oranları ise *C. difformis* (%20), *P. pectinatus* (%6) ve *P. milaceum* (%5) ekstraktlarıyla olurken, *E. crus-galli*, *E. oryzoides*, *A. retroflexus* ve *Physalis peruviana* ekstraktlarının kullanıldığı çözeltilerde Osmancık-97 çeltik çeşidinin tohumlarının çimlenemediği gözlemlenmiştir.

Abouziena vd. (2015), 61 ülkede 36 önemli üründe sorun olduğunu belirttikleri *E. crus-galli* üzerine yaptıkları çalışmada, fotoperiyod, tuz stresi, ozmotik stres, pH çözeltisi, sulama periyodu ve ekim derinliğinin darıcan tohumlarının çimlenmesi ve çıkışı üzerine etkileri araştırılmıştır. Optimum çimlenme pH'sinin 6 olduğu ve artan pH'lerde tohumların çimlenmesinin azaldığı ve pH 9 olduğu zaman çimlenmenin durduğu bildirilmiştir. Ekilme derinliği araştırıldığı zaman en iyi çimlenme yüzdesinin 6 cm toprak derinliğinde olduğu ve 15 cm toprak derinliğinde çimlenmenin olmadığı, çözeltilerin ozmotik potansiyelleri ile doğru orantılı olarak, azalan ozmotik potansiyel sonucu çimlenmenin azaldığı ve 0,9 Mpa'dan daha az ozmotik potansiyel koşullarında çimlenmenin meydana gelmediği bildirilmiştir. Tuz stresi üzerine yapılan çalışmada 50 mM NaCl oranında çimlenmenin %100 olduğu, 300 mM NaCl oranında ise çimlenmenin tamamen durduğu gözlemlenmiştir.

Özaslan (2015), Güneydoğu Anadolu Bölgesi çeltik tarlalarındaki yabancıotların belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, 22 farklı familyadan 70 farklı yabancıot türü tespit etmiştir. Çalışmanın yapıldığı bölgedeki toplam yabancıot yoğunluğuna bakıldığı zaman *E. crus-galli* (%86,2), *Lythrum hyssopifolia* (%85) ve *Xanthium strumarium*

(%66,6) en yoğun yabancıot türleri olarak belirtilmiştir. Rastlanma sıklıkları (bitki/m²) açısından ise, *Lythrum hyssopifolia* (1,38), *E. crus-galli* (1,22), *A. retroflexus* (1,12) ve *X. strumarium* (1,02) en çok rastlanılan türler olmuştur.

Zhang vd. (2017), farklı *E. crus-galli* varyetelerinin (*E. crus-galli* var. *mitis*, *E. crus-galli* var. *zelayensis*, *E. colonum*), hibrit çeltik çeşitleri (Liangyoupeijiu, Nanjing 9108) üzerindeki dane verimi ve dane kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yabancıotsuz (kontrol) ve *E. crus-galli* varyeteleri ile kurulan denemelerde; kontrol grubuna göre yabancıotlarla birlikte yetişen çeltik çeşitlerinde önemli ölçüde verim kaybı gözlemlenmiştir. Liangyoupeijiu çeşidinde kontrol grubuna kıyasla *E. crus-galli* var. *mitis* uygulamalarında %12,7-17,5, *E. crus-galli* var. *zelayensis* uygulamasında ise %22,3- 27,4 dane verim kaybı gözlemlenirken, *E. colonum* uygulanan denemelerde önemli ölçüde verim kaybı gözlemlenmemiştir. Aynı uygulamaların yapıldığı Nianjing 9108 çeltik çeşidinde ise üç darıcan varyetesi için de önemli ölçüde verim kaybı meydana gelmiştir. Nianjing 9108 çeltik çeşidi için, *E. crus-galli* var. *mitis* %32,6- 43,6, *E. crus-galli* var. *zelayensis* %53- 55,2 ve *E. colonum* %11,3- 12,1 oranlarında dane verimini düşürmüşlerdir. Genel olarak bakıldığı zaman belirtilen yabancıotlar Nianjing 9108 çeşidinde daha fazla verim kaybına sebep olmuşlardır.

Tian vd. (2020), çeltik tarlalarında önemli sorun oluşturan yabancıot türlerinden *E. crus-galli* ve *C. difformis*'in çeltikte verim kaybı üzerine çalışmalar yapmıştır. Metrekarede bulunan *E. crus-galli* yoğunluğu (1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128) arttıkça çeltikte %0,16-%95,54 verim kaybı, metrekarede bulunan *C. difformis* yoğunluğu (1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128) arttıkça %0,43- %47,94 verim kaybı meydana gelmiştir. Darıcan ve kızotunun birlikte yaptıkları verim kaybı ise yoğunluklarına göre %3,89-83,75 arasında olduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda darıcan ve kızotunun birlikte geçirdikleri süre (15, 30, 45, 60, 140 gün) arttıkça çeltik bitkisinde meydana getirdikleri verim kaybı süreyle doğru orantılı olarak (%0,83-60,01) artmıştır.

2.2. Darıcan Mücadelesinde Kullanılan Herbisitler ile İlgili Çalışmalar

Gealy vd. (2003), yaptıkları çalışmada, dört Amerikan çeltik çeşidi (Starbonnet, Kaybonnet, Lemont, Cypress) ve yüksek verimli üç farklı Asya çeltik çeşidinin (PI 312777, Guichao, Teqing) darıcan (*E. crus-galli*) ile rekabetini ve propanil uygulamalarının etkinliklerini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda, artan dozlarda (1,12, 2,24, 4,48 kg/ha) propanil uygulamaları tüm çeltik çeşitlerinde darıcan biyokütlesini azaltıp verimi artırmıştır. Asya çeşitleri, propanil uygulamasıyla veya propanil uygulaması olmaksızın darıcanı baskılamakta ve yüksek dane verimi açısından Amerikan çeşitlerinden daha başarılı olmuşlardır.

Singh vd. (2004), fenoxaprop-p-ethyl ve butachlor etkili maddelerinin farklı doz ve farklı uygulama zamanlarının, fideleme yöntemi ile yetiştirilen çeltik bitkisinde verime etkisini ve yabancıot kontrolünü araştırmışlardır. Yabancıot mücadelesi yapılmayan kontrol gurubunda çeltik dane veriminde %76'dan fazla kayıp meydana gelmiştir. Butachlor ekimden üç gün sonra 1,5 kg/ha olacak şekilde, fenoxaprop-p-ethyl ekimden 20 gün sonra 45 g/ha ve ekimden 10 ve 20 gün sonra 56,25 g/ha olacak şekilde uygulanmıştır ve dikimden 60 gün sonra kontroller yapılmıştır. Butachlor ve 56,25 g/ha fenoxaprop-p-ethyl uygulamaları yabancıotların tamamına yakınına kontrol etmekte başarılı olmuşlardır. Dikimden 10 gün sonra uygulanan 56,25 g/ha dozunda fenoxaprop-p-ethyl in 20 gün sonra yapılan uygulamadan daha başarılı olduğu belirtilmiştir. Çeltik dane veriminde, hiç mücadele yapılmamış yabancıotlu kontrol grubu baz alındığı zaman, 1500 g/ha butachlor uygulaması sonucu %299,45 g/ha ve 56,25 g/ha fenoxaprop-p-ethyl uygulaması sonucu sırasıyla %244 ve %312 artış gözlemlenmiştir.

Hussain vd. (2008), yılında dört farklı herbisit uygulamasının ve mekanik mücadele yöntemi olarak elle toplamanın yabancıot yoğunluğu ve çeltik verimi gibi faktörlere etkisini inceledikleri çalışmada, deneme yapılan alandaki baskın yabancıot türlerinin *C. rotundus*, *C. difformis*, *C. iria*, *Sphenoclea zeylanica*, *E. colona* ve *E. crus-galli* olduğunu belirtmişlerdir. Ethoxysulfuron 62,5 g/ha (Sunstar Gold 60 WG), bispyribac-sodium 250

ml/ha (Nominee 100 SC), ethoxysulfuron+iodosulfuron 150g/ha (Stallion 13,75 WG) ve ethoxysulfuron 200g/ha (Sunstar 15 WG) olacak şekilde yapılan herbisit uygulamaları sonucu, yabancıot yoğunluğunda sırasıyla %87,19, %90,5, %69,49, %82,08 azalma meydana gelirken, yabancıotlu kontrol gurubuna göre çeltik veriminde sırasıyla %300, 334, 216 ve 304 artış olduğu gözlemlenmiştir. Yabancıot yoğunluğunu azaltmada en etkili yöntem elle toplama (%98,18) olsa da hem zaman hem de geniş ölçekli arazilerde uygulanabilmesi gerçekçi olmadığından tavsiye edilmemiştir.

Uzun (2009), Barajotu üzerine yapılan herbisit denemeleri, kardeşlenme öncesi ve kardeşlenme dönemi olmak üzere iki fenolojik dönemde yapılmıştır. Denemede cyhalofop-butyl (75 ml/da ve 150 ml/da) ve fenoxaprop-p-ethyl+isoxadifen-ethyl (80 ml/da) etkili maddeleri kullanılmıştır ve hem kardeşlenme döneminde hem de kardeşlenme öncesi dönemde fenoxaprop-p-ethyl+isoxadifen-ethyl (80 ml/da) %98, cyhalofop-butyl (150 ml/da) %100 başarı göstermiştir.

Akbar vd. (2011), Pakistan'da yapılan bir çalışmada, yabancıotlarla kimyasal ve mekanik bazı mücadele yöntemlerinin, çeltik bitkisinde, *C. rotundus*, *E. colonum*, *E. crus-galli*, *Dactyloctenium aegyptium* ve *Eclipta alba* türlerinin toplam yoğunluğu ve toplam kuru ağırlıklarına etkisi araştırılmıştır. Elle toplama yöntemi, metrekaresindeki toplam yabancıot yoğunluğunu %95 ve yabancıot kuru ağırlığını %95,1 azaltarak en başarılı yöntem olmuştur. Yapılan kimyasal uygulamaların hepsi yabancıot yoğunluğunu azaltmada %80 üzerinde etkili olmuşlardır. Toplam yabancıot kuru ağırlıklarında ise en başarılı sonuçları sırasıyla, pretilachlor (%86,8), pendimethalin (%78,2) ve butachlor (%73,74) vermiştir.

Antralina vd. (2015), yaptıkları çalışmada, yabancıotlarla farklı mücadele yöntemlerinin çeltik verimine etkisini incelemiştirlerdir. Mücadele yöntemi olarak elle toplama ve penoxsulam+cyhalofop butyl, bispyribac sodium, 2,4-D+methyl metsulfuron etkili maddeli herbisitler kullanılmıştır. Çeltik dane veriminde, elle toplama (%147), penoxsulam+cyhalofop-butyl karışımı (%3), bspyribac-sodium (%87) ve 2,4-D+methyl

metsulfuron (%107) artış gözlemlenmiştir. Bu uygulamalar sonucunda çeltik bitkisinin salkım sayısında ise sırasıyla %40, %30, %40 ve %30 artış olduğu belirtilmiştir.

Ghosh vd. (2016), Denemelerin yapıldığı alandaki baskın türlerin *E. colona*, *E. crus-galli*, *C. iria*, *Cynodon dactylon*, *Caesulia axillaris*, *Commelina benghalensis*, *Phyllanthus niruri*, *Eclipta alba* ve *Physalis minima* olduğunu belirttikleri çalışmada, çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisitlerin (bispyribac Na, 2,4-D, azimsulfuron, pendimethalin, penoxsulam, ethoxysulfuron, fenoxaprop-p-ethyl, propanil, glyphosate, triclopyr) farklı bütünleşik mücadele yöntemleri (elle toplama, *Sesbania aculeata* (yeşil ve kahverengi gübreleme, birlikte kültüre alınarak), bürülce (birlikte kültüre alınarak)) ile birlikte yabancıot yoğunluğu ve verim üzerine etkisini araştırmışlardır. Kontrol gurubuna göre yabancıot istilası çeltik verimini %75 azaltmıştır. Ekimden 30 gün sonra yapılan kontrollerde, çeltik ve *Sesbania*'nın birlikte yetiştirildiği deneme bloğunda, 1000g /ha pendimethalini takiben yapılan 500 g/ha 2,4-D uygulamalarının, toplam yabancıot yoğunluğunu %65,1 ve toplam biyokütleyi %85 azalttığı görülmüştür. Ekimden 60 gün sonra yapılan kontrollerde biyokütlenin en az olduğu deneme bloğu, 25 g/ha bispyribac sodyum+17,5 g/ha azimsulfuron karışımının uygulandığı blok olmuştur. Bürülcenin yeşil gübre olarak uygulandığı ve takiben 2,4-D+glyphosate karışımı ve bispyribac sodyum uygulamalarının yapıldığı deneme bloğu ise verimin en fazla arttığı (%200) uygulama olmuştur.

Dhakal vd. (2019), tohum olarak doğrudan ekilmiş olan çeltik bitkisinde, geniş yapraklı, sazlar ve daryapraklı olmak üzere 42 farklı yabancıot türünün rekabetini ve 10 farklı yabancıot kontrol yönteminin bu rekabet üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yapılan denemelerde etkili madde olarak pendimethalin, 2-4 D, bispyribac-sodium ve oxadiargyl karıştırılarak veya yalnız olarak kullanılmıştır. Mekanik mücadele yöntemi olarak da elle toplama yapılmıştır. Denemeler sonucunda toplam yabancıot yoğunluğunu en çok azaltan uygulamaların sırasıyla, pendimethalin+ bispyribac sodium+ elle toplama (%87) ve pendimethalin+2-4D+elle toplama (%70,4) olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda pendimethalin+bispyribac-sodium+elle toplama uygulaması toplam yabancıot biyokütlesi üzerinde %90,2 oranında etkili olmuştur.

2.3. Darıcanlarda Herbisitlere Dayanıklılık İle İlgili Çalışmalar

Echinochloa türlerine karşı başarılı sonuçlar verdikleri için ALS ve ACCase inhibitörü herbisitler yoğun şekilde kullanılmaktadır. Ancak, aynı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin sürekli kullanılmaları sonucu *Echinochloa* türlerinde özellikle bu herbisitlere karşı dayanıklılık meydana geldiği görülmektedir.

Fischer vd. (2000), yaptıkları çalışmada, California'da çeltik üretim alanlarında sorun olan *E. oryzicola* türüne karşı, o zamanlar henüz yaygın olarak kullanılmayan bispyribac-sodium etkili maddesini dayanıklılık üzerine incelemeye almışlardır. Çeltik üretim alanlarından toplanan ve molinate, thiobencarb ve fenoxaprop-p-ethyle karşı dayanıklılık gözlemlenen yabancıot biyotipleri toplanarak denemeye alınmıştır ve başka bir ALS gurubu herbisit olan bensulfuron-methyl ve bispyribac-sodiuma karşı çapraz dayanıklılık olduğu gözlemlenmiştir. Aynı çalışmada herbisit bozunmasının incelenmesi için Cyt-P 450 inhibitörü etkili maddeleri piperonil butoxide ve malathionun eklenmesi sonucu, dayanıklı biyotiplerde, herbisit fitotoksitesini artırdığı ve bispyribac-sodium etkili maddesinin metabolik bozulmasının gözlemlenen dirence önemli ölçüde katkıda bulunduğu bildirilmiştir.

Fischer vd. (2004), yaptıkları çalışmada, bispyribac-sodiuma karşı dayanıklılık oluşturduğu gözlemlenen *E. oryzoides* ve *E. oryzicola* biyotiplerinin thiobencarb ile kontrolünü araştırmışlardır. Dayanıklı ve duyarlı yabancıot biyotipleriyle yapılan sera denemeleri sonucu, 4480 g/ha ve 533 g/ha dozlarında uygulanan thiobencarb, çeltikte fitotoksiteyi artırmadan bispyribac-sodiumun GR₅₀ değerlerini sinerjistik olarak %50-70 azalttığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda 2240 g/ha thiobencarb ve 10 g/ha bispyribac Na'nın birlikte kullanılması sonucu 2001 yılında %93,5, 2002 yılında ise %99,1 olarak dayanıklı biyotiplerin kontrolü sağlanmıştır.

Malik vd. (2010), yaptıkları çalışmada propanil ve quinclorac etkili maddelerine dayanıklı olduğu belirlenen *E. crus-galli* biyotiplerinin başka herbisitler kullanılarak

kontrol edilmesini araştırmışlardır. Çalışmada alternatif herbisitler olarak fenoxaprop-p-ethyl, pendimethalin, imazethapyr ve bispyribac-sodium kullanılmıştır. Fenoxaprop-p-ethyl, çıkıştan 56 gün sonra dayanıklı biyotipleri kontrol etmede %93; imazethapyr bütün sezon boyunca dayanıklı biyotipleri kontrol etmede %100; bispyribac-sodium dayanıklı biyotipleri kontrol etmede %88 başarı göstermişlerdir. Pendimethalin uygulamalarında ise, çıkıştan 21 gün sonra dayanıklı biyotipleri kontrol etmede başarılı olsa da tüm sezon boyunca herhangi bir başarı gösteremediği bildirilmiştir.

Reverte vd. (2013), *E. colona*'nın, EPSPS inhibitörü olan glyphosata karşı dayanıklılık durumunu incelemişlerdir. Dayanıklı biyotipler, senede en az 2 defa ve 6 yıldan fazla süredir glyphosate uygulanan alanlardan toplanmıştır. Yapılan herbisit denemeleri sonucu dayanıklı biyotiplerin ED₅₀ (büyümeyi %50 azaltmak için gereken doz) değerinin, duyarlı biyotiplere göre 6,6 kat fazla olduğu, I₅₀ (%50 şikimat birikimi için gerekli doz) değerinin 4 kat fazla olduğu gözlemlenmiştir. Duyarlı biyotipler, dayanıklı biyotiplere kıyasla glyphosate uygulamasından 3 gün sonra 5 kat daha fazla şikimat biriktirmiştir. Aynı çalışmada, dayanıklı biyotiplerin P106S geninde 1 prolinin serine dönüşmesi sonucu mutasyon gözlemlendiği de bildirilmiştir.

Bonow vd. (2018), Brezilya'da yaptıkları çalışmada imazapyr+imazapic (ALS) etkili maddesine karşı dayanıklılık durumu oluşan *E. crus-galli* var. *mitis* biyotiplerinin diğer herbisitlerle kontrol edilebilirliği üzerine araştırma yapmışlardır. Çalışmada kullanılan diğer ALS gurubu herbisitler (imazetaphyr+imazapic, bispyribac-sodium, penoxsulam), biyotipleri kontrol etmede başarı gstermezlerken, ACCase inhibitörü herbisitler (cyhalofop-butyl, profoxydim, clethodim) ve EPSPS inhibitörü herbisitler (glyphosate) dayanıklı biyotiplerin kontrolünde başarılı olmuşlardır. Dayanıklı olarak belirlenen biyotipler (ECH1, ECH27, ECH38) cyhalofop-butyl uygulamaları sonucu %98-100, profoxydim uygulamaları sonucu %100, clethodim uygulamaları sonucu %100 ve glyphosate uygulamaları sonucu %100 olarak kontrol edilmiştir. Diğer bir ACCase inhibitörü olan propanil ise ECH1 ve ECH38 biyotipini %100 oranında kontrol ederken, ECH27 biyotipini kontrol etmede (%68) başarılı olamamıştır.

Marchesi ve Saldain (2019), Uruguay'da ilk kez *E. crus-galli*'de herbisitlere karşı oluşan dayanıklılığı bildirmişlerdir. 40'tan fazla dayanıklı biyotip çeltik üretim alanlarından toplanmıştır ve propanil, quinclorac, clomazone, bispyribac-sodium, penoxsulam, imazapyr+imazapic, profoxydim ve cyhalofop etkili maddeleri dayanıklılık için test edilmiştir. 35 biyotip quincloraca, 7 biyotipte propanile, 12 biyotipte imazapyr+imazapic ve 3 biyotipte penoxsulama karşı dayanıklılık gözlemlenmiştir. 5 biyotip propanil ve quinclorac, 1 biyotip ise quinclorac, penoxsulam ve imazapyr+imazapic etkili maddelerine karşı çapraz dayanıklılık göstermiştir. Clamazone, bispyribac-Na ve cyhalofop a karşı herhangi bir dayanıklılık gözlemlenmemiştir.

Haghnama ve Mennan (2020), İran ve Türkiye'de yaptıkları çalışmada ACCase inhibitörü (cyhalofop-butyl) ve ALS inhibitörü (penoxsulam, bispyribac Na) herbisitlerin *E. crus-galli* üzerinde meydana getirdikleri dayanıklılık durumunu incelemişlerdir. Türkiye'den toplanan biyotiplerin %46'sında bahsi geçen herbisitlere karşı çapraz ve çoklu dayanıklılık gözlemlenmiştir. Dayanıklı biyotiplerin %4,1, %8,2 ve %34,9'u sırasıyla penoxsulam, cyhalofop-butyl ve bispyribac sodyuma karşı dayanıklı oldukları belirtilmiştir. Biyotiplerin %54,14'ünde ise bispyribac sodium ve penoxsulama, %4,4'ü cyhalofop-butyl ve penoxsulama ve %27,7'sinde cyhalofop-butyl ve bispyribac sodyuma karşı çapraz dayanıklılık gözlemlenirken, biyotiplerin %42'sinde çoklu dayanıklılık gözlemlenmiştir. İran'dan toplanan biyotiplerde ACCase inhibitörü herbisitlere karşı herhangi bir dayanıklılık durumu gözlemlenmezken sadece 1 biyotipte penoxsulam ve bispyribac sodyuma karşı çapraz dayanıklılık gözlemlenmiştir.

Kacan vd. (2020), yaptıkları çalışmada, Türkiye'deki *E. crus-galli* biyotiplerinin ACCase inhibitörü ve diğer herbisitlere karşı dayanıklılığını incelemişlerdir. Darıcan tohumları Çanakkale ve Balıkesir'de yoğun olarak çeltik yetiştiriciliği yapılan alanlardan, herbisit uygulamaları sonucu hayatta kalmayı başarıp dayanıklı olduğu düşünülen biyotiplerden toplanmıştır. Toplanan biyotiplerden (38), 24 tanesinin penoxsulamın tavsiye edilen dozundan (20,2 g/ha) daha yüksek GR₅₀ değeri gösterdiği bildirilmiştir. Bu 24 biyotip içerisinde penoxsulama düşük, orta ve yüksek dirençli olarak seçilen 14 biyotip çeltik üretiminde sıklıkla kullanılan altı herbisite (azimsulfuron, bispyribac-sodyum,

cyhalofop-butyl, profoxydim, molinate, clomazone) karşı dayanıklılık göstermiştir ve en düşük dayanıklılık yüzdesi profoxydim olurken en yüksek dayanıklılık yüzdesi molinate olarak bildirilmiştir (%2-34).

2.4. Topraktaki Tohum Rezervi İle İlgili Çalışmalar

Üremiş ve Uygur (2002), Çukurova bölgesinde yaptıkları çalışmayla farklı toprak bünyesine sahip tarlalarda toprak tohum rezervi ve yabancıot florası arasındaki ilişkiyi saptamaya çalışmışlardır. 1995 ve 1998 yılları arasında yürütülen çalışmalarda 35 farklı tarla ve her tarlada 900 m² alan deneme alanı olarak belirlenmiştir. Belirlenen alanlardan toprak örnekleri 0-30 cm toprak derinliğinden alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, hafif bünyeli topraklarda 14 yabancıot türü tespit edilmiştir ve yoğunluklarına göre ilk 3 tür *Avena sterilis* (2,99 bitki/m²), *Portulaca oleracea* (1,11 bitki/m²) ve *A. retroflexus* (0,86 bitki/m²) olmuştur. Orta bünyeli topraklarda 31 tür tespit edilmiş olup, yoğunluklarına göre ilk 3 türün *A. sterilis* (3,73 bitki/m²), *A. retroflexus* (3,4 bitki/m²) ve *P. oleracea* (3,04 bitki/m²) olduğu belirtilmiştir. Ağır bünyeli topraklarda tespit edilen 31 yabancıot türünden ilk 3 tür *A. sterilis* (4,92 bitki/m²), *E. colonum* (2,97 bitki/m²) ve *P. oleracea* (2,65 bitki/m²) olarak kayıtlara geçmiştir. Toprak tohum rezervine bakıldığı zaman, hafif bünyeli topraklarda 0-5 cm, 0-10 cm ve 0-30 cm toprak derinliğinde sırasıyla 1493,47 tohum/m², 2646,85 tohum/m² ve 5520,17 tohum/m² olarak en sık rastlanılan tür *P. oleracea*; orta bünyeli topraklarda sırasıyla 3092,29 tohum/m², 5616,84 tohum/m² ve 10833,13 tohum/m² olarak en sık rastlanılan tür *A. retroflexus* ve ağır bünyeli topraklarda ise 0-5 cm toprak derinliğinde en fazla rastlanılan tür *P. oleracea* (4339,84 tohum/m²) olurken, 0-10 cm ve 0-30 cm toprak derinliğinde sırasıyla 5183,99 tohum/m² ve 10179,59 tohum/m² tohum sayısı ile en sık rastlanılan tür *A. retroflexus* olmuştur.

Üremiş vd. (2003), Çukurova bölgesinde pamuk üretimi yapılan 30 farklı tarladan yaptıkları çalışmada toprağın 0-10 cm derinliğinden örnekler alıp değerlendirmişlerdir. Alınan örnekler incelendiğinde her tarla için 10744 adet/m² ve 47627 adet/m² arasında değişen sayılarda yabancıot tohumu olduğu bulunmuştur. *P. oleracea* ve *A. retroflexus* %37'den %93'e değişen oranlarda en sık rastlanılan türler olarak bildirilmişlerdir.

Kadioğlu vd. (2004), yaptıkları çalışmada Çukurova bölgesi pamuk alanlarında toprak tohum rezervi ve yabancıot florası arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Toprak rnekleri 6 farklı tarladan, rasgele belirlenen 900 m² alandan hem yabancıot hem de ürün çıkışından önce 25 cm toprak derinliğinden 5 cm çapında 50 örnek olacak şekilde toplanmıştır. Yabancıot florasını belirlemek için yapılan çalışmalar kışlık yabancıotları da belirleyebilmek amacıyla Kasım ayından Mayıs ayna kadar her ay teşhis yapılarak devam etmiştir ve yabancıotlar 1m²'lik kare kullanılarak rasgele seçilen 30 noktadan sayılmıştır. Çalışma sonucunda, *P. oleracea* altı tarlanın dördünde tohum rezervinde %29 ve %58 arasında değişen oranlarda en çok bulunan tür, *C. rotundus* ise yabancıot florasında 2,30 bitki/m² ve 10 bitki/m² arasında değişen oranlarda en sık rastlanılan tür olarak bildirilmiştir.

Zhang vd. (2013), Çin'in Jiangsu eyaletinde yaptıkları çalışmada, toprak tohum rezervinde kırmızı çeltiğin durumunu araştırmışlardır. Toprak rnekleri altı farklı bölgeden, toprağın farklı derinliklerinden ve ekimden önce ve hasattan sonra olacak şekilde iki farklı zamanda alınmıştır ve örneklerin alındığı bölgelerde 5 yıldan fazla süredir eltik-buğday yetiştiriciliği yapıldığını belirtmişlerdir. Çalışmada 0-5 cm'deki tohum rezervi yoğunluğunun 5-10 ve 10-15 cm'dekinden daha fazla olduğu ve kırmızı eltik tohumlarının %70'inin 0-10 cm toprak katmanında bulunduğunu belirtmişlerdir.

Singh vd. (2015), kuru olarak serpmeye ekim yöntemiyle ekilmiş çeltikte, toprak işleme sistemlerinin toprak tohum rezervi ve çıkış özellikleri üzerine etkisini hasat zamanı ve ekim ile birlikte olacak şekilde iki farklı zamanda incelemişlerdir. Ekimle birlikte yapılan incelemelerde, toprak işleme uygulanmamış bölgelerde 0-2 cm'deki daryapraklı (*E. crus-galli*, *E. colona*, *Dacyloctenium aegyptium*, *C. rotundus*, *C. compressus* ve *Digitalis ciliaris*) ve geniş yapraklı (*Phyllanthus niruri* ve *Euphorbia hirta*) yabancıot tohum yoğunluğunun diğer toprak derinliklerine (2-5cm, 5-10cm) göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bu derinlikte konvansiyonel toprak işleme uygulamalarının yapıldığı topraklardaki geniş yapraklı yabancıot tohum yoğunluğu toplam tohum yoğunluğunun %23'n dar yapraklı yabancıotlar ise %52'sini oluştururken, toprak işlemenin yapılmadığı topraklarda ise bu oran sırasıyla %20 ve %55 olarak bildirilmiştir.

Hasat ile birlikte yapılan değerlendirmede ise 0-2 cm'deki dar ve geniş yapraklı yabancıot tohum yoğunluğu toprak işlemenin yapıldığı bölgelerde sırasıyla %44 ve %55 olurken, toprak işleme yapılmayan bölgelerde bu oran sırasıyla %73 ve %67 olarak belirtilmiştir. Ayrıca toprak işleme uygulamalarının yapıldığı bölgelerde *E. crus-galli* ve *D. aegyptium* ıkışı toprak işlemenin yapılmadığı bölgelere göre sırasıyla %22 ve %52 daha fazla olmuştur.

Lal vd. (2015), Hindistan'da yaptıkları çalışmada, gübreleme uygulamalarının çeltikte yabancıot tohum rezervi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Toprak rneklere Hindistan'da 40 yıl önce başlatılan gübreleme deney sahasından alınmıştır. Topraktaki yabancıot tohum yoğunluğu, uygulamalardan bağımsız olarak en dşuk (22 tohum/m²) *Paspalidium flavidum* ve en yüksek (11,616 tohum/m²) *Ammania baccifera*'ya ait olmuştur. En yüksek yabancıot tohum yoğunluğu, en dşuk tohum yoğunluğunun görüldüğü NK uygulamasından %232 daha fazla olan çiftlik gübresi uygulamasında görülmüştür. Potasyumla (K) birlikte veya tek başına uygulanan inorganik azot (N) yabancıot türü çeşitliliğini önemli ölçüde azaltmıştır ve en dşuk yabancıot eşitliliği, NK ve sonrasında tek başına azot (N) uygulamasında gözlemlenmiştir.

Chen vd. (2017), yaptıkları çalışmayla eltikteki, fideleme (T), kuru olarak doğrudan ekim (DDSR) ve suya doğrudan ekim (WDSR) gibi farklı ekim yöntemlerinin toprak tohum rezervine yaptıkları etkiyi incelemişlerdir. Yapılan surveyler sonucu 72 farklı toprak örneğinde 13 dar yapraklı ve 13 geniş yapraklı olmak üzere 26 farklı yabancıot türü tespit edilmiştir. Sırasıyla, *C. difformis* (%100), *A. baccifera* (%98,6), *Lindernia procumbens* (%91,7), *Monochoria vaginalis* (%88,9), *Leptochloa chinensis* (%86,1) ve *E. crus-galli* (%62,5) en sık rastlanılan türler olmuştur. Bütün toprak derinlikleri dikkate alındığı zaman yabancıot tohum sayısı sırasıyla DDSR, WDSR ve fideleme ekim yönteminde olurken en fazla yabancıot tohumu sayısının 0-5cm toprak derinliğinde olduğu gözlemlenmiştir.

Arya ve Syriac (2018), ıslak tohum olarak ekilen çeltikte, farklı dozlarda farklı zamanlarda uygulanan flucetosulfuronun toprak tohum rezervi üzerine etkilerini

araştırmışlardır. Onbeş cm toprak derinliğinden elde edilen toprak örnekleri homojenize edildikten sonra çimlendirme kaplarına alınmış ve çimlendirme sonrasında yabancıot türlerinin *Isachne miliacea*, *E. stagnina*, *E. crus-galli*, *E. colona*, *Limnocharis flava*, *Commelina diffusa*, *M. vaginalis*, *Marsilea quadrifolia*, *Ludwigia perennis*, *L. rotundifolia*, *Schoenoplectus pungens*, *C. haspen*, *C. iria* ve *C. difformis* olduğu belirtilmiştir. İki farklı sezonda yapılan çalışma sonucunda farklı dozların önemli bir etkisinin olmadığı belirtilirken, çeltik ekiminden 10-12 ve 18-20 gün sonra uygulanan flucetosulfuronun, ekimden 2-3 gün sonra yapılan uygulamaya kıyasla tohum rezervinden çıkan yabancıot sayısını sırasıyla %55,52 ve %58,66 azalttığı bildirilmiştir.

Raj ve Syriac (2018), araştırmada çıkış sonrası herbisit karışımlarının, doğrudan ekim yöntemiyle ekilen çeltikteki toprak tohum rezervi üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda bispyribac sodium 25 g/ha ve penoxsulam 22,5 g/ha dozu, tohum rezervindeki dar ve geniş yapraklı yabancıotların çıkışını herbisit karışımı uygulamalarına göre daha fazla baskılamışlardır. Karışımlarda ise penoxsulam+cyhalofop-butyl karışımı yabancıot çıkışını düşürmekte bispyribac-sodium+metamifop uygulamasına göre daha etkili sonuçlar vermiştir. Ayrıca penoxsulam+cyhalofop-butyl karışımının yüksek dozlarının (125, 130 ve 135 g/ha), düşük dozuna (120 g/ha) göre daha tesirli olduğu belirtilmiştir.

Wei vd. (2019), Çin'de yaptıkları çalışmada, Asya kıtasında çok popüler olan, entegre şekilde yapılan çeltik-ördek tarımının topraktaki tohum rezervi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre çeltik-ördek tarımının, üst topraktaki (0-5cm) yabancıot tohum yoğunluğunu önemli ölçüde azaltarak tohum rezervinin dikey dağılımını önemli ölçüde değiştirmiştir ve ayrıca bu sistemin toprak tohum rezervini %40'tan fazla azalttığı bildirilmiştir. Erken sezonda yapılan uygulama, kontrol guruplarına göre metrekaresindeki *E. crus-galli* ve *E. crus-galli* var. *mitis* sayısını sırasıyla %100 ve %50 oranında azaltmıştır.

Osca vd. (2021), çeltikte tohum rezervini belirlemek için İspanya'da, 15,000 ha alanı kapsayacak şekilde 69 farklı bölgeden toprak örneklerini incelemeye almışlardır.

Çalışma sonucunda yedi tanesi Akdeniz çeltik tarlalarında yaygın olarak bulunan türler olmak üzere toplam 18 adet takson tespit etmişlerdir. Bu türlerden rastlanma sıklığı açısından en önemli türler %88,41 *C. difformis*, %46,38 *Polypogon monspeliensis* ve %50,72 oranla *Echinochloa* sp. olarak belirtilmiştir.

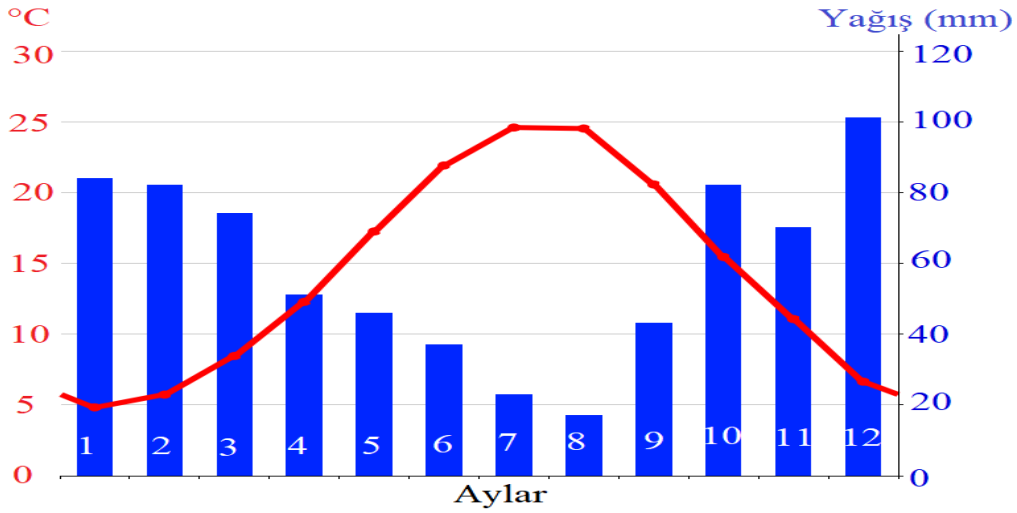


ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

Topraktaki tohum rezervini belirleme çalışmaları çeltik üretimi açısından önem taşıyan Çanakkale ili Biga ilçesinde, herbisit denemeleri Balıkesir ili Gönen ilçesinde yapılmıştır.

Biga, Marmara Bölgesinin güneybatısında yer alan bir ilçedir. İlçenin merkezi 27 derece 15 dakika doğu boylamı ile 40 derece 13 dakikalık kuzey enleminin kesiştiği yerdedir. Karadeniz ve Akdeniz iklimleri arasında bir geçiş iklimine sahiptir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve kar yağışlıdır. İlkbahardaki yağışlar ve nem oranı yüzünden Karadeniz ikliminin özelliklerini gösterir. Yıllık sıcaklık ortalaması 14,4 °C, yıllık yağış ortalaması 710 mm'dir. Ağustos ayı 17 mm'lik yağış ortalamasıyla en kurak aydır (Şekil 1: Climate-Data, 2021a).

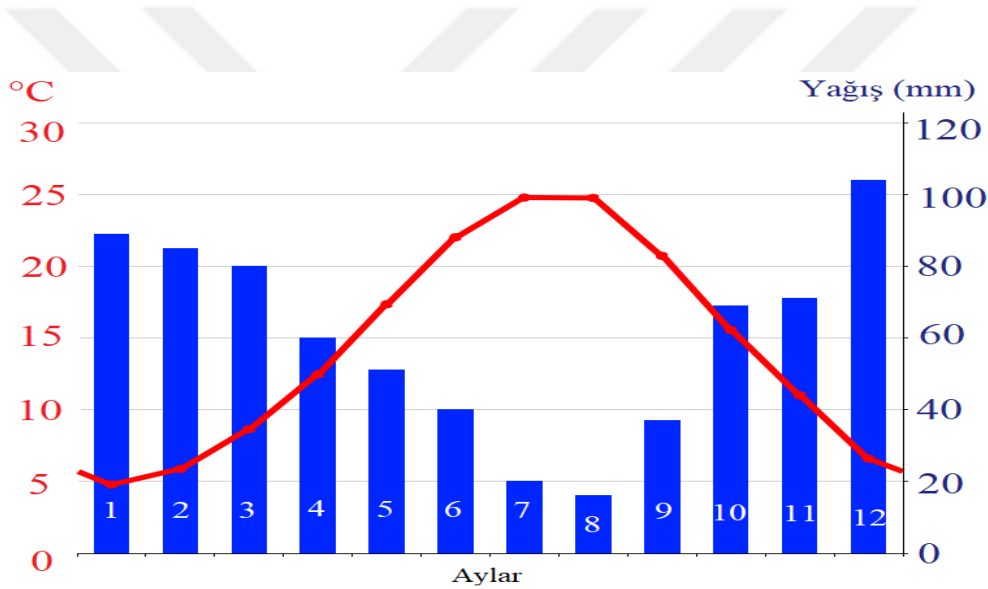


Şekil 1. Çanakkale Biga ilçesi iklim özellikleri (Climate-Data, 2021a)

Gönen, Akdeniz ve Karadeniz iklimlerinin etkisi altındadır. Kuzeyinde herhangi bir doğal engel olmadığı için Marmara denizinin etkisi görülür. Yazları sıcak, kışları ise

yağışlı geçer. Yıllık sıcaklık ortalaması 14,5 °C, yıllık yağış ortalaması 722 mm'dir. En fazla yağış ortalaması (104 mm) Aralık ayında görülürken, en düşük yağış ortalaması (16 mm) Ağustos ayında görülür (Şekil 2: Climate-Data, 2021b). Verimli topraklara sahip Gönen ovası'nda hemen hemen her türlü sebze, hububat, yem bitkileri ve meyve yetiştirilebilir.

Hem Biga hem de Gönen bölgeleri iklim verilerine bakıldığı zaman Köppen-Geiger iklim sınıflandırma sistemine göre Csa iklim gurubuna (sıcak-yaz Akdeniz iklimi) girmektedir (Kottek vd., 2006).



Şekil 2. Balıkesir Gönen ilçesi iklim özellikleri (Climate-Data, 2021b)

3.1. Materyal

Asıl materyali çeltik tarlasında denemeye alınan herbisitler (Tablo 6), toprağın farklı derinliklerinden elde edilen yabancıot tohumları ve darıcan türleri oluşturmuştur. Cyhalofop butyl+Quinclorac ve Cyhalofop butyl+Penoxsulam hâriç kullanılan diğer herbisitler Türkiye'de çeltik tarlalarında ruhsatlı herbisitlerdir.

Tablo 6

Denemelerde kullanılan herbisitler, etki mekanizmaları ve etkili madde oranları

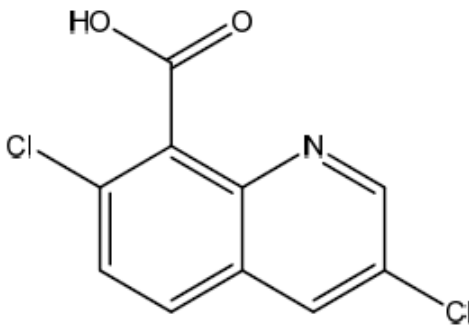
Aktif madde	Aktif madde miktarı	Etki mekanizması	Ticari isim	Doz(ml/da)
Cyhalofop p-butyl+florpyrauxifen	160+12 g/l	A,O	Agixa	200 400
Penoxsulam+florpyrauxifen benzyl	20+12,5 g/l	B,O	Baxiga	200 400
Azimsulfuron	%50	B	Bonanza	0,3 0,6
Bispyribac sodium+cyhalofop p-butyl	35+400 g/l	A,B	Microgard	75 150
Bispyribac sodium	420 g/l	B	Nomerise	6 12
Cyhalofop p-butyl+quinclorac	135+225 g/l	A,L	Ruhsatsız	150
Cyhalofop p-butyl+penoxsulam	200+20 g/l	A,B	Ruhsatsız	200
Cyhalofop p-butyl	200 g/l	A	Chillinger	100 200
İmazamox	40 g/l	B	Baytore	125
Penoxsulam	25,2 g/l	B	Cherokee	160
Profoxydim	75 g/l	B	Tetris	100
Quinclorac	250 g/l	L	Facet	150 300

A: Asetil-KoA Karboksilaz enzimi inhibitörleri, B: Asetolaktat sentezi inhibitörleri, O: Sentetik oksinler, L: Selüloz sentezi inhibitörleri

3.1.1. Uygulamada Kullanılan Herbisitlerin Bazı Özellikleri

Quinclorac (C₁₀H₅Cl₂NO₂)

Quinclorac, çıkış öncesi ve erken çıkış sonrası kullanılabilen, quinolin karboksilik asitler gurubuna ait bir herbisittir (Şekil 3). Çıkış öncesi, geç çıkış öncesi ve erken çıkış sonrası kullanılır. Genellikle darıcan gibi tek yıllık dar yapraklı yabancıotlar üzerinde kullanılsa da tek yıllık ve çok yıllık bazı geniş yapraklı yabancıotlar üzerinde de kontrol etkisi gösterir. Etki mekanizması tamamıyla bilinmemektedir. Geniş yapraklı yabancıotlar üzerinde oksini taklit ederek etkili olurken, dar yapraklılar üzerinde selüloz sentezini inhibe ederek etki gösterir. Bitkilerde koleoptil ve kökler tarafından kolayca emilir, odun ve soymuk borularıyla kolayca taşınır (Shaner, 2014).

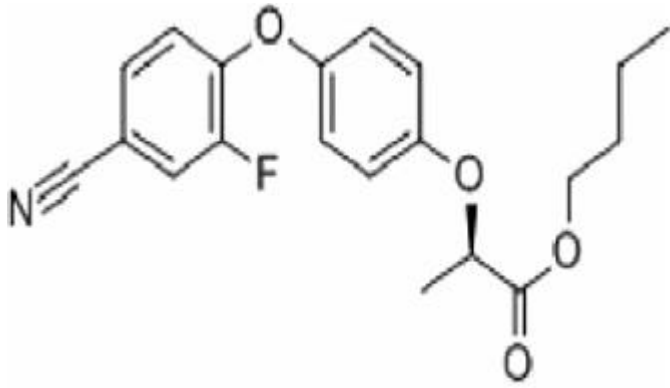


Şekil 3. Quinclorac'ın kimyasal yapısı (Zainul vd., 2019)

Cyhalofop-butyl (C₂₀H₂₀FNO₄)

Cyhalofop-butyl, çeltikte dar yapraklı tek yıllık ve çok yıllık yabancıotların kontrolü için kullanılan, sadece çıkış sonrası kullanılan bir herbisittir (Şekil 4). Ariloxi

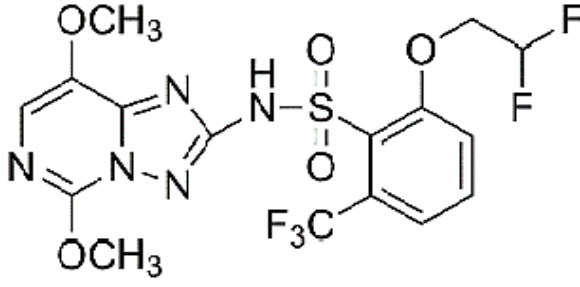
fenoksi propiyonatlar gurubuna ait bu herbisit geniş yapraklı ve saz türü yabancıotlar üzerinde bir etkisi yoktur. Bitkilerde asetil-koa karboksilaz enzimini inhibe ederek etkili olurlar. Etki ilk önce genç yapraklarda, daha sonra yaşlı yapraklarda görülür ve kök büyümesini de engelleyerek bitkinin ölümüne sebep olur. Bitki dokusu tarafından kolayca emilen herbisit, bitkinin soymuk borularında orta derecede hareket eder ve bitkinin meristem dokularında birikir (Shaner, 2014).



Şekil 4. Cyhalofop butyl'in kimyasal yapısı (Sondhia ve Khare, 2014)

Penoxsulam (C₁₆H₁₄F₅N₅O₅S)

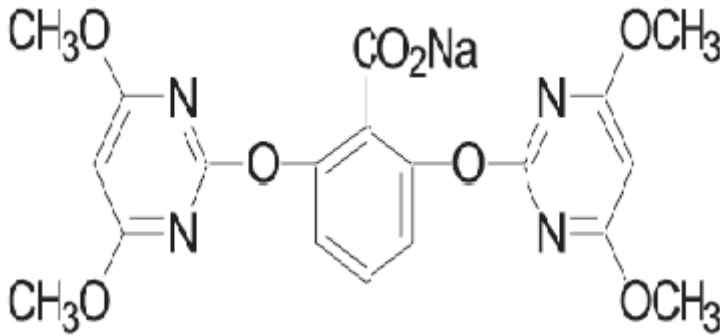
Penoxsulam, dar yapraklı, geniş yapraklı ve saz türü yabancıotların kontrolünde kullanılan, tip 2 triazolopirimidin gurubundan geniş spektrumlu bir herbisittir (Şekil 5). Su salmadan önce ve sonra ve çıkış sonrası olarak kullanılabilir. Yabancıotların bünyesinde asetolaktat sentaz (ALS) enzimini inhibe ederek dallı zincirli aminoasit üretimini durdurur. Yabancıotların bünyesine yapraklar, sürgünler ve kökler yardımıyla alınarak odun ve soymuk borularında taşınır ve meristem dokularda birikir (Shaner, 2014).



Şekil 5. Penoxsulam'ın kimyasal yapısı (Özkan ve Liman, 2019)

Bispyribac-sodium ($C_{19}H_{17}N_4NaO_8$)

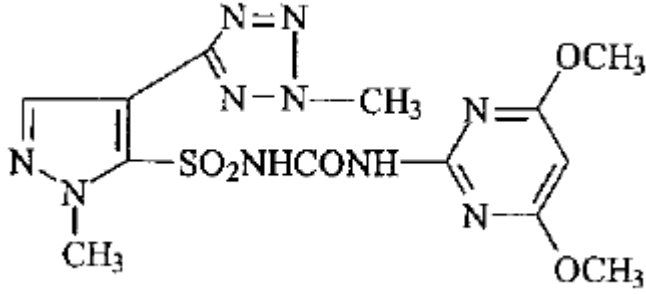
Bispyribac sodium çeltikte, dar yapraklı, geniş yapraklı ve saz türü yabancıotların kontrolünde kullanılan, pirimidinil benzoatlar gurubundan bir herbisittir (Şekil 6). Yabancıotlarda aminolaktat sentaz enziminin inhibasyonu ile dallı zincirli aminoasit sentezini durdurarak etkili olur. Bitki bünyesine kökler ve yapraklar tarafından alınır ve floemde taşınır (Shaner, 2014).



Şekil 6. Bispyribac sodium'un kimyasal yapısı (Kurz vd., 2009)

Azimsulfuron ($C_{13}H_{16}N_{10}O_5S$)

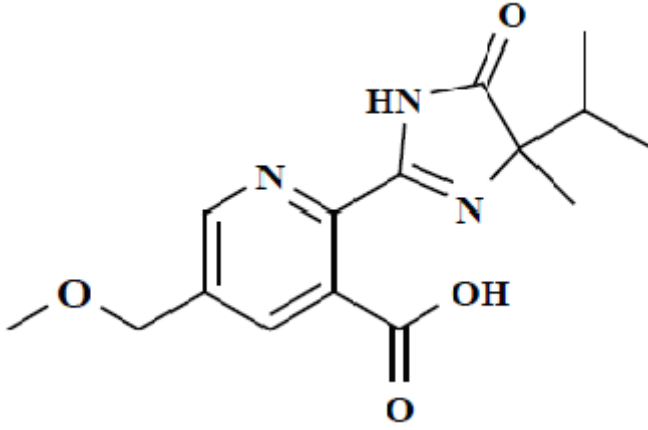
Azimsulfuron çıkış sonrası, dar yapraklı, geniş yapraklı ve saz türü yabancıotların kontrolünde kullanılan sulfanüröreler gurubuna ait bir herbisitdir (Şekil 7). Yabancıotların bünyesinde aminolaktat sentaz veya aseto hidroksiasit sentaz enzimini inhibe ederek, dallı zincirli aminoasit sentezini engeller ve meristem yaprak dokusunda kloroza sebep olur. Kökler ve yapraklar tarafından bitki bünyesine alınır (Shaner, 2014).



Şekil 7. Azimsulfuron'un kimyasal yapısı (Ishimitsu vd., 2002)

İmazamox ($C_{15}H_{19}N_3O_4$)

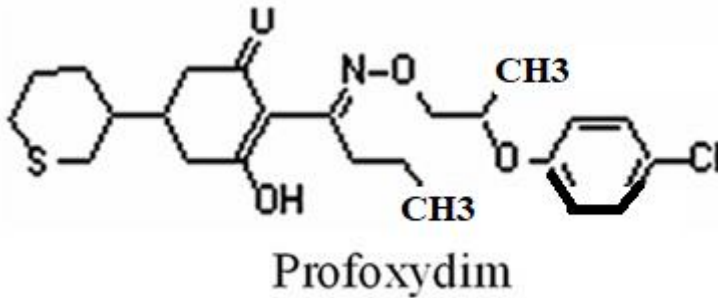
İmazamox, imazamoxa dayanıklı ürünlerde, çıkış sonrası olarak uygulanan imidazolinonlar gurubuna ait bir herbisittir (Şekil 8). Aminolaktat sentaz enzimini inhibe ederek aminoasit sentezini engeller. Yabancıotlarda kloroza ve nekroza sebep olur. Yabancıot bünyesine yaprak ve kökler yardımıyla alınır ve yapraklardaki emilim köklere göre daha hızlıdır. Ksilem ve floemde taşınır. Yabancıotlar imazamoxu ya çok yavaş metabolize eder veya hiç metabolize edemez (Shaner, 2014).



Şekil 8. İmazamox'un kimyasal yapısı (Kömives vd., 2016)

Profoxydim (C₂₄H₃₂ClNO₄S)

Profoxydim, çeltikte özellikle darıcanı kontrol etmek için geliştirilmiş bir herbisittir (Sanchez vd., 2005) (Şekil 9). Çıkış sonrası olarak kullanılır ve dar yapraklı yabancıotlar üzerinde etkilidir. Sikloheksandionlar gurubuna ait bir herbisittir ve bitkilerde asetil-koa karboksilaz enzimini inhibe ederek etkili olurlar. Suda çözünürlüğü düşüktür ve yeraltı sularına karışmazlar. Toprakta kalıcılığı yüksek bir herbisittir (Lewis vd., 2016).



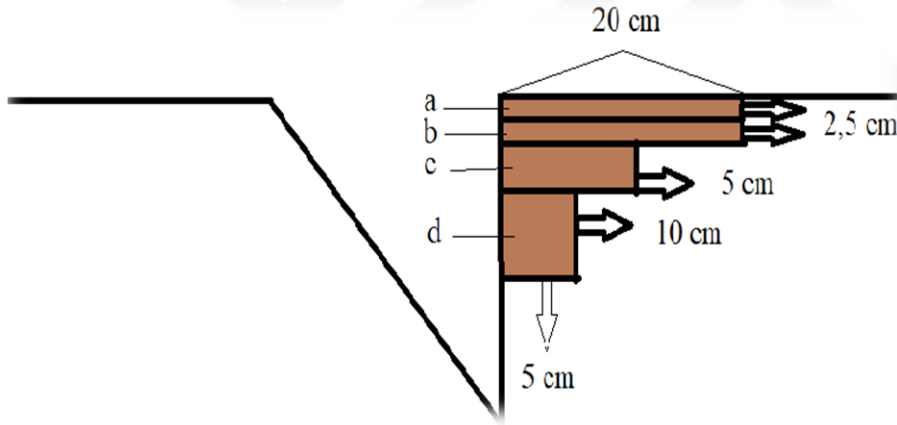
Profoxydim

Şekil 9. Profoxydim'in kimyasal yapısı (Tsochatsiz vd., 2011)

3.2. Yöntem

3.2.1. Tohum Rezervi Çalışması

Çanakkale ili Biga ilçesinde 2019 yılı Ekim ayında çeltik hasadı yapılmış rasgele dört çeltik tarlası belirlenmiştir. Toprak hafif nemli iken tekerrürleri oluşturmak amacıyla her tarlada çapı 1 m olan çember atılarak 3 farklı bölge belirlenmiştir. Belirlenen bölgeler bel küreği yardımıyla kazılmış ve kazılan bu bölgelerden sırasıyla 0-2,5cm, 2,5-5 cm, 5-10 cm ve 10-20 cm olmak üzere 4 farklı toprak derinliğinden, genişliği 10 cm, uzunluğu 20 cm olan dikdörtgen bir spatula yardımıyla toprak hacmi her bir derinlik için 500 cm³ olacak şekilde toplam 48 adet toprak örneği toplanmıştır (Şekil 10).



Şekil 10. Toprak örneklerinin alınmasında kullanılan şablon (a: 0-2,5 cm toprak derinliği, b: 2,5-5 cm toprak derinliği, c: 5-10 cm toprak derinliği, d: 10-20 cm toprak derinliği)

Örnekler birbirleri ile karıştırılmadan polietilen torbalara konulmuştur ve inceleneceği zamana kadar buzdolabında 4 °C’de saklanmıştır (Ball ve Miller, 1989).

Laboratuvara getirilen örneklerdeki büyük taş parçaları ve bitki artıkları ayıklandıktan sonra her bir toprak örneği yumuşaması için bir saat su dolu küvetlerde bekletilmiştir ve elemeye hazır hale getirilmiştir (Şekil 11). Küvetlerdeki toprak su

karışımı eleme amacıyla Haver marka mekanik vibratöre koyulmuştur ve 30 dakika boyunca su püskürtülerek 0,6 ve 0,3 mm'lik eleklerden geçirilmiştir (Şekil 12). Eleklerin üzerinde kalan toprak küvetlere üzerine su eklenerek flotasyon (yüzdürme) yoluyla su üzerinde kalan tohum parçaları ayıklanmıştır (Roberts ve Margaret, 1979; Üremiş ve Uygur, 2002). Karışım tülbent yardımıyla tekrar elendikten sonra elde edilen örnekler dijital mikroskop (Booyse 1000x 2 MP 8 ledli usb mikroskop) altında incelenip fotoğraflanarak tohum sayısı ve türleri saptanmıştır.

Tohum teşhisleri Michael (1983), Jung ve Choi (2011), Yasuda ve Nakayama (2019) ve Lee vd. (2013) esas alınarak, diğer resimler ve internet kaynakları kullanılarak yapılmıştır. Yabancıotların Türkçe isimlendirmeleri Uluğ vd. (1993)'a göre yapılmıştır. Yabancıot tohum yoğunlukları, aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$Yabancıot\ tohum\ yoğunluğu = \frac{Yabancıot\ tohum\ sayısı}{Toplam\ tohum\ sayısı} \times 100$$



Şekil 11. Büyük taş parçaları ayıklandıktan sonra toprak örneklerinin su dolu küvetlerde yumuşatılması



Şekil 12. Toprak örneklerini elemede kullanılan mekanik vibratör ve elek takımı

3.2.2. Herbisit Denemeleri

Deneme, 2019 yılında önemli çeltik yetiştirilen alanlardan biri olan Balıkesir ili Gönen ilçesinde, daha önceleri de çeltik yetiştirilen ve üreticinin şikayetleri doğrultusunda baskın türler olarak çeltiksi darıcan ve geçci darıcanın bulunduğu bir tarlada yapılmıştır. Çeltik ekimi üretici tarafından 30.05.2019 tarihinde su dolu tavalara serpmeye şeklinde yapılmıştır. Çeltik çeşidi olarak Osmancık-97 kullanılmıştır. Herbisit uygulaması dışındaki uygulamalar ilçede yaygın olan uygulamalardır.

Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş, her bir parsel 6m x 3m = 18m² olacak şekilde ve 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Herbisitler, 23.06.2019 tarihinde, çıkış sonrası ve yabancıotların 2-4 yapraklı fenolojik döneminde uygulanmıştır. Denemenin yapıldığı alandaki bazı parsel resimleri Şekil 13'te verilmiştir.

Uygulamalardan üç gün önce tavalardaki su boşaltılmıştır. Uygulamalar yapılmadan önce pulverizatörün kalibrasyonu 3 tekerrüre yetecek şekilde ayarlanmıştır. Herbisit uygulamalarında 1,5 kw gücünde ve sabit basınçta çalışabilen 25 litrelik sırt tipi benzinli pulverizatör kullanılmıştır. Uygulamalar 3 bar basınçta, 2 m iş genişliğine sahip 5 adet yelpaze hüzmeli meme (Ekotar f 02 80) takılı boruyla yapılmıştır. Herbisit uygulamaları yapıldıktan 48 saat sonra tavalarda tekrar su ile doldurulmuştur.

Herbisitlerin darıcanlar üzerindeki etkileri kontrol parsellerindeki darıcanlarda meydana gelen boylarındaki kısalmalar, kaplama alanındaki azalmalar gibi değişimler herbisit uygulamalarından 10 gün ve 70 gün sonra değerlendirilmiştir. Darıcan türleri baz alınarak yapılan değerlendirmelerin verileri ile R istatistik (versiyon 4.2.1) programıyla varyans analizi yapılmış ve sonrasında Duncan testi uygulanmıştır. Yüzdelerik değerler daha doğru sonuç vermesi açısından Arcsin değerlere çevrilmiştir ancak yüzdelerik değerler ile önemli bir fark bulunmadığından doğrudan yüzdelerik değerlerle yapılan ANOVA sonuçları sunulmuştur.



Şekil 13. Bazı deneme parsellerine ait resimler

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Tohum Rezervi Bulguları

Çeltik tarlalarından 0-20 cm toprak profilinde farklı derinliklerden alınan 48 örnek içerisinde 703 adet yabancıot tohumu ve dört familyadan sekiz farklı tür teşhis edilmiştir. Yabani çeltik tohumlarının kültür çeltiği tohumlarından ayırt edilmesi güç olduğu için çeltik olarak birlikte değerlendirilmiştir. Teşhis edilen tohumlar içerisinde en yüksek yoğunluğu %74 ile darıcan tohumları oluşturmuştur. (Tablo 7). Çalışma sonucunda *Echinochloa* cinsinden *E. crus-galli*, *E. oryzicola* ve *E. oryzoides* olmak üzere üç tür tespit edilmiştir.

Tablo 7

Çeltik tarlalarında 0-20 cm toprak profilinde bulunan yabancıot türleri ve bulunma yüzdeleri

Türkçe Adı	Lâtin Adı	Familya	Tohum Yoğunluğu %
Darıcanlar	<i>Echinochloa</i> spp.	Poaceae	74,0
Çeltik	<i>Oryza</i> spp.	Poaceae	9,8
Kırmızı köklü tilki kuyruğu	<i>Amaranthus</i> <i>retroflexus</i>	Amaranthaceae	6,5
Sandalye sazi	<i>Schoenoplectus</i> <i>mucronata</i>	Cyperaceae	5,6
Boğumlu çoban deyneği	<i>Polygonum</i> <i>lapathifolium</i>	Polygonaceae	3,1
Çatalotu	<i>Digitaria</i> <i>sanguinalis</i>	Poaceae	1,0

Darıcan tohumlarının, 0-2,5 cm, 2,5-5 cm, 5-10 cm ve 10-20 cm toprak derinliklerindeki yoğunluğu sırasıyla %69,82; %74,23; %76.37 ve %75.13 olarak belirlenmiştir. Yabancıot tohumlarının tarla ve toprak derinliği bakımından tohum sayısı Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8

Yabancıot türlerinin tarla ve toprak derinliği bakımından tohum sayısı (adet)

	Tarla no				Toprak derinliği (cm)			
	1	2	3	4	0-2,5	2,5-5	5-10	10-20
Yabancıotlar	1	2	3	4	0-2,5	2,5-5	5-10	10-20
<i>Echinochloa crus-galli</i>	135	90	108	95	91	102	122	113
<i>Echinochloa oryzoides</i>	1	6	7	13	10	5	3	9
<i>Echinochloa oryzicola</i>	25	6	18	16	17	14	14	20
<i>Oryza spp.</i>	8	18	17	26	20	15	17	16
<i>Amaranthus retroflexus</i>	22	13	7	4	15	12	9	10
<i>Schoenoplectus mucronata</i>	9	19	9	3	7	12	13	8
<i>Polygonum lapathifolium</i>	8	11	-	3	6	2	4	10
<i>Digitaria sanguinalis</i>	4	1	1	0	2	-	-	4

İspanya’da çeltik üretim alanlarında yapılan bir tohum rezervi çalışmasında 13 familyadan 18 tür tespit etmişlerdir ve darıcan türleri %52,72 rastlanma sıklığı ile *C. difformis*’ (%88,41) den sonra en fazla rastlanılan türler olarak bildirilmiştir (Osca vd., 2021). Aynı çalışmada çok sayıda küçük tohumlar üreten *Leptochloa fusca*, *Lemna sp.*, *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf., ve *Nasturtium officinale* bir diğer çok bulunan türler arasında zikredilmiştir.

He vd. (2019), Çin’de yaptıkları tohum rezervi çalışmalarında, çeltik üretilen 95 lokasyondan toprağın 15 cm derinliğinden aldıkları 50 toprak örneğinde 105 yabancıot türü

tespit ederken *Rotala indica* (4,48), *Monochoria vaginalis* (3,09), *C. difformis* (3,03) ve *E. crus-galli* var. *mitis* (2,77) baskınlık derecelerine göre önemli türler olarak belirlemiştir.

Chen vd. (2017) nin farklı yetiştirme tekniklerinin kullanıldığı 35 farklı bölgeden toprağın 20 cm derinliğinden topladıkları 72 adet örnek 26 türden oluşmaktaydı ve her 1 litrelik toprak örneğinde rastlanma sıklıkları açısından *C. difformis* (%100), *Ammania baccifera* (%98,6), *Lindernia procumbens* (%91,7), *M. vaginalis* (%88,9) ve *E. crus-galli* (%62,5) önemli türler olarak bulunmuştur.

Wei vd. (2019), bütünleşik mücadele yöntemlerinin tohum rezervine etkilerini inceledikleri çalışmada 133 m² lik iki parselden toprağın 0-15 cm katmanından 10 cm lik bir silindir kullanarak her parselden farklı 3 derinlikten (0-5 cm, 5-10 cm ve 10-15 cm) ve her derinlikten 10 örnek almak suretiyle yaptıkları çalışmada tohum rezervinde 11 tür tespit etmişlerdir ve yoğunluklarına göre ilk dört türü *Alopecurus japonicus*, *C. difformis*, *L. procumbens* ve *E. crus-galli* olarak açıklamışlardır.

Chen vd. (2017) , Wei vd. (2019) ve He vd. (2019) yaptıkları tohum rezervi çalışmalarında teşhis ettikleri türler arasında aynı türler bulunsa da baskın türler farklı olsa da *E. crus-galli* her çalışma için tohum rezervindeki önemli yabancıot türlerinden bir tanesi olmuştur. Ve ayrıca her bir çalışmada elde edilen tohum sayıları, örnekleme sayılarına ve çeltiğin yetiştirilme şekillerine göre farklılıklar göstermiştir.

Türkiye’de çeltik üretim alanlarında yabancıotların belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalarda Özaslan (2015) Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde 56 çeltik tarlasında 22 familyadan 70 tür tespit etmiştir ve yoğunluk bakımından en önemli tür *E. crus-galli* (%86) olmuştur. Uzun (1983) Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde 4 farklı bölgede 4 tane *Echinochloa*, 2 tane *Cyperus* cinsine ait 6 tür tespit etmiştir.

Damar (2006), Edirne’de 60 çeltik tarlasında on iki familyadan otuz tür tespit etmiştir ve en fazla rastlanılan türler *E. crus-galli* (%94,56), *C. difformis* (%80,88) ve *A. coccinea* (%60,78) olarak belirtilmiştir. Uzun (2009), Edirne’de 20 farklı çeltik tarlasında dört familyadan sekiz yabancıot türü tespit etmiştir ve rastlanma sıklıkları açısından *E. crus-galli* (%100), *C. difformis* (%100) ve *D. fusca* (%100) en sık rastlanılan türler olarak belirtilmiştir.

Yapılan çalışmalara bakıldığı zaman aynı bölgelerde olsa dahi yabancıot florasında ve toprak tohum rezervinde belirlenen türler, örneklenen alanın büyüklüğü, üretim şekilleri, örnekleme yapılan toprağın miktarı ve derinliği gibi sebeplerden dolayı farklılıklar göstermiş olsa da, özellikle *E. crus-galli* yapılan her çalışmada önemli bir tür olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada örnekleme yapılan tarla sayısının az olmasından dolayı ve toprak örnekleriyle çimlendirme çalışmaları yapılmadığı için, çeltik tarlalarında sorun teşkil eden bazı yabancıot türlerine rastlanılmamıştır.

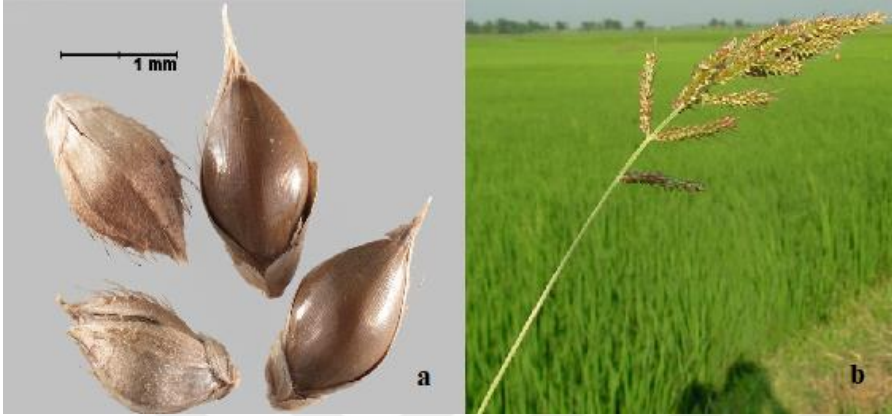
4.1.1. Tohum Rezervi Çalışmasında Belirlenen Bazı Yabancıot Türlerinin Özellikleri

Tohum rezervi çalışmasında darıcan (*E. crus-galli*), çeltiksi darıcan (*E. oryzoides*), geçici darıcan (*E. oryzicola*), kırmızı köklü tilki kuyruğu (*A. retroflexus*), sandalye sazı (*S. mucronata*), boğumlu çoban değneği (*P. lapathifolium*) ve çatalotu (*D. sanguinalis*) türlerine ait tohumlar tespit edilmiştir ve tohum fotoğrafları bu çalışmada elde edilmiştir.

Darıcan (*Echinochloa crus-galli*)

Darıcan, tropik Asya kökenli, tek yıllık ve dar yapraklı bir yabancıot türüdür. 1,5 metre kadar büyüeyebilen bu yabancıot türü genellikle tabanda, morumsu ve uzun düz yapraklara sahiptir (Duke, 1983). Yakacık ve kulakçık bulunmaz. Yaprak kını düzdür. Kavuzları genellikle uzun tüylere sahiptir. Bir bitki 2000-40000 kadar tohum verebilir (Damar, 2006). Sıcak iklimi ve besin değeri bakımından zengin tınlı-kumlu toprakları

sever. Tropik, subtropik ve ılıman iklim görülen bölgelerde çok fazla yayılım özelliği gösterir. Sucul ortama çok iyi adapte olabilir (Şekil 14). Tohum rezervi çalışmalarından elde edilen bazı tohumlar Şekil 15’ te gösterilmiştir.



Şekil 14. *E. crus-galli* bitkisi ve tohumu a. (CFIA, 2021) b. (IRRI, 2021)



Şekil 15. Çalışmadan elde edilen bazı *E. crus-galli* tohumları (Orijinal)

Çeltiksi darıcan

Avrasya kökenli tek yıllık, dar yapraklı bir yabancıot türüdür (Şekil 16). Çeltik üretim alanlarında yaygın bir şekilde görülür. Çeltiği taklit etmesi ile bilinir (Kaya vd., 2014). Sucul ortama adapte olabilen bir türdür. Olgunlaşma dönemi çeltik bitkisiyle hemen hemen aynı döneme denk gelir. Hasat zamanında çeltik danelerinin arasına karışabilir (Damar, 2006). Tohum rezervi çalışmalarından elde edilen bazı tohumlar Şekil 17’ de gösterilmiştir.



Şekil 16. *E. oryzoides* bitkisi ve tohumu (Lee vd., 2013)



Şekil 17. Çalışmadan elde edilen bazı *E. oryzoides* tohumları (Orijinal)

Geçi darıcan

Dar yapraklı, tek yıllık bir yabancıot türüdür (Şekil 18). Ligulaları yoktur ve yaprakların kenarları pürüzlüdür. Kılçıklı veya kılçıksız çiçek yapıları bulunabilir. Tohumları anaerobik olarak çimlenmektedir ve nemli topraklarda 8 yıl kuru topraklarda daha uzun süreler boyunca dormant halde kalabilir (Yamasue ve Ueki, 1983). Çalışmadan elde edilen bazı tohumlar Şekil 19’ da sunulmuştur.



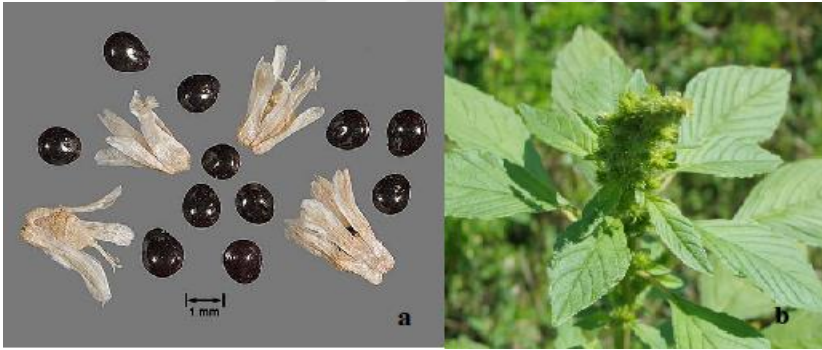
Şekil 18. *E.oryzicola* bitkisi ve tohumu (Lee vd., 2013)



Şekil 19. Çalışmadan elde edilen bazı *E. oryzicola* tohumları (Orijinal)

Kırmızı köklü tilki kuyruğu

Tohumla üreyen ve yayılma özelliği gösteren tek yıllık bir bitkidir (Şekil 20). Soğuk ve sıcak iklim koşullarına adapte olabilir. Soğuk bölgelerde seyrek, sıcak bölgelerde daha sık yapıda bulunur. Kökleri genellikle pembemsi veya kırmızımsıdır. Gövdesi dik, basit veya dallı kırmızımsı yeşil renktedir. Gövdenin alt kısmı kalın ve pürüzsüz, üst kısmı ise genellikle çok tüylüdür (Weaver ve McWilliams, 1980). Çiçekler sık bir şekilde salkım gibi gözkür ve yeşil veya kırmızımsı tonlarda olabilir. 1000-5000 arası tohum oluşturan bu tür uygun koşullarda 1 milyon kadar tohum verebilir ve tohumlar toprakta 40 yıldan daha uzun süre çimlenmeden kalabilir (Özer vd., 1999). Tohumlar ilk oluştuğu zaman kırmızımsı renkte olurken olgunlaştıkça parlak siyah renge bürünürler. Tohum rezervi çalışmalarından elde edilen bazı tohum görselleri Şekil 21’de sunulmuştur.



Şekil 20. Olgunlaşmış *A. retroflexus* bitkisi ve olgunlaşmış tohumu a.(Clark, 2007a) b. (Zadnik vd., 2008)



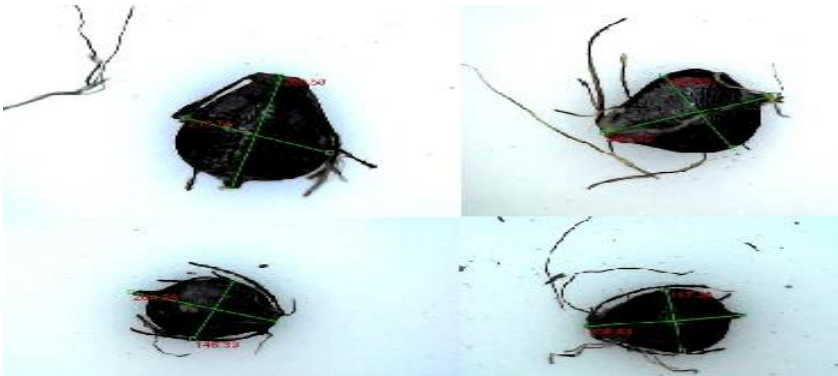
Şekil 21. Çalışmadan elde edilen bazı *A. retroflexus* tohumları (Orijinal)

Sandalye sazi

Sığ ve pis sularda yetişen çok yıllık otsu bir yabancıot türüdür (Şekil 22). Gövdeler dik ve üç açılı şekilde kümeler halinde bulunur ve 300 cm kadar büyüyebilirler. Pis suların göstergesi olarak bilinirler (Özer vd., 1999). Yapraklar, gövdenin kenarına sarılı kılıf şeklindedir. Haziran ve Temmuz aylarında çiçeklenmeye başlar. *Scirpus* türlerinin, çok hızlı çoğalmalarından dolayı ve kök yumrularının sahip olduğu dormansi sebebi ile kontrolü çok zordur (Uzun, 2009). Çalışmadan elde edilen bazı tohum görselleri Şekil 23’te sunulmuştur.



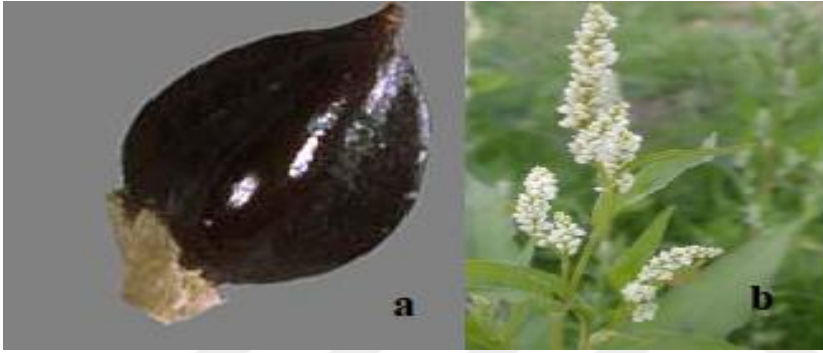
Şekil 22. *S. mucronata* bitkisi ve tohumu a. (IPFI, 2021) b. (Rybak vd., 2016)



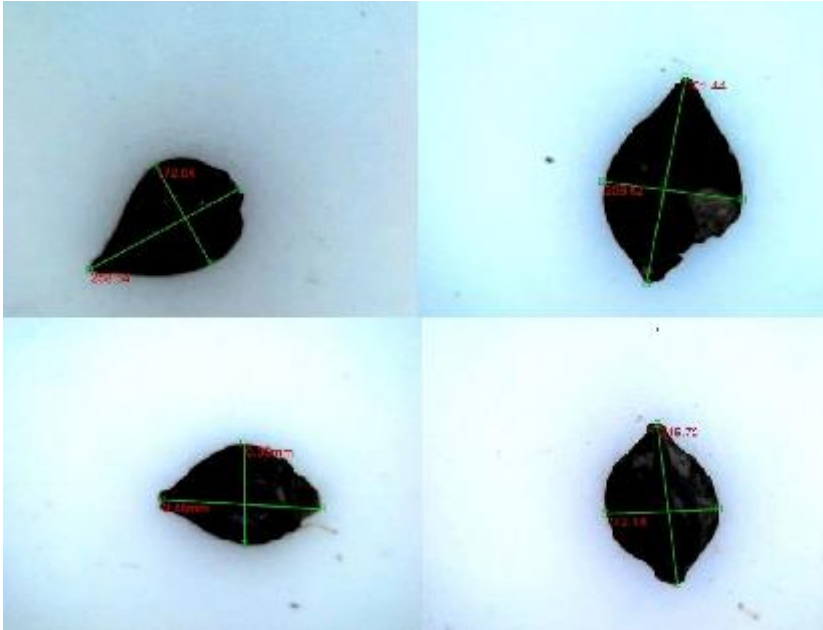
Şekil 23. Çalışmadan elde edilen bazı *S. mucronata* tohumları (Orijinal)

Boğumlu çoban değneği

Tek yıllık, sucul, otsu bir bitkidir (Şekil 24). Genellikle yeşilimsi beyaz veya beyaz çiçeklere sahip olsalarda donuk pembe veya pembemsi kırmızı renklere olabilirler. Başaklar uzun ve silindriktir. Çiçek salkımları dar ve küçüktür. İç bükey şeklinde tohumları vardır (Wilcox, 2021). Yaz sonu ve sonbahar başında çiçek açar. Türün çalışmadan elde edilen bazı tohumları Şekil 25’ te gösterilmektedir.



Şekil 24. *P. lapathifolium* bitkisi ve tohumu a. (Clark, 2007b) b. (Wilcox, 2021)



Şekil 25. Çalışmadan elde edilen bazı *P. lapathifolium* tohumları (Orijinal)

4.2. Herbisit Denemesi Bulguları

Herbisit denemelerinin 10 gün ve 70 gün etki ortalamaları Tablo 9’da verilmiştir. Etkiler istatistik açıdan farklı bulunmuştur.

Tablo 9

Herbisit uygulamalarının 10 ve 70 gün etki ortalamaları

Herbisit Adı	Dozu (ml/da)	Etki (%)			
		Uygulamadan 10 gün sonra	Uygulamadan 70 gün sonra	Uygulamadan 10 gün sonra	Uygulamadan 70 gün sonra
Cyhalofop butyl+florpyrauxifen benzyl	200	56,7	bcdef	60,0	cdef
Cyhalofop butyl+florpyrauxifen benzyl	400	68,3	bc	55,0	cdefg
Penoxsulam+florpyrauxifen benzyl	200	43,3	f	43,3	g
Penoxsulam+florpyrauxifen benzyl	400	60,0	bcde	61,7	cde
Azimsulfuron	0,3	43,3	d f	43,3	g
Azimsulfuron	0,6	46,7	f	46,7	efg
Bispyribac sodium+cyhalofop butyl	75	46,7	def	45,0	fg
Bispyribac sodium+cyhalofop butyl	150	53,3	def	53,3	defg
Bispyribac sodium	6	43,3	f	43,3	g
Bispyribac sodium	12	46,7	def	46,7	efg
Cyhalofop butyl+quinclorac	150	56,7	bcdef	70,0	bc
Cyhalofop butyl+penoxsulam	200	46,7	def	46,7	efg
Cyhalofop p-butyl	100	61,7	bcd	60,0	cdef
Cyhalofop p-butyl	200	71,7	b	65,0	cd
Imazamox	125	45,0	ef	45,0	fg
Penoxsulam	160	53,3	cdef	53,3	defg
Profoxydim	100	89,0	a	83,3	ab
Quinclorac	150	90,0	a	85,7	a
Quinclorac	300	90,0	a	96,0	a

Uygulamalar sonucunda, 10. gün ve 70. gün yapılan değerlendirmelerde, ACCase enzimi inhibitörü gurubundan olan profoxydim 100 ml/da dozu %89,04 ve %83,10; sentetik oksin gurubundan quincloracın 150 ml/da dozu %90,40 ve %86,10; ve quincloracın 300 ml/da dozu %90,00 ve %96,04 olarak *Echinochloa* türlerini kontrol etmede başarılı bulunmuşlardır. Ancak quinclorac 300 ml/da uygulamalarının yapıldığı parsellerin bir tanesinde fitotoksisite gözlemlenmiş olup parseldeki bazı çeltiklerde yanmalar meydana gelmiştir. Azimsulfuron, penoxsulam+florpyrauxifen ve bispyribac-sodium uygulamaları ise türleri kontrol etme de yetersiz kalmışlardır.

Yakın zamanda yapılan çalışmalar sonucu Karadeniz ve Güney Marmara Bölgeleri'nde darıcan populasyonlarında ALS gurubu herbisitlere karşı çapraz ve çoklu dayanıklılık oluşumları bildirilmiştir (Kacan vd., 2020; Haghnama ve Mennan, 2020).

Özellikle ALS gurubu herbisitlerin yapılan denemeler sonucu *E. oryzoides* ve *E. oryzicola* biyotiplerini kontrol etmekte yeterli etkiyi gösterememiş olması denemenin yapıldığı bölgedeki biyotiplerde de dayanıklılık durumunun oluşmuş olabileceğini düşündürmektedir.

Ruiz-Santaella vd. (2003), *E. oryzicola* üzerinde, profoxydim ve quinclorac uygulamaları sonucu %93 kontrol sağlanırken, azimsulfuron ve bispyribac sodium uygulaması sonucu sırasıyla %29 ve %32 yetersiz kontrol sağlandığını belirtmişlerdir bu da yaptığımız çalışmayla paralellik oluşturmaktadır.

Kaloumenos vd. (2012), yaptıkları çalışmada ALS inhibitörü herbisitlere karşı çapraz dayanıklılık durumunu inceledikleri *E. oryzicola* biyotiplerinde profoxydim uygulamaları sonucu %100 başarı sağlarken, imazamox, penoxsulam ve bispyribac-sodium biyotipleri kontrol etmekte başarısız olmuştur bu durum da yaptığımız çalışmayı destekler niteliktedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Marmara Bölgesinde ve diğer yerlerde çeltik tarlalarında yürütülen çalışmalar çok sayıda farklı yabancıot türünün çeltik tarlalarında bulunduğunu göstermektedir. Tohum rezervi çalışmalarında ise tarladaki bitki türlerine nazaran daha az sayıda tür bulunduğu görülmektedir. Nitekim bu çalışmada da tohum rezervinde sadece sekiz tür tespit edilmiştir. Bunda uygulanan yöntemin üzerine kalan toprak örneklerinin çimlendirilmeye tabi tutulması suretiyle tespit edilemeyen başka türlerin de tespit edilebileceği düşünülmektedir. Daha fazla tarladan örnek alınmak suretiyle veya tarlaların içindeki örnek sayılarını artırmak suretiyle de daha fazla türe ulaşılabileceği düşünülmektedir. Çalışma da en çok belirlenen türler darıcanlardır ve bu türler flora çalışmalarında da en yaygın ve yoğun türler olarak gösterilmiştir. Dünyada çeltik tarlalarının en önemli yabancıotu olan darıcanlar Türkiye’de bazı flora çalışmalarında bütün tarlalarda tespit edilmiştir. Özellikle çok farklı morfolojik özellikler gösteren darıcan bitkisi en önemli tür olarak bu çalışmada da belirlenmiştir. Mutlaka diğer darıcan türleri de dikkate alınması gerekse de bu çalışma darıcanın kendisinin esas meseleyi teşkil etmekte olduğunu göstermiştir. Birçok florada alttürleri ve varyeteleri gösterilen darıcan çalışmalarında bu yönde tespitlerin gerekliliği kanısına varılmıştır. Darıcanın farklı türleri, alttür ve varyeteleri ve hatta morfotiplerinin biyoloji, ekoloji ve morfolojisi derinlemesine incelenmeden meselenin halli söz konusu olamayacak gibi görünmektedir. Tohum rezervi çalışmalarıyla birlikte bu çalışmaların oluşturacağı bütüne göre de mücadelesine yeni modeller ve yaklaşımlar getirilebileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın bir diğer ayağını oluşturan alternatif herbisitler çalışması beklenen sonucu vermiş ve profoxydim ve quinclorac en etkili herbisitler olarak öne çıkmıştır. Denemenin kurulduğu tarlada çeltiksi darıcan ve geçici darıcanın başat türler olması ve zaten çokça kullanılan bu herbisitlerin etkili olduğunu göstermiştir. Darıcan türlerinin mesele olmaya devam etmesinde belki herbisitlere dayanıklılığın olduğu tarlalar olabilir ama yukarıda da belirtildiği gibi burada dayanıklılıktan ziyade darıcanların biyolojileri, ekolojileri ile birlikte yetiştirme tekniklerini de yabancıotlar yönüyle ele alan çalışmalara

olan ihtiyaç aşıkârdır. Çeltik tarımının sürdürülebilirliği bağlamında bütünleşik (=entegre) mücadele (hatta üretim) anlayışıyla bütün akla gelebilecek yöntemlerin ele alınacağı bir büyük bütünleşik çalışmaya ihtiyaç vardır. İnsansız hava araçları ve yapay zeka eltik üretiminin, yabancıot mücadelesi dâhil, bütün aşamalarında araştırılması gerekli konular arasında mütalaa edilmelidir.



KAYNAKÇA

- Abouzienna, H. F., El-Awadi, M. E., El-Saeid, H. M., El-Metwally, I. M., El-Desouki, I.R., ve Singh, M. (2015). "Influence of environmental factors, flooding period and seeding depth on germination and emergence of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.)". *International Journal of ChemTech Research*, 8 (6), 459-467
- Akay, H. (2016). Organik çeltik (*Oryza sativa* L.) yetiştiriciliğinde, farklı uygulamaların tarımsal ve teknolojik özelliklere etkisi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun
- Akbar, N., Ehsanullah, Jabran, K., Ali, M. A. (2011). "Weed management improves yield and quality of direct seeded rice". *Australian Journal of Crop Science*, 5 (6), 688-694
- Ali, B., Gökkuş, A., Çakmakçı, R., Alatürk, F. (2020). *Çanakkale'de çeltik yetiştirilen alanlarda bulunan zararlı ve faydalı böcek ve yabancı ot türleri*. İksad yayınevi: Ankara
- Al-Khatib, K., ve Uludağ, A. (2018). "Weed management in California rice fields and excerpts for the South Marmara Region". *Uluslararası Bandırma ve Çevresi Sempozyumu Tam Metin Bildiriler Kitabı II*, 17-19 Eylül 2018, 503-506, Balıkesir, Bandırma, 2018
- Antralina, M., Istina, I. N., Yuwariah, ve Y., Simarmata, T. (2015). "Effect of difference weed control methods to yield of lowland rice in the Sobari". *Procedia Food Science*, 3(2015), 323-329
- Arya, S. R. ve Syriac E. K. (2018). "Impact of flucetosulfuron on weed seed bank in wet seeded rice". *Journal of Applied and Natural Science*, 10(3), 853-859
- Ball, D. A. ve Miller, S. D. (1989). "A comparison of techniques for estimation of arable soil seedbanks and their relationship to weed flora". *Weed Research*, 29, 365-373

- Bonow, J. F. L., Lamego, F. P., Andres, A., Avila, L. A., Telo, G. M., ve Egewarth, K. (2018). "Resistance of *Echinochloa crus-galli* var. *mitis* to imazapyr+imazapic herbicide and alternative control in irrigated rice". *Planta Daninha*, v.36:e018168627
- CFIA, (2021). "Canadian Food Inspection Agency", *Echinochloa crus-galli*, <https://www.idseed.org/seedidguide/gallery/showImgWindow/646.html> Erişim tarihi: 21.12.2021
- Chen, G., Liu, Q., Zhang, Y., Li, J., Dong, L. (2017). "Comparison of weed seedbanks in different rice planting systems". *Agronomy Journal*, 109 (2), 620-628
- Chung, I., Kwang-Ho, K., Joung-Kuk, A., ve Ho-Jung, J., (1997). "Allelopathic potential evaluation of rice varieties on *Echinochloa crus-galli*". *Korean Journal of Weed Science*, 17 (1), 52-58
- Clark, J. K. (2007a). "Identification tool to weed disseminules of California Central Valley table grape production areas", *Amaranthus retroflexus*, www.idtools.org Erişim tarihi: 15.12.2021
- Clark, J.K. (2007b). "Identification tool to weed disseminules of California Central Valley table grape production areas", *Persicaria lapathifolia*, www.idtools.org Erişim tarihi: 15.12.2021
- Climate-Data, (2021a). <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/canakkale/bigga-19332/> Erişim tarihi: 12.12.2021
- Climate-Data, (2021b). <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/bal%C4%B1kesir/goenen-30703/> Erişim tarihi: 12.12.2021
- Damar, İ. (2006). Edirne ili eltik ekim alanlarında bulunan yabancıot türleri ve yoğunluklarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Edirne
- Dhakal, M., Sah, S. K., ve Kharel, G. (2019). "Integrated weed management in direct-seeded rice: dynamics and economics". *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*, 3 (2), 83-92

- Duke, J. A. (1983). *Handbook of Energy Crops*, Purdue University, Center for New Crops and Plant Products, electronic publication, Indiana
- FAOSTAT, (2021). Crops and livestock products, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (Erişim tarihi: 20.09.2021)
- Fischer, A. J., Bayer, D. E., Carriere, M. D., Ateh, C. M., ve Yim, K. (2000). “Mechanism of resistance to bispyribac-sodium in an *Echinochloa phyllopogon* accession”. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 68, 156-165
- Fischer, A. J., Cheetham, D. P., Vidotto, F., ve De Prado, R. (2004). “Enhanced effect of thiobencarb on bispyribac-sodium control of *Echinochloa phyllopogon* (Stapf) Koss. In California rice (*Oryza sativa* L.)”. *Weed Biology and Management*, 4, 206-212
- Gealy, D. R., Wailes, E. J., Estorninos, L. E., ve Chavez, R. S. C. (2003). “Rice cultivar differences in suppression of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) and economics of reduced propanil rates”. *Weed Science*, 51 (4), 601-609
- Ghosh, D., Singh, U. P., Brahmachari, K., Singh, N. K., ve Das, A. (2016). “An integrated approach to weed management practices in direct-seeded rice under zero-tilled rice-wheat cropping system”. *International Journal of Pest Management*, DOI: 10.1080/09670874.2016.1213460
- Görel, E., Muslu, E. E., Üremiş, İ., ve Uludağ, A. (2015). “Weeds in rice fields of Turkey and provisions for future”, *Agrosym*. October 15-18, Jahorina
- Güncan, A. ve Karaca, M. (2018,). *Yabancı Ot Mücadelesi*, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 47-55, Konya
- Haghnama, K. ve Mennan, H. (2020). “Herbicide resistant barnyardgrass in Iran and Turkey”. *Planta Daninha*, ISSN: 1806-9681, <https://doi.org/10.1590/S0100-83582020380100060>
- He, Y., Gao, P., ve Qiang, S. (2019). “An investigation of weed seed banks reveals similar potential weed community diversity among three different farmland types in Anhui Province, China”. *Journal of Integrative Agriculture*, 18(4): 927-937

- Hekimoğlu, B. ve Altındağ, M. (2019). “Çeltik sektör raporu sorunları ve çözüm önerileri”. *Samsun İl Tarım ve Orman Müdürlüğü*, Nisan 2019
- Hussain, S., Ramzan, M., Akhter, M., ve Aslam, M. (2008). “Weed management in direct seeded rice”. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 18 (2-3), 86-88
- IPFI, (2021). “Indice dei nomi delle specie botaniche presenti in Italia”, *Schoenoplectus mucronata*, www.actaplantarum.org Erişim tarihi: 13.12.2021
- IRRI, (2021). “International Rice Research Institute”, *Echinochloa crus-galli*, <http://www.knowledgebank.irri.org/training/fact-sheets/item/echinochloa-crus-galli> Erişim tarihi: 21.12.2021
- Ishimitsu, S., Kaihara, A., Yoshii, K., Tsumura, Y., Nakamura, Y., Tonogai, Y. (2002). “Simultaneous determination of azimsulfuron, flazasulfuron and halosulfuron-methyl in grains, seeds, vegetables and fruits by hplc”, *Journal of Health Science*, 48(4), 335-340
- Işık, D. (2000). Samsun ili çeltik ekim alanlarında görülen yabancıot türlerinin belirlenmesi ve önemli bazı türlerin çimlenme ve gelişme biyolojilerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Samsun
- Jabran, K., Uludag, A., ve Chauhan, B. S. (2018). “Sustainable weed control in rice. in *Weed Control*. (pp. 276-87). CRC Press.
- Jung, J., ve Choi, H. (2011). “Taxonomic study of Korean *Scirpus* L. s.l. (Cyperaceae) morphology of *Bolboschoenus* (Asch.) Palla, *Schoenoplectus* (Rchb) Palla, *Schoenoplectiella* Lye, *Scirpus* L. and *Trichophorum* Pers.”, *Korean Journal of Plant Taxonomy*. 41 (1), 16-34
- Kacan, K., Tursun, N., Ullah, H., Datta, A. (2020). “Barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) resistance to acetolactate synthase-inhibiting and other herbicides in rice in Turkey”. *Plant, Soil and Environment*, 66 (7), 357-365
- Kadioğlu, İ., Üremiş, İ., ve Uludağ, A. (2004). “Relationships between seedbank and weed flora in cotton areas in the Cukurova region of Turkey”, *Bulletin of Pure and Applied Sciences*, 23B (1), 61-69

- Kaloumenos, N. S., Chatzilazaridou, S. L., Mylona, P. V., Polidoros, A. N., ve Eleftherohorinos, I. G. (2012). "Target-site mutation associated with cross-resistance to ALS-inhibiting herbicides in late watergrass (*Echinochloa oryzicola* Vasing.)". *Pest Management Science*, 69: 865-873. DOI: 10.1002/ps3450
- Kaya, B. (2013). Karacadağ yerel ve Osmancık-97 çeltik varyetelerinin bazı yabancı otlara karşı rekabet yeteneklerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır
- Kaya, E., Mennan, H., Streibig, J. C., Budak, U., ve Ritz, C. (2014). "Detecting ALS and ACCase herbicide tolerant accession of *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch. in rice (*Oryza sativa* L.) fields". *Crop Protection*, 65 (2014), 202-206
- Kaya, H. B., Demirci, M., ve Tanyolac, B. (2014). "Genetic structure and diversity analysis revealed by AFLP on different *Echinochloa* spp. from northwest Turkey". *Plant Systematics and Evolution*, DOI: 10.1007/s00606-013-0965-9
- Kotteck, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., ve Rubel, F. (2006). "World map of the Köppen-Geiger climate classification updated", *Meteorologische Zeitschrift*, 15(3): 259-263
- Kömives, T., Reisinger, P., Bitsanszky, A. (2016). "Control of common ragweed in ALS herbicide-resistant sunflower hybrids (*Helianthus annuus*)", *Julius-Kühn-Archiv*, 455(2016), DOI: 10.5073/jka.2016.455.32
- Kraehmer, H., Jabran, K., Mennan, H. ve Chauhan, B.S. (2016). "Global distribution of rice weeds- a review". *Crop Protection*, 80 (2016), 73-86
- Kurz, M. H. S., Gonçalves, F. F., Martel, S., Zanella, M. B. A. R. (2009). "Rapid and accurate hplc-dad method for the determination of the herbicide bispyribac sodium in surface water, and its validation", *Quimica Nova*, 32(6), 1457-1460
- Lal, B., Gautam, P., Raja, R., Tripathi, R., Shahid, M., Mohanty, S., Panda, B. B., Bhattacharyya, P. ve Nayak, A. K. (2015). "Weed seed bank diversity and community shift in a four-decade-old fertilization experiment in rice-rice system". *Ecological Engineering*, 86(2016), 135-145

- Lee, J., Kim, C. S., ve Lee, I. Y. (2013). "Identification of *Echinochloa oryzicola* (Vasinger) Vasinger and *E. oryzoides* (Ard.) Fritsch in Korea". *Korean Journal of Plant Taxonomy*, 43(1): 56-62, DOI: 10.11110/kjpt.2013.43.1.56
- Lewis, K. A., Tzilivakis, J., Warner, D., ve Green, A. (2016). "An international database for pesticide risk assessment and management", *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 22(4), 1050-1064
- Linder, H. P., Lehman, C. E. R., Archibald, S., Osborne, C. P., ve Richardson, D. M. (2018). "Global grass (Poaceae) success underpinned by traits facilitating colonization, persistence and habitat transformation". *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 93 (2), 1125-1144
- Malik, M. S., Burgos, N. R. ve, Talbert, R. E. (2010). "Confirmation and control of propanil-resistant and quinclorac-resistant barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) in rice". *Weed Technology*, 24, 226-233
- Marchesi, C. ve Saldain, N. E. (2019). "First report of herbicide-resistant *Echinochloa crus-galli* in Uruguayan rice fields". *Agronomy*, 9, 790. DOI: 10.3390/agronomy9120790
- Michael, P. W. (1983). "Taxonomy and distribution of *Echinochloa* species with special reference to their occurrence as weeds of rice". *Proceeding of the Conference on Weed Control In Rice*, 31 August-4 September 1983, Philippines. 291-306
- Muslu, E. E., ve Uludağ, A. (2014). "The alien weed species in rice fields in Thrace". *Ecology and Environment Proceedings of the Second Student Scientific Conference*, Volume 1, 16-17 May 2014, Bulgaria, Shumen, 2014
- Osca, J. M., Galan, F., ve Ramon, H. M. (2021). "Rice paddy soil seedbanks composition in a Mediterranean wetland and the influence of winter flooding". *Agronomy*, 11,1199
- Özaslan, C. (2015). "Determination of weeds in rice fields of South Eastern Anatolia Region of Turkey". *Agronomy*, Vol. 58, ISSN online: 2285-5807
- Özer, Z., Önen, H., Tursun, N., ve Uygur, F. N. (1999). *Türkiye'nin Bazı Önemli Yabancı Otları (Tanımları ve Kimyasal Savaşmaları)*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: Tokat

- Özkan, S. ve Liman, R. (2019). "Cytotoxicity and genotoxicity in *Allium cepa* L. root meristem cells exposed to the herbicide penoxsulam", *Celal Bayar University Journal of Science*, 15(2), 221-226
- Raj, S. K. ve Syriac, E. K. (2018). "Herbicide mixtures effect on weed seed bank in direct seeded rice". *Indian Journal of Weed Science*, 50(1), 64-68
- Rao, A. N. Ve Moody, K. (1992). "Competition between *Echinochloa glabrescens* and rice (*Oryza sativa*)". *Tropical Pest Management*, 38 (1), 25-29
- Reverte, R. A., Garcia, A., Urzua, J., ve Fischer, A. J. (2013). "Resistance to glyphosate in junglerice (*Echinochloa colona*) from California". *Weed Science*, 61 (1), 48-54
- Roberts, H. A., ve Margaret, E. (1979). "Quantitative relationships between the weed flora after cultivation and the seed population in the soil", *Weed Research*, 19, 269-275
- Ruiz-Santaella, J. P., Fisher, A. J., ve De Prado, R. (2003). "Alternative control of two biotypes of *Echinochloa phyllopogon* susceptible and resistant to fenoxaprop-ethyl". *Communications in Agricultural and Applied Biological Science*, 68 (4a), 403-407
- Rybak, M., Gabka, M., ve Peczula, W. (2016). "A new locality of endangered bog bulrush *Schoenoplectiella mucronata* (Cyperacea) in the Eastern Poland", *Steciana*, 20(1): 15-19
- Sanchez, P., Kubitzka, J., Dohmen, G. P., ve Tarazona, J. V. (2005). "Aquatic risk assessment of the new rice herbicide profoxydim", *Environmental Pollution*, 4(14), DOI: 10.1016/j.envpol.2005.08.076
- Sezer, İ., Akay, H., Öner, F., ve Şahin, M. (2012). "Çeltik üretim sistemleri", *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 5(2), 6-11
- Shaner, D. L. (2014). *Herbicide Handbook*. 10th Edition, Weed Science Society of America Press: Lawrence, 513 p.
- Shekhawat, K., Rathore, S. S. ve Chauhan, B. S. (2020). "Weed management in dry-seeded rice: a review on challenges and opportunities for sustainable rice production". *Agronomy*, 2020 (10), 1-19

- Singh, V. P., Singh, G., ve Singh, M. (2004). "Effect of fenoxaprop-p-ethyl on transplanted rice and associated weeds". *Indian Journal of Weed Science*, 36 (3&4), 190-192
- Singh, S., Singh, G., Singh, V. P. ve Singh, A. P. (2005). "Effects of establishment methods and weed management practices on weeds and rice in rice-wheat cropping system". *Indian Journal of Weed Science*, 37 (1&2), 51-57
- Singh, M., Bhullar, M. S. ve Chauhan, B. S. (2015). "Seed bank dynamics and emergence pattern of weeds as affected by tillage systems in dry direct-seeded rice". *Crop Protection*, 67(2015), 168-177
- Smith, R. J. (1968). "Weed competition in rice". *Weed Science*, 16 (2), 252-255
- Sondhia, S. ve Khare, R. R. (2014). "Soil adsorption studies of a rice herbicide, cyhalofop-butyl, in two texturally different soils of India", *Environmental Monitoring and Assessment*, 186: 5969-5976
- Şahin, S. (2002). "Tosya-Osmancık ve Kargı ilçelerinde çeltik ziraatı", *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 19-35
- TEPGE, (2020). Tarım ürünleri piyasaları, Çeltik. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr> (Erişim tarihi: 17.09.2020)
- Tian, Z., Shen, G., Yuan, G., Song, K., Lu, J. ve Da, L. (2020). "Effects of *Echinochloa crus-galli* and *Cyperus difformis* on yield and economic thresholds of rice". *Journal of Cleaner Production*, 259 (2020), 1-12
- Tsochatsiz, E. D., Tsitouridou, R. T., Spiroudi, U. M., Karpouzas, D. G., ve Papageorgiou, M. (2011). "Development and validation of an HPLC-DAD method for the simultaneous determination of most common rice pesticides in paddy water systems", *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 92(5), 548-560
- TÜİK, (2021). Bitkisel üretim istatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2019-30685> (Erişim tarihi: 20.07.2021)
- Uludağ, A. (2017). "Konuralp çeltiği bağlamında tarım, çevre, kültür, medeniyet". *III. Uluslararası Düzce Tarih, Kültür ve Sanat Sempozyumu*, 5-6 Mayıs 2017, 476-487

- Uluğ, E., Kadioğlu, İ., ve Üremiş, İ. (1993). *Türkiye'nin Yabancıotları*. Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayınları (78), Adana
- Uzun, A. (1983). Güneydoğu Anadolu Bölgesi çeltik alanlarında darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv) ve tek yıllık topalaklar (*Cyperus fuscus* L., *Cyperus difformis* L.)'ın biyolojisi, ekolojisi ve savaş olanakları üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, İzmir
- Uzun, K. (2009). Uzunköprü (Edirne) çeltik alanlarında yoğun olarak bulunan yabancıotların belirlenmesi ve kimyasal savaşmaları üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, İzmir
- Üremiş, İ. ve Uygur, F. N. (2002). "Çukurova Bölgesi'nde farklı toprak bünyesine sahip tarlalarda bulunan yabancı ot tohumları ve yabancı ot florası arasındaki ilişkinin saptanması". *Türkiye Herboloji Dergisi*, 5(1), 12-22.
- Üremiş, İ., Uludağ, A., Aksoy, E., Gönen, O., ve Kadioğlu, İ. (2003). "Relations between seedbank and weed flora in cotton areas", *Aspects of Applied Biology*, 69: 2003
- Vega, M. R., ve Sierra, J. N. (1970). "Population of weed seeds in a lowland rice field", *Philippines Agric.*, 54:1-7. İnternette: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19712300824>. CAB Direct. Erişim tarihi: 20.12.2021
- Yamasue, Y., ve Ueki, K. (1983). "Biology of paddy weeds and their control in wetland rice". Anonymous (ed.) in: *Proceedings of the Conference on Weed Control in Rice*. 31 August-4 September 1981, International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines. 227-242
- Yasuda, K., ve Nakayama, Y. (2019). "Misidentification of *Echinochloa crus-galli* var. *formosensi* as *Echinochloa oryzicola* as a result of similar cpDNA sequences". *Weed Biology and Management*, DOI: 10.1111/wbm.12185
- Yazlık, A., Bör, A.R., ve Eroğlu, E. (2020). "Türkiye'de çeltik üretiminde yabancıot durumunun değerlendirilmesi", *Black Sea Journal of Agriculture*, 3(4), 290-300

- Zadnik, T., Staric, Z., Klinkon, M., Cigler, T., ve Jezek, J. (2008). "Poisoning associated with ingestion of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in Cattle-Case report", *The Open Veterinary Science Journal*, 2008, 2, 127-129
- Zainul, R., Azis, N. A., Isa, I. M., Hashim, N., Ahmad, M. S., Saidin, M. I., ve Mukdasai, S. (2019). "Zinc/aluminium-quinclorac layered nanocomposite modified multi-walled carbon nanotube paste electrode for electrochemical determination of bisphenol a", *Sensors*, 19, 941, DOI: 10.3390/s19040941
- Zhang, Z., Dai, W., Song, X., ve Qiang, S. (2013). "A model of the relationship between weedy rice seed-bank dynamics and rice-crop infestation and damage in Jiangsu province, China". *Pest Management Science*, 70: 716-724. DOI: 10.1002/ps.3649
- Zhang, Z., Gu, T., Zhao, B., Yang, X., Peng, Q., Li, Ye. ve Bai, L. (2017). "Effects of common *Echinochloa* varieties on grain yield and grain quality of rice". *Field Crops Research*, 203 (2017), 163-172
- Weaver, S. E. ve McWilliams, E. L. (1980). "The biology of Canadian weeds *Amaranthus retroflexus*, *A. powelli* and *A. hybridus*". *Canadian Journal of Plant Science*, 60: 1215-1234
- Wei, H., Bai, W., Zhang, J., Chen, R., Xiang, H., ve Quan, G. (2019). "Integrated rice-duck farming decreases soil seed bank and weed density in a paddy field". *Agronomy*, 9(259), DOI: 10.3390/agronomy9050259
- Wilcox, M. (2021). "Recording *Persicaria maculosa* and *P. lapathifolia* (Polygonaceae)", *British & Irish Botany*, 3(3): 349

EKLER



EK 1

TOHUM REZERVİ ÇALIŞMASINDAN ELDE EDİLEN TOPRAKLARIN KURU AĞIRLIKLARI

Tarla	Derinlik (cm)	Tekerrür	Kuru ağır. (g)
B1	0-2,5	1	272
B1	0-2,5	2	204
B1	0-2,5	3	377
B1	2,5-5	1	313
B1	2,5-5	2	388
B1	2,5-5	3	450
B1	5-10	1	261
B1	5-10	2	359
B1	5-10	3	369
B1	10-20	1	253
B1	10-20	2	308
B1	10-20	3	317
B2	0-2,5	1	422
B2	0-2,5	2	306
B2	0-2,5	3	261
B2	2,5-5	1	179
B2	2,5-5	2	376
B2	2,5-5	3	166
B2	5-10	1	278
B2	5-10	2	294
B2	5-10	3	195
B2	10-20	1	339
B2	10-20	2	359
B2	10-20	3	184
B3	0-2,5	1	246
B3	0-2,5	2	222
B3	0-2,5	3	249

B3	2,5-5	1	239
B3	2,5-5	2	220
B3	2,5-5	3	256
B3	5-10	1	213
B3	5-10	2	242
B3	5-10	3	315
B3	10-20	1	201
B3	10-20	2	165
B3	10-20	3	186
B4	0-2,5	1	164
B4	0-2,5	2	220
B4	0-2,5	3	165
B4	2,5-5	1	350
B4	2,5-5	2	370
B4	2,5-5	3	225
B4	5-10	1	225
B4	5-10	2	256
B4	5-10	3	249
B4	10-20	1	196
B4	10-20	2	163
B4	10-20	3	278

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

İsim SOYİSİM :
Doğum Yeri :
Doğum Tarihi :

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi :
Yüksek Lisans Öğrenimi :
Bildiği Yabancı Diller :

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Bildiriler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl:

İLETİŞİM

E-posta Adresi :

ORCID :