

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
2014-DR-009**

**AYDIN OVASI SULAMA KANALLARINDA BULUNAN
VE TAŞINAN KARA YABANCI OTLARININ DURUMU
İLE *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.'in (KAMIŞ)
MÜCADELESİ**

Filiz ERBAŞ






Tez Danışmanı:

Prof. Dr. M. Nedim DOĞAN

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bitki Koruma Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Filiz ERBAŞ tarafından “Aydın Ovası Sulama Kanallarında Bulunan ve Taşınan Kara Yabancı Otlarının Durumu ile *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.’in (Kamış) Mücadelesi” başlıklı tez, 15.08.2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

<u>Unvanı, Adı ve Soyadı</u> :	<u>Kurumu</u> :	<u>İmzası:</u>
Prof. Dr. Nihat TURSUN	İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi	
Prof. Dr. M.Nedim DOĞAN	ADÜ Ziraat Fakültesi	
Prof. Dr. Özhan BOZ	ADÜ Ziraat Fakültesi	
Yrd. Doç. Dr. Ersel YILMAZ	ADÜ Ziraat Fakültesi	
Yrd. Doç. Dr. Özkan EREN	ADÜ Fen-Edebiyat Fakültesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu doktora tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

15/08/2014

Filiz ERBAŞ

ÖZET

AYDIN OVASI SULAMA KANALLARINDA BULUNAN VE TAŞINAN KARA YABANCI OTLARININ DURUMU İLE *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.'in (KAMIŞ) MÜCADELESİ

Filiz ERBAŞ

Doktora Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. M. Nedim DOĞAN
2014, 134 sayfa

Bu çalışmada Aydın Ovası sulama kanalları kenarında bulunan yabancı ot türleri ile bunlardan en sık rastlanılanların tohumlarının suda canlı kalma süreleri ve suyla taşınmaları incelenmiştir. Ayrıca sulama suyunun filtrelenmesinin yabancı otların açısından etkileri araştırılmış, sulama kanalları dibinde biriken tortuda bulunan yabancı ot türleri belirlenmiş ve *P. australis* mücadelesinde glyphosate'in bitkinin farklı gelişme dönemlerindeki etkisi tespit edilmiştir. Nisan ve Eylül 2012'de yürütülen surveylerde 120 farklı yabancı ot türü belirlenmiştir. Türden türe değişmekle birlikte bazı yabancı ot tohumlarının 12 ay sonunda dahi suda canlılıklarını devam ettirebildikleri görülmüştür. Sulama suyunun filtrelenmesinin yabancı otların taşınma açısından etkilerinin değerlendirildiği çalışmanın ilk yıl sonuçlarına göre 18 mesh (941 µ) ve üzeri elek kullanımının yabancı ot tohumlarını engellemek açısından yeterli olacağı belirlenmiştir. Toplam 66 dm³ tortuda her iki yılda da toplam 15.000'in üzerinde tohum kaydedilmiştir. Tortuda bulunan yabancı otların lokal vejetasyonla benzerlikler gösterdiği tespit edilmiştir. Suyla taşınması incelenen yabancı ot tohumlarının çoğunun suyla taşınabildiği ve daha çok yüzey suyunda bulunduğu görülmüştür. *Sorghum halepense* (L.) Pers.'nin ileriki yıllarda sulama kanalları kenarında en sık rastlanan yabancı otlardan biri olabileceği kanısına varılmıştır. Kamış mücadelesinde bitki 30-60 cm boyda iken yapılan glyphosate uygulamasının en etkili uygulama zamanı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Yabancı ot, suyla dağılma, tohum canlılığı, tohum taşınması, sulama suyu, sulama kanalı, tortu, glyphosate, *Phragmites australis*, kimyasal mücadele

ABSTRACT

STATUS OF TERRESTRIAL WEEDS THAT EXIST AND DISPERSE AT IRRIGATION CHANNELS OF AYDIN PLAIN AND MANAGEMENT OF *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (COMMON REED)

Filiz ERBAŞ

Ph. D. Thesis, Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. M. Nedim DOĞAN

2014, 134 pages

In this study, weed species at the Aydin Plain irrigation channel banks, viability and dispersal of the seeds of the most frequent ones in water were investigated. Also, effects of filtrated irrigation water on weed emergence, weed species in the sediment and effects of glyphosate on different growth stages of *Phragmites australis* (common reed) were studied. In surveys that were conducted in April and September 2012, 120 different weed species were determined. Seeds of some weeds were viable even after 12 months in water, however variable results were obtained based on weed species. According to first year results of the study to evaluate the effects of filtrated irrigation water on the weed emergence, usage of 18 mesh (941 μ) and upper screen size were found sufficient to prevent to weed seeds. In 66 dm³ sediment samples, more than 15.000 seeds were recorded in either in 2 years. The weed species in the sediment were demonstrated similarities to local vegetation. Most of the studied weed seeds were able to disperse by water. They floated usually at surface water. *Sorghum halepense* was supposed to be one of the most frequent weed species at irrigation channel banks in the coming years. Application of glyphosate to common reed at 30-60 cm in height were found as the most effective practice.

Key words: Weed, dispersal by water, seed viability, seed transport, irrigation water, irrigation channel, sediment, glyphosate, *Phragmites australis*, chemical control

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması bir çok kişinin emeği biraraya getirilerek tamamlanmış bir çalışmadır. Ancak öncelikle tezimin yürütülmesi aşamasında her türlü desteği sağlayan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. M.Nedim DOĞAN'a, Herboloji alanında gelişmemi sağlayan çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Özhan BOZ'a, çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Ersel YILMAZ'a ve teşhislerini yapamadığım bitkilerimin teşhisinde her daim yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Özkan EREN'e ve Ege Üniversitesi'nde başladığım doktora programında danışmanlığımı yürüten Sayın Prof. Dr. Yıldız NEMLİ'ye teşekkür ederim.

Tezin planlanması ve yürütülmesi esnasında ihtiyaç duyduğum tüm bilgileri sağlayan Aydın Ovası Sulama Birliği çalışanı Sayın Mehmet TOSUN'a, gerek duyduğum zamanlarda yardımına koşan başta Sayın Ali DEMİR ve Sayın Burhan ÖZCAN olmak üzere tüm öğrenci arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Her türlü çalışmamda bana işgücü desteği sağlayan Sayın Sultan NURCAN'a ve çalışmam sırasında emekleri geçen diğer ADÜ Ziraat Fakültesi ve Aydın Ovası Sulama Birliği çalışanlarına teşekkür ederim.

Tez çalışmanın yürütülmesi sırasında gerekli olanakları sağlayan Aydın Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürü Sayın Salih KÖKSAL ve eski Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürü Sayın Fatih KÜÇÜKTABAN ve yerini devralan Sayın Aydın ÇELİK'e, ayrıca çalışmam sırasında bana destek veren tüm şube personeli arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tez çalışmamın yürütülmesi ve yazımı aşamasında gerekli sabrı gösteren eşim Yrd. Doç. Dr. Göksel ERBAŞ'a, onlarla geçireceğim vakitlerinden çaldığım oğullarım Taylan ERBAŞ, Mete ERBAŞ ve diğer aile fertlerine teşekkür ederim.

Bu tez çalışması ADÜ ZRF-13020 no'lu Bilimsel Araştırma Projesi'yle desteklenmiştir. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na desteklerinden ötürü teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
EKLER DİZİNİ.....	xxiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
2.1. Sulama Kanalları Kenarındaki Yabancı Otlar, Bitki Diasporlarının Suda Yüzebilirliği ve Suyla Taşınma ile İlgili Çalışmalar.....	5
2.2. Yabancı Ot Tohumlarının Suda Canlı Kalma Süreleri ile İlgili Çalışmalar.....	12
2.3. Tortu ile İlgili Çalışmalar.....	15
2.4. <i>P. australis</i> (Kamış) Mücadelesi ile İlgili Çalışmalar.....	18
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	23
3.1. Aydın Ovası Sulamasında Kanal Kenarı Yabancı Ot Türlerinin ve Yoğunluklarının Belirlenmesi	23
3.2. Aydın Ovası Sulamasında Kanal Kenarlarında Görülen Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Suda Canlı Kalma Sürelerinin Tespiti	23
3.2.1. Tohum Canlılık Testi	29
3.2.2. Tohumların Suda Canlılık Sürelerinin Belirlenmesi	31
3.3. Sulama Sularının Filtrelenmesinin Yabancı Otlanmaya Etkisi.....	33
3.4. Sulama Kanalları Kenarında Görülen Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Suyla Taşınmasının Belirlenmesi	34
3.5. Sulama Kanalı İçindeki Tortuda Bulunan Yabancı Otların Belirlenmesi.....	37
3.6. <i>P. australis</i> (Kamış) Mücadelesinde Bazı Uygulamaların Etkisinin Belirlenmesi.....	39
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	45

4.1. Aydın Ovası Sulamasında Kanal Kenarı Yabancı Ot Türlerinin ve Yoğunluklarının Belirlenmesi.....	45
4.2. Aydın Ovası Sulamasında Kanal Kenarlarında Görülen Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Suda Canlı Kalma Sürelerinin Tespiti	61
4.3. Sulama Sularının Filtrelenmesinin Yabancı Otlanmaya Etkisi	71
4.4. Sulama Kanalları Kenarında Görülen Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Suyla Taşınmasının Belirlenmesi	79
4.5. Sulama Kanalı İçindeki Tortuda Bulunan Yabancı Otların Belirlenmesi	84
4.6. <i>P. australis</i> (Kamış) Mücadelesinde Bazı Uygulamaların Etkisinin Belirlenmesi.....	100
5. SONUÇ.....	119
KAYNAKLAR.....	121
EKLER	129
ÖZGEÇMİŞ.....	131

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

CEC	Katyon değişim kapasitesi
cm	Santimetre
da	Dekar
dk	Dakika
dm ³	Desimetreküp
Eh	Redoks potansiyeli
e.m.	Etkili Madde
g	Gram
G.K.A.	Genel kaplama alanı
ha	Hektar
kg	Kilogram
km	Kilometre
km ²	Kilometrekare
l	Litre
m	Metre
m ²	Metrekare
m ³	Metreküp
µ	Mikron
µm	Mikrometre
µS	Mikro-Siemens
ml	Mililitre
°C	Santigrat, Derece Celsius
Ö.K.A.	Özel kaplama alanı
pH	Power of hydrogen (Hidrojenin gücü)
ppm	Parts per million (Milyonda bir birim)
R.S.	Rastlama sıklığı
sn	Saniye
spp.	Türler
sp.	Tür
subsp.	Alt tür
TTC	2,3,5-Triphenyltetrazolium chloride
var.	Varyete

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Aydın Ovası sulaması haritası.....	27
Şekil 3.2. Sulama kanalları kenarındaki örnekleme noktaları.....	28
Şekil 3.3. TTC testine tabi tutulan bazı tohumlar	30
Şekil 3.4. Çoraplar içerisinde tohumların konulduğu şeffaf bidonlar ve hava motoru.....	31
Şekil 3.5. 80 meshlik elek	34
Şekil 3.6. Çalışmada kullanılan boyalı ve boyasız yabancı ot tohumları.....	35
Şekil 3.7. Tohum boyamada kullanılan renkler	36
Şekil 3.8. Kanal içinde kullanılan elek.....	37
Şekil 3.9. Tortu örneklerinin alınması.....	38
Şekil 3.10. Tortu örneklerinin elekten geçirilişi ve kullanılan elekler	39
Şekil 3.11. <i>P. australis</i> (Kamış) bitkisi	40
Şekil 3.12. Kamış-tarla denemesinde uygulanan deneme deseni.....	42
Şekil 3.13. Kamış-tarla denemesinde bitkilerin hasat edilmesi.....	43
Şekil 4.1. Kanal kenarındaki yabancı otların görüntüsü	45
Şekil 4.2. Yabancı ot tohumlarının canlılık oranlarındaki değişimler (1. deneme).....	63
Şekil 4.3. Yabancı ot tohumlarının canlılık oranlarındaki değişimler (2. deneme).....	64
Şekil 4.4. Yabancı ot tohumlarının canlılık oranlarındaki değişimler (3. ve 4. deneme).....	67
Şekil 4.5. <i>C. dactylon</i> ve <i>G. glabra</i> 'nın canlılık oranlarındaki değişimler (5. ve 6. deneme).....	69
Şekil 4.6. Elek-saksı çalışması (I).....	71
Şekil 4.7. Sulama suyunun filtrelenmesinin yabancı otlanmaya etkisinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada kullanılan su miktarı ve tespit edilen tohum sayısı (1. deneme).....	72
Şekil 4.8. Sulama suyunun filtrelenmesinin yabancı otlanmaya etkisinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada kullanılan su miktarı ve tespit edilen tohum sayısı (2. deneme).....	76
Şekil 4.9. Pappuslarıyla suda yüzen <i>C. acutum</i> tohumları.....	82
Şekil 4.10. Tortuda görülen bazı yabancı ot tohumları.....	85
Şekil 4.11. Birinci tortu-saksı denemesi.....	85

Şekil 4.12. Saksılara giriş yapan yabancı ot sayısına oranla çıkış yapan yabancı ot sayısı (1. deneme)	86
Şekil 4.13. İkinci tortu-saksı denemesi.....	91
Şekil 4.14. Saksılara giriş yapan yabancı ot sayısına oranla çıkış yapan yabancı ot sayısı (2. deneme).....	92
Şekil 4.15. Kamış-tarla denemesi.....	102
Şekil 4.16. Kamış-tarla denemesinde deneme süresince kamış boylarının artışı.....	103
Şekil 4.17. Birinci kamış-saksı denemesi.....	109
Şekil 4.18. Birinci kamış-saksı denemesinde deneme süresince kamış boylarının artışı.....	110
Şekil 4.19. İkinci kamış-saksı denemesi	113
Şekil 4.20. İkinci kamış-saksı denemesinde deneme süresince kamış boylarının artışı.....	114
Şekil 4.21. Saksı çalışmalarında sonunda oluşan rizom yapısı.....	117

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Aydın Ovası sulamasında örnekleme yapılan noktaların koordinatları.....	23
Çizelge 3.2. Surveyler sonucunda rastlama sıklığı (R.S.) en fazla bulunan yabancı otlar.....	29
Çizelge 3.3. Tohumların suda canlı kalma sürelerinin tespiti için yapılan çalışmada kullanılan yabancı otlar ve denemelerin yürütüldüğü tarihler	32
Çizelge 3.4. Sulama sularının filtrelenmesinin yabancı otlanmaya etkisini değerlendirmek için kurulan denemelerin özellikleri	33
Çizelge 3.5. Yabancı ot tohumlarının boyandığı renkler ve boyanmadan kullanılan yabancı ot tohumları.....	35
Çizelge 3.6. Tortuda bulunan yabancı otların belirlenmesi için kurulan saksı denemesinin özellikleri.....	38
Çizelge 3.7. Kamış-tarla denemesinde yapılan uygulamalar ve denemenin özellikleri.....	41
Çizelge 3.8. Mayıs (birinci) ve Ağustos (ikinci) aylarında kurulan kamış-saksı denemelerinin özellikleri.....	43
Çizelge 4.1. Kış dönemi yabancı otları için yürütülen survey sonuçlarına göre belirlenen yabancı otlar, rastlama sıklıkları, m ² 'deki adetleri, genel ve özel kaplama alanları (Nisan 2012).....	45
Çizelge 4.2. Kış dönemi yabancı otları için yürütülen survey sonucunda tespit edilen yabancı otların familyalara göre dağılımı (Nisan 2012).....	52
Çizelge 4.3. Yaz dönemi yabancı otları için yürütülen survey sonuçlarına göre belirlenen yabancı otlar, rastlama sıklıkları, m ² 'deki adetleri, genel ve özel kaplama alanları (Eylül 2012).....	54
Çizelge 4.4. Yaz dönemi yabancı otları için yürütülen survey sonucunda tespit edilen yabancı otların familyalara göre dağılımı (Eylül 2012).....	57
Çizelge 4.5. Kış dönemi yabancı otları için yürütülen surveyde rastlama sıklığı en fazla bulunan yabancı ot tohumlarının başlangıçtaki canlı tohum sayıları ve canlılık oranları (1. deneme).....	62
Çizelge 4.6. Birinci denemede kullanılan yabancı ot tohumlarının 1.-12. aylar sonunda canlılık oranları (%)......	62
Çizelge 4.7. Kış dönemi yabancı otları için yürütülen surveyde rastlama sıklığı en fazla bulunan yabancı ot tohumlarının başlangıçtaki canlı tohum sayıları ve canlılık oranları (2. deneme).....	63

Çizelge 4.8. İkinci denemede kullanılan yabancı ot tohumlarının 1.-12. aylar sonunda canlılık oranları (%).....	64
Çizelge 4.9. Yaz dönemi yabancı otları için yürütülen surveyde rastlama sıklığı en fazla bulunan yabancı ot tohumlarının başlangıçtaki canlı tohum sayıları ve canlılık oranları (3. ve 4. deneme).....	66
Çizelge 4.10. Üçüncü ve dördüncü denemede kullanılan yabancı ot tohumlarının 1.-12. aylar sonunda canlılık oranları (%).....	67
Çizelge 4.11. Rastlama sıklığı önemli bulunan <i>C. dactylon</i> ve <i>G. glabra</i> 'nın başlangıçtaki canlı tohum sayıları ve canlılık oranları (5. ve 6. deneme).....	68
Çizelge 4.12. Beşinci ve altıncı denemede kullanılan <i>C. dactylon</i> ve <i>G. glabra</i> tohumlarının 1.-12. aylar sonunda canlılık oranları (%).....	69
Çizelge 4.13. Sulama suyunun filtrelenmesinin yabancı otlanmaya etkisinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada saksılarda görülen yabancı otlar (1.deneme).....	73
Çizelge 4.14. Sulama suyunun yabancı otlanmaya etkisinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada saksılarda görülen yabancı ot sayılarına uygulanan Duncan testi sonuçları (1. deneme).....	75
Çizelge 4.15. Sulama suyunun filtrelenmesinin yabancı otlanmaya etkisinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada saksılarda görülen yabancı otlar (2.deneme).....	77
Çizelge 4.16. Sulama suyunun yabancı otlanmaya etkisinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada saksılarda görülen yabancı ot sayılarına uygulanan Duncan testi sonuçları (2. deneme).....	78
Çizelge 4.17. Boyanmamış yabancı ot tohumlarının yakalandıkları yükseklikler (adet).....	80
Çizelge 4.18. Boyanmış yabancı ot tohumlarının yakalandıkları yükseklikler (adet).....	81
Çizelge 4.19. Tortu analiz sonuçları.....	84
Çizelge 4.20. Tortuda çıkış yapan yabancı ot sayısı (1. deneme).....	86
Çizelge 4.21. Tortuda çıkış yapan yabancı otlar, familyaları ve sayıları (1. deneme).....	87
Çizelge 4.22. Tortuda çıkış yapan yabancı otların familyalara göre dağılımı (1. deneme).....	90
Çizelge 4.23. Tortuda çıkış yapan yabancı ot sayısı (2. deneme).....	91

Çizelge 4.24. Tortuda çıkış yapan yabancı otlar, familyaları ve sayıları (2. deneme).....	93
Çizelge 4.25. Tortuda çıkış yapan yabancı otların familyalara göre dağılımı (2. deneme).....	95
Çizelge 4.26. Kamış-tarla denemesinde etki değerlendirmesi (%)... ..	103
Çizelge 4.27. Kamış-tarla denemesinde her bir ilaçlamadan sonra deneme sonuna kadar olan boy artışları.....	104
Çizelge 4.28. Kamış-tarla denemesinde her bir uygulama için ilaçlama yapıldıktan 2 hafta sonraki boy artışları.....	105
Çizelge 4.29. Kamış-tarla denemesinin sonuçları.....	106
Çizelge 4.30. Birinci kamış-saksı denemesinde etki değerlendirmesi (%).... ..	108
Çizelge 4.31. Birinci kamış-saksı denemesinin sonuçları.....	111
Çizelge 4.32. İkinci kamış-saksı denemesinde etki değerlendirmesi (%).....	112
Çizelge 4.33. İkinci kamış-saksı denemesinin sonuçları.....	115

EKLER DİZİNİ

Ek Çizelge 1. Sulama suyunun filtrelenmesinin yabancı otlanmaya etkisini belirlemek için yürütülen birinci saksı çalışmasında kullanılan su miktarı ve tespit edilen tohum sayısı.....	129
Ek Çizelge 2. Sulama suyunun filtrelenmesinin yabancı otlanmaya etkisini belirlemek için yürütülen ikinci saksı çalışmasında kullanılan su miktarı ve tespit edilen tohum sayısı.....	130

1. GİRİŞ

Yeryüzünde susuz bir hayat düşünmek mümkün değildir. Eski çağlardan günümüze kadar medeniyetin beşiği olarak adlandırılan bölgeler her zaman su havzalarının yakınında kurulmuş, medeniyetler suyun hayat verdiği topraklarda yeşermiştir. Günümüzde de su ve sulama önemini korumakta olup, su arzının giderek artan dünya nüfusunun taleplerini karşılayamaması ile suyun stratejik bir meta haline geldiği görülmektedir.

Ülkemizde halen, ekonomik olarak sulanabilecek 8,5 milyon hektar tarım alanının yaklaşık % 66'sı sulanabilmektedir. Tarımsal gelişmede su, en önemli girdilerden biri olup, toprakta bitki için gerekli olan nemi temin ederek verimi artırmanın yanı sıra, sektörü iklim şartlarından bağımsız kılmaktadır. Ayrıca ilave istihdam yaratmakta, kırsal alanda gelir dağılımını düzeltmekte, gübre kullanımına imkân sağlamakta, üretimin çeşitlenmesine ve vejetasyonun uzunluğuna bağlı olarak birim alandan birden fazla ürün alınmasına imkân vermektedir (Anonim, 2014 a).

Ancak sulama ve gübreleme olanaklarının artmasıyla birlikte kültür bitkilerinde verim artışı görülmesinin yanı sıra yabancı otlarda da çeşitlilik ve yoğunluk bakımından artışlar görülmektedir. Zirai mücadelede göz ardı edilemeyecek öneme sahip olan yabancı otlar kültür bitkileri ile rekabete girerek, kültür bitkilerine olumsuz etkilerde bulunan birçok patojene ve zararlıya konukçuluk ederek, tarımsal uygulamaların sağlıklı ve hızlı bir şekilde yapılmasına engel olarak zararlı olabilmektedirler.

Bitkiler yaşama yerleri açısından kara bitkileri ve su bitkileri olarak ikiye ayrılırlar (Anonim, 2009 a). Dolayısıyla tarımın istenmeyen bir parçası haline gelen yabancı otları da kara ve su yabancı otları olarak ikiye ayırmak mümkündür. Aslında yaşama yerlerinin doğal varlığı olan yabancı otlar, özellikle yoğunlukları arttığı zaman yarattıkları olumsuz etkilerden dolayı insanlar tarafından istenmemektedirler. Bu nedenle bir bitki türünün yabancı ot olarak nitelendirilmesi yoğunluğu ile yakından ilişkilidir. Sulama kanallarında da bu yoğunluktan ötürü problem haline gelen su yabancı otlarının dışında, sulama kanalları kenarındaki vejetasyonu oluşturan ve sulama kanalları içerisinde taşınarak kültür bitkilerinin yetiştiği alanlara ulaşarak oralarda problem oluşturan kara yabancı otları mevcuttur. Bu yabancı otların sulama aracılığıyla tarım alanlarına taşınması suda canlı kalma

süreleri, yüzebilirliği, suyun akış hızı vb. faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.

Yabancı ot tohumlarının suda canlı kalma süreleriyle ilgili olarak Morinaga (1926); Bruns (1965) ve Comes vd. (1978) tarafından yapılan çalışmalar bazı yabancı ot tohumlarının 5 yıl süreyle dahi canlılıklarını koruduklarını göstermiştir. Bu da suyla taşınan yabancı otların taşındıkları alanlarda sorun olma potansiyelini ortaya koymaktadır. Bu sebeple sulama kanalları kenarında görülen yabancı otların tohumlarının suda canlı kalma sürelerinin belirlenmesi önem arz etmektedir.

Tarım alanlarında yabancı otların oluşturduğu zararların önlenmesinde dikkat edilecek hususlardan birisi bulaşmanın önlenmesidir. Yabancı otların tohumları veya vejetatif organları toprak, rüzgâr, su, bitki materyalleri, tarım alet ve makinaları, hayvanlar ve insanlar gibi birçok etmenle başka alanlara çok rahat taşınabilmektedir (Güncan, 2002). Egginton ve Robins (1920)'in yaptıkları çalışmaya göre sulama suyu, bu etmenlerin içerisinde özellikle sulanan alanlarda yabancı otların taşınmasında en önemli etken olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada sulama kanallarında taşınan yabancı otların sayısını etkileyen faktörler a) kanal kenarındaki bitki florası b) mevsim c) rüzgârın hızı ve yönü d) suyun hızı ve e) yabancı ot tohumlarının yüzebilirliği olarak tespit edilmiştir.

Catalan vd. (1997) ve Tetik (2010)'un yaptıkları çalışmalarda sulama kanalları içerisinde suyla yayılan çok sayıda yabancı ot tohumuna rastlamış, nehirlerdeki diaspor kaynaklarının incelendiği çalışmalarda bitkilerin daha çok nehir kenarındaki lokal vejetasyondan kaynaklandığı belirtilmiştir (Jansson vd. 2005; Merritt ve Wohl, 2006). Kelley ve Bruns (1975)'in yaptıkları çalışmada kanal kenarında yabancı ot kontrol metodları uygulandığında suyun içerisinde hem tür sayısı hem de yoğunluk bakımından yabancı ot tohumlarına daha az rastlandığı belirlenmiştir.

Bu nedenle yabancı ot tohumlarının yüzebilirliğinin belirlenmesi tarım alanlarına ulaşma potansiyellerinin tespit edilmesi açısından çalışılması gereken bir konudur. Tarım alanlarına suyla hangi yabancı ot tohumlarının bulaştığı ve bulaşmanın engellenmesinde kullanılan farklı gözenek çapına sahip eleklerin yabancı otları engellemek açısından etkilerinin değerlendirilmesi gerektiği görülmüştür.

Suyla taşınan yabancı ot tohumlarının yanı sıra sudan ağır oldukları için çöküp tortuya karışan yabancı ot tohumları da mevcuttur (Eggington ve Robins, 1920). Tortuda bulunan yabancı ot tohumlarını belirlemek için yürütülen çalışmalarda tortu içerisinde çok sayıda yabancı ot tohumu barındığı saptanmıştır (Acosta vd., 1999; Rouw vd., 2006; Nicol ve Ward, 2010). Ancak yine de tortunun işlemlerden geçirilerek yüzey toprağı olarak kullanılabilceğı de bazı çalışmalarda desteklenmiştir (Anonim, 2009 b; Sheehana vd., 2010). Aydın Ovası sulama kanallarında da her yıl çıkarılan tortunun toprak kalitesini iyileştirmek isteyen üreticiler tarafından alınıp toprağına serilmek suretiyle kullanıldığı beyan edilmiştir (Tosun, 2012). Kullanılan bu tortunun yapılan ön çalışmalarda çok sayıda yabancı ot tohumu içerdiği belirlenmiş ve besin elementleri açısından da analiz edilerek daha ayrıntılı çalışmalarda içerisinde bulunan yabancı ot türlerinin belirlenmesinin uygun olacağı düşünülmüştür.

Sulama ve boşaltma kanalları ile nehirlerin kenarı ve içindeki bitkilerin belirlenmesine yönelik yapılmış olan çalışmalarda bir çok farklı tek ve çok yıllık yabancı otlar tespit edilmiş (Riis vd., 2001; Merritt ve Wohl, 2006; Soomers vd., 2010; Tetik, 2010) ve bu bitkilerin mücadelesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Genellikle glyphosate, dalapon, 2,4-D amin veya ester, imazapyr, imazapic gibi herbisitler bu çalışmalarda kullanılmış olup, çoğu zaman kimyasal mücadelede tek yıllık yabancı otlara karşı yeterli etki sağlanmış, buna karşın çok yıllık yabancı otlar ve özellikle *P. australis*'in mücadelesinde yaşanan zorluklar dile getirilmiştir (Anonim, 1998; Lancar ve Krake, 2002; Ludwig vd., 2003)

Sulama ve boşaltma kanallarında en çok görülen yabancı otlardan olduğu tespit edilen *P. australis* (Altınayar vd., 1984; Soyak ve Uygur, 2009) bitki ve hayvan biyoçeşitliliğı ile habitat kaybına neden olabildiğı ve sulak alanlarda suyun akışını azalttığı bilinmektedir (Ailstock vd., 2001; Anonim, 2011). Çok yıllık, tohum, rizom veya stolonla çoğalabilen bu istilacı bitkinin mücadelesine yönelik ülkemizde ve dünyada yapılmış bazı çalışmalarda (Altınayar vd., 1984; Özyıldırım vd., 1993; Tursun ve Uygur, 2007; Turabi, 2009; Knezevic vd., 2013) mevcuttur. Özellikle ülkemizde sulama kanallarında kamış mücadelesinde ruhsatlı tek herbisit olan glyphosate ile yapılan bu çalışmalarda bu yabancı ota yönelik belirli düzeyde etki elde edilmiş ve bazı çalışmalarda mücadelenin sürekliliğine ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır. Aydın Ovası sulama kanallarında da kamış, mücadelesinde zorluklar yaşandığı belirtilen bir yabancı ottur (Tosun, 2012). Bu nedenle Aydın Ovası sulama kanallarındaki kamış bitkisiyle mücadelede glyphosate'ın ruhsatlı

olduğu dozda denenerek, m¼cadele yaşanan zorluklarının nedenlerine ışık tutulması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Buraya kadar verilen bilgiler ışığında ¼lkemizde sulama kanalları kenarındaki yabancı otların belirlenmesi ve bunların tarım alanlarına ulaşma potansiyellerinin (suyla veya tortuyla) araştırılmasının faydalı olacağı ortaya çıkmaktadır. Ayrıca yine *P. australis*'in m¼cadelesinde bitkinin gelişme dönemlerine bağlı olarak herbisit uygulamasının etkisinin araştırılmasında fayda bulunmaktadır.

Bu amaçla y¼r¼t¼len bu tez çalışması kapsamında

- 1) Aydın Ovası sulama kanalları kenarındaki yabancı otlar,
- 2) Y¼zey sulama suyuyla taşınan yabancı otların izlenmesi amacıyla kurulan saksı denemelerinde sulama suyunun filtrelenmesinin yabancı ot çıkışlarına etkileri,
- 3) Sulama kanalları kenarındaki en fazla rastlanan yabancı ot tohumlarının suda canlı kalma süreleri,
- 4) Aynı yabancı otların tohumlarının sulama kanalı içindeki suyla taşınıp taşınmadıkları,
- 5) Sulama kanalları içindeki tortudan alınan örneklerdeki yabancı ot tohumu sayısı ve çıkış yapan yabancı otlar,
- 6) *P. australis*'in m¼cadelesinde bitkinin farklı gelişme dönemlerinde yapılan glyphosate uygulamasının etkileri belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Sulama Kanalları Kenarındaki Yabancı Otlar, Bitki Diasporlarının Suda Yüzebilirliği ve Suyla Taşınma ile İlgili Çalışmalar

Colorado'da iki farklı sulama kanalından farklı günlerde alınan 156 örnekte en çok rastlanan yabancı otlar *Amaranthus blitoides* S. Wats., *Amaranthus retroflexus* L., *Carex* sp., *Chenopodium album* L., *Iva xanthifolia* Nutt., *Polygonum aviculare* L., *Polygonum convolvulus* L., *Rumex crispus* L. ve *Taraxacum officinale* F.H. Wigg. olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada yabancı ot tohumları 5 feet (yaklaşık 1,5 m) yükseklikten bir cam tüp içinden geçirilerek 250 ml'lik beher içerisine atılmıştır. 56 yabancı ot tohumuyla yapılan çalışmada türlerin bir kısmı tamamen yüzerken, bir kısmı çökmüştür. Kullanılan tohumların hepsi bir süre yüzmüş, tohumlarının tamamı çöken bir tür görülmemiştir. *C. album* ve *Amaranthus* spp. tohumlarının yarısından çoğu batmış, *R. crispus* ve *Polygonum* spp.'nin çoğu yüzmüştür (Eggington ve Robbins, 1920).

Washington Eyaleti'nde Yakima Nehrinden beslenen iki lateralde (PL.15.LR ve S2.15W isimli lateral kanallar) ve Columbia Nehri'nde 1970, 1971 ve 1973 yıllarındaki üretim sezonlarında yabancı ot tohumlarını belirlemek için çalışmalar yürütülmüştür. Columbia Nehri'nde elekler (557 gözenek/cm²) ile yapılan taramalarda yıllara göre sırasıyla 137, 84 ve 77 farklı bitki türünün tohumuna rastlanmıştır. Aynı sırayla, 254 m³ suda ortalama 2220, 682 ve 292 adet tohum bulunmuştur. Sezon boyunca sulama yapmak için gerekli olan ortalama su miktarına tohumların eşit oranda dağıldığı düşünüldüğünde sırasıyla ortalama 94500, 10400 ve 14100 adet/ha tohumun sulanan alanlara yayılabileceği hesaplanmıştır. Su kullanıcıları tarafından Yakima Nehri'ndeki S2.15W laterali kenarında otlatma, yakma ve toprak işleme gibi yabancı ot kontrol metotları uygulanması sonucunda suyun içerisinde hem tür sayısı hem de yoğunluk bakımından hiçbir mücadele yöntemi uygulanmayan PL.15.LR lateralindeki suya göre daha az yabancı ot tohumu bulunmuştur (Kelley ve Bruns, 1975).

Batı Nebraska'da North Platte Nehri'nden su alan sulama kanallarındaki suyla yayılan yabancı ot tohumlarının belirlendiği bir çalışmada 106 µm'lik gözeneklere sahip 12 cm çaplı ağlar kullanılarak örnekler alınmış ve % 26'sı çimlenen örneklerde 77 farklı bitki türü belirlenmiştir. Sulama kanallarındaki farklı

örnekleme noktalarında nehirdekinin 2-5 katı daha fazla yabancı ot tohumu bulunmuştur. Toplanan tohumların çoğu yüzey suyunda tespit edilmiştir. Tohumlar en çok Haziran-Temmuz aylarında toplanmış, Ağustos-Eylül aylarına doğru kademeli olarak azalmıştır. Üretim sezonu boyunca tarlalara giren yabancı ot tohumlarının sayısını belirlemek için alınan örneklerde ise 1978 yılında örneklenen tarlaya 48400 adet/ha oranında tohum girişi olduğu belirlenmiştir (Wilson, 1980).

İran'da yabancı ot tohumlarının tarlalara bulaşma kaynaklarının incelendiği 1983-1986 yılları arasında yürütülen bir çalışmada kültür bitkisi tohumları, sulama suyu ve koyun gübresi içerisindeki yabancı ot tohumları incelenmiştir. Koyun gübresi ile hektara 10 milyon tohum yayılırken, buğday tohumu ile bu sayının 182.000 olduğu tespit edilmiştir. Sulama suyu ile en az sayıda (120 adet/ha) tohum dağılmasına karşın sulama suyunun tohumları, canlılıkları kaybolmadan uzak mesafelere taşıyabilmesi nedeniyle önemli bir etken olduğu kanısına varılmıştır (Dastgheib, 1989).

Hollanda'da tuzlu su bataklığında gel git akımlarıyla dağılan tuzlu su bitkilerinin incelenmesi için toprak yüzeyine sabitlenen veya yüzdürülen ağlar kullanılarak çalışılmıştır. Sabitlenen ve yüzen ağlara yakalanan bitkiler açısından türler arası farklılıklar gözlenmiştir. Türlerin dağılımı daha çok gel git akımlarına bağlanmış, rüzgârın hızı ve yönü ile suyun kabarma yüksekliğinin önemli bir rolü olmadığı kanaatine varılmıştır. Bataklığa suyun kabarması ile gelen diaspor sayısının suyun çekilmesi ile giden diaspor sayısından daha az olduğu tespit edilmiştir (Huiskes vd., 1995).

İspanya'da 1994 yılında sulama sezonunda kanalların 3 farklı derinliğinden haftalık olarak su örneği alınıp, tohumlar kontrollü şartlar altında incelenerek çimlendirilmiştir. 23 familyadan 63 türe ait 1848 canlı tohum belirlenmiştir. En yaygın familyaların *Asteraceae* (% 62,4) ve *Poaceae* (% 18,9) olduğu, bunu *Rosaceae* (% 4,4) ve *Fabaceae* (% 3,7) familyalarının izlediği belirlenmiştir. En önemli yabancı ot türlerinin *Conyza* spp., *Sonchus oleraceus* L. ve *Picris echioides* L. olduğu bunun yanında *Amaranthus hybridus* L., *Bromus* spp., *Hordeum murinum* L. ve *Poa annua* L. türlerinin de çok yaygın olduğu tespit edilmiştir. Sulama kanallarında örneklerin alındığı noktalar açısından en yüksek yabancı ot sayısının bir ton suda 431 tohum ile yüzeye yakın kısımdan alınan örneklerde çıktığı bildirilmiştir (Catalán vd., 1997).

Danimarka'nın tamamına yayılan farklı çevresel ve morfometrik özelliklere sahip 29 farklı küçük ve sığ derede su altı bitkileri, amfibik bitkiler ve karasal bitkilerin su derinliği, tabandaki katmanın tipi ve dere kenarına uzaklık gibi etkenlere bağlı olarak dağılımlarının incelendiği bir çalışma yürütülmüştür. 87 karasal, 22 amfibik ve 30 su altı taksonunun tespit edildiği çalışmada, su derinliği ve dere kenarına uzaklığın bitki türlerinin dağılımını etkilediği ancak suyun tabanındaki katmanın tipini etkilemediği tespit edilmiştir. Karasal ve amfibik bitkilerin dere kenarındaki sığ sularda yoğunluk kazandığı, dere kenarına doğru uzaklığın ve su derinliğinin artmasıyla birlikte bu türlerin azaldığı belirlenmiştir. Tür sayısının derenin dar bölgelerinde, daha geniş aşağı kısımlarına göre daha az olduğu gözlenmiştir (Riis vd., 2001).

Hollanda'nın doğusunda Twentekanal'da 2004 yılında diasporları (bitkinin tohum veya spor içeren dağılma özelliğine sahip birimi) suyla dağılan bitkilerin dağılım fenolojisinin incelendiği bir çalışmada suyun 0-30 cm'lik kısmından 200 µ büyüklüğünde gözeneklere sahip 30x30 cm boyutlarındaki elek ile örnekler alınmıştır. Alınan 144 örnekte 174 vasküler bitki türüne ait 359188 bireye rastlanmıştır. Toplanan örneklerin % 90'ının diasporlarının vejetatif organlar, % 10 diasporun ise tohumlar olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada suyla en çok dağılan diasporların sonbahar ve kış aylarında dağılan dormant tohumlardan ziyade bahar ve yaz aylarında oluşan dormant olmayan, daha kısa tohum salma ve daha kısa tohum dağılma dönemine sahip türlerden oluştuğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada vejetatif diasporların ortalama 8 ayın üzerinde dağılma göstermeleri, uzak bölgelere ulaşmalarındaki önemini göstermiştir (Boedeltj vd., 2004).

İngiltere'de Dove Nehri'nde Ekim 1999-Mart 2000 ve Cole Nehri'nde Nisan 2002-Nisan 2003 tarihleri arasında nehir kenarına 3 farklı mesafeye (yakın, orta ve uzak) suni çim paspasları yerleştirilerek taşkınlarla gelen bitkiler araştırılmıştır. Suni çimler çift olarak sabitlenmiş ve biri daha sonra çimlenmesi için sera koşullarına alınırken, diğeri gelen tortunun ağırlığını ve özelliklerini belirlemek için kullanılmıştır. Dove Nehri'ndeki orta ve nehre yakın mesafedeki suni çim paspaslarında daha çok *Urtica dioica* L., *Epilobium hirsutum* L. ve *Poa trivialis* L.'e rastlanırken, uzak mesafedeki paspaslarda *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *E. hirsutum* ve *Lolium perenne* L. ağırlık kazanmıştır. Cole Nehri'ndeki uzak mesafedeki paspaslarda daha çok *Taraxacum* spp., *Rorippa sylvestris* (L.) Besser. ve *P. annua* gibi bitkilere rastlanırken, orta ve yakın mesafelerde Dove Nehri'nde rastlanmayan domates, ekmeklik buğday, çavdar ve patates gibi kültür bitkilerinin

tohumlarına da rastlanmıştır. Çalışma sonucunda nehre farklı uzaklıklarda tortunun ve tohumların karakter ve kantitesinin değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir (Goodson vd., 2004).

İsveç'te 1996 yılında regüle edilmiş (Ume Nehri) ve serbest akan (Vindel Nehri) nehir kenarlarında suyla taşınarak gelen bitkileri belirlemek için yapılan bir çalışmada her iki nehir kenarında farklı yatay ve dikey mesafelerde parseller oluşturulmuştur. 1997 ve 1999 yılları arasında takip edilen parsellerdeki bitkiler incelendiğinde, taşkınlarla gelip kolonize olan bireylerin sayısının ve canlılık oranının yıllara göre farklılık göstermediği belirlenmiştir. Ancak suyla taşınmanın, kolonize olan birey sayısını, yıllara ve parsellere göre değişmekle birlikte taşkın ulaşmadığı yerlere nazaran % 40-200 oranında artırdığı gözlenmiştir. Kolonize olan türlerin çeşitliliği de yıllar içerisinde % 36-58 oranında artış göstermiştir ki bu da suyun uzak mesafelere bitkilerin taşınmasında da etkili olduğunu kanıtlamaktadır. Aynı çalışmada bitkilerin dağılmasını engelleyen ve regüle edilmiş nehirlerde kullanılan baraj seddelerinin suyla dağılan diasporların yoğunluğunu ve çeşitliliğini azalttığına dair bir kanıt bulunamamıştır. Suyla taşınmanın bitki kolonizasyonu açısından serbest akan ve regüle edilmiş nehirlerde benzer olduğu ancak bölünmüş nehirlerde diaspor kaynaklarının daha lokal olduğu ve belirlenen sınırlar içerisinde kaldığı tespit edilmiştir. Su, batmayan tohumların uzak mesafelere taşınmasında etkili olduğu için nehir kenarındaki bitki topluluklarının çok büyük oranda uzak mesafelerden gelen bitki tohumlarına maruz kalabildiği görülmüştür (Jansson vd., 2005).

Washington, DC'de yer alan restore edilmiş bir gelgit tatlısu bataklığında su ve rüzgârla dağılan tohumlar toplanarak bitki kompozisyonu ve tohum dağılım oranları hesaplanmıştır. Suyla tohum dağılımı 1) gelgitle gelen suların yükseldiği mesafe dâhil edilerek hindistan cevizi liflerinden yapılan paspas tuzakların sabitlenmesiyle, 2) bota iliştirilmiş ağın yüzey suyunda gezdirilmesi ile belirlenmiştir. Ayrıca yüksek gelgit hattındaki birikintilerin ve Kanada kazlarının dışındaki tohum içeriği de tespit edilmiştir. Toplanan materyalin saksılara aktarılıp, serada çimlendirilmesi ile çıkış yapan bitkiler sayılmıştır. Ağlarda toplanmış 82, lif paspaslarda toplanmış 89, gelgit birikintilerinde toplanmış 21, rüzgâr tuzaklarında toplanmış 39 ve kaz dışısında toplanmış 10 farklı bitki türü tespit edilmiştir. En çok görülen bitkiler *Bidens frondosa* L., *Boehmeria cylindrica* (L.) Sw., *Cyperus* spp., *Eclipta prostrata* (L.) L. ve *Ludwigia palustris* (L.) Elliott. olarak belirlenmiştir. Sabit lif tuzaklarda (212 ± 30.6 tohum/m²/ay) eşit

büyükteki rüzgar tuzaklara nazaran (18 ± 6 tohum/ m^2 /ay) daha fazla bitki çıkışı olmuştur (Neff ve Baldwin, 2005).

Colorado'daki Güney Rocky Dağı'nda yer alan iki nehirde suyla bitkilerin dağılımı ve nehir kıyısındaki bitki türlerinin incelendiği bir çalışmada; tohum kompozisyonu ve suyla taşınan tohumların yoğunluğunu belirlemek için nehrin aşağı ve yukarı kısımlarında yer alan barajlara sürüklenen bitki diasporları toplanmıştır. Bitki kompozisyonu ile nehir kıyısındaki bitki türleri karşılaştırılarak, nehir koridorları arasındaki boylamsal bağlantıların derecesi ve suyla taşınan bitki kompozisyonuna lokal ve bölgesel türlerin katkısı değerlendirilmiştir. Sonuç olarak derelerin serbest akan kollarında bir üretim sezonu boyunca yaklaşık 120 milyon tohumun suyla taşındığı hesaplanmıştır. Su kolundaki tohum yoğunluğunun serbest akan kollara nazaran nehrin aşağı kısmındaki kollarda barajlarla % 70-94 oranında azaltıldığı tespit edilmiştir. Nehrin aşağı kısmında yukarı kısma nazaran 2 kat daha fazla suyla taşınan tohum ve lokal vejetasyon görülmesi, suyla taşınan tohumların daha çok lokal vejetasyondan kaynaklandığını göstermiştir. Nehrin serbest akan ve regüle edilmiş kolları arasında nehir kenarındaki bitkilerin yaşam süreleri, orijinleri, yaşam formları ve dağılım şekilleri gibi özellikler açısından belirgin bir fark saptanmamış ancak nehrin aşağı ve yukarı kısımlarındaki topluluk kompozisyonlarında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu durum, barajların bitki popülasyonlarının birbirleriyle bağlantılarında etkili olduğunu ve bunun etkisinin bundan yaklaşık 50-100 yıl sonra bitki toplulukları düzeyinde görüleceğini göstermiştir (Merritt ve Wohl, 2006).

İngiltere'de Frome ve Tern nehirlerinin 3 kolunda nehir kenarlarında toplanan diasporların incelendiği bir çalışmada birbirini takip eden dörder aylık 4 dönemde 78 nehir yatağı, nehir kenarı yan yüzü ve nehir kenarının üstünden diaspor ve tortu örnekleri alınmıştır. Alınan örnekler var olan vejetasyonla karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak örnekleme dönemlerine ve nehir kollarına bağlı olarak tür zenginliğinin değiştiği, özellikle kış döneminde toplanan örneklerde büyük oranda vejetasyondakilerden farklı yeni türlere rastlandığı, nehir yatağı ve nehir kenarındaki bitki çeşitliğinin mevsimlere de bağlı olarak farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Diaspor birikimi ile nehirlerdeki süreçlerin (taşkın vb.) çok güçlü bir ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Taşkınlar tortu parçalarını ve suda yüzemeyen, canlı diasporları nehirde nehir kenarlarına taşıyabilmektedirler (Gurnell vd., 2008).

Japonya’da 2004 ve 2006 yıllarında Matsuura Nehri kenarındaki bir alanda taşkın sularıyla ve tortuyla gelen bitkileri belirlemek için yapılan bir çalışmada taşkın öncesi nehir kenarına yerleştirilen çerçeveler taşkın sonrasında toplanmıştır. Çerçevelerdeki tortu ve suyla gelen tohumlar saksılara alınarak içerisindeki çimlenmiş bitkiler teşhis edilmiştir. 2004 yılında tespit edilen toplamda 6229 bitkinin (1025 bitki/m²) 96 farklı türe ait olduğu, 2006 yılında tespit edilen 3178 bitkinin (441 bitki/m²) ise 77 türden oluştuğu belirlenmiştir. Çalışmada bazı kara yabancı otlarının ve bataklık alanlara özgü bitkilerin yanı sıra Japonya’nın yerel bitkilerini tehdit eden *Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees. ve *Solidago altissima* L. gibi egzotik bitki türlerine de rastlanmıştır (Hayashi vd., 2008).

Japonya’da doğal taşkınların ve yakmanın Shinano nehri kenarındaki bitki türlerinin dağılımına etkisinin belirlendiği bir çalışmada doğal vejetasyon, fizyonomisine (genel görünümüne) göre 5 gruba ayrılmıştır. Yakılmış alan, dokunulmamış (yakılmamış) alan, erken süksesyon alanı, geç süksesyon alanı ve kanal kenarı olarak ayrılan bu gruplarda toplam 1 m x 1 m boyutlarında 713 parsel oluşturularak buradaki toprak nemi, toprak tekstürü, nehre göre yüksekliği, nehirde yatay olarak uzaklığı ve ışıklandırma koşulları gibi 5 çevresel faktör değerlendirilmiştir. Ayrıca bu parsellerin taşkın veya yakma gibi etkenlere maruz kalıp kalmadığı kaydedilmiştir. Sonuç olarak bitki türlerinin dağılımında asıl faktörün taşkınlar ve bunların büyüklüğü olduğu, yakma uygulamasının erken süksesyonel vejetasyonun devamına ve taşkınla gelen gömülü kalmış canlı tohumların çimlenmesine katkı sağladığı kanaatine varılmıştır (Ishida vd., 2008).

Dere ıslahının bitki diasporlarının dağılımına etkisinin belirlendiği bir çalışmada diasporları temsil etmesi için hazırlanan ve boyanan tahta küpler derenin ıslah edilmiş ve edilmemiş kollarındaki belli bölgelerden alınmıştır. Yapay diasporların ne kadar süre ile yüzdüğü ve nerelerde çöktüğü tespit edilerek, ince meshli ağlarla ırmak kolu sonunda toplanmıştır. Diaspor tutunmasının en çok iri kaya parçaları ve büyük tahtalarla ıslah yapılan alanlarda görüldüğü belirlenmiştir. Aynı çalışmada doğal diaspor dağılımını tespit etmek için dere kenarında belirli seviyelere yerleştirilen suni çim paspaslarında biriken organik ve inorganik tortu birikimi araştırılmıştır. Farklı seviyelere yerleştirilen paspaslardan bir kısmı organik ve inorganik madde analizi için, diğeri çimlenme denemeleri için kullanılmıştır. Yerleştirilen tuzaklardan elde edilen verilere göre ıslah edilmiş alanlarda diasporların ve tortunun birikimi artmamıştır (Engström vd., 2009).

İngiltere’de Frome Nehri’nde suyla taşınmanın nehir kenarlarındaki vejetasyonun oluşumundaki etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada 13 ardışık 6 haftalık periyotta nehrin su seviyesi takip edilmiş, havadan kaynaklanan bulaşmaları takip etmek için huniler kullanılmış, suyla taşınan diasporlar ağlarla, nehir kenarındaki birikimler de suni çimlerle tespit edilmiştir. Sonuç olarak nehir kenarlarındaki diaspor birikimine büyük oranda suyla taşınmanın sebep olduğu, havayla taşınmanın az miktarda diaspor çeşitliliği ve yoğunluğuna yol açtığı belirlenmiştir. Biriken diasporların çeşitliliği ve yoğunluğunun su rejimine ve dökülen tohum miktarına da bağlı olduğu tespit edilmiştir. Nehir kenarının taşkınlara daha sık maruz kalan bölgelerinde daha fazla diaspor tespit edilmiştir. Özellikle sonbahardaki taşkınların yeni türlerin taşınmasında var olan diasporların yeniden hareketlenmesinde etkili olduğu vurgulanmıştır (Moggridge vd., 2009).

Çukurova Bölgesi Aşağı Seyhan Ovası’ndaki sulama kanalları içinde sorun olan yabancı otların belirlendiği bir çalışmada 2007 (Temmuz-Ağustos ve Eylül-Ekim) ve 2008 (Nisan-Mayıs) yıllarında surveyler yürütülmüştür. Yapılan surveyler sonucunda, 15 familyaya ait 21 yabancı ot türü saptanmıştır. Bu familyalar içerisinde en geniş familya beş tür ile *Potamogetonaceae* familyası olmuştur. Temmuz-Ağustos (2007) döneminde yapılan survey çalışmasında en fazla bulunan yabancı ot *Chara globularis* J. L. Thuiller (% 38), Eylül-Ekim (2007) döneminde *Potamogeton nodosus* Poir. (% 40), Nisan- Mayıs (2008) döneminde ise *P. australis* (% 30) olmuştur. Aynı zamanda yapılan üç surveyin ortalaması en fazla olan beş tür ise; *P. nodosus* (% 33), *Stigeoclonium* sp. (% 31), *C. globularis* (% 28), *P. australis* (% 25) ve *Potamogeton lucens* L. (% 15) olarak belirlenmiştir (Soyak ve Uygur, 2009).

Nehir kenarı ve sulak alan vejetasyonunda suyla taşınmanın rolünün değerlendirildiği bir derlemede nehirlerde suyla yayılan bitkilerin taşınma mesafelerini, biriktikleri ve çimlendikleri yerleri belirleyen birincil ve ikincil faktörler olduğu belirtilmiştir. Birincil faktörler; tohum, meyve, kapsül veya vejetatif diasporun boyut, şekil, yüzme yeteneği, uzun ömürlülük ve diğer kalıtsal özellikleri olarak kabul edilmiştir. Yüzme yeteneğinin yanısıra tohum kabuğunun hidrofobik olup olmaması ve dormansi de tohumun nehir kıyısı vejetasyonunda takılıp kalmasını veya organik ya da mineral alt tabakaya ulaşmasını etkileyen faktörler olarak dile getirilmiştir. İkincil faktörler; kanal büyüklüğü, sınır koşulları, hidrolik pürüzlülük ve nehir morfolojisi olarak beyan edilmiştir. İklim değişimi de,

su kütlelerinin hidrolojisi, diaspor salımı ve bitki kolonizasyonunu değiştirerek suyla taşınmanın rolünü değiştirebilmektedir (Nilsson vd., 2010).

Drenaj kanallarında suyla dağılan bitki tohumlarının dağılımı ve birikimi konusunda yapılan bir çalışmada 3 sulak alan bitkisinin (*Carex pseudocyperus* L., *Iris pseudocorus* L. ve *Sparganium erectum* L.) yüzen tohumlarının taşınmasında suyun ve rüzgârın etkisi incelenmiştir. Ayrıca boyalı *C. pseudocyperus* tohumlarıyla salım ve takip çalışmaları yapılarak tohum birikimini etkileyen faktörler araştırılmıştır. Drenaj kanallarında tohumların dağılmasında ana faktörün rüzgâr hızı olduğu belirlenmiştir. *S. erectum* tohum hacminin büyük kısmı su üstünde olduğu için diğer bitkilerin aksine tohumlarının dağılmasında bu bitkide sudan çok rüzgârın etkisi olduğu görülmüştür. Sucul bitki örtüsündeki tohum birikimini etkileyen ana faktörler kanal eğimi ve kanal kenarındaki girintiler olarak belirlenmiştir. Tohumların ortalama dağılım uzaklığı 34-451 m arasında bulunmuştur. Nehirlerin aksine boşaltma kanallarında tohum dağılımı daha çok rüzgâr hızı ve yönüyle ilişkili bulunmuştur. Rüzgârın yönünün değişmesiyle tohumlar çok farklı yönlere dağılabilmektedirler (Soomers vd., 2010).

Çukurova Bölgesi Aşağı Seyhan Ovası'nda kanal kenarındaki yabancı otları belirlemek amacıyla 0,25 m² lik çerçeve kullanılmış ve yabancı ot türleri sayılarak kaydedilmiştir. Sayımlar sonucunda 16 familyaya ait 27 yabancı ot türü belirlenmiştir. Bu türlerden rastlama sıklığına göre *Portulaca oleracea* L. % 38.89, *Echinochloa colona* (L.) Link. % 33,3, *Amaranthus viridis* L. % 30, *Cynodon dactylon* (L.) Pers. % 30 ve *Cyperus rotundus* L. % 26,7 ile kanal kenarındaki en yaygın türler olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada 2007 yılında 20 ton suda 78 farklı türde 9010 adet, 2008 yılında 16 ton suda 53 farklı türde 2662 adet tohum bulunmuştur. Bu tohumlardan en fazla rastlanan türler *Botriochloa ischaemum* (L.) Keng., *P. oleracea*, *Amaranthus* spp., *S. halepense* ve *Setaria* spp. olarak tespit edilmiştir (Tetik, 2010).

2.2. Yabancı Ot Tohumlarının Suda Canlı Kalma Süreleri ile İlgili Çalışmalar

Morinaga (1926) tarafından yapılan bir çalışmada 24 familyaya ait 78 cinsteki bitkinin tohumlarının suda ve filtre kağıdında çimlenmesi incelenmiş ve 43 cinsin suda çimlendiği belirlenmiştir. Bu 43 cinsten 18'inin su içinde veya filtre kağıdı üzerinde çimlenme oranlarında belirgin bir fark görülmemiş, sadece 2 cinsin suda

daha iyi çimlendiği tespit edilmiştir. Suyun altında çimlenme yeteneğinin daha çok küçük tohumlarda görüldüğü ve bunun filogeni ya da tohum içindeki rezervler ile bağlantılı bir durum olmadığı gözlenmiştir. Suyun içinde çimlenmeyen bazı tohumların hava yerine saf oksijen verildiğinde çimlenebildikleri görülmüştür. Suda ve filtre kağıdında 15 °C’de aynı oranlarda çimlenen *Trifolium repens* L. tohumlarının 32 ve 38 °C’lerde suda çimlenmesinin filtre kağıdındakinden 10 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir. *Melilotus* cinsinin hem suda hem de filtre kâğıdında yüksek ve düşük sıcaklıklarda yüksek oranda çimlendiği, ancak yüksek sıcaklıklarda çimlenmenin daha hızlı olduğu belirlenmiştir. *Trifolium pratense* L. ve *Medicago sativa* L. optimum sıcaklıklarda her iki ortamda da çimlenmiş, ancak yüksek sıcaklıklarda çimlenme oranı filtre kâğıdında daha iyi sonuç vermiştir.

Yapılan bir çalışmada *Cicuta douglasii* (DC.) J.M. Coult & Rose, *Cuscuta planiflora* Ten., *Cuscuta indecora* Choisy, *Linaria dalmatica* (L.) Mill., *Asclepias speciosa* Torr. ve *Halogeton glomeratus* (M. Bieb.) C.A. Mey.’un bazı tohumlarının 12 ay boyunca 30,48 cm ve 121,92 cm (12 ve 48 inç) derinlikte kanal suyunda bekletildikten sonra halen çimlenme gösterdiği tespit edilmiştir. *H. glomeratus*’un siyah tohumları 6 aydan sonra canlılıklarını yitirmişlerdir. *Polygonum persicaria* L.’nin tohumlarının % 35’i sertliğini kaybetmemiş ve % 24’ü 5 yıl sonra dahi çimlenmiştir. *Cichorium intybus* L. ve *Swainsona salsula* (Pall.) Taubert tohumları çürümemiş ve 5 yıla kadar canlılığını kaybetmemiştir. *Avena fatua* L., *Bassia hyssopifolia* (Pall.) Kuntz ve *R. crispus* sırasıyla 6, 18 ve 42 ay sonra çimlenme göstermemişlerdir. *Salsola kali* L.’nin 3 ay sonra hiçbir tohumu çimlenmezken, *Sonchus arvensis* L.’in birkaç tohumu çimlenmiştir (Bruns, 1965).

Kuru koşullarda ve tatlı suda 3-60 ay saklanan 82 yabancı ot ve kültür bitkisi tohumunun çimlenme kabiliyeti test edilmiştir. Suda bekletilen 24 türe ait tohumlar 12 ay veya daha az sürede çimlenme kabiliyetini yitirirken, 27 türün 60 ayın sonunda dahi çimlendiği görülmüştür. Bir yıldan daha fazla suda bekletilen tek yıllık monokotiledonların % 22’si çimlenirken, çok yıllık monokotiledonlar ile tek ve çok yıllık dikotiledonların yaklaşık % 75’i çimlenmiştir. *C. douglasii*, *Carex pellita* Muhl. ex Wild., *Polygonum lapathifolium* L., *Saponaria officinalis* L. ve *Verbena hastata* L.’nin suda bekletildikten sonra kuru koşullarda saklandığında daha iyi çimlendiği görülmüştür (Comes vd., 1978).

Typha subulata Crespo & Perez-Mor tohumlarının kuru ve ıslak koşullarda 4 ± 1 °C ve 21 ± 3 °C'de saklanması 6. ve 14. ay sonunda çimlenmesi üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada 6. ay sonunda tüm sıcaklıklarda ve koşullarda tohumların % 100'ünün çimlendiği belirlenmiştir. Kuru koşullarda her iki sıcaklıkta da 14. ay sonunda % 96 çimlenme gösteren tohumların çimlenme oranları ıslak koşullarda 4 °C'de % 64'e 21 °C'de ise % 0'a düşmüştür (Sobrero vd., 1993).

Beş farklı su rejiminin doğrudan ekim yapılan çeltik alanlarındaki yabancı ot tohumlarının canlılığı üzerine etkilerinin değerlendirildiği bir çalışmada iki farklı çeltik ekim dönemi olan Mart-Mayıs ve Eylül-Ekim dönemlerinde alınan toprak örneklerindeki yabancı otlar belirlenmiştir. Mart-Mayıs döneminde alınan toprak örneklerinde en fazla yabancı ot tohum rezervi çeltik olgunlaşınca kadar su altında bırakılan uygulamada gözlenirken, en az tohum rezervi toprak nemi sürekli tarla kapasitesinde tutulan uygulamada belirlenmiştir. Mart-Mayıs döneminde alınan toprak örneklerinde geniş yapraklı yabancı otların hakim olduğu (90625 tohum/m²) yabancı ot populasyonunda en çok görülen geniş yapraklı yabancı otlar *Hedyotis corymbosa* (L.) Lam., *Monochoria vaginalis* (Burm. f.) C. Presl ex Kunth ve *Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell apud A.R. Fernandes olarak belirlenmiş, bunları çoğunlukla *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl. ve *Cyperus iria* L.'nin bulunduğu *Cyperaceae* familyası bitkileri (34257 tohum/m²) takip etmiştir. Tüm su rejimlerinde en az sayıda rastlanan yabancı otlar olan *Poaceae* familyası bitkilerinden (20647 tohum/m²) en çok rastlanan bitki *Leptochloa chinensis* (L.) Nees olmuştur. Eylül-Ekim döneminde alınan toprak örneklerinde çoğunluğu *F. miliacea* olan *Cyperaceae* familyası bitkileri (53041 tohum/m²) ile baskın olarak *M. vaginalis* ve *Ceratopteris pteridoides* (Hook.) Hieron.'in bulunduğu geniş yapraklı yabancı otlar (54624 tohum/m²) belirlenmiştir. Bu dönemde de *Poaceae* familyası bitkileri (çoğunlukla *L. chinensis* ve *Panicum repens* L.) 24935 tohum/m² oranı ile en az sayıda tespit edilen yabancı otlar olmuşlardır. Aynı toprağın kullanıldığı yabancı ot tohum bankası çalışmalarında tarla denemelerinde görülmeyen 10 farklı yabancı ot türüne rastlanmıştır. Sonuçlar farklı su rejimlerinin topraktaki yabancı ot tohumlarının canlılığını belirgin şekilde azaltmadığını göstermiştir (Juraimi vd., 2012).

Convolvulus arvensis L. tohumlarının suyun altında 4 seneden fazla kaldığında dahi % 50'den fazlasının canlılıklarını korudukları belirtilmiştir (Anonim, 2014 b).

2.3. Tortu ile İlgili Çalışmalar

1800'lü yıllarda bir gölün tabanından alınan tortunun içerisindeki canlı tohumları sayabilmek için basit bir çalışma yapılmıştır. Gölde suyun altından 3 farklı noktadan Şubat ayında alınan ve hacmi toplamda 200 ml'yi geçmeyen bu tortunun içerisindeki tohumlar, 6 aylık süre boyunca bitki çıkışları kaydedilerek sayılmış ve birçok farklı türde toplamda 537 adet bitki çıkışı saptanmıştır (Darwin, 1859).

Bazı yabancı ot tohumları sudan ağır oldukları için hemen çökerler ve tortuya karışırlar. Bazı yabancı ot tohumları ise suda yüzebilen yapılara sahiptir. Ancak bunlar da suyun hızına bağlı olarak çökebilirler. Sulama suyundaki tortuda en çok görülen yabancı otlar *Amaranthus* spp., *Chenopodium album*, *Polygonum* spp. ve *R. crispus* olarak belirlenmiştir (Eggington ve Robbins, 1920).

Tanzanya'daki Morogoro Nehri havzasındaki toprak erozyonunun ve tortu taşınmasının belirlendiği bir çalışmada 3 yağmurlu sezonda (Mart-Mayıs 1969, 1970 ve 1971) nehirden örneklemeler yapılmıştır. En yüksek konsantrasyonda asılı tortu miktarı 10,6 g/l olarak belirlenmiştir. Örneklemelerdeki nehir akış verilerine ve tortu oranı eğrilerine bakılarak 1966-1970 yılları arasında toplamda yıllık 7500 ton tortu transferi olduğu hesaplanmıştır. Bu sayı 390 ton/km² veya 260 m³/km²'ye tekabül etmektedir (Rapp vd., 1972).

Tarım alanlarından sulak alanlara tortu akışının potansiyel etkilerini anlamak için merkez Iowa'daki Big Wall Gölü'nden alınan sulak alan tohum bankası örneklerine farklı derinliklerde tortu uygulaması sonucu bitki çıkışlarındaki farklılıklar değerlendirilmiştir. Yapılan 3 farklı çalışmada gölün kuzeydoğu kısmından kıyıya 0-10 m uzaklıkta 0-1 m derinlikten toprak örnekleri alınarak 2 cm derinlikteki saksılara yayılmıştır. Mısır/soya fasulyesi tarlalarındaki drenaj kanallarından toplanan tortu saksılara her 3 çalışmada 0-2 cm arasında değişen derinliklerde uygulanmıştır. Kontrol saksılarında da sterilize edilmiş saksı toprağı üzerine uygulanan bu tortuda çıkış yapan bitkiler tespit edilmiştir. Sonuç olarak 0,25 cm tortu uygulamasının bile sulak alanlardan toplanan topraktaki tohum bankasında bulunan bireylerin ve türlerin sayısını büyük oranda engellediği tespit edilmiştir (Jurik vd., 1994).

Tortu içindeki kirleticilerin toksisitesi tortunun fiziksel ve kimyasal özellikleriyle yakından ilişkilidir. Örneğin, silisyumlu kum şeklindeki tortu belirli bir toksik

organik bileşikle birleştiği zaman vasküler bitkiler üzerindeki etkisi organik madde miktarı yüksek kil ağırlıklı bir tortudan daha fazla olacaktır. Çünkü topraktaki toksik maddeler çatlaklar arasında bulunan sudan bitkilere kökleri aracılığıyla alınabilmektedir ki bu da eriyen maddelerin difüzyonuna bağlıdır. Çatlaklar arasındaki suyun konsantrasyonu da kimyasal faktörlere ve sedimentin emme-bırakma karakterlerini etkileyen tekstür, organik madde miktarı, pH, redoks potansiyeli (Eh), katyon değişim kapasitesi (CEC), iletkenlik, havalanma, tortu ıslaklığı ve boşluk hacmi oranı gibi faktörlere bağlıdır (Calow, 1997).

Arjantin'de Aşağı Rio Colorado Vadisi'ni sulayan beşer sulama ve drenaj kanalındaki tortuda bulunan diaspor yoğunluğu ve bunların yeniden gelişimi araştırılmıştır. Bunun için kanalların her birinden 6 tortu örneği alınarak 2 alt örneğe ayrılmıştır. Alt örneklerden biri yoğunluğu ve taksonları belirlemek için 150 µ'lık elekten geçirilmiş, diğeri saksılara ve havalandırılmalı bir akvaryuma yerleştirilmiştir. 90 gün boyunca çıkışlar izlenerek bitki türleri kaydedilmiştir. *Potamogeton pectinatus* L. (260 yumru/m², 173 rizom boğumu/m² ve 246 tohum/m²) ve *Zannichellia palustris* L. (968 tohum/m²) sulama kanallarında daha fazla bulunurken, *Ruppia maritima* L. (4352 tohum/m²) ve *Chara contraria* A. Braun ex Kützing (35633 oospor/m²) boşaltma kanallarında daha fazla tespit edilmiştir. Diaspor yoğunluğuna bağlı olarak bitki çıkışı tüm türlerde % 24 ile % 56 arasında değişmiş, sulama ve drenaj kanalları arasında fark bulunmamıştır (Acosta vd., 1999).

Haziran-Eylül 1977 tarihlerinde Montana, Kuzey-Güney Dakota, Minnesota ve Iowa'daki sulak alanlardan 46 toprak örneği alınmış ve bu topraklara tortu eklenmesi sonucunda buradaki bitkilerin çıkışının nasıl etkileneceği araştırılmıştır. Sulak alanlardaki topraklar alt örneklere ayrılarak alt kısımlarına 3, 2.5, 2 ve 1 cm derinliğinde buharla sterilize edilmiş kum konulmuştur. Daha sonra üzerine konulan yaklaşık 1 cm derinlikteki toprak örneğinden sonra sırasıyla 0, 0.5, 1 ve 2 cm derinliğinde sterilize edilmiş yayla toprağı ile örtülmüştür. Güney Dakota'dan temin edilen yayla toprağının içerisinde hiçbir agrokimyasal kalıntı ve tohum bulunmamaktadır. Sulak alan topraklarının 0, 0.5, 1 ve 2 cm derinliğinde yayla toprağı ile örtülmesiyle bitki çıkışı sayısı 784, 65, 19 ve 11 olmuştur. Tortunun (yayla toprağı) sulak alan toprağına 0.5 cm derinliğinde kapatması bitki çıkışını % 91,7 oranında azaltmıştır. Sadece sulak alan toprağı bulunan saksılarda 40 bitki türü çıkış yapmasına rağmen toprağın 1 cm örtülmesi ile çıkan bitki taksonu sayısı 7'ye düşmüştür. Bu bitkiler *Eleocharis* spp., *Juncus interior*

Wiegand., *Juncus dudleyi* Wiegand., *Alisma plantago-aquatica* L., *Scirpus acutus* Muhl. ex Bigelow, *Scirpus validus* Vahl., *Sagittaria cuneata* Sheldon ve *Sparganium eurycarpum* Engelm. olarak belirlenmiştir (Gleason vd., 2003).

Yabancı ot tohumlarının küçük işlenen havzalara dağılımı üzerine akan suyun ve toprak erozyonunun etkisini belirlemek için Kuzey Laos'ta Lak Sip Köyü yakınındaki Houay Pano havzasında bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada yağmur sezonunun başlangıcında çalışılan her bir hidroloji istasyonunun yanındaki yüzey toprağından örnekleme yapılmıştır. Sağanak yağışların, akan suyla birlikte yaklaşık 970000 canlı yabancı ot tohumu içeren 4000 kg asılı materyal taşıdığı belirlenmiştir. Havzada kalan çoğu tohumun mücadelesi zor *Compositae* familyasına ait bitkiler ile çimler olduğu tespit edilmiştir. Aynı yağışlarda hidroloji istasyonu çıkışlarına yerleştirilen tanklar içinde 1.100 kg toprakla tortu birikimi oluşmuştur. Bu yatakların 43500 canlı tohum içerdiği belirlenmiştir. Sağanak yağışlar sırasında, nehirdeki yabancı ot tohumlarının ana kaynağının nehir kenarındaki bitkiler olduğu görülmüştür (Rouw vd., 2006).

Japonya'da 2002 yılında Kasumigaura Gölü kenarındaki vejetasyonun restorasyonu için göl içindeki tortuda bulunan tohum bankasından yararlanılmıştır. Bu amaçla göl kenarına göl içindeki tortudan yaklaşık 10 cm kalınlığında serpilerek, vejetasyon takip edilmiştir. Uygulamadan sonraki ilk bir yıl içerisinde restorasyonun yapıldığı 5 farklı bölgede (toplam 65200 m²) göl kenarındaki vejetasyonda daha önce ortadan kaybolmuş olan, 6'sı tehlike altında veya hassas bitkiden oluşan 180 bitki kaydedilmiştir. İleriki dönemlerde toprağı müdahale sonucu ortadan kaybolan bazı türler olmuş ve *Typha* gibi bazı sualtı bitkileri ile istilacı bir egzotik bitki olan *S. altissima* baskın hale geçmeye başlamıştır. Restorasyonun yönetiminde istilacı egzotik bitkilerin selektif olarak kontrolü için çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Nishihiro ve Washitani, 2007).

Belçika'da çoğunlukla milden oluşan tortu materyalinin tarım arazilerinde toprak tekstürünün iyileştirilmesinde ve besin maddesince zenginleştirilmesinde kullanılabilir olduğu belirtilmiştir. En uygun materyal killi, yüksek düzeyde organik madde ve kireç içeren fakat kontaminasyonun olmadığı veya çok az olduğu tortu olarak belirlenmiştir. Ancak çoğu üründe probleme neden olabilecek tuzluluğı dikkat edilmesi ve materyalin genellikle kullanılmadan önce suyunun alınması gerektiği vurgulanmıştır (Anonim, 2009 b).

Güney Avustralya'da Goolwa Kanalı, Aşağı Finniss Nehri ve Aşağı Currency Deresi'ndeki 3 farklı derinlikten (0, 30 ve 60 cm) tortu örnekleri alınarak tohum yoğunluğu ve bitki dağılımı açısından incelenmiştir. Tohum yoğunluğu Clayton Körfezi'nde yüzeyde (0 cm) bulunan 253 (\pm 252) adet/m² tohum sayısı ile Aşağı Finniss Nehri'nde 60 cm derinlikte bulunan 14812 (\pm 1792) adet/m² tohum sayısı arasında değişmiştir. Tüm alanlarda toplamda 26'sı egzotik olmak üzere 55 takson belirlenmiştir. Tohum yoğunluğu ve floristik dağılım ile derinlikler ve bölgeler arasında mekânsal bir ilişki bulunamamıştır (Nicol ve Ward, 2010).

İrlanda'da Waterford Limanı'ndan kazılan ve işlenen tortunun yüzey toprağı olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Kazılan materyal fiziksel, kimyasal ve besin elementi özellikleri açısından analiz edilmiştir. 14 farklı materyal karıştırılarak yapılacak olan testler ve büyüme denemeleri için 2'ye ayrılmıştır. Karışımların sudan ve tuzdan arındırma işlemleriyle beraber pH'ı ayarlanmış ve evsel organik atıklar kullanılarak iyileştirilen organik madde miktarı analiz edilmiştir. Büyüme oranlarını karşılaştırmak için hâlihazırda pazarda bulunan (işlenmemiş) ve işlenmiş karışımın kullanıldığı büyüme denemeleri yapılmıştır. Optimum karışım % 60'ı iri tane, % 40'ı ince taneden oluşan organik madde miktarı % 6'ya pH'ı ise 6.75'e ayarlanmış karışım olarak tespit edilmiştir. Bu işlenmiş materyalin uygulanması bitkilerin çimlenme oranını ve biyokütle üretimini artırmıştır. Tortunun işlenmesi ile yüzey toprağı üretimi teknik olarak uygulanabilir bulunmuştur (Sheehana vd, 2010).

2.4. *P. australis* (Kamış) Mücadelesi ile İlgili Çalışmalar

1984 yılında ilkbahar ve yaz başlangıcında glyphosate ile yapılan denemelerde, denemenin yapıldığı boşaltma kanallarında bulunan yabancı ot türlerinin *P. australis*, *Typha* spp., *Arundo donax* L., *Sparganium* spp., *Juncus* spp., *Tamarix* spp., *Ulmus* spp. ve *Rubus* spp. olduğu ve bunların genel kaplama alanlarının % 30-70 arasında değiştiği belirlenmiştir. Herbisitinin 288 ve 480 g etkili madde/da oranlarında uygulandığı, ilaçlama hacminin 50 litre ilaçlı su dekar olarak alındığı belirtilmiştir. Sonbahar ve kış başlangıcında yapılan gözlemlere göre: düşük ve yüksek dozda sırasıyla; *P. australis*'e % 38-92 ve % 38-98; *A. donax*'a yüksek dozda % 61; *Typha* spp.'ye % 38-77 ve % 38-95; *Sparganium* spp.'ye % 38-95 ve % 38-95; *Rubus* spp.'ye % 38-61 ve % 76-95 ve *Tamarix* spp.'ye % 38 ve % 0 oranında etki sağlandığı kaydedilmiştir (Altınayar vd., 1984).

1986 yılında yaz aylarında (Temmuz-Ağustos) 3 ayrı boşaltma kanalında yapılan denemelerde, denemenin yapıldığı boşalma kanallarında bulunan yabancı ot türlerinin *Phragmites australis*, *Typha* spp., *Crataegus* spp., *Juncus* spp., *Sparganium* spp., *Rosa* spp., *Glycyrrhiza glabra* L., *Tamarix* spp., *Salix* spp., *Ulmus* spp., *Rubus* spp., *Alhagi camelorum* Fisch. ve *Ononis spinosa* L. olduğu, toplam örtü oranlarının % 100 olarak kaydedildiği belirtilmiştir. Glyphosate'ın 288, 410,4 ve 480 ml etkili madde/ dekar kullanma oranlarında uygulanmasıyla sonbahar ve kış başlangıcında yapılan gözlemlerde uygulama oranlarına göre sırasıyla; *P. australis*'e % 91,8-97,7; % 86,0-97,7 ve % 91,8-97,7; *Typha* spp.'ye % 86,0-99,1; % 91,8-97,7; % 95,4-97,7; *Sparganium* spp.'a (düşük ve yüksek dozda) % 97,7 ve % 97,7; *Rubus* spp.'a % 76,7-97,7; % 61,8-76,7; % 95,4-97,7; *G. glabra*'ya (düşük ve orta dozda) % 99,1; % 91,8 -95,4; *Ulmus* spp.'a % 61,8; % 61,8 ve % 61,8; *Rosa* spp.'ya (orta dozda) % 95,4; *A. camelorum*'a (orta dozda) % 95,4 ve *Tamarix* spp.'e % 38,0 ve % 0 oranında etki sağlandığı belirlenmiştir (Ertem ve Sarıbay, 1986).

Tortu temizliği uygulamalarının kimyasal savaşım ile birlikte uygulanmasını amaçlayan entegre mücadele denemelerinde iki farklı dönemde yapılan herbisit uygulamasının etkisi, farklı gözlem tarihlerinde herbisit etkisinin (%) ve yabancı otların kaplama oranları (%) belirlenmesi sonucu değerlendirilmiştir. Su üstü yabancı otlarına karşı erken dönemde (Haziran) gerçekleştirilen kimyasal savaşım uygulamalarının bu dönemde bitkilerin tümüyle gelişmemiş olması ve bitkideki fizyolojik etkinliklerin ilacın toprak altı gövdelerine ulaşmasına uygun düzeyde olmaması nedeniyle, yeterince etkili olmadığı (bir yıl sonra % 86 etki) ve etki süresinin de kısaldığı (2 yıl sonunda kaplama oranı % 100) tespit edilmiştir. Geç dönemde (Eylül) gerçekleştirilen kimyasal savaşım uygulamalarında, bu dönemde bitkilerin tümüyle gelişmiş olması ve bitkideki fizyolojik etkinliklerin ilacın toprak altı gövdelerine yeterince taşınmasını sağlayacak düzeyde olması nedeniyle etki oranlarının yüksek düzeyde (bir yıl sonra % 95,4) olduğu ve etkinin 2 yıl boyunca sürdüğü (kaplama oranı %15) saptanmıştır. Çalışmalar sonucunda; Türkiye'de su yabancı otu savaşımında "mekaniksel tortu temizliği" ile "kimyasal mücadele" yöntemlerinin birlikte uygulanmasının gerektiği; ilk yıl geç dönemde (sonbahar) yapılan tortu temizliklerinden sonra, 2. yıl yabancı ot gelişme durumunun izlenerek, yabancı otların kaplama alanına ve gelişme durumuna bağlı olarak sonbaharda öbek ya da kaplama ilaçlamalarının yapılmasının uygun olduğu belirlenmiştir (Özyıldırım vd., 1993).

Maryland/ABD’de herbisit uygulaması ve herbisit uygulamasının ardından yakma metotlarının *P. australis*’e, bitki ve omurgasız hayvan biyoçeşitliliği ile topraktaki tohum bankasına etkilerinin incelendiği bir çalışmada herbisit uygulamaları öncesinde var olan omurgasız hayvan ve bitki çeşitliliği için surveyler yapılmış ve topraktaki tohum bankası belirlenmiştir. Sadece herbisit uygulanan alanlarda Kasım 1987 ve 1988’de glyphosate ile ilaçlama yapılmış, herbisit + yakma uygulamasının yapıldığı parsellerde ise Kasım 1987’de herbisit uygulandıktan 4 ay sonra yakma yapılmıştır. Uygulamadan 2 hafta sonra ve 1988, 1989, 1990 ve 1991 sonbaharında tüm parametreler açısından ölçümler yapılmıştır. Çalışmanın tamamı değerlendirildiğinde *Phragmites* mücadelesi ile bitki biyoçeşitliliğinde artış gözlenirken, omurgasızların yoğunluğu ve çeşitliliğinde belirgin bir fark görülmediği tespit edilmiştir. *Phragmites* yoğunluğu ilk yıllarda büyük oranda azalış göstermiş ancak 4. yıl sonunda topraktaki tohum bankası örneklerinde ve surveylerde yine en çok rastlanan bitkilerden biri olmaya devam etmiştir. Sadece herbisit uygulanan alanlarda *Phragmites*’in yavaş bir canlanma gösterdiği, ancak herbisit + yakma uygulamasının yapıldığı alanlarda bitkilerin daha hızlı kendini toparladığı gözlenmiştir. Herbisit uygulamasının *Phragmites* yoğunluğu azaltma ve bitki biyoçeşitliliğini artırmada geçici bir etkisinin olduğu, eradikasyon yapılmaması sonucu bitkinin tekrar baskın hale geçeceği kaanatine varılmıştır (Ailstock vd., 2001).

Kamış mücadelesinde bazı yöntemlerin etkisinin belirlenmesi için yürütülen bir çalışmada 20 yıldan daha fazla süredir kamış bitkisi bulunan bir alanda parselizasyon yapılmış ve yakma ve malçlama uygulamasının etkileri değerlendirilmiştir. İki yıl üst üste yakma uygulamasının kamış gelişimini % 56,04 oranında azalttığı, en iyi sonucun ise siyah polietilenle yapılan malçlamadan alındığı kaydedilmiştir. Bunu şeffaf polietilen, bitkinin kendi artıkları ve saman ile malçlama yöntemleri takip etmiştir. Siyah polietilen örtü ile yapılan malçlamada 2. yıl sonunda bitki sürmesinde % 83,52’lik bir azalma tespit edilmiştir (Tursun ve Uygur, 2007).

Kamış bitkisine karşı glyphosate aktif maddeli herbisit, split uygulamada toplam 500+500 ml/da dozda uygulanmıştır. Her iki uygulamanın etkileri karşılaştırıldığında split uygulamanın klasik uygulamaya (1000 ml/da) oranla daha başarılı olduğu, parsellerin otsuz kalma süreleri ve otsuzluk oranının split uygulamada iyi seviyede olduğu ve etki süresinin klasik uygulamaya kıyasla daha uzun zamanı kapsadığı tespit edilmiştir. Kamışın sorun olduğu alanlarda split

uygulamanın klasik uygulamaya göre daha tercih edilebilir olduğu kanısına varılmıştır (Turabi, 2009).

Rhode Island Üniversitesi Çevre ve Yaşam Bilimleri Koleji tarafından yayınlanan bir bilgi formunda *P. australis* mücadelesinde en etkili metodun herbisit uygulamasından en azından 2 hafta sonra bitkiler herbisiti absorbe edince yapılan mekanik mücadele olduğu vurgulanmıştır. Mekanik mücadelenin tek başına yapılması gerekiyorsa yaz sonu-sonbahar başı bitkilerin tüm enerjisini çiçek ve tohum oluşturmaya harcadığı dönemde yapılması gerektiği belirtilmiştir. Hassas bölgelerde herbisit uygulamasının gerekli olduğu durumlarda gövde kesme metodu ile kamışın en alt yaprağının altından (yaklaşık 10 cm veya daha altı) kesildikten sonra el spreyi ile herbisit uygulanması da tavsiye edilen metotlar arasındadır. Yakma tek başına uygulandığında büyümeyi hızlandıracağı için herbisit uygulamasından sonraki sene yapılması uygun görülmüştür. İlaç emdirilmiş bez ile herbisit uygulaması metodunda ise uygulama sırasında bitkiler kırılabilirdiği için herbisit etkisinin azaldığı dile getirilmiştir (Anonim, 2012).

Nebraska/ABD’de, 2007 ve 2008 yıllarında 3 farklı lokasyonda glyphosate, imazapyr ve imazamox herbisitlerinin tek başına 2 farklı dozda veya 2’li karışımlar halinde 3 farklı gelişim döneminde (vejetatif, çiçeklenme ve tohum bağlama) *P. australis*’e etkisinin değerlendirildiği bir çalışma yürütülmüştür. Uygulamadan 30 gün sonra yapılan değerlendirmelerde tek başına uygulanan herbisitler içerisinde tüm uygulama dönemlerinde imazapyr, 280 ve 560 g e.m./ha dozlarında en yüksek etkiyi (≥ 92) göstermiştir. En düşük etki imazamox ile elde edilmiştir. Karışım halindeki uygulamalarda ise imazapyr + glyphosate uygulama zamanına bağlı kalmaksızın uygulamadan 450 gün sonra yapılan değerlendirmelerde en yüksek etkiyi (% 90) göstermiştir. Yine aynı değerlendirmede imazamox+glyphosate uygulamasında vejetatif dönemde yapılan ilaçlamada < % 30 etki görülürken, çiçeklenme ve tohum bağlama dönemlerinde etki sırasıyla % 74 ve % 85’e yükselmiştir (Knezevic vd., 2013).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu tez kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar 6 alt başlık altında özetlenebilir. Bu çalışmalarda kullanılan materyal ve yöntem alt başlıklar altında ayrı ayrı verilmiştir.

3.1. Aydın Ovası Sulamasında Kanal Kenarı Yabancı Ot Türlerinin ve Yoğunluklarının Belirlenmesi

Aydın Ovası Sulamasında ana ve tersiyer kanalların kenarlarındaki yabancı ot türlerini belirlemek amacıyla kış dönemi yabancı otları için Nisan 2012 tarihlerinde, yaz dönemi yabancı otları için Eylül 2012 tarihlerinde survey çalışmaları yürütülmüştür.

Survey öncesinde örnekleme noktalarının belirlenmesi için Google Earth programı kullanılmış ve aralarında kuşbakışı yaklaşık 2 km. mesafe bırakılarak A1 (45 km.) ve A2 (9 km.) ana kanalları boyunca ve ana kanallardan ayrılan tersiyer kanallar boyunca 53 örnekleme noktası belirlenmiştir. Çizelge 3.1.'de bu örnekleme noktalarının koordinatları verilmektedir. Belirlenen örnekleme noktalarının koordinatları Magellan marka GPS (Global Positioning System)'e yüklenerek survey sırasında örnekleme noktalarına ulaşılmıştır.

Çizelge 3.1. Aydın Ovası sulamasında örnekleme yapılan noktaların koordinatları

Örnekleme Noktası	Koordinatlar	Örnekleme Noktası	Koordinatlar
1	37°48'01" K 27°53'33" D	2	37°48'11" K 27°52'04" D
3	37°48'33" K 27°50'46" D	4	37°49'01" K 27°49'34" D
5	37°49'18" K 27°48'16" D	6	37°49'11" K 27°46'55" D
7	37°49'10" K 27°45'35" D	8	37°49'04" K 27°44'14" D
9	37°49'29" K 27°43'00" D	10	37°50'08" K 27°41'56" D

Örnekleme Noktası	Koordinatlar	Örnekleme Noktası	Koordinatlar
11	37°50'06" K 27°40'36" D	12	37°50'08" K 27°39'15" D
13	37°49'55" K 27°37'55" D	14	37°49'45" K 27°36'38" D
15	37°50'05" K 27°35'21" D	16	37°49'57" K 27°34'06" D
17	37°49'50" K 27°32'48" D	18	37°48'38" K 27°31'37" D
19	37°48'58" K 27°30'34" D	20	37°48'17" K 27°29'32" D
21	37°47'36" K 27°28'28" D	22	37°47'39" K 27°50'53" D
23	37°47'31" K 27°49'32" D	24	37°47'02" K 27°48'20" D
25	37°46'22" K 27°47'18" D	26	37°46'27" K 27°45'57" D
27	37°47'26" K 27°45'23" D	28	37°47'02" K 27°51'50" D
29	37°48'11" K 27°50'08" D	30	37°48'27" K 27°48'45" D
31	37°48'37" K 27°47'54" D	32	37°49'41" K 27°47'46" D
33	37°49'38" K 27°46'13" D	34	37°48'16" K 27°46'36" D
35	37°47'43" K 27°47'59" D	36	37°47'16" K 27°46'56" D
37	37°48'22" K 27°45'28" D	38	37°48'22" K 27°44'25" D
39	37°49'34" K 27°43'49" D	40	37°48'47" K 27°42'48" D
41	37°50'07" K 27°42'48" D	42	37°49'14" K 27°41'51" D

Örnekleme Noktası	Koordinatlar	Örnekleme Noktası	Koordinatlar
43	37°49'18" K 27°40'35" D	44	37°49'27" K 27°39'31" D
45	37°49'14" K 27°38'15" D	46	37°48'58" K 27°36'47" D
47	37°49'13" K 27°35'13" D	48	37°49'10" K 27°34'04" D
49	37°49'10" K 27°32'57" D	50	37°48'54" K 27°31'38" D
51	37°49'32" K 27°29'59" D	52	37°48'20" K 27°30'35" D
53	37°46'59" K 27°28'48" D		

Aydın Ovası Sulaması'nda çalışılan kanalların haritası ve örnekleme noktaları Şekil 3.1. ve Şekil 3.2'de gösterilmektedir.

Survey sırasında kullanılan 50 cm*50 cm=0.25 m²'lik çerçeve, kanal kenarlarında dörder defa atılarak sayımlar yapılmış ve bir m²'deki değerler belirlenmiştir. Çerçeveler, kanalların bir yönünden yaklaşık 2 m*100 m ebatında bir alan içerisinde atılmıştır. Yabancı otlar, dar yapraklılarda kardeş sayısı, geniş yapraklılarda birey sayısı belirlenerek kaydedilmiştir. Ayrıca yabancı otların yüzde kaplama değerleri alınmıştır.

Survey esnasında teşhis edilemeyen yabancı otların örnekleri alınıp herbaryumları yapılmış ve daha sonra ADÜ Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü ve ADÜ Ziraat Fakültesi Herboloji Laboratuvarı'nda teşhis edilmiştir. Yabancı ot tür teşhislerinde genellikle kaynak olarak Türkiye ve Doğu Ege Adaları'nın Florası (Davis, 1965-1985, Davis vd., 1988, Güner vd., 2001)'ndan yararlanılmıştır.

Survey çalışmalarının sonunda yabancı otların rastlama sıklığı, metrekaredeki sayıları ve kaplama alanları Odum (1971) ve Uygur vd. (1993)'e göre aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır. Tespit edilen yabancı otların Türkçe isimleri Uluğ vd. (1993) ve Anonim (2014 c)'den yararlanılarak bulgular kısmında belirtilmiştir.

Rastlama Sıklığı (R.S); Bir yabancı ot türü ile survey yapılan tarlalar içerisinde % kaçında karşılaştığını gösteren değerdir.

$$\text{R.S. (\%)} = \frac{n}{m} \times 100$$

n = Bir türün bulunduğu tarla sayısı
m = Ölçüm yapılan toplam tarla sayısı

Yabancı otların adet/m² değerleri, genel kaplama alanı (%) ve özel kaplama alanı (%) aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır.

$$\text{Adet/m}^2 = \frac{\text{Bir türün survey yapılan alanlarda atılan çerçevelerdeki toplam sayısı}}{\text{Atılan toplam çerçeve sayısı}}$$

$$\text{Genel Kaplama Alanı (\%)} = \frac{\text{Bir türün survey yapılan tarlalarda atılan çerçevelerdeki toplam kaplama alanı}}{\text{Atılan toplam çerçeve sayısı}} \times 100$$

$$\text{Özel Kaplama Alanı (\%)} = \frac{\text{Bir türün survey yapılan tarlalarda atılan çerçevelerdeki toplam kaplama alanı}}{\text{O türün bulunduğu toplam çerçeve sayısı}} \times 100$$

Ayrıca her iki surveyde rastlanılan yabancı ot türleri Sorensen eşitliği kullanılarak benzerlik indeksi açısından incelenmiştir. Buna göre;

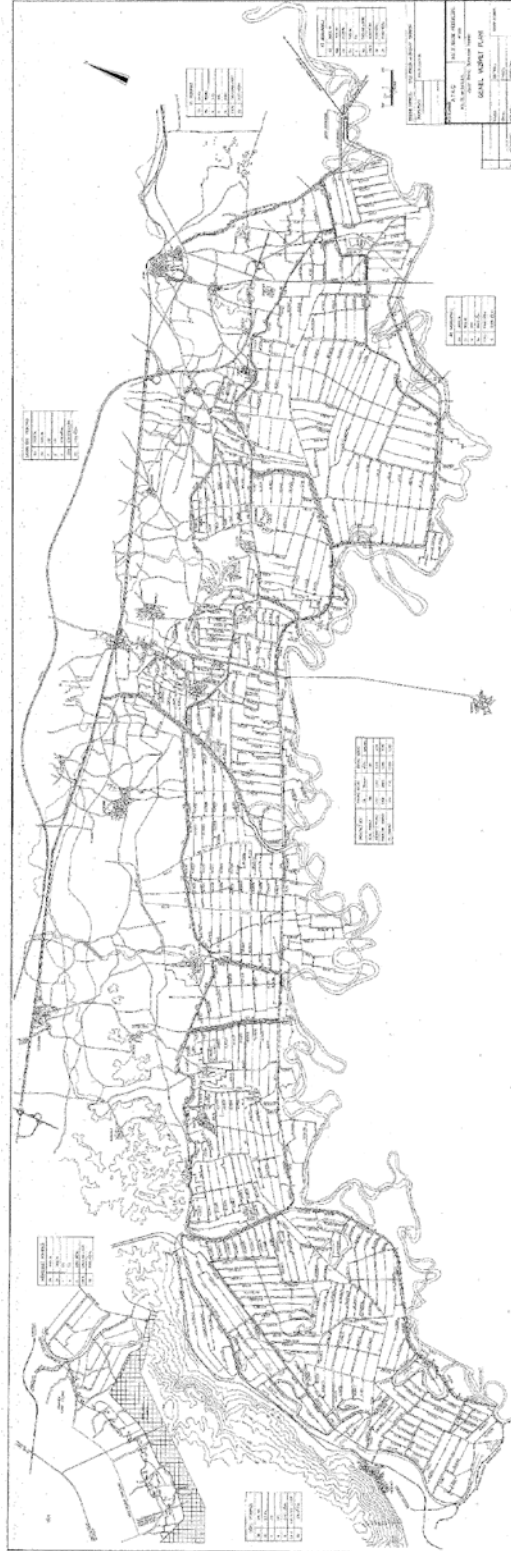
$$B = \frac{2c}{a+b} \text{ (Sorensen, 1948)}$$

B= Benzerlik indeksi

a= a habitatındaki tür sayısı

b= b habitatındaki tür sayısı

c= a ve b habitatında bulunan ortak türlerin sayısını ifade etmektedir.



Şekil 3.1. Aydın Ovası sulaması haritası



Şekil 3.2. Sulama kanalları kenarındaki örnekleme noktaları

3.2. Aydın Ovası Sulamasında Kanal Kenarlarında Görülen Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Suda Canlı Kalma Sürelerinin Tespiti

Bu çalışma kapsamında iki dönemde yürütülen surveyler sonucunda sulama kanalları kenarında rastlama sıklığı açısından en önemli görülen 5'er adet, toplamda 10 adet yabancı ot türünden tohumlar toplanmasına karar verilmiştir. Ancak çalışma başladığı dönemlerde *C. dactylon* ve *G. glabra* tohumları elde edilemediği için bu yabancı otların yerine *Alopecurus myosuroides* Huds., *Cynanchum acutum* L. ve *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. tohumları toplanmıştır. Tohumları toplanamayan veya toplanan tohumlardan canlı olmadıkları tespit edilen *C. dactylon* ve *G. glabra* tohumları daha sonra satın alma yoluyla temin edilerek çalışmaya dâhil edilmişlerdir. Toplanan 10 yabancı ot türünün tohumuna ilave olarak çalışmada kullanılan *C. dactylon*'un tohumları Türkiye'de, *G. glabra*'nın tohumları ise Gürcistan'da yer alan bir firmadan satın alınmıştır. Çalışmada kullanılan yabancı otlar ve rastlama sıklıkları Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Surveyler sonucunda rastlama sıklığı (R.S.) en fazla bulunan yabancı otlar

Nisan 2012		Eylül 2012	
Yabancı Otlar	R. S.	Yabancı Otlar	R. S.
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	92,45	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	88,68
<i>Silybum marianum</i> (L.)	77,36	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	49,06
<i>Melilotus officinalis</i> (L.)	69,81	<i>Chenopodium album</i> L.	47,17
<i>Hordeum murinum</i> L.	67,92	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	41,51
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	67,92	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	33,96
<i>Alopecurus myosuroides</i>	64,15	<i>Cynanchum acutum</i> L.	32,08
		<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.)	28,30

3.2.1. Tohum Canlılık Testi

Tohumlar çalışmaya başlamadan önce 4 tekerrürlü şekilde 20'şer adet olarak ayrılmış ve başlangıçtaki canlılık oranını tespit etmek için TTC (2,3,5-Triphenyltetrazolium Chloride) canlılık testine tabii tutulmuştur.

TTC testi, tohumdaki respirasyon enzimlerinin aktivitesine bağı olarak, canlı tohumları cansız tohumlardan ayıran biyokimyasal bir testtir. Testin uygulanması sırasında tohumların su almasıyla dehidrogenaz enziminin aktivitesi artmakta, bu da hidrojen iyonlarının salınımına yol açmaktadır. Salınan hidrojen iyonları renksiz tetrazolium tuz çözeltisini, formazan adı verilen kimyasal bileşiğe indirgemektedirler. Formazan solunum yapan canlı hücreleri kırmızı renge boyamakta, cansız hücreler ise renk almamaktadır. Tohumların canlılığına, tohumdaki dokuların boyanıp boyanmamasına göre karar verilmektedir (ISTA, 1966).

TTC testi yapılırken; teste tabi tutulacak olan tohumlar stereomikroskop altında bisturi yardımıyla embriyoları açığa çıkacak şekilde boyuna ikiye bölünmüştür. İkiye bölünen tohumun bir parçası uzaklaştırılmış, diğer parçası petri kabına alınmıştır. Her bir yabancı otun petri kabına alınan 20 x 4=80'er adet tohumuna % 0,1'lik TTC solüsyonu ilave edilmiştir. 48 saat sonunda kontrol edilen petri kaplarında yer alan tohumlardan embriyosu kırmızıya boyananlar canlı, boyanmayanlar cansız olarak kabul edilmiştir (ISTA, 2003). TTC testine tabi tutulan bazı tohumlar Şekil 3.3'de gösterilmektedir.



Şekil 3.3. TTC testine tabi tutulan bazı tohumlar

TTC testine tabi tutulamayan küçük tohumlar için distile suda yüzdürme metodu uygulanmıştır. Schmidt ve Joker (2001), yüzdürme metodunun, boş, dolu ve mekanik olarak zarar görmüş tohumların ayrılmasında kullanıldığını ifade etmektedir. Bu testte de petri kaplarında distile suya konan 20 x 4=80 tohum 10 dk. arayla çalkalanmıştır. Yarım saat sonunda stereomikroskop altında incelenerek dibe çöken tohumlar canlı, yüzeyde kalan tohumlar ölü olarak kabul edilmiştir.

Yüzdürme tekniği bu çalışma kapsamında yalnızca *M. chamomilla* tohumlarına uygulanmıştır.

3.2.2. Tohumların Suda Canlılık Sürelerinin Belirlenmesi

Başlangıçtaki canlılık oranları tespit edildikten sonra çalışmaya konu olan tohumlar Acosta vd. (1999)'un çalışmasından esinlenerek içerisinde kanal suyu bulunan şeffaf bidonlara 20'şer adet ve 4 tekerrürlü şekilde %100 polyamid beyaz çoraplar içerisinde yerleştirilmiştir. Çoraplar bidonlara konulmadan önce içerisine konulan yabancı ot türüne, tekerrür ve tekrar sayısına bağlı olarak asetat kalemii ile isimlendirilmişlerdir. İçinde su bulunan bidonlar doğal koşullardaki hava sıcaklıklarına yakın olması ve mikroorganizma oluşumunun önlenmesi açısından hava alacak şekilde ağzı açık bırakılmış ve kap içerisinde hava sirkülasyonu sağlamak için hava motoru konulmuştur (şekil 3.4).



şekil 3.4. Çoraplar içerisinde tohumların konulduğu şeffaf bidonlar ve hava motoru

Gerektiğinde buharlaşma kayıplarını önlemek için kanal suyundan su ilavesi yapılmıştır.

Surveyler sonucunda rastlama sıklığına göre en fazla bulunan bitkilerle yapılan çalışmada bidonlarda çalışmaların başladığı tarihler ve canlılık tespitinin yapıldığı günler Çizelge 3.3.'de gösterilmektedir.

Çizelge 3.3. Tohumların suda canlı kalma sürelerinin tespiti için yapılan çalışmada kullanılan yabancı otlar ve denemelerin yürütüldüğü tarihler

Deneme No	1	2	3-4	5-6
Denemenin Başlangıç Tarihi	10.08.2012	11.10.2012	01.01.2013	11.04.2013
Canlılık Tespitinin Yapıldığı Günler	1. ay (10.09.2012)	1. ay (11.11.2012)	1. ay (01.02.2013)	1. ay (11.05.2013)
	3. ay (10.11.2012)	3. ay (11.01.2013)	3. ay (01.04.2013)	3. ay (11.07.2013)
	6. ay (10.02.2013)	6. ay (11.04.2013)	6. ay (01.07.2013)	6. ay (11.10.2013)
	9. ay (10.05.2013)	9. ay (11.07.2013)	9. ay (01.10.2013)	9. ay (11.01.2014)
	12. ay (10.08.2013)	12. ay (11.10.2013)	12. ay (01.01.2014)	12. ay (11.04.2014)

Birinci ve ikinci çalışmada *M. chamomilla*, *S. marianum.*, *M. officinalis*, *H. murinum* ve *A. myosuroides* tohumları; 3 ve 4 no'lu çalışmada *C. album*, *C. acutum*, *D. sanguinalis*, *E. crus-galli* ve *S. halepense* tohumları kullanılmıştır. Tohumları daha sonra temin edilen yabancı otlar için başlatılan 5 ve 6 no'lu çalışmada ise *G. glabra* ve *C. dactylon* tohumları kullanılmıştır.

Bidonlarda bulunan tohumlar; 1, 3, 6, 9, 12 ay sonra kap içerisinde alınarak tohum büyüklüğüne göre TTC veya distile su testine tabi tutulmuş ve başlangıçta konulan tohum sayısı ile kıyaslanarak canlılık oranları (%) belirlenmiştir. Çalışma 4 tekerrürlü ve 2 tekrarlı olarak yürütülmüştür.

3.3. Sulama Sularının Filtrelenmesinin Yabancı Otlanmaya Etkisi

Bu çalışma kapsamında 2012 yılında 16 Mayıs-22 Ekim tarihleri arasında, 2013 yılında ise 16 Mayıs-24 Ekim tarihleri arasında yaklaşık 2-3 haftada bir olmak üzere Aydın Ovası Sulaması'nda 6 farklı noktadan aynı miktarda su örnekleri alınmıştır. Kurulan saksı denemesinde, 11 dm³ hacimli saksılara doldurulan saksı toprağı, eşit oranda karıştırılan su örnekleriyle farklı büyüklükteki eleklerden geçirilerek veya elekten geçirilmeden sulanmıştır. Deneme 4 tekerrürlü ve 2 tekrarlı (2012 ve 2013 yılında) olarak yürütülmüştür. Denemede yapılan uygulamalar ve denemenin özellikleri Çizelge 3.4.'te gösterilmektedir.

Çizelge 3.4. Sulama sularının filtrelenmesinin yabancı otlanmaya etkisini değerlendirmek için kurulan denemelerin özellikleri

	2012	2013
Uygulamalar	Kontrol Eleksiz 6 mesh (3233 µ) 10 mesh (1970 µ) 18 mesh (941 µ) 30 mesh (496 µ)	Kontrol Eleksiz 10 mesh (1970 µ) 18 mesh (941 µ) 30 mesh (496 µ) 50 mesh (288 µ)
Saksı Toprağı	½ torf + ¼ perlit + ¼ kum	½ torf + ¼ perlit + ¼ kum (Steril)

2012 yılında çalışmada 6 meshlik elek kullanılırken, 6 meshlik eleğin eleksiz kullanılan saksılarla aynı sonucu vermesi sonucu, 2013 yılında 6 mesh yerine 50 meshlik elek tercih edilmiştir.

Saksı toprağı 2012 yılında sterilize edilmeden kullanılmış, 2013 yılında ise otoklavda 121 °C'de 1 saat bekletildikten sonra saksılara doldurulmuştur. Çıkış yapan yabancı otların kullanılan topraktan veya havadan bulaşan yabancı otlardan kaynaklanıp kaynaklanmadığını belirlemek için her iki yılda da bırakılan kontrol saksıları şebeke suyu ile sulanmıştır.

Her sulama sonrasında saksılara giriş yapan yabancı ot sayısını belirlemek için, saksılara verilen su miktarı kadar su, 80 meshlik (197 µ) elekten (Şekil 3.5) geçirilerek, içerisindeki yabancı ot tohumları stereomikroskop altında sayılmıştır.

Saksılarda çıkış yapan yabancı otlar haftada bir kontrol edilmiş ve teşhis edilene kadar saksılarda muhafaza edilmiştir. Teşhis edilen yabancı otlar saksılardan uzaklaştırılmıştır.



Şekil 3.5. 80 meshlik elek

Saksılara giriş yapan yabancı ot tohumu adeti ile saksılarda çıkış yapan yabancı o sayısı birbirleriyle kıyaslanarak yabancı ot çıkış oranları belirlenmiştir. Ayrıca saksılarda çıkış yapan yabancı ot sayıları varyans analizi ve homojenite testine tabi tutularak, aralarındaki farklılıklar önemli bulununca Duncan Testi ($p < 0,05$) ile karşılaştırılmıştır.

3.4. Sulama Kanalları Kenarında Görülen Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Suyla Taşınmasının Belirlenmesi

Survey sonucunda en çok rastlanan yabancı ot türlerinin sulama kanalı içindeki hareketini belirlemek için 16.06.2014 tarihinde ADÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde Büyük Menderes Nehri yanında yer alan ve maksimum debisi 315 l/sn olan bir kanalette çalışma yürütülmüştür. Kullanılacak olan yabancı ot tohumları 100'er adet ayrılarak gerek boyanarak gerek boyanmadan kullanıma hazır hale getirilmiştir. Şekil 3.6'da gösterilen tohumların neler olduğu ve hangi renklerin kullanıldığı Çizelge 3.5'te belirtilmiştir.



Şekil 3.6. Çalışmada kullanılan boyalı ve boyasız yabancı ot tohumları

Çizelge 3.5. Yabancı ot tohumlarının boyandığı renkler ve boyanmadan kullanılan yabancı ot tohumları

Yabancı Otlar	Boyalı	Boyasız
<i>Alopecurus myosuroides</i>	Yeşil (1)	(2)
<i>Chenopodium album</i>	Mavi (3)	(4)
<i>Cynanchum acutum</i>	Mavi (5)	(6)
<i>Cynanchum acutum</i> (kör çanaklı)	-	(7)
<i>Cynodon dactylon</i>	Pembe (8)	(9)
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Sarı (10)	(11)
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Sarı (12)	(13)
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Yeşil (14)	(15)
<i>Hordeum murinum</i> (verimli çiçekçik)	Pembe (16)	(17)
<i>Hordeum murinum</i> (başakçık)	-	(18)

Yabancı Otlar	Boyalı	Boyasız
<i>Matricaria chamomilla</i>	-	(19)
<i>Melilotus officinalis</i>	Mor (20)	(21)
<i>Silybum marianum</i>	Vermilyon (22)	(23)
<i>Sorghum halepense</i>	Vermilyon (24)	(25)

Boyama işlemi vitray boya ları kullanılarak 2 ml'lik enjektörler yardımıyla yapılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Tohum boyamada kullanılan renkler

Kanalet içerisinde tohumların atıldığı mesafeden 100 m sonrasında konulmak üzere 50 meshlik (288 μ gözenek çapına sahip) paslanmaz çelik tel kullanılarak 3 bölmeli bir elek yaptırılmıştır (Şekil 3.8). Elektteki aralıklar tabandan itibaren 0-12 cm, 12-25 cm, 25-39 cm ile 39 cm ve üstü olarak belirlenmiştir.

Elek, çalışmanın yapıldığı kanaletin ölçülerine göre çevresi 150 cm, derinliği 59,32 cm ve içten içe çapı 69,02 cm olacak biçimde şekillendirilmiştir.

Sulama kanalına su verildikten sonra öncelikle suyun hızı ölçülmüştür. Çalışma sonrasında da su yüksekliği ve ıslak çevre belirlenmiştir.



Şekil 3.8. Kanal içinde kullanılan elek

Sulama kanalına su verildikten sonra tohumlar yaklaşık 50 cm yükseklikten bırakılmış ve 20 dk boyunca beklenilmiştir. Bu süre sonunda kanala yerleştirilen elek yerinden alınmıştır. Laboratuvara getirilen elek bir gün kurumaya bırakıldıktan sonra içerisinde biriken tohumlar fırça yardımıyla beyaz küvetler içerisine alınmıştır. Daha sonra petri kaplarına alınan tohumlar stereomikroskop altında sayılmıştır.

3.5. Sulama Kanalı İçindeki Tortuda Bulunan Yabancı Otların Belirlenmesi

Aydın Ovası sulama kanallarında biriken tortuda yer alan yabancı otların belirlenmesi için yürütülen çalışmada 2012 ve 2013 yıllarında Aralık ayında sulama kanalları boyunca 9 km.'de bir tortu örnekleri alınmıştır (Şekil 3.9)

A1 ana sulama kanalından (45 km) 5 kez, A2 sulama kanalından (9 km) 1 kez olmak üzere toplamda 6 adet tortu örneği alınarak, yaklaşık 11 dm³ hacimli saksılara (71,5 cm x 13 cm x 12 cm) doldurulmuştur. Çalışma 6 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve 2 kez tekrarlanmıştır.



Şekil 3.9. Tortu örneklerinin alınması

Kurulan saksı denemesinin özellikleri Çizelge 3.6’da gösterilmektedir.

Çizelge 3.6. Tortuda bulunan yabancı otların belirlenmesi için kurulan saksı denemesinin özellikleri

	2012	2013
Deneme başlangıç ve bitiş tarihleri	25.12.2012 23.05.2013	25.12.2013 23.05.2014
Uygulamalar	A2 (~5. km) A1-1 (~5.km.) A1-2 (~14.km) A1-3 (~23. km.) A1-4 (~31. km.) A1-5 (~40. km.)	A2 (~5. km) A1-1 (~5.km.) A1-2 (~14.km) A1-3 (~23. km.) A1-4 (~31. km.) A1-5 (~40. km.)

Tortudaki tohum sayısını belirlemek için ise her bir örnekleme noktasında ilave olarak 11'er dm^3 , toplamda 66 dm^3 tortu örneği alınmıştır. Alınan tortu örneği Şekil 3.10’ da görüldüğü gibi 4, 6, 10, 18, 30 ve 50 meshlik elekten geçirilmiş, daha sonra 1/10 oranında örnekleme yapılarak içerisindeki yabancı ot tohumları stereomikroskop altında sayılmıştır. Böylelikle tortu içerisindeki toplam yabancı ot tohumu sayısı yaklaşık olarak hesaplanmıştır. Tortu içerisindeki toplam yabancı ot

sayısıyla çıkış yapan yabancı ot sayısı kıyaslanarak yabancı ot çıkışı oranları belirlenmiştir.



Şekil 3.10. Tortu örneklerinin elekten geçirilişi ve kullanılan elekler

Alınan tortu örnekleri Aydın Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Toprak ve Yaprak Analiz Laboratuvarı'nda analiz ettirilmiştir. Analizde bünye tayini için su ile doygunluk metodu, pH ve tuz miktarının belirlenmesi için saturasyon çamuru metodu, kireç oranı için kalsimetrik metot, organik madde oranı için Walkley-Black metodu, alınabilir fosfor için Olsen ve potasyumun belirlenmesi için amonyum asetat metodu kullanılmıştır.

3.6. *P. australis* (Kamış) Mücadelesinde Bazı Uygulamaların Etkisinin Belirlenmesi

Bu çalışmanın materyalini oluşturan *P. australis* (kamış) çok yıllık olup, tohum, rizom veya stolonla çoğalabilen istilacı bir sulak alan bitkisidir (Şekil 3.11). Uygun koşullarda günde 4 cm büyüeyebilen bu bitki 5 m. boya ulaşabilmektedir. Hava koşullarına bağlı olarak genelde Kasım-Mart aylarını dormant olarak geçiren bitki, Nisan ayıyla birlikte çimlenmeye başlamakta ve Ağustos ayına kadar vejetatif gelişimini sürdürmeye devam etmektedir. Ağustos-Eylül aylarında çiçeklenen bitkide Eylül-Ekim aylarında besin maddeleri toprak altına doğru yer değiştirmektedir (Anonim, 2011). Kahramanmaraş'ta yapılan bir çalışmada kamış rizomlarındaki çözülebilir karbonhidrat oranının Mart ayından itibaren artmaya

başlayarak Ağustos ayında maksimum seviyesine ulaştığı tespit edilmiştir (Tursun vd., 2011).



Şekil 3.11. *P. australis* (Kamış) bitkisi

Bitki ve hayvan biyoçeşitliliği ile habitat kaybına neden olabilen bu bitki, sulak alanlarda suyun akışını da azaltmaktadır. Bitki saplarının sert olmasından ötürü çok yavaş parçalandığı için yapraklarda biriken karbon ölü fakat ayakta duran bitkide kalmakta bu da besin maddesi döngüsünde değişimlere neden olmaktadır. Bitkinin aynı zamanda göz zevkini bozma ve yangın riskini artırma gibi sosyal ve ekonomik zararları da mevcuttur.

Kamış bitkisi bölgemizdeki sulama ve boşaltma kanallarında görülen ve mücadelesinde sıkıntılar yaşandığı belirtilen bir bitkidir. Bu nedenle bu bitkinin

mücadelesinde herbisit uygulama zamanının etkisinin değerlendirilmesi için 2012 yılında Haziran ve Eylül aylarında 2 adet tarla denemesi kurulmuştur. Ancak Eylül 2012’de kurulan denemede bitkilerin homojen çıkış yapmaması ve hava sıcaklığının düşmesi nedeniyle bitkilerin ölmesinden dolayı 2. tarla denemesi iptal edilmiştir.

Haziran ayında kurulan tarla denemesinde yapılan uygulamalar ve denemenin özellikleri Çizelge 3.7.’de verilmiştir.

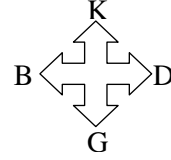
Çizelge 3.7. Kamış-tarla denemesinde yapılan uygulamalar ve denemenin özellikleri

Uygulamalar	1) Biçme (Kontrol) 2) Biçme+Glyphosate (5-7 cm) 3) Biçme+Glyphosate (30-40 cm) 4) Biçme+Glyphosate (50-60 cm) 5) Biçme+Glyphosate (85-100 cm)
Parsel büyüklüğü	0.8 m x 5 m = 4 m ²
Parseller/ Bloklar arası mesafe	0.5 m /1 m
Biçim tarihi	29.06.2012
1. İlaçlama (Biçme+Gly./5-7 cm)	29.06.2012
2. İlaçlama (Biçme+Gly./30-40 cm)	12.07.2012
3. İlaçlama(Biçme+Gly./50-60 cm)	19.07.2012
4. İlaçlama (Biçme+Gly./85-100 cm)	26.07.2012
Hasat tarihi:	24.08.2012

Deneme, şerit parsel deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak planlanmış ve 29.06.2012 tarihinde kamışların tamburlu biçme makinesi ile 5-7 cm boyda biçilmesiyle başlatılmıştır. 2 no’lu uygulamanın yapıldığı parsellerde biçmenin hemen ardından yapılan glyphosate etkili maddeli Roundup Star (441 g/l glyphosate potasyum) uygulaması yapılmıştır. Glyphosate uygulaması yapılmayan parseller kontrol olarak değerlendirilmiştir. 3,4 ve 5 no’lu uygulamalar için bitkiler sırasıyla yaklaşık 30-40, 50-60 ve 85-100 cm uzunluğa ulaştıklarında glyphosate uygulaması yapılmıştır.

Herbisit uygulamaları yelpaze hüzmeli memeye sahip sırt pülverizatörü ile uygulama öncesi kalibrasyon yapılarak dekara 30 l. su hesabına göre, kamış bitkilerine ruhsatlı doz olan 1000 ml/da dozunda yapılmıştır.

Uygulanan deneme deseni Şekil 3.12.'de gösterilmektedir.



I. BLOK					II. BLOK					III. BLOK					IV. BLOK				
1	2	3	4	5	3	4	2	5	1	2	5	4	1	3	5	3	1	2	4

Şekil 3.12. Kamış-tarla denemesinde uygulanan deneme deseni

Deneme süresince 7-10 gün aralıklarla her bir parselden 5 bitkinin boyu ölçülerek kaydedilmiştir. Son herbisit uygulamasından 1 ay sonra sonra her parselde kontrol parsellerine kıyasla % etki değerlendirmesi yapılmıştır. Ayrıca her parselde iki defa 0,25 m²'lik çerçeve atılarak içerisine giren kamış bitkileri hasat edilmiş (Şekil 3.13) bunların toprak üstü yaş ve kuru ağırlıkları alınmıştır. Daha sonra aynı çerçevenin olduğu yerler kazılarak toprak altındaki rizomlar çıkartılmış ve bunların da üzerindeki boğumlar sayılarak yaş ve kuru ağırlıkları alınmıştır. Kuru ağırlıklar, bitki aksamalarının 65 °C'de 48 saat bekletilmesi ile elde edilmiştir.

Tarla denemelerinde gerek homojen çıkış sağlanamaması ve gerekse bitkilerin soğuk hava koşullarında ölmesi nedeniyle, 2013 yılında denemelerin Haziran ve Eylül ayları yerine Nisan ve Ağustos aylarında başlatılmasına ve bitkilerde herbisit etkisinin daha rahat görülebilmesi için çalışmaların saksı denemesi şeklinde yürütülmesine karar verilmiştir. Ancak 12.04.2013'te kurulan 1. saksı denemesinde kullanılan tek boğumlu rizomlar öldüğü için deneme iptal edilmiş ve Mayıs ayında bu kez iki boğumlu rizomlar kullanılarak tekrar başlatılmıştır.



Şekil 3.13. Kamış-tarla denemesinde bitkilerin hasat edilmesi

Bu amaçla kurulan saksı denemelerinde yapılan uygulamalar ve denemenin özellikleri Çizelge 3.8’de gösterilmektedir.

Çizelge 3.8. Mayıs (birinci) ve Ağustos (ikinci) aylarında kurulan kamış-saksı denemelerinin özellikleri

	Mayıs 2013	Ağustos 2013
Uygulamalar	1) Kontrol 2) Glyphosate (5-7 cm) 3) Glyphosate (30-40 cm) 4) Glyphosate (50-60 cm) 5) Glyphosate (85-100 cm)	
Çalışma başlangıç tarihleri	09.05.2013	01.08.2013
1. ilaçlama (5-7 cm)	20.05.2013	14.08.2013
2. ilaçlama (30-40 cm)	03.06.2013	26.08.2013
3. ilaçlama (50-60 cm)	10.07.2013	13.09.2013
4. ilaçlama (85-100 cm)	23.09.2013	19.11.2013
Hasat tarihi	23.10.2013	19.12.2013

35 dm³ hacimli saksılara ½ torf + ¼ perlit + ¼ kum karışımı konulduktan sonra her bir saksıya 2 boğum içeren 6 adet rizom yerleştirilmiştir. Saksılar gerektiğinde sulanmıştır.

Saksılardaki kamış bitkileri istenen boya ulaştığında herbisit uygulamaları yelpaze hüzmeli memeye sahip sırt pülverizatörü ile uygulama öncesi kalibrasyon yapılarak dekara 30 l su hesabına göre, kamış bitkilerine ruhsatlı doz olan 1000 ml/da dozunda yapılmıştır.

Son ilaçlamadan 1 ay sonra gözlemsel olarak % etki değerlendirmesi yapılmış, kardeş sayıları belirlenerek saksılardaki bitkilerin toprak üstü kısımları hasat edilmiş, daha sonra da yaş ve kuru ağırlıkları alınmıştır. Toprağın içindeki rizomlar ise çıkarıldıktan sonra boğumları sayılmış ve yaş-kuru ağırlıkları alınmıştır. Gerek toprak üstü, gerekse toprak altı kuru ağırlıkları belirlemek için bitki aksamaları 65 °C'de 48 saat bekletilmiştir.

Elde edilen değerlere varyans analizi uygulanarak farklılıklar önemli bulununca Duncan testi ile karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Aydın Ovası Sulamasında Kanal Kenarı Yabancı Ot Türlerinin ve Yoğunluklarının Belirlenmesi

Aydın Ovası sulama kanalları kenarında Nisan ve Eylül aylarında kış ve yaz dönemi yabancı otlarını belirlemek üzere yürütülen surveyler sırasında yabancı otların sulama kanalının yüksekliğini aşacak kadar boylandıkları görülmüştür. Survey esnasında yabancı otların sulama kanalları kenarındaki yoğunluğu ve bunların sulama kanalı içerisinde sarkan çiçekleri Şekil 4.1’de görülmektedir.



Şekil 4.1. Kanal kenarındaki yabancı otların görüntüsü

Aydın Ovası sulama kanalları kenarındaki yabancı otların belirlenmesi amacıyla Nisan 2012’de yürütülen surveyin sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kış dönemi yabancı otları için yürütülen survey sonuçlarına göre belirlenen yabancı otlar, rastlama sıklıkları, m²'deki adetleri, genel ve özel kaplama alanları (Nisan 2012)

Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	R.S.*	Adet/m ²	G.K.A.**	Ö.K.A.***
1 <i>Matricaria chamomilla</i> L.	Hakiki papatya	92,45	15,26	15,06	16,29
2 <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	Kangal	77,36	2,42	14,67	18,96
3 <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Sarı taş yoncası	69,81	5,70	5,10	7,30
4 <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek dişi ayırığı	67,92	30,81	14,01	20,63
5 <i>Hordeum murinum</i> L.	Duvar arpası	67,92	9,57	4,60	6,78
6 <i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Tilki kuyruğu	64,15	13,91	3,75	5,85
7 <i>Bromus tectorum</i> L.	Püsküllü çayır	58,49	10,36	6,44	11,01
8 <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Çoban çantası	50,94	1,98	2,21	4,34
9 <i>Euphorbia</i> spp.	Sütleğen türleri	49,06	1,11	2,25	4,60
10 <i>Ranunculus</i> spp.	Düğün çiçeği türleri	45,28	1,74	1,70	3,75
11 <i>Trifolium arvense</i> L.	Tarla üçgülü	45,28	6,13	7,22	15,95
12 <i>Vicia lathyroides</i> L.	Çam fiği	45,28	1,32	2,83	6,25
13 <i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr-Foss.	Melez hardal	41,51	1,15	3,75	9,03
14 <i>Malva sylvestris</i> L.	Yabani ebegümeçi	39,62	1,85	5,38	13,57
15 <i>Poa annua</i> L.	Yıllık salkım otu	39,62	10,57	2,85	7,20
16 <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.ex.Aiton	Dönbaba	37,74	1,00	1,39	3,68
17 <i>Trifolium resupinatum</i> L.	Yatıcı tırfil	37,74	3,17	3,22	8,54

Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	R.S.*	Adet/m ²	G.K.A.**	Ö.K.A.***
18 <i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	35,85	1,11	2,14	5,96
19 <i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Topak boynuz otu	32,08	1,30	1,25	3,91
20 <i>Onopordum</i> spp.	Eşek dikenli türleri	32,08	0,55	2,79	8,71
21 <i>Rumex crispus</i> L.	Kıvırcık labada	32,08	1,43	4,20	13,09
22 <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Serçe dili	32,08	2,49	2,93	9,13
23 <i>Avena fatua</i> L.	Yabani yulaf	30,19	4,55	2,51	8,31
24 <i>Bromus hordeaceus</i> L.	Arpamsı brom	24,53	1,3	0,74	3,02
25 <i>Helminthotheca echioides</i> L.	Dikenli öküz dili	24,53	0,45	1,21	4,94
26 <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Kamış	24,53	3,40	2,41	9,81
27 <i>Anagallis arvensis</i> L.	Fare kulağı	22,64	0,49	0,54	2,38
28 <i>Phalaris minor</i> Retz.	Küçük başaklı kuşyemi	22,64	1,79	1,07	4,73
29 <i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Yabani turp	20,75	0,55	1,93	9,32
30 <i>Epilobium</i> spp.	Yakı otu türleri	18,87	0,51	0,60	3,44
31 <i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Meyan kökü	18,87	0,42	1,09	5,80
32 <i>Polygonum aviculare</i> L.	Çoban değneğı	16,98	0,36	0,42	2,50
33 <i>Galium aparine</i> L.	Dil kanatan	15,09	0,64	0,76	5,06
34 <i>Sonchus oleraceus</i> L.	Adi eşek marulu	15,09	0,34	0,58	3,81
35 <i>Geranium molle</i> L.	Yumuşak ıtır	13,21	0,81	0,73	5,50
36 <i>Lamium amplexicaule</i> L.	Ballıbaba	13,21	0,42	0,44	3,36
37 <i>Papaver rhoeas</i> L.	Gelincik	13,21	0,30	0,50	3,82

Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	R.S.*	Adet/m ²	G.K.A.**	Ö.K.A.***
38 <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	Dikenli eşek marulu	13,21	0,23	0,42	3,18
39 <i>Trifolium repens</i> L.	Aküçgül	13,21	0,45	0,57	4,29
40 <i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	11,32	0,79	0,52	4,58
41 <i>Cirsium creticum</i> (Lam.) d'Urv.	Eşek çalısı	11,32	0,47	1,56	11,82
42 <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist.	Kendir otu	11,32	0,32	0,38	3,33
43 <i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenli yabancı marul	11,32	0,40	0,61	5,42
44 <i>Lolium</i> spp.	Delice türleri	11,32	3,26	0,92	8,08
45 <i>Plantago coronopus</i> L. subsp. <i>commutata</i> (Guss.) Pilg.	Parça yapraklı sinir otu	11,32	0,26	0,42	3,75
46 <i>Plantago lanceolata</i> L.	Dar yapraklı sinir otu	11,32	0,30	0,37	3,29
47 <i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	Küçük turp	11,32	0,25	1,06	9,38
48 <i>Spergula arvensis</i> L.	Tarla kişnişi	11,32	1,21	0,25	2,17
49 <i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak	9,43	1,47	0,75	8,00
50 <i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	Yeşil kirpi darı	9,43	0,75	0,37	3,90
51 <i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabancı hardal	9,43	0,28	0,98	10,35
52 <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Çatal otu	7,55	0,68	0,16	2,06
53 <i>Trifolium tomentosum</i> L.	Tüylü üçgül	7,55	0,83	1,28	17,00
54 <i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	7,55	1,30	1,21	16,06
55 <i>Calepina irregularis</i> (Asso.) Thell.	Beyaz top hardalı	5,66	0,38	0,66	11,67
56 <i>Chondrilla juncea</i> L.	Akhindiba	5,66	0,11	0,38	3,13

Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	R.S.*	Adet/m ²	G.K.A.**	Ö.K.A.***
57 <i>Medicago sativa</i> L.	Kültür yoncası	5,66	0,36	0,40	9,38
58 <i>Urtica urens</i> L.	Isırgan otu	5,66	0,21	0,27	4,83
59 <i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray.	Kaba tüylü fiğ	5,66	0,13	0,33	5,83
60 <i>Anchusa hybrida</i> L.	Melez sığır dili	3,77	0,04	0,21	5,63
61 <i>Cardamine hirsuta</i> L.	Tüylü köpük otu	3,77	0,21	0,12	3,13
62 <i>Fumaria officinalis</i> L.	Hakiki şahtere	3,77	0,06	0,12	3,13
63 <i>Medicago praecox</i> DC.	Erken yonca	3,77	0,49	0,47	12,50
64 <i>Opopanax hispidus</i> (Friv.) Griseb.	Kaymacık	3,77	0,30	0,17	4,63
65 <i>Papaver argemone</i> L.	Kum haşhaşı	3,77	0,06	0,02	0,50
66 <i>Tordylium apulum</i> L.	Küçük geyik otu	3,77	0,04	0,01	0,25
67 <i>Trifolium balansae</i> Boiss.	Uzundiş	3,77	0,04	0,24	6,25
68 <i>Urospermum picroides</i> (L.) Scop. ex F.W. Schmidt	Dikenli teke sakalı	3,77	0,06	0,19	5,00
69 <i>Verbena officinalis</i> L.	Demir otu	3,77	0,04	0,09	5,00
70 <i>Veronica hederifolia</i> L.	Adi yavşan otu	3,77	0,02	0,10	2,63
71 <i>Amaranthus albus</i> L.	Horoz ibiği	1,89	0,11	0,24	12,5
72 <i>Anthemis</i> spp.	Papatya türleri	1,89	0,02	0,24	12,5
73 <i>Bunias erucago</i> L.	Kerdeme	1,89	0,06	0,17	8,75
74 <i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E. Hubbard ex Dony	Telek otu	1,89	0,23	0,05	2,50
75 <i>Centaurea solstitialis</i> L.	Güneş dikenli	1,89	0,02	0,19	10,00

Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	R.S. *	Adet/m ²	G.K.A. **	Ö.K.A. ***
76 <i>Centaurea spinosa</i> L.	Deniz geveni	1,89	0,25	0,09	5,00
77 <i>Cerastium arvense</i> L.	Tarla boynuzotu	1,89	0,28	0,05	2,75
78 <i>Chenopodium hybridum</i> L.	Yalancı kazayağı	1,89	0,04	0,03	1,75
79 <i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	Taçlı sarı papatya	1,89	0,11	0,09	5,00
80 <i>Chrysanthemum segetum</i> L.	Sarı papatya	1,89	0,02	0,05	2,50
81 <i>Cynanchum acutum</i> L.	Sütlü sarmaşık	1,89	0,08	0,23	12,00
82 <i>Echium plantagineum</i> L.	Sinir otsu engerek otu	1,89	0,02	0,00	0,25
83 <i>Equisetum</i> spp.	At kuyruğutürleri	1,89	0,94	0,28	15,00
84 <i>Erophila verna</i> (L.) Besser	Çırçır otu	1,89	0,15	0,02	1,25
85 <i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. Beauv.	Başaklı yulaf	1,89	0,36	0,12	6,25
86 <i>Melilotus indica</i> (L.) All.	Taş yoncası	1,89	0,42	0,19	10,00
87 <i>Nonea obtusifolia</i> (Willd.) DC.	Küt yapraklı nona	1,89	0,04	0,07	3,75
88 <i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	Sunbala	1,89	0,02	0,05	2,50
89 <i>Phleum subulatum</i> (Savi) Asch. & Graebn.	Sivri uçlu it kuyruğu	1,89	0,09	0,06	3,00
90 <i>Poa trivialis</i> L.	Adi salkım otu	1,89	0,36	0,14	7,50
91 <i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Boğumlu çoban değneği	1,89	0,04	0,12	6,25
92 <i>Scorzonera cana</i> (C.A. Meyer) Hoffm. var. <i>jacquiniana</i> (W. Koch) Chamberlain	Teke sakalı	1,89	0,02	0,03	1,75
93 <i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	Kanarya otu	1,89	0,06	0,05	2,50
94 <i>Spergularia media</i> (L.) C. Preslex Griseb	Kuş remilotu	1,89	0,04	0,01	0,50

Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	R.S. *	Adet/m ²	G.K.A. **	Ö.K.A. ***
95 <i>Torilis arvensis</i> (Hudsk.) Link.	Dercik otu	1,89	0,02	0,05	2,50
96 <i>Verbascum</i> spp.	Sığır kuyruğu türleri	1,89	0,02	0,33	17,50

*Çizelge R.S'ye göre sıralanmıştır. R.S.: Rastlama Sıklığı ** G.K.A.:Genel Kaplama Alanı ***Ö.K.A.: Özel Kaplama Alanı

Nisan 2012’de kış dönemi yabancı otlarını belirlemek için yürütülen survey sonucunda çoğunluğu tek yıllık ve dikotiledon olan 96 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. Çoğunluğu *Asteraceae* (19 tür), *Poaceae* (16 tür) ve *Fabaceae* (13 tür) familyasına dahil olan bu türlerin toplamda 29 farklı familyaya ait oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Kış dönemi yabancı otları için yürütülen survey sonucunda tespit edilen yabancı otların familyalara göre dağılımı (Nisan 2012)

Familya	Y. Ot Adeti	Familya	Y. Ot Adeti
<i>Asteraceae</i>	19	<i>Convolvulaceae</i>	1
<i>Poaceae</i>	16	<i>Cyperaceae</i>	1
<i>Fabaceae</i>	13	<i>Equisetaceae</i>	1
<i>Brassicaceae</i>	9	<i>Euphorbiaceae</i>	1
<i>Caryophyllaceae</i>	5	<i>Fumariaceae</i>	1
<i>Boraginaceae</i>	3	<i>Lamiaceae</i>	1
<i>Polygonaceae</i>	3	<i>Liliaceae</i>	1
<i>Apiaceae</i>	2	<i>Malvaceae</i>	1
<i>Chenopodiaceae</i>	2	<i>Myrsinaceae</i>	1
<i>Geraniaceae</i>	2	<i>Onagraceae</i>	1
<i>Papaveraceae</i>	2	<i>Ranunculaceae</i>	1
<i>Plantaginaceae</i>	2	<i>Rubiaceae</i>	1
<i>Scrophulariaceae</i>	2	<i>Urticaceae</i>	1
<i>Amaranthaceae</i>	1	<i>Verbenaceae</i>	1
<i>Asclepiadaceae</i>	1	TOPLAM	96

Nisan 2012 döneminde yapılan surveyde en fazla rastlama sıklığına sahip olan yabancı otlar *M. chamomilla* (% 92,45), *S. marianum* (% 77,36), *M. officinalis* (% 69,81), *C. dactylon* (% 67,92), *H. murinum* (% 67,92) ve *A. myosuroides* (% 64,15) olarak belirlenmiştir.

Nisan dönemi surveyinde belirlenen yabancı otlar içerisinde m²’deki adet ve özel kaplama alanı açısından en fazla bulunan yabancı ot *C. dactylon* (30,81 adet/m² ve % 20,63), genel kaplama alanı ve rastlama sıklığı açısından en fazla bulunan yabancı ot ise *M. chamomilla* (% 15,06 ve % 92,45) olmuştur. *M. chamomilla*’nın

rastlama sıklığının fazla olmasının küçük ve çok sayıdaki tohumlarıyla yayılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Survey esnasında hemen hemen her çerçevede görülmesi genel kaplama alanının da yüksek olmasına neden olmuştur.

C. dactylon ise Aydın Ovası sulamasında ana sulama kanallarındaki erozyonu önlemek için ana kanallar boyunca ekilmiş (Tosun, 2012) ve vejetatif olarak yayılmaya devam etmiştir. Bu nedenle survey genelinde değil de daha çok görüldüğü alanlarda hakim olan bu yabancı otun özel kaplama alanı daha yüksek bulunmuştur. Sulama kanalları kenarında görülen yabancı otlardan rastlama sıklığı en fazla bulunanların tohumlarının toplandığı aşamada *Cynodon dactylon* tohumlarının boş veya olgunlaşmamış olduğu tespit edilmiş, bu da bu çok yıllık yabancı otun yayılmasının daha çok vejetatif yollarla olduğunu desteklemiştir. Yapılan bir çalışmada *C. dactylon* tohumunun steril olup, tohum üretmeyen ve sadece vejetatif yollarla çoğalan biyotip ve hibritlere sahip olduğu belirtilmiştir (Anderson, 1999). Tohum üretimi ve canlılığı da biyotip ve iklim koşullarına göre değişkenlik göstermektedir (Ott, 1983).

Aydın Ovası sulama kanalları kenarındaki yabancı otların belirlenmesi amacıyla Eylül 2012 tarihlerinde yürütülen surveylerin sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Yaz dönemi yabancı otları için yürütülen survey sonuçlarına göre belirlenen yabancı otlar, rastlama sıklıkları, m²'deki adetleri, genel ve özel kaplama alanları (Eylül 2012)

Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	R. S.*	Adet/m ²	G.K.A.**	Ö.K.A.***
1 <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek dişi ayrığı	88,68	65,26	34,89	39,35
2 <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Kanyaş	49,06	5,28	8,75	17,84
3 <i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	47,17	1,19	5,94	12,60
4 <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Darıcan	41,51	3,25	4,22	10,17
5 <i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Meyan kökü	33,96	3,11	10,50	30,90
6 <i>Cynanchum acutum</i> L.	Sütlü sarmaşık	32,08	0,51	3,66	11,40
7 <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Çatal otu	28,30	7,74	4,43	15,65
8 <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud	Kamış	24,53	3,91	6,32	25,77
9 <i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	18,87	0,26	2,45	13,00
10 <i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb.) Desv.	Deve dikenini	16,98	0,68	5,68	33,47
11 <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Kendir otu	16,98	0,26	0,80	4,72
12 <i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak	16,98	1,70	1,75	10,28
13 <i>Heliotropium europaeum</i> L.	Bozot	16,98	0,40	3,73	21,94
14 <i>Amaranthus albus</i> L.	Horoz ibiği	15,09	0,26	1,63	10,78
15 <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızı köklü tilki kuyruğu	15,09	0,26	1,27	8,44
16 <i>Cichorium intybus</i> L.	Yabani hindiba	13,21	0,28	1,15	8,68
17 <i>Melilotus alba</i> Desr.	Ak taş yoncası	13,21	0,17	1,98	15,00

	Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	R. S.*	Adet/m ²	G.K.A.**	Ö.K.A.***
18	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	Yeşil kirpi darı	13,21	0,49	0,30	2,25
19	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	11,32	0,17	0,52	4,58
20	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semiz otu	11,32	0,32	1,25	11,04
21	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demir dikenli	11,32	0,34	1,42	12,50
22	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Tüylü pire otu	9,43	0,15	1,98	21,00
23	<i>Datura stramonium</i> L.	Şeytan elması	9,43	0,09	1,25	13,25
24	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Akhindiba	7,55	0,08	0,61	8,13
25	<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenli yabancı marul	7,55	0,21	0,79	10,44
26	<i>Tamarix</i> spp..	İlgün türleri	7,55	0,08	1,23	16,25
27	<i>Epilobium</i> spp.	Yakı otu türleri	5,66	0,06	0,14	2,50
28	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Zincir pıtrağı	5,66	0,09	0,71	12,50
29	<i>Chenopodium murale</i> L.	Duvar kazayağı	3,77	0,09	1,23	32,50
30	<i>Cirsium creticum</i> (Lam.) d'Urv	Eşek çalısı	3,77	0,08	0,24	6,25
31	<i>Malva sylvestris</i> L.	Yabancı ebegümece	3,77	0,04	0,21	5,63
32	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.	Tarla unutma benisi	3,77	0,04	0,14	3,75
33	<i>Poa trivialis</i> L.	Adi salkım otu	3,77	0,21	0,17	4,63
34	<i>Solanum nigrum</i> L.	Köpek üzümü	3,77	0,04	0,38	10,00
35	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	Güneş dikenli	1,89	0,06	0,54	28,75
36	<i>Chenopodium hybridum</i> L.	Yabancı kazayağı	1,89	0,02	0,42	22,50
37	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Raf.	Bambul otu	1,89	0,04	0,26	13,75

	Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	R. S.*	Adet/m ²	G.K.A.**	Ö.K.A.***
38	<i>Cuscuta</i> spp.	Küsküt türleri	1,89	0,02	0,19	10,00
39	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.	Benekli darıcan	1,89	0,13	0,26	13,75
40	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	Kaz çimi	1,89	0,23	0,07	3,75
41	<i>Medicago sativa</i> DC.	Kültür yoncası	1,89	0,02	0,14	7,50
42	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	Adi yalancı darı	1,89	0,02	0,47	17,00
43	<i>Physalis alkekengi</i> L.	Fener otu	1,89	0,04	0,14	7,50
44	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Boğumlu çoban değneği	1,89	0,02	0,09	5,00
45	<i>Rumex crispus</i> L.	Kıvırcık labada	1,89	0,02	0,09	5,00
46	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	Dikenli eşek marulu	1,89	0,02	0,02	1,25
47	<i>Urtica urens</i> L.	Isırgan otu	1,89	0,02	0,07	3,75
48	<i>Verbascum</i> spp.	Sığır kuyruğu türleri	1,89	0,02	0,24	12,50
49	<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Hayıt	1,89	0,02	0,47	25,00

*Çizelge R.S'ye göre sıralanmıştır. R.S.: Rastlama Sıklığı ** G.K.A.:Genel Kaplama Alanı ***Ö.K.A.: Özel Kaplama Alanı

Eylül 2012’de yaz dönemi yabancı otlarını belirlemek için yapılan survey sonucunda ise 21 farklı familyaya ait 49 farklı yabancı ot türü belirlenmiştir. Bu türlerin çoğunluğunun *Asteraceae* (10 tür) ve *Poaceae* (10 tür) familyasına dahil olan bitkiler oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Yaz dönemi yabancı otları için yürütülen survey sonucunda tespit edilen yabancı otların familyalara göre dağılımı (Eylül 2012)

Familya	Y. Ot Adeti	Familya	Y. Ot Adeti
<i>Asteraceae</i>	10	<i>Cyperaceae</i>	1
<i>Poaceae</i>	10	<i>Euphorbiaceae</i>	1
<i>Fabaceae</i>	4	<i>Malvaceae</i>	1
<i>Chenopodiaceae</i>	3	<i>Onagraceae</i>	1
<i>Solanaceae</i>	3	<i>Portulacaceae</i>	1
<i>Amaranthaceae</i>	2	<i>Scrophulariaceae</i>	1
<i>Boraginaceae</i>	2	<i>Tamaricaceae</i>	1
<i>Polygonaceae</i>	2	<i>Urticaceae</i>	1
<i>Asclepiadaceae</i>	1	<i>Verbenaceae</i>	1
<i>Convolvulaceae</i>	1	<i>Zygophyllaceae</i>	1
<i>Cuscutaceae</i>	1	Toplam	49

Her iki dönemde yapılan surveylerde belirlenen yabancı otların çoğunluğunun *Asteraceae*, *Poaceae* ve *Fabaceae* familyalarına ait olmalarının nedeninin ülkemizde bu familyalara dahil olan çok sayıda yabancı ot türü bulunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Gider (2013) tarafından bölgemizdeki tek yıllık otlaklarda ve yol kenarlarında istilacı bitki türlerinin belirlendiği çalışmada tespit edilen türlerin de büyük bir kısmının bu familyalara ait olduğu belirlenmiştir. Bu familyaların fazla gözlenmesinin nedeni müdahale edilmiş ortamlarda kolayca kolonize olmalarına ve bu tip ortamları hızlı istila edebilme özelliklerine dayandırılmıştır.

Eylül döneminde yapılan survey sonucunda en fazla rastlanan yabancı otlar sırasıyla *C. dactylon* (% 88,68), *S. halepense* (% 49,06), *C. album* (% 47,17), *E. crus-galli* (% 41,51), *G. glabra* (% 33,96), *C. acutum* (% 32,08) ve *D. sanguinalis* (% 28,30) olmuştur. *C. dactylon* m²’deki sayısı, genel ve özel

kaplama alanı değerleri (65,26 adet/m², % 34,89 ve % 39,35) açısından bu survey döneminde 1. sırada yer almıştır. Nisan döneminde yapılan surveyde de yüksek oranda rastlanan bu yabancı otun yaz mevsimiyle birlikte görülme oranı ve kardeş sayısı artmıştır.

Tetik (2010), kanal kenarındaki yabancı ot türlerini belirlemek amacıyla Çukurova Bölgesi Aşağı Seyhan Ovası'nda yaptığı çalışmada sayımlar sonucunda 16 familyaya ait 27 adet yabancı ot türü belirlenmiştir. Bu türlerden rastlama sıklığı en fazla olan yabancı otlar % 38,9 ile semizotu (*P. oleracea*), % 33,3 ile benekli darıcan (*E. colona*), % 30 ile yeşil horoz ibiği (*A. viridis*) ve köpek dişi ayrığı (*C. dactylon*) ve % 26,7 ile topalak (*C. rotundus*) olarak tespit edilmiştir.

Aydın Ovası sulama kanallarında her iki dönemde yürütülen surveylerde toplamda 145 yabancı ot türü belirlenmiş, bunlardan 25'ine her iki dönemde de rastlanmıştır. Böylelikle toplamda birbirinden farklı 120 yabancı ot türü belirlenmiştir. Her iki dönemde yapılan surveyler Sorensen Eşitliği'ne göre kıyaslandığında benzerlik indeksinin 0,34 olduğu belirlenmiştir.

Aşağı Seyhan Ovası'nda yapılan surveyde belirlenen 27 yabancı ot türünden 22'sine bu surveylerde de rastlanılmıştır. Belirlenen yabancı ot türleri kıyaslandığında Aydın Ovası sulama kanallarındaki yabancı ot florasının daha zengin olduğu görülmektedir. Biyolojik eşitlilik açısından avantaj olarak görülebilecek bu durum, yabancı ot mücadelesi açısından ise bir dezavantaja dnrebilmektedir.

Tr eşitliliğinin Aydın Ovası sulama kanallarında daha fazla olmasının sebebinin sulama kanallarına suyun verildiği nehirlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Seyhan Nehri, Türkiye'nin Akdeniz'e dökülen ırmaklarından birisidir. Kaynak rakımı 1500 m'dir. Havza alanı ise 20.600 km²'dir. İki önemli kolu vardır: uzun olanı, Kayseri-Pınarbaşi ilçesinden, 1500 metre yükseklikteki Uzun Yayla'dan doğan Zamantı suyudur ve Kayseri'nin Pınarbaşi, Tomarza, Develi, ve Yahyalı ilçelerinden geçer. Orta Toroslar'ın (Tahtalı Dağları) uzanış doğrultusunda akan bu su, Çukurova'ya inmeden önce Adana'nın 80 km kuzeyinde Aladağ ilçesinin Akinek Dağı yamaçlarında diğer önemli kolu olan Göksu ile birleşir (Anonim, 2014 d). Büyük Menderes Nehri ise Afyonkarahisar İli Dinar İlçesi yakınlarında 880 m rakımlı Suıkan Mevkii'nde doğar. Işıklı ve Küf'i çayları'nı biriktiren Işıklı Barajı'ndan çıkıp ivrıl, al ve Baklan Ovaları'nı geçer ve al'ın

doğusundan kuzeye dönerek, Bekilli ve Güney İlçesi'ne doğru derin bir yatakta akar. Uşak 'tan gelen ve Menderes'in en büyük kollarından olan Banaz Çayı'nı da alarak, Sarayköy Ovası'na iner. Denizli hudutları içindeki Çürüksu ve Gökpınar Çayları ile beslenerek batı yönünde ilerler. Nazilli, Aydın ve Söke Ovaları'nı besleyip 548 km. uzunluğundaki yolculuğunu Söke İlçesi Dipburun Mevkii'nde Ege Denizi'ne dökülerek tamamlar (Anonim, 2014 e).

Büyük Menderes Nehri'nin kaynak rakımının daha az olması nedeniyle bitki çeşitliliğinin daha fazla olduğu bir alandan çıkış yapması ve nehrin geçiş yaptığı polikültür tarım yapılan alanlarda da bir çok çay ile birleşmesi nedeniyle daha çok bitki türünü barındırdığı düşünülmektedir. Seyhan Nehri ise dağlardan kaynaklanmakta ve daha çok monokültür tarımın yapıldığı Orta Anadolu'dan geçiş yapmaktadır. Bu nedenle bitki çeşitliliğinin daha az olabileceği düşünülmektedir.

Survey sırasında Türkiye Türkiye ve Doğu Ege Adaları'nın Florası (Davis, 1965-1985, Davis vd., 1988, Güner vd., 2001)'nda Aydın civarında daha önce varlığı tespit edilmemiş, *P. alkekengi* (fener otu) gibi yabancı ot türlerine de rastlanmıştır. *Physalis* spp.'nin Harran Ovası pamuk alanlarına bulaşma ve yayılma yollarının saptandığı bir çalışmada, bu yabancı otun Amerika ve Meksika kökenli olduğu ancak sıcaklığın 30-35 °C olduğu ve sulamanın yapıldığı her yerde kolaylıkla yetişebildiği belirtilmiştir. Son yıllarda pamuk ekim alanlarında % 96'lık rastlama sıklığı ile önemini artıran bu yabancı otun m²'de 1 adet bulunması durumunda % 10'a varan verim kayıplarına yol açtığı saptanmıştır. Çalışma kapsamında tohumluklarda yapılan sayımlarda bayilerden alınan tohumlukların (havsız tohum) % 60'ında, üretici tohumluklarının % 87'sinde ve çırçır fabrikalarından alınan örneklerin % 78'inde değişen sayıda *Physalis* tohumunun bulunduğu belirlenmiştir. Çalışmada *Physalis* türlerinin Harran Ovası'na tohumlukla geldiği, havlı tohumluk kullanımı ve sulama suyu ile de bulaşık olmayan alanlara yayıldığı ortaya konmuştur (Bükün ve Uygur, 2004).

Bölgemize de bu yabancı otun pamuk tohumluğu ile bulaşmış olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle her ne kadar survey esnasında sadece bir örnekleme noktasında rastlanmış olsa da, bu yabancı otun yayılmasının önlenmesi için mücadelesine dikkat edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmanın sonuçlarının Aydın İli'nde bazı kültür bitkilerinde yapılan surveyler sonucunda belirlenen yabancı otlarla kıyaslanabilmesi için bazı çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Boz (2000 a), tarafından Aydın İli pamuk ekim alanlarındaki yabancı otların belirlenmesi için yapılan surveyde 23 farklı türde yabancı ota rastlanmıştır. Rastlama sıklıklarına göre yabancı otlar değerlendirildiğinde en çok rastlananlar sırasıyla *C. rotundus* (% 84), *P. oleracea* (% 64,4), *X. strumarium* (% 48,7), *S. halepense* (% 47,3), *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (% 40,7), *A. retroflexus* (% 38,1) ve *C. dactylon* (% 32,8) olmuştur.

Yine Nazilli ve Söke'de Kaya (2000) tarafından yapılan bir çalışmada da pamuk alanlarında yabancı ot türleri belirlenmiştir. Buna göre Nazilli'de rastlama sıklıklarına göre önemli bulunan yabancı otlar *C. rotundus*, *S. halepense*, *P. oleracea*, *C. album*, *C. dactylon*, *C. arvensis*, *X. strumarium*, *S. verticillata*, *P. australis* ve *A. retroflexus* olarak tespit edilmiştir. Söke'de ise rastlama sıklıklarına göre *C. rotundus*, *X. strumarium*, *C. dactylon*, *A. pseudalhagi*, *P. oleracea*, *S. halepense*, *H. europaeum*, *S. verticillata*, *C. arvensis*, *S. nigrum*, *R. raphanistrum*, *C. album*, *P. aviculare* ve *A. retroflexus* önem kazanmaktadır.

Aydın İli'de yine Boz (2000 b) tarafından buğday alanlarındaki yabancı otların belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada en çok rastlanan yabancı otlar *M. chamomilla* (% 63), *P. rhoeas* (% 56,6), *R. raphanistrum* (% 55), *Avena* spp. (% 54, 5), *A. arvensis* (% 42,5), *Vicia villosa* Roth. (% 42), *C. bursa-pastoris* (% 38), *L. perenne* (% 35,8), *Sonchus* spp. (% 35,1), *P. aviculare* (% 32, 27), *M. officinalis* (% 31, 5) ve *S. arvensis* (% 30,2) olarak belirlenmiştir.

Doğan ve Boz (2005) tarafından Aydın İli mısır ekim alanlarında yürütülen surveyde birinci ürün mısırdaki en çok rastlanan yabancı otların *C. rotundus* (% 93), *A. retroflexus* (% 73,7), *P. oleraceae* (% 63), *S. nigrum* (% 54,3), *C. album* (% 54), *E. crus-galli* (% 48), *E. colona* (% 42,7), *D. sanguinalis* (% 41), *S. halepense* (% 38,3), *X. strumarium* (% 37,3) ve *C. dactylon* (% 36) olduğu tespit edilmiştir. İkinci ürün mısır ekim alanlarında da aynı yabancı otlara genelde daha az bir rastlama sıklığı oranı ile rastlanmıştır.

Nisan ve Eylül aylarında sulama kanalları kenarında yürütülen surveyler sonucunda rastlama sıklıkları farklı olsa da buğday, pamuk ve mısır alanlarında

yüksek oranda görülen yabancı otların cins düzeyinde hepsine rastlandığı görülmektedir. Bu nedenle Aydın Ovası sulama kanalları kenarındaki yabancı otların kültür bitkileri içerisinde tespit edilen yabancı otlarla benzerlikler gösterdiği söylenebilir. Ancak *C. acutum* gibi sulama kanalları kenarında sıklıkla rastladığımız bazı yabancı ot türlerinin kültür bitkilerinin yetiştirildiği alanlarda yoğunluğunun pek fazla görülmediği bilinmektedir. Bu yabancı otların kültür bitkilerinin yetiştiği alanlardaki yabancı ot mücadele yöntemlerinden, kültürel işlemlerden ve kendi ekolojik isteklerinden dolayı tarla içerisinde görülme sıklıklarının azalmış olabileceği düşünülmektedir.

Gider (2013)'in tek yıllık otlaklar ile Aydın, Denizli, Muğla ve İzmir yol kenarlarında istilacı bitki türlerini ve istila yeteneklerini belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada da bir çok farklı türde bitki tespit edilmesine karşın, çalışmamızda sıklıkla rastladığımız *H. murinum* ve *C. dactylon* en sık rastlanan ve istila gücü en yüksek 10 yabancı ot içinde yer almışlardır. Otlaklar ve yol kenarlarında belirlenen yabancı otlardan özellikle istila gücü yüksek olan *Avena* spp. gibi bazı türlere de kültür bitkilerinde yürütülen surveylerde sıklıkla rastlandığı görülmektedir. Bu nedenle yol kenarları ve tarım alanları arasında özellikle rastlama sıklığı ve istila gücü yüksek türler bakımından tür geçişleri olduğu düşünülmektedir.

4.2. Aydın Ovası Sulamasında Kanal Kenarlarında Görülen Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Suda Canlı Kalma Sürelerinin Tespiti

Surveyler sırasında rastlama sıklığı en fazla bulunan yabancı otların tohumlarının suda canlı kalma sürelerinin tespiti için yapılan çalışmada öncelikle bu tohumların suya konulmadan önce başlangıçtaki canlılık oranları tespit edilmiştir.

Bu amaçla Nisan 2012 surveyinde en fazla rastlama sıklığına sahip olan yabancı otlardan *A. myosuroides*, *H. murinum*, *M. officinalis* ve *S. marianum*'un tohumları 20'şer adet olacak şekilde 4 tekerrürlü olarak TTC canlılık testine tabii tutulmuş ve birinci denemede bu tohumların başlangıçtaki canlılık oranları Çizelge 4.5'te verilmiştir. *M. chamomilla* ise tohumları çok küçük olduğu için yüzdürme testine tabii tutularak başlangıçtaki canlılık oranı aynı çizelgede belirtilmiştir. Bu dönem surveyinde rastlama sıklığı yüksek bulunan ancak tohumları henüz o dönemde temin edilemeyen *C. dactylon* tohumları 1 no'lu denemeye dâhil edilmemiştir.

Çizelge 4.5. Kış dönemi yabancı otları için yürütülen surveyde rastlama sıklığı en fazla bulunan yabancı ot tohumlarının başlangıçtaki canlı tohum sayıları ve canlılık oranları (1. deneme)

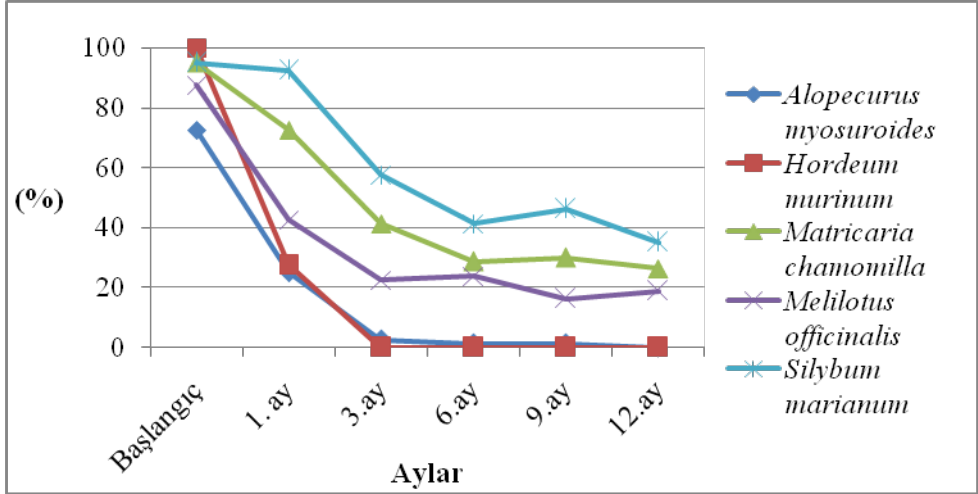
Yabancı Otlar	Ortalama	Canlılık Oranları (%)
<i>Alopecurus myosuroides</i>	14,5	72,5
<i>Hordeum murinum</i>	20,0	100,0
<i>Matricaria chamomilla</i>	19,0	95,0
<i>Melilotus officinalis</i>	17,5	87,5
<i>Silybum marianum</i>	19,0	95,0

Başlangıçtaki canlılık oranları belirlenen birinci denemedeki yabancı ot tohumlarının 10.08.2012-10.08.2013 tarihleri arasında yürütülen çalışmada elde edilen verilere göre 1., 3., 6., 9. ve 12. aylardaki canlılık oranları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Birinci denemede kullanılan yabancı ot tohumlarının 1.-12. aylar sonunda canlılık oranları (%)

Yabancı Otlar	Aylar				
	1. ay	3. ay	6. ay	9. ay	12. ay
<i>Alopecurus myosuroides</i>	25,0	2,5	1,3	1,25	0,0
<i>Hordeum murinum</i>	27,5	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Matricaria chamomilla</i>	72,5	41,3	28,8	30,0	26,3
<i>Melilotus officinalis</i>	42,5	22,5	23,8	16,3	18,8
<i>Silybum marianum</i>	92,5	57,5	41,3	46,3	35,0

Nisan 2012 surveyinde rastlama sıklığı en fazla bulunan yabancı ot tohumlarıyla yapılan çalışmanın birinci tekrarında (1. denemede) çalışmaya başlamadan önce ve 1.-12. aylar sonunda görülen canlılık oranları ve bunların nasıl değiştiği Şekil 4.2'de görülmektedir.



Şekil 4.2. Yabancı ot tohumlarının canlılık oranlarındaki değişimler (1. deneme)

Çizelge 4.5. ve 4.6. ile Şekil 4.2. incelendiğinde 3. aydan itibaren *H. murinum* tohumlarının canlılıklarını tamamen yitirdiği *A. myosuroides* tohumlarının ise neredeyse tamamının öldüğü tespit edilmiştir. Başlangıçta *M. chamomilla*, *M. officinalis* ve *S. marianum*'un yaklaşık % 90'larda olan canlılık oranlarının bir yılın sonunda sırasıyla % 26,3, % 18,8 ve % 35'e gerilediği görülmüştür.

Birinci denemenin tekrarının yapılması için başlatılan ikinci denemede önce yine tohumların başlangıçtaki canlılık oranları belirlenmiş ve bu da Çizelge 4.7'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.7. Kış dönemi yabancı otları için yürütülen surveyde rastlama sıklığı en fazla bulunan yabancı ot tohumlarının başlangıçtaki canlı tohum sayıları ve canlılık oranları (2. deneme)

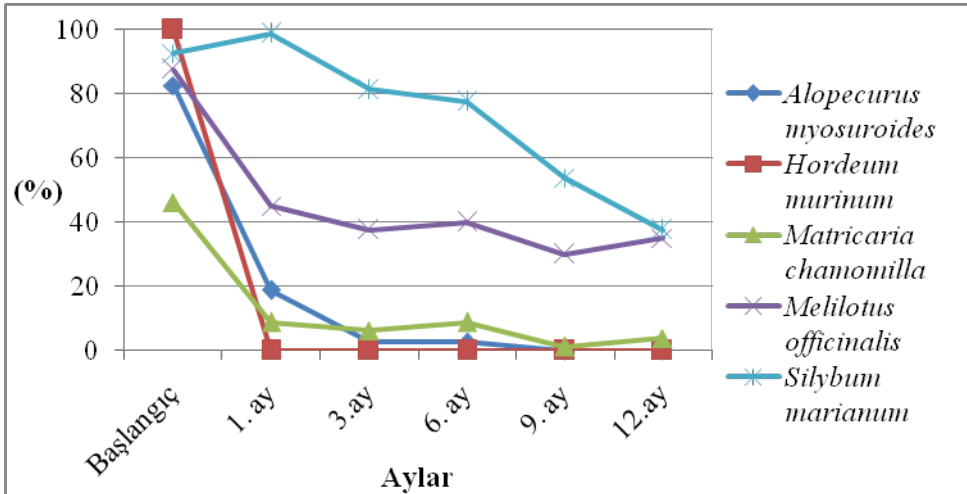
Yabancı Otlar	Ortalama	Canlılık Oranları (%)
<i>Alopecurus myosuroides</i>	16,5	82,5
<i>Hordeum murinum</i>	20,0	100,0
<i>Matricaria chamomilla</i>	9,3	46,3
<i>Melilotus officinalis</i>	17,5	87,5
<i>Silybum marianum</i>	18,5	92,5

Başlangıçtaki canlılık oranları belirlenen yabancı ot tohumlarının 11.10.2012-11.10.2013 tarihleri arasında yürütülen 2. denemenin sonuçlarına göre 1., 3., 6., 9. ve 12. aylardaki canlılık oranları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. İkinci denemede kullanılan yabancı ot tohumlarının 1.-12. aylar sonunda canlılık oranları (%)

Yabancı Otlar	Aylar				
	1. ay	3. ay	6. ay	9. ay	12. ay
<i>Alopecurus myosuroides</i>	18,8	2,5	2,5	0,0	0,0
<i>Hordeum murinum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Matricaria chamomilla</i>	8,8	6,3	8,8	1,3	3,8
<i>Melilotus officinalis</i>	45,0	37,5	40,0	30,0	35,0
<i>Silybum marianum</i>	98,8	81,3	77,5	53,75	37,5

Nisan 2012 surveyinde rastlama sıklığı en fazla bulunan yabancı ot tohumlarıyla yapılan çalışmanın ikinci tekrarında (2. deneme) çalışmaya başlamadan önce ve 1.-12. aylar sonunda görülen canlılık oranları ve bunların nasıl değiştiği Şekil 4.3’te görülmektedir.



Şekil 4.3. Yabancı ot tohumlarının canlılık oranlarındaki değişimler (2. deneme)

Çizelge 4.7 ve 4.8 ile Şekil 4.3 incelendiğinde *A. myosuroides*'in çalışmanın birinci tekrarında olduğu gibi 3. ay sonunda neredeyse tamamının canlılığını yitirdiği görülmüştür. *H. murinum* ise ikinci tekrarda 3. ay yerine bu kez 1. ay sonunda canlılığını tamamen kaybetmiştir. *M. officinalis* 12. ay sonunda birinci denemedekinden (% 18,8) daha fazla canlı kalmış ve % 35 oranında bir canlılık göstermiştir. *S. marianum* tohumlarının 12 ay sonundaki canlılık oranı her iki çalışmada da benzer ve % 35 seviyelerinde bulunmuştur. *S. marianum* her iki denemede de 12 ay sonunda canlılığını en fazla muhafaza eden yabancı ot olmuştur. Bunun tohum kabuğunun kalınlığından kaynaklandığı düşünülmektedir. *S. marianum*'un tohum kabuğu epidermisinin, palizat hücreleri katmanıyla kalınlaşmış bir dış duvara sahip olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 1999). Yapılan bir çalışmada *S. marianum*'un tohum canlılığını toprakta da 9 seneye kadar koruyabildiği belirlenmiştir (Ahmadian vd., 2012)

M. chamomilla tohumlarının canlılık oranı ise, birinci denemedekinin (% 26,3) aksine ikinci tekrarda 12 ay sonunda % 3,8 canlılık oranına gerilemiştir. Ancak birinci ve ikinci denemenin başlangıcındaki canlılık oranları kıyaslandığında *M. chamomilla*'nın birinci denemedeki başlangıç canlılık oranının % 95, ikinci denemedeki başlangıç canlılık oranının ise % 46,3 olduğu görülmektedir. İkinci denemedeki *M. chamomilla* tohumlarında daha erken görülen bu canlılık kayıplarının başlangıçtaki canlılık oranının düşük olmasına dayandığı düşünülmektedir.

Her iki çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde oluşan ortak kanı tohumlarının çoğu canlılıklarını kaybetse de *S. marianum* ve *M. officinalis* tohumlarının 12. ay sonunda halen problem olmaya devam edebileceğidir. Morinaga (1926) çalışmasında *M. officinalis* tohumlarının suda yüksek ve düşük sıcaklıklarda yüksek oranda çimlendiğini tespit etmiştir. Bu da göstermektedir ki *M. officinalis* suyun içerisinde çimlendikten sonra uygun bir ortam bulduğu takdirde gelişimine devam edebilecektir. Canlılık oranının da 12. ay sonunda dahi % 18,8-35 oranlarında değişmesi bu yabancı otun yoğunluğunu devam ettirebileceğini göstermektedir. *M. officinalis*'in Boz (2000 b)'un çalışmasında tespit edildiği gibi bölgemiz ekim alanlarında sık görülen yabancı otlardan olmasının bir nedeninin de bu olabileceği tahmin edilmektedir.

Çalışmamızda *A. myosuroides* ve *H. murinum* tohumları ise en geç 3 ay sonunda tamamen canlılıklarını yitirmektedirler. Ancak çalışma sırasında edinilen

izlenimlerde *A. myosuroides* ve *H. murinum* tohumlarının canlılıklarını genellikle çimlendikten sonra kaybettiklerini göstermiştir. Bu durum bu tohumların çimlendikten sonra uygun ortam bulmaları halinde yaşamlarını devam ettirebileceklerini göstermektedir. Diğer bitkilere ait tohumlar ise daha çok tohum kabuğunun parçalanması ve tohumun su alarak çürümesi nedeniyle canlılık kaybına uğramışlardır. Bu bitkilerin tohumlarından tohum sertliğini kaybetmemiş olanlar genellikle canlı bulunmuştur.

M. chamomilla tohumları ile yapılan çalışmada TTC testi yerine distile suda yüzdürme tekniği kullanılmış, her iki bidondaki çalışmada 12. ay sonundaki canlılık oranlarının farklılık göstermesi nedeniyle bir yoruma gitmek zorlaşmıştır. Sadece başlangıçtaki canlılık oranlarının 12. ay sonunda birinci ve ikinci denemede sırasıyla % 72,3 ve % 91,8 oranında azaldığı saptanmıştır.

Eylül 2012 surveyinde rastlama sıklığı en fazla bulunan yabancı otların tohumlarının başlangıçtaki canlılık oranlarını tespit etmek amacıyla yapılan çalışmanın sonuçları Çizelge 4.9'da verilmektedir. Bu çalışma sonucunda elde edilen başlangıçtaki canlılık oranları verileri 3 ve 4 no'lu deneme aynı anda başlatıldığı için her ikisinde de kullanılmıştır.

Çizelge 4.9. Yaz dönemi yabancı otları için yürütülen surveyde rastlama sıklığı en fazla bulunan yabancı otların tohumlarının başlangıçtaki canlı tohum sayıları ve canlılık oranları (3. ve 4. deneme)

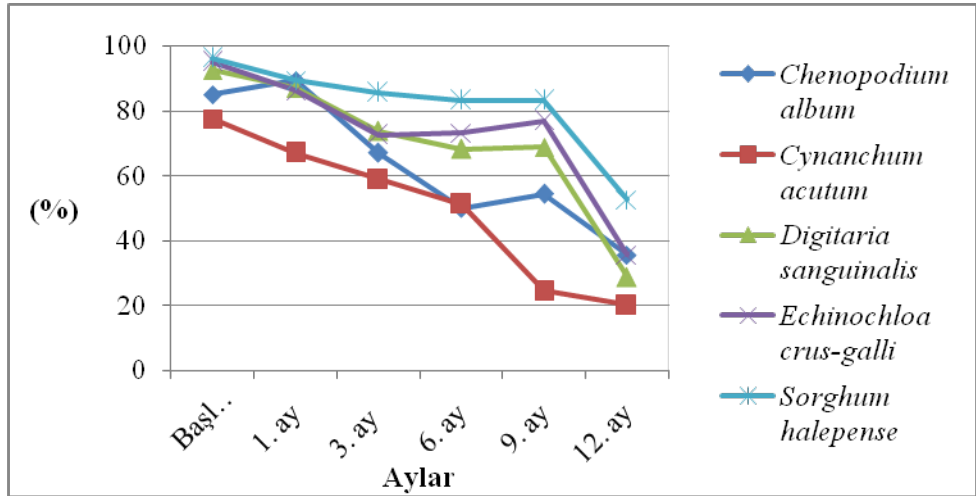
Yabancı Otlar	Ortalama	Canlılık Oranları (%)
<i>Chenopodium album</i>	17,0	85,0
<i>Cynanchum acutum</i>	15,5	77,5
<i>Digitaria sanguinalis</i>	18,5	92,5
<i>Echinochloa crus-galli</i>	19,0	95,0
<i>Sorghum halepense</i>	19,3	96,3

Üçüncü ve dördüncü denemedeki yabancı ot tohumlarının 01.01.2013-01.01.2014 tarihleri arasında 2 farklı bidonda yürütülen çalışmada elde edilen 1., 3., 6., 9. ve 12. aylardaki canlılık oranları denemeler aynı tarihlerde yürütüldüğü için birleştirilerek Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Üçüncü ve dördüncü denemede kullanılan yabancı ot tohumlarının 1.-12. aylar sonunda canlılık oranları (%)

Yabancı Otlar	Aylar				
	1. ay	3. ay	6. ay	9. ay	12. ay
<i>Chenopodium album</i>	89,4	66,9	50,1	54,4	35,7
<i>Cynanchum acutum</i>	66,9	58,8	51,3	24,4	20,1
<i>Digitaria sanguinalis</i>	86,9	73,8	68,2	68,8	28,8
<i>Echinochloa crus-galli</i>	86,3	72,5	73,2	76,9	35,7
<i>Sorghum halepense</i>	89,4	85,7	83,2	83,2	52,5

Eylül 2012 surveyinde rastlama sıklığı en fazla bulunan yabancı ot tohumlarıyla yapılan çalışmanın birinci ve ikinci tekrarında (3. ve 4. deneme) çalışmaya başlamadan önce ve 1.-12. aylar sonunda görülen canlılık oranları ve bunların nasıl değiştiği Şekil 4.4'te görülmektedir



Şekil 4.4. Yabancı ot tohumlarının canlılık oranlarındaki değişimler (3. ve 4. deneme)

Çizelge 4.10 ve Şekil 4.4. incelendiğinde çalışılan tüm yabancı otların tohumlarının 12. ay sonunda yaklaşık % 20 ile % 50 arasında canlılıklarını korudukları görülmektedir. Çalışma süresince elde edilen canlılık oranı

değerlerinde değişkenlikler olsa da hiçbir yabancı ot tohumunun canlılık oranı bir yıl sonunda % 20'nin altına düşmemiştir.

C. album ve *E. crus-galli*'nin 1. ay sonunda hemen hemen aynı oranlara düşen canlılığı 12. ay sonunda da aynı (% 35,7) bulunmuştur. *E. crus-galli*'nin 9. ay sonunda % 76,9 olan canlılık oranı son 3 ayda yarıdan fazla düşüş göstermiştir. Bu nedenle özellikle sulak alanlarda ve çeltik alanlarında problem olabilen bu yabancı otun ileriki dönemlerde sulama kanalları kenarında da yoğunlukla görüleceği düşünülmektedir.

C. acutum başlangıçtaki ve 12. ay sonundaki canlılık oranı en düşük olan yabancı ot olmuştur. *C. acutum*'un tohum canlılığının % 20'ye düşmesi nedeniyle tohumdan çok vejetatif olarak çoğalmasından dolayı yayılacağı düşünülmektedir.

D. sanguinalis ve *S. halepense* için ilk 9 ayda çok fazla düşüş göstermeyen canlılık oranı, son 3 aylık dönemde daha hızlı bir düşüş kaydederek *D. sanguinalis* için 1 yıl sonunda % 28,8, *S. halepense* için ise % 52,5 olmuştur.

Surveyler sırasında rastlama sıklığı açısından önemli bulunan ancak tohumları daha sonra satın alma yoluyla temin edildiği için 11.04.2013 tarihinde 5. ve 6. deneme yapılarak bidonlara ilave edilerek çalışmaya başlanılan *C. dactylon* ve *G. glabra* tohumlarının başlangıçtaki canlılık oranları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Rastlama sıklığı önemli bulunan *C. dactylon* ve *G. glabra*'nın başlangıçtaki canlı tohum sayıları ve canlılık oranları (5. ve 6. deneme)

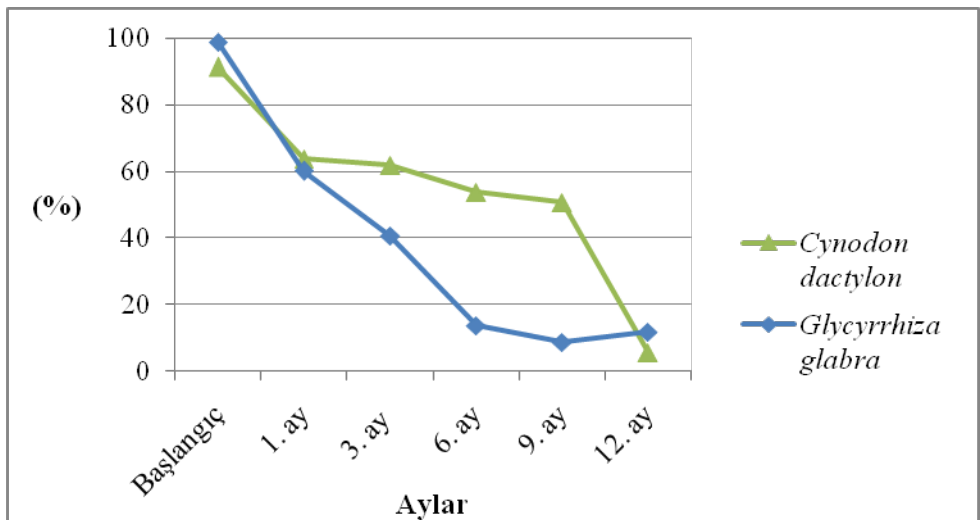
Yabancı Otlar	Ortalama	Canlılık Oranları
<i>Cynodon dactylon</i>	18,3	91,3
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	19,8	98,8

Beşinci ve altıncı denemedeki yabancı ot tohumlarının 11.04.2013-11.04.2014 tarihleri arasında 2 farklı bidonda yürütülen çalışmada elde edilen 1., 3., 6., 9. ve 12. aylardaki canlılık oranları denemeler aynı tarihlerde yürütüldüğü için birleştirilerek Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Beşinci ve altıncı denemede kullanılan *C. dactylon* ve *G. glabra* tohumlarının 1.-12. aylar sonunda canlılık oranları (%)

Yabancı Otlar	Aylar				
	1. ay	3. ay	6. ay	9. ay	12. ay
<i>Cynodon dactylon</i>	63,8	61,9	53,8	50,7	5,6
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	60,1	40,7	13,8	8,8	11,9

Çalışmanın birinci ve ikinci tekrarında (5. ve 6. deneme) çalışmaya başlamadan önce ve 1.-12. aylar sonunda görülen canlılık oranları ve bunların nasıl değiştiği Şekil 4.5’de görülmektedir.



Şekil 4.5. *C. dactylon* ve *G. glabra*'nın canlılık oranlarındaki değişimler (5. ve 6. deneme)

Çizelge 4.11, Çizelge 4.12 ile Şekil 4.5 incelendiğinde *Cynodon dactylon*'un başlangıçta % 91,3 olan canlılık oranının 9. ay sonunda % 50'lere, 12. ay sonunda ise % 5,6'ya düştüğü görülmüştür.

G. glabra'nın ise başlangıçta % 100'e yakın olan canlılık oranı 1. ay sonunda yaklaşık % 60 civarına düşerken, 6. aydan sonra hızlı bir düşüş göstermeye başlamış ve 12. ay sonunda % 11,9 olmuştur.

C. dactylon ve *G. glabra*'nın tohumlarının dışarıdan satın alma yoluyla temin edildiği düşünüldüğünde, sulama kanalları kenarında görülen bireylerin tohumlarının farklı canlılık oranlarına sahip olabileceği göz önüne alınmalıdır. Çalışmada *C. dactylon* tohumlarının sulama kanalındaki suyun içerisinde canlılığını 9. aya kadar % 50'ler düzeyinde koruyabildiği belirlenmiştir. Ancak surveyler sırasında en çok görülen yabancı otlardan olan bu türün toplanan tohumlarının içlerinin genelde boş oldukları görülmüştür. Bilindiği gibi *C. dactylon* hem rizom, hem stolon hem de tohumla çoğalabilen bir bitki olmasına rağmen rizom ve stolonla daha çok çoğalmaktadır. Bu nedenle, *C. dactylon*'un ana sulama kanalları kenarında erozyonu önlemek için var olması istenen yaygınlık ve yoğunluğunun, çok yıllık ve vejetatif yollarla yayılabilen bir bitki olmasından dolayı ileriki yıllarda daha da artacağı düşünülmektedir. Oluşturduğu tohumların ise verimli tohumlar olmaması nedeniyle, sulama suyuna karışmalar bile suyla taşındığı tarlalarda problem yaratmayacağı kanaatine varılmıştır.

G. glabra'nın tohumlarının ise 1. ay sonunda % 60'lara düşen canlılık oranlarının 12. ay sonunda % 10'lara gerilediği görülmüştür. Bu bitkinin de çok yıllık ve rizomlarıyla yayılabilen bir bitki olması nedeniyle sulama kanalları kenarında sonraki dönemlerde en fazla rastlanılan yabancı otlardan olmaya devam edeceği düşünülmektedir. Sulama suyuyla 100 m. mesafedeki hareketinin incelendiği çalışmada tohumlarının ağır ve büyük olması nedeniyle yüzmeyip çöktüğü görülmüştür. Bu nedenle tortuya karışacağı da düşünülmektedir.

Tohumların canlılık oranlarının belirlenmesi için yürütülen tüm bu denemeler suni koşullarda sulama suyu kanaldan temin edilerek gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla Büyük Menderes Nehri veya suyun bu nehirden alındığı Aydın Ovası sulama kanalları içindeki sıcaklık, mikrobiyal aktivite, böcek veya diğer hayvanların tohumlara zarar vermesi vb. nedenlerden ötürü tohumların canlılık oranlarında değişimler olacağı düşünülmektedir.

Ülkemizde yabancı ot tohumlarının suda canlı kalma sürelerine ilişkin bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak toprağın farklı derinliklerine gömülü bazı yabancı ot tohumlarının 7 yıl sonraki canlılık oranlarının tespit edildiği bir çalışmada (Üremiş ve Uygur, 2004), bizimde çalışmamızda kullandığımız *S. halepense* bitkisinin 15 ve 30 cm toprak derinliğine gömülü tohumlarının canlılık oranlarının sırasıyla % 9,51 ve % 8,15 olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada yine çalışmamızda tohumlarını kullandığımız *E. crus-galli* ile aynı

cinsten olan *E. colona*'nın canlılık oranlarının da sırasıyla % 1,14 ve % 1,70 olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma da göstermektedir ki bazı yabancı ot tohumları tarlalara taşındıklarında da buralarda uzun süre canlılıklarını muhafaza edebilmektedirler.

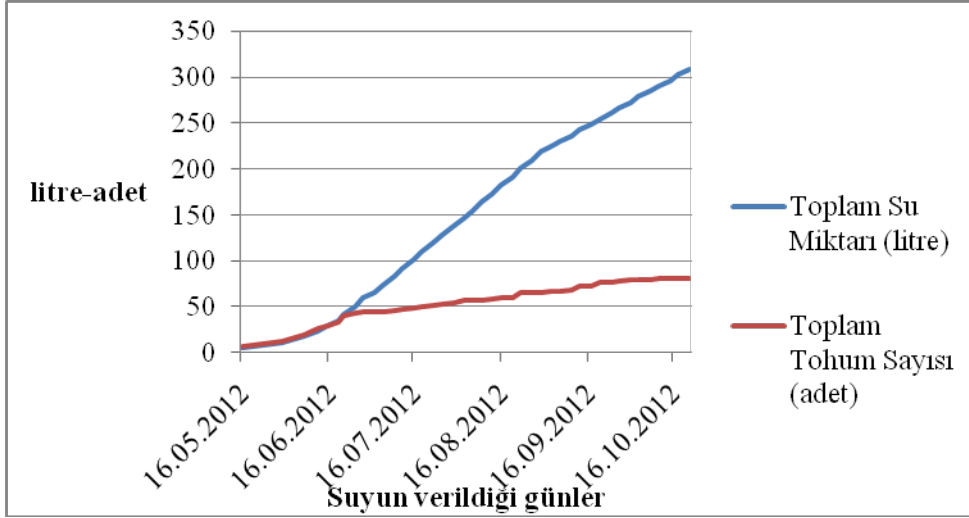
Sonuç olarak tüm çalışmalar değerlendirildiğinde rastlama sıklığı açısından önemli bulunan bazı yabancı ot tohumlarının suda 1 yıl kalsalar dahi problem olma kapasitesine sahip oldukları düşünülmektedir. Özellikle *S. halepense*'nin vejetatif çoğalmasına ilaveten tohumlarının canlılıklarını suda uzun süre muhafaza edebilmesi (12 ay sonunda yaklaşık % 50) açısından ileriki dönemlerde de en çok yoğunluk gösterecek yabancı otlardan biri olacağı düşünülmektedir.

4.3. Sulama Sularının Filtrelenmesinin Yabancı Otlanmaya Etkisi

Çalışmanın 16 Mayıs- 22 Ekim 2012 tarihleri arasında yürütülen birinci tekrarında (Şekil 4.6) saksılara uygulanan toplam su miktarı ve 80 meshlik elekten geçirilerek toplamda bulunan tohum sayısı verileri Ek Çizelge 1 ve Şekil 4.7'de belirtilmiştir.



Şekil 4.6. Elek-saksı çalışması (I)



Şekil 4.7. Sulama suyunun yabancı otları etkisinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada kullanılan su miktarı ve tespit edilen tohum sayısı (1. deneme)

Çalışma süresince uygulanan 309 l suda toplam 81 adet yabancı ot tohumu bulunmuştur.

Saksılara giriş yapan tohum sayısı 81 olmasına karşın çıkış yapan bitki sayısı daha az bulunmuştur. Bu tarihler arasında yapılan sulamalar sonucu sulama bittikten bir ay sonrasında 25.12.2012 tarihinde deneme bitirilene kadar saksılarda görülen yabancı otlar Çizelge 4.13'de verilmiştir. Saksılara giriş yapan tohum sayısı ile kıyaslamak açısından saksılarda çıkış yapan yabancı otlar bu çalışmada dar ve geniş yapraklılarda birey olarak sayılmıştır.

Şekil 4.7 incelendiğinde Mayıs-Haziran döneminde saksılara giriş yapan yabancı ot tohumu sayısının diğer aylara nazaran daha fazla olduğu görülmektedir. Bu dönem daha çok kış döneminde görülen yabancı otların tohum dökme zamanı olduğu için bu aylarda daha fazla tohumla rastlanıldığı düşünülmektedir. Çizelge 4.13'de de saksılarda çıkış yapan yabancı otlar incelendiğinde toprak bulaşıklığından kaynaklandığı düşünülen *A. retroflexus* dışındaki yabancı otların ağırlıklı olarak kış dönemi yabancı otları olduğu görülecektir.

Çizelge 4.13. Sulama suyunun filtrelenmesinin yabancı otları etkisinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada saksılarda görülen yabancı otlar (1. deneme)

	Yabancı Otlar	Adet/saksı*
KONTROL	<i>Amaranthus retroflexus</i>	9
	<i>Amaranthus viridis</i>	1
	<i>Conyza spp.</i>	3
	<i>Poa trivialis</i>	1
	<i>Sonchus oleraceus</i>	17
	TOPLAM	31
ELEKSİZ	<i>Amaranthus retroflexus</i>	14
	<i>Conyza sp.</i>	1
	<i>Galium sp.</i>	1
	<i>Portulaca oleracea</i>	1
	<i>Rumex sp.</i>	2
	<i>Silybum marianum</i>	1
	<i>Sonchus oleraceus</i>	41
TOPLAM	61	
6 MESH	<i>Amaranthus retroflexus</i>	12
	<i>Amaranthus blitoides</i>	4
	<i>Conyza spp.</i>	2
	<i>Hordeum murinum</i>	1
	<i>Sonchus asper</i>	1
	<i>Sonchus oleraceus</i>	43
	TOPLAM	63
10 MESH	<i>Amaranthus blitoides</i>	2
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	13
	<i>Conyza spp.</i>	2
	<i>Lactuca sp.</i>	2
	<i>Lolium sp.</i>	1
	<i>Plantago lanceolata</i>	1
	<i>Sonchus asper</i>	1
	<i>Sonchus oleraceus</i>	34

	Yabancı Otlar	Adet/saksı*
	TOPLAM	56
18 MESH	<i>Amaranthus albus</i>	1
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	10
	<i>Lactuca</i> sp.	1
	<i>Melilotus</i> sp.	1
	<i>Sonchus oleraceus</i>	22
	TOPLAM	35
30 MESH	<i>Amaranthus blitoides</i>	2
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	9
	<i>Chenopodium album</i>	1
	<i>Conyza</i> spp.	2
	<i>Solanum nigrum</i>	1
	<i>Sonchus asper</i>	1
	<i>Sonchus oleraceus</i>	16
	TOPLAM	32

* Çalışmada kullanılan 6 tekerrür*11 dm³ = 66 dm³ hacimli saksı toprağı

Elde edilen verilere, *A. retroflexus*, *S. oleraceus* ve toplam yabancı ot sayısı açısından homojenite testi ve varyans analizi uygulanmıştır. Homojenite testi sonucu veriler homojen bulunmuş ve verilerin varyans analizine tabi tutulması sonucunda ise istatistiki yönden önemli farklılıklar saptanmıştır. Duncan testi uygulanmasıyla, verilerin % 95 olasılık düzeyinde oluşturdukları sınıflar Çizelge 4.14'de belirtilmiştir.

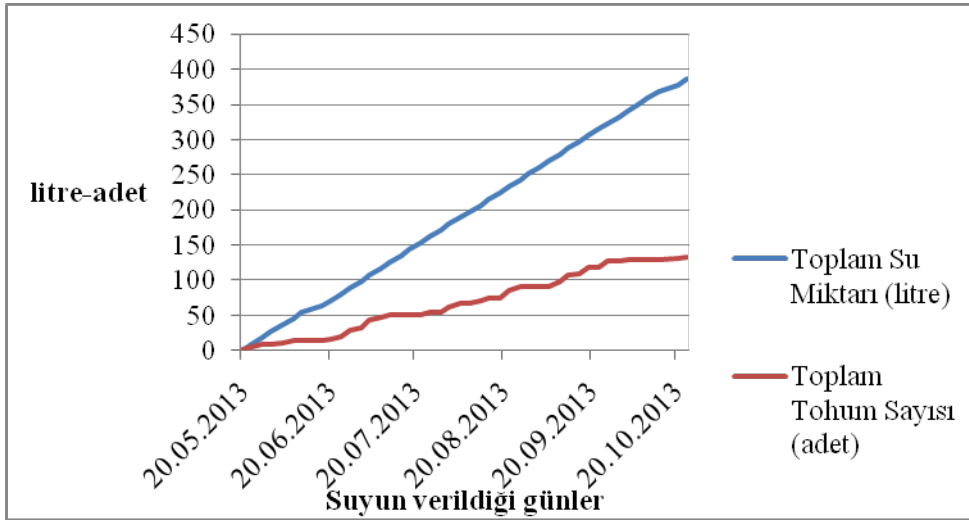
Çizelge 4.14. Sulama suyunun yabancı otlarıya etkisinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada saksılarda görülen yabancı ot sayılarına uygulanan Duncan testi sonuçları (1. deneme)

	Yabancı Otlar		
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>	Toplam Yabancı Ot Sayısı
KONTROL	9 (a)	17 (b)	31 (b)
ELEKSİZ	14 (a)	41 (a)	61 (a)
6 MESH	12 (a)	43 (a)	63 (a)
10 MESH	13 (a)	34 (a)	56 (a)
18 MESH	10 (a)	22 (b)	35 (b)
30 MESH	9 (a)	16 (b)	32 (b)

Çizelge 4.14 incelendiğinde *A. retroflexus* açısından uygulamalar arasında bir fark görülmemektedir. Bu durum çıkış yapan *A. retroflexus* bireylerinin kullanılan saksı toprağından kaynaklandığını göstermektedir. *S. oleraceus* ve toplam yabancı ot sayısı bakımından ise eleksiz, 6 ve 10 mesh elek kullanılan saksılarla kontrol, 18 ve 30 mesh kullanılan saksıların farklı sınıflarda yer aldığı görülmektedir. Bu veriler 18 ve 30 mesh elek kullanılan saksılardaki yabancı otların topraktan kaynaklandığını eleksiz, 6 mesh ve 10 mesh elek kullanılan saksılardaki yabancı ot sayısının ise topraktan kaynaklananların yanı sıra sulama suyuyla beraber gelen yabancı ot tohumları olduğunu göstermektedir.

Kontrol saksılarında bulunan ortalama 31 adet yabancı ot sayısı diğer uygulamalardan çıkarıldığında eleksiz, 6, 10, 18 ve 30 mesh'te sırasıyla 30, 32, 25, 4 ve 1 adet olduğu hesaplanmaktadır. Saksılara giriş yapan ortalama yabancı ot tohumu sayısı olan 81 adete karşın uygulamalarda eleksiz, 6, 10, 18 ve 30 mesh için çıkış yapan bitki sayısının sırasıyla % 37, % 39.5, % 30.8, % 4.9 ve % 1.2 olduğu belirlenmiştir.

Yürütülen ikinci saksı çalışmasında saksı toprağından kaynaklanan yabancı ot çıkışlarının engellenmesi için toprak saksılara doldurulmadan önce 121 °C’de 1 saat sterilize edilmiştir. Bu çalışma kapsamında 20 Mayıs 2013 tarihinde sulama yapılmaya başlanmış ve en son su 24 Ekim 2013 tarihinde verilmiştir. Bu tarihler arasında yürütülen çalışmada saksılara uygulanan toplam su miktarı ve 80 meshlik elekten geçirilerek toplamda bulunan tohum sayısı verileri Ek Çizelge 2 ve Şekil 4.8’de belirtilmiştir.



Şekil 4.8. Sulama suyunun filtrelenmesinin yabancı otları belirlemek için yürütülen çalışmada kullanılan su miktarı ve tespit edilen tohum sayısı (2. deneme)

Şekil 4.8’de görüldüğü gibi çalışma süresince 80 meshlik elekten geçirilen toplam 389 l suda 132 adet tohum saptanmıştır.

Saksılarda çıkış yapan yabancı otları belirlemek için yürütülen ikinci deneme de 24.11.2013 tarihinde sonlandırılmış ve bu süre sonuna kadar görülen yabancı otlar Çizelge 4.15’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. Sulama suyunun filtrelenmesinin yabancı otları etkisinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada saksılarda görülen yabancı otlar (2.deneme)

	Yabancı Otlar	Adet/saksı*
KONTROL	<i>Amaranthus viridis</i>	2
	<i>Poa annua</i>	8
	<i>Solanum nigrum</i>	2
	<i>Sonchus asper</i>	1
	<i>Sonchus oleraceus</i>	4
	TOPLAM	17
ELEKSİZ	<i>Sonchus asper</i>	2
	<i>Sonchus oleraceus</i>	2
	TOPLAM	4
10 MESH	<i>Poa annua</i>	4
	<i>Sonchus asper</i>	1
	<i>Sonchus oleraceus</i>	2
	<i>Stelleria media</i>	1
	TOPLAM	8
18 MESH	<i>Sonchus oleraceus</i>	2
	TOPLAM	2
30 MESH	<i>Sonchus oleraceus</i>	1
	TOPLAM	1
50 MESH	<i>Matricaria chamomilla</i>	8
	<i>Portulaca oleracea</i>	3
	<i>Sonchus oleraceus</i>	1
	TOPLAM	12

* Çalışmada kullanılan 6 tekerrür*11 dm³= 66 dm³ hacimli saksı toprağı

Çalışmanın ikinci tekrarında saksılara giriş yapan tohum sayısı 132 olmasına karşın sulama suyuyla elek kullanılmadan sulanan saksılarda çıkış yapan bitki sayısı bir önceki yıldaki denemeden de daha az (toplam 4 adet) olmuştur. 2012 yılında uygulanan 309 l suda 81 adet tohum bulunmuş ve elek kullanılmadan sulama suyuyla sulanan saksılarda ortalama 30 adet yabancı ot tohumu çimlenmiştir.

Birinci saksı çalışmasının sonucunda sulama suyuyla gelen tohumların hiçbir elek kullanılmasa bile yaklaşık % 60'ının çimlenemediğini göstermiştir. Çalışmada kullanılan en küçük gözlü elekler olan 18 ve 30 meshlik elekler kullanıldığında ise giriş yapan yabancı ot tohumları yaklaşık olarak sırasıyla % 95 ve % 99 oranında engellenmiştir.

İkinci saksı çalışmasında elde edilen sonuçlara uygulanan varyans analizi sonucunda, uygulamalar arasındaki toplam yabancı ot sayısı açısından önemli bulunan farklılıklar *S. oleraceus* açısından önemsiz bulunmuştur. Bu nedenle toplam yabancı ot sayısı açısından yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.16'da verilmiştir. Ancak kontrol (şebeke suyu ile sulanan) ve 50 meshlik elek kullanılarak sulanan saksılarda yabancı ot çıkış sayısının en az olması beklenirken en fazla çıkış olması ve eleksiz (sulama suyu ile sulanan) saksılarda en fazla yabancı ot çıkış olması beklenirken az yabancı ot çıkışı olması denemenin yorumlanmasını anlamsız kılmıştır. Bunun toprak sterilizasyonun yeterince yapılamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.16. Sulama suyunun yabancı otları engellemeye etkisinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada saksılarda görülen yabancı ot sayılarına uygulanan Duncan testi sonuçları (2. deneme)

	Toplam Yabancı	Duncan Testi
KONTROL	17	(a)
ELEKSİZ	4	(b)
10 MESH	8	(ab)
18 MESH	2	(b)
30 MESH	1	(b)
50 MESH	12	(ab)

Suda bulunan toplam yabancı ot sayısı, daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, Kelly ve Bruns (1975)'un 557 gözenek/cm² eleklerle Columbia Nehri'nde yaptıkları taramalarda 2540 litre suda yıllara göre ortalama 292 ile 2220 arasında değişen sayılarda tohumla rastlanıldığı, bu çalışmada ise yaklaşık olarak 3 tohum/l oranı elde edildiği görülmektedir. Kullanılan yöntemlerde farklılıklar olsa da Büyük Menderes'ten beslenen A1 ve A2 sulama kanallarında daha az yabancı ot tohumu bulunduğu söylenilebilir.

Wilson (1980)'in yaptığı çalışmada da 106 µm gözeneklere sahip ağlarla toplanan su örneklerindeki bitkilerin % 26'sının çimlendiği belirlenmiştir. Çalışmamızın birinci tekrarından elde edilen verilere bakılacak olursa eleksiz suyun verildiği saksılarda bu oranın % 37 olduğu görülmektedir. Ancak aynı oran ikinci çalışmada elde edilmemiştir.

Denemeden ilk yıl elde edilen sonuçlar her ne kadar ümitvar olsa da elde edilen sonuçları genelleştirmek mümkün değildir. Bu nedenle denemenin daha sonraki çalışmalarda uygulamalar arasında fark yakalamak için geniş saksılarda veya farklı metotlarla 2 yıl tekrarlanmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Ancak yapılan birinci çalışmadan anlaşılmaktadır ki beklenildiği üzere eleklerin gözenek çapı küçüldükçe (mesh büyüdükçe) suyla gelen yabancı ot tohumu sayısı azalmaktadır. Ayrıca suyla gelen her yabancı ot tohumunun çimlenip çıkış yapmasının da mümkün olmadığı göz önüne alındığında 18 mesh ve üstü elek kullanımının yabancı ot tohumlarının girişinin engellenmesi açısından yeterli olacağı düşünülmektedir.

4.4. Sulama Kanalları Kenarında Görülen Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Suyla Taşınmasının Belirlenmesi

Sulama kanalları kenarında en fazla görülen yabancı ot tohumlarının suyla taşınıp taşınmadığının belirlenmesi için ADÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yer alan ve maksimum debisi 315 l/s olan bir kanalette yapılan çalışmada suyun hızı 1,3 m/sn, çalışmanın yapıldığı saatlerdeki rüzgar hızı 2, 30 m/sn olarak kaydedilmiştir. Çalışma sonrasında suyun yüksekliğinin 53 cm ve ıslak çevrenin 137 cm olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma süresi sonunda (20 dk.) elekte yakalanan boyanmamış yabancı ot tohumları ve yakalandıkları yükseklikler Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Boyanmamış yabancı ot tohumlarının yakalandıkları yükseklikler (adet)

Yabancı Otlar	0-12 cm	12-25 cm	25-39 cm	39 cm ve üstü
<i>Alopecurus myosuroides</i>	7	1	3	76
<i>Chenopodium album</i>	4	3	3	90
<i>Cynanchum acutum</i>	-	-	4	149
<i>Cynanchum acutum</i> (kör çanaklı)	-	-	-	38
<i>Cynodon dactylon</i>	7	4	1	15
<i>Digitaria sanguinalis</i>			2	24
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	3	7	89
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	-	-	-	1
<i>Hordeum murinum</i> (verimli çiçekçik)	3	1	3	45
<i>Hordeum murinum</i> (başakçık)	-	-	-	100
<i>Matricaria chamomilla</i>	-	-	-	-
<i>Melilotus officinalis</i>	1	2	3	94
<i>Silybum marianum</i>	-	-	-	2
<i>Sorghum halepense</i>	3	6	2	86

Çalışma sonunda elekte yakalanan boyalı yabancı tohumları Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Boyanmış yabancı ot tohumlarının yakalandıkları yükseklikler (adet)

Yabancı Otlar	0-12 cm	12-25 cm	25-39 cm	39 cm ve üstü
<i>Alopecurus myosuroides</i>	5	1	2	39
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	1
<i>Cynanchum acutum</i>	7	-	1	65
<i>Cynodon dactylon</i>	-	-	-	1
<i>Digitaria sanguinalis</i>	1	-	1	6
<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	1	-	69
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	-	-	-	-
<i>Hordeum murinum</i> (verimli çiçekçik)	4	1	-	7
<i>Melilotus officinalis</i>	4	-	-	24
<i>Silybum marianum</i>	-	-	-	-
<i>Sorghum halepense</i>	2	1	1	9

Çizelgeler incelendiğinde ister boyanmış ister boyanmamış olsun yakalanan yabancı ot tohumlarının çoğuna yüzey suyunda rastlandığı görülmektedir. Catalan vd. (1997)'in yaptığı çalışmada da 3 farklı su derinliğinden alınan sularda en fazla yabancı ot sayısına yüzeye yakın kısımdan alınan örneklerde rastlandığı belirtilmiştir.

İki çizelge karşılaştırıldığında boyanmamış olan tohumların daha fazla sayıda eleğe varabildikleri görülmektedir. Boyama işlemi sonunda yüzebilirliklerini çok fazla kaybetmemiş olan *C. acutum* ve *E. crus-galli* gibi yabancı ot tohumları bulunsa da çoğunlukla boyanan tohumların boyanmamışlara nazaran elekte daha az görülmeleri sebebiyle vitray boyasının tohumların suyla dağılması çalışmalarında kullanımının uygun olmadığı düşünülmektedir.

Çalışma sırasında pappuslarıyla suya atılan *C. acutum* tohumlarının su üstünde rahatlıkla yüzebildikleri görülmüştür (Şekil 4.9) Ancak Çizelge 4.17 incelendiğinde suya atılan 100 adet tohuma karşın pappussuz olan tohumlara elekte 149 adet rastlanıldığı görülmektedir. Bu da suyla taşınma esnasında bazı tohumların pappuslarından ayrılarak eleğe vardıklarını göstermektedir.



Şekil 4.9. Pappuslarıyla suda yüzen *C. acutum* tohumları

Çalışma sonunda elekte *S. marianum* ve *G. glabra* tohumlarına neredeyse hiç raslanmamış olması bu tohumların 100 m'lik mesafe içerisinde çöktüklerini göstermektedir. Bu tohumlar çalışılan tohumlar içerisindeki en büyük, ağır ve kabuksuz tohumlardır. *S. halepense* tohumları da büyük olmasına rağmen yüzerek çoğunlukla eleğe varabilmişlerdir. Bunun nedeninin *S. halepense* tohum kabuğunun meyve kabuğu ile birleşik olması ve perikarpın kanat işlevi görmesi olduğu düşünülmektedir. Bazı çalışmalarda kıvrılmış olan kılçıkların da tohum dağılımına yardımcı olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2014 f). Yapılan çalışmalar *S. halepense* tohumlarının suyla özellikle de sulama suyuyla dağılabildiğini göstermiştir (Holm vd., 1977).

H. murinum'un başakçık ya da verimli çiçekçik şeklinde suya karışabileceği düşünülmüş ve ikisi bu çalışmada ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Çizelge 4.17' de de görüldüğü üzere bitkinin başakçık şeklinde suya karıştığında % 100'ünün yüzebildiği belirlenirken, çiçekçik şeklinde bu oran % 52 olmuştur.

M. chamomilla tohumlarına elekte hiç rastlanmamıştır. *M. chamomilla* tohumlarının canlılığının belirlenmesi için daha önceki çalışmalarda yapılan yüzdürme metodunda tohumların battıkları görülmüştür. Ayrıca tohumlar çok küçük oldukları için eleğe varmış olsalar dahi kaybolmuş olabilecekleri düşünülmektedir. Bu nedenle yapılan çalışmanın *M. chamomilla* tohumlarıyla

yapılan kısımdan elde edilen sonuçların güvenilir olmadığı ve değerlendirmeye tabi tutulmaması uygun görülmektedir.

Çalışmanın geneline bakıldığında kavuzlu veya meyve kabuğu bulunan tohumların eleğe varabildikleri görülmüştür. Bu nedenle meyve kabuğu ve kavuz gibi tohumu koruyan yapıların tohumların yüzmesine de olanak sağladığı düşünülmektedir.

Tohumların yüzebilirliği tohumların morfolojik yapılarının yanı sıra içinde buldukları suyun hızı, debisi, rüzgâr hızı gibi birçok etmene de bağlıdır. Bu nedenle bu çalışma ile elde edilen değerler farklı koşullarda değişkenlik gösterebilir. Nilson vd. (2010)'un belirttiği gibi yüzme yeteneğinin yanısıra tohumların hidrofobik olup olmaması da organik ya da mineral alt tabakaya ulaşmasını etkileyen faktörler içerisinde yer almaktadır.

Yine de çalışılan bitkiler içerisinde gerek tohumlarının suyla taşınabilmesi, gerekse vejetatif yollarla yayılabilen çok yıllık bitkiler olmaları nedeniyle zaten en sık rastlanılan yabancı otlardan olan *S. halepense* ve *C. acutum*'un ileriki yıllarda yaygınlığının daha çok artacağı düşünülmektedir. Özellikle *S. halepense*'nin tohumlarının da suda canlı kalma oranının 12 ay sonunda dahi yaklaşık % 50'ler civarında olması zarar verme potansiyelini daha çok artırmaktadır. *C. acutum* da bu oran % 20'ler civarındadır.

C. album, Eggington ve Robbins (1920)'in yaptıkları çalışmada yarısından fazlası çöken tohumlar içerisinde yer almıştır. Bu çalışmada ise tohumları kabuğundan ayrılmadan kullanılan *C. album*, *E. crus-galli* ve *M. officinalis* tohumlarının suyla rahatlıkla taşınabildikleri görülmüştür. Bu yabancı otların tohumları da değişen oranlarda suda canlılıklarını muhafaza edebilmektedirler. Bu nedenle yine ileriki yıllarda sulama kanalları kenarında çoğunlukla görebileceğimiz yabancı otlardan olacağı düşünülen bu yabancı otların, tek yıllık bitkiler olmaları nedeniyle mücadelesinin yönetiminde *S. halepense* ve *C. acutum* kadar zorlanılmayacağı düşünülmektedir.

A. myosuroides tohumu ve *H. murinum*'un başakçık formu da çoğunlukla yüzebilen yabancı ot tohumları olmasına karşın bu yabancı otların tohumlarının suda canlı kalma sürelerinin düşük olması nedeniyle çimlenip bir yere tutunamadıkları sürece problem olmayacakları düşünülmektedir. Bu yabancı otların tohumları su içerisinde bir aydan fazla kaldıklarında çoğunlukla

canlılıklarını kaybetmektedirler. Bu nedenle bu tohumların su içerisinde geçirdikleri süre bu aşamada önem kazanmaktadır.

4.5. Sulama Kanalı İçindeki Tortuda Bulunan Yabancı Otların Belirlenmesi

Tortunun yapısında yüksek oranda organik madde olduğu düşünüldüğü için üreticiler tarafından tercih edilmektedir. Bu nedenle bu çalışmanın yürütülmesinde kullanılan tortu örneklerinden alınan numunelerin analiz sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Tortu analiz sonuçları

pH	Tuz ($\mu\text{S/cm}$)	Kireç (%)	Bünye	Organik Madde (%)
7,9	1.263	9,20	Killi Tınlı	1,85
Orta Alkali	Tuzsuz	Orta Kireçli		Az Humuslu
Fosfor (ppm)	Potasyum (ppm)	Kalsiyum (ppm)	Magnezyum (ppm)	Azot (%)
3,02	136	6.256	603	0,09
Orta	Fakir	Yüksek	Yüksek	Orta

Analiz sonuçları incelendiğinde organik madde miktarının %3'ün altında olduğu ve yüksek olmadığı görülmektedir.

Sulama kanalları içindeki tortuda bulunan yabancı ot türlerinin belirlendiği bu çalışmanın ilk tekrarında başlangıçta örnekleme yapılmak üzere alınan 66 dm^3 tortu 4, 6, 10, 18, 30 ve 50 meshlik eleklerden geçirilmiş, daha sonra içerisindeki yabancı ot tohumlarının sayılması için örnekleme yapılmıştır. Alınan örneklerde bulunan yabancı ot tohumları stereomikroskop altında sayılmış ve hesaplamalar sonucu 16300 adet yabancı ot tohumu belirlenmiştir. Tortu çalışmasında kullanılan saksıların her birinin 11 dm^3 olduğu düşünüldüğünde saksı başına ortalama 2716,67 adet tohum girişi olduğu hesaplanmıştır. Şekil 4.10'da örnekleme yapılan tortudaki bazı yabancı ot tohumlarının stereomikroskop altında çekilen görüntüsü bulunmaktadır.



Şekil 4.10. Tortuda görülen bazı yabancı ot tohumları

Birinci saksı denemesi (Şekil 4.11) 25.12.2012-23.05.2013 tarihleri arasında yürütülmüş ve bu tarihler arasında saksılarda belirlenen yabancı ot sayıları Çizelge 4.20’de ve bunların giriş yapan yabancı ot sayısına oranları Şekil 4.12’de belirtilmiştir.

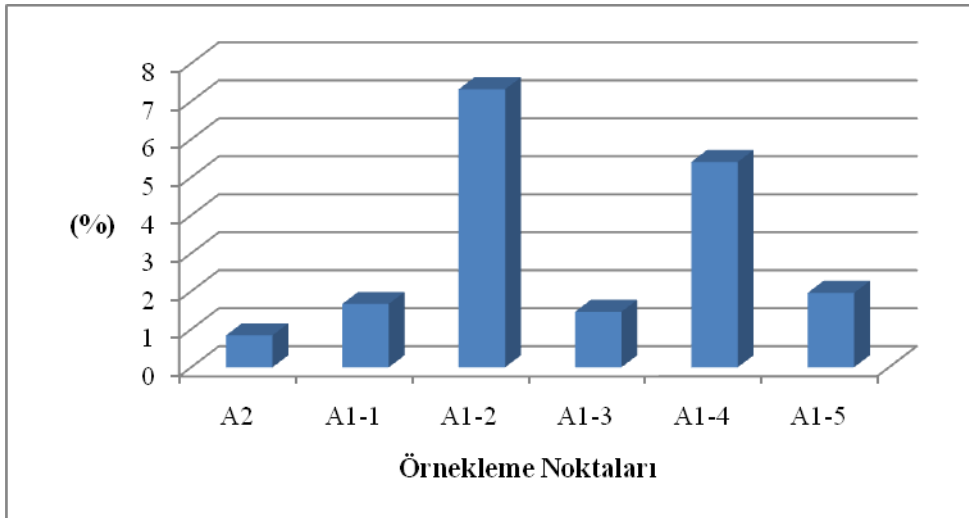


Şekil 4.11. Birinci tortu-saksı denemesi

Çizelge 4.20. Tortuda çıkış yapan yabancı ot sayısı (1. deneme)

Örnekleme Noktaları	Çıkış Yapan Yabancı Ot Sayısı (adet/tortu*)
A2	137
A1-1	272
A1-2	1193
A1-3	238
A1-4	881
A1-5	319
Ortalama	506,67

*Her bir uygulamada kullanılan 66 dm³ hacimli tortu

**Şekil 4.12. Saksılara giriş yapan yabancı ot sayısına oranla çıkış yapan yabancı ot sayısı (1. deneme)**

Şekil 4.12 incelendiğinde saksılara giriş yapan ortalama yabancı tohumu sayısına (2716,67 adet) oranla farklı örnekleme noktalarında yaklaşık ortalama % 0,84-7,32 arasında değişen oranlarda yabancı ot çıkışı olmuştur.

En çok saksı başına ortalama yabancı ot çıkışına (198,83 adet) kanalın A1-2 olarak nitelendirilen A1 kolunun 10.-14. km.'leri arasından alınan tortu örneklerinde rastlanmıştır.

Tüm örnekleme noktalarından alınan tortu örnekleri içerisinde (66 dm³'te) çıkış yapan toplamda 3040 yabancı ottan 3032 adetinin teşhisi yapılarak kaydedilmiştir. Teşhisi yapılamayan 8 bitkinin 5 farklı yabancı ot türüne ait olduğu tespit edilmiştir. Teşhisi yapılan yabancı otlar çıkış yaptıkları sayılara göre Çizelge 4.21'de listelenmiştir.

Çizelge 4.21. Tortuda çıkış yapan yabancı otlar, familyaları ve sayıları (1. deneme)

Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	Adet/tortu*
1 <i>Matricaria chamomilla</i> L.	Hakiki papatya	823
2 <i>Chenopodium</i> spp.	Sirken türleri	302
3 <i>Polygonum aviculare</i> L.	Çoban değneği	269
4 <i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Boğumlu çoban değneği	241
5 <i>Polypogon</i> spp.	Hıtır türleri	135
6 <i>Rumex</i> spp.	Labada türleri	113
7 <i>Hymenocarpus circinnatus</i> (L.) Savi	Zar meyveli yonca	108
8 <i>Conyza</i> spp.	Pire otu türleri	103
9 <i>Poa annua</i> L.	Yıllık salkım otu	102
10 <i>Epilobium</i> spp.	Yakıotu türleri	86
11 <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek dişi ayrığı	73
12 <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Çoban çantası	65
13 <i>Verbascum</i> spp.	Sığır kuyruğu türleri	56
14 <i>Juncus bufonius</i> L.	Küçük kofa	52
15 <i>Amaranthus</i> spp.	Horoz ibiği türleri	51
16 <i>Melilotus alba</i> Desr.	Ak taş yoncası	46
17 <i>Papaver rhoeas</i> L.	Gelincik	37
18 <i>Anagallis arvensis</i> L.	Fare kulağı	28
19 <i>Spergularia rubra</i> (L.) J. Presl. & C. Presl.	Remilotu	24
20 <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Serçe dili	21
21 <i>Lamium amplexicaule</i> L.	Ballıbaba	18

	Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	Adet/tortu*
22	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Topak boynuz otu	17
23	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr-Foss	Melez hardal	16
24	<i>Trifolium</i> spp.	Üçgül türleri	16
25	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Bozot	15
26	<i>Plantago</i> spp.	Sinir otu türleri	15
27	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Sarı taş yoncası	14
28	<i>Ranunculus</i> spp.	Düğün çiçeği türleri	14
29	<i>Urtica urens</i> L.	Isırgan otu	12
30	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Su fare kulağı	12
31	<i>Arenaria serpyfolia</i> L.	Kum otu	11
32	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Bülbül otu	11
33	<i>Erophila verna</i> (L.) Bess.	Çırçır otu	10
34	<i>Echinocloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Darıcan	9
35	<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenli yabancı marul	9
36	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Tilki kuyruğu	7
37	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Adi eşek marulu	7
38	<i>Spergula arvensis</i> L.	Tarla kişnişi	7
39	<i>Helminthotheca echioides</i> L.	Dikenli öküz dili	6
40	<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev	Gaga otu	6
41	<i>Crepis sancta</i> L. Babcock	Tüylü hindiba	4
42	<i>Elymus hispidus</i> (Opiz) Melderis subsp. <i>hispidus</i> (Opiz) Melderis	Ayrık	4
43	<i>Senecio vulgaris</i> Waldst.&Kit.	İmam kavuğu	4
44	<i>Solanum nigrum</i> L.	Köpek üzümü	4
45	<i>Verbena officinalis</i> L.	Demir otu	4
46	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	4
47	<i>Lecokia cretica</i> (Lam.) DC.	Eşek baldıranı	3
48	<i>Medicago praecox</i> DC.	Erken yonca	3
49	<i>Phalaris minor</i> Retz.	Küçük başaklı kuşyemi	3
50	<i>Anthemis</i> spp.	Papatya türleri	2
51	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Tüylü köpük otu	2

Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	Adet/tortu*
52 <i>Cuscuta</i> spp.	Küsküt türleri	2
53 <i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak	2
54 <i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	Küçük turp	2
55 <i>Silene dichotoma</i> Ehrh. subsp. <i>dichotoma</i> Ehrh.	Tüylü bodur nakıl	2
56 <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	Kangal	2
57 <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	Dikenli eşek marulu	2
58 <i>Calendula arvensis</i> L.	Portakal nergisi	1
59 <i>Cornicopiae cucullatum</i> L.	Kukulatalı çayır	1
60 <i>Euphorbia</i> spp.	Sütleğen türleri	1
61 <i>Fumaria officinalis</i> L.	Hakiki şahtere	1
62 <i>Galium tricornutum</i> Dandy.	Boynuzlu yoğurt otu	1
63 <i>Hordeum murinum</i> L.	Duvar arpası	1
64 <i>Knautia integrifolia</i> (L.) Bert.	Tarla sıracı otu	1
65 <i>Lolium</i> spp.	Delice türleri	1
66 <i>Medicago disciformis</i> DC.	Dairevi yabancı yonca	1
67 <i>Medicago sativa</i> L.	Kültür yoncası	1
68 <i>Phleum subulatum</i> (Savi) Asch.& Graebn.	Sivri uçlu it kuyruğu	1
69 <i>Poa trivialis</i> L.	Adi salkım otu	1
70 <i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Yabancı turp	1
71 <i>Sagina apetala</i> Ard.	Tarla saginotu	1
72 <i>Veronica</i> spp.	Yavşan otu türleri	1
73 <i>Vicia sativa</i> L.	Adi fiğ	1
TOPLAM		3032

* Denemenin tamamında kullanılan 396 dm³ hacimli tortu

Çizelgede toplamda 73 farklı tür belirlenmiş olsa da; bir tür olarak gösterilen *Amaranthus* spp.'nin teşhisler sırasında *A.albus*, *A. blitoides*, *A. retroflexus* ve *A. viridis* türlerinden oluştuğu belirlenmiştir. Yine aynı şekilde *Chenopodium* spp. olarak gösterilen türler *C. murale* veya *C. album* bireylerinden oluşmaktadır. *Ranunculus* spp. içerisinde de *R. rumelicus* ve *R. marginatus* var. *trachycarpus*

gibi türler teşhis edilmiştir. *Trifolium* spp. içerisinde *T. campestre*, *T. pratense*, *T. repens*, *T. spinosum* ve *T. tomentosum* türlerine rastlanmıştır.

Çizelge 4.22’de tortuda çıkış yapan yabancı otların familyalara göre dağılımı verilmiştir.

Çizelge 4.22. Tortuda çıkış yapan yabancı otların familyalara göre dağılımı (1. deneme)

Familya	Adet/tortu*	Familya	Adet/tortu*
<i>Poaceae</i>	13	<i>Euphorbiaceae</i>	1
<i>Asteraceae</i>	12	<i>Fumariaceae</i>	1
<i>Fabaceae</i>	8	<i>Juncaceae</i>	1
<i>Brassicaceae</i>	7	<i>Lamiaceae</i>	1
<i>Caryophyllaceae</i>	7	<i>Myrsinaceae</i>	1
<i>Polygonaceae</i>	3	<i>Onagraceae</i>	1
<i>Scrophulariaceae</i>	3	<i>Papaveraceae</i>	1
<i>Boraginaceae</i>	1	<i>Plantaginaceae</i>	1
<i>Amaranthaceae</i>	1	<i>Ranunculaceae</i>	1
<i>Apiaceae</i>	1	<i>Rubiaceae</i>	1
<i>Chenopodiaceae</i>	1	<i>Solanaceae</i>	1
<i>Cuscutaceae</i>	1	<i>Urticaceae</i>	1
<i>Cyperaceae</i>	1	<i>Verbenaceae</i>	1
<i>Dipsacaceae</i>	1	TOPLAM	73

*Denemenin tamamında kullanılan 396 dm³ hacimli tortu

Çizelge 4.22 incelendiğinde tespit edilen yabancı ot türlerinin 27 farklı familyaya ait olduğu görülmektedir. Tespit edilen yabancı ot türlerine bakıldığında *Poaceae* ve *Asteraceae* familyası en çok rastlanan familyalar olmuştur. Belirlenen 73 farklı yabancı ot türünün 13 tanesinin *Poaceae*, 12 tanesinin ise *Asteraceae* familyasına ait olduğu görülmektedir. *Trifolium* spp.’nin de bireyleri ayrı olarak değerlendirildiğinde *Fabaceae* familyasının da en çok rastlanan familyalardan biri olacağı görülecektir.

Çalışmanın ikinci tekrarında (Şekil 4.13) saksı içerisine giriş yapan yabancı ot tohumlarının belirlenmesi alınan 66 dm³ lük tortu örneği yine 4, 6, 10, 18, 30 ve 50

meshlik eleklerden geçirilmiş, daha sonra içerisindeki yabancı ot tohumlarının sayılması için örnekleme yapılmıştır. Buna göre çalışmanın ikinci tekrarında toplamda 66 dm³ tortu içerisinde 17830 adet tohum bulunmuştur. Bu durumda saksı başına giriş yapan yabancı ot tohumu sayısı 2971,66 olarak hesaplanmaktadır.



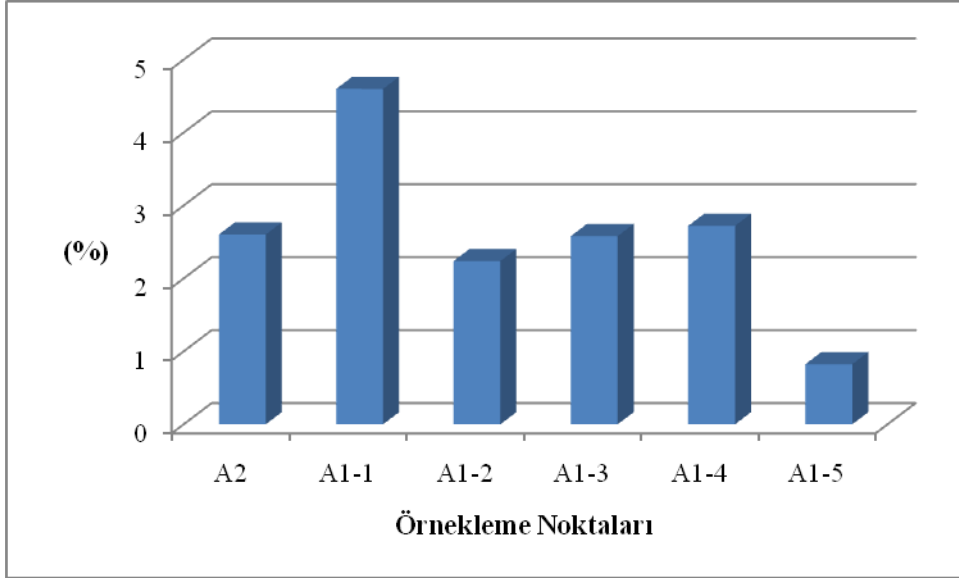
Şekil 4.13. İkinci tortu-saksı denemesi

İkinci saksı denemesi 25.12.2013-23.05.2014 tarihleri arasında yürütülmüş ve bu tarihler arasında saksılarda belirlenen yabancı ot sayıları Çizelge 4.23'te ve bunların giriş yapan yabancı ot sayısına oranları Şekil 4.14 'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.23. Tortuda çıkış yapan yabancı ot sayısı (2. deneme)

Örnekleme Noktaları	Çıkış Yapan Yabancı Ot Sayısı (adet/tortu*)
A2	464
A1-1	820
A1-2	399
A1-3	460
A1-4	485
A1-5	147
Ortalama	462,50

*Her bir uygulamada kullanılan 66 dm³ hacimli tortu



Şekil 4.14. Saksılara giriş yapan yabancı ot sayısına oranla çıkış yapan yabancı ot sayısı (2. deneme)

Saksılara giriş yapan ortalama yabancı ot tohumu sayısına (2971,67 adet) kıyasla çıkış yapan bitki sayısı % 0,82 ile % 4,60 arasında değişmiştir. Ekstrakte edilen tohum sayısı birinci tekrardakinden fazla olmasına rağmen çıkış yapan bitki sayısı ikinci tekrarda daha az olmuştur.

Price vd. (2010)'un topraktaki tohum bankasını tespit etmek için tohum ekstraksiyonu ve fide çıkışı metotlarını karşılaştırdıkları çalışmada özellikle toprağın 5-20 cm derinliklerinden alınan örneklerde fide çıkış metodu ile daha fazla tohum yoğunluğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise her ne kadar saksı çalışmaları 5 ay ile sınırlandırılmış olsa da ekstrakte edilen tohum sayısına kıyasla çıkış yapan bitki oranının çok daha az olduğu görülmektedir.

Bunun nedeni çalışmada tüm bitkilerin çıkış yapmasının beklenmemiş olması, tohumların dormansi veya canlılık kaybı gibi nedenlerden dolayı çimlenmemiş olmaları ya da çimlenmiş olsalar dahi saksılardaki bitki yoğunluğundan ötürü çıkış yapıp gelişme şansı bulmamış olmaları olabilir. Bu nedenle daha sonraki çalışmalarda kullanılacak olan saksıların bitkilerin çıkışını kolaylaştırmak açısından daha geniş ve daha sığ olmasına, ayrıca bitkilerin fide dönemindeyken

daha küçük saksılara alınarak teşhisi yapılana kadar takip edilmesine dikkat edilmelidir.

Tortuda çıkış yapan yabancı otlar, familyaları ve sayıları göre dağılımı Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.24. Tortuda çıkış yapan yabancı otlar, familyaları ve sayıları (2. deneme)

	Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	Adet/tortu*
1	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Boğumlu çoban değneği	783
2	<i>Melilotus alba</i> Desr.	Ak taş yoncası	432
3	<i>Epilobium</i> spp.	Yakı otu türleri	394
4	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Darıcan	223
5	<i>Rumex</i> spp.	Labada türleri	190
6	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	Kendir otu	105
7	<i>Chenopodium</i> spp.	Sirken türleri	89
8	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çoban değneği	79
9	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Hakiki papatya	68
10	<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. Presl. & C. Presl.	Remil otu	45
11	<i>Poa annua</i> L.	Yıllık salkım otu	42
12	<i>Lecokia cretica</i> (Lam.) DC.	Eşek baldıranı	30
13	<i>Polypogon</i> spp.	Hıtır türleri	28
14	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Adi eşek marulu	24
15	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Sarı taş yoncası	22
16	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	Tüylü pire otu	20
17	<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenli yabancı marul	18
18	<i>Juncus bufonius</i> L.	Küçük kofa	16
19	<i>Medicago</i> spp.	Yonca türleri	16
20	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Fare kulağı	14
21	<i>Lactuca saligna</i> L.	Yabancı marul	13
22	<i>Centaurea iberica</i> Trevir. ex Spreng.	Kısa dikenli gelin düğmesi	12

Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	Adet/tortu*
23 <i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Su fare kulağı	10
24 <i>Urtica urens</i> L.	Isırgan otu	9
25 <i>Poa trivialis</i> L.	Adi salkım otu	8
26 <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Raf.	Bambul otu	7
27 <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek dişi ayrığı	7
28 <i>Cynanchum acutum</i> L.	Sütlü sarmaşık	6
29 <i>Nicotiana glauca</i> Graham	Yabani tütün	6
30 <i>Stelleria media</i> (L.) Vill.	Serçe dili	6
31 <i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Topak boynuz otu	4
32 <i>Lolium</i> spp.	Delice türleri	4
33 <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	Dikenli eşek marulu	4
34 <i>Stipa bromoides</i> (L.) Dorfl.	Kılaç	4
35 <i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Tilki kuyruğu	3
36 <i>Cuscuta</i> spp.	Küsküt türleri	3
37 <i>Ranunculus marginatus</i> d'Urv.	Çırnık otu	3
38 <i>Cyperus</i> spp.	Topalak türleri	2
39 <i>Elymus hispidus</i> (Opiz) Melderis	Ayrık	2
40 <i>Hordeum murinum</i> L.	Duvar arpası	2
41 <i>Lagurus ovatus</i> L.	Tavşan kuyruğu	2
42 <i>Plantago lanceolata</i> L.	Dar yapraklı sinir otu	2
43 <i>Ranunculus</i> spp.	Düğün çiçeği türleri	2
44 <i>Ranunculus sprunerianus</i> Boiss.	Duvar düğün çiçeği	2
45 <i>Bromus rubens</i> L.	Tilki bromu	1
46 <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Çoban çantası	1
47 <i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	1
48 <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Çatal otu	1
49 <i>Picris</i> spp.	Şiro türleri	1
50 <i>Plantago coronopus</i> L.	Parça yapraklı sinir otu	1
51 <i>Silene gallica</i> L.	Fransız nakılı	1
52 <i>Sisymbrium altissimum</i> L.	Uzun meyveli bülbül otu	1

Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	Adet/tortu*
53 <i>Spergula arvensis</i> L.	Tarla kişnişi	1
54 <i>Trifolium resupinatum</i> L.	Yatıcı tırfil	1
55 <i>Turitis glabra</i> L.	Kule hardalı	1
56 <i>Veronica polita</i> Fr.	Parlak veronika	1
57 <i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	1
TOPLAM		2775

* Denemenin tamamında kullanılan 396 dm³ hacimli tortu

Tortu saksı çalışmasının 2. tekrarında 57 türe ait toplam 2775 birey teşhis edilmiştir. Cins düzeyinde dahi teşhis edilememiş olan 3 yabancı ot türü daha bulunmaktadır. Bu 57 tür içerisinde *Chenopodium* spp. altında *C. album*, *C. hybridum*, *C. murale* ve *C. opulifolium* türlerine rastlanmıştır. Yine *Medicago* spp.'de ifade edilen sayı *M. disciformis*, *M. lupulina* ve *M. sativa* türlerinin toplamından oluşmaktadır. *Cyperus* spp. içerisinde biri *C. rotundus* olan ancak diğeri teşhis edilememiş bir tür bulunmaktadır. *Rumex* spp. altında da *R. sanguineus* ve *R. dentatus* türleri yer almaktadır.

Tortuda çıkış yapan yabancı otların familyalara göre dağılımı Çizelge 4.25' te verilmektedir.

Çizelge 4.25. Tortuda çıkış yapan yabancı otların familyalara göre dağılımı (2. deneme)

Familya	Adet/tortu*	Familya	Adet/tortu*
<i>Poaceae</i>	13	<i>Chenopodiaceae</i>	1
<i>Asteraceae</i>	10	<i>Convolvulaceae</i>	1
<i>Caryophyllaceae</i>	5	<i>Cuscutaceae</i>	1
<i>Fabaceae</i>	4	<i>Cyperaceae</i>	1
<i>Brassicaceae</i>	3	<i>Euphorbiaceae</i>	1
<i>Polygonaceae</i>	3	<i>Juncaceae</i>	1
<i>Ranunculaceae</i>	3	<i>Myrsinaceae</i>	1
<i>Plantaginaceae</i>	2	<i>Onagraceae</i>	1
<i>Scrophulariaceae</i>	2	<i>Solanaceae</i>	1
<i>Apiaceae</i>	1	<i>Urticaceae</i>	1
<i>Asclepiadaceae</i>	1	TOPLAM	57

*Denemenin tamamında kullanılan 396 dm³ hacimli tortu

Teşhisi yapılan türlerin 21 farklı familyaya dahil oldukları belirlenmiştir. Çalışmanın birinci tekrarında olduğu gibi 2. tekrarında da en çok çıkış yapan yabancı otlar *Poaceae* (13 adet) ve *Asteraceae* (10 adet) familyalarına ait olan bitkiler olmuşlardır.

Tortu saksı çalışmaları birbiriyle kıyaslandığında çalışmanın ilk tekrarında ikincisine nazaran daha fazla yabancı ot türü ve sayısı tespit edilmiştir. Bunun nedeninin Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre Ege Bölgesi'nde 2013 yılında 2012 yılına nazaran yağış miktarında oluşan yaklaşık %10'luk bir azalma olabileceği düşünülmektedir.

İlk tekrarda öne çıkan *M. chamomilla* ve *Chenopodium* spp. yerini ikinci tekrarda *P. lapathifolium*, *M. alba* ve *Epilobium* sp.'nin aldığı görülmektedir. *Polygonum* spp., *Rumex* spp. ve *Conyza* spp. iki yılda da en çok görülen yabancı otlardan olmuşlardır. İlk tekrarda yine çok görülen yabancı otlardan olan *Polypogon* spp.'nin yerine ikinci tekrarda *E. crus-galli*'ye sıklıkla rastlanmıştır, ilk yıl en sık görülen yabancı otlardan olan *H. circinnatus*'a ikinci yıl rastlanmamıştır. İlk ve ikinci yıl tortu çalışmalarında ortak olan 40 yabancı ot türü belirlenmiş ve benzerlik indeksi 0,61 olarak hesaplanmıştır. Bu da her iki çalışmada belirlenen yabancı otların yarısından çoğunun ortak türler olduğunu göstermektedir.

Survey sırasında tespit edilen yabancı otlarla tortuda tespit edilen yabancı otlar karşılaştırıldığında tortuda survey sırasında rastlanmayan *Polypogon* spp., *Epilobium* sp. ve *H. circinnatus* gibi türlere sıklıkla rastlanmıştır. *Polygonum* spp.'ye de kanal kenarlarında yapılan surveyde tortudakinden daha az rastlanmıştır. *Polygonum* spp. suyla ilişkili alanlardaki (sulak alanlar, nehir kıyıları v.b.) bitki topluluklarında daha çok görülen yabancı otlardan olduğu için tortuda daha fazla rastlanıldığı düşünülmektedir. *V. anagallis-aquatica* ve *J. bufonius* da yine sadece tortuda görülen yabancı otlardan olmuştur.

Bunun dışında da tortuda görülüp survey sırasında görülmeyen veya survey sırasında rastlanıp tortuda hiç belirlenmeyen bir çok yabancı ot türü de mevcuttur. Yine de yaz ve kış dönemi yabancı otlarını belirlemek için yapılan surveylerde görülen ve tortuda her iki yıl çıkış yapan yabancı otlar karşılaştırıldığında her ikisinde de ortak olan 65 yabancı ot türü belirlenmiştir. Buna göre tortuda ve surveylerde tespit edilen yabancı otların benzerlik indeksi 0,65 olarak hesaplanmıştır. Bu nedenle tortuda bulunan yabancı otlardan lokal vejetasyonla

beraber Büyük Menderes'le uzak mesafelerden gelen yabancı otlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bunun nedenleri tartışılacak olursa; sulama kanalları kenarındaki survey sırasındaki belirlenen yabancı otların yayılmasında su dışında vejetatif çoğalma, rüzgar gibi etkenler de etkin rol oynamaktadır. Tortuda belirlenen yabancı ot türleri ise çoğunluğu tortuya, sadece suya döküldükten sonra çökme yoluyla karışan veya erozyonla gelen ve burada vejetatif veya jeneratif olarak çoğalan türlerdir. Bu nedenle sulama kanalları kenarındaki vejetasyonun çoğunluğunun tortuda görülmesi beklenen bir durumdur. Ancak tortu Büyük Menderes Nehri'nden gelen sudan da kaynaklandığı için uzak mesafelerdeki yabancı otların da bunun içerisinde bulunma olasılığı yüksektir. Bu nedenle lokal vejetasyonda görülmeyen farklı yabancı ot türlerine de tortuda rastlanıldığı düşünülmektedir.

Yine aynı şekilde yabancı ot tohumları suya döküldükten sonra suda ne kadar süre canlılıklarını korudukları da bu aşamada önemlidir. Suda canlı kalma süresi düşük olan tohumların tortuda da çıkış yapma olasılığı düşüktür. Zira survey sırasında rastlama sıklığı açısından önemli bulunan yabancı ot türlerinin suda canlı kalma sürelerinin araştırıldığı çalışmada, survey sırasında sıklıkla görülen fakat tortuda hiç rastlanmayan ve tohumları canlılıklarını su içerisinde kısa sürede kaybeden *A. myosuroides* ve *H. murinum* gibi yabancı ot türleri bulunmaktadır.

Kanalın farklı noktalarından alınan tortu örneklerinde çıkış yapan yabancı otlar her iki sene de değişkenlik göstermişlerdir. İlk yıl en çok yabancı ot çıkışına kanalın A1-2 olarak isimlendirilen yaklaşık 14. km'sinden alınan tortu örneklerinde rastlanırken, ikinci yıl A1-1 olarak isimlendirilen yaklaşık 5. km'sinden alınan örneklerde rastlanmıştır. En az yabancı ot çıkışı da ilk yıl A2 kanalının 5. km'sinden alınan örneklerde, ikinci yıl ise A1-5 olarak adlandırılan A1 kanalının 40. km'sinden alınan örneklerde görülmüştür.

Tortuda en çok görülen yabancı otlar, Boz (2000 a), Kaya (2000), Boz (2000 b) ile Doğan ve Boz (2005) tarafından Aydın İli'ndeki pamuk, mısır ve buğday alanlarındaki yabancı otların belirlenmesi için yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında tortuda bu surveylerde rastlanmayan birçok yabancı ot türüne rastlanıldığı belirlenmiştir. Tortuda birinci yıl ön plana çıkan *M. chamomilla* ve her iki yıl yoğunlukla görülen *Chenopodium* spp., *E. crus-galli* ve *M. officinalis* dışındaki türler bu surveyler sırasında en çok rastlanan yabancı otlar

sınıflandırmasına girememiştir. Ancak yoğunlukları değişse de surveylerde ve tortuda ortak olan *Conyza* spp. ve *Polygonum* spp. gibi türler bulunmaktadır.

Tortuyla beraber yabancı ot tohumlarının toprağa karıştığı düşünüldüğünde bu tohumların toprakta da uzun süreler canlı kalabilecekleri göz önüne alınmalıdır. Üremiş ve Uygur (2004) ve Davis vd., (2005) yaptıkları çalışmalarda yabancı ot tohumlarının toprakta uzun süre canlılıklarını muhafaza edebildiklerini ortaya koymuşlardır.

Davis vd. (2005)'in yaptığı çalışmada *C. album*, *Thlaspi arvense* L., *X. strumarium*, *Setaria glauca* (L.) P. Beauv., *P. aviculare*, *C. bursa-pastoris* ve *Setaria faberi* Herrm.'nin tohum sayısının % 50 azalması için sırasıyla 12, 6, 6, 5, 4, 3 ve <1 yıl gerektiği belirlenmiştir. Aynı çalışmada tohum sayısının % 99 azalması için gerekli olan sürenin sırasıyla 78, 38, 37, 30, 30 ,11 ve 5 yıl olduğu belirtilmiştir.

Sucul bitkiler besin maddelerini su kütlesinden çok tortudan temin ederler. Bu besin maddesi konsantrasyonu su kütlesine karışan kanalizasyon sistemindeki sızmalardan, gübrelerden, bitkilerden, sel ve erozyon gibi diğer bazı kaynaklardan oluşmaktadır ki bunlar da tortuda bulunan yabancı otların gelişimini etkilemektedir (NYSFOLA, 2009).

Tortu analiz sonuçları incelendiğinde organik madde miktarının hiç de sanıldığı gibi yüksek olmadığı görülmektedir. Toprak kalitesi ve üretim açısından toprakta organik maddenin % 3'ten fazla olması istenir (Anonim, 2014 g).

Toprağın pH'sı hem bitkilerin gelişmesine hem de yabancı ot ilaçlarına etkisi açısından yabancı ot biliminde önemlidir. Özellikle kation değişim kapasitesindeki etkisi pH'ın birincil etkisi olarak ele alınmaktadır. Tarımda kation değişiminin fotosentezden sonraki en önemli kimyasal reaksiyon olarak adlandırıldığı göz önüne alınırsa toprak pH'sının bitkiler üzerindeki önemi daha iyi anlaşılabilir. Bu arada bazı yabancı otlarla toprak pH'sını değiştirmek suretiyle mücadelenin mümkün olduğu da bilinmektedir. Farklı toprak pH'larının bazı yabancı otların gelişimine etkisinin incelendiği bir çalışmada, pH'ı 5, 6,7, 8, 9 ve 10'a ayarlanmış saksı topraklarında yabancı otların gelişimleri takip edilmiştir. En iyi yabancı ot gelişimi özellikle pH 8 (kuvvetli alkali)'de elde edilmiştir (Uludağ ve Özer, 1997).

Tortunun pH oranı (7,9), ideal pH oranı olan 6,5-6,8 oranının üzerindedir. pH'ın 7,5 üzerinde olması çinko, demir, mangan gibi mikro elementlerin bitkiler tarafından alınmasını engellediğinden kloroz hastalığı görülebilir (Anonim, 2014 h).

Bitki besin elementleri açısından bakıldığında tortuda yüksek oranda bulunan elementler kalsiyum ve magnezyum olmuştur. Kalsiyumu yüksek olan topraklar canlılar için çok gerekli olan ve tabiatta bulunmayan bazı kimyasal maddeleri ve bazı mineralleri bünyesinde bulundurlar. Ayrıca topraktaki mikroorganizmaların miktarını arttırlar. Toprakta nitrifikasyona yardımcı olur, saf azotun toprakta tutunmasını sağlar, toprakta doğal yollar ile can gübresi oluştururlar (Anonim, 2014 ı).

Tortunun temizlenmesi göl gibi alanlarda orada yaşayan canlıların yok olmasına neden olacak etkilere yol açabilir. Ancak sulama kanallarında aksine bütünüyle temizlenmesi gerekmektedir. Tortunun temizlenmemesi, oksijen miktarının azalmasına ve anaerobik bakterilerin faaliyeti sonucu çürük yumurta kokusuna benzeyen bir hidrojen sülfid (kükürt) kokusu yayılmasına yol açmaktadır. Anaerobik bakteriler aynı zamanda amonyak, metan, azot ve CO₂ gibi toksik maddelerin açığa çıkmasına da yol açmaktadır (Fadmin, 2014).

Türkiye'de sulama ve boşaltma kanallarındaki temel sorunlardan biri, kanallardaki tortu birikimi ve tortunun temizlenmesidir. Büyük bölümü beton kaplamalı olmakla birlikte, sulama kanallarında sürekli olarak yapılan bakım uygulamalarından biri tortu temizliğidir (Anonim, 2009 b). Aydın Ovası sulama kanallarında da sulama bittikten sonra her yıl kanal içerisindeki biriken tortu temizlenmektedir. Kanal temizlendikten sonra kamyonlara yüklenen bu tortu, organik madde miktarı yüksek olduğu gerekçesiyle, toprak kalitesini artırmak isteyen üreticiler tarafından talep edilmektedir.

Aydın Ovası sulama kanallarından 2013 yılı sonunda A1+A2 ve Pompaj Ana Kanallarından yaklaşık 28350 m³, ana kanallardan ayrılan yedek kanal ve kanaletlerden ise 1200 m³ tortu çıkarılmıştır (Tosun, 2014). Tortunun Büyük Menderes suyundan da kaynaklandığı düşünüldüğünde Büyük Menderes'teki kirliliğe tortuda da rastlanılacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle aşağıda verilen çalışmaya istinaden tortunun da kullanımında kirliliğinin göz önüne alınması gerektiği düşünülmektedir.

Büyük Menderes Nehri'ndeki kirliliğin boyutlarını ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmada nehrin 13 ayrı noktasından her ay alınan su örnekleri analiz edilmiştir. Sonuçlar sulama sularına ait ölçüt veriler ile karşılaştırılmıştır. Analiz verilerine göre nehir suları aydan aya değişiklikler gösterirken, bazı örnek alma noktaları hemen hemen tüm yıl boyunca yüksek bir kirlilik göstermiştir. Nehir sularının pH değerleri özellikle Aydın ili civarında 9'un altına düşmemiştir. Nehir sularında Aydın'ın doğu girişinden Sultanhisar'a kadar olan alandan alınan 5 örnekleme yerinin Bor elementi yönünden, büyük risk taşıdığı saptanmıştır. Nehir sularında demir, bakır, kurşun, krom ve aliminyum ölçüt verilerin altında analiz edilirken, çinko, mangan ve kobalt kirlilik düzeyine ulaşmışlardır. Büyük Menderes nehrinde yoğun bir amonyak ve nitrit kirliliği saptanmıştır. Suların NO₃-N'u içerikleri 1,5-93 mg/l arasında ve maksimum olarak da Nazilli-Bozdoğan yolunun Büyük Menderes Nehri'ni kestiği yerden alınan örnekte belirlenmiştir. Endüstriyel ve evsel atıkların deşarj edildiği Büyük Menderes nehrinin yakın bir gelecekte bu kir yükünü daha fazla tolere edemeyeceği ve bu nedenle henüz ağır metallerce pek fazla kirlenmemiş olan ancak yüksek düzeylerde azot, fosfor ve eriyebilir tuzları içeren nehir için arıtma önlemlerinin acilen alınması gerektiği vurgulanmıştır (Okur vd., 2001).

Tortuda yapılan analizler, içerisindeki yabancı ot tohumlarının fazlalığı ve kirliliğe yol açma potansiyelinden ötürü kullanımının uzun vadede yarardan çok zarar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu konuyla ilgili olarak tortunun toprak kalitesine, kültür bitkilerinin verimine, yabancı otların yoğunluklarına etkilerinin değerlendirileceği ayrıntılı çalışmalar yapılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

4.6. *P. australis* (Kamış) Mücadelesinde Bazı Uygulamaların Etkisinin Belirlenmesi

Kamış mücadelesinde bazı uygulamaların etkisinin değerlendirilmesi için 29.06.2012-24.08.2012 tarihleri arasında yürütülen tarla denemesinde son ilaçlamadan bir hafta sonra 02.08.2012 tarihinde deneme alanında çekilen fotoğraflar Şekil 4.15'de gösterilmektedir.

Şekil 4.15'deki; BİÇ+GLY, biçmeden sonra glyphosate uygulaması yapıldığını ifade etmektedir.

Tarla denemesinde son ilaçlamadan 1 ay sonra yapılan hasat gününde (23.08.2012) uygulamaların % etkisi değerlendirilmiş ve izelge 4.26'da verilmiştir.



Şekil 4.15. Kamış-tarla denemesi

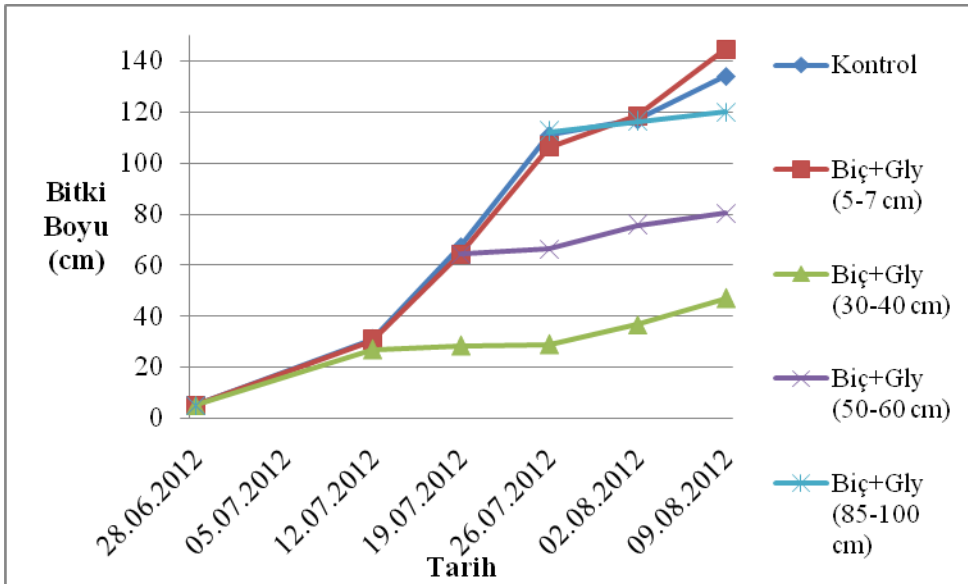
Çizelge 4.26. Kamış-tarla denemesinde etki değerlendirmesi (%)

	1	2	3	4	5
	Kontrol	Biç+Gly (5-7 cm)	Biç+Gly (30-40 cm)	Biç+Gly (50-60 cm)	Biç+Gly (85-100 cm)
Ortalama	0,0	5,0	91,3	71,3	26,3
*		a	d	c	b

* Duncan testine göre oluşan grupları ifade etmektedir.

Verilere uygulanan homojenite testi önemli bulunduğu için arcsin transformasyon yapılmış, daha sonra varyans analizi ve Duncan testi uygulanmıştır. Kontrol parsellerinde varyasyon olmadığı için analize dahil edilmemiştir. Çizelge 4.26 incelendiğinde gözlemsel olarak en yüksek etkinin biçme uygulamasından sonra bitkiler 30-40 cm boya geldiklerinde yapılan glyphosate uygulaması olduğu görülmektedir.

Deneme başlangıcından sonuna kadar uygulamalarda görülen boy artışları Şekil 4.16'da görülmektedir.

**Şekil 4.16. Kamış-tarla denemesinde deneme süresince kamış boylarının artışı**

Şekil 4.16’da görüldüğü gibi deneme sonunda, kontrol parselleri ile biçmeden hemen sonra ilaçlama yapılan 2 nolu parsellerdeki bitkilerin boyları birbirine yakın olarak bulunmuştur. 3 nolu parsellerde ilaçlama sonrası bitkiler ölmüş ilaçlamadan 2 hafta sonraki bitki boyları bu yüzden ilaçlama öncesine göre biraz daha düşük bulunmuştur. Ancak yeni çıkışlarla birlikte deneme sonuna kadar bitki boyu artmaya devam etmiştir. 4 ve 5 nolu parsellerde ise bitkilerde herbisit uygulaması ile birlikte sararmalar görülmüş, ancak bitkilerin toparlanıp büyümeye devam ettikleri görülmüştür.

Denemenin başladığı tarih olan 29.06.2012 tarihinden itibaren her bir parselde ilaçlamalardan sonra boy ölçümlerinin sonlandırıldığı 09.08.2012 tarihine kadar olan bitki boy artışları Çizelge 4.27’de verilmektedir. Her bir ilaçlamadan 2 hafta sonrasına kadar olan boy artışları ise Çizelge 4.28’de verilmiştir. Verilere uygulanan ANOVA ve Homojenite testleri sonucunda, % 95 olasılık düzeyinde varyans analizi önemli, homojenite testi ise önemsiz bulunmuş ve Duncan testi uygulanarak uygulamalar arasındaki farklılıklar karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.27. Kamış-tarla denemesinde her bir ilaçlamadan sonra deneme sonuna kadar olan boy artışları

UYGULAMALAR					
	1	2	3	4	5
	Kontrol	Biç+Gly 5-7 cm	Biç+Gly 30-40 cm	Biç+Gly 50-60 cm	Biç+Gly 85-100 cm
İlaçlamadan sonra boy ölçümüne kadar geçen süre	6 hafta	6 hafta	4 hafta	3 hafta	2 hafta
Boy artışı (cm)	128,95 (a)	139,50 (a)	20,15 (b)	16,05(b)	7,85 (b)

Her bir uygulamadaki ilaçlama tarihleri farklı olduğu için her bir ilaçlamadan deneme sonuna kadar olan boy artışlarında farklı zaman aralıklarında yapılan boy artışları değerlendirilmiştir. Her ne kadar farklı zaman aralıklarında değerlendirmeler yapılmış olsa da istatistiki olarak 3, 4 ve 5 nolu uygulamalar aynı

grupta yer almışlardır. Yalnız biçmeden hemen sonra glyphosate uygulaması kontrol bitkilerindeki gibi boy artışı göstermiş ve bu da bu uygulamanın (2 nolu) etkisiz olduğunu kanıtlamıştır. Biçmeden hemen sonra yapılan glyphosate uygulamasının yeni kamış bitkisi çıkışlarına etkisi görülmemiştir. Bu etkisizlik Çizelge 4.29'da verilen rizom yaş ve kuru ağırlıklarında da görülmektedir.

Her bir uygulama için ilaçlama yapıldıktan 2 hafta sonrasında belirlenen ortalama boy artışları da Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Kamış-tarla denemesinde her bir uygulama için ilaçlama yapıldıktan 2 hafta sonraki boy artışları

UYGULAMALAR				
	2	3	4	5
	Biç+Gly	Biç+Gly	Biç+Gly	Biç+Gly
	5-7 cm	30-40 cm	50-60 cm	85-100 cm
İlaçlama yapıldıktan 2 hafta sonrasında boy artışı (cm)	26.35 (a)	1,96 (b)	11.40 (b)	7.85 (b)

Çizelge 4.28'de görüldüğü gibi bu boy artışlarının da biçmeden hemen sonra glyphosate uygulaması yapılan 2 nolu parseller dışındaki parsellerde istatistiki olarak aynı sınıfta yer aldığı belirlenmiştir. Bu durum bitkilerin 30, 50 ve 100 cm boya geldiklerinde yapılan herbisit uygulamasının boy artışını engellemek açısından aynı etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ancak istatistiki olarak aynı grupta yer alsalar da kamış bitkilerinin 30 cm boya geldiklerinde ilaçlanmaları diğer uygulamalara göre daha etkili bulunmuştur. Bitkiler 30 cm boyda iken yapılan uygulamalarda bitkilerin öldükleri ancak yeni çıkışların olduğu, 50 cm ve 100 cm uygulamalarında ise boy artışının bir süre engellendiği ancak bazı bitkilerin yaşamlarına devam ettikleri görülmüştür. İlaçlamalar sonrası her uygulamada belirli bir etki görülmüş olsa bile 4 ve 5 nolu uygulamalarda bitkinin yavaş dekompoze olması nedeniyle parsellerde daha uzun süre varlığını sürdürmesinden dolayı, bitkinin kısa döneminde yapılan 3 nolu uygulamanın daha temiz bir parsel görünümü sağladığı tespit edilmiştir.

Son herbisit uygulamasından 1 ay sonra 23.08.2012 tarihinde yapılan değerlendirmede her bir parselde 0,5 m²'lik çerçevelik alandan hasat edilen kamış bitkisi ve rizomlarının yaş ve kuru ağırlıkları ile rizomlardaki toplam boğum sayısı Çizelge 4.29'da verilmiştir. Elde edilen verilere homojenite testi ve varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan homojenite testi ve varyans analizi sonucunda kamış toprak üstü yaş ve kuru ağırlık verileri gerçek değerleri ile Duncan testine tabi tutulmuştur. Homojenite testi önemli bulunan (<0.05) rizom yaş ve kuru ağırlıkları ile kamış boğum sayıları verilerine log₁₀ tabanına göre transformasyon yapılmış ve daha sonra Duncan testi uygulanmıştır. Elde edilen istatistiki sınıflar da çizelgede gösterilmektedir.

Çizelge 4.29. Kamış-tarla denemesinin sonuçları

	Kontrol	Biç+Gly (5-7 cm)	Biç+Gly (30-40 cm)	Biç+Gly (50-60 cm)	Biç+Gly (85-100 cm)
Topraküstü Yaş Ağırlıkları (g)	366,71	546,92	34,43	94,93	153,03
*	ab	a	c	bc	bc
Topraküstü Kuru Ağırlıkları (g)	155,35	234,78	16,13	40,93	70,81
*	ab	a	c	bc	bc
Rizom Yaş Ağırlıkları (g)	155,75	191,39	59,24	62,07	112,35
*	ab	a	b	b	ab
Rizom Kuru Ağırlıkları (g)	73,23	94,98	32,07	32,64	63,55
*	a	a	a	a	a
Rizom Boğum Sayıları (adet)	128,25	131,00	67,00	47,25	121,75
*	a	a	a	a	a

* Duncan testine göre oluşan grupları ifade etmektedir.

Çizelge 4.29 incelendiğinde toprak üstü yaş ve kuru ağırlıkları açısından kontrole göre farklı bulunan tek uygulama kamış bitkileri 30-40 cm boyda iken ilaçlama yapılan uygulama olarak bulunmuştur. Ancak 30-40 cm boyda yapılan uygulama biçmeden hemen sonra yapılan 2 no'lu uygulama dışındaki uygulamalarla da (4 ve 5 nolu uygulamalar) istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. 2 nolu uygulamada etkinin olmaması ve yeni çıkışların deneme sonuna kadar kontrolle aynı oranda boy artışı göstermeleri nedeniyle toprak üstü yaş ve kuru ağırlıkları açısından farkın olmaması beklenen bir durumdur. 4 ve 5 no'lu uygulamalarda da bitkilerin ilaçlanmak için sırasıyla 50 ve 100 cm boya gelmeleri beklenmiş ve bu yüzden toprak üstü yaş ve kuru ağırlıkları 3 nolu uygulamaya göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak özellikle 5 nolu uygulamada bitki boyu deneme sonunda kontrole yakın bulunmasına karşın (Şekil 4.16) toprak üstü yaş ve kuru ağırlık açısından her ne kadar istatistiki olarak aynı grupta yer alsalar da 5 no'lu uygulamada kontrolün yarısı kadar biyokütle oluşmuştur. Bu durum 5 no'lu (85-100 cm boyda iken) uygulamada da bitkinin yeşil aksamına olan etkiyi göstermektedir. Aynı etki toprakaltı organların da görülmemiştir.

Rizom kuru ağırlıkları ve boğum sayıları açısından uygulamalar arasında istatistiki olarak bir fark görülmemiştir. Ancak bitkilerin 30-40 cm dönemlerinde yapılan uygulamalarda diğer uygulamalara göre daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeni de uygulamanın yapıldığı alanda uzun yıllardır var olan rizomlar olarak düşünülebilir. En etkili bulunan 3 no'lu uygulamada dahi ilaçlamanın etkisi bitkilerin toprak altı organlarından çok toprak üstünde görülmektedir.

Rizom yaş ağırlıkları açısından da kontrol parselleri ile 5 nolu uygulama istatistiki olarak diğer tüm uygulamalarla aynı grupta yer almış, sadece 2 nolu uygulama ile 3 ve 4 nolu uygulamalar birbirlerinden farklı bir sınıf oluşturmuştur. Ancak rizom yaş ağırlıkları açısından da 30-60 cm boyda yapılan uygulamalar daha düşük bulunmuştur. Bu durum bitkilerin kısa döneminde yapılan uygulamaların toprak altı organlarının gelişimini engellemede de daha etkili olduğunu göstermektedir.

Birinci kamış-tarla denemesinde Aydın Meteoroloji İstasyonu'ndan alınan verilere göre deneme süresince ortalama sıcaklık 30,05 °C olarak tespit edilirken, başlatılan ikinci kamış tarla denemesinde deneme süresince ortalama sıcaklık 13,53 °C olarak tespit edilmiştir. İkinci kamış tarla denemesinde görülen bu sıcaklık düşüşlerinden ötürü denemede gerek homojen çıkış sağlanamaması ve gerekse bitkilerin soğuk hava koşullarında ölmesi nedeniyle deneme iptal edilmiş ve 2013

yılında denemelerin Haziran ve Eylül ayları yerine Nisan ve Ağustos aylarında başlatılmasına ve bitkilerin daha rahat kontrol edilebilmesi için çalışmaların saksı denemesi şeklinde yürütülmesine karar verilmiştir. Ancak 12.04.2013'te kurulan 1. saksı denemesinde kullanılan tek boğumlu rizomlar öldüğü için deneme iptal edilmiş ve Mayıs ayında bu kez iki boğumlu rizomlar kullanılarak tekrar başlatılmıştır.

Her bir saksıya 2 boğum içeren 6 adet rizom yerleştirilerek başlatılan 1. kamış-saksı denemesi 09.05.2013-23.10.2013 tarihleri arasında yürütülmüştür. Saksılar gerektiğinde sulanmıştır. Birinci kamış-saksı denemesinde hasat günü (23.10.2013) tarihinde bitkilerin görüntüsü Şekil 4.17'de yer almaktadır.

Şekil 4.17'deki; GLY, glyphosate uygulamasını ifade etmektedir.

Bu tarihte gözlemsel olarak yapılan % etki değerlendirmesi Çizelge 4.30'da verilmektedir.

Çizelge 4.30. Birinci kamış-saksı denemesinde etki değerlendirmesi (%)

	1 Kontrol	2 Gly (5-7 cm)	3 Gly (30-40 cm)	4 Gly (50-60 cm)	5 Gly (85-100 cm)
Ortalama	0,0	55,0	56,25	91,3	75,0
*		a	a	a	a

* Duncan testine göre oluşan grupları ifade etmektedir.

Verilere uygulanan homojenite testi önemli bulunduğu için arcsin transformasyon yapılmış, daha sonra varyans analizi ve Duncan testi uygulanmıştır. Kontrol saksılarında varyasyon olmadığı için analize dahil edilmemiştir.

Çizelge 4.30 incelendiğinde gözlemsel olarak yapılan değerlendirmede en yüksek etkinin bitkiler 50-60 cm boya geldiklerinde 4 no'lu uygulamada yapılan glyphosate uygulamasıyla elde edildiği görülmektedir. İki ve üç nolu uygulamalarda ise saksıda var olan bitkiler ilaçlandıkları dönemde ölmüşler, ancak deneme sonuna kadar yeni çıkışlar olmuştur. Bu nedenle deneme sonunda yapılan değerlendirmede bazı saksılarda % 100 etki görülürken, bazı saksılarda etki % 10'lara kadar düşmüştür. Bu da istatistiki analiz sonuçlarında ortalamalar arasındaki farkların önemsiz çıkmasına neden olmuştur.

KONTROL



GLY
(5-7 cm)



GLY
(30-40 cm)



GLY
(50-60 cm)

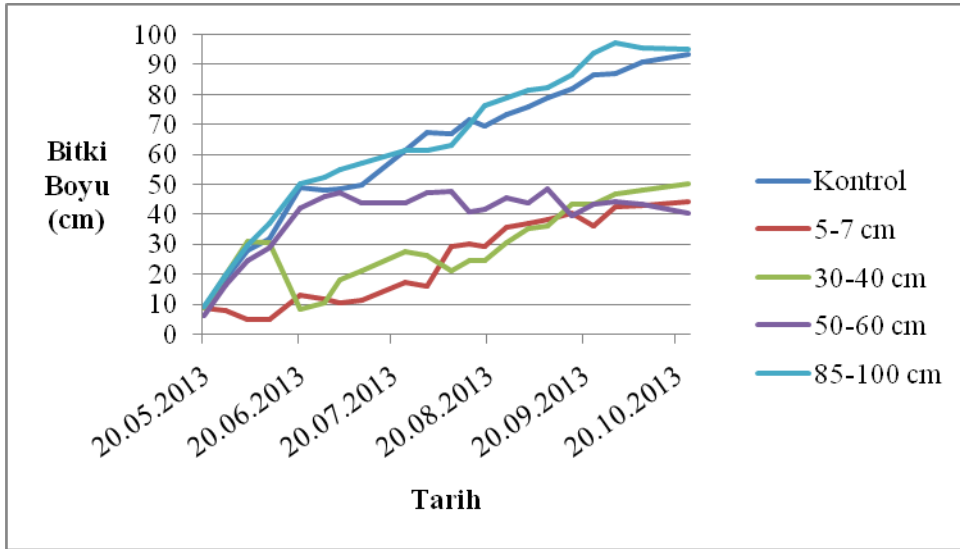


GLY
(85-100 cm)



Şekil 4.17. Birinci kamyş-saksı denemesi

Son ilaçlamadan 1 ay sonra 23.10.2013 tarihinde saksılardaki bitkilerin toprak üstü kısımları hasat edilerek, kardeş sayıları belirlenmiş ve daha sonra yaş ve kuru ağırlıkları alınmıştır. Toprağın içindeki rizomlar ise çıkarıldıktan sonra boğumları sayılmış ve yaş-kuru ağırlıkları alınmıştır. Gerek toprak üstü, gerekse toprak altı kuru ağırlıkları belirlemek için bitki aksamaları 65 °C'de 48 saat bekletilmiştir. Birinci kamış-saksı denemesinden elde edilen sonuçlar Şekil 4.18 ve Çizelge 4.31'de verilmiştir. Birinci kamış-saksı denemesinde elde edilen sonuçlara uygulanan varyans analizi sonucunda uygulamalar arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Duncan testi sonucunda oluşan gruplar da Çizelge 4.31'de belirtilmiştir.



Şekil 4.18. Birinci kamış-saksı denemesinde deneme süresince kamış boylarının artışı

Deneme sonundaki boylar karşılaştırıldığında istatistiki olarak 5-7 cm ve 50-60 cm boyda yapılan ilaç uygulamaları bir grup, kontrol ve 85-100 cm boyda yapılan uygulamalar bir grup oluşturmuş. 30-40 cm boyda yapılan uygulama her iki grupta da yer almıştır. Bunun nedeni de 2 ve 3 nolu uygulamalarda ilaçlamalar sonrasında görülen yeni çıkışlar olmuştur.

Çizelge 4.31. Birinci kamış-saksı denemesinin sonuçları

	Kontrol	Gly (5-7 cm)	Gly (30-40 cm)	Gly (50-60 cm)	Gly (85-100 cm)
Kardeş Sayıları	96,50	45,50	30,50	19,00	62,25
*	b	a	a	a	ab
Topraküstü Yaş Ağırlıkları	198,09	86,29	45,54	26,90	127,86
*	b	a	a	a	a
Topraküstü Kuru Ağırlıkları	101,40	43,20	24,21	18,75	75,46
*	c	ab	ab	a	bc
Rizom Yaş Ağırlıkları	1083,30	360,01	338,76	200,33	683,26
*	c	ab	ab	a	b
Rizom Kuru Ağırlıkları	431,41	126,31	119,75	83,84	262,51
*	c	a	a	a	b
Rizom Boğum Sayıları	553,50	239,25	136,50	44,75	502,25
*	c	ab	a	a	bc

* Duncan testine göre oluşan grupları ifade etmektedir.

Çizelge 4.31'deki istatistiki analiz sonuçları incelendiğinde 5-7 cm, 30-40 cm ve 50-60 cm boydayken yapılan herbisit uygulamaları, tüm parametreler açısından kontrole göre farklı grupta yer almıştır. 85-100 cm boyda yapılan herbisit uygulamasının ise bazı parametreler açısından kontrol ile aynı grupta yer aldığı görülmektedir.

Gerek boy artışları, gerek % etki gerekse diğer parametreler açısından elde edilen veriler değerlendirildiğinde birinci kamış-saksı denemesinde en etkili uygulama bitkilerin 50-60 cm boya geldiklerinde yapılan glyphosate uygulaması olarak tespit edilmiştir.

İkinci karnış-saksı denemesi ise 01.0.2013-19.12.2013 tarihleri arasında yürütülmüştür. Son ilaçlamadan bir ay sonra 19.12.2013 tarihinde bitkiler hasat edilmiş (Şekil 4.19) ve hasattan hemen önce yapılan % etki değeriendirmesinin sonuçları Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Şekil 4.19’daki; GLY, glyphosate uygulamasını ifade etmektedir.

Çizelge 4.32. İkinci karnış-saksı denemesinde etki değeriendirmesi (%)

	1 Kontrol	2 Gly (5-7 cm)	3 Gly (30-40 cm)	4 Gly (50-60 cm)	5 Gly (85-100 cm)
Ortalama	0,0	87,5	100,0	100,0	65,0
*		a	a	a	b

* Duncan testine göre oluşan grupları ifade etmektedir.

Verilere uygulanan homojenite testi önemli bulunduğu için arcsin transformasyon yapılmış, daha sonra varyans analizi ve Duncan testi uygulanmıştır. Kontrol saksılarında varyasyon olmadığı için analize dahil edilmemiştir.

Gözlemsel olarak yapılan % etki değeriendirmesine göre 3 ve 4 no’lu uygulamalar en yüksek etkiyi göstermiştir. 2 no’lu uygulamada saksılardan birinde ilaçlamadan sonra çıkış yapan bir bitki nedeniyle deneme sonundaki değeriendirmede etki daha düşük bulunmuştur. 5 no’lu uygulamada ise birinci denemede olduğu gibi bitkiler çoğunlukla sararmış, ancak halen yeşil aksam görüldüğü için etki daha düşük bulunmuştur. İstatistiki analiz sonuçlarına göre 85-100 cm boyda yapılan ilaçlamalar dışındaki uygulamalar % etki açısından birbirleriyle benzer bulunmuştur.

KONTROL



GLY
(5-7 cm)



GLY
(30-40 cm)



GLY
(50-60 cm)



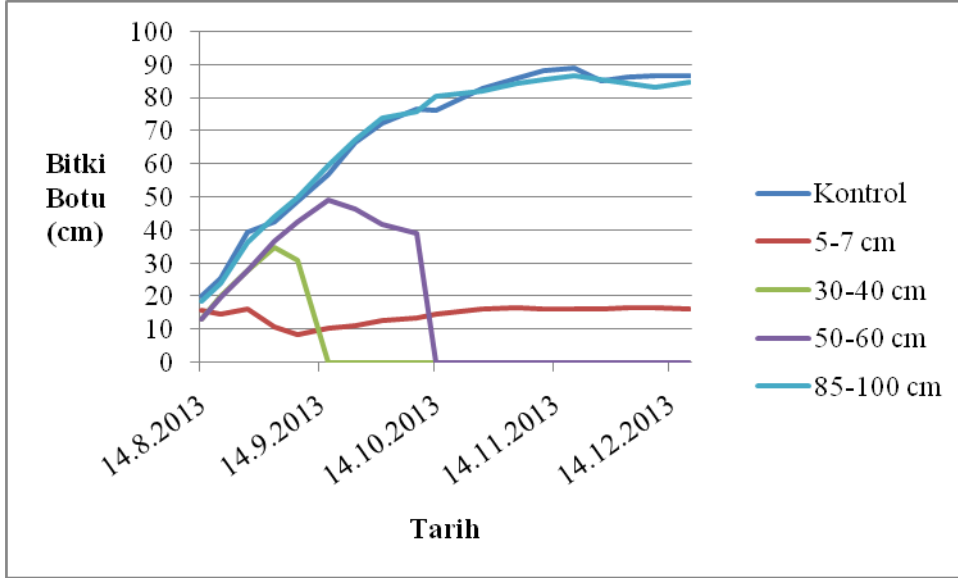
GLY
(85-100 cm)



Şekil 4.19. İkinci karniş-saksı denemesi

İkinci kamış saksı denemesinde yapılan boy ölçümleri ve deneme sonunda elde edilen sonuçlarla ilgili veriler Şekil 4.20 ve Çizelge 4.33'de verilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizi önemli bulunmuş ve Duncan testi ile karşılaştırılmıştır.

Şekil 4.20. İkinci kamış-saksı denemesinde deneme süresince kamış boylarının artışı



Deneme sonunda elde edilen boy ortalamalarına uygulanan varyans analizi ve Duncan testi sonucunda 5-7 cm, 30-40 cm ve 50-60 cm boyda yapılan uygulamalar aynı grupta yer almış, 85-100 cm ve kontrol ayrı bir grup oluşturmuştur. İki no'lu uygulamada saksılardan birinde ilaçlama sonrası çıkış görülmüş bu nedenle bitki boyu açısından 3 ve 4 no'lu uygulamalara göre bitki boyu daha yüksek bulunmuştur. Ancak yine istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır.

Çizelge 4.33. İkinci kamış-saksı denemesinin sonuçları

	Kontrol	Gly (5-7 cm)	Gly (30-40 cm)	Gly (50-60 cm)	Gly (85-100 cm)
Kardeş Sayıları	63,00	13,25	3,00	15,50	54,50
*	b	a	a	a	b
Topraküstü Yaş Ağırlıkları	105,42	17,24	1,2	13,12	85,82
*	b	a	a	a	b
Topraküstü Kuru Ağırlıkları	49,75	6,75	0,89	8,34	34,60
*	c	a	a	a	b
Rizom Yaş Ağırlıkları	788,61	147,06	68,67	87,42	706,08
*	b	a	a	a	b
Rizom Kuru Ağırlıkları	300,99	54,72	19,82	28,29	259,10
*	b	a	a	a	b
Rizom Boğum Sayıları	252,50	51,50	11,75	20,75	233,75
*	b	a	a	a	b

* Duncan testine göre oluşan grupları ifade etmektedir.

Çizelge 4.33'teki istatistiki analiz sonuçlarına bakıldığında tüm parametreler açısından 5-7 cm, 30-40 cm ve 50-60 cm boyda yapılan uygulamalar, kontrol ve 85-100 cm boyda yapılan uygulama ile farklı grupta yer almıştır. Veriler incelendiğinde ikinci kamış-saksı denemesinde en etkili bulunan uygulama zamanı bitkilerin 30-40 cm olduğu dönem olarak tespit edilmiştir.

Gerek tarla denemesi gerekse saksı denemelerinde yapılan uygulamalar değerlendirildiğinde en etkili uygulamanın bitkilerin 30-60 cm aralığında olduğu dönemde yapılması olduğu belirlenmiştir. Herbisitinin etiketinde de bitkilerin aktif büyüme döneminde uygulanması gerektiği belirtilmiştir. Tarla denemesinde bitkiler biçildikten sonra yapılan glyphosate uygulamalarında, yeniden çıkışlar

beklenip bitkiler 30-40 cm boya geldiklerinde ilaçlama yapılması uygun bulunmuştur. Biçimden hemen sonra yapılan glyphosate uygulamasının etkisinin olmadığı görülmüştür. Bitkilerin 50 cm'den daha fazla uzamalarında da güçlü rizom yapılarından dolayı glyphosate'ı tolere etmelerinin kolaylaştığı düşünülmektedir. Zira saksı denemelerinde 2 boğumlu rizomlarla başlatılan denemelerde, bitkilerin 50 cm ve üzeri boylardayken ilaçlanmalarında dahi görülen etki tarla denemesinde görülmemiştir.

Birinci kamış-saksı denemesinde denemenin ilk 5 gününde, rizomlardan kamış bitkilerinin çimlenmesi için geçen sürede Aydın Meteoroloji İstasyonu'ndan alınan verilere göre ortalama sıcaklık 18,62 °C olarak belirlenirken, ikinci denemede bu sıcaklık ortalaması 30,26 °C olarak belirlenmiştir. Birinci denemede başlangıçta görülen düşük sıcaklığın bitkilerin homojen çıkışını engellediği ve bu nedenle ilaçlamalar yapıldıktan sonra da bitki çıkışlarının devam ettiği düşünülmektedir. İlaçlamalardan sonra bitki çıkışlarının olması birinci denemede özellikle bitkiler 5-7 cm ve 30-40 cm boyda yapılan uygulamaların deneme sonunda yapılan değerlendirmede etkisinin düşük görünmesine neden olmuştur.

Saksı denemelerinden elde edilen sonuçlar bitkilerin hepsi çıkış yaptığı sürece kamışın herhangi bir dönemde ilaçlanmasının toprak üstü yeşil aksamının ölmesini sağladığını göstermiştir. Ancak ilaçlamanın erken yapılması toprak altı organlarının gelişiminin daha zayıf kalması açısından daha avantajlıdır. Erken dönemde yapılan ilaçlamalarda homojen çıkış olmaması durumunda bitkilerin ilaçlamadan etkilenmeyerek yeni çıkışların olması muhtemeldir. Bu nedenle bitkilerin 30-60 cm boya gelmelerini beklemek en doğrusudur.

Sulama kanalları kenarında yapılan herbisit uygulamalarının etkisiz olduğu yönündeki değerlendirmelerin burada bulunan bitkilerin çok güçlü rizom yapısına sahip olmalarından veya yanlış uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Saksı denemelerinde dahi 2 boğumlu 6 bitki konularak başlatılan çalışma sonlandırıldığında kontrol saksılarında birinci deneme sonunda 500 ikinci deneme sonunda ise 250'nin üzerinde boğum tespit edilmiştir. Şekil 4.21'de saksılarda oluşan bu güçlü rizom yapısı görülmektedir. Tarla denemesinde gözlenildiği üzere bitkiler güçlü rizom yapısına sahip olduklarında özellikle 50 cm ve üzerinde boyda yapılan glyphosate uygulamasında bunu tolere edebilmektedirler. Bu nedenle sulama kanallarında yapılacak olan glyphosate uygulamalarının bitkilerin toprak

altı organlarını zayıflatacak olan mekanik işlemlerle entegre şekilde ve düzenli olarak yürütülmesi gerekmektedir.



Şekil 4.21. Saksı çalışmaları sonunda oluşan rizom yapısı

Glyphosate etkili maddeli herbisitler çok yıllık kültür bitkilerinde ve tarım dışı alanlardaki yabancı otların kontrolünde en çok tercih edilen bitki koruma ürünlerindedir. Ancak bazı kullanıcıların bazı yabancı otlara karşı glyphosate'tan yeterli etkiyi görmedikleri beyan edilmiştir. Uygulama sırasında yapılan hatalar ve diğer bazı su kalitesi ve su hacmi gibi faktörler de bu herbisit'in etkisini azaltabilmektedir. Glyphosate'ın yabancı otların gelişim dönemlerine bağlı olarak etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada *S. halepense*, *C. rotundus* ve *P. oleracea* bitkilerinin 3-4, 6-8 ve 9-13 yapraklı dönemlerinde 216 g e.m./da (tavsiye dozu) ve 162 g e.m./da (tavsiye dozunun % 75'i) dozlarında herbisit uygulanmıştır. *S. halepense*'ye karşı erken dönemlere % 95'i üzerinde etki gözlenirken, 9-13 yapraklı döneminde (≥ 80 cm boyda iken) 162 ve 216 g e.m./da dozlarında etki sırasıyla % 77 ve % 86 olmuştur. *C. rotundus*'un da 9-13 yapraklı döneminde herbisite daha az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. *P. oleracea* 3-4 yapraklı döneminde (tek dal) her iki dozda da % 95 üzerinde kontrol edilirken, 5-6 ve 9-13 yapraklı dönemlerinde etki sırasıyla % 75 ve % 50'ye düşmüştür. Sonuç olarak glyphosate'ın etkisinin yabancı otların gelişme dönemleri göz önüne alınarak optimize edilebileceği kanısına varılmıştır (Doğan vd., 2013).

Sonuç olarak uygulama sırasındaki hataları minimize ederek ve mücadelenin sürekliliğini sağlayarak sulama kanallarındaki kamış bitkisi ile mücadelede Altınayar vd., 1984 ve Özyıldırım vd., 1993'ün çalışmalarında da görüldüğü gibi etki sağlanabileceği düşünülmektedir.

5. SONUÇ

Yapılan tüm çalışmalar değerlendirildiğinde;

- Aydın Ovası Sulama kanallarında kış ve yaz dönemi yabancı otlarını belirlemek için yürütülen surveylerde Nisan 2012’de 96, Eylül 2012’de 49 toplamda 120 farklı yabancı ot türü belirlenmiştir. Survey sırasında daha önce bölgemizde Flora of Turkey (Davis vd. 1965-2000)’e göre görülmemiş olan *P. alkekengi*’ye de rastlanılmıştır.
- En çok rastlanan türler kış dönemi yabancı otları için *M. chamomilla*, *S. marianum*, *M. officinalis*, *H. murinum* ve *A. myosuroides* yaz dönemi yabancı otları için *S. halepense*, *C. album*, *E. crus-galli*, *G. glabra*, *C. acutum* ve *D. sanguinalis* olmuştur. *C. dactylon* her iki dönemde de en sık rastlanılan yabancı otlar arasında yer almıştır. Surveylerde belirlenen yabancı otlar daha önce bölgemizde kültür bitkilerinde yürütülen surveylerde belirlenen yabancı otlarla benzerlikler göstermektedir.
- En sık rastlanan yabancı otların tohumlarının suda canlı kalma sürelerinin incelendiği çalışmada türden türe değişen sonuçlar elde edilmiş. Kış dönemi yabancı otları içerisinde *S. marianum*, yaz dönemi yabancı otları içerisinde de *S. halepense* 12 ay sonunda tohum canlılıklarını en yüksek oranda muhafaza eden türler olarak tespit edilmişlerdir.
- Sulama suyunun filtrelenmesinin yabancı otların açısından etkilerinin değerlendirildiği çalışmadan çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. İlk yıl elde edilen sonuçlara göre 18 mesh (941 μ) ve üstü elek kullanımının yabancı ot tohumlarını engellemek açısından yeterli olacağı düşünülmektedir. Ancak çalışmanın daha büyük alanlarda daha çok su kullanılarak yapılmasının daha net sonuçlar getireceği kanısına varılmıştır.
- Kanal içerisindeki tortuda bulunan bitki tohumu sayısının belirlendiği çalışmada 66 dm³ tortuda ilk yıl 16300 adet, ikinci yıl ise 17830 adet tohum belirlenmiştir.
- Tortuda yabancı otların çıkışlarının izlendiği çalışmada ilk yıl tüm saksılarda 26 farklı familyaya dahil 73’den fazla bitki türünden oluşan 3.040 bitki teşhis edilmiştir. İkinci yıl 20 farklı familyaya ait 57 farklı bitki türünden oluşan 2.775 birey tespit edilmiştir. Tortuda tespit edilen yabancı otlar sulama kanalları kenarında ve daha önce kültür bitkilerinde yürütülen surveylerde rastlanan yabancı otlarla benzerlikler gösterse de tortuda görülüp surveylerde hiç rastlanmayan yabancı otlara da

rastlanmıştır. Bu nedenle tortunun lokal vejetasyonla beraber Büyük Menderes Nehri'yle uzak bölgelerden gelen bazı yabancı otları taşıdığı da düşünülmektedir.

- Tortunun organik madde miktarının sanıldığı gibi yüksek olmadığı yapılan analizlerle ortaya konmuştur. Bu nedenle içerisindeki yabancı ot tohumlarının fazlalığı ve kirliliğe yol açma potansiyelinden ötürü kullanımının uzun vadede yarardan çok zarar vereceği düşünülmektedir. Bu konuyla ilgili olarak tortunun toprak kalitesine, kültür bitkilerinin verimine, yabancı otların yoğunluklarına etkilerinin değerlendirileceği ayrıntılı çalışmalar yapılması gerekmektedir.
- Sulama kanalları kenarında en fazla görülen yabancı otların tohumlarının suda yüzebilirliğinin incelendiği çalışmada tohumların çoğunun suda yüzebildiği ve daha çok yüzey suyunda buldukları tespit edilmiştir.
- Tohumların vitray boyası ile boyanmasının tohumların yüzmesini boyanmamışlara oranla engellediği ve bu nedenle tohumların suyla taşınmasının incelendiği çalışmalarda kullanımının uygun olmadığı görülmüştür.
- Tohumlarının suda canlı kalma oranlarının yüksek olması ve çoğunluğunun yüzebilmesi, sulama kanalları kenarında sıklıkla görülmesi, çok yıllık olması, vejetatif olarak çoğalabilmesi ve kültür bitkilerinin yetiştirildiği alanlarda da yaşamını devam ettirebilmesi gibi nedenlerden ötürü *S. halepense*'nin sulama kanalları kenarında görülen ve suyla taşınan yabancı otlar içerisinde ileriki dönemlerde en çok görülen yabancı otlardan olabileceği düşünülmektedir.
- Kamış mücadelesinde glyphosate uygulamasının değerlendirildiği çalışmada gerek tarla gerekse saksı çalışmalarında en uygun zamanın bitkilerin 30-60 cm boyda oldukları dönem olduğu belirlenmiştir. Sulama kanalları kenarındaki kamış mücadelesinin yeterli etkinin elde edilememesinin kamışın güçlü rizom yapısından ve ilaçlama sırasında yapılan yanlışlıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Kamışın toprak altı organlarındaki besin maddelerinin azaltılması için kimyasal mücadelenin mekanik mücadele ile entegre şekilde sürekli olarak yapılması gerektiği kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Acosta, L.W., Sabbatini, M.R., Fernandez, O.A., Burgos, M.A., 1999. Propagule bank and plant emergence of macrophytes in artificial channels of temperate irrigation area in Argentina. **Hydrobiologia**, 415: 1-5.
- Ahmadian, M., Kalvandi, R., Zand, F., 2012. Comparison of solute-specific effects on seed germination characteristics of SM seed (*Silybum marianum*) at the same osmotic potential under salinity and drought stress conditions. **Annals of Biological Research**, 3 (8): 4145-4153.
- Ailstock, M.S., Norman, M.C., Bushman, P.J., 2001. Common reed *Phragmites australis*: Control and effects upon biodiversity in fresh water nontidal wetlands. **Restoration Ecology**, 9 (1): 49-59.
- Altınayar, G., Başkan, M., Ertem, B., Sarıbay, H.O., Yavuz, M.Y., Özyıldırım, A., 1984. Türkiye'de Sulama Sistemlerinde Sorun Yaratan Saz (*T. latifolia*, *T. angustifolia*) ve Kamış (*Phragmites australis*)'a Karşı Kimyasal Savaşım Olanakları Üzerinde Çalışmalar (Fluazifobbutyl). 83/4 No'lu 2. Yıl Çalışma Raporu. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü, İşl. ve Bak. Dai. Bşk.lığı, Yabancıot Savaşımı ve Bitkisel Kaplama Şube Müdürlüğü, Ankara.
- Anderson, W.P., 1999. Perennial Weeds: Characteristics and Identification of Selected Herbaceous Species. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Anonim, 1998. How to Identify and Control Water Weeds and Algae (5th Edition). An International Guide to Water Management. Applied Biochemists, Germantown, WI.
- Anonim, 1999. WHO Monographs on Selected Medicinal Plants: Volume 2. World Health Organization, Switzerland.
- Anonim, 2009 a. Su Yabancı Otları Yayılış Alanları, Yaşamları, Çevresel İlişkileri, Sorunları ve Savaşım Yöntemleri. DSİ İdari ve Mali İşler Dairesi Başkanlığı, Basım ve Foto-Film Şube Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2009 b. Dredged Material as a Resource: Options and Constraints. PIANC, Envicom Report No:104.
- Anonim, 2011. Invasive *Phragmites* – Best Management Practices, Ontario Ministry of Natural Resources, Peterborough, Ontario. Version 2011.
- Anonim, 2012. Common reed (*Phragmites australis*) control fact sheet, [<http://www.uri.edu/cels/ceoc/documents/commonReed.pdf>], Erişim Tarihi: 12.02.2012

- Anonim, 2014 a. Tarımda sulamanın önemi, [<http://www.dsi.gov.tr/docs/hizmet-alanlari/tarim-sulama.pdf?sfvrsn=2>], Erişim Tarihi: 04.07.2014
- Anonim, 2014 b. Propagation and dissemination of weed seeds, [<http://tnau.ac.in/eagri/eagri50/AGRO304/pdf/lec03.pdf>], Erişim Tarihi: 07.05.2014
- Anonim, 2014 c. Türkçe bitki adları, [www.bizimbitkiler.org.tr/v2/turkce.php], Erişim Tarihi: 21.08.2014
- Anonim, 2014 d. Seyhan Nehri, [http://tr.wikipedia.org/wiki/Seyhan_Nehri], Erişim Tarihi: 19.08.2014
- Anonim, 2014 e. Büyük Menderes Nehri, [http://tr.wikipedia.org/wiki/B%C3%BCy%C3%BCk_Menderes_Nehri], Erişim Tarihi: 19.08.2014
- Anonim, 2014 f. *Sorghum halepense*, [[http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/graminoid/sorhal/all.html#DISTRIBUTION AND OCCURRENCE](http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/graminoid/sorhal/all.html#DISTRIBUTION_AND_OCCURRENCE)], Erişim Tarihi: 22.08.2014
- Anonim, 2014 g. Toprakta organik maddenin önemi, [<http://muratlitarim.gov.tr/organikmadde2.html>], Erişim Tarihi: 04.07.2014
- Anonim, 2014 h. Türkiye topraklarının sorun ve çözümleri, [http://www.delkim.com.tr/index.php/turkiye_topraklarinin_sorun_ve_cozumleri.html], Erişim Tarihi: 10.03.2014
- Anonim, 2014 ı. Toprak, bitki besleme, tarım kireci kullanımı (Calne veya Barkisan gübre uygulaması), [<http://www.tarimsal.com/toprak.htm>], Erişim Tarihi: 10.03.2014
- Boedeltje, G., Bakker, J.P., Brinket, A. T., Groenedael, J.M.V., Soesbergen, M., 2004. Dispersal phenology of hydrochorus plants in relation to discharge, seed release time and buoyancy of seeds: the flood pulse concept supported. **Journal of Ecology**, 92: 786-796.
- Boz, Ö., 2000 a. Aydın İli pamuk ekim alanlarındaki yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması. **Türkiye Herboloji Dergisi**, 3 (1): 10-16.
- Boz, Ö., 2000 b. Aydın İli buğday ekim alanlarında bulunan yabancı otlar ile rastlama sıklıkları ve yoğunluklarının saptanması. **Türkiye Herboloji Dergisi**, 3 (2): 1-11.
- Bruns, V.F., 1965. The effects of fresh water storage on the germination of certain weed seeds. **Weeds**, 13 (1): 38-40.

- Bükün, B. ve Uygur, F.N., 2004. Fener Otu türlerinin (*Physalis* spp.) Harran Ovası pamuk ekim alanlarına bulaşma ve yayılma yollarının saptanması. **Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri**, (8-10 Eylül 2004), pp. 236, Samsun.
- Calow, P. P., 1997. Handbook of Ecotoxicology. Part 2: Marine and Estuarine Systems. Blackwell Science Ltd.
- Catalan, B., Aibar, J., Zaragoza, C., 1997. Weed seed dispersal through irrigation channels./ Diseminación de las semillas de malas hierbas a través de los canales de *riego*. **Proceedings of the 1997 Congress of the Spanish Weed Science Society**, (24-26 November 1997), pp. 187-193. Valencia, Spain.
- Comes, R.D., Bruns, V.F., Kelley, A.D., 1978. Longevity of certain weed and crop seeds in fresh water. **Weed Science**, 26 (4): 336-344.
- Darwin, C., 1859. The Origin of The Species by Means of Natural Selection. Reprinted as the 6th edition. Garden City (NY): Dolphin Books.
- Dastgheib, F., 1989. Relative importance of crop seed, manure and irrigation water as sources of weed infestation. **Weed Research**, 29: 113–116.
- Davis, P.H., 1965-1985. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol: 1-9. Edinburgh University Press.
- Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K., 1988. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol: 10 (Supplement I). Edinburgh University Press.
- Davis, A., Renner, K.A., Sprague, C., Dyer, L., Mutch, D., 2005. Integrated weed management “one year’s seeding...” Extension Bulletin E-2931. East Lansing, MI. MichiganState University.
- Doğan, M.N., Boz, Ö., 2005. Comparison of weed problems in main and second crop maize growing areas in Turkey. **Asian Journal of Plant Sciences**, 4 (3): 220-224.
- Doğan, M.N., Ögüt, D., Mülleder, N., Brants, I., Boz, Ö., 2013. Effect of growth stage on the efficacy of glyphosate on some important weed species in Turkey. **16th EWRS Symposium Proceedings**, (24-27 June 2013), pp. 205, Samsun.
- Eggington, G.E., Robins, W.W. 1920. Irrigation water as a factor in the dissemination of weed seeds. The Agricultural Experiment Station of The Colorado Agricultural College, Fort Collins, Colorado, Bulletin 253.

- Engström, J., Nilsson, C., Jansson, R., 2009. Effects of stream restoration on dispersal of plant propagules. **Journal of Applied Ecology**, 46: 397-405.
- Ertem, B. ve H.O. Sarıbay, 1986. Sulama Sistemlerinde Sorun Yaratan Su Üstü Yabancıotları ve Odunsu Bitkilere Karşı Kimyasal Savaşım Olanakları Üzerinde Çalışmalar (I. Yıl Çalışma Raporu). T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü, İşl. ve Bak. Dai. Bşk.lığı, Yabancıot Savaşımı ve Bitkisel Kaplama Şube Müdürlüğü, Ankara.
- Fadmin, C., 2014. Biodegradaton of organic sediments-muck removal for clean lake bottom. [http://www.clean-flo.com/muck-removal/muck_removal/], Erişim Tarihi: 20.04.2014
- Gider, P.Z., 2013. İstilacı Bitki Türlerinin ve İstila Yeteneklerinin Tek Yıllık Otlaklarda ve Yol Kenarlarında (Aydın, Denizli, Muğla, İzmir) Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Aydın.
- Gleason, R. A., Euliss Jr. N.H., Hubbard, D.E., Duffy, W.G., 2003. Effects of sediment load on emergence of aquatic invertebrates and plants from wetland soil egg and seed banks. **Wetlands**, 23 (1): 26-34.
- Goodson, J.M., Davenport, A., Gurnell, A.M., Thompson, K., 2004. Hydrochory, river flow regime and riparian vegetation. Hydrology: Science&practice for the 21st Century. **Proceedings of the British Hydrological Society International Conference**, Vol II, pp. 99-105, Imperial College, London,.
- Gurnell, A., Thompson, K., Goodson, J., Moggridge, H., 2008. Propagule deposition along river margins: linking hydrology and ecology. **Journal of Ecology**, 96: 553–565.
- Güncan, A., 2002. Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri, Selçuk Üniv., Ziraat Fak., Konya.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C., 2001. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol: 11 (Supplement II). Edinburgh University Press.
- Hayashi, H., Shimatani, Y., Kawaguchi, Y. 2008. A study on seed dispersal by hydrochory in floodplain restoration. **In Proceedings of The Third Interagency Conference on Research in the Watersheds**, (8-11 September 2008), pp. 233-235, Estes Park, CO, USA.
- Holm, L.G., Plucknett, J.D., Pancho, L.U., Herberger, J.P., 1977. *Sorghum halepense* (L.) Pers. The World's Worst Weeds, Distribution and Biology. University Press of Hawaii, Honolulu.

- Huiskes, A.H.L., Koutsaal, B.P., Herman, P.M.J., Beeftink, W.G., Markusse, M., M., De Munck, W., 1995. Seed dispersal of halophytes in tidal salt marshes. **Journal of Ecology**, 83: 559-567.
- Ishida, S., Nakashizuka, T., Gonda, Y., Kamitani, T., 2008. Effects of flooding and artificial burning disturbances on plant species composition in a downstream riverside floodplain. **Ecological Research**, 23: 745–755.
- ISTA, 1966. International rules for seed testing. **Proceedings of International Seed Testing Association**, 31: 92–106.
- ISTA, 2003. International Seed Testing Association Working Sheets on Tetrazolium Testing. Bassersdorf: ISTA, Vol.1.
- Jansson, R., Zinko, U., Merritt, D.M., Nilsson, C., 2005. Hydrochory increases riparian plant species richness: a comparison between a free-flowing and a regulated river. **Journal of Ecology**, 93: 1094-1103.
- Juraimi, A.S., Ahmad-Hamdani, M.S., Anuar, A.R., Azmi, M., Anwar, M.P., Uddin, M.K., 2012. Effect of water regimes on germination of weed seeds in a Malaysian rice field. **Australian Journal of Crop Science**, 6 (4): 598-605.
- Jurik, T.W., Wang S-C. and van der Valk, A.G., 1994. Effect of sediment load on seedling emergence from wetland seedbanks. **Wetlands**, 14 (3), 159-165.
- Kaya, İ., 2000. Aydın İli önemli pamuk ekiliş alanlarında yabancı ot sorununun saptanması. **Türkiye III. Herbolji Kongresi Bildiri Özetleri**, (9-12 Ekim 2001), pp. 18, Ankara.
- Kelley, A.D., Bruns, V.F., 1975. Dissemination of Weed Seeds by Irrigation Water. **Weed Science**, 23 (6): 486-493.
- Knezevic, S.Z., Rappa, R.E., Datta, A., Irmak, S., 2013. Common reed (*Phragmites australis*) control is influenced by the timing of herbicide application. **International Journal of Pest Management**, 59 (3): 224–228.
- Lancar, L., Krake, K., 2002. Aquatic Weeds&Their Management. International Commission on Irrigation and Drainage.
- Ludwig, D. F., Iannuzzi, T. J., Esposito, Anthony N. 2003. *Phragmites* and environmental management: a question of values. **Estuaries**, 26 (2B): 624-630.
- Merritt, D.M., Wohl, E.E., 2006. Plant dispersal along rivers fragmented by dams. **River Research and Applications**, 22: 1-26

- Moggridge, H.L., Gurnell, A.M., Mountford, J. O., 2009. Propagule input, transport and deposition in riparian environments: the importance of connectivity for diversity. **Journal of Vegetation Science**, 20: 465–474.
- Morinaga, T., 1926. Germination of seeds under water. **American Journal of Botany**, 13 (2): 126-140.
- Neff, K.P., Baldwin, A.H., 2005. Seed dispersal into wetlands: techniques and results for a restored tidal freshwater marsh. **Wetlands**, 25 (2): 392–404.
- Nicol, J. and Ward, R., 2010. Seed Bank Assessment of Goolwa Channel, Lower Finnis River and Lower Currency Creek. South Australian Research and Development Institute (Aquatic Sciences) Publication No: F2010/000303-1. SARDI Research Report Series No: 489.
- Nilsson, C., Brown, R.L., Jansson, R., Merritt, D.M., 2010. The role of hydrochory in structuring riparian and wetland vegetation. **Biological Reviews**, 85: 837–858.
- Nishihiro, J., Washitani, I., 2007. Restoration of lakeshore vegetation using sediment seed banks; studies and practices in Lake Kasumigaura, Japan. **Global Environmental Research**, 11: 171-177.
- NYSFOLA, 2009. Diet for a Small Lake (The Expanded Guide to New York State Lake and Watershed Management), Second Edition. New York State Federation of Lake Associations, Inc.
- Odum, E.P. 1971. Fundamentals of Ecology. W.B. Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto.
- Okur, B., Yener, H., Okur, N., İrget, E., 2001. Büyük Menderes Nehrindeki bazı kirletici parametrelerin aylık ve mevsimsel olarak değişimi. **Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 7 (2): 243-250.
- Ott, P.M. 1983. Biology and ecology of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. In: FAO Plant Production and Protection Paper, 74. 1986. Ecology and control of perennial weeds in Latin America. **Panel of Experts on Ecology and Control of Perennial Weeds**, (Nov. 28-Dec 2, 1983), pp. 339, Santiago, Chile.
- Özyıldırım, A., Ertem, B., Yıldırım, S., Çağayır, M., 1993. Sulama Sistemlerinde Su Yabancı Otlarına Karşı Uygulanabilecek Savaşım Yöntemleri Üzerinde Çalışmalar. 91/7 No'lu Çalışma Sonuçları Raporu (1991-1993). T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü, İşl. ve Bak. Dai. Bşk.lığı, Yabancıot Savaşımı ve Bitkisel Kaplama Şube Müdürlüğü, Ankara.

- Price, J.N., Wright, B.R., Gross, C.L., Whalley, Wal R.D.B., 2010. Comparison of seedling emergence and seed extraction techniques for estimating the composition of soil seed banks. **Methods in Ecology and Evolution**, 1: 151–157.
- Rapp, A., Axelsson, V., Berry, L., Murray-Rust, H., 1972. Soil erosion and sediment transport in The Morogoro River catchment, Tanzania. *Geografiska Annaler, Series A, Physical Geography*, 54 (3/4): 125-155.
- Riis, T., Sand-Jensen, K., Larsen, E.S., 2001. Plant distribution and abundance in relation to physical conditions and location within Danish stream systems. **Hydrobiologia**, 448: 217–228.
- Rouw, A. de, Douillet, M., Tjantahosong, H., Ribolzi, O., Thiebot, J.P., 2006. Dispersal of weed seeds by erosion and flow processes in upland fields. **Booklets for the International Conference on Sustainable Sloping Lands and Watershed Management (Linking research to strengthen upland policies and practices)**, (12-15 December, 2006), pp. 156-166, Luang Phrabang, Laos.
- Schmidt, L., Joker, D., 2001. Glossary of Seed Biology and Technology. DFSC Series of Technical Notes, No: 59, Danida Forest Seed Centre, Humlebaek, Denmark.
- Sheehana, C., Harringtonb, J., Murphy, J.D., 2010. A technical assessment of topsoil production from dredged material. **Resources, Conservation and Recycling**, 54: 1377–1385
- Sobrero, M.T., Fernandez, O.A., Sabbatini, M.R., 1993. Seed germination of *Typha subulata* in relation to weed management. **Journal of Aquatic Plant Management**, 31: 98-100.
- Soomers, H., Winkel, D.N., Du, Y., Wassen, M.J., 2010. The dispersal and deposition of hydrochorous plant seeds in drainage ditches. **Freshwater Biology**, 55 (10): 2032–2046.
- Sorensen, T.A., 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content, and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. **K dan Vidensk Selsk Biol Skr**, 5: 1-34.
- Soyak, A., Uygur, S., 2009. Çukurova Bölgesi Aşağı Seyhan Ovası sulama sistemlerindeki sorun olan yabancı otlar ve yaygınlıkları. **Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri**, (15-18 Temmuz 2009), pp. 267, Van.

- Tetik, Ö. 2010. Çukurova Bölgesi Aşağı Seyhan Ovası Tarım Alanlarında Sulama Suyu ile Taşınan ve Sulama Kanalları Etrafında Bulunan Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Adana.
- Tosun, M. 2012. Kişisel görüşme. Aydın Ovası Sulama Birliği, Aydın. E-posta: mehmetosun@hotmail.com
- Tosun, M. 2014. Kişisel görüşme. Aydın Ovası Sulama Birliği, Aydın. E-posta: mehmetosun@hotmail.com
- Turabi, T. S., 2009. Tarım Dışı Alanlarda Kamış Otuna (*Phragmites* spp.) Karşı Glyphosate ve Imazapyr Uygulama Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara.
- Tursun, N., Uygur, F.N., 2007. Kamış (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex. Steud)'ın mücadelesinde bazı yöntemlerin belirlenmesi üzerine araştırmalar. **Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri**, (27-29 Ağustos 2007), pp. 142, Isparta.
- Tursun, N., Seyithanoğlu, M., Uygur, F.N., Elibüyük, İ.Ö., Elibüyük, E. A., 2011. Seasonal dynamics of soluble carbohydrates in rhizomes of *Phragmites australis* and *Typha latifolia*. **Flora**, 206: 731-735.
- Uludağ, A., Özer, Z., 1997. Farklı toprak pH'larının bazı yabancı otların gelişmesine etkisi. **Türkiye II. Herboloji Kongresi**, (1-4 Eylül 1997) **Bildirileri**, pp. 391-395, Ayvalık.
- Uluğ, E., Kadioğlu, İ., Üremiş, İ., 1993. Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri, Yayın No:78. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana.
- Uygur, F.N., Kadioğlu, İ., Boz, Ö., 1993. Çukurova Bölgesi buğday ekim alanlarında sorun olan yabancı yulaf (*Avena sterilis* L.) yoğunluklarının son on yılda gösterdiği değişiklikler. **Türkiye I. Herboloji Kongresi Bildirileri**, (3-5 Şubat 1993), pp. 87-91, Adana.
- Üremiş, İ., Uygur, F.N., 2004. Toprağın farklı derinliklerine gömülü bazı yabancı ot tohumlarının 7 yıl sonraki canlılık oranları. **Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri**, (8-10 Eylül 2004), pp. 233, Samsun.
- Wilson, Jr., R.G., 1980. Dissemination of weed seeds by surface irrigation water in Western Nebraska. **Weed Science**, 28 (1): 87-92.

EKLER**Ek Çizelge 1. Sulama suyunun filtrelenmesinin yabancı otlanmaya etkisi belirlemek için yürütülen birinci saksı çalışmasında kullanılan su miktarı ve tespit edilen tohum sayısı**

Tarih	Su Miktarı (litre)	Tohum Sayısı	Tarih	Su Miktarı (litre)	Tohum Sayısı
16.05.2012	6	7	13.08.2012	9	2
30.05.2012	6	6	16.08.2012	9	1
07.06.2012	6	7	20.08.2012	9	0
12.06.2012	6	6	23.08.2012	9	6
15.06.2012	6	4	27.08.2012	9	0
19.06.2012	6	4	30.08.2012	9	0
21.06.2012	6	7	03.09.2012	6	1
25.06.2012	9	2	06.09.2012	6	0
28.06.2012	9	2	10.09.2012	6	2
02.07.2012	6	0	13.09.2012	6	3
05.07.2012	9	0	17.09.2012	6	1
09.07.2012	9	1	20.09.2012	6	4
12.07.2012	9	2	24.09.2012	6	0
16.07.2012	9	1	27.09.2012	6	1
19.07.2012	9	1	01.10.2012	6	1
23.07.2012	9	2	04.10.2012	6	1
26.07.2012	9	1	08.10.2012	6	0
30.07.2012	9	1	11.10.2012	6	1
03.08.2012	9	3	15.10.2012	6	0
06.08.2012	9	0	18.10.2012	6	0
09.08.2012	9	0	22.10.2012	6	0
TOPLAM				309	81

Ek Çizelge 2. Sulama suyunun filtrelenmesinin yabancı otlanmaya etkisi belirlemek için yürütülen ikinci saksı çalışmasında kullanılan su miktarı ve tespit edilen tohum sayısı

Tarih	Su Miktarı (litre)	Tohum Sayısı	Tarih	Su Miktarı (litre)	Tohum Sayısı
20.05.2013	9	1	08.08.2013	9	1
23.05.2013	9	4	12.08.2013	9	3
27.05.2013	9	4	15.08.2013	9	3
30.05.2013	9	0	19.08.2013	9	0
03.06.2013	9	2	22.08.2013	9	11
07.06.2013	9	3	26.08.2013	9	7
10.06.2013	9	0	29.08.2013	9	0
17.06.2013	9	0	02.09.2013	9	0
20.06.2013	9	2	05.09.2013	9	0
24.06.2013	9	4	09.09.2013	9	6
27.06.2013	9	8	12.09.2013	9	9
01.07.2013	9	4	16.09.2013	9	2
04.07.2013	9	10	19.09.2013	9	9
08.07.2013	9	4	23.09.2013	9	1
11.07.2013	9	4	26.09.2013	9	8
15.07.2013	9	0	30.09.2013	9	0
18.07.2013	9	0	03.10.2013	9	2
22.07.2013	9	1	07.10.2013	9	0
25.07.2013	9	2	10.10.2013	9	0
29.07.2013	9	0	14.10.2013	9	1
01.08.2013	9	8	21.10.2013	9	1
05.08.2013	9	5	24.10.2013	2	2
TOPLAM				389	132

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Filiz ERBAŞ

Doğum Yeri ve Tarihi : Konya-01.08.1978

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : ADÜ, Ziraat Fakültesi, 1999

Yüksek Lisans Öğrenimi : ADÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2003

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Makaleler:

SCI:

Ö. Boz, M.N. Doğan and F. Albay, 2003. Olive processing wastes for weed control. *Weed Research*, 43: 439-443.

- ✓ Doğan, M. N., Ünay, A., Boz, Ö. and Albay, F., 2004. Determination of Optimum Weed Control Timing in Maize (*Zea mays* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, Vol: 28, Issue: 5, 349-354.

Diğer:

- ✓ Boz, Ö., Doğan, M. N. ve Albay, F., 2002. Aydın İli Buğday Ekim Alanlarındaki Önemli Yabancı Otlar ve Mücadelesi. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Aydın İl Müdürlüğü Dergisi Aytarım*, Yıl:5, Sayı: 26, Kasım/Aralık 2002, 24-27.

b) Bildiriler:

Uluslararası:

- ✓ Doğan, M. N., Ö. Boz and F. Albay, 2002. Weed species in strawberry growing areas in the Aydın province of Turkey. 21th German Conference on Weed Biology and Weed Control, Stuttgart-Hohenheim/ALMANYA. Special Issue XVIII: 147-153.

- ✓ Doğan, M. N., Ö. Boz and F. Albay, 2002. Influence of some additives on the efficacy of nicosulfuron in maize and fenoxaprop-p-ethyl in wheat. 12th EWRS Symposium, Wageningen/HOLLANDA. Proceedings, 174-175.
- ✓ Albay, F. and Ö. Boz, 2003. Investigation on the efficacy of olive processing waste and corn gluten meal for weed control in strawberry. 7th EWRS Mediterranean Symposium, Adana/TURKEY. Proceedings, 27-28.
- ✓ Boz, Ö., F. Albay and M. N. Doğan, 2003. Efficacy of different doses of olive processing waste on *Raphanus raphanistrum* and *Phalaris minor* in wheat. 7th EWRS Mediterranean Symposium, Adana/TURKEY. Proceedings, 5-6.
- ✓ Doğan, M. N., Ö. Boz, F. Albay and F.N. Uygur, 2003. Differences in the sensitivity of weed species against tribenuron-methyl in wheat. 7th EWRS Mediterranean Symposium, Adana/TURKEY. Proceedings, 77-78.
- ✓ Demirkan, H., Uludağ, A., Nemli, Y., Türkseven, S., Kaçan, K. and Albay, F., 2006. Orobanche occurrence and control in potatoes in Turkey. Workshop Parasitic Plant Management in Sustainable Agriculture, 23-24 November 2006, ITQB Oeiras-Lisbon, Portugal, 45.
- ✓ Y. Nemli, A. Uludağ, F. Erbaş, H. Demirkan, S. Türkseven and M. Topuz, 2007. Broomrape (*Orobanche* spp.) Problem and Some Management Methods in Tomato Fields in Turkey. Second International Symposium On Tomato Diseases, Kuşadası/TURKEY. Proceedings, 89.
- ✓ Aksoy, E., Bulbul, F. Eymirli, S., Temel, N., Tetik, O., Yucel, S., Oztemiz, S., Kacan, K., Erbas, F., Bayraktar, O., Ozaslan, C., Boz, O., Dogan. M.N., Ogut, D., Armagan, G., Uygur, F.N., Uygur, S., Koloren, O., Bozdogan, O., Nemli, Y., Demirkan, H., Turkseven, S., Kadioglu, I., Uremis, I., Aslan, M., Kaya, E., Basaran, S., Yazlik, A., Rusen, M., Isik, D., Uludag, A., Tursun, N., Ustuner, T., Bukun, B., Aksoy, A., 2009. National Broomrape (*Orobanche* spp.) Project in Turkey. 10th World Congress on Parasitic Plants, 8-12 June 2009, Kuşadası/TURKEY.
- ✓ Doğan, M.N., Ögüt, D., Erbaş, F. and Boz, Ö., 2013. Effect Of Temperature, CO₂ and Water Conditions on The Growth of Some Important Weeds. 16. EWRS Symposium (24-27 June 2013), Samsun/TURKEY.
- ✓

- ✓ Aksoy, E., Aksoy, A., Armağan, G., Arslan, Z.F., Arslan, M., Başaran, S., Boz, Ö., Bozdoğan, O., Bükün, B., Büyükkarakuş, L., Demirkan, H., Doğan, M. N., Erbaş, F., Eymirli, S., Işık, D., Kaçan, K., Kadioğlu, İ., Kaya, E., Kolören, O., Mennan, H., Nemli, Y., Öğüt, D., Özaslan, C., Ruşen, M., Temel, N., Tetik, Ö., Tursun, N., Türkseven, S., Uludağ, A., Uygur, S., Uygur, F.N., Üstüner, T., Üremiş, İ., Yazlık-Işık, A., 2013. Significant outputs of national Orobanche project/Turkey. 16. EWRS Symposium (24-27 June 2013), Samsun/TURKEY.

Ulusal:

- ✓ Boz, Ö., S. Seferoğlu, M.N. Doğan, F. Albay ve İ.Kılıç, 2001. Zeytin Karasuyunun Bazı Ürünlerde Herbisit ve Gübre Olarak Kullanılma Olanaklarının Araştırılması. Türkiye III. Herboloji Kongresi, Ankara, Bildiri Özetleri, 36.
- ✓ Albay, F. ve Boz, Ö., 2004. Çilek alanlarındaki yabancı otların mücadelesinde solarizasyon, zeytin karasuyu ve mısır gluten ununun etkinliğinin saptanması. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi, 8-10 Eylül 2004, Samsun, 255 s.
- ✓ Erbaş, F., Nemli, Y., Demirkan, H., Türkseven, S., Kaçan, K. ve Uludağ, A., 2007. Bozdağ (Ödemiş) Patates Alanlarında Sorun Olan Canavar Otunun (*Orobanche ramosa* L./ *O. aegyptiaca* Pers.) Kimyasal Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, 27-29 Ağustos 2007, Isparta, 140 s.
- ✓ Üstün, N., Bozkurt, E.I., Erbaş, F., 2009. Ege Bölgesi'nde *Ralstonia solanacearum*'un Son Durumu. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi (VI. Herboloji Kongresi), 15-18 Temmuz 2009, Van
- ✓ Özdemir, S., Erbaş, F. ve Kaçan K., 2011. Kütahya, Uşak ve Burdur İllerinde Yetiştirilen Patateslerde Bazı Virüs Hastalıkları ve Doğal Konukçuları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi (VII. Herboloji Kongresi), 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş, 95.

c) Katıldığı Projeler:

- ✓ Çilek Alanlarındaki Yabancı Otlar ile Bu Yabancı Otların Mücadelesinde Solarizasyon, Karasu ve Mısır Gluten Ununun Etkinliğinin Saptanması, FBE-02001, 2001-2003.

- ✓ Aydın İli Mısır Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otların Belirlenmesi ve Yabancı Otlarla Mücadelede En Uygun Dönemin (Kritik Periyot) Saptanması, ZRF-02012, 2002-2005.
- ✓ Patates Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otların Mücadelesinde Kritik Periyodun Belirlenmesi, TAGEM, 2006-2008.
- ✓ Ülkesel Canavar Otu Projesi, 106 G 072, 2008-2010.

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl :

- ✓ İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şubesi, Aydın (17.08.2012-Halen)
- ✓ Bornova Zırai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Herboloji Şubesi, İzmir (28.11.2002- 15.09.2009)
- ✓ Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Aydın (13.10.2000-27.11.2002)

İLETİŞİM

E-posta Adresi : erbasfiliz@yahoo.com

Tarih : 15.08.2014