



Available at: www.journal.weedturk.com

Turkish Journal of Weed Science

© Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/ Research Article

Aydın Ovası Sulama Kanallarında Tortuda Bulunan Yabancı Ot Tohumlarının Belirlenmesi

Filiz ERBAŞ*, M. Nedim DOĞAN

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Aydın

***Sorumlu yazar** filiz.eras@adu.edu.tr Tel: +90 256 772 70 23/6531

ÖZET

Aydın Ovası sulama kanallarındaki tortu, bazı üreticiler tarafından toprak kalitesini iyileştirdiği gerekçesi ile toprağa serilmek suretiyle kullanılmaktadır. Buna karşın sulama kanalları içerisindeki tortuda biriken yabancı ot tohumları mevcuttur. Bu nedenle 2012-2013 yıllarında yapılan çalışmalarda Aydın Ovası sulama kanallarından alınan tortu örneklerindeki yabancı ot tohum sayıları ve yabancı ot türlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Kanalın farklı örnekleme alanlarından alınarak paçal yapılan tortu örneklerinde ilk yıl ortalama 246,970 adet/m³, ikinci yıl ise 270,152 adet/m³ yabancı ot tohumu olduğu hesaplanmıştır. Tüm örnekleme alanlarından saksılara alınan tortu içerisinde (396 dm³) ilk ve ikinci yılda sırasıyla 73 farklı yabancı ot türünden oluşan 3,032 ve 57 farklı yabancı ot türünden oluşan 2,775 birey teşhis edilmiştir. Tortuda bulunan organik madde miktarının sanıldığı gibi yüksek olmaması (%1,85) ve yabancı ot tohum sayısının fazlalığı nedeniyle kullanımın uzun vadede üreticilere yarardan çok zarar sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tortu, sulama, yabancı ot, tohum, yayılma, birikim

Determination of Weed Species Seeds Present In The Sediment of Aydın Plain Irrigation Channels

ABSTRACT

The sediment in the Aydın Plain irrigation channels is used by some producers by laying it on the ground for the reason of improving soil quality. On the other hand, there are weed seeds accumulated in the sediment in the irrigation channels. Therefore, in the studies carried out in 2012-2013, it was aimed to determine the number of weed seeds and weed species in the sediment samples taken from Aydın Plain irrigation channels. In blended sediment samples taken from different sampling areas of the channel, it was calculated that an average of 246.970 weed seeds/m³ in the first year and 270.152 weed seeds/m³ in the second year. In the sediment taken from all sampling areas (396 dm³) in first and second year, 3.032 individuals consisting of 73 different weed species and 2.775 individuals consisting of 57 different weed species were identified, respectively. Due to the fact that the amount of organic matter contained in the sediment is not as high as expected (%1.85) and the number of weed seeds are excessive, it is thought that sediment use will cause more harm than good to the producers in the long term.

Key Words: Sediment, irrigation, weed, seed, dispersal, deposition

GİRİŞ

Yabancı otlar tarım alanlarında kültür bitkilerinin verimi ve kalitesini olumsuz etkileyen unsurlardan birisidir. Mücadelesinde kullanılan birçok kültürel, mekanik, fiziksel, biyolojik ve kimyasal metotlar bulunmasına karşın, öncelikle dikkat edilmesi gereken hususlardan birisi bulaşmanın önlenmesidir. Yabancı ot tohumları toprak, su, rüzgâr, bitki materyalleri, tarım alet ve makineleri, hayvanlar ve insanlar gibi birçok etmenle başka alanlara taşınabilmektedir (Günçan, 2002) Eggington ve Robins (1920)'e göre sulama suyu, sulama yapılan alanlarda yabancı otların taşınmasında en önemli etken olarak belirlenmiştir. Sulama kanallarında, kanal içerisinde ve kenarında gelişen yabancı otların tohumları suya karışarak tarım alanlarına bulaşmaktadır (Anonim, 2009a). Sulama sularının yanı sıra drenaj, nehir, gelgit ve taşkın sularıyla gelen bitkilerin incelendiği birçok çalışmada suyun yabancı otların yayılmasında önemli bir etken olduğu vurgulanmıştır (Huiskes ve ark., 1995; Riis ve ark., 2001; Boedeltj ve ark., 2004; Goodson ve ark., 2004; Jansson ve ark., 2005; Neff ve Baldwin, 2005; Merritt ve Wohl, 2006; Gurnell ve ark., 2008; Hayashi ve ark., 2008; Ishida ve ark., 2008; Engström ve ark., 2009; Moggridge ve ark., 2009; Soomers ve ark., 2010).

Kelley ve Bruns (1975), iki farklı sulama kanalı ve Columbia Nehri'nde yaptıkları çalışmada çalıştıkları alana bağlı olarak en az 77 ve en fazla 137 farklı bitki türüne ait tohum tespit etmişler ve sulama suyuyla bu alanlardan ortalama en az 10,400 ve en fazla 94,500 adet/ha tohum girişi olduğunu; kanal kenarında yabancı ot kontrol metotları uygulandığında sulama suyu içerisinde hem tür hem de yoğunluk bakımından daha az yabancı ot tohumuna rastlandığını belirlemişlerdir. Wilson (1980) ise, iki farklı sulama kanalı ve North Platte Nehri'nde yürüttüğü çalışmada sulama kanallarında nehirde 2-5 kat daha fazla bitki tohumu bulunduğunu, tohumların genelde suyun yüzeyinde yer aldığını, çalışılan alanlarda toplam 77 farklı bitki türüne ait tohum bulunduğunu ve bunların %26'sının çimlendiğini, sulama suyuyla 48,400 adet/ha bitki tohumunun tarlalara girişi yaptığını tespit etmiştir. Catalan ve ark. (1997) sulama kanallarının 3 farklı derinliğinden aldıkları suda 63 türe ait 1848 canlı tohum olduğunu ve bir ton sudaki en yüksek yabancı ot tohumu sayısını 431 adet ile yüzeye yakın kısımdan alınan örneklerde belirlemişlerdir. Tetik (2010) sulama kanallarında yıllara göre değişmekle birlikte 16-20 ton suda 53-78 farklı türde 2,662-9,010 adet tohum tespit etmiştir. Zengin ve Çoruh (2010) kanal (uzak mesafeden gelen) (beş tarla) ve

kaynaktan (kısa mesafeden gelen) (dört tarla) sağlanan iki su kaynağının fasulye alanlarında yabancı otları etkisini karşılaştırdıkları çalışmada; kanal suyu ile sulanan alanlarda 29 farklı yabancı ot türü belirlerken, kaynak suyu ile sulananlarda 18 farklı yabancı ot türü tespit etmişlerdir.

Bazı yabancı ot tohumları ise sudan ağır oldukları ve suda yüzmelerini sağlayan yapıları bulunmadığı için suyun hızına da bağlı olarak çöküp tortuya karışmaktadırlar. Tortu sucul bitkiler için bir besin maddesi olmasının yanı sıra yabancı ot tohumlarının biriktiği bir yapıdır. Tortunun birikimi sulama kanalları içerisinde yabancı otların çoğalmasında olanak sağlamakta, suyun debisini azaltmakta, sulama yapılarına zarar vermekte ve bunların ömrünü kısaltmaktadır (Anonim, 2009a).

Tortudaki 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 (Anonim, 2009b). Sulama suyundaki tortuda en çok görülen yabancı otlar Eggington ve Robins (1920) tarafından *Amaranthus* spp. (horoz ibiği türleri), *Chenopodium album* (sirken), *Polygonum* spp. (çoban değneği türleri) ve *Rumex crispus* (kıvrıkcık labada) olarak belirlenmiştir. Tatlı su gelgit yataklarındaki toprakların 3 farklı derinliğinden alınan örneklerdeki çıkışları incelemek için yapılan çalışmalarda 10 cm derinlikteki bataklık toprağında en az 6.405 ve en fazla 32.400 adet/m² tohum bulunduğu hesaplanmış ve derinlik arttıkça çıkış oranlarının da azaldığı tespit edilmiştir (Leck ve Graveline, 1979). Acosta ve ark. (1999), Aşağı Rio Colorado Vadisi'ndeki sulama ve boşaltma kanallarından aldıkları tortu örneklerinde çok sayıda tohum, yumru ve rizom tespit etmiş ve bunların %24-56 arasında değişen oranlarda çıkış yaptığını belirlemiştir. Sağanak yağışlarla birlikte hidroloji istasyonlarının çıkışına yerleştirilen tanklarda biriken 1.100 kg tortunun 43.500 adet canlı tohum içerdiği belirlenmiştir (Rouw ve ark., 2006). Kasumigaura Gölü kenarındaki vejetasyonun restorasyonu için göl içindeki tortudan 10 cm serpilerek oluşan vejetasyonun takip edildiği bir çalışmada, göl kenarındaki vejetasyonda daha önce kaybolmuş olan altısı tehlike altında veya hassas bitkiden oluşan 180 bitki türü kaydedilmiş, zaman içerisinde istilacı bir egzotik bitki olan *Solidago altissima* (arsız altınbaşak) baskın hale geçmeye başlamıştır. Güney Avustralya'da Goolwa Kanalı, Aşağı Finnis Nehri ve Aşağı Currency Deresi'deki 3 farklı derinlikten alınan tortu

örneklerinde, alınan alan ve derinliğe bağlı olmakla birlikte 253 (± 252)-14.812 (± 1.792) adet/m² tohum tespit edilmiş ve bunların 26'sı egzotik olmak üzere 55 taksona ait olduğu belirlenmiştir (Nicol ve Ward, 2010).

Tortunun temizlenmesi göl gibi alanlarda yaşayan canlıların yok olmasına neden olacak etkilere yol açabilir. Ancak sulama kanallarında bütünüyle temizlenmesi gerekmektedir. Tortunun temizlenmemesi hidrojen sülfid (kükürt), amonyak, metan, azot ve CO₂ gibi toksik maddelerin açığa çıkmasına yol açmakta (Fadmin, 2014), su yabancı otlarının gelişimine ve alg patlamalarına neden olmaktadır (MacArthur ve ark., 2009). Sulama kanalları içerisindeki sadece yabancı otların debiyi %25, sadece tortunun ise %47 oranında azalttığı yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (Oyebode ve ark., 2004). Türkiye'de de sulama ve boşaltma kanallarındaki temel sorunlardan biri, kanallardaki tortu birikimi ve tortunun temizlenmesi olup, sulama kanallarında sürekli olarak yapılan bakım uygulamalarından birisidir (Anonim, 2009a).

Yapılan bazı çalışmalarda da gerek sulama kanalları gerekse göl tabanlarından alınan tortunun farklı işlemlerden geçirilerek ve zenginleştirilerek yüzey toprağı olarak kullanılabilceğı belirtilmiştir (Anonim, 2009c; Sheehana ve ark., 2010).

İlimizde de Aydın Ovası Sulama Birliği tarafından Aydın Ovası sulama kanallarında da sulama bittikten sonra her yıl kanal içerisindeki biriken tortu temizlenmektedir. Aydın Ovası sulama kanallarından 2013 yılı sonunda A1+A2 ve pompaj ana kanallarından yaklaşık 28,350 m³, ana kanallardan ayrılan yedek kanal ve kanaletlerden ise 1,200 m³ tortu çıkarılmıştır (Tosun, 2014). Kanal temizlendikten sonra kamyonlara yüklenen bu tortu, organik madde miktarı yüksek olduğu gerekçesiyle, toprak

kalitesini artırmak isteyen üreticiler tarafından talep edilmektedir. Bu nedenle bu çalışmada Aydın Ovası sulama kanallarından alınan tortu örneklerindeki yabancı ot tohum sayıları, yabancı ot türleri ve saksılara giriş yapan tohum sayısına kıyasla çıkış yapan yabancı ot sayılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

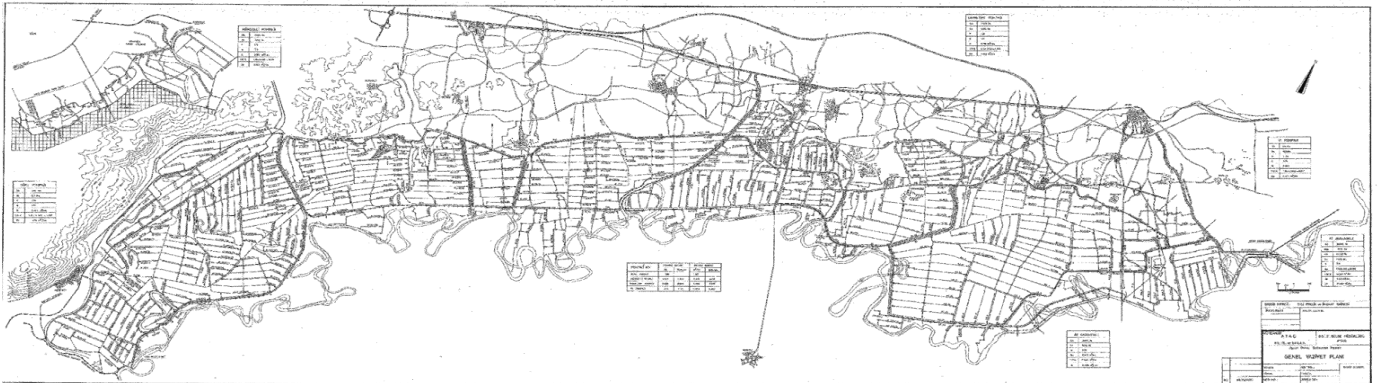
MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışmanın ana materyalini Aydın Ovası sulama kanallarında yer alan A1 ve A2 sulama kanalından tortu örnekleri oluşturmuştur. Tortu örnekleri 2012 ve 2013 yıllarında aralık ayında sulamanın yapılmadığı dönemde sulama kanallarının toplam uzunluğu dikkate alınarak, 9 km'de bir A1 ana sulama kanalından (45 km) beş kez, A2 sulama kanalından (9 km) bir kez olmak üzere, kanal içerisindeki örnekleme alanında yaklaşık 100 m boyunca farklı noktalardan kürekle üstteki 0-20 cm'lik kısımdan alınmıştır. Tortuda çıkış yapan yabancı otları belirlemek için yapılan çalışma 6 tekerrürlü yürütüldüğü için her bir örnekleme alanından 11 dm³ hacimli saksılara koymak üzere 66 dm³ tortu örneği alınmıştır. Tortudaki tohum sayısını belirlemek için ise her bir örnekleme alanından ilave olarak alınan tortu örnekleri (11 dm³) eşit oranda karıştırılarak, 66 dm³'lük bir paçal oluşturulmuştur.

Çalışma Alanı

Tortu örneklerinin alındığı Aydın Ovası sulama kanallarının haritası Şekil 1'de verilmektedir.



Şekil 1. Aydın Ovası sulama kanallarının haritası

Uygulamalar

Tortu örneklerinden alınan numuneler Aydın Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Toprak ve Yaprak Analiz Laboratuvarı'nda bünye, pH, kireç ve besin elementleri yönünden analiz ettirilmiştir. Analizde bünye tayini için su ile doygunluk metodu, pH ve tuz miktarının belirlenmesi için saturasyon çamuru metodu, kireç oranı için kalsimetrik metod, organik madde oranı için Walkley-Black metodu (Walkley ve Black, 1934), alınabilir fosfor için Olsen (Olsen ve ark.,1954) ve potasyumun belirlenmesi için amonyum asetat metodu (Jackson, 1962; Kaçar, 1995) kullanılmıştır.

Tortu ile gelen yabancı ot tohumu sayısını belirlemek için her bir örnekleme alanından kürekle alınan 11 dm³ hacimli tortu örnekleri paçal yapılarak, toplamda 66 dm³'lük tortu 4, 6, 10, 18, 30 ve 50 meshlik eleklerden geçirilmiş, 1/10 oranında örnekleme yapılmış ve tohum sayıları stereomikroskop altında belirlenmiştir. Bu çalışma 2 kez tekrarlanmıştır.

Tortuda bulunan yabancı ot sayı ve türlerini belirlemek için farklı örnekleme alanlarından alınan tortu örnekleri 11 dm³ (71,5 cm*13 cm*12 cm) hacimli saksılara konulmuş ve çalışma her bir örnekleme alanı için altı tekerrürlü olarak yürütülmüş ve iki kez tekrarlanmıştır. Denemelerin özellikleri Çizelge 1'de yer almaktadır.

Çizelge 1. Tortuda bulunan yabancı otların belirlenmesi için kurulan denemelerin özellikleri

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

Her iki yılda da 25 Aralık'ta başlatılan çalışmalar, 23 Mayıs'ta sonlandırılmıştır. Elekev koşullarında yürütülen çalışma boyunca ihtiyaç duyulduğunda sulama yapılmıştır. Kanalin 6 farklı örnekleme alanından alınan tortu örneklerinde tekerrürlü bazında çıkış yapan yabancı ot sayıları varyans analizine tabi tutularak (ANOVA), ortalamalar arasındaki farklar Duncan testi ile karşılaştırılmıştır. 2012 ve 2013 yıllarında yürütülen denemelerde elde edilen sonuçlarda yıl*örnekleme alanı

interaksiyonu önemli ($p < 0,05$) bulunduğu için sonuçlar ayrı ayrı verilmiştir.

Tortuda birinci ve ikinci denemede bulunan yabancı ot türleri birbirleriyle ve her iki yılda toplamda bulunan yabancı ot türleri Erbaş ve Doğan (2015) tarafından yürütülen daha önce yapılan surveylerde Aydın Ovası sulama kanallarında bulunan yabancı ot türleriyle Sorensen eşitliği kullanılarak benzerlik indeksi açısından incelenmiştir.

Buna göre;

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

B = Benzerlik indeksi

a = a habitatındaki tür sayısı

b = b habitatındaki tür sayısı

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

Gözlemler

Tortuda bulunan yabancı ot türlerinin ve sayılarının belirlenmesi için saksılar yeni bitki çıkışları görülmeyinceye kadar beş ay boyunca haftada bir kontrol edilmiş, teşhisi yapılan bitkiler kaydedilerek saksı dışına alınmıştır. Yabancı ot teşhisleri Davis (1965-1985), Davis ve ark. (1988) ve Davis ve ark. (2000) tarafından yazılan Flora of Turkey and East Aegean Islands (Vol. 1-11)'tan yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Teşhisi tarafımızca yapılamayan yabancı ot örneklerinin herbaryumları yapılarak ADÜ Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne yönlendirilmiştir.

BULGULAR

Örnekleme alanlarından alınarak paçal yapılan tortu numunesinin sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Tortu analiz sonuçları

pH	Tuz (µS/cm)	Kireç (%)	Bünye	Organik Madde (%)
7,9	1,263	9,20	Killi	1,85
Orta	Tuzsuz	Orta	Tınlı	Az
Alkali		Kireçli		Humuslu
Fosfor (ppm)	Potasyum (ppm)	Kalsiyum (ppm)	Magnezyum (ppm)	Azot (%)
3,02	136	6,256	603	0,09
Orta	Fakir	Yüksek	Yüksek	Orta

Tortu analiz sonuçları incelendiğinde tortunun tuzsuz, potasyum ve organik madde açısından fakir, kalsiyum ve magnezyum açısından zengin olduğu görülmektedir.

2012 yılı sonuçları (1. Deneme)

Sulama kanalları içerisinde alınan ve paçal yapılan tortudan yapılan örnekleme sonucunda 16,300 adet/66

dm³ (~246,970 adet/m³) tohum tespit edilmiştir. Saksıların her birinin 11 dm³ olduğu düşünüldüğünde her bir tekerrür için saksı başına ortalama 2.716,67 adet/saksı tohum girişi olduğu hesaplanmıştır.

Saksılara alınan farklı örnekleme alanlarındaki tortudan çıkış yapan yabancı ot sayısı Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Tortuda çıkış yapan yabancı ot sayıları (1.deneme/2012)

Örnekleme Alanları	Çıkış Yapan Toplam Yabancı Ot Sayısı (adet/66 dm ³ tortu)	Çıkış Yapan Ortalama Yabancı Ot Sayısı (adet/11 dm ³ tortu) *	Standart Hata
A2	137	22,83 a	7,79
A1-1	272	45,33 a	7,94
A1-2	1.193	198,83 c	22,02
A1-3	238	39,67 a	6,77
A1-4	881	146,83 b	26,62
A1-5	319	53,17 a	17,18
Toplam	3.040 adet/396 dm³ tortu	84,44	12,65

*Ortak harf taşımayan rakamlar istatistiksel olarak (p<0,05) önemli ölçüde farklılık göstermektedir.

Tortuyla birlikte saksılara giriş yapan ortalama yabancı ot tohumu sayısına (2.716,67 adet/11 dm³ saksı) oranla çıkış yapan yabancı ot sayısı %0,84-7,32 arasında değişmiştir. En fazla yabancı ot çıkışı kanalın A1 kolunun 10.-19. km'leri arasından alınan A1-2 örnekleme alanındaki tortu örneklerinde görülmüştür. Varyans analizi ve Duncan testi sonuçlarına göre, kanalın A1-2 örnekleme alanını takiben en fazla çıkışın görüldüğü A1-4 örnekleme alanında da çıkış yapan yabancı ot sayısı diğer alanlardan ve birbirlerinden farklı olmuştur.

Saksılara (11 dm³ hacimli) altı tekerrürlü olarak konulan tortu örnekleri içerisinde çıkış yapan 3.040 yabancı ottan 3.032 adetinin teşhisi yapılarak kaydedilmiştir. Teşhisi yapılamayan sekiz yabancı ot türünün beş farklı cinsle ait olduğu belirlenmiştir.

Tortuda çıkış yapan yabancı otlar ve sayıları Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelgede toplamda 73 farklı tür belirlenmiş olsa da bir tür olarak gösterilen *Amaranthus* spp.'nin *A. albus*, *A. blitoides*, *A. retroflexus* ve *A. viridis*, *Chenopodium* spp.'nin *C. murale* ve *C. album*, *Ranunculus* spp.'nin *R. rumelicus* ve *R. marginatus* var. *trachycarpus* ve *Trifolium* spp.'nin de *T. campestre*, *T. pratense*, *T. repens*, *T. spinosum* ve *T. tomentosum* türlerinden oluştuğu belirlenmiştir.

Çıkış yapan 73 farklı yabancı ot türünün çoğunluğu Poaceae (13 tür) ve Asteraceae (12 tür) olmak üzere 27 farklı familyaya ait olduğu belirlenmiştir. *Trifolium* spp. bireyleri

de ayrı olarak değerlendirildiğinde Fabaceae familyası da en çok rastlanan familyalardan biri olarak yer almaktadır.

2013 yılı sonuçları (2. deneme)

Saksı içerisine giriş yapan yabancı ot tohumlarının belirlenmesi için yapılan çalışmanın ikinci tekrarında 66 dm³ tortu içerisinde 17.830 adet (~270.151 adet/m³) tohum bulunmuştur. Bu durumda saksı başına tortu ile giriş yapan yabancı ot tohumu sayısı 2.971,66 adet/11 dm³ saksı olarak hesaplanmıştır.

Farklı örnekleme alanlarındaki tortudan saksılarda çıkış yapan yabancı ot sayısı Çizelge 5'de verilmiştir.

Saksılara tortu ile giriş yapan ortalama yabancı ot tohumu sayısına (2971,67 adet/11 dm³ saksı) kıyasla çıkış yapan bitki sayısı % 0,82 ile % 4,60 arasında değişmiştir. En fazla çıkış ilk yıldakinden farklı olarak A1 kanalının 1.-9. km.'leri arasında kanalın A1-1 örnekleme alanından alınan tortu örneklerinde gerçekleşmiştir. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre en fazla yabancı ot çıkışının görüldüğü A1-1 ve en az yabancı ot çıkışının görüldüğü A1-5 örnekleme alanı, diğer örnekleme alanlarından farklı bir grupta yer almıştır.

Tortu saksı çalışmasının 2. tekrarında 57 türe ait toplam 2.775 birey teşhis edilmiştir. Cins düzeyinde dahi teşhis edilememiş olan üç yabancı ot türü daha bulunmaktadır. Tortuda çıkış yapan yabancı otlar ve sayıları Çizelge 6'da verilmiştir.

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.

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 yabancı otlar olmuştur.

Çizelge 4. Tortuda çıkış yapan yabancı otlar ve sayıları (1. deneme/2012)

Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	Adet/396 dm ³ 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
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>Echinochloa 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

Çizelge 4 (Devamı). Tortuda çıkış yapan yabancı otlar ve sayıları (1. deneme/2012)

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
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>Cornicopieae cucullatum</i> L.	Kukulatalı çayır	1
60	<i>Euphorbia</i> spp.	Sütleşen 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

Çizelge 5. Tortuda çıkış yapan yabancı ot sayıları (2.deneme/2013)

Örnekleme Alanları	Çıkış Yapan Yabancı Ot Sayısı (adet/66 dm ³ tortu)	Çıkış Yapan Ortalama Yabancı Ot Sayısı (adet/11 dm ³ tortu)*	Standart Hata
A2	464	77,33 b	6,85
A1-1	820	136,67 c	17,11
A1-2	399	66,50 b	7,21
A1-3	460	76,67 b	10,11
A1-4	485	80,83 b	12,35
A1-5	147	24,50 a	4,67
Toplam	2.775 adet/396 dm³ tortu	77,08	6,83

*Ortak harf taşımayan rakamlar istatistiksel olarak (p<0,05) önemli ölçüde farklılık göstermektedir.

Çizelge 6. Tortuda çıkış yapan yabancı otlar ve sayıları (2. deneme/2013)

Yabancı Otlar	Türkçe İsmi	Adet/396 dm ³ 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

Çizelge 6 (Devamı). Tortuda çıkış yapan yabancı otlar ve sayıları (2. deneme/2013)

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
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	Yabancı 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 out	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
53	<i>Spergula arvensis</i> L.	Tarla kişnişi	1
54	<i>Trifolium resupinatum</i> L.	Yatıcı tırtil	1
55	<i>Turritis 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			2.775

Her iki yılda yapılan saksı çalışmaları birbiriyle kıyaslandığında birinci ve ikinci yıl ortak olan 40 yabancı ot türü belirlenmiş ve benzerlik indeksi 0,61 olarak hesaplanmıştır. Erbaş ve Doğan (2015) tarafından daha önce yapılan surveylerde belirlenen 120 farklı yabancı ot

türü ile 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.

TARTIŞMA

Bulgular incelendiğinde kanalın farklı alanlarından alınan tortu örneklerinde çıkış yapan yabancı otların her iki yılda da değişkenlik gösterdiği görülmektedir. 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. Ayrıca tortu çalışmaları birbiriyle kıyaslandığında çalışmanın ilk tekrarında ikincisine nazaran daha fazla yabancı ot türü ve sayısı tespit edilmiştir. Sulama kanalının farklı noktalarında tortudaki tohum birikiminin değişkenlik göstermesinin ve her iki yılda farklı yabancı ot sayısı ve türlerinin bulunmasının nedeninin; örnekleme alanlarının yakınında o yıl yapılan yetiştiricilik faaliyetleri, yabancı ot mücadelesi uygulamaları, erozyon ve çevresel etkilerdeki (rüzgar, yağış vb.) farklılıklar olduğu düşünülmektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre Ege Bölgesi'nde 2013 yılında 2012 yılına nazaran yağış miktarında %10'luk bir azalma görülmüştür (Anonim, 2014 a).

Her iki yılda da tortudaki yabancı ot tohumuna kıyasla çıkış yapan yabancı ot sayısı %0,82-7,32 arasında değişmiştir. Bu durumun saksı çalışmalarının yürütüldüğü 5 ay boyunca tortudaki yabancı ot tohumlarının dormansi veya canlılık kaybı gibi nedenlerden dolayı çimlenmemiş olmaları ya da çimlenmiş olsalar dahi saksılardaki bitki yoğunluğundan dolayı rekabet edemeyerek gelişme şansı bulmamış olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. 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 yapılabileceği kadar takip edilmesine dikkat edilmesinde fayda vardır.

Çalışmaların ilk tekrarında öne çıkan *M. chamomilla* ve *Chenopodium* spp.'nin 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.

Erbaş ve Doğan (2015) tarafından Aydın Ovası sulama kanallarında yapılan surveyde 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 vb.) 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. 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.

Sulama kanalları kenarındaki survey sırasındaki belirlenen yabancı otların yayılmasında su dışında vejetatif çoğalma, rüzgâr 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 tohumlarının 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 Erbaş ve Doğan (2017) tarafından yürütülen başka bir 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.

Tortuda en çok görülen yabancı otlar, Boz (2000a), Kaya (2000), Boz (2000b) 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 süre canlı kalabilecekleri göz önüne alınmalıdır. Üremiş ve Uygur (2004) ve Davis ve ark., (2005) yaptıkları çalışmalarda, bu çalışmada rastlanan bazı yabancı ot tohumlarının toprakta uzun süre canlılıklarını muhafaza edebildiklerini ortaya koymuşlardır.

Tortu analiz sonuçları incelendiğinde organik madde miktarının (%1,85) tortuyu tarlalarında kullanan üreticilerin beklediği gibi yüksek olmadığı görülmektedir. Toprak kalitesi ve üretim açısından toprakta organik maddenin % 3'ten fazla olması istenmektedir. (Anonim, 2014b). Ayrıca tortunun pH oranı (7,9), ideal pH oranı olan 6,5-6,8 oranının üzerindedir. pH'm 7,5 üzerinde olması çinko, demir, mangan gibi mikro elementlerin bitkiler tarafından alınmasını engellediğinden kloroz hastalığı görülebilir (Anonim, 2014c).

Aydın Ovası sulama kanallarının kaynağı Büyük Menderes Nehri'dir. Büyük Menderes Nehri'ndeki kirliliğin boyutlarını ortaya koymak amacıyla yapılan bir

çalışmada nehir sularının pH değerlerinin Aydın ili civarında 9'un altına düşmediği; nehir sularında örnekleme yerlerinin bor elementi yönünden büyük risk taşıdığı; çinko, mangan ve kobaltın kirlilik düzeyine ulaştığı; yüksek düzeylerde azot, fosfor ve eriyebilir tuzları içerdiği ve yoğun bir amonyak ve nitrit kirliliği olduğu belirlenmiş ve nehir için arıtma önlemlerinin acilen alınması gerektiği vurgulanmıştır (Okur ve ark., 2001). Büyük Menderes'teki kirliliğe tortuda da rastlanılacağı tahmin edildiği için tortunun da kullanımında kirliliğinin göz önüne alınması gerektiği düşünülmektedir.

SONUÇ

Sulama kanallarında bulunan tortu kanalın işleyişini engellediği için düzenli olarak temizlenmesi gereken bir oluşumdur. İlimizde yer alan Aydın Ovası Sulama Birliği de her yıl Aydın Ovası sulama kanallarında tortu temizliği yapmaktadır. Temizlenen bu tortu toprak kalitesini iyileştirdiği gerekçesi ile bazı üreticiler tarafından alınmakta ve toprağa serilmek suretiyle kullanılmaktadır. Ancak tortuda yapılan analizler, içerisindeki yabancı ot tohumlarının fazlalığı ve kirliliğe yol açma potansiyelinden ötürü kullanımının uzun vadede yarardan çok zarar sağlayacağı düşünülmektedir. Tortu kullanılacaksa dahi işlenerek kirlilik ve bulaşıklık yaratacak unsurları açısından temizlenmesi, besin maddeleri ile zenginleştirilmesi ve karışımlar halinde kullanıma sunulmasında fayda vardır. Bu konuyla ilgili olarak tortunun toprak kalitesine, kültür bitkilerinin verimine, yabancı otların yoğunluklarına etkilerinin değerlendirileceği ayrıntılı çalışmalar yapılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma ADÜ ZRF-13020 nolu ADÜ Bilimsel Araştırma Projesi tarafından desteklenmiştir. Katkılarından dolayı Aydın Ovası Sulama Birliği Müdürü Mehmet TOSUN'a, tortu alımında yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Ersel YILMAZ ve bitki teşhislerinde yardımcı olan Doç. Dr. Özkan EREN'e teşekkür ederiz.

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.
- Anonim (2009a). 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 (2009b). Diet for a Small Lake (The Expanded Guide to New York State Lake and Watershed Management), New York State Federation of Lake Associations, Inc. The Forager Press, LLC; 2 edition, ISBN-10: 0982354711, 313 pp.
- Anonim (2009c). Dredged Material as a Resource: Options and Constraints. PIANC, Envicom Report No:104.
- Anonim (2014a). Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Hidrometeoroloji Şube Müdürlüğü Verileri
- Anonim (2014b). Toprakta organik maddenin önemi, [<http://muratlitarim.gov.tr/organikmadde2.html>], Erişim Tarihi: 04.07.2014
- Anonim (2014c). Türkiye topraklarının sorun ve çözümleri, [http://www.delkim.com.tr/index.php/turkiye_topraklarinin_sorun_ve_cozumleri.html], 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. (2000a). Aydın İli pamuk ekim alanlarındaki yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 3 (1): 10-16.
- Boz Ö. (2000b). Aydın İli buğday ekim alanlarında bulunan yabancı otlar ile rastlama sıklıkları ve yoğunluklarının saptanması. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 3 (2): 1-11.
- 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.
- 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. Michigan State University.
- Davis P.H. (1965-1985). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol: 1-9, Edinburgh University Press.
- Davis P.H., Mill R.R., Tan K. (editors) (1988). Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Suppl. 1), Vol. 10. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.
- Davis P.H., Cullen J., Coode M.J.E. (editors) (2000). Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Suppl. 2), Vol. 11. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.
- 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.
- Erbaş F., Doğan M.N. (2015). Aydın Ovası sulamasında kanal kenarlarında görülen yabancı otlar ve Ege Bölgesi için yeni bir tür; Fener otu (*Physalis alkekengi* L.). Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12 (2): 73 – 82.
- Erbaş F., Doğan M.N. (2017). Bazı yabancı ot tohumlarının suda canlı kalma süreleri ve suda yüzebilirlikleri. *Turkish Journal of Weed Science* 20 (1): 48-60
- 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
- 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.
- Günçan A. (2002). Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri, Selçuk Üniv., Ziraat Fak., Konya.
- 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.
- Huiskes A.H.L., Koutsaal B.P., Herman P.M.J., Beeftink W.G., Markusse 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.
- Jackson M.L. (1962). Soil Chemical Analysis. Constable and Company Ltd., London, England.
- 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.
- Kaçar B. (1995). Toprak Analizleri. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 3, Ankara, 705 s.
- Kaya İ. (2000). Aydın İli önemli pamuk ekiliş alanlarında yabancı ot sorununun saptanması. Türkiye III. Herboloji 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.

- Leck M.A., Graveline K.J. (1979). The seed bank of a freshwater tidal marsh. *American Journal of Botany*, 66, 1006-1015.
- MacArthur R., Rabidoux A., Shvidchenko A., Anderson L., Cruey B., Pan J. (2009). Developing science-based strategies to manage water conveyance and control weeds and sediment in irrigation and potable water supply canals. *Weed Science Society of California Meeting Proceedings*, No:61, pp. 37-45.
- 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.
- 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 Finniss River and Lower Currency Creek. South Australian Research and Development Institute (Aquatic Sciences) Publication No: F2010/000303-1. SARDI Research Report Series No: 489.
- Okur B., Yener H., Okur N., İrget E. (2001). Büyük Menderes Nehrindeki bazı kirlenici parametrelerin aylık ve mevsimsel olarak değişimi. *Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7 (2): 243-250.
- Olsen S.R., Cole C.V., Watanabe F.S., Dean L.A., (1954). Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. United States Department of Agriculture, Circular No. 939, Washington, D.C., 19 pp.
- Oyebode M.A., Mudiare O.J. and Ramalan A.A. (2004). Effect of weeds and sedimentation on the hydraulic behaviour of irrigation main canal system at Kano River Project, Nigeria. *Nigerian Journal of Soils Research*, 5: 1-10.
- 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., Tjiantahosong 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.
- Sheehana C., Harringtonb J., Murphy J.D. (2010). A technical assessment of topsoil production from dredged material. *Resources, Conservation and Recycling*, 54: 1377-1385
- 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.
- 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. (2014). Kişisel görüşme. Aydın Ovası Sulama Birliği, Aydın. E-posta: mehmetosun@hotmail.com
- 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.
- Walkley A., Black I.A. (1934). An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, 37(1):29-38.
- Wilson Jr. R.G. (1980). Dissemination of weed seeds by surface irrigation water in Western Nebraska. *Weed Science*, 28 (1): 87-92.
- Zengin H., Çoruh İ. (2010). Role of two irrigation water sources in composing weed flora of bean fields in Erzincan Province. *The Journal of Turkish Weed Science*, 13 (1-2): 3-7.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2020

Geliş Tarihi/ Received: Ağustos/August, 2020
Kabul Tarihi/ Accepted: Ekim/October, 2020

To Cite: Erbas F. and Dogan MN. (2020). Determination of Weed Species Seeds Present in The Sediment of Aydın Plain Irrigation Channels (in English abstract). *Turk J Weed Sci*, 23(2):99-110
Alıntı için: Erbaş F. ve Doğan MN. (2020). Aydın Ovası Sulama Kanallarında Tortuda Bulunan Yabancı Ot Tohumlarının Belirlenmesi. *Turk J Weed Sci*, 23(2):99-110