



Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Suda Canlı Kalma Süreleri ve Suda Yüzebilirlikleri

Filiz ERBAŞ^{1*}, M.Nedim DOĞAN²

¹İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, AYDIN, Türkiye

²Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, AYDIN, Türkiye

*Sorumlu Yazar E-mail: erbasfiliz@yahoo.com

ÖZET

Bu çalışma Aydın Ovası sulama kanalları kenarında 2012 yılında yazarlar tarafından yapılan surveylerde en çok rastlanan yabancı otların (12 farklı tür) tohumları kullanılarak bunların suda canlı kalma sürelerinin ve yüzebilirliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Toplanan tohumlar öncelikle canlılık testine tabi tutulmuş, daha sonra 12. aya kadar hava sirkülasyonu sağlanmış bidonlar içerisinde sulama suyunda bekletilmiştir. Bidonlardan alınan yabancı ot tohumlarının 1., 3., 6., 9. ve 12. aylarda yine canlılık testi ile canlılıkları tespit edilmiştir. Aynı tohumların suda yüzebilirliğinin belirlenmesi için sulama kanalında belli bir noktadan bırakılan tohumların 100 m sonunda kanal içerisine yerleştirilen bir elekten yakalanmaları sağlanmıştır. Kış döneminde görülen yabancı otlardan *Silybum marianum* (L.) Pers., yaz döneminde görülen yabancı otlardan ise *Sorghum halepense* (L.) Pers. 12 ay sonunda sudaki tohum canlılıklarını en yüksek oranda muhafaza eden türler olmuşlardır. Çalışılan tohumların çoğunun suda yüzebildiği ve daha çok yüzey suyunda buldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yabancı ot tohumu, canlılık, yüzebilirlik, yayılma

Viability and Buoyancy of Seeds of Some Weed Species in Water

ABSTRACT

This study was conducted to determine viability and buoyancy of some weed species' seeds in water. Most frequent weed species (12 different species) of the survey conducted earlier by authors at the irrigation channel banks of Aydın Plain during 2012 were chosen for studies. Preliminarily, collected weed seeds were subjected to viability tests. Then they were kept in an aerated, transparent plastic barrels that were filled with irrigation channel water for 12 months. Weed seeds were picked out of the barrels at the end of the 1, 3, 6, 9 and 12 months and their viability was determined by viability test. To find out their buoyancy, seeds were released to the canalette and collected at 100 m distance from the starting point by a designated screen. Winter weed, *Silybum marianum* (L.) Gaertn. and summer weed, *Sorghum halepense* (L.) Pers. proved as the most viable species at the end of 12 months period in water. Most of the studied weed seeds were able to float and mainly observed at the surface water.

Keywords: Weed seed, viability, buoyancy, dispersal

GİRİŞ

Ülkemizde halen, ekonomik olarak sulanabilecek 8,5 milyon hektar tarım alanının yaklaşık %66'sı sulanabilmektedir. Tarımsal gelişmede su, en önemli faktörlerden biri olup, toprakta bitki için gerekli olan nemi temin ederek verimi artırmaktadır (Anonim, 2017a).

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.

Aslında yaşama yerlerinin doğal varlığı olan yabancı otlar, özellikle yoğunlukları arttığı zaman yarattıkları olumsuz etkilerden dolayı 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.

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 ve ark., 2010)

Yabancı ot tohumlarının suda canlı kalma süreleriyle ilgili olarak yapılan çalışmalar bazı yabancı ot tohumlarının 5 yıl süreyle dahi suda canlılıklarını koruduklarını göstermiştir.

Bruns (1965), *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 gösterdiğini tespit etmiştir. *H. glomeratus*'un siyah tohumları 6 aydan sonra canlılıklarını yitirmişlerdir. *Polygonum persicaria* L.'nın 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.

Kuru koşullarda ve tatlı suda 3-60 ay saklanan 82 yabancı ot ve kültür bitkisi tohumunun çimlenme kabiliyeti test edildiği başka bir çalışmada 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 ve ark., 1978).

Tetik (2010)'un Aşağı Seyhan Ovası sulama kanallarında yürüttüğü çalışmada 2007 yılında 20 ton suda 78 farklı türde 9.010 adet, 2008 yılında 16 ton suda 53 farklı türde 2.662 adet tohum tespit edilmiştir.

Yabancı ot tohumlarının 5 feet (yaklaşık 1,5 m) yükseklikteki bir cam tüp içinden 250 ml'lik beher içerisine atılarak yüzebilirliklerinin belirlendiği ve 56 yabancı ot tohumu kullanıldığı bir çalışmada tohumların hepsi bir süre yüzmüş, tohumlarının tamamı çöken bir tür görülmemiştir. *Chenopodium album* ve *Amaranthus* spp. tohumlarının yarısından çoğu batmış, *Rumex crispus* ve *Polygonum*

spp.'nin çoğu yüzmüştür (Eggington ve Robbins, 1920).

Wilson (1980) ve Catalan ve ark. (1997) sulama kanallarında suyla taşınan yabancı otların belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmalar sonucunda yabancı ot tohumlarının daha çok yüzey suyunda bulunduğunu belirtmişlerdir. Wilson (1980) üretim sezonu boyunca örnekleme yapılan bir tarlaya sulama suyuyla 48.400 adet/ha tohum girişi olduğunu, Catalan ve ark. (1997) bir ton sulama suyunda 431 adet tohum bulunduğunu tespit etmiştir.

Yapılan çalışmaların sonuçları suyla taşınan yabancı otların taşındıkları alanlarda sorun olma potansiyelini ortaya koymaktadır. Bu sebeple sulama kanalları kenarında görülen yabancı otların tohumlarının suda yüzebilirliğinin ve suda canlı kalma sürelerinin belirlenmesi, tarlalara taşınması aşamasında oluşturabileceği sorunların değerlendirilmesi açısından önem arz etmektedir.

Aydın Ovası Sulaması'nda sulama kanalları kenarında görülen yabancı otlar Erbaş ve Doğan (2015) tarafından daha önce tespit edilmiş olup, bu çalışmada surveyler sonucunda rastlama sıklığı en fazla bulunan 12 adet yabancı ot türünün tohumlarıyla çalışılmıştır. Çalışmada bu yabancı otların tohumlarının suda canlı kalma sürelerinin ve suda yüzebilirliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Yabancı Ot Tohumlarının Suda Canlı Kalma Sürelerinin Belirlenmesi

Bu çalışma kapsamında Erbaş ve Doğan (2015) tarafından iki dönemde yürütülen surveyler sonucunda sulama kanalları kenarında rastlama sıklığı açısından en

önemli görülen 6'şar adet, toplamda 12 adet yabancı ot türünden tohumlar toplanmasına karar verilmiştir. Bunlardan *Cynodon dactylon* hem kış hem de yaz döneminde görüldüğü için onun yerine yaz döneminde *Digitaria sanguinalis* ilave edilmiştir. Tohum toplama aşamasında *C. dactylon* ve

Glycyrrhiza glabra tohumlarının dışarıdan teminine ihtiyaç duyulmuş diğer yabancı otların tohumları ise Aydın Ovası sulama kanalları kenarından toplanmıştır. Çalışmada tohumları kullanılan yabancı otlar ve rastlama sıklıkları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada tohumları kullanılan yabancı otlar ve rastlama sıklıkları

Kış Döneminde Görülen Yabancı Otlar		R.S. (%)
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Hakiki papatya	92.45
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Kangal	77.36
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Sarı taş yoncası	69.81
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek dişi ayrığı	67.92
<i>Hordeum murinum</i> L.	Duvar arpası	67.92
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Tilki kuyruğu	64.15
Yaz Döneminde Görülen Yabancı Otlar		
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek dişi ayrığı	88.68
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Kanyaş	49.06
<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	47.17
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.	Darıcan	41.51
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Meyan	33.96
<i>Cynanchum acutum</i> L.	Sütlü sarmaşık	32.08
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Çatal out	28.30

Yabancı Ot Tohumlarının Suda Yüzebilirliğinin Belirlenmesi

Bu çalışma 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 yürütülmüştür. Yabancı ot tohumları çalışma öncesinde 100'er adet ayrılarak kullanıma hazır hale getirilmiştir. Tohumlar boyalı ve boyasız olarak 2 farklı şekilde hazırlanmış, ancak boyamanın tohum ağırlığını ve çökme etkisini artırdığı belirlendiği için boyanan tohumlar ile ilgili sonuçlar verilmemiştir.

Çalışmaya *C. acutum* tohumlarının kör çanaklı, *H. murinum* tohumlarının ise

başakçık formu dahil edilmiştir.

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. Elekteki 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.

Yöntem

Yabancı Ot Tohumların Suda Canlı Kalma Sürelerinin Belirlenmesi

Araştırmada kullanılacak tohumların canlılık testi için tohumlar önce 4 tekerrürlü olacak

şekilde 20'şer adet olarak ayrılmış ve TTC testi (2,3,5-Triphenyltetrazolium Chloride) uygulanmıştır. TTC testi, tohumdaki respirasyon enzimlerinin aktivitesine bağlı olarak, canlı tohumları cansız tohumlardan ayıran biyokimyasal bir testtir (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 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 20x4 = 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.

Başlangıçtaki canlılık oranları tespit edildikten sonra çalışmaya konu olan tohumlar Acosta ve ark. (1999)'un çalışmasından esinlenerek içerisinde kanal suyu bulunan şeffaf bidonlara (20 litre hacminde) 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 kalemi ile isimlendirilmiştir. İçinde su bulunan bidonlar doğal koşullardaki hava sıcaklıklarına yakın olması ve mikroorganizma oluşumunun önlenmesi açısından hava alacak şekilde ağzı açık bırakılmış ve bidon içerisinde hava sirkülasyonu sağlamak için hava motoru konulmuştur. Gerektiğinde buharlaşma kayıplarını önlemek için kanal suyundan su ilavesi yapılmıştır.

Bidonlarda çalışmaların başladığı tarihler Çizelge 2'de gösterilmektedir. 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 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.

Elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuştur. Deneme faktörünün önemsiz ($p \geq 0,05$) bulunduğu durumlarda sonuçlar birleştirilerek verilmiş, önemli bulunduğu durumlarda 1. ve 2. tekrar için ayrı ayrı verilmiştir.

Yabancı Ot Tohumlarının Suda Yüzebilirliğinin Belirlenmesi

Sulama kanalına su verildikten sonra

tohumlar 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. Çalışma sonucunda tohumların yüzebilirliği ile ilgili olarak kanıya ulaşabilecek yeterli veri elde edildiği düşünüldüğünden 2. tekrar yapılmamıştır.

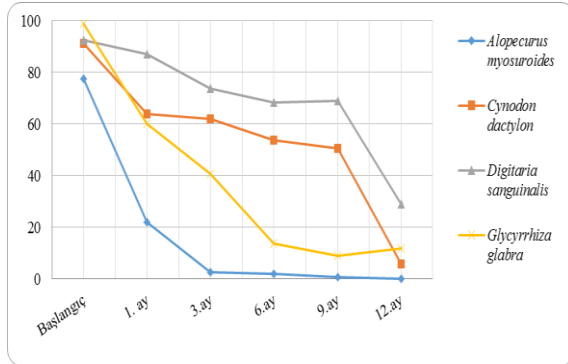
Çizelge 2. Denemelerin başlatıldığı tarihler

Deneme No	1	2	3-4	5-6
Denemenin Başlangıç Tarihi	10.08.2012	11.10.2012	01.01.2013	11.04.2013

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yabancı Ot Tohumlarının Suda Canlı Kalma Sürelerinin Belirlenmesi

Yabancı ot tohumlarının başlangıçta ve 12. ay sonuna kadar geçen sürede belirlenen canlılık oranlarındaki değişimler şekiller ile gösterilmiştir. *A. myosuroides*, *C. dactylon*, *D. sanguinalis* ve *G. glabra* tohumlarıyla yürütülen 2 denemenin sonuçlarına göre deneme faktörü önemsiz bulunduğu için, denemelerin sonuçları birleştirilerek Şekil 1'de verilmiştir.

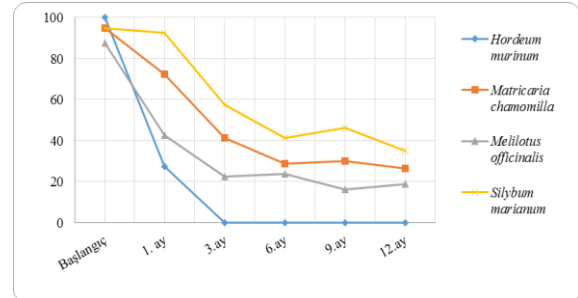


Şekil 1. *A. myosuroides*, *C. dactylon*, *D. sanguinalis* ve *G. glabra*'nın tohum canlılık oranlarındaki değişimler

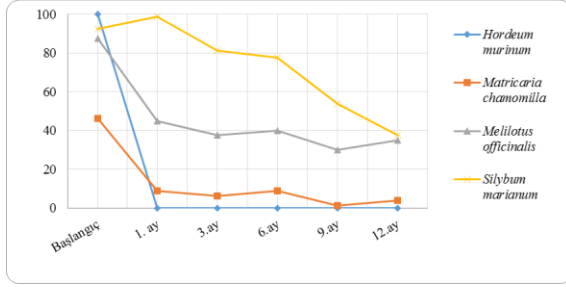
Şekil 1 incelendiğinde *A. myosuroides* tohumlarının 3. ay sonunda neredeyse canlılıklarının tamamını yitirdiği görülmektedir. *G. glabra* tohumlarının 6.

ayda, *C. dactylon*'un ise 12. ayda canlılık oranı %20'nin altına düşmüştür. *D. sanguinalis* 12. ay sonunda canlılık oranını % 29 seviyesinde korumuştur. *H. murinum*, *M. chamomilla*, *M. officinalis* ve *S. marianum*'un canlılık oranlarındaki değişimlerle ilgili sonuçlar deneme faktörü önemli bulunduğu için 1. ve 2. tekrar olarak iki farklı şekilde (Şekil 2 ve Şekil 3) gösterilmiştir.

H. murinum, *M. chamomilla*, *M. officinalis* ve *S. marianum*'un tohum canlılık oranlarındaki değişimler (2. tekrar) *H. murinum* tohumlarında 1. tekrarda 3 ay sonunda tohum canlılığı tamamen kaybolmuşken 2. tekrarda bu süre 1. ay sonu olmuştur.



Şekil 2. *H. murinum*, *M. chamomilla*, *M. officinalis* ve *S. marianum*'un tohum canlılık oranlarındaki değişimler (1. tekrar)



Şekil 3. *H. murinum*, *M. chamomilla*, *M. officinalis* ve *S. marianum*'un tohum canlılık oranlarındaki değişimler (2. tekrar)

Bunun çalışmaların başlatıldığı tarihlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. *H. murinum* tohumlarının tohum canlılığını çimlenerek yitirdikleri gözlenmiştir. İlk çalışmada tohumlar 3 aylık bir sürede çimlenirken, ikinci çalışmada bu sürenin daha kısa olmasının nedeninin 2. denemenin başlatıldığı tarihlerdeki sıcaklıkların *H. murinum*'un optimum çimlenme sıcaklıklarına daha yakın olması olduğu kanısına varılmıştır. Yapılan bir çalışmada *H. murinum*'un optimum çimlenme sıcaklığının 17-24 °C'ler arasında olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2017 b).

M. chamomilla tohumlarının canlılık oranı, birinci denemedekinin (%26,3) aksine ikinci denemede 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 olmasından kaynaklandığı ve bunun nedeninin ikinci denemenin başlangıç tarihine kadar olan saklama koşullarında bu yabancı ot tohumlarının canlılık kaybına

uğraması olduğu düşünülmektedir.

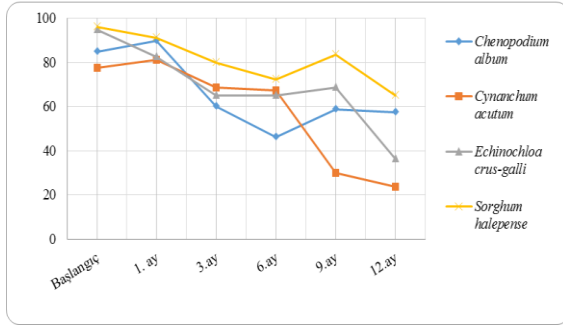
M. officinalis 12. ay sonunda ikinci denemede birinci denemedekinden (%18,8) daha fazla oranda canlı kalmış ve %35 oranında bir canlılık göstermiştir.

S. marianum tohumlarının 12 ay sonundaki canlılık oranı her iki çalışmada da benzer ve %35 oranında bulunmuştur. *S. marianum* her iki denemede de 12 ay sonunda canlılığını en fazla muhafaza eden yabancı ot olmuştur. Bunun tohum kabuğunun kalınlığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

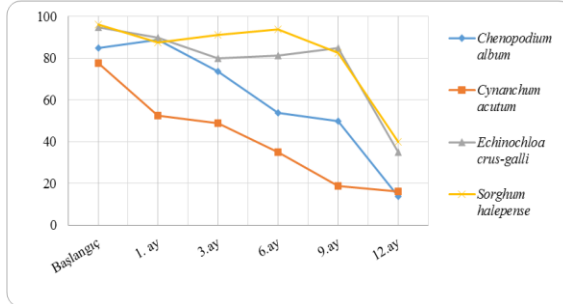
S. marianum'un tohum kabuğu epidermisinin, palizat hücreleri katmanıyla kalınlaşmış bir dış duvara sahip olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 1999). Yapılan bir çalışmada *S. marianum*'un tohum canlılığını toprakta da 9 seneye kadar koruyabildiği belirlenmiştir (Ahmadian ve ark., 2012). Her iki çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde *S. marianum* ve *M. officinalis* tohumlarının 12. ay sonunda halen problem olmaya devam edebileceği düşünülmektedir.

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 (2000a)'un çalışmasında tespit edildiği gibi bölgemiz buğday ekim alanlarında sık görülen yabancı otlardan olmasının bir nedeninin de bu olabileceği tahmin edilmektedir.

C. album için 2 denemede de canlılık oranları açısından farklı sonuçlar elde edilmiştir. Tohumlarının 12. ay sonundaki canlılık oranı 1. tekrarda %58 bulunurken, 2. tekrarda bu oran %14 olmuştur (Şekil 4 ve 5). Bunun birinci denemede 9. ve 12. aylarda düşme eğiliminde olması beklenen canlılık oranının yüksek bulunmasından kaynaklandığı ve deneme hatası olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4. *C. album*, *C. acutum*, *E. crus-galli* ve *S. halepense*'nin tohum canlılık oranlarındaki değişimler (1. tekrar)



Şekil 5. *C. album*, *C. acutum*, *E. crus-galli* ve *S. halepense*'nin tohum canlılık oranlarındaki değişimler (2. tekrar)

C. acutum ve *E. crus-galli* tohumları için yıl içerisinde farklı sonuçlar elde edilse de 12. ay sonundaki canlılık oranı birbirine yakın bulunmuştur. *C. acutum* tohumlarının canlılık oranı %16-24 arasında değişirken, *E. crus-galli*'ninki %35 seviyelerinde kalmıştır. *S. halepense* tohumlarında canlılık oranları 9. ay sonuna kadar yüksek seyrederken, 12. ay sonunda 1. tekrarda %65, 2. tekrarda %40

seviyesinde olmuştur. Bu da bu yabancı otun tohumlarının suyla tarlalara taşındığı zaman da problem olabileceğinin bir göstergesidir. *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 karışımlar 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 sulama suyuyla tarlalara karışmasından ziyade sulama kanalı içerisindeki tortuya karışacağı düşünülmektedir.

Tohumların canlılık oranlarının belirlenmesi için yürütülen tüm 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), 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 bu çalışmada tohumlarını kullandığımız *E. crus-galli* ile aynı cinsten olan *E. colona*'nın canlılık oranlarının da sırasıyla %1.14 ve %1.70 olduğu tespit edilmiştir.

Yabancı ot tohumlarının suda canlı kalma süreleri suyun tarlalara ulaştıkları aşamada canlılıklarını muhafaza edebiliyor olmaları açısından önem arz etmektedir. Çalışmada kullanılan yabancı otlardan *C. album*, *C. dactylon*, *E. crus-galli*, *M. officinalis* ve *S. halepense* daha önce Boz (2000a, b) ve Doğan ve Boz (2005) tarafından ilimizdeki buğday, pamuk ve mısır alanlarında görülen yabancı otların belirlendiği çalışmalarda en sık rastlanan yabancı otlar olarak belirlenmişlerdir. Bunun nedenlerinden birinin özellikle yoğun sulama yapılan pamuk ve mısır alanlarına suyla taşınabilen bu yabancı ot tohumlarının suda canlı kalma sürelerinin uzun olması olduğu kanaatine varılmıştır. Yalnız *C. dactylon*'un tohumdan ziyade vejetatif yollarla dağılım gösterdiği düşünülmektedir.

Çizelge 3. Yabancı ot tohumlarının yakalandıkları yükseklikler ve yakalanma sayıları

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

Yabancı Ot Tohumlarının Suda Yüzebilirliğinin Belirlenmesi

Çalışma sırasında kanalettaki 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.

Yabancı ot tohumlarının suda yüzebilirliğinin belirlenmesi amacıyla kanal içerisine atılan 100 tohumdan çalışma süresi sonunda (20 dk.) elekte yakalananların sayıları ve yakalandıkları yükseklikler Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde yakalanan yabancı ot tohumlarının çoğuna yüzey suyunda rastlandığı görülmektedir. Wilson (1980) ve Catalan ve ark. (1997)'nin yaptığı çalışmada da 3 farklı su derinliğinden alınan sularda en fazla yabancı ot sayısına yüzeyle yakın kısımdan alınan örneklerde rastlandığı belirtilmiştir. *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. Çalışma sırasında pappuslarıyla (kör çanak) suya atılan *C. acutum* tohumlarının su üstünde rahatlıkla yüzebildikleri görülmüştür.

Ancak Çizelge 3 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.

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 içerisinde en büyük ve en ağır olan tohumlardır. *S. halepense* tohumları da büyük olmasına rağmen yüzeyle 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). Yapılan çalışmalar *S. halepense* tohumlarının suyla özellikle de sulama suyuyla dağılabildiğini göstermiştir (Holm vd., 1977). *H. murinum*'un başakçık (spikelet) ya da verimli çiçekçik (flore) şeklinde suya karışabileceği düşünülmüş ve ikisi bu çalışmada ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Çizelge 3'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 gerektiği 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. Nilsson 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.

SONUÇ

Yabancı ot tohumlarının suda canlı kalma süreleri ile ilgili yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde bazı yabancı ot tohumlarının suda 1 yıl kalsalar dahi problem olma kapasitesine sahip oldukları düşünülmektedir. Kış döneminde görülen yabancı otlardan *Silybum marianum* (L.) Pers., yaz döneminde görülen yabancı otlardan ise *Sorghum halepense* (L.) Pers. 12 ay sonunda sudaki tohum canlılıklarını en yüksek oranda muhafaza eden türler olmuşlardır.

Tohumların suda yüzebilirliğinin belirlendiği 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. *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. *C. album*, *C. dactylon*, *E. crus-galli*, *M. officinalis* ve *S. halepense* ilimiz ekim alanlarında en sık görülen yabancı otlardandır. Bu yabancı otlardan *C. dactylon* dışında kalanların tohumlarının en azından %80'ninin sulama suyu yüzeyinde rahatça hareket ettiği düşünüldüğünde, sulama suyunun yayılmada bu yabancı otlar açısından büyük bir etkisi olduğu düşünülmektedir.

Bu yabancı otlar aynı zamanda tohumları suda uzun süre canlılıklarını koruyabilen yabancı otlar olarak tespit edilmişlerdir. Bu nedenle önümüzdeki yıllarda sulama suyu ile sulanan alanlarda en çok rastlanılan yabancı otlardan olmaya devam edecekleri kanısına varılmıştır. Ancak *C. album*, *E. crus-galli* ve *M. officinalis* tek yıllık bitkiler olmaları nedeniyle mücadelesinin yönetiminde *S. halepense* kadar zorlanılmayacağı düşünülmektedir.

Yabancı ot tohumlarının suyla taşınma sürelerinin çok kısa olduğu varsayıldığında çalışmada kullanılan tohumların çoğunun tohum canlılık oranlarını tarlalara bulaşım problem oluşturmaya devam edecek düzeyde koruyabileceği düşünülmektedir. Bu aşamada tarlaya varan tohumların çimlenip gelişimlerini devam ettirebilmeleri, çoğalmaları ve yayılmaları için bir çok etken (ekolojik istekler, rekabet, tohum sayısı, mücadele yöntemleri v.b.) devreye girmektedir.

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 sulama kanalları kenarında yaygınlığının daha çok artacağı düşünülmektedir.

Özellikle *S. halepense*'nin tohumlarının da suda canlı kalma oranının 12 ay sonunda dahi ortalama %50'ler civarında olması yayıldığı alanlara zarar verme potansiyelini daha çok artırmaktadır.

Bu nedenle *S. halepense*'nin tarlalara taşınması muhtemel bu yabancı otlar arasında çok yıllık olması, vejetatif olarak çoğalabilmesi, rekabet gücünün yüksek ve mücadelesinin zor olmasından dolayı ön plana çıkabileceği tahmin edilmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma doktora tezi kapsamında ADÜ ZRF-13020 no'lu Bilimsel Araştırma projesi ile desteklenmiştir. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na

desteklerinden ve Yrd. Doç. Dr. Ersel YILMAZ'a çalışmaya olan katkılarından ötürü teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Acosta LW, Sabbatini MR, Fernandez OA, Burgos MA (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.
- Anonim (1999). WHO Monographs on Selected Medicinal Plants: Volume 2. World Health Organization, Switzerland.
- Anonim (2014). *Sorghum halepense*. <http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/graminoid/sorhal/all.html#DISTRIBUTIONANDOCURRENCE> (Erişim Tarihi: 22.08.2014)
- Anonim (2017a). Tarım Sulamanın Önemi. <http://www.dsi.gov.tr/docs/hizmet-alanlari/tarim-sulama.pdf?sfvrsn=2> (Erişim Tarihi: 06.06.2017)
- Anonim (2017 b). Leporinum barley. Online http://accs.uaa.alaska.edu/files/invasive-species/Hordeum_murinum_ssp_leporinum_BIO_HOMUL.pdf (Erişim Tarihi: 06.06.2017)
- Boz, Ö. (2000 a). Aydın İli buğday ekim alanlarında bulunan yabancı otlar ile rastlama sıklıkları ve yoğunluklarının saptanması. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 3 (2): 1-11.
- Boz, Ö. (2000 b). Aydın İli pamuk ekim alanlarındaki yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 3 (1): 10-16.
- Bruns, V.F. (1965). The effects of fresh water storage on the germination of certain weed seeds. *Weeds*, 13 (1): 38-40.
- 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.
- 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.
- 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.
- Erbaş, F., Doğan, M.N. (2015). Aydın Ovası Sulamasında Kanal Kenarlarında Görülen Yabancı Otlar ve Ege Bölgesi İçin Yeni Bir Tür; Fener Otu (*Physalis alkekengi* L.). *Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (2) , 73-82.
- 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.
- 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.
- Morinaga, T. (1926). Germination of seeds under water. American Journal of Botany, 13 (2): 126-140.
- 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.
- Schmidt, L., Joker, D. (2001). Glossary of Seed Biology and Technology. DFSC Series of Technical Notes, No: 59, Danida Forest Seed Centre, Humlebaek, Denmark.
- 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, 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.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2017

Geliş Tarihi/ Received: Şubat/ February, 2017
Kabul Tarihi/ Accepted: Mayıs/ May, 2017

To Cite: Erbas F, Dogan M N 2017. Viability and Buoyancy of Seeds of Some Weed Species in Water. (In Turkish with English Abstract). Turk J Weed Sci, 2017: 20(1): 48-60.

Alıntı için: Erbaş F, Doğan M N 2017. Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Suda Canlı Kalma Süreleri ve Suda Yüzebilirlikleri. Turk J Weed Sci, 2017: 20(1): 48-60.
