



Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

Andız Otu (*Inula viscosa* L.) ve Kokar Ağaç (*Ailanthus altissima* (Miller) Swingle) Özütlelerinin Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Allelopatik Etkileri

Hacer HORUZ¹, İlhan ÜREMİŞ^{2*}

1-Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü-Hatay, Türkiye Orcid: 0000-0002-5479-6310

2- Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü-Hatay, Türkiye Orcid: 0000-0001-5937-9244

*Corresponding author: iuremis@yahoo.com

ÖZET

Bu çalışmada Asteraceae familyasından *Inula viscosa* (L.) Aiton (Andız otu; INUVI) ve Simurabuceae familyasından *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (kokar ağaç; AILAL)'ın çiçekli ve çiçeklenme öncesi dönemlerinde, yaprak, gövde ve köklerinden elde edilen ve 6 ml/petri dozda uygulanan farklı (%1, %2, %4, %8 ve %16) yoğunluktaki özütlelerin; *Amaranthus retroflexus* L. (kırmızı köklü tilki kuyruğu; AMARE), *Avena sterilis* L. (kısır yabancı yulaf; AVEST), *Echinochloa colonum* (L.) Link (benekli darıcan; ECHCO), *Hirchfeldia incana* (L.) Lagr. Foss. (dev hardal; HIRIN), *Portulaca oleracea* L. (semizotu; POROL) ve *Sinapis arvensis* L. (yabani hardal; SINAR)'e karşı allelopatik etkinliği araştırılmıştır. Çalışma, 3 tekerrürlü ve 2 tekrarlamalı olarak bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre bitki özütlelerinin allelopatik etkinliği artan dozlarla paralel olarak; yabancı otların tohum çimlenmesini önemli düzeyde engellediği görülmüştür. Kullanılan tüm özütlere karşı *S. arvensis* oldukça hassas olmasına rağmen diğerlerinin daha dayanıklı olduğu saptanmıştır. Buna göre; yapılan probit analiz sonuçlarından hesaplanan LD₅₀ değerlerine göre farklı uygulamalardan elde edilen sonuçlara bakıldığında, özütlelerin en etkili olduğu yabancı otlar ve dozları (ml/petri): IYF (çiçekli dönemde andız otu yaprak) özütü için SINAR (0.001); IYL (çiçekli dönem öncesi andız otu yaprak) özütü HIRIN ve SINAR (0.001); AYF (çiçekli dönemde kokar ağaç yaprak) özütü için SINAR (0.645); AYL (çiçekli dönem öncesi kokar ağaç yaprak) özütü için POROL (0.029); AGF (çiçekli dönemde kokar ağaç gövde) özütü için SINAR (0.257); AGL (çiçekli dönem öncesi kokar ağaç gövde) özütü için AMARE (0.500); AKF (çiçekli dönemde kokar ağaç kök) özüt uygulaması için SINAR (0.577); AKL (çiçekli dönem öncesi kokar ağaç kök) özütünde ise SINAR (0.813)'dir. Probit analiz sonuçlarından hesaplanan LD₅₀ değerlerine göre yabancı ot tohumlarının en hassas oldukları özütleler: AMARE, AVEST için IYF; ECHCO için AGF; HIRIN için IYL; POROL için ise AYL; SINAR için IYF ve IYL'dir.

Anahtar Kelimeler: *Inula viscosa*, *Ailanthus altissima*, yabancı ot tohumu, allelopatik etki, özüt

Allelopathic Effects of False Yellowhead (*Inula viscosa* L.) And Tress of Heaven (*Ailanthus altissima* (Miller) Swingle) Extracts On The Germination of Some Weed Seeds

ABSTRACT

In this study, the effects of extracts with different concentrations (1%, 2%, 4%, 8% and 16%) obtained from the leaves, stems and roots of *Inula viscosa* (L.) Aiton (false yellowhead; INUVI) from the Asteraceae family and *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (tree of heaven; AILAL) from the Simurabuceae family, applied at a dose of 6 ml/petri, in flowering and before flowering stages on some weeds; *Amaranthus retroflexus* L. (redroot pigweed; AMARE), *Avena sterilis* L. (sterile wild oat; AVEST), *Echinochloa colonum* (L.) Link. (awnless barnyardgrass; ECHCO), *Hirchfeldia incana* (L.) Lagr. Foss. (hoary mustard; HIRIN), *Portulaca oleracea* L. (common purslane; POROL) and *Sinapis arvensis* L. (charlock; SINAR) were investigated. The study was established according to a split-plot experimental design with 3 replications and 2 replications. According to the results obtained, plant extracts have significantly inhibited the seed germination of weeds in parallel with increasing doses (1%, 2%, 4%, 8% and 16%). Although *S. arvensis* were very sensitive to all the extracts used, others were found to be more resistant. Accordingly, When the results obtained from different applications were examined according to the LD₅₀ values calculated from the probit analysis results, the most effective weeds and their doses (ml/petri): SINAR (0.001) for IYF (leaf of false yellowhead in flowering stage) extract; HIRIN and SINAR (0.001) for IYL (leaf of false yellowhead before flowering stage) extracts; SINAR (0.645) for AYF (leaf of tree of heaven in flowering stage) extract; POROL (0.029) for AYL (leaf of tree of heaven before flowering stage) extract; SINAR (0.257) for AGF (stem of tree of heaven in flowering stage) extract; AMARE (0.500) for AGL (stem of tree of heaven before flowering stage) extract; SINAR (0.577) for AKF (root of tree of heaven in flowering stage) extract application; and SINAR (0.813) in AKL (root of tree of heaven before flowering stage) extract. According to the LD₅₀ values calculated from the probit analysis results, the extracts to which the weed seeds are most sensitive are: AMARE, IYF for AVEST; AGF for ECHCO; IYL for HIRIN; AYL for POROL; IYF and IYL for SINAR.

Key Words: *Inula viscosa*, *Ailanthus altissima*, weed seeds, allelopathic effect, extracts

GİRİŞ

Günümüzde hızlı nüfus artışı, tarım alanlarının yerleşim ve sanayiye açılması, tarımsal üretimde yeterli verim ve kalite elde edebilmek için daha fazla su, gübre, enerji ve pestisit kullanımını zorunlu kılmaktadır. Artan nüfusun beslenme ve diğer ihtiyaçlarını karşılayabilmek için tarımsal üretimin maksimum fayda sağlayacak şekilde yapılması gerekmektedir. Bu kapsamda günümüz bilinçli insanının hedefi, ekolojik dengeleri bozmadan, birim alandan olabildiğince fazla ve yüksek kaliteli ürün elde etmektir. Bu hedefe ulaşırken, ürünlerin hastalık, zararlı ve yabancı otların etkilerinden ekonomik ölçülerde korunması ve tarımsal mücadelenin entegre zararlı yönetimi (IPM) ilkelerine uygun olarak yürütülmesi önemlidir. Bu bağlamda sürdürülebilir tarım uygulamalarının benimsenmesi, gelecekteki gıda güvenliği ve ekosistem sağlığı açısından büyük önem taşımakta olup, bu üretimin mevcut ekosisteme zarar vermeden gerçekleştirilmesi önemlidir (Üremiş ve ark., 2023a ve b).

Tarımsal üretimde bitki hastalık ve zararlılarıyla birlikte yabancı otlar, ürün kalite ve verimini önemli ölçüde azaltmaktadır. Yabancı otlarla mücadelede birçok yöntem olmasına rağmen, kimyasal mücadele yüksek etkinliği, hızlı sonuç vermesi ve bilinçli kullanıldığında ekonomik olması gibi sebeplerle en fazla tercih edilen yöntemdir. Ancak, çevresel etkileri ve insan sağlığı üzerindeki potansiyel olumsuz etkileri göz önünde bulundurularak, kimyasal mücadelenin dikkatli bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Herbisitlerin bilinçli ve kontrollü kullanımı, çevresel etkilerin en aza indirilmesi ve sürdürülebilir tarım uygulamalarının desteklenmesi açısından gereklidir. Bu bağlamda, entegre zararlı yönetimi ilkeleri çerçevesinde kimyasal mücadele, biyolojik, fiziksel ve kültürel mücadele yöntemleri ile birlikte kullanılmalıdır (Uludağ ve ark., 2018). Yabancı otların kontrol altına alınması, tarımsal verimliliği ve ürün kalitesini artırmak için kritik bir öneme sahip olup yabancı otlarla mücadelede kullanılan kimyasalların büyük kısmını herbisitlerin kullanım miktarı ülkeden ülkeye büyük farklılıklar göstermektedir. Az gelişmiş ülkelerde tüm pestisitler içerisindeki herbisitlerin payı yaklaşık %10 iken, gelişmekte olan ülkelerde bu oran %25-30'a, gelişmiş ülkelerde ise %50-55'lere ulaşmaktadır. Türkiye'de herbisitlerin pestisitler içindeki payı %30 düzeyindedir (Erkin ve Kişmir, 1996; Gönen ve ark.,

1996; Delen ve ark., 2005). Ülkemizde yıllık pestisit tüketimi yaklaşık 200 milyon Euro olup, herbisit kullanımının 55-60 milyon Euro olduğu tahmin edilmektedir. Bu veriler, yabancı otlarla mücadelede herbisitlerin ekonomik ve tarımsal önemini vurgulamaktadır.

Yabancı ot mücadelesinde kullanılan kimyasallar çevre ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere yol açmakta ve bu tehlike giderek artmaktadır (Kropff ve Walter, 2000). Hatalı seçilen ve yanlış zamanda uygulanan kimyasallar, ürünlerde ilaç kalıntısı sorununa neden olmaktadır. Bu durum, ürünlerin ihraç edildiği noktalardan geri dönüşüne ve dolayısıyla ülke ekonomisinde kayıplara sebep olmaktadır. İç piyasada tüketilen ilaç kalıntılı ürünler ise, insan sağlığı üzerinde kısa veya uzun vadede geri dönüşü olmayan sorunlara yol açabilmektedir. Sentetik herbisitlerin sürekli olarak yüksek dozlarda kullanılması çevre kirliliğine neden olmakta, herbisitlere dirençli yabancı otların sayısının artmasına, ekonomik zararlı olmayan türlerin zamanla baskın hale gelmesine, biyolojik zenginliğin azalmasına ve kültür bitkilerinde fitotoksisite oluşumuna yol açmaktadır. Ayrıca, bu durum birçok başka olumsuz etkiyi de beraberinde getirmektedir. Son zamanlarda, çevre dostu pestisitlerin kullanımı ve bu pestisitlerin tarım ürünü ihracatını etkileyen standartlara uygun olarak kullanılması gerektiği önemle vurgulanmaktadır. Bu doğrultuda, gelişmiş ülkelerdeki düzeyde ve bilinçli bir şekilde pestisit kullanım standartlarının benimsenmesi gerekmektedir (Delen ve ark., 2005).

Tarımın sürdürülebilirliğini sağlamak için gıda güvenliğini korumak, dayanıklılık oluşumunu engellemek, çevre kirliliğini önlemek ve kimyasal yöntemlere alternatif yöntemler araştırıp uygulamak zorunluluk haline gelmiştir (Tekeli ve ark., 2006). Son yıllarda, pestisit kullanımını tamamen ortadan kaldıran veya mümkün olduğunca azaltan alternatif mücadele yöntemleri üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır. Bu alternatif yöntemlerden biri de allelopatik maddelerin (allelkimyasalların) kullanımınıdır. Allelopatik maddeler, yabancı otların, bitki hastalıklarının ve zararlılarının mücadelesinde etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır (Özdemir, 2007; Özdemir ve Üremiş, 2013; Özdemir ve Üremiş, 2019). Allelopati, bazı bitkilerin diğer bitkiler üzerinde kimyasal bileşikler yoluyla inhibe edici veya öldürücü etkiler oluşturmaları olarak tanımlanabilir.

Allelopatik maddelerin tarımda kullanımı, kimyasal pestisitlerin olumsuz etkilerini azaltmaya yardımcı olabilir. Bu maddeler, çevre dostu özellikleri sayesinde hem ekosistem üzerinde daha az olumsuz etki yaratmakta hem de sürdürülebilir tarım uygulamalarının desteklenmesine katkı sağlamaktadır (Uludağ, 2006; Uludağ ve ark., 2017).

Türkiye florasında 10.000'den fazla bitki türü bulunmakta olup, bunların yaklaşık 3400'ü endemiktir (Davis, 1965-1988; Güner ve ark., 2000; Erik ve Tanıkhya, 2004). Çevreyi ve genetik kaynakları korumak için allelopatik ilişkilerin bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Brassicaceae, Lamiaceae, Leguminosae, Apiaceae, Asteraceae gibi birçok bitki familyasına ait bitkilerin allelopatik etkileri belirlenmiştir (Uygur ve ark., 1990; Sözeri ve Ayhan, 1997; Karaaltın ve ark., 1999; Doğan, 2004; Üremiş, 2006; Özdemir, 2007; Üremiş ve ark., 2014). Bu konudaki önemli bitki familyalarından biri de Asteraceae (Compositae) familyasıdır (Kadioğlu, 2004). Asteraceae familyasına ait bitkilerin yüksek allelopatik etki göstermeleri nedeniyle, gerek Türkiye'de gerekse yurt dışında çok sayıda çalışma yapılmıştır (Arslan ve ark., 2005; Üremiş ve ark., 2005). Bu çalışmada ele alınan andız otu (*Inula viscosa* (L.) Aiton), Compositae familyasından, kıraç alanlarda ve boş alanlarda görülen çok yıllık otsu bir bitkidir. Andız otunun bazı böceklerle karşı repellent etkisi bulunmakta ve son zamanlarda tıbbi olarak da önem kazanmaktadır (Topakçı ve ark., 2005). Ayrıca, yabancı otlara karşı allelopatik etkileri bulunmaktadır. *Inula*'nın toprak üstü kısımlarından hazırlanan özütlerin, bazı yabancı ot tohumlarının çimlenmesi ve gelişimi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Omezzine ve ark., 2011a; Omezzine ve ark., 2011b; Dor ve Hershenhorn, 2012; Bayhan ve ark., 2017). Bir diğer ele alınan bitki ise kokar ağaç (*Ailanthus altissima* (Miller) Swingle) olup, Simaroubaceae familyasında yer almaktadır. Zarif şekilde kıvrılmış dalları ve çekici çiçekleriyle dikkat çeken bu ağaç, istilacı karakterdedir (Mamıkoğlu, 2007; Uludağ, 2015). Kokar ağacının allelopatik potansiyeli ile ilgili oldukça az çalışma bulunmaktadır. Özellikle kökleri,

gövdesi ve yapraklarından elde edilen özütlerin, çok sayıdaki yabancı ot üzerinde etkili olduğu bilinmektedir (Heisey, 1990; Small ve ark., 2010; Bostan ve ark., 2014; Sladonja ve ark., 2014; Bagheri ve Cici, 2015; Üremiş ve ark., 2017a, 2017b). Bu çalışmalar, allelopatik bitkilerin tarımsal zararlılarla mücadelede kullanılmasının potansiyel faydalarını ortaya koymakta ve çevre dostu tarım uygulamalarının geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Çalışmaların sonuçları, allelopatik bitki özütlerinin yabancı otların kontrolü ve tarımsal üretimin sürdürülebilirliği açısından potansiyel birer çevre dostu alternatif olabileceğini göstermektedir. Bu doğrultuda, çevre dostu mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi, tarımın sürdürülebilirliği ve ekosistem sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, andız otu (*Inula viscosa* (L.) Aiton) ve kokar ağaç (*Ailanthus altissima* (Miller) Swingle)'ın yapraklı ve çiçekli dönemler dönemlerinde toplanan yaprak, gövde ve köklerinden elde edilip farklı konsantrasyonlarda (%1, %2, %4, %8 ve %16) hazırlanan özütlerin, tarım alanlarında yaygın olarak görülen *Amaranthus retroflexus* L. (kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Avena sterilis* L. (kısır yabani yulaf), *Echinochloa colonum* (L.) Link (benekli darıcan), *Hirchfeldia incana* (L.) Lagr. Foss. dev hardal), *Portulaca oleracea* L. (semizotu) ve *Sinapis arvensis* L. (yabani hardal) tohumlarının çimlenmelerine etkileri ele alınmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışmanın ana materyalini *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (kokarağaç) (AILAL) ve *Inula viscosa* (L.) Aiton (andız otu) (INUVI)'ndan elde edilen özütler ile *Amaranthus retroflexus* L. (AMARE) (kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Avena sterilis* L. (AVEST) (kısır yabani yulaf), *Echinochloa colonum* (L.) Link (ECHCO) (benekli darıcan), *Hirchfeldia incana* (L.) Lagr. Foss. (HIRIN) (dev hardal), *Portulaca oleracea* L. (POROL) (semizotu) ve *Sinapis arvensis* L. (SINAR) (yabani hardal) tohumları oluşturmuştur.

Yöntem

Özütlerin Hazırlanması

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (kokarağaç)'nın kök, gövde ve yaprakları Mayıs 2016 tarihinde (yapraklı dönem) ve Ekim 2016 tarihinde (çiçekli-meyveli dönem) doğal olarak yetiştiği alanlardan elde edilmiştir. Her iki dönem için ayrı ayrı olarak, kök eldesi için kokarağaç fidanları ilgili döneminde kökleriyle beraber söküldükten sonra kök boğazından kesilerek kökler gövdeden ayrılmıştır. Yaprak için ise örnekler laboratuvara getirildikten sonra yapraklar yaprak saplarından sıyrılmıştır. Bu işlemlerden sonra işlemlerden arta kalan gövde, dal ve yaprak sapları bir arada olacak şekilde ayrıca değerlendirilmiştir. Elde edilen materyale (kök, yaprak ve gövde) kurutulmaya başlanmadan önce yüzey sterilizasyonu (%10 hipoklorit 15 dakika, takiben 3 kere bol suyla temizleme) uygulanmıştır. Daha sonra örnekler laboratuvarında 25 °C de kurutulmuştur. Kurutulan bitkisel materyal bitki öğütme değirmeni ile öğütülerek toz haline getirilmiştir. Toz haline getirilen örnekler plastik poşetlerde +4 °C de buzdolabında çalışmalarda kullanılmak üzere saklanmıştır. Böylelikle bitkinin farklı dönemlerine ait toz (kök, yaprak ve gövde) haline getirilen üç kısım elde edilmiştir. Çalışmada kullanılacak %1, %2, %4, %8 ve %16 oranında özütler elde etmek için önceden hazırlanan bitki tozlarından 1000ml saf su içerisinde 10, 20, 40, 80 ve 160 gram ağırlıkta cam kap içine konulmuş ve çalkalayıcıda 24 saat çalkalandıktan sonra ince tülde geçirilmiştir. Özütler daha sonra kaba filtre kağıdında süzülerek katı artıklar uzaklaştırılmış ve santrifüjde 4000 rpm hızında 15 dakika süre döndürülerek katı artıklardan tamamen ayrıştırılmıştır. Bu işlemlerden sonra özütler cam kap içerisine konulmuş ve 24 saat UV'de bırakılmıştır. Bu işlemleri takiben bitki özütleri plastik kaplara alınmış ve denemede kullanıncaya kadar derin dondurucuda saklanmıştır.

Inula viscosa (L.) Aiton (andız otu)'un toprak üstü kısmı Mayıs 2016 tarihinde (yapraklı dönem) ve Ekim 2016 tarihinde (çiçekli dönem) doğal olarak yetiştiği alanlardan elde edilmiştir. Her iki

dönem için ayrı ayrı olarak, andız otu bitkileri hemen toprak üstünden ilgili döneminde gövdesiyle beraber alınmıştır. Daha sonra yaprakların eldesi için örnekler laboratuvara getirildikten sonra yapraklar yaprak saplarından sıyrılmıştır. Elde edilen yapraklara, kurutulmaya başlanmadan önce yüzey sterilizasyonu (%10 hipoklorit 15 dakika, takiben 3 kere bol suyla temizleme) uygulanmıştır. Daha sonra örnekler laboratuvarında 25 °C de kurutulmuştur. Kurutulan bitkisel materyal bitki öğütme değirmeni ile öğütülerek toz haline getirilmiştir. Toz haline getirilen örnekler plastik poşetlerde +4 °C de buzdolabında çalışmalarda kullanılmak üzere saklanmıştır. Böylelikle bitkinin farklı dönemlerine ait toz haline getirilen kısım elde edilmiştir. Çalışmada kullanılacak %1, %2, %4, %8 ve %16 oranında özütler elde etmek için önceden hazırlanan bitki tozlarından 1000 ml saf su içerisine 10, 20, 40, 80 ve 160 gram ağırlıkta cam kap içine konulmuş ve çalkalayıcıda 24 saat çalkalandıktan sonra ince tülde geçirilmiştir. Özütler daha sonra kaba filtre kağıdında süzülerek katı artıklar uzaklaştırılmış ve santrifüjde 4000rpm hızında 15 dakika süre döndürülerek katı artıklardan tamamen ayrıştırılmıştır. Bu işlemlerden sonra özütler cam kap içerisine konulmuş ve 24 saat UV'de bırakılmıştır. Bu işlemleri takiben bitki özütleri plastik kaplara alınmış ve denemede kullanıncaya kadar derin dondurucuda saklanmıştır.

Tohumların Temin Edilmesi

Çalışmada kullanılan yabancı otlardan; AMARE, ECHCO ve POROL tohumları 2016 yılının Eylül - Ekim aylarında Hatay'da; mısır tarlarından, AVEST, HIRIN ve SINAR tohumları ise 2016 yılının Mayıs ayında buğday tarlalarından toplanmıştır. Yabancı ot tohumlarının olgunlaşmış başakları ve meyveleri elle toplanmış, laboratuvarında tohumları çıkarılmıştır. Elde edilen tohumlar daha sonra gölgede kurutulmuş olup dormansileri kırıldıktan sonra (Buhler ve Hoffman, 1999) çalışmada kullanıncaya kadar +4 °C'de buzdolabında saklanmıştır.

Çimlendirme Çalışmaları

Çalışmalar, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü laboratuvarlarında yürütülmüştür. Denemeye başlamadan önce denemede kullanılacak olan tohumların patojenlerle bulaşık olma ihtimali düşünülerek tüm tohumlara yüzey sterilizasyonu uygulanmıştır. Bunun için tohumlar kullanılmadan önce %1'lik sodyum hipokloritte 5 dakika bırakıldıktan sonra beş defa saf su ile yıkanıp filtre kağıtları üzerinde oda sıcaklığında steril kabinde kurutulmuştur (Baltepe ve Mert, 1973). Eylül 2017'de çimlendirme çalışmalarına başlanmıştır. Kokaraağaç ve andız otu özütlerinin uygulanacağı çimlendirme çalışmalarında, 2 kat filtre kağıdına sahip sterilize edilmiş 9 cm'lik petrilere sağlam görünüşlü, dormansisi kırılmış 50 adet yabancı ot tohumu konulmuştur. Her bitkiye ait %1, %2, %4, %8 ve %16 dozlarındaki özütler 6 ml/petri uygulanmıştır. Kontrol olarak kullanılacak petrilere sadece 6 ml saf su konulmuştur.

Hazırlanan petrilere optimum çimlenme sıcaklığına ayarlanmış çimlendirme kabinlerine yerleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan çimlendirme kabinleri; AMARE, ECHCO ve POROL için, 12 saat 28 °C sıcaklık ve tamamen karanlık/ 12 saat 32 °C sıcaklık, 8 saati %33 ve 4 saati ise %100 ışıklandırılmalı olarak ayarlanmıştır. Kültür bitkilerinden mısır için 25 °C sıcaklık ve tamamen karanlık; AVEST, HIRIN ve SINAR, için 23 °C sıcaklık 12 saat tamamen karanlık / 12 saat aydınlık olarak ayarlanmıştır. Petrilere 7. günde, sayım yapılmış olup en az 0.5 cm'e ulaşan tohumlar çimlenmiş kabul edilmiştir (Uygur, 1985).

Çimlendirme çalışmaları 3 tekerrürlü ve 2 tekrarlamalı olarak bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Çalışmada ana parselleri özütler, alt parselleri ise bunların dozları oluşturmuştur. Yapılan istatistik analize göre iki

tekrarlama arasında istatistiki olarak fark görülmediğinden veriler birleştirilerek kullanılmıştır. Çimlenme engelleme oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Çimlenme Engelleme Oranı (\%)} = [(K - U)/K] \times 100$$

K: Kontrolde çimlenme (adet)

U: Özüt uygulanan tohumlarda çimlenme (adet)

İstatistiki Analizler

Sonuçlara SPSS istatistik programında (ANOVA) istatistiki analiz uygulanmış, elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılıklara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ($P \leq 0.05$) kullanılmış ve gruplandırılmıştır. Ayrıca, probit analizleri ile eğri tahminleri yapılmış, her uygulama için LD₅₀ ve LD₉₀ (tohumların % 50 ve % 90'ını öldüren en düşük doz) değerleri hesaplanmıştır.

BULGULAR

Çalışmada *Inula viscosa* (L.) Aiton (INUVI, andız otu)'nın iki farklı gelişme döneminde (Mayıs ayında çiçeklenme öncesi, IYL ve Ekim ayında çiçeklenme dönemi IYF) alınan yaprakları ile *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (AILAL, kokaraağaç)'nın aynı şekilde iki farklı gelişme döneminde (Mayıs ayında çiçeklenme öncesi ve Ekim ayında çiçeklenme dönemi) alınan yaprak (AYL ve AYF), gövde (AGL ve AGF) ve köklerinden (AKL ve AKF) elde edilen özütlerin farklı dozları (1, 2, 4, 8 ve 16 ml/petri) ile yapılan uygulamalar yabancı otlar ve kültür bitkilerinin tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda etkilemiştir (Çizelge 1.). Yapılan uygulamalar yabancı ot tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda etkilemiştir. Uygulamaların tamamında özütlerin dozu artıkça bunların çimlenme miktarları (adet/petri) azalmış ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur.

Çizelge 1. *Inula viscosa* ve *Ailanthus altissima* özütlerinin yabancı ot tohumlarının çimlenmelerine etkileri (adet/petri)

Uygulama	Yabancı Otlar	Dozlar					
		0 µl	1 µl	2 µl	4 µl	8 µl	16 µl
IYF	AMARE	A 44.3±2.2	B 17.5±2.7	B 16.5±1.9	B 12.8±2.2	C 1.2±0.4	D 0.2±0.2
	AVEST	A 43.2±1.7	AB 36.0±1.2	B 34.2±1.6	B 28.5±3.7	C 18.8±3.9	D 8.5±1.7
	ECHCO	A 41.7±1.4	B 18.8±3.6	B 18.3±1.0	B 15.8±2.7	B 13.2±2.3	C 0.8±0.4
	HIRIN	A 38.5±3.1	B 30.0±1.3	C 20.8±1.9	D 4.5±1.9	D 0.0±0.0	D 0.0±0.0
	POROL	A 48.8±0.2	B 35.7±3.8	BC 30.3±4.9	C 22.7±2.7	D 6.2±3.4	D 1.7±0.8
	SINAR	A 40.5±2.3	B 17.0±1.6	C 5.5±1.7	C 4.3±0.7	D 0.8±0.3	D 0.3±0.2
	IYL	AMARE	A 44.3±2.2	B 29.2±1.6	C 18.7±2.0	D 11.3±1.8	D 12.7±1.6
AVEST	A 43.2±1.7	B 28.0±2.6	B 25.3±1.7	B 27.0±2.7	C 14.7±2.2	C 9.7±2.3	
ECHCO	A 41.7±1.4	B 23.0±4.3	B 19.2±2.7	BC 16.5±1.7	C 11.5±1.6	D 0.0±0.0	
HIRIN	A 38.5±3.1	B 34.7±1.5	C 20.2±2.4	D 4.0±1.6	D 0.3±0.2	D 0.0±0.0	
POROL	A 48.8±0.2	B 35.2±1.4	C 28.5±4.5	D 10.7±2.4	E 3.8±1.7	E 1.8±0.8	
SINAR	A 40.5±2.3	B 12.5±1.3	B 10.0±1.2	C 4.0±0.9	C 0.8±0.3	C 0.5±0.3	
AYF	AMARE	A 44.3±2.2	B 15.5±1.9	BC 12.7±2.8	CD 8.7±2.3	DE 4.3±1.2	E 2.2±1.3
	AVEST	A 43.2±1.7	AB 38.8±2.2	B 36.7±1.9	C 29.8±2.0	D 15.0±2.1	E 9.2±1.9
	ECHCO	A 41.7±1.4	B 21.5±3.6	B 18.2±1.5	BC 16.0±1.8	CD 11.7±1.8	D 6.5±1.8
	HIRIN	A 38.5±3.1	B 20.3±1.9	C 15.5±1.6	D 0.0±0.0	D 0.0±0.0	D 0.0±0.0
	POROL	A 48.8±0.2	B 36.0±3.7	B 31.8±1.9	B 31.3±2.7	C 12.8±2.4	D 3.3±0.7
	SINAR	A 40.5±2.3	B 16.7±2.8	B 14.3±2.6	C 3.5±0.6	C 0.8±0.3	C 0.3±0.2
	AYL	AMARE	A 44.3±2.2	B 21.3±0.9	C 13.3±1.1	D 8.7±1.8	DE 6.5±1.8
AVEST	A 43.2±1.7	A 40.5±1.9	B 33.5±2.5	B 32.5±2.3	C 15.5±1.5	D 9.7±1.5	
ECHCO	A 41.7±1.4	B 20.2±2.5	BC 19.5±1.2	BC 15.8±1.5	C 14.7±1.7	D 7.8±0.9	
HIRIN	A 38.5±3.1	B 18.5±2.2	B 14.0±1.9	C 0.0±0.0	C 0.0±0.0	C 0.0±0.0	
POROL	A 48.8±0.2	B 37.0±2.9	B 37.3±2.1	B 31.5±2.3	C 18.8±4.9	D 0.2±0.2	
SINAR	A 40.5±2.3	B 10.3±1.9	BC 7.8±1.4	CD 5.0±1.2	D 1.2±0.5	D 1.7±0.49	
AGF	AMARE	A 44.3±2.2	B 19.0±1.3	C 12.7±2.2	CD 8.7±1.3	D 7.2±1.6	E 0.5±0.3
	AVEST	A 43.2±1.7	B 26.5±1.6	B 25.0±1.6	B 23.5±2.0	C 18.0±1.7	D 9.3±2.1
	ECHCO	A 41.7±1.4	B 24.8±2.2	C 17.5±2.4	C 12.5±3.2	C 11.7±1.3	D 3.3±1.2
	HIRIN	A 38.5±3.1	B 30.5±3.8	B 26.5±2.2	C 0.3±0.2	C 0.0±0.0	C 0.0±0.0
	POROL	A 48.8±0.2	B 6.5±0.9	B 5.3±0.9	C 3.0±0.6	C 2.7±0.7	C 1.0±0.3
	SINAR	A 40.5±2.3	B 14.7±2.4	C 9.8±1.4	D 1.7±0.3	D 0.8±0.3	D 0.7±0.2
	AGL	AMARE	A	B	BC	D	C

		44.3±2.2	31.0±1.8	26.2±1.9	15.3±2.1	24.0±1.0	13.7±3.0
	AVEST	A	B	B	B	B	C
		43.2±1.7	30.0±2.4	27.7±5.4	22.5±2.7	21.8±4.3	8.3±2.3
	ECHCO	A	B	B	B	B	C
		41.7±1.4	27.0±3.6	22.8±3.7	21.0±1.4	20.7±1.3	11.7±2.6
	HIRIN	A	B	B	C	C	C
		38.5±3.1	30.7±2.5	26.17±3.6	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
	POROL	A	A	AB	AB	AB	B
		48.8±0.2	44.2±4.5	36.8±3.5	38.3±1.8	37.2±3.1	28.0±6.6
	SINAR	A	B	B	C	C	C
		40.5±2.3	12.5±1.3	10.5±0.9	1.0±0.4	0.3±0.2	0.3±0.2
AKF	AMARE	A	B	B	BC	CD	D
		44.3±2.2	10.8±1.0	10.3±1.1	6.7±1.6	3.3±1.2	0.7±0.5
	AVEST	A	B	BC	BCD	CD	D
		43.2±1.7	16.2±1.3	12.8±2.9	12.3±1.3	9.3±2.1	7.0±0.8
	ECHCO	A	B	C	C	D	D
		41.7±1.4	22.5±1.1	14.7±2.5	11.8±1.9	1.8±0.7	0.0±0.0
	HIRIN	A	B	B	B	B	B
		38.5±3.1	0.7±0.7	0.2±0.2	0.5±0.3	0.7±0.7	0.7±0.3
	POROL	A	B	B	C	C	C
		48.8±0.2	28.7±1.6	27.5±1.8	12.7±3.7	9.8±2.5	11.7±2.9
	SINAR	A	B	B	B	B	B
		40.5±2.3	2.0±0.9	1.8±0.87	1.67±0.9	1.5±0.2	0.7±0.3
AKL	AMARE	A	B	BC	CD	DE	E
		44.3±2.2	11.5±1.9	10.3±1.3	6.5±2.2	2.8±1.1	1.2±0.7
	AVEST	A	B	BC	C	D	D
		43.2±1.7	19.0±0.6	15.2±1.6	11.7±2.1	4.0±1.1	2.2±0.8
	ECHCO	A	B	BC	C	C	D
		41.7±1.4	22.5±2.4	18.2±2.04	16.5±1.7	13.2±2.0	1.7±0.7
	HIRIN	A	B	B	B	B	B
		38.5±3.1	0.8±0.8	0.2±0.2	0.0±0.0	0.0±0.0	0.7±0.4
	POROL	A	B	B	B	B	B
		48.8±0.2	12.2±5.6	11.8±3.9	10.7±3.3	6.2±2.3	6.7±3.1
	SINAR	A	B	B	B	B	B
		40.5±2.3	2.8±1.3	2.3±0.6	1.7±0.6	1.0±0.4	1.3±0.5

* : Aynı satırda aynı büyük harflerle gösterilen dozlar arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0.05$) bir fark yoktur.

***Amaranthus retroflexus* L. (AMARE, Kırmızı köklü tilki kuyruğu)**

Yapılan uygulamalar *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda etkilemiştir. Buna göre: farklı dozlardaki özütle yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları incelendiğinde; Kontrolde (0 ml/petri) çimlenme miktarı 44.3±2.2 adet/petri olup, tüm uygulamalarda (IYF, IYL, AYF, AYL, AKF ve AKL) en yüksek çimlenme miktarı 1 ml/petri doz uygulaması ile, en düşük çimlenme miktarı ise 16 ml/petri doz uygulamasından elde edilmiştir. Buna göre uygulamalara göre en yüksek ve en düşük çimlenme miktarları (adet/petri) sırasıyla; IYF özütle 17.5±2.7 ve 0.2±0.2; IYL özütle 29.2±1.6 ve 10.5±0.5; AYF özütle 15.5±1.9 ve 2.2±1.3; AYL özütle 21.3±0.9 ve 2.3±1.3; AGF özütle 19.0±1.3 ve 0.5±0.3; AGL özütle

31.0±1.8 ve 13.7±3.0; AKF özütle 10.8±1.0 ve 0.7±0.5; AKL özütle 11.5±1.9 ve 1.2±0.7 elde edilmiştir.

AMARE tohumları üzerine uygulanan *Inula viscosa* ve *Ailanthus altissima* özütleleri uygulama dozları ve çimlenmenin engellenme oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için yapılan probit analiz sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Özütlelerin AMARE tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri karşılaştırıldığında, IYF özütlelerinin LD₅₀ değerine göre 0.291 ml/petri dozunda, aynı zamanda LD₉₀ değerine göre de 5.148 ml/petri dozunun etkili sonucu verdiği görülmektedir. Ayrıca, AMARE'ye en az etkili olan ise AYF (LD₅₀: 3.908 ml/petri) ve LD₉₀: 246.089 ml/petri)'dir (Çizelge 2.).

Çizelge 2. *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Yabancı Otlar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ ²	P	Y
IYF	0.291	5.148	3	3.652 (±0.280)	1.837	0.607	0.549+1.024X
IYL	0.306	5.283	3	3.726 (±0.278)	1.023	0.796	0.533+1.036x
AYF	3.908	246.089	3	3.489 (±0.204)	7.480	0.058	-0.421+0.712x
AYL	0.752	8.298	3	4.797 (±0.256)	3.174	0.366	0.152+1.229x
AGF	0.842	9.731	3	4.907 (±0.246)	0.589	0.899	0.090+1.260x
AGL	0.500	8.443	3	4132 (±0.253)	0.485	0.922	0.315+1.044x
AKF	1.615	45.118	3	4.212 (±0.210)	4.644	0.200	-0.185+0.886x
AKL	0.976	6.400	3	5.537 (±0.283)	9.646	0.022	0.016+1.569x

***Avena sterilis* L. (AVEST, Kısır yabancı yulaf)**

Yapılan uygulamalar *Avena sterilis* tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda etkilemiştir. Buna göre: farklı dozlardaki özütle yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları incelendiğinde; Kontrolde (0 ml/petri) çimlenme miktarı 43.2±1.7 adet/petri olup, tüm uygulamalarda (IYF, IYL, AYF, AYL, AKF ve AKL) en yüksek çimlenme miktarı 1 ml/petri doz uygulaması ile, en düşük çimlenme miktarı ise 16 ml/petri doz uygulamasından elde edilmiştir. Buna göre uygulamalara göre en yüksek ve en düşük çimlenme miktarları (adet/petri) sırasıyla; IYF özütle 36.0±1.2 ve 8.5±1.7; IYL özütle 28.0±2.6 ve 9.7±2.3; AYF özütle 38.8±2.2 ve 9.2±1.9; AYL özütle 40.5±1.9 ve 9.7±1.5; AGF özütle Çizelge 3. *Avena sterilis* tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Yabancı Otlar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ ²	P	Y
IYF	0.240	8.918	3	2.371 (±0.220)	0.217	0.975	0.323+0.522X
IYL	0.903	9.677	3	4.957 (±0.251)	1.598	0.660	0.055+1.244x
AYF	4.265	81.632	3	4.703 (±0.213)	4.459	0.216	-0.630+1.000x
AYL	3.285	115.030	3	3.972 (±0.209)	2.769	0.429	-0.4290.830x
AGF	6.265	29.507	3	7.556 (±0.252)	3.673	0.299	-1.518+1.904x
AGL	5.945	28.100	3	7.662 (±0.249)	2.220	0.528	-1.486+1.910x
AKF	3.601	78.522	3	4.536 (±0.211)	4.744	0.192	-0.533+0.957x
AKL	5.817	38.925	3	6.714 (±0.231)	2.491	0.477	-1.187+1.552x

***Echinochloa colonum* (L.) Link. (ECHCO, Benekli darıcan)**

Yapılan uygulamalar *Echinochloa colonum* tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda etkilemiştir. Buna göre: farklı dozlardaki özütle yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları incelendiğinde; Kontrolde (0 ml/petri) çimlenme miktarı 41.7±1.4 adet/petri olup, tüm uygulamalarda (IYF, IYL, AYF, AYL, AKF ve AKL) en yüksek çimlenme miktarı 1 ml/petri doz uygulaması ile, en

26.5±1.6 ve 9.3±2.1; AGL özütle 30.0±2.4 ve 8.3±2.3; AKF özütle 16.2±1.3 ve 7.0±0.8; AKL özütle 19.0±0.6 ve 2.2±0.8 elde edilmiştir.

Özütle yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) sırasıyla; IYF özütle 18.8±3.6 ve 0.8±0.4; IYL özütle 23.0±4.3 ve 0.0±0.0; AYF özütle 21.5±3.6 ve 6.5±1.8; AYL özütle 20.2±2.5 ve 7.8±0.9; AGF özütle 24.8±2.2 ve 3.3±1.2; AGL özütle 27.0±3.6 ve 11.7±2.6; AKF özütle 22.5±1.1 ve 0.0±0.0; AKL özütle 22.5±2.4 ve 1.7±0.7 elde edilmiştir.

Özütle yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları (adet/petri) sırasıyla; IYF özütle 18.8±3.6 ve 0.8±0.4; IYL özütle 23.0±4.3 ve 0.0±0.0; AYF özütle 21.5±3.6 ve 6.5±1.8; AYL özütle 20.2±2.5 ve 7.8±0.9; AGF özütle 24.8±2.2 ve 3.3±1.2; AGL özütle 27.0±3.6 ve 11.7±2.6; AKF özütle 22.5±1.1 ve 0.0±0.0; AKL özütle 22.5±2.4 ve 1.7±0.7 elde edilmiştir.

Yapılan probit analizleri sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Özütlere ECHCO tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ değerleri karşılaştırıldığında, AGF özütünün LD₅₀ değerine

göre 1.206 ml/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde LD₉₀ değerleri karşılaştırıldığında, IYF özütünün LD₉₀ değerine göre 6.253 ml/petri dozunun en etkili sonucu verdiği görülmektedir. Ayrıca, ECHCO'ya en az etkili olan ise AYF (LD₅₀: 3.823 ml/petri) ve LD₉₀: 306.567 ml/petri)'dir (Çizelge 4.).

Çizelge 4. *Echinochloa colonum* tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Yabancı Otlar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ^2	P	Y
IYF	1.293	6.253	3	6.178 (±0.303)	4.716	0.194	-0.209+1.872x
IYL	1.579	22.916	3	4.782 (±0.231)	6.782	0.079	-0.219+1.103x
AYF	3.823	306.567	3	3.209(±0.210)	1.904	0.592	-0.392+0.673x
AYL	1.547	19.677	3	5.008 (±0.232)	2.309	0.511	-0.220+1.160x
AGF	1.206	122.043	3	2.987 (±0.214)	1.426	0.700	-0.052+0.639x
AGL	1.306	48.361	3	(3.729 (±0.219)	0.702	0.873	-0.095+0.817x
AKF	1.693	15.604	3	5.495 (±0.242)	9.028	0.029	-0.304+1.329x
AKL	1.237	23.643	3	4.320 (±0.232)	9.916	0.019	-0.093+1.000x

Hirchfeldia incana (L.) Lagr. Foss. (HIRIN, Dev hardal)

Yapılan uygulamalar *Hirchfeldia incana* tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda etkilemiştir. Buna göre: farklı dozlardaki özütlere yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları incelendiğinde; Kontrolde (0 ml/petri) çimlenme miktarı 38.5±3.1 adet/petri olup, tüm uygulamalarda (IYF, IYL, AYF, AYL, AKF ve AKL) en yüksek çimlenme miktarı 1 ml/petri doz uygulaması ile, en düşük çimlenme miktarı ise 16 ml/petri doz uygulamasından elde edilmiştir. Buna göre uygulamalara göre en yüksek ve en düşük çimlenme miktarları (adet/petri) sırasıyla; IYF özütünde 30.0±1.3 ve 0.0±0.0; IYL özütünde 34.7±1.5 ve 0.0±0.0; AYF özütünde 20.3±1.9 ve 0.0±0.0; AYL özütünde 18.5±2.2 ve 0.0±0.0; AGF özütünde

30.5±3.8 ve 0.0±0.0; AGL özütünde 30.7±2.5 ve 0.0±0.0; AKF özütünde 0.7±0.7 ve 0.7±0.3; AKL özütünde 0.8±0.8 ve 0.7±0.4 elde edilmiştir.

Özütlere HIRIN tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ değerleri karşılaştırıldığında her sekiz özüt birbirlerine yakın etki göstermelerine rağmen, IYL özütünün LD₅₀ değerine göre 0.001 ml/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde LD₉₀ değerleri karşılaştırıldığında IYL özütünün LD₉₀ değerine göre 0.009 ml/petri dozunun en etkili sonucu verdiği görülmektedir. Ayrıca, HIRIN'a en az etkili olanlar ise AKF (LD₅₀: 2.043 ml/petri) ve AKL (LD₉₀: 4.330 ml/petri)'dir (Çizelge 5.).

Çizelge 5. *Hirchfeldia incana* tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Yabancı Otlar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ^2	P	Y
IYF	HY*	HY	HY	HY	HY	HY	HY
IYL	0.001	0.009	3	0.262 (±0.644)	1.833	0.608	2.285+0.169x
AYF	1.903	3.730	3	7.142 (±0.614)	14.129	0.003	-1.224+4.383x
AYL	1.920	3.833	3	7.205 (±0.592)	13.926	0.003	-1.209+4.268x
AGF	1.124	2.947	3	5.363 (±0.571)	7.547	0.056	-0.155+3.060x
AGL	1.230	3.085	3	5.653 (±0.567)	8.251	0.041	-0.288+3.208x
AKF	2.043	4.141	3	7.462 (±0.560)	0.062	0.996	-1.296+4.178x
AKL	1.863	4.330	3	7.227 (±0.484)	.289	0.515	-0.945+3.498x

*: Hesaplanamadı

***Portulaca oleracea* L. (POROL, Semiz otu)**

Yapılan uygulamalar *Portulaca oleracea* tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda etkilemiştir. Buna göre: farklı dozlardaki özütle yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları incelendiğinde; Kontrolde (0 ml/petri) çimlenme miktarı 48.8±0.2 adet/petri olup, tüm uygulamalarda (IYF, IYL, AYF, AYL, AKF ve AKL) en yüksek çimlenme miktarı 1 ml/petri doz uygulaması ile, en düşük çimlenme miktarı ise 16 ml/petri doz uygulamasından elde edilmiştir. Buna göre uygulamalara göre en yüksek ve en düşük çimlenme miktarları (adet/petri) sırasıyla; IYF özütlünde 35.7±3.8 ve 1.7±0.8; IYL özütlünde 35.2±1.4 ve 1.8±0.8; AYF özütlünde 36.0±3.7 ve 3.3±0.7; AYL özütlünde 37.0±2.9 ve 0.2±0.2; AGF özütlünde 6.5±0.9

Çizelge 6. *Portulaca oleracea* tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Yabancı Otlar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ^2	P	Y
IYF	1.704	35.990	3	4.796 (±0.202)	6.012	0.111	-0.224+0.967x
IYL	0.033	37.287	3	1.905 (±0.220)	0.782	0.854	0.623+0.419x
AYF	40.780	2475.5	3	3.345 (±0.215)	3.619	0.306	-1.157+0.719x
AYL	0.029	1.969	3	2.307 (±0.303)	0.332	0.954	1.076+0.700x
AGF	4.071	20.085	3	8.068 (±0.229)	19.120	0.001	-1.127+1.849x
AGL	3.482	20.817	3	7.473 (±0.221)	10.382	0.016	-0.894+1.650x
AKF	2.031	7.828	3	8.218 (±0.266)	2.340	0.505	-0.673+2.187x
AKL	2.562	11.519	3	8.095 (±0.242)	5.456	0.141	-0.802+1.93x

***Sinapis arvensis* L. (SINAR, Yabani hardal)**

Yapılan uygulamalar *Sinapis arvensis* tohumlarının çimlenmelerini farklı oranlarda etkilemiştir. Buna göre: farklı dozlardaki özütle yapılan uygulamalara ait çimlenme miktarları incelendiğinde; Kontrolde (0 ml/petri) çimlenme miktarı 40.5±2.3 adet/petri olup, tüm uygulamalarda (IYF, IYL, AYF, AYL, AKF ve AKL) en yüksek çimlenme miktarı 1 ml/petri doz uygulaması ile, en düşük çimlenme miktarı ise 16 ml/petri doz uygulamasından elde edilmiştir. Buna göre uygulamalara göre en yüksek ve en düşük çimlenme miktarları (adet/petri) sırasıyla; IYF özütlünde 17.0±1.6 ve 0.3±0.2; IYL özütlünde 12.5±1.3 ve 0.5±0.3; AYF özütlünde 16.7±2.8 ve 0.3±0.2; AYL özütlünde 10.3±1.9 ve 1.7±0.5; AGF özütlünde

ve 1.0±0.3; AGL özütlünde 44.2±4.5 ve 28.0±6.6; AKF özütlünde 28.7±1.6 ve 11.7±2.9; AKL özütlünde 12.2±5.6 ve 6.7±3.1 elde edilmiştir.

Yapılan probit analizler sonucunda bu ilişkiyi en iyi şekilde ifade eden doz-çimlenme engelleme oranı arasındaki eğriye ait denklem elde edilmiştir. Özütlere POROL tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri karşılaştırıldığında, AYL özütlünün LD₅₀ değerine göre 0.029 ml/petri dozunda, aynı zamanda LD₉₀ değerine göre de 1.969 ml/petri dozunun en etkili sonucu verdiği görülmektedir. Ayrıca, POROL'a en az etkili olan ise AYF (LD₅₀: 40.780 ml/petri) ve LD₉₀: 2475.5 ml/petri)'dir (Çizelge 6.).

14.7±2.4 ve 0.7±0.2; AGL özütlünde 12.5±1.3 ve 0.3±0.2; AKF özütlünde 2.0±0.9 ve 0.7±0.3; AKL özütlünde 2.8±1.3 ve 1.3±0.5 elde edilmiştir.

Özütlere SINAR tohumlarına yapılan uygulama dozları ile etki oranları arasındaki ilişkilerine bakılarak LD₅₀ değerleri karşılaştırıldığında her sekiz özütlü birbirlerine yakın etki göstermelerine rağmen, IYF ve IYL özütlünün LD₅₀ değerine göre 0.001 ml/petri dozunda en etkili sonucu verdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde LD₉₀ değerleri karşılaştırıldığında, IYF ve IYL özütlünün LD₉₀ değerine göre 0.089 ml/petri dozunun en etkili sonucu verdiği görülmektedir. Ayrıca, SINAR'a en az etkili olanlar ise AGL (LD₅₀: 0.921 ml/petri) ve AKL (LD₉₀: 4.438 ml/petri)'dir (Çizelge 7.).

Çizelge 7. *Sinapis arvensis* tohumlarının çimlenmesinde uygulama dozu ile farklı uygulamaların etkileri arasındaki ilişki ve LD₅₀ ile LD₉₀ değerleri

Yabancı Otlar	LD ₅₀	LD ₉₀	DF	Slope (±SE)	χ^2	P	Y
IYF	0.001	0.089	3	0.784 (±0.394)	0.215	0.975	1.606+0.309
IYL	0.001	0.089	3	0.639 (±0.349)	0.187	0.980	1.516+0.223x
AYF	0.645	2.942	3	4.616 (±0.421)	4.124	0.248	0.370+1.945x
AYL	0.665	3.428	3	4.848 (±0.375)	2.143	0.543	0.319+1.799x
AGF	0.257	4.340	3	3.472 (±0.301)	1.080	0.782	0.616+1.044x
AGL	0.921	4.188	3	5.464 (±0.357)	3.038	0.386	0.070+1.948x
AKF	0.577	3.772	3	4.484 (±0.344)	1.264	0.738	0.392+1.543x
AKL	0.813	4.438	3	5.237 (±0.332)	0.969	0.809	0.157+1.738x

TARTIŞMA VE SONUÇ

Hızlı nüfus artışı ve buna bağlı ve/veya bağımsız gelişen gıda ihtiyacındaki artış günümüz dünyasının yadsınamaz gerçeği olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca, nüfusun hızlı biçimde artması; tarım alanlarının yerleşim ve sanayi amaçlı kullanılmasına, yeni tarım alanlarından yeterli verimin ve kalitenin alınabilmesi için de daha fazla su, gübre, enerji ve pestisit kullanımına neden olmaktadır (Uludağ ve ark., 2017). Bunun sonucu genellikle doğal dengenin bozulması olarak karşımıza çıkmaktadır. Bozulan doğal dengeyle birlikte tarım alanlarındaki bitki koruma sorunları bunların içerisinde de yabancı ot sorunu giderek artmaktadır (Zimdahl, 2018). Bunların mücadelesinde hızlı sonuç vermesi, uygulama kolaylığı ve ekonomik olması nedenleriyle sentetik herbisitler yoğun olarak kullanılmaktadır. Başta pestisitler olmak üzere girdilerin yoğun kullanımıyla varılan noktada bizi çevre kirliliği beklemektedir. Üzerinde çok durulmasına, tartışılmasına ve ciddi senaryolar yazılmasına rağmen birçok yerde çevre artık eski haline bir daha dönemeyecektir. Dünya neredeyse köprüden önceki son çıkışı kaçırmak üzeredir. Bundan sonra bizleri nasıl bir geleceğin beklediği hemen hemen belli olmasına rağmen yine de umutsuzluğa kapılmadan çözüm üretmeye devam edilmelidir. Öncelikle sorunu oluşturan bileşenler tek tek ele alınarak daha kolay çözümler üretilebilir. Sorunu oluşturan önemli bileşenlerden biri pestisitler, bunu oluşturanların önemli bir ayağı ise herbisitlerdir. Gerçek olan tarımsal üretimde önemli sorunlardan başta geleni yabancı otlardır. Ciddiye alınıp mücadele edilmediği takdirde çok sayıdaki zararının yanında bitkisel üretim miktarı; yabancı otun türüne, kültür bitkisine vb. nedenlere bağlı olarak %1–100 arasında ortalama %20-30 azalacak, buna paralel olarak kalite de düşecektir (Günçan, 2016). Bu durumda yapılması gereken yukarıdaki belirtildiği gibi herbisit kullanmak, ancak bu aşamada sorun tam çözülemiyor,

aksine daha da içinden çıkılmaz hale gelebiliyor. Bu nedenle yabancı ot mücadelesinde özellikle organik tarımda alternatif mücadele yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Uludağ ve ark., 2018). Bu alternatif yöntemlerden biri bitkilerin allelopatik özelliklerinden yararlanmaktadır.

Bitkisel kökenli allelopatik kimyasallar biyolojik etkinliklerine göre büyük çeşitlilik göstermektedir (Duke ve ark., 1988). Ayrıca, allelopatik kimyasalların yabancı ot kontrolünde herbisitlere alternatif olabileceği çok sayıda araştırmacı tarafından bildirilmekte (Dudai ve ark., 1999; Duke ve ark., 2000; Francisco ve ark., 1991; Kordali ve ark., 2009), bu allelokimyasalların biyo-herbisit potansiyelleri üzerinde durulmaktadır (Uludağ ve ark., 2018). Doğal olması, yenilenebilir ve kolayca parçalanabilir olmasından dolayı, allelokimyasallar rahatlıkla çevre dostu olarak nitelenebilirler. Çalışmada kullanılan tüm özütlerin etkisi doz artışına paralel olarak artmaktadır. Bu beklenen bir sonuçtur, ancak allelopatinin tanımında belirtildiği gibi bazen kullanılan allelokimyasalların bitkilerin bazı metabolik faaliyetleri üzerinde teşvik özelliğinin olabileceği de göz ardı edilmemelidir (Üremiş ve ark., 2005; Arslan ve ark., 2005; Üremiş ve ark., 2009; Üremiş ve ark. 2017a).

Kullanılan tüm özütlere karşı SINAR oldukça hassas olmasına rağmen AVEST ve POROL daha dayanıklıdır. Üremiş ve ark. (2017a ve 2017b) *Ailanthus altissima*'nın özütleri ile yaptıkları çalışmada *Sinapis arvensis* tohumlarının özütlere karşı hassas, ancak *Amaranthus* tohumlarının % 50'den daha az çimlendiklerini bildirmekteydiler, buna göre yapılan bu çalışma sonuçları ile benzerlik bulunmaktadır. Bostan ve ark., (2014) aynı noktalara dikkat çekerek *Ailanthus*'un istilasının başarısındaki önemli bir faktörü, yerleştiği habitatlardaki bitki örtüsünü olumsuz etkileyen allelopatik bileşiklerin salınması olarak ifade etmektedir.

Ayrıca yapılan çalışmalarda, *Ailanthus* ekstrelerinin, biyotest ve sera çalışmalarında bağlı olarak bazı angiosperm ve gymnosperm bitkilerinin çimlenmesini ve büyümesini engellediğini gösterdiğini belirtmekte ve bu çalışmada tohumlarına *Ailanthus* özütleri uygulanan *Sinapis alba* tohumlarının çimlenmesinin %83 ve *Brassica napus* tohumlarının çimlenmesinin ise %96 oranında engellendiğini bildirmektedir. Benzer şekilde *Inula viscosa*'nın da önemli ölçüde allelopatik potansiyele sahip olduğu bildirilmektedir (Omezzine ve ark., 2011b). *Ailanthus* özütleri ile yaptıkları çalışmada etkinin %30 olarak bulunduğunu buna göre ailotone'un gelecekte doğal ürün olarak kullanılabilmesine dikkat çekilmektedir (Sladonja ve ark., 2014).

Çalışmada, özellikle SINAR IYF ve IYL'den diğer özütlere göre daha fazla etkilenmektedir. Benzer sonuçlar Bostan ve ark. (2014) tarafından bildirilip, *Ailanthus*'un allelopatik potansiyelinin yüksek olduğunu, buna bağlı olarak da çevredeki diğer komşu bitkileri olumsuz etkileyeceği anlaşıldığına dikkat çekilmektedir. Başka bir çalışmada Bagheri ve Cici (2015) *Ailanthus altissima*, özütlerinin serada bulunan genç bitkilere uygulandığında kabuktan hazırlanan özüt çok etkili bulunmuştur. *Amaranthus retroflexus* ve *Carthamus tinctorius* uygulanan özütün tüm dozlarından etkilenmiştir. Ancak, *Echinochola crus-galli* ve *Abutilon theophrasti*'de önemli bir etki görülmemiştir. Diğer bir çalışmada, *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle'nın farklı kısımlarından (yaprak, gövde ve kök) hazırlanan özütlerin etkilerini belirlediği çalışmada *Portulaca oleracea*, *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus hybridus*, *Echinochloa colonum* tohumlarının çimlenmesi üzerine tüm özütlerin etkisi çeşitli oranda gerçekleşmiştir, ancak kökten hazırlanan özütlerinin etkisi daha yüksek olmuştur (Üremiş ve ark., 2017a). Heisey (1990), *Ailanthus*'un allelopatik etkisinin köklerden kaynaklandığını bildirmektedir. Bununla birlikte, ailanthone geniş bir spektrumlu bir herbisit potansiyeline sahip olduğu belirtilmektedir (Heisey, 1996; Heisey, 1997). Bu çalışmada kullanılan diğer bitki *Inula viscosa*'nın da allelopatik potansiyele sahip olduğu (Omezzine ve ark., 2011a) tarafından belirtilmektedir.

Kullanılan özütlerin yabancı otlar üzerindeki etki düzeylerine bakıldığında: IYF SINAR üzerinde, IYL HIRIN üzerinde diğer özütlerden daha fazla etkilidir. *Ailanthus altissima* (cennet ağacı), oldukça agresif, doğal olmayan, istilacı ve allelopatik bir tür olarak, yerleşik türlerin baskılanması ve rekabetçi etkileşimlerin değiştirilmesi yoluyla yerli bitki topluluklarını olumsuz etkileme kapasitesine sahip olması nedeniyle allelopatik potansiyelinin yüksek olduğu bildirilmektedir Small ve ark., (2010). Başka bir çalışmada, *Inula viscosa*'nın yaprak özütleri ve kuru yapraklarının organik tarımda kullanılabilmesine toprağa karıştırılan kuru yapraklar ve hazırlanan özütlere küsküt, horoz ibiği ve yabani hardal'ın çok hassas olduğu bildirilmektedir (Dor ve Hershenhorn, 2012). Omezzine ve ark. (2011b) yaptıkları çalışmada özütleri kullanılan diğer bitki olan andız otu, *Inula* türlerinin fitotoksik bileşikler açısından zengin olup *Inula*'nın istilacılığında önemli rol oynamakta olduğuna dikkat çekilmektedir. Ayrıca, *I. viscosa* yaprak özütünün yüksek antifungal aktiviteye de sahip olduğu da bildirilmektedir (Bayhan ve ark., 2017).

Yapılan çalışma sonuçlarına göre allelopatik potansiyeli araştırılan *Inula viscosa* ve *Ailanthus altissima*'nın önemli ölçüde allelopatik etkisinin olduğu, bitkilerin toplandığı dönem ve kullanılan bitki kısımlarına göre bazı farklılıkların olabileceği görülmektedir. Tüm bunların ışığında bu tip allelopatik etkisi olabilecek bitkilerin; biyo-çeşitliliğe, sürdürülebilir gelişmelere, kaynak yönetimine, sağlığa ve çevreye olan etkileri hakkında daha fazla bilgiye ihtiyaç olduğu, doğal vejetasyondan ve mikroorganizmalardan kaynaklanan allelokimyasalların potansiyelleri konularında daha geniş ölçütlerde araştırmaların sürekliliğinin gerektiği anlaşılmaktadır. Ekolojik dengeleri bozmadan, birim alandan olabildiğince çok miktarda ve yüksek kalitede ürün elde edilmesine yönelik olarak, bu sonuçların çevre sağlığını tehdit eden sentetik herbisitlerin yerine alternatif olabilecek biyo-herbislere kaynak sağlayabileceği beklenmektedir. Bu bağlamda neredeyse tüm bitkilerin diğer bir tür/türler üzerine toksisite gösterebileceği gerçeği karşısında, bu çalışmada ele alınan özütlerin organik tarımda yabancı otların mücadelesinde kullanılabilmesine yönelik sera ve tarla çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Arslan M., Üremiş İ., Uludağ, A. (2005). Determining bio-herbicidal potential of rapeseed, radish and turnip extracts on germination inhibition of cutleaf ground-cherry (*Physalis angulata* L.) seeds. *Journal of Agronomy*, 4 (2) 134-137.
- Bagheri F., Cici, S.Z.H. (2015). Effects of *Ailanthus altissima* on the growth of weeds and agricultural plants, study on inhibitory. *Biological Forum – An International Journal*, 7 (1) 506-511.
- Baltepe G., Mert, H.H. (1973). Bazı Cucurbitaceae türlerinin hipokotil büyümesi üzerinde gibberellik asit ve indol asetik asitin etkileri, Tübitak IV. Bilim Kongresi Tebliği, Ankara.
- Bayhan Ş., Özkan, E., Onaran, A. (2017). *Inula viscosa* L. bitki ekstraktının bazı bitki patojeni funguslara karşı antifungal aktivitesi. İç Anadolu Bölgesi 3. Tarım ve Gıda Kongresi (26-28 October 2017, Sivas) Bildiriler.
- Bostan C.F.B., Mihoc C., Selesan M. (2014). *Ailanthus altissima* species invasion on biodiversity caused by potential allelopathy. *Research Journal of Agricultural Science*, 46 (1) 95-103.
- Buhler D.D., Hoffman M.L. (1999). Andersen's Guide to Practical Methods of Propagating Weeds and Other Plants. Weed Sci. Society of America, 2nd Edition, Allen Press, 248 p.
- Davis P.H. (1965-1988). Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol: 1-10. Edinburg University Press, Edinburg, U.K.
- Delen N., Durmuşoğlu E., Günçan A., Güngör Turgut C., Burçak, A. (2005). Türkiye'de pestisit kullanımı, kalıntı ve organizmalarda duyarlılık azalışı sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI Teknik Kongresi (3-7 Ocak 2005, Ankara) Bildiriler, 629-648.
- Doğan A. (2004). Antep Turpu (*Raphanus sativus* L.)'nın mısır bitkisine ve yabancı ot türlerine olan allelopatik etkisinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 83 s., Adana.
- Dor E., Hershenhorn J. (2012). Allelopathic effects of *Inula viscosa* leaf extracts on weeds. *Allelopathy Journal*, 30 (2) 281-289.
- Dudai N., Poljakoff-Mayber, A. Mayer, A.M. Putievsky, E., Lerner H.R. (1999). Essential oils, as allelochemicals and their potential use as bioherbicides. *J. Chem. Ecol.*, 25:1079-1089.
- Duke S.O., Paul R.N., Lee, S.M. (1988). Terpenoids from the genus *Artemisia* as potential pesticides. *Biologically Active Natural Products, ACS Symposium Series*, 380: 318-334.
- Duke S.O., Dayan F.E., Romagni J.G., Rimando A.M. (2000). Natural products as sources of herbicides: current status and future trends. *Weed Res.* 40: 99-111.
- Erik S., Tarkahya B. (2004). Türkiye florası üzerine. *Kebikeç İnsan Kaynakları Araştırmaları Dergisi*. 17:139-163.
- Erkin E., Kişmir, A. (1996). Dünya'da ve Türkiye'de tarım ilaçlarının kullanımı. II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Simpozyumu (18-20 Kasım 1996, Ankara) Bildiriler, 3-11.
- Francisco J.P., Ormeno-Nuneza J. (1991). Root exudates of wild oats: allelopathic effect on spring wheat. *Phytochemistry*, 30 (7) 2199-2202.
- Gönen O., Uygur F.N., Üremiş İ. (1996). Çukurova'da herbisit kullanımının boyutları ve geleceğe yönelik görüşler. II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Simpozyumu (18-20 Kasım 1996, Ankara) Bildiriler, 91-100.
- Günçan A. (2016). Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri. (Güncelleştirilmiş ve ilaveli altıncı baskı) Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya, 311s.
- Güner A., Özhatay N., Ekim T., Başer K.H.C. (2000). Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement 2), Vol. 11, Edinburgh University Press, Edinburgh, 656pp.
- Heisey R.M. (1990). Evidence for allelopathy by tree-of-heaven (*Ailanthus altissima*). *Journal of Chemical Ecology*, 16 (6) 2039-2055.
- Heisey R.M. (1996). Identification of an allelopathic compound from *Ailanthus altissima* (Simaroubaceae) and characterization of its herbicidal activity. *American Journal of Botany*, 83: 192-200.
- Heisey R.M. (1997). Allelopathy and the secret life of *Ailanthus altissima*. *Arnoldia* (Boston), 57: 3, 28-36.
- Kadioglu I. (2004). Effects of hearleaf cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) extract on some crops and weeds. *Asian Journal of Plant Sciences*. 3 (6) 696-700.
- Karaaltın S., Erol A., Uslu O.S., Tufekci A., Elci, S. (1999). Elçi yoncasının (*Medicago sativa* var. *elci*) kök, gövde, yaprak, çiçek ve tohumundan elde edilen ekstraktların bazı bitki tohumlarının çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkileri. Türkiye 3ncü Tarla Bitkileri Kongresi (15-18 Kasım 1999, Adana) Bildiriler, 195-200.
- Kordali Ş., Çakır A., Akcin T.A., Mete E., Akcin A., Aydın T., Kılıç H. (2009). Antifungal and herbicidal properties of essential oils and n-hexane extracts of *Achillea gypsicola* Hub-Mor. and *Achillea biebersteinii* Afan. (Asteraceae). *Industrial Crops and Products*, 29, 562-570.
- Kropff M.J., Walter H. (2000). EWRS and the challenges for weed research at the start of a new millennium. *Weed Research*, 40:7-10.
- Mamikoğlu N.G. (2007). Türkiye'nin Ağaç ve Çalıkları, NTV Yayınları. 728 s.
- Omezzine F., Rinez A., Ladhari A., Haouala R. (2011a). Phytotoxicity of the genus *Inula* (Asteraceae). 3rd International Symposium on Weeds and Invasive Plants (October 2-7, 2011, Ascona, Switzerland).
- Omezzine F., Rinez A., Ladhari A., Haouala R. (2011b). Allelopathic potential of *Inula viscosa* against crops and weeds. *Int.J. Agric. Biol.*, 13: 841-849.
- Özdemir Ş. (2007). Brassicaceae familyasından bazı bitkilere ait ekstraktların yabancı otlarla mücadelede biyo-herbisit olarak kullanılabilme olanaklarının araştırılması. Mustafa Kemal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 88 s., Hatay.
- Özdemir Ş., Üremiş İ. (2013). Brassicaceae familyasından bazı bitkilere ait ekstraktların *Amaranthus retroflexus* L.'a karşı allelopatik etkilerinin belirlenmesi. *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (1) 1-12.
- Özdemir Ş., Üremiş İ. (2019). Şalgam ve bazı turp genotiplerinin *Amaranthus retroflexus* L. ve *Portulaca oleracea* L. üzerine allelopatik etkileri. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 2 (1) 35-45.
- Sladonja B., Poljuha D., Sušek M., Dudas S. (2014). Herbicidal effect of *Ailanthus altissima* leaves water extracts on *Medicago sativa* seeds germination. 3rd Conference with International Participation Conference VIVUS – on Agriculture, Environmentalism, Horticulture and Floristics, Food Production and Processing and Nutrition (14th and 15th November 2014, Naklo-Slovenia) Proceedings 476-481.
- Small C.J., White D.C., Hargbol B. (2010). Allelopathic influences of the invasive *Ailanthus altissima* on a native and a non-native herb. *The Journal of the Torrey Botanical Society*, 137 (4) 366-372.

- Sözeri S., Ayhan A. (1997). *Taraxacum cf. officinale* Weber 'nin kök ve yapraksu ekstraktlarının bazı çim çeşitlerine allelopatik etkileri. Türkiye II. Herboloji Kongresi (1-4 Eylül 1997, İzmir & Ayvalık) Bildiriler, 313-328.
- Tekeli İ., Güler Ç., Yerli V.S., Algan N., Vaizoğlu A.S., Kaya D.A., Öztürk B., Mutlu B., Demirayak F. (2006). Türkiye'nin Çevre Konusunda Verdiği Sözcükler, Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Yayınları, No, 13.
- Topakçı N., İkten C., Göçmen H. (2005). *Inula viscosa* (L.) Ait. (Asteraceae) yaprak ekstraktının pamuk kırmızı örümceği *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) (Acari:Tetranychidae)'a karşı bazı etkileri üzerine bir araştırma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (3) 411-415.
- Uludağ A. (2006). Türkiye'de allelopati araştırmaları ve uygulamaları üzerine genel bir bakış. Allelopati Çalıştayı (13-15 Haziran 2006, Yalova) Bildiriler, 37-46.
- Uludağ A. (2015). *Ailanthus altissima* L. Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu, (Edi.: Onen, H.). T.C. Gıda, Tar. ve Hay. Bak. TAGEM Bitki Sağ. Araş. Daire Başkanlığı, Ankara, 148-155.
- Uludağ A., Üremiş I., Rusen M., Tursun N. (2017). Possible uses of allelopathy in weed control in organic farming in Turkey. Acta Herbologica, 26 (2) 87-93.
- Uludağ A., Üremiş I., Arslan M. (2018). Biological weed control, Non-chemical weed control, (Eds.: K. Jabran and B.S. Chauhan) 115-132.
- Üremiş İ. (2006). Türkiye'de Brassicaceae familyasından bitkilerin allelopatik etkileri üzerine yapılan çalışmalar. Allelopati Çalıştayı (13-15 Haziran 2006, Yalova), 23-35, ABKMAE, Yalova.
- Üremiş İ., Arslan M., Uludağ A., Sangün M.K. (2009). Allelopathic potentials of residues of 6 Brassica species on johnsongrass [*Sorghum halepense* (L.) Pers.]. African Journal of Biotechnology, 8 (15) 3497-3501.
- Üremiş İ., Arslan M., Yıldırım A.E., Soylu S. (2014). Bazı kekik uçucu yağlarının yabancı ot mücadelesinde toprak fumigantı olarak kullanılabilme olanaklarının belirlenmesi, Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi (3-5 Şubat 2014, Antalya) Bildiriler, 380.
- Üremiş İ., Arslan M., Uludağ A. (2005). Allelopathic effects of some Brassica species on germination and growth of cutleaf ground-cherry (*Physalis angulata* L.). Journal of Biological Sciences, 5 (5) 661-665.
- Üremiş I., Arslan M., Soylu S. (2017a). Allelopathic potential of *Ailanthus altissima* extract on germination of weed seeds. International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies (ICAFOT 2017 Cappadocia/Turkey) (15-17 May 2017, Cappadocia, Nevşehir/Turkey) Proceedings, 729.
- Üremiş I., Soylu S., Uludağ A., Arslan M. (2017b). Effects of *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle extracts on germination of some weed and vegetable species. 5th International Symposium Weeds and Invasive Plants (10-14 October 2017, Chios, Greece) Abstracts: 100.
- Üremiş İ., Soylu S., Uludağ A., Asil H., Kara M., Arslan M. (2023a). Yabancıot Mücadelesinde Bitki Uçucu Yağlarının Kullanımı: Türkiye'de Yapılan Çalışmalara Geçmişten Geleceğe Bakış 1, (Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Gelişmeler, Ed., Atik, A. ve Keskin, A.H.). Platanus Publishing, Ankara, 327-359.
- Üremiş İ., Soylu S., Uludağ A., Asil H., Kara, M., Arslan M. (2023b). Yabancıot Mücadelesinde Bitki Uçucu Yağlarının Kullanımı: Türkiye'de Yapılan Çalışmalara Geçmişten Geleceğe Bakış 2, (Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Gelişmeler, Ed., Atik, A. ve Keskin, A.H.). Platanus Publishing, Ankara, 361-397.
- Uygur F.N. (1985). Untersuchungen zu art und bedeutung der verunkrautung in der Cukurova unter besonderer berücksichtigung von *Cynadon dactylon* (L.) Pers. und *Sorghum halepense* (L.) Pers. PLITS, 1985/3 (5) Stuttgart, Germany, 169s.
- Uygur F.N., Köseli F., Çinar, A. (1990). Die allelopathische wirkung von *Raphanus sativus* L. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft, XII, 259-264.
- Zimdahl R.L. (2018). Fundamentals of Weed Science, 5th Edition, Academic Press, 758p.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2024

Geliş Tarihi/ Received: Temmuz/July, 2024
Kabul Tarihi/ Accepted: Ağustos/August, 2024

To Cite : Horuz and Üremiş (2024), Allelopathic Effects of False Yellothead (*Inula viscosa* L.) And Tress of Heaven (*Ailanthus altissima* (Miller) Swingle) Extracts On The Germination of Some Weed Seeds, , Turk J Weed Sci, 27(1):2024:9 -22.

Alıntı İçin : Horuz and Üremiş (2024). Andız Otu (*Inula viscosa* L.) ve Kokar Ağaç (*Ailanthus altissima* (Miller) Swingle) Özütlerinin Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Allelopatik Etkileri, Turk J Weed Sci, 27(1):2024: 9 -22.