



***Agropyron repens* (L.) P. Beauv. Ekstraktlarının Domates ve Bazı Önemli Yabancı Ot Türleri Üzerine Herbisit Etkilerinin Araştırılması**

Kadir Furkan Sargın¹, Betül Akın^{2*}

¹ Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kütahya, Türkiye, (ORCID: 0000-0001-9883-9979, kadir.sargin0@ogr.dpu.edu.tr)

^{2*} Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kütahya, Türkiye (ORCID: 0000-0002-2325-7496), betul.akin@dpu.edu.tr

(İlk Geliş Tarihi 25 Eylül 2023 ve Kabul Tarihi 23 Kasım 2023)

(DOI: 10.5281/zenodo.10440009)

ATIF/REFERENCE: Sargın, K. F., Akın, B. (2023). *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. Ekstraktlarının Domates ve Bazı Önemli Yabancı Ot Türleri Üzerine Herbisit Etkilerinin Araştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (52), 279-288.

Öz

Araştırmamızda, *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. (ayrık otu)'in bitki kısımlarından hazırlanan ekstraktların domates ve yabancı ot tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine etkilerine bakılmıştır. *A. repens* bitkisinden 25 °C (ılık) ve 80 °C'de (sıcak) farklı günlerde (1-4-7-15-30) bekletilerek ekstraktlar elde edilip, önemli bir kültür bitkisi olan domates tohumları (H-2274, Ege Pembesi, SC-2121) ve önemli yabancı ot tohumlarına (*Amaranthus caudatus* L., *Papaver rhoeas* L., *Sinapsis arvensis* L.) uygulamalar yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, *A. repens* bitki ekstreleri Ege Pembesi domates çeşidinde ılık suda bekletme uygulamasında en düşük çimlenme yüzdesi (20,00) 15. günde elde edilmiş olup, H-2274 ve SC-2121 domates çeşitlerinde ise 15. gün ekstraktlarının çimlenmeyi tamamen engellediği ve bekleme süresi arttıkça çimlenmenin düştüğü tespit edilmiştir. Sıcakta bekletme uygulamasında ise 7. gün sonunda elde edilen ekstraktlar, domates tohumlarında çimlenmeyi tamamen engellemiş olup, her üç domates çeşitinde de çimlenme görülmemiştir. Bununla birlikte, *A. repens* bitki ekstrelerinin, domates kök-gövde uzunluğu ile yaş ağırlık-kuru ağırlığını da önemli oranda düşürdüğü belirlenmiştir. *A. repens* bitki ekstreleri, yabancı ot türlerinde hem ılık hem de sıcak suda bekletme uygulamalarında, 4. günden itibaren tohumların hiçbirisinde çimlenme görülmemiş olup (% 0,00), en toksik etki 4. gün ve sonrasında bekletilerek elde edilen ekstraktlarda görülmüştür. Bu uygulamalarda fide gelişimi olmadığı tespit edilmiş olup, uygulanan ekstraktların büyümeyi engelleyici etki gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayrık otu, Herbisit etki, Özüt, Yabancı ot.

Investigation of Herbicide Effects of *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. Extracts on Tomato and Some Important Weed Species

Abstract

Our research examined the effects of extracts prepared from plant parts of *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. on tomato and weed seed germination and seedling growth. Extracts are obtained from the *A. repens* plant kept at 25 °C (warm) and 80 °C (hot) on different days (1-4-7-15-30) and applied to tomato seeds (H-2274, Ege Pembesi, SC-2121) and important weed seeds (*Amaranthus caudatus* L., *Papaver rhoeas* L., *Sinapsis arvensis* L.). According to the results obtained, the lowest germination percentage (20.00) was obtained on the 15th day of *A. repens* extracts in Ege Pembesi tomato variety in warm water soaking treatment, and it was determined that the extracts of the 15th day were inhibited completely germination of H-2274 and SC-2121 tomato varieties and germination decreased as the waiting time of the extracts increased. In the hot soaking treatment, it was determined that the extracts obtained at the end of the 7th day significantly inhibited germination in tomato seeds, and no germination was observed in any of the tomato varieties. However, it was revealed that *A. repens* plant extracts significantly decreased tomato root stem length, fresh weight, and dry weight. No germination was observed in any seeds after the 4th day of treatments (0.00%), in weed species in 25 °C and 80 °C soaking treatments. In addition, the most toxic effect on weed species was observed in the extracts obtained by soaking in both warm and hot water treatments on the 4th day and after, and it was determined that there was no seedling growth in these treatments, and it was determined that the applied extracts had a growth inhibitory effect.

Keywords: Couch grass, Herbicide effect, Extract, Weed.

* Sorumlu Yazar: betul.akin@dpu.edu.tr

1. Giriş

Yabancı otlar, istenmeyen ortamlarda yetişen, kültür bitkilerinin gelişimini engelleyerek verim ve kalitesini düşüren ve bitkisel üretimi olumsuz yönde etkileyen, istenmeyen bitkiler olarak tanımlanabilir (Demir vd., 2022; Kaur vd., 2018; Zengin, 2004). Yabancı otlar, bitkisel üretim yapılan tarımsal alanlarda, peyzaj alanları ve park alanlarında, yol kenarları ve sahiller gibi alanlarda, hayatımızın hemen hemen her alanında karşımıza çıkmaktadır (Sullivan vd., 2009). Yabancı ot mücadelesinde sıklıkla kullanılan herbisitler; yabancı ot mücadelesinde kullanılan kimyasallara verilen genel addir. Herbisitlerin kullanımının her geçen gün giderek artmasının sebeplerinden bazıları, yabancı ot mücadelesinde hızlı bir şekilde etki göstermesi, uygulanmasının diğer mücadele yöntemlerine göre kolay ve basit olması ve daha düşük maliyetli olmasıdır (Yıldız vd., 2005). Kimyasal yabancı ot yönetimi önlemleri, uygulama kolaylığı, düşük fiyatlar, zamanlama ve verimlilik nedeniyle yetiştiriciler arasında daha geniş bir kabul görmektedir. Bununla birlikte, yabancı otlarda herbisit direnci vakalarındaki ciddi artış ve herbisitlerin gelişigüzel kullanımı nedeniyle çevre kirliliğine ilişkin ortaya çıkan endişeler, diğer yabancı ot kontrol önlemlerine ve entegre yabancı ot yönetimine geçilmesini gerekli hale getirmiştir (Chauhan ve ark., 2017). Günümüzde üretimin çevresel olarak sürdürülebilirliğini geliştirmek için, kimyasal herbisitlere alternatif ürünler başarılı bir şekilde uygulanmaktadır (Massa vd., 2019). Doğada yaygın yayılışa sahip olan yabancı ot türlerinin, çevre dostu yöntemlerle kontrol altına alınması, daha da önemli hale gelmiştir. Yabancı otlarda mücadele için ilk olarak kullanılan herbisitlerle birlikte, toprak işleme ve yakma yöntemi, su altında bırakma yöntemi, malçlama, allelokimyasal içeren biyoherbisitler, mikrodalgı uygulaması, biçme yöntemi, solarizasyon, mikroorganizma içeren biyoherbisitler, alevleme, allelopatik mücadele ve bitki rotasyonu, örtücü bitki uygulaması ve biyolojik mücadele yöntemleri uygulanmaktadır (Uygur ve Uygur, 2010).

A. repens Poaceae (Graminae) familyasına ait çok yıllık bir bitkidir. Bu tür mekanik olarak zarar görmüş çim alanlarında, orta derecede nemli ve ara sıra aşırı kurumaya maruz kalan habitatlarda sıklıkla gelişir (Grzelak ve Gawel, 2019). Çim topluluklarında farklı habitat koşullarında bu tür, bazen bol hatta baskın olarak bulunmaktadır (Amiaud vd., 2008). *A. repens*, hem tohum hem de rizom yoluyla üreyebilen, oldukça rekabetçi bir tür olup, bitkinin sürgünleri ve/veya rizomları allelopatik kimyasal içerir. Çok yıllık dar yapraklı bu yabancı ot türünün allelopatik etkisi çok yüksektir (Ringselle vd., 2020; Friebe vd., 1995). Dünyanın ılıman bölgelerinin çoğunda bulunmakla birlikte, dünyanın en zararlı yabancı otlarından biri olarak listelenmiştir (Ringselle vd., 2020). *A. repens*, asitten alkaline kadar, yüksek tuz içeriğine sahip çok çeşitli topraklarda yaşayabilen önemli bir rekabetçi yabancı ot türüdür (Werner ve Rioux, 1977).

Doğada yaygın olarak yayılış gösteren ve yüksek rekabet gücüne sahip olan yabancı otlarla kimyasal mücadeleye alternatif olarak, çevre dostu mücadele yöntemleriyle kontrol altına alınması günümüzde daha da önem kazanmaktadır. Bu araştırmanın amacı, doğada büyük bir problem olan ayırık otu (*A. repens*)'nun ekstraktları kullanılarak, bazı kültür bitkileri ve yabancı ot tohumları üzerine göstermiş oldukları herbisit etkilerini araştırmaktır. Çalışmamızın sonuçları, yabancı ot türlerinin kontrol altına alınmasında, kimyasal mücadelenin yerini alabilecek alternatif çevre dostu yöntemlerin yaygın olarak kullanımına katkıda bulunacak olup, gelecekte yapılacak biyoherbisit araştırmalarına da ışık tutacaktır.

2. Materyal ve Metot

2.1. *A. repens*'in Araziden Toplanması ve Saklanması

Araştırmamızda kullanılan ayırık otu, 2021 yılı Haziran-Ağustos dönemlerinde Kütahya'nın Simav ilçesinde bitkisel üretim yapılan tarım arazilerinden toplanmıştır. Toplanan ayırık otları akan suyun altında yıkanarak topraktan arındırılmış ve plastik poşetlerde paketlenerek, -85 °C derin donduruncaya koyularak, kullanılıncaya kadar bu sıcaklıkta muhafaza edilmiştir.

2.2. *A. repens* Ekstraktlarının Elde Edilmesi

Derin dondurucudan çıkarılan ayırık otları oda sıcaklığında kurutulmuştur. Kurutulan ayırık otunun kısımları (kök, gövde, yaprak) tüm bitki olarak 10 gram tartıldı ve 100 ml distile su içerisine konulup 25 °C (ılık) ve 80 °C (sıcak) etüvde 1, 4, 7, 15 ve 30 gün süre ile bekletilmiştir. Referans kontrol olarak da distile su kullanılmıştır. Bitki kısımlarından elde edilen ekstraktlar, üç farklı domates çeşidi (H-2274, SC-2121, Ege Pembesi) ve üç farklı yabancı ot tohumlarına (*A. caudatus*, *P. rhoeas*, *S. arvensis*) uygulanarak çimlenme ve fide büyümesi üzerine olan etkilerine bakılmıştır.

2.3. Tohumların Temini, Sterilizasyonu ve İklimlendirme Koşulları

Kütahya merkez ve Simav ilçesinde bulunan bitki koruma ürünleri bayisinden sertifikalı tohum, fide ve fidan satışı yapılan Zirai Bayilerden üç çeşit domates (H-2274, SC-2121, Ege Pembesi) tohumu temin edilmiştir. Deneylerimizde pestisit uygulaması yapılmayan tohumlar tercih edilmiştir. Çalışmamızda kullanılan yabancı ot tohumları (*Amaranthus caudatus*, *Papaver rhoeas*, *Sinapsis arvensis*) Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Herboloji Anabilim dalından temin edilmiştir.

Deneylerde kullanılan tüm malzemeler 121 °C'de 1,1 atmosfer basınç da otoklavda sterilize edilmiştir. Tohumlar, birkaç damla Tween-20 eklenmiş % 10'luk çamaşır suyunda 15 dakika süreyle tutularak steril edilmiş, daha sonra üç kez beşer dakika süreyle otoklavlanmış steril saf su ile durulanmıştır. Tohumların ekimi, her petri kabına 10 adet tohum olacak şekilde, çift katlı kurutma kâğıdı yerleştirilmiş petri kaplarına yapılarak, her petri kabı 7 ml ayırık otu ekstraktı ile ıslatılmıştır. Saf su içeren ortam, kontrol olarak kullanılmıştır. Her uygulama 3 tekrür olarak yapılmıştır. Tohumlar 30 gün boyunca 25/25 °C'de 16/8 saat fotoperiyot da % 70 nem ortamında inkübe edilmiştir. Kökler kurutma kâğıdına değdiği anda çimlenmenin başladığı kabul edilmiştir. Deneme sonunda elde edilen verilerden çimlenme yüzdesi, kök-gövde uzunluğu ve yaş-kuru ağırlığı hesaplanmıştır. Çimlenen her bir tohumun yaş ve kuru

ağırlıkları ayrı ayrı ölçülemeyecek kadar hafif olduğundan, petri kabında çimlenmiş tohumların tamamı tartılmıştır. Kök ve gövde yaş ağırlıkları 70 °C'de 48 saat kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları kaydedilmiştir.

2.4. Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Analizleri

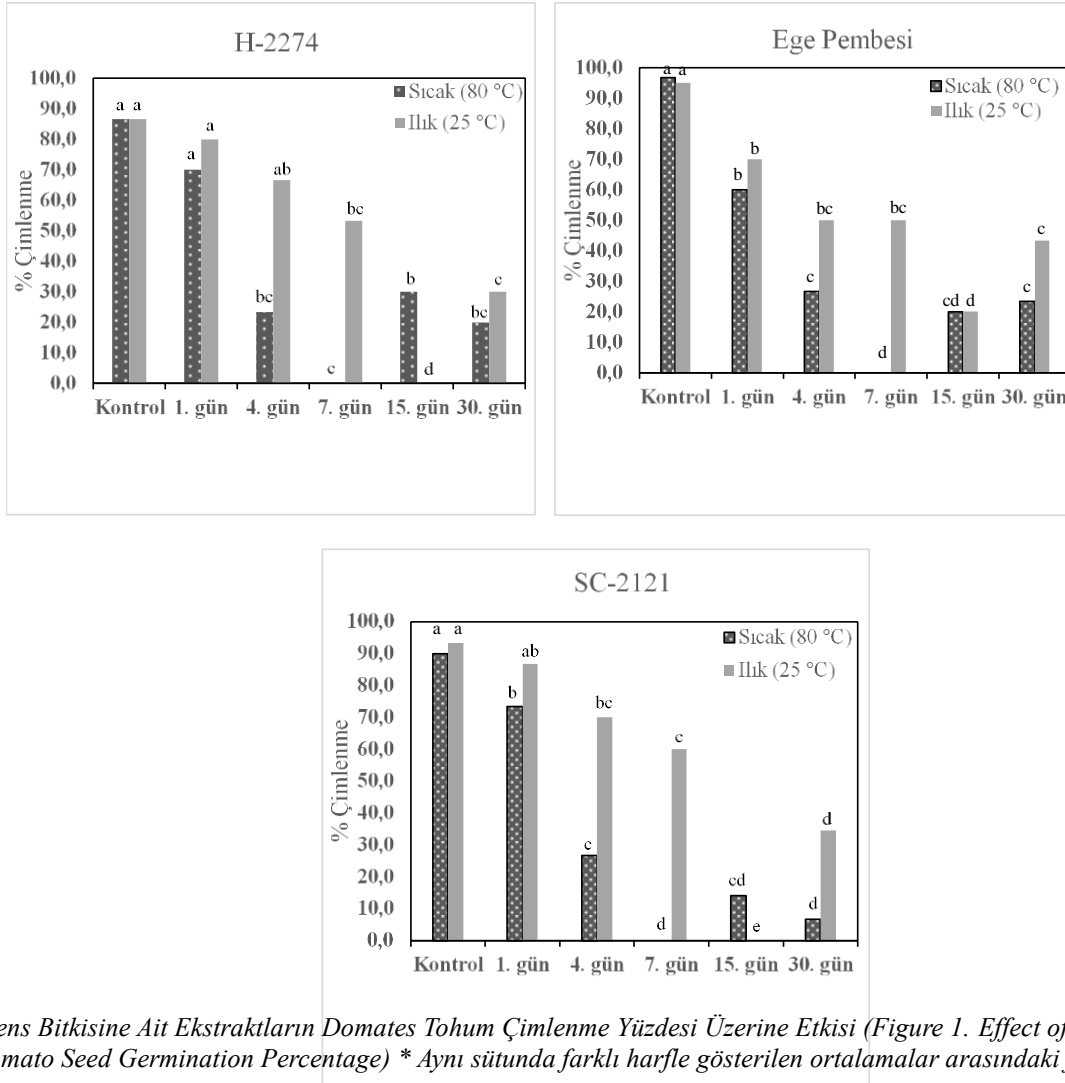
Veriler, JMP 6 SAS istatistiksel analiz programı kullanılarak analiz edildi. Uygulamalar arasındaki farklılıkları ortaya koymak için $p < 0,05$ seviyesinde F-testi ve t-testi kullanılmıştır. F-testi sonucunda önemli çıkan uygulamalara TUKEY-HSD çoklu karşılaştırılması uygulanmıştır (JMP, 2005).

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. 25 ve 80 °C Sıcaklıkta Bekletilen *A. repens* Sulu Ekstraktlarının Domates Çeşitlerinin Çimlenmesi Üzerine Etkileri

A. repens bitki ekstraktlarının, tüm uygulama ve konsantrasyonlarda domates tohumlarının çimlenmesini istatistiki olarak önemli derecede etkilediği tespit edilmiştir (Şekil 1). 1., 4., 7., 15. ve 30. gün sonunda *A. repens* sulu ekstraktlarının domates çimlenmesi üzerine olumsuz etkisinin olduğu belirlenmiştir. Şekil 1'de elde edilen bulgulara göre, H-2274 domates çeşidinde 25 °C suda bekletme uygulamasında, tohum çimlenme % 'si üzerine en etkili ortamın % 86,67 ile kontrol uygulaması olduğu, bunu % 80,00 ile 1. gün uygulaması takip etmiştir. Bunun aksine 15. gün elde edilen ekstraktların çimlenmeyi tamamen engellediği tespit edilmiştir. 80 °C sıcaklıkta bekletilen *A. repens* ekstraktının H-2274 domates çeşidinin çimlenme % 'si üzerine etkisine baktığımızda, tohum çimlenmesi *A. repens* bitkisinin artan suda bekleme sürelerine bağlı olarak olumsuz etkilenmiştir. Yapılan uygulamada, 7. gün sonunda elde edilen ekstraktların H-2274 domates çeşidinin çimlenmesini tamamen engellemiş olup, bu uygulamada çimlenme görülmemiştir. Ege Pembesi domates çeşidinde ise, farklı günlerde bekletilen ekstraktlar ile tohum çimlenme yüzdesi arasında istatistiki olarak önemli bir fark olduğu ortaya konulmuştur ($F=32,5070$; $p < 0,05$). Ege Pembesi domates çeşidinde 25 °C suda bekletme uygulamasında, en düşük çimlenme yüzdesi (20,00) 15. günde elde edilmiş olup, ekstraktların bekleme süresi arttıkça çimlenmenin kontrol uygulamasına göre düştüğü tespit edilmiştir. 80 °C sıcaklıkta bekletilen *A. repens* ekstraktının Ege Pembesi domates çeşidinin çimlenme yüzdesini günlere göre önemli oranda düşürdüğü tespit edilmiştir. Yapılan sıcakta bekletme uygulamasında, kontrol uygulamasında % 96,67 çimlenme görülürken, 7. gün sonunda elde edilen ekstraktların domates tohumunda çimlenmeyi önemli oranda inhibe ettiği tespit edilmiş olup, bu uygulamada tohumların hiçbirisinde çimlenme görülmemiştir (Şekil 1). Farklı sıcaklıklarda bekletilen *A. repens* sulu ekstraktlarının SC-2121 domates çeşidinin çimlenmesi üzerine etkisini değerlendirdiğimizde, 25 °C suda bekletme uygulamasında kontrolle karşılaştırıldığında, en düşük çimlenme oranı 15. gün elde edilen ekstrakta tespit edilmiş olup bu konsantrasyonda hiç çimlenme görülmemiştir. Bu farkın istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir ($F=75,4835$, $p < 0,05$). 80 °C sıcaklıkta bekletilen *A. repens* ekstraktlarının SC-2121 domates çeşidinin çimlenme % 'si üzerine etkisine baktığımızda ise, tohum çimlenmesi *A. repens* bitkisinin artan suda bekleme sürelerine bağlı olarak olumsuz etkilenmiştir. Yapılan uygulamada, 7. gün sonunda elde edilen ekstraktların SC-2121 domates çeşidinin çimlenmesini tamamen engellemiş olup, domates tohumlarında bu uygulamada hiç çimlenme elde edilmemiştir (Şekil 1). Genel olarak her üç tohum çeşidinde de, 25 °C suda bekletme uygulamasında 15. günde, 80 °C suda bekletme uygulamasında ise 7. günde elde edilen ekstraktların domates tohumlarının çimlenme yüzdesini istatistiki olarak önemli ölçüde düşürdüğü tespit edilmiştir. Günlere göre *A. repens* suda bekletilen ekstraktları değerlendirildiğinde 7. gün ve 15. gün'den itibaren en fazla toksik etkinin görüldüğü ortaya konulmuştur (Şekil 1). Yapılan bu çalışmada, farklı iki sıcaklıkta sıcak (80 °C) ve ılık (25 °C) ortamda ekstraksiyonu yapılan *A. repens* bitkisinin domates çeşitlerinin çimlenmesi üzerine allelopatik potansiyeli karşılaştırılmıştır. Buna göre, ekstraktların bekletilme sıcaklığına bağlı olarak allelopatik aktivitenin etkisinin arttığını göstermektedir. 25 ve 80 °C'de *A. repens* sulu ekstraktlarının domates tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu ortaya konulmuştur. Her üç domates çeşidinde de 25 °C suda bekletme uygulamasında, en düşük çimlenme yüzdesi 15 gün suda ekletilen ekstraktlardan edilmiş olup, bekleme süresinin arttıkça kontrole göre çimlenmenin düştüğü tespit edilmiştir. 80 °C sıcaklıkta 7 gün bekletilen *A. repens* ekstraktlarının, domates çeşitlerinde çimlenmeyi önemli oranda engellediği tespit edilmiş olup, bu uygulamada tohumların hiçbirisinde çimlenme görülmemiştir. Akın vd. (2019) yaptıkları çalışmada, 24 ve 80 °C'de saf suda bekletilerek elde edilen kırmızı hevhulma ekstraktlarının marul çimlenmesi üzerine etkilerine bakılmış ve 5 g yaprak ekstraktı uygulamasında, her iki sıcaklıkta da marul tohumlarında çimlenme olmadığı bildirilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar Akın vd. (2019) ile paralellik göstermiştir.

Buna karşılık, 25 °C ve 80 °C bekletilerek elde edilen ekstraktları birbiriyle karşılaştırdığımızda, farklı iki sıcaklıkta bekletilerek elde edilen ekstraktlar arasında 3 tohum çeşidinde de istatistiki açıdan önemli bir fark tespit edilmiştir. Ege Pembesi ($t=2,87$, $p < 0,05$), H-2274 ($t=1,20$, $p < 0,05$), SC-2121 ($t=2,38$, $p < 0,05$) tohum çimlenmesi üzerinde 80 °C ekstraktlarının çimlenmeyi engelleyici etkisi tespit edilmiştir (Tablo 1). Bazı araştırmacıların yaptıkları çalışmalara göre, otoklavlama ya da kaynatma işleminin ekstraktın aktivitesini arttırdığı (Guenzi ve McCalla, 1962; Jensen vd., 1984; Roy vd., 2006), buna karşın diğer araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda ise bu işlemlerin ekstrakt aktivitesini düşürdüğü (Jensen vd., 1984; Ahn ve Chung, 2000; Siegel, 1950) ya da herhangi bir etki göstermediği ortaya konulmuştur (Peters, Frost, ve Long, 1986). Akın vd. (2017)'nin yapmış olduğu çalışmada *Lythrum salicaria* çürüme ekstraktlarının marul fide gelişimi üzerine allelopatik etkisi araştırılmış ve 15. ve 30. günlerden elde edilen ekstraktların marul fide gelişimi ve ağırlığı üzerine olumsuz etkisinin olduğu ortaya konulmuştur.



Şekil 1. *A. repens* Bitkisine Ait Ekstraktların Domates Tohum Çimlenme Yüzdesi Üzerine Etkisi (Figure 1. Effect of *A. repens* Plant Extracts on Tomato Seed Germination Percentage) * Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir

Tablo 1. Sıcaklığa Bağlı *A. repens* Ekstraktlarının Domates Çeşitlerinin Çimlenmesi Üzerine olan Etkilerinin Karşılaştırılması (Table 1. Comparison of the Effects of Temperature-Dependent *A. repens* Extracts on the Germination of Tomato Varieties)

Tohum Çeşidi	% Çimlenme	
	Ilık (25 °C)	Sıcak (80 °C)
Ege Pembesi	46, 7±4,7(*)	26,0±5,5
H-2274	46,0±7,8(*)	28, 7±6,3
SC-2121	50,0±8,2(*)	24, 0±7,1

(*) $t (p < 0,05)$, Ort±SE

3.2. 25 ve 80 °C Sıcaklıkta Bekletilen *A. repens* Sulu Ekstraktlarının Domates Çeşitlerinin Fide Gelişimi Üzerine Etkileri

Çalışmamızda, *A. repens* bitkisinin 25 ve 80 °C’de saf suda bekletilen ekstraktlarının, bütün uygulamalarda domates tohumlarının fide gelişimi üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu ortaya konulmuştur (Tablo 2, 3). 1., 4., 7., 15. ve 30. gün bekletilerek elde edilen *A. repens* sulu ekstraktlarının, domates fide gelişimi üzerine olumsuz etkisinin olduğu belirlenmiştir. Tablo 2’de elde edilen bulgulara göre, Ege Pembesi domates çeşidinde 25 °C’de farklı sürelerde bekletilen ekstraktlar ile fide gelişimi arasında istatistiki olarak önemli bir fark olduğu ortaya konulmuştur. 15. ve 30. gün sonunda elde edilen ekstraktların domates fidelerinin kök ve gövde uzaması ile yaş ve kuru ağırlık miktarlarını istatistiki olarak önemli ölçüde düşürdüğü tespit edilmiştir (Tablo 2). 80 °C’de saf suda bekletilen

ekstraktların Ege Pembesi domates çeşidinin kök-gövde uzunluğu ile yaş-kuru ağırlığı üzerine etkisini değerlendirdiğimizde, kontrolle karşılaştırıldığında 7. gün ekstraktlarının tohum fide gelişimini tamamen engellediği ve en toksik etkinin bu konsantrasyonda olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). H-2274 domates çeşidi 25 °C suda bekletme uygulamasında, 15 gün bekletilerek elde edilen ekstraktların çimlenmeyi tamamen engelleyerek, bu uygulamada fide gelişimi olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 2). Bunu takiben, kontrolle karşılaştırıldığında, 15. günden sonra en düşük domates kök uzunluğu (1,50), gövde uzunluğu (1,82), yaş ağırlık (0,07) ve kuru ağırlık (0,008) 30. gün ekstraktlarında elde edilmiş olup, istatistiki açıdan önemli bir azalma olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). *A. repens* bitkisinin, 80 °C'de saf suda bekletilerek elde edilen ekstraktları içerisinde, en fazla inhibitör etkiye sahip ekstraktın 7. gün suda bekletilen ekstrakt olduğu tespit edilmiştir. *A. repens* sıcakta bekletilen ekstraktları ise kök ve gövde uzunluğunu önemli oranda düşürerek gelişimi engellemiş ve artan özüt konsantrasyonuna bağlı olarak yaş ve kuru ağırlık bütün uygulamalarda olumsuz etkilenmiştir (Tablo 3). SC-2121 domates çeşidi 25 °C suda bekletme uygulamasında en toksik etki 15. gün bekletilerek elde edilen ekstraktlarda görülmüş olup, bu uygulamada fide gelişimi olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 2). Artan özüt konsantrasyonuna bağlı olarak, kök-gövde gelişimi ile yaş-kuru ağırlık istatistiki olarak önemli oranda düşüş göstermiştir (Tablo 2). 80 °C'de saf suda bekletme uygulamasında, 7 gün bekletilerek elde edilen ekstraktların çimlenmeyi tamamen engelleyerek, bu uygulamada fide gelişimi olmadığı tespit edilmiştir. Bunu takiben, kontrolle karşılaştırıldığında, 7. günden sonra en düşük domates kök-gövde uzunluğu ile yaş-kuru ağırlık 15. ve 30. gün ekstraktlarında elde edilmiş olup, bu farkın istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Sonuç olarak, bu çalışmada farklı iki sıcaklıkta (25 °C-80 °C) bekletilen *A. repens* bitki özütlerinin, domates kök ve gövde uzaması ile yaş ve kuru ağırlığını artan konsantrasyona bağlı olarak önemli ölçüde önlediği görülmüş olup, en fazla inhibitör etkiye 80 °C'de saf suda bekletilen özütlerin sebep olduğu tespit edilmiştir. Özbay (2018) tarafından yapılan çalışmada, bazı yabancı otları, tıbbi ve aromatik bitkilerin ekstraktlarının, biber tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Allelopatik etkisi araştırılan bitki ekstraktlarının, biber de çimlenmeyi azalttığı, fide gelişimini ise engellediği tespit edilmiştir (Özbay, 2018). Sotiropoulou vd. (2020) tarafından yapılan başka bir çalışmada, üç farklı sıcaklıkta (25, 80, 100 °C) hazırlanan papatya ve adaçayı sulu ekstraktlarının antioksidan aktivitesi ve potansiyel toksisitesi ve son olarak optimum sıcaklıktaki fenolik profilleri tespit edilmiştir. Buna göre, 80 °C'de hazırlanan su ekstraktında, biyoaktif ve antioksidan bileşiklerin ekstraksiyon sıcaklığındaki artışla birlikte arttığı sonucuna varmışlardır. Yaptığımız çalışmada da, *A. repens* özütlerinin ekstraksiyon sıcaklığının ekstraktların toksisitesini etkilediği tespit edilmiştir.

Tablo 2. *A. repens* Bitkisinin 25 °C'de Saf Suda Bekletilen Ekstraktlarının Domates Çeşitlerinin Fide Gelişimi Üzerine Etkisi (Table 2. Effect of *A. repens* Extracts Kept in Distilled Water at 25 °C on Seedling Development of Tomato Varieties.)(Ort±SE, * Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir)

Uygulamalar		Kök	Gövde	Yaş	Kuru	
İlk (25 °C)		uzunluğu (cm)	uzunluğu (cm)	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)	
Ege Pembesi	Kontrol	6,5±1,2 ^{a*}	4,6±0,3 ^a	0,37±0,024 ^a	0,019±0,0004 ^a	
	Ekstrakt bekletme süresi	1. gün	4,0±0,5 ^b	4,0±0,3 ^a	0,30±0,008 ^b	0,015±0,0002 ^{ab}
		4. gün	3,8±0,4 ^b	3,7±0,3 ^{ab}	0,20±0,012 ^c	0,016±0,0005 ^{ab}
		7. gün	3,2±0,7 ^b	3,3±0,4 ^{ab}	0,21±0,024 ^c	0,015±0,0015 ^{ab}
		15. gün	0,8±0,3 ^c	1,5±0,6 ^c	0,04±0,014 ^d	0,003±0,0011 ^c
		30. gün	2,6±0,2 ^{bc}	2,3±0,3 ^{bc}	0,18±0,003 ^c	0,013±0,0012 ^b
Kontrol	6,4±1,0 ^a	4,1±0,7 ^a	0,34±0,033 ^a	0,016±0,0016 ^a		
H-2274	Ekstrakt bekletme süresi	1. gün	2,8±0,4 ^b	3,2±0,5 ^{ab}	0,24±0,015 ^b	0,013±0,0001 ^a
		4. gün	3,1±0,7 ^b	3,8±0,4 ^{ab}	0,28±0,019 ^{ab}	0,014±0,0011 ^a
		7. gün	2,0±0,4 ^{bc}	2,3±0,5 ^{ab}	0,15±0,011 ^c	0,013±0,0006 ^a
		15. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^c	0,00±0,000 ^d	0,000±0,0000 ^c
		30. gün	1,5±0,6 ^{bc}	1,8±0,5 ^b	0,07±0,016 ^d	0,008±0,0018 ^b
	Kontrol	8,7±1,1 ^a	3,8±0,2 ^a	0,30±0,007 ^a	0,016±0,0005 ^a	
SC-2121	Ekstrakt bekletme süresi	1. gün	3,4±0,2 ^b	3,1±0,3 ^{ab}	0,24±0,012 ^b	0,013±0,0006 ^a
		4. gün	3,5±0,4 ^b	3,3±0,3 ^{ab}	0,25±0,010 ^{ab}	0,013±0,0006 ^a
		7. gün	3,2±0,4 ^b	3,3±0,2 ^{ab}	0,22±0,010 ^b	0,014±0,0004 ^a
		15. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^c	0,00±0,000 ^d	0,000±0,0000 ^c
		30. gün	2,2±0,7 ^{bc}	2,1±0,6 ^b	0,08±0,017 ^c	0,006±0,0014 ^b
	Kontrol	8,7±1,1 ^a	3,8±0,2 ^a	0,30±0,007 ^a	0,016±0,0005 ^a	

Tablo 3. *A. repens* Bitkisinin 80 °C’de Saf Suda Bekletilen Ekstraktlarının Domates Çeşitlerinin Fide Gelişimi Üzerine Etkisi (Table 2. Effect of *A. repens* Extracts Kept in Distilled Water at 80 °C on Seedling Development of Tomato Varieties.)(Ort±SE, * Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir)

Uygulamalar Sıcak (80 °C)		Kök Uzunluğu (cm)	Gövde Uzunluğu (cm)	Yaş Ağırlık (g)	Kuru Ağırlık (g)	
Ege Pembesi	Kontrol	8,1±0,7 ^{a*}	4,9±0,3 ^a	0,34±0,016 ^a	0,018±0,0002 ^a	
	Ekstrakt bekleme süresi	1. gün	3,8±0,3 ^b	3,0±0,3 ^b	0,20±0,005 ^b	0,016±0,0004 ^a
		4. gün	3,5±0,4 ^b	3,1±0,4 ^b	0,18±0,011 ^b	0,012±0,0003 ^a
		7. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^c	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		15. gün	0,1±0,0 ^c	0,6±0,2 ^c	0,02±0,006 ^c	0,007±0,0018 ^b
		30. gün	0,1±0,0 ^c	0,5±0,1 ^c	0,01±0,004 ^c	0,007±0,0020 ^b
Kontrol	8,4±1,1 ^a	5,8±0,7 ^a	0,40±0,029 ^a	0,022±0,0016 ^a		
H-2274	Ekstrakt bekleme süresi	1. gün	2,0±0,4 ^b	2,0±0,4 ^b	0,19±0,023 ^b	0,014±0,0014 ^b
		4. gün	1,3±0,2 ^{bc}	1,5±0,2 ^{bc}	0,12±0,002 ^c	0,011±0,0004 ^b
		7. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^d	0,00±0,000 ^d	0,000±0,0000 ^c
		15. gün	0,1±0,0 ^c	0,4±0,2 ^{cd}	0,02±0,005 ^d	0,013±0,0005 ^b
		30. gün	0,1±0,0 ^c	0,3±0,1 ^{cd}	0,01±0,001 ^d	0,012±0,0007 ^b
	Kontrol	8,4±0,1 ^{a*}	4,0±0,2 ^a	0,31±0,010 ^a	0,018±0,0016 ^a	
SC-2121	Ekstrakt bekleme süresi	1. gün	2,9±0,7 ^b	2,2±0,4 ^b	0,19±0,026 ^b	0,014±0,0007 ^a
		4. gün	2,0±0,6 ^{bc}	2,2±0,7 ^b	0,16±0,048 ^b	0,007±0,0020 ^b
		7. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^c	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		15. gün	0,2±0,0 ^c	0,3±0,0 ^c	0,02±0,003 ^c	0,002±0,0002 ^{bc}
		30. gün	0,1±0,0 ^c	0,1±0,0 ^c	0,01±0,004 ^c	0,001±0,0003 ^c
	Kontrol	8,4±0,1 ^{a*}	4,0±0,2 ^a	0,31±0,010 ^a	0,018±0,0016 ^a	

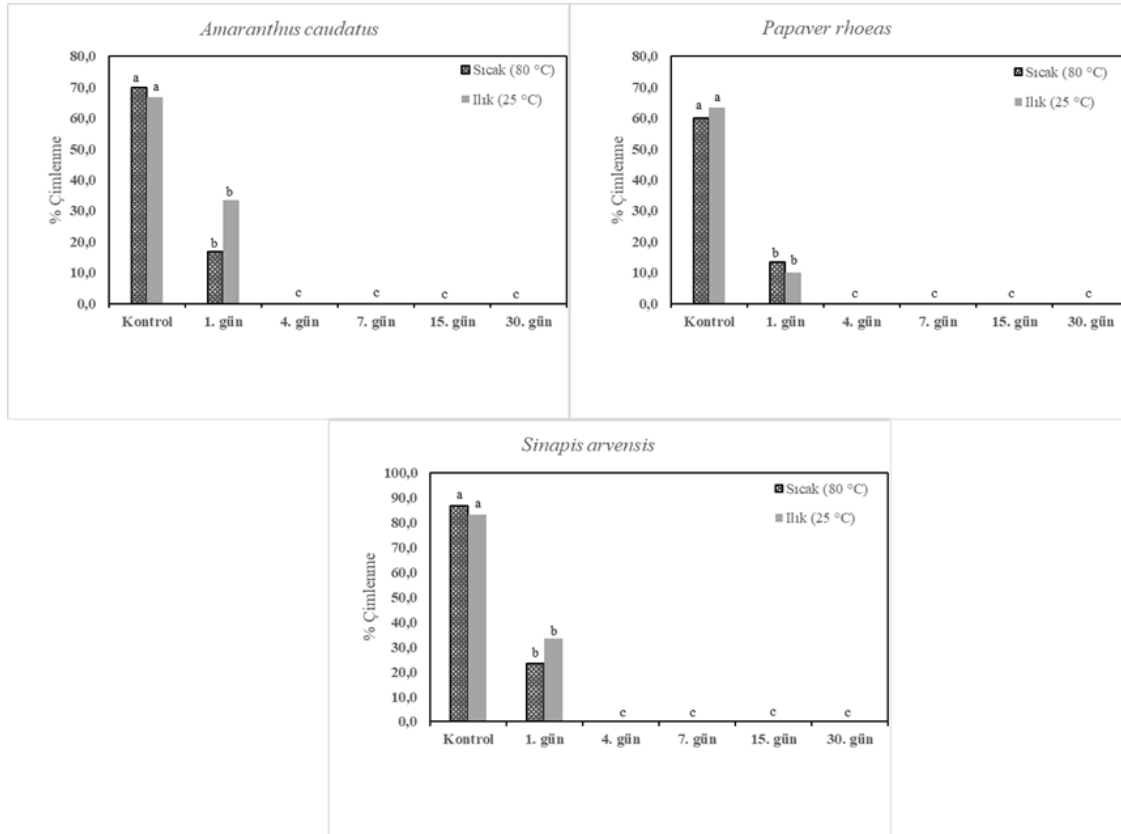
3.3. 25 ve 80 °C Sıcaklıkta Bekletilen *A. repens* Sulu Ekstraktlarının Yabancı Ot Türlerinin Çimlenmesi Üzerine Etkileri

A. repens bitkisinin tüm bitki ekstraktları, bütün uygulamalarda ve konsantrasyonlarda yabancı ot tohumlarının çimlenmesini istatistiki olarak önemli derecede etkilediği ortaya konulmuştur (Şekil 2). 1., 4., 7., 15. ve 30. gün sonunda elde edilen *A. repens* sulu ekstraktlarının yabancı ot çimlenmesi üzerine inhibitör etkisinin olduğu belirlenmiştir. Şekil 2’de elde edilen bulgulara göre, *A. caudatus* yabancı ot türünde farklı günlerde bekletilen ekstraktlar ile tohum çimlenme yüzdesi arasında istatistiki olarak önemli bir fark olduğu ortaya konulmuştur. *A. caudatus* türünde 25 °C suda bekletme uygulamasında kontrolde % 66,67, 1. gün de ise % 33,33 çimlenme görülürken, 4. günden itibaren tüm uygulamalarda çimlenme görülmemiştir ve ekstraktların *A. caudatus* tohumunda çimlenmeyi önemli oranda inhibe ettiği tespit edilmiştir. 80 °C sıcaklıkta bekletilen *A. repens* ekstraktının *A. caudatus* türünün çimlenme yüzdesini günlere göre önemli oranda düşürdüğü tespit edilmiştir. Yapılan sıcakta bekletme uygulamasında, kontrol uygulamasında % 70,00 çimlenme görülürken, en düşük çimlenme yüzdesi (16,67) 1. günde elde edilmiş olup, 4. gün ve sonrasında elde edilen ekstraktların *A. caudatus* tohumunda çimlenmeyi engellediği tespit edilmiş olup, bu uygulamalarda tohumların hiçbirisinde çimlenme görülmemiştir (Şekil 2). Sıcakta bekletilen sulu ekstraktların, bekleme süresi ile tohum çimlenme yüzdesi arasında istatistiki olarak önemli bir fark olduğu ortaya konulmuştur (Şekil 2) (F=106,00; p<0,05).

Papaver rhoeas yabancı ot türünde 25 °C suda bekletme uygulamasında, tohum çimlenme % ’si düşük olup, en etkili ortamın % 63,33 ile kontrol uygulaması olduğu, bunu % 10,00 ile 1. gün uygulaması takip etmiştir. Diğer uygulamaların hiçbirisinde çimlenme görülmemiş olup, *P. rhoeas* yabancı ot türünde, farklı günlerde bekletilen ekstraktlar ile tohum çimlenme yüzdesi arasında istatistiki olarak önemli bir fark olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2). 80 °C sıcaklıkta bekletilen *A. repens* ekstraktının *P. rhoeas* türünün çimlenme % ’si üzerine etkisine baktığımızda, tohum çimlenmesi *A. repens* bitkisinin artan suda bekleme sürelerine bağlı olarak olumsuz etkilenmiştir. Yapılan uygulamada, 4. günden itibaren elde edilen ekstraktlar, *P. rhoeas* türünün çimlenmesini tamamen engellemiş olup, bu uygulamalarda çimlenme görülmemiştir (Şekil 2).

Sinapis arvensis yabancı ot türünde ise, 25 °C suda bekletme uygulamasında kontrolde % 83,33, 1. gün de ise % 33,33 çimlenme görülürken, 4. günden itibaren tüm uygulamalarda tohumların hiçbirisinde çimlenme görülmemiştir ve ekstraktların *S. arvensis* tohumunda çimlenmeyi önemli oranda inhibe ettiği tespit edilmiştir. 80 °C sıcaklıkta bekletilen *A. repens* ekstraktının, *S. arvensis* çimlenme yüzdesini günlere göre önemli oranda düşürdüğü tespit edilmiştir. Yapılan sıcakta bekletme uygulamasında, kontrol uygulamasında % 86,67 çimlenme görülürken, en düşük çimlenme yüzdesi 23,33 ile 1. günde elde edilmiş olup, 4. gün ve sonrasında

elde edilen ekstraktların *S. arvensis* tohumunda çimlenmeyi önemli oranda engellediği ettiği tespit edilmiş olup, bu uygulamalarda tohumların hiçbirisinde çimlenme görülmemiştir. Sıcakta bekletilen sulu ekstraktların, bekleme süresi ile tohum çimlenme yüzdesi arasında istatistiki olarak önemli bir fark olduğu ortaya konulmuştur ($F=326,100$; $p<0,05$) (Şekil 2). Özdemir (2007) tarafından yapılan araştırmada, beyaz turp, Antep turpu, siyah turp, fındık turpu ve şalgam bitkilerinden farklı dozlarda elde edilen ekstraktların (% 1, % 2, % 4, % 6 ve % 8) kültür bitkilerinde sorun olan *Amaranthus retroflexus*, *Avena sterilis*, *Portulaca oleracea*, *Sinapsis arvensis* ve *Solanum nigrum* yabancı otlarına karşı allelopatik etkileri araştırılmıştır. Elde ettikleri verilere göre, en yüksek doz uygulamasının tohum çimlenmesi, fide gelişimi ve kök gelişimlerini engellediği ortaya konulmuştur. Bu çalışmalarda izlenen yollar ve uygulamalar, çalışmamız ile paralellik göstermektedir. Yılmaz (2022) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise, farklı konsantrasyonlarda liken aseton ekstraktlarının, 3 farklı yabancı ot (*Amaranthus retroflexus*, *Setaria verticillata*, *Portulaca oleracea*) ve kültür bitkisi olarak da buğday tohumları üzerine allelopatik etkileri değerlendirilmiştir. Liken aseton ekstraktlarının 200 mikrogram/ml konsantrasyonunun, *P. oleracea* ve *S. verticillata* tohumlarında tohum çimlenmesini önemli oranda düşürdüğünü ve bu ekstraktın *P. oleracea* ve *S. verticillata* türlerinde biyoherbisit olarak kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır. *Usnea florida* aseton ekstaktlarının buğday tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerini değerlendirdiklerinde ise, düşük konsantrasyonların çimlenmeyi teşvik edici yönde etki gösterdiği tespit edilmiş olup, yüksek konsantrasyonların ise çimlenmeyi geriletlediği ortaya konulmuştur. Terzi (2008) tarafından yapılan çalışmada ise, juglon ve 24 ay distile suda bekletilerek çürütülen ceviz yaprağı suyunun farklı konsantrasyonlarının, kavun (*Cucumis melo* cv. Galia) ve hıyar (*Cucumis sativus* cv. Beith Alpha) tohum çimlenme yüzdesi ve çimlenme sonrası fide büyümesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Yaptıkları araştırmada, juglon ve çürümüş ceviz yaprağı suyunun, hıyar kök uzamasını önemli ölçüde engellediği tespit edilmiştir. Bunun aksine, kavun tohumu çimlenmesi, juglonun toksik etkilerinden etkilenmemiş olup, kavun kök ve gövde uzamasında bir miktar azalma meydana gelmiştir. Araştırmacılar tarafından yapılan bu çalışmalar, araştırmamızın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Buna karşılık, 25 °C ve 80 °C bekletilerek elde edilen ekstraktlar birbiriyle karşılaştırıldığında, farklı iki sıcaklıkta bekletilerek elde edilen ekstraktlar arasında 3 tohum çeşidinde de istatistiki açıdan önemli bir fark tespit edilmemiştir. *Amaranthus caudatus* ($t=- 0,102$, $p>0,05$), *Papaver rhoeas* ($t=0,00$, $p>0,05$), *Sinapsis arvensis* ($t=- 0,252$, $p>0,05$) türlerinde tohum çimlenmesi üzerine farklı sıcaklıkta elde edilen ekstraktların bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 2. *A. repens* Bitkisine Ait Ekstraktların Yabancı Ot Tohum Çimlenme Yüzdesi Üzerine Etkisi (Figure 2. Effect of *A. repens* Plant Extracts on Weed Seed Germination Percentage) * Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir

3.4. 25 ve 80 °C Sıcaklıkta Bekletilen *A. repens* Sulu Ekstraktlarının Yabancı Ot Türlerinin Fide Gelişimi Üzerine Etkileri

A. repens bitkisinin 25 ve 80 °C’de saf suda bekletilen ekstraktlarının, bütün uygulamalarda yabancı ot tohumlarının fide gelişimini istatistiki olarak önemli derecede etkilediği ortaya konulmuştur (Tablo 4, 5). 1., 4., 7., 15. ve 30. gün sonunda *A. repens* sulu ekstraktlarının yabancı ot fide gelişimi üzerine olumsuz etkisinin olduğu belirlenmiştir. Tablo 4’de elde edilen bulgulara göre, *A. caudatus*, *P. rhoeas* ve *Sinapsis arvensis* yabancı ot türlerinde 25 °C’de farklı sürelerde bekletilen ekstraktlar ile fide gelişimi arasında istatistiki olarak önemli bir fark olduğu ortaya konulmuştur. 1. gün sonunda elde edilen ekstraktların her üç türün fidelerinin kök ve

gövde uzaması ile yaş ve kuru ağırlık miktarlarını önemli ölçüde düşürdüğü ve 4. gün ve sonrasında elde edilen ekstraktların çimlenmeyi tamamen engelleyerek, bu uygulamada fide gelişimi olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4). 80 °C'de saf suda bekletme uygulamasında ise, her üç türümüzde de kontrolle karşılaştırıldığında 1. gün ekstraktlarının tohum fide gelişimini istatistiki olarak önemli ölçüde düşürdüğü, 4. günden itibaren elde edilen konsantrasyonlarda ise en toksik etkinin görüldüğü tespit edilmiştir (Tablo 5). Çalışmamızda, sıcak (80 °C) ve ılık (24 °C) ortamda ekstraksiyonu yapılan *A. repens* bitkisinin allelopatik potansiyeli karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, yapılan çalışmada farklı iki sıcaklıkta (25 °C-80 °C) bekletilen ayrık otu bitki ekstraktlarının, *Amaranthus caudatus*, *Papaver rhoeas*, *Sinapsis arvensis* yabancı ot türlerinin fide gelişimlerinin artan konsantrasyona ve süreye bağlı olarak olumsuz etkilendiği ortaya konulmuştur. Alsaadawi (2008) tarafından yapılan araştırmada, buğday artıklarının *Echinochloa crus-galli* büyümesi üzerine allelopatik etkisine bakıldığında, buğday kalıntılarının fitotoksitesi 2 haftalık çürüme sonrasında maksimuma ulaştığı ve bu etkinin 4. hafta sonlarına doğru azalmaya başladığı bildirilmiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar arazide çürüme ile ilgili yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Alsaadawi, 2008). *A. repens* bitkisinden çeşitli suda çözünebilir kimyasallar (fenolik asitler, saponinler, flavonoidler, uçucu yağlar) salınmaktadır (Al-Snafi, 2015). Bu allelokimyasallar *A. repens* türünün, sürgünleri ve/veya rizomları tarafından ya da çürüyen bitki parçaları tarafından salınmaktadır (Friebe, vd., 1995) *A. repens* uçucu yağlarının %95'lik kısmını Agropiren maddesi oluşturur ve mantar ve bakteriler üzerinde antibiyotik etkiye sahiptir (Ringselle, vd., 2020). *A. repens* türünden tanımlanan allelokimyasalların başlıcaları arasında DIBOA (2,4-dihidroksi-1,4-benzoksazin-3-1), ferulik asit ve DIMBOA (2,4-dihidroksi-7-metoksi-1,4-benzoxazin-3-1) gelmektedir (Friebe, vd., 1995). Bunlardan DIBOA ve ferulik asidin, özellikle iki çenekli türler üzerinde yüksek konsantrasyonlarda büyümeyi engelleyici etkilere sahip olduğu belirlenmiştir (Glinwood, vd., 2003). Bu sonuçlar allelokimyasalların türe özgü büyüme engelleyici ya da düzenleyici etkilerini göstermektedir. Yaptığımız çalışmada, elde edilen sonuçlar, seçilen yabancı ot türlerinin tohum çimlenmesinin ve fide büyümesinin azalmasını *A. repens*'ten salınan allelokimyasallardan kaynaklanabileceği olasılığına işaret etmektedir. Bu çalışmanın sonuçları, çeşitli araştırmacılar tarafından daha önce varılan (Ringselle et al., 2020; Friebe, vd., 1995) ayrık otunun allelopatik potansiyele sahip olabileceği yönündeki önceki sonuçlarını desteklemektedir. Araştırmacılar tarafından yapılan bu çalışmanın sınırlamalarından bir tanesi, konsantrasyonun toksik maddelerin miktarının doğada bulunandan daha fazla olması ve içerdiği toksik maddelerin süresi kalıntıları veya bunların ayrışması sonucu açığa çıkan maddeler arazi koşulları altında daha kısa olabilmesidir. Bununla birlikte bu çalışma, potansiyel bir doğal herbisit kaynağı olarak ayrık otu bitkisinde bulunan inhibitör maddelerin, araştırılması gerektiğini göstermektedir.

Tablo 4. *A. repens* Bitkisinin 25 °C'de Saf Suda Bekletilen Ekstraktlarının Yabancı Ot Türlerinin Fide Gelişimi Üzerine Etkisi (Table 4. Effect of *A. repens* Extracts Kept in Distilled Water at 25 °C on Seedling Development of Weed Seeds)(Ort±SE, * Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir)

Uygulamalar		Kök	Gövde	Yaş	Kuru	
İlk (25 °C)		uzunluğu (cm)	uzunluğu (cm)	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)	
<i>Amaranthus caudatus</i>	Kontrol	1,7±0,2 ^{a*}	2,3±0,5 ^a	0,19±0,007 ^a	0,016±0,0007 ^a	
	Ekstrakt bekletme süresi	1. gün	1,3±0,1 ^b	2,1±0,2 ^a	0,15±0,002 ^b	0,011±0,0007 ^b
		4. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		7. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		15. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		30. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
<i>Papaver rhoeas</i>	Kontrol	3,2±0,4 ^a	3,2±0,1 ^a	0,20±0,005 ^a	0,012±0,0009 ^a	
	Ekstrakt bekletme süresi	1. gün	2,5±0,2 ^a	3,3±0,3 ^a	0,13±0,006 ^b	0,013±0,0007 ^b
		4. gün	0,0±0,0 ^b	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		7. gün	0,0±0,0 ^b	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		15. gün	0,0±0,0 ^b	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		30. gün	0,0±0,0 ^b	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
<i>Sinapsis arvensis</i>	Kontrol	2,7±0,1 ^a	2,7±0,5 ^a	0,20±0,015 ^a	0,018±0,0003 ^a	
	Ekstrakt bekletme süresi	1. gün	1,6±0,4 ^b	2,5±0,5 ^a	0,15±0,004 ^b	0,013±0,0010 ^a
		4. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		7. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		15. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		30. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c

Tablo 5. *A. repens* Bitkisinin 80 °C'de Saf Suda Bekletilen Ekstraktlarının Yabancı Ot Türlerinin Fide Gelişimi Üzerine Etkisi (Table 5. Effect of *A. repens* Extracts Kept in Distilled Water at 80 °C on Seedling Development of Weed Seeds)(Ort±SE, * Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir)

Uygulamalar		Kök	Gövde	Yaş	Kuru	
Sıcak (80 °C)		uzunluğu (cm)	uzunluğu (cm)	Ağırlık (g)	Ağırlık (g)	
<i>Amaranthus caudatus</i>	Kontrol	1,5±0,3 ^{a*}	2,5±0,4 ^a	0,24±0,026 ^a	0,022±0,0009 ^a	
	Ekstrakt bekletme süresi	1. gün	1,2±0,2 ^a	1,9±0,3 ^a	0,15±0,003 ^b	0,011±0,0007 ^b
		4. gün	0,0±0,0 ^b	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		7. gün	0,0±0,0 ^b	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		15. gün	0,0±0,0 ^b	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		30. gün	0,0±0,0 ^b	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
Kontrol	2,6 ±0,2 ^a	3,1±0,2 ^a	0,21±0,007 ^a	0,020±0,0009 ^a		
<i>Papaver rhoeas</i>	Kontrol	2,3±0,2 ^a	3,1±0,2 ^a	0,22±0,010 ^a	0,020±0,0006 ^a	
	Ekstrakt bekletme süresi	1. gün	1,8±0,3 ^b	2,9±0,3 ^a	0,12±0,009 ^b	0,012±0,0009 ^b
		4. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		7. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		15. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		30. gün	0,0±0,0 ^c	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
Kontrol	2,3±0,2 ^a	3,1±0,2 ^a	0,22±0,010 ^a	0,020±0,0006 ^a		
<i>Sinapis arvensis</i>	Kontrol	2,2±0,0 ^a	2,9±0,3 ^a	0,14±0,008 ^b	0,013±0,0006 ^b	
	Ekstrakt bekletme süresi	1. gün	2,2±0,0 ^a	2,9±0,3 ^a	0,14±0,008 ^b	0,013±0,0006 ^b
		4. gün	0,0±0,0 ^b	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		7. gün	0,0±0,0 ^b	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		15. gün	0,0±0,0 ^b	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
		30. gün	0,0±0,0 ^b	0,0±0,0 ^b	0,00±0,000 ^c	0,000±0,0000 ^c
Kontrol	2,2±0,0 ^a	2,9±0,3 ^a	0,14±0,008 ^b	0,013±0,0006 ^b		

4. Sonuç

Araştırmamızın sonuçlarına göre, *A. repens* bitki ekstraktlarının kullanımı ile yabancı ot tohumlarının çimlenmesi tamamen veya kısmen engellenmiş olup, fide gelişimi üzerinde de inhibitör etki gösteren *A. repens* ekstraktlarının, tarımda biyoherbisit olarak kullanılabileceği yaptığımız çalışma ile ortaya konulmuştur. Bu araştırmamızdan elde edilen sonuçlara göre, doğada yayılışı çok büyük problemler yaratan *A. repens* bitkisinin ekstraktlarının, uygulanan yabancı ot ve kültür bitkisi tohumları üzerine biyoherbisit etkisi belirlenmiştir. Çalışmamızın sonuçları, doğada yaygın yayılışa sahip olan bu yabancı ot türlerinin çevre dostu yöntemlerle kontrol altına alınmasına katkıda bulunacak ve gelecekte yapılacak biyoherbisit araştırmalara ışık tutacağı kanaatindeyiz.

5. Teşekkür

Bu çalışma Kadir Furkan Sargın'ın Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynakça

- Ahn, J. K., & Chung, M. I. (2000). Allelopathic potential of rice hulls on germination and seedling growth of barnyardgrass. *Agronomy Journal*, 92, 1162-1167.
- Akın, B., Bingöl, N., & Leblebici, S. (2017). *Lythrum salicaria* L. ekstraktlarının marul tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine allelopatik etkisi. *Akademia Disiplinlerarası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 23-30.
- Akın, B., Bingöl, N., & Leblebici, S. (2019). Kırmızı hevhulma (*Lythrum salicaria* L.) ekstraktlarının farklı sıcaklık ve konsantrasyonlarının marul tohumları üzerindeki allelopatik etkisi. *European Journal of Science and Technology*, 17, 290-296.
- Alsaadawi, I. S. (2008). Allelopathic influence of decomposing wheat residues in agroecosystems. *Journal of Crop Production*, 4(2), 185-196.
- Al-Snafi, A. E. (2015). Chemical constituents and pharmacological importance of *Agropyron repens*-*Agropyron* review. *Research Journal of Pharmacology and Toxicology*, 1(2), 37-41.
- Amiaud, B., Touzard, B., Bonis, A., & Bouzillé, J.-B. (2008). After grazing exclusion, is there any modification of strategy for two guerrilla species: *Elymus repens* (L.) Gould and *Agrostis stolonifera* (L.)? *Plant Ecology*, 197(1), 107-117.
- Chauhan, B. S., Matloob, A., Mahajan, G., Aslam, F., Florentine, S. K., & Jha, P. (2017). Emerging challenges and opportunities for education and research in weed science. *Front. Plant Sci.*, 8, 1537. <http://dx.doi.org/10.3389/fpls.2017.01537>.
- Demir, O., Özsoy, E., Kızıllırmak, A., Çingay, B., Çetindaş, B., & Cabi, E. (2022). Türkiye'nin tarımsal yabancı ot florası: tahıllar. *Herbarium Turcicum*, 2, 1-18.
- Friebe, A., Schulz, M., Kück, P., & Schnabl, H. (1995). Phytotoxins from shoot extracts and root exudates of *Agropyron repens* seedlings. *Phytochemistry*, 38(5), 1157-1159.

- Glinwood, R., Pettersson, J., Ahmed, E., Ninkovic, V., Birkett, M., Pickett, J. (2003). Change in acceptability of barley plants to aphids after exposure to allelochemicals from couch-grass (*Elytrigia repens*). *J. Chem. Ecol.*, 29, 261–274.
- Grzelak, M., Gaweł, E. (2019). Floristic composition, nature value and productivity of the community with couch grass (*Agropyron repens* = *Elymus repens* (L.) P. Beauv.). *Polish Journal of Agronomy*, 38, 26–30.
- Guenzi, W. D., & McCalla, T. M. (1962). Inhibition of germination and seedling development by crop residues. *Soil Science Society of America Proceedings*, 26(5), 456-458.
- Jensen, E. H., Meyers, K. D., Jones, C. L., & Leedy, C. D. (1984). *Effect of alfalfa foliage and alfalfa soil extracts on alfalfa seedling vigor. Report of The Twenty-Ninth Alfalfa Improvement Conference*. USA: University of Minnesota.
- JMP (2005). *JMP SAS Statistical Analysis System*. USA: Cary, North Carolina.
- Kaur, S., Kaur, R., Chauhan, B. S. (2018). Understanding crop-weed-fertilizer-water interactions and their implications for weed management in agricultural systems. *Crop Protection*, 103, 65-72. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.09.011>.
- Massa, D., Benvenuti, S., Cacini, S., Lazzereschi, S., & Burchi, G. (2019). Effect of hydro-compacting organic mulch on weed control and crop performance in the new cultivation of three container-grown ornamental shrubs: old solutions meet insights. *Scientia Horticulturae*, 252, 260-267.
- Özbay, N. (2018). Bazı tıbbi bitki ve yabancı ot ekstraktlarının biberin çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(1), 81-85.
- Özdemir, Ş. (2007). Brassicaceae familyasından bazı bitkilere ait ekstraktların yabancı otlarla mücadelede biyo-herbisit olarak kullanılabilme olanaklarının araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya.
- Peters, N. K., Frost, J. W., & Long, S. R. (1986). A plant flavone, luteolin, induces expression of rhizobium meliloti nodulation genes. *Science*, 233(4767), 977-980.
- Ringselle, B., De Cauwer, B., Salonen, J., & Soukup, J. (2020). A review of non-chemical management of couch grass (*Elymus repens*). *Agronomy*, 10(8), 1178. <http://dx.doi.org/10.3390/agronomy10081178>
- Roy, B., Alam, M. R., Sarker, B. C., Rahman, M. S., Islam, M. J., Hakim, M. A., & Mahmood, R. I. (2006). Effect of aqueous extracts of some weeds on germination and growth of wheat and jute seeds with emphasis on chemical investigation. *Journal of Biological Sciences*, 6(2), 412-416.
- Sotiropoulou, N. S., Megremi, S. F., Tarantilis, P. (2020) Evaluation of antioxidant activity, toxicity, and phenolic profile of aqueous extracts of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) and sage (*Salvia officinalis* L.) prepared at different temperatures. *Applied Sciences*, 10(7), 2270. <https://doi.org/10.3390/app10072270>
- Siegel, S. M. (1950). Germination and growth inhibitors from red kidney bean seed. *Botanical Gazette*, 111(3), 353-356.
- Sullivan J. J., Williams P. A., Timmins S. M., Smale M. C. (2009). Distribution and spread of environmental weeds along New Zealand roadsides. *New Zealand Journal of Ecology*, 33(2), 190-204.
- Terzi, İ. (2008). Allelopathic effects of juglone and decomposed walnut leaf juice on muskmelon and cucumber seed germination and seedling growth. *Afr. J. Biotech*, 7, 1870-1874.
- Uygur, S., & Uygur, F. N. (2010). Yabancı otların biyolojik mücadelesi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1(1), 79-95.
- Werner, P. A., Rioux, R. (1977). The biology of Canadian weeds. 24. *Agropyron repens* (L.) Beauv. *Can. J. Plant Sci.*, 57, 905–919.
- Yıldız, M., Gürkan, O., Turgut, C., Kaya, Ü., Ünal, G. (2005). Tarımsal Savaşımında Kullanılan Pestisitlerin Yol Açtığı Çevre Sorunları. *VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi*. Ankara: TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası.
- Yılmaz, K. (2022). *Usnea florida* (L.) Weber Ex F.H. Wigg total ekstraktlarının allelopatik ve genotoksik etkilerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilecik.
- Zengin, H. (2004). *Genel herboloji*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi.