



## Research Article

Journal of Agricultural Biotechnology (JOINABT) 5(1), 11-18, 2024

Received: 18-May-2024 Accepted: 28-May-2024

homepage: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/joinabt>

<https://doi.org/10.58728/joinabt.1484834>



SAKARYA UNIVERSITY  
OF APPLIED SCIENCES

# Yonca (*Medicago sativa* L.) Ekstraktının Yulaf (*Avena fatua* L.) Bitkisi Üzerindeki Allelopatik Etkilerinin Belirlenmesi

Mehmet ÖTEN<sup>1\*</sup>, Semih TOKAT<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Türkiye

## ÖZ

Bu araştırma, yoncanın tohum ve bitkisel aksamlarından elde edilen ekstraktların yabancı yulaf üzerindeki allelopatik etkilerini belirlemek amacıyla, 2024 yılında, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi'nde gerçekleştirilmiştir. Araştırma tesadüf parselleri deneme deseninde dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede Nimet yonca çeşidinden (*Medicago sativa* L.) elde edilen tohum ve bitki ekstraktları kullanılmıştır. Elde edilen ekstraktlar; yabancı yulaf (*Avena fatua*) bitkilerine uygulanmış, bitkilerin çimlenme oranı, kök uzunlukları, sürgün uzunlukları, yaş ve kuru ağırlıkları gözlemlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; yoncadan elde edilen ekstraktların yabancı yulaf bitkisi üzerine allelopatik etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. İncelenen özelliklerden yonca tohumundan su ekstraktının %10'luk dozu, bitki etanol ekstraktının %5'lik dozu, tohum etanol ekstraktının %5'lik dozu, bitki ve tohum etanol ekstraktının %10'luk dozları yulaf bitkisinde çimlenmeyi önlemiştir. Yonca tohumunun su ekstraktının %5'lik dozu yulafta çimlenmeyi %35'e düşürürken, bitkiden metanol ekstraktının %10'luk dozu %55'e düşürmüştür. Benzer şekilde tohum su ekstraktının %5'lik dozu yulafta en düşük kök uzunluğu değerine sahip olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Yonca, yabancı yulaf, allelopati, yabancı ot

## Determination of Allelopathic Effects of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Extract on Wild Oat (*Avena fatua* L.)

### ABSTRACT

This research was carried out at Sakarya University of Applied Sciences in 2024, in order to determine the allelopathic effects of extracts obtained from the seeds and vegetative parts of alfalfa on wild oats. The research was conducted in a randomized parcel trial design with four replications. Seeds and plant extracts obtained from Nimet clover variety (*Medicago sativa* L.) were used in the experiment. Obtained extracts; It was applied to wild oat (*Avena fatua*) plants, and the germination rate, root length, shoot length, fresh and dry weight of the plants were observed. According to the results obtained from the research; It has been determined that extracts obtained from alfalfa have an allelopathic effect on wild oat plant. Among the traits examined, 10% dose of water extract from alfalfa seed, 5% dose of plant ethanol extract, 5% dose of seed ethanol extract, and 10% dose of plant and seed ethanol extract prevented germination in oat plants. While a 5% dose of water extract of alfalfa seed reduced germination in oats to 35%, a 10% dose of methanol extract from the plant reduced it to 55%. Similarly, 5% dose of seed water extract had the lowest root length value in wild oats.

**Keywords:** Alfalfa, wild oat, allelopathy, weed

<sup>1</sup> Sorumlu Yazarın E-posta Adresi: mehmetoten@subu.edu.tr

## 1. Giriş

Yem bitkileri tarımı, sürekli ve güvenli kaba yem üretiminin en önemli yoludur [1]. Tarımsal faaliyetler içerisinde çok önemli bir yere sahip olan yem bitkileri tarımı, bitkisel ve hayvansal üretimin sigortası konumundadır. Tarım arazilerinde üretilen otlar öncelikle hayvanlar tarafından kullanılmakta et, süt vb. ürünlere dönüştürülerek bu ürünlerden de insanlar yararlanmaktadır [2]. Yem bitkileri, ucuz bir kaynak olması, hayvanların mide mikro florası için gerekli besin maddelerini içermesi, mineral ve vitaminlerce zengin olması, hayvanların üreme gücünü artırması ve yüksek kalitede hayvansal ürün sağlaması bakımından hayvan beslemede önemlidir [3].

Yonca (*Medicago sativa* L.) yüksek değerde ve bol yem veren yem bitkisidir. Ülkemiz yoncanın gen merkezidir ve en eski kayıtlı bilgiler 3300 yıl önce Türkiye’de yoncanın bir yem bitkisi olarak kullanıldığını bildirmektedir [4]. Yılda birçok kez yapılan biçim ile birim alandan kaldırdığı kaliteli kaba ot verimiyle kaba yem ihtiyacını karşılamada başı çeken yoncanın kuru ve yeşil otu her türlü hayvan için lezzetli ve besleyicidir [5]. Kuzey Yarımkürenin Sibiryaya ve Alaska gibi çok soğuk yörelerinden, Afrika sıcaklarının egemen olduğu Kuzey Afrika Ülkeleri ve Arap Yarımadası gibi oldukça sıcak yörelere kadar çok değişik iklim koşullarına adapte olabilen çeşitleri vardır [6]. Ayrıca kendisinden sonra ekilen kültür bitkilerinde görülen verim kayıpları nedeniyle yonca allelopatik aktiviteye sahip bir bitkidir [7]. Şöyle ki; bitki bünyesinde savunma amaçlı ve yüksek oranda fitotoksik ikincil bileşikler salgılanmakta ve bitki bünyesinden uzaklaştırılan bu maddeler çevredeki bitkiler üzerinde direkt veya dolaylı, olumlu veya olumsuz etkiler göstermektedir. Bitkiler arasında meydana gelen bu etkileşime allelopati denmektedir [8-13]. Bitkilerin allelopatik potansiyelini belirlemek için çalışmalar genellikle laboratuvar ve sera gibi kontrollü şartlarda yürütülmektedir.

Tarımsal üretimin başlaması ile yabancı otlar sorun olmaya başlamış ve günümüze kadar bu sorun devam etmiştir. Mekanik mücadele olan elle yolma ile başlayan yabancı ot mücadelesine, ilkel çapalar ile devam edilmiş, daha sonra hayvan gücü ile çalışan aletler ve mekanik aletlerin ardından biyolojik mücadele yapılmaya başlanmıştır [14]. Dünyada yabancı otların kontrolünde yaygın olarak kullanılan yöntem kimyasal mücadeledir [15]. Ancak, mücadelede kullanılan kimyasallar çevreyi ve insan sağlığını olumsuz etkilemektedir [16, 17]. Bu nedenle doğada daha kolay parçalanan ve çevreyle dost olan alternatif biyolojik herbisit arayışları da hızlanmıştır [18].

Tarımda doğayla dost, sürdürülebilir bir üretim yapabilmek, mücadele yöntemlerinin ana zararlılara yönelik uygulanması gerekmektedir. Bu zararlılar içerisinde özellikle yabancı otlar kültür bitkilerine hem doğrudan hem de dolaylı olarak zarar vermekte ve çoğu zaman zararları gözle görülemediği için ancak verimde ortaya çıkmaktadır [19]. Bu yüzden tarımda başarılı üretimin temelinde ekonomik derecede önemli zararlı yabancı otlara karşı etkili mücadele yöntemlerinin oluşturulması büyük önem taşımaktadır.

Buğday yetiştirilen alanlarda sorun olan yabancı yulaf (*Avena fatua*) [20], 55 ülkede 20’den fazla üründe zarara sebep olan bir yabancı ottur ve kışlık ürünlerde çok büyük verim kaybına neden olmaktadır [21]. Ayrıca 4 ila 6 yıl boyunca varlığını sürdürmektedir [22].

Bu çalışmada, çok yıllık bir yem bitkisi olan yoncanın allelopatik etkisinden yararlanarak, yabancı yulafın (*Avena fatua*) doğal kontrolü üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla yoncanın (*Medicago sativa* L.) tohum ve bitkisel aksamının üç farklı çözücü (su, etanol ve metanol) ve üç farklı konsantrasyonda (0, 5 ve 10) hazırlanan ekstraktları, yulaf tohumunun çimlenme ve erken dönem fide gelişimi üzerine etkileri incelenmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan Nimet yonca çeşidi Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir. Araştırmada kullanılan yulaf (*Avena fatua*) Sakarya ekolojik koşullarında doğadan toplanmıştır.

Çalışmada; yonca bitkisinin tohum ve yaprakları kurutulup (37°C) öğütülerek hazırlanan bitki materyalleri saf su, etanol ve metanolla oda sıcaklığında ekstrakte edilmiştir [23, 24]. Hazırlanan ekstraktlar farklı boyutta süzgeçlerden geçirilmiş ve son olarak da filtre kağıdından geçirilerek, içerisinde bulunan katı maddelerden ayrılmıştır. Ekstrakt içerisinde bulunan etanol ve metanol, evaporasyon yöntemiyle uçurularak, %100'lük saf ekstraktlar elde edilmiştir. Su ekstraksiyonunda ise %10'luk stok solüsyon hazırlanıp, daha sonra elde edilen ekstraktan %5 ve %10'luk doz ayarlaması yapılmıştır.

Denemede kullanılan yulaf tohumları ekimden önce yüzey sterilizasyonu yapmak amacıyla sodyum hipokloritte (NaClO %3 çamaşır suyu) 5 dakika bekletilip, beş defa saf su ile yıkanmış ve filtre kağıdı üzerinde oda sıcaklığında önceki ağırlıklarına ulaşmaya kadar kurutulmuştur [25]. Kurutulan tohumlar, çapları 90 mm olan petri kaplarına, 2'şer adet whatman kurutma kağıdı arasına yerleştirilmiştir. Her bir petriye 10'ar adet yulaf tohumları konulmuştur. Daha sonra petri başına 6 ml yonca ekstraktları ilave edilmiştir. Denemede kontrol grubuna yonca ekstraktı ilave edilmemiş saf su ilave edilmiştir. Kurulan denemeler 22°C (+/-2°C)' de kontrollü koşullar altında 15 gün boyunca sürdürülmüştür. Denemelerde çimlenme oranı, günasırı sayım yapılarak, çimlenen tohum sayısı başlangıçtaki sayıyla oranlanarak belirlenmiştir. Kök ve sürgün boyları 15. gün dijital kumpas kullanılarak, mm cinsinden tespit edilmiştir. Yaş ve kuru ağırlık 15. gün bitki örneklerinin 0,0001 hassasiyette hassas terazide tartılması yoluyla gram cinsinden belirlenmiştir [26].

## 3. Bulgular ve Tartışma

### Çimlenme Oranı (%)

Denemede kullanılan, yabani yulaf (*Avena fatua*) bitkisine uygulanan yonca ekstraktlarının, bitki çimlenme oranı üzerine etkisi Tablo 1'de verilmiştir. Yoncanın tohum ve bitkisel aksamalarının su, etanol ve metanol çözücülerinde ekstrakte edilmesiyle elde edilen ekstraktların farklı dozlarının yulaf tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

**Tablo 1.** Yonca ekstraktı uygulanan yabani yulaf (*Avena fatua*) bitkisinde çimlenme oranları

Ekstrakt dozu	Çimlenme Oranı (%)						Ortalama
	Bitki			Tohum			
	Etanol	Metanol	Su	Etanol	Metanol	Su	
%0	100 a	98ab	95ab	98ab	90ac	95ab	96
%5	0f	93ac	90ac	0f	85bc	35e	50,50
%10	0f	93d	100a	0f	80c	0f	45,50
Ortalama	33,33	94,66	95	32,66	85	43,33	64

Tablo 1 incelendiğinde çimlenme oranı açısından bitki kısmı×çözücü×doz interaksyonu önemli bulunmuştur. Etanol (%5 ve %10 dozları) ile hazırlanan yonca (Bitki ve Tohum) ekstraktlarının yabani yulaf bitkisinin çimlenmesini tamamen engellediği görülmektedir. Ayrıca yonca tohumu ve saf su ile hazırlanan %5'lik çözelti yabani yulaf bitkisinin çimlenme oranını büyük oranda azaltırken, %10'luk

ekstrakte çözültüsü yabancı yulafın çimlenmesini önlemiştir. Bu verilere karşın yonca yeşil aksamı ve saf su ile hazırlanan ekstrakt yabancı yulafa allelopatik etki göstermemiştir. Sonuçlar, Sözeri'nin [27] kontrollü koşullarda yonca (*Medicago sativa*)'nın yaprak ve kök-su ekstraktları ile bitki materyalinin kekre tohumlarının çimlenmesine allelopatik etkileri sonuçlarıyla benzerlik göstermemiştir.

### **Kök Uzunluğu (mm)**

Denemede kullanılan, yabancı yulaf (*Avena fatua*) bitkisine uygulanan yonca ekstraktlarının, bitki kök uzunluğu (mm) üzerine etkisi Tablo 2'de verilmiştir. Kök uzunluğu özelliği açısından bitki kısmı×çözücü×doz etkileşimi önemli bulunmuştur.

**Tablo 2.** Yonca ekstraktı uygulanan yabancı yulaf (*Avena fatua*) bitkisinde kök uzunluğu

Ekstrakt dozu	Kök Uzunluğu (mm)						Ortalama
	Bitki			Tohum			
	Etanol	Metanol	Su	Etanol	Metanol	Su	
%0	42,90de	36,32e	53,69	91,33a	79,25b	60,99c	60,74
%5	0,00h	11,32fh	49,57cd	0,00h	18,55f	0,50h	13,32
%10	0,00h	6,18gh	92,98 a	0,00h	13,99fg	0,00h	18,85
Ortalama	14,30	17,94	65,41	30,44	37,26	20,49	30,97

Tablo 2 incelendiğinde yonca bitki materyali ve saf su karışımından elde edilen ekstraktlar dışında tüm ekstraktların yulaf (*Avena fatua*) bitkisinin kök gelişimine allelopatik etki ettiği tespit edilmiştir. Aldığımız sonuçlar, Önen'in [28] pelin bitkisi (*Artemisia absinthium*) üzerine yaptığı araştırma sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

### **Sürgün Uzunluğu (mm)**

Denemede kullanılan, yabancı yulaf (*Avena fatua*) bitkisine uygulanan yonca ekstraktlarının, bitki sürgün uzunluğu (mm) üzerine etkisi Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Yonca ekstraktı uygulanan yabancı yulaf (*Avena fatua*) bitkisinde sürgün uzunluğu

Ekstrakt dozu	Sürgün Uzunluğu (mm)						Ortalama
	Bitki			Tohum			
	Etanol	Metanol	Su	Etanol	Metanol	Su	
%0	115,45ab	116,88ab	125,18a	105,81bc	89,94de	92,70cd	107,66
%5	0,00ı	61,63fh	77,65e	0,00ı	82,29de	7,50h	38,18
%10	0,00ı	30,55g	116,08ab	0,00ı	59,91f	0,00ı	34,42
Ortalama	38,48	69,68	106,30	35,27	77,38	33,40	60,09

Tablo 3 incelendiğinde yonca yeşil aksam-metanol ekstraktının dozu yükseldikçe allelopatik etkisinin daha da arttığı, yonca bitki-su ekstraktının etki etmediği, yine yonca tohum-metanol ekstraktının dozunun arttıkça allelopatik etkisinin arttığı, yonca-su ekstraktının ise %10'luk dozunun çimlenmeyi durdurduğu tespit edilmiştir. Aldığımız sonuçlarda; Kocaçalışkan ve Ögütçü'nün [29], buğday (*Triticum aestivum*), arpa (*Hordeum vulgare*), salatalık (*Cucumis sativus*) ve karpuz (*Citrullus lanatus*) üzerinde yaptıkları çalışma ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

### **Yaş Ağırlık (g)**

Denemede kullanılan, yabancı yulaf (*Avena fatua*) bitkisine uygulanan yonca ekstraktlarının, bitki yaş ağırlığı (g) üzerine etkisi Tablo 4'te verilmiştir. Fide yaş ağırlığı özelliği açısından bitki kısmı×çözücü×doz etkileşimi önemli bulunmuştur.

**Tablo 4.** Yonca ekstraktı uygulanan yabancı yulaf (*Avena fatua*) bitkisinde yaş ağırlık

Ekstrakt dozu	Yaş Ağırlık (g)						Ortalama
	Bitki			Tohum			
	Etanol	Metanol	Su	Etanol	Metanol	Su	
%0	0,586bc	0,723a	0,635ab	0,486cd	0,379de	0,666ab	0,579
%5	0,000ı	0,429de	0,390de	0,000ı	0,351e	0,110gh	0,213
%10	0,000ı	0,206fg	0,595bc	0,000ı	0,320ef	0,000ı	0,187
Ortalama	0,195	0,453	0,530	0,162	0,350	0,259	0,326

Tablo 4 incelendiğinde metanol ile hazırlanan ekstraktların yaş ağırlık üzerinde allelopatik etkiye sahip olduğu, yonca tohumundan elde edilen saf su-tohum ekstraktının dozunun artmasına paralel olarak etkisinin arttığı, yine yonca bitki-saf su ekstraktının yabancı yulaf yeşil aksamının üzerinde olumsuz etki yapmadığı görülmüştür.

### **Kuru Ağırlık (g)**

Denemede kullanılan, yabancı yulaf (*Avena fatua*) bitkisine uygulanan yonca ekstraktlarının, bitki kuru ağırlığı (g) üzerine etkisi Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** Yonca ekstraktı uygulanan yabancı yulaf (*Avena fatua*) bitkisinde kuru ağırlık

Ekstrakt dozu	Kuru Ağırlık (g)						Ortalama
	Bitki			Tohum			
	Etanol	Metanol	Su	Etanol	Metanol	Su	
%0	0,049bc	0,055ab	0,054ac	0,053ac	0,041c	0,047bc	0,100
%5	0,000e	0,066a	0,060 ab	0,000e	0,048bc	0,019d	0,032
%10	0,000e	0,053ac	0,059ab	0,000e	0,060ab	0,000e	0,029
Ortalama	0,016	0,058	0,058	0,018	0,050	0,022	0,054

Bitki kuru ağırlık ortalamalarına ait Tablo 5 incelendiğinde, çıkışı engelleyen etanol-yonca ekstraktı dışında, yonca tohumu-saf su ekstraktı kuru ağırlık üzerinde allelopatik etkiye sahiptir. Diğer ekstraktların kuru ağırlık üzerinde allelopatik etkileri tespit edilmemiştir. Burada tespit edilememesinin esas nedeni, yoncanın farklı kısımlarından farklı çözücülerde hazırlanan ekstraktların yulaf tohumunun çimlenmesini engellemesi sebebiyle fide oluşumunun gerçekleşmemiş olmasıdır.

## **4. Sonuçlar**

Başta buğday yetiştirilen alanlar olmak üzere diğer kültür bitkisi ekiliş alanlarında büyük sorun yaratan yabancı yulafa karşı çok yıllık bir yem bitkisi olan yoncanın allelopatik etkisinden yararlanarak, doğal herbisit etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan denemede, yonca tohum ve bitkisel aksamlarından farklı çözücülerde elde edilen ekstraktların farklı dozlarının yulaf çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkilerinin belirlendiği çalışmada; yonca tohum su %5, tohum etanol %5, tohum etanol %5 ve bitki etanol %5-10 ekstrak dozlarının yulaf tohumlarının çimlenmelerini tamamen durdurduğu tespit edilmiştir. Söz konusu uygulamalarda çimlenme olmadığı için kök uzunluğu değeri, fide yaş ve kuru ağırlık değeri de gözlemlenmemiştir. Ekstraktlardan Tohum-su-% 5'lik dozda en düşük kök uzunluğu ve fide sürgün uzunluğu belirlenmiştir. Yonca ekstraktlarının yabancı yulaf (*Avena fatua*) üzerindeki etkilerine genel olarak baktığımızda, etanol ile hazırlanan ekstraktların çimlenmeyi tamamen durdurduğu, metanol ve su ekstraktlarının ise dozunun arttıkça allelopatik etkilerinin arttığı tespit edilse de, saf su ve yonca bitki materyalinden elde edilen ekstraktın bitkiler üzerinde olumsuz bir etki yaratmadığı gözlemlenmiştir.

## 5. Beyanname

### 5.1 Rakip Çıkarlar

Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

### 5.2 Yazarların Katkıları

**Sorumlu Yazar Mehmet ÖTEN:** Araştırma ve/veya makale için fikir ya da hipotezin oluşturulması, sonuçlara ulaşmak için gereç ve yöntemlerin planlanması, deneylerin yapılması, verilerin düzenlenmesi ve bildirilmesi için sorumluluk almak, bulguların mantıklı açıklanması ve sunumu için sorumluluk almak, araştırma sırasında literatür taraması ile ilgili sorumluluk almak, yazının tümü veya asıl bölümün oluşturulması için sorumluluk almak, makaleyi teslim etmeden önce sadece imla ve dil bilgisi açısından değil aynı zamanda entelektüel içerik açısından yeniden çalışma yapmak.

**Yazar Semih TOKAT:** Deneylerin yapılması, verilerin düzenlenmesi ve bildirilmesi için sorumluluk almak, bulguların mantıklı açıklanması ve sunumu için sorumluluk almak, araştırma sırasında literatür taraması ile ilgili sorumluluk almak, yazının tümü veya asıl bölümün oluşturulması için sorumluluk almak.

### 5.3. Etik Kurul Onayı

Etik onayına ihtiyaç yoktur.

### Finansman Kaynağı

Bu çalışma Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünce (Proje No: 126-2023) desteklenmiştir.

### Teşekkür

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne 126-2023 Nolu projeye verdiği destekten dolayı teşekkürlerimizi sunarız.

## 6. Kaynakça

- [1] Akman, N., Aksoy, F., Şahin, O., Kaya Ç.Y., Erdoğan, G. (2007). *Cumhuriyetimizin 100. Yılında Türkiye'nin Hayvansal Üretimi*. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiriciliği Birliği Yayınları No: 4, 116 s.
- [2] Soya, H., Avcıoğlu, R. ve Geren, H. (2004). *Yem Bitkileri*. Hasad Yayıncılık, 223 s.
- [3] Serin, Y. ve Tan, M. (2001). *Yem Bitkileri Kültürüne Giriş*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 206, 217s.
- [4] Hanson A.A., Barnes D.K., Hill R.R.Jr. (1988). *Alfalfa and Alfalfa Improvement*. Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, No: 29, 1110 s.
- [5] Açıkgöz, E., (2001). *Yem bitkileri* (Yenilenmiş 3. Baskı). Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Vipaş A. Ş. Yayın No: 58, İstanbul, 584 s.
- [6] Avcıoğlu, R., Geren, H., Tamkoç, A., Karadağ, Y. (2009). Baklagil Yem bitkileri. İçinde: *Yem bitkileri* Cilt II (s. 290-316). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, s. 277-545.

- [7] Mishustin, E.N., Naumova, A.N. (1955). Secretion of toxic substances by alfalfa and their effect on cotton and soil microflora. *Akademia Nauk USSR Izvestija Ser Biol.*, 6, 3-9.
- [8] Molisch, I.T. (1937). *Der Einfluss Finer Pflanze auf die Andere Allelopathie*. Fischer, Jena.
- [9] Rice, E.L. (1984). *Allelopathy*. Academy Press Inc. Ltd., London
- [10] Alam, S.M. (1990). Effect of Wild Plant Extracts on the Germination and Seedling Growth of Wheat. *Rachis*, 9(2), 12-35. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19916776706>
- [11] Narwal, S.S. Jain, S.K. (1994). Hans Molisch (1856-1937): The Father of Allelopathy. *Allelopathy Journal*, 1(1), 1-5.
- [12] Duke, J. (2002). *Handbook of Medicinal Herbs*. Boca Raton: CRC Press, <https://doi.org/10.1201/9781420040463>
- [13] Soltys, D., Krasuska, U., Bogatek, R., Gniazdowska, A., (2013). Allelochemicals as Bioherbicides — Present and Perspectives. *Herbicides- Current Research and Case Studies in Use*. doi: 10.5772/56185
- [14] Tursun, N. (2012). Buğday Ekim Alanlarında Görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Fenoxaprop-ethyl Etkili Maddeli Herbisitlere Karşı Dayanıklılığının Hızlı Test Yöntemi ile Belirlenmesine Yönelik Araştırmalar. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(2), 161-166.
- [15] Hussain, S., Hassan, F., Rasheed, M., Ali, S., Ahmed, M. (2014). Effects of allelopathic crop water extracts and their combinations on weeds and yield of rainfed wheat. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 12(3-4), 161-167.
- [16] Başaran, M.S., Serim, A.T. (2010). Herbisitlerin toprakta parçalanması. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(2), 54-61.
- [17] McDaniel, P.A., Regan, M.P., Brooks, E., Boll, J., Barndt, S., Falen, A., Young, S.K., Hammel, J.E. (2008). Linking fragipans, perched water tables, and catchment-scale hydrological processes. *Catena*, 73(2), 166-173.
- [18] Bond, W., Grundy, A.C. (2001). Non-chemical weed management in organic farming systems. *Weed Research*, 41(5), 383-405.
- [19] Uygur, F.N., Koch, W., Walter, H. (1984). *Yabancı Ot Bilimine Giriş*. PLITS, 1984/2(1), Verlag J. Margraf, Stuttgart, Germany.
- [20] Gökalp, Ö. Üremiş, İ. (2015). Mardin buğday ekim alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin, yaygınlıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 13-22.
- [21] Holm, L.G., Plucknett, D.L., Pancho, J.V., Herberger, J.P. (1977). *The World's Worst Weeds. Distribution and biology*. Honolulu, University of Hawaii.
- [22] Banting, J. D. (1962). The dormancy behaviour of *Avena fatua* L. in cultivated soil. *Can. J. Plant Sci.*, 42, 22-39.
- [23] Namsi, A., Ben Maachia S., Chaieb, I., Jemni, M., Berri, I. (2018). In vitro antifungal activity of medicinal plant against *Neofusicoccum mangiferae*. *Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology*, 51(2), 3148-3153
- [24] Tanrikulu, G.İ., Ertürk, Ö., Yavuz, C., Can, Z., Çakır, H.E. (2017). Chemical Compositions, Antioxidant and Antimicrobial Activities of the Essential Oil and Extracts of Lamiaceae Family (*Ocimum basilicum* and *Thymbra spicata*) from Turkey. *International Journal of Secondary Metabolite*, 4(3), 340-348.
- [25] Baltepe, Ş., Mert, H.H. (1972). Indol-3-Asetik Asit, Gibberellik Asit ve Absissik Asit'in Kromatografik Seperasyon ve Biyolojik Determinasyonları Hakkında Metodolojik Bir Çalışma, *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi*, No:147, Bornova, İzmir.
- [26] Şin, B., Kadioğlu, İ., Onaran, A. (2017). Parazit bitkilerden (*Orobanche ramosa* L. *Cuscuta campestris* Yunck. ve *Viscum album* L.) elde edilen ekstraktların bazı bitki patojeni funguslara karşı antifungal etkileri. *Türk Ot Bilimi Dergisi*, 20(1), 61-69.
- [27] Sözeri, S. (2003). Kontrollü koşullarda yonca (*Medicago sativa*)'nın yaprak ve kök-su ekstraktları ile bitki materyalinin kekre (*Acroptilon repens* (L.) DC.) tohumlarının çimlenmesine, kök gözlerinin gelişimine allelopatik etkileri. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 6(2), 21-31.
- [28] Önen, H. (1999). *Pelin (Artemisia vulgaris L.)'in bazı biyolojik özellikleri ile savaşım olanakları üzerinde araştırmalar* (Basılmamış Doktora Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Tokat.

- [29] Kocaçalışkan, İ., Ögütçü, H. (1999). Bazı bitki tohumlarının çimlenmesi ve fide büyümesi üzerine Yonca Özütlерinin allelopatik etkileri. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, (001), 39-49.



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).