

Denizli İli İzmir Kekliği (*Origanum onites* L.) Tarlalarındaki Yabancı Ot Türleri ve Mücadelesine Yönelik Araştırmalar

Yıldız SOKAT^{1*}

¹Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü-Bornova, İzmir

*Sorumlu Yazar: yildiz.sokat@tarimorman.gov.tr

Geliş Tarihi: 28.05.2019, Düzeltme Geliş Tarihi: 03.01.2021, Kabul Tarihi: 10.01.2021

Öz

Tıbbi ve aromatik bitkilerden olan kekik, önemli ihraç ürünlerinden biridir. Daha çok baharat olarak tüketilen kekik pek çok alanda kullanılmaktadır. Ege Bölgesinde özellikle Denizli İlinde yoğun üretim yapılmaktadır. Denizli İli İzmir kekliği (*Origanum onites* L.) tarlalarında yürütülen çalışmada; söz konusu alanlarda bulunan yabancı ot türleri tespit edilmiş, yoğunlukları ve rastlanma sıklıkları belirlenmiş, yabancı otlarla mücadele olanakları araştırılmıştır. Surveyler; 2013 yılında, tesadüf olarak seçilen 68 tarlada 770 dekar alanda gerçekleştirilmiştir. Yabancı ot sayımlarında tarla büyüklüğüne göre, 1/4 m²'lik çerçeveler atılarak yabancı otların tür bazında sayımları yapılmıştır. Elde edilen verilerden m²'deki yabancı ot yoğunluğu ve rastlanma sıklığı belirlenmiştir. Mücadele çalışmaları 2014 ve 2015 yıllarında, Denizli İli Gözler beldesinde yürütülmüştür. Denemelerde; mekanik (el ve traktör çapası), fiziksel (malçlama), kimyasal (pendimethalin aktif maddeli herbisit) ve alternatif (zeytin atığı, lahana atığı) mücadele yöntemleri araştırılmıştır. Surveyler sonucunda 31 familyaya ait 127 farklı yabancı ot türü saptanmıştır. Söz konusu türler içerisinde ikisinin endemik (*Alyssum fluvescens* var. *stellatocarpum* ve *İberis carica*), ikisinin parazit (*Cuscuta campestris* Yuncker, *Orabanche gracilis* SM.), on dördünün dar yapraklı, diğerlerinin geniş yapraklı yabancı ot türlerinden olduğu belirlenmiştir. Geniş yapraklı yabancı otlar içerisinde en yoğun *Convolvulus arvensis* L. (2.74 adet/m²) türü olduğu, bunu sırasıyla *Tragopogon dubius* Scop. (0.87 adet/m²) ve *Chondrilla juncea* L. (0.60 adet/m²) türlerinin takip ettiği; dar yapraklı yabancı otlarda ise en yoğun *Bromus tectorum* L. (1.02 adet/m²) türünün olduğu, bunu *Poa annua* L. (0.83 adet/m²)'nin takip ettiği belirlenmiştir. Mücadele çalışmalarında; yabancı ot sayısı etkinlik (%) değerlerinde en iyi sonucu malç uygulamalarının verdiği, bunu pendimethalin, el çapası, zeytin karasuyu ve lahana atığı uygulamalarının izlediği; kuru ağırlık etkinlik (%) değerlerinde ise el çapası ve pendimethalin uygulamalarının en iyi grubu oluşturduğu, diğer uygulamaların farklı gruplar içerisinde yer aldığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kekik, yabancı otlar, mücadele, alternatif mücadele

Researches on Weed Species and Controlling Weeds in İzmir Oregano (*Origanum onites* L.) Fields in Denizli Province

Abstract

Oregano is one of the important export products of medicinal and aromatic plants. Oregano, which is mostly consumed as a spice, is used in many areas. Intensive production is carried out in the Aegean Region, especially in Denizli. In the study carried out in the production areas of the Denizli oregano (*Origanum onites* L.) in the province of Denizli; determination of weed species, frequencies and densities in the Denizli oregano production areas, and how to controlling them were investigated. Surveys, in 2013, were conducted in 770 decars of land, 68 fields which are randomly chosen. ¼ m² frames were used according to the field's size in weed counts to count the occurrences of weeds based on their species. From the data obtained, the weed density and the frequency of incidence in the m² were determined. Controlling works were carried out in Gözler, Denizli, in 2014 and 2015. In the experiment; mechanical (hand and tractor hoe), physical (mulching), chemical (herbicide with pendimethalin active substance) and alternative (olive waste, cabbage waste) methods of controlling were investigated. As a result of surveys, 31 different weed species belonging to 127 families were determined. It was observed that two of these species were endemic (*Alyssum fluvescens* var.

stellatocarpum and *Iberia carica*), two of them were parasitic (*Cuscuta campestris* Yuncker and *Orabanche gracilis* SM.), fourteen of them were narrow-leaved, others were broad-leaved weed species. It is also observed that the intensive spicity is *Convolvulus arvensis* L. (2.74 plant/m²) among broad-leaf weeds. Respectively it is followed by *Tragopogon dubius* Scop. (0.87 plant/m²), *Chondrilla juncea* L. (0.60 plant/m²). On the other hand, the intensive spicity among narrow-leaved weeds is *Bromus tectorum* L. (1.02 plant/m²), and it is followed by the *Poa annua* L. (0.83 plant/m²). In addition, number of weeds in efficacy (%) values best results in mulch applications and they are followed pendimethalin, by hand hoe, olive prina, cabbage waste, applications. On the other side, dry weight in efficiency (%) values best results in hand hoe and pendimethalin applications and other applications results in different groups were determined.

Key words: Oregano, weeds, control, alternative control

Giriş

Tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde yer alan kekik (*Origanum onites* L.), Avrupa ve Asya'da, Akdeniz Bölgesinde, Kuzey Afrika'dan Habeşistan'a kadar uzanan yerlerde, Kanarya adalarında doğal olarak bulunmaktadır. Kırk kadar türü olan kekik bitkisinin ekonomik öneme sahip fenolik türleri Türk, Yunan, İspanyol ve Meksika kekiğidir (Bayram, 2003; Bayram ve ark., 2010). Ülkemizde benzer kokularından ötürü 'kekik' adıyla bilinen çok fazla sayıda cins ve tür mevcuttur. Bunlar *Thymus* (57 takson), *Origanum* (23) *Satureja* (14 takson), *Tymbra* (4 takson) ve *Coridothymus* (1 tür) cinsidir (Bozdemir, 2019). Türkiye'den ihraç edilen kekiğin büyük bir bölümü *Origanum* cinsine giren türlerden olup, bunlar içerisinde ise en büyük paya İzmir kekiği (*O. onites*) sahip olmaktadır (Sarı ve Oğuz, 2002).

Kekik en çok baharat olarak tüketilmesinin yanında, bazı hastalıkların tedavisinde, gıdaların saklanması (doğal antioksidant), hastalık, zararlı, yabancı ot ve arı hastalıklarının kontrolünde, organik hayvancılıkta doğal antibiyotik ve antihelmik olarak kullanılabilen, ayrıca parfümeri ve kozmetik sanayinde, çevre düzenlenmesinde de faydalanılmaktadır (Baytop, 1999; Bağdat, 2008). Bu nedenlerden dolayı dünya pazarlarında kekiğe olan talep sürekli artmaktadır. Dünya kekik dış ticaret hacmi yaklaşık 15-17 bin ton civarındadır. Dünya kekik üretim ve ihracatında Türkiye lider ülke konumundadır. Türkiye'de her geçen gün kekik üretimi artmakta olup, son on yılda (2008-2018 yılları arasında) 6.472 tondan 15.895 tona yükselmiştir (TÜİK, 2018). Üretimdeki artışa paralel olarak dış satımlardan elde edilen gelir de artmış, 10.282.578 dolardan ve 52.332.000 dolara yükselmiştir (Fakılı, 2010; TÜİK, 2018). İhraç edilen kekiğin büyük bir bölümünü *Origanum* cinsine giren türler oluşturmaktadır olup, bunlar içerisinde en büyük paya sahip İzmir kekiğidir (*O. onites*) (Sarı ve Oğuz, 2002).

Ülkemiz farklı iklim ve ekolojik koşullara sahip olması nedeniyle, doğadan toplanan ve tarımı yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler açısından

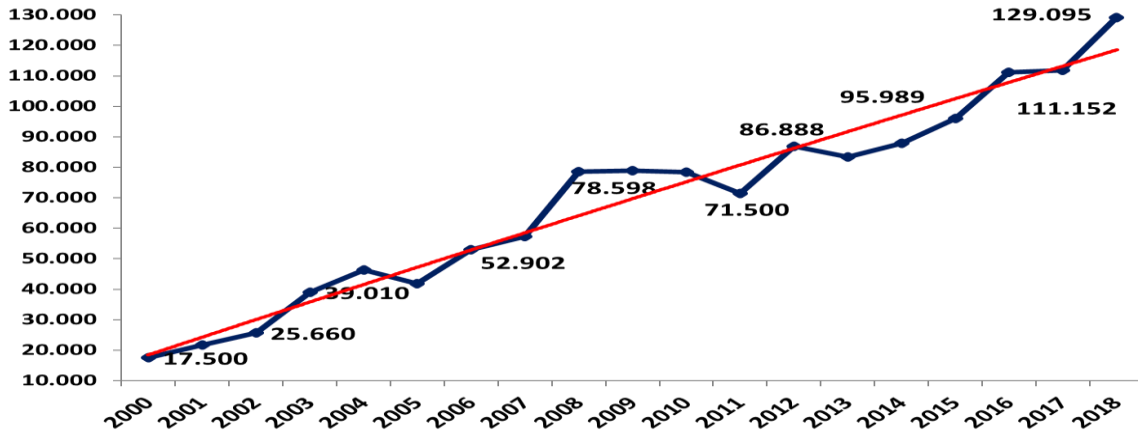
büyük bir potansiyele sahiptir. Daha önceki yıllarda iç ve dış piyasada değerlendirilen kekik türlerinin önemli bir kısmı floradan toplanırken, son yıllarda tarımı yapılarak üretilmektedir. Doğadan toplanan bitkilerin her zaman istenen düzeyde olmaması, talep edilen miktarın doğal toplama ile karşılanamaması gibi nedenlerle kekik tarımı başlamış ve yaygınlaşmış, hatta ihracat edilen kekiğin neredeyse tamamına yakını tarla üretiminden sağlanır hale gelmiştir. Örneğin 2004 yılında ihraç edilen 9.770 ton kekiğin 7.000 tonu tarlada üretilip, 1.225 tonu doğadan toplanırken; 2018 yılında ihraç edilen 16.213 ton kekiğin 15.875 tonu tarlada üretilmiş, 338 tonu doğadan toplanmıştır. Günümüzde kekik ihracatında oluşan talebin karşılanması için Ege Bölgesinde, özellikle Denizli, Isparta ve Manisa illeri başta olmak üzere yoğun kekik tarımı yapılmaktadır. Türkiye'de üretilen kekiğin % 97'si bu illerden karşılanmaktadır. Ege Bölgesi'nde de en yaygın kekik üretimi Denizli ilinde yapılmakta ve ihracatta ülke ekonomisine büyük katkı sağlanmaktadır (Çizelge 1) (TÜİK, 2018; Bayram ve ark., 2010; Özgüven ve ark., 2005). Denizli ilinde de kekik üretimi sürekli artmaktadır. 2002 yılında 17.500 ton olan üretim 2018 yılında 129.095 tona yükselmiştir. (Şekil 1) (TÜİK, 2018).

Kültür bitkilerinde verimi etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Yabancı otların kültür bitkisinde meydana getirdiği ürün kayıpları, tarım sistemlerine, kültür bitkisine, yabancı ot yoğunluğuna ve türüne göre değişmekle birlikte, ülkemizde ortalama % 20 olarak kabul edilmektedir (Aydemir ve ark., 2008; Özer ve ark., 1996; Özer ve ark., 2001; Güncan, 2014; Tepe, 2014). Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi kekik tarımında da yabancı otlar önemli verim kayıplara neden olabilmektedir. Nitekim Türkiye'de yapılan araştırmalarda yabancı otların buğday üretiminde yaklaşık olarak % 20-30'lara varan oranlarda (Bilgic, 1965; Tepe, 1998; Uygur ve ark., 1999; Güngör, 2005), domateste %50'lere (Tepe 1998, Tepe 2014), pamukta kanyanın, 3 sürgün/m² yoğunluğunun %50 civarında (Uludağ ve ark. 1999) verim kaybına neden olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Türkiye'nin iller bazında kekik ekim alanı (da) ve üretim miktarları (ton)

İller	Ekim Alanı (da)	Ekim Alanı Payı (%)	Üretim (ton)	Üretim Payı (%)
Denizli	129.095	92.8	14.009	88.1
Manisa	2.120	1.5	724	4.6
Uşak	2.110	1.5	396	2.5
Kütahya	1.921	1.4	288	1.8
Aydın	1.400	1.0	175	1.1
Hatay	1.313	0.9	116	0.7
Antalya	470	0.3	70	0.4
Muğla	276	0.2	48	0.3
Samsun	145	0.1	36	0.2
Afyon	158	0.1	22	0.1
Diğer	53	0.0	11	0.1
Toplam	139.061	100	15.895	100

*Farklı Harfler Farklı İstatistiki Grupları İfade Etmektedir (Duncan, P<0,05)

**Şekil 1.** Denizli kekik ekim alanlarının yıllar itibarıyla gelişimi (da)

Yabancı otlar, ayrıca kekik hasadı sırasında ürüne karışarak, nihai üründe kalite kayıplarına neden olabilmektedir. Kekik üretiminde bahsedilen ekonomik kayıpları en aza indirmek için yabancı otlarla mücadele edilmesi gerekmektedir. Kekik üretim alanlarında yabancı otlarla ilgili Tarım ve Ormanlık Bakanlığı İl ve İlçe müdürlüklerinden gelen talepler ve üretici şikâyetleri doğrultusunda, bahsedilen sorunların çözümüne ve mücadele metotlarının belirlenmesine temel oluşturacak verilerin elde edilmesine ihtiyaç duyulmuş ve bu çalışma planlanmıştır. 2013-2016 yıllarında yürütülen çalışma ile kekik alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin tespit edilmesi ve mücadele programının saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma; yabancı ot surveyi ve yabancı ot mücadelesi araştırmalarından oluşmaktadır. Surveyler daha önce kurulmuş kekik plantasyonlarında, kaç yıllık olduğu dikkate alınmadan yapılmıştır.

Survey çalışmaları

Survey çalışmaları, Denizli ilinin Bekilli, Buldan, Çal, Güney ve Merkez ilçelerinde yürütülmüştür (Çizelge 2). Survey alanları; iş gücü ve üretim alanlarının birbirine uzaklığı, arazilerin topografik yapısındaki farklılıklar göz önünde bulundurularak farklı yöneylerdeki ilçelerde tesadüfi olarak seçilmiştir. Surveyler, kışlık ve yazlık yabancı ot türlerini tespit etmek amacıyla iki dönemde; ilk dönem surveyler nisan ayında, ikinci dönem surveyler hasat öncesi temmuz ayında gerçekleştirilmiştir. İlk dönem surveylerinde 32 tarla, ikinci dönem surveylerinde 46 tarla ziyaret edilmiştir. Denizli ilinde İzmir kekiği üretim alanlarında hasat bir kere yapılmaktadır. Yabancı ot sayımlarında tarla büyüklüğüne göre; alanı 5 dekar olan tarlalarda 4; 5-10 dekar alanlarda 6; 10-20 dekar alanda 8; 20 dekarın üzerinde olan alanlarda 12 kez, 1 m²lik çerçeveler atılarak yabancı otların tür bazında sayımları gerçekleştirilmiştir (Bora ve Karaca, 1970; Odum, 1983). Sayımlarda geniş yapraklı yabancı otlar tüm bitki olarak, dar

yapraklıların ise sapları sayılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerden m²'deki yabancı ot yoğunluğu ve rastlanma sıklığı (R.S) belirlenmiştir. Yabancı ot yoğunluğu; Yoğunluk= B (toplam atılan çerçeve alanındaki toplam birey sayısı) / n (toplam atılan çerçeve alanı) formülüne (Günca, 2001); yabancı ot türlerinin rastlanma

sıklığı (R.S)=100 X (bir türün bulunduğu tarla sayısı (n) / ölçüm yapılan toplam tarla sayısı (m) formülüne göre hesaplanmıştır (Odum, 1971). Yabancı ot türlerinin teşhisinde ağırlıklı olarak Flora of Turkey (Davis 1965-1988), adlandırılmasında Uluğ ve ark., 1993'ten faydalanılmıştır.

Çizelge 2. Denizli İli, kekik tarlalarında, 2013 yılında örneklenen tarla sayısı (adet) ve alanı (da)

İl	İlçe	Köy/ Kasaba	Ekim Alanı (da)	Örneklenen Tarla Sayısı (adet)	Örneklenen Tarla Alanı (da)
Denizli	Güney	Aydoğdu	18.000	7	550
		Adıgüzel		5	50
		Eziler		7	50
	Çal	Kabalar	10.500	8	20
		Bekilli		12	150
		Merkez		20	150
		Buldan		20	150
		Çamköy		4.200	20
Toplam			67.900	68	770

Yabancı otlar ile mücadele çalışmaları

İzmir kekiği tarlalarında bulunan yabancı otların mücadelesine yönelik çalışmalar, 2014 ve 2015 yıllarında, Denizli'de (Gözler), her iki yılda da aynı tarlada yürütülmüştür. Ege bölgesinin en serin ili olan Denizli'de kışlar ılık ve yazlar serin, yıllık yağış ortalaması 547 milimetre, kar yağışı çok az, sıcaklık +41.2 ile -11.4°C arasında seyretmektedir (Coğrafya Dünyası, 2020.). Beş yıldan beri *O. onites* kekik türünün üretiminin yapıldığı deneme alanından alınan toprak örneğinin analizi, Ege

Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimleri Bölümünde yapılmıştır. Analizlerde toprak özellikleri, killi-tınlı, humuslu, tuzsuz, kireçli ve pH'sı 7.7 olarak belirlenmiştir. Denemeler, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü, parseller 21,6 m² (4 sıra, 12 m uzunluk) olacak şekilde kurulmuştur. Mücadele programı içerisinde mekanik (traktör ve el çapası), kimyasal (pendimethalin) ve alternatif mücadele (malç, zeytin karasuyu, lahana atığı) uygulamaları yer almıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Denizli ilinde, 2014 ve 2015 yıllarında yürütülen yabancı ot mücadele denemelerinde yer alan uygulamalar, dozları, uygulama tarih ve şekilleri

Faktör	Dozu	Uygulama Tarihi		Uygulama Şekli
		2014	2015	
Kontrol	-	-	-	Herhangi bir uygulama yapılmamıştır
Traktör çapası	1 kez	02.04.2014	16.04.2015	Kazayağı ile sıra araları sürülmüştür
El Çapası	1 kez	02.04.2014	16.04.2015	Sıra arası ve sıra üzeri çapa ile çapalanmıştır
Zeytin Karasuyu	2 kg/m ²	02.04.2014	16.04.2015	Parsel alanına kürek ile serpilerek, kazayağı ve el çapası ile karıştırılmıştır
Lahana Atığı	500 kg/da	02.04.2014	16.04.2015	Lahana atıkları kompost makinasında parçalanarak, kazayağı ve el çapası ile toprağa karıştırılmıştır
Malç /Polietilen)		03.04.2014	16.04.2015	Kazayağı ile sıra araları açıldı, kürek ile kapatılmıştır
Malç (Tekstil)		03.04.2014	16.04.2015	Kazayağı ile sıra araları açılıp, malç serilerek, kenarları kürek yardımıyla toprakla kapatılmıştır
Pendimethalin (Çıkış Öncesi)	150 ml/da	03.04.2014	16.04.2015	Şarjlı, düşük basınçlı, yelpaze tip memeli, sırt pülverizatörü ile dekara 40 litre su gelecek şekilde, toprağa uygulanmıştır
Pendimethalin (Çıkış Sonrası)	150 ml/da	07.05.2014	04.05.2015	Şarjlı, düşük basınçlı, yelpaze tip memeli, sırt pülverizatörü ile dekara 40 litre su gelecek şekilde, toprağa uygulanmıştır

450 g Pendimethalin CS aktif maddeli herbisit (Stomp Extra), yabancı otlar çıkmadan önce (03.04.2014, 16.04.2015) ve çıktuktan sonra (07.05.2014, 04.05.2015) (yabancı otlar 3-6 yapraklı, kekik bitkileri filiz oluşturduğu dönemde) olmak üzere iki farklı şekilde uygulanmış, uygulama sonrası herhangi bir işlem yapılmamıştır. Zeytin karasuyu sırt pülverizatörüyle, lahana atığı elle toprak yüzeyine serpilmiş ve el çapası ile toprağa karıştırılmıştır. Yabancı otların çimlenmesini önlemek amacıyla toprak yüzeyinin ışık geçirmez

bir materyalle örtülmesi, yani malçlama, önemli mücadele yöntemlerinden biridir. Denemede polietilen ve tekstil olmak üzere, siyah renkli, iki farklı malç materyali kullanılmıştır. Polietilen malç materyali; 0.02 mm kalınlığında, su ve hava geçirmez, tekstil malç materyali ise 90 gr/m² ağırlığında, su ve hava geçirebilir, özelliklere sahiptir. Deneme alanına serilen malçlar her yıl yenilenmiştir. Yabancı ot mücadelesinde yer alan uygulamalar ve dozları Çizelge 3'de, uygulamalara ait görüntüler Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Uygulama ve sayımlardan görüntüler

Uygulamaların etkinliğini saptamak amacıyla her parselde 0.25 m²'lik çerçeveler 5 kez atılarak yabancı otların tür bazında sayıları belirlenmiştir. Sayımlar, uygulamalardan 20 gün sonra, 20 gün arayla 3 kez yapılmıştır. Uygulamaların etkisi Abott formülüne göre (% Etki = Kontroldeki yabancı ot sayısı / Uygulama parselindeki yabancı ot sayısı / Kontroldeki yabancı ot sayısı X 100) hesaplanmıştır (Abbott, 1925). Ayrıca bir sefer yapılan hasat sırasında her bir parselden tesadüf olarak 300 gr olacak şekilde mevcut kekik ve yabancı otlar biçilerek kese kağıtlarına konup, etiketlenmiştir. Söz konusu örneklerin laboratuvarında yaş ağırlıkları alınmış, daha sonra 48 saat 72°C'de etüvde tutulmuş, etüvden çıkarılan örnekler tartılarak kuru ağırlıkları tespit edilmiştir.

Elde edilen veriler SPSS istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Sonuçların varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar %5 önem seviyesinde Duncan Testi'ne göre karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Survey Çalışmaları

Denizli İli, İzmir kekiği alanlarında, toplam 68 tarlada 770 dekar alanda survey yapılmıştır. Survey yapılan alanlarla ilgili bilgiler Çizelge 2'de verilmiştir. Survey çalışmaları sonucunda, 31 familyaya ait 127 farklı yabancı ot türü saptanmıştır. Söz konusu türler içerisinde iki endemik (*Alyssum fluvescens* var. *stellatocarpum* ve *İberis carica*) ve iki parazit (*Cuscuta campestris* Yuncker, *Orabanche gracilis* SM.) tür belirlenmiştir. *C. campestris*'in kekik bitkisinin toprak üstü

aksamına sarıldığı, *O. gracilis*'in ise kekik bitkisinin köküne tutunduğu görülmüştür. Belirlenen yabancı otların 14 türü dar yapraklı, diğerleri geniş yapraklı yabancı otlardandır. İzmir kekiği alanlarında yapılan ve ilk olan bu çalışma ile söz konusu türler ilk defa

tespit edilmiştir. Saptanan yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıklarına ait bilgiler Çizelge 4'de, ilçeler bazında yabancı ot yoğunluğu Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 4. Denizli İli, kekik alanlarında, 2013 yılında tespit edilen yabancı ot türleri, familyaları, yabancı ot yoğunluğu (adet/m²) ve rastlanma sıklığı (%).

Familya	Tür Adı	Yabancı Ot Yoğunluğu (adet/m ²)	Rastlanma Sıklığı (%)
Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L.	0.04	13.60
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	0.02	10.60
Apiacea	<i>Anethum graveolens</i> L.	0.01	0.01
	<i>Bifora testiculata</i> L.	0.08	17.41
	<i>Dacus carota</i> L.	0.48	19.86
	<i>Echinophora sibthorpiana</i> L.	0.12	14.57
	<i>Foeniculum vulgare</i> MILLER	0.05	20.00
	<i>Scandix stellata</i>	0.04	22.50
	<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.	0.11	12.13
Aristolachiaceae	<i>Aristolochia clematitis</i> L.	0.21	22.22
Asclepiadaceae	<i>Cynanchum acutum</i> L.	0.09	19.15
Asteraceae	<i>Anthemis arvensis</i> L.	0.24	30.66
	<i>Carduus pycnophalus</i> subsp. <i>albidus</i>	0.14	20.00
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	0.01	0.01
	<i>Centaurea solstitialis</i> L. ssp. <i>solstitialis</i>	0.02	8.33
	<i>Chondrilla juncea</i> L.	0.87	59.54
	<i>Crepis foetida</i> L.	0.08	18.16
	<i>Filago pyramidata</i> L.	0.15	20.51
	<i>Lactuca saligna</i> L.	0.15	31.64
	<i>Lactuca serriola</i> L.	0.20	60.00
	<i>Logfia arvensis</i> (L.) HOLVB.	0.03	12.50
	<i>Senecio vernalis</i> WALDST. ET KIT.	0.45	20.00
	<i>Sonchus asper</i> (L.) HILL	0.31	33.37
	<i>Tragopogon dubius</i> SCOP.	0.95	60.00
	<i>Xeranthemum annuum</i>	0.21	25.00
Boraginaceae	<i>Alkanna tinctoria</i> (L.) TAUSCH	0.20	20.00
	<i>Anchusa aggregata</i> LEHM.	0.04	8.50
	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	0.04	16.67
	<i>Myosotis</i> sp.	0.01	0.01
	<i>Camelina sativa</i> var. <i>pilosa</i>	0.04	11.13
Brassicaceae	<i>Descurainia sophia</i> (L.) WEBB EX PRANTL	0.03	12.50
	<i>İberis carica</i> BORNM.	0.04	16.25
	<i>Matthiola longipetala</i> L.	0.14	14.29
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	0.09	22.82
	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) SCOP.	0.04	16.67
	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	0.11	22.22
Campanulaceae	<i>Leguosia pentagonia</i> (L.) THELLUNG	0.17	16.90

Caryophyllaceae	<i>Silene Lydia</i> BOISS.	0.04	9.52
	<i>Holosteum marginatum</i> var <i>glutinosum</i>	0.01	0.01
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	0.03	12.50
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	2.74	60.00
	<i>Convolvulus galaticus</i> ROSTAN EX CHOISY	0.38	47.50
Cuscutaceae	<i>Cuscuta campestris</i> YUNCKER	0.05	20.00
Dipsacaceae	<i>Scabiosa calocephala</i> BOISS.	0.03	16.13
	<i>Tremastelma palaestinum</i> (L.) JANCHEN.	0.17	50.00
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) RAFIN.	0.09	16.66
	<i>Euphorbia exigua</i> var. <i>Exigua</i>	0.07	11.76
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> L.	0.13	31.58
	<i>Geranium rotundifolium</i> L.	0.09	31.54
	<i>Geranium tuberosum</i> L.	0.11	14.58
Lamiaceae	<i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>chia</i> var. <i>Chia</i>	0.03	11.82
	<i>Acinos rotundifolius</i> PERS.	0.06	12.50
	<i>Sideritis montana</i> L.	0.01	0.01
Fabaceae	<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) KOCH	0.11	15.42
	<i>Medicago polymorpha</i> L.	0.10	13.72
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) DESR.	0.60	18.92
	<i>Onobrychis gracilis</i> BESSER	0.01	5.56
	<i>Trifolium globosum</i> L.	0.57	12.13
	<i>Trigonella coerulescens</i> (BIEB.) HAL.	0.10	12.91
	<i>Vicia monantha</i> subsp. <i>monantha</i>	0.18	32.50
	<i>Vicia pannonica</i> var. <i>purpurascens</i>	0.15	14.96
	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>Sativa</i>	0.54	17.54
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	0.02	7.69
Orabancheae	<i>Orabanche gracilis</i> SM.*	0.0001	0.0001
Papaveraceae	<i>Hypecoum procumbens</i> subsp. <i>procumbens</i>	0.05	20.00
	<i>Papaver rhoeas</i> L.	0.05	18.68
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	0.08	556
Poacea	<i>Aegilops geniculata</i> ROTH.	0.13	22.11
	<i>Alyssum fluvescens</i> var. <i>stellatocarpum</i>	0.41	22.37
	<i>Avena barbata</i> subsp. <i>barbata</i>	0.19	18.33
	<i>Avena fatua</i> L.	0.04	16.67
	<i>Bromus tectorum</i> L.	1.02	50.00
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS.	0.56	33.33
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) SCOP.	0.31	23.79
	<i>Echinaria capitata</i> (L.) DESF.	0.20	16.88
	<i>Hordeum murinum</i> L.	0.07	17.56
	<i>Lolium perenne</i> L.	0.21	19.34
	<i>Poa anua</i> L.	0.83	50.00
	<i>Poa trivalis</i> L.	0.82	50.00
	<i>Sorghum halapense</i> L.	0.46	31.02
	<i>Vulpia ciliata</i> subsp. <i>ciliata</i>	0.23	11.79
Primulaceae	<i>Androsace maxima</i>	0.10	20.00
Ranuncula ceae	<i>Adonis annua</i> L.	0.15	10.00

	<i>Consolida regalis</i> subsp. <i>paniculata</i> var. <i>divarita</i>	0.15	20.00
	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	0.14	56.25
Rosaceae	<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>magnolia</i>	0.19	18.75
Rubiaceae	<i>Asperula arvensis</i> L.	0.11	14.85
	<i>Galium aparine</i> L.	0.07	18.30
Scrophulariaceae	<i>Verbascum thapsus</i> L.	0.04	16.67
	<i>Linaria simplex</i> Defs.	0.02	8.33
Violaceae	<i>Viola kitaibeliana</i> ROEM. ET SCHULT.	0.001	0.001

*Bir tarlada rastlanmıştır.

Çizelge 5. Denizli İli, kekik tarlalarında, 2013 yılında tespit edilen yabancı ot türlerinin ilçeler bazında yoğunluğu (adet/m²)

İl	İlçe	Köy/ Kasaba	Yabancı Ot Yoğunluğu (adet/ m ²)
Denizli	Güney	Aydoğdu	3.81
		Adıgüzel	1.95
		Eziler	3.63
	Çal	Kabalar	2.04
	Bekilli	Merkez	2.18
	Merkez	Gözler	2.78
	Buldan	Çamköy	1.95

Yabancı ot sayımları sonucunda; geniş yapraklı yabancı otlar içerisinde yabancı ot yoğunluğunun en fazla *Convolvulus arvensis* L. (2.74 adet/m²) türünde olduğu, bunu sırasıyla *Tragopogon dubius* SCOP. (0.95 adet/m²), *Chondrilla juncea* L. (0.87 adet/m²), *Carduus pycnophthalmus* subsp. *albidus* (0.14 adet/m²), *Torilis nodosa* (L.) Gaertn. (0.11 adet/m²), ve *Melilotus officinalis* (L.) DESR. (0.60 adet/m²) takip ettiği; dar yapraklı yabancı otlarda ise en fazla *Bromus tectorum* L. (1.02 adet/m²) türünün olduğu, bunu *Poa annua* L. (0.83 adet/m²), *P. trivialis* (0.82 adet/m²), *C. dactylon* (0.56 adet/m²), *Sorghum halepense* (L.) PERS. (0.46 adet/m²)'nin takip ettiği belirlenmiştir. Sayımlarda en sık *C. arvensis* (% 60) türüne rastlandığı, bunu *Lactuca serriola* L. (% 60), *T. dubius* (% 60), *C. juncea* (% 59.54), *P. trivialis* (% 50), *C. dactylon* (% 33), *Vicia monantha* subsp. *monantha* (%32), *S. halepense* (% 31), *C. pycnophthalmus* subsp. *albidus* (%20), *M. officinalis* (% 18) ve *T. nodosa* (%12) türlerinin takip ettiği bulunmuştur. Denizli İli kekik tarlalarında, yabancı ot yoğunluğunun en fazla Aydoğdu (3.81 adet/m²) beldesinde olduğu, bunu sırasıyla Eziler (3.63 adet/m²), Gözler (2.78 adet/m²), Çamköy (2.48 adet/m²), Bekilli (2.18 adet/m²), Kabalar (2.04 adet/m²) ve Adıgüzel (1.95 adet/m²) beldelerinin takip ettiği saptanmıştır. Türkiye'de kekik tarımı yapılan alanlarda bulunan yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıkları ilk kez bu çalışmayla belirlenmiştir. Belirlenen bu türler, ancak kekik üretim alanlarında bulunan kekik, adaçayı ve melisa fideliklerinde

yapılan çalışma sonuçlarıyla karşılaştırılabilmiştir. Bu kapsamda Denizli ve Manisa kekik fideliklerinde gerçekleştirilen araştırmada, Denizli'de 22 familyaya ait 45 tür, Manisa'da 17 familyaya ait 19 tür olmak üzere 22 familyaya ait 45 farklı yabancı ot türü saptanmış, Denizli'de: geniş yapraklı yabancı otlar içerisinde en yoğun *Anagallis arvensis* L. türünün olduğu, bunu sırasıyla *Stellaria media*, *Urtica urens*, *C. album*, *Leguasia pentagonia* L. türlerinin takip ettiği; dar yapraklı yabancı otlarda ise en yoğun *Bromus tectorum* L. türünün olduğu, bunu *Poa annua* L.'nin takip ettiği; Manisa'da ise: *Heliotropium europaeum* türünün en yoğun olduğu, bunu sırasıyla *L. pentagonia*, *C. album*'un takip ettiği belirlenmiştir (Sokat, 2019). Denizli adaçayı ve melisa fideliklerinde; 10 familyaya ait 13 farklı yabancı ot türü saptanmış, adaçayı fideliklerinde *C. album*, *U. urens*, *C. arvensis*; melisa fideliklerinde ise *A. arvensis*, *C. album*, *C. arvensis*, *P. annua* türlerinin en yoğun olduğu tespit edilmiştir (Sokat, 2016). Söz konusu fideliklerde rastlanan *B. tectorum*, *P. Annua*, *C. album*, *L. pentagonia*, *H. europaeum* yabancı ot türlerine, aynı ilde ve aynı üretim alanlarında olması nedeniyle İzmir kekiği tarlalarında da rastlanmıştır. Yurt dışında; İran'da, *Thymus vulgaris* L. türü kekik tarlasında *C. arvensis*, *D. sophia*, *S. vulgaris*, *L. scariola* hakim olduğunu (Khazaie ve ark., 2012); Litvanya'da *M. inodora*, *Lamium purpureum*, *Galinsoga parviflora*, *S. media*, *Veronica arvensis* ve *S. vulgaris* yoğun bulunduğunu (Kwiatkowski ve ark., 2007), Polonya'da yapılan başka bir çalışmada; deneme alanında *V. arvensis*, *S. media* ve *C. album*

G. parviflora türlerinin baskın olduğu belirtilmiştir (Kucharski ve ark., 2005). Hendawys ve ark., (2019), Mısırda, kekik, melisa, papatya, anason, kimyon, kereviz, dereotu, maydanoz, nane, sarımsak, pırasa gibi tıbbi bitkilerde yaptıkları surveylerde baskın türlerin *Malva parviflora* (%16.8), *C. album* (%12.4), *Medicago intertexta* (%8.8), *A. arvensis* (%8.8), *S. oleraceus* (%6.2), *Beta vulgaris* (%5.3), *Brassica kaber* (%5.3), *Cichorium pumilum* (%3.5), *M.indica* (%3.5), *Euphorbia geniculata* (%3.5), *S. desfontainei* (%1.8), *Emex spinosus* (%0.9), *Solanium nigrum* (%0.9), ve *Conyza linifolia* (%0.9), *Lolium multiflorum* (%7.1), *Avena fatua* (%6.2), *Phalaris minor* (%2.7), *Polypogon monspeliensis* (%1.0), *C. arvensis* (%3.5), *C. rotundus* (%0.9) olduğunu saptamışlardır. Söz konusu çalışmalarda bahsedilen *G. parviflora*, *B. kaber*, *E. spinosus*, *C. pumilum* gibi türler hariç diğer türlere ülkemiz kekik tarlalarında da rastlanmıştır. Hemen hemen tüm ülkelerde *C. arvensis* ve *C. rotundus* türlerinin yoğun olduğu anlaşılmıştır. Yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıkları iklim özelliklerine, coğrafik konuma ve üretim şekline göre değişebilmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde kekik bitkisinin bulunduğu floranın iklim özelliklerinin birbirine benzediği anlaşılmaktadır. Çalışmalarda tespit edilen yabancı otlar, kekik bitkisinin ışık, besin ve suyun ortak olarak rekabet oluşturmada, bu da kekik verimini azaltmaktadır. Yabancı otlar ne kadar yoğun olursa o kadar çok rekabet oluşmakta ve dolayısıyla kekik verimi de o kadar çok azalmaktadır. Ayrıca, hasat öncesi kekik tarlasında bulunan yabancı otlar biçilerek tarladan uzaklaştırılmaz ise hasat sırasında kekik ürününe karışarak kalite kayıplarına da neden olmaktadır.

Yabancı Otlarla Mücadele Çalışmaları

Mücadele çalışmaları; Denizli-Gözler'de, beş yıl öncesi kekik dikimi yapılmış tarlada yürütülmüştür. Deneme alanında, malç uygulanan parsellerde, malçlamanın *S. halepense* gibi dar yapraklı ve *C. arvensis* gibi geniş yapraklı çok yıllık yabancı ot türlerini kontrol ettiği, yabancı ot çıkışlarının sadece kekik bitkilerinin etrafındaki açıklıklardan olduğu gözlenmiştir. Malç uygulamaları denemedeki uygulamalar içerisinde en iyi sonucu vermiştir. Malçlama ile ilgili Isparta'da domates üretiminde yapılan araştırmada; deneme alanında tespit edilen Poaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Lamiaceae, Portulaca, Zygophyllaceae familyalarına ait türlerde siyah örtü uygulamasında %94.3 oranında yabancı

ot kontrolü sağlandığı bildirilmiştir (Kitiş ve ark., 2002). Çalışmamızda da kekik tarlalarında da bahsedilen familyalara ait türler tespit edilmiş ve paralel sonuçlar alınmıştır. Arslan ve Uygur (2011), Adana'da, sera ve tarla koşullarında tekstil malç uygulanan parsellerde hiç yabancı ot çıkmadığını belirtmişlerdir. Lahana atığı ve zeytin karasuyu uygulamalarının tek yıllık geniş yapraklı yabancı otları kontrol ettiği, dar yapraklı tek ve çok yıllık yabancı ot türlerini etkilemediği saptanmıştır. Aydın İlinde fidan üretiminde siyah polietilen örtü uygulamasının tek ve çok yıllık yabancı otların mücadelesinde uzun dönem etkili olduğu, zeytin karasuyunun yalnızca tek yıllık yabancı otlar ve özellikle de *Portulaca oleracea* ile mücadelede başarılı olduğu ve etkinliğinin toprağa karıştırıldıktan sonra ilk üç ay boyunca devam ettiği belirlenmiştir (Öğüt, 2007). Kimyasal mücadelede kullanılan Pendimethalin uygulamalarının tek yıllık dar ve geniş yapraklı türleri kontrol ettiği, beklenildiği gibi çok yıllık yabancı ot türlerini etkilemediği görülmüştür.

Uygulamaların yabancı ot sayısı üzerine etkisi Çizelge 6'de verilmiştir. 2014 yılı etkinlik (%) değerleri incelendiğinde: malç uygulamalarının en iyi etkiyi sağladığı ve varyans analizinde de en iyi gruba girdiği, bunu sırasıyla aynı etkiyi gösteren (b) pendimethalin (çıkış öncesi), lahana atığı, zeytin karasuyu uygulamalarının izlediği; 2015 yılında ise: malç uygulamalarının en iyi etkiyi sağladığı ve bunu sırasıyla (b) pendimethalin (çıkış sonrası) el çapa uygulamalarının izlediği görülmektedir. Yıllar arasında lahana atığı ve zeytin karasuyu uygulamalarındaki farklılıkların, 2015 yılında ara ara çiseleme şeklindeki yağmurların otları artırmamasından ve söz konusu materyallerin etkisinin azalmasından kaynaklanabileceği öngörülmektedir. Ayrıca 09.04.2015 tarihinde deneme alanının bulunduğu Gözler'e kar yağması, kekik sürgünlerine zarar vererek sürgün sayısını azaltmıştır. Dolayısıyla bu durumun verim miktarında azalmalara sebep olduğu düşünülmektedir. Zeytin karasuyu uygulamasının *C. album*, *S.halepense*, *C. dactylon*, *C. arvensis* yabancı ot türlerini, lahana atığı uygulamasının bahsedilen türlere ilave olarak *T.dubies* türünü, traktör ve el çapa uygulamalarının *C. album*, *T.dubies*, *C. arvensis* türlerini, pendimethalin aktif maddeli herbisitinin *C. arvensis*, *Amaranthus* spp., *C. album* yabancı ot türlerini çok başarılı etkilemediği, malçlamanın ise malzemede herhangi bir yırtılma olmadığı sürece tüm yabancı ot türlerini başarılı bir şekilde kontrol ettiği görülmüştür.

Çizelge 6. Denizli İli, 2014 ve 2015 yıllarında, mücadele denemeleri uygulamalardan elde edilen yabancı ot sayısı etkinlik verileri (%).

Faktör	2014			2015			2014-2015 Ortalaması	
	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²)	Etkinlik (%)	En Yoğun Görülen Türler	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²)	Etkinlik (%)	En Yoğun Görülen Türler	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²)	Etkinlik (%)
Kontrol	73.01	-	<i>T.dubius</i> <i>C.arvensis</i> <i>A.albus</i> <i>L.serriola</i> <i>C.album</i>	70.50	-	<i>C.arvensis</i> <i>C.album</i> <i>G.aparine</i> <i>T.dubius</i> <i>L.serriola</i>	71.8	-
Traktör	39.23	53.76 c	<i>T.dubius</i> <i>C.album</i> <i>C.arvensis</i>	32.38	54.07 c	<i>A.albus</i> <i>B.tectorum</i> <i>C.album</i> <i>C.arvensis</i> <i>G.aparine</i> <i>T.dubius</i>	35.8	53.9 b
El Çapa	27.12	63.76 b	<i>P.anua</i> <i>C.arvensis</i> <i>A.albus</i> <i>L.serriola</i> <i>T.dubius</i>	21.92	68.90 b	<i>A.albus</i> <i>B.tectorum</i> <i>C.album</i> <i>C.arvensis</i> <i>G.aparine</i> <i>T.dubius</i>	24.5	66.3 b
Zeytin Karasu	22.45	66.98 b	<i>C.arvensis</i> <i>C.pycnocephalus</i> <i>T.dubius</i> <i>C.campestris</i>	42.51	39.70 d	<i>B.tectorum</i> <i>C.album</i> <i>C.arvensis</i> <i>C.dactylon</i> <i>G.aparine</i> <i>P.anua</i> <i>S.officinale</i> <i>T.dubius</i>	32.5	53.3 c
Lahana Atığı	21.23	67.59 b	<i>A.fluvescens</i> <i>C.arvensis</i> <i>A.geniculata</i>	44.38	37.04 d	<i>C.album</i> <i>C.arvensis</i> <i>T.dubius</i>	32.8	52.3 c
Malç Polietilen	2.82	96.00 a	<i>C.album</i> <i>C.arvensis</i> <i>C.dactylon</i> <i>S.halepense</i>	2.82	96.00 a	<i>T.dubius</i> <i>C.album</i> <i>C.dactylon</i>	2.8	96.0 a
Malç Tekstil	2.11	97.00 a	<i>C.arvensis</i> <i>C.dactylon</i> <i>S.halepense</i>	2.11	97.00 a	<i>B.tectorum</i> <i>C.album</i> <i>C.arvensis</i> <i>T.dubius</i>	2.1	97.0 a
Pendimethalin (Çıkış Öncesi)	22.74	69.89 b	<i>C.arvensis</i> <i>G.aparine</i> <i>C.juncea</i>	32.39	54.05 c	<i>C.album</i> <i>C.arvensis</i> <i>C.dactylon</i> <i>G.aparine</i> <i>T.dubius</i>	27.6	62.0 d
Pendimethalin (Çıkış Sonrası)	22.01	66.58 b	<i>C.arvensis</i> <i>L.serriola</i>	20.87	70.40 b	<i>C.album</i> <i>C.arvensis</i> <i>C.dactylon</i> <i>T.dubius</i> <i>L.serriola</i>	21.4	68.5 b

*Farklı harfler farklı istatistiki grupları ifade etmektedir (Duncan, P<0,05)

Denemelerin hasadı sırasında her bir parselden alınan numunelerden elde edilen kuru ağırlıkları Çizelge 7'da verilmiştir. 2014 yılı değerleri incelendiğinde: el çapası ve pendimethalin (çıkış sonrası) uygulamalarının en iyi etkiyi oluşturduğu diğer uygulamaların aynı şekilde etki gösterdiği; 2015 yılında ise: el çapası ve pendimethalin (çıkış öncesi) uygulamalarının en iyi etkiyi sağlayan grubu

oluşturduğu, diğer uygulamaların farklı etkilerde farklı gruplar içerisinde yer aldığı görülmektedir. Uygulamaların iki yıllık sonuçları ayrı ayrı karşılaştırıldığında; yaş ve kuru ağırlık açısından en iyi sonucu elle çapa uygulamasının verdiği, bunu lahana atığı, pendimethalin (çıkış öncesi) ve malç (tekstil) uygulamalarının takip ettiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 7. Denizli İli, 2014 ve 2015 yılları mücadele denemelerinin hasadı sırasında alınan numunelere ait kuru ağırlık (g) değerleri.

Faktör	Kuru Ağırlık (g)		
	2014	2015	2014-2015 Ortalaması
Kontrol	198.39 c	207.5 bc	405.9 c
Traktör	165.31 bc	230.0 b	395.3 d
El Çapa	217.59 a	305.0 a	522.6 a
Zeytin Karasu	179.09 bc	76.3 d	255.4 e
Lahana Atığı	189.13 b	247.5 b	436.6 b
Malç Polietilen	140.76 c	172.5 c	313.3 d
Malç Tekstil	191.63 b	227.5 bc	419.1 b
Pendimethalin (Çıkış Öncesi)	177.27 bc	300.0 a	477.3 ab
Pendimethalin (Çıkış Sonrası)	230.30 a	235.0 b	465.3 b

*Farklı Harfler Farklı İstatistikî Grupları İfade Etmektedir (Duncan, P<0,05)

Galambosi ve ark., (1990), malçlamanın yabancı ot kontrolünü sağladığı, ayrıca yabancı ot kontrolü için ihtiyaç duyulan emeği % 65 -% 80 oranında azalttığını, Fontana ve ark., (2006), malçlama ile yabancı ot yoğunluğunun azaldığı, malçlamanın bitki gelişiminde olumlu etki sağladığı (Jacqueline ve ark., 1991), Fraser ve Whish (1997), kekikte yabancı ot sorununun organik malç kullanımı ile engelleneceğini, bunun için uzun ömürlü organik formlu bir malçın uygun olacağı şeklindeki bildirimleri, çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Kimyasal mücadele yer alan pendimethalin aktif maddenin de yabancı ot mücadelesinde kekik bitkileri sürmeden, yabancı otlar çıkmadan uygulamasının ürün verimi ve kalitesi için önemli olduğu sonucu yurt dışında kimyasal mücadeleye yönelik pek çok aktif maddeye yönelik çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Hornok ve ark., 1975; Jaruzelski ve ark., 1976; Pank ve ark., 1978, 1982; Regev ve ark., 1982; Michaud ve ark., 1990, 1992; Hartley., 1993; Kucharski ve ark., 2005, 2007). Örneğin Kwiatkowski ve ark., (2005) tarafından Polanya' da mekanik, kimyasal ve mekanik-kimyasal yöntemlerin denendiği araştırmada; kekiğin 3 yapraklı aşamasında uygulanan Goltix 700 SC isimli herbisitinin tarlada yoğun olarak bulunan *C. album*, *Galinsoga parviflora*, *Thlaspi arvense* ve *Capsella bursa-pastoris* yabancı ot türlerini kontrol ettiğini belirtmişlerdir.

Araştırmada pendimethalin uygulamasının yabancı ot kontrolündeki olumlu etkisi başka kültür bitkilerin de saptanmıştır. Mesala; İzmir'de, salepte, *U. urens*, *S. media*, *A. futua*, *C. bursa-pastoris* yabancı ot türlerinin yoğun olduğu tarlada, yumru dikimlerinden sonra, çıkış öncesi kullanılan

Lenacil (Adol), Bentazon (Basagran), Acetochlor (Cengaver), Aclonifen (Challenge), Pendimethalin (Herbimat), Trifluralin (Treflan) herbisitlerinden Pendimethalinin hem yabancı ot kontrolünde (%93), hem de saleplerin gelişiminde en uygun olduğu belirtilmiştir (Parlak, 2016). Pala ve Mennan, (2019), Pamukta pendimethalinin 1.5 l ha⁻¹ ve clomazone 0.3 l ha⁻¹ + pendimethalin 2 l ha⁻¹ karışımının yabancı ot kontrol etkinliğinin tam olduğunu saptamışlardır.

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak; Denizli İli kekik tarlalarında 31 familyaya ait 127 farklı yabancı ot türü saptanmıştır. Yabancı otlarla mücadelede malçlamanın en iyi sonucu verdiği tespit edilmiş, bu uygulamaların üretim şekline uygun olarak, pratiğe aktarılmasına yönelik araştırmalar yapılması öngörülmüştür. Ayrıca ara sürüm yapıldıktan sonra sıra üzerinin elle çapalanması, bitki gelişimini artıracak, dolaylı olarak da yabancı otlarla mücadele edilmiş olacaktır. Önemli ihrac ürünlerimizden kekikte, ihracatta kalıntı probleminin yaşanmaması için mutlaka kimyasal uygulamalarla ilgili kalıntı analizlerinin yapılması ve bundan sonra önerilerde bulunulması, ayrıca zeytin karasuyu ve lahana atıklarının alternatif bir mücadele olarak değerlendirilebilme olanakları ile ilgili daha uzun soluklu çalışmalar sonrası tavsiyelerin oluşması daha doğru olacağı düşünülmektedir. Ancak kekik plantasyonlarının oluşturulmasında yabancı otlarla mücadeledeki bu yöntemlerin entegre edileceği çalışmaların yapılmasına ihtiyaç olduğu, bu çalışmanın bundan sonra yapılacak araştırmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynaklar

- Abbott, W.S. 1925. A Method of computing the effectiveness of insecticide. *Journal of Economic Entomology* 18: 265-267.
- Arslan, F., Uygur, N. 2011. Domates üretiminde sorun olan yabancı otlara karşı organik tarıma uygun bazı mücadele yöntemlerinin araştırılması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 323.
- Aydemir, M., Karaoğlu, S., Yıldırım, A., Bülbül, F., Işık, D., Kaçan, K. 2008. Zirai mücadele teknik talimatları, Cilt 6, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 296 s.
- Coğrafya Dünyası, 2020. Denizli, İklim ve Bitki Örtüsü. İnternette: <http://www.cografya.gen.tr/tr/denizli/iklim.html> (Erişim tarihi:18.05.2020)
- Baytop, T. 1999. Türkiye’de bitkiler ile tedavi, *İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi*, Nobel Yayınları, İstanbul, 253-255.
- Bağdat, B. 2008. Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları, Tıbbi adaçayı ve Ülkemizde kekik adıyla bilinen türlerin yetiştirme teknikleri. *Tarla bitkileri Merkez araştırma Enstitüsü*, Özel sayı, Cilt 15 (1-2): 85 (19-28).
- Bayram, E. 2003. Kekik yetiştiriciliği. *Teknik Bülten*, 42.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S. ve Telci, İ. 2010. Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin artırılması olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Ankara, s. 437 - 456.
- Bilgiri, S. 1965. Ege Bölgesi hububat tarlalarında görülen önemli yabancı otlar ve savaş imkanları üzerinde bazı incelemeler. Tarım Bakanlığı Yayınları, Teknik Bülten, No: 14, İzmir.
- Bora, T. ve Karaca İ. 1970. *Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:167, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova, 8 s.
- Bozdemir, Ç. 2019. Türkiye’de yetişen kekik türleri, ekonomik önemi ve kullanım alanları, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt 29 (3):583-594.
- Davis, P.H. 1965-1985. *Flora of Turkey*, University of Edinburg, England.
- Fakılı, O. 2010. Türkiye’de kekik adı ile anılan bitkiler konusunda yapılan çalışmaların envanteri, Yüksek Lisan Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri, Tarla Bitkileri.
- Fontana, E., Hoeberechts, J. and Nicola, S. 2006. Effect of mulching on medicinal and aromatic plants in organic farm guest houses. *Proceedings of the 1th int. Symposium on the Labiatae: Advances in Production, Biotechnology and Utilisation*, Sanremo-Italy, s.405-410.
- Fraser, S. Wish JMM.1997. A Commercial Herb Industry for NSW-an Infant Enterprise. ARport for the Rural Industries Research and Development Corporation, RIRDC Rresearch Paper Series No:97/18, 141 p.
- Hendawy F.S., Hussein M.S., Abouziena F.H., Abd El-Razik M.T., Amer H., 2019. Winter weeds and its control in the medicinal plants in Egypt: a survey study, *Egypt Pharmaceut J* 2019;18:16-26.
- Hartley, M. J. 1993. Herbicide tolerance and weed control in culinary herbs. *Plant Protection Conference*, New Zealand, s.35-39.
- Hornok, L., Foldesi, D. and Szasz, K. 1975. Trials on modernizing thyme (*Thymus vulgaris*) cultivation., *Journal*, 14: 47-64.
- Jacqueline, A., Ricotta, J., Masiunas B. (1991). The Effects of Black Plastic Mulch and Weed Control Strategies on Herb Yield, *Hortscience*, 26(5):539-541.
- Jaruzelski, M. and Turowski, W. 1976. The use of Kerb 50 WP and Kerb Mix B in weed control in herb plantations, *Herba Polonica*, 22: 291-300.
- Galambosi, B. and Szebeni-Galambosi, Z. 1990. The use of black plastic mulch and ridges in the production of herbicide free herbs, *Acta Horticulturae*, 306: 353-356.
- Günçan, A. 2001. *Yabancı otlar ve mücadelesi*. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basım evi yayını, Ders kitabı, Konya.
- Günçan, A. 2014. *Yabancı Ot Mücadelesi*. Selçuk Üniversitesi Yayınevi, (3. Baskı), Konya.
- Güngör, M. 2005. Adana ili mısır ekim alanlarında yabancı otlara karşı uygulanan kimyasal mücadelenin önemi ve ortaya çıkan sorunların araştırılması. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Khazaie, M., Habibi, H., Zan, E., Kordnaeej A. 2012. Determining The Critical Period Of Weed Control In Thyme (*Thymus Vulgaris*). *Iranian Journal Of Weed Science*, 8(2):25-37.

- Kitiş E.Y., Karaca G. 2002. Isparta ili domates ekiliş alanlarındaki yabancı otların rastlanma sıklığı ve yoğunluğunun belirlenmesi ve plastik toprak örtülerinin yabancı ot kontrolü ve domates verimine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü, Isparta.
- Kwiatkowski, C., Akademia R and Lublin P. 2005. The effects of preceeding crop and protection method on canopy weed infestation and raw material quality of thyme (*Thymus vulgaris* L.).<https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=PL2008000926> (Erişim tarihi:19.5.2020)
- Kwiatkowski, C. 2007. Weed infestation and yielding of garden thyme (*Thymus vulgaris* L.) in relation to protection method and forecrop. *Acta Agrobotanica*, 47(3): 187-190.
- Kucharski, W. A. and Mordalski, R. 2005. Evaluation of the possibility of application of Goltix 700 SC during garden thyme (*Thymus vulgaris* L.) cultivation for raw material production. *Journal Progress in Plant Protection*, 45 (2): 828-830.
- Kucharski, W. A. and Mordalski, R. 2007. The effects of preceeding crop and protection method on canopy weed infestation and raw material quality of thyme (*Thymus vulgaris* L.). *Journal*, 60:175-184.
- Michaud, M. H., Gosselin A., Tremblay N., Benoit D. L., Bélanger A., Desroches B (1993). Effect of a herbicide and two plant densities on the yield of medicinal plants grown in quebec (Canada), 1st World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare (WOCMAP), Maastricht-Netherlands, Pp: 311-318.
- Odum, EP. 1983. *Grundlagen der Ökologie* (Band 1,2). Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of ecology*. W.B, Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 574 p.
- Öğüt, D., Boz Ö. 2007. Aydın ili fidanlıklarında sorun olan yabancı otların saptanması ve bazı uygulamaların incir fidanlığındaki yabancı otlara etkinliğinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Bölümü, Aydın, 2007.
- Özer, Z., Önen, H., Uygur, N.F., Koch, W., 1996. Farklı Kültürlerde Sorun Olan Yabancı Otlar ve Kimyasal Savaşmaları. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 15, Kitap Serisi: 8, Tokat.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N., 2001. *Herboloji (Yabancı Ot Bilimi)*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 20 Kitap Seri No: 10, Tokat.
- Özgül, M., Sekin, S., Gürbüz, B., Şekeroğlu, N., Ayanoğlu, F. Ve Erken, S. 2005. Tütün, tıbbi ve aromatik bitkiler üretimi ve ticareti. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara.
- Pala F., Mennan H. 2019. Compatibility of the Clomazone Active Ingredient with Pre-emergence Herbicides to Weed Control in Conventional Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Fields in Semi-arid Conditions. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 17:1256-1262.
- Parlak, S. 2016. Kültüre alınan *Anacamptis sancta* parsellerinde yabancı otlarla mücadelede kimyasal ve mekanik yöntemlerin etkinliğinin belirlenmesi. *Ormanlık Araştırma Dergisi*, 1(4): 126-133
- Pank, F., Eichholz, E. and Ennet, D. 1982. Chemical weed control in medicinal plants. *Journal*, 37 (11): 795-797.
- Pank, F., Eichholz, E. and Hauschild, J. 1978. Chemical weed control in thyme (*Thymus vulgaris*), *Journal*, 33 (6): 369-371.
- Regev, Y., Kleifeld, Y., Bargutti, A., Putievsky, E. and Almon, H. 1982. Elective weed control in spices and aromatic plants of the labiatae family. *Phytoparasitica*, 10 (4): 274.
- Sarı, A.O. ve Oğuz, B. 2002. Kekik. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayın No: 108. 82 s.
- Sokat, Y. 2016. Denizli İli Gözler ve Aydoğdu Beldeleri Adaçayı ve Melissa Fidelliklerinde Bulunan Yabancı Ot Türleri, 3. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Kongresi, Antalya, Poster bildiri.
- Sokat, Y. 2019. Denizli ve Manisa İlleri Kekik (*Origanum onites*) Fidelliklerinde Bulunan Yabancı Ot Türleri, Yoğunlukları ve Rastlanma Sıklıkları. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(4):808-813.
- Tepe, İ. 2014. Yabancı Otlarla Mücadele. Sidas Medya Ziraat Yayın No: 031, İzmir.
- Tepe, İ.1998. Van'da buğday ürününe karışan yabancı ot tohumlarının yoğunluk ve dağılımları. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 1(2): 1-13.
- TÜİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu, İnternette: <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi:07.11.2019)
- Uluğ, E., Kadioğlu, İ. ve Üremiş, İ. 1993. *Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 78, Adana.
- Uludağ A., Katkat M., Demir A., Güvercin R.Ş., Nasırcı Z. 1999. Güneydoğu Anadolu

Bölgesi'nde Kaynaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.)'in Pamuk Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar (BKA-U-15/04-4-042). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM, 9s.

Uygur, F.N., Kadioğlu, İ., Boz, Ö., Mennan, H. 1999. Yabancı otların ekonomik zarar eşiği ve dünya ile Türkiye'deki uygulamaları. Bitki Korumada Ekonomik Zarar Eşiği Modelleri ve Uygulaması Workshop'u Bildirileri, 8-9 Eylül, Samsun, s. 170-225.