



Tarım Bilimleri Dergisi  
Tar. Bil. Der.

Dergi web sayfası:  
www.agri.ankara.edu.tr/dergi

Journal of Agricultural Sciences

Journal homepage:  
www.agri.ankara.edu.tr/journal

## Domates Tarlalarında Sorun Olan Mısırlı Canavar Otunun [*Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel] Mücadelesinde Bazı Tuzak ve Yakalayıcı Bitkilerin Allelopatik Özelliklerinden Yararlanma Olanakları

Eda AKSOY<sup>a</sup>, Zübeyde Filiz ARSLAN<sup>b</sup>, Özcan TETİK<sup>a</sup>, Serdar EYMİRLİ<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Adana Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyonu, 01321, Adana, TÜRKİYE

<sup>b</sup>GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 63040, Şanlıurfa, TÜRKİYE

### ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Sorumlu Yazar: Eda AKSOY, E-posta: aksoyeda2004@yahoo.com, Tel: +90 (322) 344 17 84

Geliş Tarihi: 22 Ekim 2013, Düzeltmelerin Gelişi: 27 Aralık 2013, Kabul:22 Ocak 2014

### ÖZET

Canavar otları tam parazit bitkiler olup, kültür bitkilerinde önemli oranda verim ve kalite düşüşüne neden olurlar. Dünyada bu yabancı otlara karşı uygulanabilecek etkili tek bir yöntem olmaması nedeniyle, genel olarak entegre mücadele önerilmektedir. Bu yabancı otların mücadelesinde tuzak ve yakalayıcı bitkilerin kullanımını önemli bir stratejidir ve ayrıca yine mücadelelerinde allelokimyasallara sahip bitkilerden de yararlanılmaktadır. Bu çalışmada domates yetiştiriciliğinde sorun olan mısırlı canavar otuna [*Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel] karşı bazı bitkilerin (tuzak bitki olarak keten, yakalayıcı bitki olarak lahana, Brüksel lahanası, brokoli, karnabahar, kanola, şalgam turpu ve mercimek) allelopatik potansiyellerinin kullanım olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla, 2008-2009 yıllarında Adana ilinde, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak tarla denemeleri yürütülmüştür. Sonuç olarak, allelopatik potansiyeli araştırılan yakalayıcı bitkiler içerisinde *Phelipanche aegyptiaca*'nın dal sayısında % 59.5, kuru ağırlığında % 50.89 etkili bulunan şalgam turpu uygulamasının en etkili uygulama olduğu, diğer *Brassica* türlerinden brokoli ve kanola ise potansiyel yakalayıcı bitkiler olduğu belirlenmiştir. Tuzak bitki olarak seçilen ketenin ise mısırlı canavar otunun dal sayısında % 14.5, kuru ağırlığında % 20.24 etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Domates; Mısırlı canavar otu; *Phelipanche aegyptiaca*; Tuzak bitki; Yakalayıcı bitki; Allelopati

## Utilization Opportunities from Allelopathic Features of Some Catch and Trap Crops for Controlling Egyptian Broomrape [*Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel] in Tomato Fields

### ARTICLE INFO

Research Article

Corresponding Author: Eda AKSOY, E-mail: aksoyeda2004@yahoo.com, Tel: +90 (322) 344 17 84

Received: 22 October 2013, Received in Revised Form: 27 December 2013, Accepted: 22 January 2014

## ABSTRACT

Broomrapes are obligate root parasitic plants and cause a significant decrease in yield and quality of host plants. Due to lack of a single effective and economic method can be applied to the weeds in the world, integrated management is recommended in general. Using of trap and catch crops is an important strategy for controlling of the weeds and allelopathic plants are also utilized for the control. In this study, the possibilities of using allelopathic features of some plants (flax as a trap plant, cabbage, brussels sprouts, broccoli, cauliflower, canola, lentils and turnip as catch crops) were investigated against Egyptian broomrape [*Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel] which is problematic in the cultivation of tomato. For this aim, field trials were conducted in the Adana province in the years of 2008-2009, as randomized complete block design with four replications. As a result, turnip radish was determined as the most effective treatment with 59.5% and 50.89% efficiency to branch number and dry weight of *P. aegyptiaca*, respectively. Also, broccoli and canola within the other Brassica species were determined as the potential catch crops. Flax selected as a trap crop was effective 14.5% and 20.24% to branch and dry weight of *P. aegyptiaca*, respectively.

Keywords: Tomato; Egyptian broomrape; *Phelipanche aegyptiaca*; Trap crop; Catch crop; Allelopathy

© Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

## 1. Giriş

Domates 2012 yılı verilerine göre ülkemizde, sofralık olarak 1.282.396 da alanda 7.697.961 ton, salçalık olarak ise 609.624 da alanda 3.652.039 ton üretimi ile sebze üretiminde çok önemli yer tutmaktadır (TUIK 2013). Domates üretiminde sorunlar her geçen gün artmakta, özellikle yabancı ot sorunu gündemdeki yerini korumaya devam etmekte, yabancı otlar içerisinde de canavar otları (*Orobanch* spp.) yıllar geçtikçe karşımıza daha büyük bir problem olarak çıkmaktadır (Demirkan & Nemli 1993).

*Orobanchaceae* familyasına ait canavar otları, taksonomik olarak daha önce sadece *Orobanch* cinsinde yer alırken, bazı sistematik farklılıklar nedeniyle son zamanlarda *Orobanch* ve *Phelipanche* olmak üzere iki cins ayrılmıştır (HAUSTORIUM 2006). Parazit bitkiler içerisinde canavar otları (*Orobanch* ve *Phelipanche* türleri) ile *Striga* türleri dünyada pek çok ülkede sorun olup, konukçusunda büyük oranda verim ve kalite düşüşüne neden olmakta ve özellikle *Orobanchaceae* familyasına ait olan parazit bitkiler, yabancı otlar içerisinde en çok zarar veren bitkiler olarak bilinmektedir (Westwood et al 2012).

Canavar otları bulaşma zamanına ve şiddetine bağlı olmak üzere % 5-100 arasında verim kaybına neden olmaktadır (Linke et al 1989). Verim kaybı ile

ilgili yapılan çalışmalarda canavar otundan dolayı tütünde % 33 (Emiroğlu et al 1987), baklada % 50-100 (Edwards 1972), ayçiçeğinde % 33 (Mijatovic & Stojanovic 1973), havuçta % 24 (Wurgler 1973), domateste ise Amerika Birleşik Devletlerinde % 21-29 (Cordas 1973), Türkiye’de % 24 (Aksoy & Uygur 2008) olarak verim kayıpları olduğu bildirilmiştir.

Canavar otlarının dağılımlarının ana merkezi, bu bitkiler ile büyük alanları yoğun olarak bulaşık bulunan Akdeniz Bölgesi olmakla birlikte, benzer iklimsel özelliklere sahip Kaliforniya, Batı Avustralya ve Küba’da da görülmektedir (Linke et al 1989). Akdeniz Bölgesi’nde de özellikle Türkiye, İtalya, İspanya ve Fas bu parazitlerin anavatanı olarak bilinmektedir (Sauerborn 1991). Kök paraziti olan canavar otları, ekonomik öneme sahip pek çok çift çenekli kültür bitkilerinde sorun olmakta (Foy et al 1989), *P. aegyptiaca* ve *P. ramosa*, *Solanaceae* familyasından domates, patlıcan ve tütünü önemli ölçüde parazitlemektedir (Parker & Riches 1993). Canavar otlarından dolayı Orta Doğuda yıllık ürün kaybının 1.3-2.6 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir (Aly 2007).

Obligat kök paraziti olan bu yabancı otlar yaşam döngüsünün çoğunu toprak altında geçirmekte (Eizenberg et al 2012), gelişimlerinde dormansi, tohumun çimlenmesi, konukçu köküne tutunma, konukçu dokusu ile bağlantıya geçme ve tüberkül

oluşturma ana dönemler olarak görülmektedir (Joel et al 2007; Parker & Riches 1993). Canavar otları, bitkiler alemi içerisinde en küçük tohumlara sahip bitkiler olup bu tohumlar uygun koşullarda da olsa ancak konukçu kökünden salınan teşvik edici (stimulant) maddelerin varlığında çimlenebilmektedir. Çimlenmeden sonra konukçu köküne doğru büyüyen ve uzunluğu 3-4 mm'ye kadar ulaşabilen çimlenme borucukları konukçu köküne yapışarak konukçu bitkiyle parazitik ilişkiye başlamaktadır. Ortamda konukçu kökünden salınan stimulantların bulunmadığı durumlarda ise bu tohumlar 10 yıldan fazla canlılığını yitirmeden toprakta kalabilmektedir (Linke et al 1989).

Ülkemizde canavar otunun 36 türü bulunmaktadır (Gilli 1982) ancak bunlar içerisinde sadece dört tür ekonomik anlamda zarar oluşturmaktadır. Zarar oluşturan bu türlerden *Phelipanche aegyptiaca* Pers. domates, patates, mercimek ve baklada (Uludag & Demir 1997; Orel-Aksoy & Uygur 2003; Boz et al 2008; Nemli et al 2009), *P. ramosa* L. domates, patates, tütün, patlıcan, ayçiçeği ve mercimek (Ekiz 1970; Demirkan 1993; Demirkan & Nemli 1993; Çamurköylü & Nemli 1997; Orel-Aksoy & Uygur 2003; Nemli et al 2009; Bülbül & Uygur 2009), *Orobancha crenata* Forsk. mercimek ve baklada (Kıtık et al 1993; Uludag & Demir 1997) *O. cernua* Loeffl. / *O. cumana* Wallr. ayçiçeğinde görülmektedir (Ekiz 1970; Kaya et al 2004).

Dünyada canavar otlarına karşı pek çok kontrol yöntemi denenmiş olup, özellikle metil bromid, solarizasyon ve glyphosate etkili maddeli herbisit uygulamaları başarılı bulunmuştur. Ancak bu uygulamaların yüksek maliyet gerektirmesi, bazılarının sadece örtü altı üretimde uygulanabilmesi ve bir kısmının da zararlı etkilerinin olması gibi nedenlerden dolayı bu yöntemler geniş alanlarda uygulanabilir bulunmamıştır. Örneğin örtü altı üretiminde sorun olan canavar otlarına karşı oldukça etkili olması nedeniyle bu alanlarda yaygın olarak kullanılan solarizasyon uygulamasının, tarlalarda sorun olan canavar otları için kullanımı ekonomik değildir, ayrıca bu yöntem sadece sıcak bölgelerde uygulanabilecek bir yöntemdir. Bu yüzden son yıllarda canavar otu sorununu azaltmak için kültürel

metotlar başta olmak üzere entegre mücadele ile ilgili çalışmalara ağırlık verilmiştir. Böylece artan canavar otu probleminde kültürel yöntemlerinin önemi artmış, bunlar içerisinde de yakalayıcı bitki kullanımı önemli bir bileşen olarak yerini almıştır (Acharya et al 2002).

Tarımsal kök parazitlerinin mücadelesinde tuzak ve yakalayıcı bitkilerin kullanımı en geçerli yöntemler arasında sayılmaktadır. Yalancı konukçu bitki olarak da bilinen tuzak bitkiler parazit tohumlarının çimlenmesini teşvik etmekte fakat çimlenen tohumlar tuzak bitkilere tutunamayıp ölmekte ve böylece parazit bitkinin topraktaki tohum popülasyonu azalmaktadır. Yakalayıcı bitkiler ise parazit tohumunun çimlenmesini büyük oranda teşvik etmekte fakat tuzak bitkinin aksine çimlenen tohumların kendi köklerine tutunmasına izin vermektedir. Parazit bitkinin mücadelesinde yakalayıcı bitki kullanılacaksa, parazit bitki gelişmesini tamamlamadan yani tohum bağlamadan yakalayıcı bitkiler ortamdan uzaklaştırılarak topraktaki parazit bitkinin tohum miktarı azaltılmaktadır. Tuzak ve yakalayıcı bitkilere ek olarak doğal ya da sentetik allelopatik maddelerin kullanımı da canavar otuyla mücadelede bir yol olarak gösterilmektedir (Sauerborn 1991). Bir bitkinin kök, sürgün, yaprak ya da çiçeklerinden salınan doğal kimyasal bileşiklerin bir başka bitkiyi etkilemesi olayı olarak tanımlanan allelopati (Rice 1995), yabancı otlarla mücadelede kullanılabilen ve özellikle *Brassica* cinsine ait bitkilerin yabancı otları örneğin kanolanın (*Brassica napus* L.) yapraklarının toprağa karıştırıldığında sirken (*Chenopodium album* L.), kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) ve darıcan [*Echinochola crus-galli* (L.) P. B.] popülasyonlarını standart herbisit uygulamasına benzer şekilde baskı altına aldığı bildirilmiştir (Narwal 1999). Brassicaceae familyasına ait bitkiler glucosinolate adı verilen bileşiklere sahip olup, bu bitkilerin dokuları parçalandığında glucosinolate'ler çok değişik bileşiklere dönüşürler ve bunlardan biri de bitkilere toksik olan isothiocynate bileşikleridir (Bell & Muller 1973; Haramo & Gallandt 2005). Brassicaceae familyasından bir bitki olan lahananın

patates tarlalarındaki canavar otlarının (*Orobancha ramosa* L./ *O. aegyptiaca* Pers) dal sayısına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada da lahanana % 28 oranında etkili bulunmuştur (Nemli et al 2009).

Ülkemizde ve dünyada domates tarlalarında verim kayıplarına neden olan canavar otlarının mücadelesinde uygulanabilecek etkili ve ekonomik bir yöntem bulunmamaktadır. Bu çalışmada bu önemli sorunun çözümü amacıyla kullanılabilir bazı bitkilerin (tuzak bitki olarak keten, yakalayıcı bitki olarak da lahanana, Brüksel lahanası, karnabahar, brokoli, şalgam turpu, mercimek ve kanola) potansiyel allelopatik etkileri tarla koşullarında araştırılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Domateste sorun olan mısırlı canavar otuna [*Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel] karşı tuzak ve yakalayıcı bitki olarak kullanılma şansı olduğu düşünülen bazı kültür bitkilerinin allelopatik etkilerini araştırmak amacı ile tarla denemeleri 2008 ve 2009 yıllarında kurulmuştur. Denemeler her iki yılda da Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü araştırma ve uygulama alanında, dört tekerrürlü olarak kurulmuş, parsel büyüklükleri 16 m<sup>2</sup> olarak ayarlanmış, parseller arasında 1 m, bloklar arasında ise 1.5 m emniyet şeridi bırakılmıştır. Deneme daha önce canavar otu ile yoğun bulaşık alanda kurulmuştur. Deneme alanında toprak hazırlığı ve parselasyon işlemlerinden sonra

birinci yıl Şubat 2008, ikinci yıl ise Ocak 2009'da parsellere araştırılacak olan kültür bitkilerinin ekimi elle yapılmıştır. Parsellere ekimi yapılan bitkiler hakkında bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Ekimi yapılan bitkilerin çıkışları ve gelişimleri takip edilmiş olup, birinci yıl (2008) ekimden 67 gün, ikinci yıl (2009) ise ekimden 75 gün sonra bitkiler rotatiller ile toprağa karıştırılmış, aynı gün domates fideleri dikilmiş ve damla sulama sistemi ile sulanmaya başlanmıştır. Her iki denemede de Hazera 5656 domates çeşidi kullanılmış, fidelerinin sıra arası 95 cm, sıra üzeri 80 cm olacak şekilde dikimleri gerçekleştirilmiştir. Dikilen domateslerin takip ve bakım işleri yapılmış ve her iki yılda da parsellerde canavar otu görüldükten 15 gün sonra başlanarak toplam dört kez sayım yapılmış ve her sayım arası yaklaşık 7-10 gün olacak şekilde ayarlanmıştır. Sayımlarda kenar tesirinden kaçmak için parselin ortasında kalan üç sıradaki toplam 15 domates bitkilerinin bulunduğu yaklaşık 10.26 m<sup>2</sup> alan değerlendirilmiş olup sonuçlar bir metrekare üzerinden verilmiştir. Bu alandaki domates bitkileri tek tek kontrol edilerek bunların köklerine tutunmuş olan canavar otları toprak yüzeyinden kesilmiştir. Bu örnekler polietilen torbalarda laboratuvara getirilerek dal sayımları yapılmıştır. Dal sayımları yapılan canavar otlarının yaş ve kuru ağırlıkları (105 °C'de 24 h) alınmıştır (Uygur 1985). Ayrıca gerek dal sayısı gerekse de yaş ve kuru ağırlıklar için uygulaması yapılan kültür bitkilerinin yüzde etkileri de Abbott formülüne göre hesaplanmıştır (Abbott 1925).

### Çizelge 1- Mısırlı canavar otu (*P. aegyptiaca*) mücadelesinde etkisi araştırılan bitkiler

Table 1- Plants were investigated for the effectiveness to Egyptian broomrape (*P. aegyptiaca*)

Türkçe adı	Bilimsel (Latince) adı	Çeşit adı	Ekilen tohum miktarı (g m <sup>-2</sup> )
Lahana	<i>Brassica oleracea</i> L.	May-Brunswick	3.0
Brüksel lahanası	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>gemmifera</i> (DC.) Thell.	Syngenta-Oliver	3.0
Karnabahar	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> L.	Global Seeds-Igloo	3.0
Brokoli	<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>italic</i> Plenck	Syngenta-Monopoly	3.0
Şalgam turpu	<i>Brassica rapa</i> var. <i>rapa</i> L.	Bursa Tohum	3.0
Mercimek	<i>Lens culinaris</i> L.	Kırmızı-Yerli	20.0
Kanola	<i>Brassica napus</i> L.	8310	3.2
Keten	<i>Linum usitatissimum</i> L.	Yerli	20.0

Deneme parsellerinde görülen canavar otlarının dal sayısı, yaş ve kuru ağırlığı kaydedilerek elde edilen veriler JUMP 5.0 paket programında 0.05 önem seviyesinde LSD çoklu karşılaştırma testi yapılarak istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Bazı kültür bitkilerinin domateste sorun olan *Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel (mısırlı canavar otu)'nın dal sayısına, yaş ve kuru ağırlığına olan etkileri Çizelge 2, Çizelge 3 ve Çizelge 4'te

verilmiştir. Çalışılan bitkiler içerisinde canavar otu dal sayısında hem birinci hem de ikinci yıl denemesinde en yüksek etkiyi şalgam turpu göstermiş (% 59.5); bunu brokoli (% 31.5), kanola (% 25) ve keten (% 14.5) takip etmiştir. Çalışmadaki bitkilerin etkisi birbirleri ile kıyaslandığında, şalgam turpunun diğer bitkilere göre 2-4 kat daha fazla etkili olması dikkat çekmektedir. Elde edilen sonuçlara istatistiki analiz uygulandığında ilk yıl denemesi için kontrol ile şalgam turpu uygulamasının, ikinci yıl denemesinde ise şalgam turpu dışında brokolinin de kontrolden farklı olduğu belirlenmiştir.

#### Çizelge 2- Potansiyel tuzak/yakalayıcı bitkilerin mısırlı canavar otu (*P. aegyptiaca*) dal sayısına etkileri

Table 2- Effect of potential trap and catch crops to branch number of Egyptian broomrape (*P. aegyptiaca*)

	1. yıl (2008)		2. yıl (2009)		% Etki (İki yıl ortalaması)
	Dal sayısı (Ortalama)	Etki (%)	Dal sayısı (Ortalama)	Etki (%)	
Brüksel.lahanası	65 a	2	41 ab	-8	-3.0
Brokoli*	49 a	26	24 cd	37	31.5
Karnabahar	63 a	5	33 bc	13	9.0
Kanola*	47 ab	29	30 bc	21	25.0
Keten	63 a	5	29 bc	24	14.5
Lahana	54 a	18	46 a	-21	-1.5
Mercimek	61 a	8	37 ab	3	5.5
Şalgam turpu*	24 b	64	17 d	55	59.5
Kontrol	66 a	0	38 ab	0	0.0

\* , en etkili bulunan uygulamalar

#### Çizelge 3- Potansiyel tuzak/yakalayıcı bitkilerin mısırlı canavar otu (*P. aegyptiaca*) otu yaş ağırlığına etkileri.

Table 3- Effect of potential trap and catch crops to wet weight of Egyptian broomrape (*P. aegyptiaca*)

	1. yıl (2008)		2. yıl (2009)		% Etki (İki yıl ortalaması)
	Yaş ağırlık (g) (Ortalama)	Etki (%)	Yaş ağırlık (g) (Ortalama)	Etki (%)	
Brüksel lahanası	73.47 a	1.29	67.21 a	-15.18	-6.95
Brokoli*	58.92 ab	20.84	38.48 cd	34.05	27.45
Karnabahar	72.74 a	2.27	41.31 bcd	29.20	15.74
Kanola*	50.07 bc	32.73	42.71 abcd	26.80	29.77
Keten	77.46 a	-4.07	39.93 bcd	31.57	13.75
Lahana	59.59 ab	19.94	62.72 abc	-7.49	6.23
Mercimek	71.15 a	4.41	63.69 ab	-9.15	-2.37
Şalgam turpu*	30.75 c	58.69	20.15 d	65.47	62.08
Kontrol	74.43 a	0.00	58.35 abc	0.00	0.00

\* , en etkili bulunan uygulamalar

Çalışılan bitkilerinin *P. aegyptiaca*'nın yaş ağırlığı üzerine etkilerine bakıldığında her iki yılda da canavar otunun en düşük ağırlığı yine şalgam turpunda görülmüş ve etki % 62.08 olarak belirlenmiştir. Her iki yılda tespit edilen yüzde etkilerin ortalamalarına bakıldığında şalgam turpunu, kanola (% 29.77), brokoli (% 27.45), karnabahar (% 15.74) ve ketenin (% 13.75) izlediği saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara istatistiki analiz uygulandığında ilk yılda (2008) kontrol ile şalgam turpu ve kanola uygulaması, ikinci yılda (2009) ise kontrol ile şalgam turpu uygulamaları arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir.

Tuzak ve yakalayıcı bitki olarak potansiyel olduğu düşünülen kültür bitkilerinin *P. aegyptiaca*'nın kuru ağırlığı üzerine etkisi araştırıldığında, bu yabancı otun dal sayısı ve yaş ağırlığı çalışmalarında elde edilen bulgulara benzer bulgular tespit edilmiştir. Çalışmada şalgam turpu uygulamasında en az canavar otu kuru ağırlığı elde edilmiş bu bitki % 50.89 oranında etkili bulunmuştur. Etki yönünden şalgam turpu uygulamasını, brokoli % 20.28, keten % 20.24, karnabahar % 17.70 ve kanola % 18.83 etki oranı ile takip etmiştir. Elde edilen sonuçlara istatistiki analiz uygulandığında her iki yılda da yapılan denemede kontrol ile şalgam turpu uygulaması arasındaki farkların önemli olduğu, yani bu bitkilerin etkili olduğu belirlenmiştir.

Yakalayıcı bitkilerle ilgili olarak Nepal'de yürütülen benzer bir çalışmada, iki yıl üst üste kurulan tarla denemesinde *P. aegyptiaca*'nın topraktaki tohum rezervini azaltmak için tori (*Brassica campestris* var. *toria*)'nin etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada, 1997/1998 üretim döneminde yakalayıcı bitki olarak torinin *P. aegyptiaca*'nın tohum bankasını % 33.35, 1998/1999 yılında ise % 27.95 oranında azalttığı bildirilmiştir (Acharya et al 2002). Benzer şekilde Adana'da yürütülen bu çalışmada da bir *Brassica* türü olan şalgam turpu *P. aegyptiaca*'nın topraktaki tohum rezervini ve dolayısıyla da çimlenen canavar otu dal sayısını 2 kat daha fazla (% 59.5 oranında) azalttığı belirlenmiştir. Dal sayısına paralel olacak şekilde şalgam turpu canavar otu yaş ve kuru ağırlığını diğer tüm bitkilere oranla daha fazla azaltmıştır. Yapılan literatür taramalarında canavar otu mücadelesinde kullanılabilecek tuzak ve yakalayıcı bitki olarak keten (Kleifeld et al 1994; Siami et al 2007; Matiweide et al 2010) ve mercimekle (Sauerborn 1991; Schnell et al 1994; Arslan & Uygur 2013) ilgili çalışmaların yanı sıra, değişik bitki atık ya da parçalarının (lahana, turp, brokoli) toprağa karıştırılmasıyla canavar otuna allelopatik etkinin değerlendirildiği araştırmalar da bulunmaktadır (Nemli et al 2009; Öztürk & Demirkan 2010) ancak bu çalışmada en etkili sonucu gösteren şalgam turpu ile yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışmadan elde

#### Çizelge 4- Potansiyel tuzak/yakalayıcı bitkilerin mısırlı canavar otu (*P. aegyptiaca*) kuru ağırlığına etkileri

Table 4- Effect of potential trap and catch crops to dry weight of Egyptian broomrape (*P. aegyptiaca*)

	1. yıl (2008)		2. yıl (2009)		% Etki (İki yıl ortalaması)
	Kuru ağırlık (g) (Ortalama)	Etki (%)	Kuru ağırlık (g) (Ortalama)	Etki (%)	
Brüksel lahanası	18.05 ab	8.14	12.74 ab	-15.92	-3.89
Brokoli*	16.81 ab	14.45	8.12 bc	26.11	20.28
Karnabahar	17.77 ab	9.57	8.15 bc	25.84	17.70
Kanola	16.22 ab	17.46	9.21 bc	16.20	16.83
Keten*	16.54 ab	15.83	8.28 ab	24.66	20.24
Lahana	16.63 ab	15.37	11.45 ab	-4.19	5.59
Mercimek	18.98 a	3.41	13.87 a	-26.21	-11.40
Şalgam turpu*	11.02 b	43.92	4.63 c	57.87	50.89
Kontrol	19.65 a	0.00	10.99 ab	0.00	0.00

\* , en etkili bulunan uygulamalar

edilen mısırlı canavar otu dal sayısı ve kuru ağırlığı birlikte değerlendirildiğinde denemeye alınan şalgam turpunun *P. aegyptiaca*'nın mücadelesinde kullanılabilceği, diğer *Brassica* türlerinden de brokoli ve kanolanın potansiyel bitkilerden olduğu ortaya çıkmıştır.

Tuzak ve yakalayıcı bitkilerle ilgili olarak laboratuvar koşullarında keten ve mercimek bitkilerinin kök salgılarının *P. aegyptiaca*'nın çimlenme oranlarına etkisinin araştırıldığı çalışmada, ketenin mısırlı canavar otunun çimlenmesini teşvik ettiği ve canavar otu mücadelesinde tuzak bitki olarak kullanım potansiyelinin olduğu bildirilmiştir (Arslan & Uygur 2013). Adana'da yürütülen bu çalışmada keten, canavar otu dal sayısına ilk yıl % 5 gibi az bir etki gösterirken, ikinci yıl % 24 etki göstermiştir. İlk yıl etkinin düşük olmasının nedeninin canavar otu popülasyonunun ikinci yıla göre yaklaşık iki kat daha fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu konuda yapılan bir çalışmada domateste mısırlı canavar otu mücadelesinde tuzak bitki olarak ketenin kullanımının domatesteki erken canavar otu enfeksiyonunu azaltırken domatesin veriminde de artışa neden olacağı, ancak canavar otu ile ağır bulaşık tarlalarda gerek tuzak gerekse yakalayıcı bitkilerin etkisinin sınırlı olacağı bildirilmiştir (Kleifeld et al 1994). Benzer şekilde Khalaf (1992)'da bakladaki *O. crenata* enfeksiyonunu azaltmak için tuzak bitki olarak ketenin kullanımının sınırlı bir potansiyele sahip olduğunu bildirmiştir (Khalaf 1992).

*Phelipanche ramosa* ve *Orobancha cernua*'nın topraktaki tohum bankasını azaltmaya yönelik olarak Etiyopya'da yürütülen çalışmada tuzak bitki olarak çemen otu, keten, yonca, soğan, sarımsak, biber, fasulye, mısır ve susam olmak üzere on farklı bitki denemeye alınmıştır. Çalışmada tuzak bitki olarak mısır, fasulye ve keten ekilen alanlarda *P. ramosa* ve *O. cernua*'nın sürgünlerinde kontrole oranla sırasıyla % 74, % 71 ve % 67 azalmanın olduğu tespit edilmiştir (Abebe et al 2005). Fernandez-Aparicio et al (2008)'a atfen Ghotbi et al (2012), ketenin *P. ramosa* ve *P. aegyptiaca* mücadelesinde tuzak bitki olarak kullanılabilceğini ve bu bitkinin tarladaki canavar otu tohum popülasyonunu

azaltacağını bildirmiştir. İran'da yapılan bir başka çalışmada da susam ve ketenin *P. aegyptiaca* biyokütlesini sırası ile % 86 ve % 75.2 oranında azalttığı ve azalan canavar otu biyokütlesinin de domateste verim artışını sağladığı bildirilmiştir (Babaei et al 2010). Benzer konuda yürütülen bir başka çalışmada keten ve mercimek bitkilerinin kök salgıları laboratuvar koşullarında *P. aegyptiaca*'nın çimlenmesine, sera koşullarında ise sürgün sayısı ile yaş ve kuru ağırlıkları üzerine olan etkisine bakılmıştır. Araştırma sonuçlarında laboratuvar da yürütülen denemede keten ve mercimeğin canavar otu çimlenmesini azalttığı belirlenmiştir. Serada yürütülen denemede ise gerek canavar otu sürgün sayıları gerekse de bunların yaş ve kuru ağırlıkları değerlendirildiğinde, *P. aegyptiaca* için keten ve mercimeğin canavar otu tohumlarının çimlenmesini etkilediği ve bunlar içerisinde ketenin kuvvetli, mercimeğin ise daha zayıf tuzak bitki olduğu saptanmıştır (Vazan et al 2007). Adana'da yürütülen bu çalışmada benzer şekilde ketende mısırlı canavar otunun dal sayısı, yaş ve kuru ağırlığı üzerine belirli bir etki görülürken, mercimekte kontrole oranla belirgin bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Ege Bölgesi patates alanlarındaki canavar otlarına (*O. ramosa/O. aegyptiaca*) karşı lahanaya bitki atıklarının denendiği bir çalışmada, lahananın canavar otu dal sayısı üzerine % 28 oranında etki olduğu kaydedilmiştir (Nemli et al 2009) ancak Adana'da yürütülen bu çalışmada ise lahananın *P. aegyptiaca*'nın dal sayısı üzerine etkisi olmadığı bulunmuştur. Saksı denemeleri şeklinde yürütülen bir başka çalışmada ise yine bir *Brassicaceae* familyasından olan turpun (*Raphanus sativus* L.) yapraklarının doğranarak saksı içine karıştırılmış ve iki ay bekletildikten sonra bu saksılara patates yumruları dikilmiş ve canavar otu çıkışı takip edilmiştir. Sonuçta turpun % 1'lik dozunun canavar otuna % 57 oranında, % 5'lik dozunun ise % 84 oranında etkili olduğu bildirilmiştir (Öztürk & Demirkan 2010). Tarla denemesi şeklinde yürütülen bu çalışmada ise şalgam turpunun domatesteki mısırlı canavar otunun dal sayısına etkisi % 59.5 olarak tespit edilmiştir.

#### 4. Sonuçlar

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre domateste sorun olan mısırlı canavar otunun [*Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel] mücadelesinde şalgam turpunun kullanılabileceği ortaya çıkmıştır. Ayrıca şu ana kadar tek başına etkili ve ekonomik mücadele yöntemi bulunmayan canavar otunun mücadelesinde *Brassicacea* familyasının ümitvar olduğu, bu konuda çalışmaların devam edilmesinin gerektiği ve ketenin de mısırlı canavar otunun topraktaki tohum popülasyonunu belirli ölçülerde azaltabildiği belirlenmiştir. Canavar otunun mücadelesinde kullanılan diğer yöntemler gibi yakalayıcı ve tuzak bitkilerle allelopatik bitkiler tek başına yeterli ve etkili bir yöntem olarak düşünülmemeli, diğer kontrol yöntemleriyle birlikte kullanılmalıdır.

#### Teşekkür

Bu çalışma TAGEM (Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü) organizasyonu ile 2006-2010 yılları arasında yürütülen ve TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) tarafından desteklenen, 105G080 numaralı “Ülkesel Canavar Otu (*Orobanche* spp.) Projesi”nin bir iş paketi olarak yürütülmüştür. Bu nedenle organizasyonu ile TAGEM’e, desteğinden dolayı da TÜBİTAK’a teşekkürler ederiz.

#### Kaynaklar

- Abbott W S (1925). A Method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology* **18**:265-267
- Abebe G, Sahile G & Al-Tawaha A R M (2005). Evaluation of potential trap crops on *Orobanche* soil seed bank and tomato yield in the Central Rift Valley of Ethiopia. *World Journal of Agricultural Sciences* **1**(2): 148-151
- Acharya B D, Khattri G B, Chettri M K & Srivastava S C (2002). Effect of *Brassica campestris* var. toria as a catch crop on *Orobanche aegyptiaca* seed bank. *Crop Protection* **21**: 533-537
- Aksoy E & Uygur F N (2008). Effect of broomrapes on tomato and faba bean crops. *The Journal of Turkish Weed Science* **11**(1):1-7

- Aly R (2007). Conventional and biotechnological approaches for control of parasitic weeds. *In Vitro Cellular and Developmental Biology Plant* **43**: 304-317
- Arslan Z F & Uygur F N (2013). Potency of some synthetic stimulants and root exudates on the germination of *Phelipanche* spp. *Tarım Bilimleri Dergisi* **19**: 198-206
- Babaei S, Alizadeh H, Jahansouz M R, Mashahadi H R & Moeini M M (2010). Management of *Phelipanche aegyptiaca* Pomel. using trap crops in rotation with tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Australian Journal of Crop Science* **4**(6): 437-442
- Bell D T & Muller C H (1973). Dominance of California annual grasslands by *Brassica nigra*. *American Midland Naturalist* **90**: 277-299
- Boz O, Doğan M N, Oğüt D, Kır K (2008). Occurrence of weeds in greenhouse tomato in the Aegean Region of Turkey with special emphasis on *Orobanche* spp. *Journal of Plant Diseases and Protection Special Issue XXI*, pp. 521-526
- Bülbül Z F & Uygur F N (2009). Effect of soil solarization on broomrape in greenhouse tomato In Rubiales, D, Westwood, J, Uludag, A (eds). *10<sup>th</sup> World Congress on Parasitic Plants*, 8-12 June, Kuşadası, Turkey, pp. 97
- Cordas D J (1973). Effects of branched broomrape on tomatoes in California. *Plant Disease Reporter* **57**: 926-927.
- Çamurköylü N & Nemli Y (1997). Domateste *Orobanche ramosa* L.’ya karşı dayanıklılığın uyarılması üzerinde araştırmalar. *Türkiye II. Herboloji Kongresi Bildirileri*, 1-4 Eylül, İzmir & Ayvalık, s. 31-38
- Demirkan H (1993). Marmara Bölgesi domates alanlarında sorun olan canavar otunun (*Orobanche ramosa* L.)’nun biyolojisi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Bitki Koruma Anabilim Dalı. Bornova, İzmir
- Demirkan H & Nemli (1993). Bazı domates çeşitlerinin *Orobanche ramosa* L.’ya duyarlılıklarının araştırılması. *Türkiye I. Herboloji Kongresi*, Bildiriler, 3-5 Şubat, Adana, s. 309-314
- Edwards W G H (1972). *Orobanche* and other plant parasite factors. In: Harborne, J. B. (ed.) *Phytochemical Ecology*, Academic Press, pp. 235-248
- Eizenberg H, Aly R & Cohen Y (2012). Technologies for smart chemical control of broomrape (*Orobanche* spp. and *Phelipanche* spp.) *Weed Science* **60**: 316-323



- Ekiz E (1970). Türkiyede önemli bazı *Orobanche* türlerinin Biyolojisi, morfolojisi ve konukçu bitkilere yaptığı zararlar üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları: 388, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler 238, s.128
- Emiroğlu Ü J, Nemli Y & Küçüközden R (1987). The resistance of Aegean tobacco lines and cultivars to broomrape (*O. ramosa*) and the effect of that parasite on yield and quality. In: Weber, H. Chr., W. Forstreuter (eds.) Proc. 4th Int. Symposium on Parasitic Flowering Plants, Marburg, FRG, pp. 175-182
- Foy C L, Jain R & Jacobsohn R (1989). Recent approaches for chemical control of broomrape (*Orobanche* spp.): a review. Rev. Weed Science 4: 123-152
- Ghotbi M, Rouhi HR, Amini Dehaghi M, Ghotbi M, Moghaddam Khamseh A R & Wahsha M (2012). Mitigate *Phelipanche aegyptiaca* Pers. infestation considering natural environment conservation. International Journal of AgriScience 2(1): 62-77
- Gilli A (1982). *Orobanche* L. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Ed. Davis P.H.). Vol.7 Edinburgh at the University Press; pp. 3-23
- Haramoto E R & Gallandt E R (2005). Brassica cover cropping: I. effects on weed and crop establishment. Weed Science 53:695-701
- HAUSTORIUM (2006). Haustorium 49 parasitic plants newsletter, July. [http://www.parasiticplants.org/docs/Haustorium/Haustorium\\_49.pdf](http://www.parasiticplants.org/docs/Haustorium/Haustorium_49.pdf)
- Joel D M, Hershenhorn J, Eizenberg H, Aly R, Ejeta G, Rich P J, Ransom J K, Sauerborn J & Rubiales D (2007). Biology and management of weedy root parasites. Horticultural Reviews 33: 267-350
- Kaya Y, Demirci M & Evcı G (2004). Sunflower (*Heliathus annuus* L.) breeding in Turkey from broomrape (*Orobanche cernua* Loeffl.) and herbicide resistance. Helia 27(40): 199-210
- Khalaf K A (1992). Evaluation of the biological activity of flax as a trap crop against *Orobanche* parasitism of *Vicia faba*. Tropical Agriculture 69(1): 35-38
- Kıttık A, Açıkgöz N & Cinsoy A S (1993). Baklada (*Vicia faba* L.) Orobanşın (*Orobanche crenata* Forsk.) kontrolü ve ilaçlamanın bazı verim komponentlerine etkisi Türkiye I. Herboloji Kongresi, Bildiriler, 3-5 Şubat, Adana, s. 297-307
- Kleifeld Y, Goldwasser Y, Herzlinger G, Joel D M, Golan S & Kahana D (1994). The effects of flax (*Linum usitatissimum* L.) and other crop as trap and catch crops for control of Egyptian broomrape (*Orobanche aegyptiaca* Pers.) Weed Research 34 (1): 37-44
- Linke KH, Sauerborn J & Saxena M C (1989). *Orobanche* field guide. University of Hohenheim, Germany. P. 41
- Matiwade P S, Kajjidoni, S T & Hundekar A R (2010). *Orobanche* management in bidi tobacco through trap crops in Northern Karnataka, India. Plant Archives 10(1): 479-481
- Mijatovic K & Stojanovic D (1973). Distribution of *Orobanche* spp. on the agricultural crops in Yugoslavia. In: Proc. International Symposium Parasitic Weeds. European Weed Research Council, Malta, pp. 28-34
- Narwal S S (1999). Allelopathy in weed management. Allopathy Update, Volume 2, Basic and Applied Aspects (Eds: SS Narwal), pp. 204-254
- Nemli Y, Türkseven S, Demirkan H, Uludağ A & Kaçan K (2009). Patateste bazı organik maddelerin canavarotu (*Orobanche ramosa* L./*O. aegyptiaca* Pers.) çıkışına etkileri. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri (Türkiye VI. Herboloji Kongresi), 15-18 Temmuz, Van, s. 289
- Orel-Aksoy E & Uygur F N (2003). Distribution of *Orobanche* spp. in the East Mediterranean region of Turkey. 7th EWRS (European Weed Research Society) Mediterranean Symposium, 6-9 May, Adana, Turkey, pp. 131-132
- Öztürk L & Demirkan H (2010). Bazı bitki yapraklarının ve bunların toprakta bekleme sürelerinin patateste sorun olan canavar otu [*Phelipanche* spp. (Syn: *Orobanche* spp.)]'na etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 47(2): 105-112
- Parker C & Riches C R (1993). Parasitic weeds of the world: biology and control. Wallingford, UK: CAB International. 332 p.
- Rice E (1995). Biological control of weeds and plant diseases. Advances in Applied Allelopathy. Norman, OK: University of Oklahoma Press
- Sauerborn J (1991). Parasitic flowering plants, ecology and management. Verlag Josef Margraf Scientific Books, Germany
- Schnell H, Linke K H & Sauerborn J (1994). Trap cropping its effect on yield and *Orobanche crenata* Forsk. infestation on following pea (*Pisum sativum* L.) crops. Tropical Science 34(3): 306-314
- Siami K, Vazan S, Jamshidi S & Alimohammadi R (2007). Using of crops as trap for *Orobanche aegyptiaca*

- management in tomato in greenhouse conditions. *Journal of New Agricultural Science* **3**(8): 37-44
- TUIK (2013). <http://www.tuik.gov.tr/> (Erişim tarihi: 31.07.2013).
- Uludağ A & Demir A (1997). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde mercimek alanlarında bulunan parazit yabancı otlar. *Türkiye II. Herboloji Kongresi Bildirileri*, 1-4 Eylül, İzmir & Ayvalık, s. 379-384
- Uygur F N (1985). Untersuchungen zu Art und Bedeutung der Verunkrautung in der Cukurova unter besonderer berücksichtigung von *Cynodon dactylon* (L.) Pers und *Sorghum halepense* (L.) Pers. PLITS, 1985/3 (5), Stuttgart
- Vazan S, Siami K, Jamshidiand D & Alimohammadi R (2007). *Orobanche aegyptiaca* management by catch and trap crops in tomato. European Weed Research Society, *14th EWRS Symposium*, 17-21 June, Hamar, Norway, pp. 114
- Westwood J H, DePamphilis C W, Das M, FernándeZ-Aparicio M, Honaas L A, Timko M P, Wafula E K, Wickett N J & Yoder J I (2012). The parasitic plant genome project: new tools for understanding the biology of *Orobanche* and *Striga*. *Weed Science* **60**(2): 295–306
- Wurgler W (1973). Studies on hemp bromrape (*Orobanche ramosa* L.) in Switzerland. In: Proc. *International Symposium on Parasitic Weeds*. European Weed Research Council, Malta, pp. 218-223