

Kadife çiçeği (*Tagetes erecta* L.)'nin *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae)'ye karşı tuzak bitki olarak kullanımı

Pervin ERDOĞAN¹

¹Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yenimahalle, ANKARA

Alınış tarihi: 14 Ekim 2016, Kabul tarihi: 12 Aralık 2016

Sorumlu yazar: Pervin ERDOĞAN, pervin_erdogan@hotmail.com

Öz

Bu çalışmada Kadife çiçeği (*Tagetes erecta* L. Asteraceae)'nin cezbedici etkisi kullanılarak İki noktalı kırmızı örümcek [*Tetranychus urticae* Koch.(Acari:Tetranychidae)] ile mücadelede tuzak bitki olarak kullanımı araştırılmıştır. Denemeler laboratuvar ve arazi olmak üzere iki farklı ortamda yapılmıştır. Laboratuvar çalışmalarında kadife çiçeği ile birlikte fasulye bitkisi kullanılarak besin tercihi denemeleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlarda, *T. urticae*'nin kadife çiçeği bitkisi ile aynı ortamda bulunan bodur çeşit fasulye bitkisini (*Phaseolus vulgaris* L. Fabaceae) tercih etmediği ve ortaya konulmuştur. Arazi çalışmaları dışardan başka zararlıların bulaşmasını engellemek için ince tül ile kaplı 3 adet kafeste (2x2m) yapılmıştır. Her kafese 30 adet kadife çiçeği 30 adet fasulye bitkisi ile sıralı olarak dikilmiştir. Her iki bitki belirli bir uzunluğa geldikten sonra laboratuvar ortamında fasulye bitkisi üzerinde yetiştirilen *T. urticae* ile bulaştırılmıştır. Sayımlara haftalık aralıklarla iki ay süre ile devam edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre fasulye yapraklarında bulunan *T. urticae* yoğunluğunun *T. erecta* yaprağındakine göre çok daha düşük olduğu ve fasulye yaprağında belirlenen yoğunluğun yapılan sayımların hiç birinde ekonomik zarar eşiğini (3 canlı birey /yaprak) geçmediği tespit edilmiştir. Sonuç olarak, kadife çiçeğinin *T. urticae* bireylerini cezbedtiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında kadife çiçeğinin *T. urticae* mücadelesinde farklı dikim metodu uygulanarak kullanılabilceği görüşüne varılmıştır. Çalışma 2015 yılında Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kadife çiçeği, İki noktalı kırmızı örümcek, tuzak bitki

Using of marigold (*Tagetes erecta* L.) as trap plant against *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae)

Abstract

In this study, the control possibilities for two spotted spider mite [*Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae)] were investigated by using the effect of attractant of marigold. The tests were conducted in two different environments, the laboratory and the field. Experimental studies were conducted on food preferences by using marigold and bean plants in laboratory conditions. According to the results obtained, it was determined that *T. urticae* did not prefer the bean plant in the same environment as marigold. The fieldwork was carried out in three (2x2m) cages each covered with a thin veil to prevent contamination of other pests from outside. All experiments were replicated 3 times. Each cage were planted 30 bean and 30 marigolds the row to row. Also, 60 bean and 60 marigolds were planted to each control cages. After both plants reached a certain length they were infected with *T. urticae* which had been grown on the bean plants in laboratory conditions. Counts were made for two months at weekly intervals. According to the results, it was found out that the density of *T. urticae* on bean leaves was much lower than it was on *T. erecta* leaves and that the density of the population of *T. urticae* on the bean did not exceed the economic threshold (leaf/ 3 living individuals) in any of the counts. As a result, the marigold was observed to have lured the *T. urticae* individuals. These results

showed that marigold can be used by applying different planting methods to control *T. urticae*. The study carried out Plant Protection Central Research Institute in 2015 year.

Key words: Marigold, two spotted spider mite, trap plant

Giriş

İki noktalı kırmızı örümcek [*Tetranychus urticae* Koch.(Acari: *Tetranychidae*)] sebze ve süs bitkileri dahil pek çok tarımsal üründe önemli ürün kayıplarına neden olan polifag bir zararlıdır. Kültür bitkilerinden domates, fasulye, kavun, karpuz, hıyar, kabak, patlıcan, bezelye, börülce gibi birçok üründe zarar yapmaktadır. Zararlı, ağız parçaları içinde bulunan styletleri ile bitki dokusunu zedelemeleri sonucunda çıkan bitki öz suyunu emerek beslenir. Bu emgi sonucu yaprakta sararma ve kıvrılma olur, ürün verimi ve kalitesi düşer. Zararlıının yoğun olduğu durumda bitkinin sürgün ve dalları ağ ile kaplanır, bitki ve yapraklarda kuruma meydana gelir (Johnson, 1991). İki noktalı kırmızı örümcek Patates Y virüsü vektörü olarak zarar yapmaktadır (Anonim, 2008).

İki noktalı kırmızı örümcek ile mücadelede yoğun olarak kimyasal ilaçlar kullanılmaktadır. Kimyasal ilaçların yoğun ve bilinçsiz kullanımı insan sağlığı ve çevreyi olumsuz etkilemekte, üründe kalıntı bırakmaktadır. Kimyasal mücadelenin beraberinde getirdiği olumsuz etkilerin gün geçtikçe artması nedeni ile kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerin aranması zorunlu hale gelmiştir. Bu bağlamda kültür bitkisi alanlarına refakatçi bitki, tuzak bitki, cezbedici bitki, konuk bitki ve bariyer bitki gibi bitkilerin dikimi zararlılar ile mücadelede büyük önem kazanmıştır.

Tuzak bitki dikimi İngiltere’de kır bahçelerinde ve Asya’da orman alanlarında uygulanmıştır. Çin’de pirinç tarlalarında görülen sivrisineklerle mücadelede eğrelti otları [*Azolla* spp. (Salviniaceae)] uzun yıllardır kullanılmaktadır (Fattah, 2005). Kimyasal mücadele yapmak yerine bir tuzak bitki ile “cezbedici” etki ve ara ürün ile “uzaklaştırıcı” etki ile zararlı sayısının azaltılabileceği vurgulanmıştır (Khan ve Pickett, 2004; Pyke ve ark., 1987). Tuzak bitki dikiminin başarısının uzaklaştırıcı ve cezbedici bitkilerin doğru seçimine bağlı olduğu

belirtilmektedir (Pickett ve ark., 1997). Kaliforniya’da yapılan bir çalışmada yonca bitkisinin tuzak bitki olarak kullanılması ile pamuk bitkisinde *Lygus* spp’nin başarılı bir şekilde elemine edildiği belirtilmektedir (Stern, 1981). Fasulye bitkisinde Meksika fasulye böceği [*Epilachna varivestis* Mulsant (Col.:Coccinellidae)] ile mücadelede yabancı fasulye bitkisinin [*Strophostyles helvola* L. (Salviniaceae)] tuzak bitki olarak kullanılması ile başarılı sonuçlar alınmıştır (Rust, 1997). Benzer şekilde *Brassica juncea* L. (Brassicaceae) adlı bitkinin tuzak bitki olarak kullanılması lahanada görülen *Plutella rapae* L. (Lep.:Pieridae) ve *Plutella xylostella* L.(Lep.:Plutellidae) zararlılarına karşı etkili oldukları belirtilmiştir (Luther ve ark., 1996). Dereotu, ayçiçeği, susam ve darının organik üretimde zararlıyı baskı altına almak için bariyer bitki olarak kullanıldığı belirtilmektedir. İlave olarak bariyer bitkiler vektör böcekler tarafından virüslerin yayılmasını ve taşınmasını önlediği kaydedilmektedir (Thresh, 1982). Günümüzde zirai mücadele alanında kuşkonmaz, fasulye, lahanada, mısır, hıyar, soğan ve kabak gibi bitkiler zararlılara karşı cezbedici veya uzaklaştırıcı olarak kullanılmaktadır (County, 1999). Soğanın birlikte dikildiği bitkilerde güveler (Landolt, 1999), hamamböcekleri (Scheffler, 1993), kırmızı örümcekler (Dabrowski, 2007) ve yaprakbitlerini (Amarawardana, 2007) içeren birçok zararlıya karşı uzaklaştırıcı etki gösterdiği ortaya konulmuştur. Dereotu ise organik üretimde zararlıyı baskı altına almak için bir sebze yetiştiriciliğinde bariyer bitki olarak dikilmektedir. Ayçiçeği, susam ve darının fiziksel bariyer bitki olarak kullanıldığı belirtilmektedir (Parker ve ark., 2013).

Tagetes türleri, Yaprakbitleri, Patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say) *Diabrotica* spp., Toprak pireleri (*Phyllotrata* spp., *Epitrix* spp.) (Col.: Chrysomelidae), Meksika fasulye böceği (*E. varivestis*) ve nematodlara karşı uzaklaştırıcı bitki olarak kullanılmaktadır (Caunty, 1999). Tuzak veya cezbedici bitkiler yakınındaki bitkileri kökleri aracılığıyla aldıkları kimyasallarla doğrudan etkilemektedir (Matsumoto ve Kotulai, 2002). *Tagetes* türlerinin böceklerle karşı bir repellent etkisinin olmadığını, aslında birçok akar veya böceklerin bu türlerde beslendiğini, özellikle kırmızı örümcekler tarafından cezbedildiğini, bu

özelliğinden dolayı birçok sebze yetiştiriciliğinde zararlı ile mücadelede tuzak bitki olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Gill, 2008). *Tagetes erecta*, *T. patula* ve *T. minuta* (Asteraceae) türleri kültür bitkilerinde zararlı nematodlar ile mücadelede kullanılmaktadır (Wang ve ark., 2007). *T. erecta* organik üreticiler tarafından sıklıkla cezbedici veya uzaklaştırıcı bitki olarak zararlılara karşı kullanılmaktadır (Finch ve ark., 2003).

Bu çalışmada fasulye bitkisi ile aynı ortama dikilen kadife çiçeğinin İki noktalı kırmızı örümcek ile mücadelede tuzak bitki olarak kullanımı araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Laboratuvar çalışmaları

Bitkilerin yetiştirilmesi: Kadife çiçeği tohumları viyollere dikilmiş ve geliştikten sonra fideler saksılara şaşırtılmıştır. Fasulye tohumları ise saksılara dikilmiştir. Her iki bitki 20-25°C sıcaklık; %60-65 orantılı nem, 8 saat aydınlık 16 saat karanlık koşullara sahip bitki yetiştirme odasında gelişmeye bırakılmıştır. Bitkilerin yetiştirilmesinde besin ortamı olarak torf kullanılmıştır. Bitkilerin bakımı günlük olarak yapılmıştır.

Kadife çiçeğinin yaprakları basit yaprakçıklar taşıyan parçalı yaprak şeklindedir (Baytop, 1996). Fasulyelerin yaprakları çeşide göre değişik uzunlukta, saplı, üçlü bileşik yaprak şeklinde, değişik renklerde ve uçları çoğunlukla hafif sivri olup kalp şeklindeki gerçek yapraklardır (Şeniz ve ark., 2014). Denemelerde ve sayımlarda, kadife çiçeğinin yaprakçıkları birleştirilip fasulye yaprağı ile eşit hale getirilmeye çalışılmıştır.

İki noktalı kırmızı örümcek'in yetiştirilmesi: Zararlıının stok kültürünü oluşturmak amacıyla, 5-6 yaprağa ulaşan fasulye bitkileri üzerine zararlıının farklı dönemleri bulunan fasulye yaprakları ile bulaştırılmıştır. Bulaştırma işlemine rutin olarak haftada bir yeni bitkiler ilave edilerek devam edilmiştir.

Besin tercihi çalışmaları: Çalışmada fasulye yapraklarından kesilen yaprak diskleri (3 cm) ile birlikte yaprakçıkların (Baytop, 1998) (3 adet) birleştirilmesiyle hemen hemen aynı ölçüde oluşturulan kadife çiçeği yaprağı, içerisinde nemlendirilmiş kurutma kâğıdı bulunan petri kaplarına (9 cm) konulmuştur. Daha sonra her bir petri kabının içerisine her iki bitki diskine eşit uzaklıkta, petri kabının kenar kısmına 10'ar adet 1-3 günlük İki noktalı kırmızı örümcek dişileri

bırakılmıştır. Sayımlar bulaştırmadan bir gün sonra yapılmış ve her iki bitki diski üzerinde bulunan İki noktalı kırmızı örümcek erginleri sayılarak kaydedilmiştir. Deneme 6 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Bütün denemeler, 25±1°C sıcaklık, % 60± 5 orantılı nem ve 16 saat gün uzunluğuna ayarlı iklim dolabında yapılmıştır. Zararlıının stok kültür için aynı koşullardaki iklim odaları kullanılmıştır.

Arazi çalışmaları

Arazi çalışmaları dışardan başka zararlıların bulaşmasını engellemek için ince tül (462 mesh) ile kaplı 3 adet kafeste (2x2 m) yapılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her kafese 26.05.2015 tarihinde 60 adet olmak üzere 30 adet kadife çiçeği 30 adet fasulye bitkisi ile sıralı olarak dikilmiştir. Kontrol olarak alınan kafeslere ayrı ayrı 60'ar adet fasulye ve kadife çiçeği bitkileri dikilmiştir. Her iki bitki belirli bir uzunluğa (20-25 cm) geldikten sonra laboratuvar ortamında yetiştirilen ve yoğun olarak İki noktalı kırmızı örümcek popülasyonunu içeren fasulye yaprakları ile yapılmıştır. Bulaştırmadan 15 gün sonra her iki bitkiden alınan yaprak örneklerinde bulunan İki noktalı kırmızı örümcek bireyleri (yumurta, nimf ve ergin) sayılmıştır. Sayımlar her parselde bulunan 3 adet fasulye ve 3 adet kadife çiçeği bitkisinden alt orta ve üst kısmından alınan yapraklarında yapılmıştır. Sayımlara haftalık aralıklarla iki ay süre ile devam edilmiş ve her sayımda yaprak başına düşen canlı bireyler sayılmıştır. Denemede kontrol parseli alınmış ancak kontrol parsellerinde 3. ve 4. haftadan sonra İki noktalı kırmızı örümcek yoğunluğunun çok yükselmesi ve bunun sonucunda bitkilerin tamamen kuruması nedeni ile kontrol parsellerinde sayım yapılamamıştır. Bu nedenle kontrol parselleri değerlendirmeden çıkarılmıştır. Deneme alanındaki iklim verileri Meteoroloji İşleri genel Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Değerlendirme yöntemleri

Laboratuvar çalışmalarında elde edilen sonuçlar T-testi ile değerlendirme yapılmıştır. Arazi denemelerinde herhangi bir istatistik analiz uygulanmamış, üç kafeste belirlenen değerlerin ortalaması alınmış ve sebzelerde İki noktalı kırmızı örümcek için belirlenen ekonomik zarar eşiği (Anonim, 2008) dikkate alınarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Kadife çiçeğinin cezbedici etkisi kullanılarak İki noktalı kırmızı örümceğe karşı tuzak bitki olarak kullanımını belirlemek için laboratuvar ve arazide besin tercihi denemeleri yapılmıştır. Laboratuvardan elde edilen sonuçlar doğrultusunda arazi çalışmaları yapılmıştır.

Laboratuvar çalışmaları

Laboratuvar çalışmaları sonucunda elde edilen veriler Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre bulaştırma yapılan erginlerin ortalama 1.833'ü fasulye bitkisini tercih ettiği, ortalama 8.167'sinin ise kadife çiçeği bitkisini tercih ettiği belirlenmiştir.

Çizelge 1. İki noktalı kırmızı örümcek ile ilgili besin tercihi deneme sonuçları

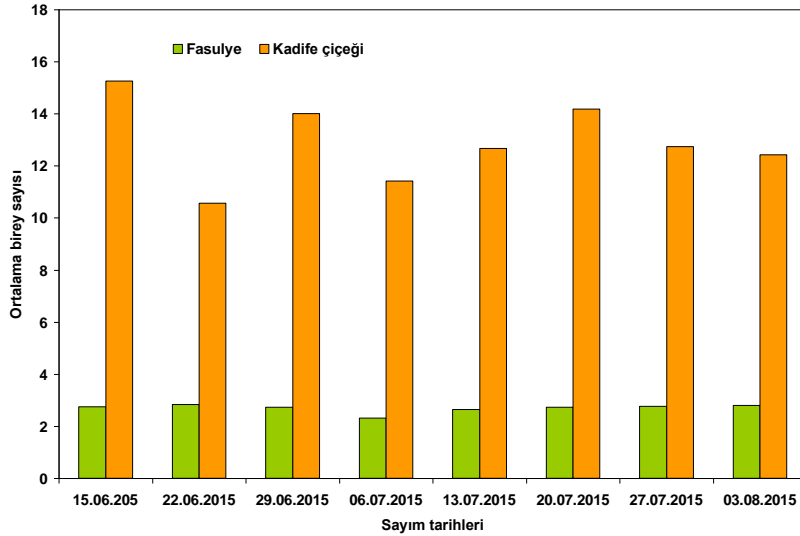
Yaprak diskinde belirlenen ergin sayısı (ortalama ±standart hata)	
Fasulye	Kadife çiçeği
1.833±0.307	8.167±0.307

t=-14.592; p=0.00

Arazi çalışmaları

Arazi koşullarında yapılan çalışma sonuçları Şekil 1'de verilmiştir. Buna göre yaprak başına belirlenen en yüksek İki noktalı kırmızı örümcek populasyon yoğunluğu sıcaklığın 24.90°C, orantılı nemin % 30.50 ve yağışın 133 mm/m² olduğu birinci sayımda,

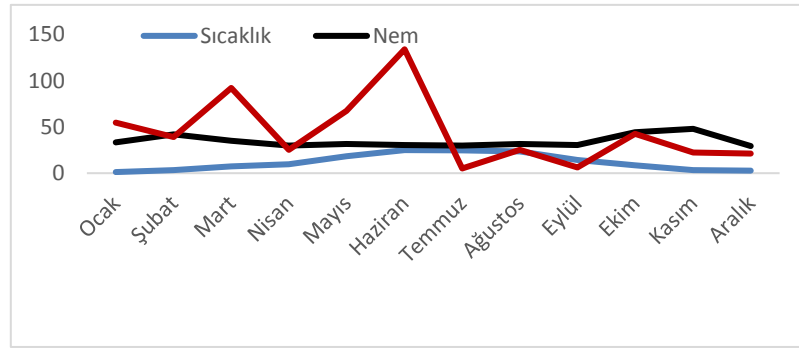
ortalama 14.18 adet canlı birey/yaprak ile kadife çiçeğinde olmuştur. En düşük populasyon yoğunluğu ise ortalama 2.31 adet canlı birey/yaprak ile 4. sayımda fasulye bitkisinde belirlenmiştir. Bu dönemde sıcaklık 24.70°C, orantılı nem 29.73 ve yağış 5.5 mm/m² olarak kaydedilmiştir (Şekil 2).



Şekil 1. Arazi koşullarında Kadife çiçeği ve fasulye bitkisinde belirlenen *Tetranychus urticae* Koch. populasyon yoğunluğu.

Elde edilen verilere göre fasulye yapraklarında bulunan İki noktalı kırmızı örümcek yoğunluğunun kadife çiçeği yaprağındakine göre çok daha düşük olduğu ve fasulye yaprağında belirlenen yoğunluğun yapılan sayımların hiç birinde ekonomik zarar eşliğini (3 canlı birey/yaprak) geçmediği tespit

edilmiştir (Anonim, 2008). Kadife çiçeği bitkisinde yapılan her sekiz sayımda da İki noktalı kırmızı örümcek populasyon yoğunluğunun fasulye bitkisindekine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 2. Deneme alanından alınan iklim verileri (aylık ortalama sıcaklık, nem, yağış).

Sonuç olarak, kadife çiçeğinin İki noktalı kırmızı örümcek bireylerini cezbediği kanısına varılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara paralel çalışmalar bulunmaktadır. Nitekim kadife çiçeği bitkisinin sınır tuzak bitki olarak kullanılarak yaprak biti ve toprak pirelerini cezbediği belirlenmiştir (Parker ve ark., 2013). Domateste zararlı *Helicoverpa armigera* (Lep.: Noctuidae) ile mücadelede kadife çiçeğinin tuzak bitki olarak dikilmesi ile zararlı popülasyonunda önemli oranda düşüş olduğu tespit edilmiştir (Hussain ve Bilal 2007). Başka bir çalışmada ise, seralarda yetiştirilen sebzelerde *Thrips spp.* (Thysanoptera:Thripidae) zararını önlemek için tuzak bitki olarak kadife çiçeği türlerinin kullanılması ile zararlı popülasyonunda düşüş olduğu kaydedilmiştir (Glenister ve ark., 2014). Başka bir çalışmada domates tarlasının kenarına birkaç adet kadife çiçeği bitkisinin dikimi ile domates bitkisinin kırmızı örümcekler ve nematotlardan korunabileceği belirtilmektedir (Anonymous, 2016). Sarımsak tarlasının kenarına sınır bitkisi olarak kadife çiçeğinin dikilmesi ile sarımsakların *Thrips spp.* zararından korunduğu kaydedilmektedir (MMSU, 2003). Kadife çiçeği bitkisi, allelopatik etkisi olan bir madde üretmektedir. Bu madde aynı ortamda bulunan diğer bitkilere, mikroorganizmalara ve nematod gibi diğer organizmalara toksik etki göstermektedir. Kadife çiçeği türleri tarafından salgılanan ve alfa-therthienyl olarak adlandırılan bu madde en toksik olanlardan biridir. Kadife çiçeği dokularında ve özellikle köklerinde yoğun olarak bulunan, a-therthienyl insektisit, nematisit, fungusit ve antiviral etkiye sahiptir (Wang ve ark., 2007; Hethely ve ark., 1986; Krueger, 2007; Soelu, 1993). Bu durum *Tagetes* türlerinin aynı ortamda bulunan bitkilerdeki zararlı sayısını düşürme nedenini açıklamaya yardımcı olmaktadır (Finch ve Collier, 2000).

Sonuç

Elde edilen sonuçlar ışığında kadife çiçeğinin İki noktalı kırmızı örümcek mücadelesinde farklı dikim metodu uygulanarak kullanılabileceği kanısına varılmıştır. Ancak daha detaylı laboratuvar çalışmaları ve daha geniş alanlarda denemeleri yapıldıktan sonra kesin kanıya gidilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Amarawardana L, Bandara P, Kumar V, Pettersson J, Ninkovic V and Glinwood R., 2007. Olfactory response of *Myzus persicae* (Homoptera: aphididae) to volatiles from leek and chives- potential for intercropping with sweet pepper. *Acta Agriculturae Scandinavica B* ;57: 87-91.
- Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Sebze zararlıları, Cilt 3. Ankara.
- Anonymous, 2016. How to Plant Marigolds to Protect Tomatoes. <http://homeguides.sfgate.com/plant-marigolds-protect-tomatoes-35602.html>. (Erişim tarihi:26.10.2016).
- Baytop, A. 1998. Botanik kılavuzu., İstanbul Üniv. Eczacılık Fakültesi, 241s.
- County, C. 1999. Companion Planting. Cornell Cooperative Extension. NYS College of Agriculture and Life Sciences at Cornell University. Department of Agriculture, Cooperating.
- Dabrowski, Z., Sereyńska, U. 2007. Characterisation of the two-spotted spider mite (*Tetranychusurticae* Koch, Acari: Tetranychidae) response to aqueous extracts from selected plant species. *Journal of Plant Protection Research*; 47: 113-124.
- Fattah, Q. A., 2005. Plant Resources for human development nitrogen rice. Third International Botanical Conference. 9-11 December, Dhakai.
- Finch, S., Collier, R. H., 2000. Host-plant selection by insects - a theory based on 'appropriate/ inappropriate

- landings' by pest insects of cruciferous plants. *Entomologia Experimentalis* 96: 91-102.
- Finch, S, Billiald, H., Collier, R.H., 2003. Companion planting—do aromatic plants disrupt host-plant finding by the cabbage root fly and the onion fly more effectively than non-aromatic plants, *Entomologia Experimentalis et Applicata* 109: 183–195.
- Glenister, C., Newman, S., Sandsted, M., 2014. Live Thrips Traps: Using Inexpensive Marigolds to Draw Thrips Away from Greenhouse Crops. SARE: Sustainable Agriculture Research and Education. University of Maryland, Department of Agriculture.
- Gill, D., 2008. The truth about marigolds. http://blog.nola.com/dangill/the_truth_about_marigolds.html. (Erişim tarihi: 30.12.2016).
- Hussain, B., Bilal, S., 2007. Marigold as a Trap Crop Against Tomato Fruit Borer (Lepidoptera: Noctuidae) *International Journal of Agricultural Research*, 2: 185-188.
- Hethelyi, E., Danos, B., Teteny, P., 1986. GC-MS analysis of the essential oils of four *Tagetes* species and the anti-microbial activity of *Tagetes minuta*. *Flavour and Fragrance Journal* 1: 169-173.
- Johnson, W.T., Lyon, H.H., 1991. *Insects that Feed on Trees and Shrubs*. 2nd ed., rev. Comstock Publishing Associates. 560 p.
- Khan Z R and Pickett J A. 2004. The 'push-pull' strategy for stem borer management: a case study in exploiting biodiversity and chemical ecology. *Ecological Engineering for Pest Management-Advances in Habitat Manipulation for Arthropods*, CABI, 155-164.
- Khan, Z. R., Ampong-Nyarko, K., Chilishwa, P., Hassanali, A., Kimani, S., Lwande, W., Overholt, W. A., Pickett, J. A., Smart, L. E., Wadhams, L. J., Woodcock, C. M., 1997. Intercropping increases parasitism of pests. *Nature*, 388: 631-632.
- Krueger, R., Dover, R., McSortey, R., Wang, K.H. 2007. Marigolds (*Tagetes spp.*) for Nematode Management. <http://edis.ifas.ufl.edu>. (Erişim tarihi: 02.01.2017).
- Landolt, P., Hofstetter, R.W., Biddick, L. L. 1999. Plant essential oils as arrestants and repellents for neonate larvae of the codling moth (Lepidoptera: Tortricidae). *Environmental Entomology*, 28: 954-960.
- Luther, G. C., Valenzuela, H R., De Frank, J., 1996. Impact of cruciferous trap crops on Lepidopteran pests of cabbage in Hawaii. *Environmental Entomology*, 25: 39-47.
- Matsumoto, K., Kotulai, J. R., 2002. Field tests on the effectiveness of *Azadirachta* companion planting as a shoot borer repellent to protect mahogany. *Japan International Research Center for Agricultural Sciences*; 10: 1-8.
- MMSU, 2003. 7 new botanical extracts garlic pests. Mariano Marcos State University. Batac Ilocos Norte, Philippines.
- Parker, J. E., Synder, W. E., Hamilton, G. C., Rodriguez, C.S., 2013. Companion planting and insect pest control. *Intech. Dx.doi.org/10.5772/55044*.
- Pickett, J.A., Wadhams, L.J., Woodcock, C.M., 1997. Developing sustainable pest control from chemical ecology. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 64: 149–156.
- Pyke, B., Rice, M.J., Sabine, B., Zalucki, M., 1987. The push-pull strategy – behavioural control of Heliothis. *Australian Cotton Grower*, May–July: 7–9.
- Rust, R. W., 1997. Evaluation of trap crop procedures for control of Mexican bean beetle in soybeans and lima beans. *Journal of Economic Entomology*, 70: 630-632.
- Scheffler, I., Dombrowski, M. 1993. Behavioural responses of *Blattella germanica* L. (Orthoptera: Blattellidae) induced by repellent plant extracts. *Journal of Applied Entomology*; 115: 499-505.
- Soule, J. 1993. *Tagetes minuta*: A potential new herb South America. Pp.649-654 in: *NEW Crops*, Wiley, N.Y. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1993/v2-649.html> // Botany (Erişim tarihi: 02.01.2017)
- Stern, V. M. 1981. Environmental control of insects using trap crops, sanitation, [prevention and harvesting in *Handbook of Pest Management in Agriculture*. D. Pimentel (ed). Vols. 1, 2. Boca Raton, FL.
- Şeniz, V., Özgür, M., Sivritepe, Ö., Özer M., 2014. Sebzeçilik, Anadolu Üniversitesi Basımevi, Eskişehir.
- Thresh, M., 1982. Cropping practices and virus spread. *Annual Review of Phytopathology*, 20: 193-218.
- Wang, K. H., Cerruti, R. H., Ploeg, A., 2007. Protecting Crops from nematode pests: using marigold as an alternative to chemical nematicides. Cooperative Extension Service. College of Tropical Agriculture and Human Resources. University of Hawaii at Manoa