

Orijinal araştırma (Original article)

Kavun sineği [*Myiopardalis pardalina* (Bigot, 1891) (Diptera: Tephritidae)]'nin Ankara ilinde biyolojisi üzerinde araştırmalar¹

Investigation on the biology of melon fly [*Myiopardalis pardalina* (Bigot, 1891) (Diptera: Tephritidae)] in Ankara province

Aydemir BARIŞ^{2*}

Sultan ÇOBANOĞLU³

Summary

Melon fly [*Myiopardalis pardalina* (Bigot, 1891) (Diptera: Tephritidae)] is the most important pest of the melons (*Cucumis melo* L.) (Cucurbitaceae : Violales). The larvae cause to damage as feeding in seed cavity. Also, the melon tissues damaged by larvae and the colour turn brown and spread occurring in melon scent, taste and aroma of melon is disrupted. Some data related to biological parameters of melon fly which causes to important damages in melon were obtained natural conditions with this study. The studies on the larva, pupa, adult stages and generation number of the pest were done in Kazan (Ankara) district which is one of the most melon grown areas in 2009 - 2010. It was determined that melon fly gives two generations in Ankara conditions. The generation durations (From egg to adult) changed between 36.20 and 38.67 days, respectively. Adult life was also determined for females and males 15 - 22 days and 10-16 days in nature, respectively. Egg and larval duration was found to be between 15.5 – 17.33 days in nature. It was determined that preoviposition durations changed between 2 - 6 days, oviposition durations changed between 11 - 18 days and postoviposition changed between 1 - 3 days in nature. Melon fly pupal period was determined as 19.40 - 21.67 days. As a result of two year studies, melon fly showed the ability of being pupae in soil of 1 - 2 cm to 15 - 16 cm in depth and it was determined that it preferred mostly the first 6 cm of soil. With the cage studies of melon fly, first adult was observed at 5th July, 2010, the adult emerging continued until 25th July and it became intense between 5 to 15 of July.

Key words: Melon fly, *Myiopardalis pardalina*, biology, Ankara

Özet

Kavun sineği [*Myiopardalis pardalina* (Bigot, 1891) (Diptera: Tephritidae)] kavunun (*Cucumis melo* L., Cucurbitaceae: Violales) en önemli zararlısıdır. Kavun sineğinin zararlı olduğu devre larva dönemi olup, kavun meyvesinin çekirdek evinde beslenmektedir. Beslenme neticesinde zarar gören kavunun dokuları koyu kahve renkte görülür ve meydana gelen koku kavun içerisine yayılır, böylece kavunun tadı ve aroması bozulur. Bu proje ile kavun yetiştiriciliğinde zarara yol açan Kavun sineğinin biyolojik parametrelerine ilişkin veriler elde edilmiştir. Zararının yumurta, larva, pupa, ergin dönemlerine ait veriler ile verdiği döl sayısı kavun üretiminin en fazla yapıldığı Ankara ili Kazan ilçesinde 2009 - 2010 yılları arasında yürütülmüştür. Kavun sineğinin Ankara koşullarında iki döl verdiği tespit edilmiştir. Döl süreleri (yumurtadan ergin oluncaya kadar) 32 ila 41 gün arasında değişmiştir. Ergin yaşam süreleri dişilerde 15 - 22 gün, erkeklerde ise 10 - 16 gün arasında değişmiştir. Yumurta ve larva süresi 15.5 ila 17.33 gün arasında olduğu saptanmıştır. Preovipozisyon süresi 2 - 6 gün arasında değişirken, ovipozisyonun 11 - 18 gün ve postovipozisyon süresinin de 1 - 3 gün arasında değiştiği belirlenmiştir. Kavun sineğinin pupa süresinin 19.40 ila 21.67 gün olduğu saptanmıştır. Her iki yılda yürütülen çalışmalar sonucunda toprağın ilk 1-2 cm'sinden 15-16 cm'sine kadar pupa olabileceğini göstermiş olup, en fazla toprağın ilk 6 cm'sinde pupa olmayı tercih ettiği belirlenmiştir. Kavun sineğinin kafes çalışmaları ile ilk erginin 05.07.2010 tarihinde saptandığı, ergin çıkışlarının 25 temmuz tarihine kadar devam ettiği ve 5 - 15 temmuz tarihleri arasında yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Kavun sineği, *Myiopardalis pardalina*, biyoloji, Ankara

¹ Bu çalışma 26.02.2009'da Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde kabul edilen doktora çalışmasının bir bölümüdür

² Ziraat Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 06172, Yenimahalle, Ankara

³ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, ANKARA

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: aydemirbaris@yahoo.com

Alınış (Received): 10.10.2012 Kabul edilmiş (Accepted): 30.05.2013

Giriş

Kavunun [*Cucumis melo* L., (Cucurbitaceae : Violales)] anavatanı Güneydoğu Afrika olmakla birlikte buradan İnan ve Türkmenistan'a geçtiği daha sonra da dünyanın diğer bölgelerine yayıldığı; gen merkezi içerisinde Anadolu, İnan ve Afganistan'ın da bulunduğu bildirilmektedir (Sarı et al., 2000). Kavun dünyada çok çeşitli amaçlarla tüketilmektedir. Kavunun olgun meyveleri taze olarak veya bazen dondurmayla birlikte sevilerek yenilmektedir. Meyve özü, su ve şekerle veya sütle karıştırıp içecek olarak tüketilebilmektedir. Kavun süs bitkisi olarak da yetiştirilmektedir. FAO verilerine göre bugün dünya kavun üretimi 27 milyon ton düzeyindedir. Türkiye kavun üretimi ile dünyadaki sayılı üretici ölkeler arasında yerini almaktadır. Türkiye'de kavun üretimi yapılan bölgeler sırasıyla Orta Anadolu (% 41), Ege (% 27), Güneydoğu Anadolu (% 15), Akdeniz (% 7), Marmara (% 5), Doğu Anadolu (% 4) ve Karadeniz (% 1)'dir (Şensoy, 2005).

Türkiye'deki kavun üretim miktarı yılda 1.611.695 ton olup, tarım bölgeleri içinde en yoğun kavun üretiminin yapıldığı il 224.157 ton üretimle Ankara olup ilk sırada yer almaktadır (Anonim, 2010).

Kavun sineği [*Myiopardalis pardalina* (Bigot, 1891) Diptera: Tephritidae] Türkiye'de ilk kez Bodenheimer (1941) tarafından belirlenmiştir. Araştırmacı *M. pardalina*'nın kavunlarda bazı yıllar çok zarar yaptığını, erginlerin teker teker meyve kabuklarına yumurtalarını bıraktığını, meydana gelen larvaların süratle gelişerek kavunları tahrip ettiklerini ve temmuz ayında toprağa geçerek pupa olduğunu ve yılda bir döl verdiğini belirtmiştir. Daha sonra Alkan (1946), kavun sineklerinin haziran ayı içerisinde görüldüğünü, dişilerin yumurtalarını kavunun kabuk kısmına koyduklarını, meydana gelen larvaların kavunun etli kısmını çürüttüklerini ve Elazığ, Niğde ve Konya illerinde zararlı olduklarını bildirmiştir. Kavun sineği kabakgillerde zararlı olup, bu zarar özellikle kavunlarda daha fazla kendini göstermektedir (Giray, 1961).

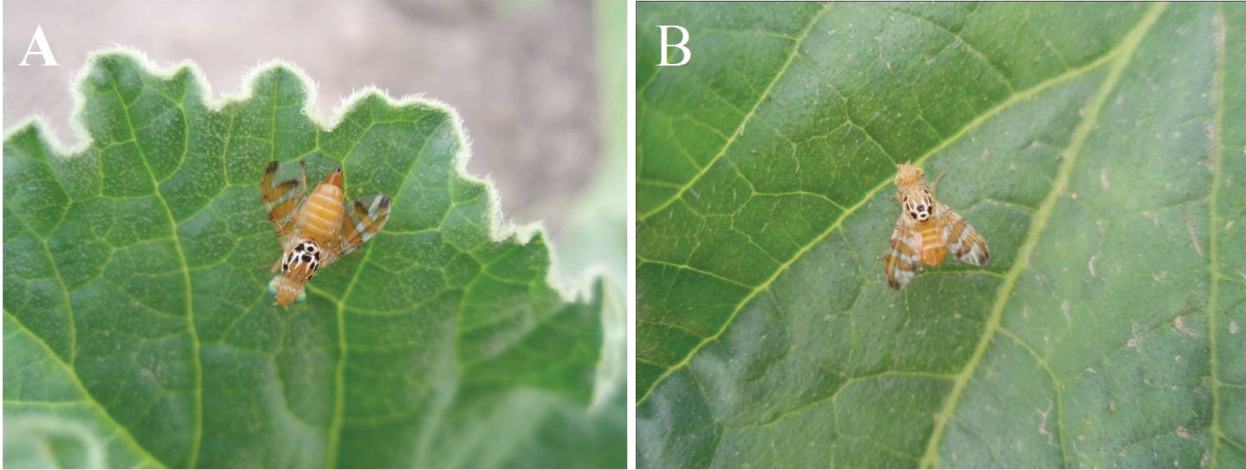
Kavun sineğinin zararlı olduğu devre larva dönemi olup, kavun meyvesinin çekirdek evini delik deşik ederek beslenmektedir. Zararının beslenmesi sonucunda zarar gören kavun dokuları koyu kahve renge dönüşmekte ve meydana gelen koku kavun içersine yayılır. Bu zarar sonucunda kavunun tadı ve aroması bozulmaktadır. Olgunlaşan larvaların kavunları terk etmeleri sırasında açtıkları çıkış delikleri ile dokularda bozulma ve kokuşma hızla kavunun her tarafına yayılmaktadır. Sonuçta zarara bağlı olarak kavunlar yenilemeyecek duruma gelmekte ve pazar değerlerini kaybetmektedir. Kavun sineği doğrudan yaptığı zararın yanında zarar görmüş kavunların çıkış deliklerinden fungal etmenler bulaşarak sekonder olarak ta kavunların çürümesine neden olmaktadır. Ayrıca çürümekte olan bu kavunlara bazı çürükçöl sinekler Kavun sineği olgun larvalarının çıkış deliklerinin hemen ağız kısmına yumurtalarını koymaktadır. Meydana gelen larvalar da zarar görmüş ve çürümekte olan dokular içerisinde beslenerek bu gibi kavunların çok kötü kokmasına ve daha çabuk çürümelerine sebep olmaktadır. Türkiye'de Kavun sineğinin Elazığ ve çevresinde tespit edilen zarar oranının % 60 civarında olduğu bildirilmiştir (Giray, 1961). Yurtdışında yapılan çalışmalarda da Kavun sineği (*M. pardalina*)'nin kavunlarda % 15 ila 60 civarında zararlı olduğu belirlenmiştir (Latif et al., 1987; Khan et al., 1992).

Türkiye'de Kavun sineği (*M. pardalina*) ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde çok kısıtlı bir bilgi olduğu tespit edilmiştir. Yurtdışında yapılan çalışmalarda da Tephritidae familyası içerisinde en az bilinen meyve sineklerinden birisinin Kavun sineği (*M. pardalina*) olduğu belirtilmektedir (Freidberg, 1996). Ele alınan bu çalışma ile hem Türkiye'de hemde dünyada biyolojisi ve savaşımı konusunda kısıtlı bilgi bulunan Kavun sineğinin biyolojisine yönelik sonuçlar elde edilmiştir. Zararının yumurta, larva, pupa, ergin dönemlerine ait veriler ile verdiği döl sayısı araştırılmıştır. Kavun sineğine karşı ele alınan bu çalışma 2009 - 2010 yılları arasında Ankara'da yürütölmüştür.

Materyal ve Metot

Kavun sineğinin tarla koşullarında gelişme sürelerinin belirlenmesi

Doğa çalışmaları Ankara'nın Kazan ilçesinde 2009 ve 2010 yıllarında iki yıl süresince yürütülmüştür. Denemelere 2009 yılında kavunun tarlaya ekim tarihi olan 3 Mayıs'da başlanmış 15 Ekim tarihinde sona erdirilmiştir. 2010 yılı denemeleri ise yine kavunun ekim tarihi olan 7 Mayıs'da başlanmış, çalışmalar 8 Ekim tarihine kadar sürdürülmüştür. Her iki yılda da Kavun sineğinin yumurta ve larva süresi, ergin yaşam süresi, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süresi, pupa süresi, kışlayan pupalardan ergin çıkış zamanını kafesler yardımıyla tespit edilmiştir. Her iki yıl için de döl sayısı belirlenmiştir. Çalışmalarda Kırkağaç kavun çeşidi kullanılmıştır. Kışlayan pupalardan ergin çıkış zamanının belirlenmesi için denemeler dört, pupa olduğu derinliklerin tespiti için on, diğer tüm denemeler altı tekerrürlü olarak kurulmuştur. Doğa çalışmaları her iki yılda da ortalama olarak 4 dekar büyüklüğündeki kavun tarlasında yürütülmüştür. Denemelerde 2x2x2 m ebadında kafesler kullanılmıştır. Her kafes içerisinde bir kavun bitkisi olacak şekilde denemeler planlanmıştır. Kafes denemeleri her döl için altı tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemelerde her bir kafes bir tekerrür olarak kabul edilerek, kafes içerisine 1 dişi, 2 erkek sinek salınmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Kavun sineği (A) dişi ve (B) erkeği (Orijinal).

Yumurta ve larva gelişme süreleri

Kavun sineğinin ergin dişileri tarafından yumurta bırakılmasından itibaren olgunlaşan larvanın pupa olmak üzere kavunu terk ettiği tarih esas alınarak geçen süre, yumurta ve larva süresi olarak birlikte belirlenmiştir. Her kafes içerisinde kavun bitkisinin bulunduğu ortama 1 dişi 2 erkek sinek gelecek şekilde salım yapılmıştır (Şekil 1). Erginler kafes içerisine bırakıldıkları andan itibaren günlük olarak kavun meyveleri kontrol edilmiş ve vuruş olup olmadığı belirlenmiştir.

Kavun sineğinin yumurta koymak amacı ile ovipozitörü ile meyve üzerinde açmış olduğu vuruş belirtileri gözle görülebilmektedir (Şekil 2). Ancak bu belirtiler meyvenin fenolojik olarak gelişmesiyle birlikte kapanmakta ve ileri dönemlerde fark edilememektedir. İlk vuruş belirtileri saptandıktan sonra ergin bireyler kafesten uzaklaştırılmıştır. Vuruş izlerinin saptandığı meyve günlük takip edilerek, meyve içerisinde olgunlaşan larvanın pupa olmak üzere kavunu delerek geçen süre belirlenmiştir. Böylece Kavun sineğinin meyve içerisinde geçirdiği süre (yumurta ve larva süresi) hesaplanmıştır. Kafes denemeleri her döl için 6 tekerrürlü olarak yürütülmüş, her kafes bir tekerrür olarak kabul edilmiştir.



Şekil 2. Kavun sineği diŐisi ve meyve üzerindeki vuruğ belirtiğeri (Orijinal).

Pupa gelişme sũresi

Larvanın pupa olmak iÇin kendisini toprağa atmasından toprak iğerisinden ĐıkıŐ yaptığı ergin hale gelinceye kadar geÇen sũre, pupa sũresi olarak kabul edilmiştir (Şekil 3). Bu sũrenin belirlenmesi iÇin olgun larvaların pupa olmak üzere kavunu terk ederken aĐmıŐ olduğu delik gũzlenmiŐtir. Olgun larvanın meyveyi terk ederken ağtığı delikler bũyũk olup bunlar kolaylıkla dikkat Đekmektedir (Şekil 4). Kafesler gũnlũk olarak kontrol edilerek ergin ĐıkıŐları gũzlenmiŐ ve toprak iÇerisinde pupa sũresi belirlenmiştir. Kafes denemeleri her dũl iÇin 6 tekerrũrlũ olarak yũrũtũlmũŐ olup, her kafes bir tekerrũr olarak kabul edilmiştir.

Kavun sineğinin pupa olmak iÇin tercih ettiği derinliklerin saptanması

Kavun sineğinin pupa olduğu derinlikleri belirlemek iÇin arazide derin plastik kũvetlerden yararlanılmıştır. Plastik kũvetler iÇerisine 20 cm derinliğinde toprak konulmuŐtur. Her bir plastik kũvete 5 adet 1 - 2 delikli meyve bırakılmıştır. Meyveler iÇerisinde bulunan larvaların toprağa pupa olmak üzere geğmesi iÇin bir hafta (7 gũn) bekletilmıŐtir. Larvaların pupa olmak üzere toprağa geÇmesinden sonra toprak yũzeyinden başlayarak derine doğru inilerek pupa olma derinlikleri tarla koşullarında belirlenmiştir. Denemeler 10 tekerrũrlũ olarak yũrũtũlmũŐtur.

Preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sũreleri

Her kafes iÇerisinde kavun bitkisinin bulunduğu ortama 1 dişi 2 erkek sinek gelecek Şekilde salım yapılmıştır (Şekil 1). Kafes denemeleri her dũl iÇin 6 tekerrũrlũ olarak yũrũtũlmũŐ, her kafes bir tekerrũr olarak kabul edilmiştir. Erginler kafes iÇerisine bırakıldığları andan itibaren gũnlũk olarak kavun meyveleri kontrol edilmiş ve erginlerin yumurta bırakıp bırakmadığı gũzlenmiŐtir.

Previpozisyon sũresinin belirlenmesinde erginlerin ilk bıraktığı yumurtalar ve meyvelerdeki vuruğ belirtileri gũzlendięinde laboratuvara getirilmıŐtir. Bũylece Kavun sineğinin yumurta bırakmak amacı ile oluŐturduęu vuruğ izleri gũzlemlenmiŐtir. Vuruğlu meyveler laboratuvarda bir bũcek iğnesi yardımı ile yavaŐ yavaŐ ağılarak yumurtanın olup olmadığı tespit edilmiştir. Ovipozisyon sũresi boyunca benzer belirti gũsteren meyvelerin sũrekli olarak kontrolũne devam edilmiştir. Dişi yaşam sũresince meyveler kontrol edilerek postovipozisyon sũreleri de belirlenmiştir.



Şekil 3. Kavun sineğinin pupa olmak üzere toprağa girmeden önce meyveyi yeni terk eden (A) olgun larva ve (B) pupası (Orijinal).



Şekil 4. Kavun sineğinin meyveyi terk eden olgun larvası ve olgun larvanın pupa olmak üzere meyveyi terk ederken (B) açtığı delikler (Orijinal).

Ergin yaşam sürelerinin belirlenmesi

Kışlayan pupalardan çıkan ergin yaşam sürelerini belirleyebilmek için biyoloji takibinin yapıldığı alanda denemeler kurulmuştur. Bu amaçla 2×2×2 m ebadında biyoloji takip kafesleri kullanılmış ve her bir kafes içerisine 1 dişi 2 erkek ergin birey bırakılmıştır (Şekil 1). Kafesteki ergin bireyler günlük olarak takip edilerek ergin yaşam süresi belirlenmiştir. Yapılan ergin kontrollerinde, kavunun tüm yeşil aksamı ile kafeslerin yüzeylerine bakılmıştır.

Bitkiler kontrol edildikten sonra kafesin tüm yüzeyleri (tavan da dahil olmak üzere) kontrol edilmiştir. Kontrollere rağmen kafes içerisinde erginler bulunamamış ise diğer kafesteki sayımlardan sonra, ergin bulunamayan kafesler tekrar kontrol edilmiştir. Erginler kafes içerisinde bulunamamışsa ölü olarak kayıt edilmiştir. Kafes denemeleri her döl için 6 tekerrürlü olarak yürütülmüş olup, her kafes bir tekerrür olarak kabul edilmiştir.

Kışlayan pupalardan ergin çıkış zamanının kafeslerle tespiti

Toprakta pupa durumunda kışı geçiren Kavun sineği pupalarından ilk ergin çıkışını ve bu çıkışların ne kadar süre ile devam ettiği araştırılmıştır. Bu amaçla 2009 yılında kavun tarlalarında arazi kontrolleri yapılarak 2010 yılında biyoloji takibinde kullanılacak tarla seçilmiştir. Olgun Kavun sineği larvalarının henüz meyveyi delerek dışarı çıkmaya başladığı andan itibaren larva enfeksiyonu görülen kavunlar toplanarak kafeslerin kapladığı sahaya isabet edecek şekilde yığılmıştır. Son hasat dönemine kadar yığınlar üzerine yeni getirilen bulaşık kavunlar yığınlar ilave edilmiştir.

Kafeslerdeki kavunlar tamamen çürüdükten ve içlerindeki olgun larvaların toprağa geçmesinden sonra ortamdaki uzaklaştırılmıştır. Böylece olgun larvaların doğal gelişme koşulları altında pupa olmaları sağlanmış ve kafesler yığınlar üzerinden kaldırılmıştır. Ertesi yıl pupaların görüldüğü alana kafesler tekrar yerleştirilmiştir. Böylece pupalardan ilk erginlerin çıkmaya başladığı tarih ve ergin çıkışlarının ne kadar süre devam ettiği tespit edilmiştir. Kışlayan pupalardan ergin çıkış zamanının belirlenmesi için denemeler 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Kavun sineğinin döl sayısının belirlenmesi

Kışlayan pupalardan meydana gelen Kavun sineği erginlerinden 1 dişi 2 erkek birey üzerinde yumurta bırakmaya elverişli meyveler bulunan kavun bitkileri ile birlikte kafesler içerisine alınmıştır. Kafes içerisindeki dişinin yumurta bırakması gözlemlendikten sonra, ergin sinekler kafesten uzaklaştırılmıştır. Denemelere temmuz ayında başlanmış olup ekim ayı ortalarına kadar devam edilmiştir. Topraktaki pupalardan ergin çıkışı olup olmadığı göre denemeler sonlandırılmıştır.

Biyoloji çalışmalarında kafes içindeki kavun meyveleri günlük olarak kontrol edilmiş ve ilk olgun larvanın meyveyi terk etmek üzere açmış olduğu delik gözlenmiştir. İlk larvanın görüldüğü tarih kayıtlı edilmiş ve pupa olmak üzere toprağa geçen larvadan ilk ergin çıkışı belirlenmiştir. Bu amaçla kafesler bitki üzerinde sabit tutulmuş ve kafeslerdeki ilk ergin çıkışı ve bu çıkışların ne kadar süre ile devam ettiği tespit edilmiştir. Bunlar da tekrar birinci dölde olduğu gibi kavun tarlasında yine kafesler altına alınarak, bunlardan meydana gelen olgun larvaların toprağa girmeleri gözlenmiştir.

Verilerin analizi

Varyans analizi uygulanan karakterlerin ortalamaları arasında farklılık görülmesi ise, bu ortalamalar arasındaki farklılıkları bulmak için Duncan testinden yararlanılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS 16.0 (SPSS, Chicago, IL, USA) paket programından yararlanılarak yapılmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Kavun sineğinin biyolojik evrelerinin süreleri

Kavun sineği (*Myiopardalis pardalina*)'nin bazı biyolojik parametrelerine ilişkin veriler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kavun sineği (*Myiopardalis pardalina*)'nin Ankara ili Kazan ilçesinde doğa koşullarında 2009 ve 2010 yıllarında bazı biyolojik parametreleri (Ort., ± S.H.) (Gün)

Biyolojik parametreler	2009	2009	2010	2010
	1. döl (min-max)	2. döl (min-max)	1. döl (min-max)	2. döl (min-max)
Yumurta ve larva süresi	17.33±1.37 (15.00-19.00)	15.17±1.94 (13.00-18.00)	16.83±0.60 (15.00-19.00)	15.50±0.56 (14.00-17.00)
Pupa süresi	21.67±0.88 (20.00-23.00)	--	19.40±1.21 (16.00-22.00)	--
Preovipozisyon	4.17±0.48 (3.00-6.00)	3.67±0.33 (3.00-5.00)	3.50±0.43 (2.00-5.00)	3.67±0.56 (2.00-5.00)
Ovipozisyon	13.33±0.62 (12.00-15.00)	14.00±1.00 (12.00-18.00)	13.50±0.67 (11.00-15.00)	13.50±0.89 (11.00-17.00)
Postovipozisyon	1.83±0.31 (1.00-3.00)	1.50±0.22 (1.00-2.00)	2.00±0.37 (1.00-3.00)	1.83±0.31 (1.00-3.00)
*Erkek yaşam süresi	12.42±0.51 (11.00-14.50)	12.75±0.38 (11.00-13.50)	12.42±0.24 (11.50-13.00)	12.33±0.31 (11.50-13.50)
Dişi yaşam süresi	17.67±0.62 (15.00-19.00)	18.17±1.08 (15.00-22.00)	18.00±0.58 (16.00-20.00)	18.17±0.79 (16.00-21.00)
Ortalama döl süresi	38.67±0.58 (38.00-39.00)	--	36.20±1.53 (32.00-41.00)	--

* Erkek yaşam süresi için her bir kafeste bulunan 2 erkeğe ait veri ortalaması alınmıştır.

Yumurta ve larva gelişme süreleri

Kavun sineğinin 2009 yılında doğa koşullarında birinci dölde yumurta ve larva gelişme süreleri birlikte ortalama 17.33 gün, ikinci dölde ise 15.17 gün olarak bulunmuştur (Çizelge 1). 2010 yılında ise yumurta ve larva gelişme süreleri birlikte birinci döl için yine ortalama olarak 16.83 gün bulunurken, ikinci döl için ise ortalama 15.5 gün olduğu belirlenmiştir. Bigot (1961), larvanın kavun içerisinde geçirdiği süreyi ortalama 11.69 gün; Demirdere (1956) ise Çukurova bölgesinde dişilerin yumurta koymalarından itibaren pupa oluncaya kadar geçen sürenin 7 gün olduğunu, iklim koşullarına bağlı olarak bu sürenin 11 - 12 güne kadar çıkabildiğini vurgulamıştır. Janjua et al. (1954), Pakistan'da larva gelişme süresinin 12 - 15 gün arasında değiştiğini, ortalama olarak ise 14.25 gün olduğunu belirtmişlerdir. Saparmamedova (2004) Türkmenistan'da Kavun sineğine ilişkin yürüttüğü çalışmada, meyveye bırakılan yumurtanın açılmasıyla meydana gelen larvaların 11 - 23 gün boyunca kavunun etli kısmında beslendiğini saptamıştır.

Pupa gelişme süresi

Doğa koşullarında Kavun sineğinin 2009 yılında birinci dölde pupa gelişme süresi ortalama olarak 21.67 gün olarak gerçekleşmiş, 2010 yılında birinci dölde ise pupa gelişme süresi ortalama olarak 19.40 gün olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Giray (1961), Elazığ'da pupa gelişme süresinin doğa koşullarında 11 - 19 gün arasında değiştiğini, ortalama olarak 14.58 gün sürdüğünü tespit etmiştir. Demirdere (1956), Çukurova bölgesinde zararlının pupa gelişme süresinin 11 - 17 gün arasında değiştiğini belirtmiştir. Janjua et al. (1954), Pakistan'da Kavun sineği pupa gelişme süresinin doğa koşullarında 14 ila 20 gün arasında değiştiğini, ortalama olarak 16.72 gün sürdüğünü belirlemişlerdir. Saparmamedova (2004) ise Türkmenistan'da Kavun sineğinin pupa gelişme süresinin 9 ila 15 gün arasında değiştiğini ve larvaların % 8 - 15'inin meyvenin etli kısmında pupa olduğu bildirmiştir.

Preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri

Kavun sineğinin arazide yürütülen çalışmaları sonucunda preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri tespit edilmiştir. Preovipozisyon süresi 2 ila 6 gün arasında değişirken, ovipozisyon 11 ila 18 gün arasında ve postovipozisyon süresinde 1 ila 3 gün arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 1). 2009 yılı birinci dölde preovipozisyon süresi ortalama olarak 4.17 gün, ovipozisyon süresi 13.33 gün ve postovipozisyon süresi 1.83 gün olarak belirlenmiştir. 2009 yılı ikinci dölde preovipozisyon süresi ortalama olarak 3.67 gün, ovipozisyon süresi 14.00 gün ve postovipozisyon süresi 1.50 olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). 2010 yılı birinci dölde preovipozisyon süresi ortalama olarak 3.50 gün, ovipozisyon süresi 13.50 gün ve postovipozisyon süresi 2.00 gün olarak belirlenmiştir. 2010 yılı ikinci dölde bu değerler sırasıyla ortalama olarak 3.67, 13.50 ve 1.83 gün olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Bigot (1961), Kavun sineğinin preovipozisyon süresinin ortalama olarak 3.7 gün olduğunu belirtirken, Janjua et al. (1954), Kavun sineğinin çiftleştikten 8 - 10 saat içerisinde yumurta koyabildiklerini belirtmişlerdir. Saparmamedova (2004) Türkmenistan'da Kavun sineğine karşı yürüttüğü çalışmada, kışı pupa döneminde geçiren birinci döl erginlerin 4 ila 7 gün sonra yumurta koymaya başladıklarını, daha sonraki döllerde ise bu sürenin 2 ila 3 gün arasında değişebileceğini saptamıştır.

Toprakta pupa olduğu derinliklerin belirlenmesi

Kazan ilçesinde Kavun sineğinin toprağın ilk 1 - 2 cm'sinden 15 - 16 cm'sine kadar pupa olabileceği belirlenmiştir. Arazide her iki yılda yürütülen çalışmalar sonucunda toprağın ilk 6 cm'sine kadar pupa olma oranı artmakta ve bu oran toprak derinliği arttıkça giderek azalmaktadır (Çizelge 2). Kavun sineğinin pupa olma derinliklerine ilişkin 2009 yılında yürütülen çalışmalar sonucunda 1 - 16 cm derinliklerinde pupa

olduğu ortaya çıkmıştır. Arazi koşullarında yrtlen denemeler sonucunda toplam 374 adet pupa elde edilmiştir. Elde edilen pupaların toprağın 1 - 2 cm derinliğinde % 14.15, 3 - 4 cm'de % 21.18, 5 - 6 cm'de % 30.19, 7 - 8 cm'de % 10.33, 9 - 10 cm'de % 7.22, 11 - 12 cm'de % 5.47, 13 - 14 cm'de % 2.94 ve 15 - 16 cm'de % 8.20'lik bir oranda pupa olduğu sağtanmıştır. Kavun sineğinin toprağın ilk 6 cm'sinde toplam % 65.52'lik bir oranda pupa olduğu belirlenmiştir. 2009 yılı en yüksek oranda pupa olma derinliği ise % 30.19 oranı ile 5-6 cm toprak derinliği olduğu sağtanmıştır. İstatistiki olarak 7 - 8 ile 15 - 16 cm ve 9 - 10 ile 11 - 12 cm derinlik aynı grupta yer alırken diğer derinlikler farklı gruplarda yer almıştır (F: 15.13; P: 0.00; df:72) (izelge 2).

Çizelge 2 Kavun sineği (*Myiopardalis pardalina*)'nin Ankara ili Kazan ilçesinde 2009 ve 2010 yıllarında toprakta pupa olduğu derinlikler (cm) (Ort., S.H.)*

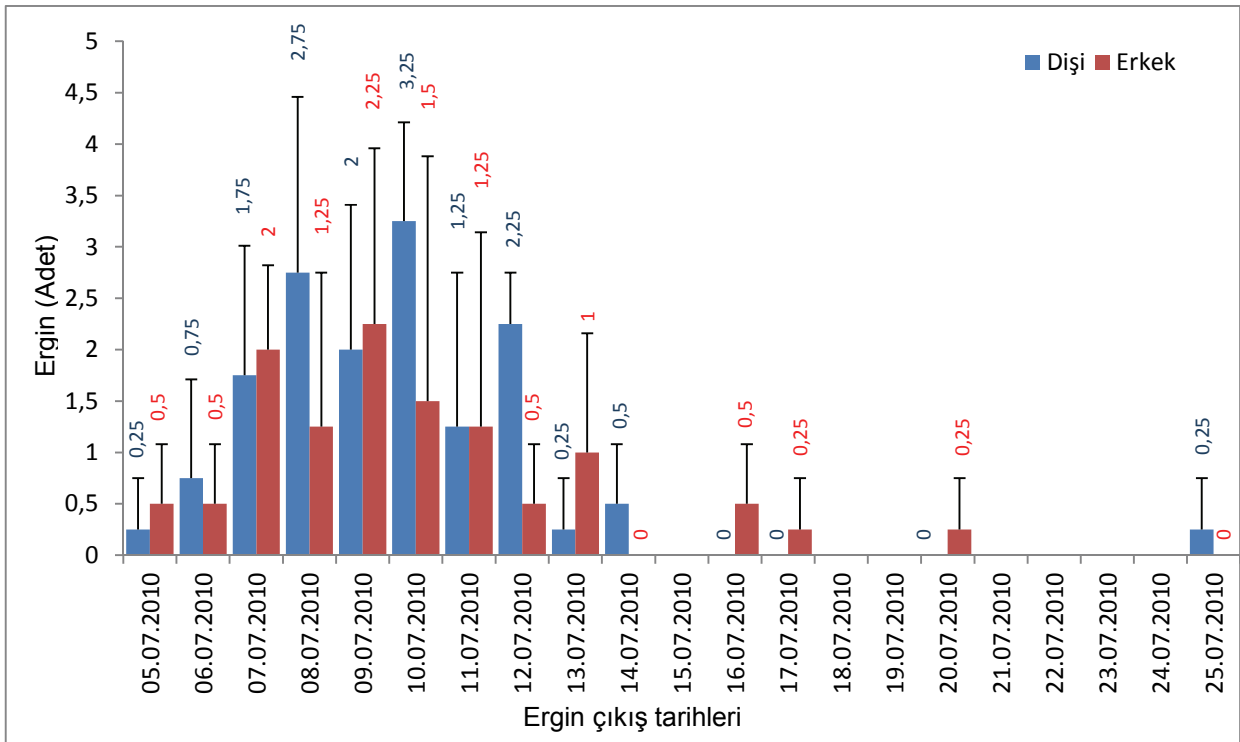
Toprak derinliği (cm)	2009 Yılı (min-max)	2010 Yılı (min-max)
1-2	14.15±2.33 bc (2.94-28.57)	14.70±1.36 c (8.57-21.42)
3-4	21.18±2.31 ab (13.33-35.48)	22.88±1.56 b (16.07-28.57)
5-6	30.19±1.99 a (21.74-41.18)	31.54±1.87 a (20.93-43.24)
7-8	10.33±2.11 cd (0.00-23.33)	9.50±1.54 d (0.00-13.95)
9-10	7.22±2.14 de (0.00-22.86)	8.69±1.66 d (0.00-13.95)
11-12	5.47±1.48 de (0.00-11.90)	4.32±1.30 ef (0.00-11.63)
13-14	2.94±1.22 e (0.00-11.76)	5.67±1.02 de (0.00-9.80)
15-16	8.20±1.67 cd (0.00-16.67)	2.15±0.65 f (0.00-5.88)

* Ortalamalar yukarıdan aşağıya doğru izlendiğinde aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur (Duncan P=0.00).

2010 yılı çalışmalarında ise 2009 yılı verilerine benzer sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen pupaların toprağın 1 - 2 cm derinliğinde % 14.70, 3 - 4 cm'de % 22.88, 5 - 6 cm'de % 31.54, 7 - 8 cm'de % 9.50, 9 - 10 cm'de % 8.69, 11 - 12 cm'de % 4.32, 13 - 14 cm'de % 5.67 ve 15 - 16 cm'de % 2.15'lik bir oranda pupa olduğu sağtanmıştır. Kavun sineğinin toprağın ilk 6 cm'sinde toplam % 69.12'lik bir oranda pupa olduğu belirlenmiştir. İstatistiki olarak 7 - 8 ile 9 - 10 cm derinlik aynı grupta yer alırken diğer derinlikler farklı gruplarda yer almıştır (F: 27.11; P: 0.00; df:72) (izelge 2). Kavun sineğinin pupa olduğu derinliklerin belirlenmesi için yrtlen denemeler sonucunda, arazide ise en yüksek oranda toprağın 5 - 6 cm'sini tercih ettiği belirlenmiştir. Giray (1961), Elazığ'da Kavun sineğinin toprak yapısına bağlı olarak 1 - 14 cm derinlikleri arasında pupa olabileceğini, en fazla 5 - 6 cm'de pupa olduğunu belirtmiştir. Demirdere (1956), Çukurova bölgesinde toprağın nemine bağlı olarak 3.5 - 4.5 cm'de pupa olduğunu, hatta 7 cm'ye kadar inebildiklerini tespit etmiştir. Janjua et al. (1954), Pakistan'da Kavun sineğinin genellikle 5 cm civarında pupa olduğunu sağtamışlardır. Saparmamedova (2004) Türkmenistan'da olgun larvanın toprağın 1 - 14 cm derinliğinde pupa olabileceğini belirtmiştir.

Kafesler ortamında kışlayan pupalardan ergin çıkış zamanının sağtanması

Kışı toprakta pupa döneminde geçiren Kavun sineğinin ilk erginlerin çıkmaya başladığı tarih ile ergin çıkışlarının ne kadar süre devam ettiği tespit edilmiştir (şekil 5).



Şekil 5. Kavun sineği (*Myiopardalis pardalina*)'nin Ankara ili Kazan ilçesinde 2010 yılında ortalama ergin birey sayıları (Adet).

Kışlık kafeslerde yapılan kontrollerde ilk ergin 05.07.2010 tarihinde saptanmıştır. Kavun tarlalarında yapılan gözlemlerde ise 04.07.2010 tarihinde ergin bireye rastlanılmış, tarlada yapılan kontrollerde ilk meyvelerin görülmeye ya da oluşmaya başladığı tespit edilmiştir. Şekil 5 incelendiğinde kışlık kafeslerden ergin çıkışlarının 5 - 25 Temmuz tarihlerinde gerçekleştiği belirlenmiş olup, ergin çıkışlarının 5 - 15 Temmuz arasında 10 günlük bir süre zarfında yoğunlaştığı söylenebilir. Dişilerde ortalama saptanan ergin birey sayısı 5 Temmuz tarihinde 0.25 adet olurken, 10 Temmuz tarihinde 3.25 adet olarak belirlenmiş olup, bu tarihten sonra ergin birey sayılarının azaldığı tespit edilmiştir. Erkeklerde 5 Temmuz tarihinde 0.50 olarak belirlenen ortalama ergin birey sayısı, 9 Temmuz tarihinde 2.25 olduğu ve bu tarihten sonra azaldığı saptanmıştır (Şekil 5).

Kavun sineği kışı pupa döneminde doğada toprak altında geçirmektedir. Kavun sineğinin kafeslerde ergin çıkışları 05.07.2010 tarihinde başlamış 25.07.2010 tarihinden sonra kafeslerde herhangi bir ergin gözlenmemiştir. Bu durumda 2010 yılı ağustos ayının ilk haftasından itibaren görülmeye başlayan ikinci döl erginlerin, birinci döl erginleri ile bir arada karışık olarak bulunması söz konusu olacaktır. Yani popülasyonların karışmış olduğu görülmektedir.

Ergin yaşam süresi

Kavun sineğinin ergin yaşam süreleri 2009 yılında birinci dölde ergin yaşam süresi dişilerde ortalama olarak 17.67 gün, erkeklerde ise ortalama 12.42 gün olarak saptanmıştır. İkinci dölde ergin yaşam süresinin ise dişilerde ortalama 18.17 gün ve erkeklerde ortalama 12.75 gün olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Arazide 2010 yılında birinci dölde ergin yaşam süresi dişilerde ortalama 18.00 gün, erkeklerde ise ortalama 12.42 gün olmuştur. İkinci dölde ergin yaşam süresi dişilerde ortalama 18.17 gün ve erkeklerde ortalama 12.33 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Giray (1961), laboratuvarında yaptığı çalışmasında, ergin yaşam süresinin dişilerde 15 - 24 gün, erkeklerde ise 11 - 12 gün civarında olduğunu belirtmiştir.

Kavun sineğinin doğa koşullarında döl sayısının belirlenmesi

Kavun sineğinin Ankara'nın Kazan ilçesinde yürütölen çalışmalar sonucunda yılda iki döl verdiği tespit edilmiştir. 2009 yılı kavun ekimine mayıs ayında başlamıştır. Mayıs ayında aylık ortalama sıcaklık 15.1 °C olurken m²'de 19 mm yağış kayıt edilmiş ama herhangi bir ergin birey çıkışına rastlanılmamıştır. Kavun haziran ayının ilk haftasından itibaren 1 - 2 yapraklı devreye gelmiş, haziran ayında bölgede m²'de 24.2 mm yağış kayıt edilirken ortalama sıcaklık 21.2 °C olarak saptanmıştır. Yağışlardan sonra arazide yapılan kontrollerde ergin bireye rastlanılmıştır. Bu devre kavunun çiçeklenme devresi olup, meyve oluşumunun yakın olduğu bir devredir. Ama yapılan gözlemlerde Kavun sineğinin bu devrede bir yoğunluk oluşturmadığı belirlenmiştir.

Kavun ekimi 2010 yılında yine mayıs ayında başlamış ve aylık ortalama sıcaklık 16.6 °C olarak kayıt edilmiştir. Mayıs ayında bölgede m²'de 68.3 mm yağış kayıt edilmesine rağmen herhangi bir ergin bireye rastlanılmamıştır. Mayıs ayının sonlarına doğru haziran ayının ilk haftasında kavun 1 - 2 yapraklı devreye ulaşmıştır. Haziran ayında bölgede m²'de 56.8 mm yağış kayıt edilirken ortalama sıcaklık 20.7 °C olarak kayıt edilmiştir. Haziran ayının ortalarından itibaren kavunun çiçeklenmesinin başlamış olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan arazi kontrollerinde haziran ayı içerisinde özellikle ayın sonlarına doğru Kavun sineği erginlerini görmek mümkün olmuştur. Bu duruma özellikle toprak yüzeyine yakın pupaların nem alması ve artık meyve oluşmaya başladığı bir devreye girilmesi sonucunun etkili olduğu düşünölmektedir.

Doğa koşullarında 2009 ve 2010 yıllarında temmuz ayının ilk haftasından itibaren birinci döl erginlerine yoğun olarak rastlanmıştır. Bu tarihte kavun meyvelerinin yeni oluşmaya başladığı görölmüştür. 2009 yılı temmuz ayında ortalama sıcaklık 23.2 °C ve toplam yağış 17 mm olarak kayıt edilirken 2010 yılı temmuz ayında ortalama sıcaklık 25 °C ve toplam yağış 23.6 mm olarak kayıt edilmiştir.

Ayrıca 2009 yılının temmuz ayının ilk haftasında bölgede yetiştirilmekte olan buğday ve arpa hasadı başlamıştır. Kavun genellikle hububatla (buğday-arpa) münavebeli olarak yetiştirildiği gözlenmiştir. 2009 yılında biyoloji takibinde kullanılan kavun tarlasına ekim ayı sonuna doğru buğday ekilmiştir. Kavun sineği pupaları doğal olarak kışı buğday yetiştirilen alanda geçirmektedir. Ertesi yıl toprakta pupa durumunda kışı geçiren Kavun sineği buğday tarlasından uçarak kavun tarlalarına yönelmektedir. Bu durumda kavun ile buğday veya başka bir ürünle münavebe uygulanan alanların birbirine yakın olması, yada zararlıının doğal olarak kışı pupa döneminde geçirdiği alanların yakınlarına ertesi yıl kavun ekilmesi durumunda zararlıının bu tarlalara uçması kolay olacağı düşünölmektedir.

Kavun sineğinin ikinci dölü 2009 ve 2010 yıllarında ağustos ayında görölmeye başlamıştır. Meteorolojik verilere göre 2009 yılında ağustos ayında hiç yağış kayıt edilmezken, ortalama sıcaklık 22.6 °C, 2010 yılında ise ağustos ayında m²'de 1.4 mm gibi çok az bir yağış olurken, ortalama sıcaklık 27.0 °C olarak kayıt edilmiştir. Birinci dölde kafeslerde ilk larva 22.07.2009, ikinci dölde ise 22.08.2009 tarihinde, 2010 yılında ise birinci dölde ilk larva kafeslerde 21.07.2010, ikinci dölde ise 23.08.2010 tarihinde saptanmıştır. Bu tarihten itibaren 2009 yılında 15 Ekim'e kadar, 2010 yılında ise 8 Ekim'e kadar kafes kontrolleri yapılmış ancak 3. döl ergin çıkışları saptanmamıştır. 2009 ve 2010 yıllarında ikinci dölde biyoloji takibinde kullanılan kafeslerde yapılan kontrollerde pupalardan açılım olmamıştır. Ancak her iki yılda arazi kontrolleri sırasında eylöl ayı içerisinde ergin bireylere rastlanılmıştır. Eylül ayı ortalama sıcaklığı 2009 yılında 17.7 °C olurken, 6.88 mm yağış kayıt edilmiş, 2010 yılında ise bu değerler sırası ile 21.4 °C ve 4.5 mm yağış olarak gerçekleşmiştir.

Arazide kafes çalışmaları sonucunda ikinci döl pupalardan ergin çıkışı olmamıştır. Doğa çalışmaları sonucunda Kavun sineğinin iki döl verdiği tespit edilmiştir. Ancak laboratuvar şartlarında ikinci döl pupalardan ergin çıkışının olduğu görölmüştür. Bu durumda doğa koşullarında da üçüncü döl ergin

çıkışlarının olabileceği düşünülmektedir. Ancak doğada üçüncü dölün neslini tamamlamasının zor olacağı kanaatine varılmıştır. Çünkü üçüncü döl Kavun sineği erginleri çıkmış olsa dahi bu dönemde genellikle kavun hasadı başlamış olmaktadır. Ayrıca kavun bitkisinin yeni meyve oluşumu çok azalmış ve mevcut meyveler irileşmiş, daha önceden Kavun sineği tarafından yumurta bırakılan meyvelerde çürümeye başlamıştır. Bu sebeple üçüncü döl erginlerin yumurta bırakabileceği uygun meyveyi bulması da zorlaşacaktır. Bu dönemde üreticilerin çoğu hasat bittikten sonra genellikle tarlalarını sürmektedir. Bu durumda üçüncü döl erginlerin beslenme ve yumurta bırakması için uygun meyve bulma ihtimali azalacağından dölünü tamamlaması zor olacaktır.

Yapılan bu araştırma ile Kavun sineğinin döl süresinin 2009 ve 2010 yıllarında ortalama olarak sırası ile 36.20 - 38.67 gün olduğu ve yılda iki döl verdiği belirlenmiştir. Giray (1961), Elazığ'da Kavun sineğinin yılda iki döl verdiğini belirtmiştir. Demirdere (1956), Çukurova'da Kavun sineği birinci döl erginlerinin ilk uçuşlarının haziran ayı içerisinde görüldüklerini, yılda 5 - 6 döl verebildiğini saptamıştır. Janjua et al. (1954), Kavun sineğinin Pakistan'da üç döl verdiğini ve yaşam döngüsünün yaklaşık beş haftada tamamlandığını belirtmiştir. Saparmamedova (2004), Türkmenistan'da Kavun sineğine karşı yürüttüğü çalışmada, zararlıya mayıs ayının sonundan başlayarak ekim ayına kadar geçen süre içerisinde rastlamanın mümkün olduğunu ve zararlının üç döl verdiğini belirtmiştir. Manukyan (1974) Ermenistan'da kavunlarda en önemli zararlılardan biri olan Kavun sineğinin kavunun vejetasyon dönemi süresine bağlı olarak 3 - 4 döl verdiğini belirtmiştir. Prokudina & Shevchenko (1983) Kavun sineğine Zakafkazy, Dağıstan ve Kuzey Kafkas'ta rastlandığını, ergin sineklerin haziran ile temmuz aylarında çıkmaya başladığını ve yılda 2 - 3 döl verdiğini bildirmişlerdir. Bu durumda Kavun sineği döl süresi ve sayısının iklime ve kavunun vejetasyonuna göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle Kavun sineği konusunda gerek Türkiye'deki gerekse yurtdışında ki veriler değerlendirildiğinde söz konusu zararlı üzerinde araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Sonuç olarak çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da Kavun sineğinin ilk dölü temmuz ayının ilk haftasından itibaren görülmeye başlamıştır. Bu devrede kavun bitkisi meyveleri (fındık iriliği) oluşturmaya başladığı tespit edilmiştir. Tarla kontrollerinde kavun bitkilerinde ilk fındık iriliğindeki meyveler görüldüğü zaman, zararlının yumurta bırakmaya başladığı devreye gelmesi sebebi ile mücadelesinde bu devre önem arz etmektedir. Mücadele edilmediği takdirde zararlının kavun meyvelerinde yaptığı zararın yanında sonraki dölünde popülasyonun artması söz konusu olacaktır. Zararlının ikinci dölü ağustos ayında görülmeye başlamıştır. Ağustos ayında meyveler hasat iriliğini almaya başladığı belirlenmiştir. Kavun bitkisinde hasat iriliğini almış meyvelerin yanında irili ufaklı meyvelerde bulunduğu gözlenmiştir. Zararlı bu tür meyvelerle beslenmesi ve yumurta bırakması söz konusu olabilmektedir. Bu sebeple kavun tarlalarında meyvelerin ilk fındık iriliğini almaya başladığı devreden itibaren hasat sonuna kadar sürekli kontroller yapılarak bulaşık meyveler (1 - 2 delikli iken) toplanıp derince gömülmelidir. Bulaşık meyvelerin herhangi bir şekilde bulunduğu alandan diğer bir bölgeye sevk edilmesi zararlının yayılmasını kolaylaştıracaktır. Zararlı biyolojisi gereği kışı pupa döneminde geçirmektedir. Zararlının popülasyonunu artırması yani kışlayacak olan pupa sayısının fazla olması ile bir sonraki sene meydana gelecek ergin birey sayısını etkileyeceği düşünülmektedir. Ayrıca zararlının kışı geçirdiği alanların yakınlarına bir sonraki sene kavun ekilmesi durumunda, zararlının bu tür sahalara uçuşunu kolaylaştıracaktır. Kavun sineğinin biyolojisi, kışı geçirdiği bölgenin özelliklerine, kavunun vejetasyon süresine, bölgenin meteorolojik verilerine, kavun çeşitlerine, ekim zamanlarına vb. bağlı olarak değişebilecektir. Kavun sineği konusunda ele alınan bu araştırma temel bir çalışma niteliğinde olup bundan sonra yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Kavun sineği [*Myiopardalis pardalina* (Bigot, 1891) (Diptera: Tephritidae)] teşhisini yapan Sayın Prof. Dr. Abdullah HASBENLİ (Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilim Dalı)'e teşekkür ederiz.

Yararlanılan Kaynaklar

- Alkan, B. 1946. Tarım Entomolojisi. T.C. Tarım Bakanlığı Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Ders Kitabı. 31.A.Y.Z.E. Basımevi Ankara, 156 s.
- Anonim, 2010. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, ISSN 1300-1213.
- Bigot, J.M.F. 1891. The Baluchistan melon fly. (*Carpomyia pardalina*, _ et _, nov. sp.). Indian Museum Notes 2: 51. (Web page: www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/Carpomyia/pardalin/). (Date accessed: December 2008).
- Bodenheimer, F.S. 1941. Türkiye'de Ziraate ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bir Etüt. Bayur Matbaası, Ankara, 207 s.
- Demirdere, A. 1956. Kavun ve Karpuzlarda *Myopardalis pardalina* = (Kavun sineği) ve Mücadelesi. T.C. Ziraat Vekaleti Ziraat Mücadele Enstitüsü Yayınları No.15, Adana.
- Freidberg, A. 1996. The Israeli tephritid fauna revisited. *Phytoparasitica*, 24:2-3.
- Giray, H. 1961. Elazığ ve Çevresinde Kavun Sineğinin Biyolojisi Üzerinde İncelemeler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:43. İzmir.
- Janjua, N.A. 1954. Biology of the melon fly, *Myiopardalis pardalina* Big. (Trypetidae), in Baluchistan. Indian Journal Entomology, 16: 227-233.
- Khan, L., C. Inayatullah & M. Ul-Haq, 1992. Control of melon fruit fly *Dacus cucurbitae* (Diptera: Trypetidae) on melon in Pakistan. *Tropical Pest Management*, 38(3): 261-264.
- Latif, A., N.K. Marwat & N. Hussain, 1987. Suppression of population and infestation of *Dacus* spp. fruit flies through the use of protein hydrolysate. *Sarhad Journal of Agriculture*, 3(4): 509-513.
- Manukyan, G. 1974. Reducing fruit damage by *Myiopardalis pardalina*. *Kartofel' i Ovoshchi* 7: 37-38 (in Russian).
- Prokudina, F.V. & U.V. Shevchenko, 1983. Protectin of cucurbitaceous crops. *Vsesoyuznyi Nauchno-issledouatel'skii institut Oroshaemogo Ovoshchevodstva i Bakchchevodstva, Moscow. USSR. Zashchita-Rateneii*, 50-51.
- Saparmamedova, N.K. 2004. To the knowledge of the melon fly, *Myiopardalis pardalina* Big. (Diptera, Tephritidae) in Turkmenia. *Entomologicheskoe Obozrenie*. 83(3): 517-520.
- Sarı, N., K. Abak & H.Y. Daşgan, 2000. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Kavun Yetiştiriciliği. TÜBİTAK Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Ankara, 20 s.
- Şensoy, S. 2005. Türkiye Kavunlarındaki Genetik Varyasyonun ve *Fusarium* Solgunluğuna Dayanıklılığın Fenotipik ve Moleküler Yöntemlerle Araştırılması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Doktora Tezi, Van, 164 s.