

Erzurum'da Lahana sineği, Delia radicum (L.) (Diptera, Anthomyiidae)'un morfoloji ve biyolojisi üzerinde çalışmalar

Ümit AVCI*

Hikmet ÖZBEK*

Summary

Biological and morphological studies on cabbage fly, Delia radicum (L.) (Diptera:Anthomyiidae) in Erzurum

Cabbage fly is one of the most important pest attacking to cabbage, rutabage and radish in Erzurum. Biological studies have been conducted both in field and laboratory conditions during 1987-1988 in Erzurum.

Under the field conditions, cabbage fly had three generations in a year and overwintered as pupa in soil near the roots of the host plants. The adults began to emerge at the beginning of May and continued until June 14. The females deposited their eggs in soil nearby the roots and at the base of plant stem, but in Sisymbrium loeselii L. at the base of petioles. Oviposition started on May 18-20. The eggs hatched in 4-6 days. Larval and pupal periods were completed in 21-26, and 15-16 days, respectively. The egg, larval and pupal stages of the second generation covered 4-5, 16-18 and 12-14 days while the egg and larval periods of the third generation were 8-6 and 21-26 days, respectively. By the end of November all larvae of the third generation were become pupae.

In laboratory conditions (16-20°C and 50-60 % humidity), preoviposition and oviposition periods were 5-13 (8, 5) and 33,40 (33, 5) days, respectively. A female laid 52-483 (208, 5) eggs, and adult life covered 31-47 days in females, 11-39 days in males. Incubation period of eggs completed in 3-7 days at 17-22°C, 5-8 days at 16-20°C. Larval stage took 13-26 days at 14-21°C, pupal stage 10-13 days at 17-22°C.

The cabbage fly attacked cabbage, radish, rutabaga and some weeds such as S. loeselii and Sinapis arvensis L.. The infestation ratio of cabbage was 80% and the destruction of seedlings 3-4 weeks after transplanting were 11-24 %.

* Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 25171 Erzurum
Alınış (Received): 31.1.1989

Giriş

Serin iklim koşullarına sahip Erzurum'da lahananın tarımı oldukça yoğun bir şekilde yapılmakta ve yıllık üretim 8556 tona ulaşmaktadır (Anonymous, 1987 a). Şalgam ve turp gibi sebzelerin üretimi de küçümsenmeyecek düzeydedir.

Lahana sineği (*Delia radicum* (L.)), lahananın, şalgam ve turp gibi sebzelerin önemli zararlılarından birisi olarak gösterilmektedir (Brooks, 1951; Doane and Chapman, 1962; Harris and Swec, 1966; Beirne, 1971; Nair and McEwen, 1975).

D. radicum'un lahananın özellikle fide döneminde yaptığı zarar çok daha fazla olmakta; çok kez fideler ölmekte; bu durum vejetasyon periyodu oldukça kısa olan Erzurum'da lahananın yetiştiriciliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Böceğin şalgam ve turpta yaptığı zarar sonucu bazı üreticiler, şalgam ve turp tarımını terk ettiklerini bildirmişlerdir.

Böceğin biyolojisi, konukçuları ve mücadelesi hakkında dış ülkelerde yapılan araştırmaların yoğun olmasına karşın, bu konuda ülkemizde yapılan araştırmalar yok denecek kadar azdır.

D. radicum'un konukçuları, Cruciferae familyasına mensup kültür bitkileri ve yabancı otlar olarak kaydedilmektedir (Brooks, 1951; Metcalf and Flint, 1962; Doane and Chapman, 1962; Harris and Swec, 1966). Beirne (1971), *D. radicum*'un Kanada'da lahananın, şalgam ve turp üretimini olumsuz yönde etkilediğini, böceğin normalde iki tam döl verdiğini, döl sayısının bazı yörelerde üç, bazılarında ise bir olduğunu kaydetmektedir. Döl sayısını Grigorow (1976), Bulgaristan'da 3, Miles (1955) ve Finch and Collier (1983) ise İngiltere'de 2-3 olarak bildirmişlerdir.

Bonnemaison (1965), *D. radicum*'un dünyada ABD, Kanada, Rusya ve Kuzey Afrika'da bulunduğunu kaydetmektedir. Ülkemizde yoğun olarak Erzurum ve Samsun illerinde bulunmakta (Anonymous, 1984), Ağrı, Giresun ve Niğde illerinde de kimi yıllar sorun oluşturmaktadır (Anonymous, 1987 b).

Materyal ve Metot

Çalışma 1987-1988 yıllarında Erzurum'da yürütülmüştür. Biyolojik çalışmalar lahananın, şalgam ve turp gibi sebzelerin tarımının yoğun olarak yapıldığı şehir civarındaki tarlalarda, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi seraları arasındaki deneme bahçesinde ve laboratuvarında sürdürülmüştür.

Böceğin değişik dönemleri bir el küreği yardımı ile konukçu bitkilerin kök ve kök civarından elde edilmiştir. Değişik konukçu bitkilerdeki yumurta, larva ve pupa sayıları, her tür bitkiden şansa bağlı olarak seçilen 10'ar bitkide tesbit edilmiştir. Böceğin zararından dolayı tamamen ölen bitki oranı ve bulaşıklık oranı ayrı ayrı üç tarlada şansa bağlı olarak seçilen 100'er bitkide saptanmış ve ortalaması alınmıştır.

D. radicum'un verdiği döl sayısını tesbit etmek için sonbaharda toplanan 300 pupa, deneme bahçesinde 7-8 cm toprak derinliğine

gömülerek burada kışı geçirmeleri sağlanmıştır. Nisan ayı başında alınan bu pupalar, tabanında 15 cm kalınlığında toprak bulunan üç kafese, her kafes için 100'er adet olmak üzere yerleştirilmiştir. Çıkan erginlere gıda olarak bir petride bulunan pamuğa emdirilmiş %10'luk şekerli su ve ayrı bir petride bir miktar bira mayası verilmiştir. Böceklerin su ihtiyacı, içinde kurutma kâğıdı bulunan bir petride içi su dolu bir kavanoz ters çevrilmek suretiyle karşılanmıştır. Gerektiğinde kafesteki şekerli su yenilenmiştir. Böceklere konukçu olarak saksılara dikilen lahana, şalgam ve turp bitkileri verilmiştir. Yumurta konulmasını müteakip, bu bitkiler, kafesten alınarak etiketlenmiş ve yerine yeni bitkiler konulmuştur. Saksılardaki toprağın nemli kalmasına özen gösterilmiştir. Bu saksılarda yumurta açılması ve larva gelişmesi izlenmiştir. Oluşan pupalar bu şekilde hazırlanan başka kafeslere alınmıştır.

İlkbaharda ergin çıkış süresini izlemek amacıyla araziden toplanan pupalar tabanı toprak olan 20x20x20 cm'lik kafese yerleştirilmiş ve çıkan erginler hergün alınarak kaydedilmiştir.

Laboratuvar kültürünü elde etmek için 20x20x20 cm'lik kafesler kullanılmıştır. Böceklere gıda olarak %10'luk şekerli su, bira mayası ve normal su verilmiştir. Yumurtlama ortamı olarak bir petriye yerleştirilen lahana, şalgam ve turp parçaları kullanılmıştır. Yumurta açılma süresini tesbit için yeni bırakılan yumurtalar, içerisinde nemli kurutma kâğıdı olan petriye konulmuş, sabah ve akşam kontrol edilerek çıkan larvalar sayılmıştır. Larva gelişme süresi saksıya dikilen lahana ve turplar üzerine yeni çıkmış larvalar bulaştırılarak izlenmiştir. Pupa süresini saptamak için de yeni oluşmuş pupalar, içinde nemli kum bulunan petriye konulmuş, çıkan erginler sayılarak kaydedilmiştir. Laboratuvardaki sıcaklıklar maksimum ve minimum termometre ile ölçülmüştür.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Lahana sineği'nin bilimsel adı değişik literatürde aşağıdaki şekilde geçmektedir.

Hylemya brassicae (Bouché): (Doane and Chapman, 1962; Nair and McEwen, 1975)

Erioischia brassicae (Bouché): (Richard and Davies, 1977)

Chortophila brassicae (Bouché): (Grigorow, 1976)

Delia brassicae (Bouché): (Price, 1977; Behan and Ryan, 1977)

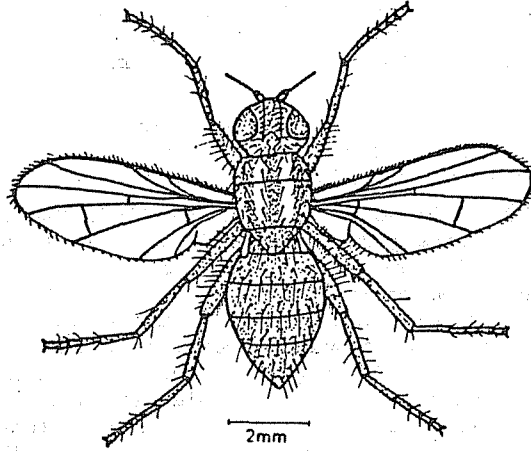
Delia brassicae (Wiedeman): (Huckett, 1965)

Delia radicum (L.): (Finch and Collier, 1983; Finch et al., 1986)

Ergin

Dişide bileşik gözler turuncu kırmızı renkte, dorsalde birbirinden anterioru turuncu, posterioru siyah olan bir alan ile ayrılır; anten siyah renkte, birinci segment küçük, ikinci segmentte 4 adet siyah seta bulunur, üçüncü segment geniş, dorsalden arista çıkar, arista tüylü; thorax konveks, sarımsı gri renkte, ortasında boyuna siyah bir çizgi,

bunun iki yanında daha az belirgin birer çizgi daha bulunur; kanatların dip kısımları sarımsı, damarlar kahverengi, costa üzerinde dikenimsi seta'lar, mevcut; bacaklar siyah, çok kıllı, orta femur'un kadiesinin antero-ventral yüzeyinde 4 adet siyah, kuvvetli, seta bulunur; tarsi 5 segmentli, birinci diğerlerinden uzun; abdomen gri renkte, normal duruşta ventrale doğru hafif kıvrık; 6.-9. segmentlerden oluşan ovipozitor 5. segment içerisine teleskopik olarak gömülmüş durumda; boy 6,5-7,25 (6, 78) mm'dir (Şekil 1).

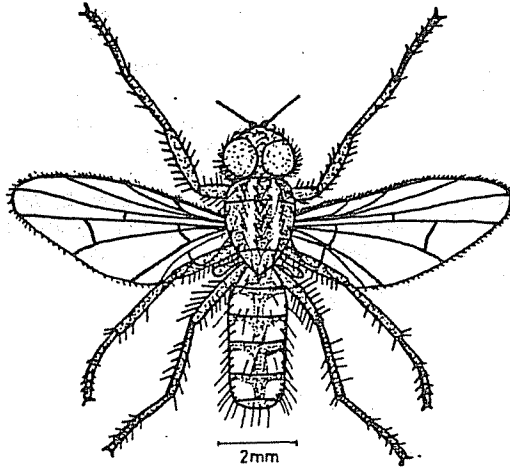


Şekil 1. *Delia radicum* (L.) dişi

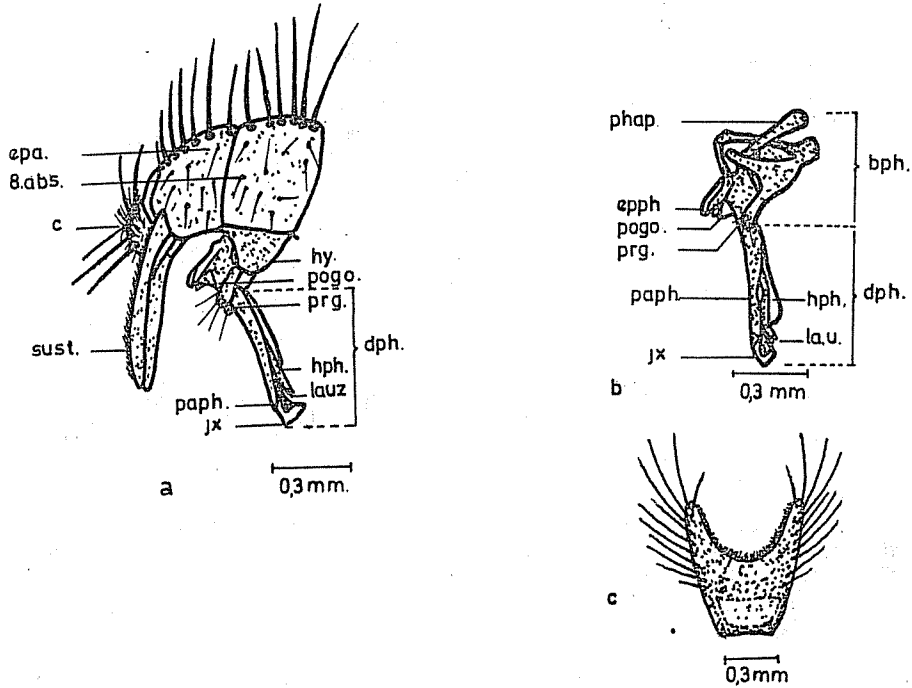
Erkeklerde gözler koyu kırmızı, dorsalde birbirine çok yakın; anten dişide olduğu gibi; thorax grimsi siyah renkte, ortasında koyu siyah renkli bir çizgi bunun her iki yanında da yine siyah bir çizgi bulunur; kanatlarda damarlar siyah, kaide kısımları kahverengimsi siyah, costa'da sert dikenimsi küçük seta'lar yer alır; bacaklar siyah, uzun ve sert seta'larla kaplı; abdomen ventrale doğru kıvrık, uzun ve dar, yüzeyi çok kıllı olup her segmentin ortasında boyuna siyah bir çizgi bulunur (Şekil 2); genital yapıyı 9. abdomen segmenti veya hypopygium taşır; 9. tergite (epandrium) oluk şeklinde, arka kenarda bir çift cerci ve surstyli taşır, cerci'de uzun ve sert seta'ların yanında ince ve sık kıllar bulunur (Şekil 3a); aedeagus basiphallus ve distiphallus'tan oluşur; epiphallus basiphallus'un dorsal yüzeyinin ortasında yer alır, distiphallus dorsalde paraphalli ve ventralde hypophalli'yi taşır; aedeagus'un yanlarında praegonite ve postgonite uzanır (Şekil 3b); 5. abdomen sternum'u at nalı şeklinde, üzerinde çok sayıda seta bulunur (Şekil 3c); boy 5,75-6,85 (6, 30) mm'dir.

Yumurta

Parlak beyaz renkte uzunca çizgili, anterioru kesik, dorsali şişkin, ventrali düz, ventralde boyuna uzunca bir yarık bulunur (Şekil 4a); boyu 1,06-1,15 (1,11) eni 0,368-0,407 (0,368) mm'dir.



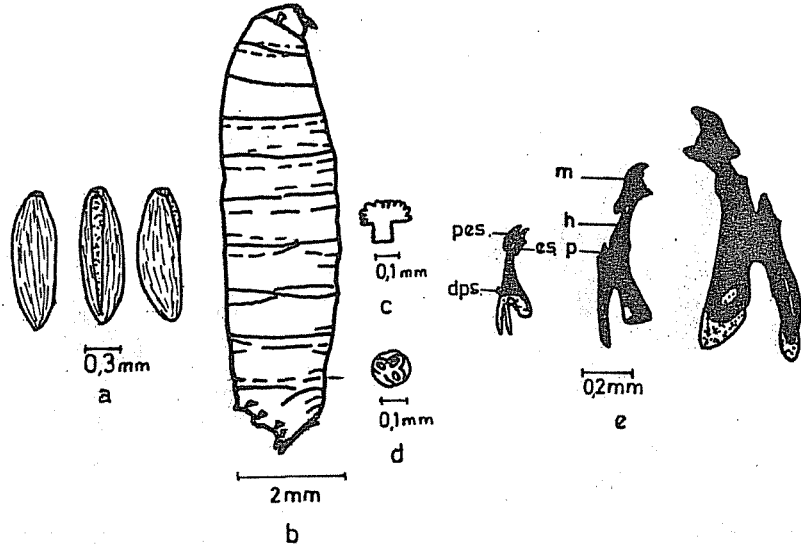
Şekil 2. *Delia radicum* (L.) erkek



Şekil 3. *Delia radicum* (L.)'da a. Erkek genital organı, b. Aedeagus, c. 5. sternum, bph. basiphallus; c, cercus; dph, distiphallus; epa, epandrim; epph, epiphallus; hph, hypophallus; hy, hypandrium; jx. juxta; lau, lateral uzantı; paph, paraphallus; phap, phallapodema; pogo, postgonite; prg, praegonite; sust, surstylus; 8. abs, 8.abdomen segmenti

Larva

Larvanın caudal segmentinde bulunan çıkıntılardan (12 adet) ventralde ortada bulunan 2 tanesi dişli görünüme sahiptir (Şek.4b). Bu, özellikle *D. radicum* larvalarını diğer *Delia* türlerinden ayıran önemli bir özelliktir. Birinci dönem larvada prestomal ve ectostomal sklerit'ler iyi gelişmiş (Şekil 4e); posterior stigmalar belirgin; boy 0,78-1,17 (0,91) mm; ikinci dönem larvada ağız parçaları güçlü, mandibula'nın iç kısmında 4 adet diş var, hypostomal ve pharyngeal sklerit'ler iyice sertleşmiş (Şekil 4e); anterior ve posterior stigma'lar mevcut, posterior stigmada iki yarık bulunur; boy 2,02-3,9 (2,91) mm; üçüncü dönem larvada mandibula oldukça kuvvetli, hypostomal ve pharyngeal sklerit'ler çok güçlü (Şekil 4e); anterior ve posterior stigma mevcut, anterior stigma 11, posterior stigma üç yarıklı (Şekil 4c, d); olgun larvada boy 7,68-8,8 (8,33) mm'dir.



Şekil 4. *Delia radicum* (L.)'da a. Yumurta (dorsal, ventral, lateral), b. Olgun larva, c. Anterior stigma, d. Posterior stigma, e. Larvada ağız sklerit'leri (1., 2. ve 3. dönem). dps, dorsopharyngeal; es, ectostomal; h, hypostomal; m, mandibula; p, pharyngeal; pes, prestomal sklerit'ler

Pupa

Başlangıçta açık saman sarısı, açılmaya yakın koyu kahverengiye dönüşür; fiçi şeklinde, segmentler belirgin, posterior stigma'lar görülebilir; larvanın caudal segmentinde bulunan çıkıntılar pupada da mevcut; boyu 4,68-6,08 (5,35) mm'dir.

Biyolojisi

Doğa koşullarında, kışlayan pupalardan erkekler 1987 yılında 8 Mayıs, 1988 yılında 4 Mayıs'ta; dişiler ise 1987 yılında 10 Mayıs, 1988 yılında 7 Mayıs'ta çıkmaya başlamışlardır. ergin çıkışı 1987 yılında 3 Haziran, 1988 yılında ise 14 Haziran'da sona ermiştir. Her iki yılda da erkekler dişilerden 1-2 gün daha erken çıkış yapmışlardır. Bu durum

Nair and McEwen (1975)'in bulguları ile paralellik arz etmektedir. Kışlayan pupalardan ergin çıkışının tamamlanması 1987'de 27, 1988 yılında ise 42 gün sürmüştür. Erginlerin civarda bulunan Taraxacum officinale Wiggers (Compositae), Capsella bursa pastoris Moench, Sisymbrium loeselii L., ve Lepidium draba L. (Cruciferae) bitkilerinin çiçek nektarları ile beslendiği gözlenmiştir. Dişiler 1987 yılında 20 Mayıs'ta, 1988 yılında ise 18 Mayıs'ta yumurta koymaya başlamışlardır. Yumurtlama öncesi süre bu dölde 1987'de 10 gün, 1988 yılında ise 11 gün olmuştur. Bu dönemde konukçu bitki olarak yörede sadece S. loeselii bulunmaktadır. Lahanalar henüz fideliklerde 2-3 yapraklı bitkiler halinde dir. Kışlayan pupalardan ilk çıkan dişiler S. loeselii bitkisine yumurta koymalarına karşın daha sonra çıkanlar fideliklerdeki lahanalara ve diğer konukçu bitkilere yumurta bırakmışlardır. Dişi böcek, yumurtalarını S. loeselii bitkisinde yaprakların dip kısımlarında, toprağa temas eden yerlere tek tek veya 5-6'lık gruplar halinde, lahanada ise kök boğazının etrafındaki toprağa, bazen de gövdedeki çatlaklara koymuşlardır. 28.5.1988'de yapılan sayımlarda; S. loeselii'de ortalama 188 adet, lahanada 17 ve Sinapis arvensis L. (Cruciferae)'de ise 5 adet yumurta bulunmuştur. Bu dönemde S. loeselii bitkisi çiçeklenme döneminde olmasına karşın lahanalar henüz fideliklerde fide döneminde dir. S. loeselii'de fazla sayıda yumurta bulunması, bitkilerin gelişmiş ve çiçeklenme döneminde olmasına bağlanabilir. Nitekim Grigorow (1976), böceğin yumurta koymak için iyi gelişmiş bitkileri tercih ettiğini kaydetmektedir. Bununla beraber S. loeselii'de çok sayıda yumurta bulunmasının bir tercihten mi, yoksa bu dönemde diğer konukçuların yeterli sayıda bulunmamasından mı kaynaklandığı tartışılabilir. Erginler 1988 yılında 5 Temmuz'a kadar yumurta koymuşlardır. Bu yumurtalardan ilk larva çıkışları 1987 yılında 26 Mayıs, 1988 yılında 22 Mayıs'ta olmuştur. Birinci döl larvalarının gelişmesi 1987 yılında 21 gün, 1988 yılında ise 26 günde tamamlanarak prepupa olmaya başlamışlardır. Prepupa süresi 1-3 gün sürmüştür. Doğada birinci döl pupaları 1987 yılında 18 Haziran, 1988 yılında ise 19 Haziran'da görülmüştür. Birinci döl erkekleri 1987 yılında 3 Temmuz, 1988 yılında 5 Temmuz'da, dişiler ise 1987 yılında 5 Temmuz, 1988 yılında ise 8 Temmuz'da çıkmaya başlamışlardır. Ergin çıkışı 1988 yılında 25 Ağustos'a kadar sürmüştür. Birinci döl (erginden-ergine) 1987 yılında 57 gün, 1988 yılında ise 62 günde tamamlanmıştır. Çıkan erginler 1987 yılında 15 Temmuz, 1988 yılında ise 17 Temmuz'da yumurta bırakmışlardır. Yumurtlama öncesi süre 9-10 gün kadardır. Bu süre birinci dölle oranla 1-2 gün daha kısa olmuştur. İkinci dölle ait ilk larva çıkışları 1987'de 20 Temmuz, 1988'de ise 21 Temmuz'da olmuştur. İkinci döl ercinleri yumurtalarını lahana, şalgam ve turp gibi bitkilere bırakmışlardır. Bu defa S. loeselii bitkisinde yumurtaya rastlanılmamıştır. Bu durumun bitkinin köklerinin odunlaşıp, sertleşmesi ve böcek için cazibesini kaybetmesinden ileri geldiği düşünülebilir. İkinci döldeki larva gelişmesi, 1987 yılında 15, 1988 yılında ise 18 gün sürmüş, her iki yılda da birinci dölle göre 6-8 gün daha kısalmıştır. İkinci döl pupaları ilk defa 1987'de 6 Ağustos, 1988'de ise 9 Ağustos'ta görülmüştür. İkinci döl larvalarının pupa olması 1988 yılında 26 Eylül'e kadar sürmüştür. İkinci döl erginleri 1987 yılında 18 Ağustos, 1988 yılında ise 23 Ağustos'ta çıkmaya başlamışlar ve çıkışları 1988 yılında 28 Eylül'e kadar devam etmiştir. İkinci döl 1987 yılında 46 gün, 1988 yılında ise 49 günde tamamlanmıştır. Bu dölün erginleri 1987 yılında 27 Ağustos, 1988 yılında 7 Eylül'de yumurta bırakmaya başlamışlardır. Bu dölde yumurta bırakılması her iki yılda da eylül ayının sonuna kadar devam etmiştir. Yumurtaların açılması 1987 yılında 4 Eylül, 1988 yılında ise 12 Eylül'de olmuştur. Üçüncü döl larvaları 1987 yılında 30 Eylül, 1988 yılında ise 4 Ekim'de pupa olmaya başlamışlardır. 15 Kasım 1986 ve 1987 yıllarında yapılan sayımlarda, larvaların 1986 yılında %98'inin 1987 yılında ise %99'unun pupa olduğu

saptanmıştır. Böylece Erzurum koşullarında böceğin 3 döl verdiği ve kışı pupa döneminde geçirdiği ortaya çıkmıştır. Üçüncü dölde lahanada, şalgam, turp yanında, yeniden gelişen *S. loeselii* ve yabancı hardal (*S. arvensis*) bitkilerine tekrar yumurta konduğu görülmüştür. Lahanada tarlalarında 24.9.1988'de yapılan sayımlarda lahanada ortalama 16, *S. loeselii*'de 6,5 adet larva saptanmıştır.

Laboratuvar koşullarında %50-60 nisbi nem ve 16-20 (18,5) °C da 4 tekerrürlü olarak yapılan çalışmada, yumurtlama öncesi süre 5-12 (8,5) gün, yumurtlama süresi 33-40 (33,5) gün, ergin ömrü erkeklerde 11-39 (25), dişilerde ise 31-47 (40,5) gün olarak bulunmuştur. Szejda (1975), laboratuvarında ergin ömrünü dişide ortalama 26,2, erkekte ise 20,6 gün olarak bulmuştur. 17-22 (19,5) °C'da yumurta açılma süresinin 3-7 (3,78); 16-20 (18) °C'da 5-8 (5,88) gün, larva süresinin 14-21 (18,5) °C'da 13-26 (19,9) gün, pupa süresinin 17-22 (19,2) °C'da 10-13 (12,49) gün olduğu tesbit edilmiştir.

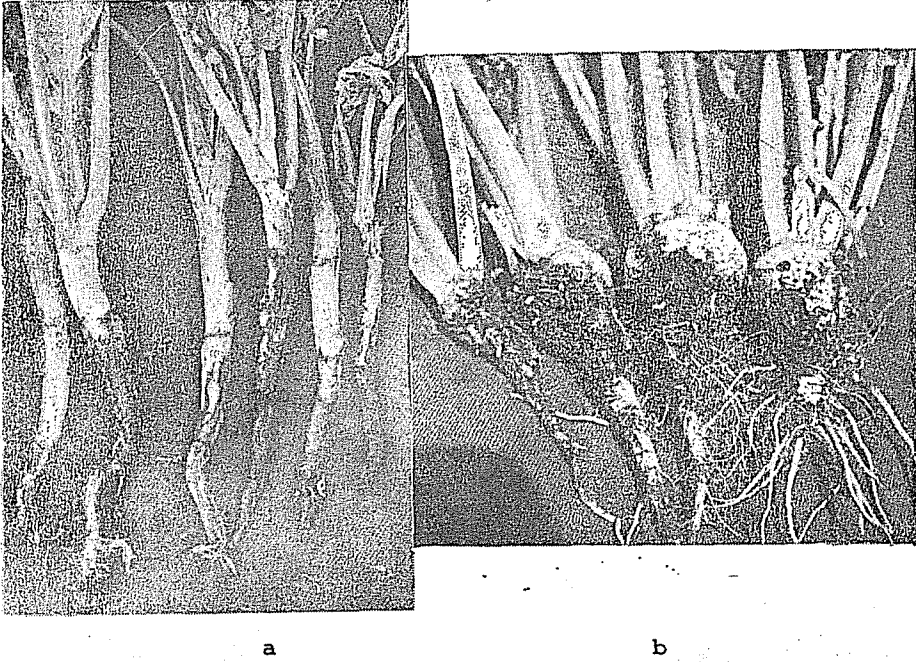
Konukçuları ve Zararı

D. radicum'un Erzurum'da kültür bitkilerinden baş lahanası (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.), turp (*Raphanus sativus* L.) şalgam (*Brassica rapa* L.); yabancı otlardan *S. loeselii* L. ve yabancı hardal (*S. arvensis* L.) (Cruciferae) üzerinde beslendiği ortaya konmuştur.

D. radicum, konukçu bitkilerin köklerinde galeri açmak suretiyle beslenmektedir. Lahanada, bilhassa fide döneminde böceğin zararına uğrayan bitkiler özellikle günün sıcak saatlerinde susuz kalmış gibi diş yapraklarını aşağı doğru sarkıtmaktadırlar. Diş yapraklar gri renk almakta ve kurumaya başlamaktadır (Şekil 5). Bu durumdaki bitkiler sökülüp kökleri incelendiğinde larvaların açmış olduğu galeriler belirgin bir şekilde görülmektedir (Şekil 6a). Bu galerilerde mikroorganizma faaliyeti olmakta ve kokuşmaktadır. Bir bitkideki larva sayısı arttıkça



Şekil 5. *Delia radicum* (L.) larvalarının lahanada köklerinde yaptıkları zarar sonucu susuzluk nedeniyle yapraklardaki sarkma ve kıvrılma



Şekil 6. *Delia radicum* (L.) larvalarının; a.lahana, b.şalgam köklerinden açtıkları galeriler

zarar daha belirginleşmektedir. Böceğin zararına uğrayan, ancak gelişmesini sürdürebilecek lahanaların baş bağlayamadıkları veya çok küçük baş bağladıkları görülmüştür. Dikimden 3-4 hafta sonra şehir civarındaki lahana tarlalarında yapılan sayımlarda *D. radicum*'un zararı sonucu tarlaya dikilen fidelerin 1987 yılında ortalama %11'inin, 1988'de ise %24'ünün tamamen öldüğü saptanmıştır.

Görünüşte sağlıklı gibi duran bitkilerin ortalama %80'inin böceklerle bulaşık olduğu belirlenmiştir. Böceğin en fazla zararı lahanada birinci dölde olmuştur. İkinci ve üçüncü döllerde bitkilerde ölüm olmamıştır. Ancak kalite ve kantiteyi etkileyeceği doğaldır.

D. radicum, şalgam ve turpta zikzaklı galeriler açarak beslenmekte (Şekil 6b), açılan galerileri mikroorganizmalar işgal etmekte ve bu bitkiler pazar değerini tamamen kaybetmektedirler.

Bu çalışmanın ışığı altında *D. radicum* ile mücadelede yardımcı olabilecek aşağıdaki öneriler verilebilir.

Yörede böceğin önemli bir konukçusu olarak belirlenen *S. loeselii* bitkisine karşı etkili bir mücadele yapılmalıdır. Bu mücadele, böcek yumurta koyduktan sonra yapılırsa böceğin popülasyonu önemli ölçüde düşürülebilir. Erzurum koşullarında lahana dikiminin 15 Haziran'dan sonraya bırakılması, böceğin 1. dölde yumurtalarını kültür bitkileri yerine yabancı otlara bırakmasına neden olabilir. Böceğin zararını bitkilerin tolere edebilmesi için çapa yapılması ve lahana kök boğazının doldurulması yararlı olur. Hasatta bitki artığı olan kökleri çıkarıp tarla kenarında yakılmasıyla, bu bitkilerde beslenen larvaların imha edilerek popülasyonunun düşmesi sağlanabilir. Öte yandan, fide yetiştirmenin naylon örtüler altında yapılması, erginlerin fidelere yumurta koymasını ve tarlaya bulaşık fide dikilmesini önlemiş olacaktır.

Özet

Erzurum'da lahanada, salgam ve turp gibi bitkilerin tarımı yoğun olarak yapılmaktadır. Bu bitkilerin zararlılarının başında Lahanada sineği, *Delia radicum* gelmektedir. Böcek hakkında ülkemizdeki araştırmaların yetersiz olması nedeniyle 1987-1988 yıllarında bu çalışma yürütülmüştür.

Erzurum'da *D. radicum* yılda üç döl vermektedir. Kışlamış pupalardan erginler Mayıs ayı başlarında çıkmakta ve yumurtlama Mayısın ikinci yarısında olmaktadır. Böceğin Erzurum'da en fazla barındığı yabancı ot olarak *Sisymbrium loeselii* bitkisi belirlenmiştir. Böcek kışı pupa döneminde geçirmektedir.

Literatür

- Anonymous, 1984. Sebze ve Yem Bitkileri Zararlıları Teknik Talimatı. Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, 120 s.
- Anonymous, 1987 a. Tarımsal Yapı ve Üretim 1985. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, 319 s.
- Anonymous, 1987 b. Zirai Mücadele Programı ve Uygulama Prensipleri. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları, 180 s.
- Behar, M. and M. F. Ryan, 1977. Sensory Receptor on the Ovipositor of the Carrot fly (*Psila rosae* (F.)) (Dip:Psilidae) and Cabbage root fly (*Delia brassicae* (Wiedeman)) (Dip.:Anthomyiidae). *Bull. Ent. Res.*, 67:383-389.
- Beirne, B. P., 1971. Pests Insects of Annual Crops Plants in Canada. I Lepidoptera, II Diptera, III Coleoptera. Memoirs of the Entomol. Soc. of Canada, 78, 123 p.
- Bonnemaison, L., 1965. Pests insects of Cruciferae and their control. *Ann. Rev. Entomol.*, 10: 233-257.
- Brooks, A. R. 1951 Identification of the Root maggots (Diptera:Anthomyiidae), attacking cruciferous garden crops in Canada with notes on biology and control. *Can. Entomol.*, 83:109-120.
- Doane, J. F. and R. K. Chapman, 1962. Oviposition preference of the Cabbage maggot (*Hylemya brassicae* (Bouche)). *J. Econ. Entomol.*, 55: 137-138.
- Finch, S. and R. H. Collier. 1983. Emergence of flies from overwintering populations of Cabbage root fly pupae. *Ecological Entomol.*, 8: 29-36.
- Finch, S., R. H. Collier and G. Skinner, 1986. Local population differences in emergence of Cabbage root flies from south-west Lancashire: Implications for pest forecasting and population divergence. *Ecological Entomol.*, 11:139-145.
- Grigorow, S. P., 1976. Spetsielna Entomologiga (Ders Kitabı). Sofya, 545 c.
- Harris, C. R. and H. J. Swec, 1966. Mass rearing of the Cabbage maggot under controlled environmental conditions with observations on the biology of Cyclo-dine-Susceptible and resistant strains. *J. Econ. Entomol.*, 59:569-573.
- Huckett, H. C., 1965. The Muscidae of Northern Canada, Alaska and Greenland (Diptera). Memoirs of the Entomol. Soc. of Canada, 42, 369. p.
- Metcalf, C. L. and W. P. Flint, 1962. Destructive and Useful Insects Their Habits and Control. Mc Graw-Hill Book Company. Newyork, 1987 p.
- Miles, M., 1955. Studies of British Anthomyiid flies. VI. The annual cycle of generations in some Anthomyiid Root flies. *Bull. Ent. Res.*, 46: 11-49.
- Nair, K. S. S. and F. L. McEwen, 1975. Ecology of the Cabbage maggot *Hylemya brassicae* (Diptera:Anthomyiidae) in rutabaga in southwestern Ontario, with some observation on other Root maggots. *Can. Entomol.*, 107:343-354.
- Price, J., 1977. Morfology and abnormalites of the reproductive ofgans of the Cabbage root fly, *Delia brassicae* (Wiedeman) (Diptera:Anthomyiidae). *Bull. Ent. Res.*, 67:459-470.
- Richards, O. W. and R. G. Davies, 1977. Imm's General Textbook of Entomology. Chapman and Hall, A Halsted Press Book, John Wiley and Soon's, Newyork, 1345 p.
- Szwejdca, J., 1975. Ekologia S'mietki Kapuscianej (*Hylemya brassicae* (Bch)) (Diptera:Anthomyiidae). *Rocznik Nauk Rolniczych.*, 5: 43-74.