

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mahmut ÖZCAN

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ BALCALI KAMPÜS BÖLGESİNDE
YAŞAYAN *Sarcophaga haemorrhoidalis* TÜRÜ KIRMIZI KIÇLI BOZ ET
SİNEĞİ POPULASYONLARINDA ANOMALİ TİPLERİ İLE SIKLIĞININ
ARAŞTIRILMASI VE GENOMİK DNA İZOLASYONU**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2008

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ BALCALI KAMPÜS BÖLGESİNDE
YAŞAYAN *Sarcophaga haemorrhoidalis* TÜRÜ KIRMIZI KIÇLI BOZ ET
SİNEĞİ POPULASYONLARINDA ANOMALİ TİPLERİ İLE SIKLIĞININ
ARAŞTIRILMASI VE GENOMİK DNA İZOLASYONU**

Mahmut ÖZCAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu Tez/....../2008 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri tarafından Oy Birliği/Oy çokluğu ile Kabul Edilmiştir.

İmza :
Prof. Dr. Ömer ÇOLAK
DANIŞMAN

İmza : :
Prof.Dr. Ali Kerim ÇOLAK
ÜYE

İmza
Prof. Dr. Sadık DİNÇER
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Biyoloji Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof.Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: FEF2006YL74

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ BALCALI KAMPÜS BÖLGESİNDE
YAŞAYAN *Sarcophaga haemorrhoidalis* TÜRÜ KIRMIZI KIÇLI BOZ ET
SİNEĞİ POPULASYONLARINDA ANOMALİ TİPLERİ İLE SIKLIĞININ
ARAŞTIRILMASI VE GENOMİK DNA İZOLASYONU

Mahmut ÖZCAN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Danışman: Prof.Dr. Ömer ÇOLAK

Yıl: 2008, **Sayfa:** 62

Jüri: Prof.Dr. Ömer ÇOLAK
Prof.Dr. Ali Kerim ÇOLAK
Prof. Dr. Sadık DİNÇER

Bu çalışmada, miyaz parazitolojisi ve gıda maddelerinin ekonomisi açısından önemli olan *Sarcophaga haemorrhoidalis* türü sineklerin karakterizasyonu; üretimi, çoğalmasının sağlanması sırasında meydana gelebilecek anomalilerin saptanması, davranışlarının incelenmesi, anomaliler ve dişi-erkek populasyon dinamiğinin çıkarılması, yaşam sürelerinin tespiti, pupalaşma evresindeki gelişmelerin incelendiğinde dişi sineklerin yavru bırakması, larvaların pupalaşmalaşması, pupalardan ergin sineklerin çıkmaları 14-22 gün aralığında gerçekleşmektedir. 3. generasyonda anomali tipler görülmüştür. Bu türe ait bireylerin kanatları buruşuk, çok küçük bir çıkıntı halini almıştır. Anomali sinekler de aynı zamanda çoğunlukla ayaklarının da kullanılamayacak şekilde oldukları tespit edilmiştir. Yine 3. generasyonda çoğalan sineklerde renk mumsu boz renginden sarımsı bej renklerde bireyler ortaya çıktığı sonuçlarına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Sarcophaga haemorrhoidalis*, larva, pupa, miyaz, DNA.

ABSTRACT

MSc THESIS

RESEARCH AND GENOMIC DNA ISOLATION ON THE POPULATIONS OF THE REDTAILED GRAY FLESH FLY <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> ANOMALIC TYPES AND FREQUENCY LIVING IN THE ÇUKUROVA UNIVERSITY BALCALI CAMPUS

Mahmut ÖZCAN

**DEPARTMENT OF BIOLOGY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA**

Supervisor: Prof. Dr. Ömer ÇOLAK

Year: 2008, **Pages:**62

Jury :Prof.Dr. Ömer ÇOLAK
Prof.Dr. Ali Kerim ÇOLAK
Prof. Dr. Sadık DİNÇER

In this study, characterization and production of *Sarcophaga haemorrhoidalis*, which is an important fly for myiasis parasitology and food economy, has been investigated. During the reproduction period, the anomalies occurred, and fly behaviour, life-span, female-male population dynamics were determined. Flies complete their development (egg--larva--pupa--adult) in a short period, 14-22 days. Anomalous flies have been observed on third generation. The wings of this species are formed wrinkled and shriveled-up. Also anomalous flies have been detected that their feet could not be used. Additionally the colour of the flies of the third generation was waxy gray to yellowish-beige.

Key Words: *Sarcophaga haemorrhoidalis*, larvae, pupa, myiasis, DNA.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında ilgi ve yardımlarını esirgemeyen, çalışmalarına yön verip, beni her zaman destekleyen, değerli bilim adamı, saygıdeğer danışman Hocam Prof. Dr. Ömer ÇOLAK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın deney aşamasında yaptıkları yardımlardan dolayı Sayın Hocalarım Prof. Dr. Sadık DİNÇER'e, Prof. Dr. Burhan ARIKAN'a ve Doç. Dr. Hatice KORKMAZ GÜVENMEZ'e teşekkür ederim.

Ayrıca deneysel çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen başta Uzman Biyolog Emel KARADENİZ ve Araş. Gör. Ashabil AYGAN'a olmak üzere bölümün tüm öğretim elemanı ve öğretim üyelerine; bölümün laboratuvar ve diğer imkânlarını kullanmama izin veren Biyoloji Bölüm Başkanlığı ve Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanlığı'na, çalışmaya maddi destek sağlayan Rektörlük Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne değerli katkılarından dolayı teşekkür ediyorum.

Hayatımın her aşamasında bana her zaman destek olan çok sevdiğim aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ	1
1.1. <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i>	2
1.1.1. <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> 'in Sistematikliği	3
1.1.2. <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> 'in Yararları.....	3
1.1.3. <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> 'in Zararları.....	4
1.2. Dipteralar.....	5
1.2.1. Subordo: Brachycera.....	11
1.2.2. Group: Cyclorrhapha.....	11
1.2.3. Sarcophagidae.....	11
1.3. <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> 'in (Fallén, 1810 (syn. <i>Bercaea haemorrhoidalis</i> Lopes, 1961)) Genel Özellikleri ve Önemi.....	12
1.3.1. <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> Larval Dönemi.....	12
1.3.2. Erişkin <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> Özellikleri.....	14
1.3.3. Miyaz Özellikleri.....	15
1.4. Elektroforez.....	16
1.4.1. Agaroz Jel Elektroforezi.....	17
1.4.2. Agaroz Jelde DNA'nın Hareket Hızını Etkileyen Etmenler.....	22
1.4.3. Değişik Boyutlarda DNA Fragmentlerinin Ayrımı İçin Uygun Agaroz Konsantrasyonları.....	23
1.4.4. Agaroz Jel İçindeki DNA'nın Boyanması.....	24
1.4.5. Fotoğraf Çekilmesi.....	24

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	25
3. MATERYAL VE METOT.....	27
3.1. Materyal.....	27
3.1.1. Gerekli Malzemeler.....	27
3.1.2. DNA Açığa Çıkarılması İçin Gerekli Olan Maddeler.....	28
3.1.2.1. DNA' nın Açığa Çıkarılmasında Kullanılan Maddeler.....	28
3.1.2.1.1. Proteinaz-K Çözeltisinin Bileşenleri	28
3.1.2.1.2. Proteinaz-K Çözeltisi	28
3.1.2.1.3. Fenol Hazırlanması.....	28
3.1.3. Agaroz Jel İçin Gerekli Solüsyonlar.....	29
3.2. Metod.....	30
3.2.1. Sineklerin Yakalanması ve Üretilmeleri	30
3.2.2. Dişi ve Erkek Sineklerin Teşhisi.....	31
3.2.3. Sinek Genomik DNA İzolasyonu.....	35
3.2.3.1. DNA'nın Jelden Gelden Geri Kazanımı.....	36
3.2.3.2. DNA Çözeltisinden Ethidium Bromidin Uzaklaştırılması...	36
3.2.3.3. Agaroz Jelin Aparata Dökülmesi.....	37
3.2.3.4. Agaroz Jelin Boyanması	37

4. BULGULAR	38
4.1. Pupa Boyutları.....	38
4.1.1. Erken Pupaya Dönüşmüş Pupaların Boyut Ölçümü.....	39
4.1.2. Anomali Bireylerin Çıktığı Pupaların Boyutları.....	40
4.2. Erişkin <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> Sineklerin Ağırlığı.....	41
4.3. <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> Anomalli Sinekler.....	41
4.4. Normal-Anormal ile Dişi Erkek Sineklerin Tespiti.....	42
4.4.1. Temmuz Ayına Ait Bulgular	42
4.4.2. Ağustos Ayına Ait Bulgular	43
4.4.3. Eylül Ayına Ait Bulgular	44
4.4.4. Ekim Ayına Ait Bulgular	45
4.4.5. Kasım Ayına Ait Bulgular	46
4.4.6. Aralık Ayına Ait Bulgular	47
4.4.7. Ocak- Şubat- Mart Ayına Ait Bulgular.....	48
4.5. Genomik DNA İzolasyonu.....	50
4.5.1. <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> Genomik DNA Kütlesi ve <i>Musca domestica</i> Genomik DNA Kütlesinin Agaroz Jelde Yürütülmesi.....	50
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	51
6. ÖNERİLER	53
KAYNAKLAR	55
ÖZGEÇMİŞ	62

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge1.Değişik Boyutlarda DNA Fragmentlerinin Ayrımı İçin Uygun Agaroza Konsantrasyonları.....	23
Çizelge 2. Normal Pupa Boyutları	38
Çizelge 3. Erken Pupaya Dönüşmüş Pupaların Boyut Ölçümü.....	39
Çizelge 4. Anomali Bireylerin Çıktığı Bupaların Boyutları.....	40
Çizelge 5. Erişkin <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> Sineklerin Ağırlığı...	41
Çizelge 6. Temmuz Ayına Ait Bulgular	42
Çizelge 7.Ağustos Ayına Ait Bulgular.	43
Çizelge 8. Eylül Ayına Ait Bulgular	44
Çizelge 9. Ekim Ayına Ait Bulgular.....	45
Çizelge 10. Kasım Ayına Ait Bulgular	46
Çizelge 11 Aralık Ayına Ait Bulgular.....	47
Çizelge 12. Ocak- Şubat-Mart Ayına Ait Bulgular	48

ŞEKİLLER DİZİNİ	SAYFA
Şekil 1. <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> Türü Sinekler	2
Şekil 2. <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> Sineği	12
Şekil 3. <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> Larvaları	13
Şekil 4. <i>S. haemorrhoidalis</i> 'nın a- Birinci Dönem Larva Pharyngeal Scleriton (x 38.3), b- İkinci Dönem Pharyngeal scleriton (x 35.1), c- Posterior Spiracle (x 38.1), d- Üçüncü Dönem Larva Pharyngeal Scleriton (x 26), e- Posterior Spiraclelerinin (x 37.5) Görünüşü....	14
Şekil 5. Araştırılmak Üzere Sineklerin Cam Kafeslere Alınması.....	30
Şekil 6. Cam Kafeslere Karaciğer ve Küp Şekerlerin Bırakılması.....	31
Şekil 7. Erkek Sinek	31
Şekil 8. Dişi Sinek	31
Şekil 9. Sineklerin Boyutları Ölçme İşlemleri	32
Şekil10.1 L'lik Cam Kavanoz İçindeki Odun Talaşları Arasındaki Pupalardan Sineklerin Çıkışı.....	33
Şekil11. <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> Dişisinin Karaciğer Parçasına Yavru Bırakması.....	33
Şekil12. <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> Dişisinin Karaciğer Parçasına Bıraktığı Larvaların Gelişmesi.....	34
Şekil13. Normal ve Anomalli Sinekler	34
Şekil14. Agaroz jelin Dökülmesi ve Bloklara Yerleştirilmesi	37
Şekil15. Pupalarda	39
Şekil16. <i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i> 'in Pupadan Çıkışı.....	40
Şekil17. Anomalli <i>S. haemorrhoidalis</i> Fertler.....	41
Şekil18. Sineklerin Ölüm Halleri.....	49
Şekil19. Agaroz Jel Elektroforezinde Yürütülen <i>Sarcophaga</i> <i>haemorrhoidalis</i> genomik DNA İzolasyonu.....	50

1.GİRİŞ

Havaların ısınması ile birlikte evlerimize gelen misafirlerimizin sayısı her zaman artar. Bunların en başında bildiğiniz sinekler; ne kadar sevimsiz de görünse bu varlıklar inanılmaz ve hala keşfedilmeyi bekleyen hayvanlardır. Sinek en kaygan zeminlerde bile rahatlıkla dolaşabilir, evlerin tavanlarında saatlerce asılı durabilir. Ayakları, camlara, duvarlara veya tavanlara konmak için bir dağcıdan daha donanımlıdır. Eğer içeri çekilebilen pençeleri tutunmaya yetmezse, ayağının ucundaki vantuzlar onu zemine iyice yapıştırır. Bu vantuzların tutuş özelliği, salgılanan özel bir sıvı ile arttırılmıştır.

Sineğin gözlerini oluşturan merceklerin altıgen yapısı, sıradan bir mercekten çok daha geniş bir görüş alanı sağlar. Bu merceklerin sayısı bazı sineklerde 5000'e kadar çıkmaktadır. Ayrıca gözlerin küresel yapısı sineğe arkasını görme imkânı da vermekte, tabi bu düşmanlarından kaçışta büyük avantajlar sağlamaktadır.

Sineğin uçuş yeteneği, kanadındaki üstün tasarımdan kaynaklanır. Kanatların kenarları, yüzeyi ve kanat damarları, algılayıcı hassas kıllarla kaplıdır. Sinek bu kıllarla hava akımlarını ve mekanik baskıları tespit eder.

Sineklerin bir diğer özelliği besinlerini diğer birçok canlı gibi ağızlarında değil dışarıda öğütmeleridir. Sinekler besin maddesi üzerine hortumları vasıtasıyla özel bir sıvı boşaltırlar. Bu sıvı besinleri sineğin emebileceği kıvama getirir. Sinek daha sonra boğazındaki emici pompalarla besini içine doğru çeker.

Ergin sinekler 1-2 kilometre yol kat edebilirler. Genellikle sabah erken ve akşam saatlerinde aktiftirler. Rüzgârlı havalarda, çalılıklarda, bitki yaprakları altında ya da çatlak ve kovuklarda saklanırlar. Erkeklerin ömrü ortalama 15 gün kadardır. Dişiler 1-2 ay kadar yaşarlar. Çevre şartları bu süreler üzerine etkilidir.

Bu küçük canlılar teknolojide de bize ilham kaynağı olmuşlardır. Günümüz uçaklarının hiç birisi halen sineğin manevrasına sahip değildir.

Tıbbi açıdan öneme sahip olanları da mevcuttur. İnsan vücudundaki kronik yaralar, 'yeşil et sineği larvası' ile tedavi ediliyor. Daha çok, yarası olan diyabetik hastalarda ve hiçbir antibiyotiğe cevap vermeyen yaralarda kullanılan bu larvalar, yaraların kısa zamanda iyileşmelerini sağladıkları gibi, cerrahi müdahale sırasında

nekrozlu dokuların alınması aşamasında sağlıklı dokuya verilecek olan zararlar ortadan kalkar. Larva, tamamıyla yara üzerindeki ölü dokuyu temizler ve bundan sonra da yara hızlı bir şekilde iyileşir.

Sineklerin, bunlara ek olarak adli entomoloji açısından da önemi vardır. Sinek kurtları sayesinde, cinayetin ne zaman işlendiği tam olarak tespit edilebilir. Bu da soruşturma esnasında altın değerinde bir bilgidir. Sinek kurtlarının ceset üzerindeki gelişim seyrine bakan uzmanlar bu yolla, cinayetten haftalar sonra bulunmuş cesetlerin bile öldürülme zamanlarını tespit edebiliyorlar (www.ntvmsnbc.com.tr) .

1.1. *Sarcophaga haemorrhoidalis*



Şekil1. *Sarcophaga haemorrhoidalis* Türü Sinekler.

1.1.1. *Sarcophaga haemorrhoidalis*'in Sistematığı

Fallén (1810) ve Meigen'e göre günümüzde kabul gören sistematik kuralları içinde *Sarcophaga haemorrhoidalis*'in (Lopes, (1961) syn. *Bercaea haemorrhoidalis* sistematikteki yeri şöyledir:

Kindom: *Animalia*
Phyllum: *Arthropoda*
Class: *Insecta (Hexapoda)*
Subclass: *Pterygota (Metabola)*
Order: *Diptera*
Subordo: *Brachycera*
Group: *Cyclorrhapha*
Subgroup: *Calypratae*
Superfamily: *Oestroidea*
Family: *Sarcophagidae*
Genus: *Sarcophaga*
Species: *Sarcophaga haemorrhoidalis*

1.1.2. *Sarcophaga haemorrhoidalis*'in Yararları

Sarcophaga haemorrhoidalis medikokriminal entomolojide kullanımından dolayı adli tıp vakalarında otopsi sırasında gösterge olarak kullanılabilir. *Sarcophaga haemorrhoidalis*'in insan kadavralarında görülme sıklığından bu türe ait ayrıntılı gelişimsel bilgiler ışığında otopsi çalışmalarında daha doğru tahminlerin yapılması sağlanacaktır (Bryd ve ark., 1998).

Böceklerin bağışıklık sistemlerinin bilinmesi böcek fizyolojisi açısından çok önemlidir. Bağışıklık sisteminin gösterdiği reaksiyon şekli, memelilerdeki yaralanmalara ve diğer bulaşmalara olan bağışıklık reaksiyonuna çok benzemektedir. İşte bu nedenle çoğu zaman omurgasızların bağışıklık sistemi ile memelilerin bağışıklık sistemi arasında benzerlikler olduğu söylenmektedir. Ayrıca böcek bağışıklık sistemini anlamak ve bunların hangi biyokimyasal yollardan

oluşturulduğunu ortaya çıkarmak zararlı böceklerle mücadelede (özellikle mikrobiyal mücadele) büyük rol almaktadır (Göksu ve ark., 1981).

Tıp alanında özellikle plastik-estetik cerrahisinde sineklerin larvalarından yararlanılarak maggot terapisi uygulamalarında kullanılabilmektedir (Wall, 1992).

1.1.3. *Sarcophaga haemorrhoidalis*'in Zararları

Sinek larvalarının canlı insan ve hayvan dokularında, vücut boşluklarında yerleşmesi sonucu ciddi tıbbi rahatsızlıklara yol açmaktadır. Sinek larvalarının dokularda ve doğal boşluklarda parazitlenmesi olayı sonucu miyaz adı verilen infestasyonlara sebep olur (Unat, 1991).

Dünyanın sıcak tropikal ve subtropikal ve ılıman iklim bölgelerinde bireysel “sporadik” olgular biçiminde görülürler. Bu tür rahatsızlıklara özellikle yaz mevsiminde, Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında kırsal yerlerde, köylerin dolaylarında ve köylerde, daha az kasabalarda rastlanır. Çünkü miyaz dipterleri bu aylarda ve bu yerlerde üreme ve etkinlik gösterirler. Çürüyen organik özdeklerin yaygın ve açık olarak bulundukları yerlerde miyaza sebep olurlar. Hortumsuz istemli (fakültatif) miyaz etkeni bir Diptera oldukları için ağız skleritleri ve çıkardıkları histolitik nekrozlaştırıcı salgı ile yumuşak ve sert dokuda derin ve geniş yaralar açarlar. Deri miyazisinin patogenezi yumurtaların bırakılması ve larvaların açığa çıkması ile başlamaktadır. Larvalar canlı dokularla beslenmeyip, ölü hücrelerle, eksudat ve sekretle beslenmekte, yaptıkları irritasyon ve salgıladıkları enzimler hücre tabakalarında yıkımlanmaya neden olmakta ve eksudasyon uyarılmaktadır. Larvalar kısa bir süre içerisinde subcutisi delerek epidermise ulaşır. Larvaların çıkardıkları enzimler ve lezyonlarda oluşan toksik maddeler zamanla emilerek hayvanlarda intoksikasyon, sepsisemi, şok, histolizis ve sekonder enfeksiyonlar sonucunda ölüme neden olur Yavrularını hayvan kadavraları ya da bozulmaya başlamış etler üzerine bıraktıklarından dolayı gıda sağlığı açısından büyük riskler doğururlar (Merdivenci, 1995).

1.2. Dipteralar

Aritoteles, sinekler için Diptera terimini kullanan ilk kişidir. (Diptera terimi Yunanca'da “di” iki, “ptera” kanat anlamına gelmektedir. Linne de sinekler için kullanılan “Diptera” sözcüğünü benimseyip, bu adlandırmayı 1759'da yayınlamış olduğu “Zoolojik Sistem” adlı çalışmasında kullanmıştır.

Sineklerin veya ikikanatlıların, arka kanatlarının her biri “Halter” adlı topuz görünümünde olup, bunlar sineğin dengesine yardımcı olma konusunda farklılaşmıştır. Bu değişim, uçuş yeteneği ve havada manevra yapma yeteneklerini artırmakla kalmayıp bu sayede böcekler içerisinde en iyi ve en hızlı uçan hayvanların oluşmasını da sağlamıştır (Schmidt, 1989).

Sinekler vücut yapıları bakımından iki büyük gruba ayrılırlar. Bunlardan birincisi *Nemattocera* grubu olup vücudu, zarif, ince yapılı, uzun üyeli, çok defa daha küçüktür. *Brachycera* grubu ise vücudu tıknaz, kuvvetli yapılı antenleri kısadır. Her iki alt takımda da çok küçük ve çok büyük türler vardır. Açıldığı zaman kanat açıklığı 10 cm'ye ulaşan *Mydaeidae* familyası üyeleri ve 5 cm uzunluğundaki *Tipula maxima* en büyükleridir. Küçükleri ise bazen 1 mm den daha küçüktür.

Hepsi delici, emici ya da yalayıcı ve emici ağız tipine sahiptir. Bu tipler de kendi aralarında birçok farklılıklar gösterirler. Holometabal olduklarından larvaları hem görünüş hem de yaşam tarzı bakımından erginlerinden çok farklıdır. Vücutları çok fazla kitinize olmamıştır. Sarı, kahverengi, yeşil ya da siyah renkler yapısal ve pigment renkleridir. Pigment olarak melanin ve keratinayitler görülür. Yüksek organizasyonlu sineklerde görülen, yeşilden mavimsi-siyah renge kadar olan metalik renkler, kutikuların ince plakçıklarından yasıtılan interferens renklerdir.

Vücuttaki kıllar ve mumlanma da renklenme bakımından önemlidir. Kırığı gibi bir çeşit mumlanma, et sineklerinin desenlerinin oluşumu bakımından önemlidir. Işığın düşüş yönüne göre vücut yüzeyi açık ya da koyu olabilir. İnce kutikular pullar ve vücudu örten sık kıllar, çeşitli desenlerin oluşmasını sağlar.

Baş, oransal olarak büyük ve serbest olarak hareket eder. İnce ve kısa bir boyunla göğüse bağlanmıştır. *Tipulidae* gibi ilkel formlarda baş, prognat; çok defa hortum şeklinde ileriye uzamıştır. Gelişmiş formlarında baş yuvarlak ve ortognattır.

Birçoğunda gözler büyüyerek başın büyük bir kısmını kaplamıştır. Birleşik gözlerin arasında kalan dar bir alana antenler bağlanmıştır ve keza bu alanda noktagözler de yer almıştır. Gözlerin büyüklüğü ve yeri, familyalara ve eşeylere göre farklıdır. Dişilerin dichooptik bileşikgözleri alında birbiriden oldukça ayrı kalmasına rağmen erkeklerde holoptik bileşikgözleri birbirine değer. Gözleri rengi kırmızıdan koyu kahverengi kadar değişir. Bordo, koyu yeşil, kırmızı bantlarla bölünerek göze dikkat çekicilik kazandırır.

İyi uçan sineklerde, gözün üst kısmı büyük ommatidiyumlardan, alt kısmı ise küçük ommatidiyumlardan oluşmuştur. Birçok sinekte gözler şaşkırtıcı bir şekilde sık tüylüdür. Mağaralarda yaşayanlarında gözler körelmiştir; bazılarında çok sayıda ommatidiyum gelişmiştir. Üçgen şeklinde dizilmiş üç noktagöz sadece ışığın algılanmasından sorumludur; fakat şekil görmezler.

Yüksek organizasyonlu sinekler olan *Cyclorrhopha* antenlerinin üst kısmında yarım daire şeklinde bir yarık taşımalarıyla tanınırlar. Puptan çıkmaya hazırlanırken, bu yarıktan, vücut sıvısıyla dolmuş bir kese dışarıya doğru şişirilerek, pupun patlatılması sağlanır. Başkalaşımdan sonra bu kese tekrar başın içine çekilir ve yerinde sadece kavisli bir iz kalır. Bu izin taksonomik önemi büyüktür.

Antenleri çok çeşitlidir. Temel yapısı iki kaide segmentinden ve çok segmentli, ip gibi kamçıdan oluşmuştur. Segment sayısı, kamçısı boncuk gibi olan sivrisineklerde ortalama 7-14'tür. Sineklerde ise kamçı büyük ölçüde körelmiştir. Bunlarda segmentler ya birbirine çok yakındır ya da birbirleriyle kaynaşmıştır. Ancak bilezik şeklinde segmentli olanlarda, ilkel formlardaki çok sayıllık korunmuştur. Yüksek organizasyonlu sineklerde, kompakt yapılı üçüncü anten segmentinde, bir uç kılı ya da daha çok sık rastlanan hareketli bir kıl "Arista" bulunur. Birçok sinekte hem kamçı hem de arista kıl ve tüylerle bezenmiştir. Anten dokunma, koku ve işitme organlarını taşır. Birçok familyada, ikinci anten segmentinde salıntıyı ve hava akımlarını algılayan "Jonston Organı" bulunur.

İlk ağız tipleri delici emicidir. Fakat daha sonraki evrimsel gelişim süreci içerisinde çeşitlenmiştir. Bazıları erginken besin almazlar. Bunların ağız parçaları büyük ölçüde körelmiştir.

Birinci ve üçüncü segmentlerin ortadakinden daha büyük olması bunların tipik özelliğidir. Orta segmentin kanat kasları çok fazla geliştiği için bu segment, göğsün sırt kısmının tümünü kaplar. Oldukça iyi gelişmiş enine çizgiler sırtı bir ön “prescutum”, geniş yapılı bir orta “scutum” ve yuvarlaklaşmış bir arka “scutellum” kalkan kısımlarına ayrılır. Toraks skleritlerinin kıllanması sınıflandırmada oldukça büyük öneme sahiptir.

Uzun yapılı *Tipulidae*, kuvvetli yapı *Asilidae* ve yürüyücü bacak tipine sahip *Muscidae* de dâhil olmak üzere, hepsinde her üç bacak çiftinin şekil, büyüklüğü, kıllanması ve renkleri değişiktir. Birkaç ayrıcası hariç tarsusları 5 segmentlidir. Pretarsusta çeşitli uzantılar bulunabilir; iki tane körelmiş tırnak tüm sineklerde vardır. Her tırnağın altında kural olarak düzgün yüzeylere yapışmasını sağlayan bir yapışma yastığı “pulvillus”, tırnaklar arasında ise kıl şeklinde bir çıkıntı “empodium” vardır; bu çıkıntı bazı familyalarda balon şeklinde genişleyerek “arolium” adını alır.

En önemli ve en tipik özellikleri bir çift kanada sahip olmalarıdır. Diğer birçok böcek grubunda da arka kanatların körelmesi ile işlevsel ve keza yapısal çift kanatlılık ortaya çıkmıştır. İlkel formlar kanat damarları bakımından zengin olmasına karşın, gelişmiş olanlarda özellikle kanatların ön kısmına toplanmış birkaç boyuna damara kadar gerilemiştir. Çok defa 6 damardan oluşmuş kompleks halindedir. Bunlardan birincisi kanadın ön kenarında bulunan ve çeşitli uzunluklarda olabilen costa, kısmen körelmiş, genellikle costada sonlanan bir subcosta, radial damar kompleksi, medial damar kompleksi ve çok defa körelmiş olan boyuna damar cubitus ve analis’ten oluşmuştur. Bu son ikisi yüksek organizasyonlu sineklerde kanadın kenarında tanınamayacak kadar körelmiştir (Demirsoy, 1992).

Kanadın merkezi kısmında, medial damarların arasında bulunan diskoyidal hücreler taksonomik açıdan önemlidir. Asalak sineklerde, küçük adalarda ve mağaralarda yaşayanlarda çevreye uyum için kanatlar tümüyle yitirilmiştir. Ancak halterlerin varlığı dolayısıyla sinekler grubunda oldukları anlaşılır. Halter, topuz şeklindedir ve uçuş sırasında titrer şekilde hareket eder. Bir çeşit jireskop görevi bir çeşit denge organı görevi hatta çeşit simulatorik organ görevi yaptığı için vazgeçilmez bir yapıdır. Halteri koparılan sinekler dengelerini yitirirler ve çok defa da uçamazlar.

Kanat kaidesinin arka kenarı, özellikle iyi uçucu sineklerde iki kanat zarından yani “Alula”dan ve “kanat pulcukları”ndan oluşmuştur. Bunların yüzeyi çok büyük olabilir. Ayrıca bunlara göğüs pulcukları da eklenebilir. Yüzeyleri çok büyük olabilen bu oluşumlar halteri ve arka göğüs stigmasını koruyan bir yapı oluştururlar. Bu pulcukların varlığı ya da yokluğu ya da farklı büyüklükte olması sistematik açıdan çok büyük öneme sahiptir.

Böceklerde ilk olarak 11 segmentten oluşmasına rağmen daha sonraları birçok sinekte ancak 7-8, *Cyclorrhapha*’da ise ancak dıştan görülebilir 4 tane segment vardır. Diğerleri körelmiş, birbiriyle kaynaşmış, birbirinin içine girmiş ya da eşeysel organların oluşumuna katılmıştır. Bazı asalak ve kanatsız sineklerde, abdomen, göğse ince bir daralma ile bağlanır. Her segment sırt tarafında karına doğru çok fazla büyümüş bir tergitten ve karın tarafında ise küçük bir sternitten oluşmuştur. Kuvvetli kitinleşmiş bu plakaların arasında, beslendiği ya da yumurta ile dolu olduğu zaman çok fazla genişleyebilen esnek zarlar “inter segmental membran” vardır.

Sineklerin teşhisi için çok önemli olan 8. ve ondan sonraki abdomen segmentlerinden oluşmuş eşeysel organlar ve tutunma aygıtları, birçok familyada çok karmaşık yapı gösterir. Birçok sinekte embriyonik gelişme sırasında ya da daha sonra eşeysel segmentlerin boyuna 180°, hatta 360° döndükleri görülür.

Beslenmeleri ve boşaltım organları: Besin olarak sıvı maddeleri alırlar. Sıvının emilmesi, besin kanalının ön kısmında bulunan iki emme pompası ile gerçekleşir. Genellikle besinler yemek borusuna ince bir kanalla bağlı olan büyük hacimli kursakta depo edilir. Birçok kıvrım yapmış orta bağırsağın başlangıç kısmı peritrofik zar denen ince bir zar halindedir. Bu zar besini çepeçevre sarar. Boşaltım organları dört, nadiren iki malpighi tüpünden oluşmuştur. Sonbağırsakta bulunan 4 rektal papil, bağırsak içeriğinin suyunu çekerek dışkıyı yoğunlaştırır; ayrıca mekanik olarak peritrofik zarı parçalar (Demirsoy, 1992).

Solunum: Trake sistemi erginlerde iyi gelişmiştir. İki çift göğüs ve birçok abdomen stigması gaz alışverişini sağlar. Sineklerde trake borucuklarının kolları, hacimli ve balon şeklindeki hava keseleri ile donatılmıştır. Hava ile dolu bu keseler hayvanın özgül ağırlığını azaltır ve uçuş sırasında gereksinme duyulan oksijeni karşılar.

Üzüm salkımı ya da saçak şeklinde olan yumurtalıklarında meydana gelen, uzun-oval, çok defa üzerinde yapılaşmalar olan yumurtalarını tek tek ya da toplu olarak bırakırlar. Yumurta örtülerinin özel yapısı birçok türde su üzerinde yüzmelerini, bir cisme bağlanmalarını ya da oksijence fakir ortamlarda gaz alışverişini sağlar. Bazı sinekler, özellikle parazitler, larviparlık “larva doğurma” gösterirler; dışarıya çıkan larvalar hemen pup olurlar.

Larvalar tüm başkalaşım gösteren diğer tüm böceklerde olduğu gibi, erginlerine hiç benzemezler. Bacaksızdırlar; baş kapsülleri de körelme eğilimi gösterir. Sinek kurtçuğunun prototipi *Cyclorrhapha*’da görülür. Bunların beyaz-sarı renkte olan uzun gövdeleri uca doğru sivrilir; buna karşın arka ucu küt olarak kesiktir. Son segmentin üzerinde bulunan stigma küçük papillerle çevrilmiştir. Baş kapsülleri tamamen çözülmüştür. İlk segmentin iç tarafında, yani sindirim kanalının başlangıç kısmında birbiri ile bağlanmış birkaç sklerit bulunur. Bu sklerit “plakçıklar” başgırtlak aygıtı olarak bilinir. Sadece vertikal doğrultuda hareket eden, çok defa orak şeklinde olan iki diken, baş iskeletinin varlığına işaret eder. Kapalı baş kapsülü olan ve çiğneyici ağız yapısına sahip sinek larvaları vardır. Bazen sivrisinek larvalarında olduğu gibi gözleri vardır. Vücutlarının tümü 12 segmentten oluşmuştur. Yaşam tarzına bağlı olarak birçok larvada solunum organı gelişmiştir. Örneğin *Syrphidae*, *Sepsidae*, *Culicidae*’de soluk borusu, *Simulidae*’de solunum keseleri, *Chironomidae*’de anal solungaçlar ortaya çıkmıştır. Ayrıca vücutta yapışıcı vantuzlar, yalancı ayaklar, papil şeklinde çıkıntılar, kıl demetleri, dikenler ve kutikula çıkıntıları bulunur (Demirsoy, 1992).

Kural olarak sinek larvalarının gelişmesinde birbirlerinden deri değiştirme ile ayrılan 3-4 evre vardır. Pup evresi sivrisineklerde ve ilkel sineklerde mumya tipidir. Bunlar antenler, bacaklar ve kanatlar belirgin olarak tanınabilir. Bu puplar aktif olarak yer değiştirebilirler. Buna karşılık *Cyclorrhapha*’nın pupları sondan bir önceki, yani üçüncü devrede meydana gelen bir pup derisi “puparium” içinde bulunur ve bu tipine “Çıngıraklı Pup” denir. Sivrisinekler ve ilkel sinekler boyuna ve çok defa ilave olarak enine yarıklarla pup örtülerinden çıkarlar. Buna karşın *Cyclorrhapha* pupları alın keseleri ile pup örtüsünü patlatırlar. Alın kesesinin ritmik genişleme ve kasılma hareketlerinin, ayrıca arkaya doğru yönelmiş kılların ve üyelerin yardımıyla, puptan

yavaş yavaş dışarıya çıkarlar. Pup çıkma yaklaşık olarak 5 dakika sürer. Çıkışta, küçük yapılı, gri-beyaz renkli, alın keseleri katlanmış ve derileri yumuşaktır. Hava alma ile vücut hacimleri artar, kanatları gerilir, kutikulları renklenir ve sertleşir. Böylece tam erginleşirler.

Larvalar ve erginlerin yapısı, biyolojisi ve ekolojisi tamamen farklıdır. Larvalar hemen her zaman tamamen farklı bir ortamda yaşar. Her türlü yaşam tarzı görülür. Saprofaj beslenmeden endoparazitizime kadar tüm geçiş kademelerini gösteren türler vardır. Serbest yaşayan larvalara hem suda hem de karada rastlanır. *Ephyridae* larvalarına petrol kuyularında, *Chironomidae* larvalarına sıcak kaynaklarda, *Culicidae* larvalarına atık sularda, sivrisinek larvalarının bir kısmına asidik tepkime gösteren kükürtlü, tuzlu ve bazik sularda rastlanır. Bazı türlerine yalnız çok temiz dağ sularında, bazılarına organik atıkların çok bulunduğu sularda rastlanır. Çamurlu sular türce en zengin olanlarıdır. Karda ise düşünülebilecek her türlü yaşam ortamında; toprakta, bitki ve hayvan atıklarının bulundukları yerlerde, leşlerde, gübrelerde, hayvan ve bitkilerin canlı dokularında, parazit olarak birçok canlıda bulunurlar. Saprofaj “çürükçül”, koprofaj “dışkı yiyenler”, omnivor, fitofaj, yırtıcı, kan emici türleri vardır.

Kutuplardan tropiklere kadar yayılmışlardır. Serbest yaşayanların yanısıra, mağaralarda, çeşitli hayvanların yuvasında, evcil hayvanların vücudunda, sadece yüksek dağlarda ve ektoparazit olarak bulunanlar da vardır. Bunun yanısıra sadece kışın ortaya çıkanları; ancak birkaç saat yaşanları da vardır.

Yaşam tarzlarına bağlı olarak çoğalma gücüne sahiptirler. Bazı türleri, özellikle ektoparazit olanlar ancak birkaç larva doğurmalarına karşın, yırtıcı sinekler gibi bazı türleri 1000 kadar yumurta bırakır. *Termitoxenia* gibi küçük bir grubunda erselilik “hermofroditlik” görülür. Diğerlerinin hepsi ayrı eşeylidir. Eşeyssel dimorfizm yaygındır. Bazı gruplarında partenogenez ve padogenez görülür. Sivrisinekler *Nematocera*’nın, karasinekler *Brachycera*’nın sembolü ve prototipi olarak verilir. İnsanları rahatsız etmeleri ve hastalık taşımaları bakımından en önemli böcek takımıdır. Keza bitkilerde ve depo ürünlerinde de büyük zararlara neden olurlar. Mücadeleleri için büyük gayretler sarfedilmesine karşın, sivrisineklerin ve karasineklerin dünyadaki afet hali kısmen de olsa devam etmektedir. Yırtıcısinekler,

larvası zararlı böceklerde parazit olarak yaşayanlar yararlıdır. Bazıları tozlaşmayı sağlar. Bazılarının larvaları toprak oluşumu için önemlidir. Sudaki larvaları besin olarak balıklara, erginleri kuşlara yemdir. *Drosophila* gibi bazı böcek türleri genetik ve fizyolojik çalışmalarda deney hayvanı olarak kullanılır.

1.2.1.Subordo: Brachycera

Sineklerin diğer alttakımına göre daha tıknaz yapılı ve kuvvetli yapılıdır. Çok karakteristik kanat damarlanmasının yanısıra antenlerinin şekli de kendine özgüdür. Antenleri çok kısadır ve birbirinden farklı şekilleri olan segmentlerin birleşmesiyle meydana gelmiştir. Üçüncü anten segmenti ya sadece uç kılı taşır ya da bu segmenti izleyen anten segmentleri birbirleriyle kaynaşarak sınırları belirsiz bir kamçı oluşturur. Larvaların baş kapsülü kısmen ya da tamamen körelmiştir. Hemen hepsi karada yaşar. *Orthorrhapha* ve *Cyclorrhapha* diye iki gruba ayrılırlar.

1.2.2.Group: Cyclorrhapha

Gelişmiş grupları kapsar. Vücutları benzer yapıya sahiptir. Bu gruba ait familyaların hepsi pupariuma sahiptir. Bu örtüyü önde alın kesesi ile yırtarlar. *Cyclorrhapha*'da iki alt gruba ayrılır. Bunlardan birincisi *Acalyptata*'dır. Kanat kaidesinde pulcukların olmaması ile tanınırlar. İkinci alt grubu *Calyptata* kanat dibinde pulcuklar taşırlar. Bunlara *Muscidae*, *Tachinidae* ve *Calliphoridae* dahildir

1.2.3.Sarcophagidae

Yapısal olarak *Calliphoridae*'den çok zor ayrılırlar. Bazen sadece *Calliphoridae*'nin alt familyası olarak alınırlar. Eşeyssel organlarının yapısı ve belirli kıl dağılımı ile *Calliphoridae*'den ayrılırlar. Genellikle gri renkli; sırt taraflarında boyuna siyah çizgiler ve abdomeninde dama tahtası gibi parlak benekleri olan sineklerdir. Türlerin çoğu dışkılar ve çürümekte olan organik maddeler içinde gelişirler. Hijyen açısından bu nedenle önemlidirler. Ovovivipar ya da vivipardırlar.

Viviparlarda larvalar ananın kuluçka kesesi içerisinde gelişirler ve çok hızlı bir şekilde yavruları fırlatırlar. Besin maddeleriyle temasa geçen larvalar hemen onları delerler. Parazit ve sıcakkanlılarda gerçek kan paraziti olanlar da vardır. Örneğin *Wohlfahrtia magnifica* insan derisinin altını oyar. *Sarcophaga* larvalarının hepsi, son vücut segmentlerinde derin bir girinti ve dikine bir stigma yarığı taşırlar. Diğer böceklerin yuvalarında parazit yaşayanlar ya da yumurta parazitleri olanlar, oldukça küçük, gümüşümsü renkte, kanatları benekli olan türlerdir.

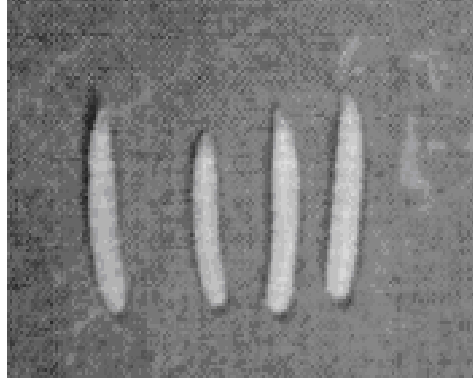
1.3.*Sarcophaga haemorrhoidalis*'in (Fallén, 1810 (syn. *Bercaea haemorrhoidalis* Lopes, 1961)) Genel Özellikleri ve Önemi



Şekil 2. *Sarcophaga haemorrhoidalis* Sineği.

1.3.1.*Sarcophaga haemorrhoidalis* Larval Dönemi

Yeni çıkmış birinci dönem larva yaklaşık 3 mm uzunluktadır. Bu larvaların segmentlerinin arka kenarları dişçiklerle çepeçevre kuşatılmıştır. Cephaloskeleton iyi gelişmiştir. Labial sclerit uzun ve incedir. Labial scleritin arka bölümünün üst kısmında bir çıkıntı vardır. Oldukça belirgin olan dental sclerit labial sclerite yapışık durumdadır. Parastomal sclerit uzundur. Lateral pleyt iyi kitinize olmuştur. Dorsal ve ventral cornuların uç kısımları az kitinize olmuştur. Ventral cornunun alt kısmında, onunla aynı uzunlukta şeffaf ve zor fark edilen bir uzantı mevcuttur. Dorsal kemer parastomal scleritin yarı uzunluğunda olup, gittikçe incelmıştır (Şaki ve Özer, 1999).



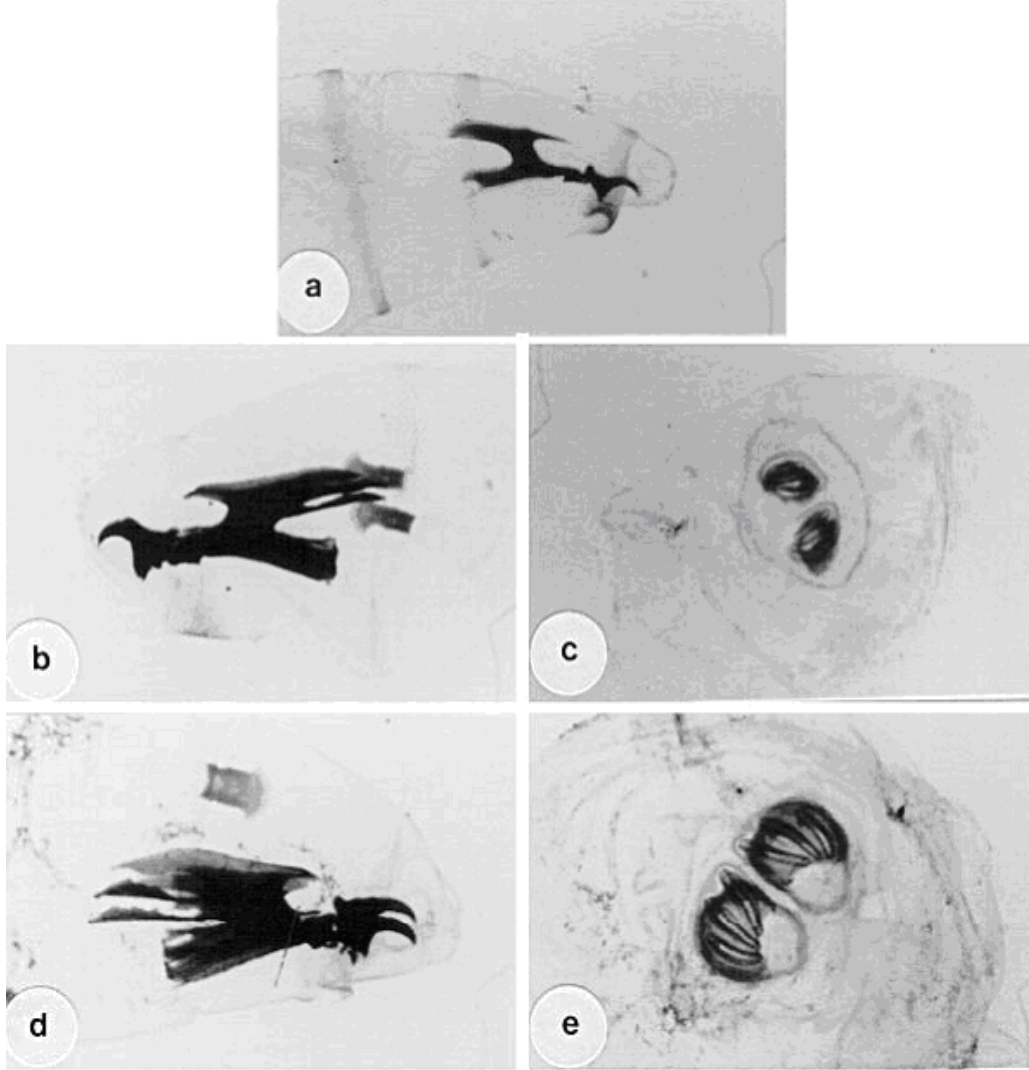
Şekil 3. *Sarcophaga haemorrhoidalis* Larvaları.

İkinci dönem larvalar, 6 mm büyüklüktedir. İkinci dönem larvalarda cephaloskeletonun yapısı ve dikenlerin görünümü üçüncü dönem larvalardakilerine benzer ve iyi kitinize olmuştur. Labial scleritler kısa ve kıvrılmıştır. Labial scleritin posterodorsalindeki çıkıntı ufalmıştır (Aspoas, 1991).

Dental sclerit oldukça büyümüştür. Hypostomal sclerit kısa olup altında iki çıkıntı mevcuttur. Dorsal cornu iki kola ayrılmıştır. Uzunluğu ventral cornunun iki katına eşittir. Dorsal kemer incelmıştır. Ventral cornu her yerinde eşit kalınlıkta olup uç kısımları hafif genişleyerek sonlanır. Anterior thoracic spiraclelar 12 kolludur (Şekil 4 b). Posterior spiraclelarda iki uzun yarık vardır. Peritremal halka açıktır (Şekil 4 c).

Üçüncü dönem larvalar 12 mm büyüklükte olup, segmentlerde yoğun bir dikenlenme mevcuttur. Labial sclerit kalın olup, gittikçe incelmış ve uç kısımları kıvrılmıştır. Labial scleritin altındaki dental sclerit çok ufak olup bağımsız olarak görülür. Hypostomal sclerit kısa ve kitinizedir. Alt kısmında hypostomal pleyt bulunur. Lateral pleyt oldukça kalındır. Dorsal cornu iki kola ayrılmıştır. Dorsal kemer kısa ve hafif kitinizedir. Ventral cornu, yer yer hafif kitinize olup, uzunluğu dorsal cornunun yarısı kadardır. Anterior thoracic spiraclelar 12 kolludur (Şekil 4 d). Posterior spiracleların peritremal halkası açık olup, üç yarık taşımaktadır. Peritremal halka bu yarıkların arasına çok az girmiş durumdadır (Şekil 4 e) (Şaki ve Özer, 1999).

Gelişmesi, *Wohlfahrtia magnifica*'da olduğu gibidir. Birinci dönem larvadan erişkin sineğe kadarki toplam gelişme süresinin 10-16 gün olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. *S. haemorrhoidalis*'nin a- Birinci Dönem Larva Pharyngeal Sclerite (x 38.3), b- İkinci Dönem Pharyngeal sclerite (x 35.1), c- Posterior Spiracle (x 38.1), d- Üçüncü Dönem Larva Pharyngeal Sclerite (x 26), e- Posterior Spiraclelarının (x 37.5) görünüşü (Şaki ve Özer, 1999).

1.3.2. Erişkin *Sarcophaga haemorrhoidalis* Özellikleri

Erişkin sinekler 10–14 mm uzunluğundadır (Şaki ve Özer, 1999). Antenler ve palpi siyahtır. Arista, ince ve orta uzunlukta kıllara sahiptir. Gena grimtrak sarı renkte olup, ventralde ve lateralde yoğun beyaz kıllarla kaplanmıştır. Mesonotumda koyu siyah renkte üç longitudinal bant vardır. Kanadın basicostası ve anterior thoracic spiraclelar beyaz renklidirler. Ekstremiteler yer yer grimsi tozlanmış siyah

renklidirler. Ön iki ekstremitedeki femurların arka yüzü beyaz renklidir. Abdomen gri ve siyah lekelerin bulunduğu satranç tahtası görünümündedir. Erkek genital segment büyük ve kırmızımsı kahverengi renklidir. Erkek genital organlarından cerci kalın ve dolgun bir şekildedir. Orta kısımlarında dışa doğru birer çıkıntı bulunan cercinin apical bölümü iyi kitinize olmuştur. Uca doğru incelen cercide dışa doğru ikinci bir çıkıntı mevcuttur. Surstyli küçülmüş, cercinin yan çıkıntıları hizasında iki üçgenimsi yapı halindedir. Phallosome oldukça büyük olup ön kısmı çok parçalıdır (Şaki ve Özer, 1999). Son vücut segmentlerinde derin bir girinti ve dikine bir stigma yarığı taşırlar (Demirsoy, 1992). Sırt taraflarında boyuna siyah çizgiler ve abdomeninde dama tahtası gibi parlak benekleri olan sineklerdir

Erişkin halindeki sinekler pisliklerle ve çiçeklerle beslenir; hâlbuki larvaları leşler, çıkartılar, fena kokulu etler üzerinde yetişir; bununla beraber larvalar yaralarda ve sindirim sisteminde fakültatif parazit olarak bulunabilirler (Unat, 1960). Larvalar ananın kuluçka kesesi içerisinde gelişirler ve çok hızlı bir şekilde yavruları fırlatırlar. Hakikaten bu sineğin larvaları bazen yaraları veya hastalıklı vücut deliklerini istila eder ve buralarda sağlam dokulara geçebilir, derin ve ciddi lezyonlar yapabilir.

1.3.3.Miyaz Özellikleri

Sinek larvalarının dokularda ve doğal boşluklarda parazitlenmesi olayı sonucu oluşan infestasyonlara miyaz denir (Merdivenci, 1981). Diptera takımının *Cyclorrhapha* alt takımındaki bazı sineklerin larvaları insan ve hayvan dokularına yerleşir ve miyaz denilen parazitoza neden olurlar. İnsan miyazları ise dünyanın sıcak tropikal ve subtropikal ve ılıman iklim bölgelerinde bireysel “sporadik” olgular biçiminde görülürler miyazlara en çok yaz mevsiminde, Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında kırsal yerlerde, köylerin dolaylarında ve köylerde, daha az kasabalarda rastlanır. Çünkü miyaz dipterleri bu aylarda ve bu yerlerde üreme ve etkinlik gösterirler. Bu tür özellikle çürüyen organik özdeklerin yaygın ve açık olarak bulundukları yerlerde miyaza sebep olurlar. Hortumsuz istemli (fakültatif) miyaz etkeni bir dipterdir. Ağız skleritleri ve çıkardıkları histolitik nekrozlaştırıcı salgı ile yumuşak ve sert dokuda derin ve geniş yaralar açarlar. Yavrularını hayvan

kadavraları ya da bozulmaya başlamış etler üzerine bırakırlar. Larvaların ön ucu daha ince, sivri konik ve baş ayrılmamıştır; arka ucu ise küttür. İnsan barsağına sinek larvalarının gıdalarla gelmesi nadir bir olay değildir. Ayrıca dışkıya sineklerin larva doğurması da sıkça görülen bir olaydır. Meselâ *Sarcophaga* türlerinin 3. safha larvalarını bir günlük dışkıda bulmak mümkündür; fakat bunlar yalancı parazitlik halleridir. Barsak miyazından bahsedebilmek için barsaktan canlı larvaların çıkması gerektir. *Sarcophaga haemorrhoidalis* larvaları insan barsağında evrimini bitirebilir (Unat, 1995).

1.4. Elektroforez

Elektroforez, yüklü moleküllerin bir elektriksel alandaki hareketlerinin izlendiği bir tekniktir. Çözünmüş durumdaki moleküllerin elektrik yüklerinin kitlelerini oranıyla belirlenen hızlarda elektriksel alanda hareket (göç) etmenleri prensibine dayanır (Temizkan, 2004).

Bu sistemde analizi yapılacak örnek bir destek ortamına uygulanır. Modern elektroforetik tekniklerde destek ortamı olarak daha çok jeller tercih edilmektedir. Jeller, içerisinde uygun bir tampon bulunan bir elektroforez aygıtına yerleştirilerek işlem gerçekleştirilir. Analiz edilecek örnek jele bir leke ya da ince bir bant halinde uygulanır. Katı jel desteği ile ayırımı yapılacak moleküllerin hareketi, moleküllerin yüküne, boyutuna, biçimine, kimyasal içeriğe ve uygulanan elektriksel alanda bağlanır.

Oldukça hızlı ve kullanışlı bir teknik olan elektroforezin bir homojen adındaki farklı molekülleri ayırma kapasitesi genellikle fazla yüksek değildir. Bu nedenle bu teknikten preparatif olarak sınırlı ölçüde yararlanmaktadır. Buna karşılık az miktardaki protein ya da nükleik asit karışımlarını (ayrıca nükleoprotein ve polisakkarid karışımlarını) saflaştırmakta ve analizlerini yapmakta geniş çapta kullanılmaktadır.

Çoğunlukla basit elektrik devreleri olan elektroforez aygıtlarına iki temel eşitlik önem taşır.

Ohm yasasına göre elektrik alanı (voltaj) (V, volt), akım (I, miliamper) ile direncin (R, ohm) çarpımına eşittir ($V = I \times R$). Bir başka ifadeyle, elektrik akımı, elektrik alanı (voltaj) ile doğru, direnç ile test orantılıdır. Basit bir devreye belli bir miktarda voltaj uygulanırsa, sabit akımın sistemdeki tüm elemanlardan geçişi sırasında bir direnç oluşur; bu da uygulanan toplam voltajda düşmeye yol açar. Elektroforez aygıtında oluşan direncin hemen tamamı jel ortaya konulur. Direnç akımın geçtiği bölgenin alanının ve kullanılan tamponu iyonik kuvveti ile ters orantılıdır. Belli bir akım için, jelin kalınlığının veya tamponunun miktarının ve iyonik kuvvetinin azalması direnci artırır; böylece jel boyunca oluşan voltaj derecelenmesi ve jele uygulanmış molekülün elektroforetik göç hızı artar.

Elektroforezde önemli ikinci eşitliğe göre, istemin ürettiği güç (P, Watt), direnç ile akımın karesinin çarpımına eşittir ($P = I^2 \times R$). Üretilen güç ısı şeklinde ortaya çıkar ve elektroforez aygıtı, jelin sıcaklığını artırmaksızın, ancak belli miktarda gücü dağıtabilir. Bu nedenle, voltajın üst sınırı genellikle elektroforez aygıtının ısıyı dağıtma yeteneğine bağlıdır. Belli bir noktanın üstünde, voltajdaki ufak artışlar bile jelin sıcaklığında önemli ve zararlı bir yükselmeye yol açar. Kullanılan aygıtın kolaylıkla dağıtabileceği gücün miktarının iyi bilinmesi ve buna göre jelin sıcaklığının dikkatle izlenmesi gerekir.

Elektroforezde elektriksel değişkenlerden biri (akım, voltaj ya da güç) daima sabit tutulur. Yukarıdaki eşitliklerden de anlaşılabacağı gibi, işlem sırasında eğer direnç artarsa sabit akımda göç hızı düşer ve ancak ısı açığa çıkar; sabit voltajda ise göç hızı düşer ama yeni bir ısı oluşmaz. Güç sabit tutulduğunda ise hareket hızı yavaş olur ama ısı artışı olmaz (Temizkan, 2004).

1.4.1. Agaroz Jel Elektroforezi

DNA fragmentlerini saflaştırma, tanıma ve genetik molekülasyonlara sokma işlemlerinde yaygın kullanılan, hızlı ve güvenilir bir teknik agaroz jel elektroforezidir. Uygulaması kolay bu teknikte mikrobiyoloji laboratuvarlarında kullanılan agar bileşiği biraz daha saflaştırılmış halde taşıyıcı ortam olarak kullanılır. Elektron akımı altında DNA moleküllerinin yük ve büyüklüklerine göre bu taşıyıcı ortamda hareket etmeleri,

DNA parçalarının birbirlerinden ayrılmasını sağlar. Büyüklükleri belli sınırlar içinde değişen DNA parçaların bu yöntemle ayrılmaları halinde, jel içindeki DNA parçalarının identifikasyonu direkt olarak yapılabilir ve istenilen fargmentler jelden kolayca izole edilebilir (Solak ve ark., 1997).

Agaroz jel elektroforezinde ayırt edilebilecek DNA miktarı Etidium bromid kullanılırsa 1ng kadar (DNA'ya kadar) hassaslaşabilir. DNA moleküllerinin agaroz jel içindeki hareketleri dört faktöre bağlıdır. Bunlar;

- 1.DNA molekülünün büyüklüğü,
- 2.Ortamdaki Agaroz konsantrasyonu,
- 3.DNA moleküllerinin şekilleri,
- 4.Uygulanan voltaj şiddeti.

Küçük molekülü DNA fragmentleri büyüklüklerine göre daha hızlı gider, düşük agaroz konsantrasyonlarında daha büyük DNA moleküllerini birbirinden ayırmak mümkündür.

Laboratuarlarda genellikle el yapımı ve laboratuvarın en çok kullanılan miktarlara uygun olarak pleksiglas tanklar kullanılır. Jel döküm tertibatları hatta elektronların uygun şekilleri laboratuvarın kendi imal ettiği ve tercih ettiği konulardır.

Agaroz jel elektroforezi horizontal uygulama şeklinde yapılır. Eskiden vertikal uygulamalarla denenmiştir. Fakat agaroz cama iyi yapışmadığından vertikal uygulamalarda güçlük çıkarır. Hazırlanmış agaroz jellerin elektron akımına maruz bırakıldıkları ortamlarda tampon çözeltiler kullanılır. İlk kullanılan tampon Tris-acetat tamponudur. Fakat tamponlama yeteneği yüksektir. Böylece bir tamponda özellikle uzun süre elektroforez işlemi yapılırsa anot bazik, katot asidik olur. Bu durumlarda tank içi tampon sirkülasyonu tavsiye edilir. Tris-fosfat ve Tris-boret tamponları asetat tampona göre çok daha yüksek tamponlama yeteneğine sahiptir. Bu yüzden tank içi sirkülasyona gerek yoktur. Agaroz jel elektroforezinin uygulandığı tanklarda genellikle iki tarafı tampon çözelti doldurmaya müsait, ortası taşıma tablası şeklinde yerleştirilmiş kaplar kullanılır.

Hazırlanan jeller ortadaki platformun üzerine yerleştirilip daha sonra filtre kağıdı gibi sıvı emme yeteneği yüksek bağlantılı parçaları yardımı ile tampon çözelti ile ilişkiye sokulur. Jele uygulanan örneklerin bulunduğu taraf (-), diğer kısmı (+)

olacak şekilde elektrotlar aracılığıyla voltaj uygulanır. 1 saatten 72 saate kadar çeşitli uygulama şekillerine bağlı olarak elektroforez işlemi sürdürülürse, bantlar her biri belli büyüklükte DNA fragmentlerinden meydana gelmiş şekilde identifiye edilebilir.

Günümüzde agaroz jel elektroforezi daha çok submers uygulanır. Submers uygulamada platform üzerine yerleştirilmiş agaroz jelinin 1-2 mm üzerine çıkacak kadar tampon doldurulur. Böylece ara bağlantılara gerek kalmaksızın (kuruma anında önüne geçilir) jelin tamponla direkt teması sağlanır. Bu yöntemle separe edilecek örnekler, tampon doldurma işlemi sonunda agaroz jele yüklenir.

Kapalı sirküler, nikril sirküler ve lineer DNA molekülleri aynı koşullar altında taşıdıkları baz sayıları aynı olsa bile jelde farklı davranış gösterirler. Form I adı verilen tam kapalı sirküler DNA molekülleri aynı şekilde lineer DNA molekülünden daha hızlı hareket eder. Ancak özel koşullar sağlanırsa bu davranış değişir (Dilsiz, 2004).

Etidium bromid DNA bazları arasına girerek DNA kitlesini arttıran bir boyadır. Sirküler ve süper heliks özellikleri taşıyan moleküller lineer moleküllere göre daha farklı düzeyde Etidium bromid bağlama özelliğindedirler. Bir DNA molekülünün kapalı sirküler formda olup olmadığını Etidium bromid ile anlamak mümkündür. Ortama giderek artan düzeyde Etidium bromid eklendiğinde bazların arasına Etidium bromid dolması sebebi ile molekülün süper helix yapısı giderek çözülür ve nihayet belli bir düzeyde Etidium bromid bağlandığı durumda molekülün hızı minimuma iner. Bu minimum düzeyde biraz daha fazla Etidium bromid bağlanmış moleküller başlangıçtaki süper heliks kıvrım yönünün tam tersi yönde tekrar süper heliks kıvrımlar meydana getirir ve molekülün agaroz jeldeki hızı yeniden artar. Nikril sirküler veya lineer DNA molekülünde bu davranış görülmez. Bunlara Etidium bromid konsantrasyonu arttıkça migrasyon hızında azalma görülür.

Kullanılan agaroz iki tip ve düşük oranda osmatik özellikte olmalıdır. Ancak polimeraz, lipaz ve çeşitli endonükleazlarla çalışılacaksa daha saf agaroz tercih etmek gerekir. Agaroz jeller uygulama boyutlarına göre ayarlanmış cam plakalar üzerine dökülürler.

1. Elektroforez tankı içinde kullanılacak jel konsantrasyonu için gerekli agarosa ilave edilerek karıştırılır.

2. Karışım kaynayan su banyosuna konur, agaroznin çökmesi sağlanır.

3. Eğer elektroforez esnasında zaman zaman migrasyonu ve bantları kontrol etmek istiyorsak, jel içine Etidium bromid ilave etmek gerekir. Bunun için agaroz 50°C ye soğutulur, sonra son konsantarsyonu 0,5 µg/ml olacak şekilde Etidium bromid eklenir.

4. Jelin döküleceği cam plaka güzelce temizlenip etrafına bir bant çevrilerek kenar yüksekliği fazla olmayan basit bir kap şekline getirilir.

5. İnce uçlu bir pipet kullanılıp cam ile bandın birleşme yerine ince bir tabaka şeklinde agaroz dökülür, sızdırmazlık sağlanır.

6. Sızdırmazlık sağlandıktan sonra geri kalan agaroz cam plaka üzerine boşaltılırsa hava kabarcığı kalmamasına dikkat edilerek, örnekleme tırağı jelin dar kenarından 1-1,5 cm uzağa yerleştirilir. Tarak dişlerinin cam levhadan 0,5 veya 1 mm'lik yüksekte durması gerektiği unutulmamalıdır. Böylece tarak dişinin son kenarı ile cam plaka arasında bir agaroz tabaka kalacaktır.

7. 30–45 dakika içinde agaroz jel oda sıcaklığında katılaşmasını tamamlar. Katılaşma gerçekleşince tarak dikkatle jelden çıkartılır. Jelin kenarını çevreleyen bant jelden çıkartılır ve jel elektroforez tankının platformuna yerleştirilir.

8. Jelde Etidium bromid kullanıldı ise elektroforez tamponunda da 0,5 µg/ml konsantrasyon Etidium bromid kullanılmalıdır. 1-2 mm üzerini örtecek şekilde tanka doldurulur.

9. Yükleme tamponu denilen ve yoğunluğu elektroforez tamponundan fazla olan, özel tampon içinde çözünmüş örnekler (yükleme tamponunda Brom fenol mavisi bulunur) agaroz jelin içindeki ceplere doldurulur. Daha sonra tank güç kaynağına bağlanır ve cereyan verilmeye başlanır (D.C.).

Tarak gözlerine bir kerede yüklenebilecek DNA miktarı separe edilmek istenen fragmentlerin uzunluğu ile yakından ilgilidir. 5 mm genişlikteki bir boşluğa 200 mg'dan daha fazla DNA konursa orta büyüklükte fragmentlerde bile smear efektleri ortaya çıkar. Genellikle fazla büyük olmayan ve birbirlerinden çok aşırı

boyut farkı göstermeyen DNA'ların bulunduğu karışımlar her tarak boşluğuna 0,2-0,5 µg düzeyinde kalabilirler.

Memeli hayvan DNA'larında olduğu gibi büyüklükleri çok değişik olabilecek endonükleazlarla sınıflandırılmış DNA molekülleri 5 mg düzeyinde aynı göze yüklenebilirler.

Elektroforez işlemi uygulanan voltaj kullanılan DNA ve tercih edilen agaroz konsantrasyonuna bağlı olarak bir süre sonra durdurulur (genellikle brom fenol mavisinin jeldeki süratine dikkat edilir). Elektroforez işlemi bitirildikten sonra Etidium bromidli jel kullanılmışsa, jeli direkt olarak 300 nm dalga boylu U.V. üreten transliminatör aleti üzerine yerleştirilip kontrol edebiliriz. Bu dalga boyundaki U.V. ışını DNA'ya bağlanmış Etidium bromid ile ilişkiye geçerek, 590 nm dalga boylu kırmızı portakal renkli ışığa dönüşür. Böylece DNA bulunan bölgeler band şeklinde görülür (Temizkan, 2004).

Jele Etidium bromid koymuş olmak genelde DNA fragmentlerinin hızını yavaşlatır (% 15 kadar). Bunun için genelde boyasız ortamlarda elektroforez yapılır. Daha sonra jeller 0,5 µg/ml Etidium bromid bulunan çözeltilere daldırılarak 45 dakika kadar boyanırlar. Jelde aşırı bir kırmızılık varsa, boyama işleminden sonra jel 1 mM MgSO₄ çözeltisinde 1 saat tutulursa zemindeki aşırı kırmızılık giderilir.

Uygulanan voltaj genellikle jel büyüklüğünün santimetresi başına 5V veya daha azdır. Daha yüksek voltaj uygulamaları aşırı ısınma ve smear efektlerine yol açar. Çok düşük voltajlarda özellikle büyük moleküllerin birbirinden ayrılması zayıflatır.

Ortam sıcaklığının agaroz jellerin başarısı üzerine etkisi yoktur (Polyokronit jellerin aksine). 4-30 °C'ler arasında migrasyon ve separesyon başarısında değişiklik olmaz. % 0,5'den daha düşük düzeyde agarozl içeren jeller çok kırılgan ve yumuşak oldukları için buzdolabında tutulmamalı ve X elektroforez işlemi bu ortamda yürülmelidir.

1.4.2. Agaroz Jelde DNA'nın Hareket Hızını Etkileyen Etmenler

a) DNA'nın Molekül Büyüklüğü: Çift zincirli doğrusal DNA moleküllerinin jeldeki hızı, baz çifti logaritması ile ters orantılıdır. Bu moleküller, sürtünmenin büyük olması ve jeldeki porlar arasında daha zor yol bularak ilerlemelerinden ötürü, daha yavaş hareket ederler.

b) Agaroz Konsantrasyonu: Belirli büyüklükteki doğrusal bir DNA molekülü, değişik agaroz konsantrasyonlarındaki jellerde farklı hızlarla ilerlerler. DNA'nın elektroforetik hareketliliğinin logaritması ile jel konsantrasyonu arasında bir ilişki vardır. Dolayısıyla değişik konsantrasyonlardaki jellerin kullanılmasıyla çok farklı boyutlardaki DNA moleküllerini ayırmak mümkündür.

c) DNA'nın Konformasyonu: Aynı molekül ağırlığında süper kıvrımlı çembersel, tek zincir kırığı içeren çembersel ve doğrusal DNA molekülleri, agaroz jellerde farklı hızlarla ilerler. Bu üç formun bağıl hızları temelde jelin agaroz konsantrasyonuna bağlı olmakla birlikte, uygulanan akımın gücü, tamponun iyonik gücü, süper kıvrımlı çembersel DNA'daki süper kıvrımların sayısı da hızı etkileyen faktörler arasındadır.

d) Uygulanan Voltaj: Düşük voltajlarda doğrusal DNA parçalarının hareket hızları, uygulanan voltajla doğru orantılıdır. Bununla birlikte, elektriksel alanın gücü arttıkça büyük molekül ağırlıklı DNA parçalarının hareketi farklı ölçülerde artar. Bundan ötürü voltajın artmasıyla agaroz jeldeki etkili ayırım aralığı azalır. Büyüklükleri 2 kb'dan daha fazla olan DNA parçalarını en iyi şekilde ayırabilmek için agaroz jeller 5 V/cm'den daha fazla olmayan akımla yürütülmelidir.

e) Baz Bileşimi ve Sıcaklık: DNA moleküllerinin agaroz jellerdeki davranışları baz bileşimleri ve jelin yürütüldüğü sıcaklık derecesi tarafından çok fazla etkilenmez. Dolayısıyla değişik boylardaki DNA moleküllerinin agaroz jeldeki bağıl hareketi 4-30°C arasında değişmez. Jeller genellikle oda sıcaklığında yürütülür. Bununla birlikte, % 0,5'den az agaroz içeren jellerin 4°C'de yürütülmesi de uygundur.

f) İnterkalasyon Yapan Ajanların Varlığı: Agaroz ve poliakrilamid jellerde DNA'nın gözlenmesi için kullanılan floresan karakterdeki etidium bromür boyası, doğrusal DNA moleküllerinin elektroforetik hareketini % 15 oranında azaltır.

g) Elektroforez Tamponunun Bileşimi: DNA'nın elektroforetik hareketi, elektroforez tamponunun bileşimi ve iyonik gücü tarafından etkilenir. İyonların yokluğunda; örneğin jele tampon eklenmemesi durumunda elektriksel iletkenlik minimum düzeydedir ve DNA'nın hareketi çok yavaştır. Çok yüksek iyonik güçteki tamponun kullanılması halinde elektriksel iletim çok fazladır ve çok fazla ısı açığa çıkar. En kötü durum jelin erimesi ve DNA'nın denatüre olmasıdır. Doğal çift zincirli DNA'lar için değişik tamponlar kullanılabilir. Bunlar arasında EDTA (pH 8.0), pH 7.5-8.5 olan yaklaşık 50 mM konsantrasyondaki Tris-asetat (TAE), Tris-borat (TBE) ya da Tris-fosfat (TPE) kullanılabilir. Elektroforez tamponları genellikle konsantre çözeltiler halinde hazırlanır ve oda sıcaklığında saklanır. Düşük iyon kapasitesine ait elektroforez tamponları elektriksel iletkenlikleri de daha düşük olduğundan uzun süreli (gece boyu) elektroforez işlemlerinde az ısınmaktadır. Bu nedenle düşük akım kullanılarak gerçekleştirilen uzun süreli elektroforez işlemlerinde tercih edilir. Yüksek iyon kapasitesine elektroforez tamponları ise çabuk ısındıklarından kısa süreli elektroforez işlemlerinde kullanılır (Temizkan, 2004).

1.4.3. Değişik Boyutlarda DNA Fragmentlerinin Ayrımı İçin Uygun

Agaroz Konsantrasyonları

Agaroz Konsantrasyonu (% ağırlı/hacim)	Doğrusal DNA Molekülü (kb)
0.3	5.0-60.0
0.6	1.0-20.0
0.7	0.8-10.0
0.9	0.5-7.0
1.2	0.4-6.0
1.5	0.2-3.0
2.0	0.1-2.0

Çizelge1. Değişik Boyutlarda DNA Fragmentlerinin Ayrımı İçin Uygun Agaroz Konsantrasyonları.

1.4.4. Agaroz Jel içindeki DNA'nın Boyanması

Agaroz jel içindeki DNA'yı görünür hale getirmenin en uygun yolu, floresan özellikteki Etidium bromür boyasını kullanmaktır. Bu boya DNA'nın bazları arasına interkalasyon yapabilen düzlemsel yapıli halkasal bir grup içerir. DNA tarafından absorblanan 254 nm dalga boyundaki ultraviyole ışığı boya molekülüne aktarılır. DNA'ya bağıli boyanın kendisi de 302-366 nm arasındaki ışınları absorblar. Çevreye geri yayılan, enerji görünür ışık bölgesindeki; 590 nm dalga boyunda kırmızı-turuncu ışıktır. Böylece jeldeki DNA bandı görünür hale gelir. Etidium bromür hem tek ve çift zincirli DNA'yı hem de RNA'yı gözlemek için kullanılabilir. Ancak bu boyanın tek zincirli nükleik asit moleküllerine karşı ilgisi daha azdır.

Boyama işleminden sonra jel yüzeyi çok koyu boyanmışsa, bantları net olarak görebilmek için jel bir plastik kap içindeki suya daldırılır. Ve fazla boyadan arındırılır. Etidium bromür kuvvetli bir mutajen ve oldukça toksiktir. Bu boyayı içeren çözeltilerle çalışılırken, eldiven giyilmelidir.

1.4.5. Fotoğraf Çekilmesi

Jellerin fotoğrafını çekmek için jeli alttan ya da üstten aydınlatan ultraviyole ışık kaynağı kullanılabilir. Ultraviyole ışığı özellikle gözlere zarar verir. Bu ışığa maruz kalma riskini en aza indirmek için ışık kaynağı çok iyi kalkanlanmış olmalı ve koruyucu gözlük veya maske takılmalıdır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Sarcophaga haemorrhoidalis ilk olarak 1871’de tanımlanmış ve kısa zaman içerisinde dünya çapında tanınmıştır. *Sarcophagidae* familyasından olan bu sinekler ekonomik değerlerinden dolayı daha fazla dikkat çekmeye başlamıştır. Fulles 1938, Smith ve Finlayson 1950, Arthur ve Cappel 1953, parazit davranışlarını; Knippling 1937, Thompson 1943, miyaz potansiyelitesini; Walker 1922-1937, Knippling, Rainwater 1937, Knippling 1939, James 1947, Zumpt 1965, Husein 1993, Braverman ve arkadaşları 1994 yılında patojen geçişler; Greenberg 1971, Aldrich 1915-1916, Parker 1918, Illingworth 1926, Allen 1926, Knippling 1936, Mohr 1943, James 1947, Matheson 1950, Zumpt 1965 ve Kamal Sarcophagidae familyasının genel biyolojisini incelemişlerdir. *Sarcophaga haemorrhoidalis*’in sınıflama çalışmalarını ise Aldrich 1916, Moutia 1930, Knippling 1936, James 1947 ve Sanjean 1957 gibi araştırmacılar yapmışlardır.

1994 ve 1995 yıllarında Elazığ Merkez, Sivrice, Kovancılar, Baskil ilçeleriyle Salkaya köyünde eksternal myiasis etkenleriyle ilgili bir araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada *Lucilia sericata*, *L. caesar*, *Calliphora vicina*, *C. vomitoria*, *Chrysomya albiceps*, *Wohlfahrtia magnifica*, *Sarcophaga haemorrhoidalis* ve *S. carnaria* olmak üzere sekiz tür saptanmıştır. Bunlardan *Lucilia sericata*, *Calliphora vicina*, *Wohlfahrtia magnifica* ve *Sarcophaga haemorrhoidalis*’in larvalarının gelişme ve morfolojik özellikleri laboratuvar şartlarında incelenmiştir. Gelişmeleri incelenen türlerden *Lucilia sericata*’nın 17-22 günde, *C. vicina* ve *W. magnifica*’nın 19-23 günde *Sarcophaga haemorrhoidalis*’in ise 10-16 günde gelişmelerini tamamladıkları görülmüştür.

Elazığ Merkez, Sivrice, Kovancılar, Baskil ilçeleriyle Salkaya köyünde 1994 ve 1995 yıllarında miyaz etkeni sinek varlığını araştırmak üzere bir çalışma yürütülmüştür. Sineklerin toplanmalarını sağlamak ve öldürmek amacıyla önceden kokuşturulmuş et, karaciğer ve dalak parçaları üzerine Golden Malrin serpilmiş ve bu şekilde odaklardan toplam 10440 adet sinek yakalanmıştır. Laboratuvarda morfolojik özelliklerine göre teşhis edilen sineklerin 7989 (% 76.52)’unun *Lucilia sericata*, 35

(% 0.34)'inin *L. caesar*, 540 (% 5.17)'inin *Calliphora vicina*, 46 (% 0.44)'sının *C. vomitoria*, 1416 (% 13.56)'sının *Chrysomya albiceps*, 3 (% 0.03)'ünün *Wohlfahrtia magnifica*, 233 (% 2.23)'ünün *Sarcophaga haemorrhoidalis* ve 178 (% 1.71)'inin de *S. carnaria* olduğu görülmüştür. Sineklerin 9490 (% 90.90) adedinin dişi, 950 (% 9.10) adedinin erkek olduğu belirlenmiştir. *W. magnifica*'nın erkeklerinin dışında, diğer türlerin erkek ve dişilerine rastlanmıştır.

Mevsimsel aktiviteleri Nisan-Ekim ayları arasında dağılmıştır. Nisan ayında görülmüşler, Mayıs ve Haziran ayında artmış, Ekim ayında yavaşça azalmışlardır. Her iki yılın Ocak, Şubat, Mart, Kasım ve Aralık aylarında görülmeyen sineklerin, meteoroloji verilerine göre ortalama sıcaklığın 17.9°C, nisbi nemin % 52.8 ve yağış miktarının 24.4 mm³ olduğu 1994 yılı Mayıs ayında (% 20.92) ve ortalama sıcaklığın 21.4°C, nisbi nemin % 43.4, yağış miktarının 10.7 mm³ olduğu 1995 yılı Haziran ayında (% 24.6) en yüksek oranda bulundukları tespit edilmiştir (Şaki ve Özer, 1999).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Gerekli Malzemeler

Sarcophaga haemorrhoidalis türü sineklerin karakterizasyonu; meydana gelebilecek anomalilerin saptanması, anomaliler ve dişi-erkek populasyonlarının irdelenmesi, yaşam sürelerinin tespiti, pupalaşma evresindeki gelişmelerin incelenmesi için çoğaltma ve üretim için;

1. Sineklerin yavru bırakmalarını sağlam için 10-20 g kadar kokuşmuş et, kokuşmuş karaciğer, kokuşmuş dalak, kokuşmuş barsak gibi hayvansal dokular.

2. 1 L'lik cam kavanoz

3. Petri kutusu

4. Yaşam alanları, stoklamalar ve çalışmalar için cam kafes.

5. Milimetrik ölçümler için ölçü aletleri, kumpas.

6. Etüv.

7. Bistüri

8. Mikroskop

9. Küp şeker

10. Havlu tuvalet kâğıdı

11. Eldiven

12. Pupalaştırma cam odaları

13. Kaba kıyılmış ağaç odun talaşı

14. Terazî

3.1.2. DNA Açığa Çıkarılması İçin Gerekli Olan Maddeler

3.1.2.1. DNA' nın Açığa Çıkarılmasında Kullanılan Maddeler

3.1.2.1.1. Proteinaz-K Çözeltisinin Bileşenleri ve Hazırlanması (Bio-Rad, 1992).

Bileşenler: 1 M EDTA 100 mL (pH 8) % 2 Sodyum Dezoksikolat 100 mL % 10 SDS 100 mL

Hazırlanışı: 37,4 gram EDTA tartılarak 100mL distile su içerisinde çözülerek pH 8'e ayarlanır. 2 gram Sodyum Dezoksikolat tartılarak 100mL distile su içerisinde çözülür. 10 gram SDS tartılarak 100mL distile su içerisinde çözülür.

3.1.2.1.2. Proteinaz-K Çözeltisi (Bio-Rad, 1992).

Solüsyon: Proteinaz-K Reaksiyon Çözeltisi (100 mM EDTA pH 8 , % 1 SDS, % 0,2 Sodyum Dezoksikolat), 1mg /mL Proteinaz-K

Hazırlanışı: 10 mL stok EDTA çözeltisinden, 2 mL stok Sodyum Dezoksikolat çözeltisinden, 1 mL stok SDS çözeltisinden alınarak 77 mL distile su ile 100 mL'ye tamamlanır ve 0,1 gram Proteinaz-K tartılarak içerisinde çözülür.

3.1.2.1.3. Fenol Hazırlanması

Kristal halindeki fenol su banyosunda (65°C) çözündürülür ve içerisine 0.5-8 gram hidroksikinolin eklenir. Sarı renge dönüşen fenol üzerine fenol ile aynı hacimde 50 mM Tris- HCl (pH 8.0) eklenerek manyetik karıştırıcıda fenol şişesinin ağzı kapalı olarak 10 dakika karıştırılır. Daha sonra iki fazın oluşması beklenir. Üst faz cam pipet yardımıyla uzaklaştırılır. Alttaki fenol fazının pH'sı pH indikatör kağıdı ile kontrol edilir. Bu işlem fenol fazının pH'sı 8 oluncaya kadar tekrarlanır. Daha sonra fenol üzerine 0,5 hacimde 50 mM Tris- HCl (pH 8.0) veya TE (pH 8.0) eklenerek kahverengi şişede veya karanlıkta saklanır (Temizkan, 2004).

3.1.3. Agaroz Jel İçin Gerekli Solüsyonlar

Gerekli Malzemeler:

Agaroz (% 1) 130 mL

Tris -asetat (TAE) tamponu pH 8,0 (50x/litre)

242 g Trizma-base

57.1 mL Glasiyel astik asit

100 mL 0,5 M EDTA (pH 8,0)

Tris- borat TBE tamponu, pH 8.0 (5x/litre)

54 g Trizma-base

27.5 g Borik asit

20 mL 0,5 m EDTA pH 8,0

Yükleme tamponu: (“bromphenol blue”, BB)

4 M Üre

0.025 EDTA

% 60 Sukroz

% 0.025 “Bromphenol blue”

% 0.025 Ksilen

TE tamponu, pH 8.0

10 mM Tris-HCl pH 8,0

1 mM EDTA pH 8,0

3.2. Metod

3.2.1. Sineklerin Yakalanması ve Üretilmeleri

Sineği yakalama çalışmalarında özellikle iyice kokuşmuş karaciğer parçası kavanoza konulur ve sineğin larva bırakmak üzere gelmesi beklenir.



Şekil 5. Araştırılmak Üzere Sineklerin Cam Kafeslere Alınması.

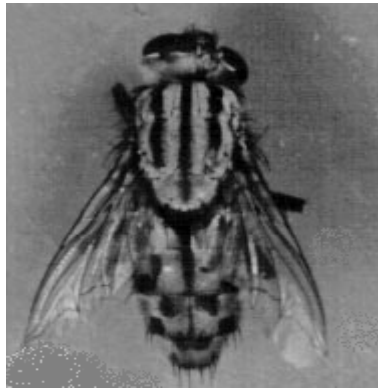
Sarcophaga haemorrhoidalis'in morfolojik özelliklerini gözlemlemek üzere Yakalanan dişi sineklerin kokuşmuş karaciğer larvalarını bırakmaları sağlanmıştır. Bu larvalardan sineklerin meydana gelişine kadar ki dönem genel hatları itibarı ile dikkatlice izlenmiştir.



Şekil 6. Cam Kafeslere Karaciğer ve Küp Şekerlerin Bırakılması.

3.2.2. Dişi ve Erkek Sineklerin Teşhisi

Teşhisleri yapılmak üzere şişelerden alınan sinekler parafinden yapılmış bir zemin üzerine uygun pozisyonda yatırılmış, ilgili kaynakların ışığında çıplak göz ya da mikroskop (x10) altında morfolojik özelliklerine bakılarak tür ve cinsiyetleri belirlenmeye çalışılmıştır. Erişkin sinekler renk, occipital kılların sayısı, antenler ve antenlerin üzerinde bulunan aristaların görünüşü, palplerin rengi, erkek ve dişi bireylerin frons genişliği ve gözler arasındaki mesafe, toraks üzerindeki kılların miktarı, anterior thoracic spiracleların rengi, kanatların basicostasının rengi, ekstremitelerin rengi ve erkek bireylerin genital organlarının dış görünüşü ile cerci, surstyli ve phallosomlarının yapısına bakılarak teşhis edilmişlerdir.



Şekil 7. Erkek Sinek.



Şekil 8. Dişi Sinek.

Sarcophaga haemorrhoidalis'e ait larvalar renk, segmentlerin sayısı ve görünüşleri, pharyngeal skletonun yapısı, posterior stigmatlar ile peritremlerin görünüşüne bakılarak çalışmalara devam edilmiştir. Böylese larval dönemlere ait özellikler belirlenmiştir. Larvalarla ayrı olarak, iki petri kutusu içerisine yerleştirilen önceden kokuşturulmuş karaciğer parçaları üzerine bırakılmışlardır. Daha sonra petri kutuları camdan yapılmış bölmeli ve üstü ince gözenekli sinek teli kapaktan oluşan düzenek içine konulmuştur. Larvalar, üçüncü dönem olgun larva haline gelinceye kadarki gelişmeleri dikkatlice izlenmiştir. Bu larvalarda dönemi belirleyen morfolojik karakterleri ortaya koyacak bölümler, çıplak göz veya mikroskop altında dikkatle larval dönemlere ait özellikler belirlenmeye çalışılmıştır.



Şekil 9. Sineklerin Boyutları Ölçme İşlemleri.

Ayrıca, sineklerin iklim şartlarına göre mevsimsel dağılımları meteoroloji verilerine göre değerlendirilmiştir. Bu türe ait morfolojik karakterler, ilgili kaynaklar ışığında belirlenmiştir.



Şekil10. 1 L'lik Cam Kavanoz İçindeki Odun Talaşları Arasındaki Pupalardan Sineklerin Çıkışı.

Üçüncü dönem olgun larvaların aynı düzeneğin talaşla doldurulan bölmelerine konulması veya 1 L'lik cam kavanozlara talaş konulması suretiyle pupa safhasına girmeleri sağlanmıştır. Sineklerin çıkışına kadarki bu dönem dikkatlice izlenerek verilere kaydedilmiştir. Deneme süresi içinde belirlenen tüm gelişmeyle ilgili özellikler kaydedilmiştir



Şekil 11. *Sarcophaga haemorrhoidalis* Dişisinin Karaciğer Parçasına Yavru Bırakması.



Şekil12. *Sarcophaga haemorrhoidalis* Dişisinin Kokuşmuş Karaciğer Parçasına Bıraktığı Larvaların Gelişmesi.



Şekil13. Normal ve Anomalli Sinekler.

13 ve 16 Ekim 2006 tarihlerinde bırakılan memeli hayvanların kırmızı eti ve karaciğerleri haricinde deney ortamına sadece yağ dokusu bırakılmış. Bu yağlar üzerine sineklerin bıraktığı larvaların gelişmediği gözlemlenmiştir.

3.2.3.Sinek Genomik DNA İzolasyonu

- 1) 0,5–1 g sinek tartılır.
- 2) Sıvı azotta dövülür, üzerine 3 mL ekstraksiyon tamponu ve 100 µg/mL konsantrasyon sağlayacak şekilde proteinaz-K konulur.
- 3) 37 °C de 30 dakika -1 saat inkübasyona bırakılır.
- 4) Üzerine 1 hacim fenol konur. Dikkatle çalkalayarak karıştırılır.
- 5) 3000 g'de 4 °C de 10 dakika santrifüj edilir. Üst kısım alınır. Üzerine 0,5 hacim fenol 0,5 hacim kloroform konur. Karıştırılıp 3000 g de 4 °C 10 dakika santrifüj edilir.
- 6) Aynı işlem tekrar edilir. Sonra dikkatle alınan sulu kısmın üzerine 1 hacim kloroform konulur.
- 7) Hafifçe çalkalanıp 3000 g de 4 °C 10 dakika santrifüj edilir. Aynı işlem tekrar edilir.
- 8) Son olarak kısım dikkatle temiz bir tüpe aktarılır. Hacminin 1/10'u kadar 3 M Sodyum Klorür (NaCl) çözeltisi ile 2,5 hacim % 96'lık etanol katılarak oda sıcaklığında DNA'nın çökmesi beklenir (yarım saat kadar).
- 9) Oda sıcaklığında 4000 g'de 10 dakika santrifüj edilip DNA çöktürülür.
- 10) Üzerine % 70'lik etanol konulup tekrar 10 dakika 4000 g'de santrifüj edilir.
- 11) Etanol dikkatle uzaklaştırılıp DNA kurutulur.
- 12) Üzerine 0,5- 2 mL arası TE konularak 4 °C 'ye bırakılan tüp bir gece bekletilerek DNA çözündürülür (Colton ve Clark, 2001).

Ekstraksiyon Tamponu:

- 0,1 M Tris-HCl pH 7
- 0,3 M NaCl
- 20 mM EDTA
- %1 SDS

1X TE 10 mM Tris HCl pH 8

1 mM EDTA pH 8

3.2.3.1.DNA'nın Jelden Gelden Geri Kazanımı

Özel bir DNA molekülü çeşitli amaçlarla (RE kesimi, sequens analizi, transformasyon) jellerden geri alınmalıdır. Bununla ilgili birkaç yöntem vardır. Hepsinin temeli jel matrisinden nükleik asitlerin salınması veya elektroelüsyon üzerine dayandırılmıştır. Salınım metodları kimyasal veya fizikseldir ve horizontal ve vertikal jellerin her ikisinden elde edilebilir. Elektroelüsyon teknikleri temel olarak horizontal jellere uygulanmaktadır. Burada önemli olan ligaz gibi enzimleri inhibe edebilen maddeleri içeren (kükürt) agarozda mevcut olabilen bazı kimyasal maddelerin (agaropektin) DNA'dan ayrılmasıdır.

3.2.4.2.DNA Çözeltilisinden Ethidium Bromidin Uzaklaştırılması

1. DNA'nın bulunduğu ortama izopropanol veya izobütanol ile duyurulmuş tampon çözeltiden 1mL ilave edilir.

2.Ortamdan karışımların tamamen reaksiyona girmesi için tüpler yavaş yavaş fakat birden fazla kez alt üst edilerek karıştırılır. Daha donra uygun bir ortama bırakılarak tüp içerisinde fazların oluşması sağlanır ve üst faz ortamdan uzaklaştırılır.

3. Altta kalan fazın üzerine 1. aşamadaki işlemler yapılır ve saflaşmanın yeterli düzeyde sağlanması için bu işlem en az 4 kez tekrarlanır.

3.2.3.3. Agaroz Jelin Aparata Dökülmesi

1. 100 mL de 1gram olacak şekilde 0.5x TBE çözeltisinde çözünen agaroz mikrodalgada eritilir.

2. Elle tutulacak sıcaklığa gelen jel, agaroz jel aparatına dökülerek donması beklenir.

3. Donan Jele bloklar yerleştirilir (Şekil 14).

4. Agaroz jel apparatusunda 0,5X TBE yürütme tamponu ile yürütülür.



Şekil 14. Agaroz Jelin Dökülmesi ve Bloklara Yerleştirilmesi.

3.2.4.4. Agaroz Jelin Boyanması

1. Elektroforez işleminden sonra mL de 0.5 µg Ethidium Bromid bulunan boya çözeltisi içinde bekletilir.

2. Fazla boyanın giderimi için jel 1 gece distile suda bekletilir.

3. Jel, süre dolduktan sonra U.V transillüminatör üzerine konarak boyamanın olup olmadığına bakılır.

4. Boyanan DNA moleküllerinin görüntüsü Mini-Bis jel görüntüleme sistemiyle fotoğraflanır.

5. Marker DNA fragment boyutları ile örnekler kıyaslanarak, moleküler ağırlıklar hesaplanır.

4. BULGULAR**4.1. Pupa Boyutları**

Normal pupa boy uzunluğu 12 mm kadar olan bu sineklerde kurtçuk 3. devrede iken toprağa erken bırakıldığında % 20 dolaylarında pupalarda küçülme olduğu görülmüştür.

Sıra no	Pupa Boyu (mm)	Pupa Çapı (mm)
1	10.9	4.9
2	11.2	5.0
3	11.4	5.1
4	11.3	5.1
5	11.6	5.0
6	12.0	5.2
7	11.7	4.9
8	11.6	5.0
9	12.1	5.1
10	11.2	5.1
11	12.3	5.1
12	12.2	5.0
13	11.8	5.0
14	12.3	5.2
15	12.4	5.1
16	12.1	5.2
17	12.6	5.1
18	11.4	4.9
19	12.1	5.0
20	11.6	5.1
21	12.0	5.1
22	12.3	5.2
23	11.4	5.0
24	12.1	5.1
25	11.7	5.2
26	12.2	5.1
27	12.1	5.0
28	12.3	5.2
29	12.0	5.1

Çizelge 2. Pupa Boyutları.



Şekil15. Pupalar.

25.07.2006: Ekstrem koşullarda 15 adet larvanın erken pupaya dönüşmesi ve 3. evreye ulaşan larvalar tam olgunlaşmasını tamamlamadan toprağa ya da ağaç talaşına bırakılmıştır. Bu suretle larvaların erken pupaya geçmeleri tamamlandıktan sonra pupa çap ve boyları kumpas ile ölçümü yapılmıştır.

18 adet sinek kurtçuğu yine aynı şekilde erken dönemde ağaç talaşı içerisine bırakıldığında kurtçukların oluşturmuş olduğu pupa boyları 8-10 mm uzunluklarda olduğu ölçülmüştür.

4.1.1.Erken Pupaya Dönüşmüş Pupaların Boyut Ölçümü

Sıra no	Pupa Boyu (mm)	Pupa Çapı (mm)
1	9.0	2.9
2	9.0	2.8
3	9.2	3.0
4	9.2	3.1
5	9.4	3.0
6	9.0	3.1
7	8.9	3.0
8	8.2	3.0
9	9.0	2.8
10	9.1	3.2
11	9.5	3.2
12	9.2	3.1
13	8.9	2.9
14	8.7	3.1
15	9.1	3.2

Çizelge 3.Erken Pupaya Dönüşmüş Pupaların Boyut Ölçümü.



Şekil16. *Sarcophaga haemorrhoidalis*'in Pupadan Çıkışı.

4.1.2. Anomali Bireylerin Çıktığı Pupaların Boyutları

11 adet pupanın ölçümü yapılmış, bu pupalardan anomali bireylerin çıktığı görülmüştür.

Sıra No	Pupa Boyu (mm)	Pupa Çapı (mm)
1	11.8	4.9
2	11.7	5.0
3	11.3	4.7
4	11.5	4.4
6	12.0	5.0
7	11.6	4.6
8	11.3	4.8
9	12.1	5.1
10	11.7	4.9
11	11.5	4.8

Çizelge 4. Anomali Bireylerin Çıktığı Pupaların Boyutları.

4.2. Erişkin *Sarcophaga haemorrhoidalis* Sineklerin Ağırlığı

Sıra No	Sinek Ağırlığı (g)
1	0.0475
2	0.0276
3	0.0312
4	0.0374
6	0.0318
7	0.0432
8	0.0351
9	0.0383
10	0.0402
11	0.0315
12	0.0391

Çizelge 5. Erişkin *Sarcophaga haemorrhoidalis* Sineklerin Ağırlığı.

Stigmaları ıslanmasıyla kanatlarının şıra gibi maddelere yapışması ile ve herhangi bir şekilde sırt üstü gelip de sonra ayakları üzerine doğrulamıyorlarsa genellikle hayatlarını kaybettikleri gözlenmiştir. Islak ve aşırı nemli ortam veya zeminlerin sineğin yaşamasını zorlaştırdığı ve hatta sineklerin ölümlerine yol açtığı gözlemlenmiştir. Sondaki 5.ve 6. extermite kanat ve stigma temizliği yapmakta öndeki 1. ve 2. extermite ile 3.ve 4. extremitte temizliği ve baş kısımlarını temizliğini gerçekleştirdikleri aynı zamanda birbirlerine sürmeleri ile bu uzuvlarının temizliğini de sağladıkları gözlemlenmiştir.

4.3. *Sarcophaga haemorrhoidalis* Anomalli Sinekler



Şekil 17. Anomalli *S. haemorrhoidalis* Fertler.

4.2.2.Ağustos Ayına Ait Bulgular

Pupadan çıktığı tarih	♀ (Dişi)	♂ (Erkek)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Anomali kanatsız	Albino açık renk	Pupa sayısı	Pupa açılma süresi	Çıkan sinek sayısı	Pupalaştığı tarih	Not
01.08.2006	4	3	67	30.4			29	16	7	14.07.2006	
02.08.2006	11	5	65	30.5		16	18	19	16	11.07.2006	
02.08.2006	10	4	65	30.5			15	17	14	13.07.2006	
03.08.2006	1	1	70	30.5			46	13	2	20.07.2006	
04.08.2006	23	12	70	30.7			46	14	35	20.07.2006	
07.08.2006	3	6	66	30.9			46	17	9	20.07.2006	
04.08.2006	13	9	70	30.7			40	10	22	24.07.2006	
07.08.2006	8	10	66	30.9			40	13	18	24.07.2006	
04.08.2006	7	5	72	30.7			20	10	12	24.07.2006	
05.08.2006	-	1	71	29.8			20	11	1	24.07.2006	
07.08.2006	16	9	66	30.9			29	12	25	25.07.2006	
08.08.2006	1	3	67	30.8			29	13	4	25.07.2006	
14.08.2006	4	1	67	30.7			25	14	5	31.07.2006	
15.08.2006	5	3	66	30.8			25	15	8	31.07.2006	
16.08.2006	8	4	67	30.5			25	16	12	31.07.2006	
14.08.2006	6	4	67	30.7	1♀		50	14	10	31.07.2006	İlk anomali
15.08.2006	8	7	66	30.8			50	15	15	31.07.2006	
16.08.2006	16	9	67	30.5			50	16	25	31.07.2006	
14.08.2006	3	2	67	30.7			25	14	5	31.07.2006	
14.08.2006	8	9	67	30.7			17	15	17	30.07.2006	
14.08.2006	1	3	67	30.7			20	14	4	01.08.2006	
14.08.2006	2	-	67	30.7			20	14	2	01.08.2006	
14.08.2006	12	7	67	30.7			20	14	19	01.08.2006	
14.08.2006	3	1	67	30.7			20	14	4	01.08.2006	
15.08.2006	6	3	66	30.8			20	15	9	01.08.2006	
16.08.2006	5	2	67	30.5			20	16	7	01.08.2006	
14.08.2006	2	-	67	30.7			20	14	2	01.08.2006	
15.08.2006	6	3	66	30.8			20	15	9	01.08.2006	
16.08.2006	4	5	67	30.5			20	16	9	01.08.2006	
16.08.2006	9	11	67	30.5			23	14	20	02.08.2006	
18.08.2006	2	1	59	29.5			23	16	3	02.08.2006	
18.08.2006	7	5	59	29.5			50	14	12	04.08.2006	
18.08.2006	41	26	59	29.5			105	14	67	04.08.2006	
19.08.2006	4	2	60	30.2			50	15	6	04.08.2006	
21.08.2006	32	23	54	30.4	2		55	14	55	07.08.2006	
21.08.2006	11	7	54	30.4			50	17	18	04.08.2006	
22.08.2006	19	17	62	30.1			50	18	36	04.08.2006	
23.08.2006	9	1	73	29.9			19	18	10	08.08.2006	
25.08.2006	-	3	74	30.4			19	17	3	08.08.2006	
28.08.2006	3	2	64	30.4			19	20	5	08.08.2006	
23.08.2006	24	20	73	29.9	5 (4♀ 1♂) buruşuk kanatlı	2 bej 1-1	75	18	44	08.08.2006	Hem anomali hem de mumsu-bej fertlerin çıkışı
25.08.2006	11	4	74	30.4		1 Bej 1♀	75	20	1	08.08.2006	
25.08.2006	12	15	74	30.4			72	14	27	11.08.2006	
27.08.2006	31	8	71	30.5			72	16	39	11.08.2006	
28.08.2006	23	9	64	30.4			32	17	32	11.08.2006	
31.08.2006	1	1	66	29.6			32	13	2	18.08.2006	

Çizelge 10. Ağustos Ayına Ait Bulgular.

4.2.3. Eylül Ayına Ait Bulgular

Pupadan çıktığı tarih	♀ (Dişi)	♂ (Erkek)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Anomali	Albino açık renk	Pupa sayısı	Pupa açılma süresi	Çıkan sinek sayısı	Pupalastığı tarih	NOT
01.09.2006	6	1	51	30.3	-	-	32	14	7	18.08.2006	
04.09.2006	9	13	47	28.8	-	-	32	18	22	18.08.2006	
05.09.2006	2	2	50	28.1	-	-	32	19	4	18.08.2006	
05.09.2006	7	10	50	28.1	-	-	32	16	17	21.08.2006	
08.09.2006	6	4	50	27.8	-	-	22	15	10	23.08.2006	
11.09.2006	8	3	59	28.7	-	-	22	17	11	23.08.2006	
12.09.2006	7	4	47	28.3	-	-	24	15	11	27.08.2006	
13.09.2006	7	3	40	27.1	-	-	24	16	10	27.08.2006	
13.09.2006	4	-	40	27.1	1		9	17	4	28.08.2006	1 Dişi ext.gelişmemiş
13.09.2006	4	2	40	27.1			40	16	6	28.08.2006	
14.09.2006	7	5	39	26.8	2♂ 3♀	2♂ 1♀	40		12	28.08.2006	
14.09.2006	4	2	39	26.8	1		14	17	6	28.08.2006	4'ü ev sineği büyüklüğünde 1'i gövde çok küçük bacak uzunlukları normal ebatlarda
15.09.2006	3	1	32	26.6	-	-	14	18	4	28.08.2006	1♀ çok küçük
18.09.2006	18	16	30	27.1	-	-	66 pupaların 34'ü normal 32'si normalin yarısı kadar mumsu sarı	19	34	31.08.2006	Aynı gün 3 ölü. 15 sinek çok küçük
19.09.2006	4	2	57	29.6	-	-	66		6	31.08.2008	2 çok küçük
20.09.2006	5	6	53	27.4	-	-	66		11	31.08.2008	7 çok küçük
22.09.2006	6	2	59	26.4	-	-	66		8	31.08.2008	4 çok küçük
23.09.2006	1	6	58	26.9	-	-	66		7	31.08.2008	4 çok küçük
18.09.2006	4	27	30	27.1	-	-	32		31	31.08.2006	
19.09.2006	1	-	57	29.6	-	-	32		1	31.08.2006	

Çizelge 11. Eylül Ayına Ait Bulgular.

4.2.4. Ekim Ayına Ait Bulgular

Pupadan çıktığı tarih	Süre (Gün)	♀ (Dişi)	♂ (Erkek)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Anomali	Albino açık renk	Pupa sayısı	Pupa açılma süresi	Çıkan sinek sayısı	Pupalaştığı tarih	Not
01.10.2006	23	10	1	55	25.5	-	-	21	23	11	14.09.2006	-
02.10.2006	24	7	21	54	26.1	-	-	37 pupa küçük	24	28	14.09.2006	-
05.10.2006	27	3	5	46	25.6	-	-	21	27	10	14.09.2006	-
05.10.2006	28	3	1	46	25.6	-	-	18	28	4	15.09.2006	-
09.10.2006		5	8	63	25.8	-	-	18		13	15.09.2006	-
10.10.2006	15	19	9	62	24.6	-	-	36 pupa küçük	15	28	26.09.2006	-
10.10.2006	15	5	2	62	24.6	-	-	8	15	7	26.09.2006	1 pupadan çıkmadı
12.10.2006	-	-	-	61	26	-	-	-	-	-	-	-
16.10.2006	20	17	26	44	23.9	-	-	46	20	43	26.09.2006	-
18.10.2006	22	5	2	52	23.4	1	-	65	22	7	29.09.2006	-
20.10.2006	21	32	24	62	23.6	7	-	65	21	56	29.09.2006	7 Kanat ve ayaklar gelişmemiş
26.10.2006	14	-	2	62	22.6	-	-	110 pupalar küçük	14	2	08.10.2006	Sinekler küçük
27.10.2006	15	9	22	60	23	-	-	110	15	31	08.10.2006	Ev sineği büyüklüğünde
28.10.2006	16	15	17	64	23.4	-	-	110	16	32	08.10.2006	Küçük sinekl
29.10.2006	17	21	28	59	22.9	-	-	110	17	49	08.10.2006	Sineklerin kış kısımları (karın) kısa ve yarım daire şeklinde tıknaz sinekler
30.10.2006	17	-	1	62	21.7	-	-	48	17	1	09.10.2006	-

Çizelge 12. Ekim Ayına Ait Bulgular.

4.2.5.Kasım Ayına Ait Bulgular

[illegible]

Çizelge13. Kasım Ayına Ait Bulgular.

4.2.6.Aralık Ayına Ait Bulgular

Pupadan çıktığı tarih	Süre (Gün)	♀ (Dişi)	♂ (Erkek)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Anomali	Albino açık renk	Pupa sayısı	Pupa açılma süresi	Pupadan çıkma oranı	Çıkan sinek sayısı	Pupalaştığı tarih	Not
05.12.2006	-	-	-	32	19.8	-	-	-	-	-	-	-	-
08.12.2006	-	-	-	34	20.2	-	-	-	-	-	-	-	-
12.12.2006	-	-	-	43	22.5	-	-	-	-	-	-	-	-
15.12.2006	40	5	3	32	22.1	-	-	14		%6 6	8	05.11.2006	40 gün sonra sinek çıktı
16.12.2006	-	-	2	32	22.3			14		%1 6	2	05.11.2006	
19.12.2006	-	-	-	39	22.1	-	-	-	-	-	-	-	-
21.12.2006	-	-	1	38	22	-	-	24	-	%4	1	08.11.2006	
22.12.2006				39	21.1	-	-	-	-	-	-	-	-
26.12.2007	-	-	-	34	21.8	-	-	-	-	-	-	-	-
28.12.2006	-	-	-	32	21.7	-	-	-	-	-	-	-	-
29.12.2006	-	-	-	33	21.7	-	-	-	-	-	-	-	-

Çizelge14.Aralık Ayına Ait Bulgular.

4.2.7.Ocak- Şubat- Mart Ayına Ait Bulgular

Pupadan çıktığı tarih	Süre (Gün)	♀ (Dişi)	♂ (Erkek)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Anomali	Albino açık renk	Pupa sayısı	Pupa açılma süresi	Pupadan çıkma oranı	Çıkan sinek sayısı	Pupalaştığı tarih	
12.01.2007	-	-	-	33	23.2	-	-	-	-	-	-	-	-
16.01.2007	-	-	-	39	24.5	-	-	-	-	-	-	-	-
30.01.2007	-	-	-	36	23.1	-	-	-	-	-	-	-	-
17.01.2007	91	-	1	32	24.5	-	-	24	91	%4	1	16.10.2006	Nem ve sıcaklık artışıyla sineğin pupadan çıkışı gerçekleşmiştir.
19.01.2007	-	-	-	43	24.9	-	-	-	-	-	-	-	-
23.01.2007	-	-	-	40	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-
25.01.2007	-	-	-	34	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-
29.01.2007	-	-	-	34	24.3	-	-	-	-	-	-	-	-
31.01.2007	-	-	-	37	24.1	-	-	-	-	-	-	-	-
01.02.2007	-	-	-	35	24.7	-	-	-	-	-	-	-	-
02.02.2007	-	-	-	45	24.5	-	-	-	-	-	-	-	-
06.02.2007	-	-	-	61	23.2	-	-	-	-	-	-	-	-
07.02.2007	-	-	-	54	24	-	-	-	-	-	-	-	-
08.02.2007	-	-	-	52	24.1	-	-	-	-	-	-	-	-
09.02.2007	-	-	-	48	23.4	-	-	-	-	-	-	-	-
13.02.2007	-	-	-	56	24.1	-	-	-	-	-	-	-	-
15.02.2007	120	-	1	63	24.6	-	-	12	-	%8	1	05.10.2006	Nem ve sıcaklık artışıyla sineğin pupadan çıkışı gerçekleşmiştir.
16.02.2007	-	-	-	61	24.8	-	-	-	-	-	-	-	-
19.02.2007	-	-	-	41	24.8	-	-	-	-	-	-	-	-
26.03.2007	167	1	-	40	24.2			10		%10	1	09.10.2006	

Çizelge15. Ocak- Şubat- Mart Ayına Ait Bulgular.



Şekil 18. Sineklerin Ölüm Halleri.

Sinekler öldükleri zaman vücutlarının almış olduğu şekil gözlemlenmiş, extremiteler eklem bölgesinden içi doğru bükülerek gövdeye iyice yanaşacak şekilde çekilmesiyle bir yumak görünümü oluşturdukları fark edilmiştir.

Ölmüş sinekler atılmayıp 1 mL’lik bir cam kavanozda toplanarak biriktirilmiştir. Bu şekilde bırakılan sineklerden dişilerin karınlarında larva kurtçuklarının olduğu tespit edilmiştir. Bu kurtçuklar dişinin karnını gövdesinden ayırması, dişinin karnını delerek yarması sonrasında dışarı çıktığı ve beslenmelerinin ölmüş olan sinek leş bedenleriyle sağladıkları ve bu şekilde büyümelerini gelişmeleri sağladıkları tespit edilmiştir. 4–6 gün sonra kurtçukların çıkmaya devam ettiği gözlemlenmiştir.

16 adet sinek döllenme gerçekleşmiş dişilerin karnındaki yavruların yaşama durumlarını gözlemlemek amacıyla başları gövdelerinden ayırmak sureti ile çiftleşme sonra bir kavanoza alındı. Baş gövdesinden ayrılan sineklerin daha ne kadar sürede organları canlı tuttukları irdelenmiştir. Bu çalışma sonucunda gövdeler 2.20 ile 24.25 saate kadar dışarıdan gelen etkilere tepki verdikleri gözlemlenmiştir. Bu çalışma sonucunda dişi karnındaki yavruların gelişmelerini tamamlayabildikleri de belirlenmiştir.

Normal bir sineğin sırtındaki birbirine paralel seyreden üç çizgiden ortadaki çizginin uzunluğu 5 mm, diğer kenardaki iki çizginin uzunluğu ise 3,8 mm kadar olduğu ölçülmüştür.

Birinci dönem larvadan erişkin sineğe kadarki toplam gelişme süresinin 10-16 gün olduğu belirlenmiştir.

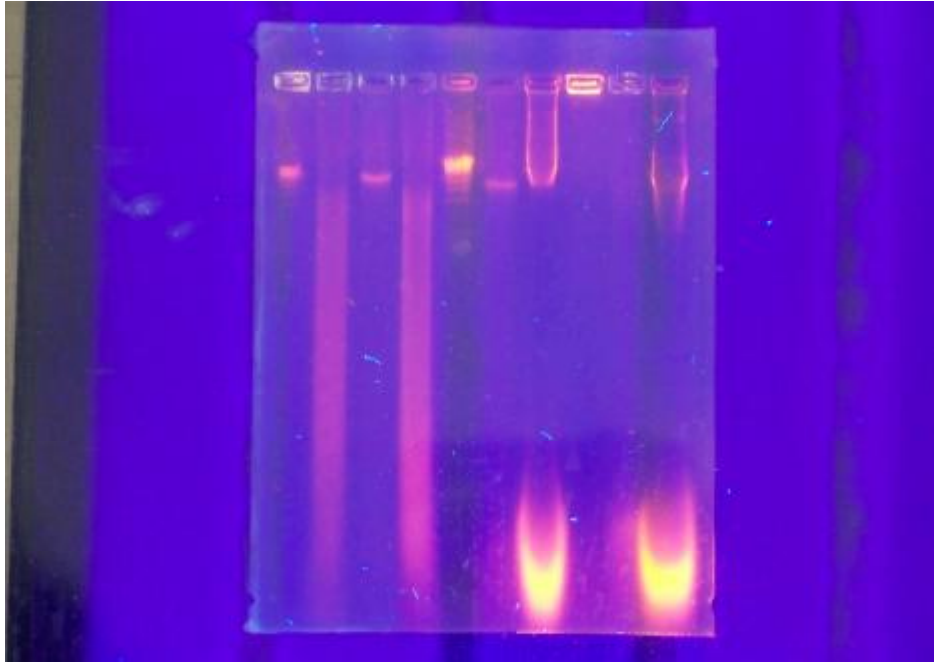
15 adet sinek aç olarak kaç gün yaşayacaklarını belirlemek amacıyla hiçbir şekilde beslenemeyecek şekilde bir kavanoza bırakılmıştır. Bu sineklerin 6 güne kadar beslenmeksizin yaşayabildikleri tespit edilmiştir.

Bazı pupalardan sinek çıkmadığı fark edilmiş, sineğin pupadan çıkamama sebebinin bulunması amacıyla zaten belli bir sıcaklık aralığında olgunlaşan pupaların, neme bağlı bir pupadan sinek çıkış yüzdesini belirlediği tezi ileri sürülerek, yüksek nem bulunan bir ortama pupalar bırakılmıştır. Bu nemli ortamdaki pupalardan sineklerin çıkmadığı tespit edilmiştir.

4.5. Genomik DNA İzolasyonu

4.5.1. *Sarcophaga haemorrhoidalis* Genomik DNA Kitlesi ve *Musca domestica* Genomik DNA Kitlesinin Agaroz Jelde Yürütülmesi

Agaroz jelde soldan 1.ve 5.marker, 2. ve 4. *Sarcophaga haemorrhoidalis* DNA kitlesi, 3. ceplerde *Musca domestica* DNA kitlesi yürütülmüştür.



Şekil 19. Agaroz Jel Elektroforezinde Yürütülen *Sarcophaga haemorrhoidalis* Genomik DNA İzolasyonu (Jelde soldan 1.ve 5.marker, 2. ve 4. *Sarcophaga haemorrhoidalis* DNA'sı, 3. *Musca domestica* DNA'sı).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bugüne kadar Türkiye'de yapılan araştırmalarda kutanöz miyaze yol açan et sineklerinden olan *Sarcophaga haemorrhoidalis*'e ait morfolojik ve gelişmelerine ait çeşitli bulgular ulaşılmıştır.

Zumpt, F., Bei-Bienko, G.Ya., Oytun, H.Ş. *Sarcophaga haemorrhoidalis*'in larvalarına ait morfolojik özellikler ile gelişmeleri hakkında bilgiler vermişlerdir. Bu araştırmada, *Sarcophaga haemorrhoidalis*'in larvalarının morfolojileri ile gelişmelerine ait tespit edilen bulguların literatürlere uygun olduğu görülmüştür.

Górska, Polonya' da Varşova ve Kalisz'de, *Sarcophaga haemorrhoidalis*'i dominant tür olarak tespit etmiştir. O'Flynn, Avusturalya'da *Sarcophagidae*'leri tersiyer türler olarak yorumlamıştır. Bu araştırmada yakalanan sinekler içinde bulunan bu türün larvalarına, tespit edilen myiasis vakalarının hiçbirinde tesadüf edilmediğinden yörede primer etken olmadığı kanısına varılmıştır.

Kanat ve ayak extremiteleri gelişmeyen anomali sineklerin beslenme ihtiyaçlarını gideremediklerinden dolayı yaşamlarını devam ettirememişlerdir.

Dişi sineklerin yavru bırakması, larvaların pupalaşmalaşması, pupalardan ergin sineklerin çıkmaları 14-22 gün aralığında gerçekleşmektedir. Uzun süre pupadan çıkmayan sinekler uygun meteorolojik ortamlarda pupadan çıktıkları da gözlemlenmiştir. Ergin sineklerin uygun ortam şartlarında bir aya kadar yaşadıkları tespit edilmiştir.

Araştırma safhasında 3. generasyondan itibaren anomali bireyler kendini göstermeye başlamıştır. Bu bireylerin kanatları buruşuk, çok küçük bir çıkıntı halini almıştır. Anomali sinekler de aynı zamanda çoğunlukla ayaklarının da kullanılamayacak şekilde oldukları tespit edilmiştir. Yine 3. generasyonda çoğalan sineklerde renk mumsu boz renginden sarımsı bej renklerde bireyler ortaya çıkmışığı görülmüştür. Bu çalışma yaklaşık 1681 kadar sinekle yapılmış; bunlardan 924 (% 54) kadarı dişi, 757 (% 46) kadarı da erkek, 23'ü (% 0.13) mumsu-bej ve 19'u (% 0.11) anomali bireyler olduğu görülmüştür

Sarcophaga haemorrhoidalis'den izole edilen genomik DNA kitlesi agaroz jel elektroforezinde yürütülmüştür. Çalışılan türün genomik DNA'sı degrade olduğu için smear; tam olarak bant halinde görülmemiştir.

Sonuç olarak, ülkemizde eksternal miyaz etkenlerinin yaygın olması sebebiyle, ekonomik kaybın büyük olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle, bu konuda kapsamlı araştırmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

6. ÖNERİLER

Bu araştırma sırasında özellikle çöplük, foseptik çukurları, hayvan kesim yerleri ve artıklarının atıldığı, sinekleri cezbeden yerler tespit edilmiştir. Eksternal miyaz sineklerinin varlığını ve yayılışlarını belirlemek için sinek popülasyonunun yoğun olduğu yerlere günün en sıcak saatlerinde (saat 10.00-14.00 arasında) gidilmesi önerilmiştir (Şaki ve Özer, 1999).

DNA'nın protein ve benzeri yapılardan temizlenmiş olması DNA izolasyonunda çok önemlidir (Aygan, 2005). Özellikle enzimatik işleme sokulacak DNA moleküllerinde fiziksel kırılmalar, moleküllerde kopma yanlış sonuçlara sebep olmaktadır.

DNA Çözeltisinden Ethidium Bromidin Uzaklaştırılması sırasında;

1. Hem izopropanol hem de izobütanol DNA'nın bulunduğu çözeltiden suyun uzaklaştırılmasını sağlarlar. Bu nedenle kullanılan tampon miktarında herhangi bir değişiklikten özenle kaçınılmalıdır.

2. Ethidium bromid ortamdan uzaklaştırılan üst faz ya da organik faz içerisinde yer alır. Bu fazın görünümü açık pembedir.

3. Ethidium bromidin DNA'dan uzaklaştırılmasının temel nedeni çok az miktarda ortamda bulunsa bile restriksiyon endonükleaz kesimi sırasında enzimleri etkilemesi ve yeterli kesimi engellemesidir. İyi restriksiyon analizi yapılmak isteniyorsa ortamda kesinlikle Ethidium bromid kalmamasına dikkat edilmelidir.

Etidyum bromür karanlıkta ve boz dolabında saklanmalıdır. Kuvvetli mutajen olduğu için bu maddeyle çalışılırken kesinlikle eldiven ve maske kullanılmalıdır. SDS, havadan CO₂ absorbe eder. Böylece pH düşer ve +4°C'da SDS çöker Bu nedenle hava geçirmeyen bir şişede, oda sıcaklığında saklanmalıdır. Proteinaz-K stabil olmadığından taze olarak hazırlanmalıdır ya da küçük hacimlerde -20 °C'da saklanmalıdır (Temizkan, 2004).

Sarcophaga haemorrhoidalis'den izole edilen Genomik DNA kitlesinin, *Musca domestica* genomik DNA kitlesine göre, endonükleaz etkisine çok daha maruz kaldığı düşünülmektedir. Benzer davranış *Clostridium* türlerinin bazılarında da

görölmekte ve bunların genomik DNA'larının bozulmadan izolasyonu problem olmaktadır (Fawley and Wilcox, 2002).

KAYNAKLAR

- ABASA RO. 1970. Reproductive biology of *Sarcophaga tibialis* (Diptera: *Sarcophagidae*). I. Life history with notes on prepupation mortality and pupation habits. *Annals of the Entomological Society of America* 63 (3): 466-469.
- ABASA RO. 1971. Determination of the age of pupae of *Sarcophaga tibialis* (Diptera: *Sarcophagidae*) by dissection. *Annals of the Entomological Society of America* 64 (3): 754-755
- ABASA RO. 1972. Water and fat content of immature and adult *Sarcophaga tibialis* (Diptera: *Sarcophagidae*). *Annals of the Entomological Society of America* 65 (2): 396-399.
- ADEL S. KAMAL. (1958). Comparative study of thirteen species of *Sarcosaprophagous*, *Calliphoridae* and *Sarcophagidae* (Diptera) *Annals Entomological Society of America*. pp.261–271
- AHMET MERDİVENÇİ. (1981) *Medikal Entomoloji Ders Kitabı*. İ.Ü Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İstanbul. 135–160
- ALDRICH, J.M. 1915. The economic relations of *Sarcophagidae*. *J. Econ. Entomology*.8: 242-246
- ALİ DEMİRİSOY. (1992). Yaşamın Temel Kuralları Omurgasızlar/Böcekler “Entomoloji” Cilt-II/ Kısım-II Ankara.
- AL-KHALIDI, N.W. AND SHAREEF, A.M.: Myiasis in a Turkey. *Avian Dis.* 1985; 29, (4): 1235-1238.
- ASPOAS BR. 1991. Comparative micromorphology of third instar larvae and the breeding biology of some afrotropical *Sarcophaga* (Diptera: *Sarcophagidae*). *Medical and Veterinary Entomology* 5: 437-445.
- AYGAN, A., 2006. Nucleic Acid Extraction from Clinical Specimens for PCR Applications. *Turk J. Biol.* 107-120.
- BAUMGARTNER, D.L.: Review of *Chrysomya rufifacies* (Diptera: *Calliphoridae*). *J. Med. Entomol.* 1993; 30, (2): 338-352

- BAUMGARTNER, D.L.: Review of Myiasis (Insecta: Diptera: *Calliphoridae*, *Sarcophagidae*) of Nearctic Wildlife. Selected Papers Presented at the Seventh Annual Symposium of the National Wildlife Rehabilitators Association, Denver, Colorado, March 9-13, 1988. Wild. Rehabil. 1988; 7, 3-46
- BEI-BIENKO, G.YA.: Keys to the Insects European Part of the USSR. Part 2. Smithsonian Institution Libraries and the National Science Foundation. Washington, D.C., 1988.
- BENECKE M. 1998. Six forensic entomology cases: Description and commentary. Journal of Forensic Sciences 43(4): 797-805.
- BIO-RAD, 1992. CHEF-DER II Pulsed Field Electrophoresis Systems. Instruction Manual and Applications Guide. 11-15.
- BISHOP, D.M.: Variations in Numbers of Occipital Setae for Two Species of *Lucilia* (Diptera: *Calliphoridae*) in New Zealand. N. Z. Entomol. 1991; 14, 28-31.
- BLOOD, D.C. AND RADOSTITS, O.M.: Veterinary Medicine. Baillière Tindall, London, 1989.
- BRAVERMAN, I., I. DANO, D. SAAH, AND B. GAPANY. 1994. Aural myiasis caused by flesh fly larva, *Sarcophaga haemorrhoidalis*. J. Otolaryngol. 23: 204-205.
- BRYD, J.H. 1995. The effects of temperature on flies of forensic importance. M.S. thesis, University of Florida, Gainesville.
- CARLE, G. F., FRANK, M. and OLSON, M. V., 1986. Electrophoretic Separations of Large DNA Molecules by Periodic Inversion of the Electric Field. Science, 232, 65-68
- CEM ECEMEL ŞAKİ, EDİP ÖZER. (1999). Elazığ ve çevresinde Tespit Edilen Eksternal Myiasis Larvalarının Morfoloji ve Gelişmeleri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences pp.723–731
- CEM ECEMEL ŞAKİ, EDİP ÖZER. (1999). Elazığ ve Yöresinde Tespit Edilen Eksternal Myiasis Sineklerinin Morfolojileri ve Mevsimsel Dağılımları Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. pp 733–746

- CHU, G., VOLLRATH, D. and DAVIS, R. V., 1986. Separation of Large DNA Molecules by Contour-Clamped Homogeneous Electric Fields. *Science* 234, 1582-1585
- CLARK, E.W. AND MORISHITA, F.: C-M Medium : A Mounting Medium for Small Insects, Mites and Other Whole Mounts. *Science*, N.Y. 1950; 112, 789.
- COLTON, L., AND J.B. CLARK. 2001. Comparison of DNA Isolation Methods and Storage Conditions for Successful Amplification of *Drosophila* Genes Using PCR.84: 180-182
- DEAR, J.P., HOLLOWAY, A.B., HEATH, A.C.G. AND SINGH, P.: Fly-Strike in New Zealand. *Fauna N. Z.* 1985; 8, 15-18
- EKREM KADRI UNAT, (1960). *Tıbbi Parazitoloji*. Kurtuluş Matbaası. İstanbul. pp. 699–700
- EKREM KADRI UNAT, (1995). *Unat’ın Tıp Parazitolojisi*. İstanbul. pp.89, 143, 144, 158.
- ERZİNÇLİOĞLU, Y.Z. AND WHITCOMBE, R.P.: *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Dipt., *Calliphoridae*) in Dung and Causing in Oman. *Entomol. Monthly Mag.* 1983; 119, 51-52.
- ERZİNÇLİOĞLU, Y.Z.: Immature Stages of British *Calliphora* and *Cynomya*, with a Re-Evaluation of Taxonomic Characters of Larval *Calliphoridae* (Diptera). *J. Nat. Hist.* 1985; 19, 69-96.
- ERZİNÇLİOĞLU, Y.Z.; The Early Larval Instars of *Lucilia sericata* and *Lucilia cuprina* (Diptera: *Calliphoridae*): Myiasis Blowflies of Africa and Australia. *J. Nat. Hist.* 1989; 23, 1133-1136.
- FURMAN, D.P. AND CATTS, E.P.: *Manual of Medical Entomology*. Cambridge University Press, Cambridge, 1986.
- GEORGI, J.R.: *Parasitology for Veterinarians*. W. B. Saunders Company, Philadelphia, 1968.
- GÖKSU, K., TÜZER, E. VE AYDEMİR, M.: Kurban Derilerinde *Lucilia* (*Phaenicia*) *sericata* Meigen, 1836 Larvalarından İleri Gelen İnfestasyonlar, *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 1981; VII, (1-2): 159-167.

- GÖRSKA, D.: Communities of Synanthropic Flies (Diptera) in the Region of Warshaw and Kalisz. *Memorabilia Zool.* 1979; 30, 3-26.
- GÜLER TEMİZKAN, NAZLI ARDA.2004. Moleküler Biyolojide Kullanılan Yöntemler. İstanbul Üniversitesi Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Araştırma ve Uygulama Merkezi. İstanbul.
- HANS BÄNZIGER and THOMAS PAPE. Flowers, faeces and cadavers: natural feeding and laying habits of flesh flies in Thailand (Diptera: *Sarcophagidae*, *Sarcophaga spp.*) *Journay of Natural History.* 2004, 38, 1677–1694
- HERMS, W.B.: Medical Entomology. The Mac Millan Co., Newyork, 1956.
- HİROMİ SUGİYAMA AND SHUNJİ NATORİ. (1995).Transmethylation Reaction Is Essential for *Sarcophaga* Lectin Gene Activation. *Journal Biochem.* pp.119, 354–359
- HOLLOWAY, B.A.: Morphological Characters to Identify Adult *Lucilia sericata* (Meigen, 1826) and *L.cuprina* (Wiedemann, 1830) (Diptera: *Calliphoridae*). *N. Z. J. Zool.* 1991; 18, (4): 415-420.
- JAMES, M.T. 1947. The flies that cause myiasis in man. U.S. Deep. Agric. Misc. Publ. 631
- JASON H. BYRD AND JERRY F.BUTLER. (1998). Effect of temperature on *Sarcophaga haemorrhoidalis* (Diptera: Sarcophagidae) Development. *Journal of Medical Entomology.* pp. 35(5):694–698
- JEFFREY D. WELLS, PH.D., THOMAS PAPE, PH.D., AND FELIX A. H. SPERLING, PH.D. (2000). DNA-Based Identification and Molecular Systematics of Forensically Important Sarcophagidae (Diptera). *Journal of Forensic Sciences.* pp. 1098–1102.
- JENSEN, R. AND SWIFT, B.L.: Diseases of Sheep. Lea Febiger, Philadelphia, 1982.
- KETTLE, D.S.: Medical and Veterinary Entomology. CAB International, Wallingford, 1990.
- KNIPLING, E.F. 1936. A comparative study of the frist-instar larvae of genus *Sarcophaga* (Calliphoridae, Diptera), with notes on the biology. *J.Parasitol.* 22; 417-454

- KNIPLING, E.F. , AND H.T. RAINWATER.1937. Species and incidences of dipterous larvae concerned in wound myiasis. . J.Parasitol. 23; 451-555
- KURTPINAR, H.: Spesifik Bir Myiasis Amili Olan *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner 1862)'in, Türkiye Ehli Hayvanlarındaki Rol.. Türk Vet. Hek. Dern. Derg. 1950; 49-50, 1-7
- LECLEREQ, M.1969. Entomological parasitology: the relations between entomology and medical sciences. Pergamon, Oxford.
- MANNIATIS, T., and SAMBROOK, J., FRITSCH, E. F. 1982. Digestion of DNA with Restriction from Molecular Cloning Spring Harbor Laboratory Press. United States of America.
- MARTINEZ, R.I., CRUZ, S.M.D., RODRIGUEZ, B.R., JIMENEZ, P.J.M. AND LOPEZ, D.M.: Postembryonic Development of *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) (Diptera: *Sarcophagidae*). J. Parasitology 1989; 75, (4): 531-539..
- MERDİVENCİ, A.: İstanbul ve Yöresinde Sinantrop Sineklerin Varlığı üzerine Araştırmalar. Türk. Parazitoloji Dergisi 1980, 3, 1-2, 76-90.
- MİMİOĞLU, M.: Veteriner ve Tıbbi Artropodoloji. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1973.
- MUSTAFA SOLAK, AHMET ZEKİ ŞENGİL, SITKI ÖZTAŞ. 1997. Rekombinant DNA Teknolojisi Temel İlkeleri Ve Uygulama Alanları. Bilim Teknik Yayınevi. Manisa .
- NIELSEN, B.O.: Spyflue-Myiasis hos Far i Danmark (Diptera: Calliphoridae). Ent. Meddr. 1984; 51, 119-124.
- NİHAT DİLSİZ. 2004. Moleküler Biyoloji. Palme Yayınları.279. Ankara.
- O'FLYNN, M.A.. The Blowfly Problem in Queensland. Queens. Agric. J. (1982), 212-214.
- O'FLYNN, M.A. AND MOORHOUSE, D.E.: Species of *Chrysomya* as Primary Flies in Carrion. J. Aust. Ent. Soc. 1979; 18, 31-32.
- OYTUN, H.Ş.: Tıbbi Entomoloji. Ankara Üniviversitesi Tıp. Fak. Yay. Güzel İst. Matb., İstanbul, 1961.

- PAPE T. 1987. The *Sarcophagidae* (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica 19: 1-203.
- PAPE T. 1998. *Sarcophagidae* In Manual of Palearctic Diptera (Papp L & Darvas B, eds.). Budapest: Science Herald, pp. 649-678.
- PICKENS LG. 1981. The life story and predatory efficiency of *Ravinia herminieri* (Diptera, *Sarcophagidae*) on the face fly (Diptera, *Muscidae*). The Canadian Entomologist 113: 523-526.
- P.C. TURNER, A.G. MCLENNAN, A.D. BATES AND M.R.H. WHITE. Çeviri Editörü MUHSİN KONUK, (2004). Moleküler Biyoloji “Önemli Notlar”. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara. pp 65.
- RODRIGUEZ, W.C, AND W. M. BASS. 1983. Insect activity and its relationship to decay rates of human cadavers in east Tennessee. J. Forensic Sci. 28:243-432.
- SAMBROOK, J., FRITSCH, E. F. and MANNIATIS, T., 1989. Molecular Cloning. Cold Spring Harbor Laboratory Press. United States of America
- SAMSAR, E., GÜZEL, N., KARAER, Z., YAVRU, N. VE GÜRKAN, M.: Köpek Gözünde *Calliphora vomitoria* Olgusu. Selçuk Üniv. Vet. Fak. Derg. 1986; 2, (1): 167-170.
- SANJEAN, J. 1957. Taxonomic studies of *Sarcophaga* larvae on New York, with notes on adults. Cornell Agric. Exp. Stn. Mem. 349
- SÜMER ARAS, AHMET DURAN ve GÜLAY YENİLMEZ. (2003). Isolation of DNA for RAPD Analysis from Dry Leaf Metarial of some Herpers L. Specimens. International Society for Plant Molecular Biology. Plant Molecular Biology Reporter 21: 461a-461f, Printed in Canada
- SCHMIDT, D.G. AND ROBERTS, L.S.: Foundations of Parasitology, ed: Brake, D.K., Times Mirror / Mosby College Publ., Missouri, 1989.
- SMRITI SHARMA, V. K. DILAWARI AND V. K. GUPTA. Department of Entomology, Punjab Agricultural University, Ludhiana- 131004, India.
- SOULSBY, E.J.L.: Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. Bailliere Tindall, London, 1986.

- TANTAWI, T. I., AND B. GREENBERG. 1993. The effect of killing and preservative solutions on estimates of maggot age in forensic cases. J. Forensic Sci. JFSCA 38: 702-707
- T.A. BROWN,. Çeviri: GÖKHAN CORAL,. NİSA ÜNALDI CORAL. 2005. Gen Klonlama. Mersin Üniversitesi. Can Matbaacılık. Mersin
- UNAT, E.K. VE MERDİVENÇİ, A.: *Sarcophaga* Larvaları ile Husule Gelen Bir Barsak Miyazı Vak'ası. İ.Ü.. Tıp Fak. Mec. 1960; 22, (4): 1361-1363.
- UNAT, E.K., YAŞAROL, Ş. VE MERDİVENÇİ, A.: Türkiye'nin Parazitolojik Coğrafyası. Ege Üniv. Matbaası, İzmir, 1965.
- UNAT, E.K., YÜCEL, A., ALTAŞ, K. VE SAMSATI, M.: Unat'ın Tıp Parazitolojisi. İnsanın Ökaryonlu Parazitleri ve Bunlarla Oluşan Hastalıkları. İ.Ü. Basımevi, İstanbul, 1991
- WALL, R., FRENCH, N. AND MORGAN, K.L.: Effects of Temperature on the Development and Abundance of the Sheep Blowfly *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae). Bull. Entomol. Res. 1992; 82, 125-131.
- WARREN N. FAWLEY AND MARK H. WILCOX: Pulsed-Field Gel Electrophoresis can Yield DNA Fingerprints of Degradation-Susceptible *Clostridium difficile* Strains. Journal of Clinical Microbiology. 2002, 3546-3547.
- WATTS, J.E., MULLER, M.J., DYCE, A.L. AND NORRIS, K.R.: The Species of Flies Reared from Struck Sheep in South-Eastern Australia. Aust. Vet. J. 1976; 52, 488-489.
- WILLIAM S. KLUG,. MICHEAL R. CUMMINGS. Çeviri: CİHAN ÖNER. 2003. Genetik Kavramlar. Palme Yayıncılık. Ankara.
- www.ntvmsnbc.com.tr
- ZAFER BAĞÇECİ. 1999. Moleküler Biyoloji. Kırşehir.
- ZUMPT, F.: Myiasis in Man and Animals in the Old World. Butterworths & Co. Ltd., London, 1965.

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Adana’da doğdum. İlköğrenimimi Yavuzlar İlköğretim Okulu’nda, orta öğrenimimi Adana Karşıyaka Teknik Lisesi’nde tamamladım. Yüksek öğrenimimi Çukurova Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünü 1999 yılında bitirdim. Aynı yıl Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisansa başladım.

2000 yılında Milli Eğitim Bakanlığınca Bitlis İli Tatvan İlçesine Öğretmen olarak atandım. 2005 yılında Yüksek Lisans Eğitimime tekrar başladım.