

13271.

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TIBBİ BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ARAZİ KOŞULLARINDA *Anopheles*
sacharovi FAVRE VE ÇUKUROVA'DA SIK
BULUNAN CULICINAE (CULICIDAE : DIPTERA)
TÜRLERİNİN BİYO - EKOLOJİSİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

DOKTORA TEZİ

Arş. Gör. Davut ALPTEKİN

Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Halil KASAP

ADANA - 1991

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma, jürimiz tarafından, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Üye

Üye

ONAY

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.... / .. / 1991

Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Müdürü

TEŐEKKÜR

Tez konunun seçilmesi, yürütülmesi ve tamamlanmasında katkı ve desteği ile her türlü yardımlarını esirgemeyen değerli hocam ve anabilim dalı başkanımız Sayın Prof. Dr. Halil Kasap'a ve Prof. Dr. Mülkiye Kasap'a sonsuz saygı ve Őukranlarımı sunarım.

Tez çalışmamın yürütülmesinde bana destek olan çalışma arkadaşlarım Arş. Gör. Osman Demirhan, Arş. Gör. H. Umit Lleyap ile Uzman Ayfer Pazarbaşı'na ve arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Teknisyen Omer Demir ile Cumali Ozel'e sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tezimin yazılmasında emekleri geçen anabilim dalımız sekreteri Aysel Aslan ve Teknisyen Zeliha Teyhani ile birlikte tüm Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı personeline teŐekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TABLO LİSTESİ	III
ŞEKİL LİSTESİ	VI
ÖZET	VIII
SUMMARY	IX
1. GİRİŞ	1
2. ARAŞTIRMANIN AMACI	8
3. MATERYAL VE METOT	9
3.1. ÇALIŞMA ALANI	9
3.1.1. Ergin Sivrisinek Toplanan Köyler	9
3.1.2. Larva ve Pupa Toplanan Bölgeler	11
3.2. ERGİN SIVRİSİNEK POPULASYONLARININ İNCELENMESİ	13
3.2.1. Gündüz Konutların içinde Dinlenen Ergin Populasyon Yoğunluğunun incelenmesi	13
3.2.2. Sivrisinek Türlerinin Konutların içinde ve Dışında Bir gecedeki Populasyon yoğunluğunun incelenmesi	13
3.2.3. Ergin Disseksiyonu	14
3.2.3.1. Yaş Tayini	14
3.2.3.2. Abdomen Durumu ve Ovaryumdaki Yumurta Evrele- rinin Tespiti	16
3.2.3.3. Yağlanma Oranı	17
3.2.3.4. Döllenme Oranı	17
3.2.3.5. <i>Plasmodium vivax</i> Parazitinin Aranması	17
3.2.4. Birinci ve 2. Gonotrofik Siklüste Gelişen Yumurta, Larva ve Ergin Oranlarının Saptanması	18
3.2.5. Larva ve Pupa Populasyonlarının incelenmesi.....	18
3.2.5.1. Habitatların incelenmesi	18
3.2.5.1.1. Habitat Tipleri.....	18
3.2.5.1.2. Habitat Sularının Analizi.....	18
3.2.5.2. Larva ve Pupanın Populasyon Sayımı	19
3.2.5.3. Larva Populasyonunun Yaş Dağılımının incelenmesi..	19
4. BULGULAR	21
4.1. ERGİN POPULASYON YOĞUNLUĞU.....	21
4.1.1. <i>An. sacharovi</i> 'nin Gündüz Konut içi Dinlenme yerlerindeki Populasyon Yoğunluğu	21

4.1.2.	Sivrisinek Türlerinin Konutların içinde ve dışında Bir Gecedeki Populasyon Yoğunluğu	26
4.2.	DİSSEKSİYON SONUCUNA GÖRE ELDE EDİLEN BULGULAR....	37
4.2.1.	Yumurtlama Oranı	37
4.2.2.	Ergin Dişilerin Beslenme ve Yumurta Geliştirme Aktiviteleri	39
4.2.2.1.	Abdomenlerin Sınıflandırılması	39
4.2.2.2.	Yumurtaların Christophers Evrelerine Göre Dağılımı.	44
4.2.3.	Dölllenme Oranı	48
4.2.4.	<i>Plasmodium vivax</i> Parazitinin Aranması	49
4.2.5.	<i>An. sacharovi</i> Dişilerinde Fizyolojik Yaş	50
4.3.	BİRİNCİ ve 2. GONOTROFİK SİKLÜSTE GELİŞEN YUMURTA LARVA VE ERGİN SAYILARI	54
4.4.	SİVRİSİNEKLERİN ERGİN ÖNCESİ EVRELERİNE AİT BULGULAR	55
4.4.1.	Habitat Tipleri.....	55
4.4.1.1.	Temiz Kalıcı Göletler	55
4.4.1.2.	Kirli Kalıcı Göletler	56
4.4.1.3.	Dereler	56
4.4.1.4.	Geçici Göletler	56
4.4.1.5.	Yapay Göletler	57
4.4.2.	Habitat Sularının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	58
4.4.3.	Bulunan Sivrisinek Türlerinin Larva Populasyon Yoğunluğu	63
4.5.	<i>An. sacharovi</i> 'nin Ergin Öncesi Evrelerinin Vertikal Hayat Tablosu	70
5.	TARTIŞMA VE SONUÇ	75
6.	KAYNAKLAR	81
7.	ÖZGEÇMİŞ	85

Tablo 1. Adana ilinde son 5 yılın sıtma vakaları ve sıtma morbiditesi.	4
Tablo 2. Tarsus ilçesinde son 5 yılın sıtma vakaları ve sıtma morbiditesi.	4
Tablo 3. 1989 ve 1990 yıllarında Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinde bir kişinin bir saatte topladığı ergin <i>An. sacharovi</i> sayısı ve toplama anında konut içi ve konut dışındaki sıcaklık ile nisbi nem ortalamaları.	22
Tablo 4. <i>An. sacharovi</i> dişilerinin gece saatlerine göre, konut içinde 12, konut dışında 14 gecede ki toplam sayısı, ortalama sayısı, bir gecedekine göre oranı (%) ve yığılımlı oranı (%).	28
Tablo 5. <i>An. hyrcanus</i> dişilerinin konut dışında 6 gecede ki toplam sayısı, ortalama sayısı, bir gecedekine göre oranı (%) ve yığılımlı oranı (%).	28
Tablo 6. <i>Cx. tritaeniorhynchus</i> dişilerinin gece saatlerine göre konut içinde 12, konut dışında 14 gecede ki toplam sayısı, ortalama sayısı, bir gecedekine göre oranı (%) ve yığılımlı oranı (%).	31
Tablo 7. <i>Cx. pipiens</i> dişilerinin gece saatlerine göre konut içinde 12, konut dışında 14 gecede ki toplam sayısı, ortalama sayısı, bir gecedekine göre oranı (%) ve yığılımlı oranı (%).	33
Tablo 8. <i>Ae. c. caspius</i> dişilerinin gece saatlerine göre konut içinde 12, konut dışında 14 gecede ki toplam sayısı, ortalama sayısı, bir gecedekine göre oranı (%) ve yığılımlı oranı (%).	34
Tablo 9. Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinde incelenen <i>An. sacharovi</i> 'de yumurtlamış (parus) ve yumurtlamamış (nulliparus) dişilerinin sayı ve oranları.	38

Tablo 10. Aşāğıkulak köyünde incelenen <i>An. sacharovi</i> dişilerinde abdomen durumu.	41
Tablo 11. Hasanaġa köyünde incelenen <i>An. sacharovi</i> dişilerinde abdomen durumu.	44
Tablo 12. Aşāğıkulak köyünden toplanıp disseksiyon edilen <i>An. sacharovi</i> dişilerinde yumurtaların Christophers evrelerinin mevsimsel dağılımı.	47
Tablo 13. Hasanaġa köyünden toplanıp disseksiyon edilen <i>An. sacharovi</i> dişilerinde yumurtaların Christophers evrelerinin mevsimsel dağılımı.	48
Tablo 14. Aşāğıkulak ve Hasanaġa köylerinde incelenen <i>An. sacharovi</i> 'de döllen ve döllenmeyenlerin sayı ve oranları.	50
Tablo 15. Laboratuvar koşullarında <i>An. sacharovi</i> 'de gonotrofik siklüs süreleri.	51
Tablo 16. Aşāğıkulak ve Hasanaġa köyünden toplanarak disseksiyon edilen <i>An. sacharovi</i> dişilerinde bir parus ve iki parus olanların aylara göre dağılımı.	53
Tablo 17. Araziden getirilip laboratuvarında sıcaklık ve rutubeti kontrol edilemeyen bir odada takip edilen <i>An. sacharovi</i> dişilerinin 1. ve 2. GS'de yumurtladığı yumurta miktarı, ortalama yumurta, larva ve ergin sayısı.....	54
Tablo 18. Araziden getirilip laboratuvarında takip edilen <i>An. sacharovi</i> dişilerinin 1. ve 2. GS'de bıraktığı yumurta ile yumurtadan çıkan larva+pupa ve ergin evrelerine ait mortalite oranları.	55
Tablo 19. Sivrisinek türlerinin yaşadığı habitatları ve bu habitatlara göre türlerin sayı ve oranlarının dağılımı...	57
Tablo 20. Sivrisinek larvalarının bulunduğu suların özellikleri.....	60

Tablo 21. Sivrisinek larvalarının bulunduğu suların bazı kimyasal özellikleri	62
Tablo 22. Nisan-Kasım (1989-1990) aylarında toplanan <i>An. sacharovi</i> ve <i>An. hyrcanus</i> larvalarının yoğunluğu.	64
Tablo 23. Nisan-Kasım (1989-1990) aylarında toplanan <i>Cx. tritaeniorhynchus</i> ve <i>Cx. pipiens</i> larvalarının yoğunluğu..	66
Tablo 24. 1989-1990 yıllarında toplanan <i>Ae. c. caspius</i> larvalarının yoğunluğu.	69
Tablo 25. 1989-1990 yıllarında 200 kepçede toplanan <i>An. sacharovi</i> 'nin larva evreleri ile pupa evresinin dağılımı.	70
Tablo 26. Mayıs ve Ekim aylarında habitatlardan toplanan <i>An. sacharovi</i> 'nin ergin öncesi evrelerinin vertikal hayat tablosu.	72
Tablo 27. Haziran ve Eylül aylarında habitatlardan toplanan <i>An. sacharovi</i> 'nin ergin öncesi evrelerinin vertikal hayat tablosu.	73
Tablo 28. Temmuz ve Ağustos aylarında habitatlardan toplanan <i>An. sacharovi</i> 'nin ergin öncesi evrelerinin vertikal hayat tablosu.	74

Şekil 1. Christophers'in ovariol gelişim evreleri	16
Şekil 2. Aşağıkulak köyünde, ergin <i>An. sacharovi</i> populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi ve sıcaklık, nisbi nem ile ilişkisi.	23
Şekil 3. Hasanağa köyünde, ergin <i>An. sacharovi</i> populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi ve sıcaklık, nisbi nem ile ilişkisi	25
Şekil 4. Konut içinde ve dışında toplanan <i>An. sacharovi</i> dişilerinin bir gecede ki oranının saatlere göre dağılımı.....	28
Şekil 5. Konut dışında toplanan <i>An. hyrcanus</i> dişilerinin bir gecede ki oranının saatlere göre dağılımı.	30
Şekil 6. Konut içinde ve dışında toplanan <i>Cx. tritaeniorhynchus</i> dişilerinin bir gecede ki oranının saatlere göre dağılımı..	31
Şekil 7. Konut içinde ve dışında toplanan <i>Cx. pipiens</i> dişilerinin bir gecede ki oranının saatlere göre dağılımı.	33
Şekil 8. Konut içinde ve dışında toplanan <i>Ae. c. caspius</i> dişilerinin bir gecede ki oranının saatlere göre dağılımı.	35
Şekil 9. Bir gecede konut içinde ve dışında toplanan sivrisinek türlerinin ortalama yoğunluklarının karşılaştırılması	36
Şekil 10. Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinde incelenen <i>An. sacharovi</i> 'de parite oranının dağılımı.	39
Şekil 11. Aşağıkulak köyünde incelenen <i>An. sacharovi</i> dişilerinde abdomen durumu	42
Şekil 12. Hasanağa köyünde incelenen <i>An. sacharovi</i> dişilerinde abdomen durumu.	45

Şekil 13. <i>An. sacharovi</i> larvalarının 100 kepçeye düşen ortalama sayısı ve mevsime göre dağılımı.	63
Şekil 14. <i>An. hyrcanus</i> larvalarının 100 kepçeye düşen ortalama sayısı ve mevsime göre dağılımı.	65
Şekil 15. <i>Cx. tritaeniorhynchus</i> larvalarının 100 kepçeye düşen ortalama sayısı ve mevsime göre dağılımı.	67
Şekil 16. <i>Cx. pipiens</i> larvalarının 100 kepçeye düşen ortalama sayısı ve mevsime göre dağılımı.	68
Şekil 17. <i>Ae. c. caspius</i> larvalarının 100 kepçeye düşen ortalama sayısı ve mevsime göre dağılımı.	69
Şekil 18. Mayıs ile Ekim, Haziran ile Eylül ve Temmuz ile Ağustos aylarındaki <i>An. sacharovi</i> larva evreleri ve pupanın yaşam eğrisi	71

ÖZET

Bu çalışmada, sıtma vektörü *Anopheles sacharovi* erginlerinin gündüz populasyon yoğunluğu ile yaş kompozisyonu, bu tür ile bölgede bulunan diğer türlerin beslenme ve dinlenme davranışları, *An. sacharovi*'nin gonoaktif ve kışlama dönemleri, sıtma paraziti taşıyan ergin dişi oranları, ergin öncesi evrelerin habitat tipleri ve habitat sularının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, bölgede bulunan sivrisinek larvalarının mevsimsel populasyon yoğunluğu incelendi ve *An. sacharovi*'nin ergin öncesi evrelerinin vertikal hayat tablosu çıkarıldı.

An. sacharovi'nin gündüz populasyon yoğunluğunun Mayıs-Eylül aylarında yüksek seyrettiği ve bu dönem boyunca gonoaktif olduğu ve dolayısıyla ovaryum foliküllerinin değişik oranlarda Christophers 1-5. evrelerinde olduğu saptandı. Bu türün Ekim sonundan Mart'ın ilk yarısına kadar yarı kışlama dönemine girdiği ve bu dönemde yağlanmış dişilerin yüksek oranda olduğu ve gonoaktif olmadıkları bulundu.

Çalışma bölgesinde saptayabildiğimiz *An. sacharovi* ile *Culex pipiens*'in endofilik, *Anopheles hyrcanus*, *Culex tritaeniorhynchus* ve *Aedes caspius caspius*'un ekzofilik karakter gösterdiği saptandı. Bu türlerin ergin öncesi evreleri üzerine yapılan çalışma ile *An. sacharovi* larvalarının Nisan-Ekim, *Cx. tritaeniorhynchus* larvalarının Mayıs-Kasım ayları arasında her zaman habitatlarda bulunduğu halde diğer türlerin ise Nisan-Kasım arasındaki bazı aylarda bulunduğu görüldü.

Ergin öncesi evrelerin habitat tipleri ve özellikleri ile ilgili bulgularımızdan *An. sacharovi* ve *An. hyrcanus*'un temiz kalıcı göletler, yapay göletler ve derelerde bulunduğu, bol oksijenli, hafif tuzlu suları içeren habitatları tercih ettiği saptandı. *Cx. tritaeniorhynchus* ile *Cx. pipiens* larvalarının her çeşit habitatlarda yaşayabildiği, *Ae. c. caspius* larvalarının ise yapay göletleri tercih ettiği bulundu. Bu türlerden *Ae. c. caspius*'un diğerlerine göre fosfat ve nitrit'e daha toleranslı olduğu saptandı.

SUMMARY

This research covers the daytime adult population density and age composition of the malaria vector *Anopheles sacharovi*, breeding and resting habits of this and other mosquito species found in region, biology of gonoactive and hibernation stages of adult *An. sacharovi*, rates of *An. sacharovi* infected with malaria parasites, habitat types of preadult stages and some physical and chemical characteristics of habitat waters, seasonal population density of larvae and vertical life tables constructed for the preadult stages of *An. sacharovi*.

It was found that the daytime adult population density of *An. sacharovi* continued at high levels during May through September when adults were gonoactive, thus the ovarian developmental stages ranged among Christophers' ovarial stages 1-5. This species was found to experience a "semi-hibernation" stage from the end of October through mid-March and in this period the rate of females with fat body development was high and they were not gonoactive.

Of the species studied, *An. sacharovi* and *Culex pipiens* showed endophilic characteristics and *Anopheles hyrcanus*, *Culex tritaeniorhynchus* and *Aedes caspius caspius* exophilic characteristics. Critical observations on the preadult stages of these mosquitoes revealed that *An. sacharovi* occurs in the larval habitats from April through October, *Cx. tritaeniorhynchus* from May through November, but the other mosquito larvae studied occurs intermittently within the period from April through November.

The results of the studies on the physical and chemical characteristics of the larval habitats it appeared that *An. sacharovi* and *An. hyrcanus* occur in clean, permanent and artificial water bodies and streams and it prefers oxygen-rich and slightly salted water habitats. *Cx. tritaeniorhynchus* and *Culex pipiens*, however, may occur in large variety of habitats. *Ae. c. caspius* was found to be more tolerant to phosphate and nitrite than others.

1. GİRİŞ

Culicidae familyasında toplanan sivrisinekler insan ve hayvanların yaşamında önemli bir yer tutar. Dünya'nın tropikal, subtropikal ve ılıman iklim koşullarında çok geniş bir yayılış gösteren 2500 kadar tür içerir.

Culicidae familyası Culicinae, Anophelinae ve Toxorhynchitinae olmak üzere üç alt familyaya ayrılır. Culicinae alt familyasında sağlık önemi olan türler *Culex*, *Culiceta*, *Uranotaenia*, *Orthopodomyia*, *Aedes* ve *Mansonia* cinslerinde toplanmıştır. Anophelinae alt familyasında *Anopheles* cinsi, Toxorhynchitinae alt familyasında ise *Toxorhynchites* cinsi bulunur. Yurdumuzda sadece Anophelinae ve Culicinae'nin bazı türleri bulunur.

Sivrisinekler içerisinde sağlık bakımından önemli bir yer işgal eden *Anopheles*'in Dünya'da 200 den fazla türü olduğu bilinmektedir. Yurdumuzda ise Erel (1973)'e göre *An. multicolor*, *An. sergenti* ve sinonimleri ile birlikte 13 tür; Postiglione ve ark. (1972) ile Knight ve Stone (1977) esas olmak üzere Kasap, H. ve Kasap, M. (1983.a)'e göre 10 türün varlığı bildirilmiştir. Bu türler; *An. algeriensis*, *An. claviger* (= *An. bifurcatus*, *An. amarus*), *An. hyrcanus* (= *An. sinensis*) *An. maculipennis*, *An. marteri sogdianus*, *An. melanoon subalpinus*, *An. pulumbeus* (= *An. nigripes*), *An. sacharovi*, *An. pulcherrimus* ve *An. superpictus*'dur.

Yurdumuzda varlığı bildirilen *Aedes* türleri Kasap, M. (1979) ve Şahin (1984)'e göre *Ae. cinercus*, *Ae. vexans*, *Ae. echinus*, *Ae. geniculatus*, *Ae. annulipes*, *Ae. caspius caspius*, *Ae. caspius dorsalis*, *Ae. communis*, *Ae. detritus*, *Ae. excrucians*, *Ae. flavescens*, *Ae. lepidonatus*, *Ae. mariae*, *Ae. pulchritarsis*, *Ae. refiki* ve *Ae. rusticus* olmak üzere 16 türdür.

Yine yurdumuzda varlığı bilinen *Culex* türleri ise Kasap, M. (1979) ve Şahin (1984)'e göre *Cx. laticinctus*, *Cx. mimeticus*, *Cx. pipiens pipiens*, *Cx. theileri*, *Cx. torrentium*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. univittatus*, *Cx. vagans*, *Cx. vishnui*, *Cx. modestus*, *Cx. pusillus*, *Cx. adairi*, *Cx. apicalis*, *Cx. deserticola*, *Cx. hortensis* ve *Cx. martini* olmak üzere 16 türdür.

Yurdumuzda *Uranotaenia* (U. unguiculata), *Mansonia* (M. richardii) ve *Orthopodomyia* (Or. pulchripalpis) cinslerine ait birer tür vardır. *Culiseta* cinsinde ise; *Cu. fumipennis*, *Cu. morsitans*, *Cu. annulata* ve *Cu. longiareolata* olmak üzere 4 türdür.

Sivrisinekler gelişimlerinde tam başkalaşım (holometabol) geçirirler. Yumurta, larva ve pupa evreleri suda, ergin evreleri ise karada geçer. Çukurova Bölgesi'nde *Anopheles*, *Culex*, *Culiceta* ve *Aedes* türlerinin bazıları yaygın olarak bulunur (Kasap, H. ve Kasap, M. 1983.a). Çalışma bölgemizde bulunan cinslerin yumurta, larva ve erginleri, arazi koşullarında şu genel özellikleri ile kolayca ayrılabilirler.

Anopheles'ler yumurtalarını su yüzeyine tek tek bırakırlar ve yumurtaların iki yanında geniş yüzgeçler bulunur. *Culex* türleri yumurtlama esnasında yumurtaları arka ayaklarını bir açı yapacak şekilde tutarak birbirine yapıştırıp bir paket halinde su yüzeyine bırakır ve yumurtalarında yüzgeç bulunmaz. *Aedes* türleri ise *Anopheles* türleri gibi yumurtalarını su yüzeyine tek tek bırakırlar. *Aedes* türlerinin yumurtalarının kabukları oldukça kalındır. Yumurta çeperinin yüzeyinde ise çokgenli delikler vardır. Bu deliklerin içerisindeki hava, yumurtaların suda yüzmesini sağlar.

Sivrisinekler larva dönemini 4 kez gömlek değiştirerek tamamlar. *Anopheles* larvaları su yüzeyine paralel, *Culex* ve *Aedes* larvaları ise baş aşağı sarkacak şekilde su yüzeyine asılı olarak dururlar. *Anopheles* larvalarında abdomenin 1-7. segmentlerinde ikişer palme kıllı bulunur. *Culex* ve *Aedes* larvalarında bu kıllar yoktur. *Anopheles* larvalarında 8. segmentin dorsal yüzünde solunum borusu (sifon) yoktur, buradan direk solunum deliği açılır. *Culex* ve *Aedes* larvalarının 8. segmentinin dorsal yüzünden ise sifon çıkar, solunum deliği sifonun ucundadır.

Sivrisineklerin pupaları hareketlidir ve pupanın sırtında başa yakın olarak larvalardaki sifona karşılık olan iki hava borusu (tromp) vardır. Trompların başa yapışan kısmı ince, serbest uçları ise kalındır. *Anopheles*'lerde tromplar kısa ağız tarafı geniş, *Culex* ve *Aedes*'lerde ise tromplar ince uzun, ağız tarafı *Anopheles*'lerinkine göre daha dardır.

Anopheles, *Culex* ve *Aedes* türleri düz bir satıhta dinlenme pozisyonları bakımından farklılık gösterir. *Anopheles*'ler dinlenme sırasında vücudunu konduğu yüzeye eğik tutarken, *Culex* ve *Aedes*'ler bu yüzeye paralel olacak şekilde tutunurlar.

Anopheles, *Culex* ve *Aedes* erkeklerinin hepsinde antenler çok tüylüdür. Ancak *Anopheles*'lerde palpler hortum boyunda ve ucu genişlemiş, *Culex* ve *Aedes*'lerde ise palpler hortumdan daha uzun ve her yerinde aynı kalınlıktadır. *Anopheles*, *Culex* ve *Aedes* sivrisineklerinin dişilerinde ise antenler kısa ve seyrek tüylüdür. *Anopheles* dişilerinde palpler hortum boyunda ve aynı kalınlıktadır. *Culex* ve *Aedes* dişilerinde ise palpler hortumdan çok daha kısadır.

Sivrisineklerin taşıdığı hastalıklar ve Çukurova Bölgesi'ndeki sıtma vakaları: Sivrisinekler insan ve hayvanlarda birçok hastalıkların vektörüdür. Başta sıtma olmak üzere limfatik filariasis, dang humması, hemorajik dang humması, sarı humma, viral ensefalitis hastalık etkenlerine vektörlük eder (Mimioğlu, 1983). Bununla birlikte sivrisinekler kan emerek de büyük rahatsızlık vermektedir. Özellikle hayvanlarda et süt verimini azaltmaktadır.

Çukurova Bölgesi'nde *An. sacharovi*'nin sıtmanın esas vektörü olduğu, doğal (Kasap, H. ve ark., 1981) ve laboratuvar koşullarında (Kasap, H. ve ark., 1988) saptanmıştır. Ayrıca Çukurova Bölgesi'nde tepelik bölgelerde yaygın olarak bulunan *An. superpictus*'un da laboratuvar koşullarında kesin vektör olduğu saptanmıştır (Kasap, H. ve ark., 1987). Yine *An. maculipennis* ve *An. hyrcanus*'un bölgede diğer vektörler olabileceği bildirilmiştir (Mimioğlu ve ark., 1979).

Türkiye'de son 5 yılın resmi kayıtlarına göre sıtmanın giderek bir azalma gösterdiği bildirilmektedir. Ancak sıtmanın eradike edildiği dönemde 1970 yılında 1263 sıtma vakası bulunmuştur. Son yıllarda ülkemizde özellikle Çukurova Bölgesi'nde giderek azalma gösteren sıtmanın Adana ilindeki morbiditesi Tablo 1'de ve Tarsus (İÇEL) ilçesindeki morbiditesi Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Adana ilinde son 5 yılın sıtma vakaları ve sıtma morbiditesi

Yıllar	sıtmalı sayısı*	Kontrol altındaki nüfus	Sıtma morbiditesi (binde)
1986	14.047	1.778.102	7.9
1987	4.371	1.791.329	2.4
1988	2.579	1.825.689	1.4
1989	1.972	1.860.035	1.1
1990	1.980	1.905.192	1.04

* Adana Sıtma Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Tablo 2. Tarsus ilçesinde son 5 yılın sıtma vakaları ve sıtma morbiditesi.

Yıllar	sıtmalı sayısı*	Kontrol altındaki nüfus **	Sıtma morbiditesi (binde)
1986	2429	237.575	10.2
1987	1140	251.830	4.5
1988	634	266.940	2.4
1989	449	282.956	1.6
1990	380	298.750	1.3

* Tarsus Sağlık Müdürlüğü'nden alınmıştır.

** Genel nüfus sayımına göre 1985 yılındaki nüfus 224.127, 1990 yılında ise 298.750 olup yıllık nüfus artış hızı % 6 (içel ili Nüfus Müdürlüğü'ne göre) kabul edilerek diğer yılların nüfusu buna göre hesaplanmıştır.

Çukurova'daki sivrisineklerin biyo-ekolojileri ile ilgili genel çalışmalar :

Erginler : Ergin dişi sivrisinekler yaz aylarında larva habitatlarına yakın gölgelik yerlerde, otların aralarında ya da çevredeki binalarda, hayvan barınaklarında dinlenirler. Geceleri evlerde ya da dışarıda bulunan insan ve hayvanlardan kan emerler. Kış aylarında ise sıcak ve kuru olan insan barınaklarından uzaklaşmakta, kuytu, nemli ve sıcaklığı 15-16°C olan içinde hayvan bulunan özellikle sazdan yapılmış ahırlarda, örümcek ağları üzerinde kışlamaya geçmektedirler (Postiglione ve

ark., 1973; Mimioğlu ve ark., 1979.a,b; Merdivenci, 1984). Kışlama dönemi sivrisineklerin inaktif oldukları dönemdir. Bu dönemde emdikleri kanı vücutlarında yağ halinde depo ederler. Vücutları yağlı olanlar ancak kışı geçirirler. Sivrisineklerdeki inaktif periyod Adana yöresinde Kasım ayının başı ile Ocak ayının sonuna rastlamaktadır (Kasap, H. ve ark., 1983; Kasap, M. ve ark., 1988, 1989). Bu dönemde yumurtlama (ovipozisyon) durur, yani dişiler gonoaktif değildir. Ancak beslenme faaliyetleri devam eder.

Sivrisinek türlerinde beslenme ve dinlenme davranışları da birbirinden farklıdır. Bazı türler beslenme bakımından ekzofajik (konut dışında beslenen), dinlenme bakımından ise ekzofilik (konut dışında dinlenen) olurken (ör. *An. hyrcanus*), bazı türler ise hem ekzofajik hem endofajik (konut içinde beslenen) olup dinlenme bakımından ise endofilik (konut içinde dinlenen) olabilir (ör. *An. sacharovi*).

Çukurova ve çevresinde vektör türlerin yayılış alanları, vektör sivrisineklerde parazitli oranı, Çukurova'nın farklı iki bölgesinde *An. sacharovi* populasyon yoğunluğu, *An. sacharovi* populasyon yoğunluğunun sıtmalılı oranı ile ilişkisi ve *An. sacharovi*'de beslenme ve fizyolojik yaş ile ilgili çeşitli araştırmalar vardır (Mimioğlu ve ark., 1979 a,b; Kasap, H. ve ark. 1981; Kasap, H. ve Alptekin, 1990; Kasap, M. ve ark., 1988, 1989). Ayrıca *An. sacharovi*'nin dinlenme yükseklikleri ve yüzey tipleri ile abdomen durumlarının arasındaki ilişki, *An. sacharovi*'nin yüzey tipleri ile dinlenme yüksekliklerinin ilişkisi de incelenmiştir (Babayiğit ve Kasap, H., 1989 a,b).

Larva ve Pupa : Su hayatına uyum sağlamış olan sivrisinek larvalarına hemen hemen her türlü su birikintilerinde rastlamak mümkündür. Ancak her tür her çeşit su birikintisinde bulunmaz. Türe özgü habitat tipleri vardır. Örneğin Türkiye'de bulunan türlerden *An. pulumbeus* ağaç kovuklarında (Postiglione ve ark., 1973), *Cx. pipiens* içinde ölü yapraklar bulunan su birikintilerinde ve su yüzeyine çıkabilen bitkilerin bulunduğu yarı geçici göletlerde ya da içinde hiç bitki bulunmayan geçici su birikintilerinde, çeşme ayakları ve kör kuyularda (Kasap, M., 1985) ayrıca fosseptik çukurlarda (Kasap, H. ve Kasap, M. 1983.b) bulunur. *An. sacharovi* yapay göletler ve derelerde güneşe açık temiz durgun veya hafif akıntılı sularda su yosunlarının

aralarında, *An. superpictus* akıntılı temiz suların kenar kısımlarında otlar veya taşlar arasında *Ae. c. caspius*, *Ae. annulipes* ve *Ae. detritus* türleri ise genellikle tarımsal suların taşması ile oluşan geçici su birikintilerinde, sığır ayak izlerinde veya göl ve nehirlerin kenarlarındaki bataklık yerlerin sığ kısımlarında bulunurlar (Kasap, M.,1985).

Sivrisineklerin ergin öncesi evreleri kendine özgü belirli fiziksel ve kimyasal özellikleri içeren ortamlarda yaşarlar. Ülkemizde sivrisineklerin larva habitatlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgili çalışmalar yapılmamıştır. Ancak bu konuda çeşitli ülkelerde yapılan bazı çalışmalar mevcuttur. Petersen ve Chapman (1969) *An. barberi* larvalarının yüksek tuzluluk ve pH ile karakterize olan habitatları seçtiğini, tuzluluk derecesi oldukça farklı ortamlara tolerans gösterdiklerini, *Ae. triseriatus*, *Ae. thibaulti* ve *Ae. canadensis* türlerinin genelde çok daha düşük tuzlulukta habitatları tercih ettiğini, *An. barberi*, *Ae. triseriatus*, *Ae. thibaulti*, *Cx. restuans* türlerinin ise bazı sularda bulunduğunu saptamışlardır. Petersen ve Chapman (1970) Louisiana'da *Ae. sollicitans*, *Ae. taeniorhynchus* ve *Psorophora confinnis*'in larva habitatlarının kimyasal özelliklerini incelemişler ve suların tuzluluğunun yağmurların yağmasıyla düştüğünü ancak gelgit sularının karışmasıyla çok yükseldiğini belirtmişler ve buna bağlı olarak bu türlerin de tuzluluk değişimlerine geniş bir toleranslarının olduğunu bildirmişlerdir. Bu türlerden *P. confinnis*'in düşük iletkenliğe (1.8 mmho/cm) sahip sularda yaşadığını fakat *Ae. sollicitans* ve *Ae. taeniorhynchus*'un ise yüksek iletkenliğe (17.5 mmho/cm) sahip sularda bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu türlerin bulunduğu habitat sularının pH bakımından farklı olmadığını, Cl ve Na iyonlarının *Aedes* türlerin yaşadığı sularda *P. confinnis*'den fazla olduğunu ancak K, sülfat, karbonat ve bikarbonatların konsantrasyonlarının değişmediğini belirtmişlerdir. Hagstrum ve Gunstream (1971) ise *Cx. tarsalis* ve *Culiseta inornata*'nın iyon konsantrasyonlarına (Ca, Mg, Na, K, NH₄, CO₃, HCO₃, SO₄, Cl, NO₃, N) geniş bir tolerans gösterdiklerini, buna karşılık *Cu. incidens*, *Cx. triambus*, *Cx. apicalis* gibi türlerin sularındaki NH₄, CO₃ ve NO₃ miktarının sıfır olduğunu, bu iyon konsantrasyonlarına bağlı olarak sınırlı bir dağılım gösterdiğini bulmuşlardır. Yine Vrtiska ve Paspas (1984) yaptıkları çalışmada ağaç kovukları ile yüzey sularının

kimyasal içeriğini incelemişler ve ağaç kovuklarındaki sularda K iyonunu oldukça yüksek bulmuşlar ve buralarda *Ae. triseriatus* ile *Orthopodomyia signifera* türlerini bulduklarını bildirmişlerdir. Yine bu araştırmacılar K'un düşük olduğu sularda *An. barberi*, *Cx. salinarius* ve *Cx. territans* türlerinin bulunduğunu bildirmişlerdir.



2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Yukarıda belirtildiği gibi Çukurova'da bulunan sivrisineklerin biyo-ekolojileri ve çeşitli özellikleri hakkında ayrı yer ve zamanlarda yapılmış önemli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmada ise hem daha önce yapılan bazı çalışmaların pekiştirilmesi hem de larva ve pupa habitatlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin araştırılması, arazi koşullarında larva ve erginlerin mevsimlere göre yaş kompozisyonunun araştırılması gibi daha önce incelenmemiş hususların aynı yer ve zamanda ve aynı populasyonlarda çalışılması amaçlanmıştır. Bu suretle elde edilecek bulguların daha sağlıklı bir şekilde karşılaştırılması imkanının doğacağı düşünülmüştür. Çalışma bölgesi olarak yukarıda verilen tablolarda da anlaşılacağı üzere Adana Bölgesi'nin sıtma morbiditesine yakın özellikler gösteren ve sosyo-ekolojik bakımından araştırmalara uygun olan Tarsus bölgesi seçilmiştir.

Bu amaçlarla aşağıdaki konuların arazi koşullarında çalışılması planlanmıştır:

- Sıtma vektörü *An. sacharovi* erginlerinin gündüz dinlenme yerlerindeki mevsimsel populasyon yoğunluğu ve yaş kompozisyonunun incelenmesi,
- *An. sacharovi* ve bölgede bulunan diğer sivrisinek türlerinin dinlenme ve beslenme davranışlarının incelenmesi.
- Ergin *An. sacharovi*'nin gonoaktif ve kışlama dönemlerinin incelenmesi
- Sıtma paraziti taşıyan ergin dişi oranlarının saptanması,
- Ergin öncesi (larva-pupa) evrelerin habitat tiplerinin ve habitatlardaki suların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi.
- Bölgede bulunan sivrisinek larvalarının mevsimsel populasyon yoğunluğunun incelenmesi ve *An. sacharovi*'nin ergin öncesi evrelerinin vertikal hayat tablolarının çıkarılması.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. ÇALIŞMA ALANI

3.1.1. ERGİN SİVRİSİNEK TOPLANAN KÖYLER :

Ergin *Anopheles sacharovi* populasyon yoğunluğunu saptamak için Tarsus (İÇEL) ilçesine bağlı Aşağıkulak ve Hasanağa köyleri (Harita 1) seçilmiş olup, bu köylere Nisan 1989 tarihinden Kasım 1990 tarihine kadar ayda iki kez gidilmiştir.

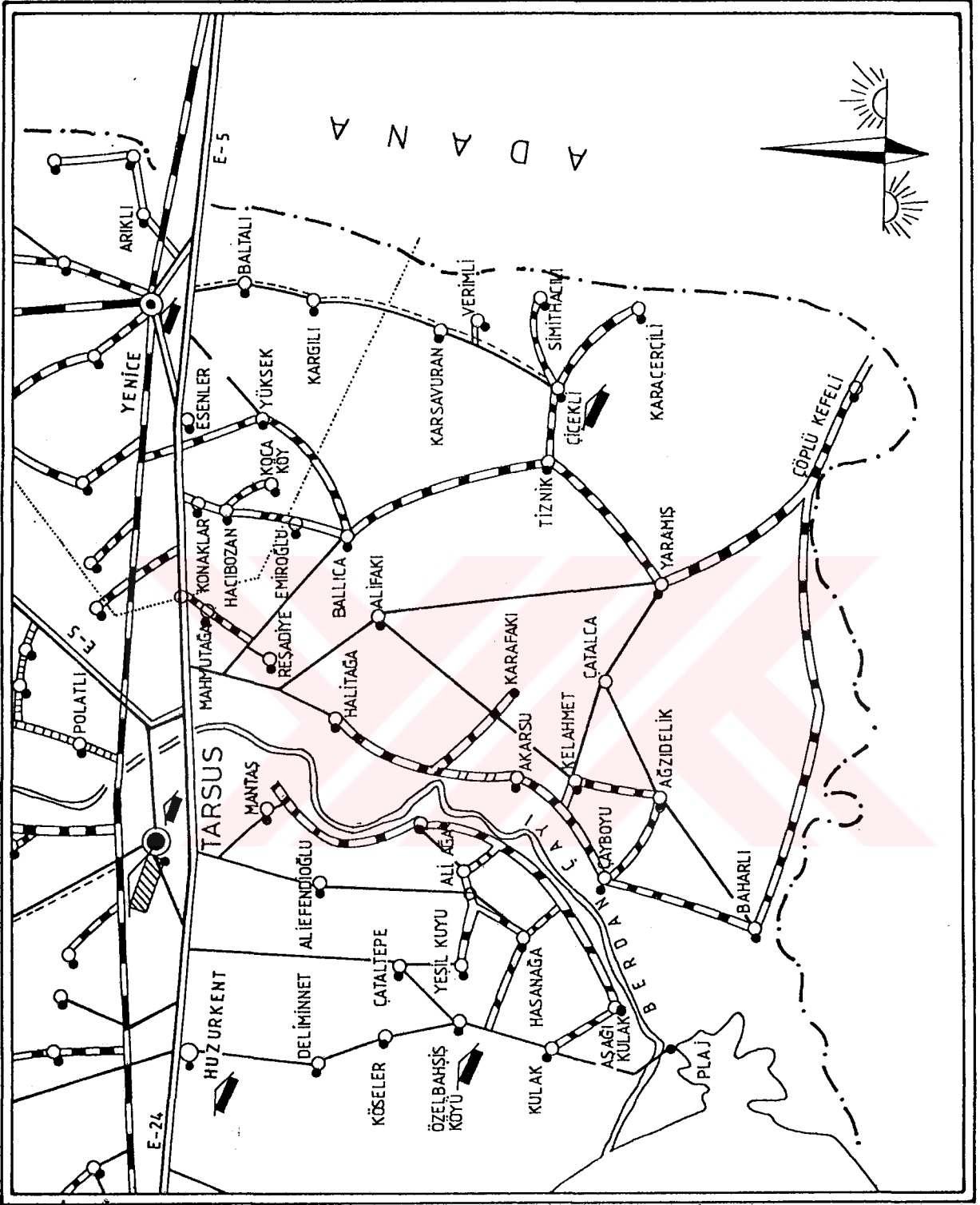
Aşağıkulak ve Hasanağa köyleri Tarsus-İçel karayolunun (E-5'e bağlı E-24) güneyinde bulunmaktadır. Aşağıkulak köyü Tarsus'a 20 km olup denize olan uzaklığı ise 4 km'dir. Deniz ile köy arasındaki alan okaliptus ve çam ormanı ile kapalıdır. Tarsus ile Aşağıkulak arasında yer alan Hasanağa köyü Tarsus'a 11 km Aşağıkulak köyüne ise yaklaşık 9 km uzaklıktadır.

Berdan Irmağı'nın batısında yer alan bu köyler 1968 sel felaketinde sular altında kalmış ve afet köyü olarak kabul edilmiştir. Bu sebeple köylüler Tarsus'a kurulan yeni yerleşim yerlerine taşınmıştır. Ancak Aşağıkulak köyünde sera sebzeciliği ile hayvancılık önemli bir geçim kaynağı olduğundan yeniden yerleşime geçilmiştir.

Aşağıkulak, Kulak köyünün bir parçası olup aralarındaki mesafe 2 km dir. Köyde oturan 15-16 ailenin nüfusu yaklaşık 100 kişidir. Bununla birlikte seracılığın yapıldığı zamanlarda özellikle ilkbaharda göçer işçilerin de gelmesiyle bu sayı 3-4 kat artabilmektedir. Daha ziyade pamuk, buğday ve çeltik ekimi yapılan Hasanağa köyünde ise yeniden yerleşme olmamıştır. Bu köyde arazisi olanlar, işlerini Tarsus'a gidiş geliş yaparak takip etmektedirler. Köyde sadece 7 aile olup yaz aylarında nüfusu 30-40 kişi iken, kış aylarında 10-15 kişiye düşmektedir. Köyde kalan aileler büyükbaş hayvan besiciliği yaparak geçimlerini sağlamaktadırlar.

Bu köylerde tüm yıl boyunca *An. sacharovi* sinekleri ahırlarda bulunabilmektedir. Aşağıkulak köyünde hayvan ahırlarının tamamı sazdan yapılmıştır. Hasanağa köyünde ise ahırların hepsi betonarmedir. Çalışmamız her köyde seçilen ikişer ahırda sürdürülmüştür.

Konutların içinde ve dışında dinlenen sivrisinek türlerinin gece saatlerindeki yoğunlukları ise Aşağıkulak, Hasanağa, Baharlı



Harita -1

ve Çatalca köylerinde incelenmiştir (Harita 1). Bu incelemelere dahil edilen Baharlı ve Çatalca köyleri Berdan Irmağı'nın doğusunda, E.5 karayolunun güneyinde yer almaktadır. Çatalca köyü E.5 karayoluna 14 km, Baharlı köyü ise 22 km uzaklıktadır. İki köy arasında ise 8 km'lik bir mesafe vardır.

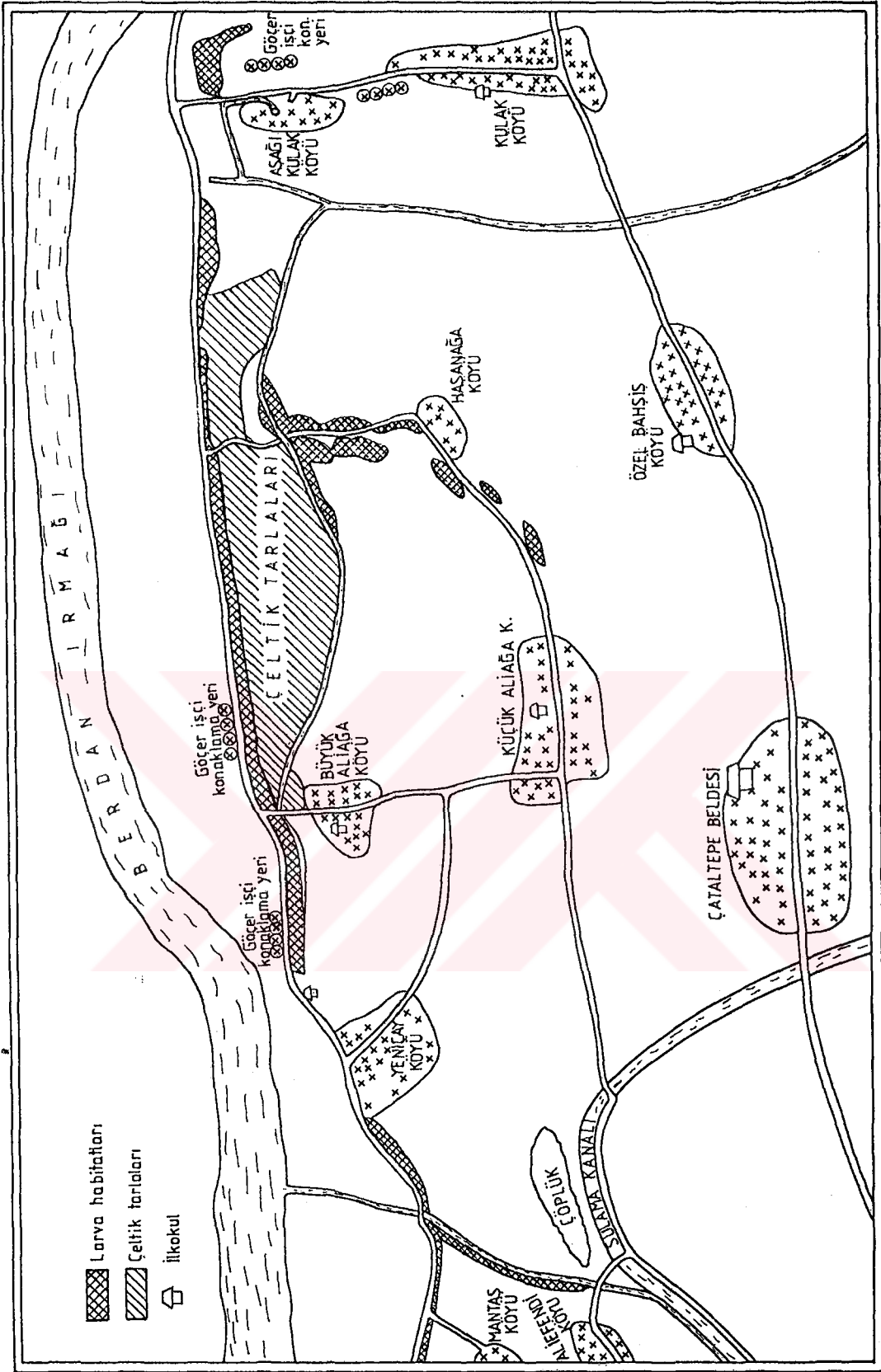
Baharlı köyü aralarında 700 m mesafe bulunan iki parçadan oluşmaktadır. Çalışmamız 25-30 kişiden oluşan 5 hanelik küçük parçada yapılmıştır. Buradaki ailelerin asıl geçim kaynağı büyükbaş hayvan besiciliği yanında biber, domates ve patlıcan sebzeçiliğidir.

Üç küçük çiftlikten oluşan Çatalca'da büyükbaş hayvan besiciliği yapılmaktadır. Bu köy de Aşağıkulak ve Hasanağa gibi afet köyü olduğundan tamamen boşaltılmıştır. Köydeki çiftliklerin herbirinde 3-4 işçi bulunmakla birlikte yaz aylarında göçer işçilerin gelmesiyle nüfus artmaktadır.

Diğer yerleşim birimlerinden ayrı olan bu dört köyde, insan sayısının az olması ve hayvancılığın yaygın olarak yapılması, buraları sivrisineklerin beslenme ve dinlenme yerleri olarak cazip hale getirmektedir. Yeterli sayıda sivrisinek popülasyonu içermesi bakımından çalışmamızda bu köyler seçilmiştir.

3.1.2. LARVA VE PUPA TOPLANAN BÖLGELER :

Ergin öncesi evreler Tarsus-içel karayolunun (E.24) güneyinde yer alan sırasıyla Mantaş, Yeniçay, Aliağa, Hasanağa ve Aşağıkulak köylerinin sınırları içerisinde bulunan habitatlardan toplanmıştır. Bu bölgede özellikle Berdan Irmağı'na paralel olarak denize kadar uzanan ve ırmağın sel taşkınlarından tarım arazisini korumak için DSİ tarafından inşa edilen set boyunun batı kıyısında bulunan ve yıl boyunca kurumayan habitatlarda çalışılmıştır (Harita 2). Özellikle çeltik ekiminin başladığı Haziran ayından ürünün kaldırıldığı Ekim ayına kadar bölgede habitatların sayısı daha da artmaktadır. Çeltik ekiminin yapılmadığı diğer aylarda bile set boyunca sazlık ve yosunlu larva habitatları yıl boyunca kalmaktadır. Aşağıkulak köyünün içerisinde bulunan artezyen kuyusundan sürekli çıkan suyun aktığı toprak kanalları ve biriktiği gölet önemli bir sivrisinek larva habitatı oluşturmaktadır. Ancak çalışmamızı sürdürdüğümüz 2. yılda (1990) bu gölet biber tarlalarını sulamak için kullanıldığından yaz aylarında buralardaki sular kurumuştur.



Harita - 2

3.2. ERGİN SİVRİSİNEK POPULASYONLARININ İNCELENMESİ

3.2.1. GÜNDÜZ KONUTLARIN İÇİNDE DİNLENEN ERGİN POPULASYON YOGUNLUĞUNUN İNCELENMESİ

Aşağıkulak ve Hasanağa köylerindeki *An.sacharovi* populasyon yoğunluğunu saptamak için her iki köyde seçilen ikişer ahırdan ergin sivrisinekler toplandı. Toplama işlemi daima aynı iki kişi tarafından belirli sürelerde ağız aspiratörü ile yapıldı. Sivrisineklerin üreme mevsimi olan yaz aylarında ahırlarda fazla miktarda ergin bulunmaktadır. Bu durumda yeterli örnekleme kolayca sağlandığından toplama süresi kısa tutuldu. Bu süre mevsime bağlı olarak 3 ile 60 dakika arasında değişti. Sonuçların karşılaştırılmasında bir kişinin bir saatte topladığı sinek sayısı esas alındı. Her toplama esnasında sıcaklık ve nisbi nem (Fisher marka hygrometre ile) kaydedildi.

3.2.2. SİVRİSİNEK TÜRLERİNİN KONUTLARIN İÇİNDE VE DIŞINDA BİR GECEDEKİ POPULASYON YOGUNLUĞUNUN İNCELENMESİ

Çalışma bölgesinde bulunan sivrisinek türlerinin tespiti ve bu türlerin gece saatlerindeki populasyon yoğunluğunun saptanması için gece saatlerinde incelemeler yapıldı.

Yaz aylarında Çukurova Bölgesi'ndeki köylerde ahırların içerisi çok sıcak olduğu için hayvanlar genelde ahırların dışında tel örgü veya tahta ile çevrili açık bir alanda tutulmaktadır. Çalışma yaptığımız köylerde, içerisine sivrisineklerin rahatca girebileceği penceresi ve kapısı açık birer ahır seçildi. Ahırın içerisinde enaz bir hayvan (genelde dana) bulunduruldu. İçeride ahırın duvarları ve tavanında, dışarıda ise hayvanların yakınında bulunan tahta veya beton yüzeylerde dinlenen sinekler akşamın alacakaranlığından başlayarak her saat başı, ortalama 7 dakika süre ile toplandı. Toplama işleminde Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinde yapılan çalışmalarda ağız aspiratörü, Baharlı ve Çatalca köylerinde yapılan çalışmalarda ise pilli sivrisinek toplama aspiratörü kullanıldı. Toplama işlemi her zaman aynı kişi tarafından yapıldı. Toplanan sivrisinekler karton kutulara canlı olarak bırakıldı. Kutular etiketlenerek tür teşhisi ve türlere göre sayısının tespiti için laboratuvara getirildi.

3.2.3. ERGİN DİSSEKSİYONU

Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinden toplanarak laboratuvara getirilen *An.sacharovi* dişileri 1-3 gün içerisinde disseksiyon edilmek üzere buzdolabına (+4°C de) yerleştirildi. Disseksiyon işlemleri, fizyolojik yaş tayini, abdominal sınıflandırma, ovaryumlardaki yumurta gelişiminin Christophers evrelerine göre sınıflandırılması, yağlanma ve dölllenme oranlarının saptanması ve *Plasmodium vivax* parazitinin aranması amaçlarına yönelik olarak yapıldı.

Disseksiyon edileceği zaman buzdolabından çıkarılan sinekler eterle bayıltıldı. Sinekler, eterli ortamda uzun süre kalırsa öldüklerinden, bayılmadan hemen sonra temiz bir petri kabına alındı ve üzeri kapatıldı. Ayak ve kanatları koparılan baygın sivrisinekler birer birer üzerine bir damla % 0.9 luk izotonik NaCl çözeltisi damlatılmış bir lam üzerine alındı. Disseksiyon mikroskobu altında (genellikle 16X büyütmede) disseksiyon iğnelerinin biri ile sineğin göğsüne bastırarak diğeri ile son abdomen segmentinden çekerek spermateka ve ovaryumlar çıkarıldı. Bu işlemde sineğin midesinde kan yoksa mide de birlikte çıkarıldı. Aynı sineğin tükrük bezi disseksiyon iğnesinin biri ile göğüse bastırarak diğeri ile baş kısmını çekmek suretiyle çıkarıldı.

3.2.3.1. Yaş Tayini :

Sivrisinek ergin popülasyonlarında yaş dağılımını belirlemek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan bir kısmı yaş hakkında kabaca fikir veren izafi yöntemlerdir: (1) Yaşlanma ile vücut pullarının dökülmesinden yararlanılarak yaşlı bireyler ayrılabilir, (2) yumurtlayan dişilerin ovaryumlarının üzerinde bulunan trakeollerin açılmasından (skeinsiz) yararlanılarak yumurta geliştirmiş ve yumurtlamış dişiler ayrılabilir veya (3) yine aynı prensibe dayanarak kan emen dişelerde mide üzerindeki trakeollerin açılmasından yararlanılarak en az bir kere kan emenler hiç emmeyenlerden ayrılabilir. Bu yöntemlerle bir popülasyondaki bireyleri amaca uygun olarak en fazla iki yaş grubuna ayırmak mümkündür.

Schlein ve Gratz (1972, 1973) metatoraks fragmasında oluşan günlük yaş tabakalarına dayanarak kesin bir yaş tayin yöntemi

geliştirmiştir. *Culex* ve *Aedes* türleri için uygun olan bu yöntemle *Anopheles* türleri ancak 13. güne kadar saptanabilmektedir; *Anopheles* türlerinde 13. günden sonra yaş tabakaları üst üste çakıştığından sayımı mümkün değildir.

Günümüzde en geçerli yöntem olarak Detinova (1962) tarafından geliştirilen fizyolojik yaş tayin yöntemi kullanılmaktadır. Bu da kesin takvim yaşını belirtmeyen izafi bir yöntem olmakla birlikte bazı biyolojik parametrelerin kullanılması ile yaklaşık takvim yaşı tahmin edilebilmektedir.

Fizyolojik Yaş Tayini :

Her ovariolde yumurta gelişiminden sonra foliküler epitelyumun yırtılarak yumurta pedisel (ovariol kanalı)'den vaginaya iner. Yumurtaların ovariollerden ayrılmasından sonra geride kalan foliküler epitelyum yağlı ve sarımsı bir kitle halinde pedisel içerisinde kalır. Buna « Corpora lutea » denir. Yumurtlamadan hemen sonra pedisel görünümü bu durumdadır. Daha sonra bu genişleyen bölüm büzülür, ancak bu kısım pedisel üzerinde diğer yerlere göre bir kapsül şeklinde genişlemiş olarak kaldığından « dilatasyon » olarak adlandırılır. Dilatasyon bir sineğin kaç kez yumurtladığını gösterir (Detinova, 1962; WHO, 1975).

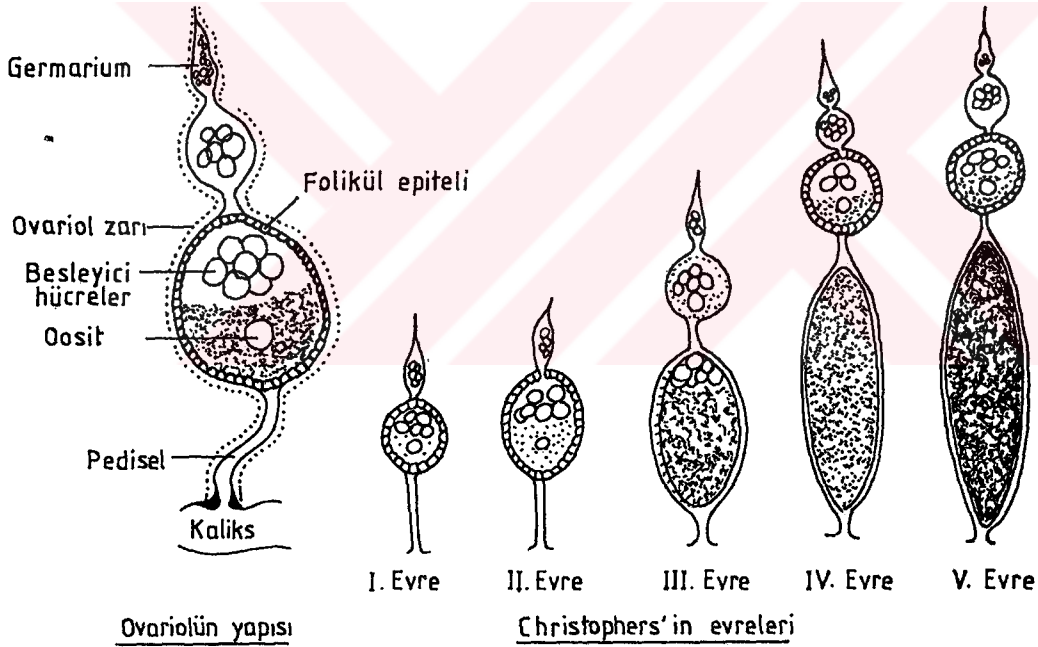
Fizyolojik yaşa dayalı takvim yaşını tayin edebilmek için gonotrofik siklus süresinin (bir kez kan emdikten sonra yumurtlayıncaya kadar geçen süre) bilinmesi gerekir. Gonotrofik siklus süreleri toplanır. Toplanan bu süreye erginleştikten sonra kan eminceye kadar geçirdiği yaklaşık 3 günlük süre de eklenir. Tahmini takvim yaşı bulunur.

Her gonotrofik siklus süresi *An. sacharovi*'nin doğal popülasyonlarında saptanamadığından benzer laboratuvar koşullarında saptandı. Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinden toplanan *An. sacharovi* dişileri laboratuvara getirilerek taze kan emmiş olanlar ayrıldı ve üçer üçer 25x20x15 cm boyutlarındaki tül kafese alındı. Sinekler sıcaklık ve nisbi nemi kontrol edilemeyen (doğal ortam koşullarına uygun) bir odada takip edildi. Odanın sıcaklık ve nisbi nemi (termohygrograph ile) ayrıca kayıt edildi. Kafeslerin içerisine yumurta kabları yerleştirildi ve beslenmeleri için devamlı % 10 luk şekerli su verildi. Yumurtlayan sineklere yeniden insandan kan emdirildi ve ayrı bir kafese alındı. Ölünceye kadar geçirdiği gonotrofik siklusların süreleri ortalama gün olarak bulundu.

3.2.3.2. Abdomen Durumu ve Ovaryumdaki Yumurta Evrelerinin Tespiti:

Dişilerin abdomen durumları, WHO(1975) tarafından belirlenen çeşitli evrelere ayrıldı. Bunlar; (1) Abdomenlerinde kan ve yumurta bulunmayan dişiler (aç olanlar), (2) Abdomeni kanlı olanlar (beslenmiş) (3) Yumurta geliştirmiş olanlar (gravid) ve (4) Abdomeni yağlı olanlardır.

Yumurtalı dişilerin yumurta gelişim durumlarını belirlemek için ovariumlar çıkarılarak ovarioller tek tek ayrıldı ve ovariollerdeki yumurtalar Christophers'in evrelerine göre sınıflandırıldı (WHO, 1975; Şekil 1).



Şekil 1. Christophers'in ovariol gelişim evreleri (WHO,1975 den)

1. Evre : Yumurta hücresinde besin maddesi yoktur. Nukleus yumurta hücresinin ortasında olup hücre yuvarlak bir şekildedir.
2. Evre : Besin maddesi yumurta hücresinin yarısını doldurmuştur. Nukleus bir kutupta olup hücrenin şekli hafif ovaldir.
3. Evre : Besin maddesi yumurta hücresinin 2/3 sini doldurmuştur.
4. Evre : Besin maddesi yumurta hücresinin tamamını doldurmuş olup hücre tamamen ovalleşmiştir.
5. Evre : Yumurta hücresi tam gelişmiş olup yüzgeçler belirgin bir hal almıştır.

3.2.3.3. Yağlanma Oranı :

An. sacharovi dişilerinin kışlamaya giriş ve kışlama periyodu içerisinde yağlanma oranını saptamak için Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinden toplanan sinekler kullanıldı. Abdomenlerinde sarımtırak renkte yağ depo edenler makroskopik gözlem ve disseksiyon ile saptandı.

3.2.3.4. Döllenme Oranı :

Döllenme oranı Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinden toplanan *An. sacharovi* dişilerinde incelendi. Spermateka disseksiyonla çıkarılarak bir damla % 0.9 luk izotonik NaCl çözeltisi içinde mikroskopta incelendi. Spermilerin spermateka içindeki hareketleri mikroskop altında kolayca görülebilmektedir. Kuşkulu durumlarda sperm varlığından kesin emin olmak için spermateka lam lamel arasına patlatıldı ve spermilerin serbest kalması sağlandı.

3.2.3.5. *Plasmodium vivax* Parazitinin Aranması :

Çukurova Bölgesi'nde Tarsus'a bağlı köylerde de sıtma görüldüğünden (Tablo 2) Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinden toplanan *An. sacharovi* dişilerinde *Plasmodium vivax* paraziti de araştırıldı. Disseksiyonla tükrük bezi ve mide çıkarıldı. Tükrük bezinde sporozoitlere, midede ise ookistlere bakıldı.

3.2.4. BİRİNCİ VE 2. GONOTROFİK SİKLÜSDE GELİŞEN YUMURTA, LARVA VE ERGİN ORANLARININ SAPTANMASI

Birinci ve ikinci gonotrofik sıklüsten elde edilen yumurta, larva+pupa ve erginlerdeki mortalite oranlarını Southwood (1978)'a göre saptamak için her gonotrofik sıklüste bırakılan yumurtalardan çıkan larva ve oluşan ergin sayıları kaydedildi. Görünür mortalite, her evreye ait ölü miktarının canlılara olan oranı (100xölü/canlı), gerçek mortalite ise başlangıçtaki popülasyon yoğunluğuna göre hesaplanan mortalite oranı (100 x herhangi bir evredeki ölü sayısı/ başlangıçtaki birey sayısı) olarak hesaplandı.

3.2.5. LARVA VE PUPA POPULASYONLARININ İNCELENMESİ

3.2.5.1. HABİTATLARIN İNCELENMESİ

3.2.5.1.1. HABİTAT TİPLERİ

Larva ve pupaların toplandığı habitat tiplerinin isimlendirilmesinde Kasap, M. (1985) tarafından belirtilen terminoloji kullanıldı. Bölgede bulunan temiz kalıcı göletler, kirli kalıcı göletler, dereler, geçici göletler ve yapay göletlerden oluşan 5 farklı habitatтан materyal toplandı.

3.2.5.1.2. HABİTAT SULARININ ANALİZİ

Larva ve pupa sayımı esnasında habitat sularının sıcaklığı, iletkenliği ve suda erimiş oksijen miktarı ölçüldü. Sıcaklık ve iletkenliğin ölçümünde Jenway marka konduktivimetre (Model No: 4070), suda erimiş oksijen miktarının ölçümünde ise Jenway marka oksijenmetre (Model no: 9070) kullanıldı.

Larva ve pupa toplanan habitatlardan alınan su örneklerinde renk, fosfat (PO_4^{-3}), nitrit (NO_2), serbest klor (Cl_2), total klor ve amonyak (NH_4) miktarı fotometre (LED Photometer, AL:2000, COSMARK) ile pH'sı pH metre (Chemtrix pH-meter, type :400) ile ölçüldü. Habitat sularındaki nitrit, amonyum, fosfat, serbest klor ve total klor'un ölçümünde "Led Photometer AL 2000" için Aqua-Lytic tarafından hazırlanan kitler kullanıldı. Ölçümlerin yapılmasında her madde için Aqua-Lytic tarafından verilen yöntemler kullanıldı.

3.2.5.2. LARVA VE PUPANIN POPULASYON SAYIMI

Sivrisinek larva ve pupalarının mevsime göre populasyon yoğunluğunu saptamak için çalışma bölgesindeki habitatlardan standart larva toplama kepeci ile sivrisineklerin larva ve pupaları toplandı. Hem *Anopheles* hem de Culicinae larvalarının farklı gelişim evrelerindeki sayıları ve pupa sayısı her kepece kaydedildi.

Sivrisinek larvalarının bazı türleri morfolojik yapılarına göre arazide ayrıldı. Ayrıca larvaların hangi evrede olduğu yine morfolojik yapılarına bakılarak saptandı. Bu ayırım sadece *Anopheles* türlerinden *An. sacharovi*, Culicinae türlerinden ise *Cx. tritaeniorynchus* için yapılabildi. Habitatlarda bu türlerle birlikte diğer türlerde bulunduğundan sayım sonuçlarından kesin emin olmak için larva sayımları esnasında sulardan örnekleme yapılarak laboratuvara getirildi ve larvalar erginleşmeye bırakıldı. Sivrisinek larvalarının preparatlarını hazırlayarak tür teşhisini yapmak mümkün olmakla birlikte gerek örnek sayısının, gerekse her örnekteki larva sayısının çokluğu yüzünden tür teşhisi erginlerde yapıldı. Her tür için erginleşinceye kadar olan mortalite oranı eşit kabul edildi. Mevsime göre larva ve pupa populasyon yoğunluğunu saptamak için erginleşen türlerin oranı larvalar için tahmini indeks olarak kullanıldı.

3.2.5.3. LARVA POPULASYONUNUN YAŞ DAĞILIMININ İNCELENMESİ

Arazi koşullarında larva ve pupa populasyonlarının yaş dağılımı *An. sacharovi*'de incelendi. Larva evreleri ve pupaların mevsimsel populasyon yoğunluğunun saptanmasında Service (1973, 1977) tarafından açıklanan yöntem kullanıldı.

An. sacharovi'nin larva evreleri ve pupasının ortalama gelişme süreleri, araziden sıcaklık ve nisbi nemi kontrol edilemeyen (doğal ortam koşullarına uygun) bir odaya getirilen materyalin gözlemlenmesi ile saptandı. Laboratuvarda gözleme alınacak sayıda *An. sacharovi* larvası arazide bulunamadığından, larva habitatlarına yakın köylerdeki ahırlardan ergin *An. sacharovi* toplanarak laboratuvarda yumurtlatıldı. Çıkan larvalardan her evrenin ortalama gelişme süresi gün olarak bulundu. 1., 2., 3., 4. larva evreleri ile pupaların toplam sayısı her evrenin gelişim süresine bölündü. Her evre için

bulunan bu değerlere göre yaşam eğrisi çizilerek her evrenin tahmini bir populasyon yoğunluğu bu eğriden bulundu. Ayrıca *An. sacharovi*'nin yaşam eğrisinden vertikal hayat tablosu çıkarıldı.



4. BULGULAR

4.1. ERGİN POPULASYON YOĞUNLUĞU

4.1.1. *An. sacharovi*'NİN GÜNDÜZ KONUT İÇİ DİNLENME YERLERİNDEKİ POPULASYON YOĞUNLUĞU

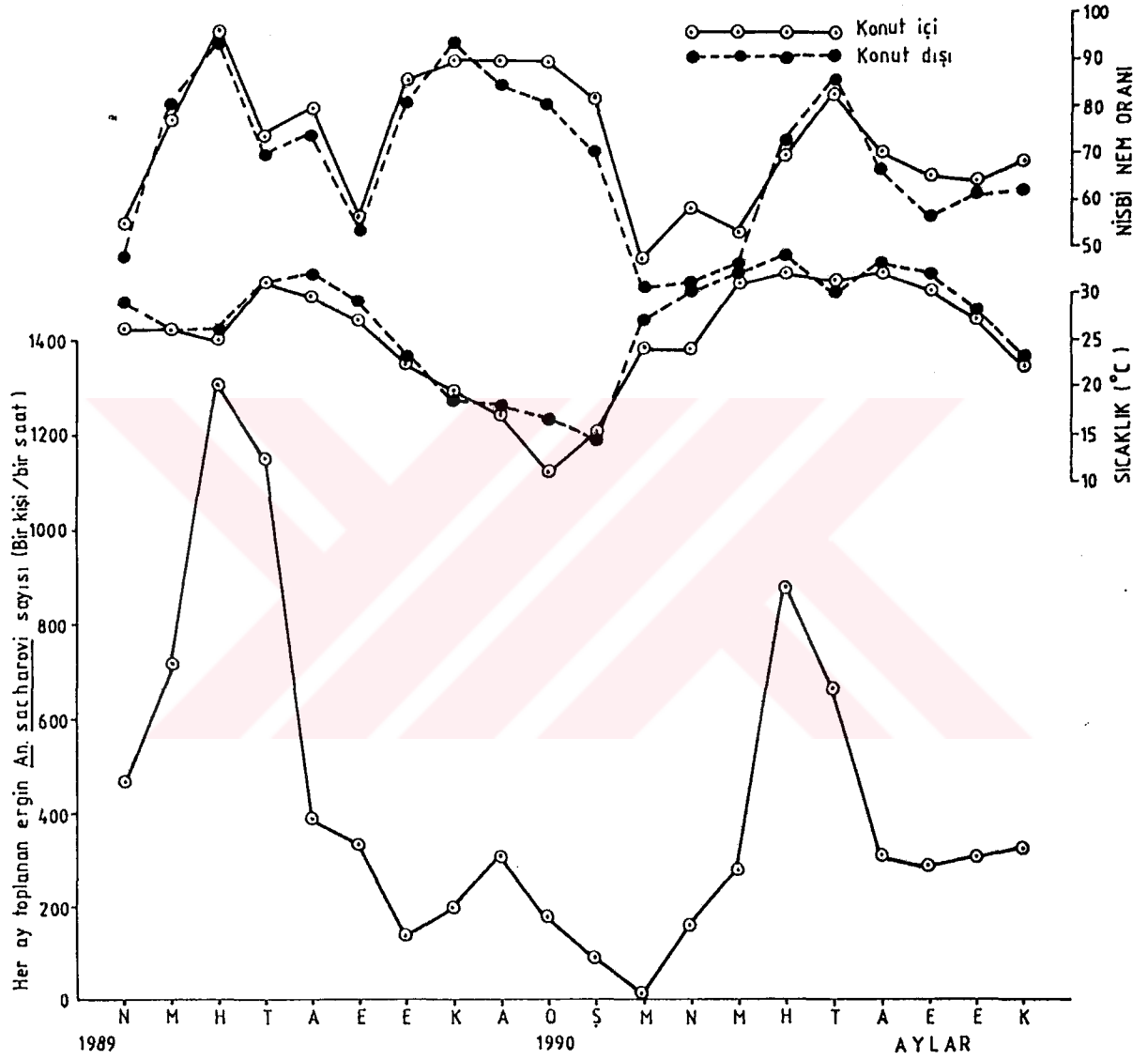
Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinde incelenen *An. sacharovi*'nin konut içi yoğunluklarının mevsimsel dağılımı ile ilgili bulgular Tablo 3 ve Şekil 2,3 de verilmiştir.

Populasyon yoğunluğu, Aşağıkulak köyünde çalışmamızı başlattığımız 1989 yılının Nisan ayında oldukça yüksek seviyelerde başlayarak Haziran ayında en yüksek seviyeye ulaşmış, Temmuz ayında düşmeye başlayarak Ağustos ve Eylül aylarında Nisan ayından bile daha aşağı seviyelere inmiştir. Ekim ayında en düşük seviyelerde bulduğumuz ve bu esnada kışlamaya girmekte olan ergin populasyon yoğunluğu Aralık ayına kadar kısmen arttıktan sonra Mart (1990) ayına kadar devamlı azalmıştır. Mart ayı Aşağıkulak ta çalışmanın yapıldığı dönem içinde, ergin populasyonunun belirgin şekilde en düşük olduğu aydır. Mart ayından sonra populasyon yoğunluğu tekrar artmaya başlayarak Haziran ayında tekrar en yüksek seviyeye çıkmış Temmuz ayından itibaren yeniden azalarak Ağustos'ta aynı yılın (1990) Mayıs ayı seviyelerine kadar inmiş ve bu durumunu Eylül, Ekim ve Kasım aylarında da korumuştur (Şekil 2).

Tablo 3. 1989 ve 1990 yıllarında Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinde bir kişinin bir saatte topladığı ergin *An. sacharovi* sayısı ve toplama anında konut içi ve konut dışındaki sıcaklık (°C) ile nisbi nem (%) ortalamaları.

Aylar	Aşağıkulak			Hasanağa		
	Sivri-sinek sayısı/1 kişi /1saat	Ortalama sıcaklık K.içi/K. dışı	Ortalama Nisbi Nem K.içi/K.dışı	Sivri-sinek sayısı/1 kişi /1 saat	Ortalama Sıcaklık K.içi/K. dışı	Ortalama Nisbi Nem K.içi/K. dışı
1989						
Nisan	464	26/29	55/48	284	26/27	54/51
Mayıs	717	26/26	77/80	550	27.5/28	59/59
Haziran	1304	25/26	95/93	542	26/27	92/94
Temmuz	1149	31/31	73/69	285	30.5/31	74/77
Ağustos	387	29.5/32	79/73	128	27.5/29	83/81
Eylül	334	27/29	56/53	108	26/30	55/50
Ekim	136	22.5/23	85/80	14	24.5/23.5	70/68
Kasım	196	19.5/19	89/93	18	19.5/19.5	89/86
Aralık	256	17/18	89/84	12	21/20	71/66
1990						
Ocak	175	11/16.5	89/80	8	17.5/17.5	75/70
Şubat	87	15/14.5	81/70	7	15.5/16	82/68
Mart	10	24/27	47/41	6	23/24	67/52
Nisan	160	24/30	58/42	100	26/29	48/40
Mayıs	282	31/32	53/46	300	33.5/33	54/59
Haziran	882	32/34	69/72	1272	33/31	65/70
Temmuz	656	31/30	82/85	1133	32.5/33.5	81/76
Ağustos	309	32/33	70/66	468	31.5/33.5	66/64
Eylül	296	30/32	65/56	412	28/28	74/67
Ekim	303	27/28	64/61	351	27/28	65/57
Kasım	326	22/23	68/62	195	22/24	63/52

Aşağıkulak köyünde iki yılın populasyon yoğunluğu karşılaştırıldığında; her iki yılda da Haziran ayında en yüksek seviyede olduğu, Temmuz ayında ise azalmaya başlamakla birlikte gene de yüksek seviyede kaldığı bulunmuştur. Ancak populasyon yoğunluğu 1. yılda 2. yıla oranla oldukça yüksektir. Bu durumun 2. yılda köyün çevresindeki habitatların kurumasından ileri geldiği düşünülmektedir.

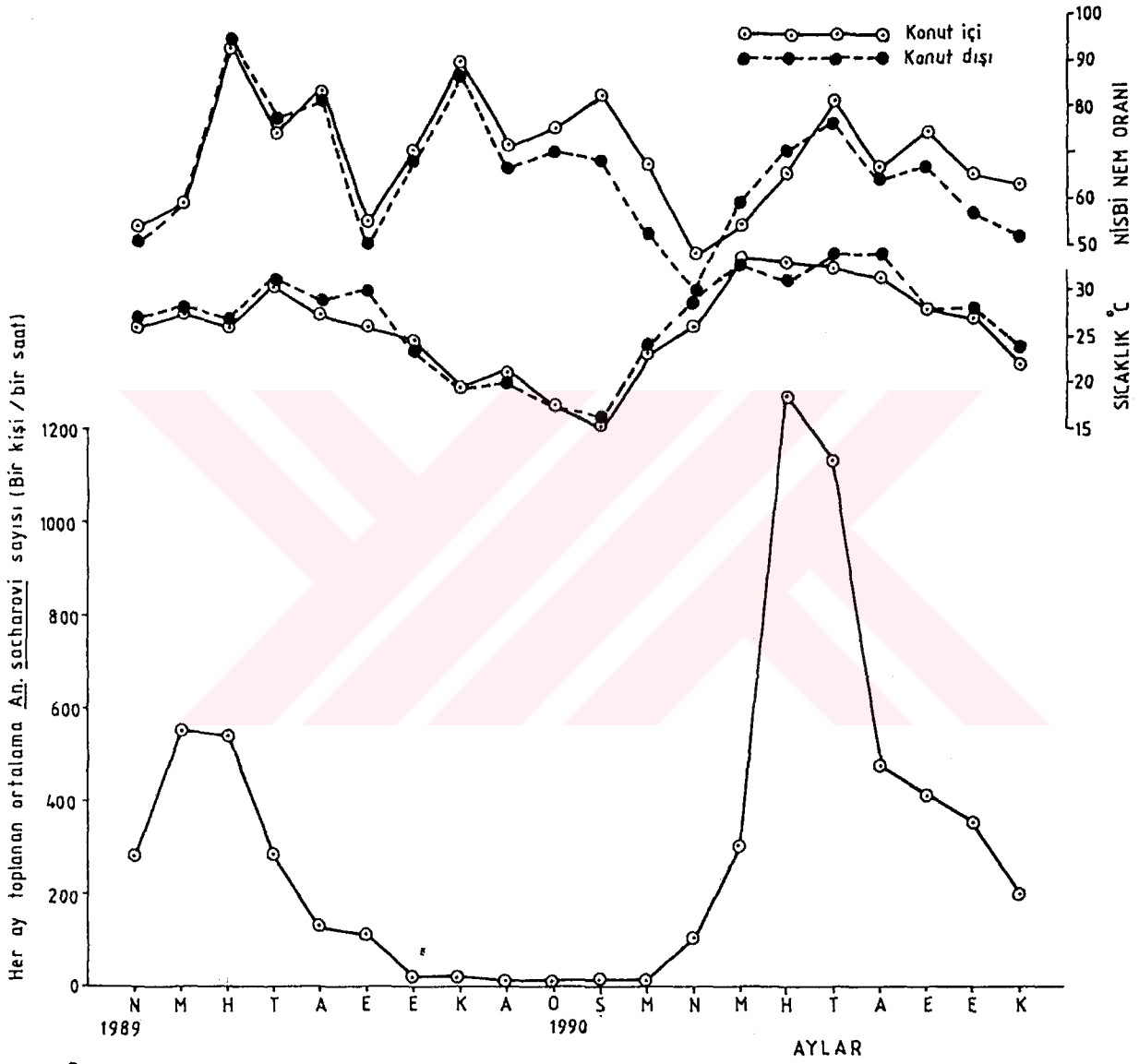


Şekil 2. Aşağıkulak köyünde, ergin *An. sacharovi* populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi ve sıcaklık, nisbi nem ile ilişkisi .

Populasyon yoğunluğunun sıcaklık ve nisbi nem ile olan ilişkisini incelediğimizde, Aşağıkulak köyünde 1989 yılında populasoyonun yükselmeye başladığı ve pik yaptıktan sonra tekrar azalmaya başladığı Nisan-Ağustos aylarında, sıcaklık değişimi konut içinde 25-31°C, konut dışında ise 26-32°C arasındadır. Aynı aylardaki nisbi nem ise konut içinde % 55-95 , konut dışında ise % 48-93 oranları arasındadır. Kışlama peryodunda sıcaklık giderek azalmış bu azalma Ekim ayından Şubat (1990) ayına kadar belirgin bir şekilde devam etmiş, konut içinde 11-22.5°C, konut dışında ise 14.5-23°C arasında değişmiştir. Bu aylardaki nisbi nem oranı ise konut içinde % 80-90, konut dışında ise % 70-93 oranları arasındadır. Nisan (1990) Mayıs aylarında sıcaklık konut içinde 24-31 °C iken , konut dışında 30-32 °C olduğu bulundu. Bu aylardaki nisbi nem ise konut içinde ve dışında %42-58 arasında seyretmiştir. Bu aylarda yeni generasyonların da populasoyona katılmaya başlaması ile yoğunluk artmaya başlamıştır. Populasyonun yüksek olduğu Haziran ve Temmuz aylarında konut içinde sıcaklık 31-32°C, konut dışında ise 30-34°C dir. Bu aylardaki nisbi nem ise konut içinde %69-82 , konut dışında ise % 72-85 arasında değişmiştir. Populasyonun düşmeye başladığı Ağustos - Kasım aylarında hem konut içinde, hem konut dışında sıcaklığın henüz 20°C nin üzerinde seyrettiği nisbi nemin ise yaklaşık % 65 oranında olduğu bulunmuştur (Tablo.3, Şekil.2). Populasyon yoğunluğunun bu aylarda düşmesi, rutubetin azalması yanında yaz sonu olması ve yağışların henüz başlamamış olmasından ötürü çevredeki larva habitatlarının azalmasından ileri gelmiştir.

Hasanağa köyünde *An.sacharovi* erginlerinin populasyon yoğunluğu (Tablo.3, Şekil.3) yine Aşağıkulak köyünde olduğu gibi Nisan ayından sonra artarak Mayıs ve Haziran aylarında en yüksek seviyelere çıktığı, Temmuz ayından Ekim'e kadar giderek azaldığı bulundu. Ekim (1989) ayı ile Mart (1990) ayı arasındaki dönemde populasyon yoğunluğunun çok düşük seviyede seyrettiği, Nisan ayından itibaren yeniden artmaya başladığı ve Haziran ayında tekrar en yüksek seviyeye çıktığı bulundu. Temmuz ayında tekrar azalmaya başlayarak bu azalma Kasım ayına kadar devam etti.

Hasanağa köyünde iki yılın populasyon yoğunluğu karşılaştırıldığında, 1.yılda Mayıs, Haziran ayında, 2. yılda ise Haziran Temmuz aylarında en yüksek seviyededir.



Şekil 3. Hasanağa köyünde , ergin *An. sacharovi* populasyon yoğunluğunun aylara göre değişimi ve sıcaklık, nisbi nem ile ilişkisi.

Hasanağa köyündeki *An. sacharovi* 'nin populasyon yoğunluğunun sıcaklık ve nisbi nem ile olan ilişkisini incelediğimizde, 1989 yılında populasyon yoğunluğunun yüksek olduğu Nisan-Eylül aylarında konut içinde ve konut dışında sıcaklığın 25°C'nin üzerinde seyrettiği, populasyon yoğunluğunun iyice azaldığı Ekim (1989)-Mart(1990) aylarında ise hem konut içi hem de konut dışı sıcaklığın 25°C'nin altında seyrettiği bulundu. Populasyonun yeniden yükselmeye başladığı Nisan (1990) ayından sonra Eylül ayına kadar konut içinde 24-32°C konut dışında ise 30-34°C arasında değiştiği bulundu. Eylül ayından sonra sıcaklık ve nisbi nem hem konut içinde, hem de konut dışında giderek azalmıştır (Tablo.3, Şekil.3).

Hasanağa köyünde populasyon yoğunluğunun çok düşük olduğu Ekim (1989)-Mart (1990) aylarında kış mevsimine bağlı olarak yağmurların artması ile nisbi nem oranı sıcaklığın aksine oldukça yüksek seyretmiştir. Ancak populasyonun daha yüksek olduğu 1989 yılının Nisan-Eylül ayları ile 1990 yılının Mayıs-Eylül aylarında konut içi ve konut dışında nisbi nem oranı % 50-95 arasında değişmiştir.

Hasanağa köyünde populasyon yoğunluğunun 1989 yılına göre 1990 yılında daha yüksek olmasının nedeni, çevredeki habitat sularının 1990 da daha yaygın olmasından, özellikle köyün yakın çevresinde daha fazla çeltik ekiminin yapılmasından ileri gelmiştir.

4.1.2. SİVRİSİNEK TÜRLERİNİN KONUTLARIN İÇİNDE VE DIŞINDA BİR GECEDEKİ POPULASYON YOĞUNLUĞU

Konut içinde ve konut dışında, sivrisinek türlerinin bir gecede ki populasyon yoğunluğunu saptamak için Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında Aşağıkulak köyünde 6, Hasanağa köyünde 3, Baharlı köyünde 4 ve Çatalca köyünde 1 olmak üzere 14 kez gece saatlerinde toplama yapılmıştır. Bu çalışmalardan, Aşağıkulak köyünde 2 gecede konut içinde toplama yapılamadığından, sadece konut dışında toplama yapılmıştır.

Çalışmamız süresince *Anopheles sacharovi*, *Anopheles hyrcanus*, *Culex tritaeniorhynchus*, *Culex pipiens* ve *Aedes caspius caspius* olmak üzere 5 tür saptanmıştır. Bu türlerden *An. hyrcanus*

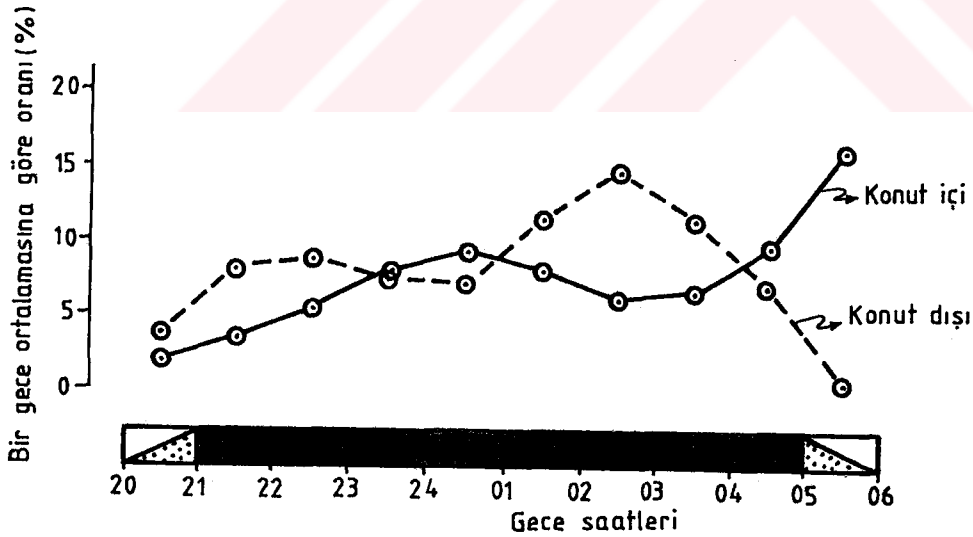
sadece Aşağıkulak köyünde bulunabildiğinden bu türün değerlendirilmesinde sadece Aşağıkulak köyündeki bulgular dikkate alınmıştır.

Bir gece boyunca konut içinde ve konut dışında toplanan ortalama *An.sacharovi* dişilerinin saatlere göre dağılım oranları Tablo 4 ve Şekil 4' de verilmiştir. Akşamın alacakaranlık periyodunun başlamasıyla birlikte hem konut içinde hem konut dışında bulunan *An. sacharovi* erginlerinin sayılarının artmaya başladığı, bu artışın konut dışında saat 03'e kadar sürdüğü, bu saatten sonra giderek azaldığı ve alacakaranlık periyodunun sonunda, güneşin doğmasıyla birlikte sivrisineklerin tamamen ortamdandan çekildiği saptandı. Konut içinde ise saat 01'e kadar artışın devam ettiği 04'e kadar tedricen azaldıktan sonra sabahın alacakaranlık periyodunda önemli miktarda artış gösterdiği bulundu.

Bir gecede toplanan *An. sacharovi* dişilerinin, saat 04'e kadar olan yığılımlı oranı, konut içinde % 69.2, konut dışında ise % 90.4 olarak bulundu. Saat 04'ten gün doğuncaya kadar olan sürede ise dışarıdakiler hızla azalırken içeride toplananların artması dikkat çekicidir. Nitekim gündüzleyin yapılan populasyon yoğunluğu araştırmalarında *An. sacharovi* dişilerinin sadece konut içlerinde özellikle ahırlarda dinlendiği saptanmış ve sayımlar buralarda yürütülmüştür. Dolayısıyla alacakaranlık saatlerinde içerilere hücumun başlamasında beslenme (kan emme) aktivitelerinin artması yanında dinlenme yerlerine çekilme aktivitelerinin de artması rol oynamaktadır. Bu türün beslenme bakımından hem endofajik (konut içinde beslenen) hem de ekzofajik (konut dışında beslenen), dinlenme bakımından sadece endofilik (konut içinde dinlenen) özellik gösterdiği belirlenmiştir.

Tablo.4 : *An. sacharovi* dişilerin gece saatlerine göre, konut içinde 12, konut dışında 14 gecede ki toplam sayısı, ortalama sayısı, bir gecede ki göre oranı (%) ve yığılımlı oranı (%).

Gece saatleri	Konut içi				Konut dışı			
	12 gecede ki toplam sayı	Ortalama sayı	Bir gecede ki göre oranı (%)	Yığılımlı oranı (%)	14 gecede ki toplam sayı	Ortalama sayı	Bir gecede ki göre oranı (%)	Yığılımlı oranı (%)
20-21	108	9.0	4.5	4.5	42	3.0	3.7	3.7
21-22	148	12.3	6.1	10.6	117	8.4	10.4	14.1
22-23	194	16.2	8.1	18.7	128	9.1	11.3	25.4
23-24	254	21.2	10.5	29.2	115	8.2	10.2	35.6
24-01	283	23.6	11.7	40.9	108	7.7	9.6	45.2
01-02	252	21.0	10.4	51.3	160	11.4	14.2	59.4
02-03	209	17.4	8.6	59.9	193	13.8	17.2	76.6
03-04	224	18.7	9.3	69.2	155	11.1	13.8	90.4
04-05	294	24.5	12.2	81.4	102	7.3	8.1	99.5
05-06	450	37.5	18.6	100.0	5	0.4	0.5	100.0
Toplam	2416	201.4	100.0		1125	80.4	100.0	



Şekil.4. Konut içinde ve dışında toplanan *An. sacharovi* dişilerinin bir gecede ki oranının saatlere göre dağılımı.

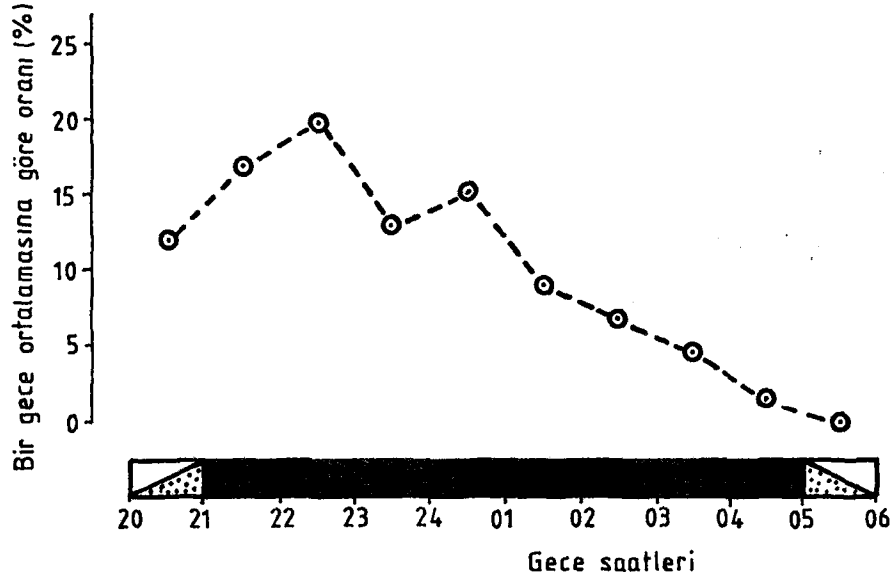
Bir gece boyunca konut dışında toplanan ortalama *An. hyrcanus* dişilerinin saatlere göre dağılım oranları Tablo 5 ve Şekil 5'de verilmiştir. Bu tür sadece Aşağıkulak köyünde bulunmuştur. Konut içinde sadece bir gecede 2 adet (23-24 ve 24-01 saatleri arasında 1'er adet) yakalanmış, konut dışında ise oldukça yüksek sayılarda bulunmuştur. Konut dışında yakalananların gece boyunca dağılım oranlarına baktığımızda akşamın alaca karanlık periyodu ile birlikte artmaya başladığı ve 22-23 saatleri arasında en yüksek seviyeye çıktığı, saat 01'e kadar yüksek seviyede devam ettiği, bundan sonra ise giderek azalıp güneşin doğmasıyla birlikte tamamen ortamdaki çekildiği saptandı.

Saat 01'e kadar yapılan toplamalarda *An. hyrcanus*'un konut dışındaki yığılımlı oranı % 77.5 olduğu dolayısıyla tüm gece boyunca yakalananların büyük bir çoğunluğunun gece yarısından önceki saatlere ait olduğu ortaya çıkmaktadır (Tablo 5). Bu türün ekzofajik ve ekzofilik (konut dışında dinlenen) özellik gösterdiği belirlenmiştir.

Tablo 5. *An. hyrcanus* dişilerinin konut dışında 6 gecede ki toplam sayısı, ortalama sayısı, bir gecedekine göre oranı (%) ve yığılımlı oranı (%).*

Gece saatleri	6 gecede ki toplam sayı	Ortalama sayı	Bir gecede kine göre oranı (%)	Yığılımlı oranı (%)
20-21	219	36.5	11.8	11.8
21-22	315	52.5	17.0	28.8
22-23	371	61.8	20.0	48.8
23-24	244	40.7	13.2	62.0
24-01	287	47.8	15.5	77.5
01-02	171	28.5	9.2	86.7
02-03	129	21.5	7.0	93.7
03-04	87	14.5	4.7	98.4
04-05	29	4.8	1.6	100.0
05-06	0	0.0	0.0	100.0
Toplam	1852	308.7	100.0	

* Konut içinde sadece 2 adet *An. hyrcanus* yakalandığı için dikkate alınmamıştır.



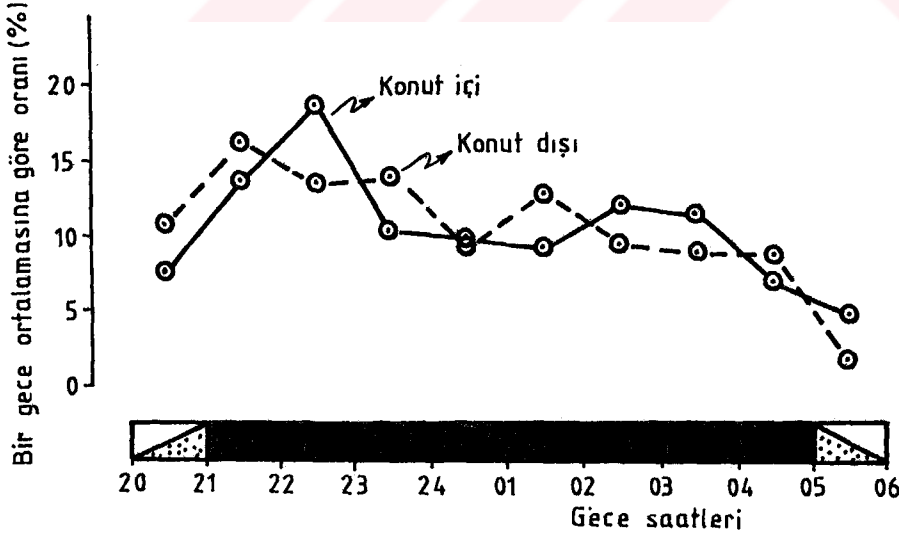
Şekil 5. Konut dışında toplanan *An. hyrcanus* dişilerinin bir gecedeki oranının saatlere göre dağılımı.

Bir gece boyunca konut içinde ve konut dışında toplanan ortalama *Cx. tritaeniorhynchus*'un saatlere göre dağılım oranları Tablo 6 ve Şekil 6'da verilmiştir. Bu türün de yine akşamın alacakaranlık periyodu ile birlikte hem konut içinde, hem konut dışında artmaya başladığı, konut dışında 21-22, konut içinde ise 22-23 saatleri arasında en yüksek seviyeye çıktığı bulundu. Bu saatlerden sonra kısmen azalarak seyrettiği ve güneşin doğmasıyla birlikte hem konut içinde hem konut dışında tamamen ortamdaki çekildiği bulundu.

Cx. tritaeniorhynchus dişilerinin saat 01'e kadar olan yığılımlı oranı konut içinde % 59, konut dışında ise % 62.3 olarak bulundu. Gece saat 04'e kadar konut içinde ve konut dışında toplanan sivrisineklerin oranı % 8.3-12.3 arasında seyrettiği ve bu saatten sonra sabahın alacakaranlık periyodunun başlamasıyla birlikte hem konut içinde hem konut dışında azalarak güneşin doğmasıyla birlikte ortamdaki çekildiği ve konutları terk ettiği bulundu. Bu tür hem ekzofajik, hem endofajik özellikle olup gündüz dinlenmek için konutların dışını tercih ettiği yani akzofilik özellik gösterdiği bulundu.

Tablo 6 . *Cx. tritaeniorhynchus* dişilerinin gece saatlerine göre, konut içinde 12, konut dışında 14 gecedeki toplam sayısı, ortalama sayısı, bir gecedekine göre oranı (%) ve yığılımlı oranı (%).

Gece saatleri	Konut içi				Konut dışı			
	12 gecede ki top. sayı	Ortalama sayı	Bir gecedeki göre oranı (%)	Yığılımlı oranı (%)	14 gecede ki toplam sayı	Ortalama sayı	Bir gecedeki göre oranı (%)	Yığılımlı oranı (%)
20-21	142	11.8	7.5	7.5	1153	82.4	10.7	10.7
21-22	254	21.2	13.5	21.0	1721	122.9	15.9	26.6
22-23	346	28.8	18.4	39.4	1426	101.9	13.2	39.8
23-24	188	15.7	10.0	49.4	1457	104.1	13.5	53.3
24-01	181	15.1	9.6	59.0	970	69.3	9.0	62.3
01-02	164	13.7	8.7	67.7	1329	94.9	12.3	74.6
02-03	213	17.8	11.4	79.1	938	67.0	8.7	83.3
03-04	204	17.0	10.8	89.9	894	63.9	8.3	91.6
04-05	117	9.8	6.3	96.2	841	60.1	7.8	99.4
05-06	71	5.9	3.8	100.0	89	7.1	0.9	100.0
Toplam	1880	156.7	100.0		10828	773.5	100.0	



Şekil 6. Konut içinde ve dışında toplanan *Cx. tritaeniorhynchus* dişilerinin bir gecedeki oranının saatlere göre dağılımı.

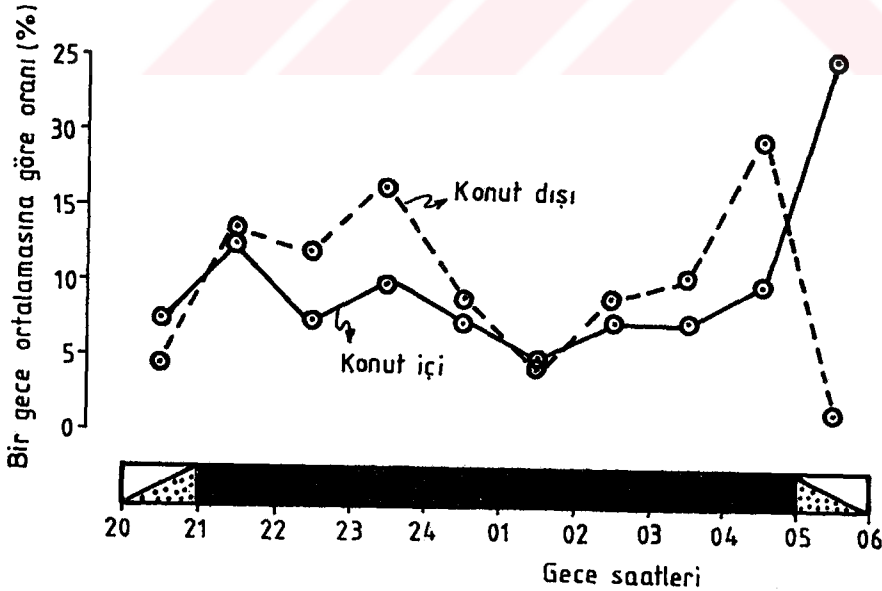
Bir gece boyunca konut içinde ve dışında toplanan ortalama *Cx. pipiens* dişilerinin saatlere göre dağılımı Tablo 7 ve Şekil 7' de verilmiştir. Bu tür akşamın alacakaranlık periyodunda gözükmeye başlamış ve 12 gecede konut içinde 20-21 saatlerinden sabah saat 05'e kadar bir kişi tarafından toplam 2-6 sayıları arasında sivrisinek toplanmıştır. Sabah 05-06 saatlerinde ise 12 adet (%25) sivrisinek toplandı. Konut dışında ise akşamın alacakaranlık periyodu ile birlikte artmaya başladığı, 23-24 saatleri arasında yüksek bir orana (%16.4) ulaştığı ve bu saatten sonra azalarak 01-02 saatleri arasında iyice düştüğü bulundu. Bu saatten sonra ise yeniden artmaya başladığı 04-05 saatleri arasında en yüksek seviyeye çıktığı, sabahın alacakaranlık periyodunda yeniden azaldığı ve güneşin doğmasıyla birlikte konut dışında tamamen ortadan kaybolduğu bulundu.

Bu türün saat 01'e kadar toplananların yığılımlı oranı konut içinde % 45, konut dışında ise % 55.2 olarak saptandı. Gece yarısına kadar gelenlerin oranı konut içinde az, konut dışında fazla olan bu tür de gece boyunca düzensiz bir aktivite göstermektedir.

Gözlemlerimize göre *Cx. pipiens*, *An. sacharovi* ile birlikte gündüzleyin konut içlerinden toplanabilen yegane türdür. Bu iki türün sabah alacakaranlık saatlerindeki aktivitelerindeki benzerlik, yani konut dışında yakalananların sayısı hızla azalırken konut içinde yakalananların sayısının hızla artması bu durumu desteklemektedir. Bu tür de hem konut içinde, hem konut dışında beslenmekle birlikte endofilik bir türdür.

Tablo 7 : *Cx. pipiens* dişilerinin gece saatlerine göre, konut içinde 12, konut dışında 14 gecedeki toplam sayısı, ortalama sayısı, bir gecedekine göre oranı (%) ve yığılımlı oranı (%).

Gece saatleri	Konut içi				Konut dışı			
	12 gecede ki top. sayı	Ortalama sayı	Bir gecede ki ne göre oranı (%)	Yığılımlı oranı (%)	14 gecede ki toplam sayı	Ortalama sayı	Bir gecede ki ne göre oranı (%)	Yığılımlı oranı (%)
20-21	4	0.3	7.5	7.5	4	0.3	4.5	4.5
21-22	6	0.5	12.5	20.0	12	0.8	13.4	17.9
22-23	4	0.3	7.5	27.5	11	0.8	11.9	29.8
23-24	5	0.4	10.0	37.5	15	1.1	16.4	46.2
24-01	3	0.3	7.5	45.0	8	0.6	9.0	55.2
01-02	2	0.2	5.0	50.0	4	0.3	4.5	59.7
02-03	4	0.3	7.5	57.5	9	0.6	9.0	68.7
03-04	3	0.3	7.5	65.0	10	0.7	10.4	79.1
04-05	5	0.4	10.0	75.0	18	1.3	19.4	98.5
05-06	12	1.0	25.0	100	2	0.1	1.5	100.0
Toplam	48	4.0	100.0	-	93	6.7	100.0	-

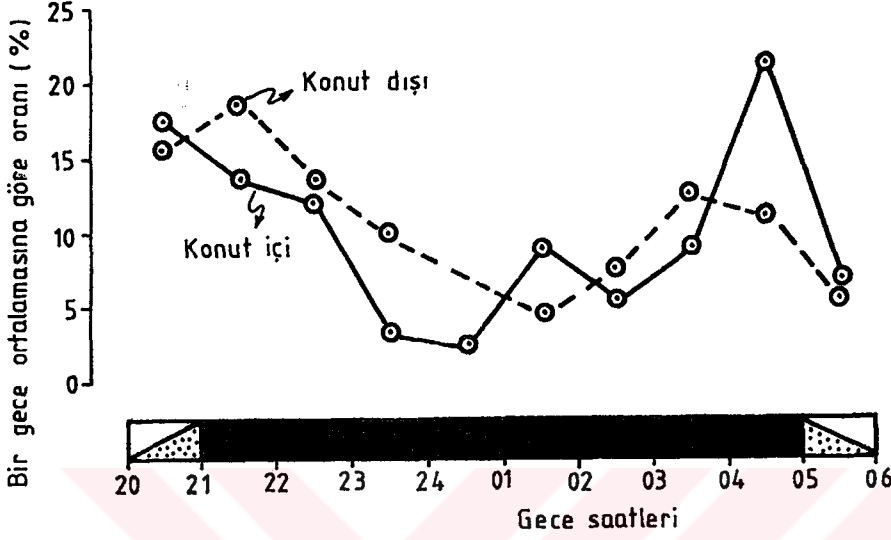


Şekil 7. Konut içinde ve dışında toplanan *Cx. pipiens* dişilerinin bir gecede ki oranının saatlere göre dağılımı.

Gece boyunca konut içinde ve konut dışında toplanan ortalama *Ae. c. caspius* dişilerinin saatlere göre dağılımı Tablo 8 ve Şekil 8' de verilmiştir. Buna göre akşamın alacakaranlık periyodunun başlamasıyla birlikte hem konut içinde, hem konut dışında oldukça yüksek oranda olduğu, konut dışında 21-22 saatlerinde en yüksek seviyeye eriştikten sonra gece yarısına doğru tedricen azaldığı bulundu. Gece yarısından sonra tekrar artmaya başlayarak konut içinde 05'e kadar, konut dışında ise 04'e kadar bu artış devam etti. Sabahın alacakaranlığında yoğunluğun tekrar düşmeye başladığı ve güneşin doğmasıyla birlikte tamamen ortadan kaybolduğu saptandı.

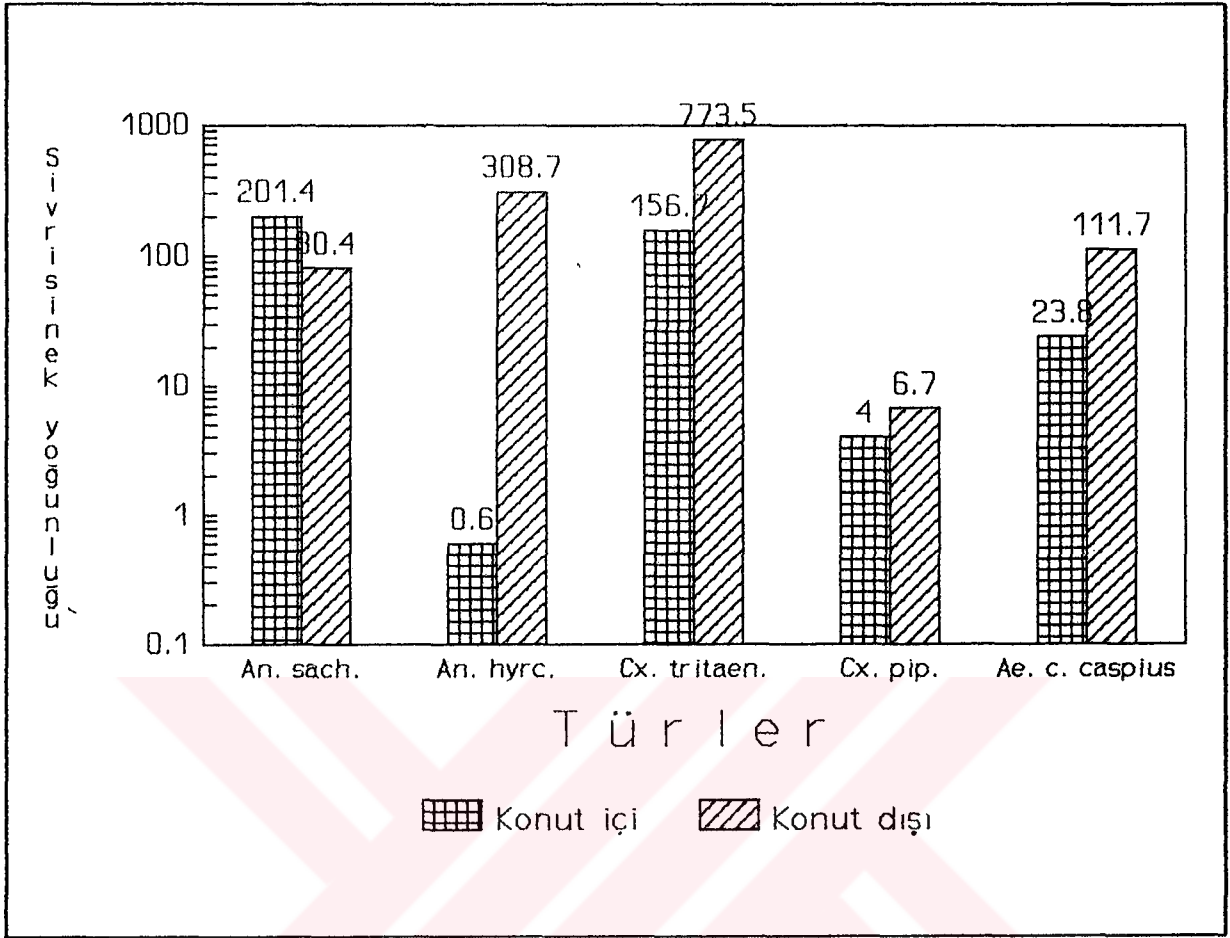
Tablo 8. *Ae. c. caspius* dişilerinin gece saatlerine göre, konut içinde 12, konut dışında 14 gecedeki toplam sayısı, ortalama sayısı, bir gecedekine göre oranı (%) ve yığılımlı oranı (%).

Gece saatleri	Konut içi				Konut dışı			
	12 gecede ki top. sayı	Ortalama sayısı	Bir gecede ki göre oranı (%)	Yığılımlı oranı (%)	14 gecede ki toplam sayı	Ortalama sayısı	Bir gecede ki göre oranı (%)	Yığılımlı oranı (%)
20-21	50	4.2	17.6	17.6	241	17.2	15.4	15.4
21-22	38	3.2	13.6	31.2	290	20.7	18.5	33.9
22-23	35	2.9	12.1	43.3	212	15.1	13.5	47.4
23-24	10	0.8	3.3	46.6	152	10.9	9.8	57.2
24-01	7	0.6	2.5	49.1	107	7.6	6.8	64.0
01-02	25	2.1	8.8	57.9	70	5.0	4.5	68.5
02-03	16	1.3	5.4	63.3	118	8.4	7.5	76.0
03-04	25	2.1	8.8	72.1	196	14.0	12.5	88.5
04-05	61	5.1	21.3	93.4	172	12.3	11.0	99.5
05-06	19	1.6	6.7	100.0	6	0.4	0.5	100.0
Toplam	286	23.8	100.0	-	1564	111.7	100.0	-



Şekil 8. Konut içinde ve dışında toplanan *Ae. c. caspius* dişilerinin bir gecede oranının saatlere göre dağılımı.

Ae. c. caspius'un saat 01'e kadar olan yığılımlı oranı konut içinde % 49.1 olup konut dışında ise daha fazla (% 64.0) dir. Bu tür diğer türlerden farklı olarak bir kez akşamın alacakaranlığında, ikinci kez sabahın alacakaranlığından hemen önce, yoğunluğun en üst seviyelere ulaşması ile gece saatlerinde belirgin bir periyodik aktivite göstermektedir. Bu incelemeler sonucu bu türün beslenme bakımından hem ekzofajik hem endofajik, fakat dinlenme bakımından ekzofilik olduğu bulundu.



Şekil 9. Bir gecede konut içinde ve dışında toplanan sivrisinek türlerinin ortalama yoğunluklarının karşılaştırılması (değerler Tablo 4-8 den alınmıştır).

Konut içinde ve dışında toplanan *An. sacharovi*, *An. hyrcanus*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. pipiens* ve *Ae. c. caspius* türlerinin bir gecedeki toplam ortalama populasyon yoğunluklarına baktığımızda konut içinde sırasıyla 201.4, 0.6, 156.7, 4.0 ve 23.8 sivrisinek, konut dışında ise 80.4, 308.7, 773.5, 6.7 ve 111.7 sivrisinek olduğu bulundu (Tablo 4-8).

Sadece *An. sacharovi* de konut içi yoğunluğun konut dışına göre, diğer türlerde ise konut dışı yoğunluğun konut içine göre daha fazla olduğu bulundu. inceleme yapılan köylerde bir gecedeki populasyon yoğunluğu en yüksek olan türün *Cx. tritaeniorhynchus* olduğu, bunu sırasıyla *An. sacharovi*, *An. hyrcanus*, *Ae. c. caspius* ve *Cx. pipiens*'in izlediği saptandı (Şekil 9).

4.2. DİSSEKSİYON SONUCUNA GÖRE ELDE EDİLEN BULGULAR

4.2.1. YUMURTLAMA ORANI

Aşağıkulak ve Hasanağa köyünde incelenen *An. sacharovi*'nin mevsime göre yumurtlama (parite) oranının dağılımı ile ilgili bulgular Tablo 9 ve Şekil 10' da verilmiştir.

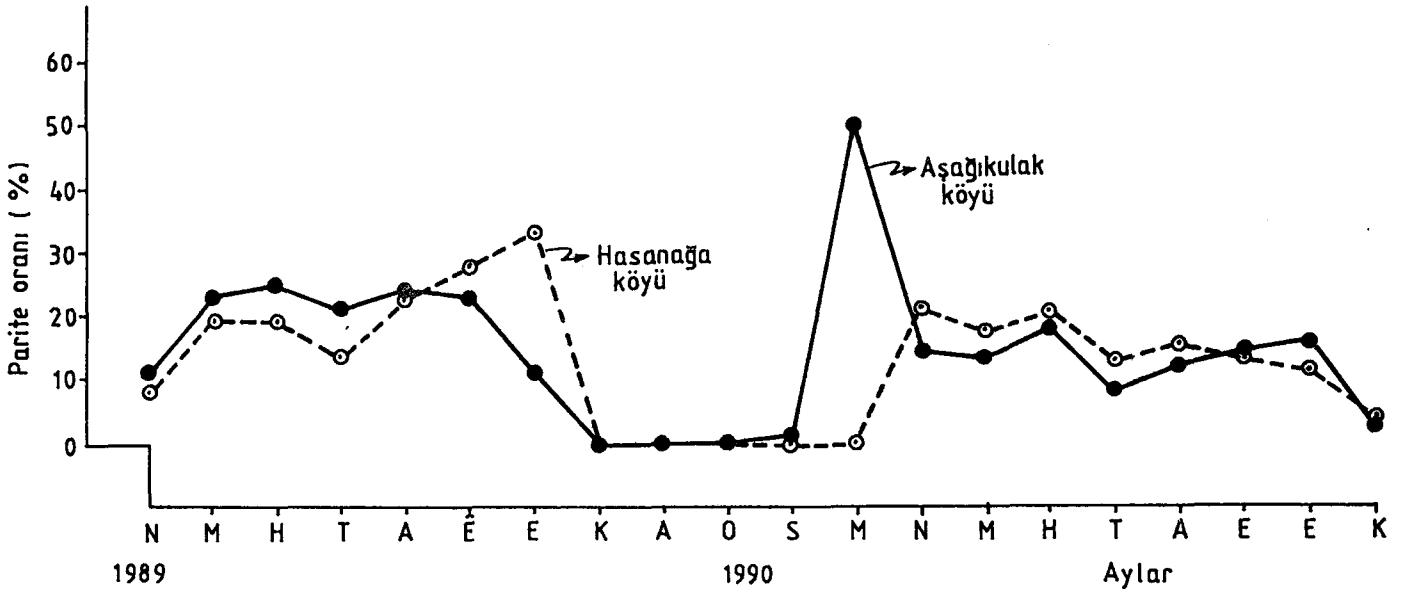
Aşağıkulak köyünde parite oranının 1989 yılının Nisan ayında % 11 olduğu, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında ise % 21-24 arasında seyrettiği bulundu. Ekim ayında ise yeniden azalarak Mart (1990) ayında parite oranının sıfıra düştüğü bulundu. Hasanağa köyünde ise parite oranının Nisan (1989) ayından Ağustos ayına kadar Aşağıkulak köyünden daha az olduğu, ancak Eylül (% 27.8), Ekim (%33.3) aylarında Hasanağa köyünde artarken Aşağıkulak köyünde azaldığı bulundu (Şekil 10). Aşağıkulak köyünde Kasım, Aralık, Ocak (1990) aylarında, Hasanağa köyünde ise bu aylarla birlikte Şubat, Mart aylarında da yumurtlamış *An. sacharovi* dişilerine rastlanılmadı (bulunanların hepsi nulliparus). Çalışmamızın 2. yılında Aşağıkulak köyünde yumurtlamanın Şubat ayında (% 1.1) başlaması ve Mart ayında ise yüksek oranda (% 50) bulunması denize daha yakın olan bu köyde, kışlamayı geçiren dişilerin daha erken yumurtlamaya başladığını göstermektedir. Aşağıkulak'da Nisan ayından itibaren Kasım ayına kadar parite oranının % 7-15 arasında seyrettiği, Kasım ayında ise % 2.3 oranına düştüğü bulundu.

Hasanağa köyünde ise parite oranı Nisan (1990), Mayıs, Haziran aylarında yüksek olduğu (% 17.1 ile % 20.8 arasında), Temmuz- Ekim aylarında ise % 10-15 arasında seyrettiği ve Kasım ayında azalarak % 3.7 oranına düştüğü bulundu.

Parite oranı her iki köyde de popülasyonun yüksek olduğu dönemlerde (Nisan-Eylül) yüksek seyretmekte, kışlama periyoduna girişte ise yumurtlamış dişilerin kaybolması ile düşmektedir. Kışlama dönemi sonunda ise Aşağıkulak köyünde yumurtlamış dişilerin oranının Mart ayında, Hasanağa köyünde ise Nisan ayında artması, kışı geçiren dişilerinde yumurtlamış olmasından ve bu dönemde popülasyona yeni generasyon bireylerinin katılmamasından ileri gelmektedir.

Tablo 9. Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinde incelenen *An. sacharovi*'de yumurtlamış (parus) ve yumurtlamamış (nulliparus) dişilerin sayısı ve oranları.

Aylar	Aşağıkulak				Hasanağa			
	Nulliparus		Parus		Nulliparus		Parus	
	Sayı	yüzde	Sayı	yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
1989								
Nisan	89	89.0	11	11.0	72	92.3	6	7.7
Mayıs	85	77.3	25	22.7	220	80.6	53	19.4
Haziran	95	75.6	30	24.4	148	80.9	35	19.1
Temmuz	101	78.9	27	21.1	124	86.7	19	13.3
Ağustos	101	75.9	32	24.1	57	77.0	17	23.0
Eylül	30	76.9	9	23.1	13	72.2	5	27.8
Ekim	40	88.9	5	11.1	2	66.7	1	33.3
Kasım	90	100.0	0	0.0	10	100.0	0	0.0
Aralık	28	100.0	0	0.0	4	100.0	0	0.0
1990								
Ocak	71	100.0	0	0.0	22	100.0	0	0.0
Şubat	92	98.9	1	1.1	13	100.0	0	0.0
Mart	5	50.0	5	50.0	2	100.0	0	0.0
Nisan	30	85.7	5	14.3	19	79.2	5	20.8
Mayıs	82	87.2	12	12.8	63	82.9	13	17.1
Haziran	42	82.4	9	17.6	40	80.0	10	20.0
Temmuz	37	92.5	3	7.5	35	87.5	5	12.5
Ağustos	53	88.3	7	11.7	51	85.0	9	15.0
Eylül	54	86.3	7	13.7	50	87.7	7	12.3
Ekim	44	84.6	8	15.4	58	89.2	7	10.8
Kasım	84	97.7	2	2.3	79	96.3	3	3.7



Şekil 10. Aşğıkulaak ve Hasanağa köylerinde incelenen *An. sacharovi*'de parite oranının dağılımı.

4.2.2. ERGİN DIŞİLERİN BESLENME VE YUMURTA GELİŞTİRME AKTİVİTELERİ

4.2.2.1. ABDOMENLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

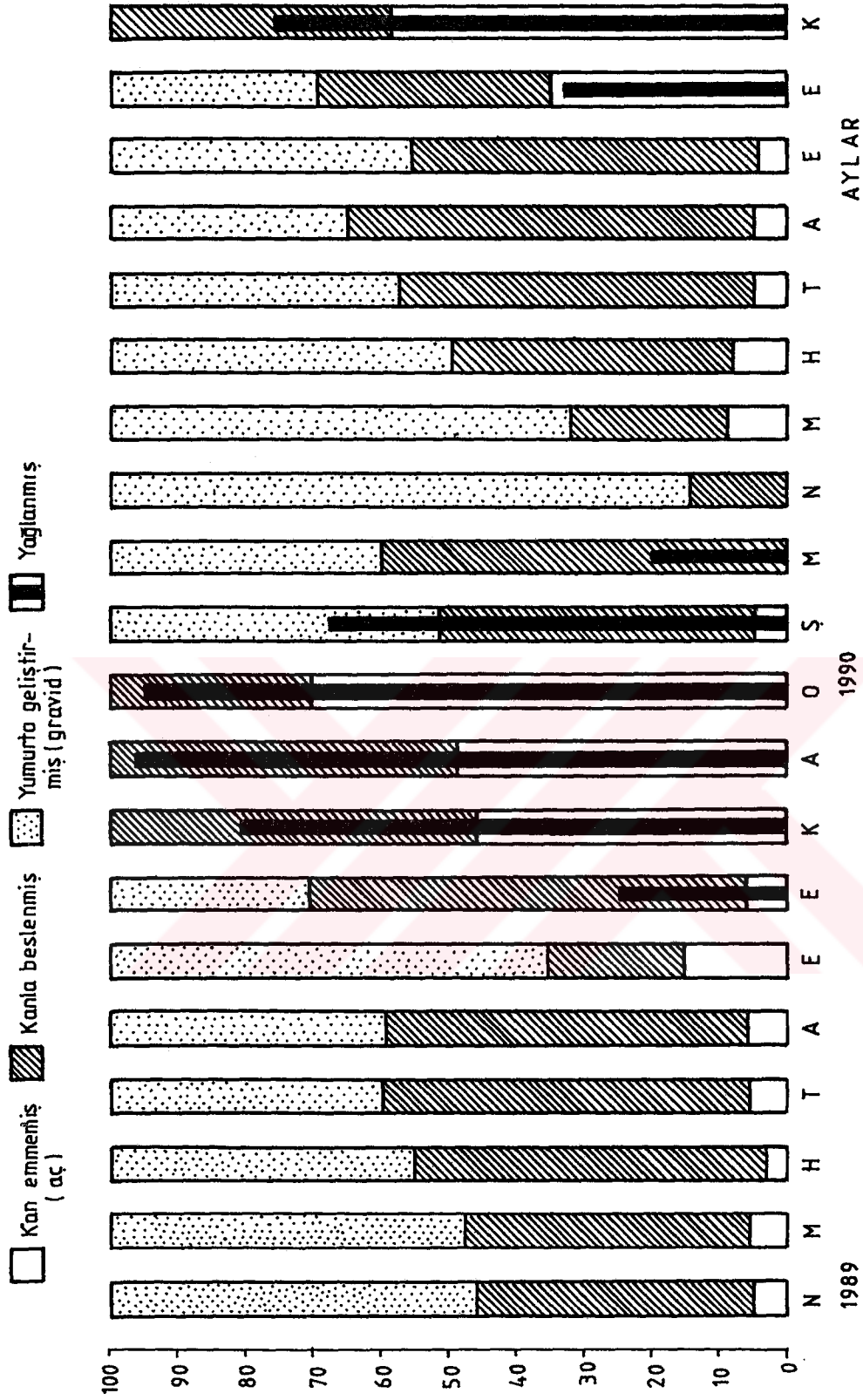
Kan emme, kanı sindirme ve yumurta geliştirme aktivitelerini araştırmak için Aşğıkulaak ve Hasanağa köylerinden toplanan *An. sacharovi* dişilerinin abdomen durumları laboratuvarında incelendi.

Aşğıkulaak köyünde incelenen *An. sacharovi* dişilerinde abdomen durumu Tablo 10 ve Şekil 11' de verildi. Buna göre Nisan (1989) ayından Ağustos ayına kadar populasyondaki kan emmemiş (aç) dişilerin oranı (% 3.2-6.0) oldukça düşük, beslenmiş dişilerin oranı (% 41-53.9) ile gravid dişilerin oranının ise yüksek (% 40.6-54) olarak bulundu. Eylül ayında aç olan dişilerin oranı (% 15.4) biraz artarken beslenmiş dişilerin oranının (% 20.5) azaldığı ve gravid dişilerin oranının (% 64.1) ise yine arttığı bulundu. Ekim ayında ise aç ve gravid dişilerin oranının azaldığı buna karşılık beslenmiş dişilerinin oranının (% 64.4) arttığı, bu aylarda ayrıca kışlama periyoduna girildiği için azda

olsa yağlanmış dişilerin (% 24.4) görünmeye başladığı saptandı. Kasım, Aralık, Ocak aylarında kan emmiş dişilerin giderek azaldığı gravid dişilerin kalmadığı saptandı. Bu aylarda aç dişilerin oranında ise belirgin bir artış olduğu, ayrıca kışlama dönemi olduğu için yağlanmış sineklerin oranının oldukça yüksek olduğu bulundu. Kışlama periyodunun sonuna doğru Şubat ayında gravid ve kan emmiş dişilerin oranının arttığı, aç olanların ise azaldığı, ancak yağlanmış dişilerin oranının ise hala yüksek (%67.8) olduğu, Mart ayında ise aç dişilerin kalmadığı beslenmiş ve gravid dişilerin oranının arttığı bulundu. Bu ayda yağlanmış olanların oranında ise büyük bir düşüş olduğu saptandı. Nisan (1990) ayı kışlama periyodunun tamamen sona erdiği ay olup bu ayda sivrisineklerin büyük bir oranının gravid (%85.7), diğerlerinin ise kanla beslendiği saptanırken, bu ayda yağlanmış sivrisineklerin kalmadığı bulundu. Mayıs-Eylül aylarında gravid dişilerin giderek azaldığı (sırasıyla % 68.1, % 51, % 42.5, % 35, % 44.2) ve aç olanların ise % 4.8-8.5 arasında değiştiği bulundu. Kışlama periyodundan sonra Şubat, Mart aylarında beslenmiş dişilerin oranındaki artış Nisan ayında azaldı. Bu aydan sonra ise Eylül ayına kadar giderek artış gösterdi. Ekim ayında % 34.6 ve Kasım ayında % 39.6 oranında olduğu bulundu. Ekim ve Kasım aylarında aç dişilerin oranında artış olurken gravid dişilerin oranında ise giderek azalma oldu. Ekim ve Kasım ayları kışlama periyodunun başladığı aylar olduğu için bu aylarda yağlanmış dişilerin oranında da bir artış oldu.

Tablo 10. Aşağıkulak köyünde incelenen *An. sacharovi* dişilerin de abdomen durumu

Aylar	Disseksiyon edilen sinek sayısı	Abdomen Durumu							
		Aç		Beslenmiş		Gravid		Yağlanmış	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
1989									
Nisan	100	5	5.0	41	41.0	54	54.0	0	0.0
Mayıs	110	6	5.5	46	41.8	58	52.7	0	0.0
Haziran	125	4	3.2	65	52.0	56	44.8	0	0.0
Temmuz	128	7	5.5	69	53.9	52	40.6	0	0.0
Ağustos	133	8	6.0	70	52.6	55	41.4	0	0.0
Eylül	39	6	15.4	8	20.5	25	64.1	0	0.0
Ekim	45	3	6.7	29	64.4	13	28.9	11	24.4
Kasım	90	41	45.6	49	54.4	0	0.0	73	81.1
Aralık	33	16	48.5	17	51.5	0	0.0	31	97.0
1990									
Ocak	57	40	70.2	17	29.8	0	0.0	54	94.7
Şubat	78	4	5.1	36	36.2	38	48.7	52	67.8
Mart	10	0	0.0	6	60.0	4	40.0	2	20.0
Nisan	35	0	0.0	5	14.3	30	85.7	0	0.0
Mayıs	94	8	8.5	22	23.4	64	68.1	0	0.0
Haziran	51	4	7.8	21	41.2	26	51.0	0	0.0
Temmuz	40	2	5.0	21	52.5	17	42.5	0	0.0
Ağustos	60	3	5.0	36	60.0	21	35.0	0	0.0
Eylül	61	3	4.8	31	51.0	27	44.2	0	0.0
Ekim	52	18	34.6	18	34.6	16	30.8	17	32.7
Kasım	86	50	58.1	34	39.6	2	2.3	64	75.4



Şekil 11. Aşağıkulak köyünde incelenen *An. sacharovi* dişilerinde abdomen durumu.

Hasanağa köyünde incelenen *An. sacharovi* dişilerinde abdomen durumu Tablo 11 ve Şekil 12'de verildi. Buna göre Nisan (1989) ayından Temmuz ayına kadar aç olan dişilerin oranında bir artış olduğu (sırasıyla % 1.6, % 2.9, % 28.4, % 37.4), buna karşılık gravid dişilerin oranında ise azalma olduğu (sırasıyla % 41.9, % 17.2, % 18.6, % 19.5) ve beslenmiş dişilerde ise büyük bir farklılık olmadığı (sırasıyla % 56.5, % 79.9, % 53, % 59.3) bulundu. Ağustos ayında aç olan dişilerin oranında (% 6.8) bir azalma gözlenirken Aralık (% 75) ayına kadar yeniden büyük bir artış olduğu Ocak (1990) ayında ise kısmen azaldığı bulundu. Gravid dişilerin oranı ise Ağustos, Eylül, Ekim aylarında % 33-50 oranları arasında seyretti. Kasım, Aralık, Ocak aylarında bulunamadı. Beslenmiş dişiler ise Ağustos-Ocak aylarında % 25-55 oranları arasında seyretti. Ekim ayında sivrisineklerde kışlama periyodunun başlaması ile birlikte aç olan dişilerin oranında giderek bir artış gözlenirken bunların büyük bir çoğunluğunun yağlanmış olduğu ve buna bağlı olarak da yağlanmış dişilerin oranının giderek artış gösterdiği (Ekim % 33.3, Kasım % 66.7), Aralık ve Ocak (% 100) aylarında tamamının yağlanmış olduğu, Şubat (% 30.8) ayında ise kısmen azalarak kışlama periyodunun Mart ayında tamamen sona erdiği bulundu. Kışlama periyodunun sonundaki Şubat ayı ile kışlamanın sona erdiği Mart ve Nisan aylarında aç olan dişiler bulunamazken Mayıs ayından itibaren tekrar gözükmeye başladı. Kışlama periyodunun başladığı Ekim (% 13.9) ve Kasım (%42.7) aylarında ise yeniden arttı. Bu aylarda ayrıca yağlanmış dişilerin oranında da yeniden bir artış gözlemlendi. Şubat ve Mart aylarındaki gravidlerin oranında (%53.9, % 50) ise bir artış olduğu, Nisan (% 68) ve Mayıs (% 64) aylarında en yüksek seviyeye çıktıktan sonra Kasım ayına kadar (Eylül ayında kısmen artsa bile) tedricen azaldığı bulundu. Şubat ayından Kasım ayına kadar kan emen dişilerin oranı ise % 29-65 arasında değişti.

Her iki köyde de Kasım, Aralık, Ocak aylarında gravid dişilerin bulunmayıp buna karşılık aç ve yağlanmış dişilerin oranı artmaktadır. Daha az oranlarda olsa bile halen beslenmiş dişilerin bulunması kış şartlarında bile hayvan ahırlarında sıcaklığın yeterince yüksek olması ile sivrisineklerin zaman zaman aktif olarak kan emdikleri, fakat yumurta geliştiremediklerini göstermektedir. Şubat, Mart ve Nisan aylarında kan emmemiş ve yağlanmış dişilerin azalması veya hiç kalmaması ve gravid dişilerin artması bu aylarda popülasyona henüz yeni

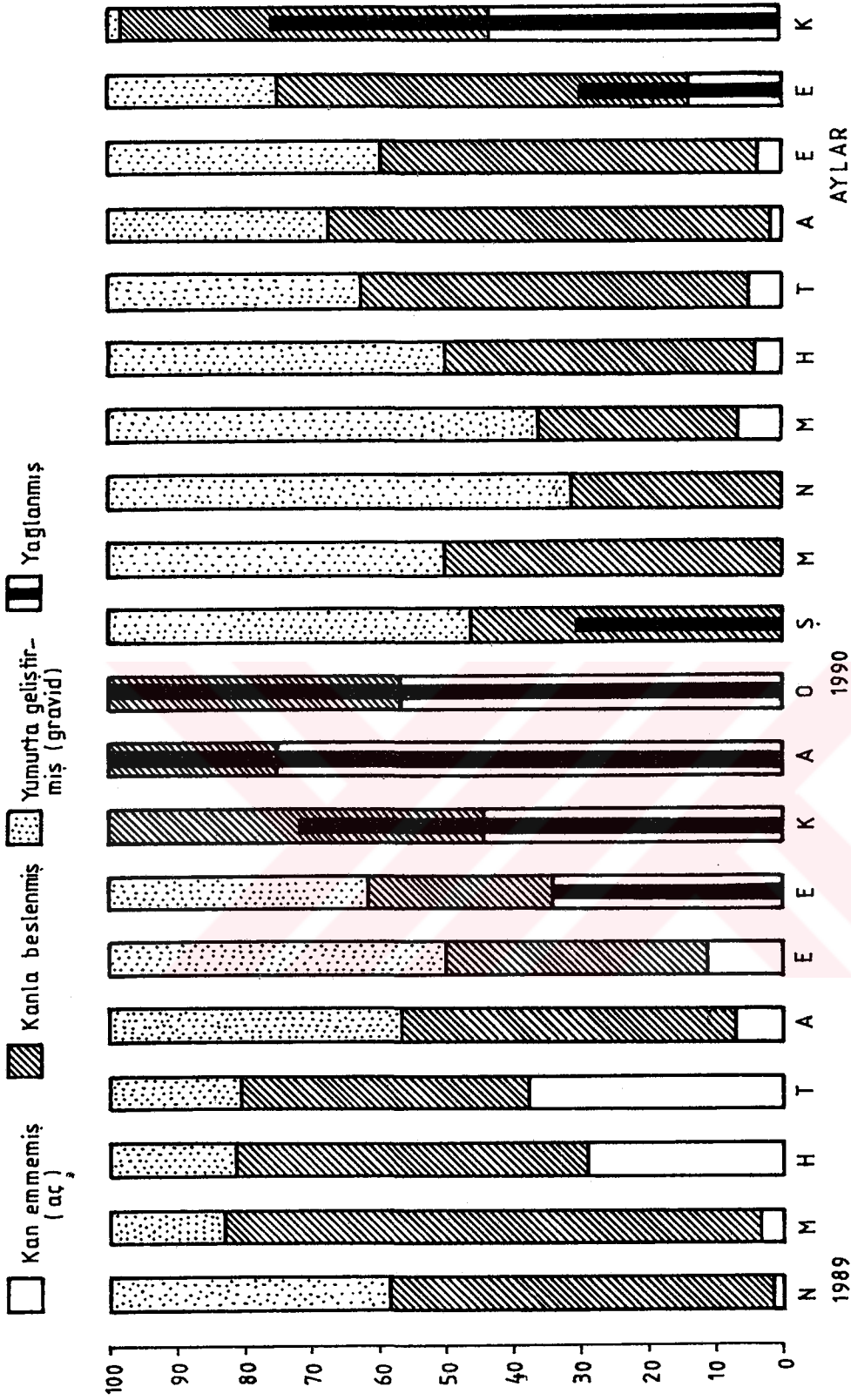
generasyonun katılmadığı, kışı geçiren dişilerin ise gravid durumuna geçmelerinden ileri gelmiştir.

Tablo 11. Hasanağa köyünde incelenen *An . sacharovi* dişilerinde abdomen durumu.

Aylar	Disseksiyon edilen sinek sayısı	Abdomen Durumu							
		Aç		Beslenmiş		Gravid		Yağlanmış	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
1989									
Nisan	124	2	1.6	70	56.5	52	41.9	0	0.0
Mayıs	273	8	2.9	218	79.9	47	17.2	0	0.0
Haziran	183	52	28.4	97	53.0	34	18.6	0	0.0
Temmuz	123	46	37.4	73	59.3	24	19.5	0	0.0
Ağustos	74	5	6.8	37	50.0	32	43.2	0	0.0
Eylül	18	2	11.1	7	38.9	9	50.0	0	0.0
Ekim	3	1	33.3	1	33.3	1	33.3	1	33.3
Kasım	9	4	44.4	5	55.6	0	0.0	6	66.7
Aralık	4	3	75.0	1	25.0	0	0.0	4	100.0
1990									
Ocak	16	9	56.3	7	43.7	0	0.0	16	100.0
Şubat	13	0	0.0	6	46.1	7	53.9	4	30.8
Mart	2	0	0.0	1	50.0	1	50.0	0	0.0
Nisan	25	0	0.0	8	32.0	17	68.0	0	0.0
Mayıs	75	5	6.7	22	29.3	48	64.0	0	0.0
Haziran	50	2	4.0	23	46.0	25	50.0	0	0.0
Temmuz	40	2	5.0	23	57.5	15	37.5	0	0.0
Ağustos	60	1	1.7	39	65.0	20	33.3	0	0.0
Eylül	57	2	3.5	32	56.1	23	40.4	0	0.0
Ekim	65	9	13.9	40	61.5	16	24.6	19	29.2
Kasım	82	35	42.7	46	56.1	1	1.2	62	75.6

4.2.2.2. YUMURTALARIN CHRISTOPHERS EVRELERİNE GÖRE DAĞILIMI

Aşağıkulak köyünden toplanıp incelenen *An . sacharovi* dişilerinde yumurtaların Christophers evrelerine göre dağılımı Tablo 12'de verilmiştir. Buna göre Aşağıkulak köyünde sivrisineklerin üreme mevsimi olan Nisan (1989) ayından Ekim ayına kadar tüm yumurta evrelerine rastlanıldı. Kışlama periyodunun başladığı Kasım ayında 1. evre yumurtaların yüksek (%)



Şekil 12. Hasanağa köyünde incelenen An. sacharovi dişilerinde abdomen durumu

98.9), 3. evre yumurtaların ise çok düşük (% 1.1) oranda olduğu diğer evrelerdeki diğer evrelerdeki ise bulunamadığı saptandı. Aralık, Ocak (1990) aylarında ise bütün yumurtaların 1. evrede olduğu, Şubat ayında kışlama periyodunun bitmesi ile birlikte tüm evrelerin yeniden ortaya çıktığı saptandı. Nisan ayında 1. yumurta evresindeki dişiler bulunamazken diğer evredekiler bulundu. Mayıs'tan sonra Kasım (1990) ayına kadar tüm evrelere rastlanıldı. Kasım ayında ise 1. evre yumurtaların yine oldukça yüksek (% 94.2) oranda, diğer evredekilerin ise (sırasıyla % 2.3, % 1.2, % 0, % 2.3) oldukça düşük oranda olduğu bulundu.

Hasanağa köyünden toplanıp incelenen *An. sacharovi* dişilerinde yumurtaların Christophers evrelerine göre dağılımı ise Tablo 13' de verilmiştir. Buna göre Hasanağa köyünde Nisan (1989) ayından Ekim ayına kadar yumurtaları tüm evreleri içiren dişilere rastlanıldı. Ekim ayında 1., 2. ve 4. evre yumurtalarına sahip dişilerin her biri % 33.3 oranında bulunurken, yumurtaları 3. ve 5. evrede olan dişiler bulunamadı. Kasım, Aralık ve Ocak (1990) aylarında ise tüm dişilerin 1. yumurta evresinde olduğu saptandı. Kışlama periyodunun sonundaki Şubat ayında ise tüm evreleri içeren yumurtalı dişiler bulundu. Ancak popülasyonun çok düşük olduğu Mart ayında sadece 2 dişi *An. sacharovi* toplandığı için, 2. ve 4. yumurta evresindeki dişilerin oranının % 50 'şer olduğu bulundu. Popülasyona yeni generasyonun katıldığı Nisan ayından sonra Kasım ayına kadar tüm yumurta evrelerini içeren dişiler saptandı. Ancak Kasım ayında kışlama periyodu yeniden başladığı için 1. yumurta evresindeki dişilerin oldukça yüksek oranda (% 95.2) olduğu, diğer yumurta evresindeki dişilerin ise (sırasıyla % 2.4, % 1.2, % 0 , % 1.2) çok düşük seyrettiği bulundu.

Tablo 12. Aşağıkulak köyünden toplanıp disseksiyon edilen *An. sacharovi* dişilerinde yumurtaların Christophers evrelerinin mevsimsel dağılımı.

		CHRISTOPHERS EVRELERİ									
Aylar	Disseksiyon edilen sinek sayısı	C.1		C.2		C.3		C.4		C.5	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
1989											
Nisan	100	8	8.0	19	19.0	19	19.0	21	21.0	33	33.0
Mayıs	110	6	5.5	31	28.2	18	16.4	21	19.1	34	30.1
Haziran	125	6	4.8	41	32.8	24	19.2	17	13.6	37	29.6
Temmuz	128	8	6.3	37	28.9	22	17.2	9	7.0	42	32.8
Ağustos	133	8	6.0	35	26.3	34	25.6	12	9.0	44	33.1
Eylül	39	5	12.8	6	15.4	3	7.7	1	2.6	24	61.5
Ekim	45	15	33.3	11	24.4	5	11.1	4	8.8	10	22.2
Kasım	90	89	98.9	0	0.0	1	1.1	0	0.0	0	0.0
Aralık	33	33	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
1990											
Ocak	57	57	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Şubat	78	14	17.9	12	15.4	11	14.1	13	16.7	28	35.9
Mart	10	1	10.0	1	10.0	4	40.0	1	10.0	3	30.0
Nisan	35	0	0.0	1	2.9	4	11.4	5	14.3	25	71.4
Mayıs	94	7	7.4	11	11.7	16	17.0	22	23.4	38	40.4
Haziran	51	3	5.9	12	23.5	10	19.6	7	13.7	19	37.3
Temmuz	40	2	5.0	11	27.5	12	30.0	8	20.0	7	17.5
Ağustos	60	3	5.0	19	31.7	15	25.0	9	15.0	14	23.3
Eylül	61	3	4.9	18	29.5	10	16.4	11	18.0	19	31.1
Ekim	52	22	42.3	5	9.6	10	19.2	3	5.8	12	23.1
Kasım	86	81	94.2	2	2.3	1	1.2	0	0.0	2	2.3

Tablo 13. Hasanağa köyünden toplanıp disseksiyon edilen *An. sacharovi* dişilerinde yumurtaların Christophers evrelerinin mevsimsel dağılımı.

		CHRISTOPHERS EVRELERİ									
Aylar	Disseksiyon edilen sinek sayısı	C.1		C.2		C.3		C.4		C.5	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
1989											
Nisan	124	4	3.2	43	34.7	24	19.4	9	7.3	44	35.5
Mayıs	273	34	12.5	93	34.0	101	37.0	7	2.6	38	13.9
Haziran	183	66	36.1	53	29.0	28	15.3	11	6.0	25	13.7
Temmuz	123	45	36.6	30	24.4	24	19.5	6	4.9	18	14.6
Ağustos	74	4	5.4	19	25.7	17	23.0	9	12.2	25	33.8
Eylül	18	2	11.1	3	16.7	4	22.2	3	16.7	6	33.3
Ekim	3	1	33.3	1	33.3	0	0	1	33.3	0	0
Kasım	9	9	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aralık	4	4	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990											
Ocak	16	16	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0
Şubat	13	1	7.7	3	23.1	2	15.4	1	7.7	6	46.2
Mart	2	0	0	1	50.0	0	0	1	50.0	0	0
Nisan	25	1	4.0	4	16.0	5	20.0	4	16.0	11	44.0
Mayıs	75	7	9.3	4	5.3	17	22.7	20	26.7	27	36.0
Haziran	50	2	4.0	10	20.0	11	22.0	14	28.0	13	26.0
Temmuz	40	2	5.0	11	27.5	11	27.5	7	17.5	9	22.5
Ağustos	60	1	1.7	20	33.3	19	31.7	7	11.7	13	21.7
Eylül	57	2	3.5	11	19.3	18	31.6	12	21.1	14	24.5
Ekim	65	21	32.3	19	29.2	7	10.8	7	10.8	11	16.9
Kasım	82	78	95.2	2	2.4	1	1.2	0	0	1	1.2

4.2.3. DÖLLENME ORANI

Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinden toplanarak disseksiyon edilen *An. sacharovi* dişilerinin spermatekalarındaki sperm durumları da incelendi. Döllenen ve döllenmeyen sineklerin her iki köydeki sayı ve oranları Tablo 14'de verildi.

Nisan (1989) ayında her iki köyde de tüm sineklerin döllenmiş olduğu (% 100), Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında ise döllenmiş olanların oranlarının Aşağıkulak köyünde sırasıyla % 95.3, % 91.6, % 96.9, % 98, Hasanağa köyünde ise

sırasıyla % 95.9, % 95.7, % 95.2, % 98.2 olduğu bulundu. Eylül-Nisan (1990) aylarında her iki köyde de döllenmiş dişilerin oranı % 100 dür. Mayıs-Ekim aylarında ise döllenmiş dişilerin oranının Aşağıkulak köyünde sırasıyla % 98.7, % 92.9, % 94.6, % 93.4, %98.1, % 97.7; Hasanağa köyünde ise % 96.8, % 90, % 90.9, % 91.5, % 98, %100 dür. Kasım ayında ise her iki köyde de döllenmiş dişilerin oranının % 100 olduğu bulundu.

Çalışmamızın 1. yılında, her iki köyde de Mayıs-Ağustos aylarında; 2. yılında ise Aşağıkulak köyünde Mayıs-Ekim, Hasanağa köyünde ise Mayıs-Eylül aylarında döllenmemiş dişiler de bulunmuştur. Bu dönemde populasyona çok sayıda yeni generasyon üyelerinin katılması döllenmemiş dişilerin sayısının artmasına da neden olabileceğini düşündürmektedir.

4.2.4. *Plasmodium vivax* PARAZİTİNİN ARANMASI

Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinde incelenen *An. sacharovi* dişilerinin tükrük bezinde *Pl. vivax* parazitinin sporozoitleri, midesinde ise ookistleri arandı.

Populasyonun yüksek olduğu Nisan (1989)-Ağustos aylarında Aşağıkulak köyünde 543 sivrisineğin tükrük bezi, 145 sivrisineğin midesi; Hasanağa köyünde ise 726 sivrisineğin tükrük bezi, 210 sivrisineğin midesi incelendi. Eylül ayı ile birlikte kışlama periyodunun başladığı dönemden kışlamanın sona erdiği Mart (1990) ayları arasında Aşağıkulak köyünde 272 sivrisineğin tükrük bezi, 157 sivrisineğin midesi, Hasanağa köyünde ise 63 sivrisineğin tükrük bezi, 37 sivrisineğin midesi incelendi. Nisan (1990) ayından çalışmanın sona erdirildiği Kasım ayına kadar Aşağıkulak köyünde 460 sivrisineğin tükrük bezi, 138 sivrisineğin midesi, Hasanağa köyünde ise 435 sivrisineğin tükrük bezi, 96 sivrisineğin midesi incelendi. Ancak çalışma süresince pozitif bulgulara rastlanılmadı.

Tablo 14. Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinde incelenen *An. sacharovi*'de döllenmiş ve döllenmeyenlerin sayısı ve oranları

Aylar	Aşağıkulak				Hasanağa			
	Spermateka sperimli		Spermateka spermsiz		Spermateka sperimli		Spermateka spermsiz	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Nisan 1989	89	100.0	0	0	72	100.0	0	0
Mayıs	81	95.3	4	4.7	210	95.9	9	4.1
Haziran	87	91.6	8	8.4	132	95.7	6	4.3
Temmuz	95	96.9	3	3.1	118	95.2	6	4.8
Ağustos	96	98.0	2	2.0	55	98.2	1	1.8
Eylül	30	100.0	0	0	13	100.0	0	0
Ekim	40	100.0	0	0	2	100.0	0	0
Kasım	88	100.0	0	0	10	100.0	0	0
Aralık	28	100.0	0	0	4	100.0	0	0
Ocak 1990	71	100.0	0	0	22	100.0	0	0
Şubat	92	100.0	0	0	13	100.0	0	0
Mart	5	100.0	0	0	2	100.0	0	0
Nisan	30	100.0	0	0	19	100.0	0	0
Mayıs	79	98.7	1	1.3	61	96.8	2	3.2
Haziran	39	92.9	3	7.1	36	90.0	4	10.0
Temmuz	35	94.6	2	5.4	30	90.9	3	9.1
Ağustos	50	94.3	3	5.7	43	91.5	4	8.5
Eylül	53	98.1	1	1.9	49	98.0	1	2.0
Ekim	43	97.7	1	2.3	58	100.0	0	0
Kasım	84	100.0	0	0	79	100.0	0	0

4.2.5. *An. sacharovi* DişLERİNDE FİZYOLOJİK YAŞ

Laboratuvar koşullarında 24, 26, 28°C'de ve % 80 nisbi nemde 1. gonotrofik siklus (GS) süresi sırasıyla 13.2, 10.1 ve 9.5 gün olduğu, 2. GS süresinin ise yine sırasıyla 5.3, 6.4 ve 4.5 gün olduğu bulunmuştur (Kasap, M. ve ark., 1989). Sıcaklığı (ort. 26.2°C) ve nisbi nemi (ort. % 63) normal çevre koşullarına uygun bir odada yapılan bu çalışmada ise 1. GS süresinin 12.2, 2. GS süresinin ise 5.6 gün olduğu bulundu (Tablo 15).

Tablo 15. Laboratuvar koşullarında *An. sacharovi*'de gonotrofik siklüs (GS) süreleri.

Deneme grubunun sıcaklık ve nisbi nem koşulları	1. GS süresi (Gün olarak)	2. GS süresi (Gün olarak)
24 \pm 2°C ve % 80 \pm 10	13.2 \pm 5.2	5.3 \pm 1.5
26 \pm 2°C ve % 80 \pm 10	10.1 \pm 3.1	6.4 \pm 2.1
28 \pm 2°C ve % 80 \pm 10	9.5 \pm 3.6	4.5 \pm 1.4
26.2°C ve % 63	12.2 \pm 2.8	5.6 \pm 1.6

Sadece bir GS geçiren, yani bir parus dişilerin takvim yaşı, 1. GS süresine kan eminceye kadar geçirdiği tahmini 3 günlük süre ile habitatlara yumurtladıktan sonra tekrar kan emmek için ahırlara gelene kadar geçirdiği tahmini 2 günlük süre ilave edilerek hesaplandı. İki kez yumurtlayan dişilerin tahmini takvim yaşı ise 1. GS süresi ile bulunan yaşa 2. GS süresi de ilave edilerek bulundu.

Aşağıkulak ve Hasanağa köyünden toplanarak disseksiyon edilen *An. sacharovi* dişilerinin 1 parus ve 2 parus olanlarının aylara göre dağılımı Tablo 16 da verildi. Her iki köydeki *An. sacharovi* dişilerinin fizyolojik yaşı bu tabloya göre hesaplandı.

Haziran (1989) ayındaki sıcaklık ortalaması 24.2°C dir. Aşağıkulak köyündeki populasyonun % 18.4'ü 1 kez yumurtlamış, % 5.6'sı ise 2 kez yumurtlamıştır. Populasyonun fizyolojik yaşını hesapladığımızda % 18.4'ü 18 günlük, % 5.6'sı ise 23 günlüktür. Bu ayda Hasanağa köyünde ise populasyonun % 18.6'sı 18 günlük, % 0.6'sı ise 23 günlüktür.

Temmuz ayındaki sıcaklık ortalaması 27.4°C'dir. Bu aydaki fizyolojik yaşı tayin etmek için 26 ve 28°C'de bulunan GS sürelerinin ortalaması alındı. Bu ayda Aşağıkulak köyünde 1 parus olan dişilerin oranı % 17.2, 2 parus olan dişilerin oranı % 3.9; Hasanağa köyünde 1 parus olan dişilerin oranı % 12.6, 2 parus olan dişilerin % 0.7'dir. Bu ay için Aşağıkulak köyünde populasyonun % 17.2'si, Hasanağa köyünde ise % 12.6'sı 15 günlük; Aşağıkulak köyünde populasyonun % 3.9'u, Hasanağa köyünde ise % 0.7'si 20 günlüktür.

Sıcaklık derecesi Ağustos ayında da (27.4°C) Temmuz ayı ile aynıdır. Ağustos ayında, Aşağıkulak köyünde populasyonun % 21.1'i Hasanağa köyünde ise % 17.6'sı tahminen 15 günlük; Aşağıkulak köyünde populasyonun % 3'ü, Hasanağa köyünde ise % 5.4'ü de tahminen 20 günlüktür.

Eylül ayının sıcaklık ortalaması ise 24.4°C'dir. Bu ayda her iki köyde de sadece 1 parus dişiler vardır. Aşağıkulak köyünde populasyonun % 23.1'i Hasanağa köyünde ise % 27.8'i tahminen 18 günlüktür.

Mayıs ayının sıcaklık ortalaması 20-21°C olup bu sıcaklık derecesine ait GS süreleri ile ilgili bulgularımız olmadığı için, bu aya ait fizyolojik yaş hesaplanamadı. Ancak sıcaklık azaldıkça GS süresinin uzayacağı düşünülerek bu aydaki dişilerin Haziran ve Eylül aylarındaki dişilerden daha yaşlı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca Ekim-Şubat aylarında sıcaklığın azalmasıyla bu dönemde dişilerin kışlama periyodunda olduğu ve kışlamanın sona erdiği, Mart, Nisan aylarında parus dişiler bulunsa bile kışlayan dişiler olduğundan bu dişilerin tahminen 4.5-5 aylık olduğu söylenebilir.

Çalışmamızın 2. yılında ise; Haziran (1990) ayında Aşağıkulak köyündeki populasyonun % 13.7'si Hasanağa köyünde ise % 14 ü tahminen 18 günlük, yine Aşağıkulak köyünde populasyonun % 3.9'u, Hasanağa köyünde ise % 6'sı tahminen 23 günlüktür. Temmuz ayında her iki köyde de 2 parus dişiler bulunamamıştır. Bu ayda Aşağıkulak köyünde populasyonun % 7.5'i, Hasanağa köyünde ise % 12.5'i tahminen 15 günlüktür. Ağustos ayında Aşağıkulak köyünde populasyonun % 8.3'ü tahminen 15 günlük olurken, % 3.3'ü 20 günlüktür. Bu ayda Hasanağa köyünde ise populasyonun sadece % 15'i tahminen 15 günlüktür. Eylül ayında ise Aşağıkulak köyünde populasyonun % 9.8'i Hasanağa köyünde ise % 10.5'i tahminen 18 günlük olup, Aşağıkulak köyünde populasyonun % 1.6'sı, Hasanağa köyünde ise % 1.8'i tahminen 23 günlüktür.

Tablo 16. Aşğıkulaak ve Hasanağa köyünden toplanarak disseksiyon edilen *An. sacharovi* dişilerinde bir parus ve iki parus olanların aylara göre dağılımı (N: disseksiyon edilen sinek sayısı).

Aylar	N	Bir parus olanların sayısı ve (%)	iki pa-rus olanların sa-yısı ve (%)	N	Bir parus olanların sayısı ve (%)	iki pa-rus o-lanla-nın sa-yısı ve (%)	Tar-sus ort. °C *
Nisan 1989	100	11(%11)	0	78	6(%7.7)	0	16.4
Mayıs	110	21(%19.1)	4(%3.6)	273	52(%19)	1(%0.4)	21.0
Haziran	125	23(%18.4)	7(%5.6)	183	34(%18.6)	1(%0.6)	24.2
Temmuz	128	22(%17.2)	5(%3.9)	143	18(%12.6)	1(%0.7)	27.4
Ağustos	133	28(%21.1)	4(%3.0)	74	13(%17.6)	4(%5.4)	27.4
Eylül	39	9(%23.1)	0	18	5(%27.8)	0	24.4
Ekim	45	5(%11.1)	0	2	1(%50)	0	18.1
Kasım	90	0	0	10	0	0	13.6
Aralık	28	0	0	4	0	0	10.2
Ocak 1990	71	0	0	22	0	0	7.6
şubat	93	1(%1.1)	0	13	0	0	9.4
Mart	10	5(%50)	0	2	0	0	12.5
Nisan	35	5(%14.3)	0	24	5(%20.8)	0	16.8
Mayıs	94	12(%12.8)	0	76	12(%15.8)	1(%1.3)	20.3
Haziran	51	7(%13.7)	2(%3.9)	50	7(%14)	3(%6)	24.4
Temmuz	40	3(%7.5)	0	40	5(%12.5)	0	26.9
Ağustos	60	5(%8.3)	2(%3.3)	60	9(%15)	0	26.9
Eylül	61	6(%9.8)	1(%1.8)	57	6(%10.5)	1(%1.8)	24.4
Ekim	52	6(%11.5)	2(%3.8)	65	7(%10.8)	0	20.8
Kasım	86	2(%2.3)	0	82	3(%3.7)	0	16.1

* Değerler içel Meteoroloji il Müdürlüğü'nden alınmıştır.

4.3. BİRİNCİ VE 2. GONOTROFİK SİKLÜSDE GELİŞEN YUMURTA LARVA VE ERGİN SAYILARI

Gonotrofik siklus sürelerinin tespiti için takip edilen *An. sacharovi* dişilerinin yumurtaları larva kaplarına bırakılarak takip edildi. 1. ve 2. GS sürelerinin sonunda dişilerin bıraktığı yumurtalar, yumurtlayan dişilerin sayısı, yumurtlayan dişilere göre ortalama yumurta, larva ve ergin sayısı Tablo 17 de verildi.

Tablo 17 ye göre 1. yumurtlama da yumurtlayan dişi başına düşen ortalama yumurta sayısı 173.3, larva sayısı 106.6, ergin sayısı 22.9' dur. 2. yumurtlamada ise yumurtlayan dişi başına düşen ortalama yumurta sayısı 164.4, larva sayısı 78.2, ergin sayısı 24.3 dür. 1. yumurtlamada yumurtlayan dişi başına düşen ortalama yumurta ve larva sayısı 2. yumurtlamadakilerden fazla, ancak erginleşen sivrisineklerin ortalama sayısı ise kısmen az olduğu bulundu.

Tablo 17 . Araziden getirilip laboratuvarında sıcaklık ve rutubeti kontrol edilemeyen (sıcaklığı ort. 26.2°C, nisbi nemi ort. % 63) bir odada takip edilen *An. sacharovi* dişilerinin 1. ve 2. GS de yumurtladığı yumurta miktarı, ortalama yumurta, larva ve ergin sayısı.

	Toplam yumurta sayısı (yumurtlayan sivrisinek sayısı)	Ortalama yumurta sayısı (Standart sapması)	Toplam larva sayısı (Yumurtlayan sivrisinek sayısı)	Ortalama larva sayısı (standart sapması)	Erginleşen sivrisinek sayısı (yumurtlayan sivrisinek sayısı)	Ortalama Ergin sayısı (standart sapması)
1.Yumurtlama	4332(25)	173.3 (72.9)	2665(25)	106.6 (72.2)	573(25)	22.9 (12.8)
2.Yumurtlama	1973(12)	164.4 (62.0)	938(12)	78.2 (40.6)	291(12)	24.3 (18.6)
Toplam	6305(37)	168.9 (67.5)	3603(37)	92.4 (56.4)	864(37)	23.6 (15.8)

An. sacharovi dişilerinin 1. ve 2. yumurtlamada yumurtladığı yumurtalar takip edildi. *An. sacharovi*'nin yumurta, larva + pupa ve ergine ait görünür mortalite ile gerçek mortalite oranları bulundu. Sonuçlar Tablo 18 de verildi. Buna göre yumurta evresine ait görünür ve gerçek mortalite % 42.9; larva+pupa evresine ait görünür mortalite % 76.0, gerçek mortalite ise %43.4 tür.

Tablo 18. Araziden getirilip laboratuvarında takip edilen *An. sacharovi* dişilerinin 1. ve 2. GS de bıraktığı yumurta ile yumurtadan çıkan larva+pupa ve ergin evrelerine ait mortalite oranları.

Evreler	Canlı sayısı (lx)	Ölü sayısı (dx)	Görünür mortalite (%)	Gerçek mortalite (%)
Yumurta	6305	2702	42.9	42.9
Larva+pupa	3603	2739	76.0	43.4
Ergin	864			

4.4. SIVRİSİNEKLERİN ERGİN ÖNCESİ EVRELERİNE AİT BULGULAR

4.4.1. HABİTAT TIPLERİ

Sivrisinek türlerinin ergin öncesi evrelerinin bulunduğu habitatlar çalışma alanımızda 5 çeşide ayrıldı.

4.4.1.1. TEMİZ KALICI GÖLETLER

Bu tip habitatlar fazla derin olmayıp kenarları 10-25 cm, orta kısımları ise 100-150 cm derinliktedir. Kenar kısımları su bitkilerin büyümesine uygundur. Orta kısımlarında yer yer sazlıklar ve içerisinde balık bulunabilir. Güneşe açık olup suyun üst kısımları su yosunları ile kaplı ve genelde bir taraftan temiz su girip öbür taraftan çıktığı için suyun genel görünümü temizdir. Bu tip habitatta; *An. sacharovi* larvalarının % 52.3'ü, *An. hyrcanus* larvalarının % 46'sı, *Cx. tritaeniorhynchus* larvalarının % 38.8'i ve *Cx. pipiens* larvalarının % 32'si bulundu. Bu habitatta *Ae. c. caspius* larvaları bulunamadı (Tablo 18).

4.4.1.2. KİRLİ KALICI GÖLETLER

Bu habitatlar temiz kalıcı göletlerin benzeridir. Ancak içerisinde yosunlar, sazlıklar ve balıklar bulunmaz. Kenar kısımlarında yeşil veya kurumuş bitkiler bulunabilir. Dışarıdan su girişi çok az veya yoktur. Bu nedenle suyun genel görünümü sarımtırak renkte olup kirlidir. Bu habitatta *Cx. tritaeniorhynchus* larvalarının % 8.1'i, *Cx. pipiens* larvalarının % 36'sı, *Ae. c. caspius* larvalarının % 3.6'sı bulundu. Bu habitatta *An. sacharovi* ve *An. hyrcanus* larvaları bulunamadı (Tablo 19).

4.4.1.3. DERELER :

Suyu tamamen akıntılı olan bir habitat tipidir. Derinliği kenar kısımlarda 5-10 cm, orta kısımlarda ise 100 cm'ye kadar varabilmektedir. Kenar ve orta kısımları su bitkilerinin büyüme ve gelişmesine uygundur. Güneşe açık olup üst kısımlarında su yosunları bulunabilir. Bu habitatın kenar kısımlarından, özellikle yosunların üzerinden *An. sacharovi* larvalarının % 15.1'i *An. hyrcanus* larvalarının % 21.6'sı, *Cx. tritaeniorhynchus* larvalarının % 7.5'i ve *Cx. pipiens* larvalarının % 4'ü bulundu. Bu habitatta *Ae. c. caspius* larvaları bulunamadı (Tablo 19).

4.4.1.4. GEÇİCİ GÖLETLER :

Bu göletler çok geniş alana yayılmış olabilir. Ancak en derin kısımları bile 40-50 cm'yi geçmez. Sıcak yaz aylarında 10-15 günde kururlar. Çalışma bölgesinde çoğunlukla tarım alanlarının sulanması sırasında etrafa dağılan suların oluşturduğu habitatlar genelde bu tiptir. Suların etrafa dağılmasıyla yeşil bitkilerin büyümesi ve hayvanların buralara girmesi ile oluşan ayak izleri de bu gruba dahil edilmiştir. Bu habitatda *An. sacharovi* larvalarının % 4'ü, *An. hyrcanus* larvalarının % 8.1'i, *Cx. tritaeniorhynchus* larvalarının % 11.3'ü, *Cx. pipiens* larvalarının % 4'ü ve *Ae. c. caspius* larvalarının % 53.6 sı bulundu (Tablo 19).

4.4.1.5. YAPAY GÖLETLER

Çeşitli amaçlar için insan eliyle ortaya çıkan su birikintileridir. Çeltik ekimi yapılan yerlerdeki çeltik göletleri yapay göletler olarak değerlendirildi. Bu habitatlarda yeşil bitkiler bol bulunur. Güneşe açık veya gölgeliklidir. Derin ve geniş olan yerlerinde su yosunları ve balıklara rastlanmaktadır. Bu tip habitatlarda *An. sacharovi* larvalarının % 28.5'i, *An. hyrcanus* larvalarının % 24.3'ü, *Cx. tritaeniorhynchus* larvalarının % 34.4'ü, *Cx. pipiens* larvalarının % 24'ü ve *Ae. c. caspius* larvalarının % 42.9'u bulunmuştur (Tablo 19).

Tablo 19. Sivrisinek türlerinin yaşadığı habitatlar ve bu habitatlara göre türlerin sayı ve oranlarının dağılımı.

Habitat Tipleri		<i>An. sacharovi</i>	<i>An. hyrcanus</i>	<i>Cx. tritaen.</i>	<i>Cx. pipiens</i>	<i>Ae. c. caspius</i>	Toplam
Temiz kalıcı göletler	Sayı	66	17	62	8	0	153
	Yüzde	52.3	46.0	38.8	32.0	0.0	40.7
Kirli kalıcı göletler	Sayı	0	0	13	9	1	23
	Yüzde	0.0	0.0	8.1	36.0	3.6	6.1
Dereler	Sayı	19	8	12	1	0	40
	Yüzde	15.1	21.6	7.5	4.0	0.0	10.6
Geçici göletler	Sayı	5	3	18	1	15	42
	Yüzde	4.0	8.1	11.3	4.0	53.6	11.2
Yapay göletler	Sayı	36	9	55	6	12	118
	Yüzde	28.5	24.3	34.4	24.0	42.9	31.4
Toplam	Sayı	126	37	160	25	28	376
	Yüzde	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

An. sacharovi ve *An. hyrcanus* türleri 1.sırada temiz kalıcı göletleri, 2.sırada yapay göletleri, 3.sırada dereleri, 4.sırada ise geçici göletleri tercih ederlerken bu türler kirli kalıcı göletlerde bulunamamıştır. *Cx. tritaeniorhynchus* larvaları her türlü habitatlarda bulunmuştur. *Cx. pipiens* larvaları 1. sırada

kirli kalıcı göletleri, 2. sırada temiz kalıcı göletleri, 3. sırada yapay göletleri tercih ettiği saptanmış, bunun yanında dereler ve geçici göletlerde azda olsa bulunabilmektedir. *Ae. c. caspius* larvaları ise 1. sırada geçici göletleri, 2. sırada ise yapay göletleri tercih etmektedirler. Bunun yanında kirli kalıcı göletlerde de bulunmuştur. Ancak bu tür temiz kalıcı göletler ile derelerde bulunamamıştır.

4.4.2. HABİTAT SULARININ FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Sivrisinek larva ve pupalarının bulunduğu suların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri saptandı. Bu özelliklerden sıcaklık, pH, suyun rengi, sudaki erimiş oksijen miktarı, suyun iletkenliği *An. sacharovi* için 71, *An. hyrcanus* için 21, *Cx. tritaeniorhynchus* için 82, *Cx. pipiens* için 11 ve *Ae. c. caspius* için 20 örnekte incelendi (Tablo 19). Sudaki fosfat, nitrit, serbest klor, total klor ve amonyak miktarı ise *An. sacharovi* için 24, *An. hyrcanus* için 11, *Cx. tritaeniorhynchus* için 38, *Cx. pipiens* için 4 ve *Ae. c. caspius* için ise 8 örnekte incelendi (Tablo 20).

Sıcaklık : *An. sacharovi*, *An. hyrcanus*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. pipiens* ve *Ae. c. caspius* larvaların bulunduğu suların ortalama sıcaklığı sırasıyla 26.9, 25.0, 26.7, 28.4 ve 29.5°C olup en yüksek değer (29.5°C) *Ae. c. caspius* larvalarının bulunduğu geçici göletlerde saptandı. *Cx. tritaeniorhynchus* larvaların ise sıcaklık farklılığına çok geniş bir tolerans gösterdikleri (18.3°C-37.2°C) bulundu (Tablo 20). Bu türlerin larva yoğunluğu ile sıcaklık dereceleri arasında istatistiksel bir ilişki bulunamadı ($P>0.05$).

pH : Larva habitat sularının ortalama pH'sı *An. sacharovi*, *An. hyrcanus*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. pipiens* ve *Ae. c. caspius* larvaları için sırasıyla 9.7, 9.9, 10.0, 10.4 ve 9.9 olup tamamının bazik olduğu bulundu. Ancak pH'nın en düşük değeri *An. sacharovi* larvalarının sularında (pH:9.7) bulunurken, en yüksek değerde *Cx. pipiens* larvalarının suları (pH: 10.4) olduğu bulundu (Tablo 20) . Bu türlerin larvalarının bulunduğu suların pH'sı ile larva yoğunluğu arasında herhangi bir ilişki bulunamadı ($P>0.05$).

Renk : Larvaların bulunduğu suların rengini, organik maddelerin parçalanması esnasında açığa çıkan huminik asit veya huminik asidin demir tuzları, demirin inorganik bileşikleri,

endüstriyel artıklar insan veya hayvanların kirli artıkları oluşturmaktadır. Su içerisinde bulunan bu maddeler suya açık yeşil veya kahverengimsi yeşil rengi verir. Larva sularının ortalama rengi *An. sacharovi*, *An. hyrcanus*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. pipiens* ve *Ae. c. caspius* türleri için sırasıyla 52.3, 61.0, 63.6, 68.7 ve 53.5 ppm olduğu bulundu. Bu türlerden *Cx. pipiens* (68.7 ppm) ve *Cx. tritaeniorhynchus* (63.6 ppm) larvaların bulunduğu suların diğerlerine göre daha renkli olduğu saptandı (Tablo 20). Ancak her türün larva yoğunluğu ile suyun rengi arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı bulundu ($P>0.05$).

Oksijen : *An. hyrcanus* (15.08 mg/lt) ve *An. sacharovi* (12.4 mg/lt) larvalarının sularındaki erimiş oksijen miktarı yüksek bulunurken *Cx. tritaeniorhynchus* (9.78 mg/lt) ile *Ae. c. caspius* (8.36 mg/lt) larvalarının sularında daha az olduğu, *Cx. pipiens* larvalarının sularında ise (6.8 mg/lt) daha da az olduğu bulundu (Tablo 20). Ancak her türün larva yoğunluğu ile oksijen miktarı arasında bir ilişki bulunamadı ($P>0.05$).

iletkenlik : Bu özellik suların tuzluluğunun artmasına bağlıdır. Suların ölçülmesi ile elde edilen iletkenlik 6 mS'dan aşağı ise tuzluluğu 0 gr/lt, 6 mS ise 2.5 gr/lt, 11 mS ise 5 gr/lt olabileceği belirtilmiştir (Janway marka konduktivimetre yöntemi). *An. sacharovi* (2.16 mS) ve *An. hyrcanus* (2.96 mS) larvalarının bulunduğu sularda ortalama iletkenliği kısmen yüksek bulunurken, *Cx. tritaeniorhynchus* (1.24 mS), *Cx. pipiens* (1.61 mS) ve *Ae. c. caspius* (1.83 mS) larvalarının bulunduğu suların iletkenliği ise düşük bulundu (Tablo 20). Ancak türler arasındaki bu farkın önemli olmadığı ve çok yüksek bir iletkenlik olmadığı için larva sayısı ile iletkenlik arasında istatistiksel bir ilişkinin de bulunmadığı saptandı ($P>0.05$).

Tablo 20. Sivrisinek larvalarının bulunduğu suların özellikleri
(N: incelenen örnek sayısı, X:ortalaması, SD: standart sapması)

Suların Özelliği	Sivrisinek türleri	N	X	SD	Min.	Max.
Sıcaklık (°C)	<i>An. sacharovi</i>	71	26.9	3.2	19.2	34.1
	<i>An. hyrcanus</i>	21	25.0	4.64	18.3	32.5
	<i>Cx. tritaen.</i>	82	26.7	4.3	18.3	37.2
	<i>Cx. pipiens</i>	11	28.4	1.7	26.0	30.3
	<i>Ae. c. caspius</i>	20	29.5	2.8	23.2	37.2
pH	<i>An. sacharovi</i>	71	9.7	1.1	7.6	11.7
	<i>An. hyrcanus</i>	21	9.9	1.11	7.9	11.3
	<i>Cx. tritaen.</i>	82	10.0	0.97	7.6	11.9
	<i>Cx. pipiens</i>	11	10.4	0.88	8.8	11.9
	<i>Ae. c. caspius</i>	20	9.9	0.75	8.6	11.9
Rengi (ppm)	<i>An. sacharovi</i>	71	52.3	42.1	10.0	220.0
	<i>An. hyrcanus</i>	21	61.0	34.0	10.0	120.0
	<i>Cx. tritaen.</i>	82	63.6	43.0	10.0	250.0
	<i>Cx. pipiens</i>	11	68.7	25.7	20.0	290.0
	<i>Ae. c. caspius</i>	20	53.5	43.0	10.0	210.0
Oksijen (mg/lt)	<i>An. sacharovi</i>	71	12.4	10.6	0.20	36.9
	<i>An. hyrcanus</i>	21	15.8	11.3	3.7	36.9
	<i>Cx. tritaen.</i>	82	9.78	8.76	0.20	46.5
	<i>Cx. pipiens</i>	11	6.80	3.04	2.40	11.3
	<i>Ae. c. caspius</i>	20	8.36	7.53	0.20	32.0
iletkenlik (mS)	<i>An. sacharovi</i>	71	2.16	2.83	0.18	10.0
	<i>An. hyrcanus</i>	21	2.96	3.35	1.0	10.0
	<i>Cx. tritaen.</i>	82	1.24	1.11	0.24	8.12
	<i>Cx. pipiens</i>	11	1.61	0.69	0.51	3.02
	<i>Ae. c. caspius</i>	20	1.83	1.95	0.41	8.12

Fosfat : *An. sacharovi*, *An. hyrcanus*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. pipiens* ve *Ae. c. caspius* larvalarının bulunduğu suların ortalama fosfat miktarı sırasıyla 1.72, 1.55, 1.94, 1.68, 2.31 ppm olduğu bulundu. Fosfat miktarı *Ae. c. caspius* larvalarının bulunduğu sularda yüksek (2.31 ppm) miktarda saptanırken, en düşük (1.55 ppm) *An. hyrcanus* larvalarının sularında saptandı (Tablo 21). Ortalama fosfat miktarı ile türlerin larva yoğunluğu arasında bir ilişki bulunamadı ($P>0.05$).

Nitrit : *An. sacharovi*, *An. hyrcanus*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. pipiens* ve *Ae. c. caspius* larvalarının bulunduğu suların ortalama nitrit miktarı sırasıyla 0.046, 0.064, 0.15, 0.62 ve 0.14 ppm olduğu bulundu. Sulardaki nitrit miktarının en yüksek *Cx. pipiens* larvalarının bulunduğu ortamlarda saptanırken, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Ae. c. caspius*, *An. hyrcanus* ve *An. sacharovi* larvalarının ortamlarında ise sırasıyla daha azalan miktarlarda saptandı (Tablo 21). Ancak larva yoğunluğu ile nitrit miktarı arasında herhangi bir ilişki bulunamadı ($P>0.05$).

Serbest ve total klor : *Cx. pipiens* larvalarının sularında serbest klor (0.22 ppm) ve total klor (0.23 ppm) miktarı düşük bulunurken, *An. sacharovi* (serbest klor 0.28 ppm, total klor 0.32 ppm) ve *An. hyrcanus* (serbest klor 0.28 ppm, total klor 0.31 ppm) larvalarının sularında yüksek ve *Cx. tritaeniorhynchus* (serbest klor 0.31 ppm, total klor 0.36 ppm) ve *Ae. c. caspius* (serbest klor 0.31, total klor 0.35 ppm) larvalarının sularında ise daha yüksek olduğu bulundu (Tablo 21). Her türün sularının klor miktarı ile larva yoğunluğu arasında ilişki bulunamadı ($P>0.05$).

Amonyak : Ortalama amonyak miktarı *An. sacharovi* (1.08 ppm) ve *An. hyrcanus* (1.11 ppm) larvalarının bulunduğu sularda düşük bulunurken *Cx. tritaeniorhynchus* (1.55 ppm) ve *Ae. c. caspius* larvalarının sularında ise yüksek (2.51 ppm) olduğu bulundu. *Cx. pipiens* larvalarının bulunduğu sularda yeterli ölçüm yapılamadığı için değerlendirmeye alınmadı (Tablo 21). Ancak her türün larva yoğunluğu ile suların amonyak miktarı arasında ilişki bulunamadı ($P>0.05$).

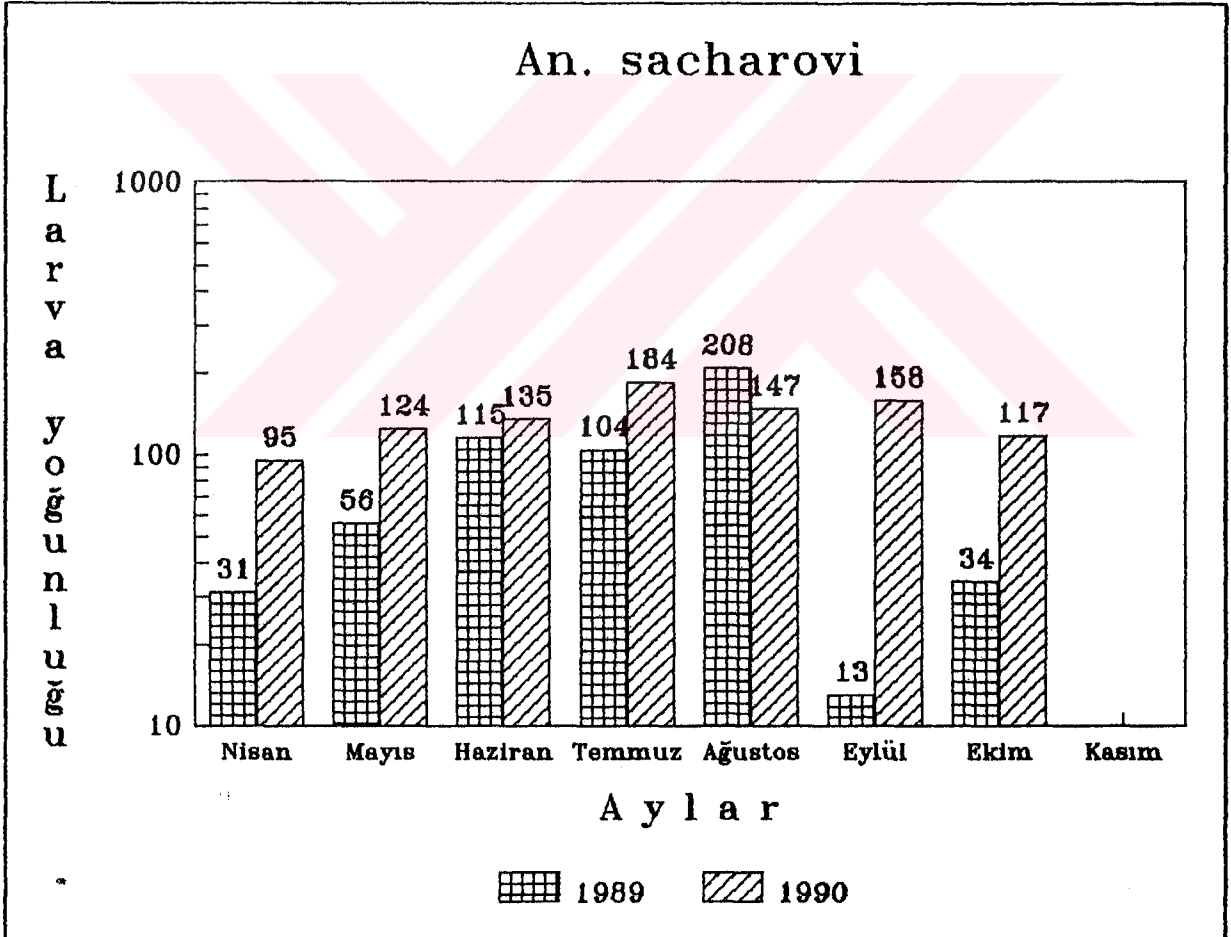
Tablo 21. Sivrisinek larvalarının bulunduğu suların bazı kimyasal özellikleri (N: incelenen örnek sayısı, X:ortalaması, SD: standart sapması)

Suların Özelliği	Sivrisinek türleri	N	X	SD	Min.	Max.
Fosfat (ppm)	<i>An. sacharovi</i>	24	1.72	1.01	0.25	4.30
	<i>An. hyrcanus</i>	11	1.55	0.87	0.10	3.0
	<i>Cx. tritaen.</i>	38	1.94	0.93	1.0	5.0
	<i>Cx. pipiens</i>	4	1.68	0.36	0.25	5.0
	<i>Ae. c.caspius</i>	8	2.31	1.26	1.0	5.0
Nitrit (ppm)	<i>An. sacharovi</i>	24	0.046	0.065	0.0	0.32
	<i>An. hyrcanus</i>	11	0.064	0.089	0.015	0.32
	<i>Cx. tritaen.</i>	38	0.15	0.28	0.0	1.30
	<i>Cx. pipiens</i>	4	0.62	0.68	0.03	1.30
	<i>Ae. c.caspius</i>	8	0.14	0.17	0.01	0.50
Serbest klor (ppm)	<i>An. sacharovi</i>	24	0.28	0.09	0.14	0.48
	<i>An. hyrcanus</i>	11	0.28	0.10	0.14	0.48
	<i>Cx. tritaen.</i>	38	0.31	0.10	0.14	0.55
	<i>Cx. pipiens</i>	4	0.22	0.08	0.15	0.32
	<i>Ae. c.caspius</i>	8	0.31	0.11	0.15	0.50
Total klor (ppm)	<i>An. sacharovi</i>	24	0.32	0.11	0.15	0.57
	<i>An. hyrcanus</i>	11	0.31	0.12	0.15	0.57
	<i>Cx. tritaen.</i>	38	0.36	0.10	0.15	0.60
	<i>Cx. pipiens</i>	4	0.23	0.08	0.17	0.34
	<i>Ae. c.caspius</i>	8	0.35	0.11	0.18	0.51
Amonyak (ppm)	<i>An. sacharovi</i>	24	1.08	1.19	0.0	4.80
	<i>An. hyrcanus</i>	11	1.11	1.28	0.10	4.80
	<i>Cx. tritaen.</i>	38	1.55	1.61	0.30	8.0
	<i>Cx. pipiens</i>	-	-	-	-	-
	<i>Ae. c.caspius</i>	8	2.51	1.73	0.80	5.0

4.4.3. BULUNAN SİVRİSİNEK TÜRLERİNİN LARVA POPULASYON YOĞUNLUĞU

Sivrisinek larva ve pupalarının mevsime göre populasyon yoğunluğunu saptamak için çalışma bölgesindeki habitatlardan standart larva kepçeleri ile larva ve pupalar toplandı. Her türün 100 kepçeye düşen ortalama larva sayısı (pupa dahil) bulundu.

An. sacharovi larvalarının 100 kepçeye düşen ortalama sayısı ve mevsime göre dağılımı Tablo 22 ve Şekil 13'de verildi. Buna göre çalışmanın başladığı Nisan (1989) ayından itibaren sivrisineklerin üreme mevsiminin başlamasıyla birlikte larvaların da artmaya başladığı ve Haziran ayında oldukça yükseldiği (ortalama 115 larva), Temmuz ayında kısmen azaldıktan sonra Ağustos'da (ortalama 208 larva) en yüksek seviyeye çıktığı, Eylül ve Ekim



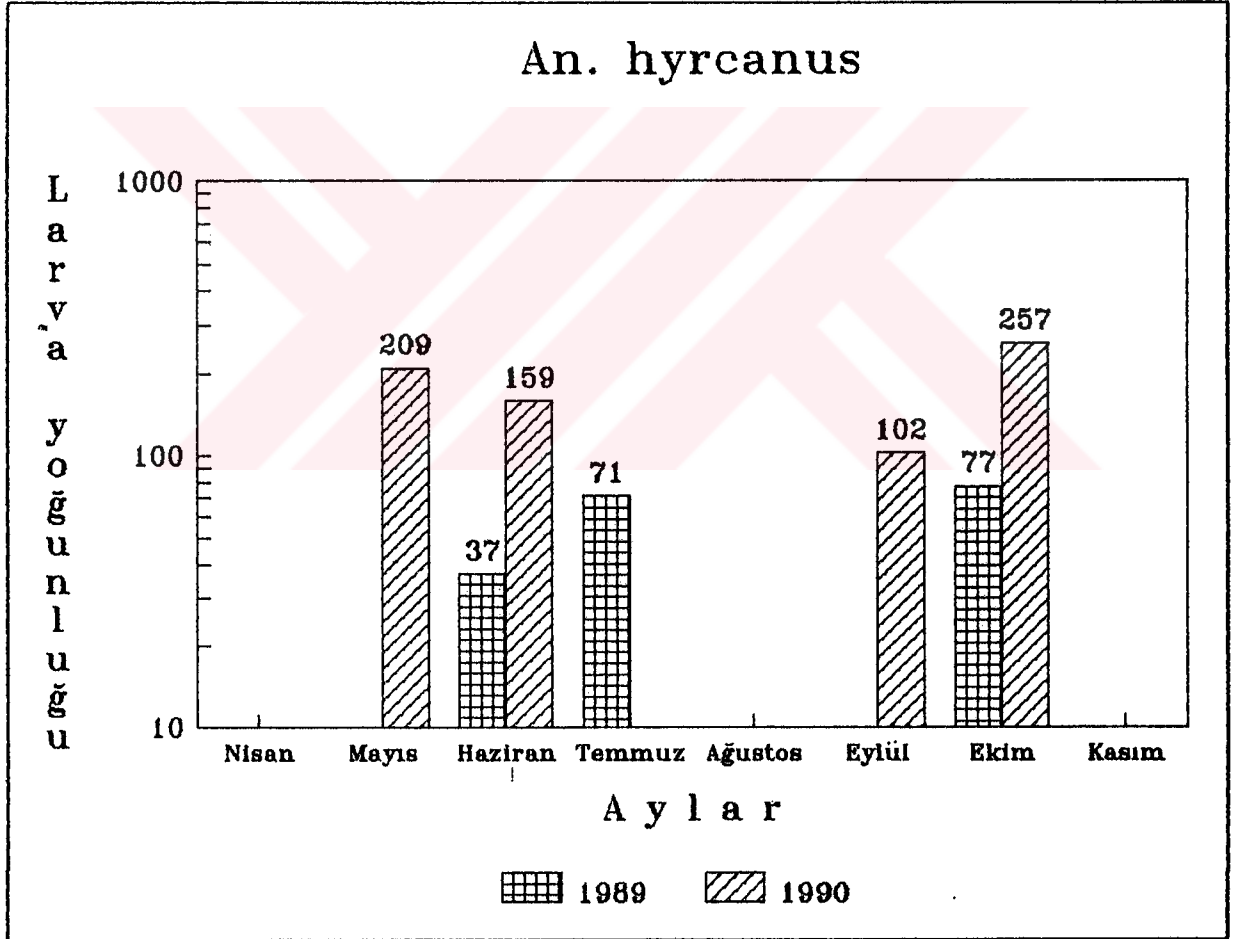
Şekil 13. *An. sacharovi* larvalarının 100 kepçeye düşen ortalama sayısı ve mevsime göre dağılımı.

aylarında yeniden azalarak Kasım ayında ergin kışlama periyodunun başlaması ve buna bağlı olarak suların soğumasıyla birlikte habitatlarda larvaların kalmadığı saptandı. 1990 yılında ise yine Nisan ayında larvaların yeniden habitatlarda bulunmaya başladığı ve Temmuz ayında (ortalama 184 larva) en yüksek seviyeye çıktığı saptandı. Bu aydan sonra Ağustos ayında kısmen azaldığı, Eylül ayında arttıktan sonra Ekim ayında yeniden azaldığı ve Kasım ayında bir önceki yılda olduğu gibi yine habitatlarda kalmadığı gözlemlendi.

Tablo 22. Nisan-Kasım (1989-1990) aylarında toplanan *An. sacharovi* ve *An. hyrcanus* larvalarının yoğunluğu.

Aylar	<i>An. sacharovi</i>				<i>An. hyrcanus</i>			
	Larva bulunan örnek sayısı	Kepçe sayısı	Toplanan larva sayısı	100 kepçeye düşen ort. larva sayısı	larva bulunan örnek sayısı	Kepçe sayısı	Toplanan larva sayısı	100 kep. düşen ort. larva sayısı
1989								
Nisan	5	210	65	31	0	80	0	0
Mayıs	7	400	225	56	0	100	0	0
Haziran	7	260	299	115	7	100	37	37
Temmuz	7	230	238	104	8	150	106	71
Ağustos	3	50	104	208	0	100	0	0
Eylül	2	90	12	13	0	100	0	0
Ekim	3	35	12	34	6	60	46	77
Kasım	0	100	0	0	0	100	0	0
1990								
Nisan	10	140	132	95	0	150	0	0
Mayıs	9	360	448	124	20	175	366	209
Haziran	8	310	407	135	9	95	151	159
Temmuz	9	205	376	184	0	100	0	0
Ağustos	6	90	132	147	0	80	0	0
Eylül	6	170	268	158	10	85	87	102
Ekim	10	140	164	117	9	30	77	257
Kasım	0	100	0	0	0	70	0	0

An. hyrcanus larvalarının 100 kepçeye düşen ortalama miktarı Tablo 22 ve Şekil 14' de verildi. Buna göre Nisan (1989) ve Mayıs aylarında bu türün larvaları bulunamadı. 100 kepçeye düşen ortalama larva sayısı Haziranda 37, Temmuz ayında 71 olarak bulundu. Ağustos ve Eylül aylarında ise habitatlarda bu tür bulunamazken, Ekim ayında (ortalama 76 larva) yeniden ortaya çıktı. Çalışmamızın 1. yılının Kasım ayı ile 2. yılının Nisan (1990) ayında yine bu türün larvaları bulunamadı. Mayıs ayı (ortalama 209 larva) ile Haziran ayında ise (ortalama 159 larva) yüksek oranda bulundu. Temmuz ve Ağustos aylarında bulunamazken, Eylül ve Ekim aylarında yeniden yükselerek, Kasım ayında habitatlarda kalmadığı saptandı.

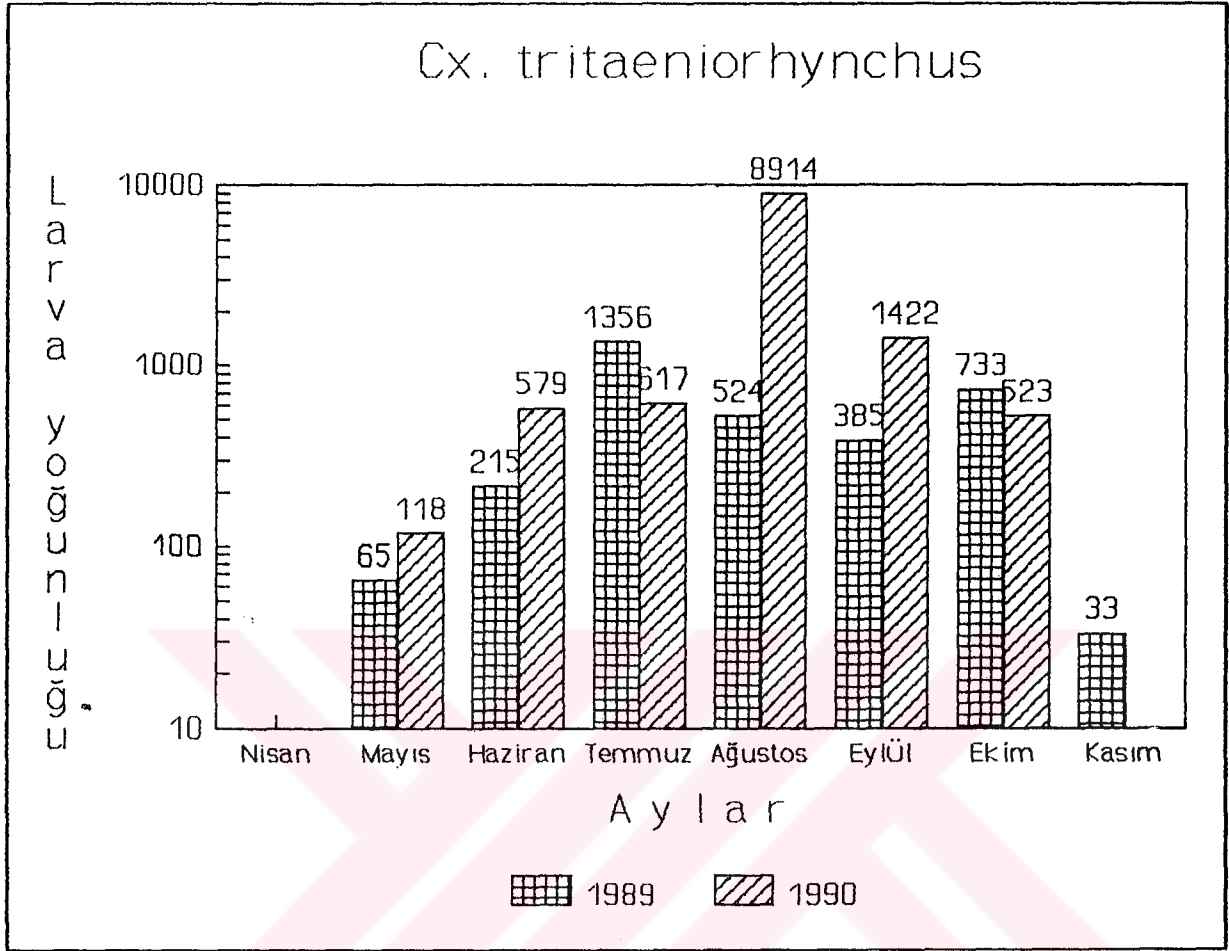


Şekil 14. *An. hyrcanus* larvalarının 100 kepçeye düşen ortalama sayısı ve mesime göre dağılımı.

Cx. tritaeniorhynchus larvalarının 100 kepçeye düşen ortalama miktarı ve mevsime göre dağılımı Tablo 23 ve Şekil 15 de verildi. Buna göre *Cx. tritaeniorhynchus* larvaları Nisan (1989) ayında bulunamazken, Mayıs ayı ile birlikte arttığı, Temmuz ayında en yüksek (ortalama 1356 larva) seviyeye çıkarak Ağustos ve Eylül aylarında tedricen azaldığı, fakat Ekim ayında (ortalama 733 larva) yeniden arttığı bulundu. Habitat sularının yeniden soğumaya başladığı Kasım ayında ise az da olsa bulundu. Bu aydan sonra sivrisineklerde üremenin durması ve suların soğuması nedeniyle habitatlarda larva bulunamadı. Çalışmamızın 2. yılında yine Nisan (1990) ayında bu türün larvaları bulunamazken, Mayıs ayından sonra giderek artış gösterdiği ve Ağustos ayında (ortalama 8914) en yüksek seviyeye çıktıktan sonra yeniden azalarak Kasım ayında habitatlarda kalmadığı saptandı.

Tablo 23. Nisan-Kasım (1989-1990) aylarında toplanan *Cx. tritaeniorhynchus* ve *Cx. pipiens* larvalarının yoğunluğu.

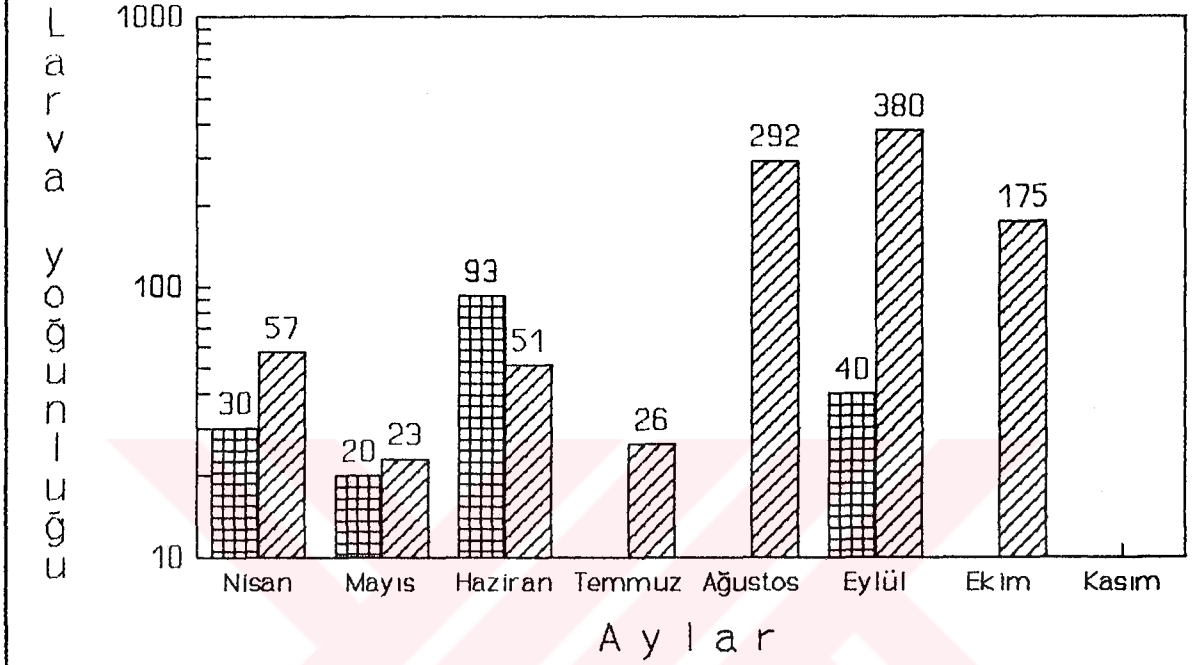
Aylar	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>				<i>Cx. pipiens</i>			
	Larva bulunan örnek sayısı	Kepçe sayısı	Toplanan larva sayısı	100 kepçeye düşen ort. larva sayısı	Larva bulunan örnek sayısı	Kepçe sayısı	Toplanan larva sayısı	100 kepçeye düşen ort. larva sayısı
1989								
Nisan	0	80	0	0	1	20	6	30
Mayıs	9	80	52	65	3	210	42	20
Haziran	5	40	86	215	4	40	37	93
Temmuz	43	280	3798	1356	0	50	0	0
Ağustos	49	250	1309	524	0	70	0	0
Eylül	9	70	270	385	2	70	28	40
Ekim	40	115	843	733	0	60	0	0
Kasım	3	30	10	33	0	80	0	0
1990								
Nisan	0	80	0	0	5	60	34	57
Mayıs	5	120	141	118	3	60	14	23
Haziran	5	210	1215	579	3	90	46	51
Temmuz	7	180	1108	617	3	80	21	26
Ağustos	10	160	14262	8914	5	100	292	292
Eylül	35	200	2843	1422	21	155	589	380
Ekim	34	125	653	523	6	40	70	175
Kasım	0	80	0	0	7	80	0	0



Şekil 15. *Cx. tritaeniorhynchus* larvalarının 100 kepçeye düşen ortalama sayısı ve mevsime göre dağılımı.

Cx. pipiens larvalarının 100 kepçeye düşen ortalama larva sayısı ve mevsime göre dağılımı Tablo 23 ve Şekil 16 da verildi. *Cx. pipiens* larvaları *An. hyrcanus* larvaları gibi sadece bazı aylarda bulundu. Ancak çalışmanın 1. yılında sadece Nisan (1989), Mayıs, Haziran ve Eylül aylarında bulundu ve 100 kepçeye düşen ortalama larva sayısı 20-93 arasında değişti. Çalışmamızın 2. yılında ise Nisan-Temmuz ayları arasında bulundu ve 100 kepçeye düşen ortalama larva sayısı 23-57 arasında değişti. Ağustos 1990'da sayılara artarak Eylül ayında en yüksek seviyeye (ortalama 380 larva) çıktıktan sonra Ekim ayında yeniden azaldı ve Kasım ayında habitatlarda kalmadığı görüldü.

Cx. pipiens



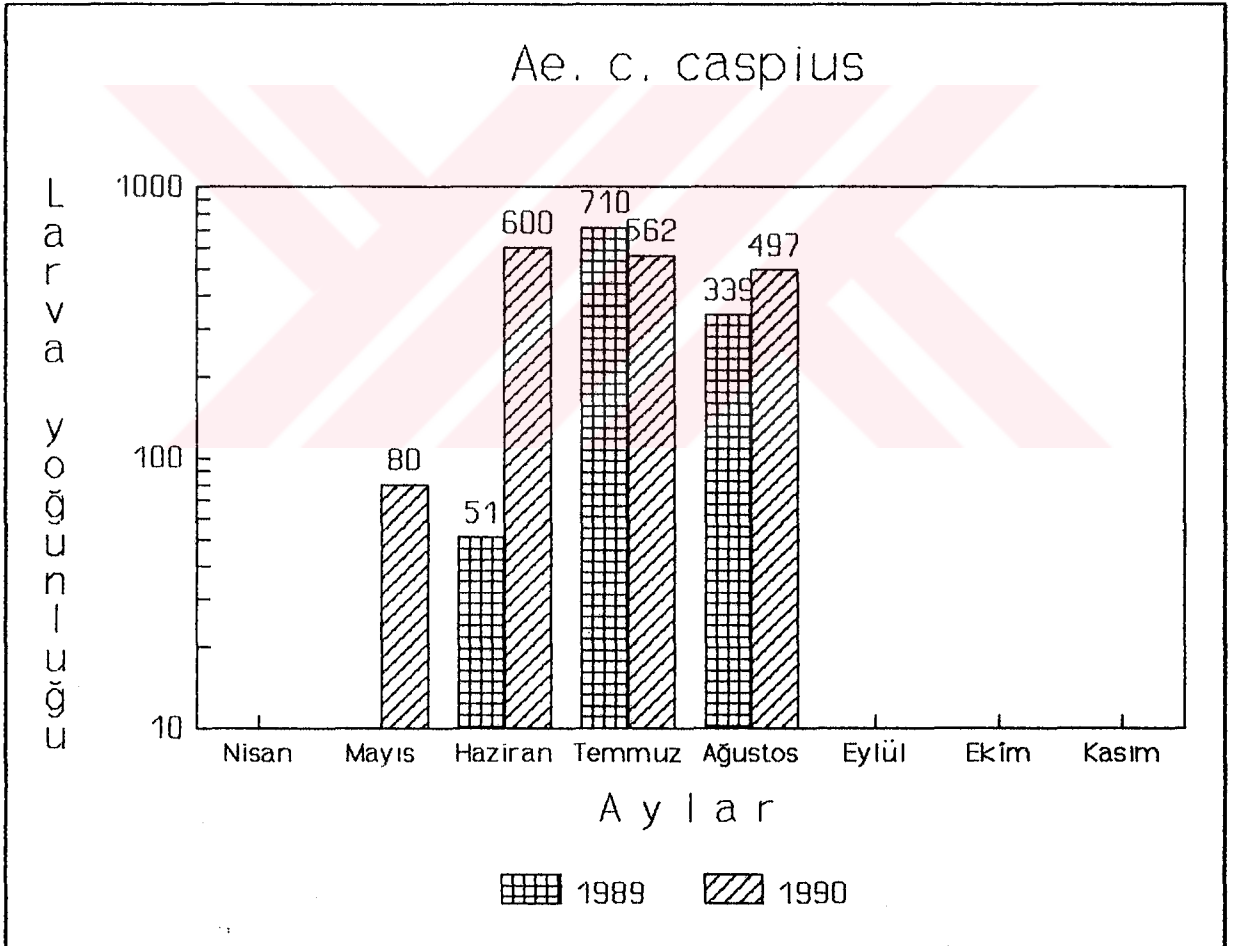
Şekil 16. *Cx. pipiens* larvalarının 100 kepçeye düşen ortalama sayısı ve mevsime göre dağılımı.

Ae. c. caspius larvalarının 100 kepçeye düşen ortalama sayısı ve mevsime göre dağılımı Tablo 24 ve Şekil 17' de verildi. Buna göre bu türün larvaları 1989 yılının Nisan, Mayıs, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında, 1990 yılının Nisan, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında bulunamadı. Haziran (1989) ayında habitatlarda bulunmaya başlandı ve Temmuz ayında (ortalama 710 larva) arttıktan sonra Ağustos'da azalıp yeniden ortamdaki kayboldu. 1990 yılında ise Mayıs ayında habitatlarda bulunmaya başladı. Haziran ayında (ortalama 600 larva) en yüksek seviyeye çıktı. Temmuz Ağustos ayında azalarak yeniden habitatlardan kaybolduğu saptandı. Bu türün büyük bir çoğunlukla geçici göletler ve yapay göletleri tercih etmelerinden ve bu habitatlarda Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında çok yaygın olmasından larva ve pupaları da buralarda bulundu.

Tablo 24. 1989-1990 yıllarında toplanan *Ae. c. caspius* larvalarının yoğunluğu.

Aylar *	Larva bulunan Örnek sayısı	Kepçe sayısı	Toplanan Larva sayısı	100 kepçeye düşen ortalama larva sayısı
Haziran 1989	2	90	46	51
Temmuz	5	135	959	710
Ağustos	4	100	339	339
Mayıs 1990	3	30	24	80
Haziran	4	20	120	600
Temmuz	7	55	309	562
Ağustos	13	70	348	497

* Larva ve pupa bulunamayan aylar tabloya alınmadı.



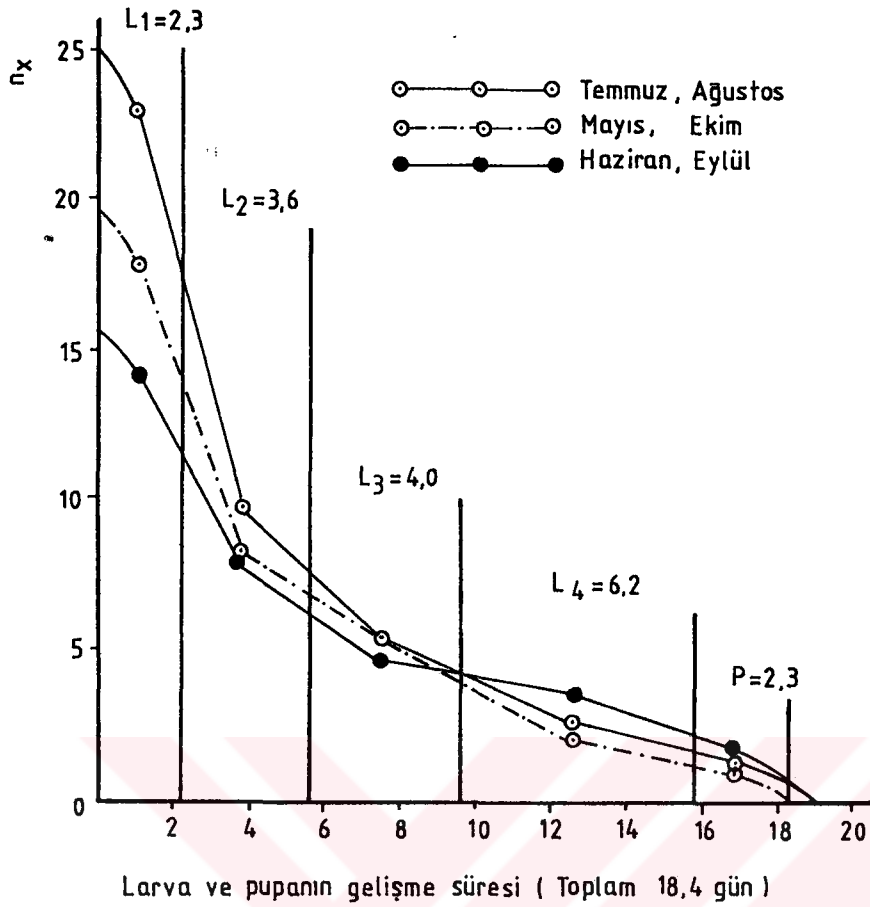
Şekil 17. *Ae. c. caspius* larvalarının 100 kepçeye düşen ortalama sayısı ve mevsime göre dağılımı.

4.5. *An. sacharovi*'NİN ERGİN ÖNCESİ EVRELERİNİN VERTİKAL HAYAT TABLOSU

Son 10 yılın sıcaklık ortalaması, Mayıs ile Ekim, Haziran ile Eylül ve Temmuz ile Ağustos aylarında birbirine çok yakın olduğundan 1989 ve 1990 yılında bu aylarda toplanan *An. sacharovi*'nin larva evreleri ile pupa evresi verileri birleştirilerek değerlendirildi. Vertikal hayat tablosunun çıkarılması için gerekli olan *An. sacharovi*'nin 1., 2., 3., 4. larva ile pupa evresinin laboratuvar koşullarındaki gelişme süreleri sırasıyla 2.3, 3.6, 4.0, 6.2 ve 2.3 gün olarak bulundu. Toplanan her evredeki larva sayısı gelişme süresine bölünerek elde edilen değerlerden (Tablo 25) Mayıs ile Ekim, Haziran ile Eylül ve Temmuz ile Ağustos aylarındaki *An. sacharovi*'nin ergin öncesi evrelerinin yaşam eğrisi çizildi (Şekil 18). Bu eğriyi incelediğimizde 1. ve 2. gömlek larva popülasyonunun Temmuz ve

Tablo 25. 1989-1990 yıllarında 200 kepçede toplanan *An. sacharovi*'nin larva evreleri (L₁-L₄) ile pupa evresinin dağılımı (n: 200 kepçede toplanan larva sayısı, n_x: toplanan larva veya pupanın gelişme süresine bölümü).

		Ergin öncesi evreleri					
Aylar		L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	Pupa	Toplam
Mayıs	n	41	31	22	13	2	109
ve							
Ekim	n _x	17.8	8.6	5.5	2.1	0.9	
Haziran	n	33	29	19	20	4	105
ve							
Eylül	n _x	14.3	8.1	4.8	3.2	1.7	
Temmuz	n	53	35	21	16	3	128
ve							
Ağustos	n _x	23.0	9.7	5.3	2.6	1.3	



Şekil 18. Mayıs ile Ekim, Haziran ile Eylül ve Temmuz ile Ağustos aylarındaki *An. sacharovi* larva evreleri ile pupanın yaşam eğrisi (Tablo 25'e göre).

Tablo 26. Mayıs ve Ekim aylarında habitatlardan toplanan *An. sacharovi*'nin ergin öncesi evrelerinin vertikal hayat tablosu (x:Yaş-gün olarak, n_x :x yaşında yaşayan larva sayısı, l_x : $n_x \cdot 1000$ /başlangıçtaki larva sayısı, d_x :x ve x+1 yaşları arasındaki mortalite, P_x :x yaşında yaşayan larvanın x+1 yaşına ölmeden geçme olasılığı, q_x : x yaşında yaşayan larvanın x+1 yaşına geçmeden önce ölme olasılığı, e_x :belirli bir yaşta beklenen ömür uzunluğu).

X	n_x	l_x	d_x	P_x	q_x	e_x
0	19	1000	263	0.74	0.26	3.24
2	14	737	316	0.57	0.43	3.36
4	8	421	53	0.87	0.13	3.47
6	7	368	105	0.71	0.29	3.09
8	5	263	52	0.80	0.20	2.78
10	4	211	53	0.75	0.25	2.28
12	3	158	53	0.66	0.34	1.80
14	2	105	52	0.50	0.50	1.34
16	1	53	53	1.00	0.00	1.00
18	0	0				

$$\bar{e}_x = 2.484 \text{ gün}$$

Ağustos da en yüksek, Haziran ve Eylül aylarında ise en düşük olduğu bulundu. 2. larva evresine geçişte tüm aylarda hızlı bir mortalitenin olduğu ve yaşam eğrisi Mayıs ve Ekim ayları ile Haziran ve Eylül aylarında birbirlerine çok yakın seyrederken, Temmuz ve Ağustos aylarında kısmen yüksek seyrettiği bulundu. 3. larva evresinden itibaren yaşam eğrisinin Temmuz ve Ağustos ayları ile Mayıs ve Ekim aylarında birbirine yakın seyrettiği ve mortalitenin 4. larva evresi ile pupa evresinde Haziran ve Eylül aylarından yüksek olduğu, dolayısıyla Haziran ve Eylül aylarında yaşam eğrisinin diğer aylara göre yüksek seyrettiği bulundu.

Çizilen bu yaşam eğrisinden (Şekil 18) belirli yaş aralıklarındaki (x) sayıları (n_x) bulunup, vertikal hayat tablosu çıkarılarak her yaş aralığındaki beklenen ömür uzunluğu (e_x) hesaplandı (Tablo 26,27,28).

Tablo 27. Haziran ve Eylül aylarında habitatlardan toplanan *An. sacharovi*'nin ergin öncesi evrelerinin vertikal hayat tablosu (Açıklamalar Tablo 26 daki gibidir).

X	n_x	l_x	d_x	P_x	q_x	e_x
0	16	1000	250	0.75	0.25	3.72
2	12	750	250	0.66	0.34	3.80
4	8	500	125	0.75	0.25	4.00
6	6	375	62	0.83	0.17	3.82
8	5	313	63	0.80	0.20	3.45
10	4	250	62	0.75	0.25	3.15
12	3	188	0	1.00	0.00	2.50
14	3	188	63	0.66	0.34	1.80
16	2	125	62	0.50	0.50	1.34
18	1	63	63	0.00	1.00	1.00
20	0	0	0			

$$\bar{e}_x = 2.858 \text{ gün}$$

Buna göre, Temmuz ve Ağustos ayları (2.476 gün) ile Mayıs ve Ekim aylarında (2.484 gün) ortalama beklenen ömür uzunluğu düşük bulunurken Haziran ve Eylül aylarında (2.858 gün) yüksek bulunmuştur (Tablo 26,27,28).

Tablo 28. Temmuz ve Ağustos aylarında habitatlardan toplanan *An. sacharovi*'nin ergin öncesi evrelerinin vertikal hayat tablosu (Açıklamalar Tablo 26 daki gibidir).

X	n_x	l_x	d_x	P_x	q_x	e_x
0	25	1000	280	0.72	0.28	2.95
2	18	720	320	0.40	0.60	3.00
4	10	400	120	0.70	0.30	3.29
6	7	280	80	0.71	0.29	3.25
8	5	200	40	0.80	0.20	3.00
10	4	160	40	0.75	0.25	2.57
12	3	120	40	0.67	0.33	2.20
14	2	80	40	0.50	0.50	2.00
16	1	40	0	1.00	0.00	1.50
18	1	40	40	0.0	1.00	1.00
20	0	0	0			

$$\bar{e}_x = 2.476 \text{ gün}$$

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

An. sacharovi erginlerinin, gündüz populasyon yoğunluğunun araştırıldığı Aşağıkulak ve Hasanağa köylerinde, Haziran ayında en yüksek olmak üzere, Mayıs ve Temmuz arasında yüksek seviyelerde seyrettiği saptanmıştır. Aynı bölgede daha önce yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur (Kasap, H. ve Alptekin, 1990). Çukurova'nın değişik bölgelerinde yapılan çalışmalarda ise *An. sacharovi*'nin ergin populasyon yoğunluğunun Mayıs ve Ekim ayları arasında yüksek olduğu bildirilmiştir (Kasap, M. ve ark. 1988 ; 1989). *An. sacharovi*'nin larva populasyon yoğunluğu ise 1989, yılında Ağustos ayında en yüksek olmak üzere, Mayıs-Ağustos aylarında yüksek olduğu, 1990 yılında ise, Temmuz ayında en yüksek olmak üzere Mayıs ayından Ekim'in ilk yarısına kadar yüksek seviyelerde olduğu bulunmuştur. Nisan ayından itibaren larva ve ergin populasyonlarında, ergin populasyonun en yüksek seviyeye ulaştığı zamana kadar birbirine paralel bir artış görülmektedir. Populasyonların üreme mevsimi sonunda tekrar azalmaya başlaması ise larvalarda ergine nazaran bir ay sonra meydana gelmektedir. Bu durum ortamda bulunan yumurta ve genç ergin öncesi evrelerin larva populasyonunun yükselmesini bir ay daha idame ettirdiğini göstermektedir. Daha sonraki aylarda ergine paralel olarak larva populasyonu da azalmıştır. Temmuz ve Ağustos aylarında ergin ve larva populasyonlarındaki belirgin azalmaların, bu aylarda insektisit baskısının yüksek olması, ortam sıcaklığının da yükselmesiyle erginlerin üreme aktivitelerinin azalması ve tüm evrelerde mortalitenin artmasından ileri geldiği sanılmaktadır.

Ekim ayında *An. sacharovi* erginlerinin kışlamaya girmesinden önce çalışmamıza göre Ekim'in ilk yarısından itibaren habitatlarda larva ve pupanın kalmadığı saptandı. Ekim'in ilk yarısında bulunan larvaların büyük bir olasılıkla Eylül ayından kalan larvalar olduğunu düşünülmektedir. Çünkü Eylül ayından itibaren habitat sularının soğuması, larvaların gelişimini yavaşlatarak erginleşme süresi de uzamakta ve üreme durmaktadır. Ancak Ekim ayında hala gravid dişilerin bulunması, bunların habitatlara yumurtlamadıkları veya yumurtlasalar bile yumurtaların açılmadığı anlaşılmaktadır. Bölgede *An. sacharovi*'nin kışlama dönemi yağlanmanın başladığı Ekimin 2. yarısından Martın ilk yarısına kadar sürmektedir. Kasım-Ocak arasında

bulunan dişiler tamamen nulliparus olup oldukça yüksek oranlarda kan emmiş dişileri de içermektedir. Şubat, Mart aylarında yağlanmış sineklerin yanında gravid dişilerin oranının artması bir kısım sineklerin gonoaktif duruma geçtiklerini göstermektedir. Dolayısıyla beslenme faaliyetinin devam ettiği fakat sadece üremenin olmadığı bu dönem "yarı-kışlama" dönemi olarak nitelendirilmektedir. Çukurova'daki *An. sacharovi* popülasyonları için tipik olan bu dönem daha önceki araştırmacılar tarafından da "yarı-kışlama" olarak tanımlanmıştır (Kasap, H. ve ark., 1983; Kasap, M. ve ark., 1989). Üreminin durduğu Ekim ayından tekrar başladığı Mart sonu - Nisan başına kadar ergin popülasyonu çok düşük düzeylerde seyretmektedir.

Ergin popülasyonun yeni yükselmeye başladığı Mart ve Nisan aylarında gravid ve kanla beslenmiş dişilerin oranının ve parus dişilerin oranının yüksek olduğu saptandı. Çünkü bu dönemde bulunan gravid ve yumurtlamış dişilerin hepsi kışı geçiren yaşlı dişilerdir. Nisan ayında habitatlarda *An. sacharovi* larvaları geliştiğinden, bunlardan gelişen yeni generasyon erginleri ile birlikte Mayıs ayından sonra ergin popülasyonu hemen artmaya başlamaktadır.

Popülasyonun çok düşük seyrettiği Kasım-Ocak aylarında dişiler gonoaktif olmayıp tüm dişilerin yumurtalarının Christophers'in 1. evresinde olduğu saptanmıştır. Oysa kışlama periyodunun dışındaki aylarda, dişilerin yumurtalarında Christophers'in tüm evrelerini görmek mümkündür. Daha önce yapılan çalışmada da aynı dönemde dişilerin yumurtalarının Christophers'in 1-2. evresinde olduğu, gonoaktif dönemde ise Christophers'in 1-5. evresinde olduğu bildirilmiştir (Kasap, M. ve ark. 1989).

An. sacharovi dişilerinde üreme mevsimi boyunca döllenenmiş dişiler bulunsa bile % 90'nın üzerindeki dişilerin döllenenmiş olmasından popülasyon yoğunluğunu etkileyecek düzeyde olmadığı anlaşılmaktadır.

An. sacharovi'nin doğal ortam koşullarında fizyolojik yaş tayini ile takvim yaşının tayin edilmesi bölgemizde sıtma epidemiyolojisi açısından önemlidir. Bu sebeble *An. sacharovi*'nin Haziran ile Eylül aylarında bir kez yumurtlayanların 18, iki kez yumurtlayanların 23 gün yaşadığı, Temmuz ile Ağustos aylarında bir kez yumurtlayanların 15, iki kez yumurtlayanların 20 gün yaşadığı hesaplandı. *Pl. vivax*'in *An. sacharovi*'deki sporogoni

süresinin 24-25 \pm 2°C de 9.8-11 gün arasında olduğu (Kasap, H. ve ark.,1988; Kasap, H.,1990) düşünülürse, bu aylarda her sineğin ancak bir sporogoni evresi geçirebildiği fakat ender de olsa iki sporogoni evresinide geçirebilmesi mümkündür. Ayrıca diğer aylarda (Eylül ayından Mayıs ayına kadar) sıcaklık derecesi azaldığı için ömür uzunluğu artmaktadır. Hatta kışlama periyodunda bu sürenin 4.5-5 ay olması Çukurova Bölgesi'nde "yarı-kışlama" sözkonusu olduğu için sporozoitli bir dişinin zaman zaman kan emmesi ile sıtma hastalığı da kış aylarında devam etmektedir.

An. sacharovi'nin gündüz populasyon yoğunluğunun araştırılmasının yanında, çalışma bölgesinde bu tür ile birlikte saptanan diğer türlerin de konut içinde ve dışında gece aktiviteleri incelenmiştir. *An. sacharovi* erginlerinin konut içinde ve dışında akşam saatlerinde sabah saat 04-05'e kadar gece boyunca yoğun olması, bu türün sürekli beslendiğinin, yani kan emmek için belirgin bir gece periyodunun olmadığını belirtisidir. Sabah saat 05-06 arasında ise konut içinde oldukça yoğun, konut dışında ise az sayıda bulunması şüphesiz endofilik olan bu türün dinlenmek için bu saatlerde konut içlerine girmesinden ileri gelmektedir.

Çalışma bölgesinde yoğun olarak sadece Aşağıkulak köyünde bulunan ekzofajik ve ekzofilik karakterdeki *An. hyrcanus* türü ise akşam saatlerinden itibaren konut dışındaki insan ve hayvanlara saldırmakta, 22-23 saatleri arasında en yüksek seviyeye eriştikten sonra giderek azalıp güneşin doğmasıyla birlikte ortandan çekilmektedir. Tamamen yabancı (ekzofilik ve ekzofajik) olan bu türün larvaları ise habitatlarda sadece bazı aylarda bulundu. Aşağıkulak köyünün hemen yakınında bulunan ormanlık alanda erginlerin dinlendiği, yumurtlamak için de ormandaki bataklık alanları seçtiği, bu nedenle de çalışma bölgesindeki habitatlarda larvaların az bulunduğu anlaşılmaktadır.

Cx. tritaeniorhynchus ise yaz aylarında gece boyunca konut içinde ve dışında çok yoğun olarak bulunmakta, sabah güneşin doğmasıyla birlikte ise ortandan tamamen çekilmektedir. Bu türün larvalarının Mayıs ayından Kasım ayına kadar saptayabildiğimiz her çeşit habitatlarda bulunması, yaz aylarında populasyon yoğunluğunun oldukça yüksek oranlara çıkmasına neden olmaktadır.

Cx. pipiens erginleri konut içinde ve dışında gece boyunca düzensiz bir aktivite göstermektedir. Sabah 04-05 saatlerinden itibaren güneşin doğmasıyla birlikte konut içinde çoğalması,

konut dışında ise tamamen ortamdaki çekilmesi endofilik bir tür olmasından ileri gelmektedir. Bu özelliğinden ötürü kırsal kesimde ve şehir merkezlerinde, konut içlerinde oldukça sık bulunabilmektedir. Mısır'da yapılan bir çalışmada da bu türün endofilik bir tür olduğunu bildirmişlerdir (Beier ve ark., 1986). Daha önceki yapılan çalışmalarla, bu türün yerleşim yerlerindeki çeşme ayaklarında, teneke kutularda birikmiş sularda, mutfak sularının açıkta aktığı yerlerde, foseptik çukurlarda bol miktarda üreyebileceği bildirilmiştir (Kasap, M., 1985; Kasap, H. ve Kasap, M., 1983 b). Nitekim gündüz populasyon yoğunluğunun araştırılmasında bir evin banyo küvetindeki su içerisinde bol miktarda *Cx. pipiens* larvaları bulunmuştur. Bu tür, her habitatta her zaman bulunmamaktadır. Daha çok yerleşim yerlerine uyum sağlamış olması yüzünden, özellikle açık arazideki habitatlarda fazla bulunmadığından düzensiz bir dağılım göstermektedir.

Ae. c. caspius türünün beslenme aktiviteleri ise diğer türlerden tamamen farklıdır. Bu türün erginleri akşamın alacakaranlık periyodunun başlamasıyla birlikte konut içinde ve dışında oldukça yüksek seviyelere çıktığı, ilerleyen gece saatlerinde giderek bir azalma gösterdikten sonra sabahın alacakaranlık periyodundan önceki saatlerde sayılarının tekrar arttığı görülmektedir. Güneşin doğmasıyla birlikte bu türün konut içi ve dışını terk etmesi ekzofilik bir tür olduğunu göstermektedir. Ebsary ve Crans (1977)'nin yaptığı çalışmada ise yine bir *Aedes* türü olan *Ae. sollicitans*'ın ekzofilik bir tür olduğunu ve bu türün akşamın alacakaranlık periyodu ile sabahın alacakaranlık periyodunda beslenme aktivitelerinin oldukça yüksek olduğunu bildirmiştir. *Ae. c. caspius* larvalarına sadece Mayıs-Ağustos aylarında rastlanması ise bu türün üreme alanı olarak tercih ettiği geçici göletler ile yapay göletlerin bu aylarda yaygın olması ile de ilişkili olmalıdır.

Çukurova Bölgesi'nde yaz aylarında sivrisinek populasyon yoğunluğunun çok yüksek olması, halkın büyük şikayetlerine neden olmaktadır. *An. sacharovi* ayrıca vektör olduğu için bu yakınmaların önemli nedenlerinden birisidir. Ancak çalışmalarımızda görüldüğü üzere bölgede sivrisinek ısırıklarına yönelik yakınmalarda diğer türlerin rolü de dikkate alınmalıdır. Ayrıca gözlemlerimize göre *An. sacharovi* ısırıkları ilk anda fazla bir acı vermemekte, hatta bazen sinek tamamen beslendikten sonra fark edilmektedir. Oysa *Ae. c. caspius* veya *Cx.*

tritaeniorhynchus türleri ısırma anında kuvvetli bir acı vermekte ve ısırılan yerin sürekli kaşınılmasıyla vücutta kabarcıkların, hatta yaraların oluşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle halkın genelde akşam saatlerinde konut dışlarında oturamadıklarından ve yemeklerini yiyemediklerinden yakınmaların asıl nedeni sadece *An. sacharovi* değil, özellikle akşam saatlerinde yoğun olarak saldıran *Ae. c. caspius* ve gece boyunca yoğunluğu diğer türlerden çok fazla olan *Cx. tritaeniorhynchus*'un saldırmasından ileri gelmektedir.

Habitat sularının fiziksel ve kimyasal özelliklerinden elde ettiğimiz bulgulara göre *An. sacharovi* ve *An. hyrcanus* larvalarının temiz, yosunlu, güneşe açık veya gölgelikli sularda bulunduğu ve suların oksijen miktarının *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. pipiens* ve *Ae. c. caspius* larvalarının sularından yüksek olduğu saptanmıştır. Nitekim daha önce yapılan çalışmalarda da *An. sacharovi* ve *An. hyrcanus* larvalarının bu tür habitat sularında bulunabileceği bildirilmiştir (Postiglione ve ark., 1973; Kasap, M., 1985). Daha önce tuzluluğa toleranslı olduğu bildirilen *An. sacharovi* ve *An. hyrcanus* türlerinin (Postiglione ve ark., 1973), çalışma bölgemizde iç kesimlerden deniz kıyısına doğru, özellikle deniz kıyısındaki köylerde yoğunlaştığı saptanmıştır. Yani sulardaki tuzluluk oranının artışına paralel olarak bu türlerin larva ve ergin yoğunluklarında artmaktadır.

Genelde yüksek sıcaklıktaki (ort. 29.5-28.4°C) habitat sularında *Ae. c. caspius* ve *Cx. pipiens* larvaları, *An. sacharovi* ve *An. hyrcanus* türlerine göre daha yüksek sıcaklığa tolerans göstermektedir. *Cx. tritaeniorhynchus* türü ise diğer türlere göre çok daha geniş bir sıcaklık farkına (18.3-37.2°C) tolerans göstermektedir. *Ae. c. caspius* larvalarının geçici göletleri, *Cx. pipiens* larvalarının ise kirli, kanallardan sızan sularla beslenen kalıcı göletleri tercih etmesi, bu göletlerin ise küçük ve durgun olmasından dolayı hızlı ısınması bu türlerin yüksek sıcaklığa toleranslı olmasına neden olduğu söylenebilir. *Cx. tritaeniorhynchus* larvalarının ise saptayabildiğimiz her türlü habitatlarda bulunmasından ötürü sıcaklık değişimine tolerans göstermektedir.

Ae. c. caspius larvaları, diğer türlere göre amonyak ve fosfat miktarı daha yüksek olan sulara toleranslı olduğu bulunmuştur. Bu türün bulunduğu geçici göletler gübrelenmiş tarım arazisinin sulanması esnasında kaçan sularla oluştuğundan amonyak ve fosfat miktarı yüksek olmaktadır.

Bu çalışmada ayrıca *An. sacharovi*'nin ergin öncesi evrelerinin vertikal hayat tablosunun belirlenmesi için çizilen yaşam eğrisine göre *An. sacharovi*'nin ergin öncesi evrelerinin Temmuz ile Ağustos ve Mayıs ile Ekim aylarında populasyon yoğunluğunun yüksek olduğu bulunmuştur, ancak özellikle 1. larva evresinde mortalitesinde yüksek olduğu gözlenmiştir. Temmuz ile Ağustos aylarında sıcaklığın çok yüksek olması, Mayıs ile Ekim aylarında ise düşmesi ergin öncesi evrelerden 1. larva evresini muhtemelen daha çok etkilemektedir. Dolayısıyla bu aylarda erginleşen sinek sayısı da az olmaktadır. Halbuki Haziran ile Eylül aylarında ise habitatların sıcaklığı ne çok yüksek, ne de çok düşük, mortalite ise düşük oranda olduğundan erginleşen *An. sacharovi* sayısı daha fazla olmaktadır. Nitekim ergin populasyon yoğunluğu Haziran ayında yüksek seviyelerde bulunmuştur. Eylül ayında ise ergin populasyonu buradaki beklentiye uygun olarak yüksek seviyelerde değildir. Bu ayda soya, mısır ve sebzelerde böcek mücadelesi için yapılan yoğun insektisid uygulamasından olduğu söylenebilir.

6. KAYNAKLAR

- Babayigit, L. ve Kasap, H. (1989). *Anopheles sacharovi*'nin dinlenme yükseklikleri ve yüzey tipleri ile abdomen durumlarının arasındaki ilişki. T. Parazitol. Derg. XIII(3-4):135-144.
- Babayigit, L. ve Kasap, H. (1989). *Anopheles sacharovi*'nin yüzey tipleri ile dinlenme yüksekliklerinin ilişkisi. T. Parazitol. Derg. XIII(3-4):145-156.
- Beier, J. C., M. A. Kenawy; S. El Said and A. i. Merdan (1986). Vector potential of culicine mosquitoes in Faiyum. Governorate, Egypt. J. Am. Mosq. Control Assoc. 2(2): 164-167.
- Detinova, T. S. (1962). Age-grouping methods in Diptera of medical importance with special reference to some vectors of malaria, Monogr. Ser. WHO. no. 47, 215 pp.
- Erel, D. (1973). Doğu Anadolu Vektörleri ve Mücadele Metotları. Hıfzıssıhha Okulu Yayını, Ankara.
- Ebsary, B. A. and Crans, W. J. (1977). The biting activity of *Aedes sollicitans* in New Jersey Mosq. New. 37(4):721-724.
- Hangstrum, D. W. and Gunstream, S. E. (1971). Salinity pH, and organic nitrogen of water in relation to presence of mosquito larvae. Ann. Entomol. Soc. Amer. 64(2):465-467.
- Kasap, H., Kasap, M., Mimioğlu, M. M. ve Aktan, F. (1981). Çukurova ve çevresinde sivrisinek ve malaria üzerinde araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi , Tıp, 5:141-150.
- Kasap, H., Kasap, M., Mimioğlu, M.M. ve Aktan, F. (1983). *Anopheles sacharovi* erginlerinin Adana yöresinde kışlama durumu. TÜBİTAK-TAG VII. Bilim Kong. Tebliği, No:557, 325-330.

- Kasap, H. ve Kasap, M. (1983 a). Türkiye Anophelinae (Diptera:Culicidae) türleri. Türk. Hij. Den. Biyol. Derg. 40(1):39-52.
- Kasap, H. and Kasap, M. (1983 b). Relative abundance of mosquitoes breeding in septic tanks in the campus of Çukurova University. Ç.Ü. Tıp Fak. Derg. 8(4):301-310.
- Kasap, H., Kasap, M., Demirhan, O. and Alptekin, D. (1987). Development of *Plasmodium vivax* in *Anopheles superpictus* under experimental conditions. Am. J. Trop. Med. Hyg. 37(2):241-245.
- Kasap, H., Kasap, M., Alptekin, D. and Demirhan, O. (1988). Sporogonic development of *Plasmodium vivax* in *Anopheles sacharovi* under experimental conditions. Tropical Biomedicine 5:33-36.
- Kasap, H. (1990). Comparison of experimental infectivity and development of *Plasmodium vivax* in *Anopheles sacharovi* and *An. superpictus* in Turkey. Am. J. Trop. Med. Hyg. 42(2):111-117.
- Kasap, H. ve Alptekin, D. (1990). Ekinyazı ve Herekli köyleri (Ceyhan) ile Aşağıkulak köyü (Tarsus)'nde *Anopheles sacharovi* Favre (Diptera:Culicidae)'nin ergin ve ergin öncesi evrelerinin populasyon yoğunluğu X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Zooloji Bildirileri 4: 163-171.
- Kasap, M. (1979). Ankara Çevresinde Culicidae (Diptera) Familyasına Bağlı Önemli Türlerin Ekolojisi Üzerine Çalışmalar, Doktora Tezi (Basılmamıştır).
- Kasap, M. (1985). Sivrisinek larvalarının habitat tiplerinin incelenmesi. Türk. Hij. Den. Biyol. Derg. 42(2):269-274.
- Kasap, M., Kasap, H. ve Mimioğlu, M. M. (1988). Çukurova Bölgesi'nde *An. sacharovi*'nin üreme mevsimi populasyon yoğunluğunun sıtmalılık oranı ile ilişkisi. Türk. Hij. Den. Biyol. Dergisi, 45(2): 195-199.

- Kasap, M., Kasap, H., Alptekin, D. ve Demirhan, O. (1989). *Anopheles sacharovi*'de beslenme ve fizyolojik yaş Ç.U. Tıp Fak. Derg. 14(4):581-589.
- Knight, K. L. and Stone, A. A. (1977). Catalog of the mosquitoes of the world (Diptera: Culicidae). The Thomas Say. Foundatiton Vol. VI.
- Merdivenci, A. (1984). Türkiye Sivrisinekleri. İ.U. Cerrahpaşa Tıp Fak., Rek. No: 3215, Dekanlık No: 136, 354 S. İstanbul.
- Mimioğlu, M. M., Akalın, B., Bayadal, K., Van, N., Kasap, H. ve Kasap, M. (1979 a). Çukurova ve çevresinde sivrisinek ve malaria üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK-TAG VI. Bilim Kong. Tebliği. No:429, 983-989.
- Mimioğlu, M. M., Kasap, M. ve Kasap, H. (1979 b). Çukurova bölgesinde sıtma ve sivrisinek üzerinde inceleme. T. Parazitol. Derg. 11(2):1-16.
- Mimioğlu, M. M. (1983). Sıtma probleminin bugünkü durumu. TÜBİTAK Tıp Araştırma Grubu, VII. Bilim Kongresi, No:557, 221-242.
- Petersen, J. J. and Chapman, H. C. (1969). Chemical factors of water in tree holes and related breeding of mosquitoes. Mosq. News, 29(1):29-36.
- Petersen, J. J. and Chapman, H. C. (1970). Chemical characteristics of habitats producing larvae of *Aedes sollicitans*, *Ae. taeniorhynchus* and *Psorophora confinnis* in Louisiana. Mosq. News, 30(2):156-161.
- Postiglione, M., Tabanlı, S. and Ramsdale, C. D. (1972). *Anopheles claviger* in Turkey, Riv. Parassit XXXIII (3):219-230.
- Postiglione, M., Tabanlı, B. and Ramsdale, C. D. (1973). The *Anopheles* of Turkey. Riv. Parassit. XXXIV (2): 127-159.

- Schlein, Y. and Gratz, N. G. (1972). Age determination of some flies and mosquitoes by daily growth layers of skeletal apodemes, Bull. Wld. Hlth. Org. 47: 71-76.
- Schlein, Y. and Gratz, N. G. (1973). Determination of the age of some Anophelinae mosquitoes by daily growth layers of skeletal apodemes. Bull. Wld. Hlth. Org. 49: 371-375.
- Service, M. W. (1973). Mortalities of the larvae of the *Anopheles gambiae* Giles complex and detection of predators by the precipitin test. Bull. Ent. Res. 62:359-369.
- Service, M. W. (1977). Mortalities of the immature stages of species B of the *Anopheles gambiae* complex in Kenya: Comparison between rice fields and temporary pools, identification of predators and effects of insecticidal spraying. J. Med. Entomol. 13:535-545.
- Southwood, T. R. E. (1978). Ecological Methods. With particular reference to the study of insect populasyon, London. Chapman and Hall. A Halsted Press Book Jhon Wiley and Sons, New York, 525 pp.
- Şahin, i. (1984). Antalya ve çevresindeki sivrisinekler (Diptera:Culicidae) ve filariose vektörü olarak önemleri üzerinde araştırmalar II. Sivrisinek faunasını belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar, Doğa Bilim Dergisi, A2, 8(3):385-396.
- Vrtiska, L. A. and Paspas, L. G. (1984). Chemical analysis of mosquito larval habitats in southeastern Nebraska. Mosq. News, 44(4):506-509.
- W.H.O. (1975). Manual on Practical Entomology in Malaria. Part II. Methods and Techniques, Geneva, 191 pp.

7. ÖZGEÇMİŞ

1960 yılında Adana'nın Kozan ilçesine bağlı Postkabasakal Köyü'nde doğdum. 1970 yılında Postkabasakal Köyü İlk Okulu'ndan 1976 yılında Kozan Lisesi'nden mezun oldum. Aynı yıl Diyarbakır Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji (Botanik-Zooloji) bölümüne girdim. 1980 yılında mezun olduktan sonra 1980-82 yılları arasında Artvin-Şavşat Lisesi'nde ve Kütahya-Gediz Lisesi'nde Biyoloji Öğretmeni olarak görev yaptım. 1982 yılında öğretmenlik görevimden ayrıldım. 1983 yılında 4 aylık temel askerlik görevimi yaptıktan sonra aynı yıl Ç.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü'ne Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans yapmak üzere girdim. 1985 yılında Ç.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak başladım. 1986 yılında ise Ç.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nden Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalında "Bilim Uzmanı" ünvanını aldım. Halen Ç.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.

Evli ve bir çocuk babasıyım.