

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BÜYÜK MENDERES CHIRONOMIDAE POTAMO FAUNASININ
MİKROHABİTAT EKOLOJİLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Seval ÖZCAN**

Anabilim Dalı : Biyoloji

Programı : Biyoloji

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mustafa DURAN

Ağustos, 2013

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 101461001 numaralı öğrencisi Seval ÖZCAN tarafından hazırlanan “BÜYÜK MENDERES CHIRONOMIDAE POTAMO FAUNASININ MİKROHABİTAT EKOLOJİLERİ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Mustafa DURAN (PAÜ)


Jüri Üyesi : Prof. Dr. Raşit URHAN (PAÜ)

Jüri Üyesi (Jüri Başkanı) : Prof. Dr. Naime ARSLAN (OGÜ)

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 18/09/2013 tarih ve 30/32... sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Prof. Dr. Nuri KOLSUZ

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

İmza: 

Öğrenci Adı Soyadı: Seval ÖZCAN

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın yapılmasında ve her konuda bilgilerini, tecrübelerini ve desteklerini esirgemeyen sayın danışman hocam Doç. Dr. Mustafa DURAN'a sonsuz teşekkürler.

Aynı zamanda çalışmanın arazi ve laboratuvar ortamlarında yardımlarını esirgemeyen, akademik bilgi ve görgüsünü sınırsız ve karşılıksız bir şekilde paylaşan saygıdeğer hocam Uzman Gürçay Kıvanç AKYILDIZ'a; tüm bu zorlu süreçte hep yanımda olan değerli arkadaşım Ümmühan ASLAN'a, aynı zamanda her zaman yanımda olan maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen annem Esmâ ÖZCAN ve babam Sadettin ÖZCAN'a sonsuz teşekkürler.

Ağustos, 2013

Seval ÖZCAN
Biyolog

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
KISALTMALAR	viii
TABLO LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Chironomidae Ailesi Hakkında Genel Bilgi	1
1.2. Chironomidae Larvalarının Morfolojileri	3
1.2.1. Abdomen	3
1.2.2. Kafa Kapsülü.....	4
1.2.2.1. Labrum	5
1.2.2.2. Anten	6
1.2.2.3. Mandibul	7
1.2.2.4. Maxil Palp	8
1.2.2.5. Mentum	8
1.3. Chironomidae Bireylerinin Yaşam Evreleri	9
1.3.1. Yumurtalar	11
1.3.2. Larva	12
1.3.3. Pupa.....	15
1.3.4. Ergin	16
1.4. Chironomidae Ailelerinin Ekolojileri	16
1.5. Çevresel faktörlerin Chironomidae Ailesine Etkisi	17
1.5.1. Oksijen	17
1.5.2. Sıcaklık.....	19
1.5.3. pH.....	19
1.5.4. Akışkanlık	20
1.5.5. Salinite	21
1.5.6. Demir.....	21
1.5.7. Oksijensiz Ortam (Anoksik)	21
1.5.8. Sediment tipi	22
1.6. Chironomidae Ailesinin Ekolojileri Üzerine Yapılan Çalışmalar	22
1.7. Amaç	23
2. MATERYAL METOT	24
2.1. Çalışma Alanı	24
2.2. Belirlenen Örneklem Noktaları	24
2.2.1. Uşak Bölgesi	27
2.2.1.1. Altıntaş Kaynak (U1)	27
2.2.1.2. Hamam (U2).....	27
2.2.1.3. Banaz (U3)	27
2.2.1.4. Güllüçam (U4)	27
2.2.1.5. Bozkuş Köprü (U5).....	27

2.2.1.6. Yavı Köprü (U6)	27
2.2.1.7. Köşeler Köprü (U7)	27
2.2.1.8. Avgan Kanyon Kazancı Köprü (U8).....	28
2.2.1.9. Banaz Dokuzsele (U9)	28
2.2.1.10. Banaz Avgan Küçük Kanal (U10)	28
2.2.1.11. Özbanaz (U11)	28
2.2.2. Denizli Bölgesi.....	30
2.2.2.1. Kufi (D1).....	30
2.2.2.2. Işıklı (D2).....	30
2.2.2.3. Çıtak (D3)	30
2.2.2.4. Yahyalı (D4).....	30
2.2.2.5. Kısıklı (D5)	30
2.2.2.6. Hançalar (D6).....	30
2.2.2.7. Akkent (D7)	31
2.2.2.8. Bekilli (D8)	31
2.2.2.9 Ertuğrul (D9).....	31
2.2.2.10. Sarayköy (D10)	31
2.2.2.11 Sarıçay (D11)	31
2.2.3. Aydın Bölgesi	33
2.2.3.1. Gelenbe (A1).....	33
2.2.3.2. Koçanlı (A2)	33
2.2.3.3. Kuyucak (A3).....	33
2.2.3.4. Çine (A4).....	33
2.2.3.5. Esenköy (A5)	33
2.2.3.6. Saraçlar (A6)	33
2.2.3.7. Çaltı (A7)	33
2.2.3.8. Bafa (A8).....	34
2.2.3.9. Dalyan (A9).....	34
2.3. Mikrohabitatların Belirlenmesi ve Sınıflandırılması.....	36
2.4. Chironomidae Bireylerinin Toplanması.....	37
2.5. Suyun Fiziko-kimyasal Parametrelerinin Ölçülmesi.....	37
2.6. İnorganik Madde Analizi İçin Su Örneği Alınması	38
2.7. Chironomidae Larvalarının Preparasyon Tekniği	38
2.8. Chironomidae Larvalarının Teşhisi.....	39
2.9. Su Örneklerinde İnorganik Madde Analizi	41
2.10. İstatistiksel Değerlendirme.....	42
2.10.1. Non-metrik uyum Analizi	42
2.10.2. Detrended Correspondence Analizi	42
2.10.3 Çok Değişkenli Analizler.....	43
2.10.4. Varyasyon Artışını Etkileyen Faktör Analizi.....	43
3. BULGULAR.....	44
3.1. Teşhis Edilen Chironomidae Larvaları	44
3.2. Chironomidae Larvalarının Belirlenen Örnekleme Noktalarına Göre Dağılımları	44
3.3. Türlerin Örnekleme Noktaları ve Mikrohabitatlara göre Dağılımı.....	51

3.3.1.	Altıntaş Kaynak (U1)	51
3.3.2.	Hamam (U2).....	52
3.3.3.	Banaz (U3)	52
3.3.4.	Güllüçam (U4)	53
3.3.5.	Bozkuş (U5)	54
3.3.6.	Kazancı Köprü (U8).....	55
3.3.7.	Banaz Dokuzsele (U9)	55
3.3.8.	Banaz Küçük Kanal (U10).....	55
3.3.9.	Özbanaz (U11)	56
3.3.10.	Kufi (D1).....	57
3.3.11.	Işıklı (D2).....	58
3.3.12.	Çıtak (D3)	58
3.3.13.	Yahyalı (D4).....	58
3.3.14.	Kısık (D5)	59
3.3.15.	Hançalar (D6).....	59
3.3.16.	Akkent (D7)	60
3.3.17.	Bekilli (D8)	60
3.3.18.	Ertuğrul (D9).....	61
3.3.19.	Sarayköy (D10)	61
3.3.20.	Sarıçay (D11)	62
3.3.21.	Gelenbe (A1).....	62
3.3.22.	Koçarlı (A2)	63
3.3.23.	Kuyucak (A3).....	63
3.3.24.	Çine (A4).....	64
3.3.25.	Esenköy (A5)	64
3.3.26.	Saraçlar (A6)	65
3.3.27.	Çaltı (A7)	66
3.3.28.	Bafa (A8).....	66
3.3.29.	Dalyan (A9).....	67
3.4.	Büyük Menderes Nehri'ne Ait Fizikokimyasal Değerler	67
3.5.	İstatistik Bulguları	71
3.5.1.	DCA (Detrended Correspondence Analiz)	71
3.5.2.	Non-metrik Uyum Analizi	71
3.5.3.	CCA Analizi.....	72
4.	TARTIŞMA VE SONUÇ.....	78
5.	KAYNAKÇA	87
	ÖZGEÇMİŞ.....	98

KISALTMALAR

RO	: Halka Organı
LO	: Lauterborn Organ
AR	: Anten Oranı
Mi	: Mil
K	: İnce Kum
T	: Taş
C	: Çakıl
IC	: İnce Çakıl
AT	: Algli Taş
Ma	: Makrofit
O	: Odun
YD	: Yaprak Döküntüsü
TDS	: Toplam Askıda Katı Madde
ORP	: Oksidasyon Redüksiyon Potansiyeli
NMDS	: Non-metrik Uyum Analizi
DCA	: İndirgenmiş Kanonik Uyum Analizi (Detrended Correspondence Analyse)
CCA	: Kanonik Uyum Analizi (Canonical Correspondence Analyse)
VIF	: Varyasyon Artışını Etkileyen Faktör Analizi
RDA	: Redundancy Analyse TDS: Toplam Askıda Katı Madde

TABLO LİSTESİ

Tablo 2. 1: Büyük Menderes Nehri'nde belirlenen örnekleme noktaları ve koordinatları	25
Tablo 2. 2: Mikrohabitat çeşitleri ve tane boyutları	37
Tablo 2. 3: Fiziko-kimyasal parametreler ve arazi tipi ölçüm cihazları.....	38
Tablo 2. 4: Tür gruplarının Microsoft Office Excel'de listelenmesi.....	41
Tablo 2. 5: Su kimyası analizinde yapılan analizler ve yöntemler.....	41
Tablo 3. 1: Uşak İline ait örnekleme noktalarından elde edilen Chironomidae familyasına ait taksonların, örnekleme noktalarına göre abundans yüzdelerinin dağılım listesi.	45
Tablo 3. 2: Denizli İline ait örnekleme noktalarından elde edilen Chironomidae familyasına ait taksonların, örnekleme noktalarına göre abundans yüzdelerinin dağılım listesi.	47
Tablo 3. 3: Aydın İline ait örnekleme noktalarından elde edilen Chironomidae familyasına ait taksonların, örnekleme noktalarına göre abundans dağılım listesi.	49
Tablo 3. 4: Altıntaş Kaynak (U1) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. Ma , makrofit; T , taş.....	51
Tablo 3. 5: Hamam (U2) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, YD , yaprak döküntüsü; Ma , makrofit.	52
Tablo 3. 6: Banaz (U3) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, YD , yaprak döküntüsü; C , çakıl.	53
Tablo 3. 7: Güllüçam (U4) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, YD , yaprak döküntüsü; AT , algli taş.	54
Tablo 3. 8: Bozkuş (U5) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, C , çakıl; Ma , makrofit.	54
Tablo 3. 9: Banaz Dokuzsele (U9) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, Mi , mil.	55
Tablo 3. 10: Banaz Küçük Kanal (U10) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, Mi , makrofit	56
Tablo 3. 11: Özbanaz (U11) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. YD , yaprak döküntüsü; T , taş.....	56
Tablo 3. 12: Kufi (D1) Örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. C , çakıl; Ma , makrofit; Mi , mil; T , taş.....	57
Tablo 3. 13: Işıklı (D2) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. K , ince kum.	58
Tablo 3. 14: Çıtak (D3) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. AT , algli taş; Ma , makrofit; T , taş.	58
Tablo 3. 15: Yahyalı (D4) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. K , ince kum; O , odun; Ma , makrofit; T , taş.	59
Tablo 3. 16: Kısık (D5) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, YD , yaprak döküntüsü; T , taş.....	59

Tablo 3. 17: Hançalar (D6) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, Ma , makrofit; T , taş; O , odun.	60
Tablo 3. 18: Akkent (D7) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. Mi , mil.	60
Tablo 3. 19: Bekilli (D8) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. Mi , mil.	61
Tablo 3. 20: Ertuğrul (D9) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. Ma , makrofit.	61
Tablo 3. 21: Sarayköy (D10) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. Mi , mil.	61
Tablo 3. 22: Sarıçay (D11) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. C , çakıl; AT , algli taş.	62
Tablo 3. 23: Gelenbe (A1) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, YD , yaprak döküntüsü; C , çakıl; AT , algli taş.	63
Tablo 3. 24: Koçarlı (A2) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitata göre abundans değerleri. C , çakıl.	63
Tablo 3. 25: Çine (A4) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitata göre abundans değerleri. Ma , makrofit.	64
Tablo 3. 26: Esenköy (A5) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. K , ince kum; Ma , makrofit.	65
Tablo 3. 27: Saraçlar (A6) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri.	65
Tablo 3. 28: Çaltı (A7) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitata göre abundans değerleri. YD , yaprak döküntüsü.	66
Tablo 3. 29: Bafa (A8) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitata göre abundans değerleri. Mi , mil.	67
Tablo 3. 30: Büyük Menderes Nehri üzerindeki örnekleme noktalarına ait fizikokimyasal değerler.	68
Tablo 3. 31: Büyük Menderes Nehri'ne ait tanımlayıcı istatistik değerleri, Parantez içindeki kodlar, elde edilen değerlerin hangi örnekleme noktalarına ait olduğunu göstermektedir (Min: minimum değer, Mak: maksimum değer, \bar{x} : ortalama değer, σ : standart sapma).	70
Tablo 3. 32: DCA analizinde dört eksenin eigen, gradiyent uzunluğu ve kümülatif varyans değerleri.	71
Tablo 3. 33: Mikrohabitat çeşitlerine uygulanan VIF değerleri.	72
Tablo 3. 34: Türler ve mikrohabitatlara CCA analizinde dört eksendeki eigen, korelasyon, kümülatif yüzde değerleri.	73
Tablo 3. 35: Büyük Menderes Nehri üzerinde belirlenen örnekleme noktalarına ait fizikokimyasal değerlerin inflation faktör değerleri.	74
Tablo 3. 36: Elde edilen türler ile fizikokimyasal değerlerin CCA analizinde dört eksendeki eigen, korelasyon ve kümülatif yüzde varyans değerleri.	75

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. 1: Chironomidae larvalarına ait morfolojik karakterler (Epler, 2001).	4
Şekil 1. 2: Chironomidae ailesi kafa kapsülü.....	4
Şekil 1. 3: Labrum ve üzerinde bulunan yapılar (Epler, 2001).....	5
Şekil 1. 4: Labrum SI yapısı (a), basit; (b), bifid; (c) plumose; (d), palmate (Epler, 2001).	5
Şekil 1. 5: Labrum epifarinks tarağı yapısı. (a) 3 loblu; (b), 5 loblu; (c) çok dişli; (d) 3 ayrı plak (Epler, 2001).	6
Şekil 1. 6: Labrum premandibul yapısı. (a), tek; (b), bifid; (c), çok kollu (Epler, 2001).	6
Şekil 1. 7: Anten yapısı (Epler, 2001).	7
Şekil 1. 8: Mandibul yapısı (Epler, 2001).....	7
Şekil 1. 9: Maxil palp yapısı; (a), iki segmentli; (b), 2'den fazla segmentli; (c), (d), tek segmentli (Epler, 2001).	8
Şekil 1. 10: <i>Rheocricotopus fuscipes mentum</i> (Epler, 2001).....	9
Şekil 1. 11: Mentum yapıları (Epler, 2001).	9
Şekil 1. 12: Chironomidae yaşam evreleri.	11
Şekil 1. 13: Anten oranı (Epler, 2001).....	13
Şekil 1. 14: Larval Tüp	13
Şekil 1. 15: Torasik hornun pozisyonu ve çeşitleri (Langton, 1991).....	15
Şekil 1. 16: Chironomidae ergin birey.....	16
Şekil 2. 1: Büyük Menderes Havzası ve belirlenen örnekleme noktalarının haritası.	26
Şekil 2. 2: Büyük Menderes Nehri, Uşak iline ait örnekleme noktaları.	29
Şekil 2. 3: Büyük Menderes Nehri üzerinde, Denizli iline ait örnekleme noktaları..	32
Şekil 2. 4: Büyük Menderes Nehri üzerinde, Aydın iline ait örnekleme noktaları....	35
Şekil 2. 5: Taş, çakıl ve ince çakıl mikrohabitatlarının boyutları.	36
Şekil 2. 6: Chironomidae larvalarında preparasyon tekniği.....	39
Şekil 2. 7: Chironomidae kafa kapsülüne ait BABtrinoküler araştırma mikroskop görüntüleri. (a), kafa kapsülü; (b), premandibul; (c), SI.	40
Şekil 3. 1: Non-metrik ve Lineer uyum analizi sonuçları.....	71
Şekil 3. 2: Tür grupları ve mikrohabitat çeşitlerinin CCA grafiği.....	73
Şekil 3. 3: Örnekleme noktaları ve fizikokimyasal değerlerin CCA grafiği.....	75
Şekil 3. 4: Chironomid türleri ve fizikokimyasal değerlerin CCA grafiği.	76

ÖZET

BÜYÜK MENDERES CHIRONOMIDAE POTAMO FAUNASININ MİKROHABİTAT EKOLOJİLERİ

Büyük Menderes Havzası'nda yayılış gösteren Chironomidae (Insecta: Diptera) larvalarının ekolojik isteklerinin belirlenmesi amacıyla, tür kompozisyonlarının durumu, fizikokimyasal parametreler ile ilişkileri, multivaryete analizi kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmamızda istasyonlara göre dağılım gösteren dokuz çeşit mikrohabitat belirlenmiştir (mil, ince kum, taş, çakıl, ince çakıl, algi taş, makrofit, odun, yaprak döküntüsü). Chironomidae familyasına ait 4701 birey incelenmiş ve 56 taksa teşhis edilmiştir. Çalışmamızda CCA (Kanonikal Uyum Analizi) sonuçlarına göre *Chironomus riparius* Meigen, 1804 yüksek oranda baskın olarak mil ve ince kum mikrohabitatlarında bulunmuştur. *Cricotopus bicinctus* Meigen, 1818, *Cricotopus sylvestris* Fabricius, 1794, *Cricotopus tremulus* Linnaeus, 1758, *Orthocladus exavatus* Brundin, 1947, *Eukiefferiella devonica* Edwards, 1929, *Tvetenia paucunca* Saether, 1969, *Conchapelopia melanops* Meigen, 1818 ve *Nanocladus rectinervis* Kieffer, 1911 tür grupları makrofit mikrohabitatında yaygın olarak bulunmuşlardır. Odun mikrohabitatında *Polypedilum nubeculosum* Meigen, 1804 daha sık tespit edilmiştir.

CCA sonuçlarında Chironomidae ailesi yoğunluklarının mikrohabitatlara ve fizikokimyasal parametrelere göre farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara göre, akarsularda mikrohabitat tercihini besin ihtiyacı, barınak ve predatörden saklanmak gibi önemli bir faktörler belirliyor olabilir.

Anahtar Kelimeler: Chironomidae, Büyük Menderes Nehri, ekolojik istek, CCA

ABSTRACT

THE MICROHABITAT ECOLOGY ON CHIRONOMIDAE POTAMO FAUNA OF BUYUK MENDERES

The distribution of Chironomidae larvae in Büyük Menderes River Basin were determined ecological requirements and community, and were investigated relative to correlations with physicochemical parameters of the water by using Multivariate Analyses. In this study, nine types of microhabitats were determined in the stations (silt, fine sand, cobble, gravel, fine gravel, alga with cobble, macrophytes, wood, leaf-litter). A total of 4701 larvae of Chironomidae belonging to 56 taxa were identified during the study. According to CCA (Canonical Correspondence Analyse) *Chironomus riparius* Meigen (1804).were dominate high density and were correlation with dominately in silt and fine gravel. *Cricotopus bicinctus*, *Cricotopus sylvestris*, *Cricotopus tremulus*, *Orthocladius exavatus*, *Eukiefferiella devonica*, *Tvetenia paucunca*, *Conchapelopia melanops*, *Nanocladius rectinervis* species group were similarity with macrophytes. *Polypedilum nubeculosum* species were increased in wood microhabitats.

CCA based on Chironomidae densities seems to be diversity both physicochemical parameters and types of microhabitats. Microhabitats choice in streams can be important as feeding areas, refuges and hiding from predators.

Keywords: Chironomidae, Buyuk Menderes River, ecological requirements, CCA

1. GİRİŞ

Tatlı su ekosistemi deniz ve karaya göre ayırt edici ekolojik karakterlere sahiptir. Akarsu ekolojisine ait ilk çalışmalar 1800'lerde başlamıştır. Bu dönemde araştırmacılar özellikle planktonlar üzerine çalışmışlardır. 1920'lerde sınıflandırma üzerine çalışmalar yapılmıştır. 1930 ve 1940'larda ise ekolojik faktörlerin rolü hakkında daha spesifik araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Ancak zamanla akarsuyun sınırlarını belirleyen önemli faktörler hakkındaki görüşler değişmeye başlamıştır. Böylece çözülmüş oksijen (O₂) içeriği, oksidasyon-redüksiyon, mikrohabitat faktörleri (substrat, akım vs.) ve global özellikler (iklim, jeoloji) daha önemli hale gelmiştir (Minshall, 1988).

Akarsular akım hızı ve substrat kompozisyonu açısından oldukça önemlidir. Bu sebeple suda yaşayan canlılara çeşitli habitat ortamları sunar (Ward, 1992). Canlı popülasyonu, akarsu yatağı (Cummins ve Lauff, 1969), suyun fizikokimyasal özelliği ve biyolojik etkileşimler (Power, 1992) gibi faktörlerden etkilenir (Epele ve diğ., 2012).

Chironomidae ailesi sucul canlıların önemli ekolojik gruplarından ve dünya genelinde yayılıma sahiptir (Merrit ve Cummins, 1997). Son on yıldır Chironomidae bireyleri akarsu sisteminin durumunu karakterize etmek amacıyla kullanılırlar (Cortezzi ve diğ., 2011).

1.1. Chironomidae Ailesi Hakkında Genel Bilgi

Chironomidae ailesi, Diptera takımına ait, ısırmayan, iki kanatlı sineklerdir. Toplamda 15,000 türünün bulunduğu tahmin edilmesine rağmen (Cranston ve diğ., 1995a) yaklaşık 5000 türü tanımlanmıştır (Cranston, 1989). Bunların yaklaşık 1000

türü Avrupa'dandır (Lindegaard, 1997). Chironomidae ailesi Kuzey Yarımküre'de bulunan en baskın böcek gruplarından biridir (Levequeve diğ., 2005).

Larvaları vücutlarında hemoglobin bulundurmasından dolayı "kan kurdu" (blood worms) olarak da bilinirler (Downes, 1970). Sivrisineklerle (Culicidae) ve ısırıcı titrekin sineklerle (Ceratopogonidae) ile yakından ilişkilidirler; ancak Chironomidae bireyleri diğerlerinin aksine ısırmazlar (Armitage ve diğ., 1995). Ergin Chironomidae bireyleri kanla beslenmek yerine, polen veya nektarla beslenmeyi tercih ederler (Armitage, 1997).

Chironomidae, dünyanın tüm zoocoğrafik bölgelerinde yaygın bir grup olmakla beraber (Sæther, 2000), tatlı sularda en geniş dağılımı gösteren, tür açısından zengin bir ailedir (Pinder, 1986). Tür kompozisyonları farklı nitelik ve nicelikteki su ortamlarında bulunurlar ve habitat tercihi konusunda oldukça seçicidirler (Maasri ve diğ., 2008). Sediment büyüklüğü ve heterojenitesi türlerin mikrohabitat tercihlerinde ve kolonize olmalarında dikkate alınması gereken bir parametredir (Mackay, 1992). Bazı çalışmalarda parçacık büyüklüğünün organizmanın yoğunluğu üzerinde büyük etkisi olduğu bulunmuştur (Allen, 1995).

Thienemann (1954), Chironomidae bireylerinin lentik ve lotik su habitatları için iyi birer indikatör olduğunu ve tüm su tiplerinde bulunabilmelerinin yanısıra; çözülmüş oksijen, su sıcaklığı, tuzluluk gibi çevresel etmenlerin değişimine de hemen cevap verdiğini belirtmiştir (Chaib ve diğ., 2011). Buchanan (1980), yaygın olmaları ve ekolojik farklılıklarından dolayı su kalitesi çalışmalarında kullanıldıklarını belirtmiştir (McShaffrey ve Olive, 1985). Ayrıca larvalar kıyı ormanlarından kaynaklı bitki materyallerinin çürümesini hızlandırarak besin döngüsüne de katkıda bulunur (Sanseverino ve Nessimian, 2008) bununla beraber balıklar (Rezende ve Mazzoni, 2003), amfibiler (Dutra ve Callisto, 2005), reptiller (Novelli ve diğ., 2008) ve diğer omurgasızlar için (Walker, 1987) besin sağlarlar.

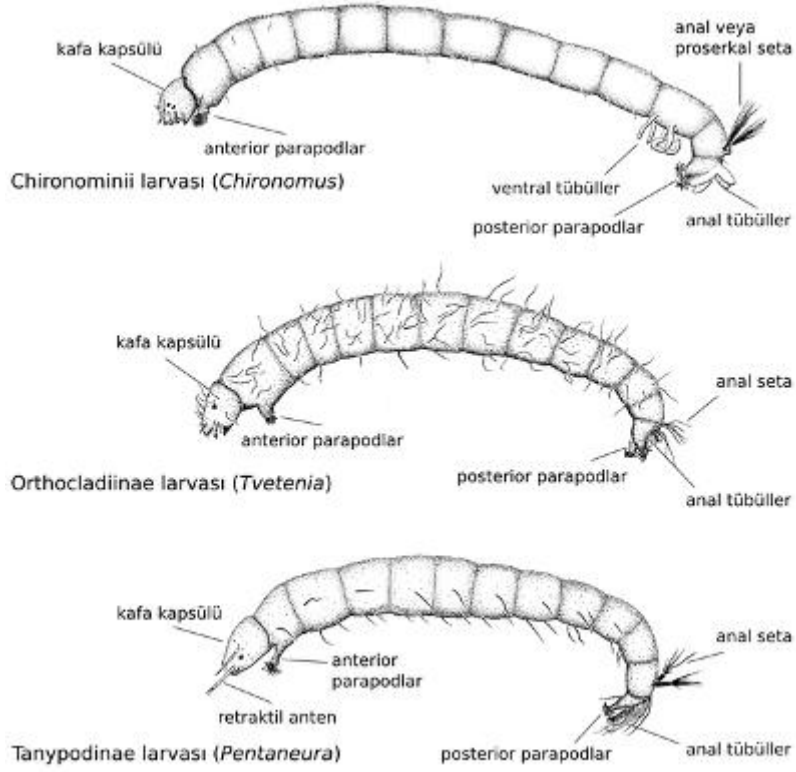
Schenkova ve Brabec (2009)'in belirttiği gibi Chironomidae ailesine ait türler çok sayıda olmalarına rağmen teşhis edilmeleri zor olduğundan dağılımları ve ekolojik istekleri bilinmemektedir.

1.2. Chironomidae Larvalarının Morfolojileri

1.2.1. Abdomen

Chironomidae larvaları 2-30 mm boyunda ve çoğu açık sarı renkli olmak üzere yeşil ve kırmızı renkte olabilir. Larvalar solucan gibi görünürler; üç torasik segmentleri ve buna ek olarak dokuz abdomen segmenti vardır (Brooks ve diğ., 2007). Toraks protoraks, mesotoraks ve metatoraks olmak üzere üç segmentten oluşmuştur. Bazı türlerde toraks üzerinde kıl bulunabilir. Protoraksta, sistematik açıdan pek önemli olmayan ön ayaklar bulunur. Dördüncü instar evresinde mesotoraks ve metatoraks birleşir. Bu, larvanın hangi evrede olduğunu belirlemek için kullanılan oldukça önemli bir özelliktir (Cranston, 1995).

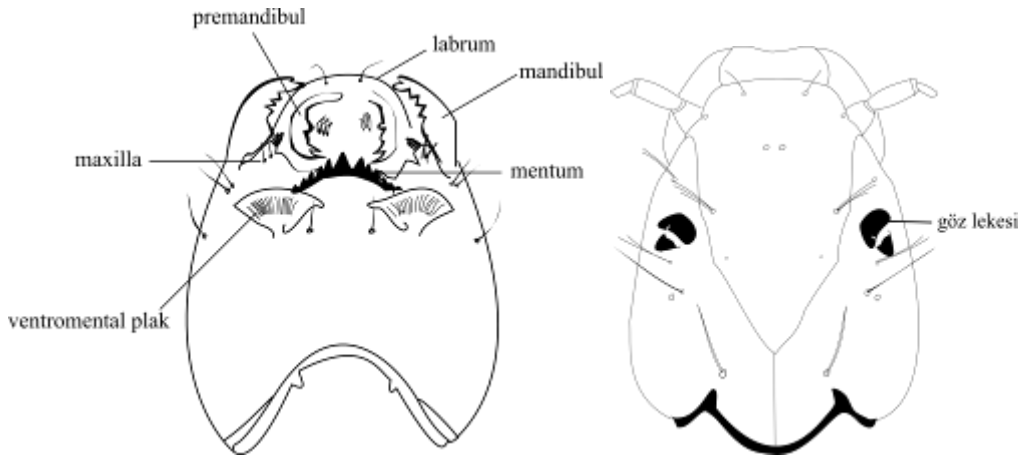
Abdomen, silindirik yapıda dokuz segmentten oluşmuştur ve üzerinde kıl ya da kıl saçakları bulunabilir. Chironominae alt ailesine ait bazı türlerde, sekizinci abdominal segmentin ventralinde bir ya da iki çift ventral solungaç ve yedinci abdominal segmentin lateralinde bir çift lateral solungaç bulunur. Abdomenin son segmentinde, arka ayakların dorso-lateralinde bulunan kancalar özellikle, Tanypodinae alt ailesi için çok önemli bir sistematik özelliktir (Şahin, 1984). Arka ayakların arasında anüsü çevreleyen, genellikle iki çift olmak üzere, bir ya da üç çift anal solungaç bulunur (Cranston 1995). Son abdominal segmentte bulunan fırça ve kaidesi ise sistematik açıdan önemlidir (Şekil 1.1).



Şekil 1. 1: Chironomidae larvalarına ait morfolojik karakterler (Epler, 2001).

1.2.2. Kafa Kapsülü

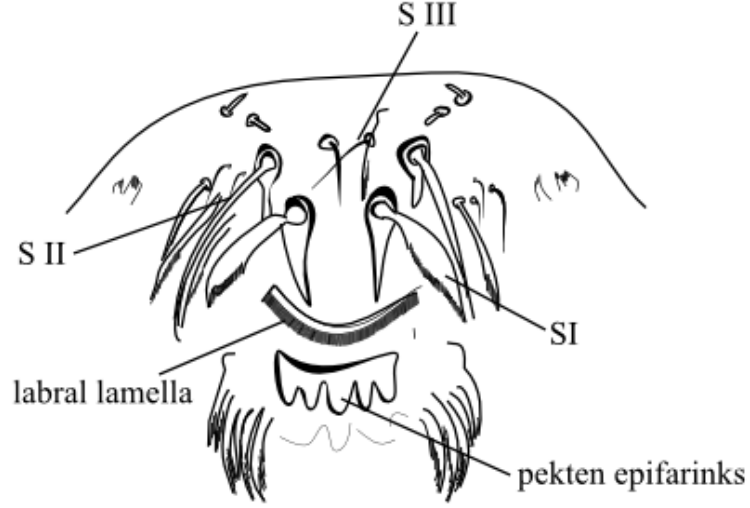
Chironomidae larvalarında kafa oldukça gelişmiş, geri çekilemez (rekraktif olmayan) bir yapıdadır. Kafa kapsülü üzerinde taksonomik öneme sahip göz lekeleri bulunur. Göz lekelerinin sayısının yanı sıra, şekilleri ve konumları sistematik açıdan önemlidir. Klipeusun ön kısmında yer alan labrum, beş skleritten ve bunların ön tarafındaki bir duyu alanından meydana gelir (Şekil 1.2).



Şekil 1. 2: Chironomidae ailesi kafa kapsülü

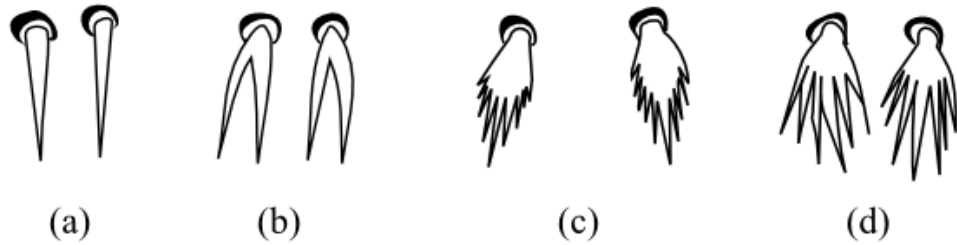
1.2.2.1. Labrum

Labrum, kafa kapsülünün dorsalinde bulunmasına rağmen, katlanması sebebiyle kafa kapsülünün ventralinden daha iyi gözlemlenir. Labrum üzerinde, S setaları, pekten epifarinks ve labral lamella yer almaktadır (Şekil 1.3).



Şekil 1. 3: Labrum ve üzerinde bulunan yapılar (Epler, 2001).

İkinci labrum skleritinin üzerinde SI ve üçüncü skleritin üzerinde SII yer alır. Taksonomik açıdan SI setaları daha çok kullanılır. SI basit (Şekil 1.4a), bifid (Şekil 1.4b), plumose (Şekil 1.4c) veya palmate (Şekil 1.4d) yapıya sahip olabilir (Şekil 1.4). Bu yapısal farklılık, özellikle Orthoclaadiinae türlerinin teşhisinde kullanılan önemli bir karakterdir (Cranston 1995).



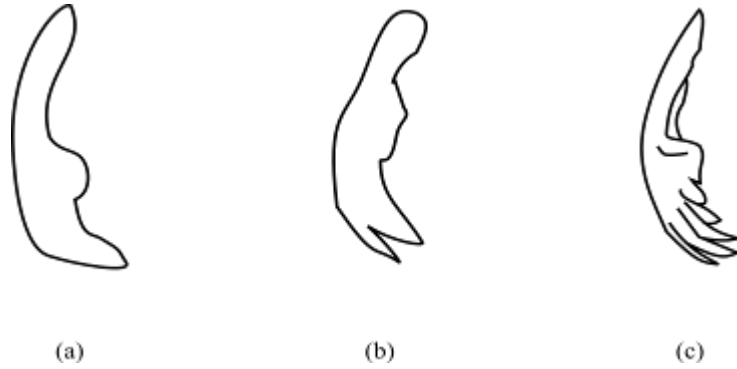
Şekil 1. 4: Labrum SI yapısı (a), basit; (b), bifid; (c) plumose; (d), palmate (Epler, 2001).

Labrumun ventralinde epifarinks (Şekil 1.5) yer alır. Epifarinks 3 loblu (Şekil 1.5a), 5 loblu (Şekil 1.5b), çok dişli (Şekil 1.5c) veya 3 ayrı plak (Şekil 1.5d) şeklinde olabilir.



Şekil 1. 5: Labrum epifarinks tarağı yapısı. (a) 3 loblu; (b), 5 loblu; (c) çok dişli; (d) 3 ayrı plak (Epler, 2001).

Epifarinksin yanlarında konumlanmış premandibul (Şekil 1.6), tek (Şekil 1.6a), bifid (Şekil 1.6b) veya çok kollu (Şekil 1.6c) olabilir. Premandibul kollarının sayısı sistematik açıdan önemlidir (Şahin 1984).

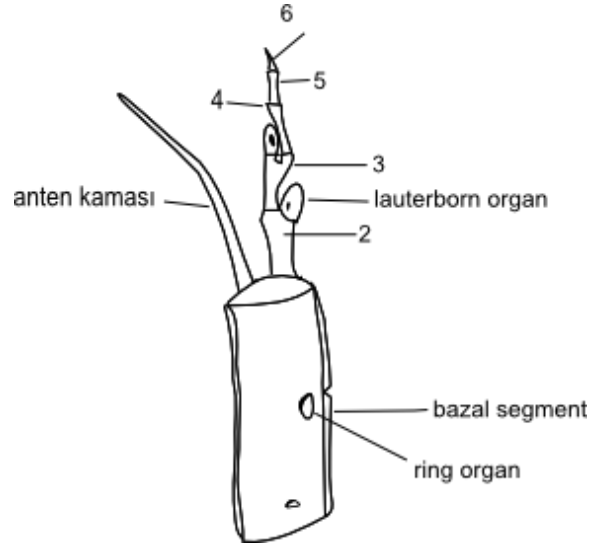


Şekil 1. 6: Labrum premandibul yapısı. (a), tek; (b), bifid; (c), çok kollu (Epler, 2001).

1.2.2.2. Anten

Alt aile, cins ve tür teşhisinde kullanılan gelişmiş yapıdaki antenler değişiklik gösterebilir. Bütün Tanypodinae bireylerinde anten retraktildir (kafa içine çekilebilir) (Şahin 1984).

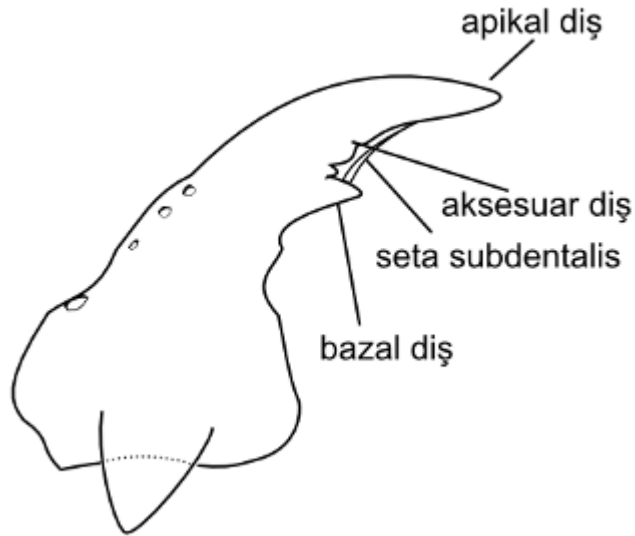
Birinci anten ekleminde halka organı (RO) ile birlikte eklemin ucunda anten kaması bulunur. Beş eklemlili antenlerde, genellikle ikinci eklemin distalinde lauterborn organlar (LO) bulunur. Altı eklemlili antenlerde ise lauterborn organlar ikinci ve üçüncü eklemin distalinde karşılıklı olarak konumlanmışlardır (Şahin, 1984) (Şekil 1.7).



Şekil 1. 7: Anten yapısı (Epler, 2001).

1.2.2.3. Mandibul

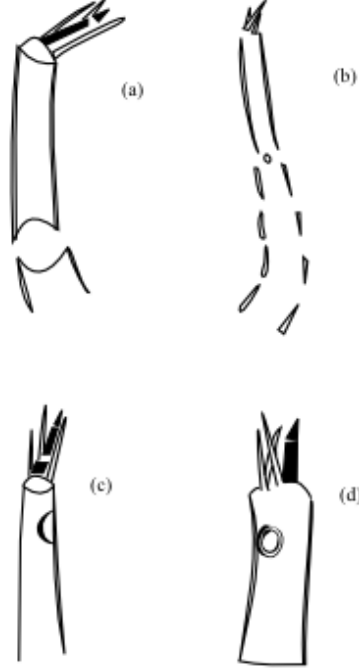
Mandibullarda her zaman bir apikal diş, çoğunlukla iç diş (ler) ve bazen de dorsal diş bulunur. Dişlerin sayıları ve uzunlukları tür teşhisinde kullanılan özelliklerdir. Mandibulun iç kısmında, seta subdentalis ve seta interna bulunabilir (Cranston 1995).



Şekil 1. 8: Mandibul yapısı (Epler, 2001).

1.2.2.4. Maxil Palp

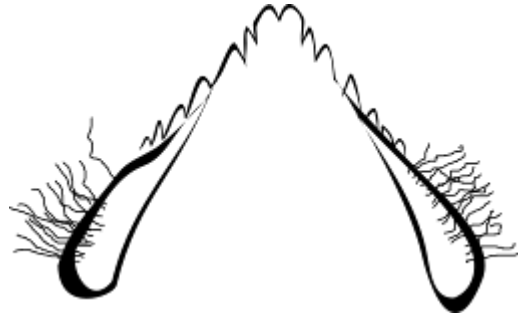
Maksiller, mentumun dorso-lateralinde bulunur. Maksil palpi, sistematik açıdan en önemli kısımlardan biridir. Türe göre maxil palp segmentinde farklılıklar görülmektedir. Maksil palpinde bir halka organı bulunur (Şahin 1984) (Şekil 1.9).



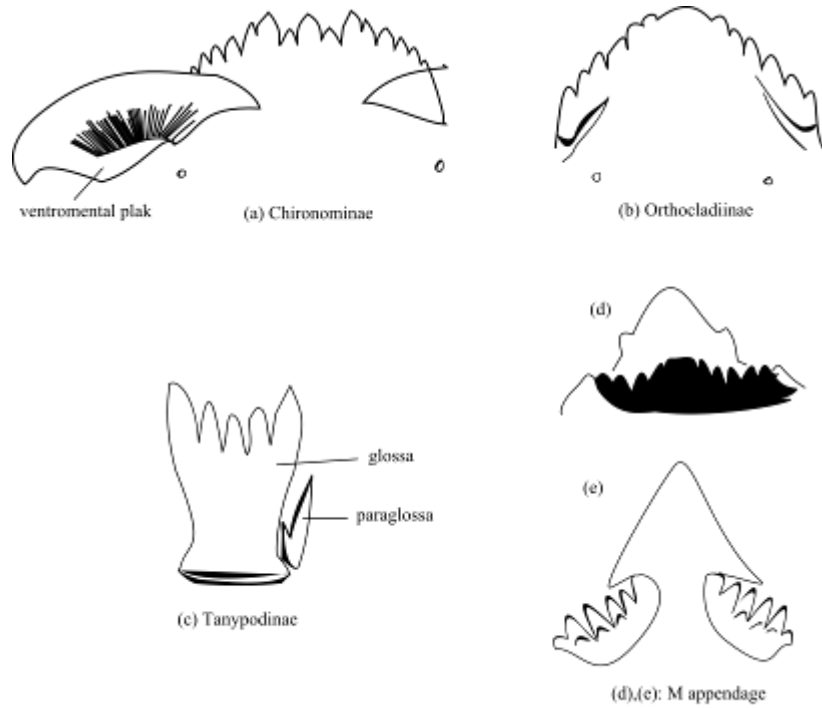
Şekil 1. 9: Maxil palp yapısı; (a), iki segmentli; (b), 2'den fazla segmentli; (c), (d), tek segmentli (Epler, 2001).

1.2.2.5. Mentum

Mentum tipi alt ailelere göre farklılık göstermektedir. Chironominae alt ailesi 8-16 diş ve gelişmiş ventromental plaklara sahiptir; Orhocladiinae alt ailesinde ventromental plak gelişmemiştir ve bazı cinslerinde sakal mevcuttur (Şekil 1.10). Tanypodinae altailesi ise üçgenimsi 'M appendage' (Şekil 1.11d, Şekil 1.11e) ve gelişmiş 'glossa', 'paraglossa' (Şekil 1.11c) yapısı ile diğer alt ailelerden ayrılır. Glossadaki dişlerin sayısı ve konumları, paraglossadaki kolların sayısı sistematik açıdan önemli özelliklerdir (Cranston, 1995) (Şekil 1.11).



Şekil 1. 10: *Rheocricotopus fuscipes* mentum (Epler, 2001).



Şekil 1. 11: Mentum yapıları (Epler, 2001).

1.3. Chironomidae Bireylerinin Yaşam Evreleri

Chironomidae, holometabol gelişim (tam başkalaşım) göstermektedir (Cranston 2005). Erkek bireylerin sürü uçuşuna katılan dişiler, çiftleşmeden sonra yumurtalarını hidrofilik bir jel içerisinde, bir ucundan substrata tutunacak şekilde suya bırakmaktadırlar. Yumurtadan çıkma ve yaşayabilme oranları sıcaklığa bağlıdır. Örneğin; *Chironomus plumosus* tür grubu yumurtalarının çıkmasının 22 - 25 °C'de 1,5 - 2 gün; 9 °C'de 14 gün sürdüğü; ancak 8 °C'de yumurtaların çıkamadığı gözlemlenmiştir (Hilsenhoff, 1966). Optimum sıcaklıkta ise yumurtadan çıkma oranı

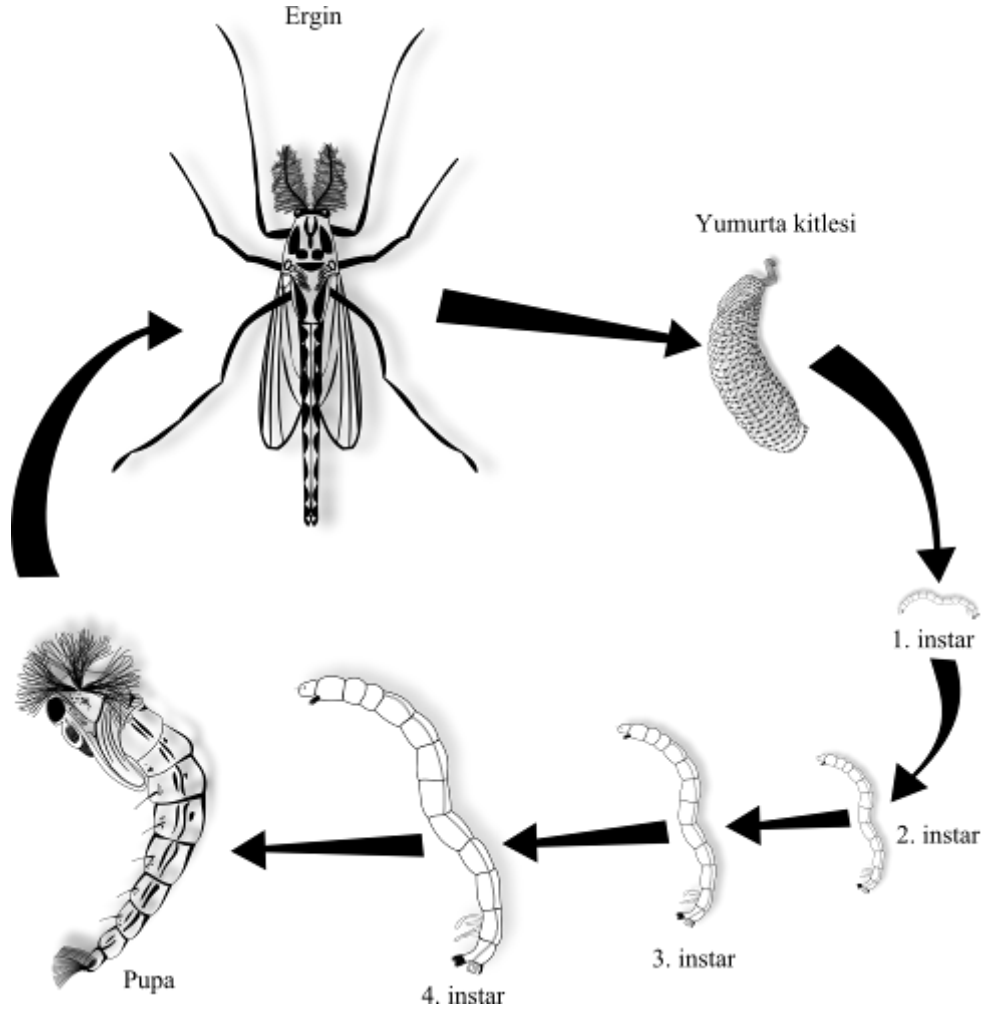
düşebilir. Örneğin *Thienemanniella vittata* tür grubunun yumurtalarının 15 °C'de çıkma oranı % 90 iken, 20 °C'de % 20 olduğu gözlemlenmiştir (Williams, 1981, Armitage ve diğ., 1995).

Tanypodinae larvaları serbest yaşarken, diğer alt ailelere ait çoğu tür grubu ventromentumlarında yer alan ipek eğirme organları sayesinde oluşturdukları ipekten tüp içinde yaşamaktadır. Bu tüpler predatörden gizlenmenin yanı sıra, solunum fonksiyonuna da yardım eder. Larva bu tüp içerisinde dalgalanma hareketi yaparak, çözülmüş oksijen bakımından zengin suyun tüpün ağzından girip, vücudu boyunca ilerlemesini sağlar. Bunun yanı sıra çoğu larva alüvyonlu sedimente yuvalayarak veya bitki ya da taşların yüzeyinde yaşayabildikleri gibi; bitki köklerinde, yaprak veya odunların içlerinde yaşayan kazıyıcı larvalar da bulunmaktadır.

Dört larval evre (instar)'leri bulunan bu larvaların gelişim süreçlerinin, sıcaklık ve yiyecek miktarına bağlı olduğu bulunmuştur (Johannson, 1980). Örneğin; Alaska'daki su birikintilerinde yaşayan iki *Chironomus* türünün tam gelişimini yedi yılda tamamladığı gözlemlenmiştir (Butler,1980). Sıcak ve sığ göllerde yaşayan küçük türlerin bir yıl içinde 3 - 4 nesil tamamlayabildiği, derin göllerin profundal bölgesinde yaşayan büyük türlerin gelişimi için bir yıldan fazla süreye ihtiyacı olduğu bulunmuştur.

Pupal evre genellikle 3 - 4 gündür; ancak kış şartlarında daha uzun sürebilen pupal evre, bu dönemi larval tüp içerisinde tamamlamaktadır. Larvaların tüpten çıkmasının suyun sıcaklığına ve ışık yoğunluğuna bağlı olduğu bulunmuştur (Kureck, 1980).

Çoğu türün ergin bireyleri bir kaç gün, en fazla bir kaç hafta yaşamaktadır (Oliver, 1971, Pinder, 1986). Chironomidae ergin bireyleri özellikle gün batımında ve gün doğumunda su kenarlarında oldukça fazla bulunmaktadır (Downes, 1970). Bu bölgelerde erkek bireyler ağaçların, çalılıkların üzerinde, uzak mesafeden duman gibi görünen çiftleşme sürüleri oluşturmaktadırlar (Armitage, 1995). Dişiler çiftleşmek için bu çiftleşme sürülerinin içine girmektedirler. Türler, sürünün zeminden yüksekliği ve suya olan mesafesine göre birbirinden ayrılmaktadır (Lesage ve Harrison, 1980). Çiftleşme sürülerinin büyüklüğü sıcaklıkla pozitif ilişki gösterirken, ışık yoğunluğuyla negatif ilişki göstermektedir (Syrjämäki, 1964) (Şekil 1.12).



Şekil 1. 12: Chironomidae yaşam evreleri.

1.3.1. Yumurtalar

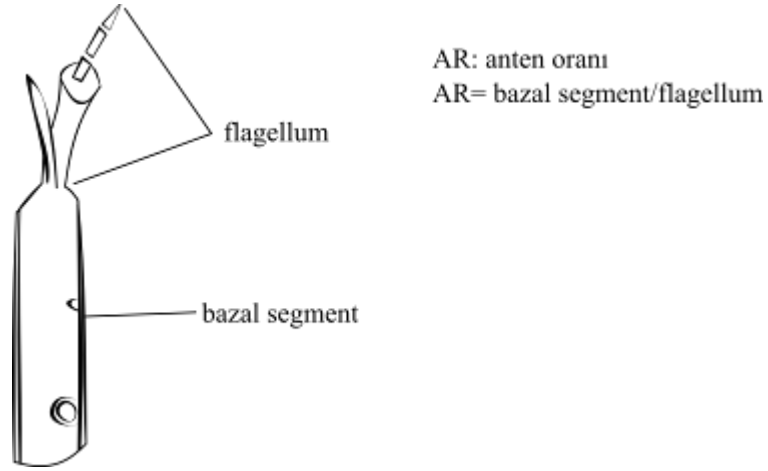
Chironomidae bireylerinin jelatin bir sıvı içerisinde bıraktıkları yumurta kitlesindeki yumurta sayısının 10'dan 1000'e kadar değişebildiği, ayrıca bu sayının da türlere göre büyük varyasyona sahip olabileceği gösterilmiştir (Thienemann, 1954; Pankratova, 1977; Nolte, 1993). Bazı Tanytarsini türleri ise yumurtalarını tek bırakmaktadırlar. Dişiler genellikle tek bir yumurta kitlesi oluşturmaktadır, fakat bazı durumlarda, Tanytarsini, *Pseudochironomus* ve bazı karasal Orthocladiinae türlerinde olduğu gibi yumurtalar tek bir kitle içerisinde gruplar halinde bırakılırlar (Nolte, 1993). *Chironomus* cinsinde gözlemlendiği gibi bazı türler, ikinci yumurta kitlesi oluşturabilirler (Pinder, 1989). Yumurta sayıları türlere göre çeşitlilik gösterebildiği gibi, sıcaklık ve besin kalitesi gibi çevresel faktörlere göre de çeşitlilik göstermektedirler (Vallenduuk ve Moller Pillot, 2007).

Dışiler genellikle yumurtalarını taş, dal ve bitki gibi sert zemin üzerine bırakmaktadırlar; fakat bazı durumlarda direkt su yüzeyine bırakabildikleri bulunmuştur. Bu alanların aynı cinse ait farklı türlerde bile değişebildiği gözlemlenmiştir (Strenzke, 1960; Matena, 1990). Büyük sulak alanlarda yumurtaların büyük kısmı kıyı kesime bırakılırken, bazı yumurtaların göllerin derin kısımlarına bırakıldığı gözlemlenmiştir (Aleksieva ve Sokolova, 1983). Yumurta kitlelerinin çoğu rüzgara maruz kaldığı zaman kıyı şeriti boyunca birikmektedir (Davies, 1976). Yumurta kitleleri suyu absorbe etmeden ve batmadan önce kısa bir süreliğine süzülmemektedir (Sokolova, 1971). Bazı nadir durumlarda, birkaç saat batmadan yüzebildikleri ve nehrin aşağı kısımlarına sürüklenabildikleri bulunmuştur (Williams, 1982).

Yumurtaların gelişiminin sıcaklığa bağlı olarak birkaç günde tamamlanabildiği gözlemlenmiştir. *Tanytarsus holochlorus* gibi bazı türler yumurta evresinde diapoz yapabilmektedirler (Goddeeris 1983). Ayrıca yumurtalarda predasyon oldukça yaygındır; *Hydracarina* ve mantarlar kayıplara sebep olabilmektedirler (Nolte, 1993).

1.3.2. Larva

Birinci instar larvalar (larvula) morfolojik olarak sonraki instarlardan farklıdır (Kalugina, 1960). Birçok Chironomini türünde mentumun orta dişi (medyan diş) trifididir; fakat yinede bazı cinsler tek veya iki medyan dişe sahiptir (Vallenduuk ve Moller Pillot, 2007). Tüm alt ailelerde antenin bazal segmenti oldukça kısadır; yalnızca Pentaneurini'nin anten oranı (AR) (Şekil 1.13) larvula evresinde 3'tür. Birinci instardan sonra diğer segmentlerin fazla gelişmemesi sebebiyle AR gelişim boyunca önemli derecede değişiklik göstermemektedir. Tanypodinae larvula evresinde oldukça gelişmiş ligulaya sahiptir (Thienemann ve Zavrel, 1916).



Şekil 1. 13: Anten oranı (Epler, 2001)

Yumurtadan çıkan larvula ilk gün jelatinimsi yumurta kitlesinin içinde veya etrafında sürünmektedir. İkinci gün ise yumurta kitlesinden ayrılmakta ve durgun suda bir veya iki gün plankton oluşumuna yol açmaktadır (Davies, 1976). Larvular serbest yüzücüdürler, yalnızca kısa periyotlar halinde substrat üzerinde durmaktadırlar. Larvular erginlerine göre daha hareketlidirler (Kalugina, 1959). Tüm türler bir ya da iki gün pozitif fototaksi göstermektedirler (Davies, 1976) ve bu periyot habitat seçimi ve dağılım için çok önemlidir. Larvular üç ya da dört gün içinde bu habitatlara yerleşmeye başlarlar ve bazı türler tüp yaparlar (Branch, 1923; Danks, 1971) (Şekil 1.14).



Şekil 1. 14: Larval Tüp

Larvular planktonlardaki ince detrituslar gibi çok küçük parçalarla beslenmeye başlarlar (Branch, 1923; Danks, 1971). Thienemann ve Zavrel (1916), üç günlük Tanypodinae larulasının barsağında diatom ve alg bulmuştur. Birinci instar 2 ile 8 gün arasında sonlanmaktadır (Branch,1923; Lellak, 1968), fakat uygunsuz şartlarda bu evre 14 günden fazla sürebilir. *Paratendipes albimanus* larvuları yaz süresince

diapoza girerler (Ward ve Cummins, 1978). Goddeeris (1983) ise, birinci instarda diapoza giren herhangi bir tür bulamamıştır.

İkinci instar larvalarda türler, davranışsal olduğu kadar morfolojik ve otoekolojik olarak spesifik karakterler gösterirler. Yinede *Zavreliella marmoratta* (van der Wulp, 1858) ve *Paratendipes albimanus* (Meigen, 1818) türlerinin farklı instarları arasında dikkat çekici morfolojik değişiklikler gözlemlenmiştir (Ward ve Cummins, 1978). Kural olarak farklı instarlar sklerotize kısımlarının boyları ile tanımlanabilirler; fakat yinede bazı türlerin art arda gelen instarları arasında bu değerlerde örtüşmeler olabilmektedir (Ladle ve diğ., 1984).

Mental diş, tübül gibi karakterlerin kullanıldığı teşhis anahtarlarında genellikle II., III. ve IV. instar özellikleri kullanılmaktadır. III. instara ait kafa kapsülünün boy ve eninin uzunluğu IV. instarın % 60 kadardır; ki bu oran II. ve III. instar arasında da geçerlidir. Antenin birinci segmentinin diğer segmentlere göre daha fazla gelişmesi sebebiyle AR birinci instardan dördüncü instara kadar artmaktadır. Bu örnekte olduğu gibi bazı parçalar gelişme süresince diğerlerine göre daha fazla gelişmektedirler.

Seta uzunluğu her bir instarda artmaktadır, fakat genç instarların daha uzun setaları vardır. Larva boyutları çevresel koşullara, özellikle de sıcaklığa bağlıdır; ayrıca olgun dişilerin, erkeklere göre daha büyük olduğu gözlemlenmiştir (Oliver, 1971).

Larvaların gelişimleri süresince, kafa kapsülünün sklerotizasyonu ve hemoglobin konsantrasyonu artmaktadır, ayrıca renkleri azar azar koyulaşmaktadır. Hemoglobin konsantrasyonunun kılıf değiştirme süresince geçici olarak azaldığı gözlemlenmiştir (Kalugina, 1960). *Macropelopia nebulosa* (Meigen, 1804) gibi bazı türlerin yalnızca son instarı kırmızıdır. Kafa kapsülü, proserkus ve ayak parçaları gibi kısımları yaşlı larvalarda genellikle koyu renkli olmaktadır. Kılıf değişiminden sonra bu parçaların rengi açılmaktadır ve gula üzerinde koyu benekler meydana geldiği gözlemlenmiştir.

Her bir instar süresince mentum ve mandibulde bulunan dişler aşınabilmektedir. Aşınma genellikle IV. instarda fazla olmaktadır ve bireyler arasında çeşitlilik göstermektedir. Beslenme davranışlarına bağlı olarak bazı türler veya cinsler fazla aşınmaya sahip oldukları bulunmuştur. Pupal ve ergin karakterlerin, IV. instar

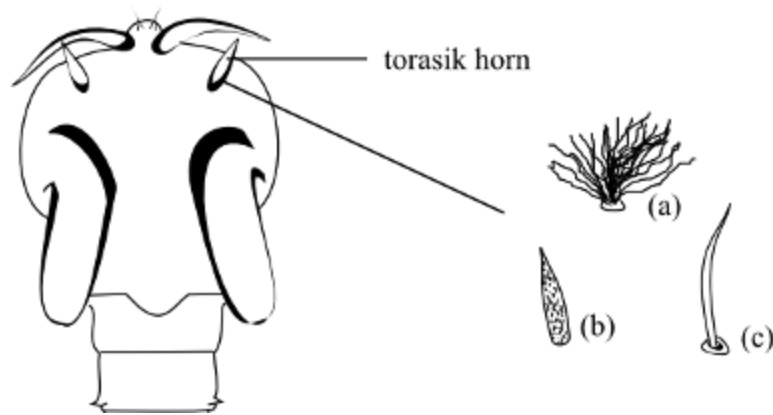
süresince azar azar görülmeye başladığı gözlemlenmiştir (nadir olarak III. instarda da oluşabilirler). Abdomeni ve toraksı bariz bir şekilde kalınlaşan larva ‘prepupa’ olarak adlandırılmaktadır. Prepupalar diğer larvalar gibi davranış göstermektedirler.

Bazen larvalar stres altında oldukları zaman, III. ve IV. instarda serbest yüzmektedirler (Lellak, 1968). Larvaların çoğu geceleri tüplerinden veya yuvalarından ayrılmaktadır ve bir başka bölgeye hareket etmektedir (Kalugina, 1959). Bu davranışın sebebi büyük olasılıkla besin ihtiyacını karşılamak, predatör veya rakipleri tarafından rahatsız edilmiş olmaları veya çevresel koşulların değişmesidir (Moller Pillot, 2003).

Farklı larvaların gelişim süreçleri sıcaklık, besin gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Stres gelişimlerini hızlandıran veya yavaşlatan bir etki göstermektedir. Goddeeris (1983)’in gelişimlerini gözlemlediği çalışmasına göre farklı instarların süreçleri aynı değildir.

1.3.3. Pupa

Pupal evrenin birkaç gün veya birkaç saat sürdüğü gözlemlenmiştir (Oliver, 1971). Oksijen içeriği düşük olan sularda yaşayan türler, solunum organı olarak kullanılan daha gelişmiş torasik horn’a sahiplerdir (Şekil 1.15). Tanypodinae pupaları serbest yüzmektedirler, fakat sıklıkla bitkilerin arasında veya dipte korunaklı yerler aramaktadırlar. Bazı zamanlar bu durum mikrohabitat değişimine yol açmaktadır. Örneğin *Tanypus* larvaları genellikle çamurda yaşamaktadırlar. Çoğu pupa larval tüpte ya da bitki ve taşlara tutunarak yaşar.

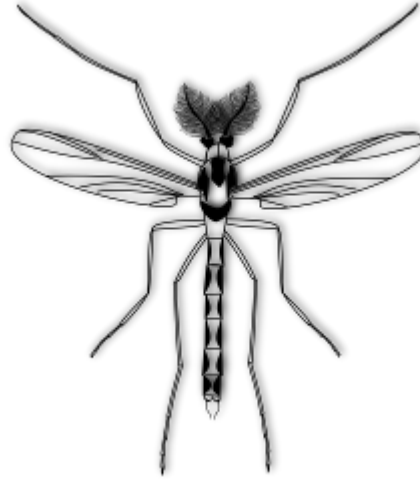


Şekil 1. 15: Torasik hornun pozisyonu ve çeşitleri (Langton, 1991).

1.3.4. Ergin

Ergin bireylerin çoğu bal özütlerinde beslenirken bulunmuştur (Downes, 1974). Çoğu ergin bir günden daha az yaşamaktadır, fakat bir ya da iki hafta yaşayabilmelerinin de mümkün olduğu bulunmuştur. Çiftleşme sürülerindeki erkeklerin, sürüye girmeleri için dişileri cezbediği gözlenmiştir. Türlerle ilişkili olan bu üreme izolasyonu kısmen davranışsal farklılıkların bir sonucudur (Vallenduuk ve Moller Pillot, 2007). Dişiler yumurtalarını yalnızca bir kez bırakmaktadırlar, fakat bazı durumlarda beslenmeden sonra ikinci bir yumurta kitlesi bırakmaları mümkün olabilmektedir (Pinder, 1989).

Ergin bireylerin yukarıya doğru hareketleri hakkında bilgi sahibi olmak, belirli bir zamanda veya bir yerde koloni oluşturup oluşturmadıklarını anlamak gibi birçok sebepten dolayı önemlidir. Chironomidae erginlerinin uçmalarının asıl sebebi çiftleşmek ve yumurtalarını bırakmaktır. Erkek bireyler çeşitli büyüklükteki gruplarda sürüler oluştursalar bile çoğunlukla küçük dişi grubuyla karşı karşıya gelirler (Downes, 1969). Bu sinekler, dişilerin erkekleri kolay bulabilmesi için emergens oldukları yerden fazla uzaklaşmamaktadırlar. Chironomidae bireyleri besin bulmak için, kan emici sinekler kadar uzağa uçuş gereği duymayabilirler (Vallenduuk ve Moller Pillot, 2007) (Şekil 1.16).



Şekil 1. 16: Chironomidae ergin birey.

1.4.Chironomidae Ailelerinin Ekolojileri

Chironomidae larvalarının % 95'i tamamen suculdur. Geri kalanları ise yarı-sucul ya da tamamen karasaldır. Lotik ve lentik habitatlar, termal kaynak suları,

bataklıklar, acı sular, nemli kumlar ve yaprak döküntüleri Chironomidae larvalarının yaşam alanlarını oluşturmaktadırlar (Pinder 1995, Cranston 2005). Ayrıca morina balığının midesinde de parazit halde yaşayan türlerinin mevcut olduğu bulunmuştur (Chernovskij, 1949). *Glyptotendipes pallens* (Meigen, 1804) gibi bazı türler fakültatifdir, odun ve ağaçlarda bulunabilirler (Moller Pilot, 2009).

40 °C'de yaşayabilen türler olduğu gibi (Pinder, 1995); pH'ı 1,4 olan volkanik göllerde (Yamamoto, 1986) ya da geçici olarak kuruyan su birikintilerinde yaşayan türlerin de mevcut olduğu bulunmuştur (Hinton, 1960).

'Blood worms' olarak bilinen *Chironomus* türleri vücutlarındaki hemoglobin nedeniyle kırmızı renklidir ve son instarlarında boyları 30 mm'ye kadar ulaşabilmektedir (Nagell ve Landahl, 1978). Hemoglobin bu canlılara çevrelerindeki çok az oksijenden yararlanma olanağı sağlamaktadır; fakat bu kısa bir süre için yardımcı olabilir (Tanyolaç, 2011).

Orthocladinae larvaları yosunların üzerinde yaşadıkları için genellikle yeşil renklidirler. Bu larvalar bitkilerin arasında yaşadıkları gibi akarsu ve göllerde kum veya çakılların üzerinde de yaşayabildikleri bulunmuştur. Düşük oksijene daha az tolerans göstermeleri nedeniyle soğuk akarsularda ya da oligotrofik göllerde daha fazla bulunmaktadırlar.

Çoğu Chironomidae larvası besinlerini bakterilerden, bitki yapraklarının ya da kayaların yüzeyinde yetişen yosunlardan elde etmektedirler (Berg,1995).

1.5. Çevresel faktörlerin Chironomidae Ailesine Etkisi

Birçok çalışma sucul böceklerin dağılımının sadece suyun kimyasal kalitesine değil; aynı zamanda nehrin yatak yapısı ve akışkanlığı gibi suyun fiziksel çevresine dayandığını göstermektedir (Williams ve Feltmate, 1992; Ward, 1992). Akarsulardaki taban büyük omurgasız yoğunluğunun besin kaynağına, substrata, pH'a, sıcaklığa ve çözülmüş oksijene bağlı olduğu bulunmuştur (Yamamuro, 2004).

1.5.1. Oksijen

Doğal sularda bulunan kimyasal maddelerin en önemlisi oksijendir, oksijenin bu önemi sudaki metabolik olayların düzenleyicisi olmasındandır. Oksijenin suda eriyebilirliği düşük olduğundan sudaki oksijen miktarı havaya oranla daha azdır. Bir

kaynaktan, yeraltı suyundan ya da sızıntılardan sağlanan sularda çözülmüş oksijen oldukça fakirdir. Yüzey suyu hızlı ve kuvvetli aktığı zaman suyun oksijen içeriği artmaktadır. Akarsuların oksijen döngüsü sıcaklıkla ilişkilidir. Kışın oksijen miktarı fazla, yazın da az olur. Tatlı sulardaki oksijenin çözünürlüğü, düşük atmosfer basıncı yüzünden de yükseklerde azalmaktadır (Allan ve Castillo, 2007).

Oksijen Chironomidae bireylerinin dağılımını ve gelişimini etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Sonuç olarak, çoğu tür soğukta veya akışkan suda yaşayamaz. Oksijen içeriğinin az olması sebebiyle göl veya nehir diplerindeki larvaların yuvalarından ayrıldığı ve göç etmeye başladıkları gözlemlenmiştir (Heinis ve diğ., 1989). Çoğu sucul hayvanlar için, düşük oksijen periyodunun sıklığı ve uzunluğu kritik faktördür. Bu durum genellikle gece süresince oluşmaktadır.

Çoğu Chironomidae larvası, oksijenin taşınmasını ve depolanmasını kolaylaştırdığı düşünülen hemoglobine sahiptir (Heinis, 1993). Larvalar ayrıca glikojenolizis ile metabolizmalarını aerobik formdan, anaerobik forma değiştirebilmektedirler. Heinis (1993), daha yüksek metabolizma hızına sahip olmaları ve glikojen miktarını daha hızlı tüketmeleri sebebiyle büyük larvaların, küçük larvalara göre anoksik ortama daha dayanıklı olduğunu bulmuştur. Heinis ve Swain (1986), solunum hızını araştırarak, larvaların azalan oksijen konsantrasyonuna karşılık verdiğini kanıtlamıştır; oksijen belirli bir seviyenin altında ise larvalar besin almayı durdurmak zorundadırlar. Int Panis ve diğ. (1995), sediment tabanındaki oksijen mikrotrafikasyonunun etkisini araştırmıştır. Buna göre sedimentin yüzeyindeki (1,5 cm'den daha az derinlikte) canlı larvalar, su sütunlarında oksijen konsantrasyonuyla ilişkilendirilmiştir. *Polypedilum nubeculosum* (Meigen, 1804) gibi yaklaşık 2 mm derinlikte yaşayan türler, sedimentteki oksijen konsantrasyonuna bağlı olarak yaşamaktadırlar.

Dördüncü instardaki *Stictochironomus* larvaları bir şekilde sedimentte daha derinde yaşayabilmektedir ve yüzeyde oksijen konsantrasyonuna daha az bağlıdır; sediment yüzeyine solunum için göç etmeleri ve hemoglobinle oksijeni bağlayarak depo etmelerinin mümkün olduğu bulunmuştur. Larvalardaki hemoglobin konsantrasyonu farklıdır ve larvalar çevresel değişikliklere tepki olarak hemoglobin seviyelerini değiştirebilmektedirler (Rossaro ve diğ., 2007). Dahası düşük hemoglobinli larvaların, besinlerinde yeterince demir olmadığı zaman hemoglobin

ürettiği bulunmuştur (Neumann, 1961). Oksijen bakımından fakir olan sularda 4. instar larvaların ventral tübüleri, oksijene doymun sulardaki larvaların ventral tübülüne göre daha uzundur, fakat genç larvalardaki farklılığı ayırt etmek zordur (Haas, 1956). Toksik kimyasallar ventral tübülerin boylarını etkileyebilir. Anal tübüller, elektrik iletkenliği az olan koşullarda belirgin bir şekilde genişlemektedir ve anoksik ortamdan etkilenmemektedir (Haas ve Strenzke, 1957; Strenzke, 1960).

1.5.2. Sıcaklık

Sıcaklık organizmaların metabolik olayları için, nehir boyunca ve coğrafik bölgelerdeki dağılımları için önemli bir çevresel değişken olarak tanımlanmaktadır (Allan ve Castillo, 2007). Sıcaklık Chironomidae ailelerinin hayat döngülerinde de baskın rol oynamaktadır. Diğer böceklerde olduğu gibi Chironomidae bireylerinin gelişim hızını ve vücut boyunu önemli ölçüde etkilemektedir. Yapılan bir çalışmada *Cricotopus bicinctus* (Meigen, 1818) larvalarının 15 °C - 20 °C arasında boy artışındaki oranın değişmediği; ancak diğer türlerde olduğu gibi gelişme oranının arttığı gözlenmiştir. Böylelikle larvalar daha çabuk pupa evresini tamamlayıp olgunlaşmışlardır. Sonuç olarak *C. bicinctus* larvaları hariç düşük sıcaklıktaki (10 °C) larvaların, yüksek sıcaklıktaki (15 °C - 20 °C) larvalardan daha uzun olduğu bulunmuştur (Mackey, 1977). Brundin (1949) ve Fittkau (1962)'yi de içeren birçok yazar, türleri soğuk stenotermik veya euritermik olarak kategorizlendirmiştir. Sıcaklığın larvalar üzerine direkt etkisi olduğu kadar, indirekt etkisi de vardır. Özellikle sıcaklık ile suyun oksijen içeriği, zararlı kimyasalların aktivitesi ve besinin kalitesi, miktarı arasında ilişki olduğu bulunmuştur (Storey, 1987). Organik kirliliğin aynı seviyesinde yazın ve kışın oldukça farklılık vardır; ve tabiki güneş ışığından faydalanan sığ bir havuz ile gölgedeki derin su arasında da fark olacaktır. Sıcaklık beslenme kaynaklarını ve substrat büyüklüğünü etkilemektedir (Cranston, 1995).

1.5.3. pH

Fowler (1982)'a göre düşük pH ve yüksek demir, su ekolojisinin gelişimi için önemli faktörlerdir. pH çok düşük olduğu zaman yetişkin Chironomidae bireylerinin ortaya çıkmasının kısıtlandığı bulunmuştur (Bell, 1970). Koşullar çok asidik olduğu zaman (çok düşük pH) da larvaların yaşamlarını devam ettiremediği gözlemlenmiştir. Ayrıca besinin kalitesi ve miktarı, özellikle bakterinin ayrışması da pH'dan etkilenmektedir (Egglisshaw, 1968; Chamier, 1987). Düşük pH'da sudaki metal oksitlenerek makrofitlerin yaprakları ve diğer katı substratların üzerine

çökmektedir ve böylece perifitonun azalmasına sebep olmaktadır. Bu durum Diamesinae ve Orthoclaadiinae üyelerinin abundanslarını olumsuz yönde etkilemektedir (Rasmussen ve Lindegaard, 1988). İndirekt etkiler, türlerin neden çok düşük veya yüksek pH'a sahip olan suda nadir bulunduğunu açıklayabilir. Goddeeris (1989), kum (silt) tabakasının genellikle nötral olmasına rağmen, suyun pH'ının yaklaşık 9 olabileceğini bulmuştur.

Düşük pH'da NH_4^{++} in ayrışması azalmaktadır, fakat özellikle oksijensiz ince kum tabakalarında H_2S 'in toksikliği daha da artmaktadır, (Caspers, 1972). Bunun anlamı düşük veya yüksek pH'ya sahip sularda türlerin bulunması, NH_3 veya H_2S içeriğine bağlı olabilmektedir.

1.5.4. Akışkanlık

Akışkanlık, akarsuların temel özelliğidir. Akarsu akışkanlığı tek tip değildir; eğime, kanalın morfolojisine bağlı olarak değişim gösterir. Bu değişim bazı yerlerde suyun çok hızlı (riffle) olmasına, bazı yerlerde ise durgun suyun oluşmasına sebep olmaktadır. Akarsuda meydana gelen sedimentasyon ve erozyon süreçleri, minerallerin tane büyüklüğünü etkilemesinin yanısıra alg yetişmesini de etkilemektedir. Hareket halindeki suyun sürüklenme kuvvetinin suda yaşayan omurgasızlar üzerinde doğrudan etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Sürüklenen suyla gelen askıdaki organik maddeler canlıların beslenmelerini kolaylaştırabilir. Suyun hareket halinde olması organizmalara çözülmüş oksijen sağlamaktadır (Hart ve Finelli, 1999).

Akışkanlık çok kuvvetli olduğu zaman larvalar risk altında olabilmektedir; akışkanlığın çok yavaş olduğu durumda ise oksijen içeriği oldukça düşük olabilir veya ince kum birikebilir. Tanyarsini takımı ve diğer alt ailelere göre Chironomini, durgun ve yavaş akan sularda yaşamaktadır. Bazı Chironomini cinslerine ait türler (*Paracladopelma* ve *Polypedilum*) akan suda yaşayan türlerin büyük bir kısmını oluşturur. Çok az Chironomini türü hızlı akımın olduğu suda yaşayabilmektedir. Hızlı akan akarsular hakkındaki yayınlarda birçok türden bahsedilse de, bu türlerin çoğu akarsuların lentik kısımlarında veya taşların altında bulunmaktadırlar veya larva ve larval döküntü deriler durgun sulardan, bağlantılı oldukları akarsulara sürüklenmektedirler. Akışkan sulara karakteristik çoğu tür aynı zamanda göllerin litoral zonunda da yaşayabilmektedir. Göllerdeki su hareketiyle canlıların etrafında

bir oksijen akımı olmaktadır, bu sebeple canlılar dalga hareketinin olduğu kıyıda yaşamaktadırlar. Buradaki akışkanlık ile akarsulardaki akışkanlık kıyaslanamaz (Moller Pillot, 2009).

1.5.5. Salinite

Acı sulardaki tuzluluk, Chironomidae bireylerinin varlığı için baskın çevresel faktör olarak tanımlanmaktadır (Parma ve Krebs, 1977). Hollanda'daki sulardan daha yüksek klor bulunan Baltık devletlerinde değişik türler bulunmuştur (Töpl, 1971). Bunun için en olası sebepler; Hollanda suyunun daha fazla dalgalanması ve sudaki kumun tuzluluğunun yukarıya sızıntı yapmasının olduğu düşünülmüştür (Parma ve Krebs, 1977). Parma ve Krebs (1977), su tabakalarındaki klor konsantrasyonunun kesin olarak, tüp yapan larvaların maruz kaldığı ortamı yansıttığını bulmuştur. Koşullar *Tanypodinae* gibi daha az solunum hareketi gösteren türler için daha az uygun olabilmektedir.

1.5.6. Demir

Rasmussen & Lindegaard (1988), Fe^{2+} iyonlarının, Chironomidae bireyleri üzerine önemli derecede etkisi olduğunu belirtmiştir. Özellikle demir sülfür bakımından zengin sedimentlerin olduğu yerlerde, yeraltı suyundan, zemine doğru yüksek Fe^{2+} iyonu konsantrasyonu sızabilmektedir. Fe^{2+} iyonunun varlığı Chironomidae bireylerinin sediment zeminine geri çekilmesini ve orada yaşamasını engelleyebilmektedir.

1.5.7. Oksijensiz Ortam (Anoksik)

Walshe (1948), *Chironomus* larvalarının, diğer Chironomidae larvalarına göre anaerobik koşullarda daha uzun süre hayatta kaldığını göstermiştir. Deneysel koşullar altında *Paratendipes albimanus* (Meigen, 1818) ve *Polypedilum nubeculosum* gibi birçok türden daha fazla hemoglobin içeren *Chironomus longistylus* (Goetghebuer, 1921) larvalarının % 50'sinin, 68 saatten fazla hayatta kalabildiğini bulmuştur. Heinis (1993), Hollanda'da Maarsseveen Gölü I'de geniş popülasyonu olan *Chironomus anthracinus* Zetterstedt, 1860'un 2,5 ay anoksik ortamda yaşadığını, fakat Maarsseveen Gölü II'de 5 ay yaşayamadığını kaydetmiştir. Moller Pillot (1971), oksijenin tamamen yok olmadığı düzlüklerde larvaların sayısının daha fazla olduğunu bulmuştur. Büyük olasılıkla cinsin tüm türleri anoksik ortamda yaşayabilmektedir. Her yaz akşamı bazı saatlerde oksijen içeriğinin 0,5

mg/l'nin altına düştüğü Hollanda'da, Bergambacht'daki sulama kanallarında *C. riparius*, *C. annularius*, *C. plumosus* ve *C. obtusidens* türlerini bulmuştur. Yalnızca *C. riparius* çok kirli su kanallarında bulunur ve kışın bu larvalar buz kaplı yerlerde 1 aydan fazla yaşamaktadırlar. *C. riparius*, cinsinin en dayanıklı türü değildir. Genellikle küçük larvaların, büyük larvalara göre anoksik ortama karşı daha hassas olduğu bulunmuştur (Heinis, 1993, Rossaro ve diğ., 2007). Böylelikle daha büyük olan *C. plumosus* larvaları anoksik ortama, küçük olan *C. riparius* larvalarından daha dayanıklıdır ve bu yüzden kirliliğe daha toleranslı olabilmektedirler. Ayrıca aynı türlerin büyük larvaları da küçüklerine göre, anoksik ortamda daha uzun süre yaşayabilmektedirler (Hamburger ve diğ., 1995; Int Panis ve diğ., 1996).

1.5.8. Sediment tipi

Taşınan veya oluşan sedimentler nehrin dinamiğini güçlü bir şekilde etkilediği için oldukça önemlidir. Nehirlerin aradığı dinamik denge su ve sediment arasında bulunmaktadır. Bu denge erozyon ve çökeltinin dengede olup olmamasıyla tanımlanmaktadır. Çok fazla veya çok az olan sediment biyotaya zarar verebilmektedir. Nehrin yatağındaki tanecik büyüklüğü, aşınmayla eğimlerden, nehrin diğer kollarından ve nehrin üst kısımlarından getirilen materyallerle tanımlanmaktadır. (Gore ve Shielde, 1995; Allan ve Castillo, 2007). Uygun sınıflandırma, taşların büyüklüğüyle mümkün olabilmektedir. Epele ve diğ. (2012)'nin yaptığı araştırmaya göre *Diamesinae* sp. 64-128 mm büyüklüğündeki taşlarda, *Parapsectrocladius* sp., *Polypedilum* sp., *Rheotanytarsus* sp. ve *Tanytarsus* sp. 2-4 mm büyüklüğündeki taşlarda fazla bulunmuştur.

1.6. Chironomidae Ailesinin Ekolojileri Üzerine Yapılan Çalışmalar

Epele ve diğ. (2012), Arjantin' de Patagonia Nehri'nde farklı mikrohabitatlar (yaprak paketi, taş, odun kum vs.) ile Chironomidae topluluklarının ilişkisini incelemiştir.

Mora ve Szivak (2012), Macaristan'da dağlık bir bölgedeki nehir yatağında Chironomidae bireylerinin mekansal dağılımı (kum, çamur, taş, çakıl) ve çeşitliliği ile ilgili çalışması mevcuttur.

Rosa ve diğ. (2010), akarsu sisteminde Chironomidae familyasının, fizikokimyasal parametreler ve sediment yapısı ile ilişkisini çalışmıştır.

Özkan ve diğ. (2010), Ergene Nehri'ndeki Chironomidae larvalarının ekolojilerini çalışmıştır.

Punti ve diğ. (2009), aynı cinse ait türler arasındaki ekolojik farklılıkları incelemiştir.

Bazzanti (2000), İtalya'da yumuşak bentoslu Arrone Nehri'nde Chironomidae ailesinin, suyun fizikokimyasal parametreleri ile ilişkisi, dağılımı ve çeşitliliği üzerine çalışma yapmıştır.

Henriques-Oliveira ve diğ. (2003), Brezilya'da Tijuka Nehri'ndeki Chironomidae ailesinin farklı substratlardaki dağılımlarını incelemiştir.

1.7. Amaç

Chironomidae taksonlarının akarsularda baskın olarak bulunmalarına rağmen, teşhislerinin zorluğu sebebiyle, dağılımları ve ekolojik tercihleri çok bilinmemektedir (Srovátka ve diğ., 2009). Bu kapsamda yapılacak bu çalışma ile ülkemizdeki Chironomidae grubunun microhabitat tercihlerine ve ekolojik ihtiyaçlarının neler olduğu konusuna katkı yapılması düşünülmektedir. Çalışma alanı olarak Büyük Menderes Nehri seçilmiştir. Büyük Menderes Nehri, Türkiye'nin en uzun (548 km) nehirlerinden bir tanesidir. Üç farklı il içinden geçerek Ege Denizi'ne dökülmektedir; Banaz Çayı, Sarıçay, Çine Çayı, Akçay ve bunları besleyen birçok dere ve yan kolu kapsayan oldukça zengin ve birbirinden farklı habitatlara ev sahipliği yapmaktadır. Nehir doğal ve bakir kalmış bölgelerin yanı sıra, insan etkisinin, sanayi kuruluşlarının, tarım faaliyetlerinin sebep olduğu etkilere maruz kalmış pek çok bölgeye sahiptir.

Yapılacak bu çalışmadaki amaçlarımız: (a) belirlenen örnekleme noktalarındaki Chironomidae faunasının belirlenmesi; (b) Chironomidae ailesinin yaşadıkları yer ile beslenmeleri arasında ilişkinin kurulması; (c) bulunan cinslerin türleri arasında microhabitat tercihinin bulunup bulunmadığı; (d) derinlik, pH, oksijen, tuzluluk gibi fizikokimyasal değerlerin tür çeşitliliğini nasıl etkilediğinin belirlenmesi ve (e) tüm bu verilerin istatistiksel analizlerle desteklenerek yorumlanmasıdır.

2. MATERYAL METOT

Bu çalışma arazi ve laboratuvar ortamlarında gerçekleştirilmiştir. Çalışma esnasında izlenen metot sırası ile aşağıda gösterilmiştir;

1. Örnekleme noktalarının belirlenmesi,
2. Belirlenen mikrohabitatlara göre Chironomidae örneklerinin toplanması,
3. Fiziko-kimyasal parametrelerin ölçülmesi,
4. Tür teşhisi ve inorganik madde analizi (laboratuvar ortamında)
5. Biyolojik parametreler ile fiziko-kimyasal parametrelerin değerlendirilmesidir.

2.1. Çalışma Alanı

Büyük Menderes Nehri toplamda 584 km uzunluğunda olup, Ege Bölgesi'nin en uzun akarsuyudur. Bu nehrin başlıca kaynak kolları, İçbatı Anadolu'da Dinar İlçesi yakınlarında Suçikan Mevkii ile Işıklı ve Küfi Çayları'dır. Kaynak kolları Işıklı Barajı'ndan birleştikten sonra Çivril, Çal ve Baklan Ovaları'nı geçmektedir ve Çal'ın doğusundan kuzeye dönerek, Bekilli ve Güney İlçesi'ne doğru derin bir yatakta akmaktadır. Uşak'tan gelen ve Büyük Menderes'in en büyük kollarından biri olan Banaz Çayı ile birleşerek, Sarayköy Ovası'na inmektedir. Denizli hudutları içindeki Çürüksu ve Gökpınar Çayları ile beslenerek batı yönünde ilerlemektedir. Nazilli, Aydın ve Söke Ovaları'nı besleyip 584 km uzunluğundaki yolculuğunu Söke Dipburun Mevkii'nde Ege Denizi'ne dökülerek tamamlamaktadır.

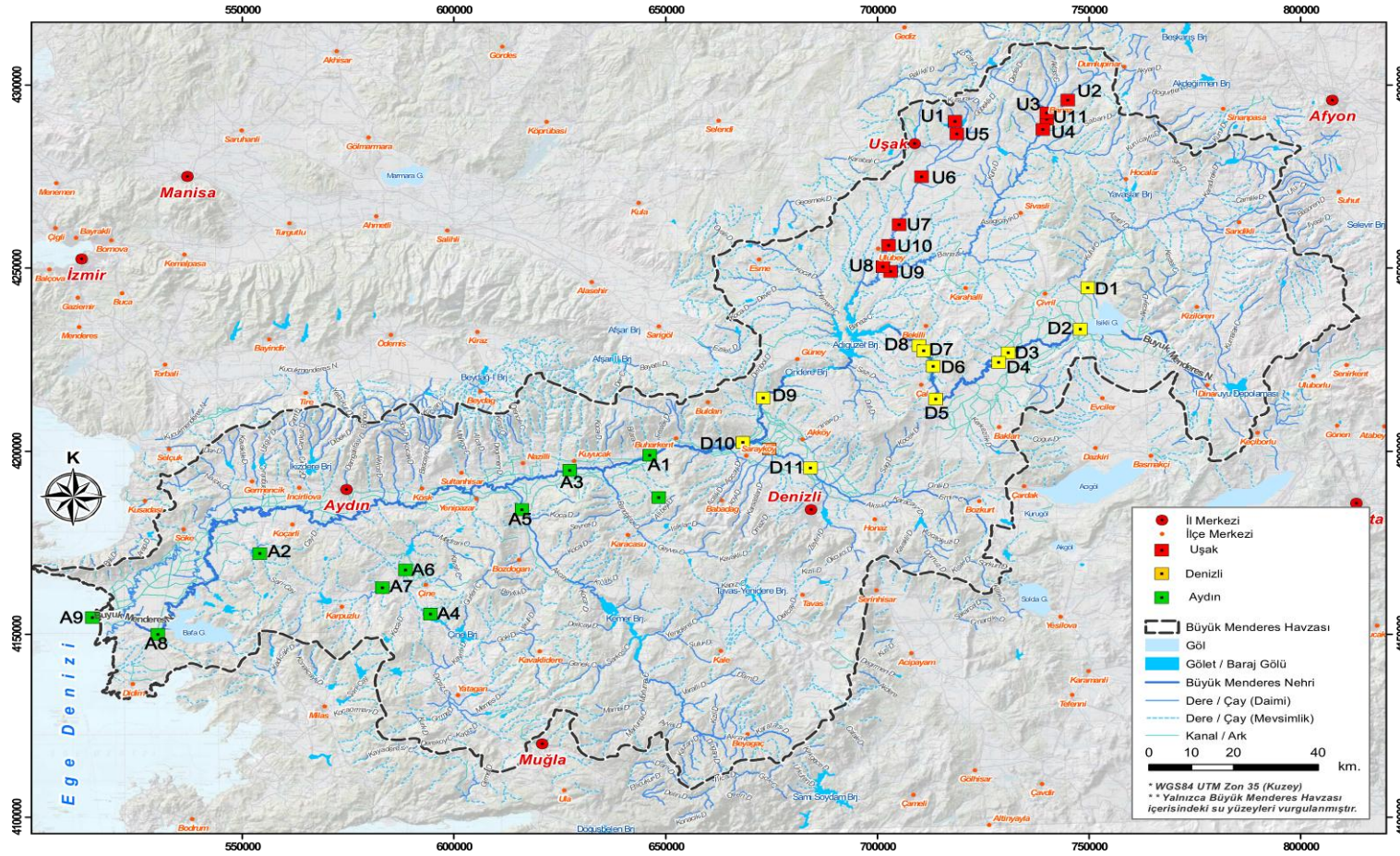
2.2. Belirlenen Örnekleme Noktaları

Büyük Menderes Nehri ve nehri besleyen Banaz, Çine ve Akçay çayları üzerinde; Uşak Bölgesinde 11, Denizli Bölgesinde 11 ve Aydın Bölgesinde 9 olmak üzere toplam 31 örnekleme noktası belirlenmiştir (Tablo 2.1). Büyük Menderes Nehri ve

Uşak, Denizli ve Aydın Bölgelerinde belirlenen örnekleme noktaları Şekil 2.1’ de gösterilmiştir.

Tablo 2. 1: Büyük Menderes Nehri’nde belirlenen örnekleme noktaları ve koordinatları

İL	KOD	NEHİR	ENLEM	BOYLAM	RAKIM (m)
UŞAK	U1	BANAZ	38°43'55.75"K	29°30'22.71"D	1039
UŞAK	U2	BANAZ	38°46'43.07"K	29°49'11.92"D	951
UŞAK	U3	BANAZ	38°44'46.95"K	29°45'56.96"D	915
UŞAK	U4	BANAZ	38°42'28.69"K	29°45'1.57"D	895
UŞAK	U5	BANAZ	38°42'6.37"K	29°30'56.46"D	893
UŞAK	U6	BANAZ	38°35'56.08"K	29°25'0.61"D	839
UŞAK	U7	BANAZ	38°28'56.01"K	29°21'9.16"D	761
UŞAK	U8	BANAZ	38°22'42.47"K	29°18'14.94"D	537
UŞAK	U9	BANAZ	38°19'34.36"K	29°14'10.82"D	599
UŞAK	U10	BANAZ	38°21'13.69"K	29°14'59.61"D	604
UŞAK	U11	BANAZ	38°43'40.41"K	29°45'28.95"D	907
DENİZLİ	D1	MENDERES	38°19'18.87"K	29°51'10.40"D	828
DENİZLİ	D2	MENDERES	38°12'51.93"K	29°49'56.46"D	819
DENİZLİ	D3	MENDERES	38° 9'22.82"K	29°38'22.29"D	810
DENİZLİ	D4	MENDERES	38° 8'59.92"K	29°36'33.68"D	808
DENİZLİ	D5	MENDERES	38° 3'1.97"K	29°26'11.85"D	765
DENİZLİ	D6	MENDERES	38° 7'53.04"K	29°25'59.74"D	675
DENİZLİ	D7	MENDERES	38°10'38.08"K	29°24'6.03"D	656
DENİZLİ	D8	MENDERES	38°11'1.68"K	29°23'47.01"D	649
DENİZLİ	D9	MENDERES	38° 3'30.16"K	28°58'18.39"D	167
DENİZLİ	D10	MENDERES	37°57'6.01"K	28°54'57.91"D	141
DENİZLİ	D11	MENDERES	37°48'07.55"K	29°13'38.01"D	299
AYDIN	A1	MENDERES	37°56'19.63"K	28°41'48.91"D	127
AYDIN	A2	ÇİNE	37°41'55.31"K	27°36'46.78"D	90
AYDIN	A3	MENDERES	37°53'59.44"K	28°27'14.73"D	72
AYDIN	A4	ÇİNE	37°32'35.65"K	28° 3'52.14"D	68
AYDIN	A5	AKÇAY	37°48'26.24"K	28°18'58.62"D	60
AYDIN	A6	ÇİNE	37°36'36.90"K	27°56'25.66"D	59
AYDIN	A7	ÇİNE	37°39'2.22"K	27°59'59.50"D	48
AYDIN	A8	MENDERES	37°30'18.06"K	27°20'15.45"D	3
AYDIN	A9	MENDERES	37°32'24.33"K	27°10'5.88"D	0



Şekil 2. 1: Büyük Menderes Havzası ve belirlenen örnekleme noktalarının haritası.

2.2.1. Uşak Bölgesi

2.2.1.1. Altıntaş Kaynak (U1)

Uşak ilinin Merkez ilçesine bağlı bir köyüdür. Uşak ili merkezine 16 km uzaklıktadır. Rakım 1039 m'dir. Örnekleme noktası 38°43'55.75"K ve 29°30'22.71"D koordinatları arasında bulunmaktadır.

2.2.1.2. Hamam (U2)

Örnek noktası Banaz ilçe merkezine 7 km uzaklıkta olan Hamamboğazı yer altı sularına giden yol üzerindedir. Rakım 951 m'dir. Koordinatları 38°46'43.07"K ve 29°49'11.92"D'dir.

2.2.1.3. Banaz (U3)

Uşak-Ankara karayolu üzerinde, il merkezine 33 km mesafededir. Banaz çayı, Murat Dağı'ndan doğarak, kuzey-güney doğrultusunda Büyük Menderes Nehrine ulaşır. Rakım 915 m'dir.

2.2.1.4. Güllüçam (U4)

Uşak ilinin Banaz ilçesine 3 km uzaklıkta bir köydür. Örnekleme noktası 38°42'28.69"K ve 29°45'1.57"D koordinatlarında bulunmaktadır. Rakım 895 m'dir.

2.2.1.5. Bozkuş Köprü (U5)

Uşak iline 8 km mesafede, Merkez ilçesinin bir köyüdür. Örnekleme noktası 38°42'6.37"K ve 29°30'56.46"D koordinatlarında bulunmaktadır. Rakım 893 m'dir.

2.2.1.6. Yavı Köprü (U6)

Merkez ilçesine bağlı bir köydür. Örnekleme noktası 38°35'56.08"K ve 29°25'0.61"D koordinatlarında bulunmaktadır. Rakım 839 m'dir.

2.2.1.7. Köseler Köprü (U7)

Uşak iline 22 km, Ulubey ilçesine 8 km uzaklıkta bir köydür. Örnekleme noktası 38°28'56.01"K ve 29°21'9.16"D koordinatlarında bulunmaktadır. Rakım 761 m'dir. Civarda deri fabrikasının bulunması sebebiyle akarsuda kokuşma bulunmaktadır.

2.2.1.8. Avgan Kanyon Kazancı Köprü (U8)

Kazancı Köprü örnekleme noktası $38^{\circ}22'42.47''K$ ve $29^{\circ}18'14.94''D$ koordinatlarında bulunmaktadır. Rakım 537 m'dir. Akarsuyun dip yapısı ince çakıldan oluşmaktadır.

2.2.1.9. Banaz Dokuzsele (U9)

Banaz-Dokuzsele örnekleme noktası $38^{\circ}19'34.36''K$ ve $29^{\circ}14'10.82''D$ koordinatlarında bulunmaktadır. Rakım 599 m'dir. Örnekleme noktası Banaz ve Dokuzsele çaylarının birleştiği yerdedir.

2.2.1.10. Banaz Avgan Küçük Kanal (U10)

Örnekleme noktası $38^{\circ}21'13.69''K$ ve $29^{\circ}14'59.61''D$ koordinatlarında bulunmaktadır. Rakım 604 m'dir. Sulama kanalı içerisindeki bitkilerden örnekler toplanmıştır.

2.2.1.11. Özbanaz (U11)

Örnekleme noktası $38^{\circ}43'40.41''K$ ve $29^{\circ}45'28.95''D$ koordinatlarında bulunmaktadır. Rakım 907 m'dir.

Büyük Menderes Nehri üzerindeki Uşak iline ait örnekleme noktaları Şekil 2.2'de gösterilmiştir.



Altıntaş Kaynak (U1)



Hamam (U2)



Banaz (U3)



Güllüçam (U4)



Bozkuş Köprü (U5)



Yavı (U6)



Köseler (U7)



Kazancı Köprü (U8)



Banaz-Dokuzsele (U9)



Özbanaz (U11)

Şekil 2. 2: Büyük Menderes Nehri, Uşak iline ait örnekleme noktaları.

2.2.2. Denizli Bölgesi

2.2.2.1. Kufi (D1)

Denizli ilinin, Çivril ilçesine bağlıdır. Çağlayan'dan Menderes Nehri'ne karışan Kufi Çayı'nın koordinatları 38°20'51.33"K ve 29°50'14.95"D'dur. Rakım 828 m'dir. Sediment sarı - kırmızı renkli kilden oluşmuştur.

2.2.2.2. Işıklı (D2)

Akdağ'ın hemen eteğinde bulunan örnekleme noktası Işıklı Gölü'ne giden çayın kaynağını oluşturur. Örnekleme noktasının koordinatları 38°19'18.87"K ve 29°51'10.40"D'dur. Rakımı 819 m'dir. Akarsu yatağının genişliği ~20 m'dir. Derinlik 20 cm ile 80 cm arasında değişiklik göstermektedir.

2.2.2.3. Çıtak (D3)

Çıtak köprü mevki Büyük Menderes Nehri'nin Işıklı Gölü'nden gelen ana kolu üzerinde bulunmaktadır. Örnekleme noktasının koordinatları 38°9'22.82"K ve 29°38'22.29"D'dur. Rakım 810 m'dir. Genişliği ~38 m olan akarsu yatağında, su derinliği 10 cm ile 100 cm arasında değişiklik gösterir. Akarsu yatağı zemini, oluşan mendereslerin etkisi ile kenar kesimlerde taşlık, orta kısımlarda çakıl özellik göstermektedir. Rakımı 819 m'dir. Örnekleme noktası ile Çivril ilçesi arasında salça ve reçel fabrikası vardır.

2.2.2.4. Yahyalı (D4)

Örnekleme noktasının koordinatları 38°8'59.92"K ve 29°36'33.68"D'dur. Rakım 808 m'dir. Genişliği ~20 m olan akarsu yatağının derinliği 10 cm ile 40 cm arasında değişiklik göstermektedir. Akarsu yatağını taş, çakıl ve mil oluşturmaktadır. Rakımı 808 m'dir.

2.2.2.5. Kısık (D5)

Rakımı 765 m olan örnekleme noktasının koordinatları 38°3'1.97"K ve 29°26'11.85"D'dur. Akarsu derinliği 20 cm ile 140 cm arasında değişiklik gösterir. Akarsu yatağı genişliği yaklaşık 15 m'dir. Zemin taşlıktır. Nehrin kenar kısmında yaprak döküntüleri bulunmaktadır.

2.2.2.6. Hançalar (D6)

38°7'53.04"K ve 29°25'59.74"D koordinatları üzerinde yer alan bu örnekleme noktası Hançalar kasabasına 3.3 km mesafededir. Rakım 675 m'dir. Yaklaşık

genişliği 40 m olan akarsu yatağının derinliği 10 cm ile 30 cm arasında değişiklik gösterir. Zemin oldukça taşlık ve akıllıktır. Akarsu yatağı, tarihi Haalar köprüsünden sonra daralarak akmaya devam eder.

2.2.2.7. Akkent (D7)

Bekilli regülatör ile Haalar Mevkii arasında kalan bu örnekleme noktasının koordinatları 38°10'38.08"K ve 29°24'6.03"D'dur. Rakım 656 m'dir. Akarsu yatağı genişliği yaklaşık 20 m'dir. Derinlik 30 cm ile 120 cm arasında değişiklik göstermektedir.

2.2.2.8. Bekilli (D8)

Bu rnekleme noktası 38°11'1.68"K ve 29°23'47.01"D koordinatları üzerinde yer almaktadır. Rakım 649 m'dir. Akarsu zemini çamurlu ve taşlıktır. Akarsu yatağı genişliği 10 m, derinliği ise 10 cm ile 60 cm arasında değişiklik göstermektedir. Akarsu içi, kıyı ve kenar bitkileri Haalar köprü mevkii ile benzerlik gösterir. Bu rnekleme noktasında yüksek yapılı odunsu bitkilerin akarsu kenarına çok yakın bulunmaları sebebi ile kıyı kesimlerde ve zeminde sıkça yaprak döküntülerine rastlamak mümkündür.

2.2.2.9 Ertuğrul (D9)

Denizli'nin Güney ilçesinde yer alan Ertuğrul rnekleme noktası 38°3'30.16"K ve 28°58'18.39"D koordinatları üzerinde bulunmaktadır. Rakım 167 m'dir. Akarsuyun dibi taşlıktır. Fazla insan etkisine maruz kalmayan, fakat zirai faaliyetlerin olduğu bir bölgedir.

2.2.2.10. Sarayköy (D10)

Sarayköy, Denizli ilinin merkezine 20 km uzaklıktadır. Örnekleme noktasının koordinatları 37°57'6.01"K ve 28°54'57.91"D'dur. Rakım 141 m'dir. Akarsuyun dip yapısı millidir.

2.2.2.11 Sarıçay (D11)

Sarıçay, Denizli – Ankara karayolu üzerinde bulunmaktadır. Örnekleme noktası 37°48'07.55"K ve 29°13'38.01"D koordinatlarında bulunmaktadır. Rakım 299 m'dir. Akarsu dip yapısı taşlıktır.

Denizli iline ait örnekleme noktaları Şekil 2.3'de gösterilmiştir.



Kufi (D1)



Işık (D2)



Sarıçay (D11)



Çınak (D3)



Yahyalı (D4)



Kırık (D5)



Haçgalar (D6)



Akkent (D7)



Bekilli (D8)



Ertuğrul (D9)



Sarıköy (D10)

Şekil 2. 3: Büyük Menderes Nehri üzerinde, Denizli iline ait örnekleme noktaları

2.2.3. Aydın Bölgesi

2.2.3.1. Gelenbe (A1)

Aydın'nın Buharkent ilçesine 6 km uzaklıkta olan bir köyüdür. Gelenbe örnekleme noktası 37°56'19.63"K ve 28°41'48.91"D koordinatları üzerinde bulunmaktadır. Akarsuyun genişliği yaklaşık 4 m'dir. Akarsu zemini taşlık ve kumluktur. Ayrıca bölgede bol miktarda yılan ve kirpi bulunmaktadır.

2.2.3.2. Koçarlı (A2)

Aydın iline 24 km uzaklıkta olan ilçedir. Örnekleme noktası 37°41'55.31"K ve 28°18'46.40"D koordinatlarında bulunmaktadır. Akarsu zemini taşlık ve kumluktur.

2.2.3.3. Kuyucak (A3)

Kuyucak batısında Nazilli ilçesi, doğusunda Buharkent ilçesiyle çevrilidir. Örnekleme noktası 37°53'59.44"K ve 28°27'14.73"D koordinatlarında bulunmaktadır. Akarsuda bol miktarda Diptera Takımına ait bireyler bulunmaktadır.

2.2.3.4. Çine (A4)

Büyük Menderes Nehri' nin Çine kolu Yatağan sınırından doğarak gelmektedir. Çine Çayı ilçenin tek akarsu kaynağıdır. Örnekleme noktası 37°32'35.65"K ve 28°3'52.14"D koordinatlarında bulunmaktadır. Akarsu zemini taşlık ve yosunludur.

2.2.3.5. Esenköy (A5)

Örnekleme noktası 37°48'26.24"K ve 28°18'58.62"D koordinatlarında bulunmaktadır. Akarsuyun genişliği yaklaşık 60 m'dir ve akarsu kenarı sazlıktır. Akarsu zemini ince kumdan oluşmaktadır.

2.2.3.6. Saraçlar (A6)

Örnekleme noktası 37°36'36.90"K ve 27°56'25.66"D koordinatlarında bulunmaktadır. Akarsu zemini taşlıktır.

2.2.3.7. Çaltı (A7)

Çine ilçesine 5 km uzaklıktadır. Örnekleme noktası 37°39'2.22"K ve 27°59'59.50"D koordinatlarında bulunmaktadır. Akarsu etrafı ince kumludur ve yaprak döküntüleri bulunmaktadır.

2.2.3.8. Bafa (A8)

Örnekleme noktası $37^{\circ}30'18.06''K$ ve $27^{\circ}20'15.45''D$ koordinatlarında bulunmaktadır. Akarsu zemini millidir. Örnekleme noktasında tuzluluk oldukça yüksektir (30,7).

2.2.3.9. Dalyan (A9)

Örnekleme noktası $37^{\circ}32'24.33''N$ ve $27^{\circ}10'5.88''E$ koordinatlarında bulunmaktadır. Rakım sıfırdır ve örnekleme noktasının tuzluluğu oldukça yüksektir (43).

Büyük Menderes Nehri üzerinde Aydın iline ait örnekleme noktaları Şekil 2.4'te gösterilmiştir.



Gelenbe (A1)



Koçanlı (A2)



Kuyucak (A3)



Çine (A4)



Esenköy (A5)



Sarıçılar (A6)



Çaltı (A7)



Bafı (A8)

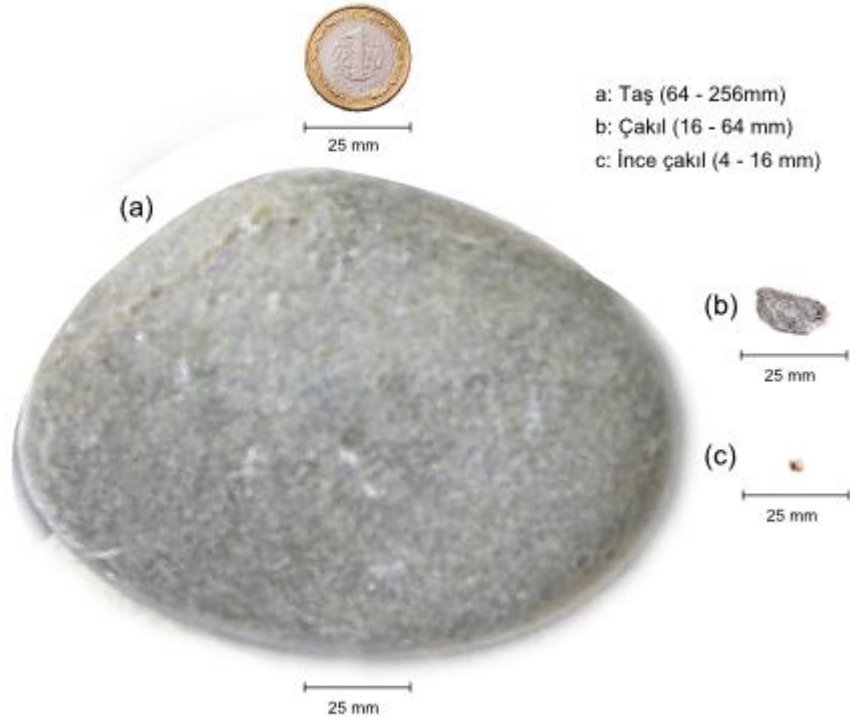


Dalıym (A9)

Şekil 2. 4: Büyük Menderes Nehri üzerinde, Aydın iline ait örnekleme noktaları

2.3. Mikrohabitatların Belirlenmesi ve Sınıflandırılması

Çalışma kapsamında, belirlenen örnekleme noktalarında, benzer özellik gösteren habitatlar gruplandırılmıştır. İstanbul Ticaret Odası (2004) raporuna göre kum, 0,063 - 2 mm tane boyutunda gevşek dokulu klastik sedimandır ve tane boyutu 0,063 mm'den küçük olan 'mil', 0,063 - 0,25 mm arasında olanlar 'ince kum' olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada literatüre bağlı kalınarak akarsu yatağı çökelti halinde olanlar tane boyutuna göre mil (Mi) ve ince kum (K) olmak üzere iki grup; akarsu yatağı taşlık olanlar için taş (T), çakıl (C), ince çakıl (IC) ve üzeri alg kaplı taş (AT) olmak üzere üç grup; ayrıca akarsuda bulunan makrofit (Ma), odun (O) ve yatağın kenarında birikmiş olan yaprak döküntüleri (YD) olmak üzere dokuz çeşit mikrohabitatın örnekleme yapılmıştır (Tablo 2.2). Belirlenen taş, çakıl ve ince çakıl mikrohabitatlarının boyutları Şekil 2.5'te verilmiştir.



Şekil 2. 5: Taş, çakıl ve ince çakıl mikrohabitatlarının boyutları.

Tablo 2. 2: Mikrohabitat çeşitleri ve tane boyutları.

Mikrohabitat	Büyükük	Kısaltma
Mil	< 0,063 mm	Mi
İnce Kum	0,063 - 0,25 mm	K
Taş	64 - 256 mm	T
Çakıl	16 - 64 mm	C
İnce Çakıl	4 - 16 mm	IC
Algli Taş	-	AT
Makrofit	-	Ma
Odun	-	O
Yaprak Döküntüsü	-	YD

2.4. Chironomidae Bireylerinin Toplanması

Büyük Menderes Nehri üzerinde belirlenmiş olan örnekleme noktalarından 2012 yılında yapılan arazi çalışmalarında Chironomidae örnekleri;

1. Akarsuyun kıyı ve sığ kesimlerindeki taş, bitki, yaprak döküntüsü ve odun üzerinden ince uçlu pens kullanılarak,

2. Mil ve ince kum mikrohabitatlarından farklı gözeneklere sahip elekler (Retsch 200x50 mm, 200x25 mm) kullanılarak sediment eleme yöntemi ile,

3. Dip yapısı çakıl olan örnekleme noktalarında ise 500 µm göz açıklığına sahip bentik kepçe ile dip taranarak toplanmıştır.

Toplanan örnekler, mikrohabitat çeşitleri ve örnekleme noktalarına göre etiketlenmiş, % 70'lik etil alkol içeren tüplere koyulmuştur. Ayrıca laboratuvar ortamında Chironomidae bireylerini ayıklamak üzere % 70'lik etil alkol içeren polietilen saklama kaplarına bitki örneği alınmıştır.

2.5. Suyun Fiziko-kimyasal Parametrelerinin Ölçülmesi

Suya ait fiziko-kimyasal değerlerin ölçülmesinde arazi tipi ölçüm cihazları kullanılarak 9 farklı parametre ölçülmüştür (Tablo 2.3).

Arazi çalışması öncesi, ölçüm aletleri kalibre edilmiştir. Ölçüm işlemi, örnekler toplandıktan sonra akarsuyun bulanık olmayan kısmından yapılmıştır. Ölçülen değerler arazi defterine örnek noktası ve tarihleriyle kaydedilmiştir. Her arazi çalışması sonrasında ölçüm cihazlarına ait problemler distile su ile temizlenmiştir.

Tablo 2. 3: Fiziko-kimyasal parametreler ve arazi tipi ölçüm cihazları.

Cihazın Özelliği	Cihazın Marka ve Modeli
Sıcaklık	WTW [®] pH/Cond 330i, YSI 550A DO Meter
pH	WTW [®] 330i pH
Çözünmüş Oksijen (dO ₂)	YSI [®] 550A DO Meter
Toplam Askıda Katı Madde (TDS)	WTW [®] Cond 330i
Salinite	WTW [®] Cond 330i
Akış hızı ölçer	Geopacks [®] Flowmeter (MFP126)
İletkenlik	WTW [®] Cond 330i
Oksidasyon Redüksiyon Potansiyeli	WTW [®] pH 330i
Doymun Oksijen (sO ₂)	YSI [®] 550A DO Meter

2.6. İnorganik Madde Analizi İçin Su Örneği Alınması

Büyük Menderes Nehri boyunca belirlenen her örnekleme noktasında, 500 mL'lik steril polietilen su kaplarına, inorganik madde analizleri için su örneği alınmıştır. Alınan su örnekleri, örnekleme noktasının ismini ve tarihi içeren etiketleme yapıldıktan sonra soğuk saklama kabı içinde laboratuvar ortamına getirilmiş ve +4 °C'de ölçüm yapılana kadar bekletilmiştir.

2.7. Chironomidae Larvalarının Preparasyon Tekniği

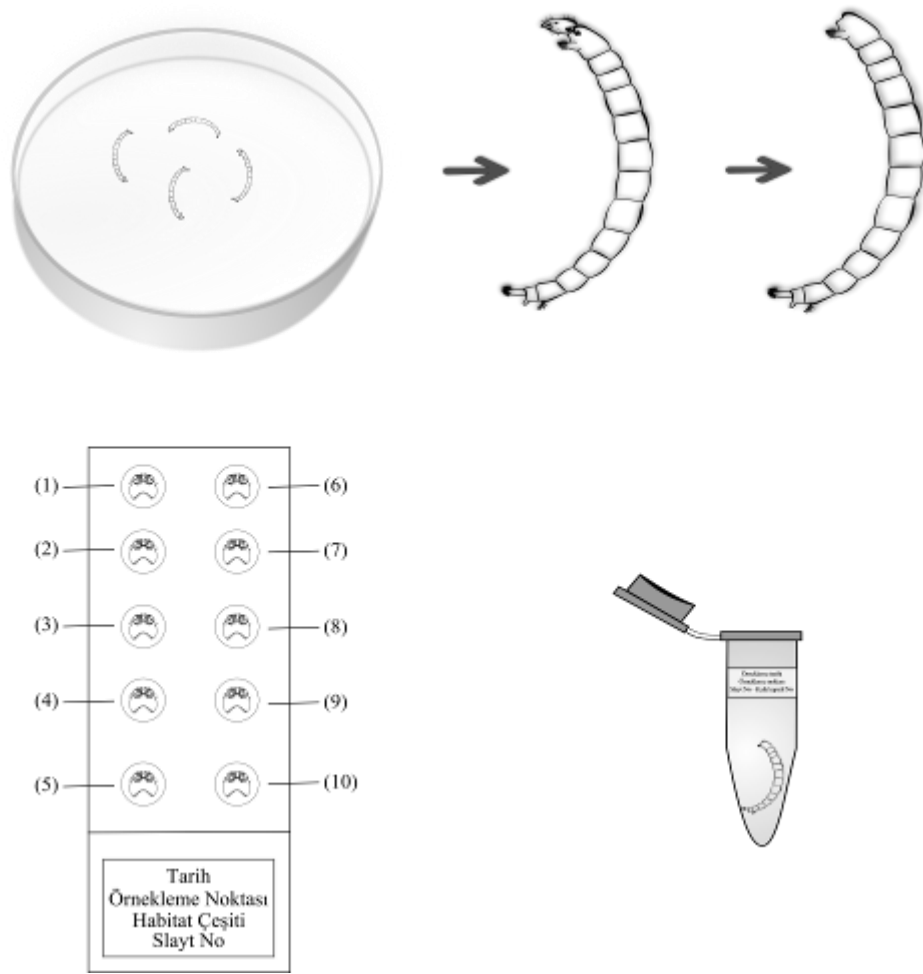
Larva örneklerinin daimi preparat haline getirilmesi için Epler (2001)'in preparasyon tekniğinden yararlanılmıştır. İzlenen adımlar şu şekildedir:

1. Larvalar % 70'lik Etil alkol içeren petri kabına alınmıştır.
2. Larvaların baş kapsülü ve abdomen kısımları Olympus Stereo mikroskop (SZ51) kullanılarak, diseksiyon iğnesi yardımıyla birbirinden ayrılmıştır.
3. Lam üzerine yeterli miktarda Entellan[®] (Merck[®]) damlatılarak içerisine kafa kapsülü yerleştirilmiştir.

4. Kafa kapsülü ventral yüzeyi üst kısma gelecek şekilde yerleştirilip üzeri lamel ile kapatılmıştır.

5. Her bir baş kapsülüne ait abdomen % 70'lik Etil alkol içeren etiketlenmiş eppendorf tüplerine alınmıştır.

Bu çalışmada bir lam (25,4 x 76,2 mm) üzerinde 10 adet (5x2) kafa kapsülü olacak şekilde daimi preparat haline getirilmiştir. Lam üzerine tarih, örnekleme noktası, mikrohabitat çeşiti ve slayt numarasından oluşan etiketleme işlemi yapılmıştır (Şekil 2.6).



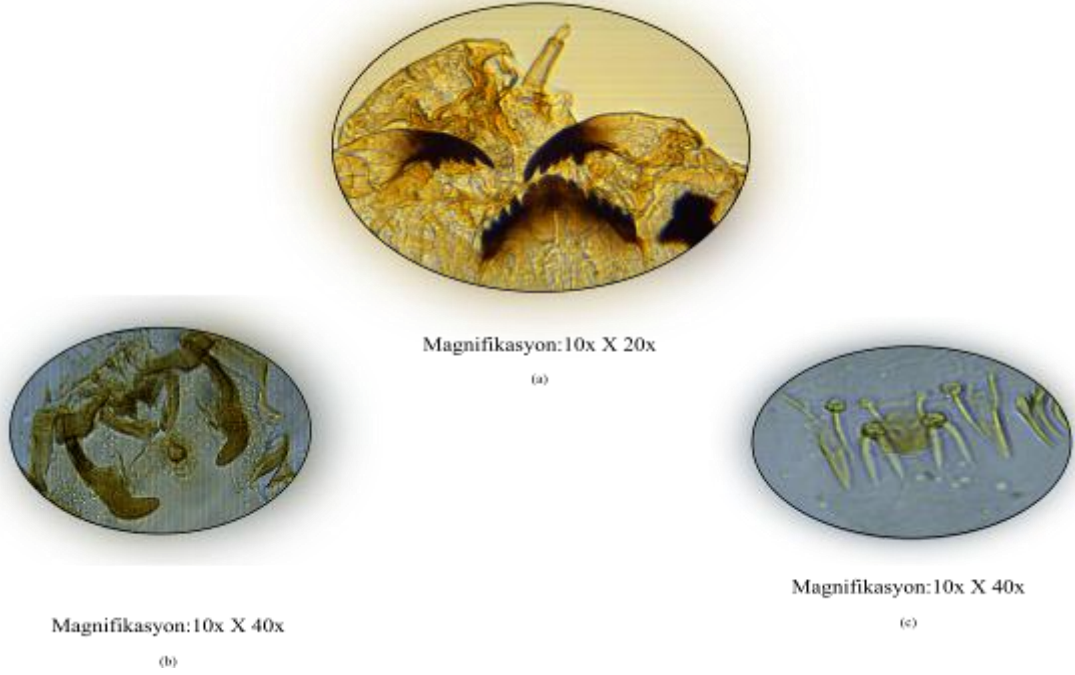
Şekil 2. 6: Chironomidae larvalarında preparasyon tekniği.

2.8. Chironomidae Larvalarının Teşhisi

Chironomidae larvaları teşhis için birçok morfolojik karakter sunmaktadır. Cins ve tür gruplarını ayırmak için bu morfolojik gruplardan güvenilir olanları kullanılmaktadır. Tür grupları terimi, bir cinse ait morfolojik karakterler bakımından

birbirine yakın türler için kullanılan bir terimdir ve örnekleme noktasına ait daha açıklayıcı bir tablo sunmaktadır.

Daimi preparat haline getirilen Chironomidae kafa kapsülü örnekleri, Olympus® araştırma mikroskobunda (SZ2-ILST) morfolojik karakterler kullanılarak teşhis edilmiştir. Teşhis işlemiyle birlikte BAB® Trinoküler Araştırma Mikroskobu (A-Bs 200P) ile türlerin fotoğrafları çekilmiştir. 4X, 10X, 20X, 40X ve 100X objektifi bulunan BAB Trinoküler Araştırma Mikroskobunda 10X x 20X magnifikasyonda Chironomidae kafa kapsülü (Şekil 2.7a), 10X x 40X magnifikasyonda ise Chironomidae bireylerinin kafa kapsülüne ait mentum, mandibul, premandibul (Şekil 2.7b), SI seta (Şekil 2.7c), anten gibi ayrıntılı yapıların fotoğrafı çekilmiştir.



Şekil 2. 7: Chironomidae kafa kapsülüne ait BABtrinoküler araştırma mikroskop görüntüleri. (a), kafa kapsülü; (b), premandibul; (c), SI.

Her bir Chironomidae bireyine ait morfolojik karakterlerin tanımlaması, toplandığı örnekleme noktasına ve mikrohabitat çeşitine göre Microsoft Office Excel®’de Tablo 2.4’de olduğu gibi liste haline getirilmiştir.

Tablo 2. 4: Tür gruplarının Microsoft Office Excel’de listelenmesi

Mikrohabitat	Slayt No	Örn. No	Tür Grubu	Tanımlama
odun	1	1	<i>Phaenopsectra flavipes</i> grup	Mentumda 4 orta diş vardır; bu orta dişin merkezindeki 2 diş diğerlerinden kısadır. 6 çift lateral diş vardır; 2. ve 3. lateral dişler uzundur; 5. lateral dişler aşınmıştır. Mandibulde 3 iç diş vardır. SI plumosdur. Pecten epifarinks 3 plak şeklindedir. Premandibulde 2 uzun diş ve 1 bazal diş vardır. Anten 5 segmentlidir.

Bu çalışmada tür gruplarının teşhisi Wiederholm (1983) temel alınarak yapılmıştır. Bununla birlikte Brooks ve diğ. (2007), Brooks ve Rieradevall (2001) ve *Chironomus* cinsine ait tür gruplarının teşhisinde Vallenduuk ve Moller Pillot (2002) teşhis anahtarları kullanılmıştır.

2.9. Su Örneklerinde İnorganik Madde Analizi

Bu çalışmada inorganik madde analizinde spektrofotometrik tayin yöntemleri kullanılmıştır. Bunun için daha önce örnekleme noktalarından alınmış ve ışısız ortamda +4°C’de bekletilmiş 500 ml’lik su örnekleri, içerisinde var olan planktonların oksijeni azaltmaması için fazla bekletilmeden, polikarbonat filtre tutucusundan (Sartorius stedim®) geçirilerek filtre edilmiştir.

Su örneklerinde inorganik madde analizi, spektrofotometrik su kimyası analiz cihazı (Hach Lange® DR2800) ve bu cihaza ait kitler kullanılarak yapılmıştır. Yapılan analizler ve yöntemler Tablo 2.5’de verilmiştir.

Tablo 2. 5: Su kimyası analizinde yapılan analizler ve yöntemler

Parametre	Yöntem	Ranj
Amonyum Azotu (NH ₃ -N)	Nessler yöntemi	0,02 - 2,50 mg/l
Demir (Fe)	1, 10 Phenanthroline yöntemi	0,02 - 3,0 mg/l
Nitrat (NO ₃ -N)	Kadmiyum Redüksiyon yöntemi	0,3 - 30,0 mg/l
Nitrit (NO ₂ -N)	Diazotizasyon yöntemi	0,002 - 0,3 mg/l
Klor (Cl ⁻)	Merkürük Tiyosiyanat yöntemi	0,1 - 25,0 mg/l

Tablo 2.5'in devamı

Sertlik (Ca)	Kalsiyum ve Magnezyum; Kalmagit Kolorimetrik yöntemi	0,05 - 4,00 mg/L CaCO ₃
Sertlik (Mg)	Kalsiyum ve Magnezyum; Kalmagit Kolorimetrik yöntemi	0,05 - 4,00 mg/L CaCO ₃
Fosfor, Reaktif Ortofosfat (PO ₄ ³⁻)	Askorbik asit yöntemi	0,02 - 2,50 mg/L

2.10. İstatistiksel Değerlendirme

Bu çalışmada tür kompozisyonlarının belirlenmesi, fiziko-kimyasal parametreler arasındaki ilişkinin belirlenmesi; mikrohabitatlar arasındaki ilişkinin belirlenmesi; tür kompozisyonları ile fiziko-kimyasal parametreler arasındaki ilişkinin belirlenmesi; tür kompozisyonları ile mikrohabitatlar arasındaki ilişkinin belirlenmesi; türlerin fiziko-kimyasal parametrelere karşı optimum değerlerinin belirlenmesinde betimsel istatistik (minimum, maksimum, ortalama, standart sapma) ve vardamsal istatistik (non metrik uyum analizi, çok değişkenli çözümlenme analizi vb.) gibi istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

İstatistiksel hesaplamalarda açık kaynak kodlu R[®] (Development Core Team, 2008), lisanslı CANOCO[®] 4.5 (ter Braak ve Šmilauer, 2002) bilgisayar yazılımları kullanılmıştır. Ayrıca R'da çok değişkenli çözümlenme analizleri gradiyent analizi, non metrik uyum analizleri için vegan[®] ve MASS[®] kütüphaneleri kullanılmıştır. CANOCO[®] 4.5 istatistik programı gradiyent analizi ve ileri seçim teknikleri için tekrar kullanılmıştır.

2.10.1. Non-metrik uyum Analizi

Genel literatürde NMDS (Non-metric multidimensional scaling) kısaltmasıyla da bilinmektedir. Bu çalışmada NMDS uygulaması, örtüşme düzeyinin (goodness of fit) belirlenmesi için kullanılmıştır. Yani elde edilen bulguların, tahmin edilen standartlara uygunluğu test edilmiştir.

2.10.2. Detrended Correspondence Analizi

Genel literatürde, DCA (Detrended Correspondence Analysis) olarak da bilinmektedir. Bu çalışmada çok değişkenli analizler uygulamadan önce veriler arasındaki dağılımın heterojenitesini belirlemek amacıyla kullanılmıştır.

2.10.3 Çok Değişkenli Analizler

Multivaryete analizleri olarakta bilinmektedirler. Bu çalışmada fiziko-kimyasal parametreler, mikrohabitat eşitleri ve örnekleme noktalarının tür gruplarıyla olan ilişkilerini belirlemek amacıyla CCA (Correspondence Analizi), RDA (Redundancy Analizi) kullanılmıştır.

2.10.4. Varyasyon Artışını Etkileyen Faktör Analizi

Genel literatürde VIF (Variance Inflation Factor) olarak bilinmektedir. Bu çalışmada fiziko-kimyasal parametrelerin ve mikrohabitat çeşitlerinin kendileri arasındaki kolineerlik etkisinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Çalışmamızda 2012 yılında yapılan arazilerde, örnekleme noktalarından biyolojik ve fiziko-kimyasal veriler toplanmıştır.

3.1. Teşhis Edilen Chironomidae Larvaları

Çine, Akçay, Banaz ve Kufi kollarını içine alan, Büyük Menderes Nehri üzerinde belirlenen örnekleme noktalarından (Tablo 2.1) Chironomidae (Insecta: Diptera) ailesine ait 4701 birey elde edilmiştir. Buna göre sırasıyla, Chironominae altailesine ait 24 taksa; Diamesinae altailesine 1 birey; Orthocladiinae altailesine ait 23 taksa; Prodiamesinae altailesine ait 1 birey; Tanypodinae altailesine ait 6 taksa olmak üzere toplamda 56 farklı taksa teşhis edilmiştir.

3.2. Chironomidae Larvalarının Belirlenen Örnekleme Noktalarına Göre Dağılımları

Aydın, Denizli ve Uşak illerini kapsayan, Büyük Menderes Nehri boyunca belirlenen 31 örnekleme noktasında yapılan çalışmadan elde edilen Chironomidae ailesine ait taksonların Uşak (Tablo 3.1), Denizli (Tablo 3.2) ve Aydın (Tablo 3.3) örnekleme noktalarına göre dağılımlarının abundans değerleri verilmiştir. Ancak Uşak İline ait Yavı (U6) ve Köseler (U7) örnekleme noktaları, Chironomidae ailesine ait takson bulundurmamaları sebebiyle Tablo 3.1' de yer almamaktadır.

Tablo 3. 1: Uşak İline ait örnekleme noktalarından elde edilen Chironomidae familyasına ait taksonların, örnekleme noktalarına göre abundans yüzdelerinin dağılım listesi.

TÜRLER	U1	U2	U3	U4	U5	U8	U9	U10	U11
Chironominae									
<i>Chironomus riparius</i> Meigen, 1804	0,12	0,08	0,12	0,08	1,97	3,99	14,8	0,12	0,02
<i>Cryptochironomus defectus</i> (Kieffer, 1993)	-	-	0,06	-	-	-	-	0,04	0,02
<i>Cryptotendipes holsatus</i> Lenz 1959	-	-	0,06	-	-	-	-	0,04	-
<i>Harnischia</i> sp. (Kieffer)	-	-	0,08	-	-	-	-	-	-
<i>Micropsectra radialis</i> Goetghebuer, 1939	-	0,1	-	-	-	-	0,02	0,02	-
<i>Microtendipes nervosus</i> (Kieffer, 1915)	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-
<i>Microtendipes pedellus</i> (De Geer 1776)	0,06	-	-	0,04	-	-	-	0,02	-
<i>Paracladopelma doris</i> (Townes)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02
<i>Paratanytarsus penicillatus</i> (Goetghebuer 1928)	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-
<i>Paratendipes albimanus</i> (Meigen, 1818)	-	-	0,19	-	0,04	-	-	-	0,04
<i>Polypedilum convictum</i> (Walker, 1856)	-	0,65	0,1	-	-	-	0,1	-	-
<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Meigen, 1804)	0,02	0,1	0,23	-	-	-	0,61	0,04	0,34
<i>Polypedilum pedestre</i> (Meigen, 1830)	-	0,02	0,02	-	-	-	7,23	-	-
<i>Stictochironomus</i> sp. (Kieffer)	0,46	-	-	-	1,04	-	-	-	-
<i>Tanytarsus mendax</i> Kieffer, 1925	0,06	-	0,02	-	-	-	-	-	-
Orthoclaadiinae									
<i>Brillia modesta</i> (Meigen, 1830)	-	-	-	-	-	-	0,08	-	-
<i>Cricotopus bicinctus</i> (Meigen, 1818)	-	1,4	-	0,53	0,02	-	0,55	-	0,19

Tablo 3.1'in devamı

TÜRLER	U1	U2	U3	U4	U5	U8	U9	U10	U11
Orthoclağiinae									
<i>Cricotopus sylvestris</i> (Fabricius, 1794)	0,63	-	-	-	0,08	-	0,02	-	-
<i>Cricotopus tremulus</i> (Linnaeus, 1758)	-	0,27	-	0,25	-	-	-	-	-
<i>Cricotopus trifascia</i> Edwards, 1929	-	0,1	-	0,04	-	-	-	-	0,04
<i>Eukiefferiella claripennis</i> (Lundbeck, 1898)	0,04	-	-	-	-	-	-	-	0,44
<i>Eukiefferiella devonica</i> (Edwards, 1929)	-	0,17	-	-	-	-	-	-	0,02
<i>Eukiefferiella gracei</i> (Edwards, 1929)	-	0,06	-	0,1	-	-	-	-	0,02
<i>Orthoclağius</i> (<i>Eudactylocladius</i>) sp.B	-	0,04	-	-	-	-	-	-	0,19
<i>Orthoclağius excavatus</i> Brundin, 1947	-	0,55	-	0,4	-	-	0,02	-	0,14
<i>Paracladius alpicola</i> (Zetterstedt, 1850)	-	0,08	-	-	-	-	-	-	0,25
<i>Paralauterborniella</i> <i>nigrohalteralis</i> (Malloch, 1915)	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-
<i>Parametriocnemus</i> <i>lundbecki</i> (Johannsen, 1905)	-	0,02	-	-	-	-	0,02	-	-
<i>Rheocricotopus fuscipes</i> Kieffer, 1909	-	0,23	-	0,04	0,46	-	0,1	0,25	-
<i>Rheocricotopus effusus</i> (Walker, 1856)	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thienemanniella</i> <i>clavicornis</i> (Kieffer, 1911)	-	0,1	-	-	0,04	-	-	-	-
<i>Tvetenia paucunca</i> (Saether, 1969)	-	0,34	-	0,02	0,59	-	-	-	0,04
Prodiamesinae									
<i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818)	-	0,02	0,10	-	-	-	0,02	0,04	0,02
Tanypodinae									
<i>Ablabesmyia longistyla</i> Fittkau, 1962	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-

Tablo 3.1'in devamı

TÜRLER	U1	U2	U3	U4	U5	U8	U9	U10	U11
Tanypodinae									
<i>Conchapelopia melanops</i> (Meigen, 1818)	0,93	-	-	-	0,14	-	0,02	-	-
<i>Macropelopia</i> sp. (Thienemann)	0,10	-	-	-	0,23	-	-	-	-
<i>Procladius</i> sp. (Skuse)	-	-	-	-	0,02	-	-	0,02	-

Tablo 3. 2: Denizli İline ait örnekleme noktalarından elde edilen Chironomidae familyasına ait taksonların, örnekleme noktalarına göre abundans yüzdelerinin dağılım listesi.

TÜRLER	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
Chironominae											
<i>Chironomus anthracinus</i> Zetterstedt, 1860	0,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chironomus riparius</i> (Meigen, 1804)	0,85	-	-	0,17	-	-	-	0,08	-	0,76	0,06
<i>Cladotanytarsus mancus</i> (Walker, 1856)	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptochironomus defectus</i> (Kieffer, 1993)	0,04	0,17	-	0,12	-	-	-	0,02	-	-	0,02
<i>Cryptotendipes holsatus</i> Lenz 1959	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicrotendipes nervosus</i> (Stæger, 1839)	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-
<i>Harnischia</i> sp. (Kieffer)	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paracladopelma doris</i> (Townes, 1945)	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-
<i>Paratanytarsus penicillatus</i> (Thienemann & Bause)	0,1	-	0,02	0,06	-	0,14	-	-	-	-	-
<i>Paratendipes albimanus</i> (Meigen, 1818)	0,04	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phaenopsectra flavipes</i> (Meigen, 1818)	-	-	-	-	-	0,12	0,25	-	-	-	-
<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Meigen, 1804)	-	0,06	-	3,14	-	0,06	-	0,02	-	-	0,31
<i>Polypedilum nubifer</i> (Skuse, 1889)	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polypedilum pedestre</i> (Meigen, 1830)	-	-	-	-	-	0,04	0,04	-	-	-	-
<i>Rheotanytarsus curtistylus</i> (Goetghebuer, 1921)	-	-	-	0,02	-	0,14	-	-	0,02	-	-
<i>Stictochironomus</i> sp. (Kieffer)	0,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02

Tablo 3.2'nin devamı

TÜRLER	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
Chironominae											
<i>Tanytarsus mendax</i> (Kieffer, 1925)	0,17	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-
<i>Virgatanytarsus arduennensis</i> (Goetghebuer, 1922)	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-
Diamesinae											
<i>Potthastia gaedii</i> (Meigen, 1838)	-	-	-	0,02	0,02	-	-	0,02	-	-	-
Orthoclaadiinae											
<i>Brillia modesta</i> (Meigen, 1830)	-	-	-	-	-	0,14	-	-	-	-	-
<i>Cricotopus bicinctus</i> (Meigen, 1818)	0,06	-	0,34	0,34	-	0,78	-	-	0,12	-	1,19
<i>Cricotopus sylvestris</i> (Fabricius, 1794)	-	-	-	0,14	-	-	-	-	0,12	0,04	-
<i>Cricotopus tremulus</i> (Linnaeus, 1758)	0,1	-	0,23	0,21	0,02	1,14	-	-	0,02	-	0,42
<i>Cricotopus trifascia</i> (Edwards, 1929)	0,38	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	0,08
<i>Eukiefferiella claripennis</i> (Lundbeck, 1898)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,34
<i>Eukiefferiella devonica</i> (Edwards, 1929)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-
<i>Eukiefferiella gracei</i> (Edwards, 1929)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14	-	-
<i>Nanocladius rectinervis</i> (Kieffer, 1911)	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orthocladus</i> (<i>Eudactylocladius</i>) sp.B	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-
<i>Orthocladus excavatus</i> (Brundin, 1947)	-	-	0,25	0,68	-	0,29	-	-	1,51	-	0,02
<i>Paracladius alpicola</i> (Zetterstedt, 1850)	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04
<i>Parametriocnemus lundbecki</i> (Johannsen, 1905)	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	0,02
<i>Psectrocladius sordidellus</i> (Zetterstedt 1838)	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rheocricotopus fuscipes</i> (Kieffer, 1909)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8
<i>Rheocricotopus effusus</i> (Walker, 1856)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02
<i>Synorthocladus</i> spp. (Thienemann)	-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-
<i>Thienemanniella flaviforceps</i> (Kieffer, 1925)	-	-	0,02	-	-	0,02	-	-	-	-	-
<i>Tvetenia paucunca</i> (Saether, 1969)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-

Tablo 3.2'nin devamı

TÜRLER	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
Tanypodinae											
<i>Conchapelopsis melanops</i> (Meigen, 1818)	0,44	-	-	-	-	0,04	-	-	-	-	0,08
<i>Procladius</i> sp. (Skuse)	0,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02
<i>Tanypus</i> sp. (Meigen)	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 3. 3: Aydın İline ait örnekleme noktalarından elde edilen Chironomidae familyasına ait taksonların, örnekleme noktalarına göre abundans dağılım listesi.

TÜRLER	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Chironominae									
<i>Chironomus anthracinus</i> (Zetterstedt, 1860)	-	-	-	-	-	-	0,08	-	-
<i>Chironomus riparius</i> (Meigen, 1804)	1,61	-	0,46	-	0,63	-	1,29	-	-
<i>Chironomus salinarus</i> (Kieffer, 1915)	-	-	-	-	-	-	-	0,25	1,06
<i>Cladotanytarsus mancu</i> (Walker, 1856)	-	-	-	-	-	0,06	-	-	-
<i>Cryptochironomus defectus</i> (Kieffer, 1993)	-	-	-	-	-	-	0,04	-	-
<i>Dicrotendipes nervosus</i> (Stæger, 1839)	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microtendipes pedellus</i> (De Geer 1776)	-	-	-	-	0,04	-	-	-	-
<i>Parachironomus varus</i> (Goetghebuer, 1921)	-	-	-	0,12	-	-	0,29	-	-
<i>Paracladopelma doris</i> (Townes, 1945)	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-
<i>Paratanytarsus penicillatus</i> (Goetghebuer 1928)	0,08	-	-	0,04	0,29	0,04	0,04	-	-
<i>Polypedilum convictum</i> (Walker, 1856)	-	-	-	-	-	0,04	-	-	-
<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Meigen, 1804)	1,1	-	-	0,02	0,85	0,04	0,34	-	-
<i>Rheotanytarsus curtistylus</i> (Goetghebuer, 1921)	0,02	0,06	-	-	-	0,06	-	-	-
<i>Stictochironomus</i> sp. (Kieffer)	-	0,91	-	-	-	0,04	-	0,02	-

Tablo 3.3'ün devamı

TÜRLER	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
<i>Tanytarsus mendax</i> (Kieffer, 1925)	0,08	-	-	0,04	0,31	0,02	0,17	-	-
Orthocladiinae									
<i>Cricotopus bicinctus</i> (Meigen, 1818)	1,48	-	-	1,31	0,82	-	0,34	-	-
<i>Cricotopus cylindraceus</i> (Kieffer, 1908)	-	-	-	0,02	0,02	-	-	-	-
<i>Cricotopus sylvestris</i> (Fabricius, 1794)	0,29	-	-	6,08	0,25	-	0,57	-	-
<i>Cricotopus tremulu</i> (Linnaeus, 1758)	0,08	-	-	1,38	0,34	0,12	0,14	-	-
<i>Cricotopus trifascia</i> (Edwards, 1929)	0,04	-	-	0,65	0,04	-	-	-	-
<i>Eukiefferiella claripennis</i> (Lundbeck, 1898)	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-
<i>Eukiefferiella gracei</i> (Edwards, 1929)	-	-	-	-	0,08	0,14	-	-	-
<i>Nanocladius rectinervis</i> (Kieffer, 1911)	0,04	-	-	-	0,08	-	-	-	-
<i>Orthocladius excavatus</i> (Brundin, 1947)	-	-	-	1,44	2,25	-	-	-	-
<i>Paracladius alpicola</i> (Zetterstedt, 1850)	-	-	-	0,04	0,02	-	-	-	-
<i>Paralimnophyes hydrophilus</i> (Goetghebuer, 1921)	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-
<i>Parametriocnemus lundbecki</i> (Johannsen, 1905)	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Psectrocladius sordidellus</i> (Zetterstedt 1838)	-	-	-	0,19	0,1	-	0,02	-	-
<i>Rheocricotopus fuscipes</i> (Kieffer, 1909)	1,06	-	-	0,31	0,19	0,1	0,51	-	-
<i>Rheocricotopus effusus</i> (Walker, 1856)	-	-	-	-	-	0,06	-	-	-
<i>Synorthocladus</i> spp. (Thienemann)	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-
<i>Thienemanniella clavicornis</i> (Kieffer, 1911)	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 3.3'ün devamı

TÜRLER	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
<i>Tvetenia paucunca</i> (Saether, 1969)	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-
Tanypodinae									
<i>Ablabesmyia longistyla</i> (Fittkau, 1962)	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Conchapelopia melanops</i> (Meigen, 1818)	0,02	-	-	-	0,14	-	-	-	-
<i>Procladius</i> sp. (Skuse)	0,02	0,02	-	0,08	0,04	0,19	0,04	-	-
<i>Tanypus punctipennis</i> (Meigen, 1818)	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-

3.3. Türlerin Örneklem Noktaları ve Mikrohabitatlara göre Dağılımı

3.3.1. Altıntaş Kaynak (U1)

Uşak, Altıntaş Kaynak (U1) örnekleme noktasında makrofit ve taş olmak üzere iki farklı mikrohabitatтан Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitatlara göre *Conchapelopia melanops* (% 36), *Cricotopus sylvestris* Fabricius, 1794 (% 24) ve *Stictochironomus* sp. (% 18) baskın taksonlar olarak tespit edilmiştir. Makrofit üzerinde *Conchapelopia melanops* (% 35), *Cricotopus sylvestris* (% 22); taş üzerinde ise *Stictochironomus* sp. (% 22) taksonları fazla bulunmuştur. Mikrohabitatlar içerisinde en fazla takson makrofit üzerinde (% 72) tespit edilmiştir (Tablo 3.4).

Tablo 3. 4: Altıntaş Kaynak (U1) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. **Ma**, makrofit; **T**, taş.

TÜRLER	Ma	T	TOPLAM
<i>Chironomus riparius</i>	0	4,91	4,91
<i>Conchapelopia melanops</i>	35,24	0,81	36,06
<i>Cricotopus sylvestris</i>	22,95	1,63	24,59
<i>Macropelopia</i> sp,	4,09	0	4,09
<i>Microtendipes pedellus</i>	0,81	1,63	2,45
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	0	0,81	0,81
<i>Rheocricotopus effusus</i>	6,55	0	6,55
<i>Stictochironomus</i> sp.	0	18,03	18,03
<i>Tanytarsus mendax</i>	2,45	0	2,45
TOPLAM	72,13	27,86	100

3.3.2. Hamam (U2)

Uşak, Hamam (U2) örnekleme noktasında yaprak döküntüsü, makrofit olmak üzere iki farklı mikrohabitattan Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitatlara göre *Cricotopus bicinctus* (% 31) baskın takson olarak tespit edilmiştir. Yaprak döküntüsü üzerinde *Cricotopus bicinctus* (% 19), *Orthocladius exavatus* Brundin, 1947 (% 6); makrofit üzerinde ise *Cricotopus bicinctus* (% 12) taksonları daha fazla bulunmuştur. Her iki mikrohabitatta da benzer baskınlık tespit edilmektedir (Tablo 3.5).

Tablo 3. 5: Hamam (U2) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, **YD**, yaprak döküntüsü; **Ma**, makrofit.

TÜRLER	YD	Ma	TOPLAM
<i>Chironomus riparius</i>	1,93	0	1,93
<i>Cricotopus bicinctus</i>	19,80	12,07	31,88
<i>Cricotopus tremulus</i>	1,93	4,34	6,28
<i>Cricotopus trifascia</i>	0	2,41	2,41
<i>Eukiefferiella devonica</i>	0	3,86	3,86
<i>Eukiefferiella gracei</i>	0,48	0,96	1,44
<i>Micropsectra radialis</i>	0,96	1,44	2,41
<i>Orthocladius (Eudactylocladius) species B</i>	0	0,96	0,96
<i>Orthocladius exavatus</i>	6,76	5,79	12,56
<i>Paracladius alpicola</i>	1,93	0	1,93
<i>Parametriocnemus lundbecki</i>	0	0,48	0,48
<i>Polypedilum convictum</i>	8,21	6,76	14,97
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	1,93	0,48	2,41
<i>Polypedilum pedestre</i>	0,48	0	0,48
<i>Prodiamesa olivacea</i>	0,48	0	0,48
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	2,89	2,41	5,31
<i>Thienemanniella clavicornis</i>	1,93	0,48	2,41
<i>Tvetenia paucunca</i>	0,48	7,24	7,72
TOPLAM	50,24	49,75	100

3.3.3. Banaz (U3)

Uşak, Banaz (U3) örnekleme noktasında yaprak döküntüsü ve çakıl olmak üzere iki mikrohabitattan Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitatlara göre *Polypedilum nubeculosum* (% 23) ve *Paratendipes albimanus* (% 19) baskın takson olarak tespit edilmiştir. Yaprak döküntüsü üzerinde *Prodiamesa olivacea* (% 8); çakılda ise *Polypedilum nubeculosum* (% 21), *Paratendipes albimanus* (% 19),

Chironomus riparius (% 12) taksonları fazla bulunmuştur. Mikrohabitatlar içerisinde en baskın takson çakılda (% 85) tespit edilmiştir (Tablo 3.6).

Tablo 3. 6: Banaz (U3) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abondans değerleri, **YD**, yaprak döküntüsü; **C**, çakıl.

TÜRLER	YD	C	TOPLAM
<i>Chironomus riparius</i>	0	12,76	12,76
<i>Cryptochironomus defectus</i>	4,25	2,12	6,38
<i>Cryptotendipes holsatus</i>	0	6,38	6,38
<i>Harnischia</i> sp,	0	8,51	8,51
<i>Microtendipes nervosus</i>	0	2,12	2,12
<i>Paralauterborniella nigrohalteralis</i>	0	6,38	6,38
<i>Paratendipes albimanus</i>	0	19,14	19,14
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	2,12	21,27	23,40
<i>Polypedilum pedestre</i>	0	2,12	2,12
<i>Prodiamesa olivacea</i>	8,51	2,12	10,63
<i>Tanytarsus mendax</i>	0	2,12	2,12
TOPLAM	14,89	85,10	100

3.3.4. Güllüçam (U4)

Uşak, Güllüçam (U4) örnekleme noktasında yaprak döküntüsü ve algli taş olmak üzere iki farklı mikrohabitatın Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitatlara göre *Cricotopus bicinctus* (% 33) taksonu baskın olarak elde edilmiştir. Yaprak döküntüsü üzerinde *Cricotopus bicinctus* (% 10); algli taş üzerinde ise *Orthocladius exavatus* (% 25), *Cricotopus bicinctus* (% 22) ve *Cricotopus tremulus* (% 14) taksonları baskın bulunmuştur. Mikrohabitatlar içerisinde en fazla takson algli taş üzerinde (% 78) tespit edilmiştir (Tablo 3.7).

Tablo 3. 7: Güllüçam (U4) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, **YD**, yaprak döküntüsü; **AT**, algli taş.

TÜRLER	YD	AT	TOPLAM
<i>Chironomus riparius</i>	5,40	0	5,40
<i>Cricotopus bicinctus</i>	10,81	22,97	33,78
<i>Cricotopus tremulus</i>	1,35	14,86	16,21
<i>Cricotopus trifascia</i>	1,35	1,35	2,70
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	0	2,70	2,70
<i>Eukiefferiella gracei</i>	0	6,75	6,75
<i>Microtendipes pedellus</i>	2,70	0	2,70
<i>Orthocladius exavatus</i>	0	25,67	25,67
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	0	2,70	2,70
<i>Tvetenia paucunca</i>	0	1,35	1,35
TOPLAM	21,62	78,37	100

3.3.5. Bozkuş (U5)

Uşak, Bozkuş (U5) örnekleme noktasında çakıl ve makrofit olmak üzere iki farklı mikrohabitatтан Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitatlara göre *Chironomus riparius* (% 42) baskın takson olarak tespit edilmiştir. Çakılda *Chironomus riparius* (% 41), *Stictochironomus* sp, (% 22); makrofit üzerinde ise *Tvetenia paucunca* (% 12) ve *Rheocricotopus fuscipes* (% 9) taksonları baskın takson olarak bulunmuştur. Mikrohabitatlar içerisinde en fazla takson çakılda (% 72) tespit edilmiştir (Tablo 3.8).

Tablo 3. 8: Bozkuş (U5) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, **C**, çakıl; **Ma**, makrofit.

TÜRLER	C	Ma	TOPLAM
<i>Chironomus riparius</i>	41,36	0,90	42,27
<i>Conchapelopia melanops</i>	0,45	2,72	3,18
<i>Cricotopus bicinctus</i>	0	0,45	0,45
<i>Cricotopus sylvestris</i>	0,90	0,90	1,81
<i>Macropelopia</i> sp.	5	0	5
<i>Paratendipes albimanus</i>	0,90	0	0,90
<i>Procladius</i> sp.	0,45	0	0,45
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	0,90	9,09	10
<i>Stictochironomus</i> sp.	22,27	0	22,27
<i>Thienemanniella clavicornis</i>	0	0,90	0,90
<i>Tvetenia paucunca</i>	0,45	12,27	12,72
TOPLAM	72,72	27,27	100

3.3.6. Kazancı Köprü (U8)

Uşak, Kazancı Köprü (U8) örnekleme noktasında ince kum mikrohabitatından Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitat içerisinde yalnızca *Chironomus riparius* (% 100) taksonu tespit edilmiştir.

3.3.7. Banaz Dokuzsele (U9)

Uşak, Banaz Dokuzsele (U9) örnekleme noktasında mil mikrohabitatından Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitat içerisinde *Chironomus riparius* (% 62) ve *Polypedilum pedestre* (% 30) baskın taksonlar olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.9).

Tablo 3. 9: Banaz Dokuzsele (U9) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, **Mi**, mil.

TÜRLER	Mi
<i>Brilla modesta</i>	0,35
<i>Chironomus riparius</i>	62,58
<i>Conchapelopia melanops</i>	0,08
<i>Cricotopus bicinctus</i>	2,33
<i>Cricotopus sylvestris</i>	0,08
<i>Micropsectra radialis</i>	0,08
<i>Orthocladus exavatus</i>	0,08
<i>Parametriocnemus lundbecki</i>	0,08
<i>Paratanytarsus penicillatus</i>	0,08
<i>Polypedilum convictum</i>	0,44
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	2,60
<i>Polypedilum pedestre</i>	30,57
<i>Prodiamesa olivacea</i>	0,08
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	0,44
<i>Thienemanniella clavicornis</i>	0
<i>Tvetenia paucunca</i>	0

3.3.8. Banaz Küçük Kanal (U10)

Uşak, Banaz Küçük Kanal (U10) örnekleme noktasında makrofit mikrohabitatından Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitat içerisinde *Rheocricotopus fuscipes* (% 40) ve *Chironomus riparius* (% 20) baskın taksonlar olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.10).

Tablo 3. 10: Banaz Küçük Kanal (U10) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, **Mi**, makrofit

TÜRLER	Ma
<i>Ablabesmyia longistyla</i>	3,33
<i>Chironomus riparius</i>	20
<i>Cryptochironomus defectus</i>	6,66
<i>Cryptotendipes holsatus</i>	6,66
<i>Micropsectra radialis</i>	3,33
<i>Microtendipes pedellus</i>	3,33
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	6,66
<i>Procladius sp,</i>	3,33
<i>Prodiamesa olivacea</i>	6,66
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	40

3.3.9. Özbanaz (U11)

Uşak, Özbanaz (U11) örnekleme noktasında yaprak döküntüsü ve taş olmak üzere iki farklı mikrohabitattan Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitatlara göre *Eukiefferiella claripennis* (% 25) ve *Polypedilum nubeculosum* (% 19) baskın taksonlar olarak tespit edilmiştir. Yaprak döküntüsünde *Polypedilum nubeculosum* (% 18), *Paracladius alpicola* (% 14); taş üzerinde ise *Eukiefferiella claripennis* (% 25) taksonları baskın bulunmuştur. Mikrohabitatlarda içerisinde fazla olan takson taş üzerinde (% 53) tespit edilmiştir (Tablo 3.11).

Tablo 3. 11: Özbanaz (U11) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. **YD**, yaprak döküntüsü; **T**, taş.

TÜRLER	YD	T	TOPLAM
<i>Chironomus riparius</i>	1,21	0	1,21
<i>Cricotopus trifascia</i>	0	2,43	2,43
<i>Cryptochironomus defectus</i>	1,21	0	1,21
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	0	25,60	25,60
<i>Eukiefferiella devonica</i>	0	1,21	1,21
<i>Eukiefferiella gracei</i>	0	1,21	1,21
<i>Orthocladius (Eudactylocladius) species B</i>	0	10,97	10,97
<i>Orthocladius exavatus</i>	0	8,53	8,53
<i>Paracladius alpicola</i>	14,63	0	14,63
<i>Paracladopelma doris</i>	1,21	0	1,21
<i>Paratendipes albimanus</i>	2,43	0	2,43
<i>Polypedilum convictum</i>	6,09	0	6,09
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	18,29	1,21	19,51
<i>Prodiamesa olivacea</i>	1,21	0	1,21

<i>Tvetenia paucunca</i>	0	2,43	2,43
TOPLAM	46,34	53,65	100

3.3.10. Kufi (D1)

Denizli, Kufi (D1) örnekleme noktasında çakıl, makrofit, mil, taş olmak üzere dört mikrohabitatın Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu dört mikrohabitat içerisinde *Stictochironomus* sp. (% 36) baskın takson olarak tespit edilmiştir. Çakılda *Chironomus antracinus* (% 12), *Stictochironomus* sp. (% 11), *Chironomus riparius* (% 10); makrofitte *Conchapelopia melanops* (%5), *Cricotopus trifascia* (% 5); taş üzerinde ise *Stictochironomus* sp. (% 24) taksonları baskın olarak tespit edilmiştir. Mikrohabitatlara göre en fazla takson çakıl (% 46) ve mil içinde (% 36) tespit edilmiştir (Tablo 3.12).

Tablo 3. 12: Kufi (D1) Örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. **C**, çakıl; **Ma**, makrofit; **Mi**, mil; **T**, taş.

TÜRLER	C	Ma	Mi	T	TOPLAM
<i>Chironomus antracinus</i>	12,5	0	0	0	12,5
<i>Chironomus riparius</i>	10,25	0	2,56	0	12,82
<i>Cladotanytarsus mancus</i>	0	0,32	0,64	0,32	1,28
<i>Conchapelopia melanops</i>	0,64	5,44	0	0,64	6,73
<i>Cricotopus bicinctus</i>	0	0,96	0	0	0,96
<i>Cricotopus tremulus</i>	0	0,64	0	0,96	1,60
<i>Cricotopus trifascia</i>	0	5,76	0	0	5,76
<i>Cryptochironomus defectus</i>	0	0	0,64	0	0,64
<i>Cryptotendipes holsatus</i>	0	0	2,24	0	2,24
<i>Harnischia</i> sp,	0,32	0	0	0	0,32
<i>Nanocladius rectinervis</i>	0	0,64	0	0	0,64
<i>Paracladius alpicola</i>	4,80	0	0	0	4,80
<i>Paratanytarsus penicillatus</i>	1,28	0,32	0	0	1,60
<i>Paratendipes albimanus</i>	0	0	0,64	0	0,64
<i>Polypedilum nubifer</i>	0,32	0	0,64	0	0,96
<i>Procladius</i> sp,	2,88	0	2,24	0	5,12
<i>Saetheria</i> sp,	0	0,32	0	0	0,32
<i>Stictochironomus</i> sp,	11,53	0	24,67	0	36,21
<i>Tanytus</i> sp,	0	0	2,24	0	2,24
<i>Tanytarsus mendax</i>	1,60	0,96	0	0	2,56
TOPLAM	46,15	15,38	36,53	1,92	100

3.3.11. Işıklı (D2)

Denizli, Işıklı (D2) örnekleme noktasında ince kum mikrohabitatından Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Mikrohabitat içinde *Cryptochironomus defectus* (% 57) baskın takson olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.13).

Tablo 3. 13: Işıklı (D2) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abondans değerleri. **K**, ince kum.

TÜRLER	K
<i>Cryptochironomus defectus</i>	57,14
<i>Paratendipes albimanus</i>	21,42
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	21,42

3.3.12. Çıtak (D3)

Denizli, Çıtak (D3) örnekleme noktasında algli taş, makrofit ve taş olmak üzere üç farklı mikrohabitatın Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu dört mikrohabitat içerisinde *Cricotopus bicinctus* (% 39) baskın olan takson olarak tespit edilmiştir, Algli taş üzerinde *Cricotopus tremulus* (% 4); makrofit üzerinde *Cricotopus bicinctus* (% 39), *Orthocladius exavatus* (% 24), *Cricotopus tremulus* (% 17); taş üzerinde ise *Cricotopus tremulus* (% 2) daha fazla tespit edilmiştir. Mikrohabitatlarda içerisinde en fazla takson makrofit (% 85) üzerinde bulunmuştur (Tablo 3.14).

Tablo 3. 14: Çıtak (D3) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abondans değerleri. **AT**, algli taş; **Ma**, makrofit; **T**, taş.

TÜRLER	AT	Ma	T	TOPLAM
<i>Cricotopus bicinctus</i>	0	39,02	0	39,02
<i>Cricotopus tremulus</i>	4,87	17,07	4,87	26,82
<i>Orthocladius exavatus</i>	2,43	24,39	2,43	29,26
<i>Paratanytarsus penicillatus</i>	0	2,43	0	2,43
<i>Thienemanniella flaviforceps</i>	0	2,43	0	2,43
TOPLAM	7,31	85,36	7,31	100

3.3.13. Yahyalı (D4)

Denizli, Yahyalı (D4) örnekleme noktasında ince kum, odun, makrofit, taş olmak üzere dört farklı mikrohabitatın Chironomidae örneği toplanmıştır. Bu mikrohabitatlarda içerisinde *Polypedilum nubeculosum* (% 62) baskın takson olarak tespit edilmiştir. Kum içerisinde *Chironomus riparius* (% 2), *Cryptochironomus*

defectus (% 2); odun üzerinde *Polypedilum nubeculosum* (% 60); makrafitte *Orthocladius exavatus* (% 12) taksonları fazla bulunmuştur. Mikrohabitatlar içerisinde en fazla takson odun üzerinde (% 61) tespit edilmiştir (Tablo 3.15).

Tablo 3. 15: Yahyalı (D4) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. **K**, ince kum; **O**, odun; **Ma**, makrofit; **T**, taş.

TÜRLER	K	O	Ma	T	TOPLAM
<i>Chironomus riparius</i>	2,95	0	0	0,42	3,37
<i>Cricotopus bicinctus</i>	0	0	6,32	0,42	6,75
<i>Cricotopus sylvestris</i>	0	0	2,95	0	2,95
<i>Cricotopus tremulus</i>	0	0	3,79	0,42	4,21
<i>Cryptochironomus defectus</i>	2,10	0	0	0,42	2,53
<i>Dicrotendipes nervosus</i>	0	0,42	0,84	0	1,26
<i>Orthocladius exavatus</i>	0	0,42	12,23	0,84	13,50
<i>Paratanytarsus penicillatus</i>	0	0	1,26	0	1,26
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	1,26	60,75	0	0,42	62,44
<i>Potthastia gaedii</i>	0	0	0,42	0	0,42
<i>Psectrocladius sordidellus</i>	0	0	0,84	0	0,84
<i>Rheotanytarsus curtistylus</i>	0	0	0	0,42	0,42
TOPLAM	6,32	61,60	28,69	3,37	100

3.3.14. Kısık (D5)

Denizli, Kısık (D5) örnekleme noktasında yaprak döküntüsü ve taş olmak üzere iki farklı mikrohabitatтан Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Yaprak döküntüsünde *Cricotopus tremulus* (% 33), *Parametriocnemus lundbecki* (% 33); taş üzerinde ise *Potthastia gaedii* (% 33) tespit edilmiştir (Tablo 3.16).

Tablo 3. 16: Kısık (D5) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, **YD**, yaprak döküntüsü; **T**, taş.

TÜRLER	YD	T
<i>Cricotopus tremulus</i>	33,33	0
<i>Parametriocnemus lundbecki</i>	33,33	0
<i>Potthastia gaedii</i>	0	33,33
TOPLAM	66,66	33,33

3.3.15. Hançalar (D6)

Denizli, Hançalar (D6) örnekleme noktalarında makrofit, taş, odun olmak üzere üç farklı mikrohabitatтан Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitatlara göre *Cricotopus tremulus* (% 36) ve *Cricotopus bicinctus* (% 25) taksonları baskın

bulunmuştur. Makrofit üzerinde *Cricotopus tremulus* (% 36) ve *Cricotopus bicinctus* (% 25); odun üzerinde ise *Brilla modesta* (% 4) ve *Phaenopsectra flavipes* (% 4) fazla olarak tespit edilmiştir. Mikrohabitatlar içerisinde en fazla takson makrofit üzerinde (% 87) tespit edilmiştir (Tablo 3.17).

Tablo 3. 17: Haççalar (D6) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, **Ma**, makrofit; **T**, taş; **O**, odun.

TÜRLER	Ma	T	O	TOPLAM
<i>Brilla modesta</i>	0,68	0	4,08	4,76
<i>Conchapelopia melanops</i>	0,68	0,68	0	1,36
<i>Cricotopus bicinctus</i>	25,17	0	0	25,17
<i>Cricotopus tremulus</i>	36,73	0	0	36,73
<i>Orthocladius exavatus</i>	9,52	0	0	9,52
<i>Paratanytarsus penicillatus</i>	4,76	0	0	4,76
<i>Phaenopsectra flavipes</i>	0	0	4,08	4,08
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	1,36	0	0,68	2,04
<i>Polypedilum pedestre</i>	0	0	1,36	1,36
<i>Rheotanytarsus curtistylus</i>	4,76	0	0	4,76
<i>Synorthocladius spp,</i>	1,36	0,68	0	2,04
<i>Tanytarsus mendax</i>	1,36	0,68	0	2,04
<i>Thienemanniella flaviforceps</i>	0,68	0	0	0,68
<i>Virgatanytarsus arduennensis</i>	0	0,68	0	0,68
TOPLAM	87,07	2,72	10,20	100

3.3.16. Akkent (D7)

Denizli, Akkent (D7) örnekleme noktasında mil mikrohabitatından Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitata göre *Phaenopsectra flavipes* (% 85), *Polypedilum pedestre* (% 14) taksonları tespit edilmiştir (Tablo 3.18).

Tablo 3. 18: Akkent (D7) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. **Mi**, mil.

TÜRLER	Mi
<i>Phaenopsectra flavipes</i>	85,71
<i>Polypedilum pedestre</i>	14,28

3.3.17. Bekilli (D8)

Denizli, Bekilli (D8) örnekleme noktasında mil mikrohabitatından Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitatatta *Chironomus riparius* (% 50) baskın takson olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.19).

Tablo 3. 19: Bekilli (D8) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. **Mi**, mil.

TÜRLER	Mi
<i>Chironomus riparius</i>	50
<i>Cryptochironomus defectus</i>	12,5
<i>Paracladopelma doris</i>	12,5
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	12,5
<i>Potthastia gaedii</i>	12,5

3.3.18. Ertuğrul (D9)

Denizli, Ertuğrul (D9) örnekleme noktasında makrofit mikrohabitattından Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitatta *Orthocladus exavatus* (% 66) baskın takson olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.20).

Tablo 3. 20: Ertuğrul (D9) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. **Ma**, makrofit.

TÜRLER	Ma
<i>Cricotopus bicinctus</i>	5,66
<i>Cricotopus sylvestris</i>	5,66
<i>Cricotopus tremulus</i>	0,94
<i>Cricotopus trifascia</i>	1,88
<i>Eukiefferiella devonica</i>	5,66
<i>Eukiefferiella gracei</i>	6,60
<i>Orthocladus (Eudactylocladius) species B</i>	0,94
<i>Orthocladus exavatus</i>	66,98
<i>Rheotanytarsus curtistylus</i>	0,94
<i>Tvetenia paucunca</i>	4,71

3.3.19. Sarayköy (D10)

Denizli, Sarayköy (D10) örnekleme noktasında mil mikrohabitattından Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Mikrohabitat içerisinde *Chironomus riparius* (% 94) ve *Cricotopus sylvestris* (% 5) taksonları tespit edilmiştir (Tablo 3.21).

Tablo 3. 21: Sarayköy (D10) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. **Mi**, mil.

TÜRLER	Mi
<i>Chironomus riparius</i>	94,73
<i>Cricotopus sylvestris</i>	5,26

3.3.20. Sarıçay (D11)

Denizli, Sarıçay (D11) örnekleme noktasında çakıl ve algli taş olmak üzere iki farklı mikrohabitatın Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitatlara göre *Eukiefferiella claripennis* (% 47) baskın takson olarak tespit edilmiştir, Çakılda *Chironomus riparius* (% 8), algli taş üzerinde ise *Eukiefferiella claripennis* (% 47) ve *Cricotopus tremulus* (% 23) taksonları fazla bulunmuştur. Bu iki farklı mikrohabitat içerisinde algli taş (% 70) baskın olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.22).

Tablo 3. 22: Sarıçay (D11) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. C, çakıl; AT, algli taş.

TÜRLER	C	AT	TOPLAM
<i>Chironomus riparius</i>	8,82	0	8,82
<i>Cricotopus bicinctus</i>	5,88	0	5,88
<i>Cricotopus tremulus</i>	0	23,52	23,52
<i>Cryptochironomus defectus</i>	2,94	0	2,94
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	0	47,05	47,05
<i>Paracladius alpicola</i>	5,88	0	5,88
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	2,94	0	2,94
<i>Stictochironomus</i> sp,	2,94	0	2,94
TOPLAM	29,41	70,58	100

3.3.21. Gelenbe (A1)

Aydın, Gelenbe (A1) örnekleme noktasında yaprak döküntüsü, çakıl ve algli taş olmak üzere üç farklı mikrohabitatın Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Buna göre üç mikrohabitat içerisinde en fazla *Chironomus riparius* (% 25) ve *Cricotopus bicinctus* (% 23) taksonları tespit edilmiştir. *Chironomus riparius* (% 22), *Cricotopus bicinctus* (% 17), *Polypedilum nubeculosum* (% 15), ve *Rheocricotopus fuscipes* (% 9) yaprak döküntüsünde baskın olarak tespit edilmiştir. Çakıl arasında *Chironomus riparius* (% 3), *Dicrotendipes nervosus* (% 1) ve *Polypedilum nubeculosum* (% 0,6); algli taş üzerinde ise *Cricotopus bicinctus* (% 6), *Cricotopus sylvestris* (% 0,3), *Cricotopus tremulus* (% 0,3), *Polypedilum nubeculosum* (% 1) ve *Rheocricotopus fuscipes* (% 0,7) taksonları tespit edilmiştir. Mikrohabitatlara göre en fazla takson yaprak döküntüsünden (% 79) tespit edilmiştir (Tablo 3.23).

Tablo 3. 23: Gelenbe (A1) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri, **YD**, yaprak döküntüsü; **C**, çakıl; **AT**, algli taş.

TÜRLER	YD	C	AT	TOPLAM
<i>Ablabesmyia longistyla</i>	1,02	0	0	1,02
<i>Chironomus riparius</i>	22,10	3,74	0	25,85
<i>Conchapelopia melanops</i>	0,34	0	0	0,34
<i>Cricotopus bicinctus</i>	17,68	0	6,12	23,80
<i>Cricotopus sylvestris</i>	4,42	0	0,34	4,76
<i>Cricotopus tremulus</i>	1,02	0	0,34	1,36
<i>Cricotopus trifascia</i>	0,68	0	0	0,68
<i>Dicrotendipes nervosus</i>	1,70	1,02	0	2,72
<i>Nanocladius rectinervis</i>	0,68	0	0	0,68
<i>Parametriocnemus lundbecki</i>	0,68	0	0	0,68
<i>Paratanytarsus penicillatus</i>	1,36	0	0	1,36
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	15,98	0	1,02	17,00
<i>Procladius sp,</i>	0,34	0	0	0,34
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	9,52	0	7,48	17,00
<i>Rheotanytarsus curtistylus</i>	0,34	0	0	0,34
<i>Tanytarsus mendax</i>	1,36	0	0	1,36
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	0	0,68	0	0,68
TOPLAM	79,25	5,44	15,30	100

3.3.22. Koçarlı (A2)

Aydın, Koçarlı (A2) örnekleme noktasında çakıl mikrohabitattından Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitat içerisinde baskın olarak *Stictochironomus* sp. (% 89) taksonu tespit edilmiştir (Tablo 3.24).

Tablo 3. 24: Koçarlı (A2) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitat göre abundans değerleri. **C**, çakıl.

TÜRLER	C
<i>Rheotanytarsus curtistylus</i>	6,25
<i>Procladius sp,</i>	2,08
<i>Stictochironomus sp,</i>	89,58
<i>Thienemanniella clavicornis</i>	2,08

3.3.23. Kuyucak (A3)

Aydın, Kuyucak (A3) örnekleme noktasında mil mikrohabitattına ait Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitat içerisinde yalnızca *Chironomus riparius* taksonu tespit edilmiştir.

3.3.24. Çine (A4)

Aydın, Çine (A4) örnekleme noktasında makrofit mikrohabitatına ait Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Bu mikrohabitat içerisinde *Cricotopus sylvestris* (% 51) baskın takson olarak tespit edilmiştir. Bunun yanısıra *Cricotopus bicinctus* (% 11), *Cricotopus tremulus* (% 11), *Orthocladius exavatus* (% 12) taksonları fazla bulunmuştur (Tablo 3.25).

Tablo 3. 25: Çine (A4) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitata göre abundans değerleri. **Ma**, makrofit.

TÜRLER	Ma
<i>Cricotopus bicinctus</i>	11,13
<i>Cricotopus cylindraceus</i>	0,17
<i>Cricotopus sylvestris</i>	51,34
<i>Cricotopus tremulus</i>	11,66
<i>Cricotopus trifascia</i>	5,56
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	0,17
<i>Orthocladius exavatus</i>	12,20
<i>Parachironomus varus</i>	1,07
<i>Paracladius alpicola</i>	0,35
<i>Paratanytarsus penicillatus</i>	0,35
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	0,17
<i>Procladius</i> sp,	0,71
<i>Psectrocladius sordidellus</i>	1,61
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	2,69
<i>Synorthocladius</i> spp,	0,17
<i>Tanytarsus mendax</i>	0,35
<i>Tvetenia paucunca</i>	0,17

3.3.25. Esenköy (A5)

Aydın, Esenköy (A5) örnekleme noktasından ince kum, makrofit olmak üzere iki farklı mikrohabitatın Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Buna göre bu mikrohabitatlardan en fazla *Orthocladius exavatus* (% 34) taksonu tespit edilmiştir. *Orthocladius exavatus* ince kumda (% 23), makrofitte (% 11) olmak üzere her iki mikrohabitatta da baskınlık göstermiştir. Mikrohabitatlara göre en fazla takson ince kumda (% 74) tespit edilmiştir (Tablo 3.26).

Tablo 3. 26: Esenköy (A5) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri. **K**, ince kum; **Ma**, makrofit.

TÜRLER	K	Ma	TOPLAM
<i>Chironomus riparius</i>	9,38	0,32	9,70
<i>Conchapelopia melanops</i>	2,26	0	2,26
<i>Cricotopus bicinctus</i>	7,11	5,50	12,62
<i>Cricotopus cylindraceus</i>	0,32	0	0,32
<i>Cricotopus sylvestris</i>	3,23	0,64	3,88
<i>Cricotopus tremulus</i>	2,91	2,26	5,17
<i>Cricotopus trifascia</i>	0	0,64	0,64
<i>Microtendipes pedellus</i>	0,32	0,32	0,64
<i>Nanocladius rectinervis</i>	0,64	0,64	1,29
<i>Orthocladius exavatus</i>	23,30	11,00	34,30
<i>Paracladius alpicola</i>	0,32	0	0,32
<i>Paracladopelma doris</i>	0,32	0	0,32
<i>Paralimnophyes hydrophilus</i>	0,64	0,32	0,97
<i>Paratanytarsus penicillatus</i>	2,91	1,61	4,53
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	12,29	0,64	12,94
<i>Procladius sp.</i>	0,64	0	0,64
<i>Psectrocladius sordidellus</i>	1,61	0	1,61
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	2,26	0,64	2,91
<i>Tanytarsus mendax</i>	3,88	0,97	4,85
TOPLAM	74,43	25,56	100

3.3.26. Saraçlar (A6)

Aydın, Saraçlar (A6) örnekleme noktasından çakıl, taş ve odun olmak üzere üç farklı mikrohabitatından Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Buna göre bu mikrohabitatlardan en fazla *Eukiefferiella gracei* (% 22), *Procladius sp.* (% 18) ve *Cricotopus tremulus* (% 12) taksonları tespit edilmiştir. Çakıllar arasında *Procladius sp.* (% 18), taş üzerinde *Rheocricotopus fuscipes* (% 10) ve odun üzerinde *Eukiefferiella gracei* (% 14) baskın takson olarak bulunmuştur. Mikrohabitatlara göre en fazla takson çakılda (% 54) tespit edilmiştir (Tablo 3.27).

Tablo 3. 27: Saraçlar (A6) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitatlara göre abundans değerleri.

TÜRLER	C	T	O	TOPLAM
<i>Cladotanytarsus mancus</i>	6	0	0	6
<i>Cricotopus tremulus</i>	2	2	8	12
<i>Eukiefferiella gracei</i>	8	0	14	22

Tablo 3.27'nin devamı

TÜRLER	C	T	O	TOPLAM
<i>Paratanytarsus penicillatus</i>	4	0	0	4
<i>Polypedilum convictum</i>	0	4	0	4
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	2	2	0	4
<i>Procladius</i> sp,	18	0	0	18
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	0	10	0	10
<i>Rheocricotopus effusus</i>	0	4	2	6
<i>Rheotanytarsus curtistylus</i>	6	0	0	6
<i>Stictochironomus</i> sp,	4	0	0	4
<i>Tanypus punctipennis</i>	2	0	0	2
<i>Tanytarsus mendax</i>	2	0	0	2
TOPLAM	54	22	24	100

3.3.27. Çaltı (A7)

Aydın, Çaltı (A7) örnekleme noktasında yaprak döküntüsü mikrohabitatından Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Buna göre yaprak döküntüsünde baskın olarak *Chironomus riparius* (% 33) taksonu tespit edilmiştir. Bunun yanısıra *Cricotopus sylvestris* (% 14) ve *Rheocricotopus fuscipes* (% 13) mikrohabitatında fazla olan türler arasındadır (Tablo 3.28).

Tablo 3. 28: Çaltı (A7) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitata göre abundans değerleri. **YD**, yaprak döküntüsü.

TÜRLER	YD
<i>Chironomus antracinus</i>	2,17
<i>Chironomus riparius</i>	33,15
<i>Cricotopus bicinctus</i>	8,69
<i>Cricotopus sylvestris</i>	14,67
<i>Cricotopus tremulus</i>	3,80
<i>Cryptochironomus defectus</i>	1,08
<i>Parachironomus varus</i>	7,60
<i>Paratanytarsus penicillatus</i>	1,08
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	8,69
<i>Procladius</i> sp,	1,08
<i>Psectrocladius sordidellus</i>	0,54
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	13,04
<i>Tanytarsus mendax</i>	4,34

3.3.28. Bafa (A8)

Aydın, Bafa (A8) örnekleme noktasında mil mikrohabitatından Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Buna göre mikrohabitatında *Chironomus salinarus* (% 92) baskın takson olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.29).

Tablo 3. 29: Bafa (A8) örnekleme noktasında türlerin mikrohabitata göre abundans değerleri.
Mi, mil.

TÜRLER	Mi
<i>Chironomus salinarus</i>	92,30
<i>Stictochironomus</i> sp,	7,69

3.3.29. Dalyan (A9)

Aydın, Dalyan (A9) örnekleme noktasında mil mikrohabitattından Chironomidae örnekleri toplanmıştır. Buna göre mikrohabitatta *Chironomus salinarus* (% 100) baskın takson olarak tespit edilmiştir.

3.4. Büyük Menderes Nehri'ne Ait Fizikokimyasal Değerler

Büyük Menderes Nehri ana kolu, Banaz, Çine ve Akçay çayları üzerinde belirlenen örnekleme noktalarında fizikokimyasal parametreler (doygun oksijen, çözülmüş oksijen, sıcaklık, pH, oksidasyon redüksiyon potansiyeli, tuzluluk, toplam askıda katı madde, iletkenlik, akışkanlık) ve inorganik maddeler (amonyum azotu, klor, nitrat ve nitrit azotları, demir, ortofosfat, magnezyum ve kalsiyum iyonları) ölçülmüştür (Tablo 3.30).

Tablo 3. 30: Büyük Menderes Nehri üzerindeki örnekleme noktalarına ait fizikokimyasal değerler.

Kod	sO2 (%)	dO2 (mg/l)	Sıcaklık (°C)	pH	ORP (mV)	Tuzluluk	TDS (mg/l)	İletkenlik (µS/cm)	Akışkanlık	NH ₄ (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	NO ₂ ⁻ (mg/l)	Fe ²⁺ (mg/l)	PO ₄ ³⁻ (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
U1	146,7	12,12	23,6	8.8	-139,6	0	326	406	0,02	0,13	-0,3	0,3	0.004	0,01	1,1	0,69	-0,88
U2	80,2	7,53	18,2	7.731	-70,5	0,2	699	864	0,5	0,08	4,3	0,8	0.002	0,01	0,21	0,6	2,14
U3	81,2	7,4	19,9	6.969	-26,8	0,1	561	765	1,2	0,14	14,7	0,6	0.014	0,02	0,23	-0,27	5,5
U4	64,3	5,76	20,6	7.964	-84,4	0,2	723	893	0,53	0,07	2,4	0,4	0.002	0,01	0,32	-1,73	-1,67
U5	117,7	10,51	21,6	7.9	-78	0	422	522	0,05	0,06	2,6	0,1	0.003	0,01	0,1	0,03	-1,85
U6	0,4	0,04	22,4	8.45	-85,5	2,3	1978	4,52	0,55	3,5	3,5	0	0	-0,11	4,99	0,39	9,1
U7	6,4	0,55	23,1	8.03	-88,5	1,1	1976	2,44	0,71	3,5	3,5	32,4	0.007	0,04	3,94	1,69	8,33
U8	2,3	0,19	22	7.81	-76,4	2	2000	3,95	0,41	3,5	154,3	1,7	0.004	0,05	5,54	-0,05	1,15
U9	59,4	5,3	20,7	7.591	-62,8	0,5	1078	1332	0,34	0,08	0,2	1,6	0.009	0,02	0,1	-0,39	-1,7
U10	153,6	12,97	23,3	7.958	-84,5	0,1	599	739	0,54	0,01	2,1	0,5	0.004	0,01	3,12	-0,14	1,11
U11	96,4	8,74	19,6	8.2	-96,4	0,1	522	645	0,5	0,05	0,2	0,3	0.001	0,12	0,46	0,62	3,7
D1	113,2	9,34	25,9	8.624	-125,8	0	369	455	0,1	0,15	13,7	0,6	0.02	0,03	0,12	0,01	0,93
D2	91,4	9,26	15,9	7.69	-68	0,1	612	756	0,17	0,03	18,4	1	0.012	0,01	0,01	0,01	2,85
D3	89,2	9,83	10,8	8.25	-97,2	0,2	780	961	0,7	0,01	117,8	0,7	0	0	0,06	-0,13	2,67
D4	88,25	8,675	17,4	8.52	-111,95	0,1	559	688,5	1,04	0,12	41,35	0,001	0.25	0,005	0,29	-0,005	3,645

Tablo 3.30'un devamı

Kod	sO2 (%)	dO2 (mg/l)	Sıcaklık (°C)	pH	ORP (mV)	Tuzluluk	TDS (mg/l)	İletkenlik (µS/cm)	Akışkanlık	NH ₄ (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	NO ₂ ⁻ (mg/l)	Fe ²⁺ (mg/l)	PO ₄ ³⁻ (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
D5	97,9	10,77	10,9	8.4	-109	0,2	778	960	0,22	0,03	92,9	1,3	0,023	0,12	3,74	0,08	2,62
D6	98,1	7,92	25,1	7.911	-83,6	0	432	533	0,6	-0,34	3,9	0,8	0,005	0,7	0,31	0,67	0,97
D7	126,2	13,07	13,2	8.19	-96,5	0,1	616	758	0,9	0,03	24,6	0,8	0,006	0,01	0,28	0,3	-2,84
D8	65,4	6,99	11,9	7.9	-78,7	0,1	654	807	0,05	0,14	27,1	1	0,007	0,02	0,21	1,24	0,94
D9	121,6	13,53	11,8	8.088	-88,1	0,1	620	765	0,91	0,11	42,9	0,9	0,003	0,01	0,79	0,45	1,02
D10	53,6	5,13	17,2	8.22	-70	1	1736	2230	0,89	0,27	39,7	1,4	0,029	0,33	1,39	0,73	-0,56
D11	100,3	9,44	17,6	8.085	-89,8	0,7	1351	1665	1,18	0,05	3,5	2,3	0,004	0,08	0,37	-1,39	4,96
A1	86,9	8,37	16,7	8.029	-87,1	0,3	902	1113	0,38	0,08	52,3	0,5	0,013	0,02	0,38	0,88	0,29
A2	101,4	8,99	21,2	8.452	-84,5	0	471	620	0,42	0,12	7,8	0,7	0,002	0,02	0,91	0,3	-0,32
A3	63,8	6	18,7	8.28	-74,1	1,1	1833	2350	0,45	0,14	21,7	1,7	0,003	0,15	0,65	0,33	-1,62
A4	116,2	12,09	13,4	7.443	-48,9	0	284	350	0,79	0,12	52,1	0,2	0,003	0,92	0,2	0,16	0,13
A5	98,2	10,07	13,8	7.58	-63,3	0	443	547	0,22	1,88	-2	0,3	0	0,09	0,09	-0,19	8,55
A6	118,7	8,75	31,4	8.211	-100,3	0	207	256	1,15	-0,03	1,8	0,6	0,004	0,02	5,47	1,65	0,07
A7	96,3	9,86	14	7.63	-64,4	0	292	360	0,72	0,14	0,8	0,6	0,001	0,01	0,24	1,24	-0,17
A8	114,6	9,38	25,2	8.37	-81,6	30,7	2000	47200	0,93	5,68	10,6	0,7	0,019	0,08	0,5	0,03	-1,06
A9	-1,5	0,1	28,1	8.9	-118,3	43	2000	63200	0,2	0,32	33,2	1	0,016	0,04	1	0,23	-0,63

Yapılan bu çalışmada kullanılan parameteler ve bu parametrelere ilişkin elde edilen sonuçların maksimum, minimum, ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 3.31’ de verilmiştir. Çözünmüş oksijenin maksimum değeri Ertuğrul (D9) örnekleme noktasında, minimum değeri ise Yavı (U6) örnekleme noktasında ölçülmüştür; ki bu örnekleme noktasında Chironomidae ailesine ait canlı bulunamamıştır. Tuzluluk en yüksek Dalyan (A9) örnekleme noktasında bulunmuştur ve bu örnekleme noktasında tuzluluğa toleranslı bir tür olan *Chironomus salinarus* baskındır.

Tablo 3. 31: Büyük Mendere Nehri’ne ait tanımlayıcı istatistik değerleri, Parantez içindeki kodlar, elde edilen değerlerin hangi örnekleme noktalarına ait olduğunu göstermektedir (Min: minimum değer, Mak: maksimum değer, \bar{x} : ortalama değer, σ : standart sapma).

Fizikokimyasal Parametre	Mak	Min	\bar{x}	σ
Sıcaklık (°C)	31,4 (A6)	10,1 (D4)	19,14	5,25
çözO ₂ (mg/l)	13,53 (D9)	0,04 (U6)	8,042	3,73
doyO ₂ (%)	153,6 (U10)	-1,5 (A9)	85,52	40,14
pH	8,8 (U1)	6,9 (U3)	8,09	0,411
TDS (mg/l)	2000 (A8, A9, U8)	207 (A6)	886,9	613,828
Salinite	43 (A9)	0 (A2, A4-A7, D1, D4, D6, U1, U5)	2,638	9,266
İletkenlik (µS/cm)	63200 (A9)	2,44 (U7)	4170	1,375
ORP (mV)	-26,8 (U3)	-139,6 (U1)	-85,83	22,24
NH ₃ -N (mg/l)	5,68 (A8)	-0,34 (D6)	0,6341	1,413
NO ₃ -N (mg/l)	32,4 (U7)	0 (D4, U6)	1,744	5,704
NO ₂ -N (mg/l)	0,5 (D4)	0 (A2-A7, D3, D4, D11, U1, U2, U4-U6, U8, U10, U11)	0,02	0,044
PO ⁴ (mg/l)	5,54 (U8)	0,01 (D2)	11,691	1,709
Fe ²⁺ (mg/l)	0,92 (A4)	-0,11 (U6)	0,08	0,206
Mg (mg/l)	1,69 (U7)	-1,73 (U4)	0,25	0,718
Ca (mg/l)	9,1 (U6)	-2,84 (D7)	1,59	3,110
Akış Hızı (m/sn)	1,41 (D4)	0,02 (U1)	0,57	0,349

3.5. İstatistik Bulguları

3.5.1. DCA (Detrended Correspondence Analiz)

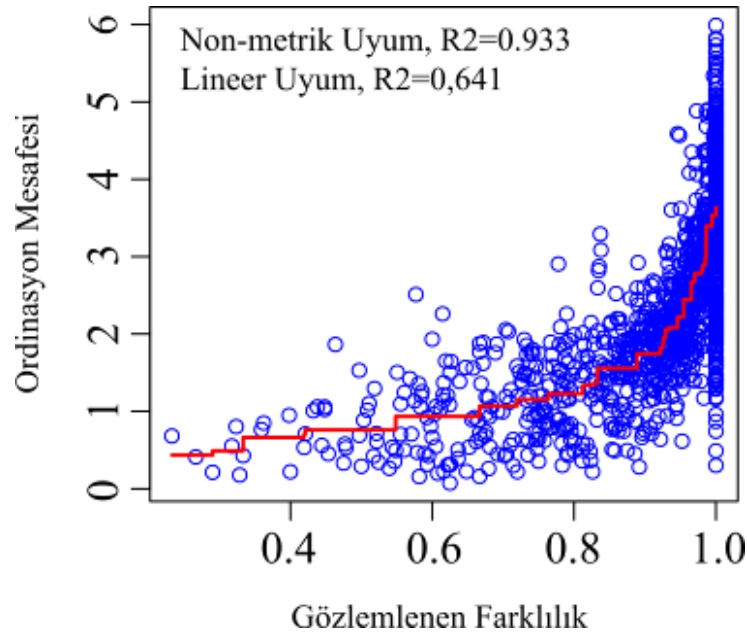
Büyük Menderes Nehri üzerinde belirlenen örnekleme noktalarından elde edilen Chironomidae ailesine ait tür gruplarına R[®] istatistik programında DCA (Detrended Correspondence Analizi) uygulanmıştır. Analiz sonucu en uzun eksen gradiyenti 6,647 olarak ölçülmüştür (Tablo 3.32). DCA'ya göre eksen uzunluğu 2 birimden fazla ise veri heterojendir.

Tablo 3. 32: DCA analizinde dört eksenin eigen, gradiyent uzunluğu ve kümülatif varyans değerleri.

	DCA1	DCA2	DCA3	DCA4
Eigen Değeri	0,664	0,419	0,264	0,224
Gradyent Uzunluğu	6,647	5,445	3,188	3,313
Kümülatif Yüzde Varyans	10,7	17,4	21,7	25,3

3.5.2. Non-metrik Uyum Analizi

Örnek noktaları ve mikrohabitat çeşitleri ile teşhis edilen Chironomidae tür grupları arasındaki farklılık R[®] istatistik programında vegan[®] ve MASS[®] kütüphaneleri kullanılarak hesaplanmıştır. Farklılık (dissimilarity) analizinde Non-metrik uyum, $R^2=0,933$ ve Lineer uyum, $R^2=0,641$ olarak bulunmuştur (Şekil 3.1). Bu bulgulara göre ordınasyon analizi için Kanonik Uyum Analizi (CCA) uygun görülmüştür.



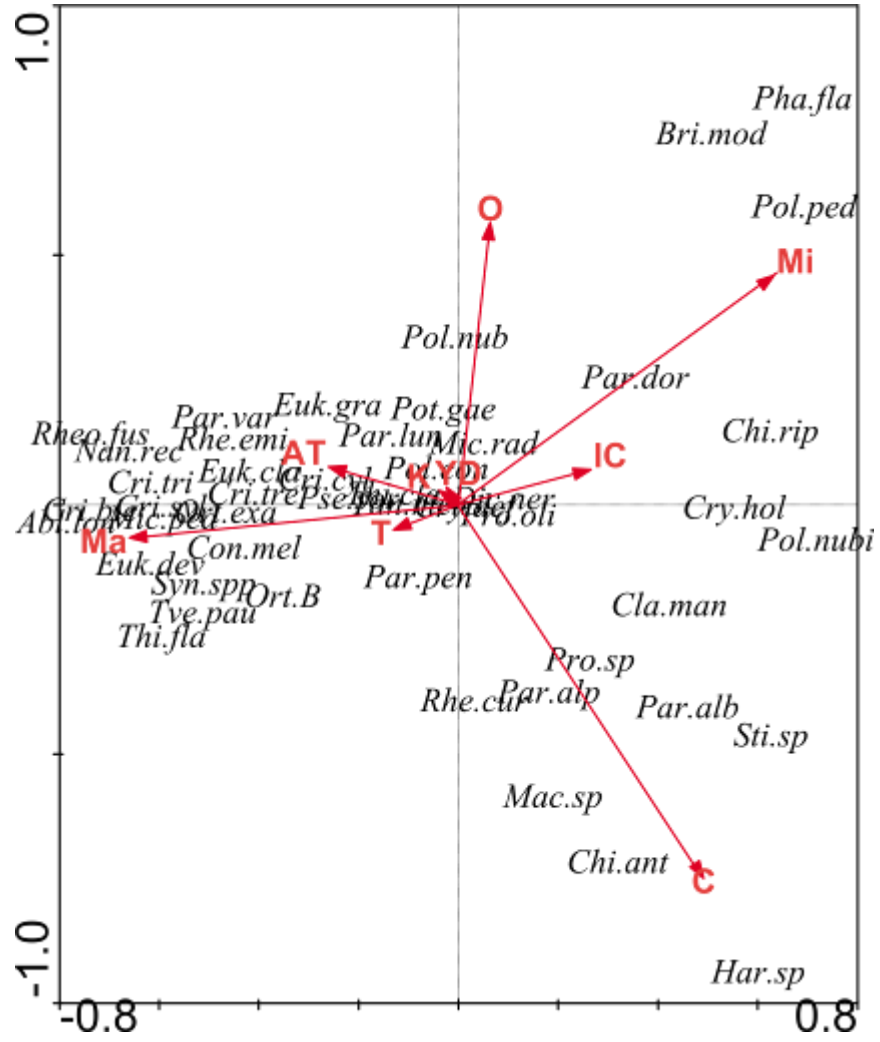
Şekil 3. 1: Non-metrik ve Lineer uyum analizi sonuçları

3.5.3. CCA Analizi

Aydın, Denizli, Uşak illerini kapsayan Büyük Menderes Nehri üzerinde belirlenen örnekleme noktalarından elde edilen Chironomidae tür grupları ile buldukları mikrohabitatların ilişkilerini belirlemek amacıyla CCA uygulanmıştır. Mikrohabitatların kolinearlik etkisinin belirlenmesi amacıyla VIF (varyasyon artışını etkileyen faktör analizi) uygulanmıştır. Analiz sonucu Tablo 3.33’de verilmiştir.

Tablo 3. 33: Mikrohabitat çeşitlerine uygulanan VIF değerleri.

Mikrohabitatlar	VIF
K	5,30
T	4,77
C	8,15
AT	3,79
Mi	8,14
O	2,87
Ma	15,4
YD	10,03
IC	0



Şekil 3. 2: Tür grupları ve mikrohabitat çeşitlerinin CCA grafiği

Tablo 3. 34: Türler ve mikrohabitatların CCA analizinde dört eksendeki eigen, korelasyon, kümülatif yüzde değerleri

	CCA1	CCA2	CCA3	CCA4
Eigen Değeri	0,485	0,229	0,174	0,146
Türler ve mikrohabitatların korelasyonu	0,920	0,707	0,813	0,670
Türlerin kümülatif yüzde varyansı	7,8	11,5	14,3	16,6
Türler ve mikrohabitatların kümülatif yüzdesi	37,5	55,2	68,6	79,9

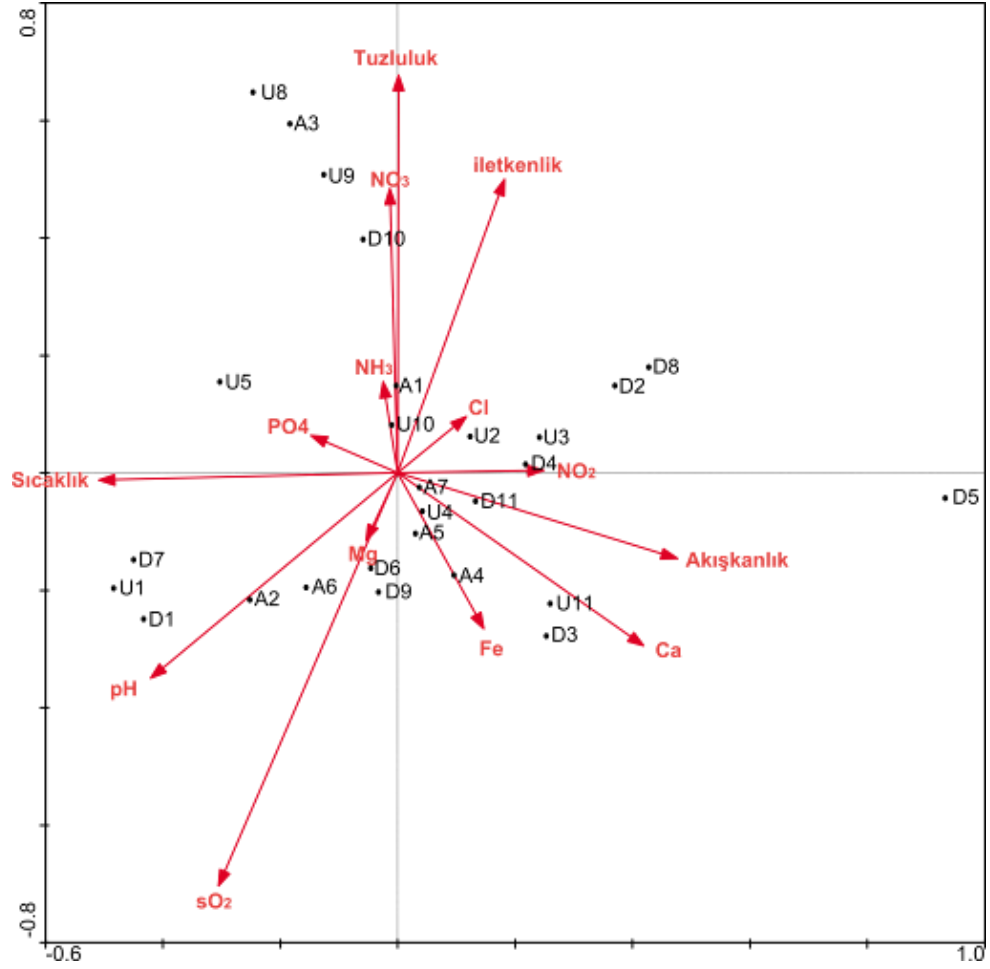
CCA sonucuna göre, ilk iki eksendeki toplam etkileşim % 55,2 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3.34). CCA grafiğine göre mil, çakıl, odun ve makrofit mikrohabitatlari birbirinden iyi ayrılmıştır. *Polypedilum pedestre*, *Phaenopsectra flavipes*, *Brilla modesta*, *Paracladopelma doris* ve *Chironomus riparius* tür grupları mil mikrohabitatinin olduğu yerlerde artış göstermiştir. *Chironomus riparius*, *Cryptotendipes holsatus*, *Polypedilum nubifer* tür gruplarını ince çakıl mikrohabitatinin olduğu lokalitelerde görmek mümkündür. Çakıl mikrohabitata göre ise *Procladius* sp., *Paracladius alpicola* ve *Rheotanytarsus curtistylus* tür grupları benzer özellik gösterirken, *Chironomus anthracinus*, *Macropelopia* sp. ve *Stictochironomus* sp. tür gruplarının artış göstermesi beklenmektedir. *Cricotopus bicinctus*, *Cricotopus sylvestris*, *Cricotopus tremulus*, *Orthocladius exavatus*, *Eukiefferiella devonica*, *Tvetenia paucunca*, *Conchapelopia melanops* ve *Nanocladius rectinervis* tür grupları makrofit mikrohabitati ile benzer özellik göstermiştir. Odun mikrohabitatinde *Polypedilum nubeculosum* artış göstermiştir (Şekil 3.2).

Aydın, Denizli ve Uşak illerini kapsayan Büyük Menderes Nehri üzerinde belirlenen örnekleme noktaları ile fizikokimyasal parametrelerin ilişkilerini belirlemek amacıyla CCA uygulanmıştır. Belirlenen örnekleme noktaları ile fizikokimyasal değerlerin CCA grafiği Şekil 3.3’de verilmiştir. Fizikokimyasal parametrelerin kolinearlık etkisinin belirlenmesi amacıyla VIF uygulanmıştır. Analiz sonucuna göre dO₂ (202), TDS (168) ve ORP (41)’nin VIF değerleri 20’den yüksek olması sebebiyle analize dahil edilmemiştir. Fizikokimyasal parametrelerin VIF değerleri Tablo 3.35’de verilmiştir.

Tablo 3. 35: Büyük Menderes Nehri üzerinde belirlenen örnekleme noktalarına ait fizikokimyasal değerlerin inflation faktör değerleri.

Fizikokimyasal faktörler	VFI
sO ₂	3,84
Sıcaklık	5,31
pH	3,55
Tuzluluk	12,55
İletkenlik	5,52
Akışkanlık	4,57
NH ₃	11,83

Cl	3,51
NO ₃	5,36
NO ₂	2,49
Fe	1,89
PO ₄	5,16
Mg	1,86
Ca	4,44



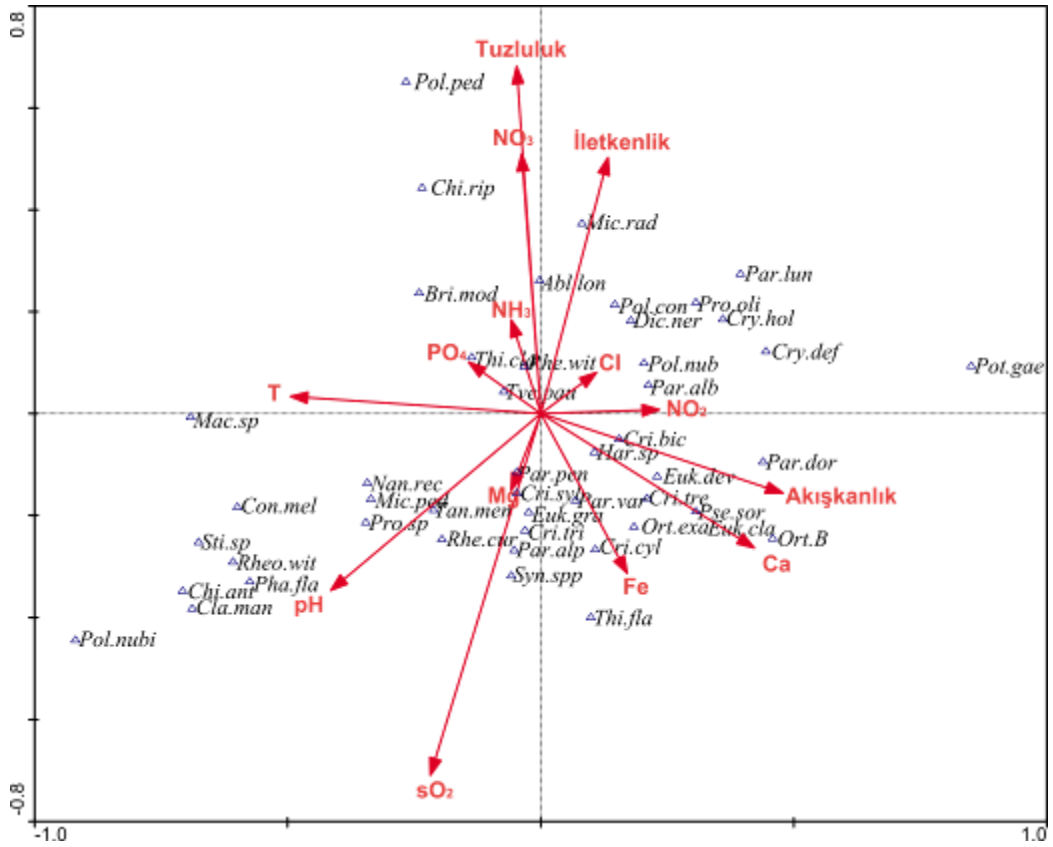
Şekil 3. 3: Örnekleme noktaları ve fizikokimyasal değerlerin CCA grafiği.

Tablo 3. 36: Elde edilen türler ile fizikokimyasal değerlerin CCA analizinde dört eksendeki eigen, korelasyon ve kümülatif yüzde varyans değerleri.

	CCA1	CCA2	CCA3	CCA4
Eigen Değeri	0,38	0,372	0,26	0,208
Türler ve çevresel değerlerin korelasyonu	0,903	0,925	0,847	0,896
Türlerin kümülatif % varyansı	6,1	12,1	16,3	19,6
Türler ve çevresel değerlerin kümülatif % varyansı	18,3	<u>36,1</u>	48,6	58,6

CCA sonuçlarına göre ilk iki eksen arasındaki toplam etkileşim % 36,1'dir (Tablo 3.36). Tuzluluk, iletkenlik, amonyum azotu (NH₃+N) ikinci eksenle pozitif yönde etkileşim göstermiştir. Doymun oksijen (sO₂) ise ikinci eksenle negatif etkileşim göstermiştir. CCA grafiğine göre U8, A3, U9 örnekleme noktalarında tuzluluğun (F= 1,25, P= 0,15) daha fazla olması beklenmektedir.

Sıcaklık birinci eksen ile negatif korelasyon gösterirken ve akışkanlık birinci eksenle pozitif korelasyon göstermiştir. U1, D1, D7 örnekleme noktaları sıcaklık (F= 1,66, P= 0,01) bakımından benzer özellik göstermiştir. Aynı şekilde U1, D1 ve D7 örnekleme noktaları pH yönündende benzer özellik göstermektedir. D3 ve U11'de Ca değerinin yüksek olması beklenmektedir. U3, D4, D2, D8 örnekleme noktalarında ise NO₂'nin fazla olması beklenmektedir (Şekil 3.3).



Şekil 3. 4: Chironomidae türleri ve fizikokimyasal değerlerin CCA grafiği.

Aynı CCA grafiğinde tür grupları ile fizikokimyasal parametreler gösterildiğinde *Polypedilum pedestre* ve *Chironomus riparius* tür gruplarının tuzluluk ve NO₃ parametrelerinin yüksek olduğu yerde artış göstermeleri beklenmektedir. *Brilla modesta* ve *Ablabesmyia longistyla* tür grupları tuzluluk ve NO₃ bakımından benzer

özelliik göstermektedir. *Polypedilum nubifer* pH ile ilişkili çıkmıştır. *Cladotanytarsus mancus*, *Chironomus anthracinus* tür grupları ve *Phaenopsectra flavipes*, *Rheocricotopus fuscipes* ve *Stictochironomus* sp. tür grupları pH bakımından benzer özelliik göstermektedir. *Thienemanniella flaviforceps* tür grubunu demirin (Fe) yüksek olduğu örnekleme noktalarında görmeyi bekleriz.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Büyük Menderes Nehri'ni kapsayan Uşak (11), Denizli (11) ve Aydın (9) illerinde belirlenen 31 örnekleme noktasında, 9 çeşit mikrohabitat (ince kum, taş, çakıl, algli taş, mil, odun, makrofit, yaprak döküntüsü, ince çakıl) içerisinde Chironomidae (Insecta: Diptera) ailesine ait toplam 4701 birey, 56 farklı taksa teşhis edilmiştir.

Chironomidae ailesi, dağılımlarının substrat özellikleri (organik veya inorganik), suyun akış hızı gibi farklı faktörlerden etkilendiği akarsu sistemi boyunca farklı habitatlarda bulunurlar. Besin kalitesi ve uyum gibi aynı zamanda fiziksel faktörlerin de Chironomidae bireylerinin dağılımları ve yapıları ile ilişkili olduğu (Rosa ve diğ. 2011); buna ilave olarak bu taksaların buldukları habitatlar ile beslenme şekillerinin yakından bağlantılı olduğu belirtilmiştir (Fidelis ve diğ., 2008).

Genellikle Chironomidae larvaları, detritus, alg, makrofit, odun ve diğer omurgasız canlılar olmak üzere beş çeşit besinle beslenmektedirler (Berg, 1995). Bu beslenme çeşitlerine bağlı olarak larvalar toplayıcılar (süzücüler), parçalayıcılar, kazıyıcılar ve predatörler olmak üzere dört ana grup altında toplanmaktadırlar (Coffman ve Ferrington, 1996). Besin çeşitlerine bağlı olarak yaprak ve makrofit gibi büyük partiküllü organik maddeler CPOM (>1 mm); alg ve mikroorganizma gibi ince partiküller FPOM (> 0,5 µm, < 1 mm); çözülmüş organik madde DOM (< 0,5 µm) olarak sınıflandırılmıştır (Cummins, 1974). Parçalayıcılar CPOM (makro alg, makrofit ve odun) ile beslenirken, toplayıcı ve kazıyıcılar 1 mm'den küçük partiküller ile beslenmektedirler (Oliver, 1971). Predatörler ise hayvan dokuları üzerinde de yaşamaktadırlar (Berg, 1995).

Yapılan çalışmada teşhis edilen 56 taksa arasında en fazla birey sayısına sahip olan *Chironomus riparius*'dur (% 27,35), *C. riparius* larvalarının, buldukları suyu süzerek değil, sediment yüzeyindeki ince partiküllerle beslendikleri bulunmuştur

(Rasmussen, 1985). Bazzanti (2000)'nin Chironomidae ailesinin ekolojik ihtiyaçları hakkında yapmış olduğu çalışmada *C. riparius* türleri, mil/kil (silt/clay) ve ince kum mikrohabitatlarının olduğu yerlerde artış gösterdiği bulunmuştur. Bitki substratının aksine mil genellikle besin kaynağı bakımından düşük yoğunluğa sahiptir (Hynes, 1970). Ancak Rosa ve diğ. (2011)'nin yapmış olduğu çalışmada mil substratının bitkide olduğu kadar yüksek organik madde yoğunluğuna sahip olduğu bulunmuştur ve birçok Chironomidae tür grupları akış hızının yavaş olduğu, mil sedimentlerinde gözlemlenmiştir (Epler, 1992). Credland (1973) bir çok *C. riparius* larvasının çamur mikrohabitatında olduğunu, bunun yanı sıra çakıl ve kum mikrohabitatlarında da bulunabildiğini göstermiştir. Bizim çalışmamızda da yapmış olduğumuz istatistiksel analizlere göre *C. riparius* larvalarının mil (% 16,32) ve ince çakıl (% 4) mikrohabitatlarında artış gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca çalışmamızda çakıl (% 3) ve diğ. çalışmalardan farklı olarak yaprak döküntüsü mikrohabitatlarında (% 2) *C. riparius* larvaları tespit edilmiştir. Bunun yanında sediment yüzeyinde bulunan bakteri birikintileriyle beslenmek amacıyla kum, ince kum ve çamur mikrohabitatlarında bulunabilirler. Gonçalves ve diğ. (2006b)'ne göre bir çok Chironomidae bireyi yaprak döküntüsünü potansiyel enerji kaynağı olarak kullanmaktadır. Henriques-Oliverira ve diğ. (2003)'nin farklı substratlardaki Chironomidae bireylerinin dağılımı üzerine yapmış olduğu çalışmada, havuzlardaki ya da birikintilerde bulunan döküntülerde *Chironomus* cinsinin baskın olduğunu bulmuştur. Bunun yanı sıra *C. riparius* türünün organik madde yönünden kirliliği olan ve akıntılı sularda bulunduğu (Thienemann, 1954); aynı zamanda bu türün yağmur suyu birikintilerinde, sulama kanallarında da yaygın olduğu gözlemlenmiştir (Matena ve Frouz, 2000). Yapmış olduğumuz çalışmada *C. riparius* tür grubu daha çok akıntının az olduğu ve organik kirliliğin fazla olduğu örnekleme noktalarında bulunmuştur. Bu durum diğ. çalışmalarda bulunan sonuçlara ile paralellik göstermektedir.

Johnson (1984) *Chironomus anthracinus* türlerinin çamur sedimentini (<20 µm) tercih ettiğini bulmuştur. Çalışmamızda ise bu tür çakıl (% 0,8) mikrohabitatında tespit edilmiştir. Moldovan (1987)'a göre bu türler taş üzerinde veya beton zeminde bulunabilmektedirler. Johnson (1986)'a göre *C. anthracinus* sediment yüzeyindeki partikülleri (detritus ve diatom) parçalamaktadır. Buna göre çakıl üzerinde oluşan biyofilm ile beslenmek amaçlı çakıl üzerinde bulunmuş olabilirler. Bu bulgu bizim

sonuçlarımız ile uygunluk göstermektedir. *Chironomus anthracinus* türü için çamur ve çakıl substratı tercih edebileceğini ve microhabitat tercihini belirleyen esas faktörün besin olduğunu belirtebiliriz.

Çalışmamızda *Chironomus salinarus* türü mil (% 1,32) mikrohabitatında tespit edilmiştir, bu Michailova (1989)'nın çalışmasındaki sonuçla örtüşmektedir. Michailova (1989) çalışmasında *C. salinarus* tür grubunun organik mil veya ince kum bazen de sert yüzeyli substratlarda olabildiğini bulmuştur. Bununla beraber *C. salinarus* tür grubunun mil mikrohabitat tercihi sadece besine bağlı olmadığı, sadece salinitesi yüksek sulara bulunması sebebi ile bu tercihi belirleyen esas faktörün salinite olduğunu söyleyebiliriz. Çünkü, mil, taş yada başka mikrohabitata sahip istasyonlarda hiç bulunmaz iken salinitesi yüksek benzer mikrohabitatlarda tespit edilmiştir.

Polypedilum pedestre tüm Avrupa'da akarsularda bulunan bir tür grubudur (Saether ve Spies, 2004). Yapılan bir çalışmada bu tür grubuna ait larvaların midesinde (guts of larvae) % 45 - 80 oranında mineral madde bulunmuştur ve nehirde bulunmalarına rağmen midelerinde alg içeriğine oldukça az rastlanmıştır (Kawecka ve Kownacki, 1974). Moller Pillot (2009)'a göre *P. pedestre* larvaları taş ve odun gibi sert zeminlerde ve nadiren milde de yaşamaktadırlar. Bizim çalışmamızda *P. pedestre* baskın olarak milde (% 7,28) tespit edilmiştir. Bu bulgu Moller Pillot (2009)'un habitat tercihi sonuçları ile çelişmektedir. Belki de bu farklı sonucun sebebi coğrafik olarak farklı iklim kuşağında bulunmamız olabilir. Ayrıca *P. pedestre* tür grubu genellikle organik olarak kirli akarsu ve derelerde *Chironomus* cinsine ait tür gruplarıyla birlikte bulunmaktadır (Wielgosz, 1979). Bu bulgu da *P. pedestre* tür grubunun aynı zamanda organik madde ile beslenebileceği belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da bu tür grubunu bulduğumuz örnekleme noktaları organik madde bakımından zengindir.

Urban (1975)'e göre *Polypedilum nubeculosum* larvaları bentikte yaşamaktadırlar, fakat bazıları odun, taş ve bitki üzerinde bulunabilmektedirler. Kışın ise bu tür grubu organik sedimentin 3 - 7 cm derinliğinde bulunmuştur (Koskenniemi ve Sevola, 1989). Çalışmamızda *P. nubeculosum* larvaları baskın olarak odun üzerinde (% 3,08) ve bunun yanısıra yaprak döküntüsünde (% 1,76), kumda (% 0,93), milde (% 0,63) tespit edilmiştir. Odun parçaları, özellikle bentik

kısmı kum olan akarsularda bentik canlılar için önemlidir (Nakano ve diğ., 2008). Bentik canlılar odunu, üzerindeki biyofilmlerle beslenmek için, su taşkınlarında barınak olarak ya da predatörlerden saklanma amaçlı kullanabilirler. Benke ve diğ., (1979)'nin çalışmasında bazı süzücü Diptera takımına ait canlılar için kararlı bir yüzey oluşturduğu bulunmuştur. Izvekova (1980) ise yapmış olduğu çalışmada, *Polypedilum* cinsine ait larvaların zeminde genellikle uzun tüp yaptıklarını ve Peeters (1988)'in çalışmasında bu larvaların oksijen koşullarına bağlı olarak milde ve kumluk zeminlerde de yaşayabildiklerini bulmuştur. Bu veri çalışmamızda milde tespit edilen *Polypedilum* taksalarını açıklamaktadır. Ayrıca *Polypedilum* cinsine ait larvalar farklı çevresel koşullarda esnek beslenme şekillerine sahiplerdir (Epler 1992). Titmus ve Badcock (1981) *P. nubeculosum* midesinde diyatom ve alglere rastlamıştır. Bu larvaların ayrıca *Scenedesmus* gibi küçük boyuttaki algleri tercih ettikleri bulunmuştur (Moore, 1979). Dolayısı ile bizim *P. nubeculosum* farklı microhabitatlarda tespit etmemiz daha önce elde edilen veriler ile uyusmaktadır. Ayrıca *P. nubeculosum* bireylerinin özellikle odunu tercih etmelerinde beslenmenin önemli rol oynadığını belirtebiliriz.

Çalışmamızda CCA sonucuna göre *Cricotopus bicinctus*, *Cricotopus sylvestris*, *Cricotopus tremulus*, *Orthocladus exavatus*, *Eukiefferiella devonica*, *Tvetenia paucunca*, *Conchapelopia melanops* ve *Nanocladus rectinervis* taksonları makrofit mikrohabitatlara olduğu yerleri tercih etmişlerdir. Cranston ve diğ. (1983)'e göre *Cricotopus* larvaları her tip tatlısuda yaşayabildiği gibi, sucul makrofitlerin bol olduğu yerlerde bulunmaktadır. Epele ve diğ. (2012) yapmış olduğu çalışmada da *Cricotopus* ve *Orthocladus* cinsine ait bireyleri baskın olarak makrofitte tespit etmişlerdir. Cranston ve diğ.'lerinin (1983) çalışmasına göre *Cricotopus* cinsinin çoğunlukla sucul bitkiler üzerinde yaşadığı bulunmuştur, Epele ve diğ.'lerinin (2012) çalışmasında *Eukiefferiella* cinsi yaprak paketi (% 0,83) ve algli taş (% 0,5) mikrohabitatlarda baskın olarak bulunmuştur, ayrıca Callisto ve diğ. (2007)'nin yapmış olduğu çalışmada da toplayıcı bir cinsi olan *Eukiefferiella* yaprak paketinde tespit edilmiştir. Ormanlık alanlardaki akarsularda, yaprak dökme ağaçların olduğu bölgelerdeki akarsular ve kıyı bitkisi olan akarsularda yaprak döküntüleri organik madde oluşumu için büyük önem taşımaktadır. Organik madde de akarsudaki canlılar için enerji kaynağını oluşturduğu bulunmuştur (Benfield, 1997). Ayrıca yaprak döküntüleri parçalayıcılar için iyi birer habitat oluştururlar (Sylvestre ve Bailey

2005). Bizim çalışmamızda diğerlerinden farklı olarak % 0,49 oranında taşa, % 0,49 oranında algli taşa ve % 0,5 oranında makrofitte bulunmuştur.

Henriques-Oliverira ve diğ, (2003)'nin farklı substratlardaki Chironomidae bireylerinin dağılımı üzerine yapmış olduğu çalışmada *Nanocladius* cinsi baskın olarak su birikintilerindeki döküntülerde bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da yaprak döküntüsünde bulunmasına rağmen baskın olarak makrofit mikrohabitatında teşhis edilmiştir.

Merrit ve Cummins (1984)'e göre *Brilla* cinsi parçalayıcı olarak yaprak döküntülerinde ve odun üzerinde bulunmuştur. Çalışmamızda CCA sonuçlarına göre *Brilla modesta* türünün Merrit ve Cummins'in sonuçlarında bulunduğu gibi odun (% 0,12) mikrohabitatını, bunun yanısıra mil (% 0,08) mikrohabitatını da tercih ettiği bulunmuştur. Bu türün tespit edildiği örnekleme noktalarının ortak özellikleri organik madde bakımından zengin olmalarıdır. Bu sebeple çalışmamızda mil mikrohabitatında bulunmuş olabilir.

Rheocricotopus fuscipes, *Psectrocladius sordidellus* taksonlarının CCA sonuçlarına göre makrofit ve algli taş mikrohabitatlarda sayılarının artması beklenmektedir. *Rheocricotopus* cinsi bitki ve taşların üzerinde yaşamaktadırlar (Cranston, 1983). *Rheotanytarsus* cinsi genellikle akım hızının yüksek olduğu yerlerde bitki substratlarında ya da taş üzerinde gözlemlenmiştir (Henriques-Oliverira, 2003). Bizim çalışmamızda da *Rheotanytarsus curtistylus* tür grubu çakıl mikrohabitatının olduğu yerde artış göstermektedir. Bu larvalar akım hızının yüksek olduğu yerlerde substrata tutunabildikleri mikrohabitatlara tüp yapmaktadırlar (Hynes, 1970) ve buralarda sudaki partikülleri süzerek beslenmektedirler (Coffman ve Ferrinhton, 1984). Çalışmamızda *Rheotanytarsus curtistylus* akıntının yüksek olduğu istasyonlarda tespit edilmiş olması önceki veriler ile uyuşmaktadır. Epele ve diğerlerinin (2012) çalışmasında toplayıcı ve süzücü olan *Rheotanytarsus* cinsi makrofitte ve taş üzerinde baskın bulunmuştur. Bu sonuçlar *Rheotanytarsus curtistylus* türünün habitat tercihini daha çok akıntı hızının belirlediğini çıkarabiliriz.

Paratendipes albimanus çalışmamızda çakıl mikrohabitatı (0,23) ile pozitif korelasyon göstermiştir. *P. albimanus* larvaları toplayıcıdır ve ince parçalı detrituslarla beslenmektedirler. Tipik olarak zeminde yaşamaktadırlar; ancak aynı zamanda kum ve çakıl üzerinde de yaşayabilmektedirler (Ward ve Cummins, 1978).

P. albimanus larvalarının bitki üzerinde nadir bulunduğu gözlemlenmiştir (Srokosz, 1980; Drake, 1982). Çalışmamızda % 0,06 oranında kumda, % 0,04 oranında milde ve % 0,04 oranında yaprak döküntüsünde tespit edilmiştir, bulgularımız Srokosz (1980), Drake (1982), Ward ve Cummins (1978)'in sonucuyla örtüşmektedir. Aynı zamanda çalışmamızda *P. albimanus*'un habitat tercihi kum, mil ve yaprak döküntüsü için neredeyse eşit oranda dağılım göstermiştir.

Çalışmamızda CCA sonuçlarına göre *Chironomus riparius*, *Chironomus salinarus*, *Polypedilum pedestre* tür grupları mil mikrohabitatında; *Chironomus anthracinus* çakıl mikrohabitatında; *Polypedilum nubeculosum*, *Brilla modesta* tür grupları odun mikrohabitatında; *Rheotanytarsus* cinsi makrofit ve algli taş mikrohabitatlarında, ayrıca akıntının yüksek olduğu örnekleme noktalarında; *Microtendipes pedellus* tür grubu ise oksijen içeriğinin yüksek olduğu örnekleme noktalarında; *Cricotopus*, *Orthocladius*, *Eukiefferiella* cinsleri ise makrofit mikrohabitatında baskın olarak teşhis edilmiştir. Bu çalışmada tespit ettiğimiz Chironomidae familyasına ait diğer cinsler bir kaç farklı mikrohabitatda tespit edilmiştir. Mikrohabitat tercihinde aynı zamanda fizikokimyasal parametrelerinde etkili olduğu anlamına gelebilir.

Oksijen, doğal sularda bulunan kimyasal maddelerin en önemlisi olarak kabul edilmektedir. Oksijenin suda eriyebilirliği düşük olduğundan sudaki oksijenin miktarı havadaki oksijen miktarına göre daha azdır. Sucul canlılar tarafından metabolizma olaylarında kullanılan oksijen eriyikte bulunan oksijendir (Tanyolaç, 1993). Sudaki oksijenin eriyebilirliğini etkileyen en önemli faktörler sıcaklık ve tuzluluktur. CCA sonuçlarına göre doygun oksijen ve tuzluluk kuvvetli negatif korelasyon göstermiştir (Şekil 3.4). Suda, dipte çamur içinde yaşayan zorunlu anaerob organizmalar hariç diğer bütün canlılar oksijene gereksinim duymaktadır. Oksijen azlığı durumunda canlılar oksijenin fazla bulunduğu yerleri tercih etmektedirler. Oksijenin sudaki başlıca tüketimi bitki ve hayvanların solunumları ve organik maddelerin çürümesi ile olmaktadır. Sudaki organik maddelerin çürümesi toplam çözünmüş katı madde miktarını artırmaktadır bununla birlikte çözünmeyle beraber serbest kalan iyonlar da suyun iletkenliğini artırmaktadır. Sonuç olarak TDS ve iletkenliğin pozitif korelasyon göstermesi beklenen bir durumdur (Şekil 3.4). Çalışmamızda TDS'in VIF değerinin 20'den yüksek olması sebebiyle istatistikte kullanılmamıştır, ancak kullanıldığı zaman iletkenlikle kuvvetli pozitif korelasyon

göstermiştir. TDS ve iletkenliğin yüksek olduğu yerde çözülmüş katı madde miktarının fazla olması organik madde miktarının fazla olması anlamına gelmektedir yani fazla oksijen kullanılmıştır. Bu çalışmasındaki CCA sonuçlarına göre TDS ve iletkenliğin artış gösterdiği örnekleme noktalarında, NO₃ ve NH₃+N de artış göstermiştir. Doğal sularda azot çözülmüş, asılı organik bileşik ve mineral şeklinde bulunabilir. Çevresel şartların etkisi altında özellikle de sel zamanı organik kirlenme nitrati önemli ölçüde artırabilir.

Chironomus riparius çalışmamızdaki CCA sonucuna göre NO₃ ve NH₃+N'ün artış gösterdiği lokalitelerde bulunurken, oksijen ile negatif korelasyon göstermiştir. *C. riparius* larvaları çok yoğun organik kirliliğin olduğu şartlarda yaşayabilmektedirler (Davies ve Hawkes, 1981; Pinder ve Farr, 1987; Bazerque ve diğ., 1989), Bazzanti (2000)'nin Chironomidae bireylerinin yumuşak zemindeki ekolojik istekleri üzerine yapmış olduğu çalışmada da *C. riparius* organik madde yönünden kirli örnekleme noktalarında bulunmuştur. Aynı çalışmada ayrıca akımın yavaş olduğu ve zeminin mil olduğu örnekleme noktalarında tespit edilmiştir. Bazzanti (2000)'nin çalışmasında mil ile organik madde miktarı pozitif korelasyon göstermiştir. Bu sonuçlar bizim *C. riparius* taksası ile ilgili sonuçlarımızla örtüşmektedir. Bu türün organik olarak kirli örnekleme noktalarında bulunması, organik kirliliğe toleranslı bir tür olarak bilinmesinden dolayı beklenmedik bir durum değildir. Bu taksa larvaları oksijen rejiminin iyi olduğu yerlerde nadir bulunmaktadır (Moller Pillot, 1971).

Chironomus salinarus türü çalışmamızda tuzluluğu yüksek olan A8 ve A9 örnekleme noktalarında bulunmuştur. Bu sonuç *C. salinarus* türünün tuzlu veya acı derelerde, akarsularda ve birikintileri tercih ettiği ve tuzluluğa toleranslı olduğu (Lenz, 1954, 1962; Krebs, 1981, 1984, 1985, 1990; Michailova, 1989) sonucuyla örtüşmektedir.

Polypedilum pedestre larvasının midesinde % 45-80 mineral madde içeriği tespit edilmiştir, Bu larvaların organik madde ile ve az sayıda diatom ile beslendikleri bulunmuştur, Çalışmamızda *P. pedestre* larvaları NO₃, NH₃+N, iletkenlik ve tuzluluğun yüksek olduğu yerlerde bulunmuştur. Bu sonuçlar, *P. pedestre* larvaları için Moller Pillot (2009)'un besin tercihi yönündeki bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Microtendipes pedellus larvaları iyi kalitedeki yani oksijen içeriği yüksek olan suları tercih ettiği bulunmuştur (Moller Pillot, 2009). Aynı şekilde çalışmamızda da *M. pedellus* larvaları oksijeni 5,6 - 12,12 mg/l ve pH'ı 7,9 - 8,8 olan U1, U4, U10 örnekleme noktalarında bulunmuştur, fakat Buskens (1989) çalışmasında pH < 5 olan birikintilerde çok az sayıda bu tür grubuna rastlamıştır. Bizim istasyonlarımızda bu değere rastlamadığımız için bunu test edemedik ancak bu canlı için orta derecede bazik pH aralığında yaşayabilir ifadesini kullanabiliriz.

Demir klorofilin yapısına katılmadığı halde klorofil oluşumu için zorunludur. Alglerin gelişmesinde önemli rol oynamaktadır, ayrıca bitkilerin büyümesi ve gelişmesi için gereklidir (Tanyolaç, 2011). Çalışmamızda makrofit mikrohabitatının olduğu yerde artış gösteren tür grupları (*Cricotopus sylvestris*, *Cricotopus trifascia*, *Cricotopus cylindraceus*, *Eukiefferiella gracei*, *Orthocladus exavatus*, *Thienemanniella flaviforceps*) fizikokimyasal parametrelerden, demir iyonunun artış gösterdiği yerlerde bulunmuşlardır. Bu sonuç, demir iyonu ile bitki ve bitki ile bu tür grupları arasındaki kuvvetli ilişki olduğunun kanıtı olabilir.

Bu çalışmada Chironomidae tür grupları ve fizikokimyasal değerlerin CCA grafiğine göre; tuzluluk, iletkenlik, nitrat, amonyum birbiriyle ilişkilidir. *Polypedilum pedestre*, *Chironomus riparius*, *Micropsectra radialis*, *Ablabesmyia longistyla*, *Brilla modesta* tür gruplarının iletkenlik, tuzluluk, nitrat, amonyum fizikokimyasal değerlerinin yüksek olduğu örnekleme noktalarında; *Polypedilum convictum*, *Polypedilum nubeculosum*, *Dicrotendipes nervosus*, *Cryptotendipes holsatus*, *Parametriocnemus lundbecki*, *Cryptochironomus defectus*, *Paratendipes albimanus*, *Potthastia gaedi* tür grupları klor ve nitrit değerinin yüksek olduğu örnekleme noktalarında bulunmuştur. CCA grafiğine göre akışkanlık, kalsiyum, demir fizikokimyasal değerleri birbiriyle ilişkili çıkmıştır. *Cricotopus bicinctus*, *Cricotopus tremulus*, *Harnishia* sp., *Eukiefferiella devonica*, *Psectrocladius sordidellus* tür grupları kalsiyum ve akışkanlık değerlerinin yüksek olduğu örnekleme noktalarında; *Cricotopus cylindraceus*, *Parachironomus varus*, *Cricotopus sylvestris*, *Eukiefferiella gracei*, *Paracladius alpicola* tür grupları demir ve oksijen değerlerinin yüksek olduğu örnekleme noktalarında bulunmuştur. *Polypedilum nubifer*, *Cladotanytarsus mancus*, *Chironomus anthracinus*, *Phaenopsectra flavipes*, *Rheocricotopus fuscipes*, *Stictochironomus* sp., *Conchapelopia melanops*, *Nanocladius rectinervis*, *Microtendipes pedellus*,

Procladius sp. tür grupları pH ile ilişkili bulunmuştur. *Macropelopia* sp. tür grubu sıcaklık ile; *Thienemanniella flaviforceps* tür grubu demir ile kuvvetli ilişkili bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, bazı durumlarda fizikokimyasal değerler mikrohabitat tercihinin belirlenmesinde daha fazla önem taşımakta ve canlının yayılışını etkilemektedir. Örneğin, tuzluluğu yüksek olan istasyonlarda *C. salinarus* bireylerinin baskın olarak bulunması gibi. Bununla birlikte organik kirliliğin yüksek olduğu örnekleme noktalarında *C. riparius* ve *P. pedestre* bireylerinin dağılışında mikrohabitat tercihinin rastlanmamıştır.

Bu araştırma sonucunda Chironomidae larva dağılımlarının mikrohabitatlara ve fizikokimyasal değerlere göre farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bazı türlerin mikrohabitat tercihinin, diğer bazı türlerin ise fizikokimyasal parametre değerlerine daha seçici oldukları belirlenmiştir. Bu sonuçlar ile örnekleme noktalarındaki mikrohabitatlar belirlenerek olması muhtemel Chironomidae türlerinin varlığını tahmin etmemiz için önemli bir dizi veri seti elde edilmiştir. Buna ilave olarak akarsularda mikrohabitat kullanımının besin ihtiyacı, barınak, ayrıca predatörden saklanma ve akarsu akımına karşı korunma açısından önemli bir faktör olduğu, elde ettiğimiz veriler ile kanıtlanmaya çalışılmıştır.

İleride yapılacak çalışmalarda, örnekleme alanından elde edilen herbir Chironomidae tür grubu için C2 programı kullanılarak, türe özgü yaşayabildiği fizikokimyasal değer aralıkları belirlenebilir. Böylece örnekleme noktalarının fizikokimyasal değerleri ölçüldüğünde o noktada hangi tür grubunun bulunabileceği hakkında fikir sahibi olabiliriz. Daha farklı mikrohabitatlar ile çalışmalar devam ettirilerek daha kapsamlı bir veri seti elde edilebilir. Laboratuvar şartlarında farklı mikrohabitatlar ile deneyler yapılarak sonuçlar doğal ortam sonuçları ile karşılaştırılabilir.

5. KAYNAKÇA

- Aleksevnina, M.S., and Sokolova, N.Y.**, 1983. Multiplication, development and life cycle, In: N.Y. Sokolova (ed.): *Chironomus plumosus* L. (Diptera, Chironomidae), Moscow, Nauka (In Russian), ss 156 – 188.
- Allan, J.D., Castillo, M.M.**, 2007. Stream Ecology. *Springer, P.O. Box 17, 3300 AA Dordrecht, The Netherlands.*
- Allen, J.D.**, 1995. *Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters*, Chapman and Hall, London, UK.
- Armitage, A.M.**, 1997. Herbaceous perennial plants: A treatise on their identification, culture, and garden attributes. 2nd ed. Stipes Publishing Co., Champaign, IL.
- Armitage, P., Cranston, P.S. & Pinder L.C.V. (eds)**, 1995, *The Chironomidae, Biology and ecology of non-biting midges*. Chapman & Hall, London, 572 pp.
- Bazerque, M.F., Laville, H., Broquet, Y.**, 1989. Biological quality assessment in two rivers in the northern plain of France (Picardie) with special reference to chironomid and diatom indices, *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung*, 3: 29-39.
- Bazzanti, M.**, 2000. Ecological Requirements of Chironomids (Diptera: Chironomidae) on the Soft Bottom of the River Arrone, Central Italy, *Journal of Freshwater Ecology*, Volume 15, Number 3.
- Bell, H.L.**, 1970. Effects of pH on the life cycle of the midge *Tanytarsus dissimilis*, *Can. Ent.* 102: 636-639.
- Benfield, E.F.**, 1997. Comparison of litterfall input to streams. In: Webster, J.R. & Meyer, J.L. (eds.) Stream organic matter budgets. *J. North Am. Benthol. Soc.*, 16:104-108.
- Benke, A. C., Gillespie, D.M., Parrish, F. K., Van, T. C., Arsdall, Jr., Hunter, R. J. and Henry, R. L.** 1979. Biological basis for assessing impacts of channel modifications: in- vertebrate production, drift, and fish feeding in a southeastern blackwater river. *Environmental Resources Center Publication Number ERC 06-79*, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia, USA
- Berg, H. B.**, 1995. Larval food and feeding behaviour, pp, 136-168, In: P, D, Armitage, P.S. Cranston & L.C.V. Pinder (eds.), *The Chironomidae: biology and ecology of non-biting midges*, Chapman & Hall, London, 584p.
- Branch, H.E.**, 1923. The life history of *Chironomus cristatus* Fabr, with descriptions of the species, *Journal of the New York Entomological Society*, 31: ss 15 – 30.

- Brooks, S. J., Langdon, P. G., Heiri, Oliver,** 2007. The Identification and Use of Palaearctic Chironomidae Larvae in Palaeoecology. QRA Technical Guide No, 10. Quaternary Research Association, London, 276pp.
- Brundin, L.,** 1949. Chironomiden und andere Bodentiere der südschwedischen Urgebirgsseen. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm.*
- Buchanan, F. W.** 1980 The breeding birds of Carroll and northern Jefferson Counties, Ohio. Ohio Biol. Sur. Biol. Notes No. 12. 50 p.
- Buskens, R.F.M.,** 1989. Monitoring of chironomid larvae and exuviae in the Beuven, a soft water pool in the Netherlands, and comparisons with palaeolimnological data. *Acta Biol. Debr. Suppl. Oecol. Hung.* 3: 41-50.
- Butler, M. G.** 1980, Emergence phenologies of some arctic Alaskan Chironomidae, In: Murray, D. A., (ed), *Chironomidae, Ecology, Systematics, Cytology and Physiology*, New York: Pergamon Press, pp. 307-314.
- Callisto, M., Gonçalves, J.F., Graça, M.A.S.,** 2007. Leaf litter as a possible food source for chironomids (Diptera) in Brazilian and Portuguese headwater streams. *Revista Brasileira de Zoologia* 24 (2): 442-448.
- Caspers, H.,** 1972, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss von Schwefelwasserstoff auf limnische und marine Bodentiere. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 18: 946-954.
- Chaib, N., Samraoui, B., Marziali, L., & Rossaro, B.,** (2011). *Chironomid taxocenosis in a South Mediterranean wadi, the Kebir-East (Algeria)*, Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento, 88: 61-75.
- Chamier, A.C.,** 1987. Effect of pH on microbial degradation of leaf litter in seven streams of the English Lake District, *Oecologia* (Berlin) 71: 491-500.
- Chernovskij, A. A.,** 1949. Opredelitelj lichinok komarov semejstva Tendipedidae. *Opredel. Po faune SSSR* 31:1-186.
- Coffman W.P., Ferrington L.C.** 1984. Chironomidae. In: Merritt RW, Cummins KW, editors. *An introduction to the Aquatic Insects of North America*, pp. 551-554. Kendall Hunt publishing Company.
- Coffman, W.P. & Ferrington, L.C.,** 1996. Chironomidae, pp: 635-754, In: K.W. Merrit & Cummins, R.W. (eds.), *An introduction of aquatic insects of North America*, 3, ed, Kendall Hunt Publishing Co., Dubuque, xii + 862p.
- Cortelezzi, A., PAggi, A.C. & Rodriguez, M.,** 2011. Taxonomic and taxonomic responses to ecological changes in an urban lowland stream throught the use of Chironomidae (Diptera) larvae. *Science of the Total Environment*, 409: 1344-1350.
- Cranston, P. S.,** 2005. Insecta: Diptera, Chironomidae, In: *Freshwater invertebrates of the Malaysian region*. Yule, C. and Yong, H.S. (eds), Akademi Sains Malaysia, 711-735.
- Cranston, P.S.,** 1989. Family Chironomidae. In: Evenhuis, N.L. (ed), *Catalogue of the Diptera of the Australasian and Oceanic regions*. Leiden and Honolulu *E.J. Brill and Bishop Museum Press*, 252-274.

- Cranston, P.S. and Martin, J.**, 1989. Family Chironomidae, In: Evenhuis, N.L., (ed.), *Catalogue of the Diptera of the Australasian and Oceanic regions*. Leiden and Honolulu: *E.J. Brill and Bishop Museum Press*, pp. 252-274.
- Cranston, P.S., Armitage, P.D., Cranston, P.S. & Pinder, L.C.**, 1995a. *The Chironomidae*. The biology and ecology of non-biting midges. Chapman and Hall London, 1-7.
- Credland, P.F.**, 1973. A new method for establishing a permanent laboratory culture of *Chironomus riparius* Meigen (Diptera: Chironomidae). – *Freshw. Biol.* 3: 45-51.
- Cummins, K.W.**, 1974. Structure and functions of stream ecosystems, *Bioscience*, 24: 631-641.
- Cummins, K.W., Lauff, G.H.**, 1969. The influence of substrate particle size on the microdistribution of stream macrobenthos. *Hydrobiologia*, 34: 145-181.
- Danks, H.V.**, 1971. Life history and biology of *Einfeldia synchrona* (Diptera: Chironomidae), *Canadian Entomologist*, 103: ss 1597 – 1606.
- Davies, B.R.**, 1976. The dispersal of Chironomidae larvae: a review, *Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, 39: ss 39 – 62.
- Davies, L.J., Hawkes, H.A.**, 1981. Some effects of organic pollution on the distribution and seasonal incidence of Chironomidae in riffles in the River Cole, *Freshw. Biol.* 11: 549-559.
- Downes, A.**, 1970. in *Fallis, A.M., editor, "Ecology and physiology of parasites, A symposium*, Univ, Toronto Press, Adam Hilger Ltd, London, 258 pages.
- Downes, J.A.**, 1974. The feeding habits of adult Chironomidae, *Ent. Tidskr. Suppl.* 95:84-90.
- Drake, C.M.**, 1982. Seasonal dynamics of Chironomidae (Diptera) on the Bulrush *Schoenoplectus lacustris* in a chalk stream, *Freshw. Biol.* 12: 225-240.
- Dutra, L.S., Callisto, M.**, 2005. Macroinvertebrates as tadpole food: importance and body size relationships, *Revista Brasileira de Zoologia* 22(4): 923-927.
- Egglisshaw, H.J.**, 1968. The quantitative relationship between bottom fauna and plant detritus in streams of different calcium concentrations, *J. Appl. Ecol.* 5: 731-740.
- Epele, L.B., Miserendino, M.L. ve Brand, C.**, 2012. Does nature and persistence of substrate at a mesohabitat scale matter for Chironomidae assembles? A study of two perennial mountain streams in Patagonia, Argentina. *Journal of Insect Science* 12:68 available online: insectscience.org/12.68.
- Epler, J.H.**, 1992. Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of Florida. Florida Department of Environmental Regulation.
- Epler, J.H.**, 2001. Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of North and South Carolina. version 1.0, Crawfordville, 53 pp.
- Fidelis L., Nessimian J.L., Hamada N.**, 2008. Distribuição espacial de insetos aquáticos em igarapés de pequena ordem na Amazônia Central. *Acta Amazônica* 38(1): 127-134.

- Fittkau, E.J.**, 1962. Die Tanypodinae (Diptera: Chironomidae). *Abh. Larvalsyst. Insecten*.
- Fowler, N.**, 1982. Competition and coexistence in a North Carolina Grassland. *Journal of Ecology* 70, 77-92.
- Goddeeris, B.**, 1983. Het soortspecifieke patroon in de jaarcyclus van de Chironomidae (Diptera) in twee visvijvers de Mirwart (Ardennen), Thesis Katholieke Universiteit Leuven, 177 s.
- Goddeeris, B.R.**, 1989. A methodology for the study of the life cycle of aquatic Chironomidae (Diptera), *Verh. Symposium Invertebr. Belgie* 1989: 379-385.
- Gonçalves, J.F. Graça, M.A.S., Callisto, M.**, 2006b. Leaf litter breakdown in 3 streams in a Temperate, Mediterranean and Tropical Cerrado climates. *Journal of the North American Benthological Society* 25: 344-355.
- Gore, J.A., Shields, F.D.**, 1995. Can large rivers be restored? *BioScience* 45:142-152.
- Haas, H.**, 1956. Der Einfluss der O₂ Spannung der Wassers auf die Entwicklung der Tubuli und Analpapillen von *Chironomus thummi*. *Biol. Zentralblatt* 75: 712-732.
- Haas, H. & K. Strenzke**, 1957, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der ionalen Zusammensetzung des Mediums auf die Entwicklung der Analpapillen von *Chironomus thummi*. *Biol. Zentralblatt* 76: 513-528.
- Hamburger, K., P.C. Dall & C. Lindegaard**, 1995. Effects of oxygen deficiency on survival and glycogen content of *Chironomus anthracinus* (Diptera: Chironomidae) under laboratory and field conditions. *Hydrobiologia* 297: 187-200.
- Hart, D.D. & Finelli, C.M.**, 1999. Physical-biological coupling in streams: the pervasive effects of flow on benthic organisms. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 30: 363–395.
- Heinis, F.**, 1993. Oxygen as a factor controlling occurrence and distribution of chironomid larvae. Thesis Amsterdam Univ. 155 pp.
- Heinis, F., & Swain, W.R.**, 1986. Impedance conversion as a method of research for assessing behavioral responses of aquatic invertebrates. *Hydrobiol. Bull.* 19: 183-192.
- Heinis, F., W.J. van de Bund & Davids, C.**, 1989. Avoidance of low oxygen and food concentrations by the larvae of *Tanytarsus* species. *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 3: 141-145.
- Henriques-Oliveira, A.L., Dorvillé L.F.M., Nessimian J.L.**, 2003. Distribution of Chironomidae larvae fauna (Insecta: Diptera) on different substrates in a stream at Floresta da Tijuca, RJ, Brasil. *Acta Limnologica Brasiliensia* 15(2): 69-84.
- Hilsenhoff, W.L.**, 1966. The biology of *Chironomus plumosus* in Lake Winnebago, Wisconsin. *Annals of the Entomological Society of America* 59: 465-473.
- Hinton, H.E.**, 1960. Cryptobiosis in the larva of *Polypedilum vanderplanki* Hint, (Chironomidae), *Journal of Insect Physiology* 5: 286-300.

- Hynes, H.B.N.**, 1970. The Ecology of Stream Insects. *Annual Review Entomology* 15: 25-42.
- Int Panis, L., Goddeeris, B. & Verheyen, R.**, 1995, On the relationship between the oxygen microstratification in a pond and the spatial distribution of the benthic chironomid fauna, In: Cranston, P.S. (ed.): Chironomids, From genes to ecosystems, CSIRO Publ, East Melbourne, Australia: 323-328.
- Int Panis, L., Goddeeris, B. & Verheyen, R.**, 1996. On the relationship between vertical microdistribution and adaptations to oxygen stress in littoral Chironomidae (Diptera), *Hydrobiologia* 318: 61-67.
- Izvekova, E.I.**, 1980. Pitanie. Trudy vses. *Gidrobiol. Obshch., zool. Inst. AN SSSR* 23: 72-101.
- İstanbul Ticaret Odası**, 2004. Hz. Serap Alp, Kum, Kil ve Taşocakları Sektör Raporu.
- Johannsson, O.E.**, 1980. Energy dynamics of the eutropic chironomid *Chironomus plumosus* f. *semireductus* from the Bay of Quinte, Lake Ontario, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37: 1254-1265.
- Johnson, R.K.**, 1984. Distribution of *Chironomus plumosus* and *C. anthracinus* with respect to sediment parameters in mesotrophic Lake Erken,-Verh. Internat. Verein. Limnol. 22:750-758.
- Johnson, R.K.**, 1986. Life histories and coexistence of *Chironomus plumosus* (L.), *C. anthracinus* Zett, (Diptera: Chironomidae) and *Pontoporeira affinis* (Crustacea: Amphipoda) in mesotrophic Lake Erken, Thesis Uppsala Univ.
- Kalugina, N.S.**, 1959. O nekotorykh vozrastnykh izmenenyakh v stroenii i biologii lichinok chironomid (Diptera Chironomidae), *Akademii Nauk SSSR*, 9: ss 85 - 107.
- Kalugina, N.S.**, 1960. Die ontogenetischen Veränderungen in der Morphologie der Chironomidenlarven, Verhandlungen XI, International Kongress Entomologie, 1: ss 182 – 184.
- Kawecka, B. & Kownacki, A.**, 1974. Food conditions of Chironomidae in the River Raba.*Ent. Tidskr. 95 Suppl.*: 120-128.
- Koskenniemi, E., Sevola, P.**, 1989. Winter regulation effects on littoral chironomids in Hungarian reservoirs. *Acta BiologicaDebr. Oecol. Hung.*
- Krebs, B.P.M.**, 1981. Aquatische macrofauna van binnendijkse wateren in het Deltagebied, I, Zuid-Beveland, *Delta Inst. Hydrobiol. Onderz. Rapp. & Versl*, 1981-8: 1-158.
- Krebs, B.P.M.**, 1984. Aquatische macrofauna van binnendijkse wateren in het Deltagebied, II, Zeeuws-Vlaanderen, oostelijk deel, *Delta Inst. Hydrobiol. Onderz., Rapp. En Versl*, 1984-2: 1-124.
- Krebs, B.P.M.**, 1985. Aquatische macrofauna van binnendijkse wateren in het Deltagebied, III, Noord-Beveland. Tholen en St. Philipsland. *Delta Inst. Hydrobiol. Onderz., Rapp. En versl*. 1985-9: 1-58.
- Krebs, B.P.M.**, 1990, Aquatische macrofauna van binnendijkse wateren in het Deltagebied, IV:Schouwen-Duiveland, *Delta Inst. Hydrobiol. Onderz. Rapp. En versl*, 1990-07: 1-124.

- Kureck, A.**, 1980. Circadian eclosion rhythm in *Chironomus thummi*; ecological adjustment to different temperature levels and the role of temperature cycles, in Chironomidae, In: Murray, D.A. (ed.) Chironomidae, Ecology, Systematics, Cytology and Physiology, New York: Pergamon Press, pp. 73-80.
- Ladle, M., Welton, J.S., Bass, J.A.B.**, 1984. Larval growth and production of three species of Chironomidae from an experimental recirculating stream, *Archiv für Hydrobiologie*, 102: ss 201 – 214.
- Langton, P.H.**, 1991. A Key to Pupal Exuviae of West Palaearctic Chironomidae.
- Lellak, J.**, 1968. Positive Phototaxis der Chironomiden Larvulae als regulierender Faktor ihrer Verteilung in stehenden Gewässern, *Annales Zoologici Fennici*, 5: ss 84 – 87.
- Lenz, F.**, 1954-62. Tendipedinae (Chironominae),b) Subfamilie Tendipedinae, B, Die Metamorphose der Tendipedinae, In: Lindner, E. (ed.): *Die Fliegen der palaearktischen region* 13c: 139-260.
- LeSage, L. and Harrison, A.D.**, 1980. The biology of *Cricotopus* (Chironomidae: Orthocladiinae) in an algal enriched stream: 1, Normal biology, *Archiv für Hydrobiologie Supplement* 57: 375-418.
- Leveque, C., Balian, E. V., Martens, K.**, 2005. An assessment of animal species diversity in continental waters, In: Aquatic Biodiversity II, Segers, H. and Martens, K. (eds.), *Springer, Development in Hydrobiology Series* 180, 39-67.
- Lindegaard, C.**, 1997. Diptera Chironomidae, In Nilsson, A. (ed.) *The aquatic insects of North Europe*, Vol, 2, Apollo Books, Stenstrup, pp. 265-294.
- Maasri, A., Fayolle, S., Gandouin, E., Garnier, R. and Franquet, E.**, 2008. Epilithic chironomid larvae and water enrichment: is larval distribution explained by epilithon quantity or quality? *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 27(1): 38–51.
- Mackay, R.J.**, 1992. Colonization by lotic macroinvertebrates: a review of processes and patterns, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 49: 617–628.
- Mackey, A.P.**, 1977. Growth and development of larval Chironomidae, *Wiley and Nordic Society Oikos*, Vol, 28, No, 2/3 (1977), pp. 270-275.
- Matena, J.**, 1990. Succession fo *Chironomus* Meigen species (Diptera, Chironomidae) in newly filled ponds, *International Review ges, Hydrobiologie*, 75: ss 45 – 57.
- Matena, J., Frouz, J.**, 2000. Distribution and ecology of *Chironomus* species in the Czech Republic (Diptera, Chironomidae). *Shaker Verlag, Aachen*.
- McShaffrey, D., Olive, J.H.**, 1985. Ecology and Disturibution of Chironomid Larvae From, *Ohioj. Sci.* 85 (4): 190-198.
- Merritt, R. W., K. W. Cummins, eds.** 1984. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Kendall/Hunt Publ. Co., Dubuque, IA.
- Merrit, R. W., Cumminis, K. W.**, 1997. An Introduction to the Aquatic Insect of North America, Kendall/Hunt Publishing Company.

- Michailova, P.V.**, 1989. The polytene chromosomes and their significance to the systematics of the family Chironomidae, Diptera, *Acta Zool. Fenn.* 186: 1-107.
- Minshall, W.G.**, 1988. Stream Ecosystem Theory: A Global Perspective. The North American Benhological Society, 7(4): 263-288.
- Moldovan, J.**, 1987. Description of a multispecies *Chironomus* community (Diptera: Chironomidae) at an experimental sewage treatment plant. **Ent. Scand. Suppl.** 29:381-386.
- Moller Pillot, H.**, 2003. Hoe waterdieren zich handhaven in een dynamische wereld, Stichting Het Noordbrabants Landschap, Haaren, 182 s.
- Moller Pillot, H.K.M.**, 1971. *Faunistische beoordeling van de verontreiniging in laaglandbeken, Tilburg*, 285.
- Moller Pillot, H.K.M.**, 2009. Chironomidae Larvae of the Netherlands and Adjacent Lowlands, Biology and Ecology of the Chironomina, KNNV Publishing, *Zeist, The Netherlands*, 12:270.
- Moore, J.W.**, 1979. Factors influencing algal consumption and feeding rate in *Heterotrissocladius changi* Saether and *Polypedilum nubeculosum* (Meigen) (Chironomidae: Diptera). *Oecologia* 40:219-227.
- Mora, A., Szivak, I.**, 2012. Spatial distribution and diversity of chironomid assemblages in a small hilly stream (Diptera: Chironomidae), *Aquatic Insects*, Volume 34, Supplement 1, 127-138.
- Nagell, B. and Landahl, C.C.**, 1978. Resistance to anoxia of *Chironomus plumosus* and *Chironomus anthracinus* (Diptera) larvae, *Holarctic Ecology* 1: 333-336.
- Nakano D., Shigeya N., Kawaguchi Y., Nakamura F.**, 2008. River restoration for macroinvertebrate communities in lowland rivers: insights from restorations of the Shibetsu River, north Japan. *Landscape and Ecological Engineering* 4: 63–68.
- Neumann, D.**, 1961. Der Einfluss des Eisenangebotes auf die Hamoglobinsynthese und die Entwicklung der Chironomus-Larve, *Z. Naturf.* 16b: 820-824.
- Nolte, U.**, 1993. Egg masses of Chironomidae (Diptera), A review, including new observations and a preliminary key, *Entomologica Scandinavica Supplement*, 43: 75 s.
- Novelli, I.A., Souza, B.M., Gomides, S.C., Aline de Oliveira, S., Brugiolo, S.S.S.**, 2008. Hydromedusa Maximiliani (Brazilian Snake-necked turtle) Diet. *Herpetological Review* 39: 345-345.
- Oliver, D.R.**, 1971. Life history of Chironomidae, *Annual Review of Entomology* 16: 211-230.
- Özkan, N., Moubayed-Breil, J., Çamur-Elipek, B.**, 2010. Ecological analysis of chironomid larvae (Diptera, Chironomidae) in Ergene River Basin (Turkish Thrace). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 10: 93-99.
- Palavesam, A. and Muthukrishnan, J.**, 1992. Influence of food quality and temperature on fecundity of *Kiefferulus barbicansis* (Kieffer) (Diptera: Chironomidae), *Aquatic Insects*, 14: ss 145 – 152.

- Pankratova, V.Y.**, 1977. Lichinki i kukolki komarov podsemejstv Podonominae Tanypodinae fauny SSSR (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae), *Opredelno faune SSSR*, 112: 153 s.
- Parma, S., & Krebs, B.P.M.**, 1977. The distribution of chironomid larvae in relation to chloride concentration in a brackish water region of the Netherlands, *Hydrobiologia* 52: 117-126.
- Peeters, E.T.H.M.**, 1988. Hydrobiologisch onderzoek in de Nederlandse Mass, Macrofauna in relatie tot biotopen. *Rapp. LH Vakgr. Natuurbeheer*, 150 pp.
- Pinder, L.C.V.**, 1986. Biology of freshwater Chironomidae, *Annual Review of Entomology* 31: 1-23.
- Pinder, L.C.V.**, 1989. The adult males of Chironomidae (Diptera) of the Holarctic region, *Entomologica Scandinavica Supplement*, 34: ss 5 – 9.
- Pinder, L.C.V., Farr, I.S.**, 1987. Biological surveillance of water quality-3, The influence of organic enrichment on the macroinvertebrate fauna of small chalk streams, *Arch. Hydrobiol.* 109: 619-637.
- Pinder, L.C.V.**, 1995. The habitats of chironomid larvae. In: Armitage, P.D., Cranston, P.S. and Pinder, L.C.V. *The Chironomidae. The biology and ecology of nonbiting midges*. London, Chapman and Hall.
- Power, M.E.**, 1992. Habitat heterogeneity and the functional significance of fish in river food webs. *Ecology*, 73: 1675-1688.
- Punti, T., Rieradevall, M., Prat, N.**, 2009. Environmental factors, spatial variation, and specific requirement of Chironomidae in Mediterranean reference streams, *Journal of The North American Benthological Society* 28(1): 247-265.
- R Development Core Team**, 2008. R: A language and environment for statistical computing, *R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0* URL <http://www.R-project.org>.
- Rasmussen, J.B.**, 1985. Effects of density and microdetritus enrichment on the growth of chironomid larvae in a small pond. –*Can. J. Fish. Aquat. Ecol.* 26: 405-410.
- Rasmussen, K., Lindegaard, C.**, 1988. Effects of iron compounds on macroinvertebrate communities in a Danish lowland river system, *Water Research*, 22: ss 1101 – 1108.
- Rezende, C.F., Mazzoni, R.**, 2003. Aspectos da alimentação de Bryconamericus Microcephalus (Characiformes, Tetragonopterinae) no sorrego Andorinha, Ilha Grand RJ, *Biota Neotropica* 3(1): 1-6.
- Rieradevall, M., Brooks, S. J.**, 2001. An identification guide to subfossil Tanypodinae larvae (Insecta: Diptera: Chironomidae) based on cephalic setation, *Journal of Paleolimnology* 25: 81-99.
- Roback, S.S.**, 1974. Insects (Arthropoda: Insecta). In: Hart; C.W. & Fuller S.L.H. (eds.): *Pollution ecology of freshwater invertebrates*: 313-376. Academic press, New York, London.
- Rosa, B.F.J.V., Oliveria, V.C., Alves, R.G.**, 2010. Structure and spatial distribution of the Chironomidae community in mesohabitats in a first order stream at the

Poço D'Anta Municipal Biological Reserve in Brazil, *Journal of Insect Science* 11:36 available online: insectscience.org/11,36.

- Rossaro, B., Solimini, A., Lencioni, V., Marziali, L., Giacchini, R., & Parenti, P.,** 2007. The relationship between body size, pupal thoracic horn development and dissolved oxygen in Chironominae (Diptera: Chironomidae), *Fundam. Appl. Limnol. Arch. Hydrobiol.* 169/ 4: 331-339.
- Sæther O.A.,** 2000. Zoogeographical patterns in Chironomidae (Diptera), *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, 27, 290–302.
- Sæther, O.A., Spies, M.,** 2004. Fauna Europaea: Chironomidae. In: Jong, H. de (ed) (2004) Fauna Europaea: Diptera, Nematocera. Fauna Europaea version 1.1.
- Sanseverino, A.M., Nessimian, J.M.,** 2008. Larvas de Chironomidae (Diptera) em depositos de folh o submerso em um riacho de primeira ordem da Mata Atlantica (Rio de Janeiro, Brasil), *Revista Brasileira de Entomologia* 52(1): 95-104.
- Schenkova, J., Brabec, K.,** 2009. The distribution of chironomid larvae and oligochaetes within a stony-bottomed river stretch: the role of substrate and hydraulic characteristic, *Fundamental and Applied Limnology*.
- Sokolova, N.Y.,** 1971. Life cycles of chironomids in the Uchinskoye reservoir, *Limnologica* (Berlin), 8: ss 151 – 155.
- Srokosz, K.,** 1980. Chironomidae communities of the river Nida and its tributaries, *Acta Hydrobiol. Krakov* 22: 191-215.
- Storey, A.W.,** 1987. Influence of temperature and food quality on the life history of an epiphytic chironomid, *Ent. Scand. Suppl.* 29: 339-347.
- Strenzke, K.,** 1960. Die systematische und  kologische Differenzierung der Gattung Chironomus, *Annual Entomo Fenn*, 26: ss 111 – 138.
- Sylvestre, S., Bailey, R.C.,** 2005. Ecology of leaf pack macroinvertebrate communities in streams of the Fraser River Basin, British Columbia. *Freshwater Biology* 50, 1094-1104.
- Syrj m ki, J.,** 1964. Swarming and mating behavior of *Allochironomus crassiforceps* Kieff, (Dipt., Chironomidae), *Annales Zoologici Fennici* 2: 145-152.
- Syrj m ki, J.,** 1966. Dusk swarming of *Chironomus pseudothummi* Strenzke (Dipt., Chironomidae), *Annales Zoologici Fennici* 3: 20-28.
- Syrov tka V., Schenkov , J. & Brabec, K.,** 2009: The distribution of chironomid larvae and oligochaetes within a stony-bottomed river stretch: the role of substrate and hydraulic characteristics, *Fundam. Appl. Limnol. Arch. Hydrobiol.* 174: 43-62.
- Syrov tka, V., Brabec, K.,** 2009. *The response of chironomid communities (Diptera: Chironomidae) to hydraulic conditions: a case study in a gravel-bed river.*
-  ahin, Y.,** 1984. Doğu ve G ney Doğu Anadolu B lgeleri akarsu ve g llerindeki Chironomidae (Diptera) larvalarının tesbiti ve dağılışları, *Anadolu  .Y.* No: 57(VHAG -347).

- Tanyolaç, J.**, 1993. *Limnoloji (Tatlı Su Bilimi)*, Cumhuriyet Üniversitesi Yayını, Sivas,, S: 262.
- Tanyolaç, J.**, 2011. *Limnoloji Tatlı Su Bilimi*, Hatiboğlu: 96-294.
- ter Braak, C.J.F. & Smilauer, P.**, 2002. CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5), Ithaca, NY, USA (www.canoco.com): *Microcomputer Power*.
- Thienemann, A. & Zavrel, J.**, 1916. Die Metamorphose der Tanypinen, Archiv fuer Hydrobiologie, Supplementband, 2: ss 566 – 654.
- Thienemann, A.**, 1954. Chironomus, Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden, Binnengewasser, 20: 834 s.
- Timmermans, K.R.**, 1991. Trace metal ecotoxicokinetics of chironomids, Thesis Amsterdam Univ. 185 pp.
- Titmus, G., Badcock, R.M.**, 1981. Distribution and feeding of larval Chironomidae in a gravel-pit lake. *Freshwater Biology*.
- Töpl, O.**, 1971. Chironomid larvae in the brackish waters of Estonia, *Limnologica*, Berlin 8: 95-97.
- Townsend, C.R., Hildrew, A.G. and Francis, J.E.**, 1983. Community structure in some southern English streams: the influence of physicochemical factors, *Freshwater Biology* (1983) 13,521-544.
- Urban, E.**, 1975. The mining fauna in four macrophyte species in Mikolajskie lake. *Ekologia Polska*.
- Vallenduuk, H.J., and Moller Pillot, H.K.M.**, 2002. Key to the Larvae of Chironomus Western Europe.
- Vallenduuk, H.J., and Moller Pillot, H.K.M.**, 2007. *Chironomidae Larvae Volume 1: General Ecology and Tanypodinae*, KNNV Uitgeverij, 170 s.
- Walker, I.**, 1987. The Biology of stream as part of Amazonian forest ecology, *Experientia* 50: 279-290.
- Walshe, B.M.**, 1948. The oxygen requirements and thermal resistance of chironomid larvae from flowing and from still waters, *J. Exp. Biol.* 25: 35-44.
- Ward, J.V.**, 1992. *Aquatic insect ecology 1*, Biology and habitat, John Wiley and Sons, New York 438 pp.
- Ward, G.M. and Cummins, K.W.**, 1978. Life history and growth pattern of *Paratendipes albimanus* in a Michigan headwater stream, *Annals of the Entomological Society of America*, 71: ss 272 – 284.
- Widerholm, T.**, 1983. Chironomidae of the Holarctic Region Keys and Diagnoses Borgströms Tryckeri AB, Motala.
- Wielgosz, S.**, 1979. The effect of wastes from the town of Olstyn on invertebrate communities in the bottom of river Lyna. *Acta Hydrobiol.* 21: 149-165.
- Williams, C.J.**, 1982. The drift of some Chironomidae egg masses (Diptera: Chironomidae), *Freshwater Biology*, 12: ss 573 – 578.

- Williams, D.D.**, 1981: Population dynamics of epiphytic chironomid larvae in a chalk stream, PhD dissertation, University of Reading.
- Williams, D.D., Felmate, B.W.**, 1992. Aquatic insects, C.A.B. International, Wallingford, 138 pp.
- Yamamoto, M.**, 1986. Study of the Japanese *Chironomus* inhabiting high acidic water (Diptera, Chironomidae) I.
- Yamamuro, A.M.**, 2004. Relationships Between Benthic Organic Matter and Macroinvertebrates in Sand Substrates of Northern Michigan Streams, Graduate Program in Biological Sciences, Notre Dame, Indiana.

ÖZGEÇMİŞ

VESİKALIK
FOTO

Ad Soyad :Seval Özcan
Doğum Yeri ve Tarihi :Denizli – 21.06.1987
Lisans Eğitimi :Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi,
Biyoloji Bölümü, 2010.

Bilimsel Faaliyetleri

a.Bildiriler – Ulusal

- 1.Seval Özcan, Serdar Polat, “Farklı Yaprak Paketi Kompozisyonlarının Taban BüyüK Omurgasızları Üzerine Etkisi”, 17. Ulusal Biyoloji Öğrenci Kongresi, 14-17 Temmuz, Ankara
- 2.Seval Özcan, Gürçay Kıvanç Akyıldız, Mustafa Duran, “Büyük Menderes Havzasındaki Chironomidae (Insecta: Diptera) Larvalarının Ekolojik İsteklerinin Belirlenmesi”, 21. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri Kitabı, 3-7 Eylül 2012, İzmir
3. Mustafa Duran, Ümmühan Aslan, Seval Özcan, Gürçay Kıvanç Akyıldız. “Sıcaklık ve Boy Uzunluğuna Bağlı Büyüme Modeli Geliştirme; *Gammarus roeseli* (Gervais 1835) Örneği” FABA, 2012 - Fisheries and Aquatic Science (Balıkçılık ve Akuatik Bilimler) Sempozyumu, 21-24 Kasım 2012 Eskişehir.
4. Thomas Boll, Eti E. Levi, Ü. Nihan Tavşanoğlu, Gizem Bezirci, Müfit Özuluğ, A. İdil Çakıroğlu, Şeyda Erdoğan, Seval Özcan, Ümmühan Aslan ve Meryem Beklioğlu. “Ülkemiz Sığ Göllerinin Yerel ve İstilacı Balık Faunası ve Faunayı Etkileyen Faktörler” Türkiye İstilacı Tatlısu Türleri Çalıştayı, 12-14 Haziran 2013 İstanbul.

b.Katıldığı Kongreler ve Sempozyumlar

- 1.Haziran 2010, 20. *Ulusal Biyoloji Kongresi*, Denizli.
- 2.. Temmuz 2010, 17. Ulusal Biyoloji Öğrenci Kongresi, Ankara
- 3.Ağustos 2010, 4.Ulusal *Limnoloji Sempozyumu*, Bolu.
4. Eylül 2012, 21. *Ulusal Biyoloji Kongresi*, İzmir.
5. Kasım 2012, FABA - Fisheries and Aquatic Science (Balıkçılık ve Akuatik Bilimler) Sempozyumu, Eskişehir.
6. Haziran 2013, Türkiye İstilacı Tatlısu Türleri Çalıştayı, İstanbul

c.Katıldığı Projeler

- 1.Topuklu Yaylası (Denizli) Doğa ve Gök Bilim Kampı. TÜBİTAK 13-17 Haziran 2011
- 2.Ülkemiz sınırlarında çeşitli göllerin hidrolojik, kimyasal ve biyolojik bazı parametrelerinin örneklenmesi (Örnekleme ve Arazi). TÜBİTAK 2011-2012
- 3.Yaşayan Nehirler Yaşayan Ege. WWF 2011 - Devam ediyor.
- 4.Topuklu Yaylası (Denizli) Doğa ve Gök Bilim Kampı-2-. TÜBİTAK 2-9 Temmuz 2012

İletişim

sevaall@gmail.com

sevalozcan@hotmail.com