

1.GİRİŞ

İnsanoğlu çok eski çağlardan beri su ile yakından ilgilenmiş ve sudan çeşitli şekillerde yararlanmıştır. Önceleri yalnızca içme ve kullanma amacına yönelik olan suya ilgi, daha sonraları su ürünlerinin avlanması, suyun tarımda, ulaşımda ve çeşitli üretim faaliyetlerinde kullanılmasıyla genişlemiştir (CİRİK ve GÖKPINAR 1999).

Çevre sorunlarıyla birlikte, son yıllarda denizle ilgili araştırmaların da artmış olmasına karşın, özellikle plankton konusundaki yetişmiş eleman eksikliği nedeniyle günümüzde yapılan çalışmalarda çeşitli güçlüklerle karşılaşmaktadır (ÖZEL, 1998). Gıda temini ihtiyacı ile balıkları ve diğer su ürünlerini keşfeden insanoğlunun yine aynı ortamda bulunan ve bu canlıların gidasını oluşturan genellikle çok büyük boyutlardaki planktonik canlılara ilgisi mikroskobun kullanımı ile geçen yüzyılın sonunda artmıştır (CİRİK ve GÖKPINAR 1999). Sudaki besin zincirinin ilk halkasını oluşturan planktonik organizmalar; aktif hareket organelleri bulunmayan ve suyun hareketine bağımlı olarak yer değiştirebilen canlılardır. Su hareketlerine bağımlı olarak yer değiştiren planktonik organizmalar kökenlerine göre bitkisel ve hayvansal olarak iki grupta toplanabilirler (ÖZEL, 1998).

Zooplankton içerisinde dünyada geniş bir dağılım aralığına sahip olan ketognat filumu, vertikal ve horizontal olarak biyokütleleri değişmesine rağmen; deniz makroplankton toplulukları içerisinde sayısal olarak kopepod' tan sonra ikinci derecede büyük öneme sahiptir. Kopepod ile daha büyük predatörler (bazı ticari olarak önemli balık türleri de dahil) arasında önemli bir trofik (besinsel) zincir oluşturmaktadır. (NAGASAWA ve MARUMA 1976; KEHAYIAS ve ark. 1994). Bazı türler, farklı fiziko-kimyasal koşullarda yaşamasından dolayı su kütlelerinin karışım bölgelerinde hidrolojik indikatör olarak kullanılmaktadırlar. Bazı ketognat türlerinin, parazitlerin yaşam siklusunda taşıyıcı (konakçı) olarak görev yapmasından faydalanılmaktadır. Bu familyaya ait yaklaşık 125 tür tanımlanmıştır. Bunlar 2 takım ve 6 familyaya dağılmışlardır. Sagittidae familyası tür çeşitliliği açısından en bol olan gruptur (McLELLAND, 1989).

Zooplanktonik organizmalar besinlerini dış ortamdaki canlı veya cansız organik materyalden temin ederler. Bu nedenle genel olarak ototrof olan fitoplanktonun aksine zooplankton heteretroftur. Zooplankton yaşamları boyunca planktonik olma

özelliklerini koruyabilme durumlarına göre holoplankton ve meroplankton olmak üzere iki grupta incelenebilir.

Ketognat gibi holoplanktonik bazı filum veya grupların tüm üyeleri, yumurtadan ergine benzeyen minyatür bir form olarak çıkar ve başkalaşım geçirmezler. Bunların larval evreleri olmayıp, postembriyonik gelişmeleri direkttir.

Denizel hayvanların çoğu holoplanktonik veya meroplanktonik form olarak zooplankton da bulunur, bu nedenle de tür bakımından zengindir. Hayvanlar arasında çok az sistematik kategorinin denizde temsilcisi yoktur. Bazı filumlar tamamen denizeldir. Denizel olanların hepsi planktonik değildir. Fakat çoğunun yaşamında planktonik evre vardır. Birçok balıkta ilk yaşam evrelerini planktonda geçirir (ÖZEL, 1992). Fazla çalışma olmaması nedeniyle Türk araştırmacılar tarafından Türkiye denizlerinde az sayıda zooplanktonik tür saptanmıştır (Çizelge 1.1).

Ketognat türlerinin genetik yapısı ve türler arasındaki genetik farklılığın miktarı o türlerin karakteristik özelliklerinin tayini için gereklidir. Zooplankton popülasyonlarının genetik yapısı, planktonik organizmaların karşılıklı gen akışı dağılımlarının nicel olarak tahmin edilmesinde ve okyanus akıntılarının olduğu yerdeki dağılım alanlarının anlaşılmasında yararlı olmaktadır. Türlerin dağılım genişliği, tür sayısının çokluğu ve farklı bölgelerde oluşan doğal ayrılıklar, türler arasında farklılığa ve genetik sürüklenme denilen olaya sebep olabilmektedir.

Ketognat gibi tür tespiti zor olan canlıların, genetik çeşitlilik modeli örneklemeleri; ekolojik, evrimsel ve oşinografik çalışmalarla bütünleştirildiği zaman, popülasyon dinamiği parametrelerinin tahmini daha kolay bir şekilde gerçekleşecek; gen akışı ve dağılımı ise; popülasyonun boyu ve üreme varyansları, sistematikleri, taksonomisi ve biyoçeşitliliklerinin kesin olarak değerlendirilmesinde etkili olacaktır (BUCKLIN, 2000).

Ketognat türlerinin morfolojik ve genetik özelliklerinin belirlenmesi açısından ülkemizde çok fazla çalışma yapılmamıştır. Bu sebepten çalışmada, İskenderun Körfezi'nde bulunan ketognat türlerinin morfolojik özelliklerinin ortaya çıkarılıp, tür tespitinin yapılmasıyla taksonomilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca taksonomisi belirlenen ketognat türlerinin DNA ekstraksiyonu yapılarak, genetik yapılarının tespit edilmesine çalışılmıştır.

Çizelge 1.1. Türkiye denizlerinden saptanan zooplanktonik tür sayısı (KOCATAŞ ve ark.,1987; GÜCÜ ve ark. 1991).

Taksonomik gruplar			Tür sayısı
Protozoa	Rhizopoda		17
	Ciliata		48
Cnidaria	Hydrozoa	Siphonophora	21
	Scyphozoa		5
Ctenophora			2
Crustacea	Cladocera		8
	Copepoda	Calanoida	55
		Cyclopoida	13
		Harpacticoida	2
	Mysidacea		24
	Amphipoda	Hypriidea	18
	Euphausiacea		3
	Decapoda	Sergestidae	3
Chaetognatha			3
Chordata	Appendicularia		8
	Thaliacea		3

1.1. Ketognat Filumunun Biyolojisi

1.1.1. Genel Yapı

Küçük ve denizel bir filum olan Chaetognatha, bentik Spadella genusu hariç holoplanktonik formlardan oluşur ve tüm denizlerde dağılım gösterir. Torpil veya ok şeklinde olmaları nedeniyle “Ok Kurtlar” da denir. Genellikle saydamdırlar; derin sularda yaşayanlar parlak kırmızı renklidir. Tespit edilmiş örnekler saydam veya yarı opak olup bazıları sert, bazıları ise yumuşaktır. Planktonda çıkan örneklerin uzunlukları çoğunlukla 10 mm den küçük olmasına karşın, erginlere benzeyen genç bireyler 200-300 µm olabilir. Soğuk su türlerinin uzunlukları ise 80 mm ye ulaşabilir. Bunlar önemli predatörler olup; kopepodlar başta olmak üzere balık larvaları ve diğer ketognat türleri dahil çeşitli zooplankterleri tüketirler. Genel olarak planktonda oldukça bol bulunurlar ve biyokütle bakımından zooplankton içerisinde önemli yer tutarlar. Bir çok ketognat türü oseaniktir ve çok farklı derinliklerde yaşarlar. Bazı türler ise neritiktir ve düşük tuzluluktaki sularda bulunabilirler.

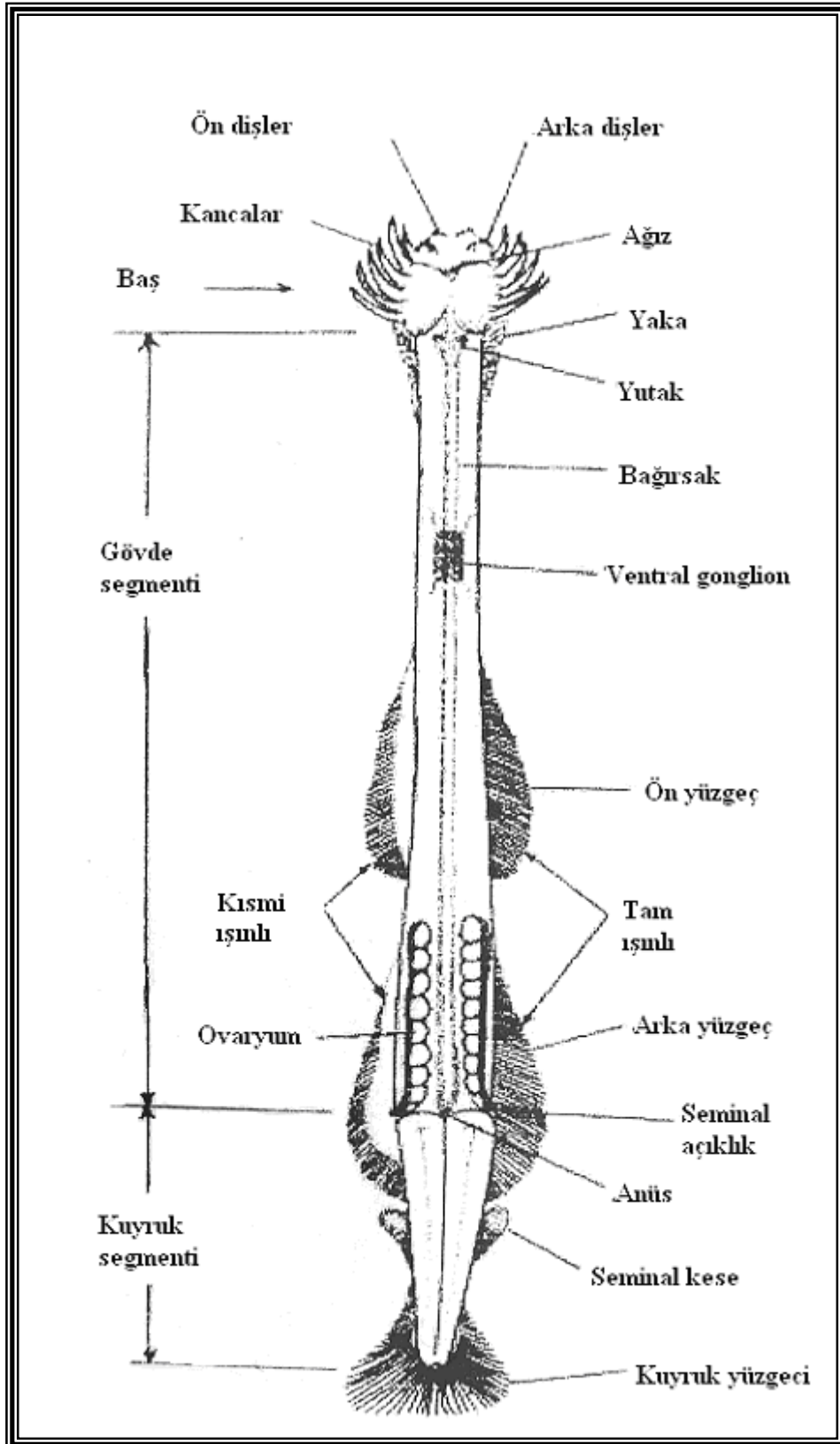
Uzun ve bilateral simetrlili bu hayvanlarda vücut baş, gövde ve kuyruk olmak üzere 3 kısımdan oluşur. Baş, bir veya iki çift sıra keskin dikenler (kitinimsi dişler) taşır. En üstteki ilk sırada 3-5 adet anterior, ikinci sırada 3-18 adet posterior diş bulunur. Bu dişlerin posteriorunda, lateral olarak yerleşmiş ve kaslarla hareket eden iki grup büyük yakalama dikenleri (çengelleri) yer alır (6-10 adet). Vestibul olarak adlandırılan bir çukur içerisinde ventral olarak yerleşmiş ağız vardır ve genellikle de dorsal yüzeyde bir çift göz bulunur. Ventral yüzeyde papillaları taşıyan enine bir köprüünün bulunduğu bir çift vestibular organ ve hemen arkasından vestibular bir oyuk bulunur. Ayrıca fonksiyonu bilinmeyen fakat muhtemelen bez olduğu düşünülen retroserebral organ vardır. Başın dorsal yüzeyinde yada gövdenin ön kısmında oval sili hücre bandı olan bir silli lop (corona siliata) vardır. Fakat bunu saklanan türlerde görmek çok güçtür. Baş vücuttan bir boyunla ayrılır, burada yakalama çengellerini örtebilen ve kapşon adı verilen bir kısım bulunur. Başla vücudun birleştiği yerde vücut yüzeyinin kalınlaşmasıyla oluşan yakacık yer alır. Buradan gövdeye kadar uzanan yakacık, türlere göre uzunluğu değişmekle birlikte *Pterosagitta*'da vücut boyunca uzanır. Uzun ve silindiriğe yakın gövdeden bir veya iki çift lateral (anterior ve posterior) yüzgeçler

çıkar. *Sagitta* türleri iki çift, diğerleri bir çift lateral yüzgeç taşır. Başın hemen arkasında, kuyruğun ön tarafında yer alan ve ventralde bulunan bağırsak, anüse kadar düz olarak devam eder (Şekil 1.1).

Ventral yüzeyde boyundan gövdeye doğru yaklaşık üçte bir uzunlukta ventral gonglionlar yerleşmiştir. Gövde üzerinde boydan boya püskül yada sert kıllar bulunur. Silli püsküllerin titreşime duyarlı olduğu sanılmaktadır. Gövdede, olgunluk derecesine bağlı olarak değişen, bir çift uzun ovaryum bulunur. Kuyruk kısmı, bir çift testis ile bir terminal kuyruk yüzgeci taşır (ÖZEL, 1998).

Ketognat da dolaşım sistemi, boşaltım ve solunum organları yoktur. Vücut boşluğu sıvısı dolaşım ortamı olarak görev yapar.

Sindirim sistemi üç bölgeye ayrılan bir sindirim kanalı içerir; özefagus, bağırsak ve rektum. Kaslar en iyi sindirim sisteminin ön kısmında gelişmiştir. Bağırsağın arka kısmı diğer kısımlardan histolojik olarak farklıdır ve rektum olarak adlandırılır (İŞMEN, 2000).



Şekil 1.1 Ketognat'ın genel yapısı

1.1.2. Üreme

Ketognatlar protandrik hermofrodit hayvanlardır. Suyu serbest olarak bırakılan döllenmiş yumurtalar yüzeye yakın sularda birkaç gün yüzer. Gelişme direktir, yumurtadan yaklaşık 1 mm uzunluğunda küçük ve genç bireyler çıkar. Erkek üreme sistemleri kuyruk (caudal) segmentte, dişi üreme sistemi caudal septum tarafından ayrılmış gövde segmentinde yer alır. Erkek üreme sistemi; testisler, vas deferans ve seminal kese olmak üzere 3 çift yapıdan oluşur;

Kuyruk segmenti, longitudinal bir septumla boylamasına ikiye ayrılır ve spermier kuyruk segmentinin her iki yarısı içerisinde dolaşır ve olgunlaşan spermier testisten bırakılır.

Ancak bentik bir tür olan *Sagitta enflata* da spermier kuyruk segmentinde küçük bir bölgede sıkıştırılmış olarak bulunur.

Olgun spermier, spermatofor formunda salınmadan önce vas deferansdan geçerek seminal keseye (vesicle) gönderilir (PIERROT-BULTS ve CHIDGEY 1988). Seminal kesenin şekli ve pozisyonu türlere göre değişmektedir.

Yumurtaların geliştiği ovaryumlar gövdenin arka ucundan sindirim sisteminin her iki tarafında yer almaktadır. Maksimum uzunlukları türlere bağılı olarak değişmektedir. Seminal kese yada depo olarak adlandırılan bir kanal, anüse doğru uzamış ovaryum boyunca devam etmektedir. Spermier ovaryum bölgesindeki seminal keseye göç ederler (PIERROT-BULTS ve CHIDGEY 1988). Döllenme, yumurtalar ovaryumda iken meydana gelmektedir. Genellikle kendi kendine döllenme olmasına rağmen çapraz döllenmenin (her iki taraftaki spermierin tüm yumurtaları döllemesi anlamındadır) meydana geldiğine inanılır ve döllenlen yumurtalar suya bırakılır.

1.1.3. Büyüme

Gelişim, fazla değişim olmaksızın sürekli olup; larva terimi, çok erken safhalar için kullanılır ve yaşam süreleri türlere bağılı olarak altı hafta ile yaklaşık iki yıl arasında değişmektedir.

Sıcaklık üreme siklusunun süresini ve büyüme oranını etkileyebilir. Daha ılıman ve tropikal bölgelerde bir yılda birden fazla üreme olabilir (PIERROT-BULTS ve CHIDGEY 1988).

1.1.4. Beslenme

Ketognat türleri avlarının fark edebilirler ve yerlerini tespit etmek için avlarının ürettiği titreşime duyarlı sillerini kullanırlar (PIERROT-BULTS ve CHIDGEY 1988). Küçük canlılarla, genellikle de kopepod ile beslenir. Ayrıca amphipod, euphausiid, ostracod, medüz, siphonophor, poliket, tunikat, balık larvaları ve diğer ketognat türlerini de tükettiği rapor edilmektedir.

PIERROT-BULTS ve CHIDGEY (1988) tarafından bildirildiğine göre; ketognatın fitoplanktonla da beslendiği NAGASAWA ve MARUMA tarafından rapor edilmiştir. Sindirim süresi sıcaklığa bağlıdır ve *Sagitta elegans* için sindirim süresi 15 derecede 2.45 saat, 0 derecede 10.24 saat olarak verilmektedir. Yutulan birey büyüklüğü ketognatın başının büyüklüğüne bağlıdır (PIERROT-BULTS ve CHIDGEY 1988). Ketognatın predatörü olarak kopepod, ostracod, decapod, medüz, poliket, balıklar ve diğer ketognat türleri rapor edilmiştir (NAGASAWA ve MARUMA 1972). Ketognat türlerinin protozoon, nematod, trematod, sestod ve kopepotu da kapsayan çeşitli parazitleri bulunmuştur.

1.2. Ketognatların Morfolojik Ayırımında Kullanılan Diagnostik Özellikler

Ketognatlarda, lateral yüzgeçlerin sayısı, şekli ve konumu, yakalama çengelleri sayısı, yumurta büyüklüğü, ovaryumların genişliği ve uzunluğu, seminal kesenin ve gözlerdeki beneklerin şekli ile pozisyonu, kuyruk yüzgeci uzunluğu ve kuyruk yüzgeci uzunluğunun toplam vücut uzunluğuna oranı, baş boyu ve baş genişliği gibi morfometrik ve meristik özellikler türlerin ayırımında önemli bir rol oynar. Materyalin kötü korunması ve gelişim evresinin saptanmasındaki güçlük gibi nedenlerle bazı ketognat türlerinin tayini zordur. Bir başka neden de politipik türlerin bulunmasıdır. Politipler, tuzluluk ve sıcaklık farklılıklarıyla ortaya çıkar (ÖZEL, 1998).

1.3. Akdeniz’de Bulunan Ketognat Türleri ve Dağılım Alanları

Akdeniz’de 12 pelajik ketognat türünün yaşadığı belirtilmektedir. Bunlardan 4 tanesi (*Sagitta setosa*, *S. enflata*, *S. bipunctata*, *S. serratodentata*) epiplanktonik; 3 tanesi (*S. minima*, *S. hexaptera*, *Krohnitta subtilis*) epimesoplanktonik; 4 tanesi (*S. lyra*, *Pterosagitta draco*, *S. planctonis*, *S. Decipiens*) mesoplanktonik ve *Eukrohnia hamata* mesopelajik ve batipelajiktir. Bunlardan *S. lyra* ve *S. hexaptera* çok büyüktür. Bentik bir tür olan ve *Posidonia*’lar arasında yaşayan *Spadella cephaloptera*’ya da zaman zaman yüzey sularında rastlandığı bildirilmektedir (ÖZEL, 1998).

S. setosa, neritik ve epiplanktonik bölgelerde bolca rastlanan bir türdür. Kuzeydoğu Atlantik ve Akdeniz’e komşu denizlerin yüzey sularında bulunur (MULLER, 1847). *S. enflata*, Doğu Akdeniz’de, özellikle ilkbahar ve kış aylarında 0-200 m’de bol olarak rastlanan epiplanktonik bir türdür. Acı sularda da yaygın olarak bulunurlar. Genellikle *S. bipunctata* ile birlikte bulunur ve hemen hemen yıl boyunca üredikleri gözlemlenmiştir (GRASSI, 1881). *S. bipunctata*, kozmopolit ve epiplanktonik bir tür olup; sahillerde, tropikal ve ılıman sularda, özellikle de ilkbaharda yaygın olarak bulunur (QUOY ve GAIMARD, 1827). *S. serratodentata* ise, epipelajik bir okyanus türüdür, sıcak ve ılıman Atlantik sularında bulunmasına rağmen, zaman zaman diğer denizlerde de bulunduğu görülmüştür (KROHN, 1853). *S. minima*, ketognat türleri içerisinde oldukça küçük olan ve genellikle 0.33 mm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçeleri kullanılarak elde edilen ve yaygın olarak dağılım gösteren bir türdür. Epiplanktonik ve mesoplanktonik bir tür olan *S. minima*’nın genç bireylerinin *S. bipunctata*’nın genç bireylerine olan benzerlikleri oldukça fazladır. (GRASSI, 1881). *S. hexaptera* ise, ketognat türleri içerisinde oldukça büyük olan kozmopolit bir türdür. İlıman ve sıcak okyanus sularında bulunur. Epipelajik ve mezopelajik olarak bilinir fakat 300 m derinlikte de bulunur (D’ORBIGNY, 1843). *Krohnitta subtilis*, okyanusların ılıman ve sıcak bölgelerinde yaşayan; epipelajik ve kozmopolit bir tür olarak tanımlanmıştır (GRASSI, 1881). *S. lyra* ise yine okyanusların ılıman ve sıcak bölgelerinde yaşayan; epipelajik ve mesopelajik bir tür olarak tanımlanmıştır (KROHN, 1853). *Pterosagitta draco*’nun, yayılım alanları tam olarak bilinemesi de Kuzey Doğu Atlantik sularında yaşadığı bildirilmiştir (COSTA, 1869). *S. planctonis*, mesopelajik bir türdür ve sıcaklığı yüksek olan Kuzeydoğu Atlantik sularında yaşadığı bilinmektedir

(STEINHAUS, 1896). Kozmopolit ve mesopelajik bir tür olan *S. decipiens*, ılıman ve sıcak okyanus sularında bulunur (FOWLER, 1905). *Eukrohnia hamata*, tropik sularda, bipolar olarak dağılım gösteren, epipelajik ve batipelajik bir türdür (MOBIUS, 1875).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

GAMULIN (1977), Adriyatik Denizi'nde yaptığı çalışmada 8 ketognat türü bulmuştur. *S. minima* ve *S. enflata*'nın bu türlerin %76.6' sını oluşturduğunu, *S. setosa*'nın sığ bölgede, *S. neodecipiens*, *S. lyra*, *Krohnitta subtilis*'in ise daha derin güney kısımlarda bulunduğunu tespit etmiştir.

LAKKIS (1977), 1969/1975 yılları arasında Lübnan sularının ketognatının faunistik ve ekolojik çalışmalarını yapmış ve 10 tür kaydetmiştir. *Sagitta frederici*'yi dominant tür olarak; *S. enflata* ve *S. bierii*'yi ise Akdeniz faunası için yeni tür olarak bildirmiştir. *S. megalophtalma* ise Doğu Akdeniz için yeni kayıt olarak verilmiştir.

BRIEN ve ROCK (1978), Ekim 1973'de Galway Körfezi'nde oşinografik ve plankton verilerine Multivariate teknikleri uygulayarak yaptıkları çalışmada üç bölge ayırt etmişlerdir. Neritik alan; *S. setosa* dominant olarak, ozeanik orjinli alan; *S. tasmanica* ve *S. elegans* dominant olarak ve ara bölgede; iki bölgenin türlerinin karışık olarak bulunduğunu tespit etmişlerdir.

ROTTINI ve FABRIS (1978), Ege ve İyon Denizi'nde 19 istasyonda 41 vertikal çekim yaparak, ketognat örneklerini incelemişler ve 10 tür tespit etmişlerdir. Bu türler, *S. minima* (%25.61), *S. enflata* (%18.28), *S. serratodentata atlantica* (%6.14), *S. lyra* (%4.43), *S. hexaptera* (%3.57), *K. subtilis* (%2.53), *S. decipiens* (%1.81), *S. setosa* (%1.19), *S. bipunctata* (%1.10), *Eukrohnia hamata* (%0.09)'dır. Ayrıca *K. subtilis*'in Akdeniz'in Doğu havzasının karakteristik türü olduğunu bildirmişlerdir.

ANDREU (1979), Batı Akdeniz'de ketognat faunasına ait bir çalışma yapmış ve 9 ketognat türü olduğunu saptamıştır. Bu türleri; 1- Yüzey su türleri: *S. setosa* (%0.60), *S. serratodentada* (%0.15); 2- Orta su türleri: *S. bipunctada* (%0.43), *S. enflata* (%63.2), *S. minima* (%25.26) ve *S. tasmanica* (%0.02); 3- Derin su türleri: *S. lyra* (%4.42), *S. decipiens* (%5.91), ve *K. subtilis* (% 0.01) olarak tespit etmiştir.

CAMINAS (1985), Alboran Denizi ketognatı ve dağılımı üzerine yaptığı çalışmada en bol türü *S. enflata* (%77.4) ve *S. decipiens* (%8.19) olarak saptamıştır. En yüksek değerleri kıyı bölgesinde ve Marbella karşısındaki Upwelling bölgesinde tespit etmiştir.

CHENEY (1985a), Ağustos 1975 ve Kasım 1977 tarihleri arasında Kuzeybatı Atlantik sularında yaptığı çalışmada, 3 farklı bölgeden toplam 38 çekim yaparak ketognat türlerini tespit etmiş ve ölçümlerini kaydetmiştir. 21 çekimi dalgalı sularda (SW), 18 çekimi Sargossa denizinin kuzey bölümünden (NSS) ve son 2 çekimi de Golf Stream sularından (GS) yapmıştır. Çalışma sonucunda dalgalı sularda (SW); *E. bathypelagica*, *E. fowleri*, *Eukrohnia hamata*, *S. helenae*, *S. macrocephala*, *S. maxima* ve *S. tasmanica* türlerini tespit etmiş, (NSS) sularında ise, en çok *Krohnitta subtilis*, *Pterosagitta draco*, *S. bipunctata*, *S. decipiens*, *S. hexaptera*, *S. lyra*, *S. minima*, *S. planctonis* ve *S. serratodentata* türlerini tespit etmiştir. *Krohnitta pacifica* ve *S. enflata* türlerinin ise her iki sularda da (SW- NSS) bulunduğunu bildirmiştir. Golf Stream sularında (GS) ise, en çok *S. elegans*, *S. hispida* ve *S. megalophtalma* türlerini tespit etmiştir.

CHENEY (1985b), Ağustos 1975 ve Kasım 1977 tarihleri arasında Kuzeybatı Atlantik'te, 1000 m den daha derin sularda yaptığı plankton çekimleri sonucunda, elde ettiği ketognat türlerinin vertikal dağılımlarını incelemiş ve 18 tür tespit etmiştir. *Krohnitta pacifica*, *Pterosagitta draco*, *S. bipunctata*, *S. enflata*, *S. helenae*, *S. hexaptera*, *S. minima*, *S. serratodentata* ve *S. tasmanica* türlerini epipelajik bölgede; *Eukrohnia hamata*, *Krohnitta subtilis*, *S. decipiens*, *S. lyra*, *S. maxima* ve *S. planctonis* türlerini mesopelajik bölgede; *E. bathypelagica*, *E. fowleri* ve *S. macrocephala* türlerini ise batipelajik bölgede tespit etmiştir.

MARAZZO ve NOGUEIRA (1996), Guanabara Körfezi'nin ketognat dağılımı üzerine yaptıkları çalışmada üç bölge ayırt etmişlerdir. Eksternal (yüzeysel) bölge; okyanus sularını, İnternal bölge; nehir sularını, son bölgede her iki su tipi arasındaki geçiş bölgelerini içermiştir. Çalışmada horizontal çekim yaparak *Sagitta friderici*, *Sagitta enflata* ve *Sagitta hispida* olmak üzere 3 ketognat türü tespit etmişlerdir. *Sagitta friderici*'yi dominant tür olarak, üç bölgede de yıl boyunca bulmuş, *Sagitta enflata* ve *Sagitta hispida*'yı ise daha çok tuzlu sularda tespit etmişlerdir.

İŞMEN (2000), Nisan 1999 ve Mart 2000 tarihleri arasında İskenderun Körfezi'nde yaptığı çalışmada ketognat faunasının tespiti, mevsimsel dağılımları, gelişim safhaları, üreme zamanları ve cinsi olgunluk boylarını incelemiş ve 7 ketognat türü tespit etmiştir. Bunlar, *Sagitta enflata* (%60.6), *Sagitta tenuis* (%17.2), *Sagitta minima* (%8.8), *Sagitta bipunctata* (%5.8), *Sagitta setosa* (%3.5), *Sagitta serratodentata*

(%2.5) ve *Sagitta megalophtalma* (%1)'dir. Mevsimlere bağılı olarak türlerin bulunurluluğu ve dağılımlarındaki değişiklikleri bildirmiştir.

ULLAO ve ark. (2000), Temmuz 1994 ve Eylül 1995 tarihleri arasında Valparaiso kıyılarında (Şili) yaptıkları çalışmada, ketognatların batimetrik dağılımlarını çalışmışlardır. 0-900 m derinliklerinden, vertikal olarak yapılan çekimler sonucunda 15 ketognat türü bulmuşlardır (*Sagitta bierii*, *S. enflata*, *S. minima*, *S. pacifica*, *S. lyra*, *S. planctonis*, *S. marri*, *S. macrocephala*, *S. maxima*, *S. decipiens*, *S. tasmanica*, *S. gazellae*, *Krohnitta subtilis*, *Eukrohnia hamata* ve *E. fowleri*). En baskın tür olarak *S. enflata*, *S. bierii* ve *Eukrohnia hamata*'yı belirtmişlerdir. 0-200 m derinliğindeki epipelajik türleri, *S. enflata*, *S. bierii*, *S. minima* ve *Krohnitta subtilis* olarak tespit etmişlerdir. 200-1000 m derinlikleri arasında bulunan mesopelajik türleri ise, *S. lyra*, *S. planctonis*, *S. macrocephala*, *S. marri* ve *E. fowleri* olarak belirtmişlerdir. *Eukrohnia hamata*, *S. decipiens* ve *S. maxima*'nın ise batimetrik (0-900 m) dağılım gösterdiklerini saptamışlardır.

DURO ve GILI (2001), Antarktik'te Weddell Denizi'nde ilkbahar sonu itibariyle yaptıkları çalışmada, juvenil aşamadaki ketognat türlerinin vertikal olarak dağılımlarını ve yaşam döngülerini incelemişler ve 3 ketognat türü tespit etmişlerdir. *Eukrohnia hamata* (%90.8), *Sagitta marri* (%6.4) ve *Sagitta gazellae* (%2.8). Juvenil aşamadaki ketognat türlerinin vertikal dağılımları sonucunda, daha çok 500-1000 m derinlikte bulunduklarını tespit etmişlerdir.

TERAZAKI ve MILLER (2003), Şubat 1980 ve Ocak 1981 yılları arasında Pasifik sularındaki Okyanus (P) istasyonunda yaptıkları çalışmada, ketognat türlerinin yaşam döngülerini ve vertikal dağılımlarını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda 2 cins ve 7 pelajik ketognat türü tespit etmişlerdir (*Eukrohnia hamata*, *E. bathypelagica*, *E. fowleri*, *Sagitta elegans*, *S. macrocephala*, *S. scrippsae*, *S. zetsios*). 2000 m ve üzeri derinlikte bulunan ketognat türlerini; *Eukrohnia hamata* (%71.0), *E. bathypelagica* (%18.0), *E. fowleri* (%7.2), *Sagitta elegans* (%3.8) olarak tespit etmişlerdir. *Sagitta elegans*; epipelajik bölgede(0-200 m), *Eukrohnia hamata*; epipelajik ve mesopelajik bölgede, *E. bathypelagica*; mesopelajik bölgede (200-1000 m), *S. macrocephala*; mesopelajik ve batipelajik bölgede (500-2000 m) ve *E. fowleri* 1000 m' nin altındaki bölgede olduğunu bildirmişlerdir.

ULLAO ve ark. (2004), 1991’de Concepcion Körfezi’nde (Şili), nisan, haziran, kasım ve aralık aylarında 15 farklı istasyondan vertikal ve oblik çekim yaparak topladıkları zooplankton örneklerinden 10 ketognat türü tespit etmişlerdir (*Sagitta enflata*, *Sagitta bierii*, *Sagitta decipiens*, *S. tasmanica*, *S. lyra*, *S. minima*, *S. planctonis*, *Krohnitta subtilis*, *K. pacifica* ve *Eukrohnia hamata*). Epiplanktonik bir tür olan *Sagitta enflata*’yı dominant tür olarak belirlemişler ve her iki çekimde (vertikal ve oblik) de bulmuşlardır. Vertikal çekimle elde edilen türlerin bazılarını (*Eukrohnia hamata*, *Sagitta decipiens*, *S. lyra* ve *S. planctonis*) mesopelajik olarak belirlemişler ve upwelling olayının hakim olduğu kasım ayında daha çok tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3. 1. Materyal

Araştırma Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Balıkçılık Genetiği Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. Çalışma sırasında taksonomisi belirlenen örnekler, İskenderun Körfezi'nde yer alan ve koordinatları Çizelge 3.1.'de verilen istasyonlardan temin edilmiştir.

3. 1. 1. Çalışma Bölgesi

Araştırmanın yapıldığı İskenderun Körfezi, Türkiye'nin Akdeniz kıyılarında, doğuda Amanos Dağları, batı'da Misis Dağı ile Ceyhan Deltası arasında girintiye sahip olup, yaklaşık 60 km uzunluğunda ve 30 km genişliğinde bir alana sahiptir. Körfezde ortalama derinlik 70 m olup, en derin kesimleri 90-100 m' yi bulmaktadır. Körfezin tüm su kütlesi ışığı geçirmektedir. Açık denize bağlandığı kesimin geniş olması nedeniyle, dip akıntılarından ve rüzgar hareketlerinden etkilenmektedir. Bu etkenlerden dolayı körfezin dinamik bir yapıya sahip olduğu belirtilmektedir (İYİDUVAR, 1986).

Elde edilen ketognat türlerinin Samandağ ve İskenderun Açıklarındaki örnekleme alanlarının koordinatları ve örneklerin yakalanma zamanları Çizelge 3.1'de, İskenderun Körfezi'nde gerçekleştirilen örnekleme istasyonları ise Şekil 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Elde edilen ketognat türlerinin Samandağ ve İskenderun Açıklarındaki Örnekleme alanlarının koordinatları ve örneklerin yakalanma zamanları

Örnekleme Alanları	Başlangıç Koordinatı	Bitiş Koordinatı	Örnek Toplama Zamanı
Samandağ Açığı 1. bölge	36° 19' N 35° 42'E	35° 53' N 35° 45'E	15-02-2005
İskenderun Açığı 2. bölge	36° 37' N 36° 09'E	36° 31' N 35° 59'E	23-04-2005



Şekil 3. 1. Iskenderun Körfezi'nde örnekleme istasyonları (1. Bölge: Samandağ Açığı, 2. Bölge: Iskenderun Açığı)

3.1.2. Kullanılan Araç ve Gereçler

3.1.2.1. Morfolojik Ölçümlerde Kullanılan Araç ve Gereçler

Araştırmada kullanılan ketognat türlerinin morfolojik ölçümlerinin kaydedilmesinde, binoküler ve stereozoom mikroskop, milimetrik cetvel 0.01 mm hassasiyetli kumpas ve diseksiyon iğnesi kullanılmıştır.

3.1.2.2. Genetik Çalışmada Kullanılan Araç ve Gereçler

Genetik çalışmada DNA elektroforezis tankı, güç kaynağı, UV transilluminator cihazı, Vorteks cihazı, Etüv, Mikrosantrifüj cihazı ve hassas terazi kullanılmıştır.

3. 2. Yöntem

3.2.1. Örneklerin Elde Edilmesi ve Korunması

Araştırmada incelenen plankton örnekleri, İskenderun Körfezi'nde Samandağ ve İskenderun açıklarından seçilen 2 istasyondan plankton kepçesi ile vertikal, horizontal ve oblik çekimler yapılarak alınmıştır. Samandağ açıklığında yapılan örnekleme, Domuzburnu ile Keldağı arasında yapılmış, İskenderun açıklığında yapılan örnekleme ise İskenderun-Arsuz bölgeleri arasında gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada, 120 cm uzunluğunda, 200 µm göz açıklığına sahip, naylon plankton bezinden yapılmış plankton kepçesi kullanılmıştır.

Alınan örnekler, 500 ml'lik kaplarda %70'lik etil alkol çözeltisi içerisinde sabitlenmiştir. Laboratuarda, örnekleme alanlarından elde edilen numuneler içerisinden çalışılan materyal (ketognat) ayrılarak, 20 ml'lik cam şişelere konulmuştur. Daha sonra ayrılan örnekler binoküler ve stereozoom mikroskop altında tür tayinleri yapıldıktan sonra sayımları ve ölçümleri yapılmıştır (PIERROT-BULTS ve CHIDGEY 1988, MCLELLAND 1989, BIERRI 1991). Ayrıca tür tespiti yapılan her türün, mikroskop ortamında dijital fotoğraf makinesiyle resimleri çekilmiştir. Bulunan türlerin toplam boyları ve diğer diagnostik özellikleri milimetrik olarak alınmıştır.

3.2.2. Morfolojik Verilerin İstatistiksel Analizleri

Türler arasındaki taksonomik ilişkinin şeklini ve derecesini bulmada Kümeler Arası Korelasyon Analizi ve Ana Bileşenler Analizi kullanılmıştır. Ana Bileşenler Analizi (ABA), türler arasında farklılık oluşturan morfometrik karakterleri tespit etmede kullanılmaktadır (SOMERS, 1986; TURAN, 2004). Kümeler Arası Korelasyon Analizi (KAKA) ise, türleri sahip oldukları morfolojik farklılıklara göre ayırt etmektedir. KAKA analizinde, ayrışım fonksiyonu denilen AF1 ve AF2, türler arasındaki farklılıkları tespit etmek için yararlanılan grafiğin eldesi için kullanılmıştır. Türler arasındaki taksonomik ilişkiyi göstermede, Tartılı Olmayan Çiftleştirilmiş Grup Metod (UPGM: Unweighted Pair Group Method) dendrogramı kullanılmıştır. UPGM dendrogramında türler arasındaki morfolojik uzaklığın hesaplamasında Euclidean Uzaklığı kullanılmıştır. İlgili hesaplamalar SPSSv12, Statistica v13.0, “SYSTAT v11” İstatistik paket programları ve Excel paket programları ile yapılmıştır.

3.3. Genetik Çalışmalar

3.3.1. DNA Ekstraksiyonu

Otoklavlanan her bir eppendorf tüpü içerisine (1.5 ml) tespit edilen ve %70’lik etil alkol içerisinde muhafaza edilen 5 ketognat türünden birer tane yerleştirilerek üzerlerine sırasıyla 300 µl ACL (Animal Cell Lysis Solution) solüsyonu ve 20 µl Proteinase K ilave edilip el ile birkaç kez karıştırılmıştır. Daha sonra örnekler önceden 55 °C’ye ayarlanan etüvde 2 saat bekletilmiştir. Etüvden çıkarılan her bir örnek 20 dakika vorteks de karıştırılarak 12000 rpm de 5 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra her bir örnekten EZ-10 spin tüpleri içerisine 300 µl alınıp üzerlerine 300 µl ACL solüsyonu ilave edilmiştir. Daha sonra örnekler 4000 rpm de 2 dakika santrifüj edilerek üstteki mavi tüpün alt kısmında kalan sıvı kısım boşaltılmıştır. Örnekler üzerine 500 µl yıkama solüsyonu ilave edilerek 8000 rpm de 1 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra tüplerin alt kısmında kalan sıvılar boşaltılarak üzerlerine tekrar 500 µl yıkama solüsyonu ilave edilerek 8000 rpm de 1 dakika santrifüj edilmiştir. Tüplerin alt kısmındaki sıvılar tekrar boşaltılarak 10000 rpm de 1

dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra üstteki mavi tüp çıkarılarak yeni eppendorf tüpler üzerine yerleştirilmiştir. Yeni hazırlanan tüpler içerisine 40 µl Elution Buffer tam üstteki mavi tüpün orta kısmına gelecek şekilde ilave edilmiştir. Daha önce 50 °C'ye ayarlanan etüvde 2 dakika bekletildikten sonra 10000 rpm de 1 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra üstteki mavi tüpler atılarak alt kısma süzülen eppendorf tüplerden ayrılmıştır.

DNA ekstaksiyonu için % 0.7 lik agarose jel hazırlanmıştır. Bunun için 0.35 gr agarose, 50 ml saf su ile karıştırılıp mikrodalga fırında köpürüp saydamlaşana kadar bekletilmiştir. Saydamlaşan jel üzerine 1 ml seyreltilmiş 1 x TBE (Tris-borate Buffer) ve 3 µl Ethidium Bromide eklenerek 60 °C'ye kadar soğutulan jel 15x6x9 cm ebatlarındaki elektroforez küveti içerisine dökülerek soğumaya bırakılmıştır. Jel soğuduktan sonra, içerisinde seyreltilmiş 1 x TBE Buffer bulunan elektroforez tankına koyulmuş ve 3 µl DNA örnekleri 6 µl'lik loading bufferla karıştırılarak sırasıyla jeldeki küçük haznelere yerleştirilmiştir. Elektrik akımının gerçekleşmesi için, güç kaynağı yarım saat süreyle 30 mA ve 60 V'a ayarlanmıştır.

Elektroforez tamamlandıktan sonra güç kaynağı kapatılarak jel elektroforez tankından uzaklaştırılmış ve UV transilluminatör cihazında, UV koruyucu maske ile DNA yapıları gözlenmiştir.

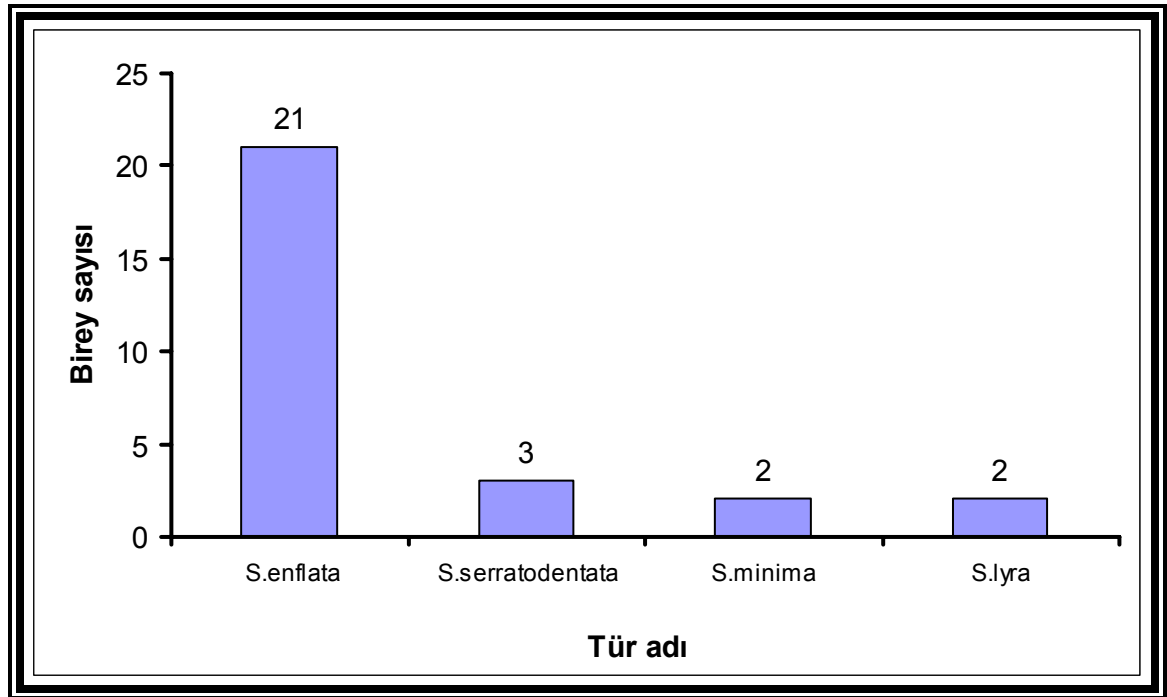
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Ketognat Türlerinin Dağılımı

4.1.1. Samandağ Açıklarından Elde Edilen Ketognat Türlerinin Dağılımı

Samandağ açığında, vertikal ve horizontal olarak 3 kez yapılan çekimler sonucunda toplam 28 birey sayılmış ve 4 tür tespit edilmiştir. En baskın tür olarak % 75 (21) oranı ile *S. enflata* gözlenmiştir. Diğer türlerin ise sırasıyla, *S. serratodentata* % 10.7 (3), *S. minima* % 7.1 (2) ve *S. lyra* %7.1 (2) oranında olduğu tespit edilmiştir.

Şubat 2005 tarihinde Samandağ sahilinde saptanan 4 ketognat türünün sayısal olarak dağılımları Şekil 4.1.'de verilmiştir.

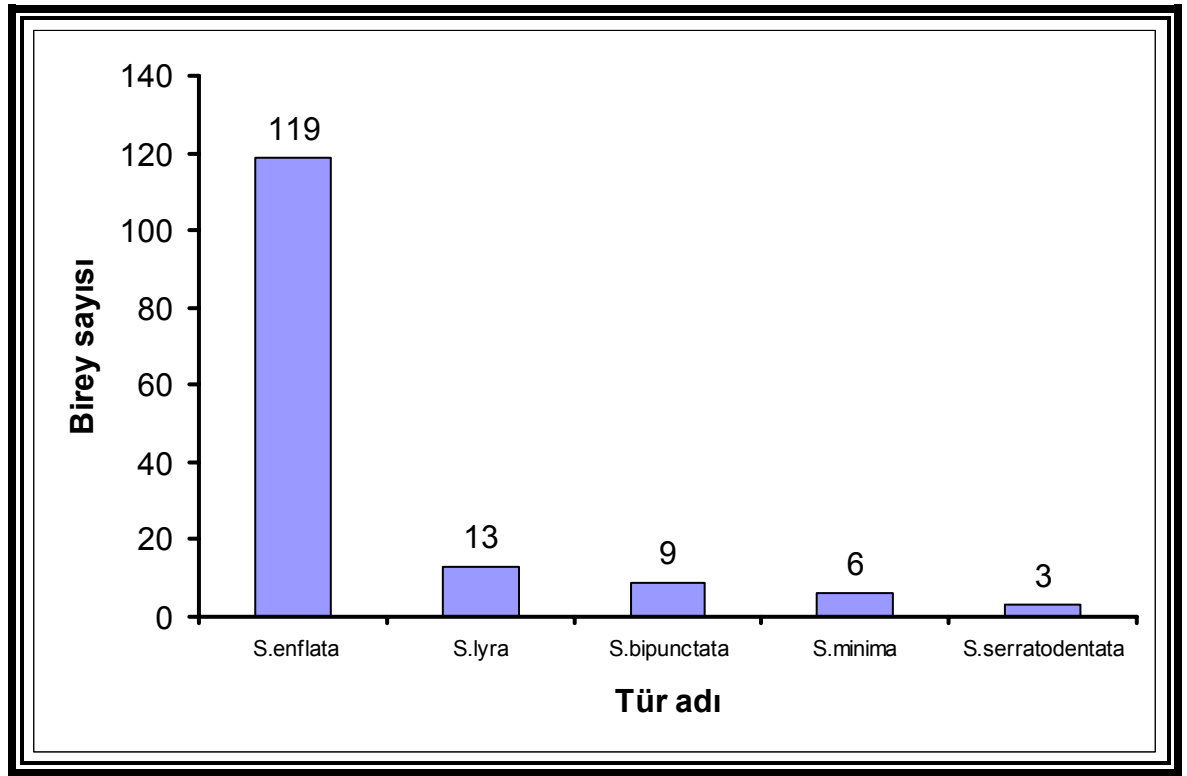


Şekil 4.1. Şubat 2005 aya ait ketognat türlerinin sayısal dağılımları

4.1.2. İskenderun Açıklarından Elde Edilen Ketognat Türlerinin Dağılımı

İskenderun açığında vertikal, horizontal ve oblik olarak 3 kez yapılan çekimler sonucunda toplam 150 birey sayılmış ve 5 tür tespit edilmiştir. En baskın tür olarak % 79.3 oranı ile *S. enflata* (119) gözlenmiştir. Diğer türlerin ise sırasıyla , *S. lyra* % 8.6 (13), *S. bipunctata* % 6 (9), *S. minima* % 4 (6) ve *S. serratodentata* % 2 (3) oranında olduğu tespit edilmiştir.

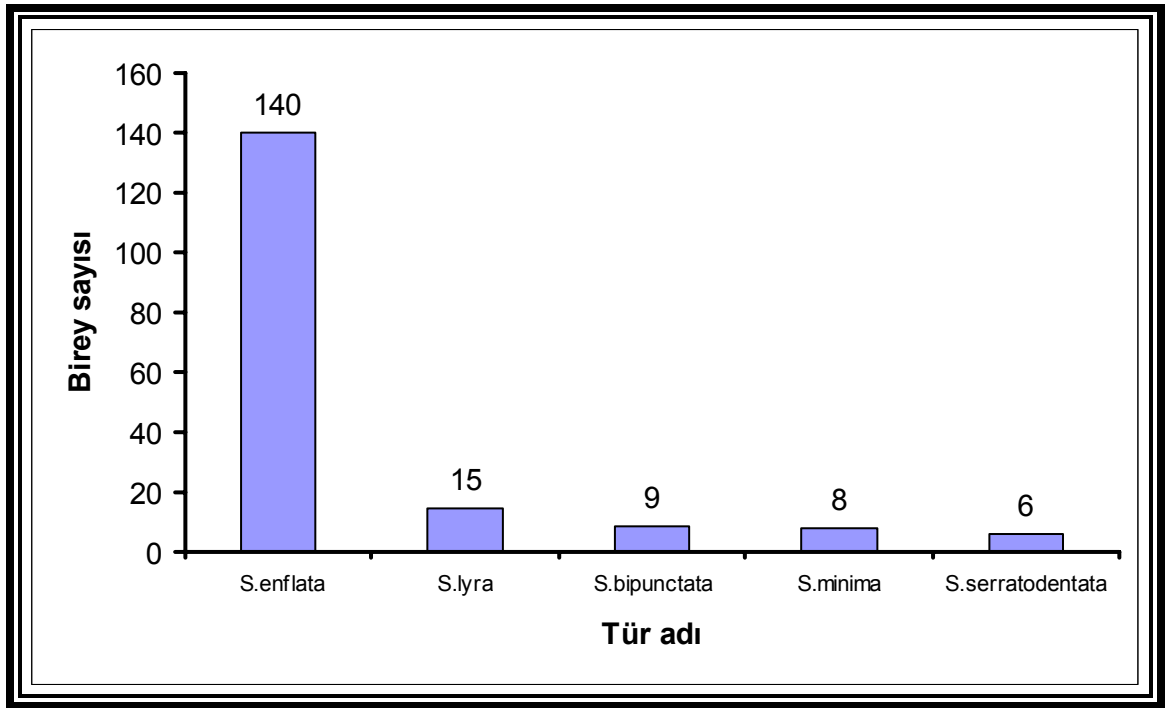
Nisan 2005 tarihinde İskenderun Sahili'nde saptanan 5 ketognat türünün sayısal olarak dağılımları Şekil 4.2.'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Nisan 2005 ayına ait ketognat türlerinin sayısal dağılımları

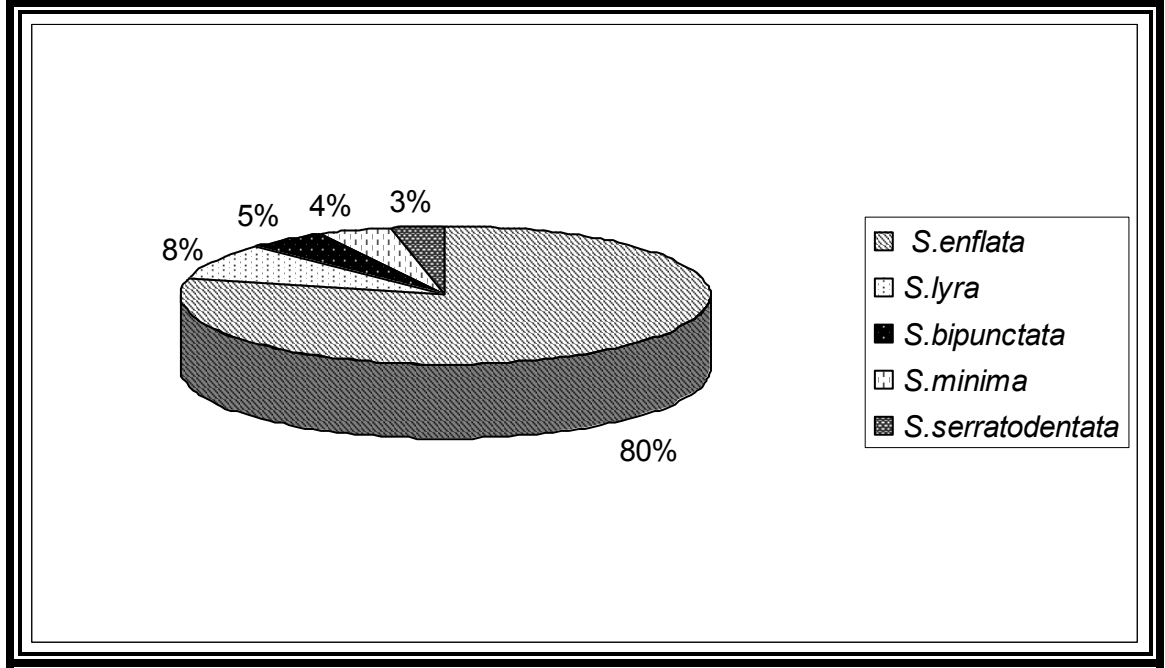
4.1.3. Ketognat Türlerinin Genel Dağılımı

Araştırma boyunca toplam 178 birey sayılmış ve en baskın tür olarak % 78.6 (140) oranı ile *S. enflata* gözlenmiştir. Diğer türlerin ise sırasıyla, *S. lyra* % 8.40 (15), *S. bipunctata* % 5 (9), *S. minima* % 4.40 (8) ve *S. serratodentata* % 3.30 (6) oranında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Ketognat türlerinin Şubat ve Nisan 2005 aylarına ait genel dağılımı

İskenderun Körfezi'nde araştırma boyunca saptanan toplam 5 ketognat türünün Şubat ve Nisan 2005 aylarındaki % dağılımları Şekil 4.4.'te verilmiştir.



Şekil 4.4. Şubat ve Nisan 2005 aylarına ait ketognat türlerinin genel olarak % dağılımları

S. enflata, her iki bölgede de en baskın tür olup, % 75 oranında Samandağ açıklığında, % 79.3 oranında ise İskenderun açıklığında kaydedilmiştir.

En bol tür olarak ikinci sırada kaydedilen *S. lyra*'nın oranı genel olarak % 7.1 - % 8.6 arasında değişmiştir. Nisan ayında İskenderun açıklığından elde edilen tür sayısının, şubat ayında Samandağ açıklığından elde edilen tür sayısına oranla daha fazla artış gösterdiği gözlenmiştir.

S. bipunctata, bol olarak % 6 oranında nisan ayında İskenderun açıklığında gözlenmiştir. Bu tür Samandağ açıklığında kaydedilmemiştir.

S. minima, maksimum olarak % 7.1 oranında Samandağ açığında tespit edilmiştir ve İskenderun açığına oranla (% 4) daha fazla artış gösterdiği gözlenmiştir.

S. serratodentata, % 10.7 oranında Samandağ açığında gözlenirken, İskenderun açığında ise % 2 oranında gözlenmiştir.

4.2. Saptanan Türlerin Sistematik Sınıflandırılması

Şubat ve Nisan 2005 tarihlerinde İskenderun Körfezi'nde İskenderun ve Samandağ açığı bölgelerinden seçilen 2 farklı istasyonda yapılan örneklemelerde, bir cinse ait 5 ketognat türü saptanmıştır. Araştırmada tespit edilen ketognat türlerinin sistematik sınıflandırması aşağıda verilmiştir.

ALEM	:	Animale
ŞUBE	:	Chaetognatha
SINIF	:	Sagittoidea
ALT SINIF	:	Syngonata
TAKIM	:	Aphragmophora
FAMİLYA	:	Sagittidae
CİNS	:	Sagitta
TÜR	:	<i>Sagitta enflata</i>
		<i>Sagitta lyra</i>
		<i>Sagitta bipunctata</i>
		<i>Sagitta minima</i>
		<i>Sagitta serratodentata</i>

4.2.1. Türlerin Klasik Yöntemlerle Tayini ve Tayin Anahtarı

Yapılan bu çalışmada PIERROT-BULTS ve CHIDGEY (1988) baz alınarak çalışma alanından yakalanan ketognat türlerinin tayini ve tür tayin anahtarı aşağıda verilmiştir.

Vücut üzerinde iki çift lateral yüzgeç (anterior ve posterior olmak üzere) bulunur ve bazılarında yüzgeçler bitişik durumdadır..... ***Sagitta***

a. İki çift lateral yüzgeçleri vardır. Anterior yüzgeç oldukça kısa ve yuvarlaktır. Ovaryumları kısa ve geniştir. Baş kısmı iki loplu da olabilmektedir..... ***Sagitta inflata***

b. İki çift yüzgeçleri bulunur ve ovaryumlar yüzgeçler boyunca uzamaktadır. Baş kısmı ön tarafa doğru sivrilmekte ve üzerindeki kancalar ayrık bir şekilde belirgindir. Kanca sayısı 3 ile 10 arasında değişmektedir..... ***Sagitta lyra***

c. İki çift lateral yüzgeçleri vardır. Baş kısmı küçüktür, üzerindeki kancalar ise kısa ve belirgin değildir. Vücutları ince uzundur ve ovaryumları, anterior yüzgecin 2/3'üne kadar uzamaktadır..... ***Sagitta bipunctata***

d. İki çift lateral yüzgeçleri vardır. Vücutları oldukça küçük olup, kuyruk kısmına doğru incelişerek iğne şeklinde bir yapı almaktadır. Ovaryumları da oldukça kısadır. Seminal kese küçüktür ve kuyruk yüzgeciyle temas halindedir..... ***Sagitta minima***

e. İki çift yüzgeçleri bulunur. Vücutları ince uzundur ve baş kısmı oldukça küçüktür. En belirgin özelliği Seminal kesenin oldukça büyük, belirgin ve konik bir yapıda olmasıdır. Ovaryumları, anterior yüzgecin sonuna kadar uzamaktadır..... ***Sagitta serratodentata***

4.2.2. Türlerin Morfolojik Özellikleri

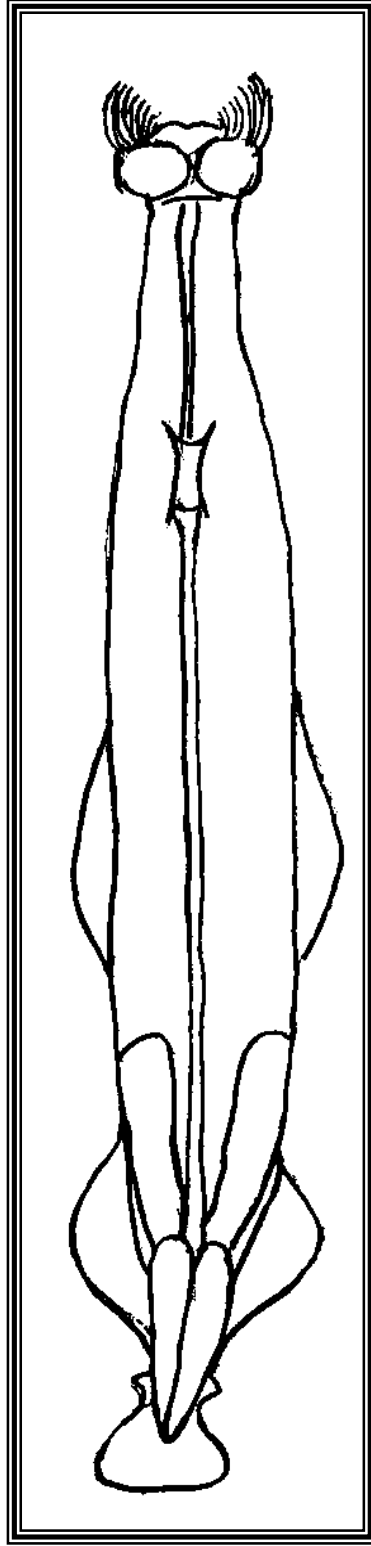
4.2.2.1. *Sagitta inflata* GRASSI, 1881

S. inflata'nın vücudu saydam ve yumuşak olup, bariz dikkat çeken bir boyun ve geniş bir baştan oluşmuştur (Şekil 4.5; 4.6; 4.7). Anterior ve posterior olmak üzere iki çift yüzgeçleri vardır ve yüzgeçlerin kısmen ışınlarla ayrılmış olduğu tespit edilmiştir.

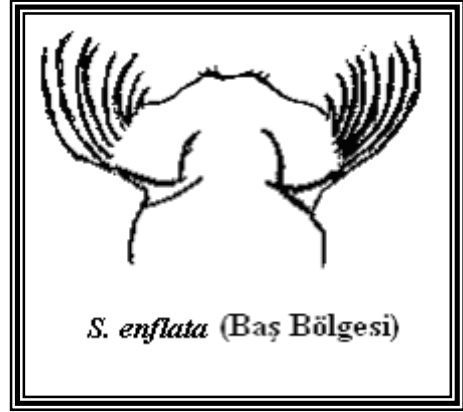
Anteriör yüzgeçlerinin, oldukça kısa ve yuvarlak olduğu ve ventral gonglionun bittiği yerden başladığı gözlenmiştir. Gözleri küçüktür ve yıldız şeklinde benek görünümlüdür. Ovaryumlarının kısa ve geniş, yumurtalarının ise nispeten büyük olduğu gözlenmiştir. Testisler posterior yüzgecin bittiği yerde, kuyruk kısmında yer almaktadır. Seminal kese; nispeten küçük ve yuvarlak olup, bazılarının posterior yüzgeçten uzakta ve kuyruk yüzgeciyle temas halinde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.8). Minimum ve maksimum vücut uzunlukları 9.1 mm ve 16.9 mm olup, ortalama kuyruk uzunluğunun vücut uzunluğuna oranı %11.1-17.7, kanca sayısının ise 8-10 arasında değiştiği gözlenmiştir.



Şekil 4.5. *Sagitta enflata*



Şekil 4.6. *Sagitta enflata* 'nın genel yapısı



Şekil 4.7. *Sagitta enflata*'nın baş kısmı



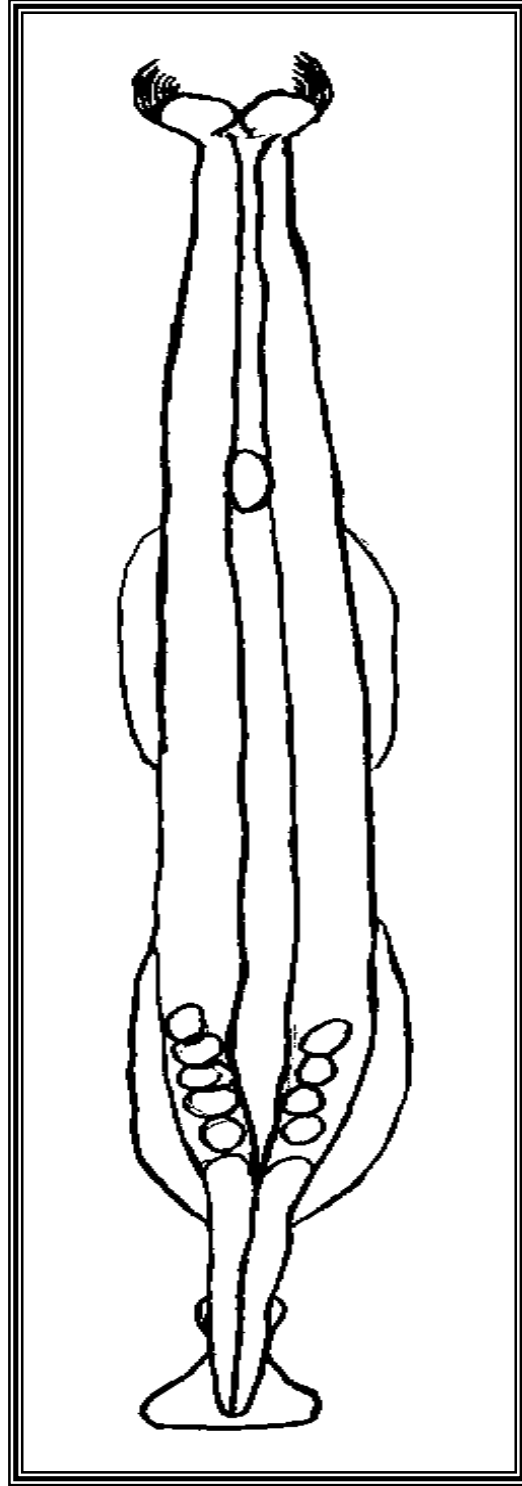
Şekil 4.8. *Sagitta enflata*'nın kuyruk ve Seminal Kese yapısı

4.2.2.2. *Sagitta minima* GRASSI, 1881

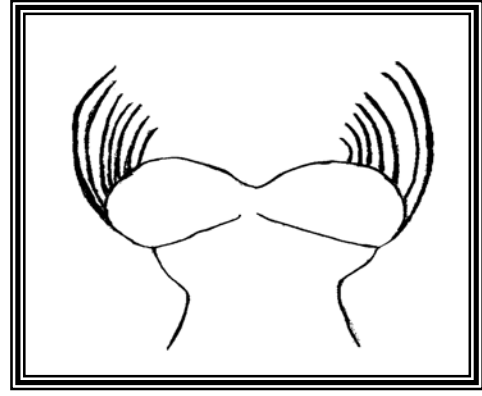
S. minima'nın vücudunun oldukça küçük, ince uzun ve şeffaf olup baş kısmının ufak olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.9; 4.10; 4.11). Yüzgeçleri iki çift olup ışıklı bir bölgeyle çevrelenmiştir. Anterior yüzgeçlerinin, ventral gonglionun alt kısmından başladığı gözlenmiştir. Gözleri küçüktür ve yıldız şeklinde benek görünümlüdür. Ovaryumlarının kısa ve geniş, yumurtalarının ise bir kısmının oldukça büyük ve gelişmiş olduğu gözlenmiştir. Seminal kesenin ise küçük ve iğne şeklinde sivrildiği, kuyruk yüzgeciyle temas halinde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.12). Bağırsaklarının şişkin bir yapıda olduğu görülmüştür. Gövde üzerinde, posterior yüzgeçlerin daha belirgin bir şekilde uzadığı, anterior kısmın ise gözle görülmeyecek kadar belirsiz olduğu gözlenmiştir. Minimum ve maksimum vücut uzunlukları 8.1 mm ve 10.7 mm olup, ortalama kuyruk uzunluğunun vücut uzunluğuna oranı % 17.4-20.8, kanca sayısının ise 7 ile 9 arasında değiştiği gözlenmiştir.



Şekil 4.9. *Sagitta minima*

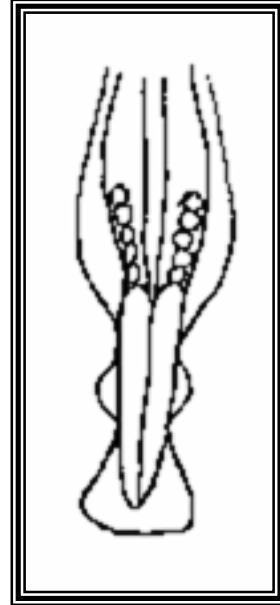


Şekil 4.10. *Sagitta minima* 'nın genel yapısı



S. minima (Baş bölgesi)

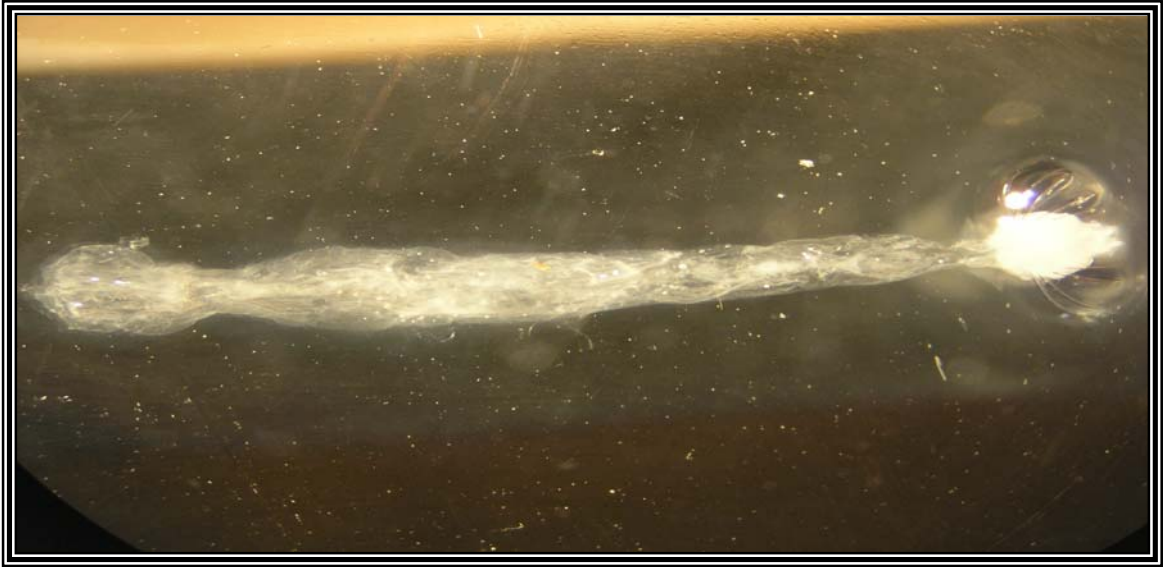
Şekil 4.11. *Sagitta minima* 'nın baş kısmı



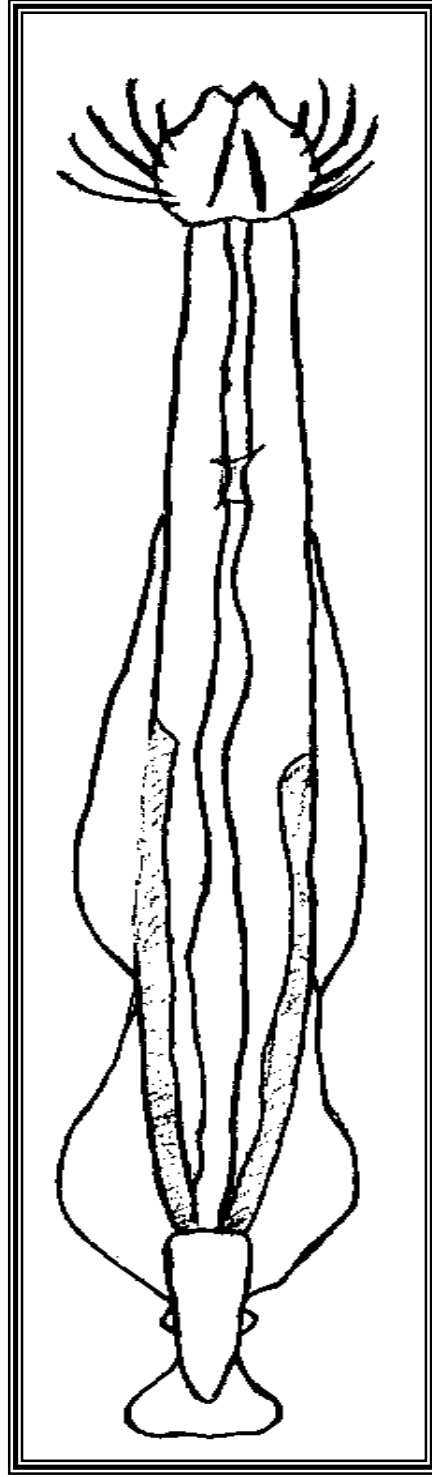
Şekil 4.12. *Sagitta minima* 'nın kuyruk ve Seminal Kese yapısı

4.2.2.3. *Sagitta lyra* KROHN, 1853

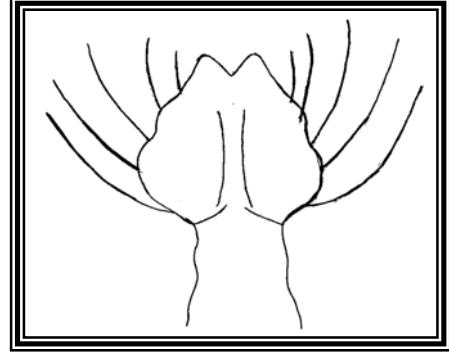
Vücutlarının saydam ve tam ışıklı olduğu tespit edilmiştir. Anterior ve posterior yüzgeçlerin birbirlerine köprü şeklinde bağlanarak birleştikleri gözlenmiştir. Baş kısmının, vücut uzunluğuna oranla daha küçük olup, kancalarının daha belirgin olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.13; 4.14; 4.15). Anterior yüzgeçler uzun ve yuvarlak olup; ventral gonglionun son kısmından başlayarak, posterior yüzgecin yan kısmına kadar uzandıkları gözlenmiştir. Posterior yüzgeçler ise açılı bir şekildedir. Gözleri küçüktür ve ufak bir benek görünümündedir. Ovaryumlarının uzun ve geniş olduğu, anterior yüzgeçlerin 2/3'üne kadar uzanmakta olduğu tespit edilmiştir. Spermilerin ise sıklıkla anterior yüzgecin bittiği yerde belirgin bir şekilde, birikmiş halde bulunduğu gözlenmiştir. Seminal kesenin küçük, konik şekilde ve posterior yüzgeçlere yakın durumda bulunduğu görülmüştür (Şekil 4.16). Minimum ve maksimum vücut uzunlukları 5.5 mm ve 15.2 mm olup, ortalama kuyruk uzunluğunun vücut uzunluğuna oranı % 12.2-19.6, kanca sayısının ise 6 ile 10 arasında değiştiği gözlenmiştir.



Şekil 4.13. *Sagitta lyra*



Şekil 4.14. *Sagitta lyra* 'nın genel yapısı



S. lyra (baş bölgesi)

Şekil 4.15. *Sagitta lyra*'nın baş kısmı



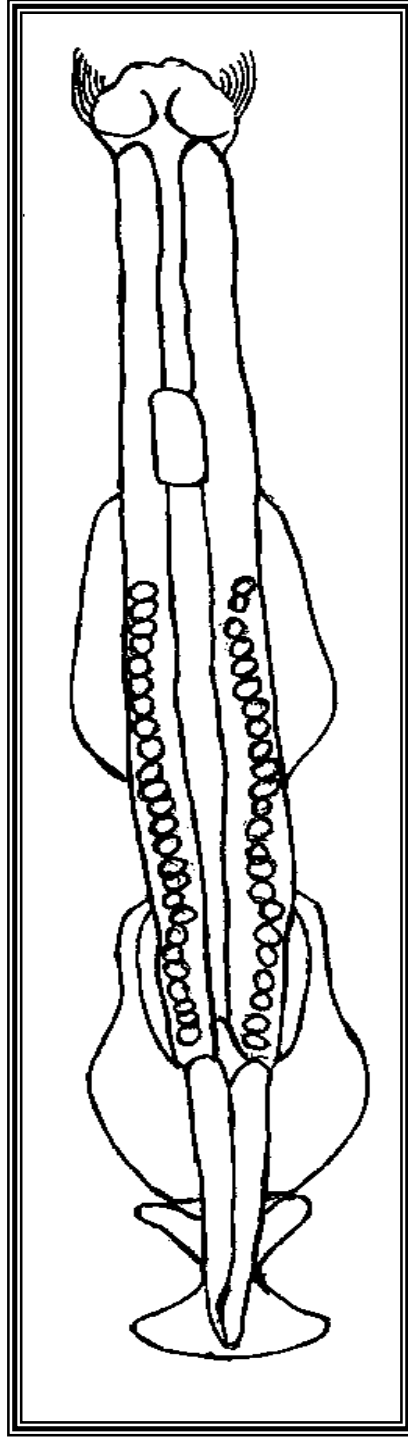
Şekil 4.16. *Sagitta lyra*'nın kuyruk yapısı

4.2.2.4. *Sagitta serratodentata* KROHN, 1853

Sagitta serratodentata'nın vücudunun iğne şeklinde, sağlam ve opak olup, baş kısmının ise oldukça küçük olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.17; 4.18; 4.19). Anterior ve posterior olmak üzere iki çift yüzgeçlerinin bulunduğu ve yüzgeçlerin ışınlı küçük bir zonla yuvarlaklaşarak ayrıldığı tespit edilmiştir. Anterior yüzgeçlerinin, ventral gonglionun bittiği yer ile posterior yüzgeç başlangıcı arasında yer aldığı gözlenmiştir. Gözleri küçüktür ve “T” şeklinde benek görünümlüdür. Baş kısmındaki kancaların ise testere dişli bir yapıda olduğu tespit edilmiştir. Seminal kesenin, tespit edilen diğer ketognat türlerine oranla daha farklı yapıda, büyük ve belirgin olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.20). Ovaryumların anterior yüzgecin sonuna kadar uzandığı, yumurtaların ise gelişmiş ve büyük olduğu tespit edilmiştir. Minimum ve maksimum vücut uzunlukları 8.3 mm ve 9.5 mm olup, ortalama kuyruk uzunluğunun vücut uzunluğuna oranı %24-24.2, kanca sayısının ise 6 olduğu gözlenmiştir.



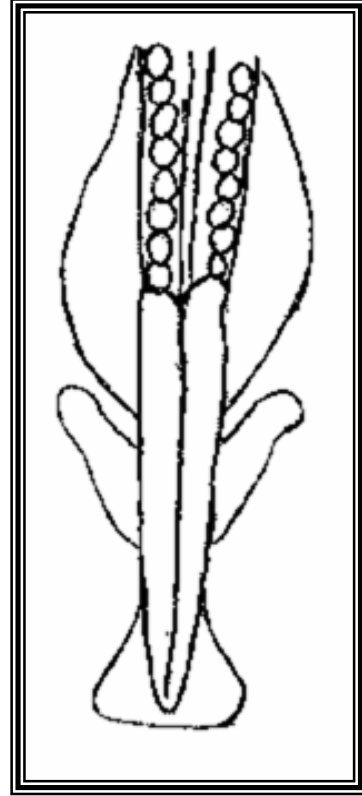
Şekil 4.17. *Sagitta serratodentata*



Şekil 4.18. *Sagitta serratodentata* 'nın genel yapısı



Şekil 4.19. *Sagitta serratodentata*'nın baş kısmı



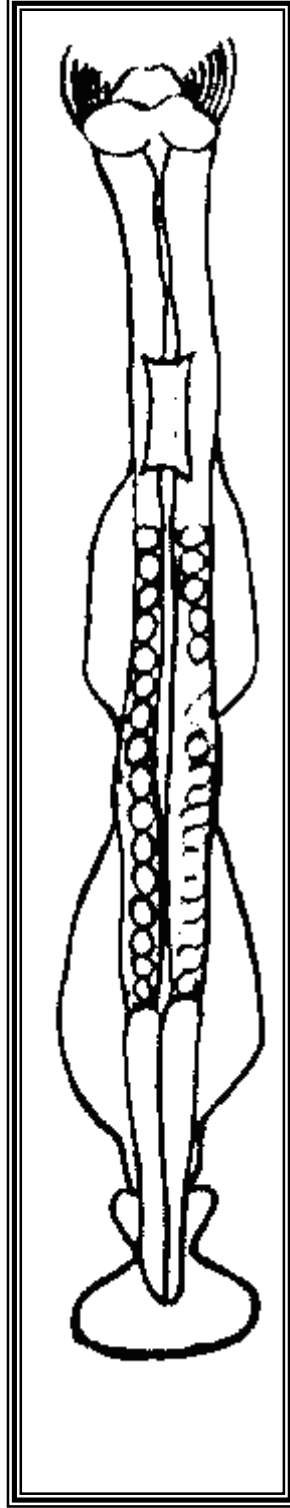
Şekil 4.20. *Sagitta serratodentata*'nın kuyruk ve Seminal Kese yapısı

4.2.2.5. *Sagitta bipunctata* QUOY ve GAIMARD, 1827

Sagitta bipunctata’nın vücudunun sağlam ve opak olduğu, anterior ve posterior olmak üzere iki çift yüzgeçlerinin bulunduğu gözlenmiştir (Şekil 4.21; 4.22). Anterior yüzgeçlerinin, ventral gonglion’un bittiği yer ile posterior yüzgeç başlangıcı arasında yuvarlaklaşarak yerleştiği tespit edilmiştir. Posterior yüzgeçlerin ise daha çok köşeli bir yapıda olduğu görülmüştür. Gözleri küçüktür ve “T” şeklinde benek görünümlüdür (Şekil 4.23). Ovaryumlarının geniş ve anterior yüzgeçlerin 2/3’üne kadar uzandığı gözlenmiştir. Yumurtalarının ise oldukça büyük ve gelişmiş olduğu tespit edilmiştir. Seminal kesenin posterior yüzgeçten biraz uzakta olup, kuyruk yüzgeciyle temas halinde olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.24). Minimum ve maksimum vücut uzunlukları 7.5 mm ve 13 mm olup; ortalama kuyruk uzunluğunun vücut uzunluğuna oranı % 24.1-27.8, kanca sayısının ise 8-9 arasında değiştiği gözlenmiştir.



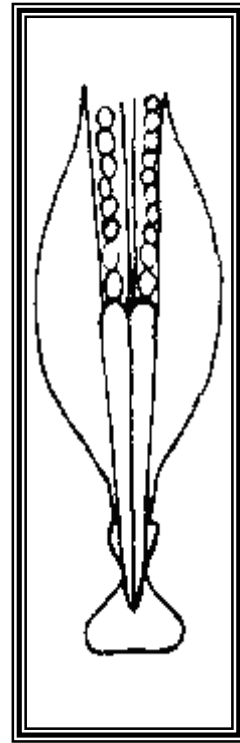
Şekil 4.21. *Sagitta bipunctata*



Şekil 4.22. *Sagitta bipunctata*'nın genel yapısı



Şekil 4.23. *Sagitta bipunctata*'nın baş kısmı



Şekil 4.24. *Sagitta bipunctata*'nın kuyruk ve Seminal Kese yapısı

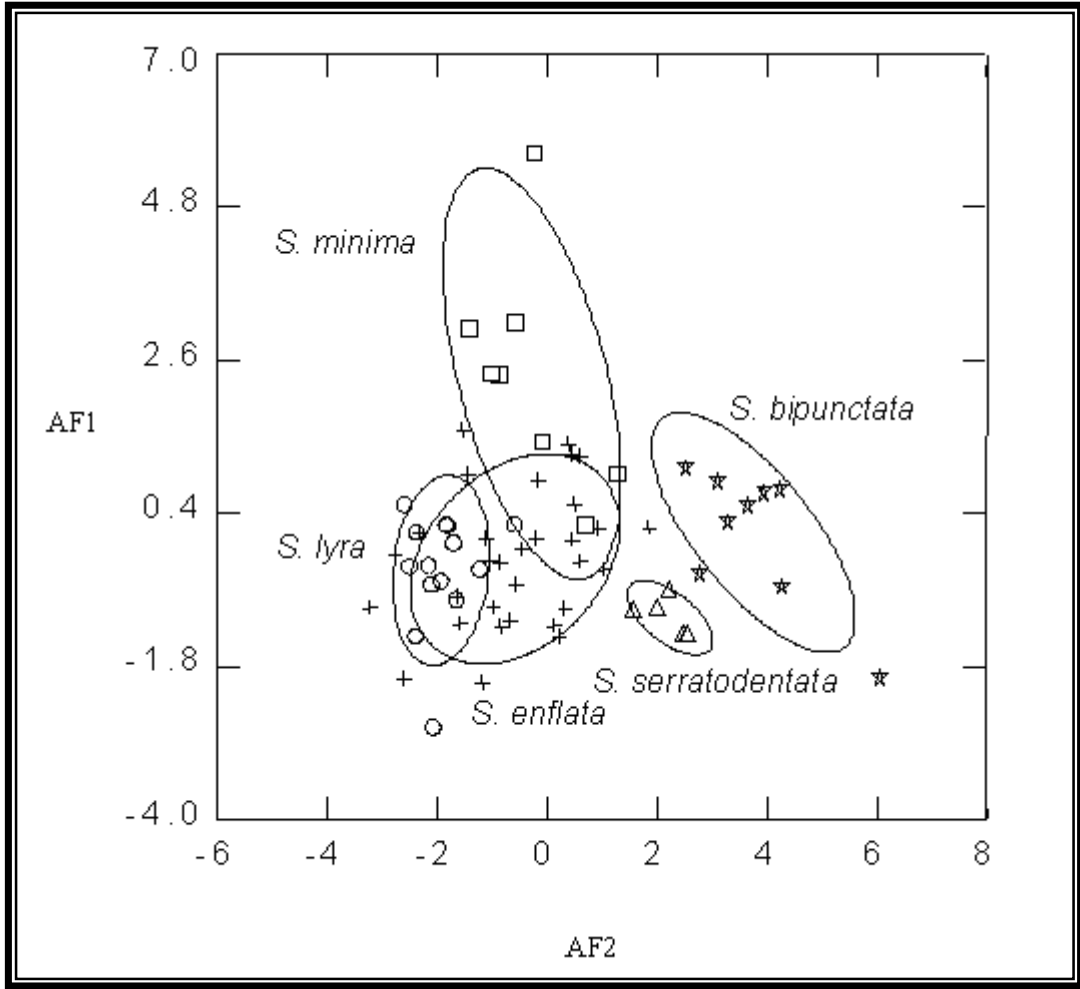
4.3. Türlerin Multivariyet Yöntemlerle Analizi

4.3.1. Morfometrik ve Meristik Bulgular

Tespit edilen ketognat türlerinin morfolojik ayrımında morfometrik ve meristik karakterler kullanılmıştır. Kümeler arası korelasyon analizinde elde edilen varyansların korelasyonlara göre dağılımı Çizelge 4.1.'de gösterilmiştir. Türlerin birbirleri ile olan morfolojik ilişkilerini göstermek amacı ile birinci ayrışım fonksiyonu (AF1) ve ikinci ayrışım fonksiyon (AF2) korelasyonu grafiklendirilmiştir (Şekil 4.25). Buna göre *S. bipunctata* ve *S. serratodentata*, diğer türlerden morfolojik özellik bakımından uzak bulunmuştur. *S. lyra*'nın, *S. enflata* türüne morfolojik özellik bakımından daha benzer olduğu görülmektedir. *S. enflata*'nın ise *S. minima* türüne morfolojik özellik bakımından kısmen yakın tür olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1. Kümeler arası korelasyon analizinde varyansların korelasyonlara dağılımı.

Korelasyonlar	Varyans (%)	Kümülatif Toplam (%)	Korelasyon Değeri
1	69,8	69,8	0,879
2	18,2	88,0	0,685
3	11,9	99,9	0,606
4	0,1	100,0	0,054



Şekil 4.25. Birinci (AF1) ve ikinci (AF2) korelasyonların grafiklendirilmesi sonucu türlerin morfolojik ilişkisi

Morfolojik karakterlerin Kümelerarası Korelasyon Analizi (KAKA) sonucu (Çizelge 4.2) ve (Çizelge 4.3), örnekleme alanlarındaki Chaetognatha türlerinin %81,18 oranında kendi orijinal grubuna doğru olarak sınıflandırılmıştır.

Morfometrik ve meristik karakterler bakımından kendi grubu içerisine doğru olarak sınıflandırmada en yüksek oranı *S. serratodentata* ve *S. bipunctata* türleri %100 ile göstermiştir. *S. lyra* bireyleri, %85.7 düzeyinde kendi grubuna doğru olarak sınıflandırılmıştır (Çizelge 4.2). Morfometrik ve meristik karakterler bakımından *S. lyra* örneklerinin 12 tanesi kendi orijinal grubuna benzerlik gösterirken, 2 tanesi *S. enflata* bireylerine benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.3). *S. lyra* bireylerinin benzerliklere ilişkin analiz sonuçları *S. serratodentata* ve *S. bipunctata* türlerine oranla düşük; *S. enflata* ve *S. minima* türlerine oranla ise yüksek bulunmuştur. *S. minima* bireyleri ise, %75

oranında kendi grubuna doğru olarak sınıflandırılmıştır (Çizelge 4.2). 6 adet *S. minima* örneği kendi orijinal grubuna doğru olarak sınıflandırılırken, 2 birey *S. enflata* bireylerine benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.3).

Kendi grubuna doğru olarak sınıflandırmada en düşük oranı *S. enflata* göstermiştir. *S. enflata* bireylerinin kendi grubu içerisine doğru olarak sınıflandırması %45.2 düzeyinde gerçekleşmiş (Çizelge 4.2); morfometrik ve meristik karakterler bakımından ise 14 birey kendi orijinal grubuna doğru olarak sınıflandırılırken, 9 birey *S. lyra* bireylerine, 6 birey *S. minima* bireylerine ve 2 birey de *S. serratodentata* bireylerine benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.3). Elde edilen değerler *S. serratodentata* ve *S. bipunctata* bireylerinde gözlemlendiği gibi yüksek bir değer olmamakla birlikte diğer türlere göre de oransal olarak düşük bir değeri ifade etmektedir.

Çizelge 4.2. Kümelerarası korelasyon analizi sonucu morfometrik karakterler bakımından örneklerin kendi gruplarına doğru olarak sınıflandırılmasının oransal değerleri

Tür	<i>S. lyra</i>	<i>S.enflata</i>	<i>S.minima</i>	<i>S.serratodentata</i>	<i>S. bipunctata</i>	Toplam
<i>S. lyra</i>	85,7	14,3	0	0	0	100
<i>S. enflata</i>	29,0	45,2	19,4	6,5	0	100
<i>S. minima</i>	0	25,0	75	0	0	100
<i>S.serratodentata</i>	0	0	0	100	0	100
<i>S. bipunctata</i>	0	0	0	0	100	100

Çizelge 4.3. Kümelerarası korelasyon analizi sonucu morfometrik karakterler bakımından örneklerin kendi gruplarına doğru olarak sınıflandırılmasının sayısal değerleri.

Tür	<i>S. lyra</i>	<i>S.enflata</i>	<i>S.minima</i>	<i>S.serratodentata</i>	<i>S.bipunctata</i>	Toplam
<i>S. lyra</i>	12	2	0	0	0	14
<i>S. inflata</i>	9	14	6	2	0	31
<i>S. minima</i>	0	2	6	0	0	8
<i>S.serratodentata</i>	0	0	0	6	0	6
<i>S. bipunctata</i>	0	0	0	0	9	9

Yapılan Ana Bileşenler Analizi (ABA) sonuçlarına göre, 7 ana bileşen üretilmiştir. Türlerin ayrımında morfometrik ve meristik karakterlerin etkinlik derecelerine göre ABA unsurlarına göre sıralanışı Çizelge 4.4'te gösterilmektedir. Çalışmada Baş Genişliği (BG), Boyun Genişliği (BOG), Baş Uzunluğu (BU) ve Vücut Genişliği (VG) tür ayrımında etkili olabilen ilk dört karakter olarak gösterilebilir. Birinci ana bileşende (AB1), tür ayrımında en etkili karakter Baş Genişliği (BG) olarak gözlenirken, ikinci ana bileşende (AB2) en etkili karakter Kuyruk Uzunluğu (KU) olarak tespit edilmiştir. Türlerin ayrımında kullanılan morfometrik ve meristik karakterler ve değerleri Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Ana bileşenler analizi sonucu grupları birbirinden ayırt eden morfometrik karakterlerin ana bileşenlere göre büyükten küçüğe doğru sıralanışı

Değişkenler	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7
BG	0,897	-0,111	-0,174	-0,203	-0,168	0,104	-0,270
BOG	0,840	-0,146	-0,103	-0,051	0,239	-0,450	0,001
BU	0,834	0,217	0,082	-0,386	-0,249	0,009	0,196
VG	0,826	-0,041	-0,230	0,016	0,403	0,306	0,086
KG	0,787	-0,055	-0,239	0,469	-0,307	-0,016	0,074
KS	0,638	-0,482	0,590	0,093	0,007	0,071	0,001
KU	0,599	0,710	0,294	0,176	0,104	-0,014	-0,089

Burada metrik meristik oranları çizelgesi var.(çizelge 4.5.)

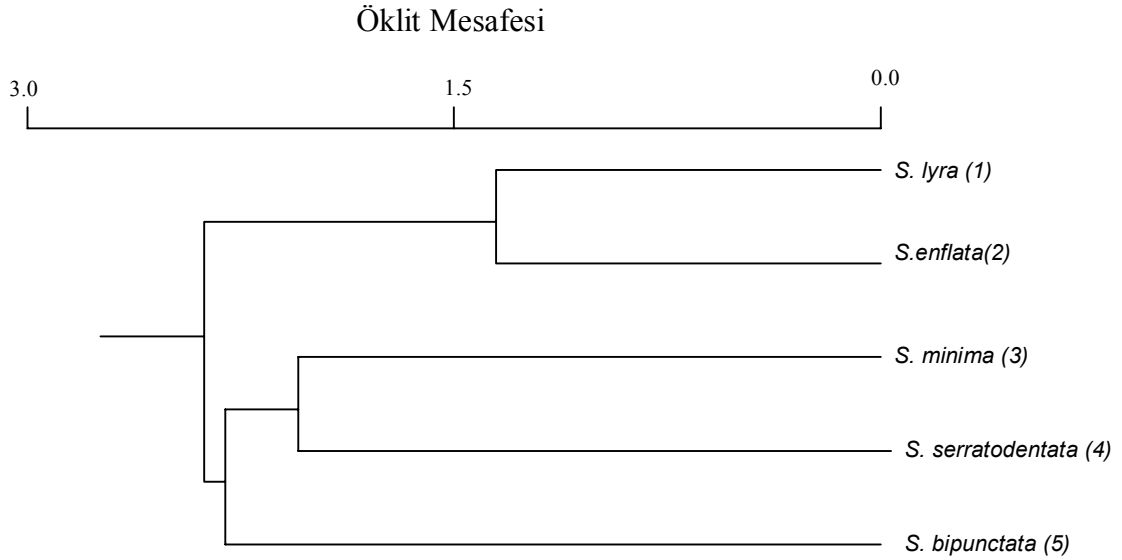
Samandağ açığında tespit edilen 4 ketognat türünden ve İskenderun açığında tespit edilen 5 ketognat türünden alınan morfometrik ve meristik ölçümlerden elde edilen değerler ortalama olarak Çizelge 4.5.'te verilmişti. *S. bipunctata* sadece İskenderun açığında tespit edildiği için genel dağılımda yalnız bu bölgede elde edilen değerler kullanılmıştır.

Samandağ açığı ve İskenderun açığında elde edilen türler arasında ortalama olarak alınan morfometrik ölçümlere bakıldığında, ortalama vücut uzunluğu 13.35 mm'lik en yüksek değerle *S. enflata* türünde ve 6.98 mm'lik en az uzunluk değerle *S. lyra* türünde tespit edilmiştir. Ortalama baş genişliği 1.11 mm'lik en yüksek değerle *S. enflata* türünde, 0.52 mm'lik en düşük değerle *S. serratodentata* ve *S. bipunctata* türlerinde tespit edilmiştir. Ortalama baş uzunluğu 0.77 mm'lik en yüksek değerle *S. enflata* türünde, 0.47 mm'lik en düşük değerle *S. minima* türünde tespit edilmiştir. Ortalama kuyruk uzunluğu 2.31 mm'lik en yüksek değerle *S. bipunctata*, 1.15 mm'lik en düşük değerle *S. lyra* türünde tespit edilmiştir. Ortalama boyun genişliği 0.61 mm'lik en yüksek değerle *S. enflata* türünde, 0.31 mm'lik en düşük değerle *S. serratodentata* türünde tespit edilmiştir. Ortalama vücut genişliği 1.30 mm'lik en yüksek değerle *S. minima* türünde, 0.54 mm'lik en düşük değerle *S. bipunctata* türünde tespit edilmiştir. Ortalama kuyruk genişliği 0.49 mm'lik en yüksek değerle *S. enflata* türünde, 0.35 mm'lik en düşük değerle *S. bipunctata* türünde tespit edilmiş olup; böylece bütün ölçümler sonucunda Samandağ ve İskenderun açıklarında tespit edilen *Chaetognatha* türlerinin morfometrik ölçümlerle elde edilen veriler bakımından, tam belirgin olmasa da belirli değerlerle birbirlerinden farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Meristik özellik olarak, her iki bölgeden elde edilen *Chaetognatha* türlerinin baş kısmındaki kanca sayılarına genel olarak bakıldığında, *S. enflata*'nın kanca sayısının 8 ile 10 arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. *S. lyra*'nın sayılan örneklerinin kanca sayısının 6 ile 10 arasında değişmekte olduğu, en sık ise 8 kanca sayıldığı tespit edilmiştir. *S. bipunctata*'nın kanca sayısının 8 ile 9 arasında değişmekte olduğu; en sık ise 8 kanca sayıldığı tespit edilmiştir. *S. minima*'nın sayılan örneklerinin kanca sayısının 7 ile 9 arasında değişmekte olduğu, en sık ise 8 kanca sayıldığı tespit edilmiştir. Sayılan *S. serratodentata* örneklerinin tümünün kanca sayısı ise 6 olarak tespit edilmiştir. Bu özelliklere bakılarak Samandağ ve İskenderun açıklarından elde edilen ketognat

türlerinin genel dağılımları arasında meristik karakter bakımından farklılığın olduğu tespit edilmiş olmaktadır.

UPGM soyağacı analizine göre türler arasındaki morfolojik ilişki Şekil 4.26.'da verilmiştir.



Şekil 4.26. Türler arasındaki morfolojik ilişkinin UPGM soyağacı ile gösterimi

Türler arasındaki morfolojik mesafenin Öklit uzaklığı ile gösterimi Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Türler arasındaki morfolojik mesafenin Öklit uzaklığı ile gösterimi

(1: *S. lyra*; 2: *S. enflata* 3: *S. minima* 4: *S. serratodentata* 5: *S. bipunctata*)

Türlerin karşılaştırılması	Uzaklık
(1-2)	1,353
(3-4)	2,044
(3,4) - (5)	2,261
(1,2) - (3,4,5)	2,327

UPGM soyağacı analizine göre *S. lyra* ve *S. enflata* birbirine en yakın veya benzer tür olarak görülmektedir. *S. minima* ve *S. serratodentata* türleri ise yine birbirlerine yakın tür olmakla beraber morfolojik olarak *S. lyra* ve *S. enflata* türlerine göre daha farklı görünmektedir. *S. bipunctata* ise en farklı tür olarak göze çarpmaktadır. Çizelge 4.6'dan da anlaşılacağı gibi, *S. lyra* ve *S. enflata* 1.353 uzaklığında morfolojik olarak benzerlik göstermiştir. *S. minima* bireyleri ise 2.044 uzaklığında. *S. serratodentata* bireyleri ile morfolojik olarak benzerlik göstermiştir. *S. minima* ve *S. serratodentata* bireyleri ile *S. bipunctata* bireyleri ise 2.261 uzaklığında morfolojik olarak benzerlik göstermiştir. *S. lyra* ve *S. enflata* bireyleri ise *S. minima*, *S. serratodentata* ve *S. bipunctata* bireylerine 2.327 uzaklığında az da olsa benzerlik göstermiştir.

İŞMEN (2000), İskenderun Körfezi'nde Nisan 1999 ve Mart 2000 tarihleri arasında yaptığı çalışmada 7 ketognat türü tespit etmiştir. Araştırmacı, ketognat faunasının tespiti, mevsimsel dağılımları, gelişim safhaları, üreme zamanları ve eşeyssel olgunluk boylarını incelemiş ve en bol türün *Sagitta enflata* (%60.6) olduğunu; bunu sırasıyla *Sagitta tenuis* (%17.2), *Sagitta minima* (%8.8), *Sagitta bipunctata* (%5.8), *Sagitta setosa* (%3.5), *Sagitta serratodentata* (%2.5) ve *Sagitta megalophtalma* (%1)'nin takip ettiğini bildirmiştir.

ROTTINI ve FABRIS (1978), Ege ve İyon Denizi'nde yazın ketognat türlerinin dağılımı üzerine yaptıkları çalışmada 10 tür tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, en baskın türün *S. minima* (%25.61) olduğunu bunu *S. enflata* (%18.28), *S. serratodentata atlantica* (%6.14), *S. lyra* (%4.43), *S. hexaptera* (%3.57), *Krohnitta subtilis* (%2.53), *S. decipiens* (%1.81), *S. setosa* (%1.19), *S. bipunctata* (%1.10) ve *Eukrohnia hamata* (%0.09)'nin takip ettiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada ketognat türlerinin bulunurluluğu ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar, Akdeniz'de daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik göstermiştir. Akdeniz'de günümüze kadar yapılan çalışmalarda 12 tür tespit edilmiş olup; bu çalışmada saptanan türler tespit edilen türlerin içerisinde yer almaktadır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada İskenderun Körfezi'nde bulunan ketognat (Sagittidae) türlerinin morfometrik ve meristik özelliklerinin ortaya çıkarılıp, taksonomilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca tespit edilen ketognat türlerinin genetik analizi yapılarak DNA yapılarının belirlenmesine çalışılmıştır. Örnekleme Şubat ve Nisan 2005 tarihlerinde Samandağ ve İskenderun açıklarında 3 farklı çekimle yapılmıştır. Çalışmada İskenderun Körfezi'ne ait 5 ketognat türü tespit edilmiştir. En baskın türün *S. enflata* (%78.6) olduğu, diğer türlerin ise sırasıyla *S. lyra* (% 8.40), *S. bipunctata* (% 5), *S. minima* (% 4.40) ve *S. serratodentata* (% 3.30) türlerini kapsadığı saptanmıştır. *S. enflata*, *S. lyra*, *S. minima* ve *S. serratodentata* Samandağ ve İskenderun açıklarında yapılan her iki örneklemede de tespit edilirken; *S. bipunctata* türü sadece İskenderun açıklığında tespit edilmiştir. Saptanan türler epipelajik ve mesopelajik türlerdir.

Türlerin birbirleri ile olan morfometrik benzerlikleri sonucunda *S. bipunctata* ve *S. serratodentata* türünün, diğer türlerden morfolojik özellik bakımından daha uzak bir tür olduğu gözlemlenmiştir. *S. lyra*'nın, *S. enflata* türüne morfolojik özellik bakımından daha benzer olduğu, *S. enflata*'nın ise *S. minima* türüne morfolojik özellik bakımından kısmen yakın tür olduğu görülmüştür.

Morfometrik ve meristik karakterler bakımından inceleme sonucunda, örnekleme alanlarında tespit edilen ketognat türlerinin %81.18 oranında kendi orijinal grubuna doğru olarak sınıflandırıldıkları gözlenmiştir. *S. serratodentata* ve *S. bipunctata* türlerinin morfometrik ve meristik değerlendirme sonucunda diğer türlerden farklılık gösterdiği tespit edilmiş; morfometrik ve meristik karakterler bakımından kendi gruplarına uygun bulunuş oranı % 100 olmuştur. Geri kalan türlerin morfometrik ve meristik karakterler uygunlukları farklı bulunmuş, *S. serratodentata* ve *S. bipunctata* türlerine oranla nispeten düşük analiz sonuçları vermişlerdir.

Türlerin ayırımında kullanılan morfometrik ve meristik karakterlerin etkinlik derecelerine göre yapılan değerlendirme sonucunda, Baş Genişliği (BG), Boyun Genişliği (BOG), Baş Uzunluğu (BU) ve Vücut Genişliği'nin (VG) tür ayırımında etkili olabilen ilk dört morfometrik karakter olduğu tespit edilmiştir.

Moleküler tekniklerle DNA yapısı belirlenmeye çalışılan ketognat türleri için DNA ekstraksiyonu gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Ancak bu türlerin, boyutlarının

küçük olması ve vücut yapılarının çabuk deforme olması gibi nedenlerle DNA ekstraksiyonu başarılı olamamıştır. Bundan sonraki çalışmada farklı DNA ekstraksiyonu yöntemleri geliştirilerek DNA'nın eldesi gerçekleştirilmesi ve elde edilen bu DNA'nın moleküler genetik teknikler kullanarak (TURAN ve ark., 1998; TURAN ve ark., 2004) genetik analizi yapılması bir sonraki basamak olarak önerilmektedir. Genetik teknikler kullanarak türlerin birbirleri ile olan morfolojik ilişkisini genetik veriler ile destekleyen analizlerin yapılması gelecekte bu çalışmaya daha ayrıntılı boyutlar kazandıracaktır.

Bu çalışmada ketognat türlerinin taksonomisini belirlemek için elde edilen morfolojik veriler, bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda, türlerin tespit edilmesinde faydalı olacaktır. Ancak tür tespitinin kesin olarak gerçekleştirilebilmesi için ileride yapılacak olan genetik çalışmalarda, materyalin iyi bir şekilde korunmasıyla moleküler genetik tekniklerinin kullanılması sonucu, ketognat türleri birbirinden tamamen ayırt edilerek, bu türler arasındaki filogenetik ve sistematik ilişkinin belirlenebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- ANDREU, P., 1979. The Chaetognaths of the Western Mediterranean Sea. **Result. Exped. Cient. B.O. Cornide-de Saavedra**, 8: 161-172.
- BIERRI, R., 1991. Six new genera in the Chaetognatha family Sagittidae. **Gulf-Res. Rep.**, 8 (3): 221-225.
- BRIEN, F.I. and ROCK, N.J., 1978. An interpretation of the chaetognatha in the Galway Bay during October 1973 using multivariate techniques. **Proc. R. Ir. Acad.**, 78 (14): 213- 232.
- BUCKLIN, A., 2000. Methods for population genetic analysis of zooplankton. **Background.**, 533-563.
- CAMINAS, J. A., 1983. *Sagitta enflata* Grassi and other Chaetognaths from the Alboran Sea. Distrubition and composition . Vie-Milieu, 33,(2).
- CAMINAS, J. A., 1985. Chaetognatha of the Alboran Sea. Results of the campaign 'Malaga 775'. **Bol. Inst. Esp. Oceanogr.**, 2(1): 77-87.
- CHENEY, J., 1985a. Spatial and temporal patterns oceanic chaetognaths in the western North Atlantic-1.Hydrographic and seasonal abundance patterns. **Deep-Sea Research**, 32: 1041-1059.
- CHENEY, J., 1985b. Spatial and temporal patterns oceanic chaetognaths in the Western North Atlantic -2. Vertical distributions and migrations. **Deep-Sea Research**, 32: 1061-1075.
- CİRİK, S. ve GÖKPINAR, Ş., 1999. **Plankton Bilgisi ve Kültürü Ders Kitabı**. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları. No: 47. İzmir.
- COSTA, A., 1869. Di un nuovo genere di Chetognati. **Annali Mus. Zool. Reale Univ. Napoli** 5: 54-57.
- D'ORBIGNY, A., 1843. Vovage dans l' Amerique meridtonale .Tome 5, Partre 3, **Mollusques** 140-4. Paris.
- DURO, A. and GILI, J. M., 2001. Vertical distrubtion and abundance of juvenile chaetognaths in the Weddell sea, Antarctica. **Polar Biol**, 24: 66-69.
- FOWLER, G. H., 1905. Biscayan Plankton collected during a cruise of H.M.S. 'Research' 1900. III. The Chaetognatha . **Trans Linn. Soc. Lond. Series 2 , Zool.** 10,(3): 55-87. pls 1-7.
- GAMULIN,T., 1977.Distrubution of chaetognats in the Adriatic Sea . **Rapp. P. V. Reun., Comm. Int. Explor. Sci. Mer. Mediterr., Monaco.**, 24 (10): 139-140.
- GRASSI, G.B., 1881. Intorno ai Chetognati. **Rc. Ist. Lomb. Sci. Lett. Ser. 2.** 14: 193-213.
- GÜCÜ, A.C., BİNGEL, F., ÜNSAL, M., 1991. –Zooplankton population and its time series in the Northern Cicilian Basin-Turkish Coast. **Doğa- Tr. J.of Zoology.**, 15:202-210.
- İŞMEN, P., 2000. İskenderun körfezinde ketognat dağılımı ve topluluk yapısı. **Yüksek Lisans Tezi**, Antakya.
- İYİDUVAR, O., 1986. Hydrographic characteristics os Iskendeun Bay. **M.Sc. Thesis.** METU.I.M.S., Erdemli,İçel.
- KEHAYIAS, G., FRAGOPOULU, N. and LYKAKIS, J., 1994. Vertical community structure and ontogenetic distribution of chaetognats in upper pelagic waters of the Eastern Mediterranean , **Marine biology**,119: 647-653.

- KOCATAŞ, A., ERGEN, Z., MATER, S., ÖZEL, İ., KATAĞAN, K., KORAY, T., ÖNEN, M. ve KAYA, M., 1987.- Denia faunası. Türkiye'nin Biyolojik zenginlikleri. Türkiye Çevre sorunları Vakfı. 149-168.
- KROHN, A., 1853. Nachtragliche Bermerkungen über den Bau der Gattung, *Sagitta*, nebst der Beschreibung einiger neuen Arten. **Archiv für Naturgesch** 19: 266-281.
- LAKKIS, S., 1977. Chaetognats of Lebanese waters. Faunistic and ecological observations. **Rap.P. V. Reun., Comn. Int. Explor. Sci. Mer. Mediterr., Monaco**, 24(10): 137- 138.
- MARAZZO, A. and NOGUEIRA, C.S.R., 1996. Composition, spatial and temporal variations of chaetognatha in Guanabara bay, Brazil. **Journal of Plankton Research**, 18(12): 2367-2376.
- McLELLAND, J.A., 1989. An illustrated key to the chaetognatha of the Northern Gulf of Mexico with notes on their distrubituon. **Gulf- Res. Rep.**, 8 (2): 145-172.
- MOBIUS, K., 1875. Vermes: Die Expedition zur physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Nordsee in Sommer 1872. **Wiss. Meeresunters. Kiel**. 2: 158-159.
- MULLER, J., 1847. Fortsetzung des Berichts über einige neue Theirformen der Nordsee. **Arch. Anat. Physiol. Wiss. Med.** 14: 147.
- NAGASAWA, S. and MARUMA, R. 1972. Feeding of a pelagic Chaetognatha, *Sagitta naga* Alvarino in Suruga bay, Central Japon. **J. Oceanogr. Soc. Japan**, 28: 181-186.
- NAGASAWA, S. and MARUMA, R., 1976. Further studies on the feeding habits of *Sagitta naga* Alvarino in Suruga bay, Central Japon. **J. Oceanogr. Soc. Japan**, 32: 209-218.
- ÖZEL, İ., 1992. **Planktonoloji 1 Plankton Ekolojisi ve Araştırma Yöntemleri**. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No: 145. İzmir.
- ÖZEL, İ., 1998. **Planktonoloji 2 (Denizel zooplankton)**. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları. No: 49. İzmir.
- PIERROT-BULTS, A.C., 1982. Vertical Distrubition of Chaetognatha in the Central Nortwest Atlantic near Bermuda. **Biol. Oceanogr.** 2,(1): 31-61.
- PIERROT-BULTS, A.C. and CHIDGEY, K.C., 1988. Chaetognatha, **Synopses of the British Fauna**. No: 39.
- QUOY, J. and GAIMARD, P., 1827. Observations zoologiques faites a bord de l' Astrolabe, en mai 1826, dans le detroit de Gibraltar. **Ann. Sci. Nat.** 10: 5-239.
- ROTTINI, L. and FABRIS, F.M., 1978. Pelagic Chaetognaths fished during a summer cruise in the Aegean and Ianian seas. **Oebalia**, 4: 25-36.
- SOMERS, K., M., 1986. Multivariate Allometry and Removal of size with Principle Component Analysis. **Systemastic Zoology**, 35: 359-368.
- STEINHAUS, O., 1896. Die Verbreitung der Chatognathen im südatlantische und indischen Ocean. **Inaugural Dissertation Kiel**. 1-49.
- TERAZAKI, M. and MILLER, C.B., 2003. Life history and vertical distrubution of pelagic chaetognaths at ocean station P in the subarctic Pacific. **Journal of Plankton Research**, 25(10): 1279-1289.

- TURAN, C., CARVALHO, G. R., MORK, J., 1998. Molecular Genetic Analysis of Atlanto-Scandian Herring (*Clupea harengus*) Populations using Allozymes and Mitochondrial DNA Markers. **Journal of Marine Biological Association of UK**, 78, 269-283
- TURAN, C., 2004. Stock Identification of Mediterranean Horse Mackerel (*Trachurus mediterraneus*) using Morphometric and Meristic Characters. **ICES Journal of Marine Science**, 61: 774-781.
- TURAN, C., CALISKAN, M., KUCUKTAS, H., 2004. Phylogenetic relationships of nine mullet species (Mugilidae) in the Mediterranean Sea. **Hydrobiologia** 532: 45-51.
- ULLAO, R., PALMA, S. and SILVA, N., 2000. Bathymetric distribution of chaetognaths and their association with water masses off the coast of Valparaiso, Chile. **Deep-Sea Research I**, 47: 2009-2027.
- ULLAO, R., PALMA, S. and SILVA, N., 2004. Relationship between spatial distribution of chaetognaths and oceanographic conditions off Concepcion Bay, Chile. **Deep-Sea Research Part II**, 51: 537-550.

ÖZGEÇMİŞ

12/06/1981 Mersin’de doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Mersin’de tamamladım. 1999 yılında girmiş olduğum Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’nden 2003 yılında Su Ürünleri Mühendisi ünvanı ile mezun oldum.

2003-2004 öğrenim yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans eğitime başladım. Halen aynı üniversitede bu eğitimim devam etmektedir.