

PORSUK ÇAYI (SAKARYA NEHRİ) BAZI SU KALİTE PARAMETRELERİNİN MAKROZOOBENTİK ÇEŞİTLERİNİN VE DAĞILIŞI ÜZERİNE OLASI ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Selin KAYA¹

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Meşelik Yerleşkesi, Eskişehir 26480, Türkiye

ÖZET

Porsuk Çayı, Türkiye'nin büyük nehirlerinden olan Sakarya Nehri'ni besleyen önemli kollarından biridir ve önemli yerleşim yerlerinden geçerken gerek endüstriyel gerekse evsel atıklarla kirlenmektedir. Bu kirliliğin en önemli etkisi, başta sucul ortamda yaşayan ve balıkların besinini oluşturan makrozoobentik grupların yaşam ve dağılım alanları kısıtlaması şeklinde gözlemlenmektedir. Bu çalışma ile Porsuk Çayı'nın hem zoobentik çeşitliliği hem de çevresel parametrelerin bu zoobentik çeşitlilik üzerine etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Porsuk Çayı'nda 11 istasyondan Şubat-Eylül 2014 tarihleri arasında dört mevsimi yansıtabilecek şekilde örneklemeler yapılmıştır ve laboratuara getirilen örneklerin teşhisinden sonra Shannon Index, Margalef's Richness Index (H), Pielou (Evenness) Index ve Bray Curtis Similarity Index ve Bray-Curtis hesaplamaları çeşitli programlar kullanılarak hesaplanmıştır. Ayrıca BMWP ve ASPT değerleri de hesaplanmıştır.

Ortalama bolluk değerlerine göre; Porsuk Çayı zoobentozunda baskın gruplar; Oligochaeta (% 47,04), Chironomidae (% 15,14), Ostracoda (% 8,08), Gastropoda (%5,96), Gammaridae (%5,23), Nematoda (%4,65), Ephemeroptera (%3,12), Isopoda (%2,91), Bivalvia (%2,15), Hirudinae (%1,12) ve Simuliidae (%1,05) şeklinde sıralanmaktadır. Porsuk Çayı'nda tespit edilen taksonomik grupların istasyonlardaki dağılımlarına bakıldığında ise; taksonomik kompozisyonu birbirine en çok benzeyen istasyonlar 1 ile 3 ve 1 ile 4 no'lu istasyonlardır. Özellikle de 6, 9, 10 ve 11. istasyonlarda kirliliğe karşı toleranslı gruplar yoğun olarak bulunmaktadır. Porsuk Çayı, BMWP ve ASPT değerlerine göre %75'i kirlenmiş su sınıfındadır.

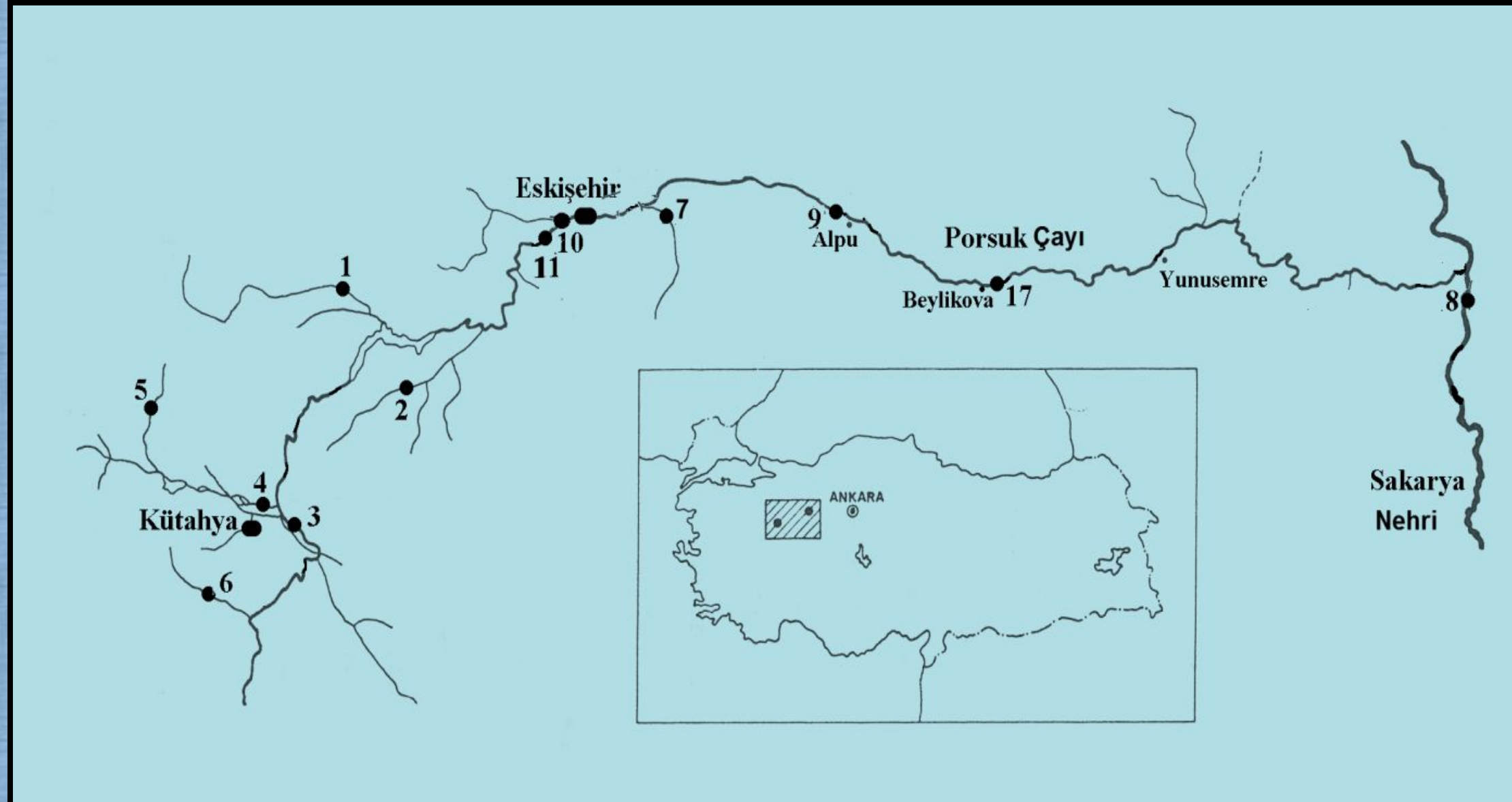
Anahtar Kelimeler: Porsuk Çayı, makrozoobentik çeşitlilik, su kalitesi

GİRİŞ

Porsuk Çayı, Türkiye'nin büyük nehirlerinden Sakarya Nehri'ni besleyen önemli kollarından biridir. Uzunluğu 460 km'dir. Bölgeye güneybatıdan girip, batı yönünden devam eder ve sonra doğudan çıkar. Porsuk Çayı bazı önemli yerleşim (Kütahya ve Eskişehir gibi) yerlerinden geçerken gerek endüstriyel gerekse evsel atıklarla kirlenmektedir. Bu kirliliğin en önemli etkisi, başta sucul ortamda yaşayan ve balıkların besinini oluşturan makrozoobentik grupların yaşam ve dağılım alanları kısıtlaması şeklinde gözlemlenmektedir. Belirli bir bölgede bazı canlı grupların bulunması veya bulunmaması bize su kirliliği ve boyutları hakkında ekolojik bilgiler verebilir. Çünkü, yüzey sularının fizikokimyasal parametreleri uzun dönemler boyunca günlük ölçülmedikçe, sudaki kalıcı değişiklikleri yansıtmaz anlık değişimleri verir. Hâlbuki aynı suda yaşayan zoobentoz üyelerinin varlığı veya yokluğu (özellikle de daha önceden varlığı bilinip de, güncel olarak aynı bölgede tespit edilemeyen) ise bize uzun süreli değişimleri gösterir. Bu bakış açısı ile bu çalışmada, bilinen ve var olan Porsuk Çayı kirliliğinin, havzadaki euryo-stenök taksonların dağılışı üzerine olası etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEMLER

Şekil 1'de gösterilen Porsuk Çayı Havzası'nda 11 istasyonda dört mevsimi yansıtabilecek şekilde (kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar) alınan örnekler laboratuvara getirilerek Olympus marka binoküler mikroskop altında sedimandan ayrılmıştır, her bir takson mümkün olan ordo-familiya düzeyine kadar teşhis edilmiştir, daha sonra sayılarak her taksonomik grup ayrı ayrı %70'lik alkol içeren flakonlarda etiketlenerek saklanmıştır. Ayrıca 11 istasyondan mevsimlik su ve zoobentik örnekleri toplanmış, örnek alımı esnasında suyun bazı parametreleri de (sıcaklık, çözülmüş oksijen, pH) arazide Hidrobios marka cihaz ile *in situ* olarak ölçülmüştür, Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ) ise laboratuvara getirilen su örneklerinden Enotek marka cihaz ile analiz edilmiştir. Porsuk Çayı Havzası'nda tespit edilen zoobentik grupların bolluk değerleri Bellan-Santini Dominansi Index (Bellan-Santini, 1969) kullanılarak hesaplanmıştır. Dominansi için, $Di = Ni/Nt \times 100$ formülü (Ni = i taksonuna ait birey sayısı, Nt = toplam birey sayısı), sıklık değerleri için ise $f = m/M \times 100$ (m = taksonun tespit edildiği istasyon sayısı, M = toplam istasyon sayısı) formülü kullanılmıştır.



Şekil 1: Porsuk Çayı Havzası'nda örneklemeye alınan istasyonlar

SONUÇ VE BULGULAR

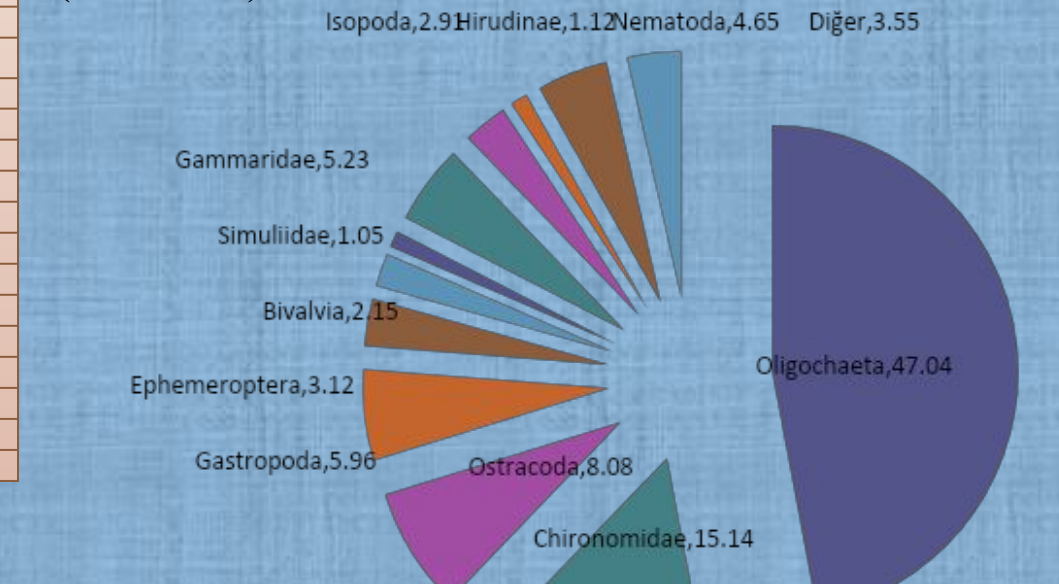
TAKSON	1.İST	2.İST	3.İST	4.İST	5.İST	6.İST	7.İST	8.İST	9.İST	10.İST	11.İST
Turbellaria											
Planariidae					6						
Ostracoda	23	1	61	4	13	220		5	42	1699	
Hydracarina	4	1				15			4	3	
Platyhelminthes	1										
Cnidaria											
Hydridae											1
Nematoda	5	1	60	7	751	1	15	2	20	11	19
Copepoda					19	1	17		3	20	19
Mollusca											
Gastropoda											
Valvatidae										18	
Hydrobiidae	9	1			754	86	62		4	33	3
Bithynidae	19			4						5	3
Bivalvia											
Unionidae	6			8	379	26	10	1	33		2
Citellata											
Oligochaeta	182	243	259	119	377	844	273	88	1688	992	1267
Hirudidae	1	22	2		100	3	4	1	55	5	1
Decapoda											3
Diptera											
Chironomidae	155	136	81	105	140	41	410	21	17	78	315
Simuliidae	56	6	6		1	2	2	1		1	39
Ceratopogonidae	2	1	9								19
Tabanidae	1	3	1	1							1
Tipulidae											1
Ephemeroptera											
Cnephidae	40						33		1		
Baetidae	4	1		3					1	26	27
Leptophlebiidae									7		
Ephemeridae									1		
Heptageniidae											2
Trichoptera											
Hydropsychidae	13	1		4		5		1		3	21
Leptoceridae	3						2				
Amphipoda											
Gammaridae	99	9	22	1	11	71			85	265	369
Hemiptera											
Gerridae	1										
Corixidae	1			10		4					
Coleoptera	1										
Dryopidae											2
Hydrophilidae											1
Elmidae	20			1					2		10
Gyrinidae	7										3
Psephenidae											7
Isopoda											
Asellidae			186		7	13					2
Megaloptera											
Sialidae											1
Crustacea											
Daphniidae											8
Plecoptera											
Theriotpterygidae											2
Odonata											
Coenagrionidae	7			1		5	1				
Gomphidae	2										2

TAKSON	1.istasyon	2.istasyon	3.istasyon	4.istasyon	5.istasyon	6.istasyon	7.istasyon	8.istasyon	9.istasyon	10.istasyon	11.istasyon
BMWP Skor Toplamı	94	13	27	21	25	53	27	45	17	34	36
BMWP Değeri	II	IV	III	IV	IV	III	IV	III	IV	IV	IV
Yorum	Temiz fakat kısmen etki altında	Kirlenmiş veya etki altında	Orta derecede etkilenmiş	Kirlenmiş veya etki altında	Kirlenmiş veya etki altında	Orta derecede etkilenmiş	Kirlenmiş veya etki altında	Orta derecede etkilenmiş	Kirlenmiş veya etki altında	Kirlenmiş veya etki altında	Kirlenmiş veya etki altında
Familiya Sayısı	19	5	6	6	7	10	6	9	5	9	8
ASPT	4,95	2,60	4,50	3,50	3,57	5,30	4,50	5,00	3,40	3,78	4,50
ASPT Kalite Sınıfı	III	IV	III	IV	IV	II	III	III	IV	IV	III
Yorum	Orta derecede kirlili	Ağır derecede kirlili	Orta derecede kirlili	Ağır derecede kirlili	Ağır derecede kirlili	Az kirlenmiş	Orta derecede kirlili	Orta derecede kirlili	Ağır derecede kirlili	Ağır derecede kirlili	Orta derecede kirlili

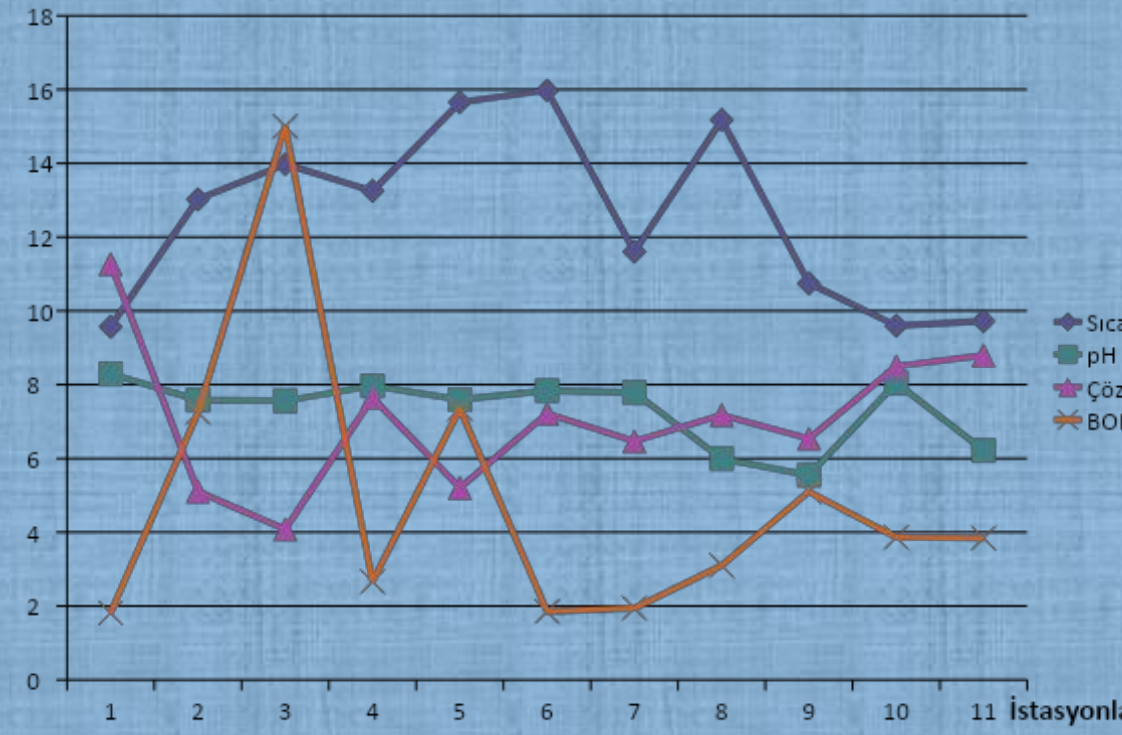
Istasyonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ortalama Bolluk	Frekans
Oligochaeta	26,77	40,61	60,18	33,07	14,79	77,63	24,85	49,16	87,22	70,51	32,69	47,04	100,00
Chironomidae	22,84	22,76	18,69	29,53	5,49	3,78	37,30	11,53	0,86	5,57	8,14	15,14	100,00
Coleoptera	4,13	0,00	0,08	0,04	0,02	0,03	0,00	0,31	0,00	0,00	0,34	0,45	63,64
Ostracoda	3,40	0,20	0,00	17,00	0,14	1,17	19,95	0,00	0,20	3,00	43,87	8,08	81,82
Gastropoda	5,93	0,29	0,00	1,23	29,66	7,98	5,66	12,77	1,67	0,36	0,06	5,96	90,91
Ephemeroptera	6,55	0,09	0,64	3,50	0,00	3,73	0,10	14,78	0,00	3,97	2,53	3,12	83,82
Bivalvia	0,96	0,00	0,00	2,01	14,86	2,43	0,86	0,81	1,68	0,06	0,03	2,15	83,82
Trichoptera	2,36	0,18	0,03	1,09	0,00	0,43	0,15	0,78	0,00	0,18	0,53	0,52	81,82
Hydracarina	0,69	0,00	0,13	0,08	0,00	0,00	1,36	0,00	0,30	0,00	0,06	0,24	54,55
Hydracarina	8,24	0,00	1,34	0,00	0,02	0,15	0,10	0,64	0,00	0,06	1,01	1,05	72,73
Germece	0,22	0,09	2,00	0,08	0,04	0,23	0,00	0,00	0,00	3,22	0,05	0,37	72,73
Ceratopogonidae													
Gammaridae	14,46	0,05	2,17	6,25	0,02	1,00	6,46	0,17	4,36	13,09	9,52	5,23	100,00
Platyhelminthes	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	18,18
Odonata	1,45	0,00	0,00	0,31	0,02	0,46	0,08	1,09	0,00	0,00	0,00	0,31	54,55
Simuliidae	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,09
Plecoptera	0,05	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,07	22,22
Hemiptera	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	18,18
Hirudinae	0,11	3,69	0,38	0,00	3,94	0,30	0,40	0,31	2,81	0,31	0,03	1,12	90,91
Droptidae	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,14	0,04	27,27
Nematoda	0,72	0,31	14,06	2,01	29,55	0,13	1,29	0,76	1,02	0,79	0,50	4,65	100,00
Tabanidae	0,08	0,56	0,22	0,28	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,11	63,64
Tipulidae	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,10	0,00	0,02	36,36
Copepoda	0,04	0,00	0,07	0,08	0,73	0,05	1,44	0,17	0,14	1,44	0,46	0,42	90,91
Corixidae	0,00	0,00	0,00	2,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	9,09
Turbellaria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	9,09
Daphniidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,53	0,01	0,05	27,27
Culicidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,09
Natantia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54	0,00	0,00	0,00	0,14	9,09
Elmidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,03	9,09
Psychodidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,02	9,09
Psephenidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,88	0,00	0,00	0,01	0,35	18,18
Hydra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	9,09

Tablo 2: Porsuk Çayı Havzasında tespit edilen zoobentik taksonların Bolluk, Ortalama Bolluk ve Frekans değerleri

Oligochaeta, Chironomidae, Gammaridae ve Nematoda her istasyonda tespit edildiği için %100 frekans değerine sahip olarak tespit edilmiştir. Her dört taksonomik grubunda kirliliğe toleranslarının geniş olduğu görülmektedir. Ayrıca, Oligochaeta ve Chironomidae bireylerinin suların kuruması durumunda dahi hayatta kalabildikleri, lağım dururunda dahi yaşayabildikleri bilinmektedir (Tablo 2).



Şekil 2: Porsuk Çayı Havzası'nda tespit edilen zoobentik taksonların Ortalama Bolluk değerleri Pay diyagramı



Şekil 3: Porsuk Çayı Havzası'nda istasyonlarda ölçülen bazı parametrelerin ortalama değerleri.

Taxa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Birey sayısı	176	149	108	91	638	274	276	46	485	353	969
Shannon	2,252	1,23	1,213	1,812	1,674	1,002	1,638	1,			