

M4678

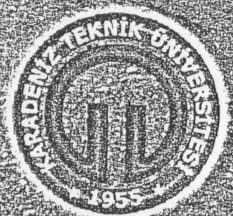
# Türk SUÇU!

Turkish Journal of  
Aquatic Life

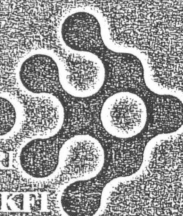
## yaşam dergisi

Ulusal  
Su Günleri  
2005

E. Düzgünes  
İ. Okumuş  
H. Ögüt



TÜRK  
DENİZ  
ARAŞTIRMALARI  
VAKFI



Yıl: 3 Sayı: 4

değerlerinin yarısı kadar 1999 yılında ise 2004 yılı değerlerinin iki katı civarında olduğu görülmektedir. Bu sonuç, akarsuların taşıdığı AKM miktarının ve de erozyonun yıldan yıla değişim gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Elde edilen sonuçlar ışığında; 2004 yılında, bölgede en fazla toprak erozyonunun Yomra Deresi'nde ( $88,21 \pm 54,36$  mg/l) olduğu ve bunun nedeninin de bölgede kıyı yolu için taş üretimi ve Özdil Beldesi karayolunun genişletme çalışmaları sonucu, yani insan etkisi ile meydana gelen toprak erozyonu olduğu belirlenmiştir. Diğer dere ve çay havzalarındaki AKM miktarlarına göre bir sıralama yapılacak olursa en fazla AKM ve dolayısıyla toprak erozyonu görülen akarsular: Değirmendere, Solaklı, Karadere, İyidere, Küçükdere, Sürmene, Şana, Baltacı, Yanbolu şeklindedir. Yanbolu havzasının en az erozyonun olduğu yer olarak görülmesinin nedenlerinden birisi de diğer havzalara göre bu havzada yol çalışmasının olmayışındır.

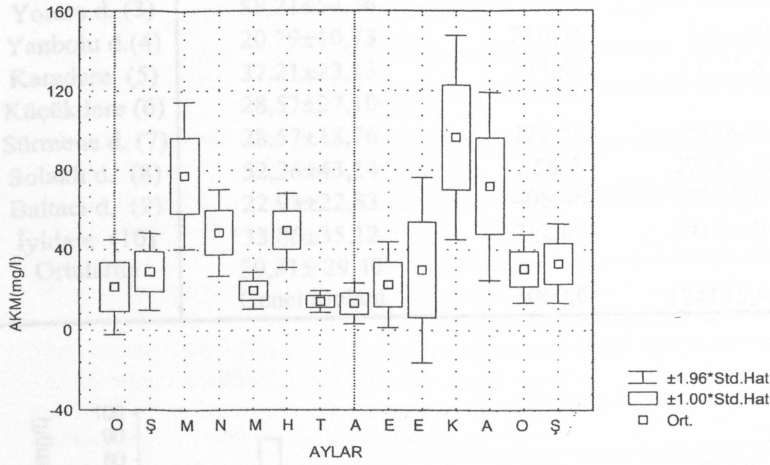
AKM nin yıllık yükü irdelendiğinde bölgede debi ölçümü yapılan derelerin toplam AKM taşınımının  $124135,84 \pm 96576,86$  ton/yıl olduğu belirlenmiştir. Verilen AKM yükü içerisinde derelerin olağan dışı taşkın durumları göz önüne alınmamıştır. Bu değer derelerin taşıdığı toplam katı maddenin belirli bir kısmını ifade etmektedir. Toplam katı madde taşınımının belirlenebilmesi için zeminde hareket eden süprütü katı maddelerin de bilinmesi gereklidir. AKM değerinden yola çıkarak Toplam Katı Madde Miktarı için bir tahmin yapılması, bu konuda yapılan çalışmalar ve verilen formüller ve kabuller arasında çok bariz farklar olması dolayısıyla yapılmamıştır.

## KAYNAKLAR

- Algan, O., Gazioglu, C., Yücel, Z., Çağatay, N., 1987, Input of Sediment and Fresh Water to Black Sea by Turkish Rivers, IOC-BSRC Workshop on The Black Sea Fluxes, 10-12 June, İstanbul 339-346.
- Balkas, T., 1990, State of the Marine Environment in the Black Sea Region, UNEP Regional Seas Reports and Studies, No:124
- Boran, M., Sivri, N., 2001, Trabzon (Türkiye) İl Sınırları İçerisinde Bulunan Solaklı ve Sürmene Derelerinde Nutrient ve Askıda Katı Madde Yüklerinin Belirlenmesi E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 18(3/4): 343 – 348
- D.M.I., 2004, TC Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Rasatları, Ankara.
- De Madron, X.D., Nyffeler, F., Godet, C.H., 1990, Hydrographic Structure and Nepheloid Spatial Distribution in the Gulf of Lions Continental Margin, Continental Shelf Research, 10, 19-11, 911-929.
- DSI, 2004, TC Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Rasatları, Ankara.
- Efelekli, S., Gerek, C., Oktap, S., 1997, Suspended Solids Transportation and Pollution Effects from River Sakarya and River Melen to Black Sea. IOC-BSRC Workshop on The Black Sea Fluxes, 10-12 June, İstanbul
- Ertüz, C., 1999, Güneydoğu Karadeniz Kıyılarında Su Kütlelerinin Ve Askıda Katı Maddenin Mevsimsel Değişimi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Eskiçirak, F., Erdoğan, K., 2003, Değirmendere'nin Bazı Fizikokimyasal Parametrelerinin İncelenmesi ve Modellenmesi, Lisans Tezi, K.T.Ü., Sürmene Deniz Bilimleri Fak., Trabzon
- <http://www.rize.gov.tr/RizeyiTaniyalim/Cografi.htm>
- Lund-Hansen, L.C., Skyum, P., 1992, Changes in Hydrography and Particulate Matter During a Barotropic Forced İnflow. Oceanologica Acta, 15,14,
- Mater, B., 1995. Türkiye ve Kıyıdaş Ülkelerden Karadeniz'e Taşınan Eysel ve Endüstriyel Atık Suların Etkileri, Yeni Türkiye Bülteni, 95/5, 502-510, İstanbul
- Sivri, N., 1999, Solaklı Deresi Girdilerinin Kıyusal Pelajik Ekosisteme Etkileri, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 1996, Karadeniz Bölgesinde Su Kirliliğine sebep olan faktörlerin belirlenmesi ve su ürünlerine etkilerinin araştırılması raporu, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Trabzon
- Trabzon Valiliği, 1999, İl Çevre Müdürlüğü : Çevre Durum Raporu, Trabzon
- Tuncel, G., Tuncer, G., Güllü, G., 1993, Karadeniz Deniz Kirliliği Ölçüm ve İzleme Projesi Nihai Raporu, TC. Çevre Bakanlığı, Ankara
- Yüksek., Ö., 1992, Balıkçı Barınaklarının dolma Sürecinin Araştırılması ve Uygun Proje Ölçütlerinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, Trabzon.
- Zaitsev, Y., Mamaev, V., 1997, Marine Biological Diversity in the Black Sea, UNESCO Publications, New York.

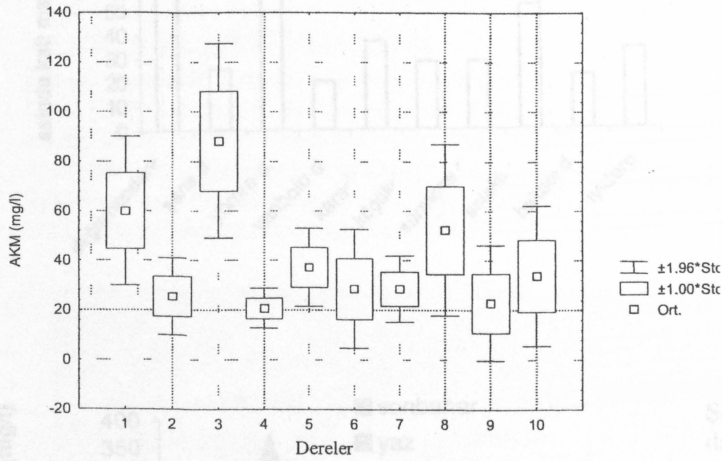
yapılan derelerin toplam 2004 yılı debisi 3060,6 hm<sup>3</sup>/yıl'dır.

Derelerin taşımış olduğu AKM aylık değişimi irdelendiğinde; aylar arasında belirgin ve önemli bir fark olduğu görülmüştür (p<0.001). Şekil 5'te AKM aylara göre değişimi verilmiştir. AKM yükünün en yüksek olduğu aylar, Mart, Kasım ve Aralık aylarıdır ve bu aylardaki derelerin AKM miktarlarındaki değişim aralığı da diğer aylardan fazladır. AKM yükünün ve dereler arasındaki farkın en az olduğu aylar Temmuz ve Ağustos ayları olmuştur.



Şekil 5: Derelerin AKM yükünün aylık değişimi

Bütün derelere ait yıllık ortalama Askıda Katı Madde (mg/l) verileri incelendiğinde (Şekil 6), dereler arasında önemli bir farklılık olduğu saptanmıştır (p< 0.001) Akarsulardan, Yomra Deresi'nin, yıllık ve mevsimsel bazda en yüksek değere ve buna bağlı olarak ta en geniş değer aralığına sahip akarsu olduğu belirlenmiştir. En düşük AKM yüküne ve değişim aralığına sahip derenin Yanbolu Deresi olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 6. Derelerin AKM yükünün yıllık değişimi

## TARTIŞMA VE SONUÇ

2004 yılını kapsayan bu çalışmada Trabzon ili sınırlarındaki Değirmendere Çayı, Şana Deresi, Yomra Deresi, Yanbolu Çayı, Karadere, Küçükdere, Sürmene Deresi, Solaklı ve Baltacı çayları ve Trabzon- Rize il sınırında bulunan İyidere Çayından taşınan AKM miktarları tahmin edilmeye çalışılmıştır. Yapılan çalışma süreli örnekleme ve istatistiksel yaklaşıma dayalı bir çalışmadır. Elde edilen sonuçlar incelenen derelerden taşınan AKM miktarları, aylık değişimler yıllık toplam yük ve en önemlisi doğal ve insan etkisi ile ortaya çıkan toprak erozyonunun boyutunu tahmin etmede önemli bir sonuç ortaya koymuştur.

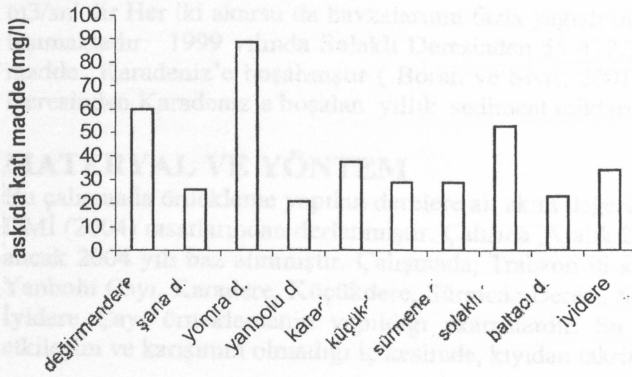
Bu çalışmada incelenen akarsularda yapılan daha önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlar şöyledir; Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü tarafından (1996) yapılan bir çalışmada AKM Değirmendere de 29,9 mg/l ve Karadere de 52.2 mg/l olarak verilmiştir. Erüz ve diğ.(1999) tarafından yapılan bir çalışmada ise, (Karadere, Küçükdere, Sürmene Deresi, Solaklı ve Baltacı ve İyidere) ortalama AKM 14.78±9.4 mg/l olarak vermiştir ( bu değer 12.18±9.78 mg/l 'si organik, 2.61±1.74 mg/l'si ise organik kökenli maddelerden oluşturmuştur). Bölgedeki bazı akarsulardan taşınan toplam AKM miktarı ile ilgili yapılan bir çalışmada ise Tuncel ve ark. (1993) yıllık toplam AKM'yi; Değirmendere de 1562 ton/yıl, solaklı deresinde 13383 ton/yıl ve Sürmene deresinde 834 ton/yıl olarak hesaplanmıştır. Boran ve Sivri(1999) tarafından yapılan bir çalışmada ise Solaklı Deresinden 55 472.786 ton/yıl Sürmene Deresi'nden ise, yılda 16 455. 159 ton AKM taşındığı belirlenmiştir.

Derelerin ortalama ve yıllık AKM yükleri ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarında elde edilen sonuçlar, bu çalışma sonuçları ile karşılaştırıldığında; 1999 yılı öncesi yıllarda akarsuların taşıdığı AKM miktarının 2004 yılı

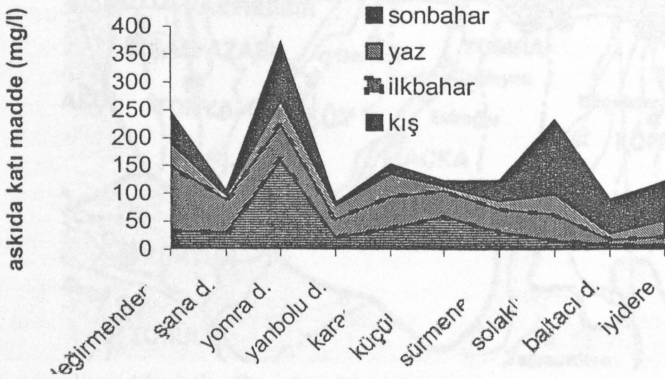
Dere	Ortalama AKM (mg/l)	yulık debi(akı) hm <sup>3</sup>	Toplam AKM (ton/yıl)
Değirmendere (1)	60±37,60	675,3	40518,00±25391,28
Şana d. (2)	25,57±21,16	-	-
Yomra d. (3)	88,21±54,36	-	-
Yanbolu d.(4)	20,79±10,73	210,36	4372,48±2257,86
Karadere (5)	37,21±23,13	273,44	10175,87±6325,58
Küçükdere (6)	28,57±27,10	-	-
Sürmene d. (7)	28,57±18,76	222,56	.6358,86±4175,65
Solaklı d. (8)	52,36±43,14	558,4	29236,23±24090,97
Baltacı d. (9)	22,93±22,83	408,46	9365,40±9324,56
İyidere (10)	33,86±35,12	712,08	24108,99±25010,96
Ortalama	39,81± 29,40	-	-
Genel toplam	-	3060,6	124135,84±96576,86

(Şekil 3), ilkbahar ve sonbahar döneminin yaz ve kış dönemine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak Yomra deresi tüm yıl içerisinde olduğu gibi mevsimsel olarak ta dengesiz bir dağılım göstermiştir

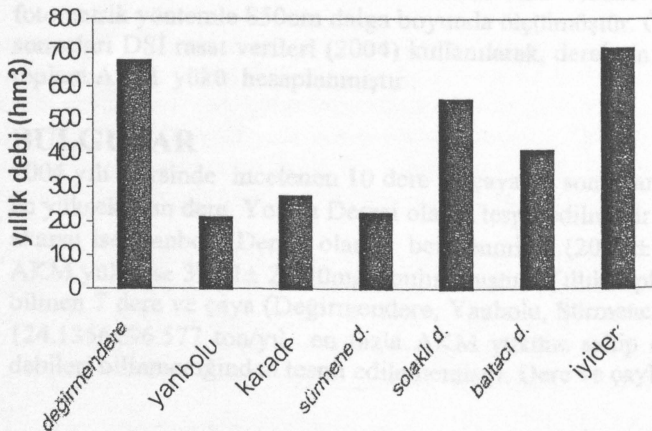
**Tablo 1:** Derelerin AKM yükleri ve debileri



**Şekil 2.** Derelere ait yıllık ortalama AKM miktarları



**Şekil 3** Akarsuların taşıdığı AKM mevsimsel dağılımı



**Şekil 4.** Örnekleme yapılan bazı derelere ait yıllık su debileri

Araştırma periyodunda incelenen akarsulardan anlık ve yıllık debisi en yüksek olan akarsu İyidere Çayıdır. En düşük debiye sahip dere ise Sürmene Deresidir (Şekil 4). DSI verilerine göre ölçüm



**DOĞU KARADENİZ AKARSULARINDA ASKIDA KATI MADDE (AKM) DİNAMİĞİ**

COSKUN ERÜZ<sup>1</sup>, ERCAN KÖSE<sup>1</sup>, ABDULAZİZ GÜNEROĞLU<sup>1</sup>, ERSAN BAŞAR<sup>1</sup>, NÜKET SİVRİ<sup>2</sup>, M. FEYZİOĞLU<sup>1</sup>, ÇETİN TORAMAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> KTÜ Deniz Bilimleri Fakültesi

<sup>2</sup> İÜ Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü

**ÖZET**

Bu çalışmada, Trabzon İli doğu sınırları içerisinde bulunan 9 dere ve çay ile İyidere Çayının askıda katı madde yüklerinin 2004 yılında aylık ve yıllık değişimi belirlenmiştir. Çayların aylık ortalama askıda katı madde yükleri 39.81±29.40 mg/l ve yıllık toplam taşınan AKM miktarı 124135,84±96576,86 t/y olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler** : Askıda katı madde (AKM), Karadeniz, Erozyon, Dere (çay)

**ABSTRACT**

*Suspended Solid Mater Dynamics of Eastern Black Sea Rivers*: In this study, 10 river and stream which are located at the east of the Trabzon City, suspended solid mater loads in year of 2004 were investigated. The research area has generally a very high soil erosion rate (% 90) due to high precipitation (750mm at Trabzon- 2000mm at Of) and human activity (agriculture, road building etc.). Monthly average suspended solid (particulate) mater level in ten brooks was 39.81±29.4mg/l. Annual total SPM load was estimated 124136±96577 t/y.

**Keywords**: Suspended solid mater, Black Sea, river, erosion

**GİRİŞ**

Karadeniz havzasında ve Türkiye de en fazla yağış alan bölge olan Doğu Karadeniz bölgesi toprakları; yağışın fazla olması ve coğrafik yapının engebeli olması ve de yanlış arazi kullanımına bağlı olarak yüksek oranda erozyona maruzdur. Erozyon oranı Karadeniz kıyılarının çoğunluğunda olduğu gibi Trabzon ili topraklarında %62 - %90 mertebesinde (Zaitsev ve Mamaev,1997; Trabzon Valiliği, 1999)

Doğu Karadeniz bölgesi fazla yağış alması ve yer üstü su akımının yüksek olmasına bağlı olarak çok fazla sayıda akarsu barındıran bir bölgedir. Drenaj alanı 24.000km<sup>2</sup>, ortalama yağış potansiyeli 31 milyar metreküp, yıllık ortalama debisi 16,7 milyar metreküp olan Doğu Karadeniz Havzası'nda irili ufaklı pek çok akarsu mevcuttur. Bunların en önemlileri Melet Çayı, Terme Çayı, Harşit Çayı, Değirmendere, İyidere ve Fırtına Deresidir. Bu akarsular kısa mesafeli ancak yüksek debili akarsulardır. Debilerinin fazlalığı, bölgenin yağış potansiyeli ve aşırı sağanak yağışlara bağlı olarak bölgedeki akarsular sık sık taşarak, su baskınlarına (sel) neden olmaları yanında önemli miktarda sedimenti de Karadeniz'e taşırlar (Mater, 1995). Balkas ve ark.. (1990) tarafından Çoruh nehri dışındaki Türk akarsularının yıllık su deşarjı 25km<sup>3</sup> ve toplam katı madde boşalmasını 170.000ton/yıl olarak verilmiştir. Algan ve ark. (1997) Karadeniz boşalan 8 büyük Türk nehrinden 1990 yılında boşalan sediment miktarını 53.3\*10<sup>6</sup> ton/yıl olarak hesaplamıştır. Bu miktarın 35.8\*10<sup>6</sup> ton/yıl u Kızılırmak (%67), Yeşil ırmak ve Çoruh ise toplam taşınımın %20 sini ihtiva etmiştir. Geri kalan %13 lük kısım ise diğer nehirlerden boşalmıştır

Trabzon-Rize arasındaki 60 kmlik hat boyunca çok sayıda dere ve çay bulunmakta ve bu akarsular su ve sedimentle birlikte çevrelerindeki yerleşimlerin evsel atıklarını da denize taşımaktadır. Genellikle sel yatağı olan dereler arasında Trabzon kenti doğusundaki Değirmendere, Arsin'den denize dökülen Yanbolu deresi, Araklıdan denize dökülen Karadere, Sürmene'den denize dökülen Sürmene deresi, Of kıyılarından denize dökülen solaklı ve Baltacı dereleri ve İyidere debileri yüksek akarsulardır (Tuncel ve Ark. 1993)

Karadeniz'in kıyısız bölgeleri akarsuların taşıdıkları maddeler nedeniyle olumlu ya da olumsuz etkilenmektedir. Özellikle yağışlı ve engebeli olan Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki çok sayıda akarsu hem doğal, hem de antropojenik kökenli maddeleri kıyı bölgelerine taşımaktadır. Bu maddelerin bazıları kirletici özellikleri ile zamanla kıyılarıdaki doğal dengenin bozulmasına sebebiyet vermektedir (Boran ve Sivri,2001). Doğal sulardaki partikül maddeler çok değişken kaynaklardan gelebilir. Su ortamında biyotik ve abiyotik işlemler sonucu oluşabileceği gibi, rüzgar, buzul ve akarsular gibi jeolojik yapıya etki eden unsurlarla da su ortamına taşınırlar.

Suda çözünmemiş halde bulunan katı maddelerin partikül boyutları kendilerini çevreleyen su moleküllerinden çok daha büyük ve yoğunluğu suyun yoğunluğundan farklıdır. Akarsular; hareketleri sırasında, yoğunluğu suyunkinden fazla olan büyük boyutlu tanecikleri tabanda sürükleyerek harekete geçirirler. Bu hareket düşük hızlarda tanelerin taban üzerinden kayma ve yuvarlanması şeklinde olur. Sürüntü hareketi yapan tanelerin ağırlığını doğrudan doğruya kanal tabanı taşımaktadır. Daha yüksek hızlarda veya küçük boyutlu tanecikler, suyun türbülansı nedeniyle suda askı halinde

Türk sucul yaşam dergisi = Turkish Journal of aquatic life -- s.47 (2005)'ten alınmıştır. s.4