SOLAKLI DERESİNDE ASKIDA KATI MADDE MİKTARININ ZAMANSAL DEĞİŞİMİ

***Necla KORALAY*[1], *Ömer KARA*[1], *Uğur KEZİK*[1]**

[1]***Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon***

nkoralay@ktu.edu.tr

ÖZET

Sucul ekosistemleri bünyesinde barındıran akarsu havzaları tüm canlı organizmalar gibi çevresel etkilerden olumsuz yönde etkilenebilmektedirler. Yüksek miktarda askıda katı madde (AKM) taşıyan akarsularda su kalitesi ve canlıların yaşam kalitesini azaltmaktadır. Akarsuların taşıdığı AKM miktarı havzadaki arazi kullanım biçimleri ve yağış-akış rejimine göre değişmektedir.Bu çalışmanın amacı, Solaklı akarsu havzasının mansap kısmında askıda katı maddenin zamansal değişimini araştırmaktır. Trabzon ili, Of ve Çaykara ilçesi arasında bulunan Solaklı akarsu havzasının mansap kısmından (denize dökülmeden 2 km mesafede) her ay 6 adet su örneği alınmış ve gravimetrik yöntemle AKM miktarları tespit edilmiştir. Sonuç olarak ilk 6 ayda (Ocak-Haziran, 2014) AKM miktarları değişim göstermiştir. AKM miktarı, yılın ilk ayında ortalama 110 mg/lt, Şubat ayında 200 mg/lt, Mart'ta 130 mg/lt Nisan'da 180 m /lt ve Mayıs ayında 50 mg/lt ve Haziran ayında ise 100 mg/lt olarak ölçülmüştür. Ortalama askıda sediment miktarı ise 128 mg/lt olmuştur. Bu rakam, sucul ekosistemlerde kabul edilen sınır değerin (50 mg/lt) yaklaşık 2,5 katıdır. En son verilere göre akarsuyun debisi ortalama 20,6 m^3/s olarak dikkate alındığında 6 ayda toplam 35.986 ton AKM (organik + inorganik) yükü taşındığı tespit edilmiştir. Solaklı havzasından yüksek miktarda sediment taşınımı havza karakteristikleri ve yağış rejiminin yanısıra insan etkisiyle ortaya çıkan, yanlış arazi kullanımı ve akarsu üzerindeki HES'lerin inşaat aşamasın-da ve kum ocağı faaliyetlerinden kaynaklanabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Askıda Katı Madde, Akarsu ve Yağış Rejimi, Sediment Kaybı, Erozyon

1. GİRİŞ

Solaklı deresinin yer aldığı Doğu Karadeniz Bölgesi Ülkemizin çok engebeli ve en fazla yağış alan bölgesidir. Buna bağlı olarak bu bölge içindeki mikro ve makro havzalardaki her türlü faaliyetler, yağışlarla ve kar erimeleri ile ve doğal kaynaklar vasıtasıyla yüzeysel akışa geçen su-yun kalitesinde önemli değişimler oluşturabilmektedir. Bir havzadaki suyun kalitesi, o havzada

yaşayan canlılar için önem arz etmektedir. Karasal ve sucul ekosistemlerde hayati öneme sahip olan suyun kalitesi elbette ki ona bağımlı olan canlıları olumlu ya da olumsuz etkilemektedir.

Su kalitesi suyun kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklerini tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Bu özellikler insan tüketimi (içme, sulama, endüstriyel kullanım) ve ekosistem sağlığı için suyun uygun olup olmadığını belirler(Li ve Migliaccio, 2011). Su kalitesi suyun kullanım amacına bağlı olarak değerlendirilir. Suda çözünebilen suyun kimyasal bileşenleri; gazlar (ok-sijen, karbondioksit vb.), metaller (demir, kurşun vb.), besinler (azot,fosfor vb.), pes-tisitler ve diğer organik bileşikleri (poliklorlu bifeniller vb.) kapsar. Suyun en yaygın fiziksel özellikleri; renk, koku, sıcaklık, tat ve bulanıklık. Suyun biyolojik bileşenleri canlı organizma-lardır; bakteriler (*Escherichia coli vb*.), virüsler, protozoanlar (*Cryptosporidiosis vb.),* fitop-lankton (mikroskopik yosun), zooplankton (küçük hayvanlar), böcek, bitki ve balık vb.dir (Li ve Migliaccio, 2011). Bir sucul ekosistemdeki askıda katı madde (AKM) miktarı ile yukarıda sayılan suyun kimyasal, biyolojik ve fiziksel özellikleri arasında bir ilişki vardır (Bhatt vd., 2011). Bu nedenle fiziksel bir kirletici olarak AKM miktarının artması suyun kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklerini olumsuz yönde etkileyecektir. AKM, bir akarsuda doğrudan kirlilik oluşturduğu gibi muhteviyatındaki kimyasal ve biyolojik maddelerle de dolaylı olarak suyun kirlenmesine neden olmaktadır. Bunun yanı sıra, AKM'ler suyun kullanım amaçlarını kısıtla-makta ve akarsuların denizlere bağlanan bölgelerinde başta görüntü kirliliği olmak üzere bir-çok olumsuz durumun ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Uslu ve Türkmen, 1987). Daha da önemlisi, AKM miktarının sucul ekosistemlerdeki canlı nüfusunun üreme oranlarını, solunum-larını ve büyüyüp gelişmelerini olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir (Uslu ve Türkmen, 1987; Fatoki vd., 2001; Faniran vd., 2001). Bu nedenle, organik ve inorganik maddelerden oluşan AKM'lerin içeriğinin ve miktarlarının bilinmesi, bir sucul ekosistemlerde yaşayan orga-nizmalar üzerinde ciddi tehdit oluşturan kirlilik kaynaklarının tespitinde yol gösterici olabilir (De Madron vd.,1990).

Karadeniz Bölgesinde, Trabzon il sınırında iri ufaklı birçok dere ve çay gibi akarsular bulunup, su ile yerleşim yerlerindeki evsel kökenli atıklar ile AKM 'leri denize taşımaktadır. Trabzon ili-nin Of ilçesi'ne bağlı Solaklı deresi ile Sürmene ilçesi'ne bağlı Sürmene deresi, havza genişliği ve debisi yüksek olan akarsulara dahil olmaktadır (Tuncel vd., 1993). Bu nedenle bu akarsular-da taşınan AKM yükünün tespiti, su kenarı ve özellikle de bu yöredeki sucul ekosistemin nasıl etkilendiğinin ortaya konulması ile o havzadaki arazi kullanımının tahmini açısından önem arz edecektir. Sürmene deresinde bir yılda 16.455 ton AKM Karadeniz'e taşınmış (Boran ve Sivri, 2001) iken, Solaklı deresinde bundan yaklaşık 22 yıl önce 27.000-43.000 ton (Yüksek,1992), 15 yıl önce bir yılda 15,31 m^3 debi ile yaklaşık 55.473 ton (Boran ve Sivri, 2001), ve 10 yıl önce de 13.383 ton AKM yükünün (Erüz vd., 2005) taşındığı bildirilmiştir. Genel olarak 2004 yılına gelindiğinde her ne kadar AKM değerleri Solaklı deresinde artmış gibi görünse de bunun yağışlarla ve arazi kullanımı ile bir ilişkisinin olabileceği unutulmamalıdır. Bu çalışmada, Trab-zon İli, Of ilçesi sınırları içinde bulunan Solaklı deresinin askıda katı madde yükünün yılın ilk yarısında nasıl değiştiği ortaya konmaya çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmada çalışılan Solaklı deresine ait akım değerleri DSİ 22. Bölge Müdürlüğü rasatların-dan (2014) derlenmiştir. Çalışma, 2014 yılının ilk 6 ayı olan Ocak-Haziran aylarını kapsamakta

olup, ölçümler aylık olarak alınmıştır. Çalışmada örneklemenin yapıldığı akarsu, ülkemizin Doğu Karadeniz bölgesindeki Trabzon ili sınırları içerisinde, il merkezinin doğusunda, Of ilçesinin güneyinde bulunan Solaklı Deresi Havzasının Solaklı deresinin mansap kısmı olup (Şekil 2.1) bu alanın denizle bir etkileşimi bulunmamaktadır (denize 2 km mesafede). Genel olarak değerlendirildiğinde Solaklı havzasının toplam alanı yaklaşık 75.882 ha'lık bir alandan oluşmaktadır. Bu alanın arazi kullanım durumu ise şu şekildedir; orman alanı 29.134ha, mera alanı 8.576ha, tarım alanı 13.158 ha, yerleşim yeri 1.330 ha ve 23.523ha alan da orman toprağıdır. Ormanlık alan; 4.949 ha alanı yapraklı türlerden, 8.056 ha alanı ibreli türlerden ve 15.996 ha alanı ise karışık türlerden oluşmaktadır.



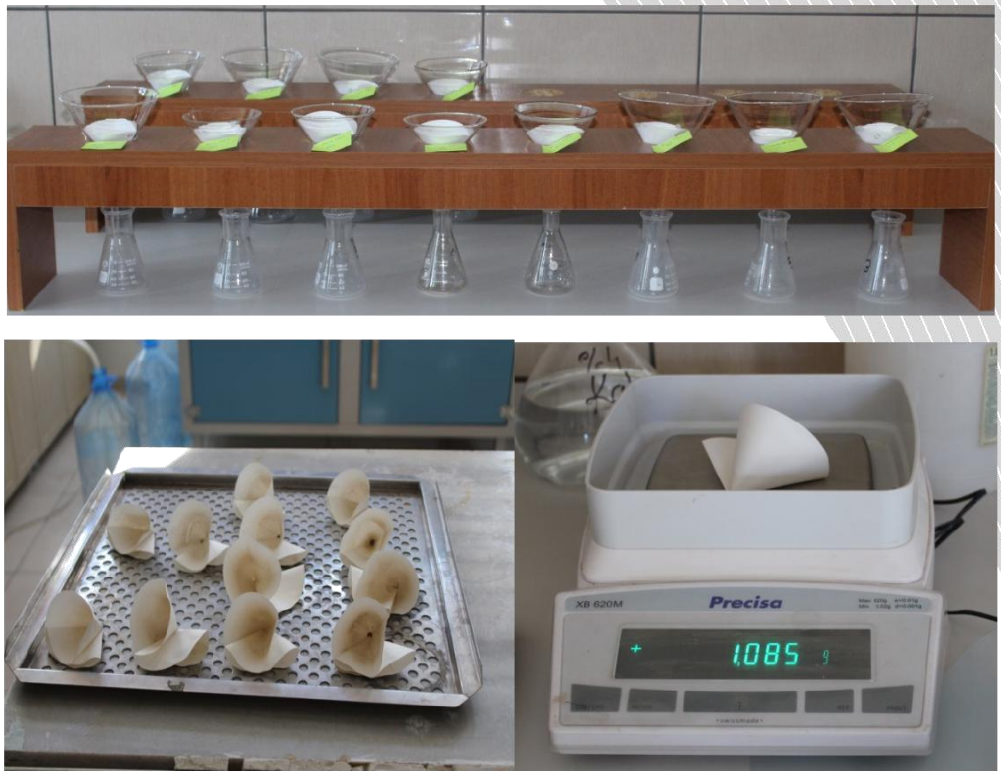
Şekil 2.1 Örnekleme yapılan nokta ve uydu fotoğrafındaki yeri

Askıda katı madde miktarının tespitinde değişik yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan spektrometre yöntemi (Parsons vd., 1984) ve gravimetrik yöntem en yaygın doğrudan ölçüm yöntemleri olduğu gibi dolaylı olarak ampirik yöntemlere dayanan metodlar (Ülke vd., 2011) da mevcuttur. Bu çalışmada doğrudan ölçüm olan gravimetrik yöntem kullanılmıştır (EPHA, 1989).

Örneklemeler her ayın 15'inde yapılmış olup 6 adet 0.5 lt. hacimli pet şişeler kullanılmıştır. Pet şişeler araziye çıkmadan önce herhangi bir kimyasal kullanmadan doğrudan saf su ile yıkanarak temizlenmiştir. Arazide pet şişeler numune almadan önce de üç kez numune alınacak suyla çalkalanarak numune suyuyla tamamen doldurulduktan sonra hava almayacak şekilde şişenin ağzı sıkıca kapatılmıştır. Daha sonra numuneler üzerine tarih ve örnekleme bilgileri içerecek şekilde etiketlenmiştir. Numune alındıktan sonra en kısa sürede askıda katı madde tayini laboratuvar ortamında yapılmıştır.

Askıda katı madde tayini için (AKM) Whatman no 42 filtre kağıtları kullanılmıştır. Filtre kağıtları kullanılmadan önce saf su ile yıkanmış, etüvde 1 saat süreyle 105°C' de kurutulmuştur. Tartım işlemi yapılana kadar filtre kağıtları havadaki nemden etkilenmemesi için desikatörde muhafaza edilmiştir. Analizde kullanılacak filtre kağıtları desikatörden alınıp 0,02g hassas terazide tartılıp katlanarak (Kaçar, 2012) huni içerisine yerleştirilmiştir. Daha sonra 100ml numune alınarak filtreden süzülmüştür. Numuneler süzüldükten sonra filtre kağıtları kuru ve temiz bir pens yardımıyla alınarak kuruması için etüvde 105°C de 1 saat kurutulmuştur. Soğuması için desikatöre yerleştirilmiş ve soğuduktan sonra yine pens ile tutularak hassas terazide tartılmıştır (Şekil 2.2) ve askıda katı madde tayini aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

AKM (mg/L) = (İkinci tartım (A) - İlk tartım (B))x1000/V



Şekil 2.2 Numunelerin filtre kağıdından geçirilip tartılması işlemleri

3. BULGULAR

Bu çalışmada 2014 yılının ilk yarısında (Ocak-Haziran) AKM miktarları aylık ortalama olarak belirlenmiştir. Debi verileri 2011 yılına ait değerler olup Trabzon DSİ Bölge Müdürlüğünden temin edilmiştir. Her aya ait debiler ortalama AKM miktarı ile çakıştırılıp aylık ortalama AKM yükü tespit edilmiş ve bu 6 aylık değerler toplanarak 2014 yılının ilk yarısında tahmini toplam AKM yükü (ton/6 ay) belirlenmiştir.

Tablo 1. Solaklı deresinin 2014 yılının ilk yarısındaki debisi ve AKM yükleri (n=6, ±std sp.)

Aylar	Ortalama Debi (m^3/sn)	Ortalama AKM (mg/lt)	Aylık debi hm^3	Ortalama AKM (Ton/ay)
Ocak	4,540	110±11	11,77	1294,45
Şubat	6,080	200±23	15,76	3151,87
Mart	10,100	130±36	26,18	3403,3
Nisan	33,500	180±19	86,83	15629,76
Mayıs	43,300	50±7.0	112,23	5611,68
Haziran	26,600	100±13	68,95	6894,72
Toplam				35985,78 (Ton/6 ay)

Şekil 3.1 Aylara göre AKM (mg/lt) dağılımları

Solaklı deresine ait aylık ortalama AKM miktarları incelendiğinde; en fazla Şubat ayında (200±23 mg/lt), en düşük Mayıs ayında (50±7.0) ölçülmüştür. Diğer 4 ayın değerleri ise bu iki aydaki değerlerin arasında kalmıştır. Tablo 1'den de anlaşılacağı üzere ortalama debi, AKM miktarı ve toplam AKM yükleri aylara göre değişim göstermiştir. Genel olarak 2014 yılının ilk yarısı ele alındığında, ortalama aylık AKM miktarı ise 128,3 mg/lt olarak bulunmuştur. Yine aylık ortalama debi 20,69 m^3/sn olmuş; ve AKM yükü ise ortalama ayda 59.998 ton olarak bu-lunmuştur.

4.TARTIŞMA VE SONUÇ

Trabzon ili, Of ilçesi sınırları içinde yer alan Solaklı deresinde 2014 yılının ilk yarısını kap-sayan bu çalışmada, taşınan toplam AKM miktarları tahmin edilmeye çalışılmıştır. Yapılan bu çalışma örneklemeye dayanan bir çalışma olmuştur. Elde edilen verilerden 6 ayda Solaklı de-resinden denize taşınan toplam AKM miktarının 35985,78 ton olduğu tespit edilmiştir. Yıllık olarak kabaca hesaplandığında 71.971,54 ton/yıl olduğu sonucu ortaya çıkar ki; bu değer de tüm zamanların en yüksek değeridir. Bundan yaklaşık 22 yıl önce aynı derede yıllık AKM Miktarı 27.000-43.000 ton arası iken (Yüksek, 1992), daha sonra 15 yıl önce bu rakam 55.473 ton/yıl olmuş ve en son 10 yıl önce yapılan çalışmada da 13.383 ton/yıl olarak AKM yükleri öl-çülmüştür. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz değeri bundan 10 yıl öncesine kıyasladığımızda Solaklı deresinde taşınan yıllık toplam AKM yükünün yaklaşık 5,5 kat arttığı görülmektedir. Bu değer son yıllara göre ciddi bir artış göstermiştir. Bir akarsuda AKM miktarının yüksek olması, o akarsuyun dibinde çamurların oluşmasına neden olacağı ve sucul ekosistemi olumsuz yönde

etkileyeceği aşikârdır. Bunun yanı sıra AKM'nin yüksek olması canlıların gelişimini engelleme, sudaki çözünmüş O_2 miktarını düşürme ve kötü kokuların oluşumu gibi olumsuz etkiler oluşturabilmektedir (Özyurt vd., 2004). Çalışmamızda elde edilen AKM miktarı önceki yıllara göre genel olarak yüksek bulunmuştur. Bu da Solaklı deresi havzasında doğal ve insan etkisi ile ortaya çıkan toprak erozyonunun boyutunu ortaya koymaktadır. Elbette ki bunu havzada arazi kullanımı, yaşayan insan popülasyonu, yıllık yağış rejimi ve dere üzerinde yapılan faaliyetleri birlikte değerlendirmek gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda yağış ile AKM arasında bir ilişkinin olduğu da belirtilmektedir (Boran ve Sivri, 2001). Solaklı deresinde 2014 yılının ilk yarısında en düşük AKM'nin Mayıs ayında görülmesi de buna bağlanabilir. Zaten Boran ve Sivri'nin (2001) yaptığı çalışmada da en düşük AKM değeri Mayıs ayında elde edilmiştir.
Tüm bunların yanı sıra Solaklı deresi üzerinde inşa edilen HES inşaatlarının ve kum ocaklarının da AKM miktarının zamansal değişimini etkilediği gözlenmiştir. Solaklı vadisi, toplam 36 HES projesi ile ülke genelinde en fazla HES projesi planlanan vadilerden birisidir. 2013 yılı DSİ verilerine göre Solaklı vadisi üzerinde 3 tane işletmede, 3 tane inşaat halinde, 15 tane planlama aşamasında ve 10 tane proje aşamasında HES bulunmaktadır. Bu tür yapıların doğa ile uyumlu bir şekilde inşa edilmesi gerekmektedir. Özellikle de kum ocaklarında kullanılan suyun dinlendirilerek dereye verilmesi, AKM yükünü bir nebze de olsa azaltacaktır. Bunun yanı sıra Solaklı deresi havzasında yanlış arazi kullanımına bağlı olarak ormanlık alanların tahribi ve tarım alanlarına dönüştürülmesi de AKM miktarını etkileyen bir diğer önemli öge olmaktadır.

5. KAYNAKLAR

Boran, M., Sivri, N., 2001. Trabzon İl sınırları İçerisinde Bulunan Solaklı ve Sürmene Derelerinde Nutrient ve Askıda Katı Madde Yüklerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, 18 (3/4):343-348.

De Madron, X.D., Nyfffeller, F., Godet, C.H., 1990. Hydrographic and Nepheloid Spatial Distribution in the Gulf of Lions Continental Marin, Continental Shelf Research, 10, 19-11, 911-929

Erüz, Coşkun., Köse, Ercan., Güneroğlu, Abdülaziz., Başar, Ersan., Sivri, Nüket., Feyzioğlu, M., Toraman, Çetin., 2005. Doğu Karadeniz Akarsularında Askıda Katı Madde (AKM) Dinamiği. Türk Sucul Yaşam Dergisi. 3/ 235-239

EPHA, 1989. Standard Methods fort he Examination of Water and Wastewater, 20th edition, APHA, AWWA, WEF, 2 540.

Kaçar, Burhan., 2012. Bitki, Toprak ve Gübre Analizleri I.Temel Laboratuvar Bilgisi. 1. Basım Haziran. Nobel Yayınları.

Özyurt, M.S., Dayıoğlu, H., Bingöl, N., Yamık, A., 2004. Porsuk Baraj Havzası'nın Kütahya Kökenli Kirlilik Problemi. Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. Sayı: 6/43-52

Parsons, T.., Maita, Y. ve Lalli, C.M., 1984. Manual of Chemical and Biological Methods for Sea Water Analysis, Pergamon Press, Grait Britain, 173 p.

Tuncel, G., Tuncer, G., Güllü, G., 1993. Karadeniz Deniz Kirliliği Ölçüm ve İzleme Projesi Nihai Raporu. T.C. Çevre Bakanlığı, Ankara.

Uslu, O. ve Türkmen, A., 1987. Su Kirliliği ve Kontrolü. T.C. Başbakanlık Çevre ve Genel Müdürlük Yayınları, Eğitim Dizisi 1, 364 p.

Ülke, Aslı., Özkul, Sevinç., Tayfur, Gökmen., 2011. Ampirik Yöntemlerle Gediz Nehri İçin Askıda Katı Madde Yükü Tahmini. İMO Teknik Dergisi, 5387-5407, Yazı 348.

Yüksek, Ö., 1992. Balıkçı Barınaklarının Dolma Sürecinin Araştırılması ve Uygun Proje Ölçütlerinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, Trabzon.

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

SOLAKLI DERESİNDE ASKIDA KATI MADDE MİKTARININ ZAMANSAL DEĞİŞİMİ



Arş. Gör. Necla KORALAY
Prof. Dr. Ömer KARA
Arş. Gör. Uğur KEZİK









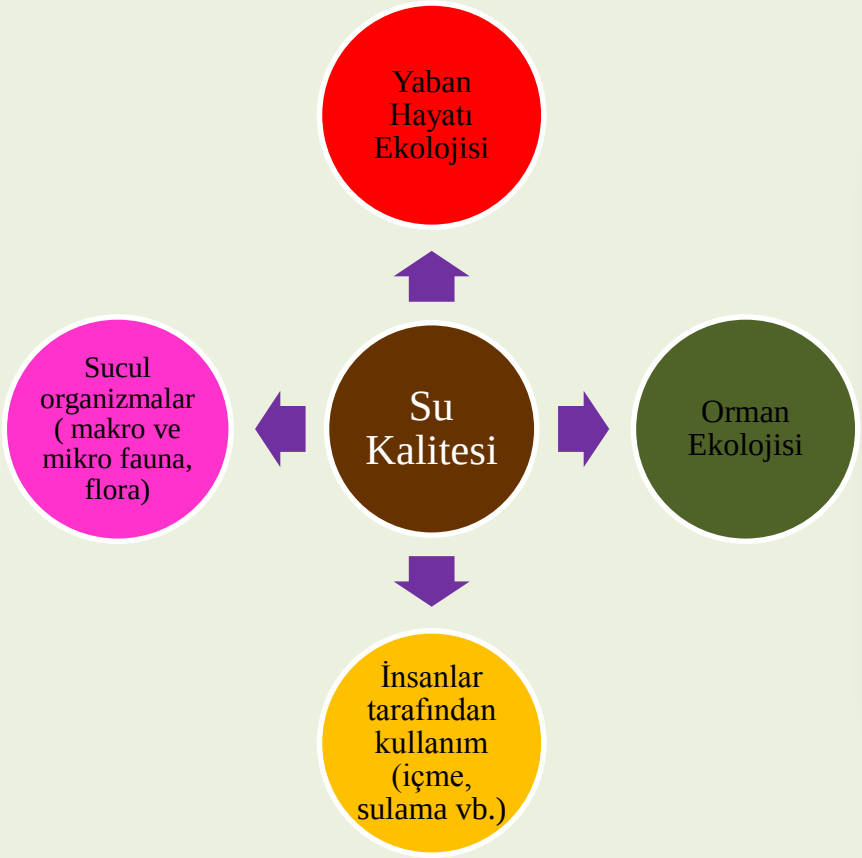
1. GİRİŞ

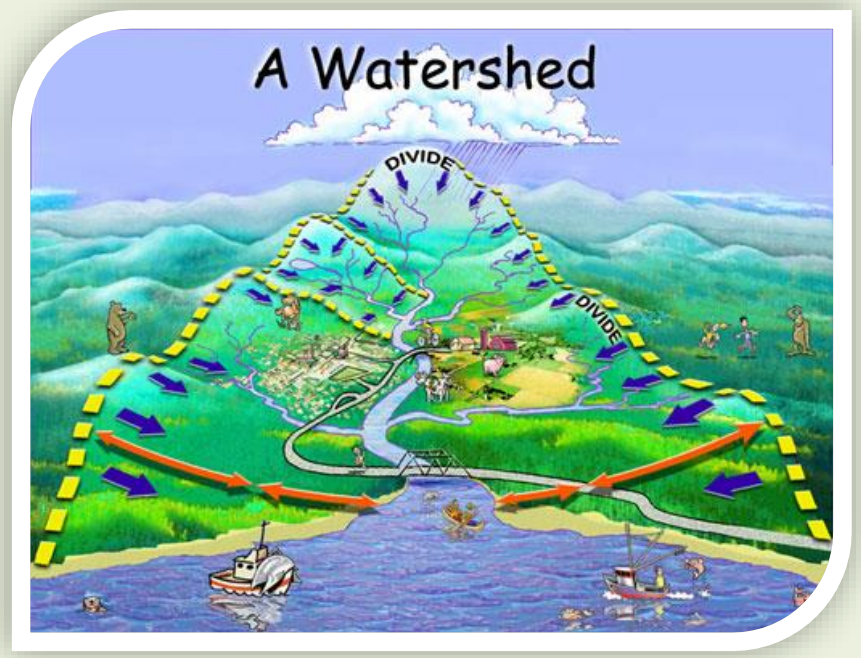
Su kalitesi suyun kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklerini tanımlamak için kullanılan bir terimdir.



Su kalitesi neden önemlidir ?

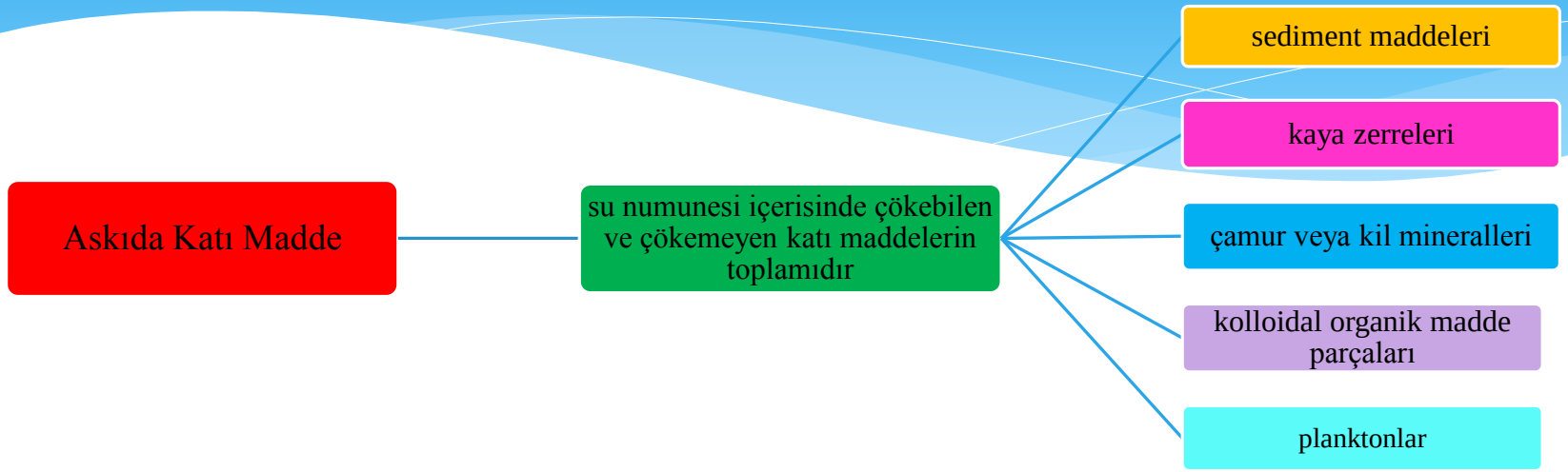
Bir havzadaki suyun kalitesi, o havzada yaşayan canlılar için önem arz etmektedir. Karasal ve sucul ekosistemlerde hayati öneme sahiptir ve ona bağımlı olan canlıları olumlu ya da olumsuz etkilemektedir.





Suyun fiziksel, kimyasal, biyolojik özellikleri suyun kullanım amacına bağlı olarak İnsan tüketimi için kullanılan ve ekosistem sağlığı için gerekli suyun uygun olup olmadığını belirler.

Bir sucul ekosistemdeki askıda katı madde (AKM) miktarı ile yukarıda sayılan suyun kimyasal, biyolojik ve fiziksel özellikleri arasında bir ilişki vardır.



Bu nedenle fiziksel bir kirletici olarak AKM miktarının artması suyun kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklerini olumsuz yönde etkileyecektir. AKM, bir akarsuda doğrudan kirlilik oluşturduğu gibi muhteviyatındaki kimyasal ve biyolojik maddelerle de dolaylı olarak suyun kirlenmesine neden olmaktadır. Bunun yanı sıra, AKM'ler suyun kullanım amaçlarını kısıtlamakta ve akarsuların denizlere bağlanan bölgelerinde başta görüntü kirliliği olmak üzere birçok olumsuz durumun ortaya çıkmasına neden olmaktadır .Daha da önemlisi, AKM miktarının sucul ekosistemlerdeki canlı nüfusunun üreme oranlarını, solunumlarını ve büyüyüp gelişmelerini olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir.

Bu nedenle, organik ve inorganik maddelerden oluşan AKM'lerin içeriğinin ve miktarlarının bilinmesi, bir sucul ekosistemlerde yaşayan organizmalar üzerinde ciddi tehdit oluşturan kirlilik kaynaklarının tespitinde yol gösterici olabilir. Çalışmanın önemi

ÇALIŞMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı, Solaklı akarsu havzasının mansap kısmında askıda katı maddenin zamansal değişimini araştırmaktır.

Bu çalışma ile Trabzon İli, Of ilçesi sınırları içinde bulunan Solaklı deresinin askıda katı madde yükünün yılın ilk yarısında nasıl değiştiği ortaya konmaya çalışılmıştır.

2) MATERYAL - METOD

Çalışma, 2014 yılının ilk 6 ayı olan Ocak-Haziran aylarını kapsamakta olup, ölçümler aylık olarak alınmıştır.

Çalışmada örneklemenin yapıldığı akarsu, ülkemizin Doğu Karadeniz bölgesindeki Trabzon ili sınırları içerisinde, il merkezinin doğusunda, Of ilçesinin güneyinde bulunan Solaklı Deresi Havzasının Solaklı deresinin mansap kısmı olup (Şekil 2.1) bu alanın denizle bir etkileşimi bulunmamaktadır (denize 2 km mesafede).



Şekil 1 : Örnekleme yapılan nokta ve uydu fotoğrafındaki yeri

NEDEN SOLAKLI DERESİ HAVZASI SEÇİLDİ?



Turizm



Rekreasyon



Biyolojik Çeşitlilik



Havza Alanı Büyüklüğü



Debi Seviyesi

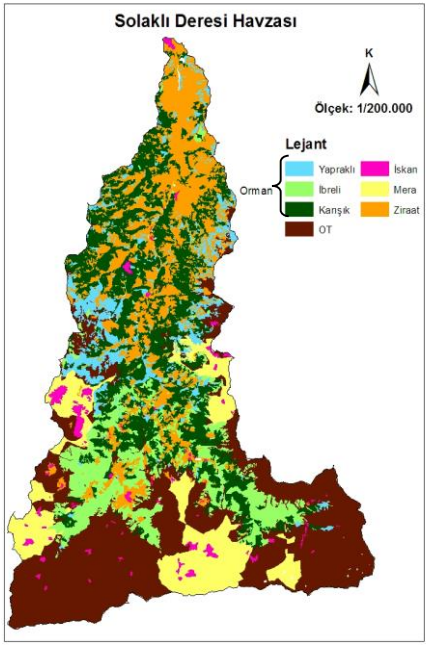


Nehir Tipi HES Projesi

NEDEN SOLAKLI DERESİ HAVZASI SEÇİLDİ?

Karadeniz Bölgesinde, Trabzon il sınırında iri ufaklı birçok dere ve çay gibi akarsular bulunup, su ile yerleşim yerlerindeki evsel kökenli atıklar ile AKM 'leri denize taşımaktadır. Trabzon ilinin Of ilçesi'ne bağlı Solaklı deresi ile Sürmene ilçesi'ne bağlı Sürmene deresi, havza genişliği ve debisi yüksek olan akarsulara dahil olmaktadır (Tuncel vd., 1993). Bu nedenle bu akarsularda taşınan AKM yükünün tespiti, su kenarı ve özellikle de bu yöredeki sucul ekosistemin nasıl etkilendiğinin ortaya konulması ile o havzadaki arazi kullanımının tahmini açısından önem arz edecektir.

Solaklı Deresi Havzası rekreasyon, turizm, yaban hayatı, balık faunası, biyoçeşitlilik ve ekolojik yönden de önemli bir alandır. Ekolojik ve ekonomik alana sahip solaklı havzasındaki askıda katı madde miktarının belirlenmesi havzanın bugünkü durumu hakkında bilgi vermesi bakımından da önemlidir.



SOLAKLI DERESİ HAVZASI



75.882 ha



29.134ha



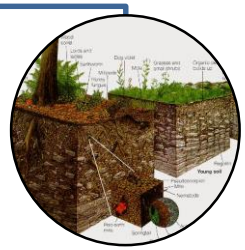
8.576ha



13.158 ha



1.330 ha



23.523 ha



4.949 ha



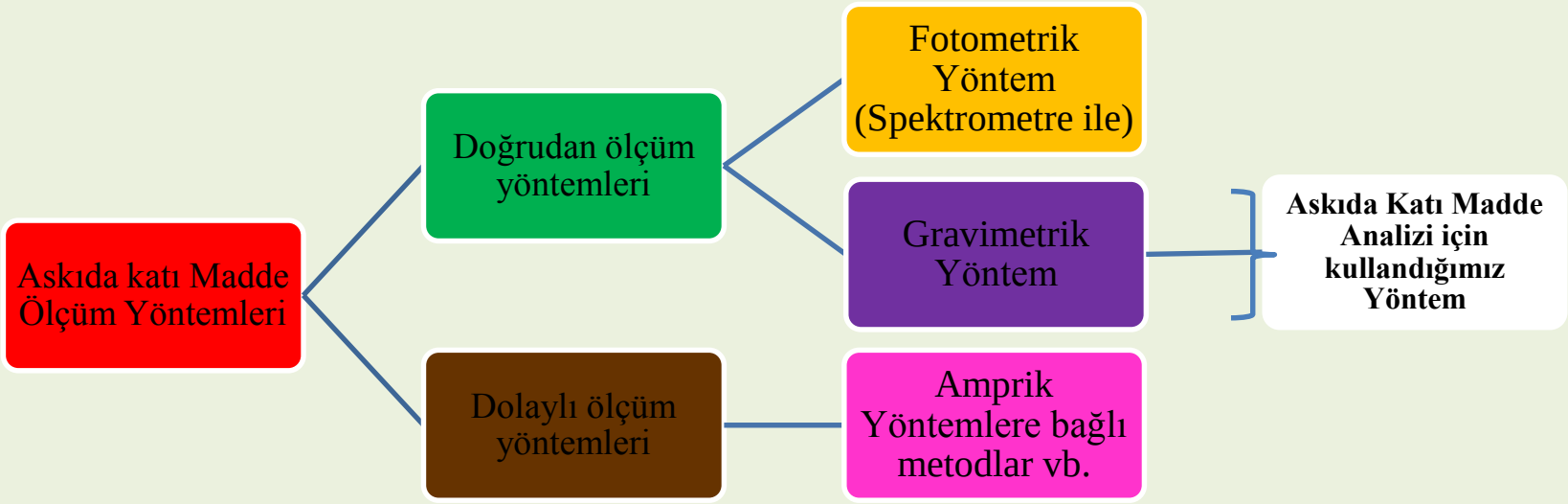
8.056 ha



15.996 ha

Şekil : Solaklı Deresi Havzası Arazi Kulanım ve Orman Alanı Dağılımı

Metod :


Askıda katı Madde Ölçüm Yöntemleri
Doğrudan ölçüm yöntemleri
Dolaylı ölçüm yöntemleri
Fotometrik Yöntem (Spektrometre ile)
Gravimetrik Yöntem
Amprik Yöntemlere bağlı metodlar vb.
Askıda Katı Madde Analizi için kullandığımız Yöntem



Örneklemeler her ayın 15’inde yapılmış olup 6 adet 0.5 lt. hacimli pet şişeler kullanılmıştır.



Pet şişeler araziye çıkmadan önce herhangi bir kimyasal kullanmadan doğrudan saf su ile yıkanarak temizlenmiştir.



Arazide pet şişeler numune almadan önce de üç kez numune alınacak suyla çalkalanarak numune suyuyla tamamen doldurulduktan sonra hava almayacak şekilde şişenin ağzı sıkıca kapatılmıştır.



Daha sonra numuneler üzerine tarih ve örnekleme bilgileri içerecek şekilde etiketlenmiştir.



Numune alındıktan sonra en kısa sürede askıda katı madde tayini laboratuvar ortamında yapılmıştır.



Askıda katı madde tayini için (AKM) Whatman no 42 filtre kağıtları kullanılmıştır. Filtre kağıtları kullanılmadan önce saf su ile yıkanmış, etüvde 1 saat süreyle 105°C' de kurutulmuştur.



Tartım işlemi yapılana kadar filtre kağıtları havadaki nemden etkilenmemesi için desikatörde muhafaza edilmiştir



Analizde kullanılacak filtre kağıtları desikatörden alınıp 0,02g hassas terazide tartılmıştır.



Tartılan filtre kağıtları süzme düzeneğine yerleştirilmiştir.



Daha sonra 100ml numune alınarak filtreden süzülmüştür.



Numuneler süzüldükten sonra filtre kağıtları kuru ve temiz bir pens yardımıyla alınarak kuruması için etüvde 105°C de 1 saat kurutulmuştur.



Soğuması için desikatöre yerleştirilmiş ve soğuduktan sonra yine pens ile tutularak hassas terazide tartılmıştır



Askıda katı madde tayini aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.



AKM (mg/L) = (İkinci tartım (A) - İlk tartım (B))x1000/V

Askıda katı madde tayini için (AKM) Whatman no 42 filtre kağıtları kullanılmıştır. Filtre kağıtları kullanılmadan önce saf su ile yıkanmış, etüvde 1 saat süreyle 105°C' de kurutulmuştur. Tartım işlemi yapılana kadar filtre kağıtları havadaki nemden etkilenmemesi için desikatörde muhafaza edilmiştir. Analizde kullanılacak filtre kağıtları desikatörden alınıp 0,02g hassas terazide tartılıp katlanarak (Kaçar, 2012) huni içerisine yerleştirilmiştir. Daha sonra 100ml numune alınarak filtreden süzülmüştür. Numuneler süzüldükten sonra filtre kağıtları kuru ve temiz bir pens yardımıyla alınarak kuruması için etüvde 105°C de 1 saat kurutulmuştur. Soğuması için desikatöre yerleştirilmiş ve soğuduktan sonra yine pens ile tutularak hassas terazide tartılmıştır (Şekil 2.2) ve askıda katı madde tayini aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

AKM (mg/L) = (İkinci tartım (A) - İlk tartım (B))x1000/V

ASKIDA KATI MADDE ANALİZİ



Süzme Düzeneği



Mezür



Etüv



Desikatör ve hassas terazi



Filtre kağıdının tartılması



100ml 'lik numune



Filtre kağıdının huniye yerleştirilmesi



Numunelerin hunilere yerleştirilmesi



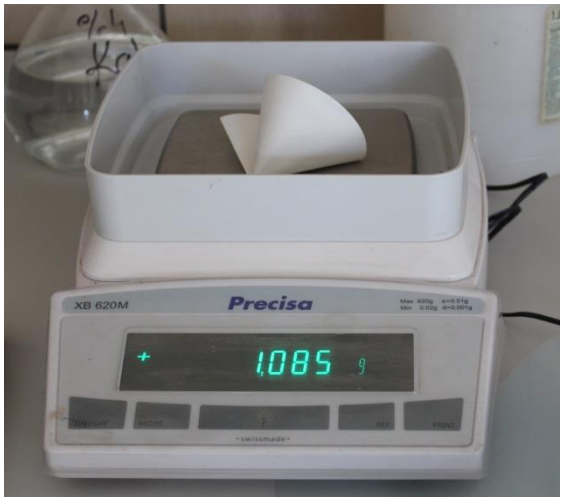
Numunenin süzülmesi



Etüvde kurutulan numunelerin tartım işlem







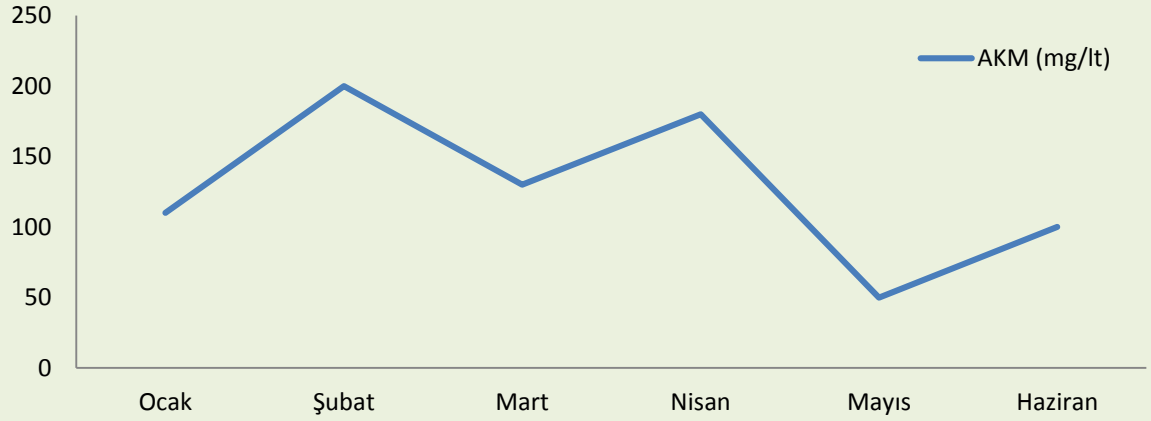
Şekil 2.2 Numunelerin filtre kağıdından geçirilip tartılması işlemleri

3. BULGULAR

Bu çalışmada 2014 yılının ilk yarısında (Ocak-Haziran) AKM miktarları aylık ortalama olarak belirlenmiştir. Debi verileri 2011 yılına ait değerler olup Trabzon DSİ Bölge Müdürlüğünden temin edilmiştir. Her aya ait debiler ortalama AKM miktarı ile çakıştırılıp aylık ortalama AKM yükü tespit edilmiş ve bu 6 aylık değerler toplanarak 2014 yılının ilk yarısında tahmini toplam AKM yükü (ton/6 ay) belirlenmiştir.

Tablo 1. Solaklı deresinin 2014 yılının ilk yarısındaki debisi ve AKM yükleri (n=6, ±std sp.)

Aylar	Ortalama Debi (m^3/sn)	Ortalama AKM (mg/lt)	Aylık debi hm^3	Ortalama AKM (Ton/ay)
Ocak	4,540	110±11	11,77	1294,45
Şubat	6,080	200±23	15,76	3151,87
Mart	10,100	130±36	26,18	3403,3
Nisan	33,500	180±19	86,83	15629,76
Mayıs	43,300	50±7.0	112,23	5611,68
Haziran	26,600	100±13	68,95	6894,72
Toplam				35985,78 (Ton/6 ay)



Şekil 3.1 Aylara göre AKM (mg/lt) dağılımları

Solaklı deresine ait aylık ortalama AKM miktarları incelendiğinde; en fazla Şubat ayında (200±23 mg/lt), en düşük Mayıs ayında (50±7.0) ölçülmüştür. Diğer 4 ayın değerleri ise bu iki aydaki değerlerin arasında kalmıştır. Tablo 1'den de anlaşılacağı üzere ortalama debi, AKM miktarı ve toplam AKM yükleri aylara göre değişim göstermiştir. Genel olarak 2014 yılının ilk yarısı ele alındığında, ortalama aylık AKM miktarı ise 128,3 mg/lt olarak bulunmuştur. Yine aylık ortalama debi 20,69 m^3/sn olmuş; ve AKM yükü ise ortalama ayda 59.998 ton olarak bulunmuştur.



Şekil : Solaklı Deresinin Karadenizle birleştiği nokta

4.TARTIŞMA VE SONUÇ

Trabzon ili, Of ilçesi sınırları içinde yer alan Solaklı deresinde 2014 yılının ilk yarısını kapsayan bu çalışmada, taşınan toplam AKM miktarları tahmin edilmeye çalışılmıştır. Yapılan bu çalışma örneklemeye dayanan bir çalışma olmuştur. Elde edilen verilerden 6 ayda Solaklı deresinden denize taşınan toplam AKM miktarının 35985,78 ton olduğu tespit edilmiştir. Yıllık olarak kabaca hesaplandığında 71.971,54 ton/yıl olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu değer yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında tüm zamanların en yüksek değeridir. Bundan yaklaşık 22 yıl önce aynı derede yıllık AKM Miktarı 27.000-43.000 ton arası iken (Yüksek, 1992), daha sonra 15 yıl önce bu rakam 55.473 ton/yıl olmuş ve en son 10 yıl önce yapılan çalışmada da 13.383 ton/yıl olarak AKM yükleri ölçülmüştür.

Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz değeri bundan 10 yıl öncesine kıyasladığımızda Solaklı deresinde taşınan yıllık toplam AKM yükünün yaklaşık 5,5 kat arttığı görülmektedir. Bu değer son yıllara göre ciddi bir artış göstermiştir.

Bir akarsuda AKM miktarının yüksek olması, o akarsuyun dibinde çamurların oluşmasına neden olacağı ve sucul ekosistemi olumsuz yönde etkileyeceği aşikârdır.

Bunun yanı sıra AKM'nin yüksek olması canlıların gelişimini engelleme, sudaki çözünmüş O_2 miktarını düşürme ve kötü kokuların oluşumu gibi olumsuz etkiler oluşturabilmektedir (Özyurt vd., 2004).

Su kalitesini etkileyen askıda katı madde miktarı üzerinde arazi kullanım durumu (tarım, orman, mera), fiziksel, kimyasal ve biyolojik toprak özellikleri, ormanın aktüel durumu, dereler üzerine yapılan çeşitli tesisler (Hidroelektrik Santralleri, kum ocakları vb.) etkili olmaktadır.



Çalışmamızda elde edilen AKM miktarı önceki yıllara göre genel olarak yüksek bulunmuştur. Bu da Solaklı deresi havzasında doğal ve insan etkisi ile ortaya çıkan toprak erozyonunun boyutunu ortaya koymaktadır. Elbette ki bunu havzada arazi kullanımı, yaşayan insan popülasyonu, yıllık yağış rejimi ve dere üzerinde yapılan faaliyetleri birlikte değerlendirmek gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda yağış ile AKM arasında bir ilişkinin olduğu da belirtilmektedir (Boran ve Sivri, 2001). Solaklı deresinde 2014 yılının ilk yarısında en düşük AKM'nin Mayıs ayında görülmesi de buna bağlanabilir. Zaten Boran ve Sivri'nin (2001) yaptığı çalışmada da en düşük AKM değeri Mayıs ayında elde edilmiştir.

Geçmiş yıllardaki çalışmalar göz önüne alındığında Solaklı havzasında askıda katı madde miktarını değiştirecek arazi kullanımının, yağış rejiminin, alanın bitki örtüsü durumunun, yağış rejiminin vb. fazla değişmediği görülmüştür. Bu parametrelerin yanında solaklı havzasında yapılan çalışmalardan bu yana farklı olarak HES inşaatlarının ve kum ocaklarının olduğu gözlemlenmiştir. Solaklı vadisi, toplam 36 HES projesi ile ülke genelinde en fazla HES projesi planlanan vadilerden birisidir. 2013 yılı DSİ verilerine göre Solaklı vadisi üzerinde 3 tane işletmede, 3 tane inşaat halinde, 15 tane planlama aşamasında ve 10 tane proje aşamasında HES bulunmaktadır.

Bu nedenlerden dolayı Solaklı deresi üzerinde inşa edilen HES inşaatlarının ve kum ocaklarının da AKM miktarının zamansal değişimini etkilediği gözlenmiştir. Özellikle de kum ocaklarının faaliyetiyle solaklı deresine fazla miktarda sediment geçtiği gözlemlenmiştir.



Kum Ocağı



HES İnşaatı



HES İnşaatı



HES İnşaatı



Rehabilite çalışması



HES İnşaatı

Bu tür yapıların doğa ile uyumlu bir şekilde inşa edilmesi gerekmektedir. Özellikle de kum ocaklarında kullanılan suyun dinlendirilerek dereye verilmesi, AKM yükünü bir nebze de olsa azaltacaktır. Bunun yanı sıra Solaklı deresi havzasında yanlış arazi kullanımına bağlı olarak ormanlık alanların tahribi ve tarım alanlarına dönüştürülmesi de AKM miktarını etkileyen bir diğer önemli öge olmaktadır.

TEŞEKKÜRLER