

MURAT NEHRİ HAVZASININ (FIRAT) SU POTANSYELİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Yrd.Doç.Dr. Halil GÜNEK*

ÖZET

Murat Nehri Havzasındaki yağış miktarı içinde yer aldığı Doğu Anadolu ortalamalarından daha yüksektir. Bu yağış değerleri ile birlikte sıcaklıkların düşük olması, akarsuların beslenmesinde olumlu etki yapmaktadır. Bu alanlardaki akarsularımızın çoğu yataklarında sürekli su taşımaktadır. Fırat Nehri ülkemizin en yüksek bölgesi olan Doğu Anadolu Bölgesi'nden kaynağını almakta, yarı kurak ve kurak bölgelerden geçtikten sonra Basra körfezine dökülmektedir. Akarsular buldukları bölge kadar havzanın alt bölgeleri için de büyük önem arz etmektedirler. İzlediği yol, Fırat Nehrinin yüksek alanlardan beslenmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Çalışma alanı tektonizma ve volkanizma sonucunda yükseklik kazanmış bir alandır. Bu yüksek saha akarsular ve faylar ile parçalanarak engebeli bir görünüm kazanmıştır.

Nüfusun artması, sanayileşme ve suyun başka alanlara transferi ile kullanılan su miktarı artıracaktır. Bu çalışmamızda havzanın fiziki faktörlerin akarsuyun karakteri üzerindeki etkilerini, akım değerleri yardımıyla açıklamaya çalışılacaktır. Ayrıca akım değerlerinin analizleri yardımı ile uzun dönem ve yıl içinde oluşacak riskler ve bu risklere karşı alınabilecek tedbirlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hidrografya, Hidroloji, Akarsu, yağış-akım, Murat Nehri, Muş, Ağrı, Bingöl, Doğu Anadolu Bölgesi

* Fırat Üniv. Fen-Edb. Fak. Coğrafya Bölümü, hgunek@firat.edu.tr

ABSTRACT

The amount of precipitation in the Murat river basin is higher than those in the East Anatolian region. This precipitation values and low temperatures have positive contribution on the amount of current of this streams. This streams in this region have always water in their bed. Fırat river having its source from East Anatolian region being the higher region of our country, joins in to Basra Bay after crossing through semi dry and dry regions. Streams are important for their region as much as to the down regions. The route that Fırat river follows clearly presents the importance of source of the river from high regions.

The field of study is a tectonically compressed region in the east of Turkey. The field was raised as a result of compression on one hand and accumulation of the lava eruption on the other hand. The field has gained a rough structure due to destruction by streams and fault.

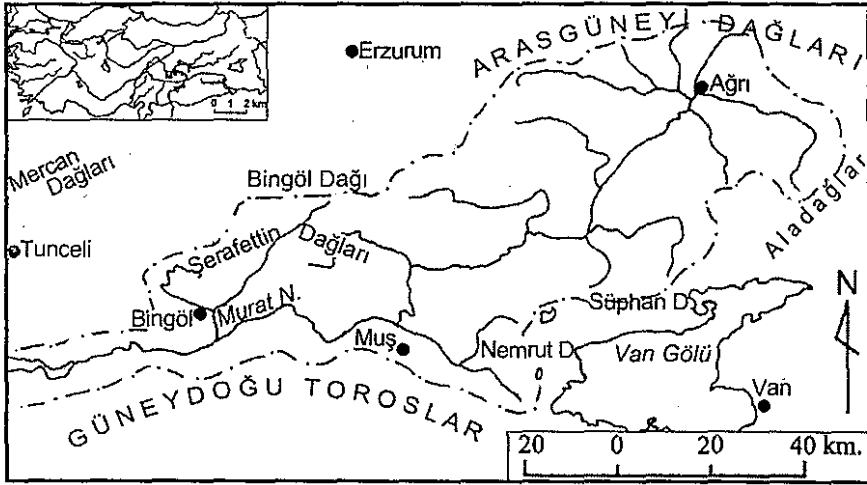
The need in water is increased due to growing industry and population. Further more, the transfer of the water to far region becomes easy by developing technology. These factors in return increase the usage but also lead to pollution of water.

Key Words: *Hydrography, Hydrology, stream, rain-flow, Murat River, Muş, Ağrı, Bingöl, East Anatolia Region*

MURAT NEHRİ HAVZASININ (FIRAT) SU POTANSYELİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ (The Water Potantial Of Murat River (Fırat) Basin And Its Evaluation)

GİRİŞ

Çalışma alanını oluşturan Murat havzası, Doğu Anadolu Bölgesinin Yukarı Fırat Bölümü içinde Tunceli, Muş yöreleri ile Yukarı Murat yöresini kapsamaktadır (Erol,1993). Bu sınırlar içinde Ağrı, Muş, Bingöl, Tunceli, Elazığ ve bunların birçok ilçeleri kalmaktadır. Araştırma bir hidrografya çalışması olduğundan, sınırlandırmada su toplama havzası esas alınmıştır(Harita 1).

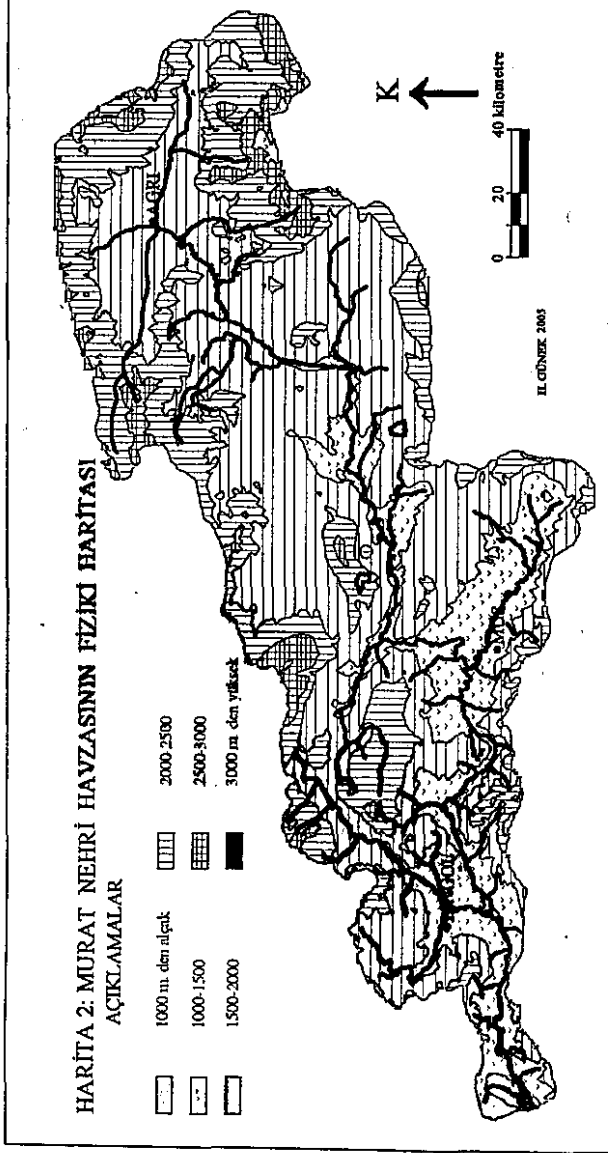


Harita 1: Araştırma Sahasının Lokasyon Haritası

Yukarı Murat Havzası batıdan doğuya doğru Karaboğa Dağları (2293 m.), Manga Dağı (2428 m.), Burcak Dağı (2452 m.) ve Çakmak Dağı (3063 m.) ile Fırat Nehri'nin Kuzey kolu olan Karasu Havzasından ayrılmaktadır. Bingöl Dağı (3193 m.) ve Aras Dağları (Akdağ (2953 m.), Çakmak Dağı 3063 m., Büyükköse Dağı 3443 m., Kızılcaziyaret Dağı 2856 m.) ile Aras Nehri'nden ayrılmaktadır. Doğu sınırını ise Diyadin Eşiği oluşturmaktadır. Güney sınırı, doğudan batıya doğru Aladağlar (3510 m.), Süphan Dağı (4058 m.), ve Nemrut Dağı (2801 m.) ile Van kapalı havzasından ayrılmaktadır. Muşgüneyi Dağları (2940m.) ve Akdağ (2088

m.) ile Dicle Nehri Havzası'ndan ayrılmaktadır. Batı sınırı ise Palu yerleşmesinin içinde yer aldığı vadi tabanı ile sınırlanmaktadır.

Havzadaki doruklar 3000-4000 m.leri bulurken, havzanın aşağı bölümlerinde yer alan vadi tabanları 850-1000 m.ler arasında uzanmaktadır. Bu nispi yükseklik farkı tektonizma, volkanizma ve akarsuların hızlı bir şekilde gömülmesi sonucunda ortaya çıkmıştır(Harita 2).



Neotektonik dönemle birlikte sıkışan Doğu Anadolu'da yükselme başlamıştır. Tektonik hatlar boyunca volkanik olaylar gelişmiştir. Bu hareketler araştırma alanının bugün ki yüksek ve engebeli görünümünü kazanmasını sağlamıştır. Çöken sahalardan havza tabanlarını, yükselen sahalardan ise dağlık alanları karşılamaktadır. Ayrıca, volkanik olaylar sonucunda geniş platolar ve bu platolar üzerinde yükselen volkanik koniler oluşmuştur.

Murat Nehri Havzası'nın jeomorfolojik ve yapısal özellikler Yukarı Murat Havzası'ndan Aşağı Murat Havzası'na doğru incelenecektir. Eleşkirt-Ağrı Ovası tabanı alüvyonlardan oluşmaktadır. Bu ovanın Ağrı Ovasına karşılık gelen bölümü 1650 m. olup, kuzeye doğru yüksekliği artarak Eleşkirt çevresinde 1820 m. yi bulmaktadır. Yaklaşık 530 km² lik bir alana kaplayan ovanın kuzeyinde bulunan Arasgüney Dağları Kretase yaşlı filişlerden oluşmaktadır. Ağrı'nın kuzey doğusuna kadar devam eden bu seri üzerinde Eosen yaşlı kireçtaşları görülmektedir. Ova tabanına yakın olan bölgelerde ise Miyosen yaşlı killi, marnlı tuf ile aglomera ara tabakalı ve üst kısımlarına doğru kumtaşı ve kömür içeren tabakalar gelir. Kuzeydeki dağlık alanın doğu kesimi tamamen bazaltlardan oluşmaktadır. Ovanın güneyindeki yüksek alanlar ise Tendürek Dağından akan andezit ve bazaltlar lavlarından oluşan platolardır. Ovanın güneydoğu kesimi miyosen birimleri ile kaplıdır. Ova çevresinde yer alan litolojiye bağlı olarak, kuzey kenarı boyunca geniş birikinti koni ve yelpazeler gelişmesine karşılık güney kenarında birikim şekillerini görülememektedir (ALTINLI, 1961).

Ağrı Ovasının batısında yüksekliği 1500-1600 m. ler arasında değişen, akarsu boyunca uzana ve tabanı Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı kil, marn ve kırıntılardan oluşan, Tutak Ovası bulunmaktadır. Bu ovanın güneyinde bulunan Patnos Ovası ise 1650 m. yüksekliğinde ve yaklaşık 234 km² olup, tabanı alüvyonlarla kaplıdır. Malazgirt-Bulanık Ovası 358 km² olup, yaklaşık 1500-1600 m. ler arasında, doğu batı yönünde 108 km. uzunluğunda dar ve uzun bir ovadır. Akarsu boyunca alüvyonlarla kaplı olan ova tabanının geri kalan kesimi Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı kil, marn ve kırıntılarla kaplıdır. Bu ovaların çevrelerinde Tendürek ve Süphan dağlarından çıkan lavların bulunmaktadır.

Tutak, Patnos ve Malazgirt-Bulanık ovalarının çevresindeki yükseltinin az ve litolojinin de eriyen kayalardan oluşmasından dolayı belirgin bir birikme şekli görülmemektedir.

Karaçoban Ovasının da tabanı Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı kil, marn ve kırıntılarla örtülüdür. Bu havzaların Kuzey kenarlarında ise Akdağın oluşturan mermerler bulunmaktadır. Bu mermerler Karaçoban Ovasının kuzeyinde geniş traverten oluşumunu sağlamıştır.

Muş Ovası, kabaca güneydoğu-kuzeybatı yönünde uzanmaktadır. Ovanın batıda yüksekliği 1240, doğuda ise 1280 m. dolaylarındadır. Ovanın çevresindeki alanlarla nispi yükseklik farkı 500–800 m. arasındadır. Güneydoğu-kuzeybatı yönünde 70-80 Km. uzunluğunda, kuzey-güney yönünde ise 10-20 Km. genişliğindeki ova yaklaşık 1137 km² lik alan kaplamaktadır. Ovanın tabanı Kuvaternerde akarsular tarafında taşınan kireçli, killi, milli alüvyon malzeme ile dolmuştur. Güneyinde Bitlis Dağları bulunmaktadır. Bitlis Dağlarını oluşturan Paleozoik yaşlı Bitlis Metamorfikleri, Bingöl Ovası'nın kuzeybatısına kadar uzanmaktadır. Bu birimin üzerinde dar yayılışlar sahip Permian kristalize kireçtaşı bulunmaktadır. Muş Ovası'nın kuzey kenarında ise filişler, kireçli kumtaşı ve marn yayılmaktadır. Ovanın güney kenarı boyunca geniş alanlar kaplayan birikinti koni ve yelpazeler yer almaktadır. Ovanın kuzey kenarındaki birikinti koni ve yelpazeleri sınırlıdır. Batı kenarında çevredeki yüksek alanları oluşturan litolojiden, doğu kenarında ise ova tabanında meydana gelen çökmeden dolayı birikim şekilleri görülmemektedir.

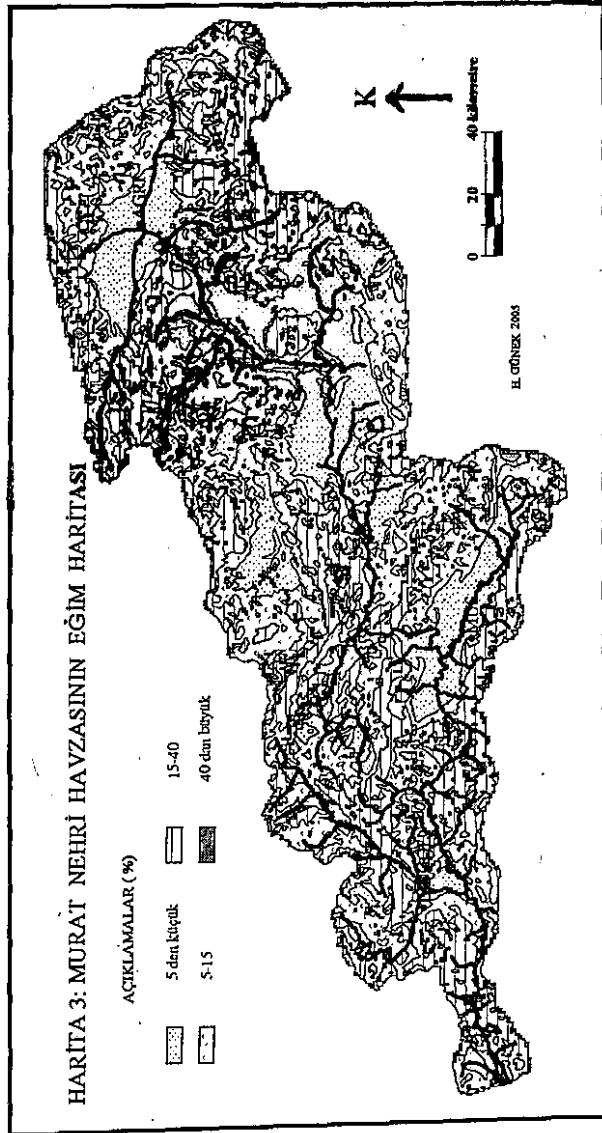
Muş Ovası'nın kuzeyinde buluna Varto Ovası ise 1500 m yüksekliğinde küçük bir ovadır. Bu ovanın tabanında Neojen'e ait killi, milli ve kumlu depolar bulunmaktadır. Çevresindeki dağlık alanlar ise bazalt ve andezit lavlardan oluşmaktadır.

Yüksekte yer alan Karlıova Ovası'nın tabanı tamamen alüvyonlarla kaplıdır. Kuzeyini çevreleyen dağlık alanların dışındaki yüksek kesimler bazalt ve andezitlerden oluşmaktadır. Kuzeydeki dağlık alanlar ise ofyolitlerden oluşmakta ve bu birimler batıdan Mercan Dağları'na kadar uzanmaktadır.

Bingöl Ovası kuzeydoğu-güney batı yönünde bir uzanış göstermektedir. Ovanın bu yöndeki uzunluğu 26, genişliği ise 16 km. olup, yaklaşık 300 km² lik bir alan kaplamaktadır. Murat Nehri'nin taban seviyesindeki oynamalara bağlı olarak yarılıp boşalan ova geniş seki sistemlerine yer veren basamaklı bir görünüm kazanmıştır (Tonbul,1990). Yüksekliği 1150–1250 m. arasında bulunan ovanın tabanı çevreden taşınan ve havzayı dolduran kırıntılı çökellerden oluşmaktadır. Ovanın kuzey ve doğu kenarlarında yer alan dağlık alanlar bazalt ve andezitlerden oluşmaktadır. Bu geniş alan içinde sadece Kığı Ovası, Üst Miyosen yaşlı kireçtaşı ve killi kireçtaşlarından ve dar sahalar halinde Pliyosen yaşlı karasal çökellerden oluşmaktadır.

Eğim değerlerinin dağılışı da çalışma alanındaki jeomorfolojik çeşitliliği hakkında bilgi vermektedir (Tablo 1). Ova tabanları eğimleri % 5 den düşük sahalar 7156 km² lik alana görülürler. Murat Nehri Havzası'nda eğim değerleri % 5–15 arasındaki alanlar 10406 km² lik gibi geniş bir alana

karşılık gelmektedirler. Bunun sebebi, sahada lavların oluşturduğu düzlüklerin geniş alanlar karşılık gelmesidir. İkinci yaygın grubu ise 7946 km² lik yayılışı ile eğim değeri %15-30 sahip alanlar oluşturmaktadır. Bu eğim grubu, 348 km² lik sahada görülen %40 dan eğimi fazla olan ve sahadaki dik yamaçlara, fay diklilerine ve kornişlere karşılık gelen sahaları çıkardığımızda geri kalan yamaçlar karşılacaktır (Harita 3).



Tablo 1. Murat Nehri Havzasının Yükseklik Kuşakları, Eğim Grupları ve NDVI değerleri

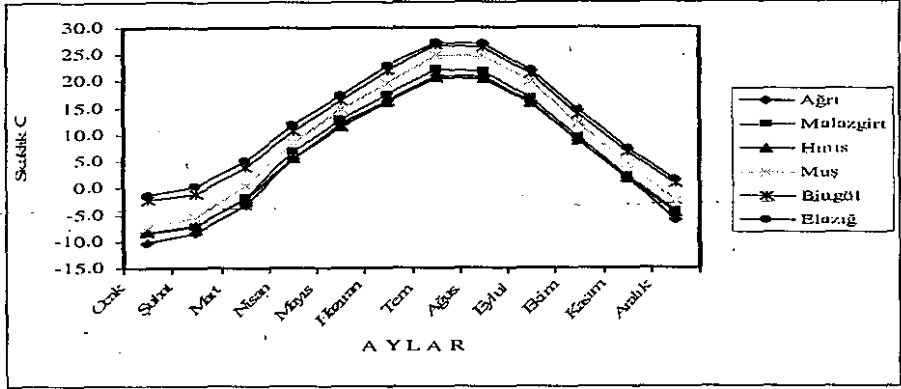
YÜKSEKLİK KUŞAK.			EĞİM GRUPLARI DEĞ.			BİTKİ KAPLILIK %		
Yükseklik	A. km ²	%	Eğim değ.	A. km ²	%	NDVI	A. km ²	%
1000>	163	0,7	5>	7156	27,7	su	35	0,1
1001 -1500	4427	17,1	5-15	10406	40,2	0 -10	17	0,06
1501 -2000	13158	50,9	15-40	7946	30,7	10-30	9486	36,7
2001 -2500	6527	25,2	40<	348	1,4	30-60	15953	61,7
2501 -3000	1472	5,7				60<	365	1,4
3000<	110	0,4						
Toplam	25856	100	Toplam	25856	100	Toplam	25856	100

Sahanın iklim özelliklerine kısaca bakacak olursak, batıdan doğuya doğru sıcaklık ve yağış değerlerinde düşüş görülmektedir. Sıcaklık batıdaki istasyonlarda 12 °C den yüksek veya bu değere yakın seyretmekte iken, doğuda 6 °C kadar düşmektedir (Tablo 2). Değerlerin bu şekilde belirmesi üzerinde, deniz etkisinin azalması ve yüksekliğin artmasından ileri gelmektedir. Karasallığın göstergesi sayılan sıcaklık farklarına baktığımızda batıdaki istasyonlarda 28 °C doğudaki istasyonlarda 30 °C çıkmaktadır. Karasal rejimin etkisinde olan bölgede yazlar sıcak, kışlar ise özellikle doğuda çok soğuk geçmektedir (Şekil 1).

Tablo 2. Murat Nehri Havzasındaki Bazı İstasyonların Aylık sıcaklık Ortalamaları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Hazi	Tem.	Ağus	Eylül	Ekim	Kası	Ara.	Yıllık
Ağrı	-10.2	-8.5	-3.3	5.5	12.1	16.3	20.9	20.9	16	8.8	1.7	-6.1	6.2
Malazgirt	-8.7	-7.3	-1.7	6.9	12.8	17.5	22.2	21.8	16,9	9.6	2.3	-4.4	7.3
Hıms	-8.4	-7	-2	5.4	11.5	16.1	20.7	20.3	15.8	8.7	1.7	-4.6	6.5
Muş	-7.2	-5.6	0.6	8.6	14.7	19.7	24.8	24.7	19.9	12.2	4.4	-2.5	9.5
Bingöl	-2.3	-1	3.8	10.6	16.3	21.9	26.7	26.2	21.2	13.8	6.7	0.8	12.1
Elazığ	-1.2	0.3	5	11.8	17.3	22.8	27.2	26.9	22	14.7	7.4	1.5	13

Kaynak: DMİ günlük sıcaklık verileri (1970-2000)



Şekil 1. Murat Nehri Havzası'nda Bulunan İstasyonlarda Ortalama Sıcaklığın Aylık Gidişi

Havzanın yağış değerlerinin dağılımında sıcaklıktaki batıdan doğuya doğru düzenli azalma yer yer bozulmaktadır. İstasyonlar arasındaki yağış farkı iki kata ulaşmaktadır (Tablo 3, Şekil 2). Bu farklılık üzerinde hava

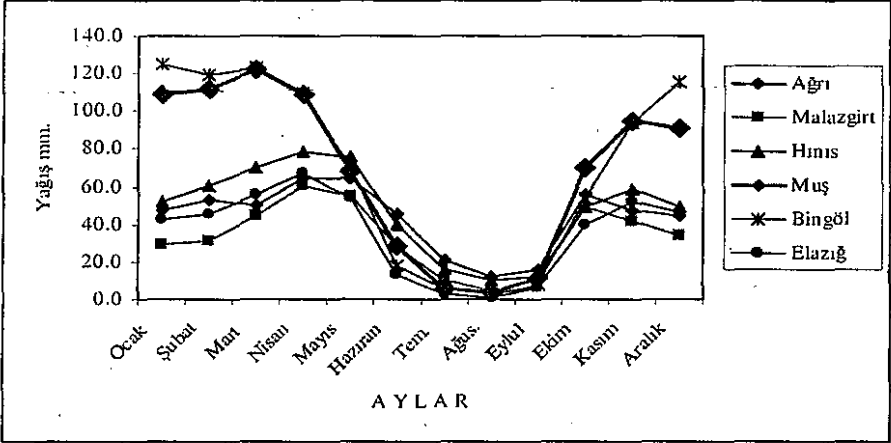
Tablo 3. Murat Nehri Havzasındaki Bazı İstasyonların Aylık Yağışları.

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ağrı	47	53.1	50.5	64.2	64.7	45.1	20.4	12.2	15.9	55.9	47.4	44.1	520.6
Malazgirt	29.1	31.1	44.5	60.6	54.8	28.3	10.5	4.4	10.7	49	41.4	33.6	398
Hınıs	52.2	60.7	69.8	78.4	75.7	39.4	16.3	10.2	12.3	49.5	58.2	49.3	572.1
Muş	109	111.7	121.6	109	68.1	28.3	5.7	3.6	11.3	70	94.9	90.8	824
Bingöl	125.1	119.6	122.9	110	70.4	18.3	5.5	2.7	7.4	54.2	93.6	115.3	845
Elazığ	42.9	45.2	55.7	67.1	53.7	13.6	2.4	1.1	7	39.8	51.7	46.7	427

Kaynak: DMİ günlük yağış verileri (1970-2000)

kütellerinin geliş yönleri ve yolları üzerinde bulunan topografik engellerin uzanışı ile yükseklikleri rol oynamaktadır. Yağışların miktarı değiştiği gibi yağışın yıl içindeki dağılımlarda farklıdır. Yağışların mevsimlere göre dağılımına baktığımızda, yıllık yağış değerleri yüksek olan Bingöl, Muş ve Tunceli'de kış yağışları % 40 ve üzeri değerlere ulaşmaktadır. Bu istasyonlarda ilkbahar yağışları da nispeten yüksek olmasına rağmen yaz yağışları düşüktür. Bu istasyonların yağışları büyük ölçüde güneyden gelen nemli hava kütlelerine bağlı olup, yağışlı kışlar ve kurak yazlar ile Akdeniz yağış rejimine benzemektedirler. İlkbahar yağışlarının oransal olarak kış yağışlarından fazla olduğu ve yaz yağışlarının düşüklüğü ile Elazığ diğer istasyonlardan ayrılmaktadır. Ağrı, Malazgirt ve Hınıs istasyonlarında ise

İlkbahar yağışları %35-40 lık değerleri ile birinci sırayı almaktadır. Ayrıca bu istasyonlarda yaz yağışlar %10-15 gibi yüksek değerler sunarak diğer istasyonlarda bu yönleri ile ayrılmaktadırlar (Tablo 4, Şekil 2).



Şekil 2. Murat Nehri Havzasındaki İstasyonlarında Yağışın Yıllık Gidişi

Tablo 4. Murat Nehri Havzasındaki İstasyonlarında Yağışın Mevsimlere Göre Dağılımı (1970-2000).

İst./Mevsimler	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Ağrı	27.71	34.45	14.92	22.91
Malazgirt	23.57	40.19	10.85	25.39
Hınıs	28.36	39.14	11.54	20.97
Muş	37.8	36.25	4.564	21.39
Bingöl	42.6	35.9	3.132	18.37
Elazığ	31.57	41.34	4.023	23.06
Tunceli	44.43	32.84	3.228	19.51

Araştırma sahasının büyük çoğunluğu genç topraklardan oluşmaktadır. Havza toprakların genç olması; tektonizma, volkanizma, tahrip edilen bitki örtüsü ve iklim sonucudur. Sahanın tektonizma ile yükselti kazanması ve akarsularla parçalanıp eğimin artması toprak gelişiminde olumsuz etkilemiştir. Volkanik malzeme üzerinde gelişen topraklar azonal topraklardır. Bitki örtüsünün tahrip edilmiş olması toprak gelişimini yavaşlatmış, hatta daha önce gelişmiş olan toprakların bozulmasını sağlamıştır.

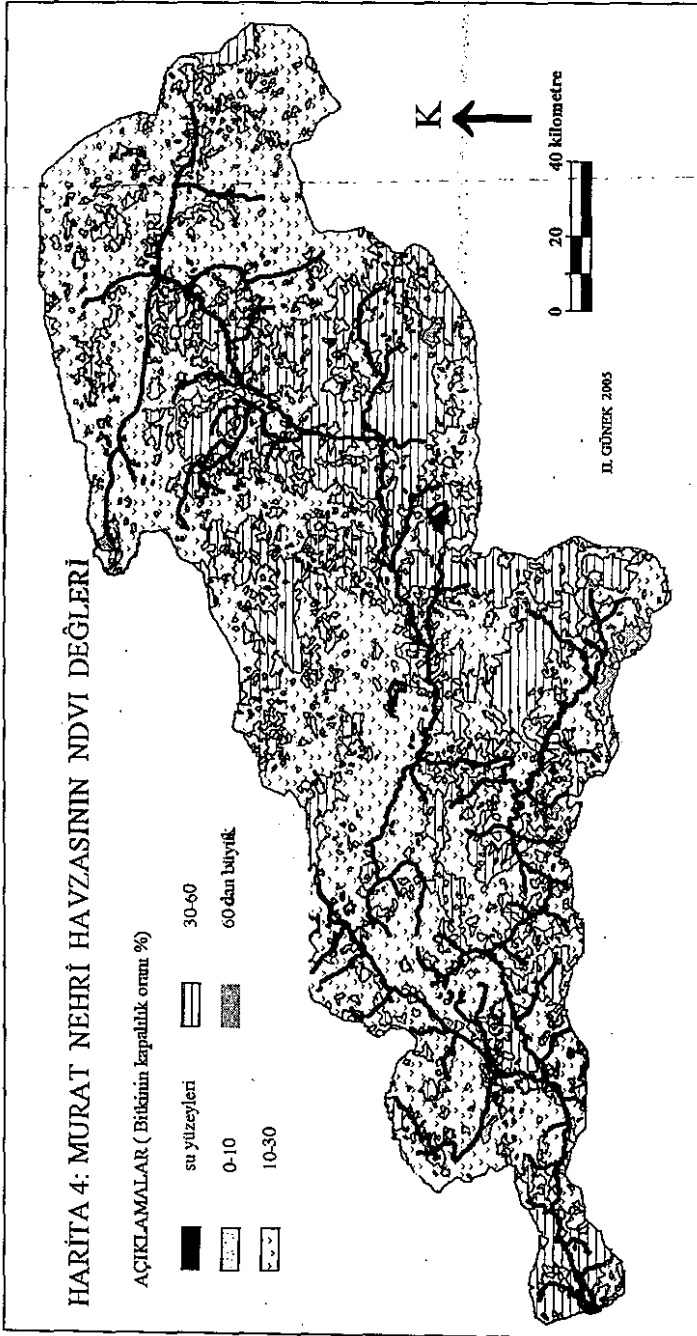
Çalışma alanındaki toprakların genel dağılışı kısaca şöyledir. Depresyon tabanlarında bulunan ovalarda alüviyal, çevrelerindeki birikim

sahalarda ise kolloviyal topraklar görülmektedir. Yamaçlarda ve genç volkanik birimler üzerinde litosoller gelişmiştir. Yüksek alanlardaki düzlüklerde ise yüksek alpin çayır toprakları bulunmaktadır. Özellikle orman örtüsünün bulunduğu alanlarda ise kahverengi orman toprakları yer almaktadır.

Sahanın bitki örtüsü, iklimin şartların yansıtmaktadır. İç Anadolu ile İran arasında kalan fakat bu alanlara göre daha nemli olan havza doğal orman sahasıdır (Erinç,1953). Bu ormanlar, orman altı florası çok zayıf kuru ormanlardan oluşmaktadır. Havzanın batısında 1100 m.de başlayana orman alt sınırı doğuya doğru yükselerek 1800-1900 m. geçer. Aynı şekilde orman üst sınırı da çok yüksektir. Batıda 2400 olan sınır doğuya doğru 2800 m den daha yükseklere çıkmaktadır. Bu sınırların üzerlerinde kalan alanlar ise alpin çayırardan oluşmaktadır. Fakat uzun dönemdir yerleşmeye açılmış olan havzada sürekli tahribat, yanlış arazi kullanımı ve aşırı otlatma sonucunda orman büyük ölçüde kayıp olmuş ve yerini antropojen step almıştır.

Sahanın bitki örtüsünü belirlemek için NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) kullanılmıştır. NDVI de bitki türü değil, bitkinin örtü yoğunluğu esas alınmaktadır. Sistemde uydu görüntülerinin uygun olan iki farklı bandı kullanılmaktadır. İşlem sonucunda bitki örtüsünün yoğunluk durumuna göre -100 ile 100 arasında bir nümerik değer atanmaktadır. Bu değerler büyüdükçe bitki yoğunluğu artmaktadır (Harita 4,Tablo 1).

Sahanın NDVI değerlerini yorumladığımızda, yaklaşık 35 km²'lik alanın su yüzeylerine karşılık gelmektedir. Çok seyrek (%0-10) bitki örtüsünün görüldüğü alanlar 17 km²'lik bir alana kaplar. Seyrek (10-30) bitki örtüsüne sahip alanlar ise platolar ve ova alanlarının büyük kısmına karşılık gelmektedir. Araştırma alanındaki bozuk meşelik alanlar ve meralar % 30-60 gruba yer almakta ve sahanın %60 dan fazlasına karşılık gelmektedirler. Bu grubun yaygın olmasını sahadaki hayvan sayısının azalması, aşırı otlatmanın ortadan kalkması ve doğal dengenin yeniden oluşması sağlamıştır. Kaplılık oranı % 60 dan fazla olan sahalar ise sahanın % 1.4'üne karşılık gelmededirler. Bu alanlar dağlık alanlarda korunmuş olan yoğun orman parçalarına, akarsu boyları ve ova tabanlarında yer alan ağaçlık ve bahçeliklerdir.



HAVZANIN HİDROLOJİK ÖZELLİKLERİ

Türkiye'nin 185 milyar m³ olan su potansiyelinin 31 milyar m³ ü Fırat Nehri'ne aittir. Doğu Anadolu Bölgesi'nin yüksek kesimlerinde doğan Fırat Nehri, güneyde bulunan Basra Körfezine dökülmektedir. Fırat Nehri Türkiye sınırları içinde 127000 km² ve Dicle ile birleştiği noktadaki alanı ise 440000 km² dir. Bu geniş sahanın fiziki özellikleri oldukça farklılıklar sunmaktadır. Bunun için nehir havzasının yukarı çığırında toplanan sular, su açığının fazla olduğu, tarıma elverişli arazi, uygun sıcaklık şartlarına sahip orta ve aşağı bölümler için çok önemlidir.

Çalışma alanı olarak seçtiğimiz Murat Nehri Fırat Nehrinin yukarı havzasının güney kolunu oluşturmakta olup, Orta Fırat Bölümüne karşılık gelmektedir. Havzanın toplam alanı 25856,8 km² olup, 8,1 milyar m³ akıma sahiptir. Alansal olarak Fırat Nehri'nin drenaj sahasının Türkiye'deki alanın % 20 isine ve akımın %26 sine karşılık gelmektedir. Su verimi yüksek olan bu akarsu, Fırat Nehri'nin orta çığırında yapılacak tesis ve yatırımlar açısından önemlidir. Bu bölümde Murat Nehri'nin potansiyeli ve bu potansiyelin fiziki faktörlere bağlı olarak gösterdiği değişimler belirtilecektir. Ayrıca, su kullanımı ve kuraklık ile oluşabilecek riskler ve bu risklere karşı alınması gereken tedbirler belirtilmeye çalışılacaktır.

Su Potansiyeli ve Niceliği

Murat Nehrinin Havza'sındaki sayısal değerlendirmeleri yapmak ve yorumlayabilmek için öncelikle akım istasyonlarının seçimi yapılmıştır. Seçim yorumların daha sağlıklı olabilmesi için ana kol ile birlikte yan kollarda dikkate alınarak yapılmıştır. Bu çalışmada 7 istasyonun verileri kullanılmıştır. Akarsuların beslenmesi üzerinde etkili olan fiziki faktörlerin bileşkesini oluşturan akım değerleri yardımıyla bir tablo oluşturulmuştur (Tablo 5).

Çalışma alanındaki akarsular yan kolları ve ana akarsuyun yukarı havzaları ayrı ayrı ele alınacaktır. Havzanın tümünü karakterize eden istasyonlar yardımı ile genel değerlendirme yapılacaktır.

Murat Nehri'nin yukarı havzasını karakterize etmesi açısından, Tutak'ta bulunan 2122 nolu Tutak Akım İstasyonu ele alınacaktır. Bu istasyonda yıllık ortalama akım 47.9 m³/sn dir. Yıl içindeki akımlar arasındaki farkı yansıtan düzensizlik kat sayısı ise 18,9 dur. Su toplama alanı küçük olan akarsularda yağışlardan yüzeysel akışa geçen sular kısa sürede akarsu yatağına ulaşmaktadır. Yan kollarda gelen akımlar aynı anda ana akarsu yatağına ulaşmaları ile akım havza alanına oranla yüksek olmaktadır.

Bu istasyonda akım katsayısı değerleri boyutlarına göre düşüktür. Düzensizlik katsayısının küçük olması havzasının, çatlaklı yapıya sahip bazalt ve andezitlerden ile ova tabanları ve çevrelerinin geçirimli ayrılmış malzemeden oluşması ile ilgilidir. Geçirimli olan bu litolojik yapıların eğim değerlerinin düşük olması, katsayının da 0.43 gibi nispeten küçük bir değere sahip olmasında etkilidir.

Tablo 5. Murat Nehri Üzerine ki Akım İstasyonlarının Nicelik Değerleri

İst.	Havza Alanı km ² *	Ort. akım m ³ /sn.*	Ort. yağış mm.**	T.akım milyon m ³	T.Yağış milyon m ³	A. kat.s.	Akım yük. Mm.	Nisbi A. L/s/km ²	A. Eks. milyon m ³	Düzen Kats.
2102 (Palu)	25447.2	256.9	630	8101.5	16031.7	0.51	318.4	10.1	-7930.3	23.7
2164(Çayağzı)	2232	34	800	1070.8	1785.6	0.6	479.8	15.21	-714.8	54.9
2157(Karaköprü)	2098.4	26	870	820.3	1825.61	0.45	390.9	12.4	-1005.3	29.6
2152(Muş)	17773.6	127.5	750	4019.3	13330.2	0.3	226.1	7.17	-9310.9	17.1
2174(Akkoçak)	17435.1	150.5	750	4747.4	13076.3	0.36	272.3	8.63	-8328.9	17.1
2158(A.puşu)	1577.6	19.8	700	623.8	1104.32	0.56	395.4	12.54	-480.5	22.8
2177(Hınıs Çayı)	2995.3	35.4	650	1115.7	1946.95	0.57	372.5	11.81	-831.2	12.6
2122(Tutak)	5882.4	47.9	600	1509.2	3529.44	0.43	256.6	8.14	-2020.2	18.9

Kaynak: * EİE akım verileri **DMI yağış verileri

Akarsuların akım yüksekliği daha çok yağışla akım arasındaki ilişkiyi kurmak açısından önemlidir. Sahaya düşen yağışların hangi oranda akıma geçtiğini en iyi şekilde akım katsayısı ifade etmektedir. Değerin düşük olması yukarıda da belirttiğimiz gibi sahanın geçirimli ve eğiminin düşük olmasına bağlıdır. Ayrıca plato yüzeylerinde ayrılmadan artakalan ve çukurları dolduran killer üzerinde biriken sularında buharlaşması etkili olmaktadır. Havzadaki yapıların büyük çoğunluğu geçirimli olmasına rağmen, kışın donan zemin ve kar örtüsü geçirimsiz zeminler oluşturur. İlkbaharda havaların ısınması ile yüzeydeki kar eriyerek yatay yönde akışa geçerek akımı artırmaktadır.

Ana kola kuzeyden Karaçoban Ovası ve çevresinin sularını toplayan Hınıs Çayı karışmaktadır. Bu akarsuyun ortalama akımı 35,4 m³/sn dir. Akım katsayısı 0,57 gibi bir değer göstermektedir. Değerin yüksekliği, Karaçoban Ovasının çevresindeki bazalt ve andezitler ile Akdağı oluşturan kalkerli yapıların geniş alanlar kaplamasındandır. Sahanın eğimi, ilkbaharın zeminin donmuş olması ve geçirimsiz yapılarda önemlidir. Bu her iki akarsuda da düzensizlik katsayılarının havzalar özelliklerine göre küçük olması yağış şiddeti ve sıcaklıkların gidişine bağlıdır.

Hınıs Çayı Havzası'nın büyük bölümü, çatlaklı yapılarından dolayı geçirimli bir özellik kazanan bazalt ve andezitler ile kaplıdır. Akarsuların

yatak eğimlerinin ve sahanın tektonizma ile fazla eğim kazanması yüzeysel akışı artırmıştır. Ayrıca sahanın iklim şartları ve derin parçalanmaya maruz kalan alanda yeraltı suyu boşalımının iyi gerçekleşmesi de akım katsayısını artıran faktörlerdir. Akarsuyun 12,6 olan düzensizlik katsayısı da bize yeraltı suyundan beslenmesinin ekisini vermektedir.

Muş Ovası'na kuzeydoğudan sökulan ana akarsuya, ovanın güneyindeki sular toplayan ve ana akarsu ile ova tabanında birleşen Karasu Çayı üzerinde 2157 nolu Karaköprü Akım İstasyonu bulunmaktadır. Bu istasyon 26 m³/sn ortalama akıma, 0,45 akım katsayısına ve 29.6 düzensizlik katsayısına sahiptir. Akım katsayısının düşük olması, akarsu ve yan kollarının geçirimli ve düşük eğimli ova tabanında uzun bir yol kat etmesi ile ilgilidir. Ayrıca ova kenarında bulunan birikinti konileri ve yelpazeler de etkilidir. Akarsuyun düzensizlik katsayısı yüksek bir değer göstermektedir. İlkbahar döneminde zeminin donmuş olması, düşen yağışların ve eriyen kar sularının direk akıma geçmesi etkilidir. Kurak dönemde ise alçalan yeraltı su tablasına bağlı olarak akarsuyun ova yeraltı suyunu beslemesi ile akım azalmaktadır.

Murat Nehri'nin Muş Ovası bölümünde yer alan birbirine yakın ve farklı dönemlerde rasat yapan iki istasyon bulunmaktadır. Her iki akım gözlem istasyon da Muş Ovası'ndaki Karasu Çayının Murat Nehrine karışmadan önceki yatağı üzerinde yer almaktadırlar. Bu istasyonların her ikisinde de akım katsayısı ve düzensizlik katsayıları düşük değerler gösterirler. Bunun sebebi yatak eğiminin azalması ve akarsuyun Muş Ovası gibi alüvyon tabanlı bir sahaya girmesidir.

Bingöl Ovası'nın kuzeyindeki sahalarda suların toplayan Göynük Çayı, Murat Nehri'ne Bingöl Ovası'nda Kavuşmaktadır. Bu akarsu üzerinde 2164 nolu Çayağzı akım istasyonu bulunmaktadır. Göynük Çayı sahadaki diğer akarsulardan büyük ölçüde farklılık göstermektedir. Bu farklılığı 0,60 akım katsayısı ve 54,9 olan düzensizlik katsayısında görmekteyiz. Bu değerlerinin yüksek almasını şöyle açıklayabiliriz. Göynük Çayı DAF zorunun bu bölgeden geçen bölümüne yerleşmiştir. Faylanma ve akarsuyun zayıf fay zonuna hızlı gömülmesi sonucunda vadi yamaçları ile birlikte havzanın eğim değerleri artmıştır. Ayrıca fay zonu boyunca geçirimsiz arazilerin yüzeye çıkması da etkili olmaktadır. Burada özellikle jeomorfolojinin etkisi artmaktadır.

Murat Nehrinin Havzası'nı karakterize eden 2102 nolu Palu Akım İstasyonu genel bir değerlendirme yapmamızı sağlayacaktır. Palu Akım İstasyonunun. 256.9 m³/sn ortalama akıma ve 23,7 düzensizlik katsayısına sahiptir. Düzensizlik katsayısının yüksek olması, havzadaki düşük sıcaklıklardan dolayı zeminin ilkbahar aylarında da donmuş olmasıdır.

Böylece düşen yağışlar ve eriyen kar suları, yüzeysel akışa geçerek akarsuyun pik yapmasını sağlarlar. Palu İstasyonu'nun akım yüksekliği 318 mm. olup, su toplama havzasının ortalama yağışının % 51'ne karşılık gelmektedir. Yağışın akarsuyu besleme oranının nispeten yüksek olması, sahanın eğimi, zeminin ilkbahar aylarında da donmuş olması, kar olarak düşen yağışlar, buharlaşmanın ve su kullanımının az olması ile ilgilidir.

AKARSUYUN REJİMİ

Akarsuyun beslenmesi üzerinde fiziki faktörler etkili olmaktadır. Fakat bu faktörlerin etki derecesi, havzadan havzaya farklılıklar göstermektedir. Murat Nehri Havzası'nda fiziki ve beşeri özelliklerin akarsuyun beslenmesi, miktarı ve rejimi üzerindeki etkileri akım değerlerinin aylık ve uzun yıllar arasındaki gidişi yardımıyla açıklanacaktır. Bu etki daha çok akarsuyun davranışlarının iklime paralellik göstermesi yönündedir.

Akarsuların akım yüksekliği¹, daha çok yağışla akım arasındaki orantıyı kurmak açısından önemlidir. Diğer bir ifade ile hem yağış değerlerinin hem de akım değerlerini mm olarak değerlendirmemizi sağlamaktadır. Böylece akım ve yağışın yıllık değişimlerini ve karşılıklı ilişkilerini açıklamamız kolaylaşmaktadır (Tablo 7). Bütün istasyonlardaki akımın yıl içindeki gidişi bir paralellik görülmektedir. Oysa farklı litoloji ve jeomorfolojiye sahip olan bu istasyonların akımlarının dağılıtında uyumsuzluklar olmalıydı. İklimin etkisinin çok baskın olmasından dolayı, diğer faktörlerin etkisini silik kalmaktadır. İklimin etkisiyle oluşan bu paralelliğin normalde havzanın batı kesiminde sıcaklıkların daha yüksek olması ve sıcaklık artışının erken başlamasından dolayı batıdaki istasyonlarda akım artışı doğu istasyonlara göre daha erken olması gerekir. Nitekim bu durumu Fırat'ın orta kesimlerinde yer alan istasyonlarda görmekteyiz (YÜCEL,1955). Ancak Murat Nehri Havzasının doğusunda yer alan istasyonların, su toplama havzalarındaki yükselti ve yükselti farkının fazlalığı, sıcaklık artışının aynı bölgelerde bile eşit zamanlara gelmemesini, batıdaki istasyonlarda akımın erken artması engellenmektedir.

Yağış-Akım ilişkisini gösteren grafikte ilk dikkati çeken yağışların yaklaşık Nisan ayına kadar akımlardan daha yüksek olmasıdır. Bunun sebebi Ekim ve Kasım aylarında düşen yağışların topraktaki su açığına harcanması, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında düşen yağışların kar şeklinde yerde örtü oluşturmasıdır. Nisan ayında havaların ısınması ile düşen yağmurlar ve eriyen kar suları yüzeysel akışa geçerler. Bu dönemde artan beslenmeye

¹ Birim zamanda (Gün, Ay veya Yıl) akıma geçen suyun mm. olarak yüksekliği

bağlı olarak akarsuların akımı çok yüksektir. Havzadaki akımların %40-60'ı Nisan ve Mayıs ayında görülmektedir. Nisan, Mayıs, Haziran aylarının değeri esas alındığında ise %54-74 gibi yüksek bir orana ulaşmaktadırlar. Havza büyüdükçe, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarındaki akımlarının oranı azalmaktadır. Bu olayı, havza alanının genişlemesi ile beslenmesi, yeraltı suyundaki ve akımdaki gecikmenin yansımaları olarak yorumlayabiliriz.

Havzada hava sıcaklıkları yılın uzun bir döneminde 0°C'nin altında değerler göstermektedir. Bu dönemde havzaya özellikle çevresindeki yüksek alanlardan düşen yağışların kar şeklinde olması, kar yağışların yağmur olarak düşen yağışlardan farklı bir davranışa sahip olması, akarsuların beslenmesi ve rejimleri üzerinde de farklılıklar meydana getirmektedir.

Havzadaki akarsuların zamansal olarak gösterdikleri değişiklikleri havzadaki akım istasyonları ve havzanın fiziksel özellikleri yardımıyla açıklamaya çalışacağız (Tablo 6). Değerlendirilme yapılırken öncelikle havzada bulunan meteoroloji istasyonlarının verileri akım yılına göre düzenlenmiştir. Ayrıca, metnin uzamaması ve tekrarlarından sakınmak için sadece bazı akım istasyonlarının verileri değerlendirilmiştir (Tablo 7).

Tablo 6. Murat Nehri Havzası'ndaki Akım İstasyonlarının Ortalama Akımlarının Aylık Dağılışı.

Yıl/Aylar	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	Ort.
2102	72.8	123.6	126.0	98.9	122.5	352.2	1010.7	743.6	264.5	81.2	44.1	42.6	256.9
2164	8.6	19.2	17.5	13.1	17.5	56.6	150.3	95.2	19.1	4.8	2.6	2.7	33.9
2157	6.6	13.2	14.2	10.7	16.1	50.7	112.8	60.1	16.3	4.6	3.2	3.8	26.0
2152	44.7	56.8	49.2	46.7	53.6	136.6	492.6	385.2	156.9	49.2	29.0	28.8	127.5
2174	40.8	62.8	54.0	44.3	54.0	126.5	581.1	519.5	192.5	60.9	36.1	34.1	150.5
2158	5.9	9.7	7.6	5.8	6.2	15.8	73.5	70.2	29.3	6.8	3.5	3.2	19.8
2122	16.6	21.2	17.8	15.3	16.8	40.0	181.7	171.1	67.7	18.2	9.6	9.2	48.8
2177	14.4	20.4	19.5	15.4	16.6	35.0	123.3	102.0	43.1	16.0	9.0	9.8	35.4

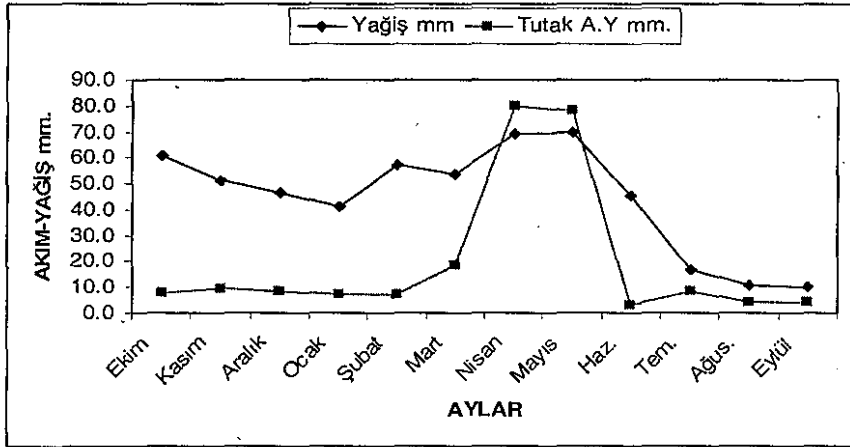
Kaynak: EİE ve DSİ akım verileri (1970-2000)

Tutak Akım İstasyonu'nda, Eylül ayında en düşük değere ulaşan akımı, Ekim ayından itibaren yağışın artması ve sıcaklıkların düşüşü ile nispi bir artış belirir. Ekim ayında yağıştaki artışa karşılık akımda artış oranı düşüktür. Bunun sebebi buharlaşma ve yaz boyunca toprakta meydana gelen su açığına yağışların bir kısmının harcanmasıdır. Yağışlarda Ekim ayından şubat ayına kadar sınırlı bir düşüş göstermektedir. Bu dönemde düşen yağışların katı olarak yerde kalmasının etkisi ile akımdaki düşüş Şubat ayına kadar devam etmektedir. Mart ayında havaların ısınması ile akımda yükselme başlamıştır. Akımın en yüksek olduğu dönem, yörede yağışların

artığı, ısınan havaların etkisiyle karların eridiği, Nisan ve Mayıs aylarına karşılık gelmektedir. Yağış miktarının azalması ve yerdeki kar örtüsünün ortadan kalkması ile Haziran ayında akımda hızlı bir alçalma görülmektedir. Akım miktarının hızlı azalmasında sahanın litoloji ve yeraltı sularının sığ olması etkilidir (Şekil 3).

Tablo 7. Palu ve Tutak Akım İstasyonlarının Akım Yüksekliklerinin Aylık Gidişi (mm).

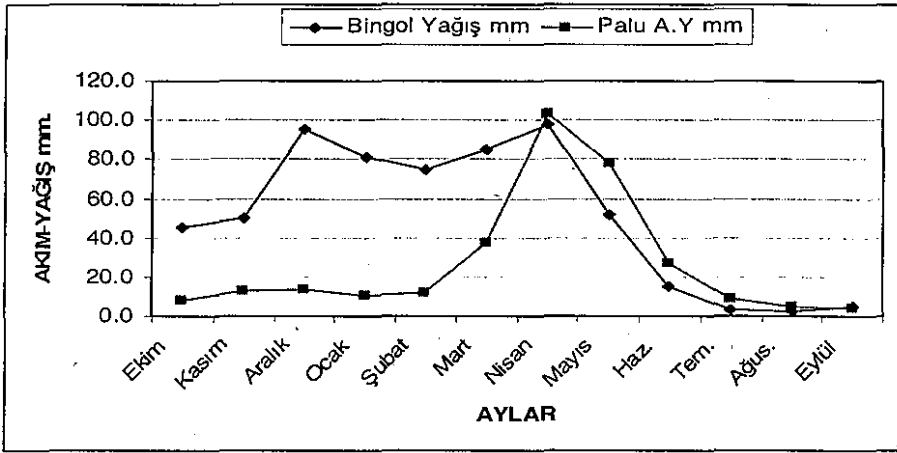
Aylar	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	Ort.
2102	7.7	12.6	13.3	10.4	11.6	37.1	103.0	78.3	26.9	8.5	4.6	4.3	318.4
2122	7.6	9.4	8.1	7.0	6.9	18.2	80.1	77.9	3.0	8.3	4.4	4.1	261.5



Şekil 3. Tutak Akım İstasyonunda Yağış-Akım Gidişi.

Palu Akım İstasyonunun geniş su toplama havzasına sahip olmasına rağmen küçük akarsuların akım karakterlerine benzerlik göstermektedir. Bu istasyonda akımın en düşük olduğu dönem Eylül ayına karşılık gelmektedir. Havzanın yukarı kesimlerinde yer alan bazı Akifelerde sızmanın yavaş olması, yeraltı suyunun akarsuya geç ulaşmasını sağlamaktadır. Ekim ayında yağışta belirgin bir artış olmasına rağmen akımda yükselme çok azdır. Ekim ayında başlamış olan artış kasım ve aralık ayında da küçük yükselme ile devam etmektedir. Ancak yağış Ocak, Şubat ve Mart ayında belli bir seviyede devam etmesine rağmen akımlarda küçük bir düşüş görülmektedir. Akımların kış aylarında azalması soğuyan havalarla birlikte yağışların katı olarak düşmeleri ve yerde uzun dönem kalmalarıdır.

Mart ayında sıcaklıkların artması ile birlikte batıdan doğuya doğru, ova ve vadilerden doruklara doğru karlar erimeye başlar. Akımın pik yaptığı Nisan ayı akarsu rejimi üzerinde sıcaklık ve yağışın birlikte etkili olduğu dönemdir. Mayıs ayındaki akımda yağıştan fazladır. Bu ayda yüksek seviyelerdeki zemin halen donmuş olması, artan sıcaklıkla eriyen karların yüzeysel akışa geçmesini sağlamaktadır. Haziran ve Temmuz aylarındaki akımın yağıştan fazla olması havzadaki yeraltı suyunun akarsuyu beslemesi ile ilgilidir.



Şekil 6. Palu Akım İstasyonunda Yağış-Akım Gidişi

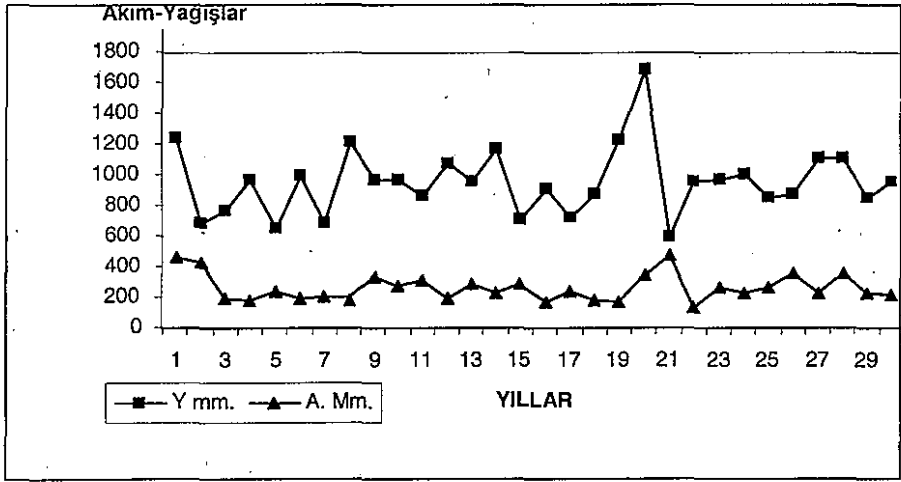
Akımın yıllar boyunca göstermiş olduğu değişikliği açıklamak için; öncelikle yağış değerleri su yılına göre düzeltilmiştir. Ayrıca havzanın yaklaşık tümünü karakterize eden Palu Akım İstasyonu için alınan yağış değerleri akarsuyun beslenmesi üzerinde etkili olan alanların oranları dikkate alınarak bir değerlendirme yapılmıştır. Yağış-akım ilişkisini uzun yıllara göre gidişi, konuyu uzatmamak için havzanın büyük bölümüne karşılık gelen Palu Akım İstasyonunu kullanılmıştır.

Havzanın büyük bölümünün sularını drene eden Palu Akım İstasyonu, yağış akım ilişkisi uzun yıllar itibariyle bakıldığında; yağışlarla akım arasında paralel bir gidiş olduğu görülmektedir (Şekil 7). Yağış miktarının fazla olduğu yıllarda akım artışı bir sonraki yılda daha belirgin olarak görülmektedir. Yağış miktarının az olduğu dönemlerde ise akımlar aynı şekilde bir sonraki yıla büyük ölçüde yansımaktadır.

Havzanın büyük bölümü bol miktarda çatlaklara sahip bazalt ve andezitlerden oluşmaktadır. Ayrıca yüksek alanlarında bulunan bu geçirimli

litolojiler yeraltı depolarının oluşumu veya akarsuyun hareketin yavaşlatarak akarsuyun gecikmeli beslenmesini sağlarlar. Eğim değerlerinin düşük olması da yeraltı suyunun oluşumunu olumlu etkilemektedir. Ayrıca havzada bulunan ovaların geçirimli tabanları da akarsuyun gecikmeli beslenme üzerinde etkili olmaktadır.

Havzadaki akarsular üzerine yapılacak tesisler için akarsuyun beslenmesinde gecikme bir avantaj olarak kullanılabilir. Çünkü düşen yağış miktarına bağlı olarak bir sonraki yıl kullanılacak su miktarı hesaplanabilir ve tedbir alınabilir.



Şekil 7: Palu Akım İstasyonunda Uzun yıllar (1970-1998) Yağış-Akım İlişkisi

SONUÇ

Fırat Nehrinin yukarı havzasını oluşturan Murat Nehri, alansal olarak bu nehrinin yaklaşık % 20 sine karşılık gelmektedir. Murat Nehri Havzasından akıma geçen su miktarının ise 8,1 milyar m³ ile Fırat Nehrinin akımının % 26 sını oluşturmaktadır. Havzanın beslenmesinde büyük bir paya sahiptir. Hem bu kolun akımının yüksek olması hem de akımın gecikmesinden dolayı bu bölgede yapılacak tesisler açısından çok önemlidir.

Havzada yağışların (ilkbahar % 35-40, kış % 30-35) yaklaşık olarak % 70'i kış ve ilkbahar aylarında düşmektedir. Kış yağışlarının büyük bölümü katı olarak düşer ve uzun süre yerde kalmaktadır. Sıcaklıkların artması ve ilkbaharda yağmur olarak düşen yağışlar, karların erimesini hızlandırmaktadır. Yağmur suları ile birlikte yüksek yüzeysel akışlar

oluşmaktadır. Ancak kar tabakasının donmuş olması malzeme taşımamasını önlemektedir. Özellikle yağışın olmadığı günlerde yavaş eriyen kar sularının büyük kısmı toprağa sızmaktadır. Sızan sular yeraltı suyu olarak akımı gecikmeli beslemektedirler.

Havzada bulunan ovalarda azda olsa sulama yapılmaktadır. Bu ovaların tabanlarını oluşturan malzeme ve toprakların geçirgen olması sulama suları kısa sürede akarsulara ulaşmaktadır. Bilinçsiz kullanılacak ilaç ve gübreler akarsuları, özellikle de baraj göllerinin kirletecektir. Ayrıca taban suyunun belli dönemlerde yükseldiği, hatta yer yer bataklıkların olduğu Muş Ovası gibi alanlarda torak kirlenmesi ön plana çıkacaktır.

Konumuna göre Türkiye, termik bakımından orta kuşağın daha sıcak olan güney yarısında, yeryüzeri üzerinde birçok kurak ve yarı kurak ülkelerin sıralandığı subtropikal bölgededir. Fakat Doğu Akdeniz havzaları arasındaki konumu ve yüksek engebeleri sayesinde, kurak subtropikal alanlarından çok daha bol yağış alarak ayrılır (Erinç,1993). Daha fazla yağış alan bölgemiz, su kaynakları yönünden büyük öneme sahiptir. Bu kaynağın planlı kullanılması ve kirlenmemesi gerekmektedir.

Çalışma alanındaki akarsuyun beslenmesinde akım-yağış arasındaki ilişki çok belirgindir. Ancak yağışla akım arasındaki ilişki sadece iklim özellikleri ile açıklanamaz. Bu paraleliliği sağlayan sebepler sahanın genel fiziki özellikleridir.

Murat Nehri Havzası'nın yüksek kesimlerini oluşturan litolojiler geçirimsiz oldukları için düşen yağışların bir kısmı sızmaktadır. Sızan suların yavaş hareketlerinden dolayı akarsuyun beslenmesinde gecikmeler meydana gelmektedir. Yağış miktarındaki değişimler akıma bir yıl gecikme ile yansımaktadır. Bu durum sahadaki yeraltı su depolarının buldukları yer ve yeraltı su tablasının akarsu yatağına olan konumu ile ilgilidir. Kalkerleri yapıların bulunduğu alanlarda su, kısa sürede kontak hatlardan boşalarak akarsuyu beslemektedir. Munzur Dağlarını oluşturan mermerlerin kalınlıklarının fazlalığı, bu bölgede zengin yeraltı su depolarını oluşturmuştur. Bu özellikleri ile yükseklerde bulunan diğer geçirimsiz alanlardan ayrılırlar. Ova tabanları çevresindeki birikim alanlarındaki depolar derin olmalarına rağmen yeraltı suyunun hareketi, bu alanlarda hızlıdır. Bu alanlarda sızan sular tabandaki yeraltı suyunu veya akarsuyu beslerler. Bu depolardaki

suyun tükenmesi ile yatak seviyesine yakın olan Ova tabanlarındaki akiferlerden akarsuyun beslenmesinde kısa bir süre sonra durmaktadır. Ova tabanlarını boydan boya geçen akarsular, yeraltı suyunu seviyesinin düşük olduğu dönemlerde akiferleri beslerler.

Havzada doğal bitki örtüsünün tahrip edilmiş olması ve yanlış kullanımdan dolayı, bitki örtüsünün yüzeysel akışı yavaşlatması, toprağın geçirgenlik özelliğini ve su tutma kapasitesini artırması gibi özelliklerini kayıp etmiştir. Bu olaylar akımın hızlı ve fazla olmasını sağlamaktadırlar. Ayrıca, bu özellikler bol miktarda ayrılmış malzemenin taşınmasına da yardımcı olmaktadır. Taşınan bu malzemenin büyük bir kısmı ana akarsu ile taşınarak Keban Baraj Gölünde birirmektedir.

Murat Nehri Havzası'nda yağışlar, genellikle vejetasyon dönemi dışında görülmesine rağmen, akarsuyu beslemesi, vejetasyon dönemi içinde gerçekleşmektedir. Bu olayın görüldüğü Doğu Anadolu'nun yüksek kesimlerinde yağışların ilkbahar sonlarına kayması ve yazların kurak olmamasından dolayı önemli değildir. Fakat Fırat'ın orta havzasında yağışların kışın düşmesi ve şiddetli yaz kuraklarının olması, ilkbahar yağışları ve eriyen kar suları ile beslenen yukarı havzanın önemini artırmaktadır. Ayrıca, akarsu akımların yağışlara göre bir yıl gecikmeli olarak gerçekleşmesi ve bu kolun bol miktarda su taşınması Orta Fırat üzerinde yapılacak tesisler ve yatırımlar açısından bir avantajdır.

KAYNAKÇA

- ARDOS, M., 1984, Türkiye Ovalarının Jeomorfolojisi Cilt I, İ.Ü.Edebiyat Fakültesi Yayını,3199, İstanbul
- ARDOS, M., 1984, Türkiye Ovalarının Jeomorfolojisi Cilt II, İ.Ü.Edebiyat Fakültesi Yayını,3215, İstanbul.
- ALTINLI, İ.E.,1961, 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Erzurum Paftası ve İzahnamesi, MTA Enst. Yay.:Ankara
- ALTINLI, İ.E.,1961, 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Van Paftası ve İzahnamesi, MTA Enst. Yay.:Ankara
- ATALAY,İ.,1983, Muş Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi ve Toprak Coğrafyası , E.Ü. Sosyal Bilimler Fakültesi Yayınları No.24, İzmir

- ATALAY,İ.,1982, **Türkiye Jeomorfolojisine Giriş** E.Ü.Sosyal Bilimler Fakültesi Yayınları No.9, İzmir
- ATALAY,İ.,1986, **Uygulamalı Hidrografya-1**, E.Ü.Edebiyat Fakültesi.Yayınları No.38, İzmir
- BAYKAL,F.,1961, 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Sivas Paftası ve İzahnamesi, MTA Enst. Yay.:Ankara
- BEYAZIT,M.,1987, **Hidroloji**, İstanbul Teknik Üniversitesi Kütüphanesi, Sayı 1346, İstanbul
- ERİNÇ,S.,1953, **Doğu Anadolu Coğrafyası**, İ.Ü.Coğr.Enst.Yay. No:15, İstanbul.
- ERİNÇ,S.,1993, Türkiye Fiziki Coğrafyasının Ana Çizgileri, İ.Ü.Deniz Bilimleri ve Coğr.Enst. Bülten, 10, s 1-10, İstanbul
- EROL,O.,1993, **Türkiye'nin Doğal Yöre ve Çevreleri**, Ege Coğr. Derg., 7, s.13-42, İzmir.
- GİRGİN,M.,1991, "Eleşkirt Ovası ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası.", Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), Erzurum.
- HOŞGÖREN,M.Y.,1984, **Hidrografya'nın Ana Çizgileri**, İ.Ü. Edb.Fak. Yay. No:2619, İstanbul.
- MTA., 2001, 1/500000 Ölçekli Jeoloji Haritası ve Açıklaması, Harita Genel Müdürlüğü Matbaası, Ankara
- ÖZTEKİN,N. - EROL,O.,1970, Türkiye'de Akarsu Rejimlerine Yağış ,Yerçekli ve Yapının Etkisi, Jeom. Derg., 2, s. 36-49, Ankara.
- SÜR,A. , 1964, **Türkiye'de Kar Yağışları ve Yerde Kalma Müddeti Üzerine Bir Etüd**, A.Ü. DTCF Yay. No:152, Ankara.
- ŞENGÖR.A.M.C.,Türkiye'nin Neotektoniğin Esasları, Türkiye Jeoloji Kurumu Yayını, Ankara
- TONBUL,S., 1990, Bingöl Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi ve Gelişimi, AKDITYK Coğrafya Araştırmaları, 2, s 329-352, Ankara.
- YÜCEL,T.,1955, Fırat Nehrinin Rejimi Üzerine Bir Deneme, A.Ü.DTCF Derg., XIII/4, s.95-111, Ankara.

Murat Nehri Havzasının (Fırat) Su Potansiyeli Ve Değerlendirilmesi