Sivrice Kaymakamlığı Yayınları Yayın No:2

SİVRİCE KAYMAKAMLIĞI

1. HAZAR GÖLÜ VE ÇEVRESİ SEMPOZYUMU BİLDİRİLER



20 MAYIS 1995
SİVRİCE

SEMPOZYUM
TERTİP KOMİTESİ

Başkan: Hasan CANPOLAT (Kaymakam)
Genel Kordinatör: Hasan KARABULUT (Belediye Başkanı)
Sempozyum Sunucusu: Abdullah SOĞUKPINAR (Milli Eğit. Md.)
Gezi Kordinatörü: Ahmet BULUT (İl Turizm Md.)
Program Koordinatörü: Yrd. Doç. Dr. Ergünöz AKÇORA

Yayına Hazırlayan:
Hasan CANPOLAT
Sivrice Kaymakamı

İÇİNDEKİLER

AÇILIŞ KONUŞMALARI

Sayfa

Sunuş, Sivrice Kaymakamı Hasan CANPOLAT' V

Fırat Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Eyüp G. İSBİR'in Konuşması VI

Elazığ Valisi Mehmet CANSEVEN'in Konuşması VII

BİLDİRİLER

Yusuf TATAR, Hazar Gölü'nün Oluşumu ve Jeolojik Özellikleri..... 1

Ahmet TUNA, Hazar Gölü Su Rezervinin Sulamada Değerlendirilmesi 15

Mehmet CİCİ, Hazar Gölü Su Kalitesi 23

Mustafa SARIEYÜBOĞLU, Balıkların Sağlıklı Olmasında Çevresel Değişiklikler 27

Ahmet SAĞIROĞLU, Hazar Gölü'nün Kürk ve Moğol Derelerinden Kaynaklanan Şiltlenmesi 33

Sadettin TOMBUL- Ali YİĞİT, Pleistosen'den Günümüze Hazar Gölü'ndeki Seviye Değişmeleri, Çevresel Etkileri ve Hatunköy Kapması 41

Dursun ŞEN, Hazar Gölü'ndeki Balıkların Sistematik ve Biyolojik Özellikleri 69

İ. Akın TEMİZER- Arif AY, Hazar Gölü ve Çevresinde Yaşayan Kuş Türlerinin Araştırılması 73

Yaşar ÖZDEMİR, Alabalık Yetiştiriciliği 77

Şemsettin CİVELEK, Sivrice (Elazığ) Girişindeki Sulak Parsellerin Bitki Süksesyonu Açısından İncelenmesi..... 87

Halil GÜNEK-Ali YİĞİT, Hazar Gölü Havzasının hidroğrafik Özellikleri 91

Ömer TIKTIK, Hazar Gölü ve Çevresi 105

Nihat AKBAY-Nermin ANUL, Hazar (Gölcük) Gölü'nün Su Ürünleri Yönünden Değerlendirilmesi 111

Mehmet Ali ÖZDEMİR, Hazar Gölü (Elazığ) Havzasının Jeomorfolojisi ve Gölün Oluşumu 121

Sayfa

Bülent ŞEN-Bülent TOPKAYA-Vesile NACAR, Hazar Gölü Algleri ve Trofik Düzeyi 149

Ali YİĞİT-M. Dursun ÇİTÇİ, Hazar Gölü ve Behrimaz Hav-zalarında Tarımsal Etkinlikler 153

Ali YİĞİT-Erdal KARAKAŞ, Sivrice'nin Kuruluşu, ve Şehirsel Fonksiyonları 167

Oğuzhan YURTERİ, Hazar Gölü ve Çevresinin Turizm Potansiyelinin Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi Konusunda Yapılması Gerekenler 183

Ali YİĞİT, Hazar Gölü Suları Altında Kalan Gölcük Köyü Hakkında Bir Tarihi Coğrafya Araştırması 185

Muhammed Beşir AŞAN,Hazar Gölü ve Çevresinin Ortaçağdaki Konumu ve Önemi 199

Ali YİĞİT-Selçuk HAYLİ, Hazar Gölü ve Behrimaz Havzasında Kır Yerleşmelerinin Coğrafi Özellikleri 203

Metin ŞENOL, Hazar Gölü ve Çevresinde Erozyon Problemi ve Yapılması Gerekenler 219

Olcay KIZILELMA, Hazar Gölü Çevresinin Turizm potansiyelinin Değerlendirilmesi 223

M. Ali ÖZDEMİR, Hazar Gölü (Elazığ) Havzasında Erozyon Problemi ve Alınması Gereken Önlemler 229

Ergün AKÇORA, Sivrice'ye Gelişinin 58. Yılında ATATÜRK 245

Hasan KARABULUT, Elazığ-Sivrice İlçesinde Çevre ve İmar Yönünden Yapılan Çalışmalar 251

Ahmet BULUT, Hazar Gölü ve Çevresinin Turizm Potansiyelinin Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi 255

Mehmet CİCİ, Hazar Gölü'nün Geleceği ile İlgili Koruma Önerileri 259

Akın TEMİZER- Arif AY, Elazığ-Hazar Gölü'nde İzlenen Porblemler ve Gölün Geleceği 263

Fikret (KEVEN) İNCE, Hazar Gölü Çevresel Etki Değerlendirilmesi 267

Nilüfer (NACAR) KOŞAR, Hazar Gölü ve Çevresindeki Tuğla ve Kiremit Fabrikalarının Çevresel Etkisi 273

Hasan CANPOLAT, Hazar Gölü ve Sivrice ilçesinin problemleri Çözümler uygulamalar 278

EKLER

Bildiri Programı

Sempozyuma Bildiri ile Katılanlar

HAZAR GÖLÜ HAVZASININ HİDROĞRAFİK ÖZELLİKLERİ

Halil GÜNEK*-Ali YİĞİT**

GİRİŞ

Hazar Gölü, Doğu Anadolu Bölgesinin Yukarı Fırat Bölümünde, *"Güneydoğu Toroslar"* yöresinde yer alır. EROL'un bölümlemesinde ise, *Malatya-Elazığ* yöresinde, *Pötürge-Hazar Gölü Çukurluğu* ismini verdiği çevre içerisinde bulunmaktadır (EROL-1983,145-146). İdarî bakımdan, Elazığ il sınırları içinde yer almakta olup, il merkezinin 22 km. güneydoğusundadır.

Hazar Gölünü, kuzeyden Çelemlik-Mastar sıra dağları ve güneyden Hazar-Yaylım dağları kuşatır. Bu dağların ve göl çukurluğunun ana uzanış doğrultuları güneybatı-kuzeydoğu yönündedir. Bu uzanış aynı zamanda tektonik hatların uzanışına da paralellik göstermektedir. Gerçekten Hazar gölü çukurluğu aynı zamanda Doğu Anadolu Fay Zonuna karşılık gelmekte ve bu kırık sisteminin etkisi altında şekillenmiş bulunmaktadır. Bu nedenle tektonizma gölün hidrografik özelliklerine de büyük ölçüde etki yapmaktadır.

Hazar Gölü çevresi, Doğu Anadolu bölgesi'nin diğer kesimlerine oranla daha az karasal olan Yukarı Fırat bölümünün batı yarısında hüküm süren iklim ile Güneydoğu Anadolu'nun bozulmuş Akdeniz iklimi arasında bir geçiş sahasında yer almakta, bir taraftan ana çizgileriyle kuzeyinde ve güneyinde yer alan bu iklimlerin özelliklerini taşırken, bir taraftan da kendine özgü iklim şartlarıyla dikkati çekmektedir. Coğrafi konumu ve jeomorfolojik özelliklerine bağlı olarak oluşan bu yöresel iklim, yazları çevresine göre daha serin ve daha az kurak, kışları ise, daha yağışlı ve biraz daha soğuktur. Diğer taraftan yağışın yıl içerisindeki dağılışına bakıldığında, en yağışlı mevsimin kış ve ilkbahara rastlaması (Sivrice'de yıllık yağışın yaklaşık % 75'i, kış ve ilkbahar aylarında görülmektedir) özelliğinden dolayı Akdeniz yağış rejimine benzer bir özellik arz etmektedir.

Araştırmamıza konu Hazar Gölü Çevresinin toprak örtüsünü, stepten çöle geçiş sahalarının toprakları olan kırmızı kahverengi topraklar oluşturmaktadır. Kırmızı kahverengi topraklar dışında bilhassa birikinti konileri, yelpazeler ve deltalar üzerinde ise, kolüvyal ve alüvyal topraklar yer almaktadır. Hazar Gölü Çevresinin doğal bitki örtüsünü ise, sahanın çeşitli yerlerinde rastlanan tek ve küçük topluluklar halindeki ağaçlar dışında, antropojen stepler oluşturmaktadır. Ancak uzun yıllardan beri sürdürülen ağaçlandırma çalışmaları sonucunda az da olsa orman alanları oluşmaya başlamıştır.

Yukarıda fiziki özelliklerini kısaca belirttiğimiz Hazar Gölünün hidroğrafik ve hidrolojik özellikleri açıklanırken, önce göl çanağını besleyen sahanın morfolojisi ve zeminin hidrolojik özellikleri dikkate alınarak, sırasıyla gölü besleyen akarsu ağının tipleri, belli başlı akarsular ve kaynaklar üzerinde durulacaktır. Daha sonra, gölün beslenmesi, yıl içinde ve uzun yıllar (1960-1993) arasında gösterdiği değişmeler yardımıyla göldeki su bilançosu ortaya konulmaya çalışılacaktır. Başka bir ifade ile gölün rejim özellikleri açıklanacaktır.

Gölü besleyen kaynakların üzerinde rasat yapan herhangi bir akım istasyonu bulunmamaktadır. Bununla birlikte 1957 yılında yapılan bir çevirme kanalıyla göle bağlanmış bulunan Kavak Çayı üzerinde kısa bir süre akım rasadı yapılmıştır. Fakat, akım değerlerinin kısa bir dönemi içermesi ve gölün doğal besleme havzası dışında kalmasından dolayı bu rasatlar kullanılmamıştır. Ayrıca bu çevirme kanalı üzerinde

* Arş.Grv. F.Ü. Fen-Edebiyat Fak. Coğrafya Böl. ELAZIĞ.
** Yrd. Doç. Dr. F.Ü. Fen-Edebiyat Fak. Coğrafya Böl. ELAZIĞ.

kanaldan göl çukurluğuna aktarılan su miktarı devamlı olarak ölçülmektedir.[1] Göl seviyesi ise DSİ tarafından 1960 yılından itibaren ayda 2 defa olmak üzere düzenli bir şekilde ölçülmektedir. Birincisi 1957'de ikincisi de 1968'de devreye giren Hazar hidroelektrik santrallerinin, kullanmış olduğu su miktarının 1960-1993 yılları arasındaki yıllık toplam değerleri de bulunmaktadır. Elde mevcut olan bütün bu rasatlar, iklim değerleri ve zeminin hidrolojik durumu yardımıyla, Hazar Gölünün beslenmesi, uzun yıllar ve yıl içinde göstermiş olduğu değişiklikleri açıklamaya çalışacağız. Fakat daha önce sahanın diğer hidrolojik özelliklerine kısaca değinilecektir.

AKARSULAR.

Göl havzasını besleyen akarsuların kuruluş ve gelişmesini etkileyen faktörlerin başında bölgenin morfolojik özellikleri, zeminin hidrolojik durumu ve iklim özellikleri gelmektedir.

Güneydoğu Toroslar sıra dağlarının iki uçta 2500 m.yi aşan yükseltisi, orta kısmına doğru azalarak 2000 m.ye düşer. Gerçekten bu kesimde en büyük yükseltileri oluşturan Karaoğlan(2200), Hazar(2347) ve Mastar(2171) dağları ancak 2000 m.yi aşarlar. Buna karşılık 2000 m. den daha alçak sahalar daha geniş bir alan işgal ederler. Güneydoğu Torosların en çok alçaldığı bu kesim ayını zamanda en çok daraldığı yerdir. Bu en dar ve en alçak kısım genellikle Kratese yaşlı flişlerden oluşmuştur. Buna karşılık, silsileninin daha yüksek olan doğu ve batı kısımlarında jeolojik yapı daha çeşitlidir ve buralarda I. Zamana ait formasyonlar geniş sahalara yayılmışlardır. Böylece orografik bakımdan bir alçalma sahası olarak görünen orta kısım, jeolojik mihverin de alçaldığı bir bölgeye karşılık gelir. Güneydoğu Torosların doğu ve batısına göre alçakta kalan orta kısmı, bir birine paralel ve sıkışık sıralar halindeki kıvrım demetlerinden oluşan bir antiklinaryum halindedir (ERİNÇ-1953, 109-110).

Güneydoğu Torosların Fırat ile Dicle vadileri arasına karşılık gelen orta kesiminde birbirine paralel uzanan üç dağlık kütle ile bunlar arasına sıkışmış iki depresyon yer almaktadır. Bunlar; kuzeyden güneye doğru, 1-Çelemlik-Mastar sıra dağları, 2-Hazar Gölü depresyonu, 3-Hazar-Yaylım sıra dağları, 4-Behrimaz-Çitli depresyonları ve 5-Maden dağları şeklinde sıralanır.

Hazar Gölü çöküntü hendeği Güneydoğu Toros sistemine dahil olan diğer çöküntü alanları gibi GB-KD yönünde uzanır. Yaklaşık 40 km. uzunluğunda, bazı yerlerinde 10 km.yi bulursa da genellikle 5-6 km. genişliğinde ve yaklaşık 274 km^2.lik bir alana karşılık gelir. Sahanın çukur kısmını işgal etmiş olan Hazar Gölü ise; yaklaşık 20 km. uzunluğunda ve 3-5 km. arasında değişen genişliğe sahiptir. Bu alan içinde seviye farklarına bağlı olarak değişmekle birlikte bugünkü 1240 m. seviyesinde 80 km^2 kadar bir alanı kaplar (DSİ-1963).

Bir sahadaki akarsuların kuruluş ve gelişmesini zeminin hidrolojik özellikleri (sızma, yeraltı suyunun beslenmesi ve boşalması ile sel taşkın olayları) etkilemektedir (ATALAY 1978). Göl çevresinin litolojik özellikleri dikkate alındığında sahanın kuzeyi genellikle kil bileşimi yüksek olan birimlerden oluşmaktadır. Bu birimlerin infilitrasyon kapasitesi oldukça düşüktür. Fakat gölün güneyinde bulunan Hazar dağı kütlesini oluşturan formasyonlar çoğunlukla andezit ve bazaltlardan meydana gelmektedir. Çatlaklı ve gözenekli bir litolojik yapıya sahip olan bu kayaçların geçirgenlik derecesi yüksektir. Bu

[1]Bu değerler DSİ. tarafından düzenli bir şekilde arşivlenmediğinden veya arşivlerden daha eski bilgiler alınamadığından sadece (1985-1993) yılları arasındaki değerler kullanılmıştır. Hazar HES'nın aynı dönemi kapsayan aylık değerleri alınmıştır.

nedenle gölün güney kesiminde çok sayıda ve nispeten süreklilik gösteren kaynaklar bulunmaktadır. Ayrıca, Doğu Anadolu fayından dolayı sahanın yüksek eğimler kazanmış olması geçirimsiz olan bu alanlarda infilitrasyonu iyice düşerek yüzeysel akışın artmasına sebep olmaktadır. Fakat sahaya düşen yağışların büyük kısmının normal yağış olması (0,1-25 mm. arasında) yüzeysel akış miktarını düşürmektedir. Başka bir ifade ile, sahadaki yağışların şiddetinin düşük olması yüzeysel akışı azaltmaktadır (Tablo 1).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Ort.Yağ.Mik.	72.1	62.9	84.4	92.3	57.8	15.0	2.4	1.4	6.0	50.5	75.7	82.1	602.5
Yağ.Gün.Say.	8.8	8.3	10.0	9.9	7.9	2.8	0.5	0.4	1.2	5.7	7.4	7.9	70.8
Yağ.Şiddeti	8.1	7.6	8.4	9.3	7.3	5.3	4.6	3.3	5.1	8.9	10.3	10.3	8.5

Tablo: 1. Sivrice'de Yağış Şiddeti (1960-1990)

Hazar *Gölü havzasının akarsu ağı,* çevredeki yüksek kesimlerden göl çukurluğuna yönelen konsekantların oluşturduğu sentripetal bir drenaj tipi meydana gelmektedir. Göl çukurluğunun çevresini oluşturan yüksek kesimlere yerleşen konsekant akarsular birbirlerine paralel veya yarı paralel bir görünüm arz etmektedirler. Ayrıca, dikkati çeken bir nokta da Zıkkım deresinin, aşağı mecrasında örgülü drenaj tipi göstermesidir. Göl çanağının doğusunda bulunan Zıkkım Deresi ve batıdaki Kürk çayı, havzadaki diğer akarsuların aksine, Doğu Anadolu Fay zonuna karşılık gelen oluğa yerleşmiş subsekant akarsulardır. Bu yönüyle Hazar Gölüne karışan Kürk ve Zıkkım dereleri orojenik hareketler sonucu oluşmuş kıvrım ve dislokasyonlar çerçevesine, yani tektonik yapıya uygun, doğu-batı yönünde akan "boyuna" akarsulardır. Buna karşılık diğer dereler ise, oldukça yakın jeolojik devirlerde meydana gelen epirojenik hareketler sonucu oluşmuş morfolojik aklana bağlı, kuzey-güney yönlü "enine" akarsulardır (Harita 1).

Başlıca Akarsular

Hazar Gölünü besleyen akarsular, çevre dağlardan dik yamaçlar boyunca inen genellikle küçük derelerdir. Bu derelerin büyük bir kısmı fay kaynaklarından aldıkları suları göle taşımaktadırlar. Bu nedenle havzadaki dereler, boyları kısa olmakla birlikte, yılın büyük bir kısmında su taşırlar. Ancak taşıdıkları suyun azlığından dolayı fazla dikkat çekmemektedirler. Hatta ilk bakıldığında bunların sel karakterli olduğu izlenimi uyanır. Özellikle Hazar dağlarından inen akarsuların hemen tamamı kertik vadiler oluşturmuşlardır. Topoğrafyada derin izler açan bu dereler göle ulaştıkları yerlerde küçük birikinti konileri-deltalar meydana getirmişlerdir. Bununla birlikte, bu derelerden üç tanesi topoğrafyada oldukça belirgin olup, bunlar göle batıdan karışan Kürk, doğudan karışan Zıkkım ile Savsak dereleridir. Şimdi bu akarsuları sırasıyla açıklamaya çalışacağız.

Kürksuyu: Hazar Gölüne batıdan kavuşan Kürksuyu ya da Kürk çayı batıda Kavak köyü güneyinde oldukça gür iki kaynağın birleşmesiyle Kavak deresi adıyla ortaya çıkan ve Yedipınar köyü ile Kürk köyü arasında fay hattına yerleşmiş derin bir kertik vadi içinde akar. Bu arada Hazar Dağı eteklerinde yüzeye çıkan birçok fay kaynağının suyunu da alır ve Sivrice batısında büyük bir delta oluşturarak göle karışır. Bir diğer ifade ile, bu derenin taşıdığı malzemelerin, Kürk köyü önlerinden itibaren vadi tabanında biriktirilmesi sonunda gelişen vadi tabanı daha doğuda deltaya geçmektedir. Kürksuyu kış ve özellikle bahar

aylarında yatağında bol su bulundurur. Temmuz-Ağustos-Eylül aylarında epeyce azalırsa da bir miktar su taşır.

Zıkkım Deresi: Hazar Gölüne su taşıyan diğer önemli bir akarsu da Zıkkım deresidir. Gölün kuzeydoğusunda yer alan Mastar dağlarının güney eteklerinde yüzeye çıkan iki ayrı kaynağın Küçükova köyü yakınında birleşmesiyle oluşan Zıkkım deresi, burada bir fay dikliği gerisine biriktirdiği alüvyonlarla küçük bir ova (Küçükova) oluşturduktan sonra bu fay dikliğini bir boğazla keser ve doğu-batı yönündeki asıl yatağında doğuran gelen bir kolu da katarak Zıkkım deresi ismini alır. Zıkkım deresi, oldukça kısa (2 km. kadar) olmasına rağmen yerleşmiş olduğu, iki taraftan faylı çöküntü alanını getirdiği malzeme ile doldurmuş bulunmasından dolayı geniş tabanlı bir vadi görünümündedir. Yığdığı malzemelerle önce birikinti yelpazesi oluşturur, bu yelpaze göle 300-350 m. kadar mesafeden itibaren delta özelliği kazanmaya başlar ve nihayet göl kıyısında Gezin deltasını oluşturarak göle ulaşır. Bu dere de yağışsız mevsimlerde az olmakla birlikte her mevsim su taşır.

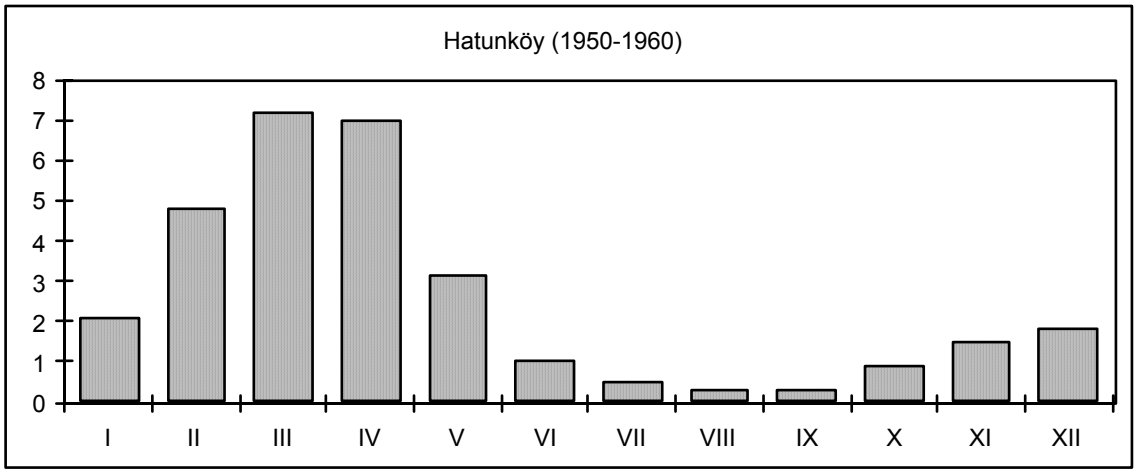
Sevsak Deresi: Hazar Gölü çevresinin bir diğer akarsuyu, Kürksuyu ve Zıkkım deresinin aksine, KB-GD yönünde akan ve Çelemlik dağları üzerinde geniş bir tepelik alanı oldukça derin kazmış olan Sevsak deresidir. Gölardı köyü önlerine kadar sokulan bu kertik vadinin boyu yaklaşık 5 km. kadardır. Göle doğru dar ve derin bir vadi olarak uzanan Sevsak deresi önünde küçük bir yelpaze ve yelpaze ile iç içe 30-40 m. uzunluğunda deltaik malzeme de yer alır. Derenin yağışlı mevsimlerde fazlalaşan suları, yaz aylarında kuruyacak kadar azalmaktadır. Göl çevresinin diğer dereleri, bu üç derenin özelliklerini az-çok taşırlar. Fakat bunların hem taşıdıkları suları az, hem de boyları kısa, ayrıca profilleri bu üç dereye oranla daha diktir.

Kavak (Behrimaz) Çayı: Hazar Gölü havzası içinde yer almamasına rağmen sonradan bir kanalla göle bağlanmış olan Kavak çayı, Başkaynak köyü yakınlarında, Hazar dağının güney eteklerinde ortaya çıkan kaynaklardan beslenmektedir. Behrimaz havzasında ova yüzeyinde akan Kavak çayı, Behrimaz havzası ile Çitli havzasını birbirinden ayıran alçak eşik alanına geldiğinde kuzeye yönelerek bir boğaza girer. Buradan Hatunköy'ün güneyinden başlayarak Hazar Gölüne kadar uzanan olgun bir vadinin bulunduğu alanda boğazdan çıkar ve doğuya doğru bir dirsek çizerek güneye yönelir ve tekrar bir boğaza girer. Bugün sulama amaçlı Hatunköy barajının yapımı planlanmış olan bu boğazdan çıkmadan önce, daha önce yapılmış olan çevirme kanalına boşalır.

Hazar Hidroelektrik santrallerinin devreye girmesiyle azalmaya başlayan göl sularını karşılamak amacıyla, D.S.İ. tarafından 1960'da yapılan bir çevirme kanalıyla Hazar Gölüne çevrilen Kavak çayının buraya kadar olan su toplama havzası 86 km^2 kadardır. DSİ tarafından çevirme kanalında yapılan ölçümlere göre; Kavak çayı, yıllık ortalama 30 milyon m^3 kadar su taşımaktadır. Ekim ayı ortalarında başlayan su taşıma, şubat ayı sonuna kadar artarak devam eder ve mart ayı başlarından itibaren alçalmaya başlar, temmuz başlarında tamamen kurur. Özellikle sulamada kullanılmasına bağlı olarak ağustos ve eylül aylarında çevirme kanalı tamamen kuru kalır.

AYLAR	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hatunköy İst.	2.10	4.83	7.18	6.98	3.14	1.03	0.48	0.34	0.33	0.88	1.51	1.83

Tablo: 2. Hatunköy (Kavak çayı) akım rasat istasyonuna ait ortalama akım değerlerinin aylara dağılışı (1950-1960)



Şekil: 1. Çevirme Kanalından önce Kavak Çayının Aylık Ortalama Akım Grafiği (1950-1960).

Kavak çayı üzerinde çevirme kanalı açılmadan önce Hatunköy yakınlarında yapılan 11 yıllık ölçümlerin ortalamasına göre 7.18 m^3/sn ile yıl içerisinde en fazla su mart ayında taşınmaktadır. Ortalama en düşük akım ise 0.33 m^3/sn ile eylül ayına aittir (DSİ rasat kayıtlarına göre). Suyun çekik zamanı haziran ayından itibaren başlar ve 5 ay kadar sürer. Ekimden itibaren yavaş yavaş yükselen akım ocaktan sonra hızla yükselir ve martta en yüksek seviyesine ulaşır. Nisan ayında da mart değerlerine yakın iken mayısta ani bir azalışla yarı yarıya düşer. Yıllık toplam yağışın büyük bir bölümü aralık-nisan arasındaki devrede düştüğü halde, akımın martta en yüksek seviyeye ulaşması, akarsu rejimi üzerinde kar yağışları ve kar erimelerinin etkili olduğunu göstermektedir. Gerçekten, aralıkta 7.3, ocakta 14.5, şubatta 12 gün karla örtülü olduğu halde martta 3.3 nisanda 0.3 güne düşmesi bu aylarda karların eridiğini ve akarsulara katkıda bulunduğunu göstermektedir. Aralık, ocak ve şubat aylarının her birinin marttan daha fazla yağış almasına karşın, mart ayında bu aylardan çok fazla akımın görülmesi bu aylarda düşen karın mart ve nisan ayında eriyerek akıma geçtiğini göstermektedir.

KAYNAKLAR:

Hazar Gölü çevresinde çoğunluğu Hazar dağı üzerinde olmak üzere pek çok kaynak yer almaktadır. Doğu Anadolu Fay zonuna karşılık gelen bu kaynaklar bilhassa dağının kuzey yamaçlarında, kırık hatları boyunca görülmektedir. Bu tür kaynakların Hazar Gölünün beslenmesinde de büyük payları vardır. Bu kaynakların en önemlilerinden bir kaç tanesi meşhur "Karaçalı Kaynak Suyu"nu sağlarlar. Karaçalı kaynak suyu yakın zamana kadar Elazığ şehrinin içme suyunun bir kısmını karşılamakta idi. Bugün bu kaynaktan sağlanan sular Elazığ yakınında kurulan tesislerde paketlenmekte ve satışa sunulmaktadır. Karaçalı kaynak suyu, Hıfzısıhha Enstitüsünün raporuna göre; tadı normal, berrak, renksiz, kokusuz ve tortusuzdur. Litrede miligram olarak, 0.2 flüorür, 3.5 nitrat, 3.6 klorür içermektedir. Sertlik derecesi 7 (Fr.), pH'ı 8'dir (12/3/1976 tarihli Hıfzısıhha Enstitüsü raporu).

Ayrıca, aynı yerden Sivrice'nin de içme suyu sağlanmaktadır. Yine, Hazar dağının kuzey yamaçlarında yer alan Soğukpınar köyünün içme ve sulama suyunu sağlamak amacıyla Köy Hizmetlerinin sondaj çalışmaları ile açığa çıkarılan "Karlık kaynağı" da kırık hattı boyunca çıkan kaynaklardandır. Kaynağın akımı 60 lt/sn. dir(Elazığ-Köy Hizmetleri Arşivi).

Yüzeyde görülen bu kaynakların suları bir takım dereler tarafından göle taşınmakta olması, gölün aynı türden kaynaklar tarafından dipten beslendiği izlenimini uyandırmaktadır (Bu beslenme juvenli sularla değil tamamen yüzey suları tarafından beslenen kaynaklardır. Yani kırık hatların su altındaki kesimlerine yerleşen kaynaklardır.) Nitekim yaptığımız araştırmalar sırasında Sümerbank kampı doğusunda, göl içinde 1.5 m. derinlikte bir kaynağın varlığı görülmüştür. Göl çevresindeki kırık hatları boyunca sık sık görülen bu kaynakların göl içinden geçen Doğu Anadolu fay hattı boyunca dipte de yer alması olasılığı göz ardı edilmemelidir.

Bu kaynakların sayıları çok olmasına karşılık debileri düşüktür. Fay hattına yerleşmiş bulunan Kürk çayı çoğunlukla bu kaynaklar tarafından beslenmektedir.

Araştırma alanımızda bulunan kaynakların bir kısmında yamaç kaynaklarına karşılık gelmektedir. Bunlar genellikle sahanın kuzeydoğusunda farklı formasyonların kontakları boyunca ve Hazar Gölü kenarında gelişmiş bulunan birikinti konilerinin eteklerinde beliren kaynaklardır. Bu kaynaklar Kürk çayının vadi tabanında kalın aluviyal malzemenin altına sızar ve delta sahasında taban suyunun yüksek olmasına neden olur. Aluviyal malzemenin bu kesimde kalın olmasından dolayı, kaynaklar yaz boyunca akım gösterirler. Diğer yamaç kaynakları ise genellikle sahanın kuzey ve kuzeydoğusunda bulunan küçük birikinti konilerinin etkilerinden gelişmişlerdir ki, bunlar kaynakların oluşumunu sağlayan malzemenin kalınlığı veya kaynakları besleyen akiferlerin az olmasından dolayı süreklilik göstermezler.

HAZAR GÖLÜ (Gölcük):

Hazar Gölünün hidrolojik özellikleri hakkında bugüne kadar ayrıntılı bir çalışma yapılmamış olmakla beraber bazı genel ve bölgesel incelemelerde Göl hakkında da bazı bilgilere yer verilmiştir. Bunlardan CHAPUT; gölün pek büyük bir derinliğe sahip olduğunu belirterek, göl kıyısında oturanlara atfen gölün derinliğinin 300 m.yi bulduğunu ifade etmiştir (CHAPUT-1976,134). LAHN ise, bu rakamı abartılı bulmuştur (LAHN-1948,41). ERİNÇ (1953,110), İNANDIK (1965,76), ve AKKAN (1972-183)'da gölün bir hayli derin olduğunu belirtmekle beraber, sondaj yapılmamış olmasına dayanarak belli bir rakam vermekten kaçınmışlardır. Ayrıca İNANDIK, Hazar Gölünün yağış alanının 280 km^2 olduğunu ve yıllık ortalama seviye değişmelerinin 30-40 cm. kadar olduğunu belirtmiştir (İNANDIK-1965, 67-77). Görüldüğü gibi, gölün hidroğrafik durumu hakkında verilen bilgilerin çoğu çeşitli varsayımlara dayanmaktadır. Hazar Gölü hakkında verilen en belirgin bilgiler, EİE İdaresince 1950'de hazırlatıldığı bilinen bir rapora dayanır. Fakat bu raporun da hangi kriterlere göre hazırlandığı ve ne şekilde ölçüm yapıldığı belli değildir. Çünkü bu raporun aslı, ilgili kuruluşların arşivlerinde bulunamamıştır. Bu rapordaki bilgiler Elazığ-Uluova Projesi (1963)'nde yer alan şekliyle şöyledir: Gölün kapladığı alan 1240 m. seviyesine göre 78.6 km^2'dir. Bu seviye için tahmin edilen su miktarı 7 milyar m^3 kadardır. Su toplama havzası ise 264 km^2'dir. Buna 86 km^2 su toplama havzasına sahip olan ve sonradan göle çevrilmiş bulunan Behrimaz çayının havzasını da eklemek gerekir. Böylece 350 km^2'lik su toplama havzasına sahip olduğu görülür. Gölün derinliği konusunda 300 ile 150 m. arasında değişen rakamlar verilmektedir ki, bunların hepsi de tahmine dayanmaktadır. Buna rağmen gölün bir hayli derin olduğu da bir gerçektir.

Hazar Gölünün seviyesi hakkında da değişik tarihlerde yapılmış olan haritalarda farklı rakamlar verilmektedir. Nitekim, 1929 basımı 1:200 000 ölçekli Topoğrafya haritasında 1155, aynı haritanın 1947 basımında ise, 1223 rakımı kullanılmıştır. 1958 basımlı 1:100 000 ölçekli Topoğrafya haritasında ise, 1248 rakımı kullanılmıştır. Bu

nedenle CHAPUT ve LAHN 1929 basımı haritaya dayanarak 1155 m. rakımını kullanmışlar, ERİNÇ, İNANDIK ve AKKAN'da 1223 m. rakımını kullanmışlardır. Daha sonra hazırlanmış alan birçok istatistik ve haritalarda da 1248 m. rakamı kullanılmıştır. Ancak gölün 1959'dan beri DSİ tarafından seviye ölçümü yapıldığından bu konuda kesin bilgilere sahip bulunmaktayız. Bu ölçümlere göre gölün seviyesi 1970 yılına kadar 1245-1248 m.ler arasında değişen değerlerde iken, ilki 1957'de ikincisi de 1968'de devreye giren Hazar hidroelektrik santrallerinin, Keban Barajı inşaatının enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla tam kapasite çalıştığı, 1969-75 yılları arsında belirgin bir düşüş göstermiş ve bu tarihten sonra santrallerin sadece geceleri 4 saat çalışmaya başlamasıyla, 1237-1240 arasında değişen değerlerde bulunmaktadır (Şekil 1). Biz belirgin olması için bu araştırmamızda 1240 m. seviyesini esas aldık. Bu ölçüm sonuçlarına göre, yıl içindeki seviye oynamaları 100 cm.yi bulmaktadır. Göldeki bu seviye oynamaları, göle su taşıyan derelerin mevsimlere göre akımlarında görülen azalıp çoğalmalara bağlıdır. Gölde su seviyesi, yağışın kar şeklinde olduğu ve yerde kaldığı kış mevsiminde alçalmakta, yaz aylarında yükselmektedir. Göl, en düşük seviyesine Aralık başlarında inmekte, yağışların nispeten fazla olduğu ilkbaharda yükselmeye başlamakta ve yükseklerde karların erimesine bağlı olarak Mayıs sonu-Haziran başlarında en yüksek seviyesine ulaşmaktadır (Şekil 2).

Hazar Gölü, çevredeki dağlardan inen ve çoğu fay kaynaklarının ayağı olan küçük dereler tarafından beslenir. Ayrıca gölün dipten de yeraltı suları tarafından beslendiği sanılmaktadır. Gölün gideğeni olarak eskiden beri Dicle Nehrinin yukarı çığırını oluşturan Maden Çayı bilinir. Fakat Maden Çayının bugün gölle görünürde bir bağlantısı yoktur. Alüvyon setti altından sızan suların Dicle'ye karıştığı görüşü de varsayımdan ibarettir. Bugün bu sahada (Çitli Ovasında), Hazar Gölünden açıktan veya sızma yoluyla çıkan suların Dicle'ye karıştığını gösterir belirgin bir ize rastlanamamaktadır. Bugün için Hazar Gölünün tek gideğeni Hazar HES'na su taşıyan tüneldir. 1215 m. koduna kadar inen 30 m. derinliğinde ve 10 m. genişliğinde bir kuyu ile gölle bağlantısı sağlanan tünel, 4453 m. uzunluğundadır. Bu tünel vasıtasıyla yılda ortalama 62 milyon m^3 su gölden çekilebilmekte ve Çelemlik dağının kuzey yamaçlarındaki Hazar-I ve bundan 90 m. aşağıdaki Hazar-II santralleri beslenmektedir (TEK arşiv belgelerine göre).

Gölün Beslenmesi Ve Rejimi.

Daha öncede belirttiğimiz gibi Hazar Gölünü, besleyen akarsular üzerinde akım rasatları yapılmamıştır. Fakat Göl seviyesinin 1960 yılından itibaren 15 günde bir ölçülmesi sonucunda elde edilen rasatlar yardımı ile gölün beslenmesi üzerinde bir takım yorumlar yapabiliriz. Diğer bir ifade ile, göl çanağını besleyen akarsuların akım değerleri olmadığından gölün beslenmesini seviye değişmeleri yardımıyla açıklamağa çalışacağız. Göl seviyesinin göstermiş olduğu değişmeler buharlaşma ve diğer giderler dikkate alınarak hesaplanmıştır[2]. Daha sonra, yağış ve gölün doğal su toplama havzasına dahil

---

[2]Buharlaşmanın yıllık toplam değerleri amprik formül (L. Turc) yardımıyla 1260 mm. olarak hesaplanmıştır. Bu değerin Elazığ meteoroloji istasyonundaki ölçümün ise 1268 mm. dir. Görüldüğü gibi hesapladığımız değer Elazığ meteoroloji istasyonunun değerine çok yakındır. Bundan dolayı Elazığ meteoroloji istasyonunun değerleri 0,7 ile çarpılarak (BEYAZIT, 1987, 49) göl yüzeyinden buharlaşma miktarları hesaplanmıştır. Buharlaşma değerleri bu şekilde bulunduktan sonra, ayrıca göle çevirme kanalından gelen ve Hazar HES tarafından kullanılan su miktarları da mm. ye çevrilerek göl çanağında oluşturdukları yükseklikler hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar aşağıda belirtilen denklem yardımıyla yapılmıştır. **V=((H+E+q)-q')xAx1000 V.** Göl çanağında toplanan su miktarı (m^3) **H.** Gölün

olmayan fakat göle karışan sular bu hesaplamadan çıkarılmış, böylece beslenmenin miktarı tespit edilmiştir. Sonuçta göl çanağındaki aylık toplanan su kütlesi, beslenme sahasının alanına bölünerek birim başına beslenme mm. olarak hesaplanmıştır (Tablo 3).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Seviye	1241.5	1241.6	1241.7	1241.9	1242.2	1242.3	1242.2	1242.0	1241.7	1241.5	1241.4	1241.3	1242.2
Sev. Fakı	194.1	60.0	107.4	214.7	283.8	106.2	-102.1	-230.6	-251.8	-210.6	-125.9	-45.3	878.8
Göl Yüzey Buhar. mm	9.8	13.7	29.3	54.3	81.8	128.8	177.4	172.1	116.1	65.8	26.6	12.6	888.2
* $x10^3$ m^3	1.0	0.7	1.0	0.9	1.6	2.4	3.3	3.7	2.9	1.8	1.4	0.9	18.8
* mm.	12.4	8.6	12.2	11.1	19.4	28.5	39.8	44.7	34.8	21.8	16.4	11.4	228.4
** $x10^3$ m^3	0.8	2.3	3.9	3.3	5.3	10.6	9.1	4.8	1.4	0.5	0.1	0.0	42.2
** mm	10.2	28.2	47.5	40.2	64.7	128.4	109.9	58.8	16.4	6.0	1.3	0.1	511.6
*** $x10^3 m^3$	5.9	8.4	17.2	25.5	26.4	11.1	0.4	-6.0	-9.7	-10.6	-6.9	-1.8	94.6
*** mm.	72.0	101.4	208.6	308.9	320.4	135.1	5.2	-72.6	-117.3	-128.9	-84.1	-21.4	1151.6
**** mm.	21.7	30.5	62.8	93.0	96.5	40.7	1.6	-21.8	-35.3	-38.8	-25.3	-6.5	346.7

Tablo 3 Gölün aylık beslenmesi

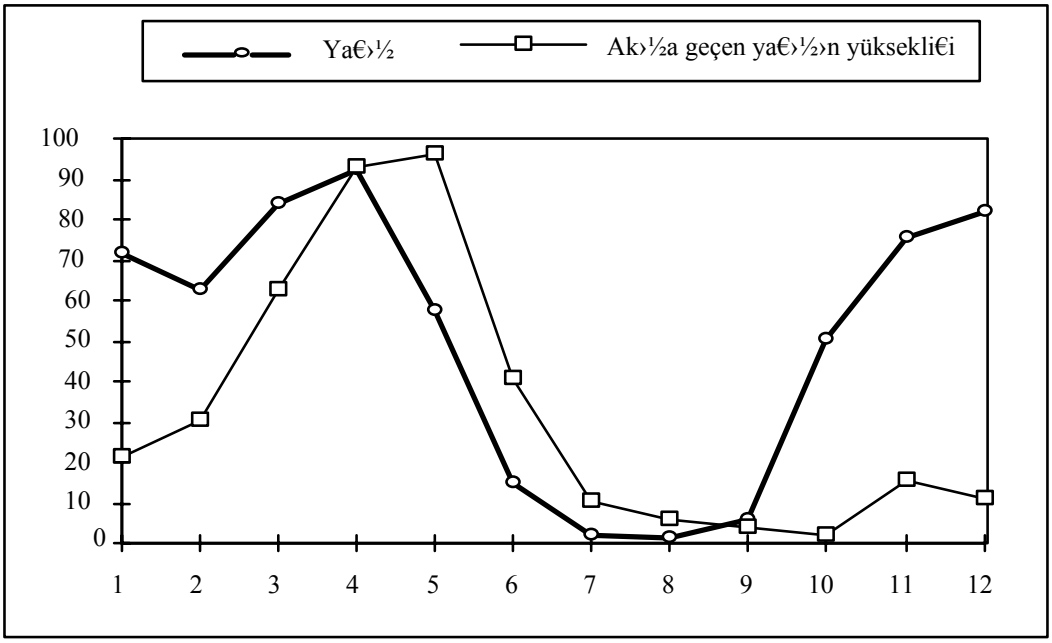
*Hazar HES'nın kullandığı su miktarı. **Çevirme kanalından göle gelen su. ***Göl çukurluğunda toplanan su. ****Su toplama havzasında birim alandan akışa geçen yağışın yüksekliği

Hazar Gölü çanağına gelen suyun miktarı, yukarıda da kısaca açıklandığı gibi, sahaya düşen yağışın akıma geçen miktarının hesaplanması ile değil, göl çanağında toplanan su miktarının birim alana dağıtılması şeklinde elde edilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi, göl çukurluğun da su toplama havzasından yıllık olarak gelen suyun toplam miktarı 94.6 milyon m^3 dür. Bu miktara, göl çukurluğuna kavuştuktan sonra sızma ile kayıp olan % 17 lik kısım da eklenirse 110.6 milyon m^3'ü bulmaktadır. Bu değeri birim alandan akışa geçen yağış miktarı olarak düşünecek olursak, 405 mm.ye karşılık gelmektedir. Gölü besleyen suların gölde meydana getirdiği toplam yükseklik 115 cm. (% 17 zayiatı katarak yapılan besleme hesabına göre ise 134 cm.) dir. Bu miktardan buharlaşma ile 88.8 cm kayıp olunca geriye 26 cm. lik bir yükseklik oluşturacak su kalmaktadır. Diğer bir ifade ile, her yıl göl çanağında bugünkü iklim şartlarında 26 cm'lik bir seviye yükselmesi görülmektedir. Çeşitli hesaplamalarla bulduğumuz bu değer, gölün yaklaşık olarak 1240-1245 m. arasındaki seviyeleri için geçerlidir. Şüphesiz seviye artınca göl yüzeyi genişleyeceğinden hacmin ve kayıpların artması ile gölde biriken suyun miktarı ve yüksekliği azalacaktır. Alçak kotlarda ise yukarda izah ettiğimiz olayın tersi gerçekleşecektir. Yukarıda verilen değerler tamamen gölün doğal su toplama havzasından beslenmeyi ifade etmektedir.

Sonuçta takip ettiğimiz yöntemle göl çanağından biriken su miktarı yardımıyla su bilânçosu çıkarıldığı gibi, göl çukurluğunda toplanan suyun birim alana karşılık gelen miktarı da hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerler ile sahadaki yağışın yıl içinde dağılışını karşılaştırarak gölün beslenme rejimi ortaya konulmaya çalışılmıştır (Şekil 2).

---

aylık seviye farkı **E.** Göl yüzeyinde meydana gelen aylık buharlaşma, **q.** Hazar HES aldığı Su miktarı **q'.** (mm), Çevirme kanalından gelen su miktarı (mm), **A.** Göl yüzeyi alanı (km^2)



Şekil 2. Hazar Gölünde Seviye Değişiminin Aylık Gidişi.

Yağış-akım ilişkisi veya göl çanağındaki beslenme konusu açıklanırken, açıklama kurak dönemden sonraki nemli dönemden başlamanın daha uygun olacağını veya konunun anlaşırlığını kolaylaştıracağını düşünerek su takviminin başlangıcı olan Ekim ayından itibaren izah etmeye çalışacağız. Ekim ayında yağış miktarında yaz kuraklığına oranla bir artış görülmektedir. Fakat bu oran akıma yansımamaktadır. Yani bu dönemde yağış 50 mm.yi bulmasına rağmen akım çok düşüktür. Bu ayda akımın çok düşük veya olmamasının başlıca sebebi toprak neminin düşük olması ve yeraltı suyundan beslenmesinin yokluğundan ileri gelmektedir. Kasım ayında yağış miktarının artması, hava sıcaklıklarının düşmesine bağlı olarak, bularlaşmanın azalması ve toprak neminin yükselmesi sonucu infilitrasyon kapasitesinin düşmesinden dolayı beslenme başlamıştır. Fakat beslenme yağış miktarına oranla oldukça düşüktür. Aynı zamanda bu dönemde göl çanağında buharlaşmanın dışındaki kayıplar da azalmaktadır. Bunun için göl seviyesindeki düşüş yaz aylarına göre azdır. Aralıkta göl seviyesindeki düşüş iyice azalmakta, hatta durmaktadır. Aralık ve ocak aylarında beslenmenin az olması yağış miktarı ile değil tamamen düşük sıcaklıklar ve yağışın şekline bağlılık göstermektedir. Şubat ayında beslenmede bir artış görülmektedir. Bu artışın sebebi yağış miktarı, sıcaklık ve kış boyunca katı olarak düşen karların erimeye başlamasıdır. Yani havaların ısınmasıyla kışın katı olarak düşen ve yüzeysel akışa geçemeyen kar örtüsü havaların ısınması ile eriyerek yüzeysel akışa geçerler. Böylece beslenmedeki artış dikkati çekmektedir.

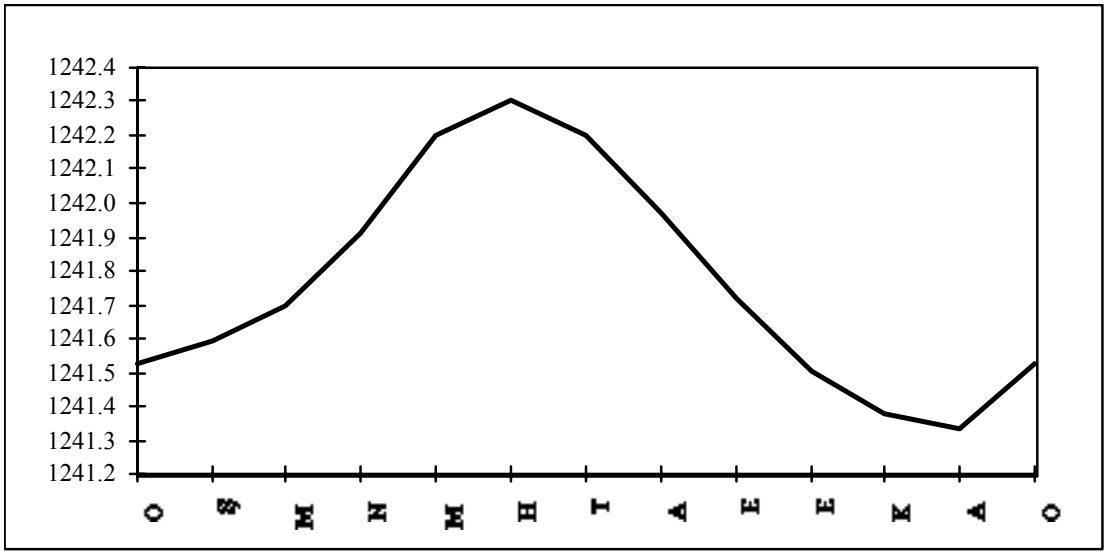
Mart ayında yani alçak kesimlerde Şubat sonlarına doğru karlar erimelerine rağmen yükseklik arttıkça karların erimesi de ilkbahar sonlarına doğru kaymaktadır. Nisan ayında ise havaların iyice ısınmasından dolayı yüksek kesimlerdeki karlar hızlı bir şekilde eriyerek göl seviyesindeki maksimum beslenme dönemine karşılık gelirler. Ayrıca, nisan ayı sahanın en yağışlı dönemine karşılık gelmektedir. Yani göldeki fazla beslenmeyi sadece, karların eriyip akışa geçmesi ile açıklamak doğru olmaz. Mayıs ayında yağış miktarının azalması, sahada eriyecek karın kalmamasına rağmen, beslenme yılının en

yüksek değerini göstermektedir. Bunun sebebi yeraltı suları ve kaynakların bu dönemde gölü beslemesidir. Haziran ayında yağış, iyice azalmasına rağmen, beslenmenin büyük çoğunluğunun kaynaklar ve yeraltı suları ile olmasından dolayı yağış miktarından çok yüksektir. Yeraltı suyu ve kaynaklarla beslenme Temmuz ayında da devam etmektedir. Az olan bu beslenme, göl seviyesinin aynı değerde kalmasına sağlayacak miktarda değildir. Göl çevresindeki sahaların yeraltı suyu seviyesinin düşmesine bağlı olarak bu dönemde gölden sızmayla büyük oranda kayıp başlamaktadır. Yani Ekimde başlayan Kasımda belirginleşen göl çanağı çevresinden beslenme olayı bu dönemde tamamen tersine dönmüş ve göl çanağından sızma artmıştır. Ağustos ve Eylüldeki beslenme ise hesaba katılmayacak kadar azdır. Fakat bu dönemde göl çanağından buharlaşmanın dışında kaybı olan su miktarı 195 mm. (16.057.161 m^3.) gibi yüksek bir değer ulaşmaktadır. Diğer bir ifade ile bu değer yıllık beslenmenin % 17 sine karşılık gelmektedir.

Sonuçta göl çanağının beslenmesi veya beslenmenin yıl içinde göstermiş olduğu değişmeler hakkında şunları söyleyebiliriz. Gölün beslenmesi yağışı en az bir ay geriden takip etmektedir. Kar yağışların görüldüğü dönemde, beslenme yavaşlatmaktadır. Gölün beslenme rejimi üzerinde yağış kadar sıcaklık da etkili olmaktadır. Ayrıca yeraltı suyu ve kaynaklarda beslenme üzerinde önemli bir rol oynamaktadır.

Göl seviyesinin yıl içinde göstermiş olduğu değişim, sade ve düzgün bir gidiş gösterir. Çünkü Ocaktan Haziran ayına kadar gelen su giden su miktarından daha fazla olmaktadır. Haziran ayından sonra gider gelirden fazla olduğundan su seviyesinden düşüş başlamaktadır. Bu seviyelerin göstermiş olduğu değişmelerin sebeplerini aşağıda kısaca açıklamaya çalışacağız (Şekil 3).

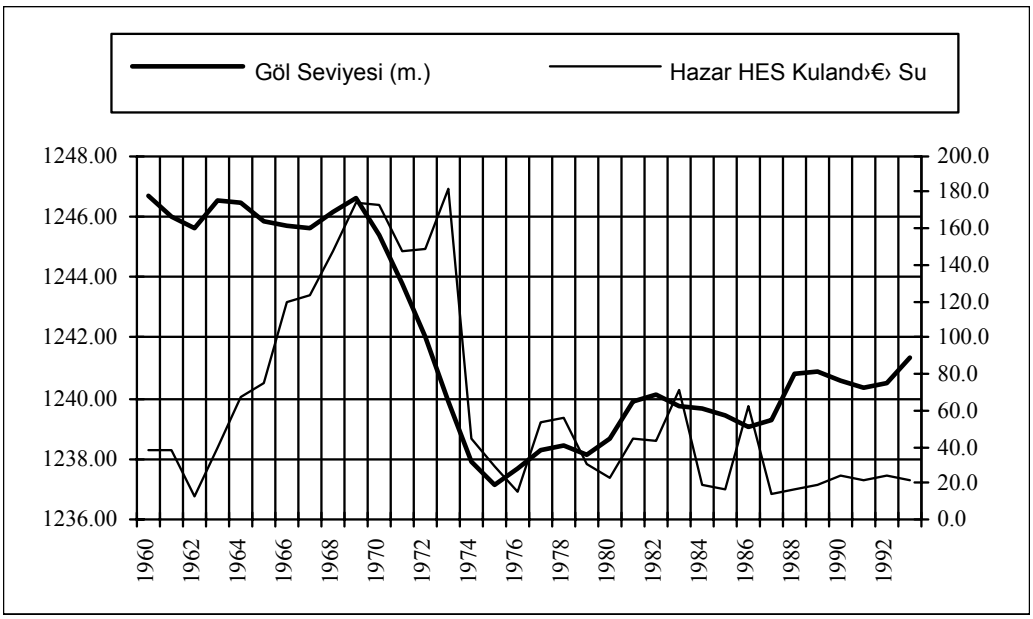
Eylül ayında yağış miktarının artmış olmasına rağmen, buharlaşmanın yüksek olması ve topraktaki su açığından dolayı sızma artmakta, Eylül ayında seviye bir önceki aya göre 210 mm. düşmektedir. Kasım ayında düşen hava sıcaklığına bağlı olarak buharlaşmanın azalması, göl çanağından buharlaşmanın dışındaki kayıpların toprak neminin nispeten yüksek olması sonucunda seviye değişimi Eylül ayına oranla daha az olup, 126 mm. bulunmaktadır. Aralık ayında seviyenin düşmesi nispeten daha az olup, 45 mm. dir.



Şekil 3: Hazar Gölünün Aylık Ortalama Seviye Değişimi (1960-1993) (D.S.İ. Ölçümlerine göre)

Ocak ayından itibaren seviyede bir artış belirmeye başlamaktadır. Yani göl çanağında biriken su giderden fazladır. Bu artış (1985-1993) dönemleri arasında ise Kasım ayından itibaren başlamaktadır. Çünkü bu dönemler arasında Hazar HES aldığı su miktar önceki yıllara oranla çok düşüktür. Aralık Ocak ve Şubat ayında yağış fazla ve sızma kapasitesi düşük olmasına rağmen beslenme çok fazla değildir. Bunun sebebi düşen yağışların büyük kısmının kar şeklinde olup, örtü oluşturmasıdır. Ocakta seviye yükselmesi 194 mm. Şubatta ise 50 mm.dir. Mart ayından itibaren beslenme yağışla oranla artmaktadır. Fakat sıcaklığın artışı ile orantılı olarak buharlaşmanın da yüksek değerlere ulaşması sonucunda göl seviyesi Martta 107 mm. Nisanda 214,7 mm. Mayısta 282,8 mm. Haziranda 106 mm. yükselmektedir. Görüldüğü gibi gölün en fazla beslendiği dönem 283,8 mm. ile Mayıs fakat en fazla yükseldiği dönemse veya yıl içinde maksimum yüksekliğe ulaştığı dönem ise hazirandır. Mimimum seviye ise Aralık ayında görülmektedir.

Göl seviyesinin uzun yıllar arasında göstermiş olduğu değişmeler ise kısaca şöyledir. Hazar HES yapılmadan önce gölün seviyesi 1248 m. iken santral kurulması ile gölden özellikle 1965-1974 arasında büyük miktarda su alınmıştır. Gölden alınan su miktarı her ne kadar Behrimaz çevirme kanalı ile takviye edilmek istenmiş ise de alınan su miktarının fazla olmasından dolayı düşüş engellenemeyip göl seviyesi 1238 m. kadar inmiştir. Ancak son yıllarda HES'lerin az su kullanmalarından dolayı göl seviyesinde yükselme görülmektedir. Elimizde çevirme kanalının verileri bulunmamaktadır. Fakat DSİ tarafından kanaldan göle aktarılan su miktarı yıllık ortalama olarak 30.000.000 m^3. kabul edilmektedir. Hazar HES tarafından kullanılan su miktarı ise (1960-1993) ortalama 62.979.669 m^3. tür. Bu değerlerden çevirme kanalından alınan su miktarı çıkarılınca geriye 32.979.669 m3. su kalmaktadır ki, bu da göl çanağında 400 mm. lik seviye düşüşüne karşılık gelmektedir. 31 yıllık süre içinde göl seviyesindeki alçalma 545 cm. dir.Buna göre yıllık ortalama düşüş 17 cm.dir. Hazar HES tarafından kullanılan su miktarı 40 cm'ye karşılık gelmesine rağmen göldeki alçalmanın sadece 17 cm olması göl çanağında her yıl kayıplardan sonra hesaplamış olduğumuz 26 cm'lik bir birikmeyi doğrulamaktadır. Ortalama seviye alçalması ve göl çukurluğunda kayıplardan sonra biriken su miktarının toplamı 43 cm etmektedir. Hazar HES'nın kullandığı su miktarı ise 40 cm. dir. Aradaki 3 cm.'lik farkın sebebi yukarda dolaylı yollardan açıklanmıştır.



Şekil 4. Göl Seviyesi ve Yıllık yağışların Uzun yıllık (1960-1993) gidiş

SONUÇ

Hazar Gölü ve Çevresi Doğu Anadolu fay zonu üzerinde bulunan tektonik bir havzaya karşılık gelmektedir. Havzanın belirmesini sağlayan tektonik hareketler, akarsu şebekesinin kuruluş ve gelişimi üzerinde de etkili olmuşlardır. Yani tektonik hareketlere bağlı olarak yükselen blokların yamaçlarına yerleşen konsekant ve kırık hatlara yerleşen subsekantlar akarsular havza tabanına yönelerek sentripetal bir drenaj ağı oluşturmuşlardır. Bu akarsuların boyları genellikle kısadır. Kaynaklar tarafından beslenenler sadece yazın akış gösterirler. Kaynakların büyük çoğunluğu fay hatlarına yerleşmiştir. Ayrıca sahanın eğiminin yüksek olmasından dolayı sahaya düşen yağışın yaklaşık olarak % 57 si yüzeysel akışa geçmektedir.

Su toplama havzası 274 km^2. olan havzanın tabanında Hazar Gölü 82.5 km^2.lik bir alan kaplamaktadır. Yaptığımız hesaplamalara, göle herhangi bir müdahale yapılmasa bugünkü iklim şartlarına göre göl çanağından her yıl 26 cm. bir yükselme meydana gelecektir. Bu yükselme sonucunda göl 1248 m. kodundaki tahliye kanalından yaklaşık olarak 30 yıl sonra akışa geçecektir. Fakat, gölün 1252.70 m. yüksekliğinde olan doğal gideğeninden tahliye olacak su miktarının çeşitli sebeplerden dolayı daha az olacağı kanaatindeyiz.

BİBLİYOGRAFYA

AKKAN,E.,1972,*Elazığ ve Keban Barajı Çevresinde Coğrafya Araştırmaları,* A.Ü.DTCF Coğr. Arşt. Derg. Sayı: 5-6, ANKARA.

AKŞİRAY,F.,1971,*Hazar Gölünün Değişik Hidrolojik Şartları Hakkında,* TÜBİTAK III. Bilim Kongresi

AKTAŞ,G.and ROBERTSON,A.H.F.,1984, The Maden Complex,SE. Türkey,; evolution of a Neothyan active margin. İn:Dixon, J.E. and Robertson, A.H.F.(Edits),Geol.Evolution Eastern Mediterranean., Geol.Soc. Spec.Pub. 17.p.p.375-403.

ARDEL,A.,1951,*Türkiye'nin Bazı Göllerinde Seviye Tahavvülleri ,*Tedrisat Mecm.1.(3), s.32-37.

ATALAY,İ.,1982, Toprak Coğrafyası, E.Ü.Sosyal Bil.Fak.yay.8, İZMİR.

ATALAY,İ. , 1986 , Uygulamalı Hidrografya-1, E.Ü.Edb.Fak.yay.38, İZMİR

BEYAZIT,M.,1985, Hidroloji, İstanbul Teknik Üniversitesi Sayı.1346, İSTANBUL

BİNGÖL,A.F.,1986, *Elazığ Yöresinde Doğu Torosların Tektono-stratigrafik Özellikleri*. : Elazığ Çevresinde Fırat Havzasının Jeolojisi ve Yeraltı Zenginlikleri Sempozyumu (Basılmamış bildiri metni), ELAZIĞ.

DARKOT,B.,1943,*Türkiye'nin Bölgeleri Arasında Yukarı Fırat Bölgesi,* III.Üniv. Haftası-Elazığ, İ.Ü.Yay. No:1965, s.255-268, İSTANBUL.

DARKOT,B.,1974, *Doğu Anadolunun Coğrafi Özellikleri ,* Atatürk Üniv. Edb. Fak. Arşt. Derg. s.5, s.111-118, ERZURUM

DUNNE,L.A. and HEMPTON,M.R.,1984,Strike-slip sedimentation at Lake Hazar (Eastern Taurus Mountains);Geology of the Taurus Belt Symp.por., p.229-233. M.T.A.-1983.

DUNNE,L.A. and HEMPTON,M.R.,1984,*Deltaic Sedimentation in the Lake Hazar pull apart Basin, Southern Türkey,* Sedimentoloji, sayı: 31, s.401 --412

ERİNÇ,S.,1953, Doğu Anadolu Coğrafyası, İ.Ü.Coğr.Enst. Yay. No:15, İSTANBUL.

EROL,O.,1983, Die naturräumliche Gliederung der Türkei, Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients, Reihe A, Nr.13, WIESBADEN.

EROL,O.-AKKAN,E.- ELİBÜYÜK,M.- DOĞU,A.F.,1987, *Aşağı Fırat Bölgesi'nde Bugünkü ve Kuvaterner'deki Doğal Çevre Koşulları,* Aşağı Fırat Projesi 1978-1979 Çalışmaları, s.1-13. ODTÜ, A.F.P.Yay. seri:I, No:3, ANK.

HEMTON,M.R. and DEVEY,J.F.,1981,*Struçcture and Tektonics of the Lake Hazar pull-apart basin, SE. Turkey* , E.O.S. Trans.Amer.Geophys. Union.V.62.p.1033.

İNANDIK,H.,1965, Türkiye Gölleri, İ.Ü.Coğr.Enst.Yay. No:44, İSTANBUL.

İNOİDES,M.G.,1937, The regime of rivers Euphrates and Tigris., LONDON.

KARABIYIKOĞLU,M.-HAKYEMEZ,Y.,1985,*Gilbert Tipi Delta Çökelleri Çökelme Modeli ve Sivrice Deltası Örneği,* Jeomorf..Derg.sayı:13,s:, ANKARA.

LAHN.E.,1948, Türkiye Göllerinin Jeolojisi ve Jeomorfolojis Hakkında Bir Etüd, MTA Yay. seri B, No:12, ANKARA

LOUIS,H.,1938, *Eiszeitliche Seen in Anatolien* Zeitschr.Ges.f.Erdkunde zu BERLİN. s.268-279

PERİNÇEK,D.,1979, *Palu-Karabegan-Elazığ-Sivrice-Malatya Alanının Jeolojisi ve Petrol İmkanları*., TPAO Rap.No:1363,ANKARA.

ROUVE,G.,1961, *Der Ausbau des Euphrat-Tigris Beckens auf türkisch Boden*, Die Wasserwirtschaft ,51(6),s.141-148, STUTTGART

ŞENGÖR,A.M.C.ve YILMAZ,Y.,1983, Türkiye'de Tethis'in Evrimi,T.J.K. Yerbilimleri Özel Dizisi, Sayı:1, ANKARA.

TEMUÇİN,E.,1990, *Aylık Değişme Oranlarına Göre Türkiye'de Yağış Rejimi Tipleri,* Ege Coğr. Derg. 5, s.160-183, İZMİR.

TONBUL,S.,1987, *Elazığ Batısının Bitki Örtüsü Özellikleri,* Fırat Üniv.Derg.(Sos.Bil.),sayı:1,s.209-224, ELAZIĞ.

YİĞİT,A.,1988, Hazar Gölü (Gölcük) Havzasının Coğrafyası, Ank.Üniv.Sos.Bil.Enst.(Yayınlanmamış Y.Lisans Tezi),ANKARA.

YİĞİT,A.,1991, *Hazar Gölünün Turizm Potansiyeli ve Bugünkü Kullanım Durumu,* Coğrafya Meslek Haftası (20-24 Kasım 1991) Bildiri Metni, İZMİR

YİĞİT,A.,1994, Sivrice-Maden Yöresinin Mevzii Coğrafyası, F.Ü.Sos.Bil.Enst. Doktora Tezi. ELAZIĞ.

YURDAKULOL,E- ALTAN,Y.,1984, *Contribution to the Flora of Hazar Mountains (Elazığ),* Communications,Serie C:Biologie, Tome:2,s.59-86,ANKARA.

YÜCEL,T.,1987, Türkiye Coğrafyası. Türk Kült.Arşt.Enst. yay:68, ANKARA.

HARİTA, RAPOR, BÜLTEN ve YILLIKLAR

DSİ,1974, Hazar Gölü Güneyinin Yeraltı suyu rezervi Etüdü. DSİ 9.Bölge Müd. ELAZIĞ

DSİ,1960, *Elazığ-Uluova, Hazar Gölüne Ait Sulama Suyu Tahlil Raporu* ,Toprak ve Gübre Arşt.Enst. sayı 603-6,ELAZIĞ.

DSİ,1972, Elazığ- Uluova, Hazar Gölüne Ait Sulama Suyu Tahlil Raporu, Toprak ve Gübre Dergisi, s.603.

DSİ,1970,Uluova ve Elazığ Ovaları Hidrojeolojik Etüd Raporu.

ELAZIĞ- ULUOVA PROJESİ,1963, Su Toprak ve Enerji Gelişimi. ODTÜ- DSİ Müşterek Staj Projesi (1962-1963). ELAZIĞ-ANKARA.

TOPRAKSU,1978, Elazığ ili Toprak Kaynağı Envanter Raporu, Köyişleri ve Kooperatifler Bak. Topraksu Gn.Md. Yayınları, Raporlar Serisi 77, Bak. Yay.:210, Gn.Md. Yay:210., ANKARA.