

KIZILIRMAĞIN AKIM VE REJİM ÖZELLİKLERİ

Dr. Recep EFE¹

¹ MÜ, AEF, Coğrafya Eğitimi Bölümü, Yardımcı Doçent

Abstract: Kızılırmak which drains an area about 78.180 km² is one of the most important rivers of Turkey. Its mean annual discharge is 187 m³/sec. (at İnözü) The climate conditions and topographical peculiarities of the catchment area play a very important role on the flow of the river. The existence of gypsum formations around Sivas and Çankırı and evaporation during summer causes a loss of the river flow. The use of surface water for irrigation usually requires great quantities of water.

During the winter, the flow of the river decreases because of snowfall and low temperatures. In the spring the flow increases due to melting snow, high temperatures, and rainfall. The varying amount rainfall and runoff affects the different tributaries (Gökırmak, Devrez, Deliceırmak) to form a complex regime causing a flux in the annual discharge.

The rainfall over the river basin ranges from 294 mm. to over 750 mm. and its heaviest distribution is centered about December-January and April-May. Runoff is concentrated between the same periods. This varying rainfall pattern is reflected in the seasonal distribution of runoff from the different tributaries.

The natural vegetation throughout the basin is largely affected by cilamet characteristics, thus antropogenic steppes and steppe vegetation are dominant in the middle and upper catchment areas.

I-GİRİŞ

A. ÇALIŞMA SAHASININ YERİ

Kızılırmak havzası, İç Anadolu ve Karadeniz bölgelerinde 32° 51' - 38° 14' doğu boylamları ile 37° 57' - 41° 46' kuzey enlemleri arasında Anadolu yarımadasının orta ve kuzey kesiminde yer alır (şekil 1). Nehir 1355 km. ile Türkiye'nin en uzun akarsuyudur [1]. Havzanın doğusunda ve kuzeydoğusunda Yeşilırmak ve Fırat havzası, güneydoğusunda Seyhan, güney ve güneybatısında Konya kapalı havzası bulunurken batısında Sakarya, kuzeybatısında ise Batı Karadeniz havzaları yer alır. Kızılırmak bu havzalarla sınırlanan sahada bir yay şeklinde uzanarak Karadeniz'e dökülür. Kızılırmak havzası 78.180 km² genişliğindeki drenaj alanı ile Türkiye yüzölçümünün 1/10 lik kısmını kaplar.

B. HAVZANIN GENEL COĞRAFI ÖZELLİKLERİ

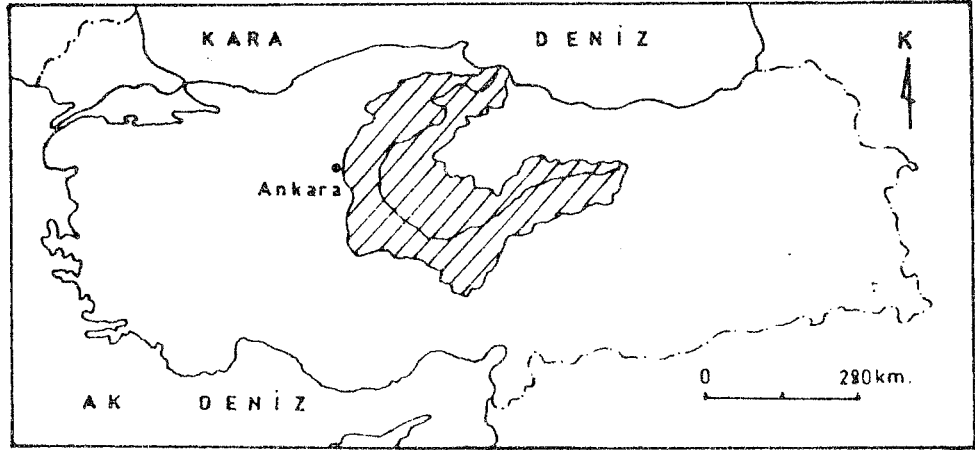
Kızılırmak adını aldığı, Sivas'ın doğusunda Zara-Refahiye arasındaki Kızıldağ'dan (3025 m.) doğarak önce batı, daha sonra güneybatı yönünde akar. Kaynak kısımlarında nehir kuzeyde Yıldız dağı (2552 m.), Tekeli dağı (2643 m.), Köse dağı (2812 m.) ile doğuda Kızıldağ ve güneyde Çengelli dağı (2596 m.) Beydağı (2577 m.), Gürlevik dağı (2688 m.) Tecer dağları ile çevrilmiştir. Burada yer alan jips yüzünden akarsu acılaştır. Bu nedenle burada "acı" kelimesi ile başlayan bir çok akarsu vardır.¹ Hafik yakınlarında kuzeyden Koçdere, Sivas'a doğru güneyden Akmesicit deresi ile Tecer Irmağı anakola karışır. Daha sonra tuzlu ve jipsli tabakalar ihtiva eden Oligosen tortulları içinde düz bir sahada akar. Sivas'tan sonra kuzeybatıya yönelen Kızılırmak, kuzeyden Yıldız ırmağını alıp Karababa dağı (2345 m.) ve Akdağ'ın (2272 m.) güneyinden geçerek Erciyes volkanik arazisine girer.

Avanos'a kadar güneybatı yönünde akışına devam eden Kızılırmak buradan itibaren kuzeybatıya yönelir. Kızılırmak daha sonra Kırşehir güneyinde Hirfanlı ve Kesikköprü baraj gölünden geçerek kuzeye yönelir.² Kırıkkale'ye kadar vadinin doğu ve batısında yer alan dağları dar boğazlarla yararak geçerken soldan Akkaşanözü deresi, Balaban çayı ve Elmadağ suyunu sağdan ise Çoruhözü deresini alır.

Bala-Haymana arasında yer alan Haymana eşiği Kızılırmak havzasını Sakarya havzasından ayırır. Nehir Kalecik'ten sonra kuzeydoğuya yönelerek jipsli formasyonlar içersinde vadisini genişletir. Kalecik-Kargı arasında Kızılıрмаğa'ın genişliği 100-500 m., derinliği ise 1-1,5 m arasında değişir. Kızılırmak yakınlarında soldan

¹ Beydağı'ndan (2577 m.) doğup Zara ilçesi'nin güneyinde anakola karışan Acısu, yine Beydağı'ndan doğup Hafik ilçesi yakınlarında anakola karışan Acı ırmak bunlara örnek oluşturur

² Hirfanlı barajı Tuz gölünün kuzey ucu ile Kaman arasında Kızılırmak vadisinde, Karataş mevkiinde 1959 yılında kurulmuştur. Baraj gölü alanı 320 km² olup elektrik üretimi ve sulama amacıyla kullanılmaktadır. 1966 yılında yapılan ve 8 km² lik bir göl alanına sahip Kesikköprü barajı sulama ve elektrik üretimi amacıyla kullanılmaktadır.



Şekil -1: Yer bulduru haritası

Terme suyu ve daha sonra da sağdan 17.228 km² lik drenaj alanı ve 426 km. uzunluğa sahip Delice ırmak ana kola karışır. Çorum- İskilip yolunun Kızılıрмаğı geçtiği Salur köprüsünden sonra akarsu Karadeniz bölgesine girer. Osmancık yakınlarında nehir yarım daire çizerek batıya yönelir ve Osmancık ilçesini geçtikten sonra Çorum-Çankırı-Kastamonu il sınırında soldan Devrez çayı anakola karışır. Devrez çayı 186 km uzunluğunda olup 3.350 km² lik bir akaçlama alanına sahiptir. Nehir Osmancık'tan sonra yine soldan Ovacık suyunu alır. Kös dağlarının (2087 m.) kuzeyinde keskin bir dirsek yaparak yönünü önce doğuya sonra da kuzeydoğuya çevirir. Kargı ilçesinden sonra Kunduz dağı (1783 m.) kuzeybatısından geçerek Durağan'a varır. Burada Kastamonu ve çevresinde 6.840 km² lik bir alanın sularını drene eden 221 km. uzunluğa sahip Gökırmak'ı alan akarsu Durağan'dan itibaren güneydoğuya yönelir. Vezirköprü ilçesi - Çeltekin bucağından itibaren önce doğu ve daha sonra da kuzeydoğu yönünde akan Kızılırmak Bafra ovasında tamamen kuzeye yönelir ve bir delta meydana getirerek Bafra burnunda Karadeniz'e dökülür.

Kızılırmak havzası bazı yerlerde geniş vadi düzlüklerine sahiptir. Bunun yanında yer yer bu vadi düzlükleri genişleyerek küçük ovalar haline gelmiştir. Kaynakta ağza doğru, bunlar; Zara, Hafik, Sivas ovaları, Orta Kızılırmak bölümünde Kalecik ile Salur köprüsü arasındaki geniş çukurluk, Aşağı Kızılırmak havzasında Kargı ovası, Osmancık, Tosya ve en geniş ise Bafra ovasıdır.

Akarsu vadisinin eğimi yukarı ve orta çığırda oldukça az olup Ümraniye-Zara arasında %03, Yahşihan-Osmancık-Kargı arasında %08 dir. Bafra delta ovasında ise ortalama eğim %01,5 tir.

II. AKIMA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

A. İKLİM ÖZELLİKLERİ

Yaklaşık 78.180 km² lik bir sahayı kaplayan [2] Kızılırmak havzasında farklı iklimler görülür. Akarsuyun

büyük bir bölümü Orta Anadolu platosunda yer aldığından Aşağı mecrada dışındaki sahada etkili olan iklimler birbirine benzemektedir. Yıl boyunca polar ve tropikal hava kütlelerinin etkisi altında kalan çalışma sahasında mevsimlere göre farklı iklimler oluşmuştur. Kuzey Anadolu dağlarının Karadenize bakan yamaçları ile Bafra ovasında ılıman ve yağışlı Karadeniz iklimi görülürken orta ve yukarı havzada karasal iklim etkilidir.

Orta Kızılırmak havzası deniz seviyesinden ortalama 800 m. daha yüksekken Yukarı havzada bu yükseklik 1200 m. ye çıkar. Bu nedenle Yukarı Kızılırmak havzasında kışlar oldukça uzun, yazlar ise kısadır. Aşağı bölümde ise doğu-batı yönünde uzanan Karadeniz dağlarının kuzeye bakan yamaçları ile Gökırmak havzası daha ılıman bir iklime sahiptir. Yine Karadeniz kıyıları yüksek yağış alırken orta ve yukarı kesimlerde yağış düşüktür. Kızılırmak havzasında iç Anadolunun yüksek düzlükleri geniş bir yer tutar. Kıyı boyunca uzanan Kuzey Anadolu dağlarının kuzeyinde ise Karadeniz yağış rejiminin etkisi görülür.

1. SICAKLIK

Yıllık sıcaklık ortalamaları aşağı havzadan itibaren iç kesimlere ve kaynak kısmına doğru azalır. Bafra civarı ile Gökırmak ve Devrez çayı vadilerinde 11.5 - 13.7 °C arasında değişen yıllık ortalama sıcaklıklar iç kesimlerde 8-12 °C arasındadır. Bu ortalamalar yüksek kesimlerde ve akarsuyun kaynak bölümünde daha da azalır. Kış aylarında ise İç Anadoluda etkili olan karasal polar (cP) hava kütleleri ortalama sıcaklığın 0 °C nin altına düşmesine neden olurlar. Yaz aylarında ise havzanın büyük bir bölümünde ve özellikle İç Anadolu'da kalan yerlerde sıcaklık karasallığın etkisi ile yüksektir [3].

Çalışma sahasında yıl boyunca 3 farklı termik rejim etkisi görülür. Aşağı Kızılırmak havzasının ağza yakın olan kesiminde Karadeniz termik rejimi, orta kesimde

karasal İç Anadolu termik rejimi ve Yukarı kesimde ise Karasal Doğu Anadolu termik rejimi görülür. Kış aylarında genel olarak denizel ve karasal polar (mP-cP) cephenin etkisi altında olan saha yaz aylarında tropikal cephenin etkisine girerek iyice ısınır. Kös dağlarının kuzeyinden itibaren etkili olan Karadeniz ikliminde bütün mevsimler yağışlıdır. Sıcaklık, havzada kuzeyden güneye ve doğudan batıya doğru artmaktadır. Özellikle yüksek İç Anadolu platosunda sıcaklık kuzeye göre daha fazladır. Ocak ayı ortalamaları 0 ile -3,3 °C arasında, Temmuz ayı ortalamaları ise 19-25 °C olur. Yıllık ortalama sıcaklık ise 10-12 °C olup amplitud ise 20-27.5 °C dir (şekil 7).

Kızılırmak havzasının yukarı bölümünde görülen karasal Doğu Anadolu termik rejimi serin yaz ve çok soğuk kışlar ile kendini gösterir. Ocak ayı ortalama sıcaklıkları -4 °C den daha az olup, Ağustos ortalaması 18-26 °C arasında değişir. Ortalama yıllık sıcaklık 4 ile 10 °C , amplitud ise 22-33 °C civarındadır. Mesela Sivas'ta Ocak ayı ortalama sıcaklığı -3.7 °C, Ağustos

ayında ise ortalama sıcaklık 19.5 °C dir. Yıllık ortalama sıcaklığın 8.6 °C olduğu Sivas'ta amplitud 23.6 °C olarak gerçekleşir. Akarsuyun aşağı kesiminde ise denizel etkiler kendini hissettirdiğinden Karadeniz termik rejimi görülür.

2. BUHARLAŞMA VE NEMLİLİK

Sıcaklık buharlaşma miktarı üzerinde önemli derecede etkilidir. Karadeniz'e yakın kıyı kesimi ile Gökırmak ve Devrez çayı arasındaki sahada meydana gelen buharlaşma İç Anadolu'daki buharlaşmadan daha azdır. İç Anadolu'da görülen karasallık şartları yaz aylarında sıcaklığın yükselmesine yol açarken bitki örtüsünden yoksun olan bu kesimde nem miktarı oldukça azalır. Bütün bunlar, buharlaşmayı arttıran başlıca etkenler olarak Kızılırmak havzasının büyük bir bölümünde ortaya çıkar. Niğde ve civarında 1547 mm. olan yıllık buharlaşma Ankara'da 1308 mm, Kırşehir'de 1270 mm, Çorum'da ise 1044 mm. ye iner. Kastamonu ve civarında serin ve yağışlı Karadeniz ikliminin tesiri ile yıllık buharlaşma 600 mm. yi geçmez.

Meteoroloji İstasyonu	A Y L A R												Yıllık (mm)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ankara	22	32	69	114	130	161	220	228	155	98	51	28	1308
Çorum	17	25	49	83	98	128	193	195	131	80	38	20	1057
Kastamonu	12	17	33	55	66	75	104	108	66	37	21	12	606
Kırşehir	21	29	57	95	120	159	238	234	154	86	46	31	1270
Niğde	31	42	76	123	153	185	256	254	183	119	61	63	1547
Samsun	65	55	53	46	51	70	98	100	76	66	64	74	818
Sivas	18	20	44	88	106	130	178	183	127	85	43	22	1044

Şekil- 2 : Bazı İstasyonların ortalama buharlaşma miktarları (mm).

İSTASYON	A Y L A R												Yıl ort.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
BAFRA	86	82	83	80	83	81	80	80	81	85	84	86	82
BOĞAZLIYAN	75	73	68	64	62	56	49	48	53	59	69	76	63
ÇANKIRI	79	75	68	63	63	59	53	53	60	66	74	80	66
KASTAMONU	79	75	69	66	66	64	59	60	65	73	78	81	70
KAYSERİ	77	75	70	63	61	57	51	50	55	65	73	78	65
KIRIKKALE	76	73	65	60	59	50	42	44	50	58	70	77	60
KIRŞEHİR	78	75	68	62	60	54	48	48	53	63	72	78	63
SİVAS	75	75	70	63	61	57	53	52	55	63	73	77	64
YOZGAT	95	93	88	81	78	73	68	66	70	78	89	96	81

Şekil- 3 : Bazı merkezlerde yıllık nisbi nem ortalamaları (%).

Havzanın büyük bir bölümünde kış aylarında sıcaklık ortalaması 0 °C nin altına düştüğünden potansiyel evapotranspirasyon meydana gelmez. Fakat yaz aylarında yükselen sıcaklığa paralel olarak potansiyel evapotranspirasyon da artar. Gerçek evapotranspirasyon ise Karadeniz kıyılarında 500-700 mm. İç Anadolu'da ise 300-400 mm. civarındadır

3. YAĞIŞ

Kuzeyde bulunan Karadeniz üzerinden gelen hava kütleleri doğu-batı yönünde uzanan Kuzey Anadolu

dağlarına çarparak yükselir ve bu dağların kuzeye bakan yamaçlarına bol yağış bırakır. Daha sonra İç Anadolu'ya doğru yol alan bu hava kütleleri kuru ve nemsiz hale geldiklerinden havzanın orta kesimlerinde pek fazla yağış bırakmazlar. Bu nedenle, Kızılırmak havzasının denize açıldığı ağız kısmı ile Gökırmak çayı vadileri ve Gökırmak ile Devrez çayı arasında kalan yüksek saha, İç Anadolu platosuna göre daha fazla yağış alır.

Çalışma sahasında yağış durumunu belirleyen etkenler hava kütlelerinin hareketleri, frontal faaliyetler, yükseklik ve dağların uzanış yönü gibi coğrafi

faktörlerdir. Havzanın en yağışlı yeri Aşağı mecrası, özellikle Bafra ve civarındır. Ortalama yıllık sıcaklığın 13.7 °C olduğu Bafra civarında yıllık toplam yağış 755 mm. dir. Gökırmak havzasında yağış Bafra'ya oranla azalır, fakat daha güneydeki Osmancık ve Kargı'dan daha fazladır. Orta Kızılırmak havzası kara ikliminin etkisinde olduğundan yağışlar oldukça düşüktür. Yukarı kısımlarda yağış bir miktar artmasına rağmen yine de aşağı mecraya göre düşük kalır. Orta ve Yukarı Kızılırmak havzasında kış aylarında yağış daha çok kar şeklinde olur. Mesela Kayseri'de kar yağışlı gün sayısı

20.5 iken bu Nevşehir'de 22.8, Sivas'ta 32, Yozgat'ta ise 34 gündür (şekil 5). Ilık ve nemli iklimin tesiri altında bulunan Bafra'da ise yıllık kar yağışlı gün sayısı 6.6 dır. Nevşehir, Sivas ve Yozgat'ta kar yağışı en erken Ekim ayında başlayıp en geç; Nevşehir'de Nisan, Sivas ve Yozgat'ta ise Mayısta meydana gelir (şekil 5). En çok kar yağışı Ocak ayında görülür. Karla örtülü gün sayısı Sivas'ta 62.5, Yozgat'ta 57, Nevşehir'de 45.6, Kayseri'de 40.6, Kastamonu'da ise 37.3 gündür. Bafra'da ise yılın ortalama 10 günü karla örtülü geçmektedir.

Meteoroloji İstasyonu	A Y L A R												Yıllık		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
Bafra	4.2	3.5	1.5	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	1.2	10.5
Boğazlıyan	12.4	8.2	2.5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	5.5	29.0
Çankırı	9.2	7.8	1.7	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	5.3	24.5
Kastamonu	13.2	11.4	4.3	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	7.1	37.3
Kayseri	15.3	10.5	4.4	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	7.6	40.6
Kırıkkale	8.7	4.6	0.4	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	2.6	16.0
Kırşehir	10.0	7.0	2.5	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	4.9	25.1
Nevşehir	14.2	12.1	5.4	1.1	-	-	-	-	-	-	-	0.2	2.5	9.7	45.6
Sivas	21.7	17.7	7.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	2.4	12	62.5
Yozgat	18.3	16.5	8.6	1.0	-	-	-	-	-	-	-	0.1	3.0	0.1	57.0

Şekil- 4 : Bazı merkezlerde karla örtülü gün sayısı.

B. YAĞIŞ VE SICAKLIĞIN DAĞILIŞI

Havzanın iklim özelliklerini daha ayrıntılı olarak incelememiz akarsuyun akım özelliklerinin ortaya konulması bakımından önem taşımaktadır. Bu nedenle havza bölümlere ayrılarak özellikle bunların sıcaklık ve yağış karakterleri üzerinde durulacaktır.

1. YUKARI KIZILIRMAK HAVZASI

Kara ikliminin egemen olduğu bu sahada kışlar oldukça soğuk yazlar ise kurak ve sıcak geçer. Kaynak kısmını çevreleyen dağlar kış aylarında karlarla kaplıdır. İlkbaharda ise yüksek olan bu kesim nispeten fazla yağış alır. Örneğin, Zara'da yıllık toplam yağış 579 mm. olup en fazla yağış Mayıs ayında (82 mm.) en az yağış ise Temmuz ayındadır (7 mm.) Batıya doğru gidildikçe yağışlar azalır. Hafik'te yıllık yağış 419 mm. ye inerken en yağışlı ay Mayıs (65 mm) tir. Hafik'te en az yağış ise 6 mm. ile Ağustos'ta görülür. Yağış azalması batıya doğru devam ederek, Sivas'ta yıllık 414 mm. ye düşer. Sivas'ta maksimum yağış Mayıs ayında (59 mm), minimum yağış ise Ağustos'ta (5 mm.) dir. Yıldızeli'nde ise yıllık toplam yağış daha da azalarak 325 mm. ye düşer.

Akarsuyun yukarı mecrasını oluşturan Sivas'ın doğusunda karlı gün sayısı 79 dur. Sivas'ta ise ortalama 62 gün karla örtülü geçer. Bu bölgede kar yağışı Ekim ayında başlar ve Nisan ayında sona erer.

Yukarı Kızılırmak havzasında yıllık ortalama sıcaklıklar düşüktür. Sivas'ta Ocak ayı ortalama sıcaklığı -3.7 °C, Şubat ise -2.4 °C dir. En düşük sıcaklık -34.4 °C ile Şubat ayında, en yüksek sıcaklık ise 38.3 °C ile Temmuz ayında kaydedilmiştir. Sivas'ta yıllık ortalama sıcaklık ise 8.6 °C olup yılda ortalama 131 gün don meydana gelir. Buharlaşma ise sıcaklığın maksimuma ulaştığı Temmuz ayında fazladır (183 mm). Sivas'ta yıllık buharlaşma 1044 mm. dir. Gemerek'te yağış doğuya göre daha da azalarak 396 mm. ye düşer. Maksimum yağış (57 mm) Nisan ayında minimum (7 mm) ise Ağustos ayında olup yıllık ortalama sıcaklık 9.6 °C dir. Felahiye'de yıllık yağış bir miktar artarak 429 mm. ye ulaşır. Yukarı Kızılırmak sahasının iklim karakteri verilerden (şekil 6,7,8) de anlaşılacağı üzere karasal bir görünüm arzeder. Havzada en çok yağış Mayıs'ta, en az ise Ağustos ayında görülür.

Meteoroloji İstasyonu	A Y L A R												Yıllık (gün)		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
Bafra	2.2	2.5	1.2	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.5	6.6
Boğazhyan	5.2	3.6	2.8	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	3.0	15.6
Çankırı	6.7	5.0	2.2	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	4.0	18.7
Kastamonu	6.1	5.8	3.7	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	3.9	18.6
Kayseri	6.0	5.3	3.5	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	4.0	20.5
Kırıkkale	5.0	2.8	1.0	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	2.7	11.8
Kırşehir	4.0	3.2	2.5	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	2.8	13.5
Nevşehir	6.0	6.7	4.0	0.8	-	-	-	-	-	-	-	1.0	1.5	4.0	22.8
Sivas	9.5	8.5	5.2	1.0	0.1	-	-	-	-	-	-	0.2	1.5	6.0	32.0
Yozgat	9.3	8.3	5.7	2.0	0.2	-	-	-	-	-	-	0.3	2.5	5.7	34.0

Şekil- 5 : Bazı merkezlerde ortalama kar yağışlı günler sayısı.

2. ORTA KIZILIRMAK HAVZASI

Yağışların az olduğu bu sahada yazlar sıcak, kışlar ise soğuk geçer. Avanos'ta yıllık yağış 328 mm. dir. Kış ve ilkbahar aylarında yağış farkı çok büyük değildir. Maksimum yağış 44 mm. ile Mayıs'ta, minimum ise 4 mm. ile Ağustos ayında gerçekleşir. Mucur'da yağış artarak 409 mm. ye çıkar. Maksimum yağış Ocak ayında olup minimum ise Temmuz'dadır. Kırşehir'de ise yıllık toplam yağış 378 mm. dir. Yılın en yağışlı ayı 50 mm. ile Aralık, en kurak ay ise 4 mm. yağışın meydana geldiği Temmuzdur. Bu sahada kış ve sonbahar aylarındaki yağış büyük farklılık göstermez ve maksimum bazı yıllarda çok az bir farkla Ocak ayına kaymaktadır. Yaz-kış ve gece-gündüz arasındaki sıcaklık farkları büyüktür. Yıllık ortalama sıcaklığın 11 °C olduğu Kırşehir'de en düşük sıcaklık Ocak ayında -28 °C, en yüksek sıcaklık ise Temmuzda 39.4 °C olarak kaydedilmiştir. Nevşehir'de ise en düşük sıcaklık Şubat ayında -23.6 °C, en yüksek sıcaklık ise 37.6 °C ile Temmuz ayında ölçülmüştür. Nevşehir'de ortalama sıcaklık 10.9 °C olup yıllık buharlaşma 1268 mm.dir.

Karasal iklimin etkin olduğu sahada en fazla yağışı 455 mm. ile Kaman alır. Temmuz'da 4.4 mm. ile en az, Aralık ise 77 mm. ile en çok yağış alan aydır. Buradan kuzeye doğru yağış bir miktar düşerek Keskin'de yıllık yağış 392 mm., Kırıkkale'de 355 mm. ye iner. Keskin'de

aylar arasındaki sıcaklık farkı da büyüktür. Aralık ayında -17 °C ile minimum, Temmuz ayında ise 34.5 °C ile maksimum sıcaklıklar gerçekleşmiştir. Yağışın en fazla olduğu aylar Şubat ve Aralık'tır. Orta Kızılırmak havzasında kışlar soğuk geçmekte ve bu nedenle yılda ortalama 104 gün don kaydedilmektedir.

Deliceirmak havzasında Yerköy, Çiçekdağı ve Şefaati en az yağış alan yerler olup, Orta Kızılırmak yağış karakterini gösterir. Bu kesimde yıllık ortalama yağış 315 mm. dir. Delice ırmak havzasında en fazla yağışı yılda 563 mm. ile Çayıralan alır. Yozgat'ta yıllık toplam yağış miktarı 555 mm. olan yağış, Sorgun'da 419 mm. ye düşer. Bu sahada maksimum yağış Mayıs, en az yağış ise Ağustos ayında görülür. Yozgat'ta sıcaklığın yıl içindeki seyri büyük oranda değişir ve en yüksek sıcaklık Temmuz'da 37 °C, en düşük sıcaklık ise Ocak ayında -23.7 °C olarak kaydedilmiştir. Yağışlar batıya doğru düşer. Çiçekdağı'nda yıllık yağış 325 mm., Yerköy'de 285 mm, Şefaati'de 338 mm. dir. Bölgede minimum yağışlar Ağustos ayında olmasına rağmen maksimum yağışlar Yerköy'de Mayıs, Çiçekdağı'nda Nisan, Şefaati'de ise Aralık ayındadır. Kuzeyde Sungurlu ve Boğazhyan'da ayrı bir yağış rejimi görülür. Sungurlu'da yıllık yağış 407 mm, Boğazkale'de ise 491 mm. dir. Sungurlu'da maksimum yağış Aralık ve Mayıs ayında Boğazkale'de ise Aralık ayında, minimum yağış ise Ağustos ayındadır.

Bu kesimde sıcaklık farklarının büyük olması burada kış aylarında don olayının fazlaca görülmesine neden olur (119 gün/yıl).

METEOROLOJİ İSTASYONU	A Y L A R												Yıllık topl. (mm)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Avanos	37	32	34	42	44	33	7	4	9	21	27	38	328
Bafra	84	66	65	54	46	41	30	42	55	76	99	98	755
Boğazlıyan	50	37	41	54	43	31	5	3	12	19	29	52	377
Boyabat	25	23	34	53	62	52	23	18	29	33	30	28	411
Bünyan	40	38	45	64	52	39	7	6	14	31	32	48	414
Çankırı	43	38	38	42	57	43	15	14	15	18	25	45	394
Çiçekdağ	41	28	30	53	46	23	6	5	13	25	23	35	325
Daday	49	34	39	58	76	74	2	37	30	40	43	54	559
Durağan	47	40	49	60	45	54	14	28	37	27	34	40	474
Elmadağ	51	46	41	50	56	42	14	9	17	21	26	60	433
Felahiye	42	34	48	68	68	40	7	3	10	29	29	50	429
Gemerek	43	33	39	57	48	37	8	7	12	27	38	48	396
Hacıhamza	48	38	45	45	50	40	9	9	38	24	28	47	421
Hafik	41	38	41	56	65	35	8	6	13	34	38	44	419
Himmetdede	28	28	23	32	32	22	9	5	13	26	30	47	294
İlgaz	42	46	29	36	51	50	12	3	21	14	22	54	379
İmranlı	50	40	52	73	80	47	10	8	20	39	46	52	516
İskilip	74	49	53	56	65	40	18	16	17	26	36	60	509
Kastamonu	30	28	34	51	74	63	27	26	28	33	28	31	451
Kayseri	35	35	38	53	49	39	9	7	15	25	34	36	375
Kırıkkale	46	34	36	43	51	31	8	7	12	22	23	43	355
Kırşehir	50	38	39	40	45	34	6	4	11	24	36	50	378
Kurşunlu	39	28	37	50	63	47	21	17	20	26	24	38	408
Orta	31	28	36	33	75	42	14	11	33	26	23	51	402
Osmancık	34	33	33	48	56	37	17	11	23	26	22	37	376
Sivas	44	38	44	55	59	33	8	5	15	31	39	42	414
Sorgun	55	34	40	51	59	36	12	7	10	24	35	57	419
Sungurlu	43	34	42	49	58	46	11	8	14	27	34	51	416
Şarkışla	46	43	39	51	62	40	9	6	13	31	35	44	419
Tosya	59	49	45	46	58	47	17	17	24	22	30	50	463
Ürgüp	41	31	38	64	53	40	5	3	17	22	27	40	381
Vezirköprü	45	36	51	64	72	53	27	18	37	39	38	46	527
Yozgat	68	61	66	59	65	44	12	7	15	31	52	76	555
Zara	63	66	57	77	82	52	7	7	21	34	44	69	579

Şekil- 6 : Seçilmiş bazı istasyonların aylık yağış miktarları (mm.).

Meteoroloji İstasyonu	Meteorolojik Unsur	A Y L A R												Ort	Amp.
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
BAFRA	Ort.yüksek sic.	9.1	10.4	11.8	16.2	20.3	25.0	27.2	27.0	24.0	19.7	15.9	11.3	18.0	
	Ort.düşük sic.	2.9	3.3	4.1	7.4	11.4	15.3	17.8	17.8	15.0	11.3	8.3	5.3	10.0	
	Ortalama sic.	5.7	6.5	7.4	11.1	15.6	20.1	22.4	22.2	19.1	14.9	11.6	8.2	13.7	16.7
BOĞAZLIYAN	Ort.yüksek sic.	3.3	6.1	11.4	16.7	21.7	23.7	29.3	29.5	25.6	19.9	13.2	6.1	17.3	
	Ort.düşük sic.	-7.7	-5.2	-1.6	2.3	5.8	8.1	10.2	9.6	5.6	1.6	-1.8	-4.4	1.9	
	Ortalama sicaki.	-2.4	0.8	4.4	9.2	13.8	17.3	20.5	20.0	15.4	12.0	4.7	0.4	9.5	22.9
ÇANKIRI	Ort.yüksek sic.	3.4	5.6	11.4	17.8	22.6	22.6	30.4	30.6	26.2	19.9	12.2	5.5	17.7	
	Ort.düşük sic.	-4.0	-3.2	-0.2	4.7	8.7	11.6	13.8	13.4	9.3	4.7	0.7	-0.8	4.8	
	Ortalama sicaki.	-0.4	0.9	5.5	11.5	16.2	20.2	23.5	22.9	18.0	11.9	5.9	1.6	11.5	23.9
KASTAMONU	Ort.yüksek sic.	3.1	5.6	10.3	16.3	21.2	24.4	27.6	27.9	23.6	18.3	11.3	5.1	16.2	
	Ort.düşük sic.	-4.9	-3.9	-1.1	3.1	7.6	10.2	11.8	11.7	8.5	4.8	1.2	-2.4	3.9	
	Ortalama sic.	-1.4	0.6	4.2	9.5	14.2	17.5	20.1	19.8	15.5	10.7	5.4	0.9	9.8	21.5
KAYSERİ	Ort.yüksek sic.	3.8	6.0	11.0	17.5	22.5	26.6	30.4	30.5	26.3	20.3	13.1	6.5	17.9	
	Ort.düşük sic.	-7.6	-5.4	-1.9	2.7	6.5	9.2	11.3	10.6	6.6	2.9	-1.1	-4.6	2.4	
	Ortalama sic.	-2.1	0.0	4.5	10.5	15.1	17.1	22.4	21.8	17.0	11.4	5.2	0.5	10.3	24.5
KIRIKKALE	Ort.yüksek sic.	3.6	6.7	12.5	17.8	22.2	27.2	30.5	30.3	26.2	20.6	13.3	6.2	18.1	
	Ort.düşük sic.	-5.3	-1.7	1.7	5.8	9.7	13.3	16.0	15.3	11.4	6.7	2.3	-0.5	6.4	
	Ortalama sic.	-3.3	2.7	7.0	11.8	16.6	21.0	24.2	23.4	18.9	13.2	7.3	2.6	12.4	27.5
KİRŞEHİR	Ort.yüksek sic.	4.4	6.6	11.1	17.0	22.0	26.0	29.2	29.7	25.5	20.1	13.3	6.9	17.8	
	Ort.düşük sic.	-4.4	-3.1	-0.5	4.2	8.4	11.9	15.2	15.0	10.8	5.5	1.1	-2.0	5.2	
	Ortalama sic.	-0.3	1.3	5.0	10.6	15.4	19.5	22.8	22.5	17.9	12.0	6.3	2.0	11.3	23.1
SIVAS	Ort.yüksek sic.	0.3	2.0	7.3	14.6	19.8	23.6	27.2	29.9	24.0	18.3	10.9	3.2	14.9	
	Ort.düşük sic.	-8.1	-6.6	-2.7	2.5	6.4	8.8	10.8	10.7	7.2	3.5	-0.3	-4.8	2.3	
	Ortalama sic.	-3.7	-2.4	2.1	8.7	13.3	16.8	19.5	19.5	15.6	10.2	4.5	-0.8	8.6	23.2
YOZGAT	Ort.yüksek sic.	1.6	3.0	7.6	13.6	18.4	22.1	25.4	25.8	22.1	16.5	10.2	4.3	14.2	
	Ort.düşük sic.	-5.6	-4.8	-1.8	2.9	7.1	10.0	12.3	12.4	9.0	4.8	0.8	-2.7	3.7	
	Ortalama sic.	-2.1	-1.1	2.6	8.2	12.8	16.4	19.2	19.1	15.2	10.0	4.9	0.5	8.8	21.3

Şekil- 7 : Seçilmiş bazı merkezlerin ortalama ve mutlak ekstrem sıcaklık değerleri.

3. AŞAĞI KIZILIRMAK HAVZASI

Delice ırmağın Kızılırmak'la birleştiği kesimden itibaren Kızılıрмаğa'nın Bafra ovasına ulaşmadan önce geçtiği Kuzey Anadolu sıra dağlarına kadar olan bu kesim karasal İç Anadolu ikliminden nemli Karadeniz iklimine geçiş sahasıdır. Güneybatı ve güneyde tamamen kara iklimi hakim olup, kuzey doğuya gidildikçe Karadeniz ikliminin etkisi görülür. Yıllık ortalama yağış 362 mm. ile 696 mm. arasında değişir. En çok yağış Mayıs'ta, en az yağış ise Temmuz ayında görülür. Yıllık sıcaklığın aylara dağılımında karasal iklimin etkili olduğu yerlerde büyük farklılıklar vardır.

Yıllık ortalama yağış Çankırı'da 397 mm., Kızılırmak'ta 362 mm. dir. Kuzeydoğuya doğru yağışlar aniden artarak İskilip'te 661 mm. ye çıkar. Yağış Laçın'de 432 mm, Osmancık'ta 416 mm. ve Hacıhamza'da 421 mm. ve Kargı'da 335 mm. ye düşer. Yağışın buradan itibaren kuzeye doğru tekrar artarak Durağan'da 474 mm. ye Vezirköprü'de ise 518 mm. ye çıkmasıyla Karadeniz ikliminin etkileri hissedilmeye başlar. Aşağı Kızılırmak sahasında yağışlar Haziran ayında maksimuma ulaşır ve Ağustos ayında minimum olur.

Devrez çayı havzasının kuzeyinde yer alan Ilgaz dağları Karadeniz ikliminin Devrez çayı sahasına girmesine engel olduğundan burada yine İç Anadolu'nun karasal iklimi hakimdir. Sahanın batı tarafında yağış daha düşük olup kuzeydoğuya doğru biraz artar. Yağışın çok düşük olduğu yaz aylarında buharlaşma oldukça yüksektir. Ortalama yıllık yağış Kurşunlu'da 408 mm, Orta'da 402 mm., Ilgaz'da 379 mm. olup Tosya'da biraz artarak 463 mm. ye çıkar. Tosya'da en az yağış Ağustos ayında 16.5 mm. olarak gerçekleşir. Ağustos'ta Kurşunlu'da 17 mm., Ilgaz'da ise sadece 3.2 mm. yağış düşer. Yılık ortalama sıcaklığın 12 °C olduğu Tosya'da en sıcak ay 21.9 °C ile Ağustos, en soğuk ay ise 0.8 °C ile Ocak'tır.

Gökırmak havzasının kuzeyinde yer alan Küre dağları ılıman Karadeniz ikliminin bu havzaya girmesine engel olduğundan vadinin taban kısmında karasal iklim hakimdir. En fazla yağış Mayıs, en az yağış ise Temmuz'da görülür. Yağışlar Temmuz ayından itibaren aniden kesilir. minimum yağış Temmuz ve bazen Ağustos ayında görülür. Gökırmak havzasında en fazla yağış kaynak kısmına yakın olan Daday'da kaydedilir (559 mm.). Kastamonu'da yıllık yağış 451 mm., Akkaya'da 436 mm. Boyabat'ta 388 mm, olup Durağan'da bir miktar artış göstererek 474 mm. ye yükselir (şekil 6,8).

Karadeniz sıradağlarının kuzeyinde kalan saha diğer kesimlerden daha farklı bir iklim karakterine sahiptir. Karadeniz ikliminden etkisinde olan sahada (Bafra'da) yıllık yağış 755 mm., ortalama sıcaklık 13.7 °C olup aylık sıcaklık farkları iç sahalara göre daha azdır. En fazla yağış Kasım ve Aralık aylarında görülür (100 mm.) Havzanın en fazla yağış alan sahası olan Bafra'da en az yağış 30 mm. ile Temmuz ayında meydana gelir.

Havzada yağış maksimumunun kış mevsiminde meydana gelmesi ve bu mevsimde buharlaşmanın ise minimum düzeyde bulunması su kaybını asgari seviyeye indirir. Fakat kış mevsiminde yağışın kar şeklinde olması akarsuyun beslenmesini zayıflatır. Yazın ise sıcaklığın fazla, bunun yanında yağışın düşük olması akarsuyun debisini azaltır. Kızılırmak havzasında ilkbaharda yağışlar nispeten daha yüksektir, ayrıca sıcaklığın artmasıyla birlikte erimeye başlayan kar akarsuyun debisinin artmasına neden olur. Fakat Kızılırmak havzasının orta ve yukarı bölümünde bahar ve yaz aylarında görülen yüksek sıcaklıklar ve bunun sonucu meydana gelen aşırı buharlaşma akarsuyun önemli miktarda su kaybetmesine neden olmaktadır.

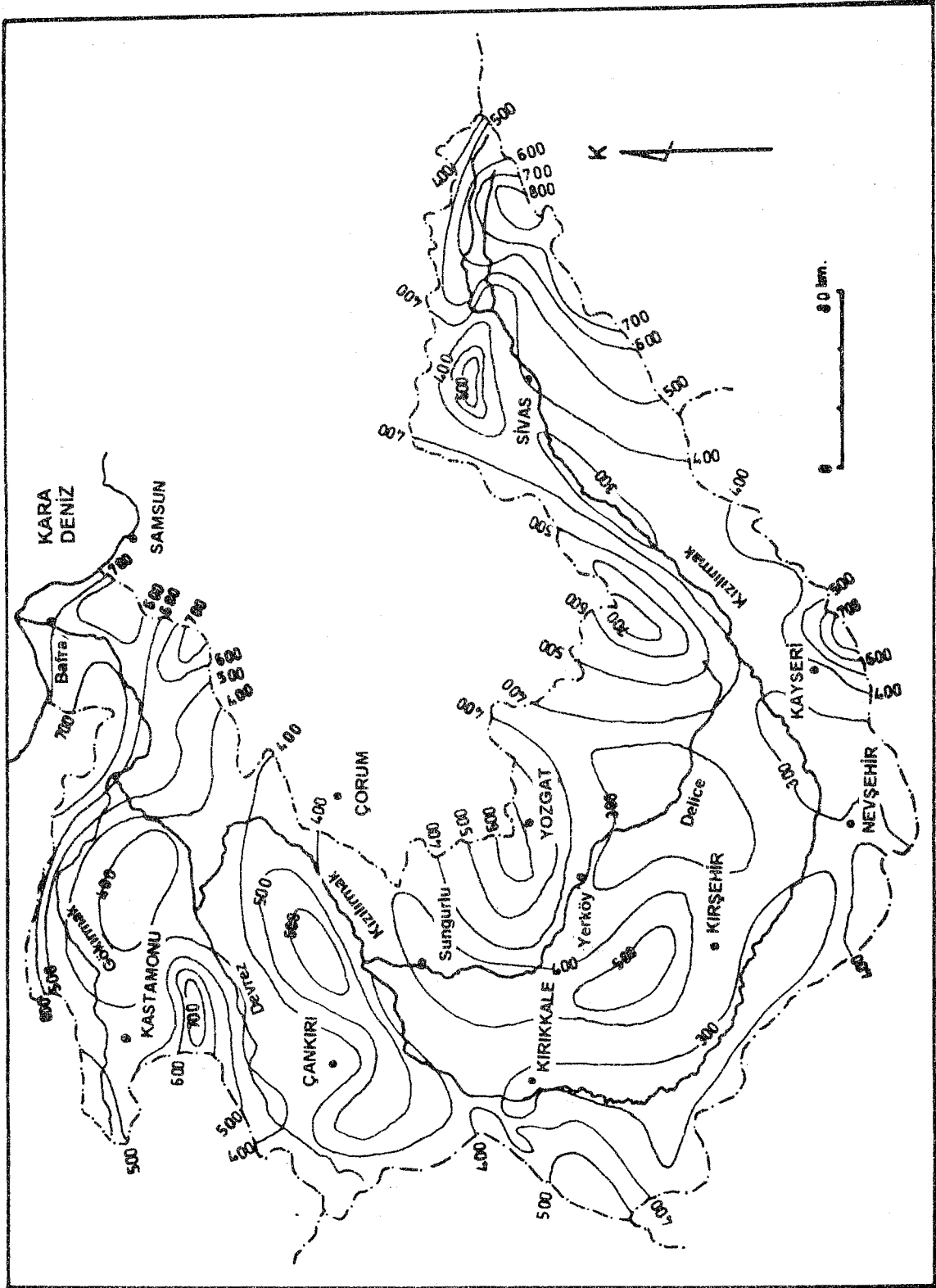
C. JEOLÖJİK VE JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER (ZEMİN TABİATI)

Kızılırmak havzasında görülen değişik zemin özellikleri akarsuyun akımı ve rejimi üzerinde iklim ve bitki örtüsü faktörüyle birlikte önemli bir rol oynar. Özellikle orta ve yukarı havzada yer alan yarı geçirimli ve çok geçirimli formasyon ve kayaçlar akarsuyun sızma yoluyla önemli miktarda su kaybetmesine neden olmaktadır. Ayrıca bu sahanın bitki örtüsü bakımından kapalılık oranının çok düşük olması ve karasal iklimin etkisiyle yaz aylarında buharlaşma ile su kaybının artması zemin tabiatı ile de yakından ilgilidir. Kızılırmak'ın rejimi ve akımı üzerine etki yapan coğrafi, jeomorfolojik ve jeolojik faktörler eğim, bakı, yükseklik, kayaçların geçirimsizliği ve direnci gibi özellikleri kapsar. Kızılırmak'ın akım ve rejimi üzerinde etkili olan bu özellikler çalışma alanındaki dağılımı oldukça farklı karakterlere sahiptir.

1. ANAKOL

Kaynaktan itibaren ağıza doğru jeolojik ve jeomorfolojik özellikler büyük farklılıklar gösterir. Kaynak kesimi ile Tuzla Gölü'ne kadar olan sahada yer alan jipsli formasyonlar üzerinde çözünme şekilleri (jips karstı) gelişmiştir [4,5]. Bu kesimde çözünme ile oluşan çukurluklarda biriken suların meydana getirdiği irili-ufaklı göller³ yer alır. Hafik ile İmranlı arasında Kızılırmak yumuşak jips tabakalarını derin vadilerle yarmıştır. Kızılırmak, Sivas-Kayseri arasında Tersiy'e ait Eosen, Oligosen, ve Neojen'e ait formasyonlar içersinde açtığı pek pазla derin olmayan bir vadi oluşturur. Bu hattın kuzey ve güneyinde yer alan yüksek platolarla çevrilmiş olan ovaların sularını drene eden Acısı, Akarçay dereleri epijenik boğazlar meydana getirerek Kızılıрмаğa ulaşırlar. Kızılırmak vadisi Kayseri civarında andezit, bazalt, ve tüflerden oluşan Erciyes volkanik kütlesi yer aldığı formasyonları kateder. Kayseri-Avanos arasındaki Neojen volkanizması [6,7] Orta Kızılırmak havzasının hidrografya

³ Sivas-Zara arasında yer alan bu göller jips karstı gölleridir. Hafik-Zara arasındaki Tödürge (Demiryurt) gölü 5 km² lik bir alana sahip olup denizden yüksekliği 195 m.dir. Hafik (Koçhisar) ve Lota ise bu kesimde yer alan diğer göllerdir.



Şekil - 8 : Kızılırmak havzası yağış haritası

şebekesini etki altında bırakmıştır. Himmetdede'nin güneyinde Neojen üzerinde yayılmış olan andezit lavlarını dar boğazlar halinde yarararak geçen Kızılırmak burada post volkanik bir akarsu olarak görülür. Yahşihan-Kırıkkale arasında ofiolit seri ile Eosen flişleri arasında daralan Kızılırmak vadisi Kırıkkale'nin kuzeydoğusunda yumuşak karasal Neojen arazisi içinde oldukça genişler (foto 2). Soldan anakola karışan Çoruhözü deresi vadisi ise Neojen formasyonlar içinde açılmıştır. Akarsu Kırıkkale'den itibaren Kalecik'in kuzeydoğusuna kadar sert kayalardan oluşmuş saha içinde yer yer dar boğazlar meydana getirir.

Bundan sonra akarsu yumuşak tabakalardan oluşmuş bir depresyona girer. Burada Çankırı yönünden gelen Acıçay'ın akaçlama havzasında volkanik kayalarla, Oligo-Miosenin jipsli ve tuzlu formasyonların geniş yer tuttuğu gözlenir. Acıçay ve kollarının suları bu nedenle tuzludur. Bu jipsli seri İskilip-Çorum karayolunun Kızılıрмаğ geçtiği Kula köprüsüne kadar devam eder. Kızılırmak, Salurdan Devrez çayının anakola birleştiği yere kadar bu Eosene ait volkanik kayalar içinde derin ve sarp bir vadi açarak akışına devam eder. Durağan'dan sonra Kızılırmak, ofiolit kayalardan oluşmuş bir sahadan geçerek Kadeniz dağlarına ulaşır. Kızılırmak doğu-batı yönünde uzanan dağları Avlağ, Kepez, Şahinkaya ve Asar epijenik boğazlarıyla [8,9] geçerek Bafra Ovasına ulaşır. Daha sonra alüvyonlardan oluşan Bafra delta ovasından geçen Kızılırmak Bafra burnunda Karadeniz'e dökülür.

2. DELİCE İRMAK HAVZASI

Kızılıрмаğ en büyük kolu olan Delice ırmak yumuşak formasyonların yaygın olarak görüldüğü arazi içinde oldukça geniş bir vadi açmıştır. Bu vadi tabilerin karıştığı yerde daha da genişler. Bazı yerlerde küçük bir ova karakterini alır, bazı yerlerde ise menderesler yapar. Güneydoğuda granit ve granodiyoritlerden oluşan sahada Delice ırmak vadisi çok daralır. Yozgat- Sorgun arasındaki sahada Eosen'e ait çeşitli karakterdeki formasyonlar görülür. Bu bölgede birbirinden geniş vadilerle ayrılmış tepeler yer alır. Eğrigöz deresi burada Eosen yaşlı gre, marn ve kalkerlerden oluşmuş bir vadi içerisine yerleşmiştir. Bu vadi Sorgun'un güneyinde tabilerin de anakola karışmasıyla daha da genişler ve adeta bir ova görünümü alır.

3. DEVREZ ÇAYI HAVZASI

Kloritli şistler, kalkışistler, kristalize kalker ve mermerlerden oluşan Ilgaz dağlarından doğan Devrez çayı kuzeydoğu yönünü takip ederek akar. Devrez çayı havzası güneydeki Kös dağları ile kuzeydeki Ilgaz dağları arasında bulunan tektonik bir hat içinde yer alır. Tosya'nın batısında siyah ve koyu renkli kalkerli silt taşlardan oluşan sahadan geçen Devrez çayı Neojen formasyonların yer aldığı bir depresyona girer. Vadini kuzeyinde yer alan Ilgaz dağlarını meydana getiren şist, metamorfik yeşil fillatların kloritli şist ve grafit geçirimsiz bir zemin oluşturmuştur. Bu yüzden zemine düşen yağışın çoğu yer altına fazla sızmadan yüzeysel

akışa geçer. Devrez çayı dar ve bazen oldukça uzun bitişme boğazlarıyla bir tektonik havzadan diğerine sürgü şeklinde keskin dirsekler yaparak sularını anakola boşaltır. Devrez çayı vadisi bu tektonik hat boyunca yer yer fliş ve ofiolitler ve şistler içinde açılmış bir vadide akar [10,11,12].

4. GÖKIRMAK HAVZASI

Devrez çayı gibi kollarının Ilgaz dağlarından alan Gökırmak Eosen ve Oligosen'e ait kalkerler içinde akarak bazı yerlerde geniş düzlükler meydana getirir (Kastamonu, Taşköprü, Boyabat ovaları gibi). Gökırmak Boyabat ovasını geçtikten sonra Durağan'da Kızılıрмаğ'a karışır. Boyabat-Durağan arasında yer alan volkanik formasyonlar içersinde "V" şekilli bir vadi oluşmuştur. Ilgaz dağlarının Gökırmak havzasına bakan kuzey yamaçları Devrez çayına bakan güney yamaçlara göre daha az eğimlidir. Bu asimetrisinin oluşumunda Devrez çayı vadisi boyunca uzanan Kuzey Anadolu Fayı'nın rölü vardır [10]. Gökırmak havzası tabanında Devrez çayı havzası tabanındaki Daday, Taşköprü, Boyabat ovaları birbirine boğazlarla bağlanmıştır.

Sonuç olarak, havzada geçirimli ve yarı geçirimli formasyonlardan oluşan sahalarda oldukça geniş yer tuttuğu, havzaya düşen yağışın büyük bir kısmının yeraltına sızarak kaybolduğu ve bu nedenle Kızılırmak havzasının jeomorfolojik ve jeolojik özelliklerinin (zemin tabiatı) akarsuyun rejimi üzerinde önemli bir rol oynadığı anlaşılmaktadır.

D. DOĞAL BİTKİ ÖRTÜSÜ

Kızılırmak havzasında Avrupa-Sibirya, ve İran-Turan flora bölgelerinin vejetasyon formasyonları yer alır. Aşağı Kızılırmak havzasında Karadeniz fitocoğrafya bölgesinin nemli ve kuru ormanları ile psödomaki formasyonları yer alırken Orta ve Yukarı Kızılırmak havzasında İç Anadolu fitocoğrafya bölgesinin step formasyonları geniş yer tutar.

1. YUKARI KIZILIRMAK HAVZASI

Bitki örtüsünün büyük ölçüde tahrip edildiği Kayseri-Sivas arasında sadece yüksek tepeler ve dağlarda ağaç toplulukları görülür. Jips formasyonlarının yer aldığı Sivas'ın doğusunda toprağın tuzlu olması bitki örtüsünün gelişmesine engel olmaktadır. Sivas'ın batısında ise ağaçsız stepler yer alır. Kızılıрмаğın kaynak kesimlerindeki Kızıldağ ve civarı ile Gemerek'in kuzeyinde sarıçam (Pinus silvestris) ormanları geniş yayılış gösterir. Akdağmadeni, Yıldızeli ve Sivas civarında yine çam ormanları görülür. Sivas'ın güneyinde Tecer dağı civarında yüksek kesimlerde yer yer kuru ve yarı nemli ormanlara rastlanır. Bu kesimde asli bitki örtüsünün tahrip edilmesi ile antropojen stepler oluşmuştur [13].

Orta ve Yukarı Kızılırmak havzalarında doğal vejetasyonun yakacak ve yapı malzemesi temini ve tarla açma gibi nedenlerle tahrip edildiği, bu kesimde aşırı hayvan otlatma sonucu çayırların da özelliklerini kaybettiği görülmektedir. Bu tahribattan en fazla etkilenen yerler ise yıllık yağışın 400 mm. den az olduğu,

kurak ve yarıkurak iklimin görüldüğü kesimlerdir. Doğal vejetasyonun tahribi sonucu park görünümüne kuru ormanlarla kaplı Orta ve Yukarı Kızılırmak havzaları step alanlarına dönüşmüştür[14,15,16,17,18,19].

2. ORTA KIZILIRMAK HAVZASI

Step alanlarının genişlediği bu kesimde genellikle meşelerden oluşan ormanların değişik yer ve yüksekliklerde parçalar halinde yer aldığı görülür. Mesela Elmadağ civarında 1000 m. den itibaren mazi meşesi (*Quercus infectoria*) ve tüylü meşe (*Quercus pubescens*) yer alır. Yozgat ve Kayseri civarında ise 1000-1250 m.lerde meşe, ardıç (*Juniperus*) ve daha yükseklerde ise Karaçam ve sarıçam ormanları yer alır Nevşehir, Ürgüp, Boğazlıyan, Mucur ve Kayseri civarında geniş bir yayılış alanına sahip lav ve tüfler bitki yetişmesine imkan vermemiştir[20,21]. Erciyes dağının alçak kesimlerinde meşe daha yükseklerde ise soğuya dayanıklı huşlar (*Betulus alba*) yayılış gösterir.

Orta Kızılırmak vadisinin Kırıkkale-Kalecik arasında kalan sahada hakim step bitkileri arasında tek tük tüylü meşe (*Quercus pubescens*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) gibi bitki türlerine rastlanır. Avanos, Nevşehir ve Kayseri civarında, dağların yüksek kesimlerinde tahrip edilmiş orman kalıntıları görülür. Hasan dağı (3259 m.), Erciyes dağında (3916 m.) görülen bu ormanlarda hakim bitki türünü meşeler oluşturur. Bu bölgede ormanın üst sınırı 2500 m.ye kadar çıkmaktadır.

Yozgat-Akdağmadeni arasında ve Bozok yaylası civarında sarıçamlar geniş bir yayılışa sahiptir. Çankırı'ya doğru meşelerin fazlaştığı dikkati çeker. Havzanın Çankırı-Çorum arasında kalan kesiminde 1400 m. yüksekliğe kadar meşelerin hakim olduğu kuru ormanlar yayılış gösterir [22,23,24].

Kızılırmak havzasının orta ve yukarı bölümleri bitki örtüsü bakımından oldukça fakirdir. Bu nedenle bu kesimde sıcaklığın arttığı dönemde meydana gelen aşırı buharlaşma akarsuyun önemli ölçüde su kaybetmesine neden olmaktadır.

3. AŞAĞI KIZILIRMAK HAVZASI

Aşağı Kızılırmak ve Gökırmak havzası Avrupa-Sibirya flora bölgesinin öksin flora bölümüne girer. Karadeniz fitocoğrafya bölgesinin öksin alt bölgesine ait yaprağını döken mezofit türler Bafra'nın güneyinde Kızılırmak vadisinde ve dağların kuzeye bakan yamaçlarında yayılış gösterir. Havzanın Karadeniz'e yakın olan kesimleri nem ve ısı bakımından vejetasyon gelişimine elverişli olduğu için Bafra ovası civarında nemli iklimin etkisiyle gür bir bitki örtüsü gelişmiştir. Bafra'nın güneyinde yaygın olan psödomaki elemanları hem Akdeniz hem de Karadeniz fitocoğrafya bölgesine mahsus bitkiler olup çalışma sahasında kıydan itibaren 300 m. ye kadar çıkmaktadır. Bu kesimdeki 300-750 m. ler arasında ise yayvan yapraklı bitkiler, 700-1200 m. lerde ise Uludağ göknarı (*Abies bornmulleriana*) ve

sarıçam (*Pinus silvestris*) ların hakim olduğu iğne yapraklı ormanlar görülür. Bunlara yer yer Doğu kayını (*Fagus orientalis*) karışır. Orman altı katında ise orman gülü (*Rhododendron ponticum*), sırımbağı (*Daphne pontica*), çoban püskülü (*Ilex aquifolium*) gibi türler yer alır.

Gökırmak vadisi kıyıya bakan kesimlere göre daha az yağış aldığından, burada alt kesimde kuru ormanlar, kuzeye bakan yamaçlarda ise nemli ormanlar görülür. Gökırmağın su toplama havzasında ve Kastamonu platosunda 1000-1500 m. lerde karaçam (*Pinus nigra*). 1500 m. nin tizerinde ise sarıçam ve göknar ormanları geniş bir alanda gözlenir. Ilgaz dağlarının Kastamonu güneyinde kalan kesiminde yükselti nedeniyle yağış şartları uygun duruma geçer ve özellikle kuzeye bakan yamaçlarda gür bir bitki örtüsü görülür. Burada karaçam (*Pinus nigra*) ve sarıçam hakim bir bitki türüdür. Daha yüksekte Uludağ göknarı da bunlara karışır. Kastamonu-Taşköprü arasında meşelerin hakim olduğu kuru ormanlar Gökırmak vadisi boyunca geniş yer tutar.

Gökırmak ile Devrez çayı vadileri arasındaki dağlık kesim ile İskilip-Hacıhamza arasındaki Kös dağlarında kayın (*Fagus orientalis*) ormanları yer alır. Yine aynı sahada ıhlamur (*Tilia tomentosa*), gürgen (*Carpinus betulus*) ve kestane (*Castanea sativa*) gibi su isteği orta derece olan bitkiler, 1000 m. nin üzerindeki sisli ortamlarda Uludağ göknarı (*Abies bornmulleriana*) Devrez çayı vadisinde alçak kesimlerde iğne ve geniş yapraklı kuru ormanlar karışık halde bulunur. Yükseklerde ise iğne yapraklı ağaçlardan karaçam, göknar ve sarıçamlar yer alır.

Devrez çayı vadisinin kuzeye bakan yamaçlarında karaçam, göknar ve sarıçamlar yer alırken güneye bakan yamaçları bitki örtüsü bakımından fakirdir.

E. GÖLLER, KAYNAKLAR VE YERALTI SULARI

Havzadaki göllere gelince; en önemlileri; Tödürge (Demiryurt), Tuzla ve Kırşehir yakınlarındaki Seyfe gölü ile yapay olarak nitelendirdiğimiz Hirfanlı, Kesikköprü, Kapulukaya, Altınkaya ve Derbent ve diğer küçük baraj gölleri yer alır. Demiryurt gölü Zara'nın doğusunda 330 hektarlık bir alana sahip olup en derin yeri 28 m.dir. Gölün deniz seviyesinden yüksekliği 1925 m. dir. Jipsli formasyonlar içinde yer alan gölün suyu acı ve tuzludur. Sarıoğlan ile Felahiye arasında Kızılırmak vadisinin güneyinde bulunan Tuzla gölünün alanı ise 23 km² olup deniz seviyesinden yüksekliği 1106 m.dir. Göllerin akarsuyu besleme kapasiteleri çok düşüktür.

Kızılırmak havzasında yer alan kaynaklar akarsuyun beslenmesinde önemli rol oynar. Bunlardan en önemlileri Sızır, Pınarbaşı ve Kayseri civarındaki karstik ve tektonik kökenli kaynaklardır. Pliyosen ve Pleyistosen ait kumlu ve çakıllı serilerin geniş bir yayılış gösterttiği Sungurlu, Kırıkkale, Kayseri, Gemerek, Şarkışla, Ulaş, Sivas ovaları yeraltı suyu bakımından oldukça zengin olup [25] Kızılırmak ve kollarına önemli ölçüde su sağlamaktadır.

III. AKIM ÖZELLİKLERİ

A. Aylık Ve Yıllık Ortalama Akımlar

Kızılıрмаğın anakolu ve buna karışan bazı küçük kolların aylık ve yıllık ortalama akımları şekil (10) de gösterilmiştir. Kaynağa en yakın ölçüm istasyonu İmranlı-Refahiye karayolunun 6. km. sindeki Çukuryurt köyünde bulunmaktadır. Deniz seviyesinden 1612 m. yükseklikte olun bu istasyonunun yağış alanı 284 km² dir. Aylık en fazla akım 13 m³/sn ile Nisan ayında, en az akım ise 0.3 m³/sn ile Ağustos'ta meydana gelip, yıllık ortalama akım da 3.22 m³/sn.dir. Akım yağışlara paralel olarak azalıp çoğalmaktadır. İmranlı'da en fazla yağış 80 mm. ile Mayıs ayında meydana gelir. Fakat Nisan ayı başlarında artan sıcaklığın etkisiyle erimeye başlayan kar, akımın bu ayda en yüksek düzeye çıkmasına neden olur (şekil 11).

Zara-İmranlı karayolunun 6. km.sinde Ahmethacı köyünde, anakolun kaynak kısmına yakın bölgesinde yapılan ölçüm sonuçlarına göre Kızılıрмаğın yıllık ortalama akımı 6.45 m³/sn. dir. Akım Nisan ayında en yüksek düzeye (28 m³/sn) çıkarken Ağustos ve Eylül aylarında ise 0.5 m³/sn ile en az düzeye inmektedir. Sahada yer alan oldukça geçirimli jips formasyonlar sızma ile su kaybına neden olduğundan sonbaharda artan yağışlar akımın aynı oranda yükselmesini sağlayamamaktadır (şekil 11).

Anakol üzerinde Hafik yakınlarında bulunan Bulakbaşı istasyonunda yapılan ölçümlerde ise yıllık ortalama akımın 13 m³/sn olduğu görülür. Deniz seviyesinden 1298 m. yükseklikte bulunan bu ölçüm istasyonunun yağış alanı 1642 km² dir. Hafik'te en yağışlı ay Mayıs (65 mm.) olup, en fazla akım ise 70 m³/sn ile Nisan'da meydana gelir. Kaynak bölgesinde bulunan diğer istasyonlarda görülen karla beslenme burada da kendisini hissettirmekte ve akımın yağışlardan bir ay önce yani Nisan ayında en yüksek düzeye çıkmasına neden olmaktadır.

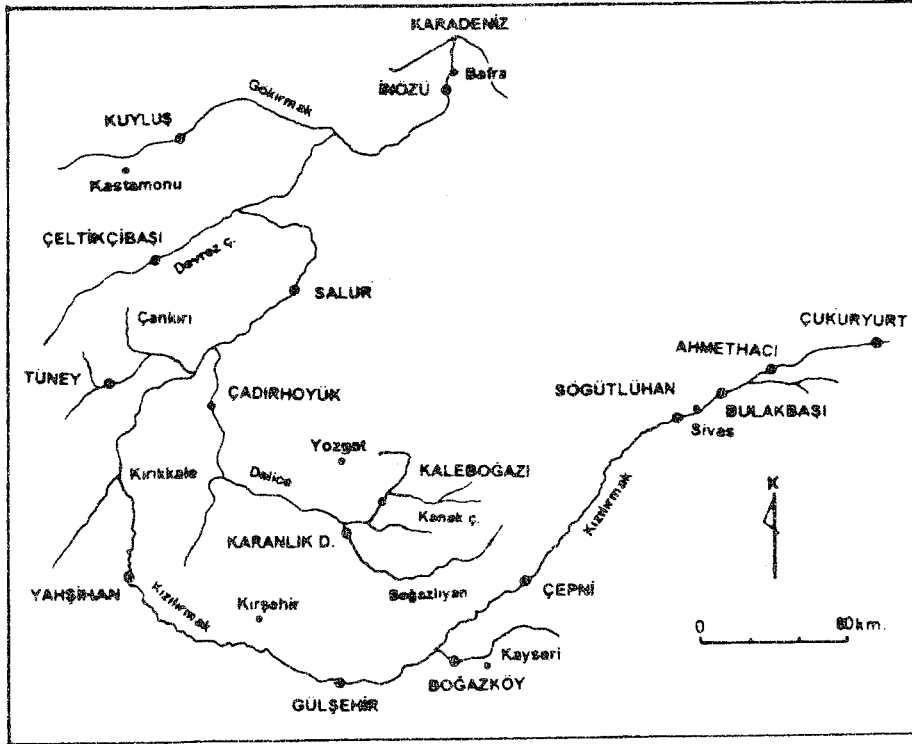
Sivas'ın 18 km. batısında Söğütluhan istasyonunda Kızılıрмаğın ortalama akımı 38.42 m³/sn. dir. En yüksek akımın 152 m³/sn ile Nisan'da, en düşük akımın ise 5.2 m³/sn ile Eylül ayında meydana geldiği görülür. Ocak ve Şubat aylarında sıcaklığın düşük ve yağışın kar şeklinde olması nedeniyle akımda azalma görülür. En

yakın meteoroloji istasyonu olan Sivas'ın yağış ve sıcaklık verileri akımla paralellik göstermektedir. Sivas'ta en fazla yağış Mayıs'ta (59 mm.), en az yağış ise Ağustos ayında (5 mm.) görülür. Ağustos 19.7 °C ile en sıcak, Ocak ise -3.7 °C ile en soğuk aydır. Burada Ağustos ve Eylül aylarında akımın düşmesinin başlıca nedeni yağışların azalması ve yüksek sıcaklıklardan dolayı baharlaşmanın artmasıdır.

Yıldız dolaylarında sağdan anakola karışan Yıldız ırmağının yağış alanı yaklaşık 600 km² dir. Irmağın yıllık ortalama akımı 3.02 m³/sn olup en yüksek akım Nisan ayında (12 m³/sn), en az akım ise Ağustos ayında (0.29 m³/sn) görülür. Mart-Nisan döneminde artan akım yaz aylarında sıcaklığın yüksek ve yağışın az olması, kışın ise sıcaklığın çok düşük ve yağışın kar şeklinde meydana gelmesi nedeniyle azalmaktadır (şekil 11). Sivas'ın batısında kuzey ve güneyden bir çok dereyi alan Kızılıрмаğa'nın debisi Çepni köprüsünde yapılan ölçümlerde 45.8 m³/sn. e ulaşır. Burada en yüksek akım 156 m³/sn. ile Nisan'da, minimum akım ise 10 m³/sn. ile Ağustos ayında meydana gelir.

Bünyan ilçesi yakınlarındaki karstik kaynaklardan doğan ve Kayseri, Sarımsaklı ovalarını drene eden ve Himmetdede yakınlarında anakola karışan Sarımsaklı derenin yıllık ortalama akımı 5.67 m³/sn. dir. En fazla akım 7.3 m³/sn. ile Nisan, en az akım ise 3.8 m³/sn. ile Temmuz ayında görülür. Yıllık toplam 375 mm. civarında yağış kaydedilen Kayseri'de en çok yağış 53 mm. ile Nisan ayda görülür. Akımın bu ayda en üst düzeye çıkması yağışla ilgilidir. Akarsu yaz-kış Bünyan yakınlarındaki karstik kaynaklardan beslendiğinden dehiç bir ayda minimum akımın iki katına dahi çıkmamaktadır.

Felahiye-Avanos arasında kıvrımlar yaparak akan Kızılırmak soldaki volkanik sahadan gelen Damla ve Derinöz çaylarını alır. Yıllık ortalama akımın 78.75 m³/sn. ye çıktığı Gülşehir'de Nisan, 228 m³/sn ile en fazla akımın meydana geldiği aydır. En az akım ise 17 m³/sn ile Eylülde meydana gelir. Ekim-Aralık arasında artan akım Ocak ve Şubat aylarında düşme görür. Mart ayında karların erimeye başlamasıyla aniden artarak 54 m³/sn den 156 m³/sn. ye çıkar. Gülşehir'de en fazla yağış 48 mm. ile Mayıs'ta meydana geldiğinden bu istasyonda da Kızılıрмаğa'nın karla beslenmenin az da olsa etkili olduğunu söylenebilir.



Şekil- 9: Kızılırmak havzasındaki akım ölçüm istasyonları

Gülşehir'den sonra Hirfanlı barajı gölüne gören Kızılırmak gölden rejimi düzenlenmiş olarak çıkar (şekil 12). Kırıkkale yakınlarındaki Yahşihan akım ölçüm istasyonunda kaydedilen verilerde Kızılıрмаğa'nın yıllık ortalama debisinin $71 \text{ m}^3/\text{sn}$. olduğu görülür. En yüksek akım Eylül'de ($113 \text{ m}^3/\text{sn}$), en az akım ise Şubat'ta ($36 \text{ m}^3/\text{sn}$.) meydana gelir. Daha önce akım değerleri verilen istasyonlarla karşılaştırıldığında Yahşihan'da yıllık ortalama akım ile maksimum akımda düşme, minimum akımda ise yükselme göze çarpar. yıllık ortalama akımın Gülşehir istasyonuna göre $7.67 \text{ m}^3/\text{sn}$ daha düşük olması Baraj gölünde buharlaşma yolu ile su kaybının rolü vardır. Hirfanlı ve Kesikköprü barajında tutulan akarsuyun normal akışına devam edememesi bu istasyonda maksimum ve minimum akımların orta ve yukarı havzadaki diğer istasyonlara göre farklı aylarda meydana gelmesine neden olmuştur.

Kırıkkale'den sonra kuzeye doğru akışına devam eden Kızılırmak, soldan; kollarını Köroğlu dağlarından alan Terme çayı ile birleşir. Terme çayının maksimum akımı Mart ($6.8 \text{ m}^3/\text{sn}$) ayında, minimum akımı ise Ağustos'ta ($0.2 \text{ m}^3/\text{sn}$.) görülür. Yaz ve kış aylarında düşük bir seyir takip eden akım baharda havaların ısınması ve karların erimesiyle birlikte artış gösterir.

Çorum-İskilip karayolunun Kızılıрмаğı geçtiği kesimdeki Kula köprüsünde yıllık ortalama akım $109.5 \text{ m}^3/\text{sn}$. dir. 57.612 km^2 lik bir drenaj alanına sahip olan bu istasyonunda en fazla akım ($145 \text{ m}^3/\text{sn}$) Mart, en az akım ($67 \text{ m}^3/\text{sn}$.) ise Temmuz ayında meydana gelir. Akımın Hirfanlı ve Kesikköprü barajlarının etkisiyle sadece Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında $90 \text{ m}^3/\text{sn}$

nin altına indiği görülür. Geriye kalan 9 aylık dönemde ise akım $90-145 \text{ m}^3/\text{sn}$. arasında değişir. Hacıhamza yakınlarında Devrez, Durağan'da da Gökırmak ile birleşen Kızılırmak doğu-batı yönünde uzanan Kuzey Anadolu dağlarını Şahinkaya boğazı ile geçer. Akarsu, önce, 1988 yılında açılan Altınkaya ve daha sonra da 1991 de hizmete giren Derbent baraj gölüne girdikten sonra Bafra burnundan Karadeniz'e dökülür. Kızılıрмаğa'nın Karadeniz'e dökülmeden önce son ölçüm istasyonu olan İnözü 75.121 km^2 lik drenaj alanı ile havzanın %96 lık kısmını kaplar. Burada akarsuyun yıllık ortalama akımı $187 \text{ m}^3/\text{sn}$ olup en yüksek akım $253 \text{ m}^3/\text{sn}$ ile Nisan'da en düşük akım ise $136 \text{ m}^3/\text{sn}$ ile Temmuzda görülür.

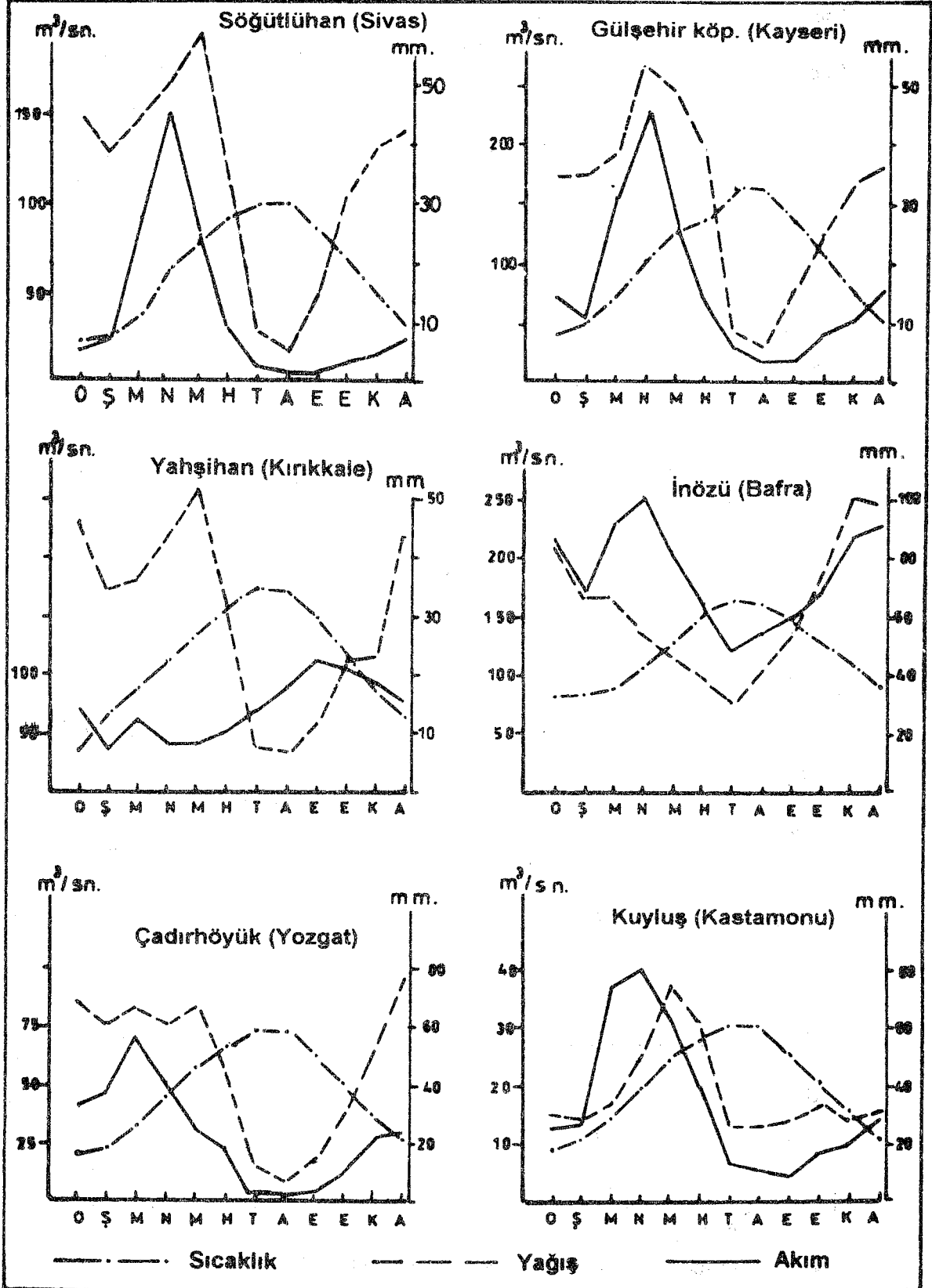
Boğazlıyan doğusundaki yüksek dağlardan sularını alan Delice ırmak Yeni Fakılı'ya kadar doğu-batı yönünde akışına devam eder. Buradan kuzeye dönerek Boğazlıyan'dan sonra Arsızözü ve Akçalı derelerini alır. Temlik yakınlarında Himmetdede dağlarından doğan Kalaycık deresini alır. Şefaattli'den sonra kuzeybatıya dönerek doğudan gelen Kanak çayı ile birleşir. Daha sonra Yerköy'den geçerek Ankara il sınırında Kılıçözü çayını alıp, kuzeye yönelir ve Kavşut yakınlarında Kızılıрмаğa karışır.

Deliceirmanın kolu olan Kanak çayının yıllık ortalama akım miktarı $6.40 \text{ m}^3/\text{sn}$. olup en yüksek akım $17 \text{ m}^3/\text{sn}$ ile Mart'ta, en düşük akım ise $0.5 \text{ m}^3/\text{sn}$ ile Ağustos ayında görülür. Akım kış aylarında artarken yaz aylarında da azalır.

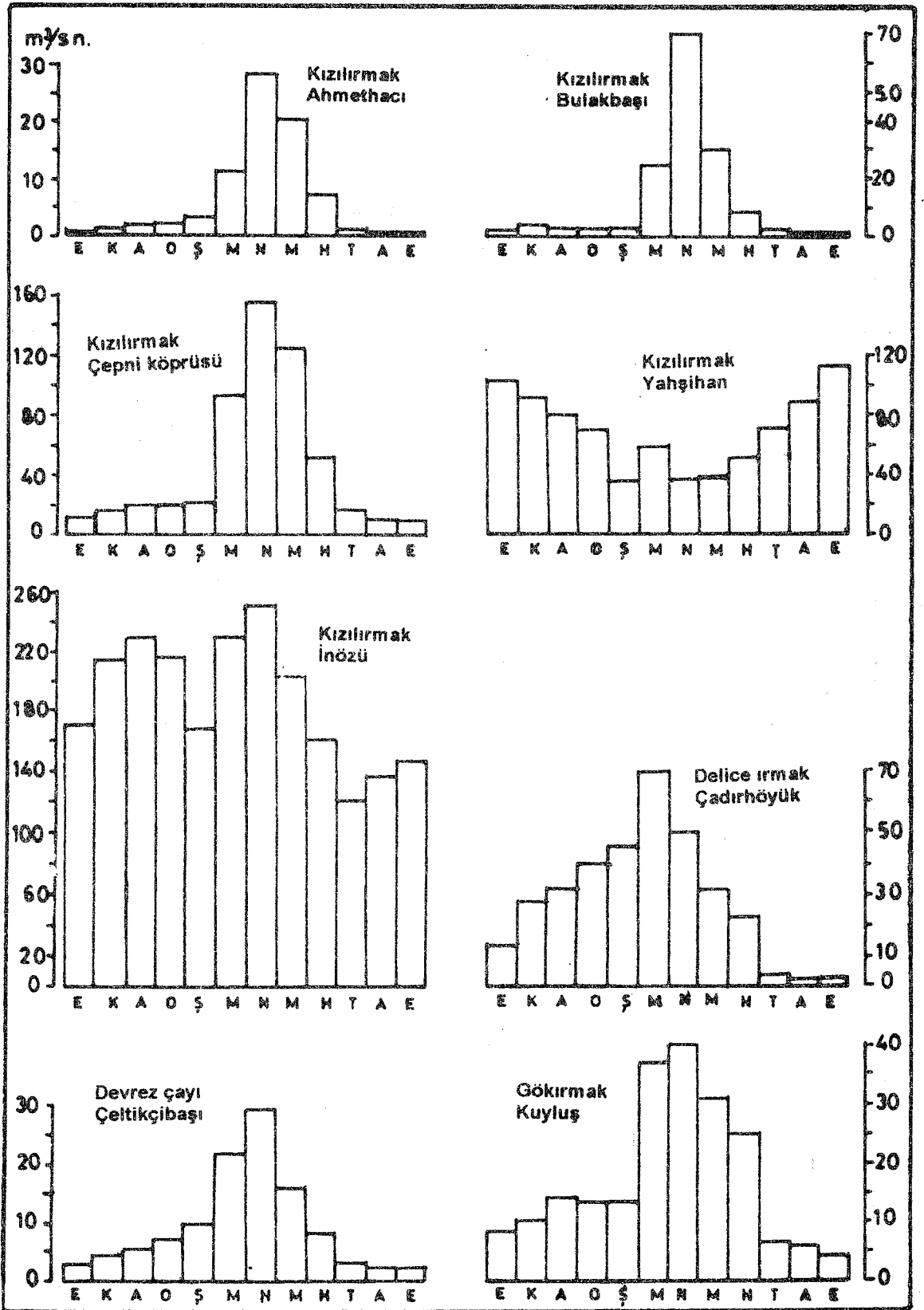
Deliceirmakla birleşen Karanlık derenin Şefaattli'deki gözlem istasyonunda kaydedilen verilere göre yıllık

Akarsu adı-İstasyon	A Y L A R												ort.	mak.	min.
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX			
Kızılırmak - Çukuryurt	0.6	0.9	1.8	1.3	1.6	5.4	13	9.1	3.1	0.8	0.3	0.5	3.22	296	0.01
Kızılırmak - Ahmethacı	0.6	1.1	1.9	2.0	3.0	11	28	20	7.0	1.0	0.5	0.5	6.45	310	0.00
Kızılırmak - Bulakbaşı	2.4	4.1	3.3	3.0	3.5	25	70	32	8.4	2.2	1.3	1.2	13.03	342	kuru
Kızılırmak - Söğütluhan	12	15	26	18	25	90	152	73	30	8.0	5.6	5.2	38.42	589	1.48
Kızılırmak - Çepni köp.	11	16	20	18	21	93	156	126	53	16	10	10	45.80	828	4.38
Sarımaklı - Boğazköy	5.5	6.0	4.8	5.2	6.7	6.4	7.3	7.3	5.5	3.8	3.9	5.1	5.67	20	1.53
Kızılırmak- Gülşehir köp.	40	53	80	71	54	158	228	130	70	28	18	17	78.75	1403	5.26
Kızılırmak - Yahşıhan	105	93	82	71	36	61	38	40	53	73	88	113	71.08	924	1.05
Acıçay - Terme-Tüney	0.3	0.4	1.8	1.1	2.4	6.8	3.6	4.8	2.2	0.5	0.2	0.3	2.18	185	kuru
Kızılırmak - Salur köpr.	124	130	135	126	90	145	110	96	82	67	87	122	109.5	1160	3.78
Kızılırmak - İnözü	171	215	228	218	170	230	253	205	160	120	136	146	187.6	1673	0.52
Delice - Kaleboğazi	1.9	3.6	5.6	6.8	9.4	17	15	10	5.2	1.1	0.5	0.5	6.40	122	kuru
Delice - Karanlık dere	6.1	10	14	16	14	30	26	15	9.2	1.2	0.5	1.3	11.90	139	kuru
Delice - Çadırhöyük	14	28	32	40	45	70	50	30	22	3.5	1.6	4.7	28.50	222	kuru
Devres - Çeltikçiabaşı	2.8	4.1	5.2	7.2	9.5	22	29	16	8.2	2.8	1.9	2.3	9.12	558	0.32
Gökırmak - Kuyuluş	8.2	10	14	12	13	37	40	31	20	6.5	5.5	4.2	17.3	808	kuru

Şekil - 10: Kızılırmak havzasında bazı akarsuların aylık-yıllık ortalama ve maksimum - minimum akım değerleri (m³/sn).



Şekil- 11: Yağış-sıcaklık ve akım ilişkisi.



Şekil- 12: Seçilmiş bazı istasyonların akım histogramları

ortalama akımı 11.90 m³/sn. dir. Burada en yüksele akım 30 m³/sn ile Mart, en düşük aylık ortalama akım ise 0.5 m³/sn ile Ağustos ayında kaydedilmiştir. Çadırhöyük istasyonunda yıllık ortalama akım 28.5 m³/sn olup maksimum akım Nisan'da (70 m³/sn.), minimum akım ise Ağustos'ta (1.6 m³/sn) meydana gelir. Orta ilçesi güneybatısındaki Aydos (1800 m.) ve Yıldırım (2035 m.) dağlarından doğan Devrez çayı önce kuzeybatı, sonra da doğuya doğru akışına devam ederek Deringöz, Kayı, Kınık, Koyundere, Gökceviz ve Avlu derelerini alıp Hacıhamza batısında Kızılıрмаğa karışır.

Tosya batısında bulunan Çeltikçibaşı istasyonunda Devrez çayının yıllık ortalama akımı 9.12 m³/sn dir. Maksimum akım 29 m³/sn ile Nisan'da, minimum akım ise 1.9 m³/sn. ile Ağustos'ta meydana gelir. Karların erimeye başlamasıyla birlikte akım Mart ayında yükselmeye başlar ve Mayıs ayından itibaren tekrar azalır. Buna karşılık havzada yer alan Ilgaz, Kurşunlu ve Orta ilçelerinde yağışların Mayıs ayında en yüksek seviyeye çıkmasına rağmen akımın buna paralel olarak artmaması akarsulardan tarım alanı sulaması için faydalanıldığını gösterir. Ilgaz dağlarından doğup kuzeydeki Daday ve Küre dağlarından aldığı kollarla büyüyen Gökırmak Kastamonu yakınlarında Karaçomak çayı ile birleştiikten sonra doğu-batı yönünde akarak Taşköprü ve Boyabat'ı geçip Duragan yakınında Kızılırmakla birleşir.

Taşköprünün 15 km. batısında bulunan Kuyulu köyünde yapılan ölçümlerde Gökırmak'ta en fazla akımın 40 m³/sn. ile Nisan'da, en az akımın da 4.2 m³/sn ile Eylül ayında yıllık ortalama akımın ise 17.3 m³/sn olduğu görülür. Akarsuyun akımı, yağış ve sıcaklık durumuna göre azalır çoğalmaktadır. Daday ve Kastamonu'da Nisan-Haziran arası en yağışlı dönemdir (şekil 6). Gökırmak ve kollarının akımı da bu dönemde yağışla birlikte artmaktadır.

B. Günlük Maksimum Ve Minimum Akımlar, Nisbi Akım Ve Düzensizlik Katsayıları

Sıcaklık ve yağışla ilgili olarak meydana gelen günlük maksimum ve minimum akımlar şekil (13) de görülmektedir. Buna göre maksimum akım havzada yağışların arttığı ve karların eridiği Mart-Mayıs döneminde meydana gelmektedir. Minimum günlük akımlar ise yağışların azaldığı, buharlaşmanın ve sıcaklığın arttığı Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında görülür. Havzadaki akarsularda günlük en çok ve en az akımların yukarıda belirtilen aylar dışında meydana geldiği de göze çarpar. Örneğin Gökırmak'ta 1982 yılı Ağustos ayında meydana gelen 808 m³/sn. lik günlük maksimum akım bölgedeki sağanak yağışlarla ilgilidir. Kızılırmak üzerindeki Yahşihan ölçüm istasyonunda 26 Nisan 1974 tarihinde kaydedilen 1.05 m³/sn lik akım ile Salur köprüsü istasyonunda 9 Mayıs 1974 tarihinde kaydedilen 3.78 m³/sn. lik akımlar insan müdahalesi ile ilgilidir. Hirfanlı ve Kesikköprü barajlarında akarsuyun tutulması ve belirli zamanlarda yatağa bırakılması nedeniyle barajlardan sonra ölçüm yapılan Yahşihan ve

Salur köprüsü istasyonlarında akımın aylara dağılışı ile ilgili verilerinin rejimin tespiti için yanıltıcı olacağından değerlendirme dışı olması daha uygundur. Yağış alanı ile debi arasındaki ilişkiyi gösteren nisbi akım değerleri (şekil 13) Kızılırmak havzasında gerek anakol ve gerekse tali kollarda kaynaktan ağıza doğru azalmaktadır. Karadeniz yağış rejimi bölgesinde kalan yukarı havzadaki İnözü istasyonunda nisbi akımın arttığı göze çarpar.

Kızılırmak havzasında bulunan akarsuların düzensizlik katsayıları (şekil 13) beslenme şartlarına göre farklı değerler gösterir. yukarı havzadaki kollar kar ve kaynak sularıyla beslendiğinden düzensizlik katsayıları düşüktür. Bünyan yakınlarından doğan ve düzensizlik katsayısı 1.5 olan Sarımsaklı suyu karstik kaynaklardan beslenmektedir. Diğer kolların daha çok yağmurla beslendikleri görülür. Orta ve yukarı havzanın yaz aylarında kurak olması toprağın susuz kalmasına ve sonbaharda meydana gelen yağışların doğrudan akışa geçemeyip toprak tarafından emilmesine neden olmaktadır. Ayrıca Hirfanlı barajının Kızılıрмаğın akışını düzenlemede önemli bir rol oynadığı gözden kaçmamaktadır. Fakat, Bafra yakınlarında 1988 yılında açılan Altunkaya ve 1991 yılında faaliyet geçen Derbent barajlarının da Kızılıрмаğın rejimi üzerinde rol oynayacakları tabiidir.

IV- SONUÇ: REJİM

Kızılırmak havzasındaki bazı istasyonlarda yapılan ölçümlerde tespit edilen aylık ortalama akım miktarları (şekil 10) na bakıldığında çekiklerin Temmuz-Eylül döneminde meydana geldiği görülür. Yine bütün istasyonlarda akımın ekim ayından itibaren artmaya başladığı ve Anakol, Gökırmak ve Devrez çayında akımın Nisan ayında en yüksek düzeye çıktığı gözlenir.⁴ Terme çayı ile Delice ırmakta ise maksimum akımlar Mart ayında meydana gelmektedir. Çukuryurt, Bulakbaşı, Söğütluhan, Çepni köprüsü ve (Terme) Tüney istasyonlarında Ocak ayında akımda görülen nisbi azalma, yağışın kar şeklinde olması ve sıcaklık nedeniyle doğrudan akışa geçememesi ile alakalıdır.

Hirfanlı barajından önce yer alan istasyonlarda yılın 3-4 ayında akım fazlası görülürken, barajdan sonra yer alan istasyonlarda ise yılın 6-7 ayında meydana gelen akım, ortalama akımın üzerinde gerçekleşmektedir. Havzada, ilkbahardaki taşkın devresi ile yaz aylarında görülen çekik devre oldukça belirgindir. Fakat akarsu üzerindeki son ölçüm istasyonu olan İnözü'de ve Gökırmak'ta iki çekik (Şubat-Temmuz), ve iki taşkın devresi (Aralık-Nisan) görülmektedir. Gökırmak'ta minimum akım Eylül ayına kaymıştır. Fakat, yaz çekikliği, kış çekikliğine göre daha belirgindir. Yukarı havzada, özellikle kaynak kesiminde kolların doğduğu yüksek bölgelerde akarsuyun hem kar hem de yağmur

⁴ Hirfanlı barajından hemen sonra yer alan Yahşihan ve Salur köprüsü istasyonları daha önce, belirtilen nedenlerden dolayı bunun dışında kalmaktadır.

Akarsu-İstasyon	Yağış alanı (km ²)	Yıllık ort. akım (m ³ /sn)	Nisbi akım L/ sn/km ²	Günlük maksimum akım ve tarihi (m ³ /sn)	Günlük minimum akım ve tarihi (m ³ /sn)	Düz. kats
Kızılırmak-Çukuryurt	284	3.22	13.20	296 / 17.5.1968	0.012/11.8.974	1.41
Kızılırmak-Ahmethacı	792	6.45	12.00	310 / 9.4.1978	0.006/21.12.72	2.04
Kızılırmak-Bulakbaşı	1.642	13.03	8.60	342 / 12.4.1987	kuru- 2.9.1973	3.40
Kızılırmak-Söğütühan	6.608	38.42	6.00	589 / 14.5.1980	1.48/10.8.1974	4.00
Kızılırmak-Çepni	12.613	45.80	4.70	828 / 13.6.1968	4.38/11.8.1974	3.40
Sarımsaklı-Boğazköy	2.325	5.67	2.43	21 / 24.2.1954	1.53/19.6.1967	1.50
Kızılırmak-Gülşehir	20.622	78.75	3.90	1403 / 16.5. 980	5.26/24.8.1982	3.50
Kızılırmak-Yahşihan	30.186	71.08	2.60	924 / 7.4.1940	1.05 / 26.4.974	2.50
Terme-Tüney	1.326	2.94	2.42	185 / 26.4.1964	kuru/12.8.1973	6.27
Kızılırmak-Salur	57.612	109.50	2.08	1160/14.3.1968	3.78/ 9.5.1974	4.40
Kızılırmak-İnözü	75.121	187.60	2.50	1673/14.3.1968	0.52 / 14.10.987	4.80
Delice - Kaleboğazi	2.918	6.40	2.35	122/ 10.5.1975	kuru/ 1.10.1962	8.60
Delice- Karanlık d.	8.592	11.90	1.50	139 / 14.3.1968	kuru/13.8.1960	6.60
Delice- Çadırhöyük	16.763	28.50	1.00	222 / 17.4.1987	0.10 / 31.8.983	8.70
Devres- Çeltikçibaşı	1.962	9.12	4.40	558 / 28.3.1980	0.32/12.8.1985	4.40
Gökirmak- Kuyuluş	4.192	17.30	4.08	808 / 26.8.1982	kuru/ 6.8.1975	4.80

Şekil- 13: Kızılırmak havzasında bazı akarsuların yağış alanı, nisbi ve günlük ençok ve enaz akımlar ile düzensizlik katsayıları.



Foto- 1 : Taşköprü yakınlarında Gökırmak yatağı boyunca yapılan taşkın önleme duvarı.

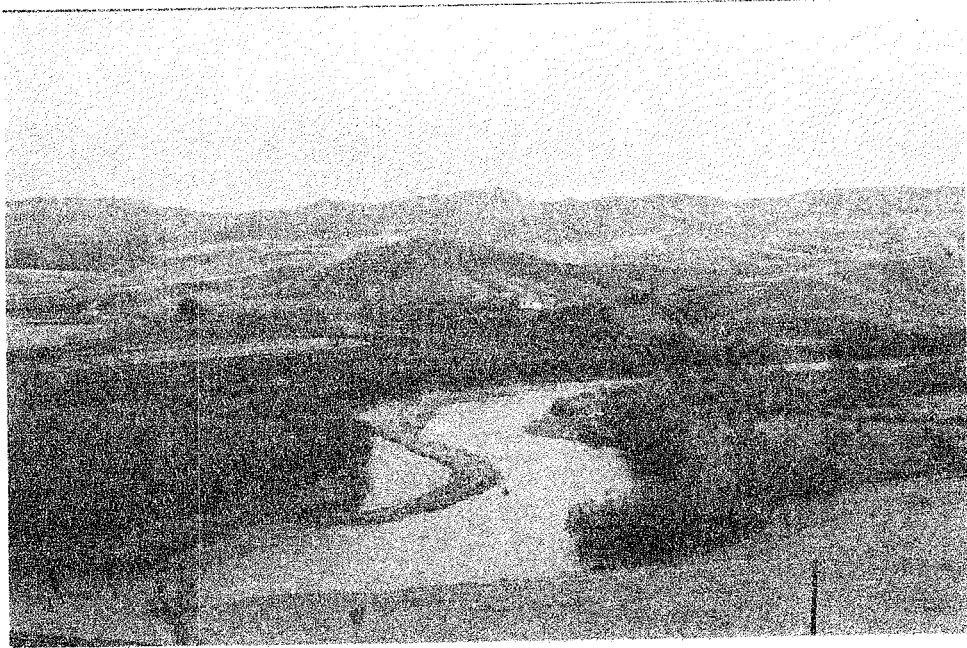


Foto- 2: Kırıkkale yakınlarında Kızılırmak ve geri planda Karagüney dağı. Yatak eğiminin çok az olduğu bu kesimde akarsu menderesler yaparak akmaktadır.

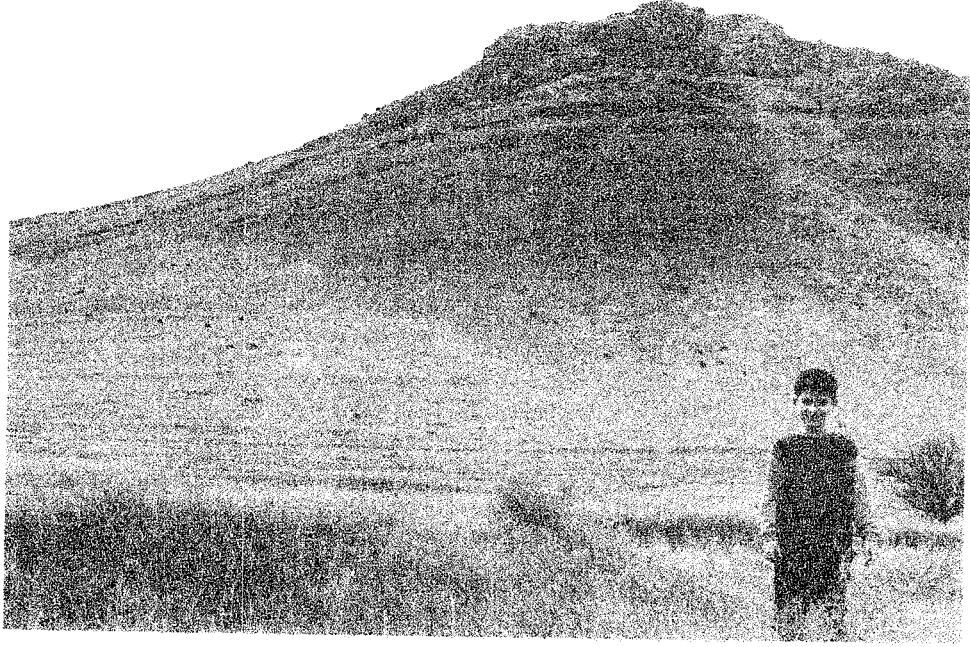


Foto- 3: Kalecik civarında Kızılırmak vadisi boyunca görülen volkanik yumuşak tabakalardan oluşan formasyonlar.

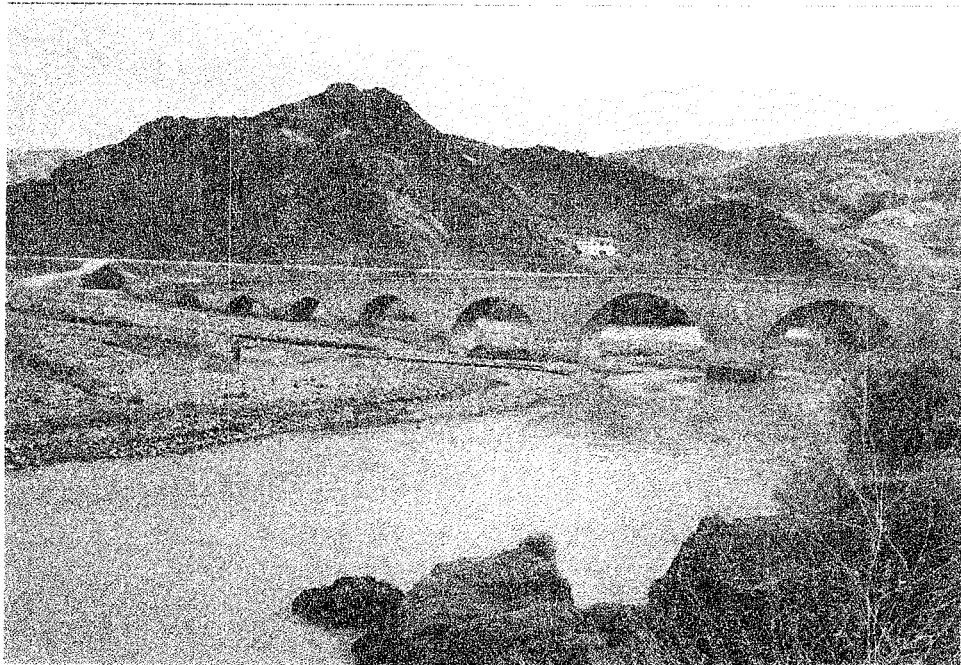


Foto -4: Kalecik-Kırıkkale arasında Kızılırmak üzerinde yer alan eski köprü ve solda Oligosen formasyonlar

sularıyla; aşağı havzada ise akarsuyun yağmurla beslendiği anlaşılmaktadır. Bazı istasyonlarda (Ahmethacı, Bulakbaşı, Çepni köprüsü) azami akımın azami yağışlardan bir-iki ay önce meydana gelmesi sıcaklığın artmaya başlaması sonucu karların erimesiyle ilgilidir.⁵ Delice ırmak havzasında en fazla yağış Nisan (Boğazlıyan, Çiçekdağ), Mayıs (Sorgun) ve Aralık (Yozgat) aylarından görülürken en fazla akımın Mart ayında meydana gelir. Devrez çayında maksimum akım Nisan ayında görülürken havzada en yağışlı ayların ise Mayıs (Kurşunlu, Orta) ve Aralık (Ilgaz) olduğu gözlenmektedir. Daday ve Kastamonu'da en fazla yağış Mayıs ayında görülürken Gökırmak'ta maksimum akım Nisan ayında meydana gelmektedir. Bu nedenle gerek Delice ırmak ve Gökırmak, gerekse Devrez çayının akımlarının karların erimesiyle birlikte arttığı ve maksimum akımlarda yağmur şeklindeki yağışlardan ziyade kar sularının daha etkili olduğu anlaşılmaktadır. Sonuç olarak; Kızılıрмаğın akımında yıl içinde iki defa artma ve iki defa da azalma görülmektedir. Akımdaki ilk artış, yağmur şeklindeki yağışların fazlalığı ve karların eridiği ilkbahar dönemine denk gelirken, ikincisi, sonbahar yağışlarıyla birlikte meydana gelir. İlk çekik ise yağışların azaldığı yaz döneminde, ikincisi de sıcaklığın düşük ve yağışın daha ziyade kar şeklinde olduğu kış ortalarında gözlenir. Bu özelliklerden dolayı Kızılıрмаğın Akdeniz etkisinde "Yağmurlu-karlı" (plüvio-nival) rejim tipine sahip olduğunu söyleyebiliriz.

REFERANSLAR- REFERENCES

- [1] - D.İ.E. 1993 Türkiye İstatistik Yıllığı, s. 13. Ankara, 1993
- [2] - E.İ.E. Akım Gözlem Yıllıkları (1971-1990), Ankara.
- [3] - Koçman, A. Türkiye İklimi. Ege Üniv. Ed. Fak. yayınları. no.72. İzmir, 1993.
- [4] - Alagöz, C.A. Sivas çevresi ve doğusunda jips karstı olayları. Ank. Üniv. T.T.Coğr.Fak. Yay.no. 175, Ankara, 1967.
- [5] - Yücel, T. Yukarı Kızılırmak Bölgesinde Jipsli Depolar üzerine müşahedeler. T.Coğr.Derg. Yıl. XII, Sayı: 15-16. İstanbul, 1956
- [6] - Yalçınlar, İ. Orta Anadolu'da jeomorfolojik müşahedeler. T.Coğr.Der. Sayı. 22-23. İstanbul, 1963-64.
- [7] - Yalçınlar, İ. Türkiye'de Neojen ve Kuvaterner omurgalı araziler ve jeomorfolojik karakterleri. İ.Ü. Ed.Fak. yay.no. 2471. İstanbul, 1983.
- [8] - Akkan, E. Kızılırmak aşağı kesiminde kayıkla nakliyat. A.Ü. Dil-Tarih Coğr. Fak.Der. Cilt. XX. Sayı. 3-4. Ankara, 1962.
- [9] - Akkan, E. Şahinkaya yarınavadisi. AÜ. DTCF. Coğrafya ar. Derg. sayı.1. A.Ü. DTC. Fak. Yay. no.191. Ankara, 1966.
- [10] - Akkuş, A. Devrez Çayı vadisinin Jeomorfolojisi. K.T.Ü. gen. yay. no.109. Yerbl.fak.yay.no.24. Trabzon, 1980.
- [11] - Akkuş, A. Kuzey Anadolu Fay Zonunda Morfolojik Gözlemler. Selçuk Üniv. Eğt.Fak.derg. Sayı. 1. Konya, 1987.

- [12] - Akkuş, A. Devrez Çayı vadisinde jeomorfolojik problemler. S.Ü. Eğitim Fak. Derg. Sayı.3, Konya, 1989.
- [13] - Garipağaoğlu, N. Tecer dağı çevresinde bitki örtüsünün ekolojik koşulları ve step problemleri. Türk Coğr. Dergisi. sayı.29, İstanbul, 1994.
- [14] - Dönmez, Y. Trakya'nın stebi problemi. CED. Cilt, 8 sayı.16. İstanbul, 1967.
- [15] - Çetik, R. Vegetation of Central Anatolia and its ecology. Cento Seminar on Agricultural Aspects of Arid and Semiarid zones.109-128. 1971.
- [16] - Çetik, R. ve Vural, M. Ecological and sociological studies on the vegetation of Afyon, Bayat-Koroğlubeli and its environment. Communications de la Fac. des. Sicenes de l'Univ. d'Ankara. Serie C2: Bot. 23:1-44. 1979.
- [17] - Çetik, R. Türkiye'nin vejetasyonu I: İç Anadolunun vejetasyonu ve ekolojisi. S.Ü. Fen-Edebiyat fak. yay.7, Konya,1986.
- [18] - Uslu, S. İç Anadolu stebinin antropojen karakterleri üzerinde araştırmalar. Orman Genel Müd. Yay. 302/15. 1959.
- [19] - Uslu, S. İç Anadolu'nun ormansızlık problemi. Orman Fak. Derg. Seri A, 20 (1) 124-126. 1970.
- [20] - Sür, Ö. Yozgat-Akdağ ile Mucur-Himmetdede arasındaki bölgede bazı jeomorfolojik müşahedeler. Ank.Üniv. D.T.C. Fak. derg. cilt 21. Sayı:1-2. Ankara, 1963.
- [21] - Sür, Ö. Türkiye'de özellikle İç Anadolu'nun genç volkanik havzalarının jeomorfolojisi. (Geomorphological research in the volcanic area of Turkey, especially in Central Anatolia). A.Ü. DTC. Fak. yay.no.23. Ankara, 1972.
- [22] - Atalay, İ. Vejetasyon coğrafyasının esasları. Fundamentals of vegetation geography. Dokuz Eylül Üniv. Yay. 0901DK-89-004-056, 1990b.
- [23] - Atalay, İ. Türkiye coğrafyası-Geography of Turkey. Ege Üniv. Mat. ISBN: 975 95527 5 2, İzmir, 1994.
- [24] - Atalay, İ. Türkiye Vejetasyon Coğrafyası- Vegetation geography of Turkey. Ege Üniv.Basımevi. ISBN: 975 95527 8 7. İzmir, 1994.
- [25] - Altınlı, E. Şarkışla-Gemerek ovalarının hidrojeolojik etüdü. İTÜ Jeol. kütüphanesi (Basılmamış rapor), 1961

DIĞER KAYNAKLAR

- [26] - Akyol, İ.H. Türkiye'de akarsu sistemleri ve rejimleri. TCD. Sayı 9-10. Ankara, 1947.
- [27] - Akyol, İ.H. Türkiye'de akarsu rejimleri. T.C.Derg. Sayı: 11-12. Ankara, 1948-49.
- [28] - Ardel, A. Küçükasya'nın Yapı ve Reliifi. (P. Birot'a göre) İ.Ü. CED. sayı: 9. İstanbul, 1958.
- [29] - Ardel, A. İç Anadolu'da Kızılırmak yayı içinde kalan sahada coğrafi müşahedeler. İ.Ü. CED. sayı:16. İstanbul, 1967.
- [30] - Ardel, A., Kurter, A., Dönmez, Y. Klimatoloji Tatbikatı. İ.Ü. yay.1123. Coğr.Ens.Yay. 40. İstanbul, 1969.
- [31] - Atalay, İ. Devrez çayı havzasında toprak erozyonu problemleri. Jeomorfoloji dergisi sayı:4. Ankara, 1972.
- [32] - Atalay, İ. Uygulamalı Hidrografya. Ege Üniv. Ed. Fak. Yay. no. 38, İzmir, 1981.
- [33] - Atalay, İ. Türkiye jeomorfolojisine giriş. E.Ü. Ed. Fak. Yay. no.9, İzmir, 1987b.
- [34] - Aytuğ, B. Arkeolojik araştırmaların ışığı altında İç Anadolu stebi. Orman fak. derg. Seri A, 20 (1).
- [35] - Beyazıt, M. Hidroloji. İTÜ. Yayınları. no:999. İstanbul, 1974.

⁵ Hafik, Zara ve İmranlı'da en fazla yağış Mayıs ayında görülürken aynı bölgede yer alan Çukuryurt, Ahmethacı ve Bulakbaşı ölçüm istasyonlarında maksimum akımlar Nisan'da meydana gelmektedir.

- [36] - Bilgin, T. Türkiye'de Plüvial devre tesirleri ile ilgili çalışmalara toplu bir bakış. TCD. sayı 18-19. İstanbul, 1959.
- [37] - Bilgin, T., Erinç, S. Ilgaz Dağları üzerinde periglasyal şekiller. İ.Ü. Coğr.Ens.Derg. no.12. İstanbul, 1961.
- [38] - Blumenthal, M. Bolu ve civarı ile Aşağı Kızılırmak mecrası arasındaki Kuzey Anadolu silsilesinin jeolojisi. MTA. yay. ser B no:13. Ankara, 1948.
- [39] - Chaput, E. Türkiye'de jeolojik ve jeomorfojenik tetkik seyahatleri. (Tercüme: Ali Tanoğlu). İ.Ü. Ed.Fak. Coğr.Ens. neşriyatı no:11. İstanbul, 1947.
- [40] - Dönmez, Y. Bitki Coğrafyası. İ.Ü. Yay. no. 3319. Coğr. Ens. yay.3213, İstanbul, 1985.
- [41] - Devlet Meteoroloji İşleri Gözlem Bültenleri. Ankara.
- [42] - D.S.İ. Yıllık Akım Bültenleri. Ankara.
- [43] - Erinç, S., Bilgin, T. Türkiye'de drenaj tipleri. İ.Ü. CED. sayı:7. İstanbul, 1956.
- [44] - Erinç, S. Türkiye'de akarsu rejimlerine toplu bakış. TCD. sayı. 17. İstanbul, 1957.
- [45] - Erinç, S. Jeomorfoloji I (Genişletilmiş 3. baskı). İ.Ü. Ed.Fak. yay. no. 2931. İstanbul, 1982.
- [46] - Erinç, S. Jeomorfoloji II (Genişletilmiş 2. baskı). İ.Ü. Coğr.Ens.yay.23. İstanbul, 1972.
- [47] - Erol, O. Ankara Şehri çevresinin jeomorfolojisinin ana birimleri. A.Ü. D.T.C.F. yayınları no.240. Coğr.Ar.Ens. yay.16. Ankara, 1953.
- [48] - Erol, O. Ankara güneydoğusunda Elmadağ ve çevresinin jeoloji ve jeomorfolojisi üzerine bir araştırma. MTA. seri. D. no.9. Ankara, 1956.
- [49] - Hoşgören, M.Y. Hidrografyanın ana çizgileri. İ.Ü. Coğr. Ens. yay. no. 111. İstanbul, 1979.
- [50] - İnandık, H. Akarsularımızın düzensizlik katsayıları. İ.Ü. Coğr.Enst. Derg. sayı. 11, İstanbul, 1960.
- [51] - İnandık, H. Akarsular ve Göller. İ.Ü. Coğr.Ens.Yay. no.28. İstanbul, 1964.
- [52] - İzbirak, R. Yukarı Kızılırmak bölgesinde jeomorfolojik müşahadeler. A.Ü. D.T.C. Fak. yıl.II. sayı. 2. Ankara, 1944.
- [53] - İzbirak, R. Jeomorfoloji. (Analitik ve Umumi). A.Ü. D.T.C. Fak. yay. no.127. Ankara, 1958.
- [54] - Ketin, İ. Yozgat bölgesinin jeolojisi ve Orta Anadolu masifinin tektonik durumu. TJK. Bült. c.6 sayı 1. sayfa. 16-17. Ankara, 1955.
- [55] - Kılınç, M. New floristic records from A3 (Kastamonu-Çorum): Communications de la fac. des sciences de L'Univ. d'Ankara, Serie C2, Bot. 21:30-42, 1977.
- [56] - Kılınç, M. İç Anadolu, Batı Karadeniz geçiş bölgesinde Devrez çayı ile Kızılırmak arasında kalan bölgenin florası. TÜBİTAK Doğa Derg. A2 C.9 sayı.2. Ankara, 1985.
- [57] - Köksal, A. Bafra ovasının coğrafya etüdü. Ank. Üniv. D.T.C. Fak. yay. no.220, Ankara, 1972.
- [58] - Kurter, A. Kastamonu ve çevresinin iklimi. İ.Ü. Coğr. Enst. Yay. no.62, İstanbul, 1971.
- [59] - Kurter, A. Kastamonu ve çevresinin doğal görünümü. İ.Ü. Ed. Fak.yay. no. 2930. İstanbul, 1982.
- [60] - Lahn, E. Anadolu neojen ve Dördüncü Zaman volkanizması. TCD. sayı 7-8. Ankara, 1945.
- [61] - Nişancı, A. Orta Karadeniz Hava Tipleri. Atatürk Kül. Dil ve Tarih Yük. Kur. Coğr.Böl. Uyg. Kolu. Coğr. Araşt. Derg. cilt 1. sayı 1 Ankara, 1989.
- [62] - Okay, A.C. Sivas ile Tokat arasındaki bölgenin jeolojik etüdü. İ.Ü. Fen. Fak. mec. seri. B cilt XX. İstanbul, 1955.
- [63] - Salomon-Calvi, W. Samsun ve Sinop çevresindeki tektonik görünüm. (Çev. A.Birand). Y.Z.Ens.Çalışm. sayı.21. Ankara, 1936.
- [64] - Selçuk Biricik, A. Kırkağaç depresyonu (Jeoloji, Jeomorfoloji ve yeraltı suları açısından) İ.Ü. coğr.Enst. Derg. 23, İstanbul, 1980.
- [65] - Selçuk Biricik, A. Büyük Konya Kapalı Havzası ve Hotamış Gölü. Türk Coğr. Derg. Sayı. 27 s.41-58. İstanbul, 1992.
- [66] - Sür, Ö. Nevşehir ve Ürgüp çevresinde jeomorfoloji araştırmaları. Ank. Üniv. D.T.Coğr.Fak. Coğr.Ar.Derg. sayı. 1. Ankara, 1966.
- [67] - Tekkaya, İ. Atalay, Z. Gürbüz, M. ve diğ. Çankırı-Kalecik bölgesi karasal Neojen Biostratigrafi araştırması. MTA Derg. C.18. sayı.1. Ankara, 1975.
- [68] - Yalçınlar, İ. Samsun bölgesinin bünyesi: (La Structure de la Region de Samsun). İ.Ü. CED. cilt.1, sayı.2. İstanbul, 1951.
- [69] - Yalçınlar, İ. Türkiye Bünyesinin Ana Hatları. İ.Ü. CED. Cilt.2. sayı, 3-4. 1952-53.
- [70] - Yalçınlar, İ. Samsun bölgesinde bulunan Neojen ve Kuvarterner kıyı depoları. İ.Ü. CED. cilt. V. sayı. 9. 1958.
- [71] - Yalçınlar, İ. Strüktürel Morfoloji I. İ.Ü. Coğr.Ens.yay. 24. İstanbul, 1968.
- [72] - Yalçınlar, İ. Strüktürel Morfoloji II. İ.Ü. Coğr. Ens. yay. 29. İstanbul, 1969.
- [73] - Yalçınlar, İ. Türkiye Jeolojisine giriş (Paleozoik açıdan). İ.Ü. Ed.Fak. yay.no. 2089. İstanbul, 1976.
- [74] - Yücel, T. Kızılırmakın rejimi ve Hirfanlı barajı. D.T.Coğr. Derg. Yıl.VII, cilt XVI. Sayı.1-2. Ankara, 1958.
- [75] - Akkan, E. Bafra Burnu- Delice Kavşağı arasında Kızılırmak vadisinin jeomorfolojisi. A.Ü. D.T.C. Fak. yayın. no.191. Ankara. 1970.
- [76] - Akkan, E. Sinop Yarımadasının Jeomorfolojisi. A.Ü. D.T.C. Fak. yay. no. 261. Ankara, 1975.