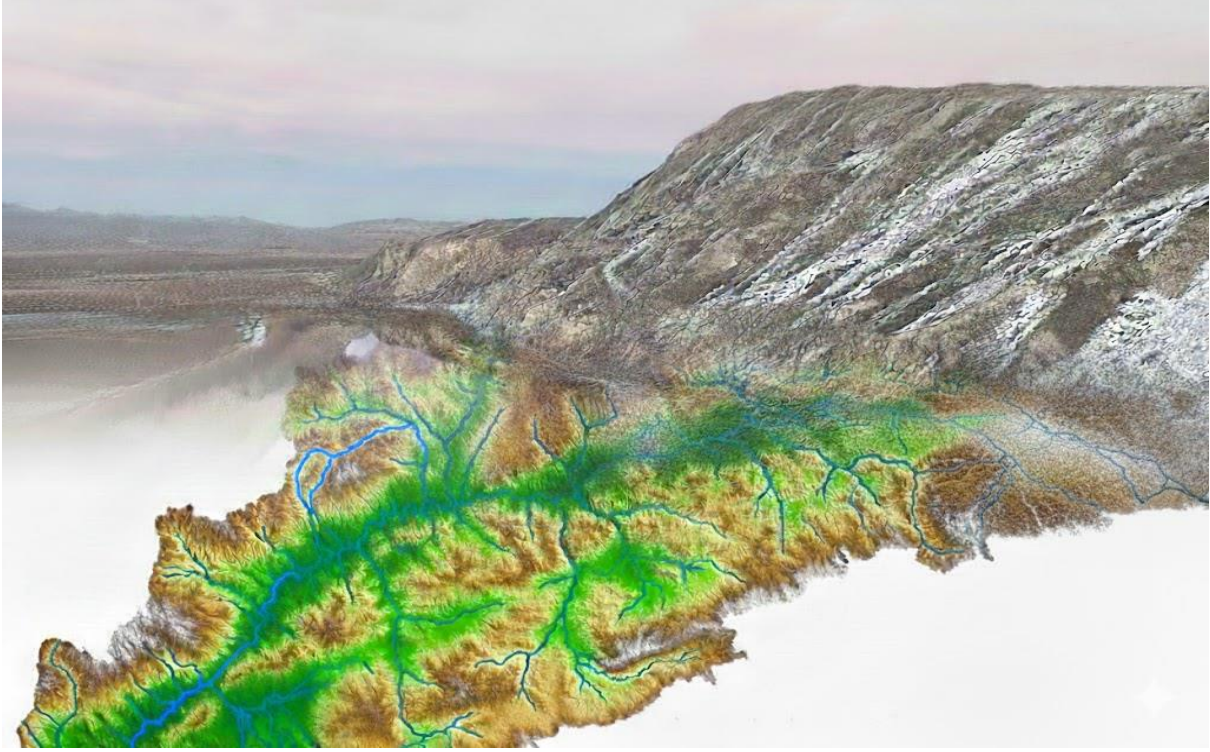


YUKARI KIZILIRMAK HAVZASI'NIN FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ



Dr. Öğr. Üyesi Fatih KARTAL

Doç. Dr. Abdulkadir ERGÜN

ISBN: 978-625-5753-55-7

Ankara -2025

YUKARI KIZILIRMAK HAVZA’SININ FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

YAZARLAR

Dr. Öğr. Üyesi Fatih KARTAL¹

Doç. Dr. Abdulkadir ERGÜN²

¹Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkçe ve Sosyal
Bilimler Eğitimi Bölümü, Sivas, Türkiye
fatihkartal@cumhuriyet.edu.tr
ORCID ID: 0000-0001-9266-5007

¹Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkçe ve Sosyal
Bilimler Eğitimi Bölümü, Sivas, Türkiye
abdulkadirergun@cumhuriyet.edu.tr
ORCID ID: 0000-0003-1753-0131

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18086697>



Copyright © 2025 by UBAK publishing house

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by

any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law. UBAK International Academy of Sciences Association

Publishing House®

(The Licence Number of Pubicator: 2018/42945)

E mail: ubakyayinevi@gmail.com

www.ubakyayinevi.org

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.

UBAK Publishing House – 2025©

ISBN: 978-625-5753-55-7

December / 2025

Ankara / Turkey

ÖNSÖZ

Yeryüzü şekillerinin kısa mesafelerde değişiklik gösterdiği ve buna bağlı olarak iklim, bitki örtüsü başta olmak üzere birçok fiziki unsurların kısa mesafelerde sık değiştiği, jeolojik açıdan farklı yaşta ve yapıdaki formasyonları barındıran mekânlarda lokal çalışmaların yapılması önem taşımaktadır. Bu çalışmada da Türkiye'nin sınırları içerisinde kaynağını alıp yine sınırları içerisinde denize dökülen en uzun akarsuyu olan Kızılırmak Nehri'nin Sivas il sınırları içerisinde kalan ve **Yukarı Kızılırmak Havzası** olarak adlandırılan kesiminin fiziki coğrafya özellikleri ele coğrafi bakış açısıya ele alınmıştır. Anadolu'nun orta kesimlerinde yer alan plato sahalarından doğudaki yüksek dağlık sahalara geçiş bölgesinde yer alan **Yukarı Kızılırmak Havzası**, gerek topografik gerekse litolojik yapı bakımından fiziki coğrafya araştırmaları için eşine az rastlanır bir doğal ortam oluşturmaktadır. Zira Yukarı Kızılırmak Havzası'nda öne çıkan en temel unsurlardan biri sahanın litolojik yapısıdır. Sivas ve çevresinde yoğunlaşan jipsli (alçı taşı) formasyonlar, "Jips Karstı" olarak adlandırılan özgün bir topoğrafyanın gelişmesine olanak sağlamıştır. Eserde yer alan bazı fotoğrafların temininde emeği geçen coğrafya öğretmeni ve coğrafya eğitimi yüksek lisans öğrencisi **Ahmet ŞAHİN'e** teşekkür eder, saha gözlemleri ve CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) tabanlı mekânsal analizlerin bir sentezi olan bu çalışmanın fiziki coğrafya araştırmalarına katkı sağlamasını temenni ederiz.

Dr. Öğr. Üyesi Fatih KARTAL

Doç. Dr. Abdulkadir ERGÜN

Sivas, 29.12.2025

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 1:	5
1. YUKARI KIZILIRMAK HAVZASI’NIN JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	5
1.1. Dağlık ve Tepelik Sahalar	7
1.1.1. Havza Sınırları İçerisindeki Toros Dağ Silsilesi İçerisinde Yer Alan Dağlar	7
1.1.2. Havza Sınırları İçerisindeki Kuzey Anadolu Dağ Silsilesi İçerisinde Yer Alan Dağlar	9
1.2. Ovalık Alanlar	12
1.2.1. Şarkışla Ovası.....	12
1.2.2. Gemerek Ovası	13
1.2.3. Ulaş Ovası (Ulaş Polyesi)	14
1.3. Platoluk Alanlar.....	15
1.3.1. Uzunyayla Platosu	15
1.3.2. Meraküm Platosu	16
1.4. Topografya Özellikleri	16
1.4.1. Yükselti Özellikleri.....	17

1.5. Eğim Özellikleri	19
1.6. Bakı Özellikleri.....	22
BÖLÜM 2	24
2. YUKARI KIZILIRMAK HAVZASININ JEOLJİK ÖZELLİKLERİ	24
2.1. Litolojik Özellikler	24
2.1.1. Paleozoyik Formasyonları	25
2.1.2. Mezozoyik Formasyonları	28
2.1.3. Tersiyer Formasyonları.....	29
2.1.4. Kuvaterner Formasyonları	32
2.2. Tektonik Özellikler.....	34
BÖLÜM 3	37
3. YUKARI KIZILIRMAK HAVZASININ HİDROGRAFYA ÖZELLİKLERİ	37
3.1. Yüzey Suları	37
3.1.1. Akarsular.....	37
3.2. Göller	40
3.3. Kaynak Suları	44
BÖLÜM 4	49
4. YUKARI KIZILIRMAK HAVZASININ İKLİM ÖZELLİKLERİ	49
4.1. Sıcaklık	51

4.1.1. Yıllık Ortalama Sıcaklıklar	51
4.1.2. Ocak Ayı Ortalama Sıcaklıklar	54
4.1.3. Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklıklar	56
4.2. Nem ve Yağış	58
4.2.1. Nemlilik	58
4.2.2. Yağış Özellikleri	61
4.3 Rüzgârlar	67
4.4. Havzanın İklim Tipi.....	71
4.4.1. Köppen İklim Sınıflandırmasına Göre Yukarı Kızılırmak Havzası.....	72
4.4.1.1. BSk İklim Tipinin Özellikleri	72
4.4.1.2. Köppen’e Göre Mekânsal Farklılaşma	72
4.4.2. De Martonne Kuraklık İndisine Göre İklim Özellikleri ...	72
4.4.3. Erinç Yağış Etkinliği İndisine Göre İklim Tipi	73
BÖLÜM 5	74
5. YUKARI KIZILIRMAK HAVZASININ BİTKİ ÖRTÜSÜ ÖZELLİKLERİ	74
5.1. Orman Formasyonu	75
5.2. Ot (Step) Formasyonu	78
5.3. Endemik Bitki Formasyonları	81
BÖLÜM 6	94

6. YUKARI KIZILIRMAK HAVZASI'NIN TOPRAK	
ÖZELLİKLERİ	94
6.1. Zonal Topraklar	97
6.1.1. Kahverengi Topraklar	97
6.1.2. Kahverengi Orman Toprakları	97
6.1.3. Kırmızımsı Kahverengi Topraklar	98
6.1.4. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları.....	99
6.1.5. Kireçsiz Kahverengi Topraklar	99
6.2. Azonal Topraklar	100
6.2.1. Alüvyal Topraklar	100
6.2.2. Kolüvyal Topraklar	100
6.3. İntrazonal Topraklar	101
6.3.1. Hidromorfik Topraklar.....	101
KAYNAKÇA	102

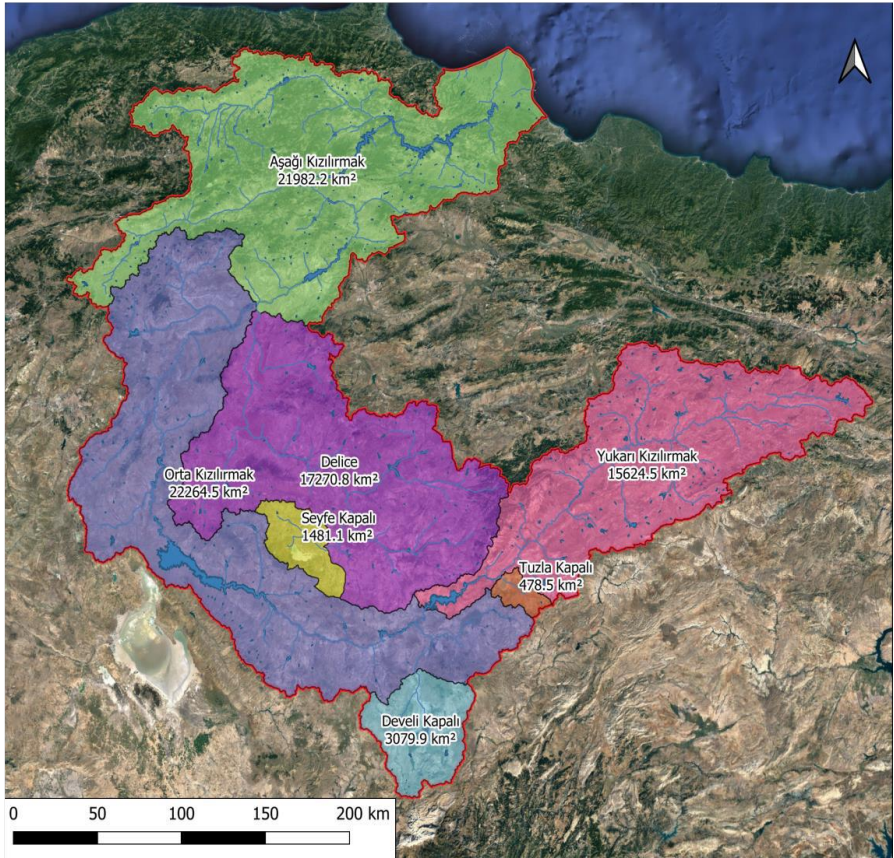
GİRİŞ

İnsanoğlunun üzerinde yaşadığı, tüm faaliyetlerini yürüttüğü ve her ihtiyacını karşıladığı doğal ortam, fiziki potansiyeli onu yönlendirmekte ve etkisi altına almaktadır (Biricik, 2009: s. 3). Bu etkinin iyi bir şekilde anlaşılması ise doğal ortamı çeşitli ölçeklerde ele alarak tanımak, sahip olduğu özellikleri bütüncül bir bakış açısıyla ayrıntılı bir şekilde ortaya koymaktan geçmektedir. Coğrafya biliminde bütüncül bakış açısının en somut ve en yaygın uygulama alanlarından biri de “havza” ölçeğidir.

Etrafı dağlarla veya yüksek tepelerle çevrili, ortası çukur ve geniş olan alanlar “havza” olarak adlandırılır (Biricik, 2009: s.3). Hidrografik (hidrolojik) açıdan havza ise bir akarsu ve kollarının beslenme alanını oluşturan ve yine bu akarsu ve kolları tarafından drene edilen alanlar olarak tanımlanmaktadır (Doğanay, 2017: s.229). Bu çalışmada da Türkiye’nin hidrografik havzalarından biri olan Kızılırmak havzasının alt havzalarından Yukarı Kızılırmak havzasının fiziki coğrafya özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Kızılırmak Nehri Türkiye sınırları içerisinde kaynağını alan ve yine Türkiye sınırları içerisinde denize dökülen en uzun akarsudur. Kaynağını Sivas il sınırlarının doğu kesiminde İmranlı ilçe sınırları içerisinde uzanış gösteren Kızıldag’dan alan Kızılırmak kabaca doğu-batı yönünde Sivas il sınırlarını geçerek Kayseri, Nevşehir, Aksaray, Kırşehir, Ankara, Kırıkkale, Çankırı, Çorum ve Sinop il sınırları içerisinde geçerek Samsun il sınırları içerisinde Karadeniz’e dökülür. 1.151 km uzunluğa sahip olan Kızılırmak Nehri iklim, akım karakteristikleri, yer şekilleri, su yapıları, kapalı havza olma ve jeolojik

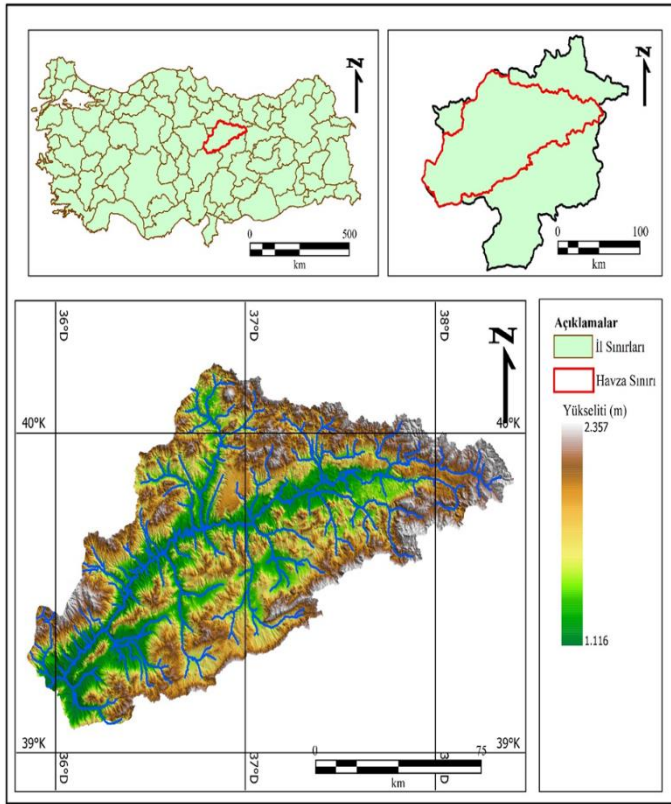
durum gibi özellikler göz önüne alınarak 3'ü kapalı olmak üzere 7 adet alt havzaya ayrılmıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı, 2022: 18,19; Görsel 1). Bu çalışmada da Yukarı Kızılırmak Havzası'nın Sivas il sınırları içerisinde kalan kesiminin fiziki coğrafya özellikleri ele alınmıştır



Görsel 1. Kızılırmak Havzası Hidrolojik Alt Havzaları

Kaynak: Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı

Yukarı Kızılırmak Havzası'nın Sivas il sınırları içerisinde kalan kesimi Sivas Merkez ilçe birlikte Ulaş, Hafik, Zara, İmranlı, Yıldızeli, Altınyayla, Şarkışla ve Gemerek ilçeleri arasında kalır. Yaklaşık 13.360 km²'lik alan kaplayan bu saha kuzeydoğu, doğu ve güneydoğudan dağlık alanlarla çevrili olup orta kesimlerinde platoluk saha, batıda ise yüzölçümü küçük ovalar yer almaktadır. Yükselti değerlerinin 1116 - 2357 metreler arasında değiştiği havza sınırları içerisinde yükselti batıdan doğuya artış gösterir (Görsel 2).



Görsel 2. İnceleme Sahasının Lokasyon Haritası.

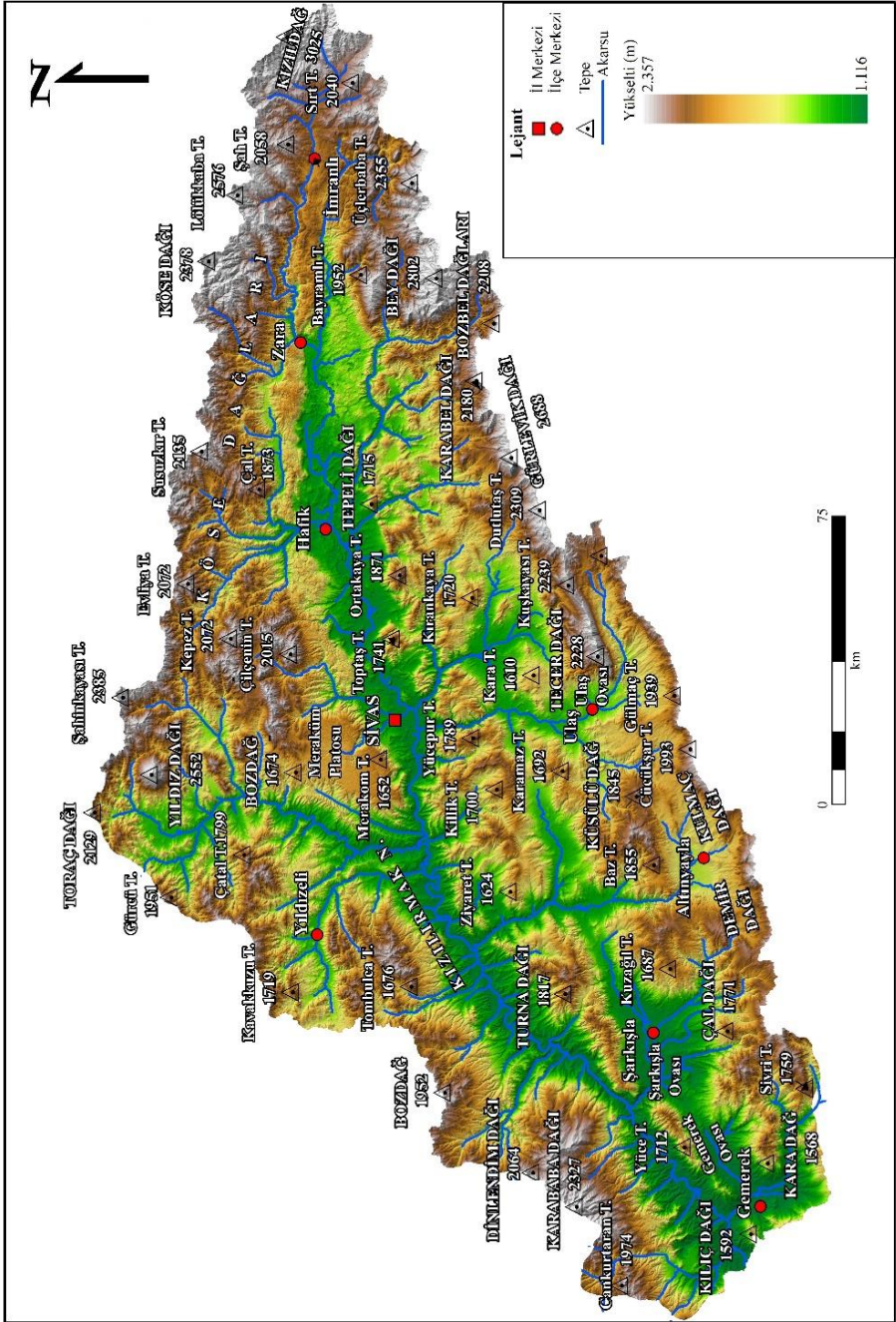
Etrafı yüksek dağlarla çevrili olan Yukarı Kızılırmak Havzası, tektonik bakımdan son derece aktif bir bölgede yer almakta olup, Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar değişen yaş aralığında gelişmiş, farklı kayalardan meydana gelmiştir (Poyraz, 2021: s. 6).

BÖLÜM 1:

1. YUKARI KIZILIRMAK HAVZASI'NIN JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Anadolu'nun iç kesimlerindeki paltoluk sahalardan doğudaki dağlık sahalara doğru bir geçiş güzergahı üzerinde yer Yukarı Kızılırmak Havzası çeşitli jeomorfolojik birimlerin bir arada olduğu bir sahadır. Havza içerisinde jeomorfolojik birimleri dağlık sahalar, platoluk sahalar ve ovalık sahalar şeklinde sınıflandırmak mümkündür. Kuzeydoğu, doğu ve güneydoğudan dağlık kütlelerle çevrili olan havza içerisinde platoluk sahalar havzanın orta kesimi ile güney kesiminde yer alır. Ovalık sahalar ise yüz ölçüm olarak küçük alanlardan ibaret olup, bu sahalar daha çok havzanın batı kesiminde yer almaktadır (Görsel 1.1).

Havzanın jeomorfolojik açıdan şekillenmesinde büyük ölçüde orojenez, tektonizma ve karstlaşma olayları etkili olmuştur. Orojenez hareketleri havza sınırları içerisinde yer alan dağların oluşumu üzerinde etkili olurken, tektonizma hareketleri ise havza içerisinde yer alan ovaların oluşumunda etkili olmuştur. Tektonik hareketler sonucunda meydana gelen çöküntü alanlarının göllenmesi sürecinde meydana gelen karstik erimeler ve sonra çevreden gelen akarsuların bu göl sularını drene etmesi sonucunda ovalık sahalar meydana gelmiştir. Havza sınırları içerisinde yer alan platolara ise platolar Neojen tabakları üzerinde gelişmiştir. Havza sınırları içerisinde yükselti değerlerinin 11.16-2357 metre aralığında değişmekte olup, eğim değerleri ise % 30'un üzerine kadar çıkmaktadır.



Görsel 1.1. Yukarı Kızılırmak Havzası'nın Topografya Haritası

1.1. Dağlık ve Tepelik Sahalar

Türkiye’de orojenik olaylar sonucunda oluşan olan ve birbirine bağlı silsileler ve sıralar halinde uzanan yüksek alanlar jeosenklinallerde biriken çökellerin sıkışarak kıvrılması ve sıralar yükselmesi sonucundan meydana gelmiştir (Atalay, 1987: s. 89). Bu sahalarda Türkiye’nin kuzeyinde Kuzey Anadolu ve güneyde ise Toros Dağları olarak adlandırılmaktadır. Yukarı Kızılırmak Havzası Sivas il sınırları içerisinde bu iki sıra dağ silsilesinin birbirine yaklaştığı bir kesiminde yer almaktadır. Dolayısıyla havza sınırları içerisinde uzanış gösteren dağlar Kuzey Anadolu ve Toros dağlarının Türkiye’nin iç kesimlerine doğru olan uzantılarını oluşturmaktadır.

1.1.1. Havza Sınırları İçerisindeki Toros Dağ Silsilesi İçerisinde Yer Alan Dağlar

Toros Dağları’nın kuzeydoğuya doğru uzantısı olan bu dağlar Atalay’a (1987: s. 116) göre Paleojen, Kretase ve Jura tortul formasyonlarının hakim olduğu Orta Anadolu ile Doğu Anadolu arasında kuzeydoğuya doğru uzanan orojenik bir zonun temsil etmektedirler. Bu dağ silsilesi içerisinde yer alan dağlar güneybatıdan kuzeydoğuya doğru Çal Dağı (1171 m), Tecer Dağları (2262 m), Gürlevik Dağı (2688 m), Bozbel Dağları (2208 m), Karabel Dağı (2180 m), ve Beydağı (2802 m)’dir.

Bu dağ grubu içerisinde yer alan Tecer, Gürlevik, Bozbel, Karabel Dağları Kızılırmak ile Fırat nehirlerinin akarsu havzalarını birbirinden ayırır.

Tecer Dağları

Yukarı Kızılırmak Havzası'nın güney kesiminde bulunan Sivas İli'ne bağlı Ulaş ilçe sınırları içerisinde yer alır (Görsel 1.2). Torosların kuzeydoğuya doğru uzantısını oluşturan bu dağ silsilesi havzanın güneyinde bulunan Gemerek-Şarkışla arasından başlayıp, kuzeydoğuya doğru geniş bir yay çizerek Sivas ve Kangal arasında Kulmaç Dağları adını almaktadır (Kartal, 2024a: s. 161). Kuşkayası (2239 m) ve Dutlutaş (2310 m) tepeleri Tecer Dağları üzerindeki önemli tepelerdendir.



Görsel 1.2. Tecer Dağı

Gürlevik Dağı

Yukarı Kızılırmak Havzası'nın güneyinde yer alan dağlardan biri olan Gürlevik Dağı Tecer Dağları'nın kabaca doğusundan kalmaktadır. En yüksek noktası 2688 m'dir (Görsel 1.3). Doğu-batı doğrultusunda yaklaşık 12 km uzunış gösteren bu dağ silsilesinin batı kesiminde 2

km'yi bulan genişliği doğu kesiminde 500 m'ye kadar inmektedir (İnan ve İnan, 1990: s. 51).



Görsel 1.3. Gürlevik Dağı.

Bozbel Dağları

Gürlevik Dağı'nın doğusunda Zara ve Divriği ilçeleri arasında yer alan bu dağ silsilesinin en yüksek noktası 2208 m'dir. Kabaca kuzeybatı-güneydoğu istikametinde uzanan bu dağ silsilesinin kuzeybatı kesimi güneybatı kesimine göre daha diktir.

1.1.2. Havza Sınırları İçerisindeki Kuzey Anadolu Dağ Silsilesi İçerisinde Yer Alan Dağlar

Köse Dağları

Kuzey Anadolu Dağları'nın güneye doğru uzantısı olan ve Yukarı Kızılırmak Havzası'nın kuzey kesiminde kuzeybatı-güneydoğu doğrultusundan uzanan bu dağ silsilesi Yıldız Dağı (2552 m), Asmalı

Dağı (2643 m), Tekeli Dağı (2621 m), Köseadağ (2812 m) ve Kızıldağ (3025 m) sıra dağlarından oluşmaktadır (Yazıcı, 1995: s. 100). Bu dağ silsilesi içerisinde yer alan bazı sıradağların özellikleri şunlardır:

Yıldız Dağı

Sivas İli'ne bağlı Yıldızeli ilçe sınırları içerisinde yer alan ve Sivas il merkezinin yaklaşık 55-60 km uzaklıkta olan Yıldız Dağı'nın yükseltisi yaklaşık 2552 m'dir. Kuzey ve batı yamaçlarının güney ve doğu yamaçlarına göre daha eğimli olduğu dağın çevresini çevreleyen geniş bir sahada yumuşak bir topografya yer alır (Akbulut, 2005: s. 435). Dağda flora ve fauna çeşitliliği oldukça fazladır (Ardıç Yetiş, Çokal ve Dalkılıç Yılmaz, 2018: 366). Kış sporları açısından bölgenin önemli çekim merkezlerinden biri olan dağın eteklerinde 2014 yılından itibaren faaliyet gösteren bir kayak merkezi yer almaktadır (Görsel 1.4).



Görsel 1.4. Yıldız Dağı Ve Dağın Eteklerinde Yer Alan Kayak Merkezi.

Kösedag

Sivas İli'nin Yukarı Kızılırmak Havzası içerisinde kalan kesiminin kuzeyinde yer alan Köse Dağ'nın yükseltisi 2812 m'yi bulur (Görsel 1.5). Bu dağ kütleinin yüksek dorukları Kelkit Çayı (Yeşilırmak) ve Kızılırmak havzalarını birbirinden ayırır.



Görsel 1.5. Kösedag'ının Güney Eteklerinden Bir Görünüm.

Kızıldağ

Sivas iline bağlı İmranlı ilçesinin doğusunda yer alır. Kuzeybatı güneydoğu yönünden uzanış gösteren ve Kızılırmak Nehri'nin kaynağını aldığı bu dağın en yüksek noktası 3025 m'dir. Ancak dağın kuzey ve güney kesimleri arasında en düşük yükselti değerleri arasında büyük fark bulunmaktadır. Kuzeybatı- güneydoğu eksenli bir antiklinal görünümlü bir yapı gösteren Kızıldağ'ın kuzeyinden geçen Kuzey Anadolu Fayı'nın oluşturduğu ve Kelkit Çayı'nın içerisinde akış

gösterdiği depresyonda yükselti 850 m civarında iken, Kızılırmak Nehri'nin vadi tabanının yer aldığı güney kesiminde yükselti 1600 m seviyelerine inmektedir (Çılğın ve Bayraktar, 2017: s. 91).

İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Karadeniz bölgelerinin sınırlarının kesiştiği bir noktada yer alan Kızıldağ'ın doruk noktaları aynı zamanda Kızılırmak, Yeşilırmak ve Fırat Nehri'nin havzalarını birbirinde ayıran su bölümü çizgisini oluşturmaktadır (Yazıcı, 1995: s. 97).

1.2. Ovalık Alanlar

Yukarı Kızılırmak Havza'sının sınırları içerisinde yer alan ovaların yüzölçümleri küçük olup, etrafı dağlık kütlelerle çevirili durumdadır. Bu ovalar aşınım yüzeylerinin çöktükten sonra göllenmesi ve çevreden gelen akarsuların bu gölleri drene etmesi sonucunda oluşmuştur (Ergün, 2016: 30).

1.2.1. Şarkışla Ovası

Yukarı Kızılırmak Havzası'nın batısında, Şarkışla ilçe sınırları içerisinde yer alır. Doğu batı yönünde uzanış gösteren ovanın deniz seviyesinden ortalama 1200-1300 metredir. Ovanın oluşumunda hem tektonik hem de karstik süreçler etkili olmuştur. Ovanın çevresinde yer alan yüksek kısımlarda yüzeylenen bazı formasyonlar, ova çevresinde yaklaşık 150 m daha aşağı seviyelerde görülürken, ovanın kuzeybatısında Sağır-Dikili arasında jips erimelerinden kaynaklı düzlükler yer almaktadır (Karakurt, 2022: s. 5). 65 km² alana sahip olan ovanın doğu-batı istikametinde yaklaşık 20 km, kuzey-güney

istikametinde ise 10 km genişliğindedir (URL 1). Ovanın üzerinde Şarkışla ilçe merkezi yer almaktadır (Görsel 1.6).



Görsel 1.6. Şarkışla Ovası Ve Üzerinde Kurulu Olan Şarkışla İlçe Merkezi.

1.2.2. Gemerek Ovası

Yukarı Kızılırmak Havzası'nın batısına yer alan ovanın deniz seviyesinden ortalama yükseltisi 1250 metre civarındadır. Ova kuzeybatı ve güneydoğuda yer alan dağlar arasında kuzeybatı-güneybatı yönünden uzanış gösterir.

Ardos'a göre (1995)'a hem Gemerek Ovası hem Şarkışla Ovası'nda yer alan aşınım yüzeyinin çökmesiyle bu saha göllenmeye başlamıştır. Göl sığlaşmaya başladığı bir dönemde Kızılırmak Nehri'nin batıdan gelen kolları tarafından derene edilmiştir. Dolayısıyla

Gemerek Ovası'nın oluşumunda da hem tektonik hem de karstik süreçlerin birlikte etkili olduğu söylenebilir.

1.2.3. Ulaş Ovası (Ulaş Polyesi)

Yukarı Kızılırmak Havzası'nın güneydoğu kesiminde Tecer Dağı'nın çevresinde yer alan bu düzlüğü Alagöz (1967) Ulaş Polyesi olarak adlandırmaktadır (Görsel 1.7). 213 km² alana sahip olan ovanın uç kesimleri Tecer Dağı'na yönelmiş bir hilali andırmaktadır (Garipağaoğlu,1995: s.362). Ovanın deniz seviyesinde yükseltisi 1300-1400 m arasındadır. Oluşumunda hem tektonik (çökme) hem de karstik (erime) süreçlerin etkili olduğu ovanın eğim değerleri % 4 civarında olup, ova yüzeyinde yer yer yükselen şahit tepeler bulunmaktadır (Farımaz, 1990: s. 48). Ovanın Tecer Dağları'na doğru yönelen kesiminde ova tabanında kar erimeleri ve ilkbahar yağışları ile civardan gelen suların birikmesiyle oluşan mevsimlik bir göl bulunmaktadır.



Görsel 1.7. Ulaş Ovası'nın Batı Kesimlerinden Bir Görünüm.

Yukarı Kızılırmak Havzası sınırları içerisinde yukarıda bahsedilen ovalardan başka yüz ölçüm olarak küçük çaplı ovalar da bulunmaktadır. Bu ovalardan biri Yıldızeli Çayı'nın genişlediği bir sahada taşımış olduğu malzemeleri biriktirmesi sonucunda meydana gelen Yıldızeli (Bedehdun) Ovası'dır. Denizden seviyesinden 900 metre yükseltide bulunan ova 35 km² genişliğindedir.

1.3. Platoluk Alanlar

Daha önce de ifade edildiği gibi Yukarı Kızılırmak Havzası Anadolu'nun iç kesimlerindeki platoluk sahalardan doğudaki dağlık sahalara doğru bir geçiş güzergahı üzerinde yer almaktadır. Bu nedenle dağlardan sonra havza sınırları içerisinde görülen en fazla yer kaplayan birim platoluk alanlardır. Havza sınırları içerisinde yer alan platolar oluşum olarak yatay tabakalar üzerinde gelişen platolar olup, bu platolar Neojen tabakaları üzerinde gelişmiştir.

1.3.1. Uzunyayla Platosu

Neojen Havzası olan Uzunyayla Platosu Doğu Torosların batısında kalan dağlık alanların kuzeyinde yer alan 60 km genişliğinde ve 150 km uzunluğunda yapısal bir platodur (Sunkar, 2012: s. 106). Plato Oligo-miyosen yaşlı jipsli ve Eosen ve Neojen dönemine ait tortullar ve volkano-sedimanter tabakaları üzerinde gelişmiştir (Atalay, 1987: 261). Havza kuzeyde Tecer ve Bozbel, güneyde Tahtalı ve Köroğlu (Gürün), batıda Hınzır dağı ile çevrilidir. Bu bağlamda yaklaşık 10.000 km²'lik (Sunkar, 2012:108) bir alana sahip olan Uzunyayla Platosu Seyhan ve Fırat nehirlerinin yukarı havzası ile Yukarı Kızılırmak Havzası içerisinde yer alır. Kızılırmak Nehri'ne

karişan bazı kısa boylu akarsular Uzunyayla Platosu içerisinde geçmektedir.

1.3.2. Merakm Platosu

Yukarı Kızılırmak Havzası'nın orta kesimlerinde yer alan Sivas İl merkezinin kuzeyinde yer alır. Deniz seviyesinde yaklaşık 1600-1700 m yükseltide yer alan Merakm Platosu'da Uzunyayla Platosu gibi Neojen tabakaları üzerinde gelişmiş yapısal bir platodur.

Kuzey-güney yönünde 25-30 km uzunluğunda, doğu batı yönünde 15-20 km genişliğinde bir alana yayılmış olan Merakm Platosu'nda yüzeylenen neojen tabakalarının kalınlığı 250 m civarında olup bu tabakaların oluşturmuş olduğu düzlüğün kenarlarında kilometrelerce devam eden birçok kornişler meydana gelmiştir (Atalay, 1987: 299-300).

1.4. Topografya zellikleri

Yükselti, eğim, bakı gibi araziye ait özellikler topografya özelliklerini oluşturmaktadır. Bir meknda görülen iklim, toprak özellikleri, erozyon, yerleşmeler, nüfusun dağılışı, erozyon gibi coğrafi özellikler ile arazi kullanımı, tarımsal verim, tarım arazilerinin dağılışı, büyüklüğü ve niteliği gibi unsurlar doğrudan veya dolaylı olarak topografya şartlarına bağlı olarak şekillenmektedir (Kartal, 2024b: s. 153). Bu nedenle fiziki coğrafya şartlarının etkisinin daha iyi bir şekilde ortaya konulması için topografik özellikleri detaylı bir şekilde açıklanması önem arz etmektedir.

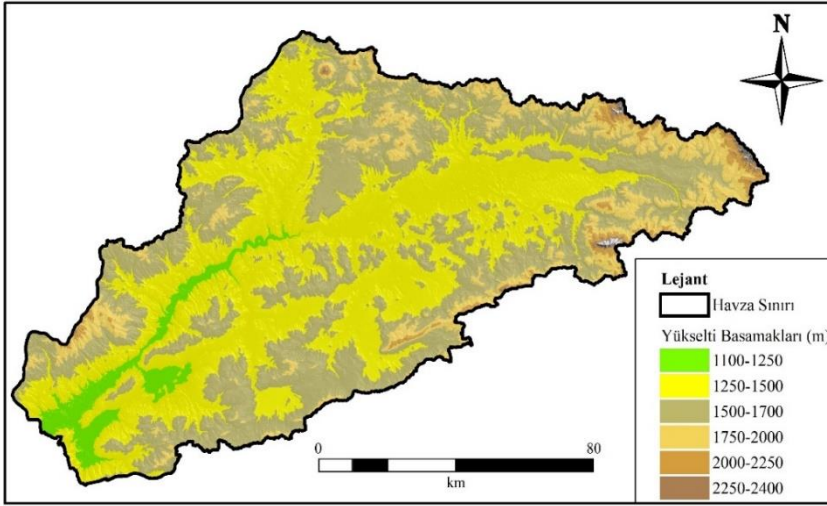
1.4.1. Yükselti Özellikleri

Türkiye gibi birbirinden çok farklı ve zıt yeryüzü şekillerine sahip bölgelerde yükselti kademelerine göre arazi dağılımının belirlenmesi arazinin karakteristik özelliklerinin ortaya konulması açısından önemlidir (Tanoğlu, 1947: s. 38). Çünkü iklim koşulları olmak üzere tarım, hayvancılık, nüfusun dağılışı ve yerleşmelerin üst sınırı, bitki örtüsü üst sınırı gibi daha birçok fiziki ve beşeri unsur yükseltinin etkisi altında şekillenmektedir. Örneğin Türkiye’de tarım ve yerleşmelerin üst sınır kabaca 1500 metreye kadar olduğu alanlardır (Tanoğlu, 1947: s. 40). Dolayısıyla yükselti değerinin üzerindeki sahalarda tarım faaliyetleri, nüfus ve yerleşmeler yükseltinin olumsuz etkisinden dolayı azalmaktadır. Yükselti ile diğer unsurlar arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve doğru sonuçların ortaya konulabilmesi için belirlenen her yükselti kademesinin ne kadar alan kapladığının bilinmesi gerekir (Sergün, 1996: s. 7).

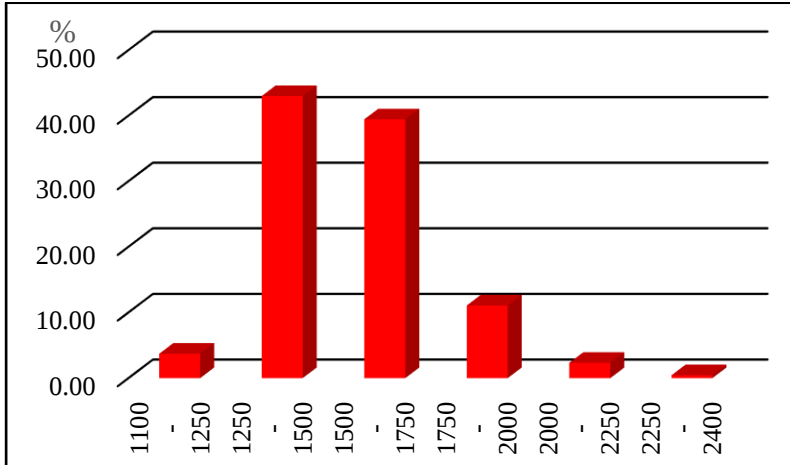
Türkiye’de olduğu gibi Yukarı Kızılırmak Havzası’nda da yeryüzü şekilleri oluşumunu büyük ölçüde III. jeolojik zamanda Alp orojenezi ve genç tektonik hareketleriyle tamamlamıştır. Bu neden ortalama yükseltinin 1250 m civarında olduğu havza sınırları içerisinde Kızılırmak Vadisi çevresinde 1100 metrenin üzerinde başlayan yükselti değerleri kuzey ve doğu kesimlerinde 2350 metrenin üzerine kadar ulaşır (Görsel 1.8).

Yukarı Kızılırmak Havzası için 250’şer metre aralıklarla oluşturulmuş olan yükselti basamakları gruplarına göre havza arazisinin dağılımı incelendiğinde 1100-1250 m’den 1500-1750 m’ye kadar olan yükselti kademelerinde yükselti değerleri arttıkça bu

kademelerde yer alan arazilerin kapladığı alan da artmaktadır. 1500-1750 m ile 2250-2400 m yükselti kademeleri arasında ise yükselti değerleri arttıkça bu kademeler arasında yer alan arazilerin kapladığı alanda azalma meydana gelmektedir (Görsel 1.9).



Görsel 1.8. Yukarı Kızılırmak Havzası Yükselti Basamakları Haritası



Görsel 1.9. Yukarı Kızılırmak Havzası'nda Arazinin Yükselti Basamaklarına Göre Oransal Dağılımı.

Yukarı Kızılırmak Havzası sınırları içerisinde 1100-1250 metre yükselti basamağında yer alan arazilerin oranı % 3,71 (496,32 km²), 1250-1500 metre yükselti basamağında yer alan arazilerin oranı % 42,99 (5.744,05 km²), 1500-1750 metre yükselti basamağında yer alan arazilerin oranı % 39,44 (5.269,34 km²)’tür (Tablo 1.1). Türkiye’de tarım ve yerleşme üst sınırının kabaca 1500 metreye kadar olduğu (Tanoğlu, 1947: s. 40) düşünüldüğünde havza sınırları içerisinde 1500 metrenin altında olan arazilerin oranı % 46,7 (6.240,37 km²)’dir.

Tablo 1.1. Yukarı Kızılırmak Havzasında Arazinin Yükselti Basamaklarına Göre Alansal Ve Oransal Dağılımı

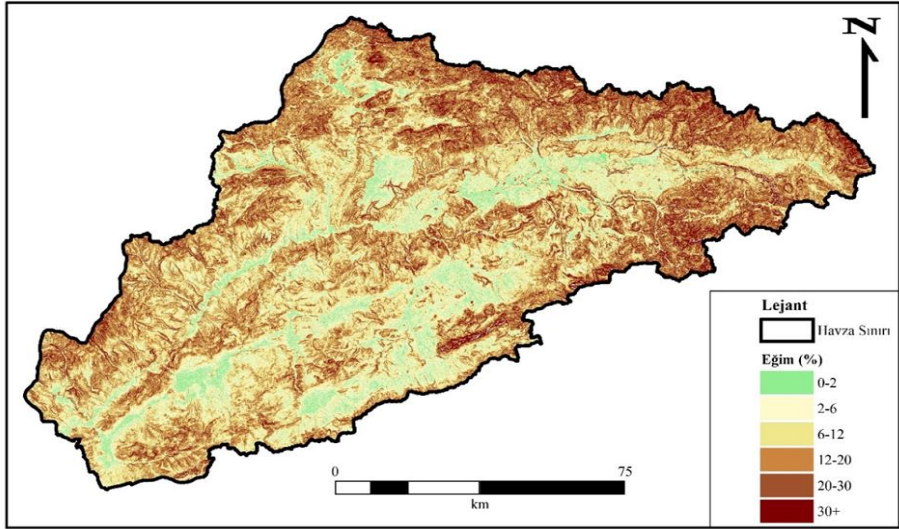
Yükselti Basamağı	Alan (km²)	Oran (%)
1100-1250	496,32	3,71
1250-1500	5.744,05	42,99
1500-1750	5.269,34	39,44
1750-2000	1.478,76	11,07
2000-2250	312,21	2,34
2250-2400	59,32	0,44
Toplam	13.360,00	100,00

Bu yükselti değerlerinden başka havza sınırları içerisinde 1750-2000 metre yükselti basamağında yer alan arazilerin oranı % 11,07 (1.478,76 km²), 2000-2250 metre aralığında yer alan arazilerin oranı % 2,34 (312,21 km²) ve 2250-2400 metre aralığında yer alan arazilerin oranı ise % 0,44 (59,32 km²)’tür. Buna göre havza arazisi en fazla 1250-1500 metre arasındaki yükselti basamağında en az ise 2250-2400 metre arasındaki yükselti basamağında yer almaktadır.

1.5. Eğim Özellikleri

Yukarı Kızılırmak Havzası daha önceki bölümlerde de ifade edildiği gibi bulunduğu konum itibariyle engebeli bir topografya

sahiptir. Havza içerisinde eğim değerler % 47,5'lere kadar çıkmaktadır. Havza sınırları içerisinde kuzeyde Kösedagları'nın uzantısını oluşturan Yıldızdağı, Kösedag ve Kızıldağ ile güneydoğuda Tecer, Gürlevik ve Bozbel dağlarının yer aldığı sahalar ile bu dağların birbirine yaklaştığı doğu kesiminde eğim değerleri artmaktadır. Tecer Dağları'nın batısında kalan havzanın güney kesimi ile Gemerek ve Şarkışla ovalarının yer aldığı batı kesimi eğim değerlerinin düşük olduğu alanlardır. Eğim değerinin düşük olduğu bir diğer alan ise havzanın orta kesimleridir (Görsel 1.10).



Görsel 1.10. Yukarı Kızılırmak Havzasının Eğim Haritası

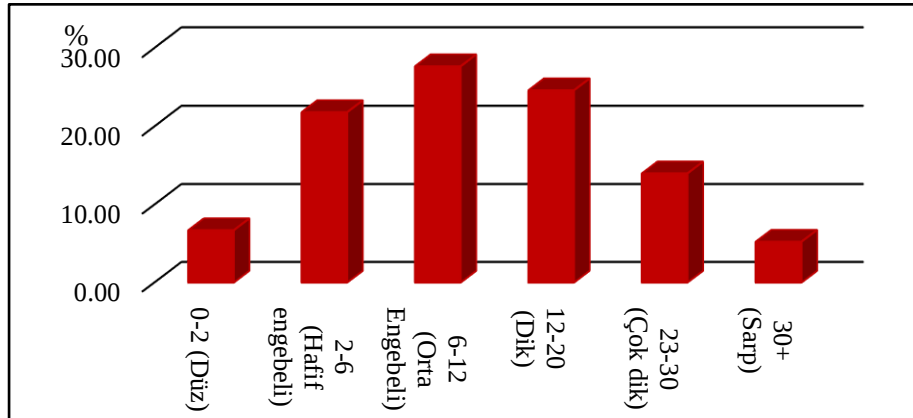
Toprak, etüt ve haritalamada kullanılan % 0 – 2 (düz), % 2 – 6 (hafif), % 6 – 12 (orta), % 12–20 (dik), % 20 – 30 (çok dik) ve % 30 ve üzeri (sarp) şeklinde yapılan gruplandırmaya göre (Anonim, 1967. Akt. Susam & Oğuz, 2006) Yukarı Kızılırmak Havzası içerisinde kalan sahanın % 6,70'inde (895,71 km²) eğim değeri % 0-2, % 21,81'inde (2.913,79 km²) eğim değeri % 2-6 arasındadır. Buna göre Yukarı

Kızılırmak Havzası içerisinde kalan sahanın % 28,51'i eğim % 6'nın altında olan düz ve hafif engebeli alanlardan oluşmaktadır. Eğimi % 6-12 arasında olan orta engebeli arazilerin oranı % 27,66 (3.695,21km²), % 12-30 arasında olan dik ve çok dik arazilerin oranı % 38,60 (5.157,04 km²) ve eğimi % 30'un üzerinde olan sarp arazilerin oranı ise % 5,23 (698,25km²)'tür (Tablo 1.2).

Tablo 1.2. Yukarı Kızılırmak Havzası'nda Arazinin Eğim Gruplarına Göre Alansal ve Oransal Dağılımı

Eğim (%)	Alan (km ²)	Oran (%)
0-2 (Düz)	895,71	6,70
2-6 (Hafif engebeli)	2.913,79	21,81
6-12 (Orta engebeli)	3.695,21	27,66
12-20 (Dik)	3.286,67	24,60
23-30 (Çok dik)	1.870,37	14,00
30+ (Sarp)	698,25	5,23
Toplam	13.360,00	100,00

Havza içerisinde eğim değeri % 0-12 arasında yer alan arazilerin oranı artarken % 12'den sonra yer alan arazilerin oranında azalma göstermektedir (Görsel 1.11).

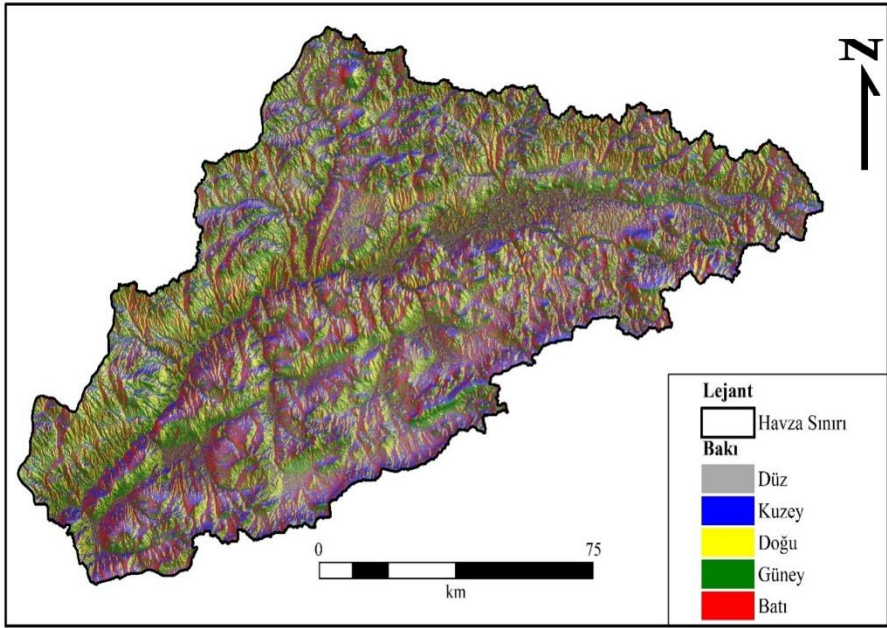


Görsel 1.11. Yukarı Kızılırmak Havzası'nda Arazinin Eğim Gruplarına Oransal Dağılımı.

1.6. Bakı Özellikleri

Güneş ışınlarının alışı yönü ya da arazilerin yönlere göre dağılımını (Dengiz & Sarıoğlu, 2011) ifade eden bakı faktörü toprak, bitki örtüsü, yağış ve sıcaklık gibi koşulların (Yalçınlar, 1967; Akt: Esen ve Avcı, 2017) farklılaşmasına neden olmaktadır.

Yukarı Kızılırmak Havzası'nın bakı özellikleri incelendiğinde, % 0,29 (39,28 km²) oranda olan düz kısımlar dışında arazilerin yönlere göre dağılımı biri birine yakın olmak birlikte batı ve güney yönlerine bakan yönlerde yer alan araziler diğer yönlere göre biraz daha fazla alan kaplamaktadır (Görsel 1.12, Tablo 3).



Görsel 1.12. Yukarı Kızılırmak Havzası'nın Eğim Haritası.

Yukarı Kızılırmak Havzası'nda yönlere göre arazilerin en fazla bulunduğu yön ise batıdır. Havza arazisinin % 26,61'i (3.418,04 km²) batı yönünde yer almaktadır. Arazilerin en az bulunduğu yön ise kuzey

olup, havza arazisinin % 23,42'si (3.129,44 km²) kuzey yönünde yer almaktadır. Buna göre havzamın hakim bakı yönü batıdır (Tablo 1.3).

Tablo 1.3. Yukarı Kızılırmak Havzasında Arazinin Yönler'e Göre Dağılımı

Yönler	Alan (km²)	Oran (%)
Kuzey	3.129,44	23,42
Doğu	3.218,70	24,09
Güney	3.418,04	25,58
Batı	3.554,54	26,61
Düz	39,28	0,29
Toplam	13.360,00	100,00

Güney, güneybatı, güneydoğu ve batı bakıları güneşli bakı olarak kabul edilmektedir (Çepel 1988; Akt: Yavuz Özalp, Akıncı ve Temuçin) Buna göre Yukarı Kızılırmak Havzası'nda güneşli yön olarak kabul edilen güney ve batı yönüne bakan arazilerin oranı % 52,19 (6.972,58 km²)'dur .

BÖLÜM 2

2. YUKARI KIZILIRMAK HAVZASININ JEOLÖJİK ÖZELLİKLERİ

2.1. Litolojik Özellikler

Yukarı Kızılırmak Havzası, litolojik açıdan çeşitlilik gösteren bir yapı sergiler. Havzanın temel litolojik karakteri, Paleozoyik–Mezozoik yaşlı metamorfik, ofiyolitik ve granitik kayalardan oluşan ana bloklarla şekillenmiştir. Kuzey kesimlerinde Pontid kuşağına ait kristalin temeller ve ofiyolitik kayalar yayginken, güneyde Kırşehir Masifi'nin granitik ve metamorfik kayaları belirgindir (MTA, 2015). Bu kayalar, havzanın morfolojik gelişimini, akarsu rejimini ve Kuaterner sedimantasyonunu doğrudan etkilemektedir. Havzanın örtü litolojisi ise daha genç yaşlı, özellikle Neojen ve Kuaterner döneme ait volkanik, sedimanter ve kolüvyal birikimlerden oluşmaktadır. Sivas ve çevresinde Pliyosen–Pleistosen yaşlı tuf, andezit, bazalt ve ignimbritler yüzeylenmekte olup, bu volkanik birimler havzanın sedimantasyon ve drenaj sistemini kontrol eden önemli litolojik birimlerdir (Aksoy vd., 2020). Ayrıca, Kuaterner alüvyonları, yamaç çökelleri ve traverten birikimleri, vadiler boyunca geniş alanlar kaplayarak havzanın litolojik çeşitliliğini artırmaktadır.

Havzanın litolojik yapısı, aynı zamanda neotektonik süreçlerle de yakından ilişkilidir. Fay hatlarına yakın alanlarda özellikle yamaç birikimleri, kolüvyal depolar ve traverten oluşumları gözlenmektedir. Örneğin, faylara bitişik alanlarda birikmiş olan alüvyon ve traverten tabakaları, hem yerel tektonik hareketleri hem de akarsu rejimi

değişimlerini yansıtmaktadır. Bu durum, havzanın litolojisinin sadece pasif bir zemin değil, aynı zamanda morfodinamik ve hidrojeolojik süreçlerin belirleyicisi olduğunu göstermektedir.

Bu bağlamda Yukarı Kızılırmak Havzası'nın litolojik yapısı, temel metamorfik ve magmatik bloklardan başlayıp, Neojen ve Kuaterner döneme ait volkanik ve sedimanter birimlerle örtülen kompleks bir yapı sergiler (Görsel 2.1). Bu litolojik çeşitlilik, havzanın morfolojisinin, sedimantasyon süreçlerinin ve hidrojeolojik karakterinin anlaşılması açısından kritik öneme sahiptir.

2.1.1. Paleozoyik Formasyonları

Yukarı Kızılırmak Bölümü, Orta Anadolu'nun kuzey iç kesiminde, özellikle Sivas'ın Zara-İmranlı-Suşehri hattı, Yozgat'ın Akdağmadeni-Sorgun alanı ile Çorum'un Osmancık-Kargı çevresi boyunca geniş yüzeylemeler veren Paleozoyik yaşlı metamorfik ve sedimanter kayaç toplulukları ile karakterize edilir. Bu alan, Pontid-Anadolit bloklarının temas kuşağında yer aldığından hem metamorfik temel hem de geç Paleozoik karbonat ve kırıntılı örtü, çeşitli tektonik bloklara ayrılmış olarak izlenir. Saha çalışmalarında gözlenen litolojik çeşitlilik ve metamorfik derecelerdeki değişkenlik, bölgenin Paleozoyik boyunca çok evreli tektonometamorfik bir geçmişe sahip olduğunu göstermektedir (Göncüoğlu ve Kozlu, 2020; Kaymakcı vd., 2021).

Bölgenin en yaşlı birimleri olan Alt–Orta Paleozoyik metamorfikleri, İmranlı’nın doğusundan başlayarak Zara’nın güney ve güneydoğusunda geniş bir yayılım sunar. Bu metamorfik temel; biyotit-mikaşist, kuvars-mika şist, gnays, amfibolit, epidot şist, grafitli şist ve yer yer mermer merccekleri içerir. Zara–Eğribucak, İmranlı–Karapınar kesitlerinde gnaysların belirgin bant yapıları ile kuvarsit ara düzeyleri seçilir.

Metamorfik temelin üzerine uyumlu veya yarı uyumlu geçişlerle gelen Devoniyen kuvarsit–şist ardalanması, havza sınırları içerisinde Zara yer alan lokalitelerde yüzeylenir. Bu istif, 10–200 m kalınlık arasında değişen temiz kuvarsit katmanları ile muskovitli şistlerin ardalanmasından oluşur. Kuvarsitlerin çoğu iyi derecelenmiş, orta–iri taneli olup tabakalanma yapıları ve çapraz tabakalar korunmuştur; bu durum çökelpmenin yüksek enerjili kıyı–şelf ortamlarında gerçekleştiğini gösterir. Şist seviyelerinde klorit, muskovit ve ince taneli kuvars hâkimdir. Bunun yanı sıra düşük–orta dereceli bir metamorfik dönüşüm söz konusudur. Devoniyen istifinin fosil içermesi nadir olmakla birlikte, Zara yakınlarında Fillit–karbonat ara seviyelerinde *Tentaculites*-benzeri fosil parçalarına rastlandığı bildirilmiştir (Aydınçakır ve Şen, 2019). Bu istifin kökeni, Paleotetis’in pasif kıta kenarında gelişen şelf çökelleri olarak yorumlanmaktadır.

Havzanın Paleozoik (Karbonifer–Permien) kayıtları, alt seviyelerde karbonat, üstte klastik baskın fasiyes değişimleriyle dikkat çeker. Karbonifer karbonatları, özellikle Zara–Doğanköy doğusu, İmranlı–Söğütlüdere civarında masif–tabakalı kireçtaşları olarak

yüzeyleir. Bu karbonatlarda fusulinidler, brachiopodlar, crinoid sap parçaları ve alg yapıları fosil topluluklarının başlıca unsurlarını oluşturur (Altiner vd., 2018). Dolomitik seviyeler özellikle Zara–Hacet köyü batısında belirgindir. Karbonat platformunun stratigrafisi, geniş ve istikrarlı bir şelf ortamının varlığına işaret eder.

2.1.2. Mezozoyik Formasyonları

Yukarı Kızılırmak Bölümü’nün Mezozoyik stratigrafisi geniş bir jeolojik çerçevede dağılışı göstermektedir. Bölgenin Mezozoyik istifleri, hem stratigrafik konumları hem de tektonik ilişkileri bakımından Türkiye’nin Orta Anadolu kesiminde Paleotetis Okyanusu’nun açılma, genişleme ve kapanma süreçlerini doğrudan kaydeden en önemli jeolojik dizilerden biridir. Triyas’ın başlangıcında gelişen karbonat platformlarına ait kaya birimleri Zara’nın güneydoğusundaki Kaparık–Eğribucak çevresinde geniş düzlükler sergiler; Kuruçayırılı’nın 1985’te Zara çevresinde tanımladığı Triyas dolomit-kireçtaşı dizileri “Kaparık Dolomiti” olarak adlandırılmış, bu birim çoğunlukla masif dolomit, stromatolitik dokular ve yer yer çört ara seviyeleri ile karakterize edilmiştir. Triyas karbonatlarının üzerinde aşıl uyumsuzlukla yer alan Jura çökelleri, bölgenin denizel transgresyon evresinin başlangıcını temsil eder. Zara’nın Gümüşpınar köyü çevresinde yüzeylenen ve Gedik (1994) tarafından Jura yaşlı “Gümüşpınar Kireçtaşı” olarak tanımlanan birim, ince-orta tabakalı biyoklastik kireçtaşları ve marn aralanmalarından oluşur.

Kretase birimleri Yukarı Kızılırmak Bölümü’nde hem yatay yayılım hem de litolojik çeşitlilik bakımından en geniş jeolojik bileşeni oluşturur. Erken (Alt) Kretase sırasında bölgede geniş bir karbonat

platformu yeniden gelişmiş, Zara–Çayboyu ve İmranlı–Söğütlüdere yörelerinde Ünal’ın 2010’da “Çayboyu Kireçtaşı” olarak adlandırdığı birim resifal kireçtaşları, ofiolitik ve biyoklastik karbonatlar ile temsil edilmiştir. Bu karbonatlar özellikle rudist toplulukları, orbitolin foraminiferleri ve sünger-alg kolonileri ile zengin olup platformun oldukça sıg ve tropikal özellikte bir denizel ortama sahip olduğunu gösterir. Bu formasyon, bölgenin doğu kesimlerinde nispeten daha sakin platform içi çökelim koşullarına işaret eder.

Bu bütün veriler ışığında Yukarı Kızılırmak Bölümü’nün Mezozoyik evrimi tektonik açıdan üç temel aşamaya karşılık gelir. İlk aşama Triyas boyunca gelişen geniş karbonat platformudur; burada “Kaparık Dolomiti”, “Hacet Karbonatları” ve “Bereketli Kireçtaşı” gibi birimler, Paleotetis’in sakin kıta kenarında sıg-deniz-lagün koşullarında çökelmiş kayaçları temsil eder. İkinci aşama Jura dönemidir ve burada transgresyon, kıtasal gerilme ve lokal havza oluşumu baskındır; “Gümüşpınar Kireçtaşı”, “Kurtlapa Üyesi” ve “Deliktaş Formasyonu” bu dönemi kaydeder. Üçüncü aşama ise Kretase’ye karşılık gelir; Alt Kretase’de yeniden gelişen karbonat platformu (“Çayboyu Kireçtaşı”, “Ortaköy Ooliti”) sonrasında Üst Kretase’de Paleotetis’in kapanmasıyla ilişkilenen volkanosedimanter havzalar ve ofiyolit yerleşimi gerçekleşmiştir.

2.1.3. Tersiyer Formsayonları

Yukarı Kızılırmak Havzası, Tersiyer dönemi evrimi hakkında doğrudan saha çalışmaları sınırlı olmakla birlikte, coğrafi ve jeolojik olarak yakın olan Sivas Havzası üzerine yapılan çalışmalar, bölgenin Tersiyer sedimanter ve tektonik evrimini anlamada güçlü bir analog

oluşturur (Poisson vd., 1996; Dirik vd., 1999). Sivas Havzası'nın kuzey kesimlerinde yapılan stratigrafik ve fasiyes analizleri, Paleosen-Eosen'de sığ denizel ve kıyı/şelf ortamına ait karbonat-marn ve silisiklastik çökelimlerin biriktiğini göstermektedir. Bu çökelim birimleri, lagünel ve sığ şelf geçişli fasiyesleri içermekte olup, Eosen'in erken evresinde havzanın iç-havza karakteri kazandığını ortaya koymaktadır (Dirik vd., 1999; Legeay vd., 2019).

Yukarı Kızılırmak Havzası'nda, Sivas Havzası verilerine dayalı olarak, Paleosen-Eosen birimlerinin Karakaya civarında sığ denizel karbonat platformları ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bu dönemde karbonat baskın marn ve silisiklastik aralanmaları, kıyı şelf zonlarında oluşan lagünel ve kıyısız gölsel ortamlar ile uyumludur. Özellikle Eosen'in son evresinde, kuzeyde Pontid kaynaklı clastik katkılar ve güneyde Taurid kaynaklı karbonatların bir araya geldiği çökelim paketleri gözlemlenmektedir (Legeay vd., 2019). Genç Eosen-erken Oligosen döneminde, Sivas Havzası'nın kuzey ve merkez kesimlerinde gölsel-lagünel çökelimler ile evaporitik seviyelerin biriktiği, tuz tektoniğine bağlı mini havzaların geliştiği belgelenmiştir. Bu mini havzalar, havza tabanındaki tuz ve marn düzeylerinin halokinetik hareketleri ile şekillenmiş, lokal çökelim derinliklerini ve fasiyes dağılımını kontrol etmiştir. Suşehri çevresi ile birlikte Yukarı Kızılırmak Havzası'nda da, özellikle Kızılırmak'ın kuzey kolu boyunca benzer halokinetik mini havzaların oluşmuş olabileceği öngörülmektedir (Dirik vd., 1999).

Oligosen-Miyosen döneminde, Sivas Havzası'nda karma çökelim rejimi hâkim olmuş; hem gölssel/lagünel hem de sığ-orta denizel ortamlar eş zamanlı olarak çökelim almıştır. Bu dönemde havzada denizel transgresyon-regresyon döngüleri, volkanosedimanter katkılar (özellikle tuf ve bazaltik akıntılar) ve mini havza gelişimi gözlemlenmiştir (Poisson vd., 2016). Yukarı Kızılırmak Havzası için de, bu dönemde Kızılırmak boyunca karma çökelim rejimi ile denizel bağlantılı sığ platformların gelişmiş olması muhtemeldir. Dolayısıyla Yukarı Kızılırmak Havzası, ülkemizde jips karstının en yaygın ve karakteristik şekillerin bulunduğu alanların başında yer alır. Bu havzadaki jips karstının en yaygın ve ilginç şeklini dolinler oluşturur (Görsel 2.2). Neojen'e geçişte, Sivas Havzası'nda Pliyosen-Kuvaterner döneminde bindirme, ters fay ve graben sistemleri etkili olmuş; havza örtüsü genç alüvyon, traverten ve gölssel çökelimlerle güncellenmiştir (Yılmaz ve Yılmaz, 2006). Yukarı Kızılırmak Havzası'nda da, özellikle Kızılırmak vadisi boyunca genç alüvyon yelpazeleri ve traverten seviyeleri gözlemlenmektedir, bu da havzanın Pliyosen sonrası tektonik aktiviteye duyarlı olduğunu göstermektedir.



Görsel 2.2. Sahada Yoğun Olarak Görülen Jeomorfolojik Şekillerden Dolin Örneği

2.1.4. Kuvaterner Formasyonları

Yukarı Kızılırmak Havzası, özellikle Sivas, Hafik, Zara ve İmranlı çevresini kapsayan bölümünde, Kuaterner dönem boyunca hem volkanik hem de çökeltik süreçlerin etkisi altında kalmıştır. Bölgede temel Paleozoyik–Mezozoik kayalar üzerinde, alüvyon, traverten, yamaç çökelleri ve akarsu terasları gibi Kuaterner yaşlı örtü birimleri yaygın olarak gözlemlenmektedir (MTA, 2015). Alüvyon birikintileri genellikle çakıl ve kum karışımından oluşmakta olup, akarsu yatağı ve taşkın ovası ortamlarında çökelmişlerdir. Travertenlerin yüzeyletiği bölgelerde mineral açısından zengin suların etkisiyle çökelmiş olduğu belirtilmektedir (MTA, 2015). Bu bulgular, havzanın Kuaterner döneminde yalnızca alüvyon birikintileri ile değil, aynı zamanda traverten oluşum süreçleri ile de şekillendiğini göstermektedir.

Jeomorfolojik çalışmalar, vadilerde çok basamaklı teras sistemlerinin varlığını ortaya koymaktadır. Yukarı Kızılırmak vadisi üzerinde yapılan araştırmalarda, güncel nehir seviyesinden yaklaşık 160 metreye kadar yükselen 15 teras basamağı belirlenmiştir. Bu teraslar, hem akarsu rejimi değişimleri hem de iklimsel ve tektonik süreçlerin bir göstergesidir (Aksoy vd., 2020). Teras altındaki alüvyon çökeller için minimum yaş sağlamaktadır ve vadinin yaklaşık son iki milyon yıl içinde yaklaşık 160 m derinleştini göstermektedir (Yılmaz vd., 2019). Bu değerler, hem tektonik yükselme hem de iklimsel değişimlerin nehir rejimi ve çökeltik süreçler üzerindeki etkisini göstermektedir. Orta vadiden elde edilen bu veriler, yukarı havza özelinde yapılacak detaylı çalışmalara temel oluşturabilir.

Yukarı Kızılırmak Havzası'nda, Kuaterner birimler yalnızca geçmişin çökelimleri olarak değil, güncel hidrojeolojik ve morfolojik süreçler açısından da önem taşımaktadır (MTA, 2015). Kızılırmak ve kollarına ait vadiler içerisinde ise Kuaterner'e ait alüvyonlar yüzeilenmektedir (Görsel 2.3). Alüvyonlar, tarımsal sulama ve sel-taşkın riski açısından kritik öneme sahiptir (Görsel 2.4). Travertenler ve akarsu terasları ise bölgenin jeomorfolojik evrimini ve Kuaterner boyunca iklim ile tektonik etkilerle şekillenen dinamiklerini yansıtmaktadır (Aksoy vd., 2020).



Görsel 2.3. Kuaterner Dönemine Ait Kızılırmak Vadisinden Bir Görünüm.



Görsel 2.4. Kızılırmak Çevresindeki Alüvyonlar Üzerinde Yapılan Tarımsal Faaliyetlerden Bir Görünüm.

2.2. Tektonik Özellikler

Yukarı Kızılırmak Havzası, aynı zamanda tektonik açıdan aktif ve jeolojik olarak karmaşık bir bölgedir. Sahanın kuzeydoğu civarında Pontid kuşağına ait kristalin kayalar ve ofiyolitik topluluklar yüzeyleyirken, granitik ve metamorfik kayaların Zara ve Hafik çevresinde yaygın olduğu görülmektedir (MTA, 2015). Bu temel kayalar, havzanın morfolojisinin, kuaterner birikimlerin dağılımının ve akarsu rejiminin belirlenmesinde ana kontrol birimi olarak işlev görmektedir.

Havzanın tektonik yapısı, Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) ve ona bağlı yan fay sistemlerinin etkisi altında şekillenmiştir. KAFZ'a paralel doğrultuda gelişmiş olan Sarız Fayı ve Gürün Fayı ile birlikte havza sınırları içerisinde yer alan Tecer Dağı güneyinden geçen Deliler Fayı, gibi aktif fay hatları havzanın morfolojik yapısını ve sedimanter birikimlerini doğrudan kontrol etmektedir (Ertuğrul vd., 2017). Örneğin, Zara civarında fay zonuna bitişik alanlarda yüksek relief, dik yamaçlar ve genç vadi kanyonları gelişmiştir. Akarsu vadilerinin yönelimi ve teras basamakları, büyük ölçüde bu fay hatlarının doğrultusuna ve yerel tektonik hareketlere bağlıdır.

Havzanın Neojen–Kuaterner tektonik evrimi, Orta Anadolu platosunda kabuk kalınlaşması, bölgesel yükselmeler ve graben/pull-apart çöküntülerinin oluşumu ile karakterizedir. Pliosen döneminde başlayan bu tektonik süreçler, özellikle Zara ve Hafik çevresinde belirgin morfolojik farklılıklar yaratmıştır (Bozkurt, 2001). Havza içerisinde gözlenen genç vadiler ve derin nehir kanyonları, hem tektonik yükselmelerin hem de bölgesel çökmelerin bir sonucudur. Bu

tektonik çöküntüler, havzanın Kuaterner dönemdeki sedimantasyonunu ve akarsu teraslarının oluşumunu doğrudan etkilemiştir.

Kuaterner dönemine ait birikimler, havzanın farklı kesimlerinde değişken litolojik özellikler göstermektedir. Çalışma alanının kuzeyinde kolüvyal yamaç birikimleri ve alüvyon tabakaları geniş alanlar kaplarken, Gölova-Hafik arasından kalan sahada olduğu gibi Kızılırmak vadisi boyunca da akarsu terasları ve travertenler belirgindir (Aksoy vd., 2020). Bu teraslar, 20–160 m yüksekliğe ulaşmakta olup, bölgesel tektonik yükselme ve iklim kaynaklı erozyon süreçlerinin etkisini yansıtmaktadır. Özellikle Sakardağı güney etekleri ve Orhun köyü civarında traverten birikimleri, fay hatları boyunca yükselen mineralli suların çökmesiyle oluşmuştur (Görsel 2.5).



Görsel 2.5. Fay Blokları Üzerinde Oluşan Traverten Yapılardan Bir Görünüm.

Havzanın morfometrik yapısı ve genç topoğrafyası, aktif tektonik süreçlerin bir sonucudur. Fay zonlarına yakın alanlarda yüksek

relief ve dik yamaçlar belirgindir. Bu morfoloji, akarsu vadilerinin yönelimini, akış hızını ve sediment birikimlerini kontrol etmektedir. Ayrıca, yerel fay hatları boyunca gözlenen traverten ve alüvyon birikimleri, havzanın hidrojeolojik potansiyelini de şekillendirmektedir (Özkaymak vd., 2018). Havza, hâlen aktif fay sistemleri nedeniyle sismik olarak hareketli bir bölgedir. KAFZ'a paralel ve ona bağlı yan faylar, yerel faylanmalarla birlikte, havzanın jeodinamik özelliklerini belirlemektedir. Bu durum, yerleşim alanları, altyapı planlaması, madenleşme ve hidrojeolojik süreçler açısından önemlidir (Ertuğrul vd, 2017). Tektonik kontrol, havzanın sadece morfolojisini değil, aynı zamanda Kuaterner sedimantasyonunu, akarsu teraslarını ve kolüvyal birikimlerin dağılımını da doğrudan etkilemiştir.

BÖLÜM 3

3. YUKARI KIZILIRMAK HAVZASININ HİDROGRAFYA ÖZELLİKLERİ

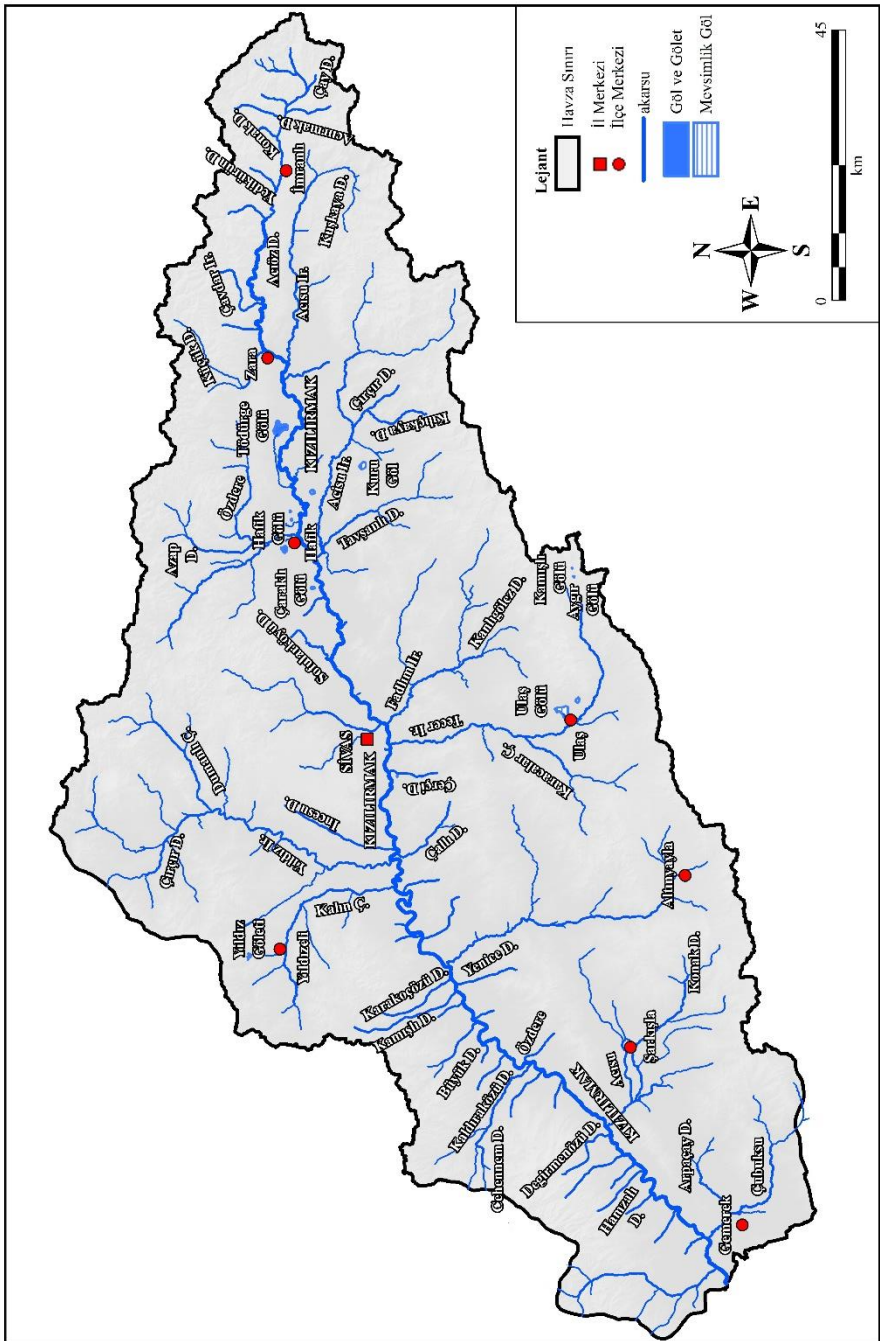
3.1. Yüzey Suları

3.1.1. Akarsular

Yukarı Kızılırmak Havzası, Türkiye'nin iç kesimlerinde yer alan ve Kızılırmak Nehri'nin kaynak bölgesini kapsayan önemli bir hidrolojik ünedir. Havza, büyük ölçüde Sivas ili sınırları içerisinde yer almakta olup, İç Anadolu'nun karasal iklim koşulları altında gelişmiş bir akarsu sistemine sahiptir. Yıllık yağış miktarının sınırlı, buharlaşmanın ise yüksek olduğu bu bölgede, akarsu rejimleri düzensiz karakter göstermekte; akımlar genellikle ilkbahar aylarında kar erimelerine bağlı olarak artmakta, yaz aylarında ise belirgin şekilde azalmaktadır (Atalay, 2011). Havza sınırları içerisinde Kızılırmak ve onun kollarını oluşturan Mısmırmak, Yıldız, Kalın, Fadlım ve Tecer çayları yer almaktadır (Görsel 3.1.). Bu akarsular, Yukarı Kızılırmak Havzası'nın drenaj ağını oluşturur (Görsel 3.2).



Görsel 3.1. Havzaya İsmi Veri Kızılırmak Nehrinden Bir Görüntü.



Görsel 3.2. Yukarı Kızılırmak Havzası'nın Hidrografiya Haritası

2024 su yılı ortalama akım verilerine göre Kızılırmak Nehri'nin ortalama debisi 23,43 m³/sn'dir. Bu değer, Yukarı Kızılırmak Havzası'nın yarı kurak iklim koşulları göz önünde bulundurulduğunda bölgesel ölçekte önemli bir su potansiyeline işaret etmektedir. Havzada yer alan diğer akarsulardan Yıldız Irmağı 5,50 m³/sn ortalama akım değerleriyle öne çıkmaktadır. Buna karşılık Kalın Irmağı (0,35 m³/sn), Tecer Irmağı (1,13 m³/sn) ve Fadlım Irmağı (1,66 m³/sn) gibi akarsular daha düşük debilere sahiptir. Bu farklılıklar, alt havzaların yüzölçümü, yağış miktarı, yükselti ve jeolojik yapı gibi faktörlerle yakından ilişkilidir (DSİ, 2024; Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Yukarı Kızılırmak Havzasının En Önemli Akarsuyu Olan Kızılırmak Nehrinin Akım Verileri (DSİ 19. Bölge Müdürlüğü, 2025).

Akarsular	Uzunluğu (km)	İl Sınırları İçindeki Uzunluğu (km)	Debisi (m ³ /sn)	Kolu Olduğu Akarsu	Kullanım Amacı
Kızılırmak	1.355	250	23,43	Kendisi	Sulama, Enj.

İklim–akım ilişkisi açısından değerlendirildiğinde, Yukarı Kızılırmak Havzası'ndaki akarsuların büyük çoğunluğu kar yağışına duyarlı rejime sahiptir. Kış aylarında biriken kar örtüsü, ilkbaharda sıcaklıkların artmasıyla birlikte eriyerek akarsu akımlarında ani yükselmelere yol açmaktadır. Buna karşılık yaz aylarında yağışların azalması ve buharlaşmanın artması, özellikle küçük akarsularda akımın ciddi şekilde düşmesine veya bazı kesimlerde tamamen kesilmesine neden olabilmektedir (Türkeş, 2020). Bölgedeki akarsular, tarımsal sulama, hayvancılık ve sınırlı ölçüde içme suyu temini açısından önemli bir doğal kaynak oluşturmaktadır. Ancak iklim değişikliği, artan su talebi ve hidrolojik düzensizlikler, Yukarı Kızılırmak Havzası'nda

sürdürülebilir su yönetimini zorunlu hale getirmektedir. Bu nedenle havza ölçeğinde akım gözlemlerinin sürekliliği, su kalitesi izleme çalışmaları ve entegre havza yönetim planlarının uygulanması büyük önem taşımaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2022).

Yukarı Kızılırmak Havzası'nın jeolojik yapısı, akarsu hidrolojisini ve su kalitesini doğrudan etkilemektedir. Havzada yaygın olarak bulunan jipsli (gypsiferöz) formasyonlar, yüzey ve yeraltı sularında çözünmüş madde miktarının artmasına neden olmakta; özellikle sülfat ve kalsiyum konsantrasyonları yükselmektedir. Bu durum, bazı akarsuların sulama ve içme suyu amaçlı kullanımında kalite sorunlarını beraberinde getirmektedir (Kartal, 2022).

3.2. Göller

Yukarı Kızılırmak Havzası içerisinde yer alan göller havzanın jeomorfolojik yapısı ve iklim koşullarıyla doğrudan ilişkili olarak gelişmiş, çoğunlukla tektonik ve karstik kökenli su kütlelerinden oluşmaktadır. Bu göller, kapalı veya yarı kapalı havza karakteri göstermeleri nedeniyle su seviyeleri ve yüzey alanları bakımından mevsimsel dalgalanmalara oldukça duyarlıdır. Özellikle kar erimeleri ve ilkbahar yağışları göllerin besleniminde temel rol oynamakta, yaz aylarında ise buharlaşma etkisiyle su seviyelerinde belirgin düşüşler gözlenmektedir.

Hidromorfolojik açıdan değerlendirildiğinde, Tödürge ve Hafik gölleri nispeten daha geniş yüzey alanlarına ve sığ taban yapısına sahip olup, bu özellikleri nedeniyle rüzgâr etkisine açık ve karışım rejimi yüksek göller sınıfında yer almaktadır. Sıgılık, ışığın göl tabanına kadar ulaşmasına olanak sağlayarak sucul makrofit gelişimini desteklemekte,

bu durum göllerin trofik yapısı üzerinde belirleyici olmaktadır. Lota-1 ve Lota-2 gibi küçük yüzey alanına sahip göller ise daha sınırlı su hacimleri nedeniyle hidromorfolojik değişimlere karşı daha hassas bir yapı sergilemektedir.

Ekolojik açıdan bu doğal göller, sulak alan ekosistemleri kapsamında önemli habitatlar oluşturmakta ve özellikle su kuşları, amfibiler ve sucul omurgasızlar için üreme ve beslenme alanı işlevi görmektedir. Göllerin çevresinde gelişen sazlık ve kamışlık alanlar, biyolojik çeşitliliğin korunmasına katkı sağlarken, aynı zamanda sediment tutma ve su kalitesinin iyileştirilmesi açısından doğal bir filtre görevi üstlenmektedir. Bununla birlikte, havzada artan tarımsal faaliyetler, kontrolsüz su kullanımı ve iklim değişikliğine bağlı kuraklık baskısı, göllerin ekolojik dengesi üzerinde tehdit oluşturmaktadır. Havzanın jeolojik yapısında yaygın olarak görülen jipsli ve kireçtaşı birimler ile tektonik hareketler, havza sınırları içerisinde çok sayıda doğal gölün oluşmasına zemin hazırlamıştır. Bu kapsamda havza içerisinde yer alan başlıca doğal göller; Tödürge, Hafik, Lota-1, Lota-2, Çetme, Kemis, Mağara, Kuru, Kaz, Karayün, Ulaş ve Balıkkaya gölleridir (DSİ, 2019; Sivas İli Çevre Durum Raporu, 2022).

Bu göllerden Tödürge Gölü, yaklaşık 320 hektar yüzey alanı ile Yukarı Kızılırmak Havzası'nın ve Sivas ilinin en büyük doğal gölüdür. Karstik kökenli olan göl, özellikle jipsli formasyonların çözünmesi sonucu oluşmuş bir çöküntü alanında yer almakta olup, sığ derinliği ve geniş sazlık alanlarıyla önemli bir sulak alan ekosistemi oluşturmaktadır. Göl, su kuşları ve diğer sucul canlılar için önemli bir yaşam alanı sunmakta ve bölgesel biyolojik çeşitliliğe katkı

sağlamaktadır (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2018). Yine Zara ilçesi sınırları içerisinde bulunan Canova Gölleri, doğal peyzaj özellikleriyle öne çıkarken, Kara Göl ve Ak Göl koyu ve açık renkli suları ile dikkat çeken iki farklı doğal oluşumu temsil etmektedir (Sivas Valiliği, 2018; Görsel 3.3).



a



b



c



d

Görsel 3.3. a. Tödürge Gölü, b. Canova Gölü, c. Kara Göl, d. Ak Göl

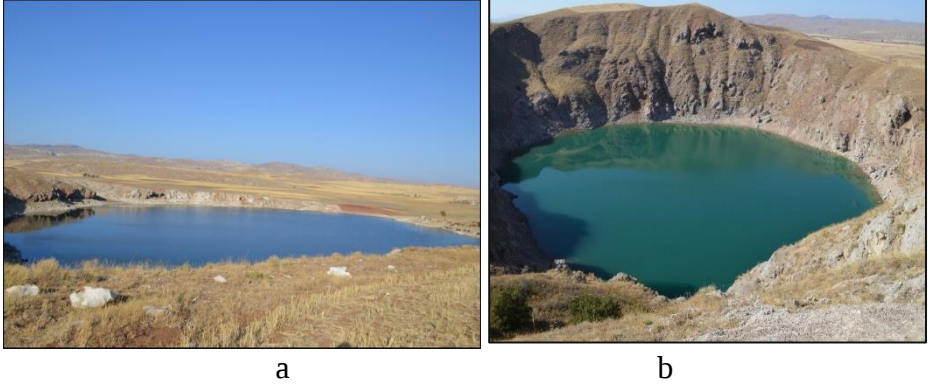
Hafik Gölü, yaklaşık 64,5 hektar yüzey alanına sahip olup, karstik özellikler gösteren doğal bir göldür (Görsel 3.4). Göl çevresinde gelişen yoğun sazlık alanlar, özellikle kuş türleri için uygun habitatlar oluşturmakta; bu yönüyle göl, sulak alan niteliği taşımaktadır. Hafik Gölü'nün su seviyesi mevsimsel yağışlara ve yeraltı suyu beslenimine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (DSİ, 2020). **Lota-1 ve Lota-2 Gölleri** (Görsel 3.5), yüzey alanları sırasıyla 6,3 hektar ve 9,4 hektar olan, daha küçük ölçekli doğal göller olup, Yukarı Kızılırmak Havzası'nda karstik ve çöküntü alanlarında gelişmiş göller arasında yer almaktadır (Yukarı Kızılırmak Havzası Yönetim Planı, 2021). Birbirleriyle yeraltı bağlantısı bulunan dairesel karst gölleri olarak tanımlanmaktadır (Akpınar ve Akbulut, 2007).



Görsel 3.4. Hafik Gölü'nden Bir Görünüm

Canova Köyü sınırları içinde yer alan **Kızılçan Gölü**, turkuaz renkli suyu ile görsel açıdan öne çıkarken, **Şerefiye Sülük Gölü** ise

Zara ilçesinin güney kesimlerinde, ormanlık alan içerisinde konumlanan doğal bir sulak alan niteliğindedir. (DSİ, 2020; Sivas Valiliği, 2018).



Görsel 3.5. a. Lota Gölü b. Kızılçan Gölü

Yukarı Kızılırmak Havzası’nda bulunan yaklaşık 100 adet göl ve gölet, havzanın hidrolojik yapısının ayrılmaz bir parçasını oluşturmakta olup su kaynakları yönetimi, ekosistem korunması ve bölgesel planlama açısından bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gereken önemli doğal ve yapay su varlıkları olarak öne çıkmaktadır (Tablo 1).

3.3. Kaynak Suları

Yukarı Kızılırmak Havzası, jeolojik yapısı ve hidrojeolojik özellikleri bakımından zengin bir kaynak suyu potansiyeline sahip olup, bu kaynaklar havzanın yüzey ve yeraltı suyu etkileşiminin en önemli unsurlarını oluşturmaktadır. Havza genelinde yer alan kaynak suları; özellikle jipsli ve kireçtaşı formasyonların yaygın olduğu alanlarda, karstik ve çatlaklı akifer sistemleri içerisinde gelişmiş olup, bölgenin doğal drenaj sistemine önemli katkılar sağlamaktadır (DSİ, 2019; Sivas Valiliği, 2018).

Kaynak suları, Yukarı Kızılırmak Havzası'nda başta Sivas merkez ilçe olmak üzere Hafik, Zara, İmranlı ve çevre ilçelerde yoğunlaşmaktadır. Bu kaynakların önemli bir bölümü karstik kaynak niteliğinde olup, yeraltı suyunun jips ve kireçtaşı birimleri içerisindeki çözünme boşlukları boyunca yüzeye çıkmasıyla oluşmaktadır. Karstik kaynaklar genellikle yüksek debili ve süreklilik gösteren akışlara sahip olup, göllerin, derelerin ve Kızılırmak ana kolunun beslenmesinde etkili olmaktadır (Akpınar & Akbulut, 2007).

Havzada bulunan kaynak sularının beslenmesi büyük ölçüde yağışlar ve kar erimeleriyle gerçekleşmektedir. İlkbahar döneminde artan yağış ve kar erimleri, kaynak debilerinin yükselmesine neden olurken; yaz aylarında artan buharlaşma ve yeraltı suyu çekimleri, bazı kaynaklarda debi azalmasına yol açmaktadır. Bu durum, havza genelinde kaynak sularının mevsimsel rejime sahip olduğunu ve iklim koşullarına duyarlı bir yapı sergilediğini göstermektedir (Yukarı Kızılırmak Havzası Yönetim Planı, 2021).

Kaynak suları, yalnızca hidrolojik açıdan değil, aynı zamanda ekolojik ve sosyo-ekonomik açıdan da büyük önem taşımaktadır. Birçok doğal göl ve sulak alan, beslenmesini doğrudan kaynak sularından sağlamakta; bu durum su seviyesinin korunması ve sulak alan ekosistemlerinin sürdürülebilirliği açısından belirleyici olmaktadır. Örneğin Hafik ve Tödürge göllerini besleyen karstik kaynaklar, bu göllerin yıl içerisindeki su dengesi üzerinde doğrudan etkilidir (Camcı, 2016).

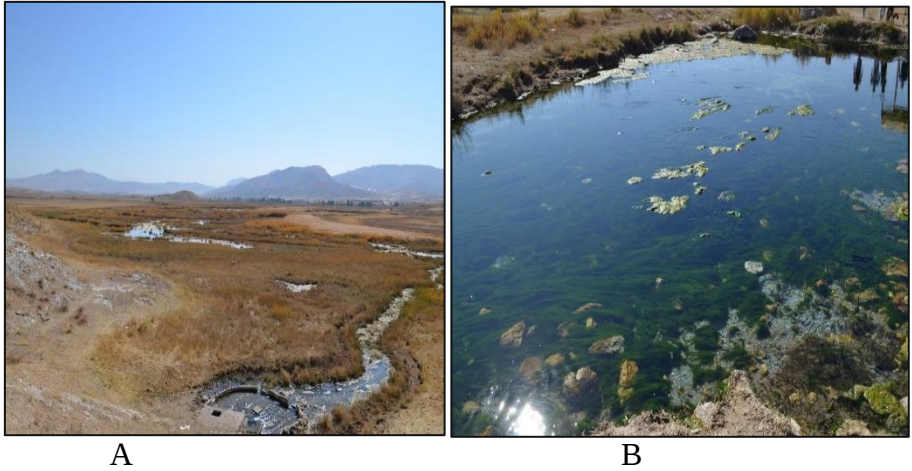
Yukarı Kızılırmak Havzası'ndaki kaynak suları, tarihsel olarak içme-kullanma suyu temini, tarımsal sulama ve hayvancılık

faaliyetlerinde yaygın biçimde kullanılmıştır. Ancak son yıllarda artan nüfus, tarımsal sulama baskısı ve iklim değişikliğine bağlı kuraklık eğilimleri, kaynak sularının debilerinde azalmaya ve bazı kaynakların süreksiz hâle gelmesine neden olmaktadır. Bu nedenle kaynak sularının korunması, izlenmesi ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması havza ölçeğinde büyük önem taşımaktadır (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022; DSİ, 2021).

Yukarı Kızılırmak Havzası, jeolojik ve hidrolojik özellikleri nedeniyle zengin yeraltı suyu potansiyeline sahiptir. Bölgedeki yeraltı suları, özellikle karstik, fay ve çatlak kaynaklı akiferler ile alüvyal birikintilerde birikerek hem göllerin hem de Kızılırmak'ın beslenmesinde önemli rol oynamaktadır (DSİ, 2019; Sivas Valiliği, 2018).

Havzanın öne çıkan karstik kaynaklarından biri **Seyfe Suyu**'dur (Görsel 3.6A). Sivas il merkezine 25 km uzaklıkta ve D-100 karayoluna 3 km mesafede bulunan bu kaynak, deniz seviyesinden 1305 m yükseklikte yer almakta ve ortalama 0,25 m³/s debi ile Hanzar Bataklığı'nı beslemektedir. Seyfe Suyu, oldukça tuzlu ve acı özellikleri nedeniyle bölgedeki tuzcul ve sucul bitki örtüsünün gelişmesine olanak sağlamaktadır (Özpay & Ünsal, 2018; Kacaroglu & Cerit, 1995). Kaynağın üç ayrı noktadan yüzeye çıkması, havzada geniş bir sulak alan oluşumuna zemin hazırlamakta ve mevsimsel debi değişimlerinin sınırlı olmasına katkıda bulunmaktadır.

Bölgedeki bir diğer önemli karstik kaynak **Gökdin Suyudur** (Görsel 3.6B). Sivas il merkezine yaklaşık 28 km mesafede ve D-100 karayoluna 2 km yakınlıkta bulunan kaynak, yerel halk tarafından **Gölbaşı Suyu** olarak da adlandırılmaktadır. Kaynak, deniz seviyesinden 1306 m yükseklikte ve 8–10 m derinliğe sahip konik bir mağaradan çıkmakta, ortalama 1,12 m³/s debiye sahip olup, sıcaklığı 13°C civarındadır. Debisinin mevsimsel olarak önemli bir değişim göstermemesi, Gökdin Suyu’nun karstik bir kaynak olmasından kaynaklanmaktadır (Kacaroglu ve Cerit, 1995; Özpai & Ünsal, 2018). Kaynak suyu, yaklaşık 1 km kuzeyde Kızılırmak ile birleşerek havzanın yüzey suyu rejimini desteklemektedir.



Görsel 3.6. A. Seyfe Gölü (Hanzar Bataklığı), B. Gökdin Suyu.

Havzada ayrıca su çıkan ve su batan noktalar yaygın bir şekilde görülmektedir. Bazı kaynaklar yüzey sularına doğrudan katılırken, bazıları ise dolinler veya batım bölgeler aracılığıyla yeraltına intikal etmektedir. Örneğin, Başbüyük Köyü’nde Ulupınar kaynağından çıkan su, yaklaşık 450 m yüzey akışının ardından Büyük Çukur dolinine

düşerek yeraltına geçmekte ve Çukurbelen Köyü güneydoğusundaki başka bir kaynakta tekrar yüzeye çıkmaktadır. Bu tür hidrolojik bağlantılar, havzanın karmaşık yeraltı suyu rejimini ortaya koymaktadır (DSİ, 2021; Sivas Valiliği, 2018).

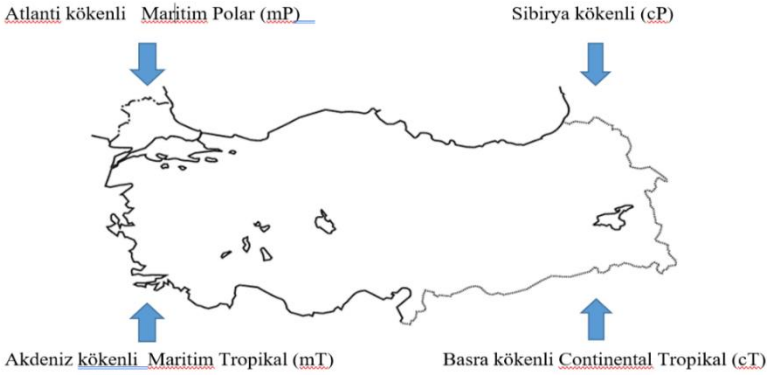
Havza genelinde yer alan kaynakların kimyasal özellikleri de çeşitlilik göstermektedir. Sofular Köyü civarındaki kır çeşmesinden elde edilen su analizleri, yüksek kalsiyum ve sülfat oranı içerdiğini, bununla birlikte içme suyu kalitesine uygun olduğunu göstermektedir. Bazı kaynaklar ise acı ve tuzlu su özellikleri taşıyarak insan kullanımı açısından sınırlı değerlere sahiptir (Özpay & Ünsal, 2018).

BÖLÜM 4

4. YUKARI KIZILIRMAK HAVZASININ İKLİM ÖZELLİKLERİ

Türkiye'nin iç kesimleri, özellikle İç Anadolu Bölgesi, denizlere uzaklık ve topografik engeller nedeniyle belirgin karasal iklim özellikleri göstermektedir. Bu nedenle bölge, kıyı bölgelerine kıyasla daha düşük nemlilik, daha sert sıcaklık rejimi ve daha sınırlı kış yağışıyla karakterizedir (MGM, 2024). Kış mevsiminde Türkiye genelinde birden fazla hava kütlesi etkilidir (Görsel 4.1). Kuzeydoğu Atlantik kaynaklı maritim polar (mP), Sibiryaya çıkışlı karasal polar (cP) ve Akdeniz havzasında gelişen siklonik sistemler ile subtropikal yüksek basınç alanları ülkenin büyük bölümünde hava koşullarını belirleyen temel unsurlardır (Atalay,2007; Sağdıç ve Koç, 2012). İç Anadolu'da ise kışın yağışların sınırlı olmasının temel nedeni, bölgeye çoğunlukla Doğu Anadolu üzerinden sarkan kuru ve soğuk karasal polar hava kütlelerinin hâkim olmasıdır; bu durum cephesel yağış oluşumunu güçleştirmektedir. İlkbahar başlarında polar cephe kuşağının kuzeye çekilmesi İç Anadolu'nun doğusunda yağışları artırmakta; ilkbahar sonu ve yaz başlarında konveksiyonel yükselim yağışları etkili olmaktadır. Yaz mevsiminde ise polar cephe kuşağının daha kuzeye taşınması ve Asor Antisiklonu'nun genişlemesiyle birlikte tropikal hava kütleleri etkisini artırmakta, bu da sıcak ve kurak yaz koşullarını ortaya çıkarmaktadır (Türkeş ve Tatlı, 2008). Bununla birlikte, yaz aylarında zaman zaman Karadeniz üzerinden güney yönlü ilerleyen cephesel sistemler sınırlı miktarda yağış bırakabilmektedir.

Görsel 4.1. Türkiye’yi Etkileyen Hava Kütleleri (Kartal, 2022).



İç Anadolu Bölgesi’nin doğusunda yer alan ve Kızılırmak nehrinin kaynak alanını teşkil eden Yukarı Kızılırmak Havzası; morfolojik yapısı, yükselti değerleri ve karasallık derecesi ile Türkiye’nin kendine özgü iklim sahalarından birini oluşturur. Havza, Köppen iklim sınıflandırmasına göre yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı nemli karasal iklim ile soğuk step iklimi arasında bir geçiş özelliği gösterir (Erinç, 1996). Bölgenin termal rejimi üzerinde en belirleyici faktör, havzanın ortalama yükseltisinin 1250 metrenin üzerinde olması ve Kuzey Anadolu Dağları ile Toroslar’ın denizel etkilerin iç kesimlere sokulmasını engelleyen orografik bariyer etkisidir (Atalay, 2011). Bu durum, havzada şiddetli karasallık koşullarının hâkim olmasına neden olmaktadır. Araştırmanın temel verileri, Yukarı Kızılırmak Havzası içerisinde yer alan Sivas (1929–2023), Ulaş TİGEM (1957–2023), Zara (1964–2023) ve Gemerek (1963–2023) meteoroloji istasyonlarından elde edilmiştir (Tablo 4.1). Bu istasyonlar, çalışma sahasının farklı yükselti, enlem ve topografik özelliklerini temsil edecek şekilde seçilmiş olup, havzanın iklimsel çeşitliliğini

yansıtmaktadır. Çalışmada yıllık ve aylık ortalama sıcaklıklar ile toplam yağış verileri bu istasyonlara dayandırılarak analiz edilmiştir.

Tablo 4.1. Sivas İlinde Bulunan Bazı Meteorolojik İstasyonlar

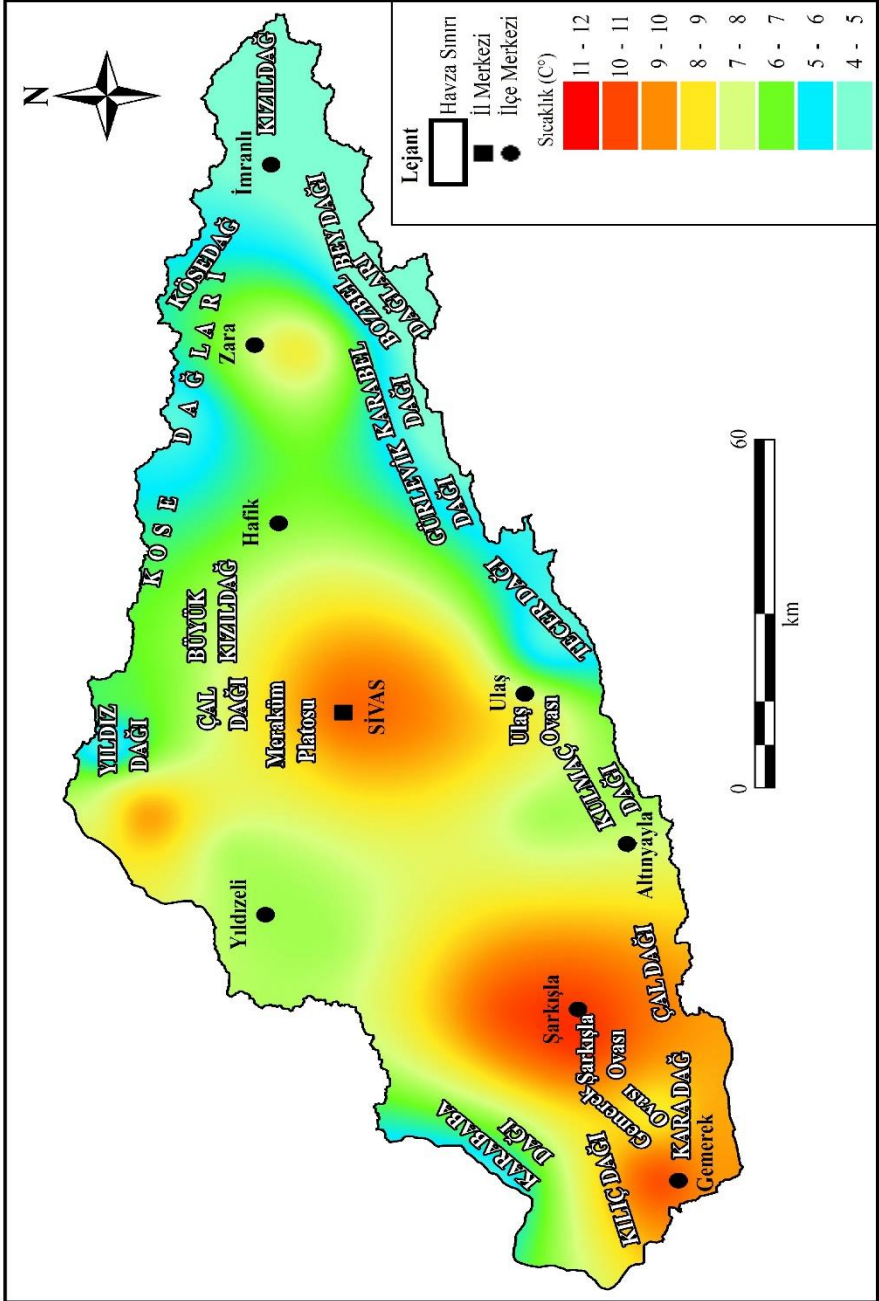
İstasyon Adı	Yükselti	Rasat Yılı
Sivas	1294	1929-2023
Ulaş Tigem	1528	1957-2023
Suşehri	1164	1970-2023
Kangal	1521	1959-2023
Zara	1338	1964-2023
Divriği	1121	1959-2023
Gemerek	1182	1963-2023
Gürün	1401	1964-2023

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

4.1. Sıcaklık

4.1.1. Yıllık Ortalama Sıcaklıklar

Araştırma sahasında yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin güneybatıdan kuzeydoğuya doğru düzenli biçimde azalması, bölgenin topoğrafik yapısı ve yükselti farklarının iklim üzerindeki belirleyici etkisini açıkça göstermektedir. Yine çalışmada yükseltinin 2000 m ve üzerine çıktığı yüksek dağlık alanlarda yıllık ortalama sıcaklıkların 3-6 °C düzeyine kadar düşmesi, yüksek dağlık kuşaklarda görülen düşük radyasyon miktarı, kar örtüsü süresinin artması ve yüzey albedosunun yükselmesiyle uyumludur. Dağ zirvelerinde daha da düşük değerlerin görülmesi, özellikle kış döneminde termal inversiyonların sık yaşandığı İç Anadolu–Doğu Anadolu geçiş zone için karakteristik bir özelliktir (Kadioğlu, 2000; Görsel 4.2).



Görsel 4.2. Yukarı Kızılırmak Havzası'nın Yıllık Ortalama Sıcaklık Haritası.

Nitekim sıcaklık–yükselti ilişkisi üzerine yapılan birçok çalışma, her 100 metre yükselişte sıcaklığın yaklaşık 0,6–0,7 °C azaldığını ortaya koymaktadır (Türkeş, 2019). Bu durum, Gemerek’te 11,2 °C olan yıllık ortalama sıcaklığın Sivas’ta 10,5 °C’ye ve Zara’da 8,8 °C’ye kadar düşmesini açıklayan temel bir mekanizma olarak değerlendirilebilir (Tablo 4.2). Sahasının güneybatısından kuzeydoğusuna doğru artan yükselti basamakları, kara içlerinde etkili olan karasal termik rejimin şiddetini güçlendirmektedir. Özellikle İç Anadolu’nun doğu kesimleri ve Yukarı Kızılırmak havzası gibi depresyon alanlarında yıllık sıcaklık ortalamaları ile enlem/yükselti koşullarının güçlü biçimde ilişkili olduğu, Türkiye’nin farklı bölgelerinde yapılan klimatolojik incelemelerde de vurgulanmaktadır (Atalay, 2011; Kartal vd., 2024).

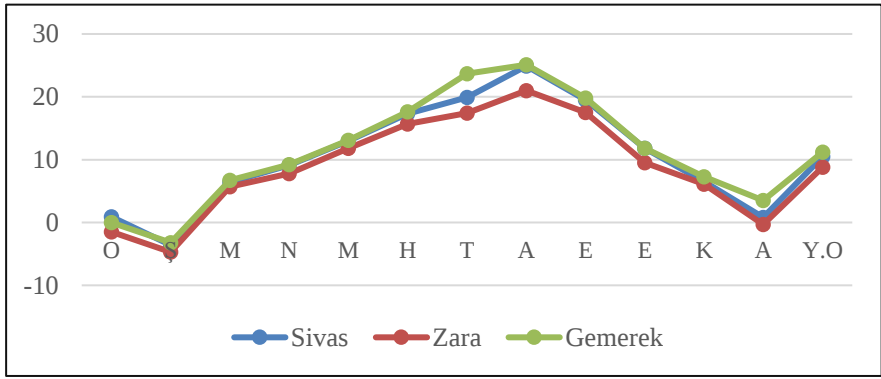
Tablo 4.2. Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonlarının Aylık Sıcaklık Ortalamaları

İst. adı	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y.O
Sivas	0.9	-3.6	6.4	9.1	13.0	17.3	19.9	24.9	19.5	11.8	6.5	0.8	10,5
Zara	-1,5	-4.7	5.7	7.8	11.8	15.7	17.4	21.0	17.5	9.5	6.1	-0,3	8.8
Gemerek	0.0	-3.2	6.7	9.2	13.1	17.6	23.7	25.1	19,8	11.8	7.3	3.5	11.2

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Aylık ortalama sıcaklıkların dağılımı incelendiğinde, yaz mevsiminde en yüksek sıcaklığın Gemerek’te ağustos ayında 25,1 °C’ye, Zara’da ağustos ayında 21,0 °C’ye ulaştığı, Sivas’ta ise ağustos ayında 24,9 °C ile maksimum değer verdiği görülmektedir. Bu durum, İç Anadolu’da yaz mevsiminin kurak, az bulutlu ve yüksek güneşlenme süresine sahip olmasıyla ilişkilidir. Kış mevsiminde ise tüm

istasyonlarda en düşük sıcaklığın ocak ayında görülmesi, bölgenin karasal iklim koşullarını yansıtmaktadır. Ocak ayı ortalama sıcaklıklarının Sivas'ta 0,9 °C, Gemerek'te 0,0 °C ve Zara'da -1,5 °C olması, havzada kış termik rejiminin oldukça soğuk geçtiğini göstermektedir (Görsel 4.3). Kışın istasyonlar arasındaki termal farklılığın azalması, geniş ölçekli polar hava kütlelerinin tüm bölgeyi homojen biçimde etkisi altına almasıyla açıklanabilir.

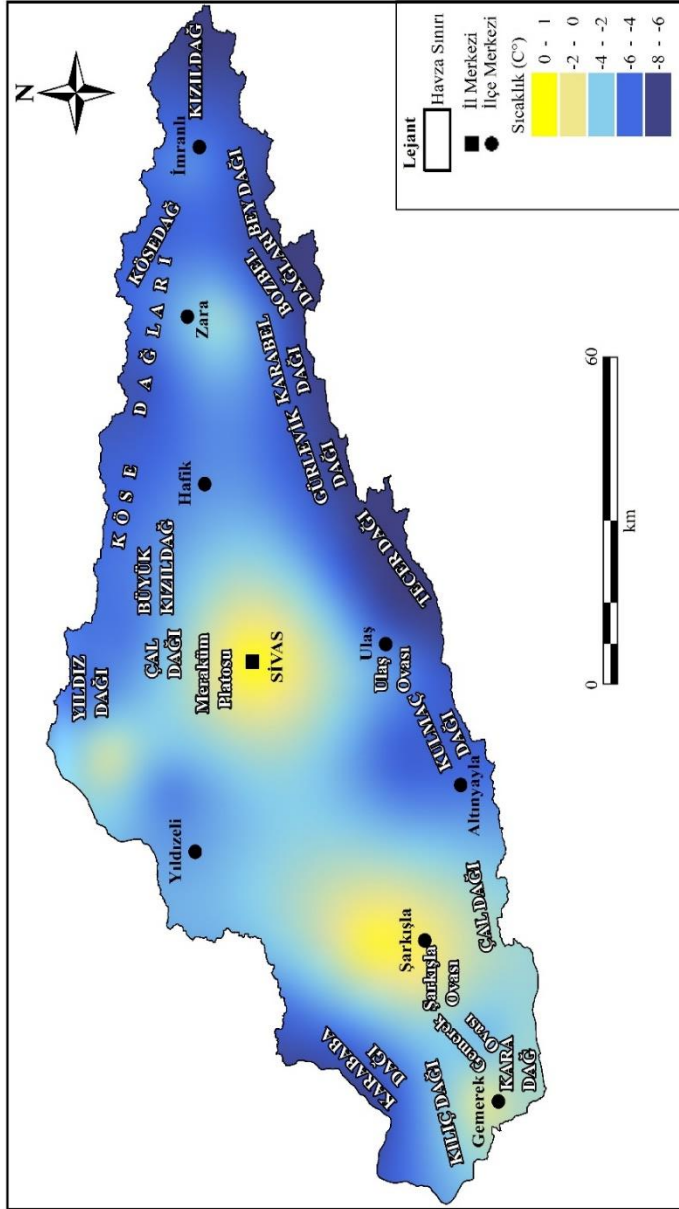


Görsel 4.3. Çalışma Sahasındaki İstasyonların Genel Sıcaklık Dağılışı

4.1.2. Ocak Ayı Ortalama Sıcaklıklar

Ocak ayı sıcaklık dağılışı haritası incelendiğinde, havzanın doğu kesimlerindeki dağlık alanlarda ortalama sıcaklıkların $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düştüğünü göstermektedir. Özellikle Kızıldağ'ın kuzey yamaçlarında 3000 m'nin üzerindeki yüksek kesimlerde termik farkların daha da belirginleştiği görülmektedir. Beydağı ve Gürlevik Dağı'nın kuzey yamaçlarında 2500 m üzerinde sıcaklıkların $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin altına inmesi, dağlık kütlelerin kuzey kesimlerinde radyasyon açığının daha yüksek olmasıyla tutarlıdır. Hınzır ve Tecer dağlarının kuzey yamaçlarında -3

°C'nin altına düşen değerler ise, yükseltiye ek olarak bakı koşullarının da etkisini göstermektedir (Görsel 4.4).



Görsel 4.4. Yukarı Kızılırmak Havzası'nın Ocak Ayı Sıcaklık Dağılışı Haritası.

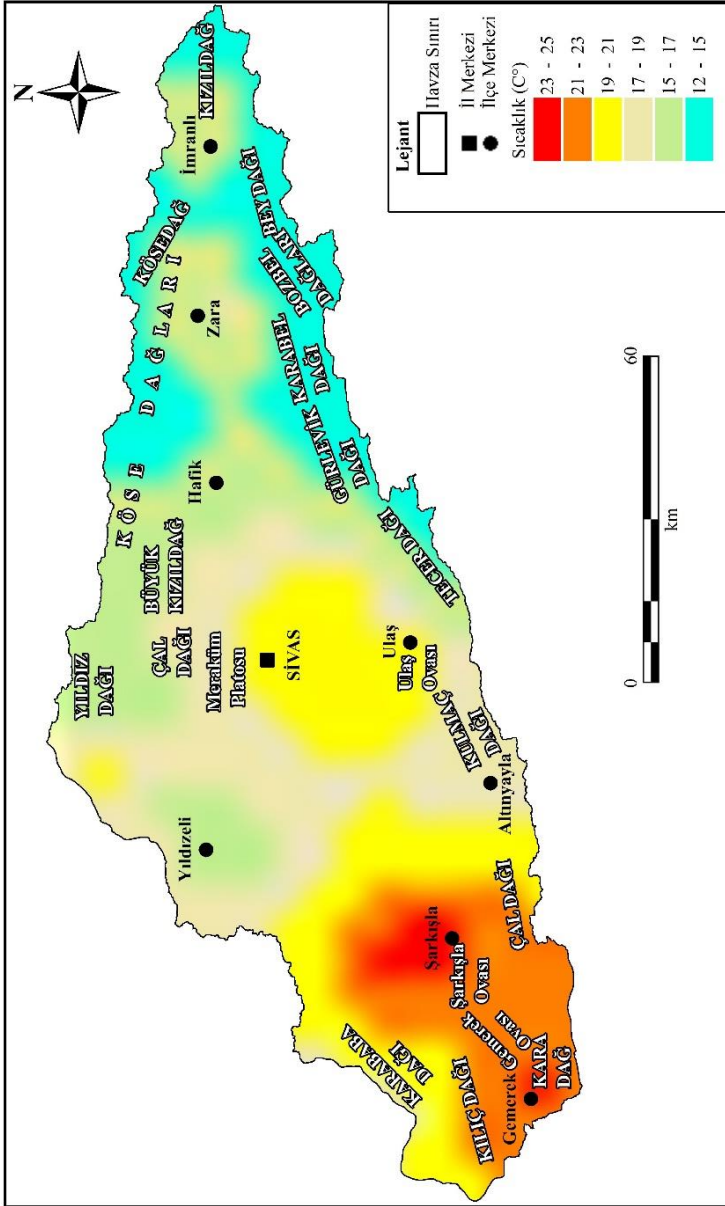
4.1.3. Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklıklar

Temmuz ayı sıcaklık dağılışı haritası incelendiğinde, Yukarı Kızılırmak Havzası'nda sıcaklık dağılışının kış mevsimine kıyasla çok daha belirgin bir mekânsal çeşitlilik gösterdiği dikkati çekmektedir. Yaz mevsiminde güneşlenme süresinin artması, karasallığın etkisinin güçlenmesi ve bölgedeki topoğrafik farklılıkların belirginleşmesi, havza genelinde sıcaklık farkının 10 °C'nin üzerine çıkmasına neden olmaktadır. Bu durum, yaz aylarında yükseltinin sıcaklığı belirleyen temel faktörlerden biri olduğunu ortaya koymakta; özellikle dağlık alanlar ile alçak vadi tabanları arasındaki termik kontrastın güçlendiğini göstermektedir (Görsel 4.5).

Temmuz ayında havzanın güneybatısındaki yerleşimlerde ölçülen 20 °C'nin üzerindeki değerler, İç Anadolu'nun tipik yaz koşullarını yansıtmaktadır. Bölge, yazın az bulutluluk, zayıf nemlilik ve güçlü karasal etkiyle karakterize olduğu için gündüz sıcaklıkları yükselmektedir (Türkeş, 2019). Bu nedenle aynı havza içerisinde hem 10 °C civarında hem de 20–22 °C'nin üzerinde sıcaklık değerlerinin bulunması, topoğrafik çeşitliliğin iklim üzerindeki belirleyici rolünü açıkça ortaya koymaktadır.

Tüm istasyonlarda ortalama yüksek sıcaklıkların ocak ayından eylül ayına kadar düzenli bir artış göstermesi, İç Anadolu'nun tipik yaz termik rejimiyle uyumludur. Bu dönemde güneşlenme süresi ve açısının artması, bulutsuz gün sayısının yükselmesi ve atmosferdeki nem oranının düşmesi, maksimum sıcaklıkların belirgin biçimde artmasına neden olmaktadır. Eylül ayından ocak ayına doğru ise güneşlenme süresinde azalma, gece-soğuma süreçlerinin güçlenmesi ve

daha sık görülen polar hava kütleleri nedeniyle ortalama yüksek sıcaklıklar tekrar düşüş eğilimine girmektedir.



Görsel 4.5. Yukarı Kızılırmak Havzası'nın Temmuz Ayı Sıcaklık Dağılışı Haritası

Havzanın sıcaklık rejimi, tarımsal faaliyetler üzerinde kısıtlayıcı bir role sahiptir. Don Olaylı Gün Sayısı: Yılın ortalama 110-130 günü sıcaklık 0°C'nin altına düşmektedir. Don olayları Ekim ayında başlayıp Mayıs ayı başlarına kadar sürebilmektedir. Vejetasyon Süresi: Bitkilerin büyüme devresi olarak kabul edilen ve sıcaklığın +5°C veya +8°C eşiğinin üzerinde olduğu dönem, havzada oldukça kısadır (yaklaşık 160-180 gün). Bu durum, tarımsal ürün desenini soğuğa dayanıklı tahıllar (buğday, arpa) ve şeker pancarı ile sınırlamaktadır (Doğanay, 1995).

4.2. Nem ve Yağış

4.2.1. Nemlilik

Yukarı Kızılırmak Havza genelinde görülen yarı kurak karasal iklim koşulları, sıcaklık ve yağış dağılışı üzerinde olduğu kadar bağıl nemlilik oranları üzerinde de belirleyici olmaktadır. Bağıl nemlilik, havadaki su buharı miktarının o sıcaklıkta taşınabilecek maksimum su buharına oranını ifade ettiğinden, havzanın sıcaklık rejimi, yükselti farklılıkları, topografik engeller ve hava kütlesi hareketleri bağıl nemlilik üzerinde doğrudan etkili olmaktadır.

Havzanın farklı noktalarında yer alan Gemerek, Sivas ve Zara meteoroloji istasyonlarından elde edilen veriler, bağıl nemlilik oranlarının hem mekânsal hem de mevsimsel olarak düzenli bir değişim gösterdiğini ortaya koymaktadır. Yıllık ortalama bağıl nemlilik değerleri Gemerek'te % 66,7; Sivas'ta % 66,6; Zara'da ise % 63,8 olarak ölçülmüştür (Tablo 4.3).

Bu veriler, havza içerisinde yükseltinin Gemerek'ten Zara'ya doğru artmasına paralel olarak bağıl nemlilik oranlarının azaldığını göstermektedir. Zira yükseldikçe hava kütleleri soğumakta, soğuyan hava daha az su buharı tutabildiği için nispi nem oranı genellikle düşmektedir. Bununla birlikte havzanın topografik yapısı, özellikle çukur alanlarda soğuk hava birikmesine bağlı olarak nemli koşulların daha sık görülmesine yol açmaktadır.

Tablo 4.3. Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonlarının Bağıl Nem Ortalamaları (%).

İst. adı	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Ort.
Gemerek	79.7	79.0	74.0	66.7	65.7	60.3	53.3	51.7	53.7	63.7	73.3	79.1	66.7
Sivas	75.3	73.0	69.5	65.7	63.9	59.8	56.3	57.7	61.8	69.4	71.5	75.2	66.6
Zara	73.1	71.7	66.3	62.0	61.5	59.2	55.9	55.8	56.1	62.9	68.2	73.2	63.8

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Mevsimsel açıdan değerlendirildiğinde, tüm istasyonlarda bağıl nemlilik değerlerinin kasımdan nisana kadar olan beş aylık dönemde yıllık ortalamanın üzerinde seyrettiği; nisandan kasıma kadar olan yedi aylık süreçte ise yıllık ortalamanın altında kaldığı görülmektedir. Bu durum, kış mevsiminde sıcaklıkların düşmesiyle birlikte havanın daha az su buharı taşıyabilmesi sonucu bağıl nemlilik oranlarının artmasından kaynaklanmaktadır. Aynı şekilde ilkbahar sonu ve yaz aylarında yükselen sıcaklıklar, atmosferin daha fazla su buharı taşıyabilmesine rağmen yağışsız koşullar ve artan buharlaşma nedeniyle bağıl nemlilik oranlarının düşmesine neden olmaktadır. Özellikle Temmuz–Ağustos döneminde yüksek sıcaklıklar ve düşük

yağış miktarları havzanın en düşük bağıl nemlilik değerlerine sahne olmasına yol açmaktadır.

Havzada bağıl nemlilik üzerinde etkili olan bir diğer faktör, bölgeye etki eden hava kütleleri ve baskın rüzgâr yönleridir. Kış aylarında Balkanlar üzerinden gelen soğuk hava kütleleri ve zaman zaman Doğu Anadolu üzerinden sarkan yüksek basınç koşulları, soğuk ve nispeten nemli bir atmosfer yapısı oluşturmaktadır. Buna karşın yaz aylarında İç Anadolu'ya özgü termik düşük basınç alanı etkin olmakta, sıcak ve kuru hava koşulları bağıl nemin düşmesine neden olmaktadır. Ayrıca havzanın kapalı ve yarı kapalı topografik karakteri, özellikle gece sıcaklıklarında görülen düşüşlerin bağıl nemi artırması gibi mikroklimatik etkileri de beraberinde getirmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, Yukarı Kızılırmak Havzası'nın bağıl nemlilik rejimi, karasal iklim koşullarının hâkim olduğu bir bölgede beklenen özelliklerle uyumludur. Bağıl nemin yıllık dağılımı, sıcaklık rejimiyle güçlü bir korelasyon göstermekte; mekânsal farklılıklar ise yükselti ve topografik koşullar tarafından belirlenmektedir. Bu durum, havzanın tarım, hayvancılık ve su kaynakları yönetimi açısından incelenmesi gereken önemli bir klimatolojik unsur olarak dikkat çekmektedir. Özellikle bağıl nemlilik değerlerinin düşük olduğu yaz ayları, tarımsal üretimde sulama gereksinimini artırmakta; kış aylarında ise yüksek bağıl nem koşulları sisli gün sayısını artırarak ulaşım faaliyetleri üzerinde etkili olabilmektedir.

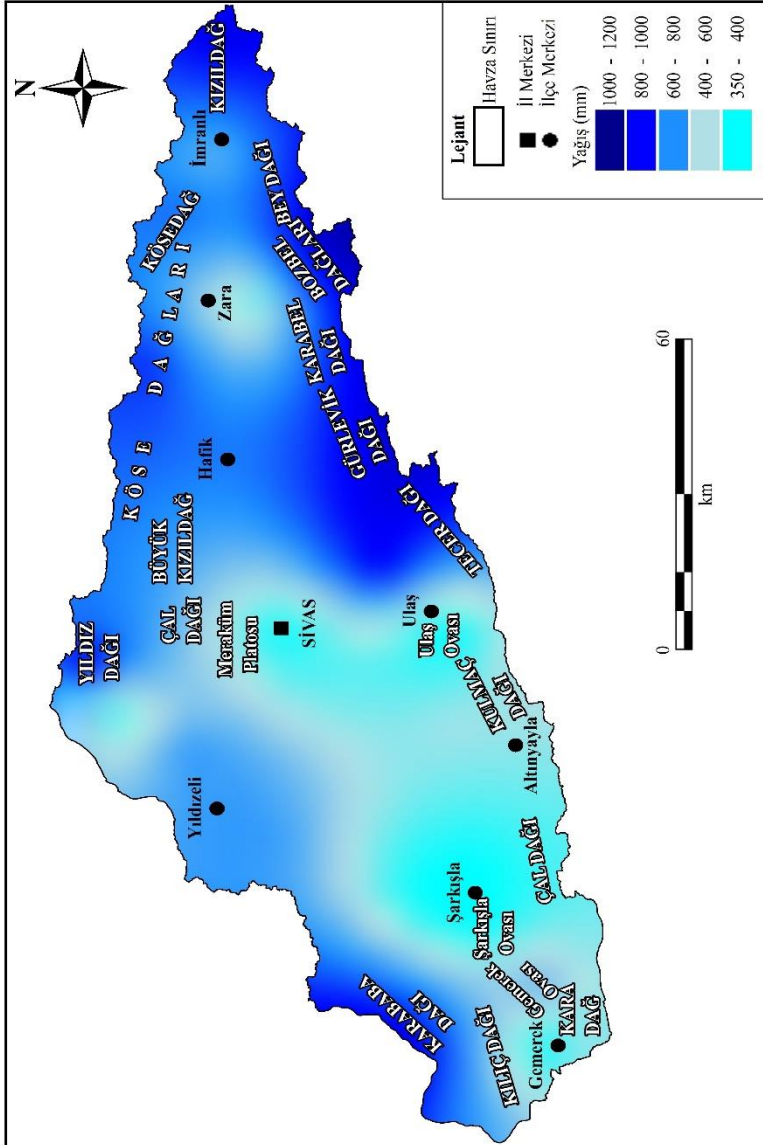
4.2.2. Yağış Özellikleri

Yukarı Kızılırmak Havzası'nda yıllık ortalama yağış dağılımı, bölgenin orografik özellikleri, atmosfer dolaşım sistemleri ve havzaya giriş yapan nem yüklü hava kütlelerinin davranışı ile ilişkilidir. Türkiye'nin iç kesimlerinde yer alan söz konusu havza, hem Karadeniz kökenli nemli hava akımlarının hem de Doğu Anadolu'nun karasal etkilerinin kesişim alanında bulunması nedeniyle oldukça karmaşık bir yağış rejimine sahiptir (Koçman, 1993).

Yukarı Kızılırmak Havzası'nın yıllık ortalama yağış miktarı, 400 mm ile 1500 mm arasında geniş bir varyasyon göstermekte olup, bu durum bölgenin karmaşık topografik yapısı, farklı hava kütlelerinin etki alanlarının kesişmesi ve havzanın iç kısımlarında görülen karasallık derecesinin artışı ile yakından ilişkilidir. Havzanın güneybatısındaki Kızılırmak Vadisi'nin geniş taban kesimi, hem lokal çukur alan etkisi hem de hava akımlarının zayıflaması nedeniyle havzanın en az yağış alan bölümünü oluşturur. Yaklaşık 1100 m yükselti kuşağında yağış miktarının 400 mm'nin altına düşmesi, vadinin belirgin bir yağış gölgelemesi altında kaldığını göstermektedir.

Havzanın doğu kesiminde ise orografik yükselme daha belirgin bir şekilde yağış artışı yaratmaktadır. Bu alanda yağış değerleri 1200 mm'ye ulaşmaktadır. Araştırma sahasının en fazla yağış alan bölümünü oluşturan bu doğu kuşağında yer alan Kızıldağ zirvelerinde ise yıllık yağış 1400 mm düzeyine kadar çıkmaktadır. Bu durum, Kızıldağ'ın Karadeniz üzerinden gelen nemli hava akımlarına hem daha açık hem

de yükseltisi nedeniyle yağış oluşum süreçlerini daha etkin tetikleyen bir konumda bulunmasıyla ilişkilidir (Görsel 4.6).



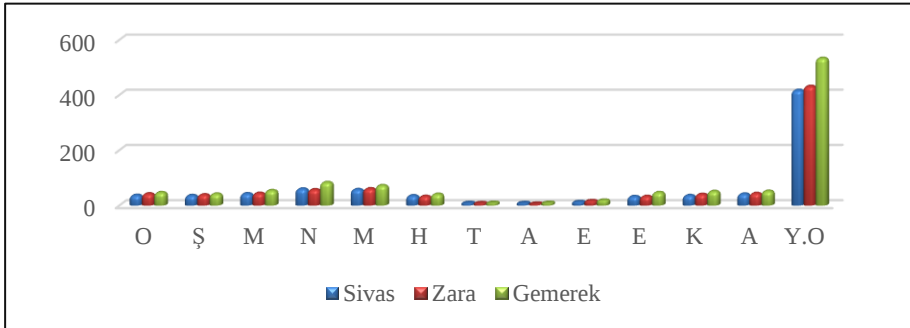
Görsel 4.5. Yukarı Kızılırmak Havzası'nın Yıllık Ortalama Yağış Dağılışı Haritası.

Havzanın farklı kesimlerinde ölçülen ortalama yıllık yağış değerleri, yağışın yükseltiye paralel olarak arttığını göstermektedir. Gerçekten de 1171 m yükseltide bulunan Gemerek'te yıllık ortalama yağış 417,5 mm, 1285 m'deki Sivas'ta 432,0 mm, 1347 m yüksekliğindeki Zara'da ise 533,6 mm olarak kaydedilmiştir (Tablo 4.4; Görsel 4.6). Bu veriler, orografik yükselti etkisinin, özellikle iç kesimlerde yağış miktarını belirgin ölçüde artırdığını ortaya koymaktadır. Orografik yağış mekanizması, nem yüklü hava kütlelerinin yükselmeye zorlanması ve buna bağlı olarak adyabatik soğuma sonucu yoğunlaşma–yağış süreçlerinin etkinleşmesiyle açıklanmaktadır (Barry, 2008).

Tablo 4.4. Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonlarının Yağış Ortalamaları

İst. adı	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Ort.
Gemerek	37,4	36,7	43,2	60,4	58,4	35,9	10,0	9,9	13,7	33,0	36,7	42,2	417,5
Sivas	42,8	39,3	44,8	57,7	61,2	33,8	9,4	6,7	17,6	33,5	40,8	44,4	432,0
Zara	47,2	42,0	54,6	83,8	72,5	41,2	10,6	10,6	19,7	47,5	51,6	52,3	533,6

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.



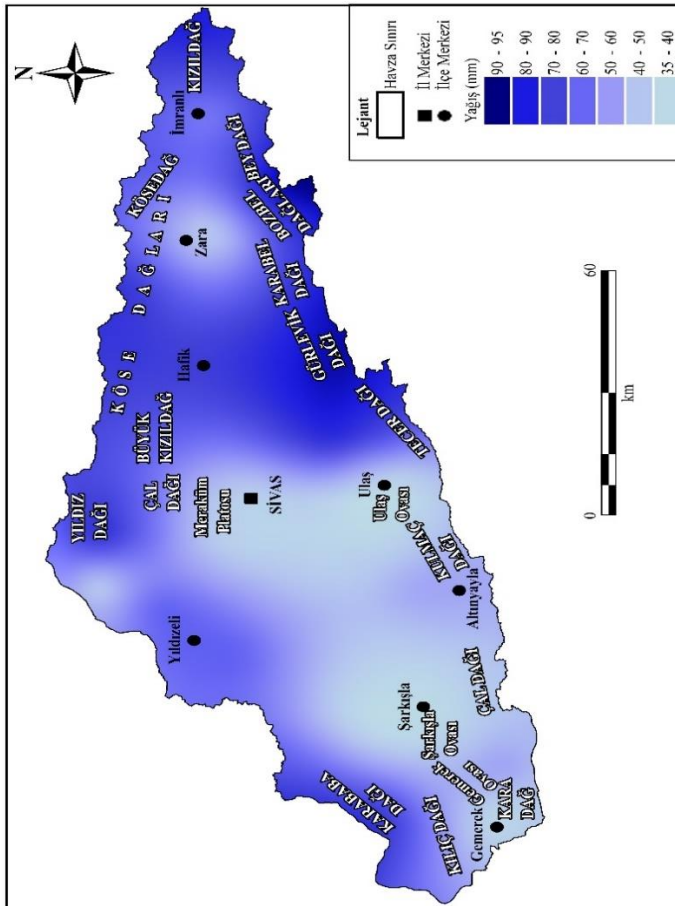
Görsel 4.6. Çalışma Sahasındaki İstasyonların Ortalama Yağış Dağılışı

Zara’da gözlenen yağış artışının yalnızca yükselti ile değil, aynı zamanda Karadeniz’den gelen nemli hava kütlelerinin havzanın kuzeyinde yer alan dağlık sahayı aşarak bölgeye sokulabilmesiyle de ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, Kuzey Anadolu Dağları’nın geçirgen vadiler aracılığıyla belirli hava kütlelerinin havza içine sızmasına imkân tanıdığı yönündeki bulgularla da uyumludur. Böylece havzanın kuzeydoğu kesimleri, özellikle kış ve ilkbahar dönemlerinde Karadeniz kaynaklı nem transferine daha açık hale gelmektedir.

Anadolu’nun Orta Kuşağı’nda yer alan Yukarı Kızılırmak Havzası, Doğu Akdeniz Havzası içinde bulunmakla birlikte, Akdeniz yağış rejiminin karasal modifikasyona uğramış bir türü olan “Bozulmuş Akdeniz yağış rejimi”nin etkisi altındadır (Erol, 1993; Sağdıç ve Koç, 2012). Akdeniz rejiminde yağışların büyük bölümü kış aylarında gerçekleşmesine karşın, kara içlerine doğru gidildikçe kış yağışları azalmakta, yağış maksimumu ilkbahar aylarına kaymakta ve yağışın mevsimsel dağılışı daha belirgin bir kıtasal karakter kazanmaktadır. Tüm istasyonlarda ilkbahar aylarında yağış fazlalığı ortaya çıkmakta olup, bu mevsimdeki yağış oranı Gemerek’ten Zara’ya doğru belirgin biçimde artış göstermektedir. Bu durum, havzanın doğusunun Karadeniz nemiyle zayıf da olsa etkileşim içinde olması ve zirve kesimlerinin orografik avantajlarıyla açıklanmaktadır.

Ağustos ayından itibaren yağışlar tekrar artma eğilimine girmektedir. Kış aylarında sıcaklığın düşmesiyle hava kütlelerinin nem taşıma kapasitesi azaldığından bağıl nem oranı %70-75 seviyelerine yükselmektedir. Ancak yaz aylarında (Temmuz-Ağustos), sıcaklığın

Ocak–Şubat döneminde Sibiryaya kökenli kontinental polar hava kütlelerinin etkisiyle geçici bir azalma yaşanmakta; ardından yükselen Akdeniz siklonik aktivitesiyle birlikte yağışlar Nisan ayında yıllık maksimum değerine ulaşmaktadır. Ağustos’tan Ocak ayına kadar olan artış, Zira dışında genel olarak düzenlidir. Bu durum Zira’nın, havzanın doğusundaki yükselti ve topografik etkilere daha açık olmasıyla ilişkilendirilebilir (Görsel 4.8).



Görsel 4.8. Yukarı Kızılırmak Havzası’nın Ocak Ayı Ortalama Yağış Dağılışı Haritası.

4.3 Rüzgârlar

Yukarı Kızılırmak Havzası'nın doğusunda yer alan Zara istasyonu, Gemerek ve Sivas'a kıyasla daha yüksek kotta ve daha kapalı topografik koşullar altında bulunduğundan, rüzgâr rejimi hem büyük ölçekli atmosferik dolaşımdan hem de yerel jeomorfolojik unsurlardan güçlü biçimde etkilenmektedir. Yaz mevsiminde Atlas Okyanusu üzerinde yer alan Asor Adaları çevresine kadar uzanan Subtropikal Yüksek Basınç alanının etkisiyle kuzey sektörlü hava akımları etkin hâle gelmektedir. Bu yüksek basınç merkezinden doğan hava kütleleri Basra Körfezi'ndeki termik alçak basınca doğru hareket ederken Batı ve Orta Avrupa, Karadeniz ve Anadolu üzerinden geçen bir yol izlemektedir. Bu genel atmosferik sirkülasyon, yaz döneminde havzanın tamamında olduğu gibi Zara'da da kuzey, kuzeydoğu ve kuzeykuzeydoğu yönlü rüzgârların hâkim olmasına neden olmaktadır (Erol 1993: 127). Zara'nın Sivas ve Gemerek'e göre daha doğuda ve Karadeniz üzerinden gelen hava kütlelerinin etkisine daha açık olması, yaz mevsiminde kuzey sektörlü rüzgârların esme sayısını arttıran önemli bir etmendir (Tablo 4.5).

Tablodaki rüzgâr verileri, Sivas, Gemerek ve Zara istasyonlarında rüzgâr hızlarının yönlerle ve aylara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Gemerek İstasyonu, 2.3 m/s'lik yıllık ortalama rüzgâr hızı ile en rüzgârlı merkezdir. Özellikle kuzeybatı (NW) yönlü rüzgârlar yıl boyunca belirgin biçimde baskın olup, yaz aylarında hızların 4 m/s'nin üzerine çıktığı görülmektedir. Batı (W) ve güney (S) yönlü rüzgârlar da önemli katkı sağlamakta, bu durum Gemerek'in açık topoğrafyası ve vadi-kanal etkisi ile ilişkilendirilmektedir.

Tablo 4.5. Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonların Rüzgâr Yönleri ve Hız Ortalamaları

SİVAS İST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl. Ort
N	1.5	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	2.0	1.9	1.5	1.3	1.4	1.5	1.7
NE	1.4	1.7	1.5	1.4	1.3	1.3	1.5	1.6	1.2	1.1	1.4	1.6	1.4
E	2.0	2.1	1.9	1.6	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.7	2.1	1.5
SE	2.5	2.8	2.7	2.6	2.4	2.0	1.7	1.6	1.7	1.7	2.2	2.6	2.2
S	1.9	2.2	2.2	2.4	1.9	1.6	1.4	1.4	1.4	1.5	1.9	1.8	1.8
SW	2.0	2.4	2.6	2.8	2.6	2.4	2.4	2.4	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3
W	1.8	2.0	2.2	2.2	2.1	2.0	2.2	2.2	1.9	1.7	1.6	1.7	2.0
NW	1.9	2.3	2.3	2.3	2.1	2.3	2.4	2.4	2.1	1.8	1.8	1.9	2.1
TOPL.													1.8
GEM EREK İST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl. Ort
N	1.8	2.2	2.6	2.8	2.7	3.5	3.5	3.5	2.8	2.1	1.8	1.7	2.6
NE	1.6	1.9	2.0	2.1	1.7	1.9	1.7	1.6	1.6	1.4	1.5	1.5	1.7
E	1.8	1.9	2.0	2.1	1.8	2.0	2.2	2.0	1.9	1.7	1.7	1.7	1.9
SE	2.0	2.1	2.1	2.2	2.1	2.3	2.7	2.5	1.7	1.6	1.8	2.0	2.1
S	2.4	2.5	3.1	3.3	2.6	2.4	2.4	2.3	1.8	1.8	2.0	2.3	2.4
SW	1.9	2.2	2.7	2.8	2.2	2.0	1.8	1.6	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0
W	2.1	2.3	3.0	2.7	2.6	2.9	3.1	2.8	2.6	2.2	1.9	2.1	2.5
NW	2.4	2.7	3.3	3.3	3.4	4.0	4.3	4.2	3.6	2.7	2.4	2.3	3.2
TOPL.													2.3
ZARA İST.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl. Ort
N	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.5	3.1	3.0	2.3	1.6	1.4	1.5	2.1
NE	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.7	2.0	1.9	1.6	1.3	1.5	1.7	1.7
E	1.6	1.6	1.9	1.6	1.5	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.6	1.5
SE	1.4	1.4	1.8	1.9	1.6	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	1.5
S	1.4	1.6	1.9	2.2	1.7	1.4	1.2	1.3	1.5	1.5	1.5	1.4	1.6
SW	1.6	1.7	2.1	2.3	2.2	2.0	1.8	2.0	2.0	1.9	1.7	1.6	1.9
W	1.3	1.4	1.5	1.7	1.6	1.5	1.5	1.6	1.4	1.3	1.1	1.3	1.4
NW	1.4	1.5	1.8	1.7	1.7	2.0	2.5	2.4	1.8	1.5	1.2	1.4	1.7
TOPL.													1.6

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Tablodaki rüzgâr verileri, Sivas, Gemerek ve Zara istasyonlarında rüzgâr hızlarının yönler ve aylara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. **Gemerek İstasyonu**, 2.3 m/s’lik yıllık ortalama rüzgâr hızı ile en rüzgârlı merkezdir. Özellikle kuzeybatı (NW) yönlü rüzgârlar yıl boyunca belirgin biçimde baskın olup, yaz

aylarında hızların 4 m/s'nin üzerine çıktığı görülmektedir. Batı (W) ve güney (S) yönlü rüzgârlar da önemli katkı sağlamakta, bu durum Gemerek'in açık topoğrafyası ve vadi–kanal etkisi ile ilişkilendirilmektedir. **Sivas İstasyonu**, 1.8 m/s'lik yıllık ortalama ile daha zayıf bir rüzgâr rejimine sahiptir. Rüzgârlar ağırlıklı olarak güneybatı (SW), güneydoğu (SE) ve kuzeybatı (NW) yönlerinden esmekte; özellikle ilkbahar ve yaz aylarında bu yönlerde görece hız artışları gözlenmektedir. Ancak kapalı havza niteliği rüzgârların hız kazanmasını sınırlandırmaktadır. **Zara İstasyonu** ise 1.6 m/s'lik yıllık ortalama ile en düşük rüzgâr hızlarının görüldüğü merkezdir. Rüzgârlar çoğunlukla kuzey (N) ve kuzeybatı (NW) yönlerinden etkili olmakta, yaz aylarında sınırlı bir artış görülse de genel olarak düşük hızlar korunmaktadır.

Zara istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılımında topografya belirleyici bir rol üstlenmektedir. İlçe çevresini kuşatan dağlık kütleler, plato yüzeyleri ve dar vadiler hava akımlarını belirli doğrultulara yönlendirmekte ve rüzgârların kanalize olmasına neden olmaktadır. Özellikle Karanlıkdere ve Kızılırmak havzasına bağlı tali vadilerin kuzeydoğu–güneybatı doğrultulu uzanışı, KD ve KKD yönlerinden esen rüzgârların daha fazla hissedilmesine zemin hazırlamaktadır. Bu nedenle Zara'nın rüzgâr rejimi, Sivas'taki gibi çok yönlü ve düzenli bir dağılım sergilemekten ziyade, Gemerek'tekine benzeyen ancak ondan daha karmaşık bir kanalizasyon etkisiyle şekillenmektedir. Gemerek'te Kızılırmak Vadisi'nin KD–GB doğrultulu yapısı tek bir hâkim yön oluşturmaya açıkken, Zara'da dağlık topoğrafyanın daha kapalı bir karakter göstermesi rüzgâr yönlerinin çeşitlenmesine yol açmaktadır.

Mevsimsel açıdan incelendiğinde, yaz mevsiminde kuzey sektörlü rüzgârların etkinliği en yüksek düzeydedir. Temmuz ve Ağustos aylarında, Asor Yüksek Basıncı ile Basra Alçağı arasındaki basınç farkının kuvvetlenmesine bağlı olarak bu rüzgârların hem esme sayısı hem de süreleri artmaktadır. Kış mevsiminde ise kuzeyli rüzgârların etkinliği devam etmekle birlikte güneyli bileşenlerin etkisi nispeten artmaktadır; bu durum özellikle Akdeniz kökenli düşük basınç sistemlerinin doğuya doğru ilerlediği dönemlerde belirgin hâle gelmektedir. İlkbahar ve sonbahar geçiş mevsimlerinde rüzgâr yönleri daha çeşitlidir; özellikle ilkbaharda güneyli rüzgârların zaman zaman etkinleştiği görülmektedir.

Yukarı Kızılırmak Havzasında rüzgârların mevsimsel dağılımı incelendiğinde, kış mevsiminde DKD yönünden gelen rüzgârların en fazla esme sayısına ulaştığı görülmektedir. Bu istikametten gelen rüzgârlar kışın özellikle ocak ayında belirgin bir artış göstermekte ve en yüksek esme sayısına bu ayda ulaşmaktadır. DKD yönlü rüzgârları DGD sektörlü rüzgârlar izlemekte olup, bu rüzgârlar da en fazla esme sayılarına yine ocak ayında ulaşarak kış döneminde doğulu sektörlü rüzgârların belirgin hâkimiyetini ortaya koymaktadır. Sahanın kış mevsiminde doğulu bileşenlerin baskın oluşu, İç Anadolu'nun doğusunda kışın etkin olan yüksek basınç koşulları ile Doğu Anadolu üzerinden sarkan soğuk hava akımlarının yönlendirdiği atmosferik dolaşım özellikleriyle ilişkilidir. Bununla birlikte Akdeniz kökenli alçak basınç sistemlerinin doğuya ilerleyemediği ya da zayıf etkili olduğu dönemlerde doğu ve kuzeydoğu yönlü rüzgârların artması bölgedeki karasal baskı koşullarını yansıtmaktadır.

Yaz mevsiminde ise havzada rüzgâr yönü belirgin bir şekilde değişmekte ve bu dönemde KKB yönünden gelen rüzgârlar en fazla esme sayısına sahip olmaktadır. Bu yönlü rüzgârları KKD ve K yönlü rüzgârlar takip etmektedir. Üç yönün de en fazla esme sayısına temmuz ayında ulaşması, yaz mevsiminde kuzey sektörlü rüzgârların belirgin hâkimiyetini göstermekte olup, bu durum Asor Yüksek Basıncı'ndan Basra Alçağı'na yönelen kuzey kökenli hava akımlarının Anadolu üzerindeki etkisini açıklayan genel sirkülasyon özellikleriyle uyumludur (Erol 1993).

4.4. Havzanın İklim Tipi

İklim, bir bölgenin uzun yıllar boyunca gözlenen atmosfer koşullarının ortalaması olarak tanımlanmakta olup, doğal çevrenin şekillenmesinde ve insan faaliyetlerinin dağılışıda temel belirleyicilerden biridir. İklim tiplerinin sınıflandırılması, iklimin mekânsal dağılışı ve çevresel etkilerinin anlaşılması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla geliştirilen Köppen, De Martonne ve Erinç gibi iklim sınıflandırmaları, farklı ölçütleri esas alarak iklimin çok boyutlu bir değerlendirmesini mümkün kılmaktadır (Koçman, 2015).

Türkiye, matematik konumu, yer şekilleri ve yükselti farklılıkları nedeniyle kısa mesafelerde değişen iklim tiplerine sahiptir. Bu durum, havza ölçeğinde yapılan iklim çalışmalarını daha da önemli kılmaktadır. Yukarı Kızılırmak Havzası, karasal iklimin belirgin olduğu alanlardan biri olup, yarı kuraklık koşullarının etkili olduğu bir geçiş sahası niteliği taşımaktadır (Atalay, 2017).

4.4.1. Köppen İklim Sınıflandırmasına Göre Yukarı Kızılırmak Havzası

Köppen iklim sınıflandırması, sıcaklık ve yağışın yıllık ve mevsimsel dağılımını esas alan, dünya genelinde en yaygın kullanılan sistemlerden biridir (Köppen, 1936). Bu sınıflandırmaya göre Yukarı Kızılırmak Havzası'nın büyük bir bölümü BSk (soğuk yarı kurak step iklimi) sınıfı içerisinde yer almaktadır.

4.4.1.1. BSk İklim Tipinin Özellikleri

BSk iklim tipinde yıllık yağış miktarı düşüktür ve yağışlar yıl içine düzensiz dağılmaktadır. Yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları ise soğuk ve kar yağışlıdır. Yukarı Kızılırmak Havzası'nda yıllık yağışın genellikle 350–450 mm arasında değişmesi ve kış aylarında sıcaklıkların uzun süre 0 °C'nin altında seyretmesi, bu iklim tipinin temel özellikleriyle örtüşmektedir (Koçman, 2015).

4.4.1.2. Köppen'e Göre Mekânsal Farklılaşma

Havzanın yüksek kesimlerinde ve doğuya doğru gidildikçe, BSk iklim tipinden D (soğuk karasal iklim) grubuna yaklaşan koşullar görülmektedir. Bu durum, yükselti ve topoğrafyanın iklim tipi üzerindeki belirleyici etkisini ortaya koymaktadır (Atalay, 2017).

4.4.2. De Martonne Kuraklık İndisine Göre İklim Özellikleri

De Martonne kuraklık indisi, yağış ve sıcaklık arasındaki ilişkiyi esas alarak bir bölgenin kuraklık derecesini belirlemeyi amaçlamaktadır (De Martonne, 1926). Bu indis, özellikle yarı kurak alanların tanımlanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Yukarı Kızılırmak Havzası'nda yıllık yağış miktarının sınırlı olması ve ortalama sıcaklık değerlerinin görece düşük seyretmesi, De Martonne indisine göre havzanın büyük bir bölümünün yarı kurak iklim sınıfında yer almasına neden olmaktadır. İlkbahar aylarında yağış miktarındaki artış, kuraklık derecesini kısmen azaltmakla birlikte, yaz aylarında belirginleşen kuraklık koşulları genel iklim karakterini değiştirmemektedir (Erol, 1993).

De Martonne sınıflandırması, havzada su kaynaklarının sınırlı olduğunu ve tarımsal üretimin büyük ölçüde iklim koşullarına bağlı olduğunu göstermektedir. Bu durum, sulama gereksiniminin artmasına ve doğal çevre üzerinde baskı oluşmasına yol açmaktadır (Koçman, 2015).

4.4.3. Erinç Yağış Etkinliği Indisine Göre İklim Tipi

Erinç yağış etkinliği indisi, Türkiye'nin iklim koşulları dikkate alınarak geliştirilmiş olup, yağışın sıcaklığa oranla ne derece etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Erinç, 1965). Bu yönüyle, Türkiye'de yapılan iklim çalışmalarında önemli bir yer tutmaktadır.

Yukarı Kızılırmak Havzası, Erinç indisine göre büyük ölçüde yarı kurak iklim sınıfında yer almaktadır. Havzanın yüksek ve nispeten yağışlı kesimlerinde yer yer yarı nemli koşullar gözlense de bu alanlar sınırlıdır. Erinç indisi sonuçları, havzada bozkır bitki örtüsünün yaygınlığını ve orman alanlarının sınırlı oluşunu açıklamaktadır (Atalay, 2017).

BÖLÜM 5

5. YUKARI KIZILIRMAK HAVZASININ BİTKİ ÖRTÜSÜ ÖZELLİKLERİ

Türkiye, üç büyük fitocoğrafik bölgenin Akdeniz, İran-Turan ve Avrupa-Sibiry a bir araya geldiği nadir ölkelerden biri olup, jeolojik yapısının, topoğrafik çeşitliliğinin ve iklimsel farklılıklarının etkisiyle olağüstü bir biyolojik zenginlik sergilemektedir (Davis 1965–1985; Avcı 2005). Bu üç fitocoğrafik bölgenin sınırlarının birbirine yaklaştığı geniş geçiş kuşaklarından biri de Orta Anadolu’nun doğusunda yer alan Yukarı Kızılırmak Havzasıdır. Türkiye’nin tam merkezine yakın konumu, yükselti değ erlerinin kısa mesafelerde ciddi farklılık göstermesi ve karasal iklim koşulları ile nemli-kurak iklim geçişlerinin belirgin biçimde yan yana bulunması, sahanın floristik açıdan bir mozaik niteliğ i taşımasına yol açmıştır. Bu nedenle alanın, yalnızca tek bir fitocoğrafyanın etkisi altında şekillenmiş bir saha değil; üç farklı fitocoğrafik bölgenin iklimsel, ekolojik ve floristik özelliklerini aynı anda bünyesinde barındıran geniş bir biyocoğrafik kesişim sahasıdır.

Yukarı Kızılırmak Havzası Akdeniz kökenli termofilik türlerle birlikte, Avrupa-Sibiry a fitocoğrafyasına özgü nem seven elemanlar ve İran-Turan bölgesinin tipik karasal step bitkileri aynı sınırlar içinde yer alabilmektedir (Akman 1990). Bu çeşitlilik yalnızca farklı iklim kuşaklarının etkisiyle sınırlı kalmamakta; topografik birimlerin yükselti, bakı ve eğim özellikleri de mikroklimatik koşullar yaratarak bitki türlerinin dağılışında önemli rol oynamaktadır. Örneğ in vadilerde sıcaklık inversiyonları ve nem birikimi görülebilirken, yüksek plato ve dağlık alanlarda karasal iklim etkisi belirginleşmekte, buna bağı lı olarak

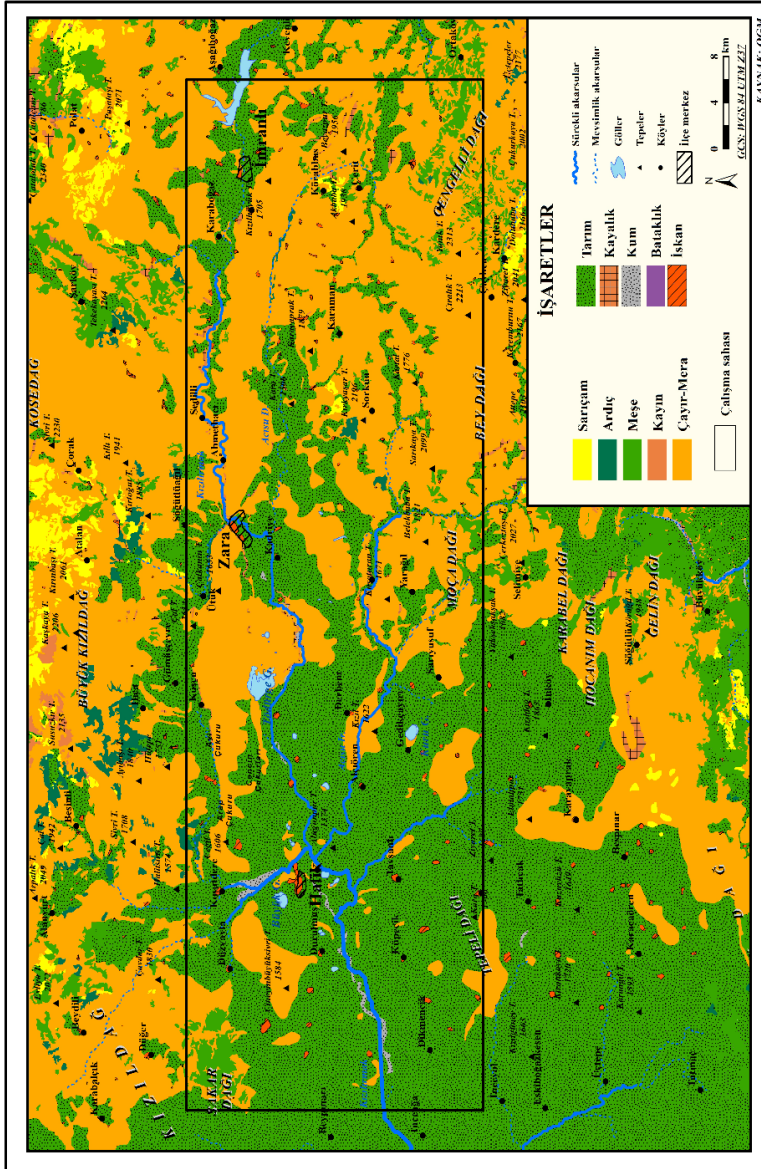
hem tür kompozisyonu hem de vejetasyon topluluklarının yapısı değişmektedir.

Yukarı Kızılırmak Havzası'nda ekolojik zenginliğin temel kaynaklarından biri de jeolojik çeşitliliktir. Farklı mineral bileşimlerine ve fiziksel özelliklere sahip kayaç grupları, toprağın hem kimyasal karakterini hem de fiziksel dokusunu belirlediğinden bitki türlerinin dağılımını doğrudan etkilemektedir. Bu bağlamda Sivas sınırları içinde yer alan jipsli (alçıtaşı) araziler, dünya ölçüsünde bile sınırlı yayılış gösteren özel habitatlardır ve tuzluluk ile toksisite koşullarına uyum sağlamış çok sayıda endemik bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır (Göktürk vd., 2014). Benzer şekilde kalkerli kayaçların bulunduğu alanlarda gelişen kalkerli stepler, farklı ekolojik toleranslara sahip türlerin bir arada görüldüğü zengin flora topluluklarına sahiptir. Bu jeolojik çeşitlilik, yalnızca bitki örtüsü üzerinde değil, bu bitki örtüsüne bağlı olarak gelişen tüm canlı grupları üzerinde belirleyici bir etki yaratmakta; dolayısıyla Sivas, flora ve fauna çeşitliliği bakımından önemli bir biyolojik rezerv alanı niteliği taşımaktadır (Görsel 5.1).

5.1. Orman Formasyonu

Yukarı Kızılırmak Havzası, İç Anadolu'dan Doğu Karadeniz'e geçiş karakteri sergileyen coğrafyası ile Türkiye'nin önemli ekolojik kuşaklarından birini oluşturmaktadır. Havzanın kuzeyinde yer alan Zara ve İmranlı gibi ilçeler, hem Karadeniz neminin iç kesimlere sızdığı hem de yüksek rakımların etkili olduğu alanlar olarak dikkat çekerken; güneyde Şarkışla, Gemerek ve Ulaş ilçeleri ise tipik karasal iklimin

hâkim olduğu daha kurak sahalar şeklinde ortaya çıkmaktadır (Sivas İl Çevre Verileri, 2023).



Görsel 5.1. Yukarı Kızılırmak Ve Çevresinin Bitki Dağılışı Haritası.

farklılaşan coğrafi yapı, orman formasyonunu da doğrudan şekillendirmekte; tür kompozisyonundan meşcere yaşlarına, verimlilikten yayılış dokusuna kadar birçok özelliği belirlemektedir.

Türkiye genelinde 23,2 milyon hektarlık orman alanı bulunurken, bu alan ülke yüzölçümünün % 29,8'ine karşılık gelmektedir (OGM Genel Envanteri, 2022). Havzanın büyük bir bölümünü kapsayan Sivas ilinde ise 504.021 hektarlık orman alanı mevcut olup, ilin yüzölçümünün % 18'i orman niteliğindedir (Sivas Orman İşletme Müdürlüğü, 2023). Orman varlığının ülke ortalamasının altında kalması, bölgenin iklimsel sertliği, yıllık yağış miktarının düşüklüğü, buharlaşmanın yüksek oluşu ve vejetasyon süresinin kısa olması ile yakından ilişkilidir. Nitekim Sivas ve çevresi, Karadeniz ikliminden İç Anadolu step iklimine geçiş zonunda yer aldığından, özellikle yüksek sıcaklık farklarının ve düşük nem oranının hâkim olduğu güney ilçelerde ağaç türleri yavaş büyüme eğilimi göstermektedir.

Havzanın orman varlığı kuzey kesimlerde daha yoğun ve verimli bir görünüm sunmaktadır. Özellikle Zara ve İmranlı çevrelerinde karasal etkinin artmasıyla meşe ve ardıç türleri daha geniş alanlar kaplamakta, yüksek rakımlara çıkıldıkça sarıçam tekrar baskın hale gelmektedir (Sivas Ağaçlandırma Raporu, 2022). Havzada yayılış gösteren tür kompozisyonu incelendiğinde; sarıçam (*Pinus sylvestris*), karaçam (*Pinus nigra*), ardıç (*Juniperus spp.*), meşe türleri (*Quercus spp.*), kayın (*Fagus orientalis*), dağ kavağı, gürgen, akçaağaç, yabani kiraz, alıç ve mahlep gibi çok çeşitli türlerin bulunduğu görülmektedir. Bu çeşitlilik, 800 metreden 2.100 metreye kadar değişen rakım aralığının sağladığı ekolojik basamaklanma ile ilişkilidir (Doğu–

Karadeniz Geçiş Kuşağı Flora Gözlemleri, 2020). En yüksek rakımlarda sarıçam belirginleşirken, orta yükseltilerde meşeler ve ardıç türleri, daha düşük rakımlarda ise kavak ve akçaağaç gibi türler vadi tabanlarında yoğunlaşmaktadır.

Yukarı Kızılırmak Havzası'nın orman ekosistemi, özellikle su kaynaklarına yakın bölgelerde daha verimli yapı göstermektedir. Ormancılık politikaları bakımından havzadaki yaklaşım üç temel ilke üzerine kuruludur: koruma, geliştirme ve sürdürülebilir işletme (OGM Strateji Belgesi, 2022). Koruma ilkesi doğrultusunda biyotik ve abiyotik zararlılarla mücadele çalışmalarına ağırlık verilmekte; özellikle son yıllarda artış gösteren kuraklık ve sıcak hava dalgalarının orman yangını riskini yükseltmesi nedeniyle yangın erken uyarı sistemlerine yatırım yapılmaktadır. Geliştirme ilkesi kapsamında verimsiz alanlarda ağaçlandırma çalışmaları yoğunlaştırılmakta olup sahanın kuzeyinde bozuk meşe ve ardıç sahalarında rehabilitasyon uygulamaları yürütülmektedir. Sürdürülebilir işletme ilkesi ise ormanlardan elde edilen ekolojik, ekonomik ve sosyal hizmetlerin dengeli kullanımını esas almakta, bölge halkının odun dışı ürünlerden adil şekilde yararlanmasını hedeflemektedir.

5.2. Ot (Step) Formasyonu

Yukarı Kızılırmak Havzası, geniş step alanları ve ot topluluklarıyla da dikkat çeken bir geçiş kuşağıdır. Havzanın iklimsel karakteri bitki örtüsünü doğrudan şekillendirir. İç Anadolu step iklimine özgü olarak yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve uzun geçen bir dönem yapısı görülür. Özellikle İmranlı ve Zara'nın yüksek kesimlerinde kış ayları uzun sürmekte, yılın altı aya yakın bir

bölümünde toprak donlu kalmaktadır. Bu durum, bölgede çok yıllık otsu türlerin dayanıklı, kuraklığa uyumlu ve kısa gelişim dönemine sahip olması gerektiğini ortaya koyar. Aynı zamanda step bitki örtüsü, havzada 1000 metreden 1800 metreye kadar geniş bir rakım aralığında baskın durumdadır ve alanın büyük bölümünü kaplamaktadır. Havza içerisinde kalan Gemerek, Şarkışla, Altınyayla, Ulaş ve Yıldızeli gibi geniş havza tabanlarının bulunduğu alanlarda step ve yarı kurak çayır toplulukları hâkimdir (Sivas İl Flora Verileri, 2023). Bu coğrafi çeşitlilik, ot formasyonlarının tür kompozisyonundan mevsimsel gelişimine, meraların verimliliğinden step yayılış sınırlarına kadar birçok özelliği belirlemektedir. Bu sahalarda klasik İç Anadolu steplerini hatırlatan tuzcul step, kuru step ve çalılaşıp step tipleri yer alır (Sivas Step Ekosistemi Araştırması, 2020). Bu sahalarda en yaygın türler; geven (*Astragalus spp.*), yavşan otu (*Artemisia fragrans*), çoban yastığı (*Acantholimon spp.*), sığırkuyruğu (*Verbascum sp.*), gevenimsi dikenli çalılar, çayır üçgülü, korunga ve koyun yumağı (*Festuca spp.*) gibi hem kuraklığa hem de aşırı soğuğa dayanıklı bitkilerdir. Bu türlerin çoğu, yaz kuraklığına uyum sağlayarak erken ilkbaharda gelişir ve yaz başında tohum oluşturarak yayılmaya geçer.

Zara ve Şarkışla çevresi havzanın en geniş step kesimlerinden birini oluşturmakta olup burada toprak nemi düşük, organik madde oranı zayıf ve yüzeyel topraklı sahalarda yaygındır. Bu şartlar, özellikle bodur ve dikenli step elemanlarının (*Acantholimon*, *Thymus*, *Astragalus*) baskınlaşmasına yol açmaktadır (Zara Bitki Sosyolojisi Çalışması, 2019). Bu sahada diğer önemli bir topluluk, erken gelişen çayır ve meralar olup, ilkbaharda kısa süreli olarak zengin ot varlığı

meydana gelir; ancak yaz kuraklığıyla birlikte hızla kuruyarak step görünümüne döner. Havzanın yüksek kesimlerinde, özellikle kuzeydoğu geçitleri, 1600–1900 metre bandında alpin çayır karakterli ot toplulukları görülmektedir. Bu kesimler, kar örtüsünün uzun süre kaldığı ve yağışın görece daha yüksek olduğu bölgeler olduğundan, sazlar (*Carex türleri*), horozibiği, dağ yoncası, kır kekiği ve çeşitli çiçekli çayır bitkileri bu alanlarda gelişim gösterir. Alpin çayırlar özellikle ilkbahar ve yaz başında yüksek canlılık ve tür çeşitliliği sunmakta, bölgedeki yaban hayatı için besin kaynağı oluşturmaktadır.

Yukarı Kızılırmak Havzası'nın step ve ot formasyonları, yalnızca bitki varlığı açısından değil, erozyon kontrolü, mera yönetimi, hayvancılık faaliyetleri ve biyoçeşitlilik açısından da stratejik bir öneme sahiptir. Kurak yıllarda step bitkilerinin toprak tutma kapasitesi azalırken, yağışlı yıllarda özellikle sahanın kuzeydoğusundaki çayırlarda yüksek ot verimliliği meydana gelmektedir. Ancak bölgedeki en temel sorunlardan biri, aşırı otlatma ve erken otlatma baskısıdır. Pek çok alanda bitkilerin tohum oluşturmaya fırsat verilmeden otlatma yapılması, step bitkilerinin kök rezervlerinin zayıflamasına ve meraların giderek verim kaybetmesine neden olmaktadır (Sivas Mera Yönetim Raporu, 2022). Sonuç olarak, Yukarı Kızılırmak Havzası geniş step alanları, geçici çayırları, alpin ot toplulukları ve tuzcul bitki formasyonlarıyla Türkiye'nin en karakteristik geçiş kuşaklarından birini oluşturmaktadır. Havzanın coğrafi çeşitliliği, iklimsel farklılıkları ve topografik yapısı, bu bölgede hem zengin hem de ekolojik olarak hassas bir step sisteminin gelişmesine yol açmıştır.

5.3. Endemik Bitki Formasyonları

Yukarı Kızılırmak Havzası, Anadolu'nun en geniş ve en karmaşık geçiş zonlarından birini oluşturduğu için Türkiye'nin endemik bitki çeşitliliği açısından dikkate değer alanlarından biri olarak karşımıza çıkar. Bu nedenle hem step bitkileri hem jipsli arazi florası hem de dağlık kesimlerin alpin bitkileri aynı coğrafi yapı içerisinde bir araya gelir. Bu durum, havzayı yalnızca yüksek tür zenginliğiyle değil, aynı zamanda yüksek endemizm oranıyla da öne çıkarır. Sivas ilinin büyük bölümü bu havza içinde yer aldığından, il genelinde belirlenen 451 endemik taksonun önemli bir kısmı doğrudan Yukarı Kızılırmak Havzası sınırları içerisinde bulunmaktadır (Tablo 5.1). Belirlenen bu endemik taksonlardan 65'i yalnızca Sivas ilinde yayılış gösteren, yani Türkiye'nin başka hiçbir yerinde bulunmayan lokal endemiklerdir. Bu veri, havzanın floristik özelliklerinin yalnızca ulusal değil, aynı zamanda küresel ölçekte önem taşıdığını göstermektedir.

Tablo 5.1. Yukarı Kızılırmak Havzasında Endemik ve Ekomik Değeri Olan Bitki Türlerinden Bazıları

No	Famila	Takson Adı	Türkçe Adı	Endemizm	IUCN	Bern	CITES	Ekonomik Değer
1.	Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i> L. var. <i>saxatilis</i>	Ardıç	0	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Tıp ve bitkisel ilaç
2.	Cupressaceae	<i>Juniperus sabina</i> L.	Saçaçacı	0	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Tıp ve bitkisel ilaç
	Cupressaceae	<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.	Kokarardıç	0	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Tıp ve bitkisel ilaç
3.	Cupressaceae	<i>Juniperus excelsa</i> Bieb. subsp. <i>polycarpus</i> (K. Koch) Takht.	Bozardıç	0	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Tıp ve bitkisel ilaç
4.	Ranunculaceae	<i>Nigella latisepta</i> P.H. Davis	Ekin çörekotu	0	NE	Liste Dışı	Liste Dışı	Gıda
5.	Ranunculaceae	<i>Delphinium venulosum</i> Boiss.	Hezaren	1	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok

6.	Ranunculaceae	<i>Consolida armeniaca</i> (Stapf ex Huth) Schröd.	Mahmuz	1	VU	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
7.	Caryophyllaceae	<i>Saponaria prostrata</i> Willd subsp. <i>anatolica</i> Hedge	Kargasabunu	1	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
8.	Caryophyllaceae	<i>Phryna ortegioides</i> (Fisch. et Mey.) Pax et Hoffm.	Pekpeko	1	NT	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
9.	Caryophyllaceae	<i>Gypsophila sphaerocephala</i> Fenzl ex Tchihat. var. <i>cappadocica</i> Boiss.	Çöven	1	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
10.	Caryophyllaceae	<i>Gypsophila leucochlaena</i> Hub.-Mor.	Çöven	1	EN	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
11.	Illecebraceae	<i>Paronychia arabica</i> (L.) DC. subsp. <i>euphratica</i> Chaudhri	Etyaran otu	1	VU	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
12.	Polygonaceae	<i>Atraphaxis grandiflora</i> Willd.	Teke buğdayı	1	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
13.	Polygonaceae	<i>Polygonum cognatum</i> Meissn.	Madımak	0	NE	Liste Dışı	Liste Dışı	Gıda
14.	Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Kantaron	0	NE	Liste Dışı	Liste Dışı	Alternatif Tıp
15.	Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	Ebe gömeci	0	NE	Liste Dışı	Liste Dışı	Alternatif Tıp
16.	Fabaceae	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Keçiboynuzu	0	NE	Liste Dışı	Liste Dışı	Alternatif Tıp
17.	Fabaceae	<i>Genista aucheri</i> Boiss.	Katırtırnağı	1	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
18.	Fabaceae	<i>Chesneya elegans</i> Fomin	Sirken	1	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
19.	Fabaceae	<i>Trifolium pannonicum</i> Jacq. subsp. <i>elongatum</i> (Willd.) Zoh	Üçgül	1	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
20.	Fabaceae	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Kokulu yonca	0	NE	Liste Dışı	Liste Dışı	Gıda
21.	Fabaceae	<i>Onobrychis halyensis</i> Sirj.	Korunga	1	DD	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
22.	Fabaceae	<i>Ebenus haussknechtii</i> Bornm. ex Hub.-Mor.	Mor geven	1	CR	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
23.	Fabaceae	<i>Ebenus macrophylla</i> Jaub. & Spach	Mor geven	1	CR	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok

24.	Rosaceae	<i>Malus communis</i> L.	Elma	0	NE	Liste Dışı	Liste Dışı	Gıda
25.	Rosaceae	<i>Pyrus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	Armut	0	NE	Liste Dışı	Liste Dışı	Gıda
26.	Asteraceae	<i>Inula fragilis</i> Boiss. et Hausskn.	Yolotu	1	VU	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
27.	Asteraceae	<i>Helichrysum kitianum</i> Yildiz	Altınotu	1	VU	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
28.	Asteraceae	<i>Anthemis pungens</i> Yavin	Papatya	1	NT	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
29.	Asteraceae	<i>Achillea sipikorensis</i> Hausskn. et Bornm.	Civanperçemi	1	VU	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
30.	Asteraceae	<i>Carduus lanuginosus</i> Willd.	Kangal	1	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
31.	Asteraceae	<i>Jurinea pontica</i> Hausskn. et Freyn ex Hausskn.	Geyikgöbeği	1	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
32.	Asteraceae	<i>Jurinea brevicaulis</i> DC.	Geyikgöbeği	1	NT	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
33.	Asteraceae	<i>Scorzonera aucherana</i> DC.	Tekesakalı	1	VU	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
34.	Asteraceae	<i>Tragopogon aureus</i> Boiss.	Yemlik	1	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
35.	Asteraceae	<i>Leontodon oxylepis</i> Boiss. et Heldr. var.	Aslandışı	1	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
36.	Asteraceae	<i>Taraxacum turcicum</i> Van Soest	Karahindiba	1	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
37.	Campanulaceae	<i>Campanula pinnatifida</i> Hub.-Mor. var. <i>pinnatifida</i>	Çançeğeği	1	VU	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
38.	Scrophulariaceae	<i>Verbascum cheiranthifolium</i> Boiss. var. <i>asperilum</i> (Boiss.) Murb.	Sığirkuyruğu	1	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
39.	Scrophulariaceae	<i>Scrophularia serratifolia</i> Hub.-Mor ex Lall	Sıracaotu	1	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
40.	Lamiaceae	<i>Salvia russellii</i> Benth	Adaçayı	0	NE	Liste Dışı	Liste Dışı	Bitki Çayı
41.	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L. var. <i>robbiae</i> (Turrl) Radcliff-Smith	Sütleğen	1	NT	Liste Dışı	Liste Dışı	Yok
42.	Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	Isırgan	0	NE	Liste Dışı	Liste Dışı	Gıda

43.	Coryllaceae	<i>Corylus avellana</i> L. var. <i>avellana</i>	Fındık	0	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Gıda
44.	Salicaceae	<i>Salix triandra</i> L. subsp. <i>bornmuellerii</i> (Hauskn.) A. Skv.	Söğüt	0	NE	Liste Dışı	Liste Dışı	Peyzaj Bitkisi
45.	Poaceae	<i>Phragmites</i> <i>australis</i> (Cav.) Trin. ex Steudel	Kamış	0	LC	Liste Dışı	Liste Dışı	Süs Eşyası
46.	Betulaceae	<i>Betula litwinowii</i> Doluch.	Huş ağacı	0	NE	Liste Dışı	Liste Dışı	Bitki Çayı

Kaynak: DKMP Genel Müdürlüğü 15. Bölge Sivas DKMP Müdürlüğü, 2025.

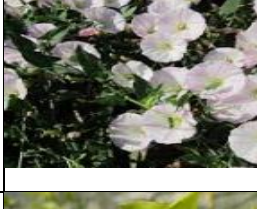
Sivas ilinde tespit edilen endemik taksonların 124'ünün yalnızca jipsli habitatlarda yetişmesi, havza içinde yer alan Hafik, Tecer Dağı, Zara ve çevresindeki geniş jips oluşumlarının biyolojik açıdan son derece kritik olduğunu ortaya koyar. Jipsli araziler, yüksek kalsiyum sülfat içeriği, düşük organik madde yapısı, geçirimsiz ve mineral açıdan zorlayıcı toprak özellikleri nedeniyle yalnızca bu ortama özel olarak evrimleşmiş veya bu ortama uyum sağlamak üzere morfolojik ve fizyolojik adaptasyonlar geliştirmiş bitkileri barındırır. Bu adaptasyonlar, kök sisteminin güçlenmesi, yaprak yüzeyinin daralması, tüylülük, tuz biriktirme ya da su tutma mekanizmaları gibi özel özellikleri içerir. Bu nedenle jips endemizmi, dünyanın yalnızca belirli bölgelerinde görülen ve özenle korunması gereken çok özel bir floristik birlik olarak tanımlanır (Kartal, 2022; Tablo 5.2). Yukarı Kızılırmak Havzası bu açıdan Türkiye'nin en güçlü jips endemizm merkezlerinden biridir.

Tablo 5.2. Yukarı Kızılırmak Havzası'nda Jips Kayacı Üzerinde Gelişmiş Endemik Bitkiler

Familiya	Takson	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Genel Görünüm
	<i>Bupleurum gerardii</i> All.	Çalı şeytanı	-	
	<i>Ferula szowitsiana</i> DC.	Çakşır otu	Ir-Tur.	
	<i>Achillea wilhelmsii</i> C.	Kardeşkınaş	Ir-Tur.	
	<i>Anthemis tinctoria</i> L.	Boyacı papatyası		

	<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	Yavşan		
	<i>Centaurea depressa</i> Bieb.	Bodur peygamber çiçeği		
	<i>Cichorium intybus</i> L.	Beyaz hindiba	Ir-Tur.	
	<i>Echinops pungens</i> L.	Bongıl		
	<i>Gundelia tournefortii</i> L. var. <i>tournefortii</i>	Kenger otu		
	<i>Xeranthemum annuum</i> L.	Kağıtçiçeği		

Berberidaceae	<i>Berberis crataegina</i> DC.	Karamuk	Ir-Tur.	
Boraginaceae	<i>Anchusa azurea</i> Miller. var. <i>azurea</i>	Sığırdili		
	<i>Conringia orientalis</i> (L.)	Kocatelkari	-	
	<i>Asyneuma lobelioides</i> (Willd.)	Bozkır değneği	Ir-Tur.	
	<i>Scabiosa rotata</i> Bieb.	Top uyuzotu	Ir-Tur.	

	<i>Agrostemma githago</i> L.	Buğday karamuğu		
Caryophyllaceae	<i>Silene spergulifolia</i> (Desf.) Bieb.	Ana nakılı	Ir-Tur.	
Cistaceae	<i>Fumana aciphylla</i> Boiss.,	Kır güneşotu	Ir-Tur.	
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	-	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia macroclada</i> Boiss.	Neblul	Ir-Tur.	
	<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.	Sütleğen	-	

	<i>Hypericum</i> <i>lydium</i> Boiss.	Cayesan cıyan	Ir-Tur.	
	<i>Hypericum</i> <i>scabrum</i> L.	Kantaron	Ir-Tur.	
	<i>Salvia</i> <i>aethiopis</i> L.	Habeş adaçayı	-	
	<i>Salvia</i> <i>sclarea</i> L.	Adaçayı	Ir-Tur.	
	<i>Sideritis</i> <i>montana</i> L. subsp. <i>montana</i> Medit.	Karaçay	-	
	<i>Consolida</i> <i>orientalis</i> (Gay.) Schrod.	Morçişek	Ir-Tur.	

	<i>Nigella latisecta</i> P.H.Davis.	Ekin çörekotu	Ir-Tur.	
Rosaceae	<i>Potentilla geranioides</i> Willd	Kuvvetotu	Ir-Tur.	
	<i>Cruciata taurica</i> (Pall. ex Willd.) Ehr.	Kırım güzeli	Ir-Tur.	
Scrophulariaceae	<i>Verbascum flavidum</i> (Boiss.) Frey & Bornm.	Altuni sığırkuyruğu	Euro- Sib.	
Tamaricaceae	<i>Tamarix smyrnensis</i> Bunge	İlgın		

Kaynak: Kartal, 2022.

Havzada tespit edilen 451 endemik taksonun IUCN kategorilerine göre dağılımı, bitkilerin büyük bölümünün çeşitli tehditler altında olduğunu göstermektedir. Çok Tehlikede kategorisinde yer alan 15

takson, dar yayılış alanlarına sahip olmaları, habitatlarının hızla bozulması veya insan etkisinin yoğun olduğu bölgelerde yaşamaları nedeniyle yüksek risk altındadır. Tehlikede ve Zarar Görebilir kategorilerinde yer alan toplam 104 takson ise iklim değişikliği, madencilik, tarım alanlarının genişlemesi, meraların aşırı otlatılması ve rekreasyon baskısı gibi nedenlerle zaman içinde daha üst tehdit kategorilerine geçme riski taşımaktadır. Az Tehdit Altında sınıfında yer alan 276 takson, bugün için büyük bir tehdit altında görünmese de, habitat bozulmasının hızla arttığı düşünüldüğünde dikkatle izlenmeleri gereken unsurlardır. Bu veriler, havzanın botanik açıdan ayrıcalıklı olmasının yanında koruma gereksiniminin de yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (Akpulat, 2018).

Yukarı Kızılırmak Havzası'nın floristik yapısı yalnızca endemik bitki sayısıyla değil, bitkilerin coğrafi ve ekolojik dağılım biçimleriyle de dikkat çeker. Havzanın batı, kuzey, güney ve orta bölümleri farklı topografik ve ekolojik özelliklere sahip olduğundan, endemik türlerin yoğunlaştığı alanlar da bu çevresel farklılıklarla doğrudan bağlantılıdır. Havzanın batısında yer alan Karababa Dağı bu alanlardan biridir. Burada yapılan uzun süreli floristik araştırmalarda 680 takson belirlenmiş ve bunların 124'ünün Türkiye'ye endemik olduğu ortaya konmuştur. Bu oran, Karababa Dağı'nı Türkiye içerisinde endemizm açısından öne çıkan lokal merkezlerden biri hâline getirmektedir. Dağın özellikle 1.600 ile 2.000 metre arası yükseklikleri, güneş ışıınının yüksek olduğu, toprak derinliğinin düşük bulunduğu, rüzgâr etkisinin sürekli hissedildiği ve genellikle taşlık bir yüzey yapısının egemen olduğu kesimlerdir. Bu özellikler, *Astragalus*, *Centaurea*, *Silene*,

Onosma, *Alyssum* ve *Verbascum* gibi cinslerin dar yayılışlı türleri için uygun yaşam alanları oluşturur (Akpulat ve Karakuş, 2019). Bu cinslerin çoğu sert ve aşırı değişken iklim koşullarına uyum sağlamış, boyu kısalmış ve genellikle çok yıllık otsu ya da yarı çalimsı yapı kazanmış türlerden oluşur.

Yukarı Kızılırmak Havzası'nın güneybatı bölümünde yer alan Gürün ve Tecer Dağı çevresi, Türkiye'nin en karakteristik jips florasına sahip alanlarından biridir. Jipsli topraklar, diğer toprak türlerine göre daha az çalışılmış, fakat ekolojik açıdan benzersiz alanlardır. Bu bölgelerde kökleri derine inemeyen, suyu yalnızca yüzeyden alabilen, yaprak yüzeyini küçülterek buharlaşmayı azaltan ve mineral birikimine karşı dayanıklı bitki türleri yaşar. *Gypsophila*, *Alyssum*, *Acantholimon*, *Silene*, *Minuartia*, *Scorzonera* ve *Helianthemum* cinsleri jipsli alanlarda en sık karşılaşılan endemik bitki gruplarıdır. Bu alanlar, hem Türkiye'nin hem de dünyanın en zengin jips endemizm merkezlerinden biri kabul edilmektedir. Jipsli habitatların bozulması, yalnızca burada yaşayan endemik bitkilerin değil, aynı zamanda bu habitatlara bağlı olarak gelişmiş toprak mikroorganizmalarının da yok olmasına neden olabilir. Bu nedenle jipsli alanlar botanik ve jeolojik bütünlük açısından ayrıcalıklı bir konuma sahiptir.

Yukarı Kızılırmak Havzası'nda bulunan endemik bitkilerin büyük kısmı yalnızca ekolojik olarak değil, biyolojik çeşitlilik açısından da önemli bir potansiyele sahiptir. Bu türler, Anadolu'nun tarihsel jeolojik geçmişinin bir yansıması olarak değerlendirilir. Anadolu'da jeolojik zaman boyunca gerçekleşen iklim değişimleri, bu bitkilerin farklı bölgelere uyum sağlamasına neden olmuş ve birçok tür

yalnızca belirli mikrohabitatlarda varlığını sürdürebilmiştir. Bu durum, havzanın endemik bitkilerini yalnızca floristik çeşitlilik açısından değil, aynı zamanda evrimsel süreçlerin ortaya çıkardığı genetik çeşitlilik açısından da önemli kılar. Özellikle jipsli alanlarda yaşayan endemik bitkiler, mineral açısından ekstrem koşullara uyumlu gelişim özellikleri nedeniyle tarımda kuraklığa ve tuzluluğa dayanıklı çeşit geliştirme çalışmalarında potansiyel gen kaynağı olarak değerlendirilebilir.

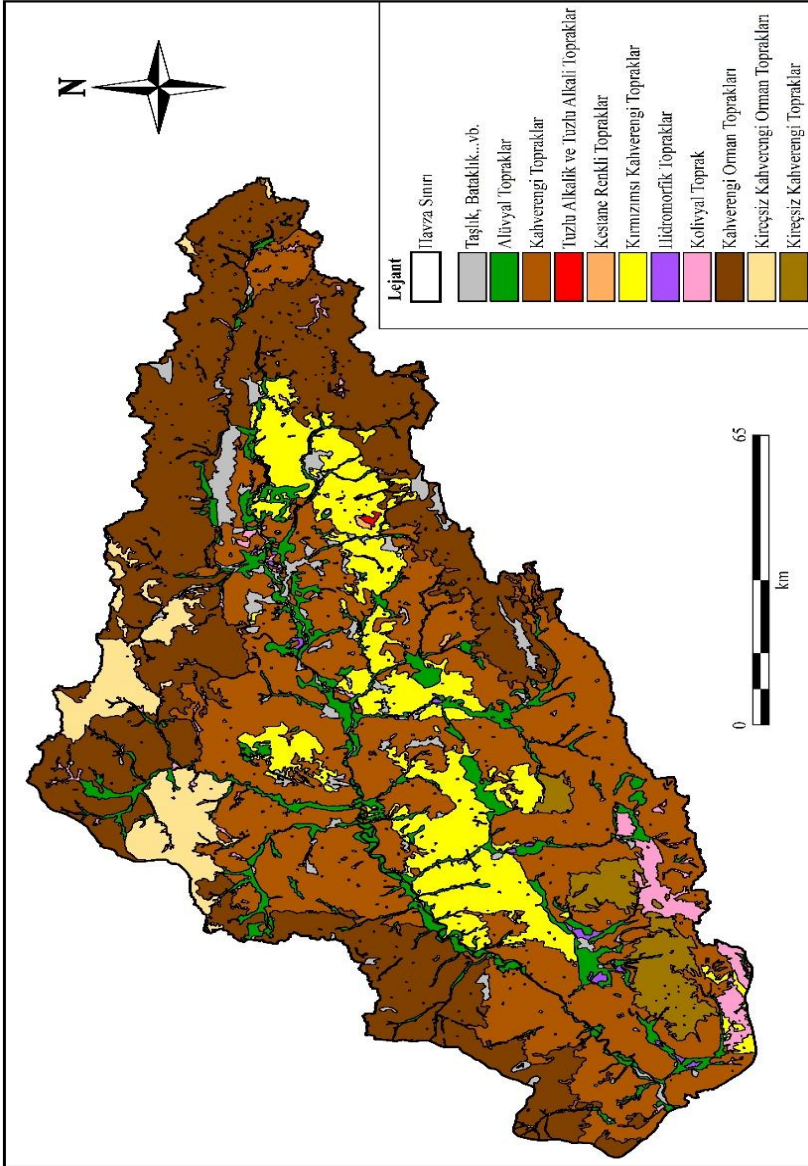
BÖLÜM 6

6. YUKARI KIZILIRMAK HAVZASI'NIN TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Toprak, yer kayaçların, organik ve inorganik maddelerin fiziksel veya kimyasal ayrışması sonucunda oluşan, içerisinde birçok canlı türü barındıran bitkiler için yaşam alanı, canlılara besin kaynağı olan ve yer kabuğunu örten ince tabakaya toprak denir (Atalay, 2006: s.1; Doğanay ve Sever, 2011: 315; Ergene, 1997: 10). Toprak oluşumu üzerinde iklim, topografya, bitki örtüsü, ana kaya, zaman ve canlılar gibi birçok faktör etkili olmaktadır. İklim ve bitki örtüsü etkisi altında oluşan topraklar zonal topraklar, topografya, drenaj ve ana materyalin etkisi altında olan topraklara intrazonal topraklar (Atalay, 2006: s. 246, 266), aşındırma ve biriktirme faaliyetleri sonucunda oluşmuş ve henüz oluşumunu tamamlayamamış genç topraklar ise azonal topraklar olarak tanımlanmaktadır (Doğanay ve Sever, 2011: s. 328).

Yukarı Kızılırmak Havzası'nda sıcaklık ve yağış şartlarının farklılaşması, çeşitli formasyonlardaki bitki örtüsünün varlığı, topografik yapının farklılık göstermesi ve farklı jeolojik dönemlerde oluşmuş arazi varlığına bağlı olarak farklı toprak türleri görülmektedir. Zonal topraklar grubundan kahverengi ve kestane renkli topraklar, kırmızımsı kahverengi topraklar, kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları ile kireçsiz kahverengi topraklar görülür. Azonal toprak grubundan alüvyal topraklar ve kolüvyal topraklar,

intrazonal toprak grubundan ise hidromorfik topraklar, tuzlu alkalik topraklar ve tuzlu alkali topraklar görülmektedir (Görsel 6.1).



Görsel 6.1. Yukarı Kızılırmak Havzası'nın Büyük Toprak Grupları Haritası

Yukarı Kızılırmak Havzası'nda kahverengi topraklar ve kahverengi orman toprakları olmak üzere iki baskın toprak türü yer almaktadır. Havza arazisinin %35, 75'inde (4.776,77 km²) kahverengi topraklar, % 30,57 (4.083,53 km²) ise kahverengi orman toprakları ile kaplı olup bu iki toprak türünün havza arazisinin % 66,32'si (8.860,60 km²) bu topraklar ile kaplıdır. Bu iki toprak grubundan sonra havza arazisinde en yaygın görülen toprak türü oransal olarak sırasıyla %11,47 (1.532,85 km²) ile kırmızımsı kahverengi topraklar ve % 8,09 (4.776,77 km²) ile alüvyal topraklardır. En az görülen toprak türleri ise sırasıyla hidromorfik topraklar, tuzlu alkalik ve tuzlu alkali topraklar ve kestane renkli topraklar olup, bu toprakların havza arazisi içerisindeki oranı % 1'in altındadır (Tablo 6.1).

Tablo 6.1. Yukarı Kızılırmak Havzası'nda Yer Alan Büyük Toprak Gruplarının Alansal ve Oransal Dağılımı

Büyük Toprak Grupları	Toplam (km²)	Oran (%)
Taşlık, Bataklık...vb.	529,55	3,96
Alüvyal Topraklar	1.081,49	8,09
Kahverengi Topraklar	4.776,77	35,75
Tuzlu Alkalik ve Tuzlu Alkali Topraklar	10,63	0,08
Kestane Renkli Topraklar	11,15	0,08
Kırmızımsı Kahverengi Topraklar	1.532,85	11,47
Hidromorfik Topraklar	38,01	0,28
Kolivyal Topraklar	313,28	2,34
Kahverengi Orman Toprakları	4.083,53	30,57
Kireçsiz Kahverengi Orman Topraklar	587,41	4,40
Kireçsiz Kahverengi Topraklar	395,33	2,96
Toplam	13.360,00	100,00

6.1. Zonal Topraklar

İklim ve bitki örtüsü şartlarına bağlı olarak oluşan topraklar olup, yeryüzünde geniş kuşaklar halinde yayılmışlardır (Doğanay ve Sever, 2011: s. 325). İklim ve bitki örtüsü faktörüne bağlı olarak oluştuğu için bulundukları bölgenin iklim bitki örtüsü yapısı hakkında bilgi verirler. Bu toprakların oluşması için arazinin düz veya düze yakın ve drenajın iyi olması gerekir (Atalay, 2006: s. 246). Yukarı Kızılırmak Havzası'nda görülen ve önemli yer kaplayan zonal topraklar şunlardır:

6.1.1. Kahverengi Topraklar

Orta kuşakta step formasyonunun hakim olduğu bölgelerde görülen bu topraklarda yağış azlığından dolayı alt katmanlarda karbonat birikimi fazladır (Doğanay ve Sever 2011: s. 325). Anadolu platosunun yaygın ve hakim topraklarıdır (Ergene, 1997: s.447). Dolayısıyla Yukarı Kızılırmak Havzası'nda en yaygın görülen toprak türü olup, havza arazisinin 4.776,77 km²'si (%35,75) bu topraklarla kaplıdır.

Kahverengi topraklar Yukarı Kızılırmak Havzası'nda batıda Şarkışla ve Gemerek ovaları ile bu ovaların kuzey ve güneyinde yer alan dağlık ve tepelik alanlar arasında kalan sahalarda, havzanın orta kesimlerinde Kızılırmak Vadisi ile kuzeydeki Köse Dağları güneyde ise Tecer ve Gürlevik Dağları arasından kalan sahalarda yaygın olarak görülmektedir.

6.1.2. Kahverengi Orman Toprakları

Orta kuşakta yaprağını döken orman formasyonu altında gelişen topraklardır (Doğanay ve Sever 2011: s. 326). Kahverengi orman topraklarının bulunduğu alanlarda yağış miktarının toprağın yıkanması

üzerindeki etkisi düşük olduğundan çözünebilir tuzlar, kısmen kireç ve diğer elementler topraktan az miktarda uzaklaştırılmış olup, zengin bitki artıklarının hızlı ayrışmasıyla, humus toprak canlıları ve mikroorganizmalar tarafından alt toprakla iyi biçimde karıştırılmıştır (Atalay, 2006: a. 272-273). Bu nedenle toprak organik madde bakımından zengindir.

Kahverengi orman toprakları deniz seviyesinden 1200-2200 metre arasındaki yükseltilerde ve eğimin fazla olduğu alanlarda bulunmaktadır (Ergene, 1997: s. 451). Yukarı Kızılırmak Havzası'nda da kahverengi topraklardan sonra en fazla yayılış gösteren toprak türü olan kahverengi orman toprakları havzanın kuzeybatı, kuzey, doğu ve güneydoğusunda yer alan dağlık sahalarda görülmektedir. Havzanın kuzeybatısında 1300-1800 metre yükselti aralığında görülen bu topraklar, kuzeyde Köse Dağları çevresinde 1400 metre ile 2300-2400 metre, aralığında yayılış gösterir. Doğudaki dağlık sahalarda 1700 metre ile 2300-2400 metre, güneydoğu ve güneyde Tecer, Gürlevik, Bozbel ve Beydağı dağlarının yer aldığı sahalarda ise 1500 ile 2300-2400 metre yükselti aralığında yer alan sahalarda yayılış göstermektedir.

6.1.3. Kırmızımsı Kahverengi Topraklar

Yarı kurak, sıcak iklim şartlarının etkili olduğu alanlarda seyrek, kısa ve orta boylu çayır mera bitki örtüsü altında oluşan bu topraklardır (Ergene, 1997, s: 447). Yukarı Kızılırmak havzası arazisinde bu toprakların kapladığı alan 1.532,85 km² (% 11, 47)'dir.

Kırmızımsı kahverengi topraklar Yukarı Kızılırmak Havzası'nın orta kesimlerinde Kızılırmak Vadisi'nin güney ve güneydoğusunda

kalan sahalarda yaygın olarak görülmektedir. Kızılırmak Vadisi'nin kuzeyinde ise Meraküm Platosu'nda yayılış gösterir. Bu sahalarda kırmızımsı kahverengi toprakların görüldüğü yükselti aralığı 1300 ile 1500 metre olmakla beraber yer yer 1600-1700 metrelere kadar çıkabilmektedir.

6.1.4. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları

Yıllık yağış miktarının 600 mm'nin üzerinde olduğu yarı nemli alanlarda oran örtüsü altında oluşan topraklardır (Atalay, 2006: s. 409). Yukarı Kızılırmak Havzası'nda bu topraklar havzanın kuzeyinde yer alan Köse Dağları'nın batı kesimlerinde yaygın olarak görülür. Bundan başka Yıldızeli ilçesinin havza sınırları içerisinde kalan kuzeydoğu kesimlerinde de yayılış göstermektedir.

6.1.5. Kireçsiz Kahverengi Topraklar

Yıllık yağış miktarının 400-600 mm arasında olduğu, bozkır ormanı veya kurakçıl orman örtüsü altında gelişen topraklardır (Atalay, 2006: s. 409). Yukarı Kızılırmak Havzası'nda Gemerek ve Şarkışla ovalarının güneyinde yer alan Karadağ ve Aldağ dağlarında yaygın olarak görülen bu topraklar Aldağ'ın doğusunda yer alan Kuzağıl Tepesi'nin çevresinde ve Kulmaç Dağı'nın kuzeyinde yer alan Kösülüdağ'ın kuzey batı yamaçlarında görülür.

Yukarıda bahsi geçen zonal toprak gruplarından başka Yukkari Kızılırmak Havzası'nda kestane renkli topraklar da görülmektedir. Bu toprakların havza içerisinde kapladığı alan oldukça az olup yaklaşık 11 km²lik bir alan kaplamaktadır.

6.2. Azonal Topraklar

Azonal topraklar eğimli yamaçlarda, taşkın ve millenmenin süreklilik arz ettiği taşkın ovalarında, genç alüvyal ve volkanik depolar üzerinde bulunur (Atalay, 2006: s. 273). Oluşumunda aşındırma ve biriktirme olaylarının rol oynadığı bu topraklar oluşum sürecini henüz tamamlayamamış genç topraklardır (Doğanay ve Sever, 2011: s. 328). Bu nedenle azonal topraklarda toprak katmanları görülmez.

6.2.1. Alüvyal Topraklar

Akarsular tarafından taşınarak biriktirilmiş materyaller üzerinde oluşan topraklardır. Dolayısıyla akarsu vadilerinde, taşkına uğramış alanlarda ve delta ovalarında veya eski akarsu yataklarında yer alır. DolayısıylaYukarı Kızılırmak Havzası'nda alüvyal topraklar Kızılırmak Nehri ile Kızılırmak'a karışan akarsuların yataklarında, eğimin azaldığı yerlerde görülmektedir. Alüvyal topraklar Yukarı Kızılırmak arazisi içerisinde 1.081,49 km²'lik bir alana sahip olup, bu da havza alanının yaklaşık % 8'ini oluşturmaktadır. Kahverengi topraklar, kahverengi orman toprakları ile kırmızımsı kahverengi topraklardan sonra Yukarı Kızılırmak Havzası'nda en fazla görülen toprak türüdür.

6.2.2. Kolüvyal Topraklar

Çeşitlerin faktörlerin etkisiyle eğimli yamaçlar boyunca aşağıya doğru sürülen kum ve çakıl karışımı materyal eteklerde birikmesi sonucunda oluşan topraklardır. Dağların etek ve yamaçlarında yer alan köşeli çakıllı, kumlu depolar kolüvyal depo veya kolüvyal toprak olarak adlandırılmaktadır (Atalay, 2006: s. 451). Yukarı Kızılırmak

Havzası'nın güney batı kesiminde yer alanda dağlık sahaların güney eteklerinde yaygın olarak görülmekle birlikte, diğer dağlık sahaların eteklerinde de yer yer görülmektedir.

6.3. İntrazonal Topraklar

Oluşumunda ve gelişiminde ana kaya ve drenaj faktörleri (Doğanay ve Sever, 2011: s. 327) ile topografik faktörler (Atalay, 2006: s. 267) etkilidir. Bu topraklar eğimli alanlarda ana materyalin, taşkın ve millenmeye uğrayan sahalarda ise drenaj ve birikme şartlarının özelliklerini yansıtır (Atalay, 2006: s. 427).

6.3.1. Hidromorfik Topraklar

Yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu havzaların alçak kesimlerinde ve delta alanlarında ve suyun toprağın altına sızmasını engelleyen geçirgenliği düşük killi ana materyallerin yaygın olduğu sahalarda görülür (Atalay, 2006: s. 443). Yukarı Kızılırmak Havzası'nda hidromorfik topraklar havzanın batısında yer alan Gemerek ve Şarkışla ovalarında yer almaktadır. Bu sahalarda daha önce ifade edildiği gibi aşınım yüzeyinin çökmesi sonucunda oluşan eski bir göl tabanına karşılık gelmektedir.

KAYNAKÇA

- Akbulut Özpınar, G., & Ünsal, Ö. (2018). Yukarı Kızılırmak Kültür ve Doğa Yolu I. Etap (Sivas-Zara). *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(Özel Sayı 2), 2173–2193.
- Akbulut, G. (2005). Dağ Coğrafyasına Bir Örnek: Yıldız Dağı Ve Turizm Potansiyeli. S. Avcı ve H. Turoğlu (Ed.), *Ulusal Coğrafya Kongresi (29-30 Eylül) Bildiri Kitabı* içinde (s. 433-439). İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Akman, Y. (1990). *Türkiye Bitki Örtüsü*. Palme Yayıncılık.
- Akpınar, E., & Akbulut, G. (2007). Hafik Gölü ve Yakın Çevresinin Turizm Olanakları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 1–24.
- Akputat, H. A. (2018). Lota Gölleri (Sivas, Türkiye) Ve Çevresinin Florası. *Turkish Journal of Biodiversity*, 1(1), 24–33.
- Akputat, H. A., & Karakuş, C. B. (2019). Sivas İlinde Yayılış Gösteren Endemik Türlerin Tehlike Kategorilerine Göre Mekansal Dağılımı. In *VIII. UMTEB International Congress on Vocational & Technical Sciences, Congress Book*.
- Aksoy, E., Yıldırım, C., Sarıkaya, M. A., Çiner, A., & Zabcı, C. (2020). Quaternary River Incision And Terrace Formation In the Upper Kızılırmak River (Central Anatolia, Turkey): Implications for Tectonic Uplift And Climate Change. *Quaternary Science Reviews*, 243, 106470. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106470>
- Alagöz, C. A. (1967). *Sivas Çevresi ve Doğusunda Jips Karstı Olayları*. Ankara: Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Yayını.

- Altınar, D., Özcan, E., & Okay, A. İ. (2018). Late Paleozoic Foraminiferal Assemblages And Carbonate Platform Evolution in Central Anatolia, Turkey. *Journal of Asian Earth Sciences*, 157, 75–95. <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2017.12.020>
- Ardıç Yetiş, Ş., Çokal, Z. ve Dalkılıç Yılmaz, F. (2018). Yıldız Dağı'nın Kış Turizmi Potansiyelinin Değerlendirilmesi. K. Pürlü, M. Mesci ve H. M. Yıldırım (Ed.), *Uluslararası Sivas Turizm Kongresi Sivas 1000 Temel Eser içinde* (s. 362-369). Sivas: ABM Grafikevi
- Ardos, M. 81995). *Türkiye Ovalarının Jeomorfolojisi Cilt II* (2. bs.). İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Atalay, İ. (1987). *Türkiye Jeomorfolojisine Giriş* (Genişletilmiş 2. bs.). İzmir: Ege Üniv. Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Atalay, İ. (2006). *Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması Ve Coğrafyası*. Meta Basım Matbaacılık.
- Atalay, İ. (2007). *Genel Fiziki Coğrafya*. META Basım.
- Atalay, İ. (2011). *Türkiye Coğrafyası Ve Jeomorfolojisi*. META Basım.
- Atalay, İ. (2011). *Türkiye iklimi*. META Basım.
- Atalay, İ. (2017). *Türkiye Coğrafyası Ve Jeopolitiği* (7. bs.). META Basım.
- Avcı, M. (2005). *Türkiye'nin Floristik Bölgeleri Ve Fitocoğrafyası*. İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Aydınçakır, E., & Şen, Ş. (2019). Devoniyen Yaşlı Şelf Çökelleri Ve Paleontolojik Bulgular (Zara–Sivas Çevresi). *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 62(2), 145–162.

- Barry, R. G. (2008). *Mountain Weather And Climate* (3rd ed.). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511754753>
- Biricik, A. S. (2009). *Fiziki Coğrafya - Jeomorfoloji İle Hidrolojinin Temel Prensipler Ve Araştırma Yöntemleri*. İstanbul: Gonca Yayınevi
- Bozkurt, E. (2001). Neotectonics of Turkey—A synthesis. *Geodinamica Acta*, 14(1–3), 3–30.
<https://doi.org/10.1080/09853111.2001.11432432>
- Camcı, A. (2016). *Hafik İlçe Merkezi'nin Coğrafi Etüdü* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2022). *Sivas İli Çevre Durum Raporu*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- Çılğın, Z. ve Bayrakdar, C. (2017). Kızıladağ'da (Sivas) Buzullaşma İzleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, (69), 101-107.
<https://doi.org/10.17211/tcd.338314>
- Davis, P. H. (1965–1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (Vols. 1–9). Edinburgh University Press.
- De Martonne, E. (1926). Une Nouvelle Fonction Climatologique: L'indice D'aridité. *La Météorologie*, 2, 449–458.
- Dengiz, O., & Sarıoğlu, F. E. (2011). Samsun İli Bazı Arazi Özelliklerinin ve Arazi Kullanım Durumlarının Topografik Özellikleri İle Birlikte CBS Analizleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(1), 55-60.

- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 19. Bölge Müdürlüğü. (2025). *Yukarı Kızılırmak Havzası Başlıca Akarsular Ve Su Yapıları Envanteri*. DSİ 19. Bölge Müdürlüğü.
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. (2019). *Yukarı Kızılırmak Havzası Hidrojeoloji Ve Yeraltı Suları Raporu*. DSİ Genel Müdürlüğü.
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. (2020). *Sivas İli Yüzey Suları Ve Doğal Göller Değerlendirme Raporu*. DSİ Genel Müdürlüğü.
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. (2021). *Sivas İli Kaynak Suları Ve Yeraltı Suyu İzleme Raporu*. DSİ Genel Müdürlüğü.
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. (2024). *Yukarı Kızılırmak Havzası Akım Gözlem Verileri Ve Su Yılı Değerlendirmesi*. DSİ Genel Müdürlüğü.
- Dirik, K., Göncüoğlu, M. C., & Kozlu, H. (1999). Sivas Havzası'nın Tersiyer Jeolojisi Ve Tektonik Evrimi. *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, 11(1), 1–22.
- DKMP (Doğa Koruma Ve Millî Parklar Genel Müdürlüğü) 15. Bölge Müdürlüğü Sivas DKMP Müdürlüğü. (2025). *Yukarı Kızılırmak Havzası Endemik Ve Ekonomik Değeri Olan Bitki Türleri Envanteri*.
- Doğa Koruma Ve Millî Parklar Genel Müdürlüğü. (2018). *Sivas İli Sulak Alanlar Ve Biyolojik Çeşitlilik Raporu*. Tarım Ve Orman Bakanlığı.
- Doğanay, H. (1995). *Türkiye Beşerî Coğrafyası*. Gazi Büro Kitabevi.
- Doğanay, H. (2017). *Coğrafya Bilim Alanları Sözlüğü* (2. Bs.). N. Tanfer Altaş (Ed.). Ankara: Pegem Akademi.

- Doğanay, H. Ve Sever, R. (2011). *Genel Ve Fiziki Coğrafya* (9. Bs). Ankara: Pegem Akademi.
- Doğu Karadeniz Geçiş Kuşağı Flora Gözlemleri. (2020). *Yukarı Kızılırmak Havzası Floristik Değerlendirme Raporu* [Yayınlanmamış Saha Raporu].
- Ergene, A. (1997). *Toprak Biliminin Esasları* (7. bs.). Konya: Öz Eğitim Basın Yayın Dağıtım
- Ergün, A. (2016). *Sivas İli'nde Coğrafi Faktörlerin Göç Olgusu Üzerine Etkileri* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Konya. Tez no:430671.
<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Erinç, S. (1965). *Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme Ve Yeni Bir İndis*. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları.
- Erinç, S. (1996). *Klimatoloji Ve Metodları*. Alfa Yayınları.
- Erol, O. (1993). *Genel Klimatoloji*. Çantay Kitabevi.
- Ertuğrul, O., Kaymakcı, N., & Özçelik, Y. (2017). Orta Anadolu'nun Neotektoniği Ve Aktif Fay Sistemleri. *Yerbilimleri*, 38(2), 95–120.
- Esen, F., & Avcı, V. (2017). Tunceli İli'nde Topoğrafik Faktörlere Göre (Yükselti, Eğim, Bakı) Yerleşmelerin Ve Nüfusun Dağılışı. *The Journal of International Social Research* 10(51), 376-389. <https://doi.org/10.17719/jisr.2017.1774>
- Farımaç, N. (1990). *Ulaş Havzasının Fiziki Coğrafyası* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Erzurum.

- Garipağaoğlu, N. (1995). Coğrafi Özellikleri Yönünden Ulaş Devlet Tarım İşletmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (30). 357-382.
- Gedik, İ. (1994). Suşehri–Zara (Sivas) Yöresinin Jura Stratigrafisi Ve Paleocoğrafyası. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 116, 23–45.
- Göktürk, R. S., Çelik, A., & Yıldız, K. (2014). Türkiye Jips Florası Ve Endemizm Açısından Önemi. *Türk Botanik Dergisi*, 38(2), 215–230.
- Göncüoğlu, M. C., & Kozlu, H. (2020). Orta Anadolu’nun Paleozoik Temeli Ve Tektonometamorfik Evrimi. In M. C. Göncüoğlu (Ed.), *Türkiye Jeolojisi* (ss. 101–145). Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları.
- Gürün Tuzcul Step Araştırması. (2018). *Gürün Ve Çevresi Tuzcul Step Ekosistemleri Raporu*. Sivas.
- İnan, N. ve İnan, S. (1990). Gürlevik Kireçtaşlarının (Sivas) Özellikleri Ve Önerilen Yeni İsim: Tecer Formasyonu. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 33, 51-56,
[https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/3af4b45f1e16614_ek.pdf?](https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/3af4b45f1e16614_ek.pdf?dergi=T)
dergi=T 15.09.2025 tarihinde edinilmiştir.
- Kacaroglu, F., & Cerit, O. (1995). Sivas Yöresindeki Karstik Kaynakların Hidrojeolojik Özellikleri. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 38(1), 45–58.
- Kadıoğlu, M. (2000). *Bölgesel Klimatoloji ve Türkiye*. Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları.
- Karakurt, D. (2022). *Şarkışla Tarihi Olaylar ve Halk Kültürü*.
<https://ia801001.us.archive.org/9/items/sarkisla-tarih-ve-kultur/Şarkışla%20-%20Tarih%20ve%20Kültür.pdf>

- Kartal, F. (2022). Hafik, Zara Ve İmranlı (Sivas) Çevresinde Jips Ekolojisi (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük.
- Kartal, F.. (2024a). Tecer Dağları Ve Çevresinin (Sivas) Fiziki Coğrafya Özellikleri. *Turkish Studies*, 19(1), 159-180.
<https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.70468>
- Kartal, F. (2024b). Sivas İli Topografya ve Bazı Arazi Özelliklerinin CBS İle İncelenmesi. *ISPEC International Journal of Social Sciences & Humanities*, 8 (4), 152–169.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.145072299>
- Kartal, F. (2024c). Sivas İlinin Ortalama Sıcaklık İle Toplam Yağış Verilerinin Trend Analizi ve SSP İle 2100 Yılı Modellemesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 98, 111–123.
<https://doi.org/10.17753/sosekev.1466784>
- Kartal, F., Gözalan, S., & Öztekin, M. (2024). Kızılırmak Havzası'nın Sıcaklık, Yağış, Buharlaştırma İle Akım Verilerinin Eğilim (Trend) Yönlerinin Belirlenmesi. *International Journal of Eurasia Social Sciences (IJOESS)*, 15(57), 1055–1070.
- Kaymakçı, N., Özçelik, Y., & İnceöz, M. (2021). Pontid–Anadolit Kuşağında Paleozoik–Mezozoyik Tektonik Evrim. *Geological Bulletin Of Turkey*, 64(3), 325–348.
- Koçman, A. (1993). *Türkiye İklimi*. Ege Coğrafya Dergisi, 7, 1–27.
- Koçman, A. (2015). *Türkiye İklimi*. Ege Üniversitesi Yayınları.
- Köppen, W. (1936). Das Geographische System Der Klimate. In W. Köppen & R. Geiger (Eds.), *Handbuch der Klimatologie* (Vol. 1). Gebrüder Borntraeger.

- Kuruçayırılı, E. (1985). Zara (Sivas) Yöresinin Triyas Stratigrafisi ve Çökeltme Ortamları. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 28, 45–58.
- Legeay, E., Orszag-Sperber, F., Poisson, A., & Temiz, H. (2019). Salt Tectonics and Sedimentary Evolution of the Sivas Basin (Central Anatolia, Turkey). *Marine and Petroleum Geology*, 103, 210–230. <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2019.01.018>
- Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA). (2015). *Türkiye Jeoloji Haritaları: Sivas Paftası*. MTA Yayınları.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM). (2024). *İklim Verileri ve Rasat İstatistikleri*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- OGM (Orman Genel Müdürlüğü). (2022). *Türkiye Orman Varlığı Envanteri ve Ormancılık Strateji Belgesi*. Tarım ve Orman Bakanlığı.
- Özkaymak, Ç., Sözbilir, H., & Uzel, B. (2018). Active Tectonics and Travertine Formation Along Strike-Slip Fault Zones İn Central Anatolia. Turkey. *Tectonophysics*, 722, 307–320. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2017.11.025>
- Poisson, A., Orszag-Sperber, F., Temiz, H., & Legeay, E. (1996). Tectonic Evolution of the Sivas Basin (Central Anatolia, Turkey). *Tectonophysics*, 252(1–4), 131–147.
- Poisson, A., Temiz, H., & Legeay, E. (2016). Neogene Sedimentation and Tectonics of the Sivas Basin (Turkey). *Sedimentary Geology*, 339, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2016.04.005>
- Poyraz, M. (2021). *Yukarı Kızılırmak havzası Jips Karstının Morfometrik Ve Morfojenetik Özellikleri* (Doktora Tezi).

- <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>.
(Tez no: 687949).
- Sağdıç, M., & Koç, H. (2012). Yukarı Kızılırmak Havzası'nın İklimi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 58, 1–20.
<https://doi.org/10.17211/tcd.62593>.
- Selçuk, S. F., & Cebeci, M. S. (2025). Yukarı Kızılırmak Havzası'nda Hidrolojik Kuraklık Eğilimleri: SSP2 ve SSP5 Senaryolarının Karşılaştırılması. *Artvin Çoruh Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 3(1), 16-28.
- Sergün Ü. (1994). Türkiye'de Kır Nüfusunun Yükselti Kademelerine Göre Dağılışı. *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni*, 11, 9-16.
- Sivas Ağaçlandırma Raporu. (2022). *Sivas İli Ağaçlandırma ve Rehabilitasyon Çalışmaları*. Orman Genel Müdürlüğü.
- Sivas İl Çevre Verileri. (2023). *Sivas İli Çevresel Göstergeler Raporu*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- Sivas İl Flora Verileri. (2023). *Sivas İli Floristik Envanteri*. Doğa Koruma ve Millî Parklar Genel Müdürlüğü.
- Sivas Mera Yönetim Raporu. (2022). *Sivas İli Mera Alanları Ve Sürdürülebilir Kullanım Raporu*. Tarım ve Orman Bakanlığı.
- Sivas Orman İşletme Müdürlüğü. (2023). *Sivas İli Orman Envanteri*. Orman Genel Müdürlüğü.
- Sivas Valiliği. (2018). *Sivas İli Doğal Varlıkları ve Sulak Alanlar Envanteri*. Sivas Valiliği Yayınları.
- Sunkar, M (2012). Uzun Yayla Platosu'nun Sınırları Ve Genel Jeomorfolojik Özellikleri. H. Korkmaz ve A. Karataş (Ed.)

- içinde *III. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (s. 106-113). Hatay: Color Ofset.
- Susam, T., & Oğuz, İ. (2006). CBS İle Tokat İli Arazi Varlığının Eğitim ve Bakı Özelliklerinin Tespiti ve Tarımsal Açından İrdelenmesi. *Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(1), 67-74.
- Şenel, M. (1991). Suşehri (Sivas) Yöresinin Jeolojisi (MTA Rapor No: 9234). MTA Genel Müdürlüğü.
- Şenel, M., & Yılmaz, Y. (2020). Paleotetis'in Kapanışı ve Orta Anadolu'nun Jeodinamik Evrimi. *Yerbilimleri*, 41(1), 1–28.
- Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı. (2022). *Kızılırmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı: Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Kapsam Belirleme Raporu*. Ankara. Erişim Adresi: <https://webdosya.csb.gov.tr/db/scd/icerikler/kizilirmak-havzasi-kuraklik-yonet-m-plani-20220719131904.pdf>
- Tarım ve Orman Bakanlığı. (2022). *Türkiye Havza Yönetim Planları ve Su Kaynakları Politikası*. Tarım Ve Orman Bakanlığı.
- Tatar, E., & Koçyiğit, A. (1998). İmranlı (Sivas) Yöresinde Triyas Karbonat Platformları ve Tektonik Konumları. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 41(2), 65–82.
- Türkeş, M. (2019). *Klimatoloji ve Meteoroloji*. Kriter Yayınları.
- Türkeş, M. (2020). *İklim Değişikliği ve Türkiye Su Kaynakları*. Kriter Yayınları.

- Türkeş, M., & Tatlı, H. (2008). Türkiye’de Kuraklık, Çölleşme ve İklim Değişikliği. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1(1), 1–20.
- Ünal, A. (2010). Alt Kretase Karbonat Platformları (Zara–İmranlı, Sivas). *Yerbilimleri*, 31(3), 175–196.
- Yavuz Özalp, A., Akıncı, H., & Temuçin, S. (2013). Artvin İli Arazisinin Topografik ve Bazı Fiziksel Özelliklerinin Tespiti ve Bu Özelliklerin Arazi Örtüsü ile İlişkisinin İncelenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 4(2), 292-309.
- Yazıcı, H. (1995). Kızıldağ (Sivas) Geçidi ve Çevresinde Coğrafi Gözlemler. *Türk Coğrafya Dergisi*, (30), 97-113.
- Yılmaz, T., Sarıkaya, M. A., Çiner, A., & Zabcı, C. (2019). Cosmogenic Nuclide Dating of Fluvial Terraces in Central Anatolia: Implications for Quaternary Uplift. *Quaternary Geochronology*, 49, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.quageo.2018.10.003>
- Yılmaz, Y., & Yılmaz, H. (2006). Orta Anadolu’nun Neojen–Kuaterner Tektonik Evrimi. *Geological Bulletin of Turkey*, 49(1), 1–20.
- Yukarı Kızılırmak Havzası Yönetim Planı. (2021). *Yukarı Kızılırmak Havzası Su Yönetimi ve Ekosistem Koruma Planı*. Tarım ve Orman Bakanlığı.
- Zara Bitki Sosyolojisi Çalışması. (2019). *Zara ve Çevresi Step Bitki Toplulukları*. Yayınlanmamış akademik rapor.

Yararlanılan Web Adresi

URL 1: <http://www.sarkisla.gov.tr/cografik-konum1>

YUKARI KIZILIRMAK HAVZASI'NIN FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

ISBN: 978-6-25575-355-7

