



**T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANA BİLİM DALI**

NURHAK DAĞLARI'NIN(KAHRAMANMARAŞ) BUZUL VE KARST JEOMORFOLOJİSİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Hazırlayan

İsmail İŞ

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi İsmail EGE

Hatay-2019

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezi olarak hazırlanan “Nurhak Dağları’nın Buzul ve Karst Jeomorfolojisi” adlı bu çalışma Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı programı çerçevesinde hazırlanmıştır. Sahanın büyük bir kısmının kireçtaşından oluşması nedeniyle karakteristik karstik şekillerin varlığı ve yükselti bakımından buzullaşma için uygun bir yükseltiye sahip olması bizi böyle bir çalışma yapmaya yönlendirmiştir.

Bu çalışma ile daha önce ayrıntılı bir şekilde çalışılmamış olan sahanın detaylı olarak araştırılıp bilimsel literatüre kazandırılması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda literatür taraması yapılmış, haritalar üretilmiş ve sahaya arazi çalışmaları düzenlenerek gözlemlerde bulunulup bu çalışma hazırlanmıştır.

Çalışma 7 bölümden oluşmaktadır. Girişte sahanın yeri, sınırı, amacı ve kullanılan yöntemlerden bahsedilmiştir. Birinci bölümde genel coğrafi özellikleri ele alınmış, ikinci bölümde jeolojisi anlatılmış, üçüncü bölümde ise genel jeomorfolojik birimler kısa bir şekilde ele alınmıştır. Dördüncü ve beşinci bölümlerde tezin asıl konusunu oluşturan karst jeomorfolojisi ile buzul jeomorfolojisi ele alınmıştır. Altıncı bölümde sahanın jeomorfolojik gelişimi anlatılıp son olarak sonuç ve öneriler kısmıyla bitirilmiştir.

Çalışmanın hazırlanmasında yardımlarını hiçbir şekilde eksik etmeyen sürekli çalışmaya teşvik eden buzul jeomorfolojisini sevdiren değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi İsmail EGE’ye teşekkür ederim. Arazi çalışmasına gelip ve haritaların oluşturulmasında yardımlarını gördüğüm değerli arkadaşlarım İbrahim KORTUK, Mutlu SEVEN ve Cüneyt AYTUK’a ayrıca lisans döneminde bize coğrafyayı sevdiren Doç. Dr. Ökkeş KESİCİ ve Prof. Dr. Mehmet Emin SÖNMEZ hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

İsmail İŞ

Hatay-2019

NURHAK DAĞLARI’NIN(KAHRAMANMARAŞ) BUZUL VE KARST JEOMORFOLOJİSİ

İsmail İŞ

Coğrafya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2019

Danışman: Dr. Öğr. Üyesiİsmail EGE

ÖZET

Nurhak Dağları’nın büyük bir çoğunluğu Kahramanmaraş ilinin kuzeydoğusunda yer alan Nurhak ilçesinin sınırları içinde yer almaktadır. Nurhak Dağları orografik sistem olarak Güneydoğu Toros Dağları’nın içerisinde güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda uzanmaktadır. Nurhak Dağları güneybatı-kuzeydoğu uzunluğu yaklaşık 30 km, kuzey-güney uzunluğu ise 15 km civarındadır. Böylece yaklaşık olarak 397 km²’lik bir alana karşılık gelmektedir. En yüksek noktasını Karakaya zirvesi(3081 m) oluşturmaktadır.

Nurhak Dağları’nın jeomorfolojik özelliklerinin ortaya çıkmasında farklı etken ve süreçler etkili olmuştur. Bunlar; orojenez, epirojenez tektonizma, karstlaşma, buzullaşma ve flüviyal gibi etken ve süreçlerdir. Nurhak Dağları’nda bu farklı etken ve süreçlerin sonucunda polijenik bir topografya ortaya çıkmıştır.

Nurhak Dağları Oligosende yükselmeye başlamış, Orta Miyosende ise tamamen kara halini almış olup, o zamandan bu yana karstlaşmaya ve fiziksel ayrışmaya maruz kalmıştır. Kuvaterner’in Pleyistosen döneminde de iklim salınımlarından etkilenmiş olup, yüksek kesimler buzullaşmaya maruz kalarak şekillenmiştir.

Çalışma daha çok arazi gözlem ve incelemelerine bağlı olarak hazırlanmıştır. Haritaların üretilmesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojisi kullanılmıştır. Sahada ki jeomorfolojik şekil ve birimler haritalanmış ve yorumlanmıştır. Sonuç olarak Nurhak Dağları’nın karst jeomorfolojisi ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Karstik şekillerinden lapyalar, dolinler, uvalalar ve polyeler detaylı olarak ortaya konulmuştur. Yine sahanın buzul jeomorfolojisi ayrıntılı olarak ele alınmış olup buzul şekillerinden sirkler, buzul vadileri ve moren depoları detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Böylece bu çalışmayla ülkemizde yapılan jeomorfoloji çalışmalarına katkı sağlanması hedeflenmiştir.

ANAHTAR KELİMELEK

Nurhak Dağları, Jeomorfoloji, Karstik Şekiller, Buzul Şekilleri, Nurhak-Kahramanmaraş



GLACIALAND KARST GEOMORPHOLOGY OF NURHAK MOUNTAINS

İsmail İŞ

Department of Geography, Master'sthesis, 2019

Supervisor: Assist. Prof. Dr. İsmail EGE

ABSTRACT

Nurhak Mountains are located in the northeast of Kahramanmaraş province and most of them are within the borders of Nurhak district. As an orographic system, the Nurhak Mountains lie in the southwest-northeast direction within the Southeastern Taurus Mountains. Nurhak Mountains are about 30 km southwest-northeast length and 15 km north-south length. This corresponds to an area of approximately 397 km². Its highest point is Karakaya hill summit (3081 m).

Different factors and processes have contributed to the emergence of the geological features of the Nurhak Mountains. These are orogenesis, epirogenesis tectonism, karstification, glacialization and fluvial agent-processes. As a result of these different factors and processes in the Nurhak Mountains, a polygenic topography emerged.

It started to rise in the Oligocene in the Nurhak Mountains, and became completely black in the Middle Miocene, and since then it has been subjected to karstification and physical decomposition. During the Pleistocene period of the Quaternary, it was affected by climate oscillations and the high parts were formed by being exposed to glacialization.

The study was mostly based on field observations and surveys. Geographical Information Systems (GIS) were used in the production of maps. Geomorphological shapes and forms in the field are mapped and interpreted. As a result, karst geomorphology of Nurhak Mountains is discussed in detail. Lapis, sinkholes, uvalas and poljes of karstic shapes are presented in detail. The glacial geomorphology of the site is also discussed in detail, and the details of the glaciers, cirques, glacial valleys and moraines are discussed in detail. Thus, this study has contributed to the geomorphology studies conducted in our country.

KEY WORDS

Nurhak Mountains, Geomorphology, Karstic Shapes, Glacial Shapes,
Nurhak-Kahramanmaraş



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
ÖZET.....	I
ABSTRACT	III
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ.....	VIII
TABLO LİSTESİ	IX
FOTOĞRAF LİSTESİ	X

GİRİŞ

1. Çalışma Sahasının Yeri ve Sınırları.....	1
2. Çalışmanın Amacı	5
3. Materyal ve Yöntem	5
4. Araştırma Sahası İle İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar	6

I. BÖLÜM

NURHAK DAĞLARI VE ÇEVRESİNİN GENEL FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

1.1. Yapı ve Yeryüzü Şekilleri	8
1.2. İklim Özellikleri.....	11
1.3. Hidrografik Özellikler	16
1.4. Bitki Örtüsü	19

II. BÖLÜM

NURHAK DAĞLARI VE ÇEVRESİNİN JEOLJİK ÖZELLİKLERİ

2.1. Litolojik Özellikler	22
2.1.1. Paleozoyik.....	24
2.1.2. Mesozoyik.....	25
2.1.3. Tersiyer	27
2.1.4. Kuvaterner.....	28

2.2. Tektonik Özellikler.....	28
2.2.1. Faylar ve bindirmeler	31
2.2.2. Kıvrımlar	33

III. BÖLÜM

NURHAK DAĞLARI VE ÇEVRESİNİN GENEL JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

3.1. Dağlık Alanlar.....	40
3.1.1.Zirve düzlükleri (Oligosen aşınım yüzeyleri-D0 sistemleri).....	40
3.1.2.Ayı Dağı ve çevresi.....	42
3.1.3.Karga Dağı ve çevresi	42
3.1.4.Kuru Dağ ve çevresi.....	42
3.2.Aşınım Yüzeyleri (Plato Alanları).....	43
3.2.1.Yüksek aşınım düzlükleri (Alt-Orta Miyosen aşınım yüzeyleri-DI sistemleri)	43
3.2.2.Orta platolar (Üst Miyosen aşınım yüzeyleri-DII sistemleri)	43
3.2.3. Alçak platolar (Pliyosen aşınım yüzeyleri- DIII sistemleri)	44
3.3.Birikinti Koni ve Yelpazeleri.....	45
3.4.Etek Döküntüleri (Kayşatlar).....	47
3.5. Vadiler	48

IV. BÖLÜM

NURHAK DAĞLARI'NIN KARST JEOMORFOLOJİSİ

4.1.Karstlaşma Üzerinde Etkili Olan Faktörler	56
4.1.1. Jeolojik yapı	56
4.1.2. Jeomorfolojik faktörler	57
4.1.3. İklim.....	58
4.1.4. Zaman	59
4.2. Karstik Şekiller	60
4.2.1.Lapyalar	60
4.2.2.Dolinler	63
4.2.3.Uvalalar.....	66
4.2.4.Düdenler (Ponor-Subatan)	66
4.2.5.Polyeler	68
4.2.6.Rüniiform (harabe) reliefi	78

V. BÖLÜM
NURHAK DAĞLARI'NIN BUZUL JEOMORFOLOJİSİ

5.1.Buzul Aşınım Şekilleri.....	82
5.1.1. Buzul çizik ve cıcaları	83
5.1.2.Hörgüç kayalar.....	84
5.1.3. Aretler	85
5.1.4.Sirkler.....	86
5.1.5. Buzul vadileri	93
5.2.Buzul Birikim Şekilleri	98
5.2.1.Moren depoları.....	98
JEOMORFOLOJİK GELİŞİM.....	102
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	104
KAYNAKÇA	108

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.Çalışma Alanının Lokasyon Haritası.....	1
Şekil 2.Nurhak Dağlarının GB-KD ve D-B İstikametinde Profilleri.....	2
Şekil 3. Çalışma Alanının Topografya Haritası.....	4
Şekil 4.Çalışma Alanının Fiziki Haritası	10
Şekil 5.Nurhak ve Elbistan’a Ait Sıcaklık Ortalaması	12
Şekil 6.Nurhak Dağları ve çevresinin yıllık sıcaklık ortalamasının dağılışı.....	13
Şekil 7.Nurhak Ortalama ve Elbistan Ortalama Yağış Değerleri	14
Şekil 8.Nurhak Dağları ve Çevresinin Yağış Dağılışı Haritası.....	15
Şekil 9.Çalışma Alanının Hidrografya Haritası	18
Şekil 10.Çalışma Alanının Jeoloji Haritası	23
Şekil 11. Türkiye ve yakın çevresinin tektonik birlikleri	29
Şekil 12. Türkiye ve yakın civarındaki ana tektonik yapılar. NAFZ: Kuzey Anadolu Fay Zonu, DAFZ: Doğu Anadolu Fay Zonu, KM: Kahramanmaraş	31
Şekil 13.Nurhak Dağları ve yakın çevresindeki önemli fay hatları	32
Şekil 14.Nurhak Dağları Çevresinin Tektonik Haritası.....	33
Şekil 15.Nurhak Dağları’nın Kuzey-Güney Profili	34
Şekil 16.Nurhak Dağları’nın Doğu-Batı Profili.....	35
Şekil 17. Nurhak Dağları’nın Eğim Haritası.....	36
Şekil 18.Nurhak Dağları’nın Bakı Haritası.....	38
Şekil 19.Nurhak Dağları’nın Jeomorfoloji Haritası.....	39
Şekil 20.Erol 1983 Sınıflandırmasına Göre Aşınım Düzlükleri	40
Şekil 21.Nurhak Dağları’nın Güneybatı- Kuzeydoğu İstikametindeki Profilleri	42
Şekil 22.Polyeler İçinde Gelişmiş Birikinti Koni ve Yelpazeleri	46
Şekil 23.Kamışlıdere Vadisi Enine Profili.....	49
Şekil 24.Tatlar Boğazı uydu görüntüsü	50
Şekil 25.Tatlar Boğazı’nın Enine Profili	51
Şekil 26.Söğütlü Kanyonu’nun Uydu Görüntüsü	53
Şekil 27.Kilisedere ve Karadede Vadisi Enine Profili.....	54
Şekil 28.Çalışma Alanında Eğime Göre Yamaçlar.....	58
Şekil 29.Çalışma Alanındaki Uvalalar.....	66
Şekil 30.Nurhak Dağları’nın Güney-Güneybatında Bulunan polyeler.....	69
Şekil 31.Nurhak Dağları’nın Güney-Güneybatındaki Polyeler	70
Şekil 32.Kuruçukur Polyesi Uydu Görüntüsü	73
Şekil 33.Mağarayazısı Polyesi Uydu Görüntüsü	74
Şekil 34.Nurhak Dağlarında Görülen Buzul Şekilleri	82
Şekil 35.Nurhak Dağları’ndaki Sirkler	87
Şekil 36.Kuzgun çukurunun içindeki basamaklı sirk	89
Şekil 37. Aligöl Tepe Kuzeyi Sirk Önü Moren Gösterir Kesiti.....	92
Şekil 38.Nurhak Dağlarının Doğusundaki Buzul Vadileri	94
Şekil 39.Karyatağı ve Yücelik Buzul Vadileri Uydu Görüntüsü.....	95
Şekil 40.Aligöl Buzul Vadisi Enine Profili.....	97
Şekil 41.Nurhak Dağlarının Batısındaki Buzul Vadileri	97

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Elbistan ve Nurhak İstasyonlarının Sıcaklık ve Yağış Değerleri	12
Tablo 2: Nurhak ve Elbistan’da Yağışın Mevsimlere Dağılışı	15
Tablo 3: Kar ve kaynak su içerisindeki pH ve eriyik malzeme miktarı (Ege, 2010).	59



FOTOĞRAF LİSTESİ

Foto 1. Nurhak Dağları'nın Güneybatısındaki Ardıçlar	20
Foto 2. Nurhak Dağları'nın Yüksek Kesimlerdeki Gevenler	21
Foto 3. Nurhak Dağları'nın Kuzey Yamaçlarında Farklı Seviyelerdeki Düzlük Sistemleri	41
Foto 4. Nurhak Dağları'nın Kuzeye Bakan Yamacında Gelişmiş Birikinti Konisi ...	47
Foto 5. Ayı Dağı'nın Kuzeyinde Gelişmiş Birikinti Konisi Üzerine Kurulmuş Yayla	47
Foto 6. Sirk Geri Yamacında Gelişmiş Kayşat Konileri	48
Foto 7. Orta Platolar Sahasında Tahtalıdere Vadisi.....	52
Foto 8. Tahtalıdere Vadisi	52
Foto 9. Malapdere Vadisi	54
Foto 10. Karadede Vadisi	55
Foto 11. Karadede Vadisi içinde oluşmuş konglomeralar.....	55
Foto 12. Mermer Üzerinde Gelişmiş Lapyalar	61
Foto 13. Çatlaklı Yüzeylerde Oluşan Diaklazlı Lapyalar.....	62
Foto 14. Karadede Vadisi Yamaçlarında (2000 m) Eğimli Yüzeyde Gelişmiş Oluklu Lapyalar.....	62
Foto 15. Fiziksel Parçalanma Sonucunda Kütleşerek Törpülenmiş Bir Görünüm Arz Eden Lapyalar (Aligölü Civarı)	63
Foto 16. Dolinin İçinde Gelişmiş Terra-Rosa Topraklar.....	64
Foto 17. Yüksek Platolar Üzerinde Dolinler	65
Foto 18. Aligöl Tepelerinin Doğusunda Dolin ve İçerisindeki Düden.....	65
Foto 19. Karakaya Sirkisi Önünde Gelişmiş Düden	67
Foto 20. Fay hattı üzerinde gelişmiş düden	68
Foto 21. Nurhak Polyesi	71
Foto 22. Nurhak Polyesi	72
Foto 23. Mağarayazısı Polyesi.....	75
Foto 24. Tozluyazı Polyesi	76
Foto 25. Tozluyazı Polyesi'nin batısındaki fay.	76
Foto 26. Nurhak Dağları'nın Kuzeydoğusundaki Yüksek Plato Sahasında Yer Alan Hıdırginlik Polyesi	78
Foto 27. Rüiniform (Harabe) Reliefi	79
Foto 28. Nurhak Dağları zirvelerindeki sirkler.....	82
Foto 29. Aligöl Sirkisi önünde Buzul Çizikleri.....	84
Foto 30. Gölyusuf Gölü Kuzeyinde Buzul Çizikleri	84
Foto 31. Gölyusuf Gölünün Güneyinde Hörgüçkaya	85
Foto 32. Kadılı Tepenin Kuzeyindeki Sirkler Arasında Oluşmuş Aret.....	86
Foto 33. Karakaya Tepesinin Kuzeyindeki Karakaya Sirkisi	88
Foto 34. Karakaya Önünde Gelişmiş Düdenler.....	88
Foto 35. Aligöl Sirkisinin Taban Kısmı, Kurumuş Aligölü.....	90
Foto 36. Aligöl Sirkisinin Geri Yamacındaki Konjelifrakson Dikliği ve Sirkinin Önündeki Moren Depoları	90
Foto 37. Aligöl Tepelerinin Kuzeyindeki Sirk	91
Foto 38. Eğerkaya Tepesinin Kuzeyindeki Sirk	93
Foto 39. Yücelik Buzul Vadisi	95

Foto 40. Aligöl Buzul Vadisi.....	96
Foto 41. Deliklitaş Buzul Vadisi	98
Foto 42. Aligöl Sirk Önü Moren Deposu	100
Foto 43. Aligöl Buzul Vadisi İçindeki Morenler.....	100
Foto 44. Sirk Önünde Gelişmiş Morenler.....	101
Foto 45. Karadede Vadisi içine yığılmış moren depoları.	101

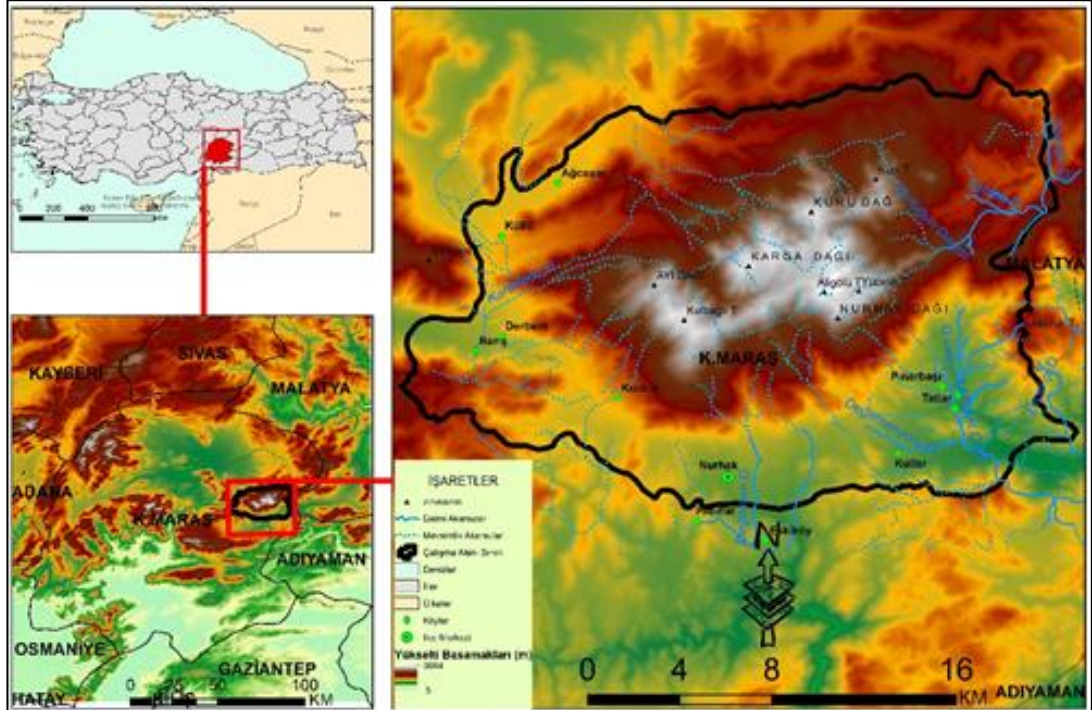


GİRİŞ

1. Çalışma Sahasının Yeri ve Sınırları

Çalışma alanı, Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümü'nün kuzeydoğusu ile Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nün güneybatısında yer alan Kahramanmaraş ilinin kuzeydoğusundaki Nurhak ile Elbistan ilçeleri arasında yer alan sahaya karşılık gelmektedir. Orografik sistem olarak; kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan bu dağlar Güneydoğu Toroslar'ın batı kesiminde bulunmaktadır. En yüksek noktasını Karakaya Tepe (3081 m) oluşturur. Hidrografik sistem olarak Fırat Nehri Havzası ile Ceyhan Nehri Havzası'nın su bölümü çizgisini oluşturan kesimde yer almaktadır. Coğrafi koordinatlara göre ise 37°56'52.9"N-38°07'31.9"E enlemleri ile 37°17'23.9"D-37°35'00.9"D boylamları arasındadır (Şekil 1).

Şekil 1.
Çalışma Alanının Lokasyon Haritası

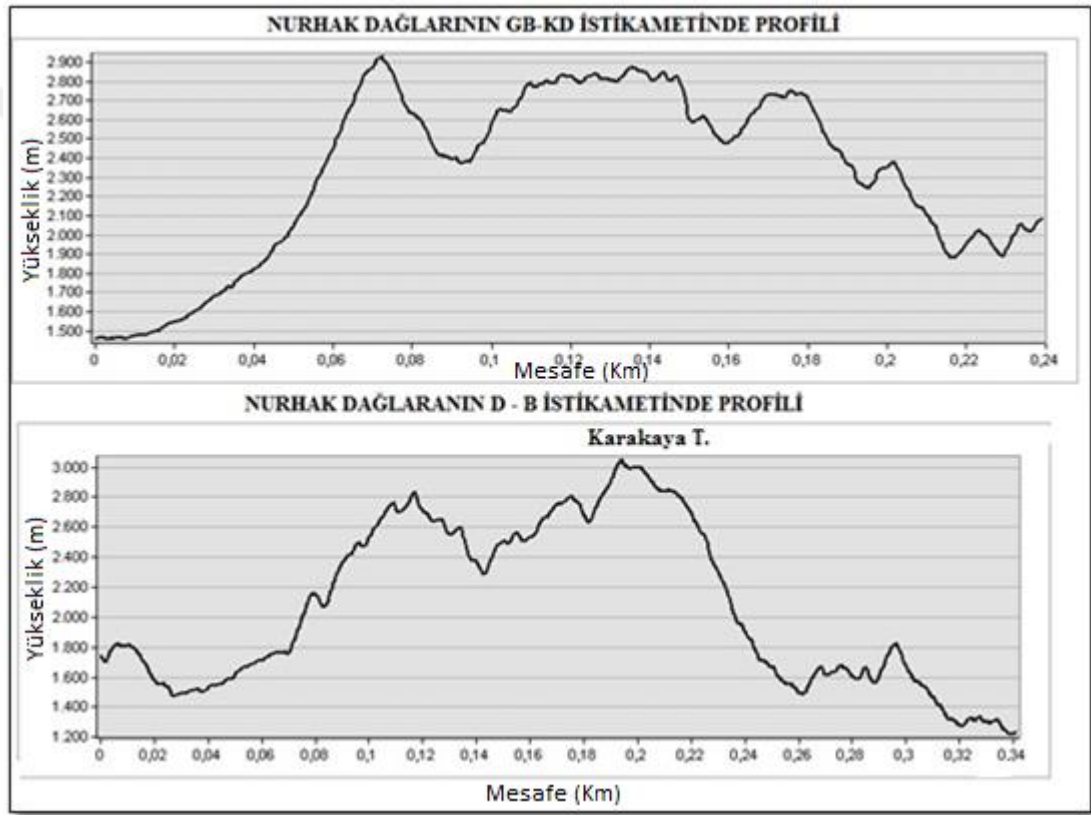


Nurhak Dağları'nın çevresinde ona nispeten paralel biçiminde uzanan dağ sıraları vardır. Bunlar; güneybatıda Koç Dağı (2562 m), Engizek Dağları (2815 m) ve Ahır Dağları (2493 m) kuzeybatıda Binboğa Dağları (2907 m) bulunmaktadır. Bu

verilere göre Güneydoğu Toros Dağlarının batı kesiminde yer alan dağlar içerisinde en yüksek orografik hattı Nurhak Dağları (3081 m) oluşturmaktadır. Nurhak Dağları'nın kuzeydoğu eteklerinden Elbistan Ovası'na, güneydoğu eteklerinden ise bir polye karakteri gösteren Nurhak Ovası'na geçilir. Buna göre Nurhak Dağları, Elbistan Ovası ile Nurhak Ovası'nı birbirinden ayıran önemli orografik bir kabartıdır. Dağın güneydoğu-kuzeybatı doğrultusunda asimetric bir profil sunduğu dikkati çeker. Şöyle ki; dağın güneydoğu yamaçları kuzeybatı yamaçlarına göre daha diktir. Bu da öncelikli olarak orojenik- tektonik olayların eseridir (Şekil 2).

Şekil 2.

Nurhak Dağlarının GB-KD ve D-B İstikametinde Profilleri



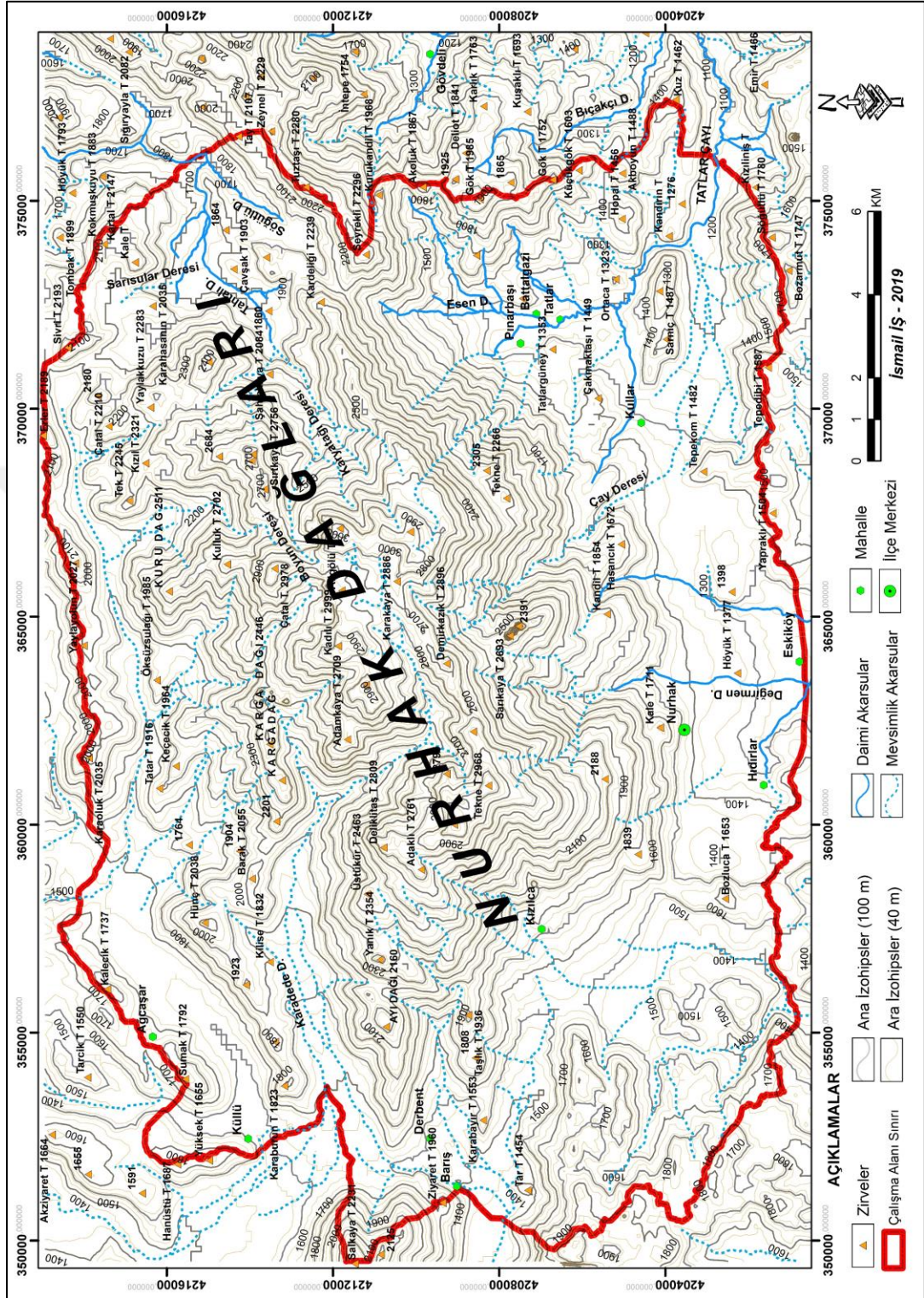
Nurhak Dağları'nın genel sınırları kuzeyde Elbistan Ovası'ndan dağlık sahaya geçişi, doğuda Söğütlü Çayı, güneyde Nurhak Ovası ve batıda Karaburunyazı Ovası ile çevrilidir. Araştırma alanı jeomorfolojik birimlerin bölünmemesi ve bazı alanlarda karstik şekillerin karakteristik olarak gözüktüğü alanlar da dahil edilerek tam dağ sınırına uyulmadan sınırlandırılmıştır. Buna göre araştırma sahasının sınırları güneyde, güneybatıda yer alan Yaylalık Tepe(1843 m)'den başlayarak Bellek Sırtı'ndan Bozluca Tepe (1655 m)'ye ulaşır. Buradan güneydeki karstik plato üzerinden Kale Tepe (1495)'ye, sırtları takiben Karaçar Tepe (1399 m)'ye ve Aşağıbozgun Sırtı'ndan Yapraklı Tepe (1504 m)'ye ulaşır. Bu alandan itibaren sırtları

takip ederek Olucak Gediği'nden Bozarmut Tepe (1747 m) ve Söğütlü Tepe (1780)'ye ulaşır. Sınırımız buradan Kızılınış Sırtı'ndan Tatlar Çayı'nı dikine keserek Sonyücesi Sırtı'ndan Kuz Tepe (1462 m) ve buradan Akboyun Tepe (1488)'ye ulaşır.

Doğu sınırımız ise Akboyun Tepe (1985 m)'den kuzeye doğru ilerleyerek Gevenli Boynu'ndan Gök Tepe (1985 m)'ye ulaşır. Hemen kuzeyde Akoluk Tepe (1867 m), Akoluk Boynu'ndan Kurukandil Tepe (1968 m)'ye buradan da Seyrekli Tepe (2296 m)'ye ulaşır. Doğu sınırımız bu noktadan itibaren Gevenliyazı Beli'nden İnce Dere'yi takiben Subatan Dere kavşağına ve burdan da Darı Dere birleşim yerineulaşır. Doğu sınırımız Darı Deresi'nin memba kısmına doğru takiben Sivri Tepe (2193 m)'de nihayete erer. Bu alandan itibaren kuzey sınırımız Malap Deresi'nin kuzey su bölümü çizgisini oluşturan tepelik alanlardan Erler Tepe (2199 m), Yazının Beli, Almakaya Tepe (2195 m), Yaylayolun Tepe (2027 m), Örtülü Gediği, Karaoluk Tepe (2035 m), ve Karaoluk Burnu Sırtı'ndan Malap Dere'yi geçerek güney batıya yönelir. Batı sınırımız ise bu kısımda Ağcaşar yerleşim alanından Karaburun Yazısı'ndan Güllü yerleşmesine ve buradan Devret Deresi'ni takiben Mağara yerleşmesinden Zindak Sırtı'ndan güneybatıdaki Hukayası Tepe (2086 m)'sine ulaşır. Hukayası Tepesi ile kuzeydeki Güllü yerleşmesi arasındaki sınır Nurhak Dağları'nın batı sınırını oluşturur. Sınırımız Hukayası Tepe'den güneydeki karstik platoyu takip ederek Yaylalık Tepe'ye ulaşır (Şekil 3).

Nurhak Dağları güneybatı-kuzeydoğu uzunluğu yaklaşık 30 km, kuzey-güney uzunluğu ise 15 km civarındadır. Böylece yaklaşık olarak 397km²'lik bir alana karşılık gelmektedir.

Şekil 3.
Çalışma Alanının Topografya Haritası



2. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın esas amacı Nurhak Dağları'nın şekillenmesinde etkili olan ana faktörlerden buzullaşma, karstlaşma, tektonizma, fiziksel parçalanma ve flüviyal süreçlerin oluşturmuş olduğu şekilleri incelemektir. Oluşmuş olan bu şekillerin konumunu, boyutunu, birbirleri ile olan ilişkilerini coğrafi ilke ve prensiplere bağlı kalınarak incelenmesi amaçlanmıştır. Tez sahası olarak bu alanın seçilmesindeki amaç bu sahanın daha önce ayrıntılı bir şekilde çalışılmamış olması, buna karşılık sahanın çok karakteristik buzul ve karstik şekiller bulundurmasıdır. Bu amaç doğrultusunda Yüksek lisans tezi olarak hazırlanılıp bilimsel literatüre katkı sunmak amaçlanmıştır.

3. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada sırasıyla aşağıdaki yöntemler uygulanmıştır;

Tezin hazırlanması esnasında ilk olarak sahasının sınırları çizilmiştir. Sahanın sınırları 1/100000 ölçekli topografya haritalarından faydalanarak karstik şekillerin sahanın içinde kalınması açısından tam dağ sınırı esas alınmadan çizilmiştir. Çalışma sahasının sınırları çizildikten sonra konu ve çalışma sahası ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Literatür taraması esnasında makaleler, tezler, raporlar, dergiler, bültenler taranmıştır. Elde edilen kaynaklar okunup ilgili bölümlerden notlar alınarak dosyalanmışlardır.

Literatür çalışmasının ardından çalışma alanının içinde kaldığı Harita Genel Komutanlığı'nın hazırlamış olduğu 1/25.000 ölçekli 6 adet topografik harita paftaları M38b1, M38b2, .M39a1, L38c3, L38c41 ve L39d4 temin edilip CBS yardımıyla sayısallaştırılarak topoğrafya haritası oluşturulmuştur. Ayrıca MTA'nın hazırlamış olduğu 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji haritasının Sivas ve Hatay paftası da MTA'dan temin edilip CBS yardımıyla sayısallaştırılarak yeniden çizilmiştir.

Çalışma sahasına belli dönemlerde arazi çalışmaları için gidilmiştir. Arazi çalışması 2014 yılı haziran ayında detaylı olarak gerçekleştirilmiştir. Daha sonraki zaman dilimlerinde eksik kalan kısımlar ve bazı alanlardaki problem çözümüne yönelik arazi çalışmaları gerçekleşmiştir. Bu çalışmalar esnasında GPS, Lazer metre, jeolog çekici, Topografya ve Jeoloji Haritaları kullanılmıştır. Arazi çalışması boyunca saha fotoğraflanmaya çalışılmış, notlar tutulmuş, eldeki topografya haritaları üzerine tespit edilen şekiller çizilmiştir.

Arazi çalışması sırasında alınan notlar doğrultusunda sahanın jeomorfolojik haritası CBS yardımıyla oluşturulmuştur. Son aşamada elde edilen haritalar, şekiller ve fotoğraflar yorumlanmış olup “Nurhak Dağları’nın Buzul ve Karst Jeomorfolojisi” adlı tez çalışması tamamlanmıştır.

4. Araştırma Sahası İle İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar

Yılmaz vd. (1987), Kahramanmaraş kuzeyinde yer alan (Engizek-Berit-Nurhak-Binboğa-Andırın Dağları) ayrıntılı olarak jeolojileri rapor haline getirilmiştir. Bu çalışmada tektonik birliklerin, jeolojik formasyonların ayrımı yapılmıştır.

Yıldırım (1989), bu çalışma ayrıntılı jeolojik bir çalışma olup Göksun-Gölbaşı arasındaki alan çalışılmıştır. Bu bölgedeki Engizek Dağı, Berit Dağı, Öksüz Dağı ve Nurhak Dağları çevrelerindeki tektonik birlikler tanımlanmış ve kaya birimleri incelenmiştir. Bu çalışmada Engizek Nurhak birliği ile Arap platformu sınırında cephe şaryajları olduğu belirtilmiştir.

Korkmaz (2001), “Kahramanmaraş Havzası’nın Jeomorfolojisi” adlı çalışmada Havzanın yapısı ve jeomorfolojik özellikleri ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Havza çalışma sahamızın güneyinde yer alması benzer tektonik süreçlerin yaşanması bakımından önemli bir kaynak oluşturur.

Selçuk Biricik (2010), “Nurhak Dağları’nda Glasyal ve Periglasyal Rölyef” adlı çalışması Çalışma sahası ile ilgili en ayrıntılı çalışma özelliğine sahiptir. Bu çalışma 2010 yılında Afyon UJES’te sunulmuştur. Nurhak Dağları’nın jeomorfolojisinden bahsetmiştir. Dağın yüksek kesimlerinde buzul şekillerinin varlığından bahsedip açıklamaya çalışmıştır. Ayrıca Nurhak Dağları üzerinde ve yakın çevresindeki karstik şekillerden bahsetmiştir.

Esen(2014), “Elbistan Havzası’nın Fiziki Coğrafyası” adlı doktora tez çalışmasında havzanın ve yakın çevresinin jeolojik ve jeomorfolojik gelişimi anlatılmıştır. Havzanın güney kesimini oluşturan Nurhak Dağları’nın jeomorfolojisi ile ilgili yapılan diğer önemli bir çalışmadır. Bu çalışmada Nurhak Dağları üzerindeki buzul ve karst jeomorfolojisine değinmiştir.

Ege ve İş (2016), “Kuvaterner Jeomorfolojisi açısından Nurhak Dağları (Kahramanmaraş) Eteklerinde Gelişmiş Birikinti Yelpazeleri” adlı bildiri özet çalışmasında Nurhak Dağları kara halini aldığı Orta Miyosen’den beri şiddetli fiziksel

ayrışmaya ve karstlaşmaya maruz kaldığı belirtilmiş Nurhak Dağları'nın etek kısımlarında geniş çaplı altı adet birikinti yelpazesi geliştiğinden bahsedilmiştir.

Seven, Ege ve Tonbul (2017), “Engizek Dağı'nda Buzullaşma ve Buzul Şekilleri” isimli bildiri çalışmalarında Nurhak Dağları'nın hemen güney kesiminde yer alan Engizek Dağı üzerindeki buzul şekilleri detaylı olarak ele alınmıştır.

Seven (2017), “Engizek Dağı ve Çevresinin (Kahramanmaraş) Jeomorfolojisi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında Engizek Dağları'nın jeomorfolojisini açıklamıştır. Ayrıca tezde karstik şekiller (lapy, dolin, uvala, polye, mağara) ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Sahanın Pleistosen döneminde 2300 m yükseltiye kadar buzullaşmadan etkilendiğini ve bu sahadaki buzul şekillerini açıklamıştır. Çalışma alanında buzul vadileri, moren depoları, sirkler tespit etmiştir. Çalışma alanına yakın olduğu için bu alanda görülen şekiller çalışma alanımız açısından önem teşkil etmektedir.

I. BÖLÜM

NURHAK DAĞLARI VE ÇEVRESİNİN GENEL FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

Nurhak Dağları'nda; karstlaşma, buzullaşma, flüvyal etken ve süreçlere bağlı olarak çeşitli jeomorfolojik birimler ortaya çıkmıştır. Jeomorfolojik birimlerin gelişimini ortaya koyabilmek için sahanın genel fiziki coğrafya özellikleri üzerinde kısaca durulacaktır. Buna yönelik sahasının yeryüzü şekilleri, iklim, hidroğrafya ve bitki örtüsü özellikleri bu bölümde ele alınıp açıklanmaya çalışılmıştır.

1.1. Yapı ve Yeryüzü Şekilleri

Nurhak Dağları tektonik açıdan hareketli bir bölge olan Arap levhası ile Anadolu levhasının karşılaşma alanında yer alır. Konumundan kaynaklı olarak dağlar jeolojik bakımdan farklı yapılar sunmakta ve bu yapılara bağlı olarak farklı jeomorfolojik şekiller ortaya çıkmıştır. Araştırma sahasında tüm jeolojik zamanlara ait jeolojik formasyonlar bulunmaktadır. Bu formasyonlar Paleozoikten Kuvaterner dönemine kadar farklı dönemlerde oluşmuşlardır. Birbirinden farklı zamanlarda oluşan bu formasyonların oluşum ortamlarının birbirinden farklı olmasından kaynaklı olarak aşınımına karşı farklı direnç ve dayanıklılık göstermektedirler. Bundan kaynaklı olarak da sahada farklı jeomorfolojik şekiller oluşmuştur.

Çalışma alanının jeomorfolojik gelişiminde farklı etken ve süreçler etkili olmuştur. Bu süreçlerin başında tektonizma, buzullaşma, karstlaşma ve flüvyal süreçler gelmektedir.

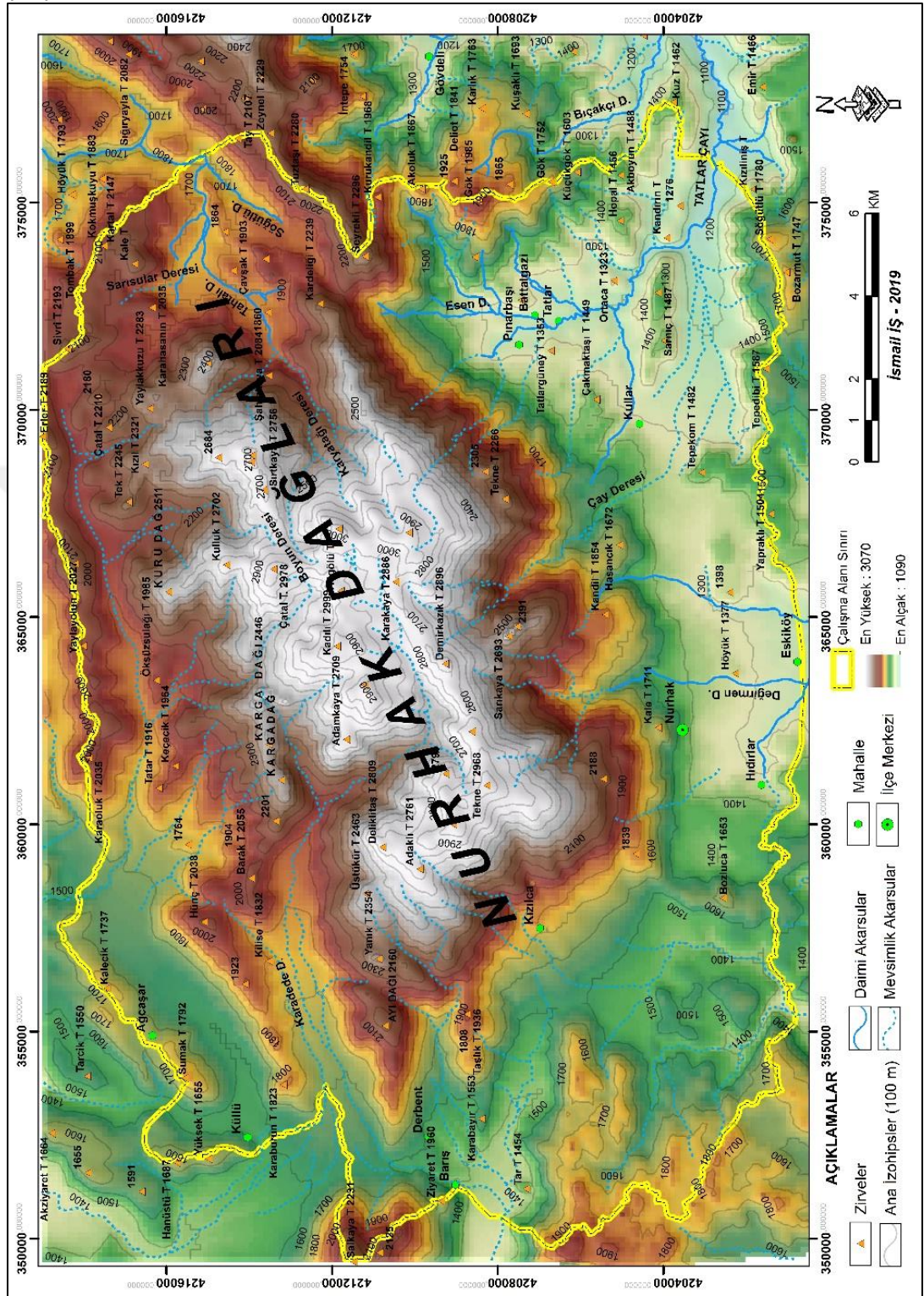
Alp Orojenezi ile yükselmeye başlayan çalışma sahasında Oligosen döneminde oluşmuş zirve düzlükleri, Alt-Orta Miyosen döneminde oluşmuş yüksek plato alanları, Üst Miyosende orta platolar ve Pliyosen döneminde alçak platoluk sahalar oluşmuştur. Oluşan bu aşınım yüzeyleri arasında tektonik faaliyetlerden kaynaklı olarak yükselti farkları bulunmaktadır.

Nurhak Dağları kara halini aldığı Orta Miyosen'den beri şiddetli fiziksel ayrışmaya ve karstlaşmaya maruz kalmıştır. İklim salınımlarında oldukça belirgin

değişmelerin yaşandığı Kuvaterner'in Pleistosen devresinde ise yüksek kesimler buzullaşmaya maruz kalmıştır. Pleistosen döneminde buzullar akarsu vadilerine ve karstik şekillere yerleşmiş, özellikle 2000 m'lerin üzerinde karst ve buzul morfolojileri iç içe girmiştir. Bu nedenle bölgede polijenik bir topografya hakimdir. Nurhak Dağları'nda ortamın elverişli olması nedeniyle zirve kesimleri ve kuzey yamaçları daha çok buzullar tarafından şekillendirilmiştir.

Çalışma sahası sık bir akarsu ağına sahiptir. Saha akarsular tarafından yoğun bir şekilde işlenmiştir. Eğimli alanlarda aşındırma yapan akarsular, kurtik vadiler ve boğaz vadiler oluşturarak araziye parçalamıştır. Akarsular, eğimin azaldığı yamaçlarda ise yüksek ve eğimli yerlerden getirmiş olduğu malzemeyi yığarak birikinti konileri, yelpazeleri ve piedmont ovalarını oluşturmuştur.

Şekil 4.
Çalışma Alanının Fiziki Haritası



1.2. İklim Özellikleri

Çevresindeki ovalara göre yüksek dağlık bir saha ve deniz etkisinden uzak olması Nurhak Dağları ve yakın çevresine karasal iklim şartlarının hâkim olduğunu telkin etmektedir. Bu husus dağ dizilerinin (Amanos Dağları, Ahır Dağı ve Engizek Dağı) denizel etkinin iç kısımlara girmelerini engellemeleri ile ilgilidir. Nurhak Dağları, Akdeniz'e (İskenderun Körfezi'ne) 160 km mesafededir (Selçuk Biricik, 2010 s. 221).

Akdeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin birbirine yaklaştığı alanda yer alan Nurhak Dağları'nın olduğu bölgede veriler incelendiğinde; sıcaklık değerleri ve yağış karakteri sahada karasallığın ön planda olduğunu göstermektedir. Dağın yüksek kesimlerine doğru çıkıldıkça karasallık daha çok belirginleşmekte olup 1000 m'yi aşan yüksek yerlerde kışlar soğuk ve kar yağışlı yazlar ise serin geçmektedir.

Çalışma sahasının iklim özelliklerini açıklamak için en yakın meteoroloji istasyonlarının verilerinden faydalanılmıştır. Dağlık alanda meteoroloji istasyonu olmadığı için sahaya en yakın olan Nurhak ve Elbistan istasyon verileri kullanılmıştır. Fakat çalışma sahası ile meteoroloji istasyonlarının bulunduğu yer arasında yükselti farkı olduğundan veriler gerçeği tam olarak yansıtmamaktadır. Dağın en yüksek kesimi ile Nurhak ilçe merkezi arasındaki yükselti farkı yaklaşık 1750 m olup ve dağın güney kesiminde yer almaktadır. Elbistan ile dağın en yüksek kesimi arasındaki yükselti farkı ise yaklaşık olarak 1906 m'dir. Bu meteoroloji istasyonlarına ait sıcaklık ve yağış verileri aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.

Bu iki meteoroloji istasyonunun verileri incelendiğinde yıllık ortalama sıcaklıklarının Nurhak'ta 10,4°C, Elbistan'da 10,6°C olduğu görülmektedir. Yaz aylarında Nurhak'ta ortalama sıcaklık değerleri 21,1°C civarında iken minimum sıcaklık haziran ayında 11,1°C maksimum sıcaklık ise temmuz ayında 31,1°C olmaktadır. Elbistan'da ise minimum sıcaklık haziran ayında 10,4°C maksimum sıcaklık ise ağustos ayında 31,4°C olmaktadır. Kış sıcaklıkları incelendiğinde kış ortalama sıcaklıkları Nurhak'ta -0,9°C iken minimum sıcaklık ocak ayında -6,9°C maksimum sıcaklık ise 4,4°C olmaktadır. Elbistan'da ise ortalama kış sıcaklıkları -0,3°C iken minimum sıcaklığın ölçüldüğü ocak ayında -6,8°C maksimum sıcaklık ise

aralık ayında 5,1°C olarak ölçülmüştür. Bu verilere göre Nurhak'ta yıl içinde sıcaklık farkı 38 °C Elbistan'da ise 38,2 °C olmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1.

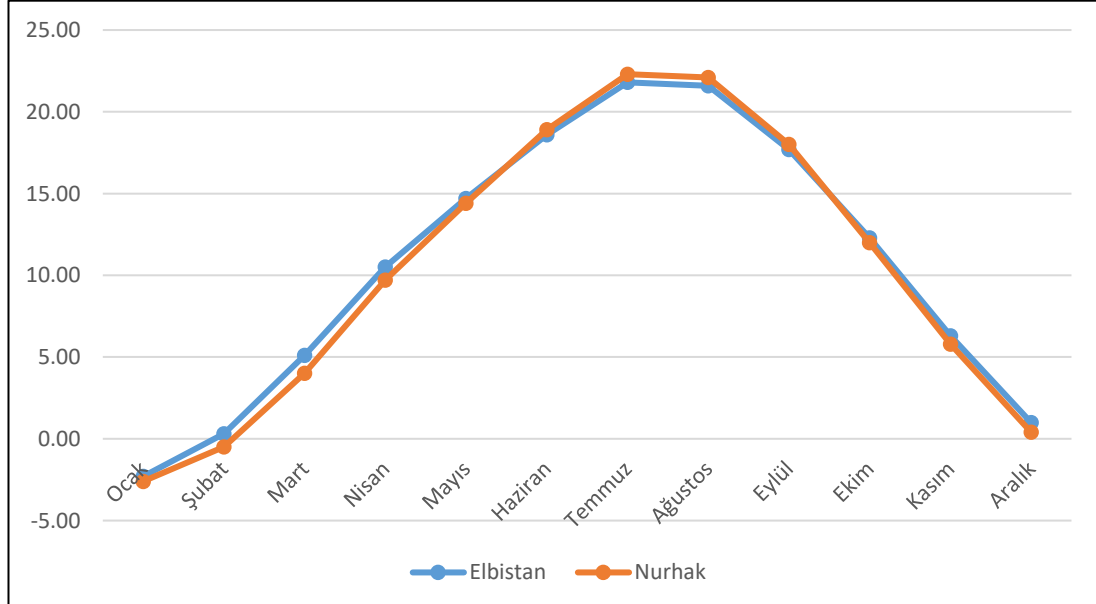
Elbistan ve Nurhak İstasyonlarının Sıcaklık ve Yağış Değerleri

Elbistan													
Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yılık
Ortalama Sıcaklık (°C)	-2,30	0,30	5,10	10,50	14,70	18,60	21,80	21,60	17,70	12,30	6,30	1,00	10,63
Minimum sıcaklık (°C)	-6,80	-4,20	-0,10	4,30	7,70	10,40	12,40	11,90	7,90	4,40	0,40	-3,00	3,78
Maksimum sıcaklık(°C)	2,20	4,80	10,40	16,70	21,70	26,80	31,20	31,40	27,50	20,02	12,20	5,10	17,50
Ortalama Yağış(mm)	53,00	42,00	58,00	54,00	46,00	18,00	5,00	4,00	10,00	39,00	52,00	56,00	437,00
Nurhak													
Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yılık
Ortalama Sıcaklık (°C)	-2,60	-0,50	4,00	9,70	14,40	18,90	22,30	22,10	18,00	12,00	5,80	0,40	10,38
Minimum sıcaklık (°C)	-6,90	-4,80	-1,00	3,80	7,70	11,10	13,60	13,20	9,10	4,70	0,30	-3,50	3,94
Maksimum sıcaklık(°C)	1,70	3,90	9,00	15,60	21,20	26,70	31,10	31,10	27,00	19,30	11,40	4,40	16,87
Ortalama Yağış(mm)	70,00	59,00	67,00	60,00	46,00	17,00	4,00	4,00	8,00	39,00	58,00	73,00	505,00

Çalışma sahası genel olarak kış aylarında Sibirya yüksek basıncının etkisi altında olduğu için kışlar soğuk geçmektedir. Yaz aylarında ise hakim olan Basra alçak basınç merkezinden kaynaklı olarak sıcaklık artmaktadır. Böylece sıcaklık tedrici olarak ocak ayından ağustos ayına kadar arttığı görülmekte eylül ayından itibaren ocak ayına doğru ise hızlı bir şekilde azaldığı görülmektedir (Şekil 5).

Şekil 5.

Nurhak ve Elbistan'a Ait Sıcaklık Ortalaması

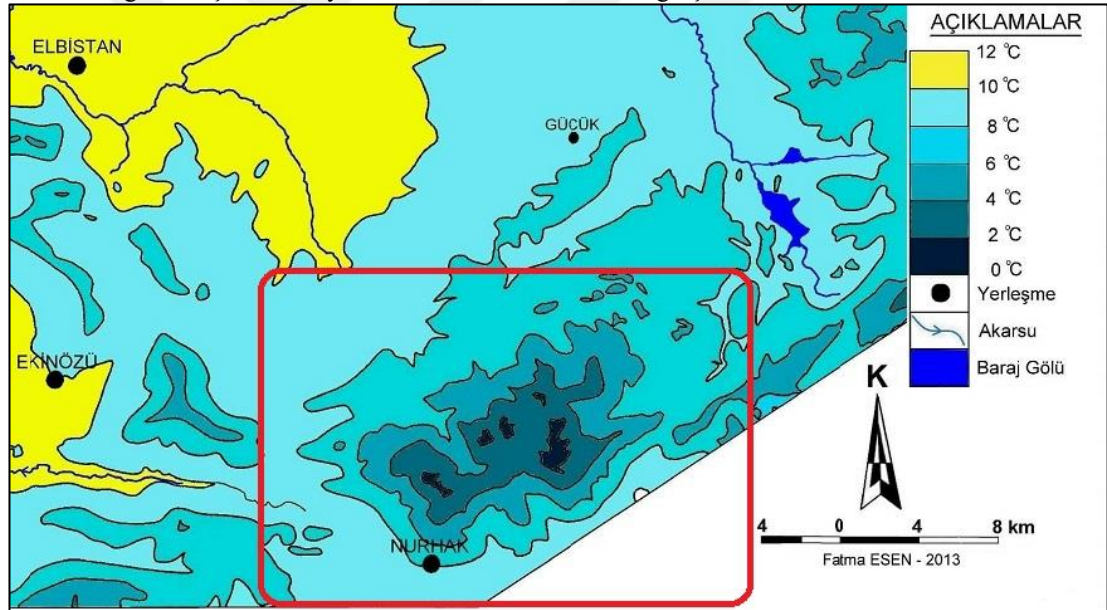


Elbistan ve Nurhak istasyonlarının verilerinden yararlanılarak sıcaklık hesaplanmaya çalışılmıştır. Onun için her 100 m 0,5°C sıcaklık azaltılıp dağın sıcaklığı

tespit edilmeye çalışılmıştır. Nurhak ile dağın zirvesi arasındaki yükselti farkı 1750 m'dir. Bu yükselti farkı yaklaşık olarak 8,7°C sıcaklık farkına karşılık gelmektedir. Nurhak'ta 10,3°C olan sıcaklık dağın zirvesinde 1,6°C kadar düştüğünü göstermektedir. Elbistan istasyonu incelendiğinde ise aradaki yükselti farkı 1906 m'dir. Bu da yaklaşık olarak 9,5°C lik sıcaklık farkına denk gelmektedir. Yıllık ortalama sıcaklığın 10,6°C olduğu Elbistan istasyonu ile karşılaştırıldığında da zirve kesiminde sıcaklığın 1,1°C kadar düştüğünü göstermektedir. En düşük sıcaklığın görüldüğü ocak ayı ortalaması ile kıyas edildiğinde zirve kesimlerde sıcaklık ortalaması yaklaşık olarak -11,8°C ya kadar düştüğü görülmektedir. Çalışma sahasının yıllık ortalama sıcaklık dağılışı incelendiğinde yükseltiden kaynaklı olarak en düşük sıcaklıklar 2800 m üzerindeki alanlarda görülmektedir. Bu kesimde yıllık ortalama sıcaklık 1°C civarında olduğu görülmektedir (Şekil 6).

Şekil 6.

Nurhak Dağları ve çevresinin yıllık sıcaklık ortalamasının dağılışı



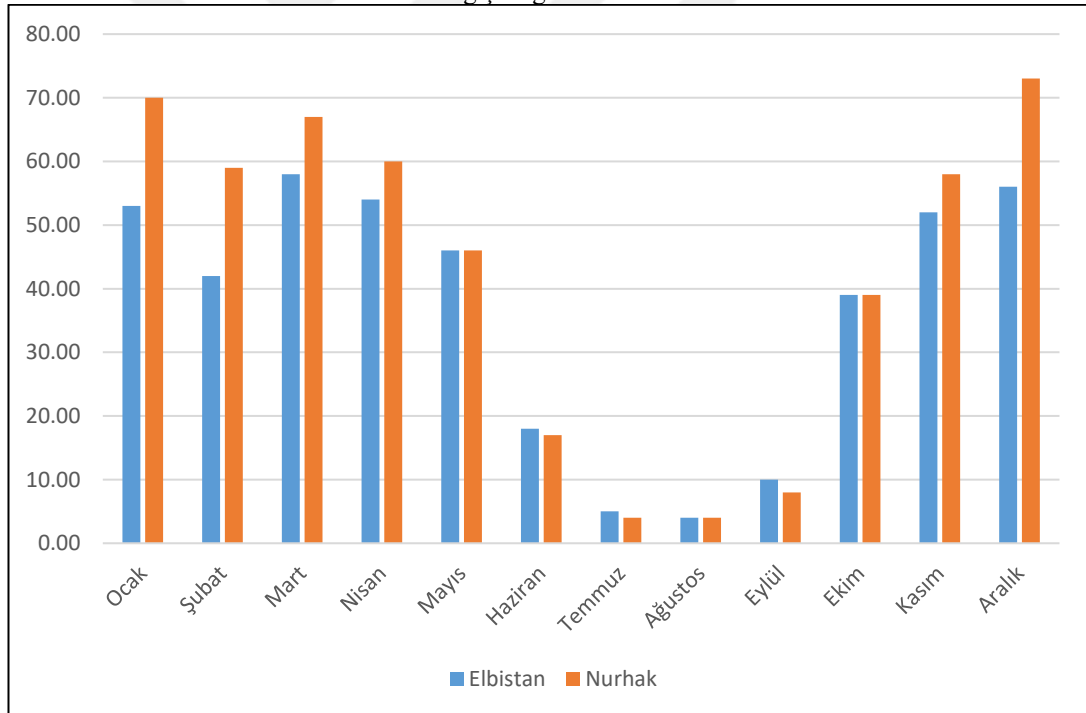
Kaynak: Esen, 2014

Çalışma sahası yıllık ortalama yağış tutarı ve yağış rejimi bütünü ile polar cephe ve bu cephe boyunca zaman zaman etkin hale gelen gezici depresyonların faaliyetlerine bağlı olarak şekillenmiştir. Şöyle ki, kış aylarında polar hava kütlesi ile tropikal hava kütesinin karşılaşma sınırını teşkil eden ve Akdeniz üzerinde oluşan polar cepheye yakın olması, bu cephenin özellikle bu mevsimde ileri geri salınımlar yapması bölgede frontal yağışların önem kazanmasına neden olmaktadır. Yine polar cephenin ilkbahar mevsiminde araştırma sahası üzerinden kuzeye çekilmesi esnasında

frontoli faaliyetlere bağı olarak bol yağış düşmektedir. Bu nedenlerden dolayıdır ki, kış ve ilkbahar mevsimleri çalışma sahasında en yağışlı mevsimler olarak görülmektedir. Yaz mevsiminde polar cephenin bütünü iletkenliğini yitirdiği, bölgenin kuru ve durgun tropikal hava kütesinin etkisi altına girdiği dönemi temsil eder. Bu dönemde yağış değerleri minimum değerleri gösterdiği bir mevsimdir. Sonbahar ise ekim ayından itibaren polar cephenin güneye doğru ilerlemesine bağı olarak yağış değerlerinin artmaya başladığı mevsim olarak belirir (Esen, 2014).

Yağış miktarına ve yağışın mevsimlere göre dağılışına bakıldığında Nurhak'ta yıllık ortalama yağış miktarı 505 mm civarında olduğu en yağışlı ay 73 mm ile aralık ayı, en kurak ay ise 4 mm ile temmuz ve ağustos ayları olduğu görülmektedir. Elbistan'da ise yıllık yağış miktarı 437 mm en yağışlı ay 56 mm ile mart ayı, en kurak ay ise 4 mm ile ağustos ayı oluşturmaktadır (Tablo 1; Şekil 7).

Şekil 7.
Nurhak Ortalama ve Elbistan Ortalama Yağış Değerleri



Tablodaki veriler incelendiğinde Nurhak'ta en fazla yağışın kış mevsiminde düştüğü görülmektedir. Ortalama olarak 202 mm yağış miktarıyla yıl içinde düşen yağışın % 40 bu mevsimde düşmektedir. En az yağış ise 25 mm ile düşen yağın % 4,95 ise yaz mevsiminde görülmektedir. Dağların arka kesiminde yer alan karasallığın biraz daha belirginleştiği Elbistan'da ise yağışın en fazla düştüğü mevsim ilkbahardır.

Ortalama olarak 158 mm kadar yağış ile toplam yağışın % 35,8' i oluşturmaktadır. En az yağış ise yaz ayında düşmektedir. Yaz ayında düşen yağış miktarı yaklaşık 27 mm ile düşen yağışın % 6,12'sinin oluşturmaktadır (Tablo 2).

Tablo 2.

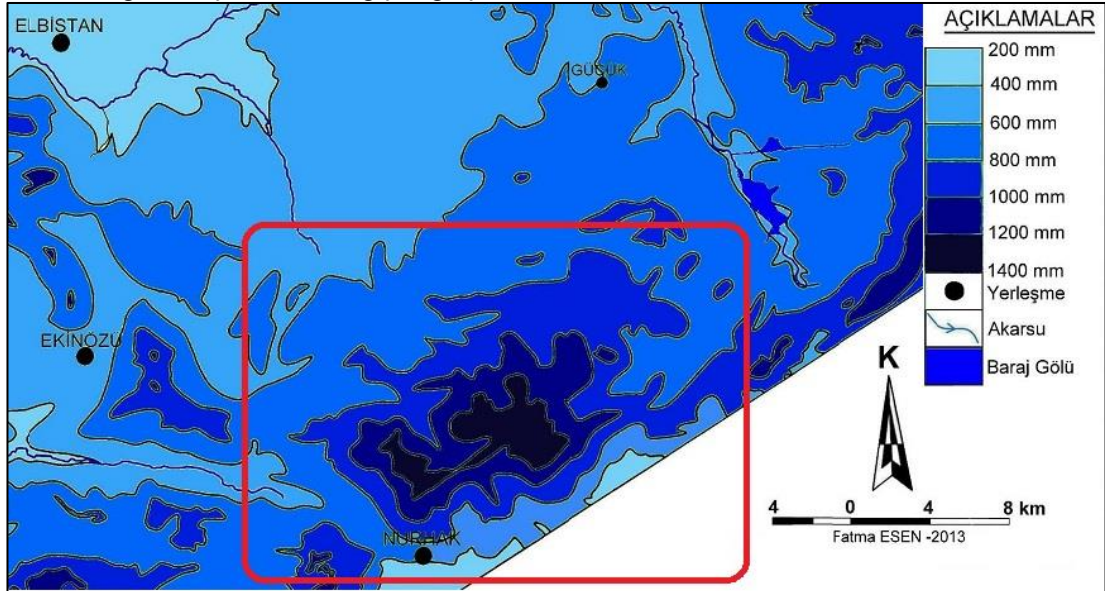
Nurhak ve Elbistan'da Yağışın Mevsimlere Dağılışı

Nurhak					
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Toplam Yağış
Yağış(mm)	173	25	105	202	505
%	34,26	4,95	20,79	40	100
Elbistan					
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Toplam Yağış
Yağış(mm)	158	27	105	101	437
%	35,83	6,12	23,81	34,24	100

Yağış dağılışı haritası incelendiğinde istasyonların bulunduğu yer ile dağlık kesim arasında yükseltiden kaynaklı olarak belirgin bir yağış farkı bulunmaktadır. Nurhak Dağları'nın yüksek yerlerinde yağış miktarı yaklaşık olarak 1200-1400mm arasında iken Elbistan'da 437 mm, Nurhak'ta 505 mm civarındadır (Şekil 8).

Şekil 8.

Nurhak Dağları ve Çevresinin Yağış Dağılışı Haritası



Kaynak: Esen, 2014

1.3. Hidrografik Özellikler

Çalışma alanının hidrografik özellikleri; jeolojik yapı, litolojik farklılıklar, yağışın aylara göre dağılışı, yağış çeşidi ve topografik özellikler gibi şartlara bağlı olarak değişiklikler göstermektedir. Hidrografya başlığı altında; daimi akarsular, mevsimlik akarsular üzerinde durulmaya çalışılacaktır.

Çalışma sahasının bugünkü görüntüsünü almada akarsuların büyük bir önemi vardır. Akarsular, eğimin fazla olduğu yerlerde ve akış hızının yüksek olduğu yerlerde dağı aşıdırırken, akış hızının azaldığı düzlük kesimlerde ise birikim yapmaktadır. Dağın jeolojik ve jeomorfolojik yapısından kaynaklı olarak akarsular farklı uzunlukta ve farklı vadi şekillerine sahip olmaktadır. Çalışma sahasının sınırları içerisinde birçok daimi ve mevsimlik akarsular bulunmaktadır.

Nurhak Dağları çevresine göre yoğun bir akarsu ağına sahiptir. Yoğunluğun fazla olmasının sebebi dağ kütlesinin şist ve ofiyolitik birimlerin varlığından kaynaklıdır. Aynı zamanda dağda eğim değerlerinin yüksek olması ve çevresine göre yağış miktarının fazla olması da drenajın yoğun olmasında etkili olmuştur.

Nurhak Dağları, iki farklı büyük hidrografik havza sınırında yer almaktadır. Bunlardan birisi Ceyhan Nehri Havzası, diğeri ise Fırat Nehri Havzası'dır. Bu iki havzayı birbirinden ayıran Su Bölümü Çizgisi Nurhak Dağları'nın yüksek zirve ve tepe noktalarından geçmektedir. Nurhak Dağları'nın kuzey - kuzeybatıya bakan yamaçlarından inen akarsular, sularını Söğütlü Çayı aracılığıyla Ceyhan Nehri'ne ve buradan da Akdeniz'e tahliye etmektedirler. Diğeryandan Dağ'ın güney - güneydoğuya bakan yamaçlarından inen akarsular ise sularını Göksu Çayı aracılığı ile Fırat Nehri'ne ve buradan da Basra Körfezi'ne ve nihayet Hint Okyanusu'na tahliye etmektedirler (Selçuk Biricik, 2010 s. 221).

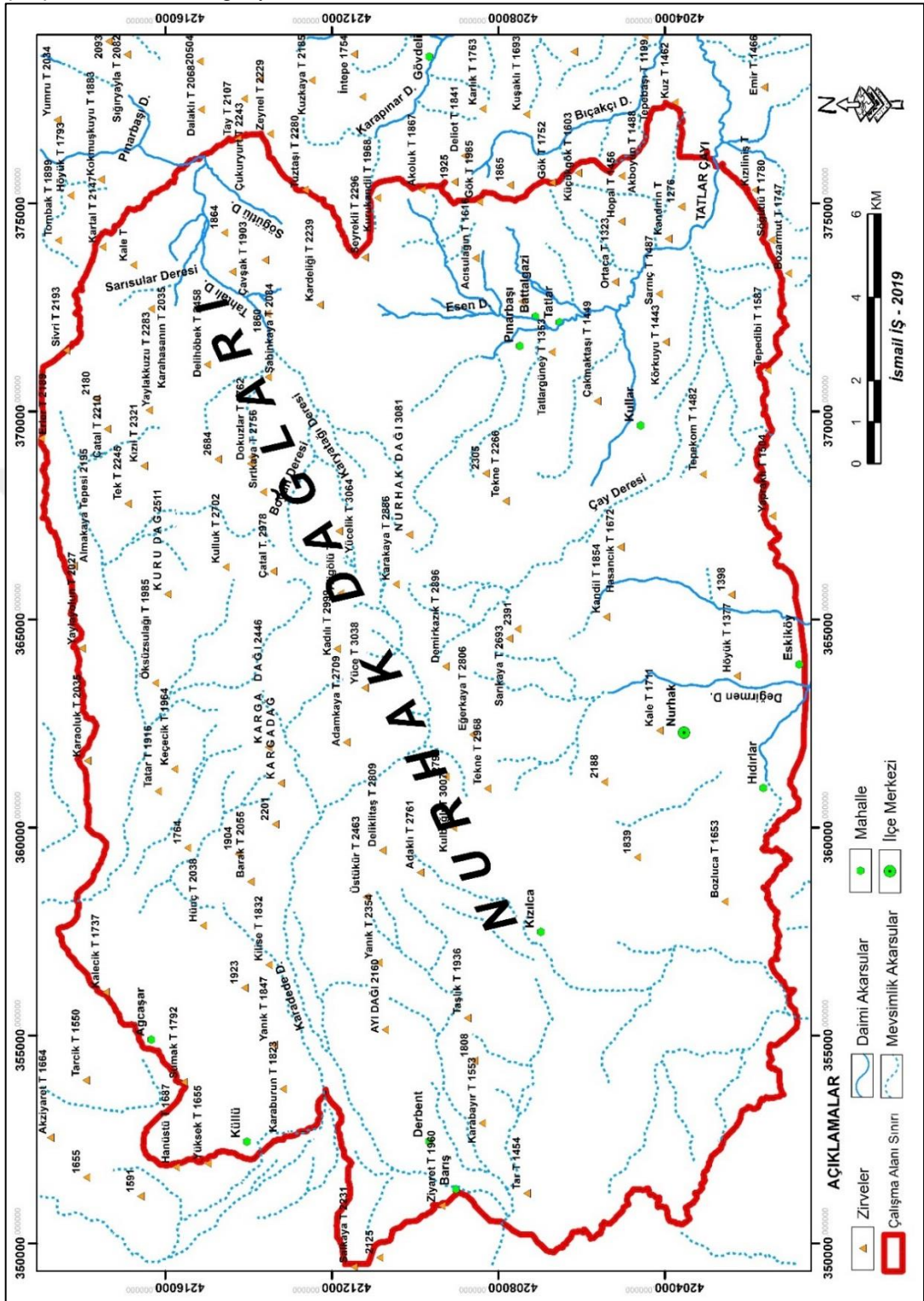
Araştırma sahasının kuzeydoğu kesimine drene eden Söğütlü Çayı, ilk akışa geçtiği zaman zirve noktası Aligöl Tepe'lerinden başlayarak Boyun Dere'si, Güngörmez ve Tahtalı Dere'ye kadar mevsimlik akarsu durumunda iken buradan itibaren daimi akarsu karakterini alır. Böylece Nurhak Dağları'ndan giden Söğütlü, Sığircı, Çöplü Dereleri'nin, Tapkıran mevkiinden gelen Yörme deresi ile Karahasan Uşağı Beldesi'nin güneyinde bulunan Tosun Mahallesi yakınlarında birleşmesi ile asıl yapısını kazanır. Daha sonra Elbistan'da Ceyhan Nehri'ne karışırlar.

Nurhak Dağları'nın kuzeybatı kesimindeki akarsular tamamen mevsimlik akarsu karakterindedir. Kaynak kısımlarını Aligöl Tepeleri'nin kuzeyinden ve Yüce Tepesi'nin kuzeyinden sirkler içerisinde akışa geçen akarsular Temizyolu Deresi'ni aşağı kısımda Kilise Deresi'ni ve Karadereyi oluşturur. Tamamen mevsimlik karakterde olan bu dereler Güllü yerleşmesi ve Zilhan Mahallesi mevkiinden Naldöken dereyi takiben Elbistan Ovası'na ulaşırlar. Yine aynı şekilde Sivri Tepe'nin batısından Ayı çukuru sirkinden ilk kaynaklarını alan Malap dere doğudan batıya doğru yaklaşık 19 km'lik kısımda mevsimlik akarsu karakterinde bir akış göstererek Ağcaşar yazısından sonra kuzeye yönelerek Elbistan Ovası'na ulaşır.

Çalışma sahası güney yamaçlarında daimi akış gösteren Tarla deresi, Değirmen deresi ve İnce dere Nurhak Dağları'nın güney yamaçlarındaki sularını toplar Eski köy yerleşmesinin güneyinde birleşerek Karapınar deresini oluştururlar. Güneye doğru bir müddet aktıktan sonra oluşturduğu Karapınar Boğazı'nın içerisinde geçerek Göksu Çayı'na kavuşurlar.

Sahanın güneydoğusunda akış gösteren Kullar yerleşmesinin içinden geçen Akoluk deresi, Alaçayır deresi, Esen deresi ise Tatlar Çayı'nı oluşturarak Tatlar yerleşmesinin içinden geçtikten sonra doğuya doğru akış göstermektedirler. Çalışma alanı sınırının dışında Kapıdere yerleşmesine kadar doğuya doğru akış gösteren Tatlar Çayı daha sonra güneye doğru akış göstererek Göksu Çayı'na karışmaktadır (Şekil 9).

Çalışma Alanının Hidrografiya Haritası



1.4. Bitki Örtüsü

Çalışma alanımızın Akdeniz ardı Toros kuşağının kuzey sınırında olması Akdeniz ikliminden karasal iklime geçiş özelliği taşıması ve karasallığın etkin olması bölgede yer alan bitki örtüsü üzerinde de etkisini göstermiştir. Bölgedeki dağların eskiden bitki örtüsü bakımından çok zengin olmasına rağmen ormanların insan eliyle tahrip edilmesiyle şimdi birçok alan çıplak kayalar halindedir. Ortalama yağışın az olması ve sıcaklığın düşük olmasından kaynaklı olarak çalışma alanın orman vejetasyonu bakımından fakirdir. Nurhak Dağları'nda Orman üst sınırı 1700-1750 m civarındayken ağaç yetiştirme üst sınırı ise 2000-2200 m'lere kadar yükselmektedir. Dağın güney yamaçlarında doğu batı yönünde bir hat boyunca ormanın son kalıntıları olan ardıç, meşe ve bodur fundalıklar görülmektedir (Foto 1). Dağın kuzeye bakan kesimde ise orman vejetasyonu yok denecek kadar azdır. Dağ yamaçlarında çok fazla olmamakla beraber yer yer alıç (*Crataegus monogyna*), sumak (*Rhus coriaria*), yabani erik (*Prunus domestica*), yabani elma (*Malus sylvestris*), sakız ağacı (*Pistacia lentiscus var latifolius* Coss), ve ahlat (*Pyrus elaeagnifolia*) gibi ağaçlar bulunmaktadır. Aynı zamanda çalışma alanında yer bulunan Toros sediri (*Cedrus libani*), karaçam (*Pinus nigra*) ve Toros göknarının (*Abies cilicica*) doğu sınırını oluşturmaktadır (Atalay, 1994).

Foto 1.

Nurhak Dağları'nın Güneybatısındaki Ardıçlar



Çalışma sahası İran-Turan Anadolu Diyagonalı fitocoğrafik bölge sınırları içerisinde yer aldığından çalışma sahasının büyük bir kısmını örten otlar bu fitocoğrafik bölgenin elemanlarından oluşmaktadır. Dağın yüksek kesimlerinde Subalpin ve Alpin vejetasyonuna ait türler bulunmaktadır.

Çalışma sahasında ilkbaharda yeşerip yaz aylarında sıcaklıkların artışı ile birlikte kuruyan kısa ömürlü step formasyonu en yaygın ot formasyonu konumundadır. Çalışma sahasında görülen başlıca ot türleri; geven (*Astragalus sp.*), çoban yastığı (*Acantholimon sp.*), kekik (*Thymus*), yavşan (*Artemisiasp.*), gelincik (*Papaverlaevigatum*), deve dikenini (*Alhagi*), kılıç otu (*Stipasp.*), çörek otu (*Nigellasativa*), üzerlik otu (*Peganumharmala*), çakırdikenini (*Gundeliatournerforti*), sütleşen (*Euphorbiasp.*), yumak (*Festuca sp.*) ve sığırkuyruğu (*Verbascum sp.*) gibi bitkilerdir. Dağda 2200 me'den sonra ağaç formasyonuna rastlanmamaktadır. Bu yükseltiden sonra hakim bitki örtüsünü geven türleri oluşturmaktadır (Foto 2).

Foto 2.

Nurhak Dağları'nın Yüksek Kesimlerindeki Gevenler



Alandaki step vejetasyonu doğal mera olarak otlatmaya açık yerlerdir. Hem aşırı hayvan otlatma hem de yükseltinin fazla olması birçok bitki türlerinin de gelişimini sınırlandırmaktadır.

Çalışma sahasında bakı şartları da bitki örtüsünün dağılışı üzerinde etkili olmuştur. Dağın kuzeye bakan yamaçları dulda da kaldığı için hem daha az güneş enerjisinden faydalanmakta hem de dağ güneybatıdan gelen nemli havanın kuzey kesimine geçişini engellemektedir. Bununla birlikte dağın güneye bakan yamaçları Akdeniz'den gelen nemli hava akımlarından faydalanabilmektedir. Bu nedenle dağın güneye bakan kesimlerinde bitki örtüsü yoğun ve çeşitlidir. Ancak kuzeye bakan yamaçlar çeşitlilik ve yoğunluk bakımından daha fakirdir.

Çalışma sahasında bitki örtüsü açısından en fakir yerler; dağın zirve kısımlarına yakın yerleri oluşturmaktadır. Özellikle buzullar tarafından parçalanmış kesimlerde eğimin fazla olması toprak kalınlığının az olmasına sebep olmuş ve bu kesim çıplak kayalıklar halindedir.

II. BÖLÜM

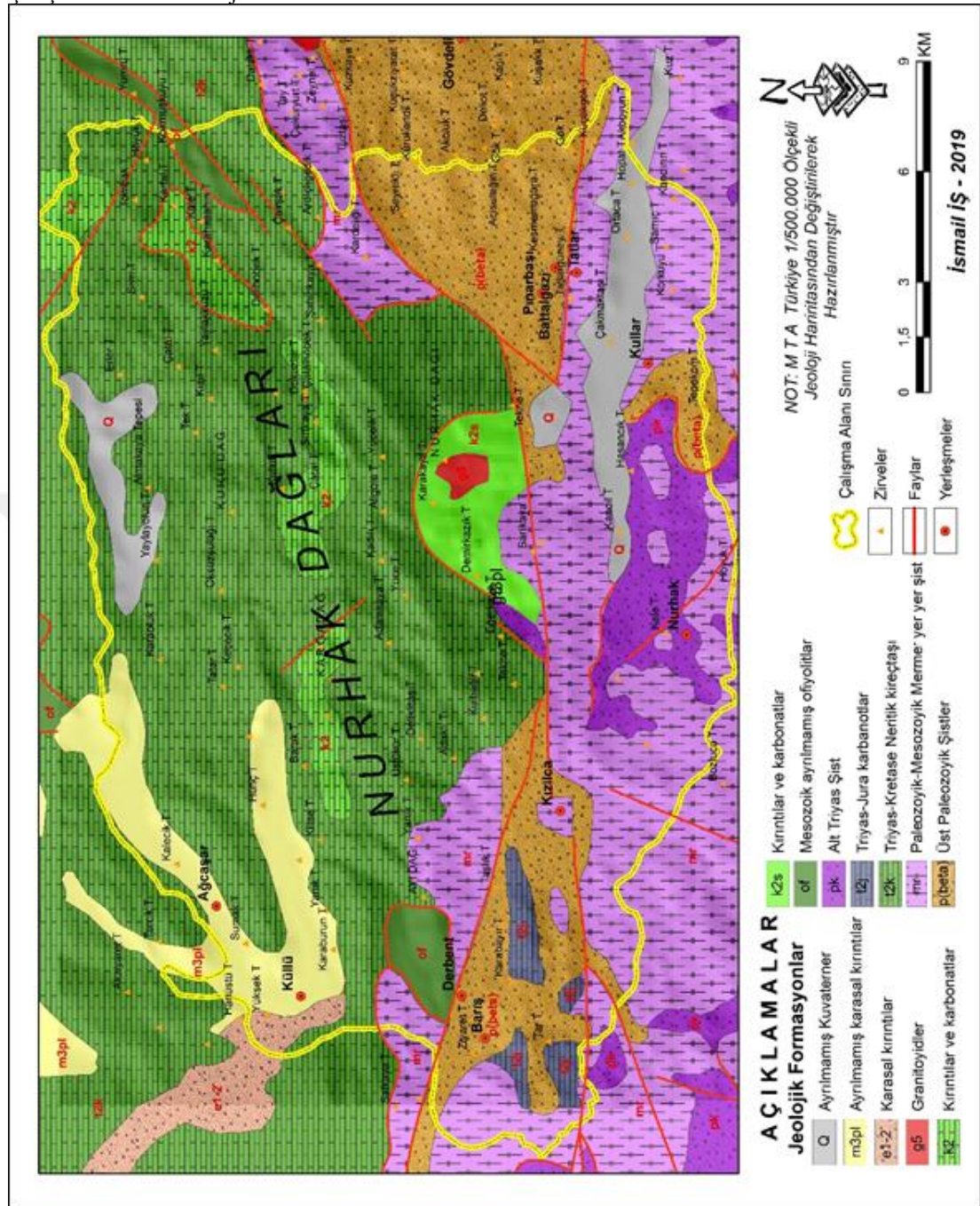
NURHAK DAĞLARI VE ÇEVRESİNİN JEOLojİK ÖZELLİKLERİ

2.1. Litolojik Özellikler

Çalışma sahasının jeomorfolojik gelişimin ortaya konulabilmesi açısından jeolojik yapı önem arz eder. Jeomorfolojik yapıyı meydana getiren formasyonların oluştukları dönem, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin farklı olması morfolojik gelişimi etkilemektedir.

Çalışma sahasında bütün jeolojik zamanlara ait formasyonlar bulunmakla beraber Paleozoik-Mezozoik formasyonların yayılış alanı daha geniştir. Formasyonların oluşum zamanlarının ve oluşum ortamlarının farklı olması aşınım karşı dirençlerinin farklı olması farklı jeomorfolojik şekillerin olmasını sağlamıştır. Karstik kayaçların varlığı çalışma sahasında karstik şekillerin oluşmasına zemin hazırlamıştır. Kayaçların aşınım karşı dirençli olmaları buzul jeomorfolojisinin de gelişimine katkı sağlamıştır.

Şekil 10.
Çalışma Alanının Jeoloji Haritası



Çalışma sahasını oluşturan formasyonlar en yaşlı olandan en genç olana doğru ele alınmıştır.

2.1.1. Paleozoyik

Nurhak Dağları'nda temele ait en eski formasyonlar alt paleozoyik'e atfettiğimiz çeşitli litolojik birimlerden ibarettir. Bunlar arasında muhtelif şist, fillat, gre, kuvarsit, silisli kalkerler, demirli oolitlik kalkerler vardır. Şistler gri, koyugri-manganezli, mor, yeşilimsi ve bej mikaşistler arasında kuartzlara da rastlanılmaktadır. Bu eski temel arazi üzerinde, üst paleozoyik'e ait oldukları anlaşılan gri-koyugri renkli dolomitik kalkerler bulunuyor (Selçuk Biricik, 2010 s.221).

Çalışma sahasında Paleozoik döneme ait 3 formasyon bulunmaktadır. Bu formasyonların özellikleri ve yayılış alanları üzerinde durulmuştur.

Nergile Formasyonu (p(beta)) (Üst Paleozoyik):

Nergele formasyonu, Yıldırım (1989) ve Yiğitbaş (1989) verilerine göre Karbonifer-Permien yaş aralığında olup alt düzeyleri daha yaşlı olduğu söylenebilir (Yılmaz ve diğ., 1997, s. 7).

Nergile Formasyonu, metamorfizmaya uğramış deniz sedimentlerinden oluştuğu ifade edilmektedir (Baydar ve Yergök, 1996, s:27; Sümengen, 2014, s:6).

Nurhak Dağları'nın güneyinde Barış Köyü, Kızılca Köyü, Battalgazi Köyü ve Tatlar yerleşmesi civarında tektonik pencereler şeklinde yüzeylenmiş olan formasyon Göksun ofiyolitleri üzerinde nap oluşturmaktadır. Metamorfizmaya uğramış üst kısımları tabanı oluşturan mermerlere oranla daha az dayanıklıdır. Onun için sarp bir morfoloji oluşturmakla beraber üst kısımları yayvandır (Şekil 10).

Malatya Metamorfikleri (mr) (Paleozoyik-Mesozoyik)

Malatya Metamorfikleri'nin yaşı Karbonifer'de başlayıp Üst Kretase'ye kadar çıkmaktadır. İstifin taban kısmı metamorfik kayaç toplulukları, şist-fillat, kuarsit, dolomitik kireçtaşı ve karbonatlar şeklinde dizilim göstermektedir. Formasyon içinde birçok litolojik birimler bulunduğundan dolayı (Yiğitbaş 1989, s.15).

Formasyon Ayı Dağı'nın güneyinde, Kardeliği Tepesi civarında parçalı bir şekilde görülmektedir. Formasyonun en geniş yer kapladığı alan ise Nurhak Dağları'nın güneyindeki Nurhak polyesinin içerisinde yer aldığı düzlük kesimlerdir (Şekil 10).

2.1.2. Mesozoyik

Paleozoyik üzerine bir taban konglomerasıyla mesozoyik formasyonları diskordant olarak gelmiştir. Bunlar arasında pembe renkli radyolaritik kalkerler, breşoid kalkerler, açık renkli hafif kristalize kalkerler yer almaktadır. Bunlar bazı istisnai haller dışında Nurhak Dağlarının örtü formasyonları durumunda olup dağın hakim litolojik birimini temsil eder. Özellikle kretaseye atfedilen bu birimler yüksek röliye fi oluşturmuşlardır (Selçuk Biricik, 2010 s.222).

Çalışma sahasında Mesozoyik döneme ait 5 formasyon bulunmaktadır. Bu formasyonların özellikleri ve yayılış alanları üzerinde durulmuştur.

Yılanova Formasyonu (pk) (Alt Triyas)

Yılanova Formasyonu pembemsi ve boz renkli, ince katmanlı, dilingen, karbonatlı şeyller, şist ve kalkıştler ile temsil edilir. Arada yer yer beyaz kristalize kireçtaşı mercekleri içerir (Yiğitbaş, 1989, s.70).

Yılanova formasyonu Çağılhan formasyonunun üstünde küçük parçalar halide yüzeylenmiştir. Formasyonun en fazla yayılış gösterdiği yer Nurhak yerleşmesinin olduğu yerlerdir. Formasyon Nurhak yerleşmesinin doğu kesiminde Nergele formasyonu tarafından sınırlandırılmıştır (Şekil 10).

Andırın Kireçtaşı (t2k) (Triyas-Kretase Neritik Kireçtaşı)

Kireçtaşı, gri, koyu gri, beyaz sarımsı renklerde olup, katmansız, yer yer orta kalın katmanlı, dolamitik düzeyler ve kırıntılı kireçtaşı ile ara katkılı olup bol bol fosil kabuklu, üst düzeylere doğru çört ya da resifal kireçtaşı arakatlıdır (Yümün ve Kılıç, 2002).

Birim yer yer çok kıvrımlanmış olup, çok miktarda kırıklı ve çatlaklı bir yapı kazanmıştır. Çatlaklar kalsit dolguludur ve genel olarak rekristalize olan kireçtaşı, sparitik ya da mikritik dokudadır (Yılmaz ve diğ.1997, s.7).

Andırın Formasyonun bulundukları kesimlerde yapısal özelliklere bağı olarak, yüksek, sarp ve çıplak dağlık alanlar ile plato alanları gibi topoğrafik birimleri oluşturmaktadır. Çalışma alanında da bu formasyon Nurhak Dağları'nın yer aldığı alanda yayılış göstermektedir. Çalışma alanında en fazla alan kaplayan formasyon olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu formasyon Kargadağ, Çatal Tepe ve Kale Tepe civarında Binboğa formasyonu tarafından örtülmüştür. Ağcaşar ve Küllü yerleşmeleri

civarındaki vadilerde ise Ahmetçik Formasyonu tarafından örtülmüştür. Nurhak Dağları'nın yüksek kesimleri bu formasyon tarafından oluşmaktadır. Tespit edilecek buzul şekilleride bu formasyon içerisinde gelişmişlerdir (Şekil 10).

Göksun Ofiyolitleri (of) (Mesozoyik ayrılmamış ofiyolitler)

Göksun ofiyolitleri; sırasıyla gabro, levha dayk karmaşığı ve volkanotortul bir örtüden oluşmuş olup, istif yer yer kuzeydoğu- güneybatı uzanımlı granitoidler tarafından kesilmiştir. Buna bağlı olarak ofiyolitli dizi yer yer bölümsel ergimeye de uğramıştır. Göksun ofiyolitleri, Jura-Alt Kretase yaşlı ortamda oluşmuştur. Ancak daha sonra Üst Kretase'de okyanusal kabuk ensimatik bir yaya dönüşmüştür (Tarhan, 1984).

Göksun ofiyolitleri Derbent yerleşmesinin kuzeyinde Ayı Dağı civarında ve Kokmuşkuyu Tepesi civarında faylarla sınırlandırılmış tektonik pencereler halinde görülmektedir (Şekil 10).

Esence Granitoidleri (t2j) Triyas- Jura Karbonatlar

Esence granitoidleri başlıca granodiorit, granit, tonalit, monzonit ve siyenit ile bunların geçişlerini temsil eden kaya türlerinden oluşmaktadır (Beyaz pirinç, 2005, s.49).

Birim, çalışma alanında yer alan Paleozoik birimler (Nergele ve Çağılhan formasyonları) kesmektedir. Çalışma alanında Kızılca yerleşmesinin batısında ve Barış yerleşmesinin güneyinde yayılım göstermektedir (Şekil 10).

Binboğa Formasyonu (k2) (Kırıntılar ve Karbonatlar)

Üst Kretase yaşlı allokton konumlu kırıntılı kireçtaşı, Perinçek ve Kozlu (1984) tarafından Binboğa formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Birim türbiditik kireçtaşlarının yanı sıra, kumtaşı, kiltası, şeyl ve çörtlü kireçtaşı ara katlarıyla temsil edilmektedir. Orta ve ince katmanlı olan bu türbiditik istif 300 metrelik bir kalınlığa sahip olup Andırın kireçtaşı ile yanal dikey olarak geçişlidir. Ayrıca birim, Binboğa Dağları'nın kuzey kesiminde Dağlıca karışığı ile tektonik ilişkilidir. Binboğa formasyonu, kıta yamacı ile açık deniz ortamında çökelmiştir (Yılmaz ve diğ.,1997, s.8).

Binboğa formasyonu tektonik bakımdan aktif bir ortamda karbonat platformu üzerinde gelişmiş olistostromal bir birimdir. Birim, üzerinde yer aldığı Andırın kireçtaşının Alp orojenezi ile şiddetli kıvrımlanma geçirmesi ve bu hareketi takip eden dönemde de yan basınçların etkisi ile platform karbonatlarını oluşturan napların güney yöne ilerlemesiyle şelf yamacında ve sık bir ortamda gelişmiştir (Yıldırım, 1989, s.146).

Birim Nurhak Dağları'nın kuzey kesimlerinde Kargadağı, Çatal Tepe ve Kale Tepe civarında Andırın formasyonu arasında yüzeylenmiştir (Şekil 10).

2.1.3. Tersiyer

Tersiyer formasyonları dağın muhtelif yerlerinde konglomeralarla temsil edilmektedir. Bunlar ekseriya Pliyosen'e aittirler (Selçuk Biricik, 2010 s.222). Çalışma alanında Tersiyer dönemine ait 3 formasyon bulunmaktadır.

Harami Formasyonu (k2s) (Kırıntılı karbonatlar)

Harami formasyonu çakıltaşı, kumtaşı, kiltası, şeyl ve kırıntılı kireçtaşı araldanmasından oluşmaktadır (Yılmaz ve diğ., 1997, s. 10).

İnceleme alanında Göksun ofiyolitleri ile ilişkili olan Harami formasyonu Göksun ofiyolitlerine ait gabroların üzerini uyumsuzlukla örtmektedir. Bu birimin üzerinde ise Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Ahmetçik formasyonu uyumsuzlukla yer almaktadır.

Nurhak Dağları'nın zirvesi ve zirvenin güneye bakan yamacında dar bir alanda görülmektedir. Birim kuzeyden ve güneyden faylar tarafından sınırlandırılmıştır. Demirkazıt Tepesi, Karakaya Tepesi ve Tekne Tepe civarında görülmektedir. Formasyonun ortasında ise Esence Granitoidleri yer almaktadır (Şekil 10).

Maden Volkanitleri (e1-2) (Karasal Kırıntılar)

Maden volkanitleri, andezitik lavlar, epiklastik ve piroklastik kayalardan oluşur. Ancak yer yer birim içinde çakıltaşı, kumtaşı, kiltası, killi -kumlu kireçtaşı katları izlenir. Volkanotortul bir istif ile temsil edilen birim, orta derecede deformasyon ve pirehniit-pumpelliye fasiesinde bir metamorfizma geçirmiştir (Yazgan, 1972).

Birim Nurhak Dağları'nın kuzeybatısında Hanüstü Tepe ve Yüksek Tepe civarında yayılım göstermektedir (Şekil 10).

Ahmetçik Formasyonu(m3pl) (Ayrılmamış karasal kırıntılar)

Ahmetçik formasyonu alttan üste doğru; kırmızı kahve renkli killi-kumlu-çakıllı birim, turkuvaz renkli taban kili, linyit horizonu, gri gıda, bej gıda ve kireçtaşlarının ardalanmasından oluşmaktadır (Yusufoğlu ve diğ. 2005).

Birim Nurhak Dağlarının kuzeydoğusunda Küllü ve Ağcaşar yerleşmelerinin içinde yer aldığı vadiler boyunca görülmektedir (Şekil 10).

2.1.4. Kuvaterner

Çalışma alanının en genç formasyonları olan kuvaterner depolarının bulundukları alan çok fazla değildir. Bu formasyonlar daha çok moren depoları, alüvyal dolgu ve yamaç molozları şeklindedir. Bu malzemeler farklı boyutlardaki kil, kum ve çakıllardan oluşmuştur.

Kuvaterner depoları, sirk ve buzul vadilerinin tabanı ve cephelerindeki moren depolarının olduğu sahalarda, dik yamaçlı kesimlerde oluşan kayışat konilerinin olduğu alanlarda, yüksek ve eğimli kesimden malzeme taşıyan akarsular eğimin azaldığı yerlerde vadi tabanları ile oluşturdukları birikinti konisi ve yelpazelerinin olduğu alanlarda ve son olarak dolin, uvala ve polye gibi karstik şekillerin taban kısmında görülürler (Şekil 10).

2.2. Tektonik Özellikler

Torosların şekillenmesinde ve bugünkü topografya şekillerinin meydana gelmesinde bölgeyi etkileyen tektonik hareketler, litoloji ve tektonik hareketlerin kontrol ettiği flüvyal olaylar ile iklim şartları önemli rol oynamıştır (Ege, 2008).

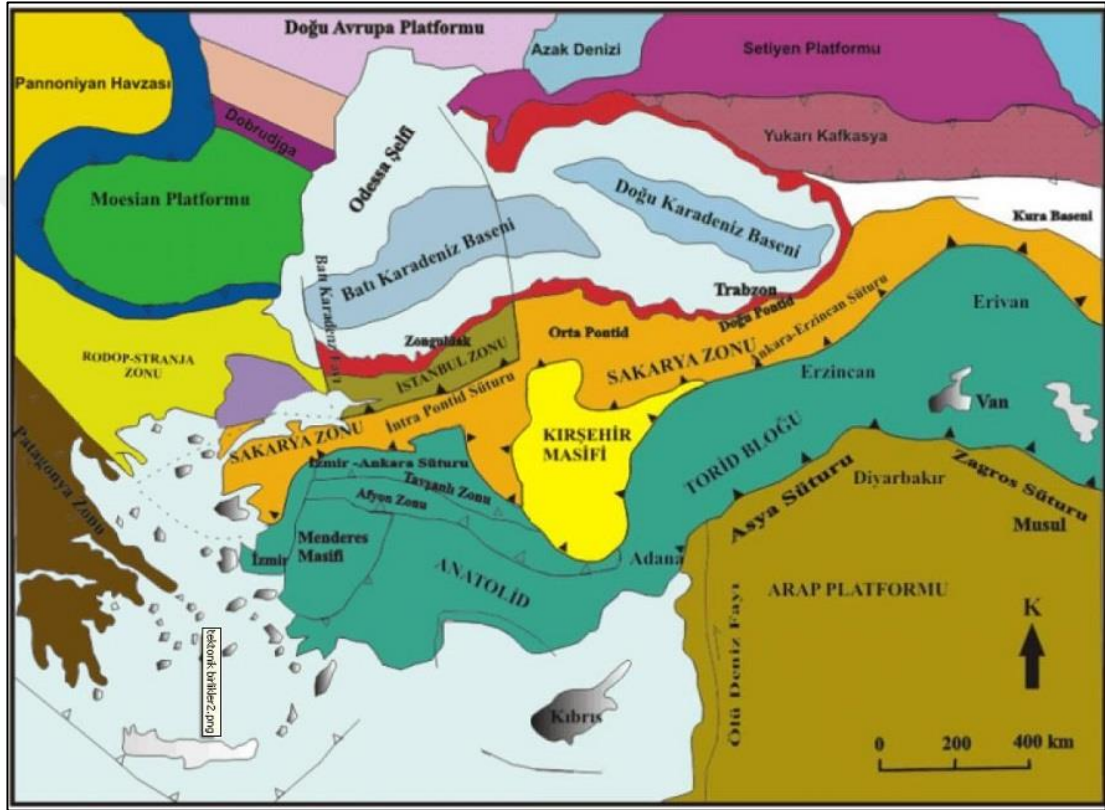
Tektonik faaliyetler ve litolojik özellikler yer şekillerinin oluşumu ve gelişimini önemli derecede etkilemektedir (Yalçınlar 1969). Tektonik faaliyetler ile morfolojik gelişim arasında sıkı bir bağ vardır. Onun için tektonik faaliyetlerde meydana gelen değişiklikler doğrudan morfolojiyi etkilemektedirler. Ortaya çıkan değişikliklere bağlı olarak dönemler arasında farklılık ve karışıklıklar oluşturmaktadır (Erinç 1993).

Nurhak Dağları'nın yapısı farklı özelliklere sahip formasyonlardan oluşmuştur. Bu formasyonlar; Kaledoniyen, Hersiniyen, Alp Orojenez'leri ve bunların bazı fazlarına bağlı olarak kıvrımlı, kırıklı ve bindirmeli bir hal almıştır.

Nurhak Dağları'nın yer aldığı kuşak Ketin(1960)'in yapmış olduğu sınıflandırmaya göre inceleme alanı Torid kuşağı bünyesinde yer almakta olup, Oligosen'de oluşmuştur (Şekil 11).

Şekil 11.

Türkiye ve yakın çevresinin tektonik birlikleri



Kaynak: Okay ve Tüysüz, 1999

Ketin (1959), orojenez yaşını esas alarak, Türkiye'nin orojenik birliklerini sınıflandırmıştır. Bu tasnife göre Türkiye'nin tektonik birlikleri kuzeyden güneye doğru; Pontidler, Anatolidler, Toroslar ve Kenar Kıvrımları'ndan oluşmaktadır. Ketin bu çalışmasında ayrıca, diskordansları Kaledoniyen, Hersiniyen ve Alpin olarak sınıflandırmış ve sadece Alpin hareketleri fazlara ayrılmıştır. Ketin (1959; 1966)'e göre Pontidler, Paleosen-Alt Eosen'de (Pirene fazı); Anatolitler, Üst Kretase-Eosen (Laramiyen fazı) aralığında; Toroslar, Oligosen'de ve Kenar Kıvrımları da Miyosen'de meydana gelmiştir (Esen, 2010).

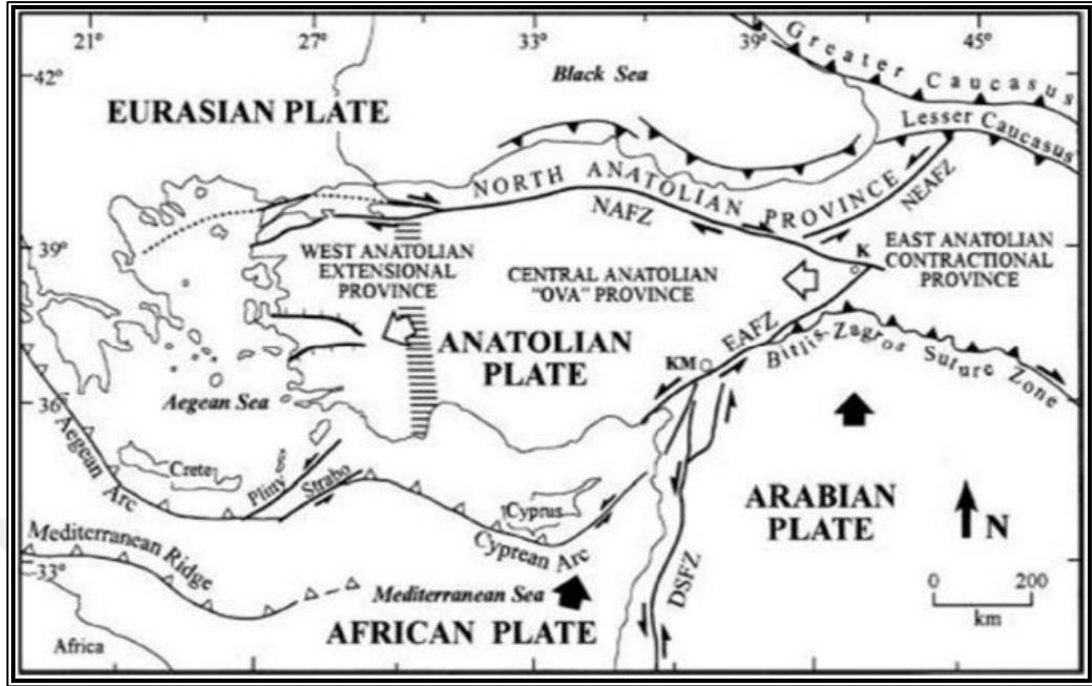
Şengör ve Yılmaz (1983) Türkiye'nin yapısal kuşaklarını Ketin'e bağlı kalarak yorumlamışlar ve yapılan bu çalışmada da Nurhak Dağları'nın Torid kuşağında olduğu görülmektedir.

Orta Miyosen'de Bitlis Kenet Zonu boyunca gerçekleşen Arabistan Levhası ile Anadolu levhasının çarpıştığı döneme kadar Paleotektonik dönem, çarpışmadan günümüze kadar olan döneme ise Neotektonik dönem denilmektedir (Şengör,1980).

Bu açıdan çalışma sahasının tektonik gelişim 2 dönemde incelenebilir. Paleotektonik dönemde, çalışma sahasının olduğu alan kuzey-güney doğrultusunda ki sıkışmaya bağlı olarak kıvrımlanmış ve bindirmeler ortaya çıkmıştır. Neotektonik dönemde de yatay kuvvetlerinin etkisinin devam etmesine bağlı olarak faylarla kesilen dağlık alanlar yükselmiştir. Daha fazla kalınlaşamayan kabuk üzerinde doğrultu ve düşey atımlı faylar gelişmiştir. Toros Levhası ile Arap Levhası'nın birbirlerine yaklaşmaları ve okyanus tabanının tüketilmesi sırasında oluşan allokton birimlerin, güney yönünde Arap Platformu üzerine itilmeleri, bu iki kıta arasında kenet kuşağı, bindirmeler, faylar ve şaryaj cephelerinin oluşmasını sağlamıştır (Yılmaz, 1984; Yılmaz, Yiğitbaş, Yıldırım, 1987). Bu tektonik yapılar, Alt Serravaliyen sonunda gelişmişlerdir. Doğu-batı doğrultusunda uzanan Nurhak bindirmesi, Güneydoğu Anadolu'nun tektonik gelişiminde özel öneme sahip, Güneydoğu Anadolu bindirme kuşağı (Bitlis Bindirme Kuşağı)'nın batıya devamını oluşturmaktadır. Bölgede önemli, aktif kıta-kıta çarpışma kuşaklarından olan bu hat, İran'da Zağros kuşağı ile birleşmekte ve Basra Körfezi'ne kadar uzanmaktadır (Şengör, 1980; Şengör ve Yılmaz 1981). Serravaliyen sonunda, bölgede sıkışma sisteminin şaryajlarla daha fazla karşılanamayacak düzeye ulaşması sonucu, Neotektonik evre olarak adlandırılan bu dönemde, bölgede yer alan Doğu Anadolu Fayı ve diğer yanal atımlı faylar gelişmiştir (Şekil 12) (Şengör ve Yılmaz, 1984).

Şekil 12.

Türkiye ve yakın civarındaki ana tektonik yapılar. NAFZ: Kuzey Anadolu Fay Zonu, DAFZ: Doğu Anadolu Fay Zonu, KM: Kahramanmaraş



Kaynak: Şengör ve diğ. 1985

2.2.1. Faylar ve bindirmeler

Faylar

Orta Miyosende Anadolu levhası ile Arap levhasının çarpışması sonucu çalışma alanının olduğu alanda faylanmalar olmuştur. Kuzey-Güney yönlü sıkışmadan kaynaklı olarak faylar genellikle kıvrım eksenine paralel olarak uzanış göstermektedirler. Özellikle Miyosen sonrasında devam eden tektonik faaliyetlere bağlı olarak sahada uzunlukları farklı birçok fay oluşmuş ve dağın bugünkü görünümünü kazanmasını sağlamışlardır.

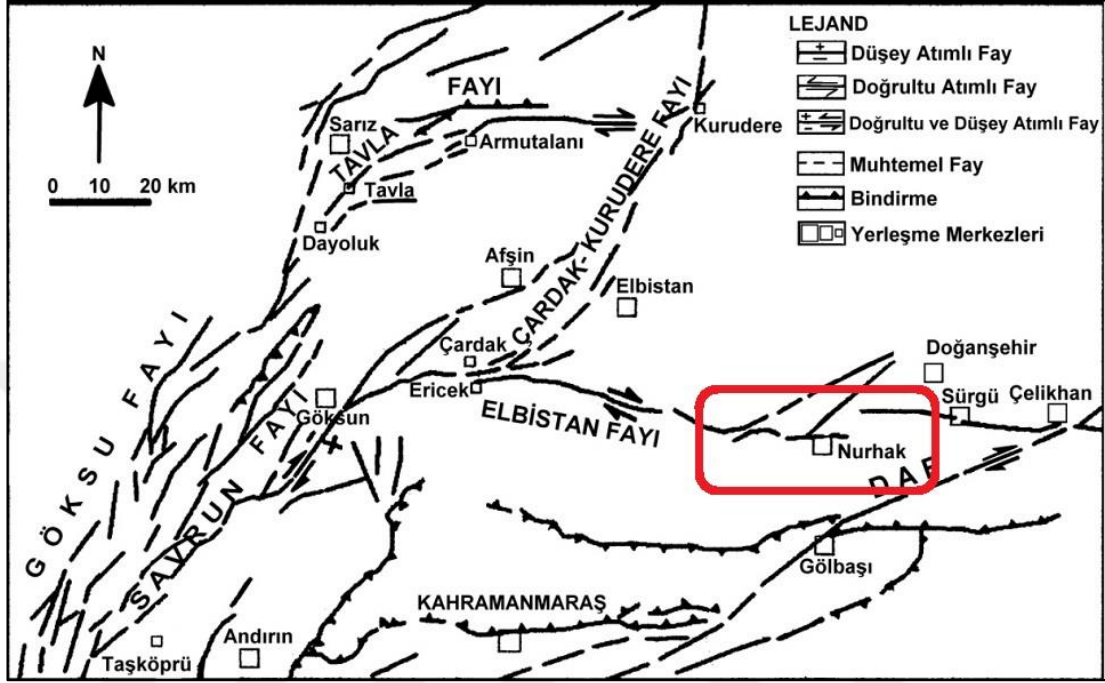
Çalışma sahası Doğu Anadolu Fayı'nın bir kolu olan Elbistan Fayı ile Nurhak Fayı etkisi altındadır (Şekil 13). Sürgü Fayı'nın batıya uzantısı niteliğinde olan Nurhak-Göksun arasındaki kesimi "Elbistan Fayı" olarak tanımlamışlardır. (Şaroğlu ve diğ. 1987). Nurhak Dağları'nın güney-güneydoğu yamaçları boyunca uzanış gösteren Elbistan Fayı bu kesimde oldukça eğimli yamaçlar oluşturmuştur.

Elbistan Fayı'nın bir kolu olan Nurhak Fayı Derbent yakınlarında kuzeydoğuya doğru uzanış göstererek Elbistan Fayı'ndan ayrılmakta ve Malatya Fayı ile birleşmektedir. Doğrultu ve düşey atımlı olan Nurhak Fayı kuzeydoğu-güneybatı

yönünde uzanarak Nurhak Dağları'nın eteklerinden geçmektedir. Nurhak Fayı dağın yapısını oluşturan Andırın ve Çağılhan formasyonlarını keserek buradaki dağlık alanın ve platonun oluşumunda etkili olmuştur(Esen, 2014 s 54).

Şekil 13.

Nurhak Dağları ve yakın çevresindeki önemli fay hatları



Kaynak: Korkmaz ve diğ., 2008

Bindirmeler

Araştırma sahasında bindirmeler Alt Maastrichtiyen'de Neotetis Okyanusunun kapanması sonucu Toros Levhasında kıtasal ve okyanusal kabuğun karışması ile oluşan allokton birliklerin Arap platformu üzerine ilerlemesi ile olmuştur. Çağılhan, Nergele, Andırın Kireçtaşları ve Gökşun Ofiyolitleri bu birimlerden oluşmaktadır (Yıldırım, 1989).

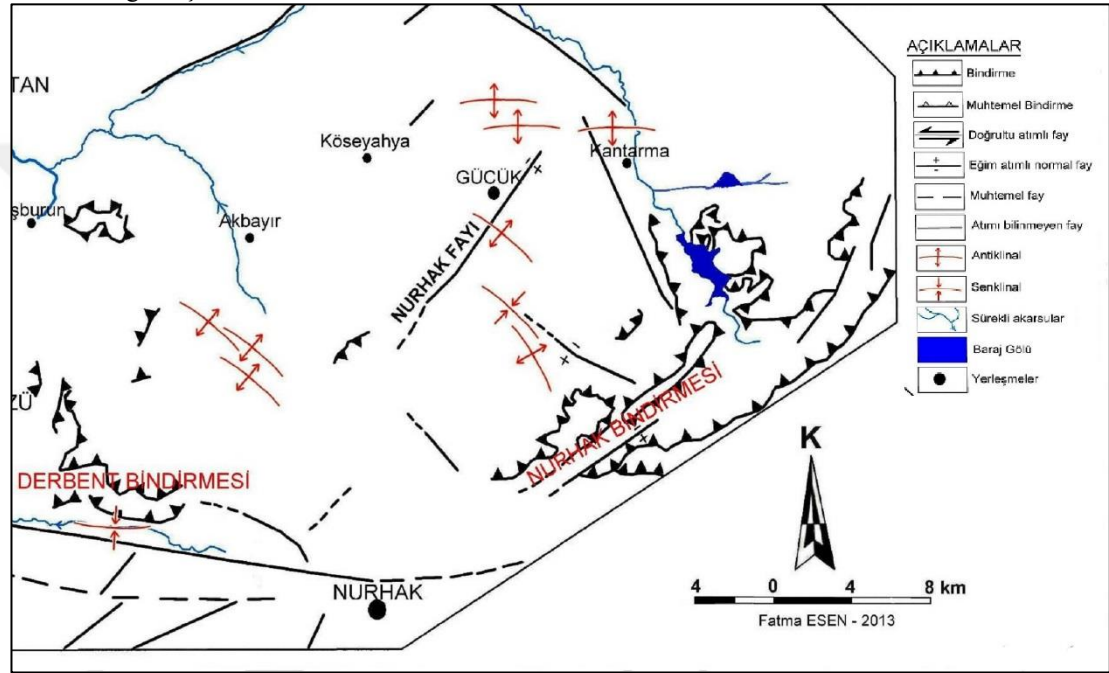
Anadolu Levhası ile Arabistan Levhası karşılaşma kuşağında yer alan Nurhak Dağları kuzey-güney sıkışma rejiminden kaynaklı olarak önce kıvrımlanmış daha sonra şaryajlanarak yükselmiştir. Şaryajlanma sonucunda Mesozoyik yaşlı birimler Paleozik yaşlı birimlerin üzerine bindirilerek Nurhak bindirmesi oluşmuştur (Esen,2014).

Nurhak Dağları Bindirmesi zirve noktasını oluşturan Karakaya Tepesi'nin doğusundan itibaren oldukça geniş bir alanda izlenebilmektedir. Bu sahada Mesozoik birimleri oluşturan Andırın kireçtaşları, Binboğa formasyonuna ait birimler ve

denizdibi yayılmasına ait ürünler olarak bilinen ofiyolitler, Paleozoik yaşlı mermer (Çağılhan formasyonu) ve şistlerin (Nergele formasyonu) üzerine bindirmiştir. Bindirme büyük ölçüde faylarla parçalanmıştır. Nurhak Bindirmesi'nin kuzeyinde yer alan birimler aşınmaya karşı dirençsiz olmaları nedeni ile bu alanda erozyon tahribatı hızını arttırmış ve bu alanlarda yamaç eğimlerinin azalmasını sağlamıştır. Bunun sonucunda bindirmenin kuzeyi ile güneyi arasında belirgin bir eğim farklılığı ortaya çıkmıştır(Esen,2014).

Şekil 14.

Nurhak Dağları Çevresinin Tektonik Haritası



Kaynak: Esen, 2014

2.2.2. Kıvrımlar

Araştırma sahasında, kuzey -güney doğrultulu sıkışma rejimine bağlı olarak, Paleozoik'ten Pliyosen'e kadar mevcut olan birimlerin tamamında farklı derecelerde kıvrımlanma gerçekleşmiştir.

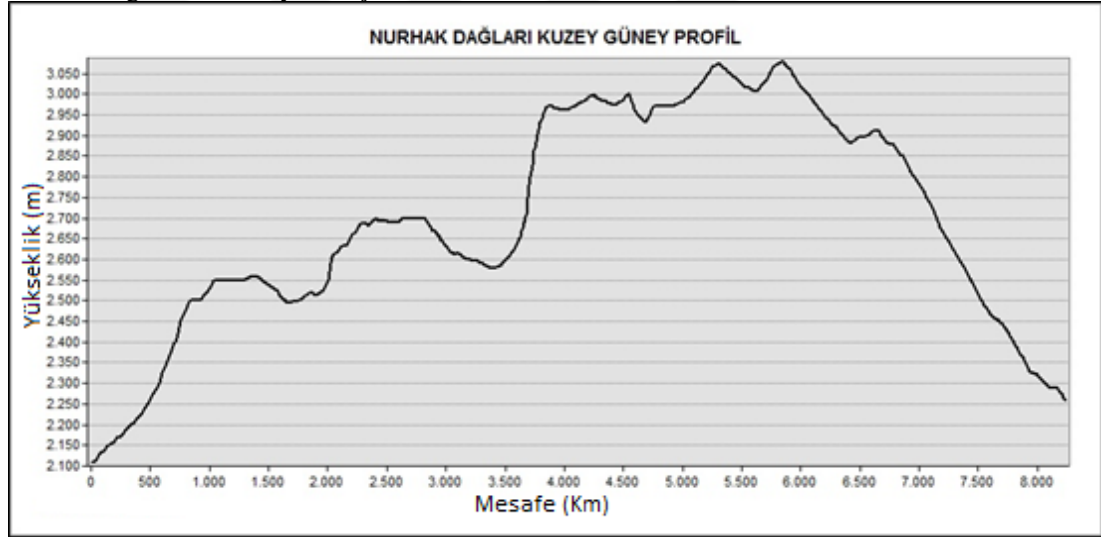
Nurhak Dağları bindirme alanı olup kıvrım alanına karşılık gelmektedir. Burada güney yönlü itilmenin etkisi ile Çağılhan metamorfikleri ve Andırın kireçtaşları bünyesinde, genellikle doğu-batı ve kuzeydoğu-güneybatı doğrultularında eksen gidişli antiklinaller gelişmiştir. Orojeneze bağlı gelişen bu yapılar dağlık kesimleri ve önemli arızalarını oluşturmaktadır. Ancak bu antiklinallerin eksen uzunluğu fazla olmayıp çoğu yerde birkaç km'yi geçmemektedir.

III. BÖLÜM

NURHAK DAĞLARI VE ÇEVRESİNİN GENEL JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Nurhak Dağları jeomorfolojik açıdan zengin bir saha karakteri taşımaktadır. Nurhak Dağları'nın kuzeydoğu eteklerinden Elbistan Ovasına, güneydoğu eteklerinden ise bir polye karakteri gösteren Nurhak Ovası'na geçilir. Buna göre Nurhak Dağları, Elbistan Ovası ile Nurhak Ovası'nı birbirinde ayıran önemli orografik bir kabartıdır (Şekil 15).

Şekil 15.
Nurhak Dağları'nın Kuzey-Güney Profili



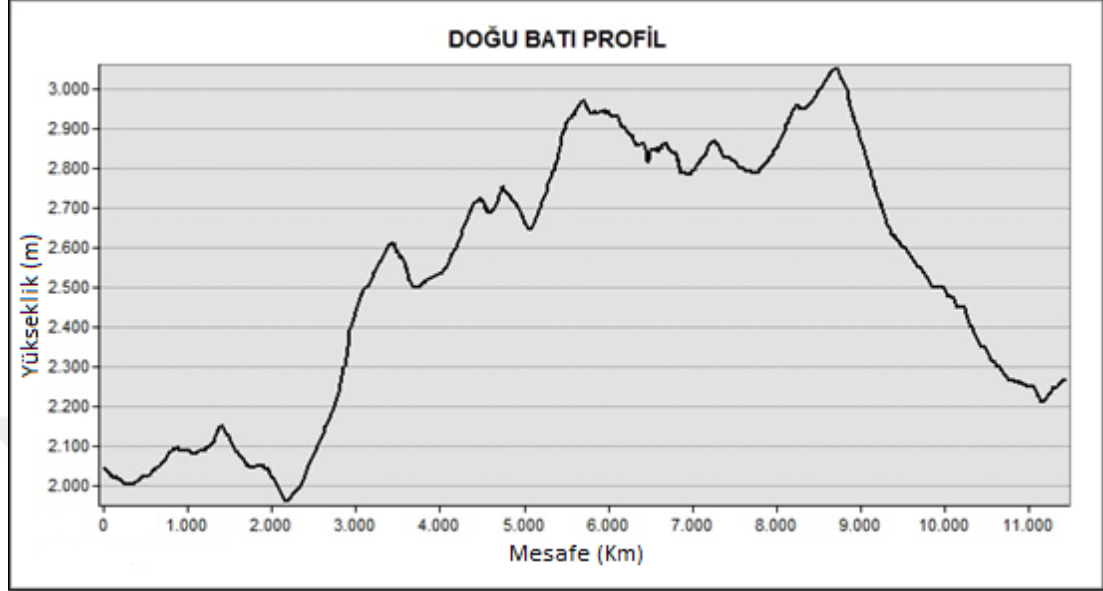
Nurhak Dağları'nın en yüksek noktasını Karakaya T.(3081 m) oluşturur. Bu yükselti değeri göz önüne alındığında Nurhak dağı zirvesinin Nurhak ovasına göre nisbi yükseltisi 1731 m, Elbistan ovasına ise 1906 m'dir.

Nurhak Dağları tektonik olaylara bağlı olarak asimetric bir yapıya sahiptir. Nurhak ovasına bakan dağın güneybatı yamaçları ovanın hemen gerisinden başlayıp oldukça sarp bir görünüm oluşturmaktadır. Dağın güney yamaçlarının bu kadar dik olması dağın güneyinden geçen Elbistan fayından kaynaklanmaktadır. Elbistan ovasına bakan kuzeybatı yamaçlar ise daha az bir eğime sahip olup, basamaklar

halindedir (Şekil 16). Basamaklı topografyanın oluşumunda jeolojik zaman içerisinde oluşan bindirmeler ve faylanmalarla ilişkilidir.

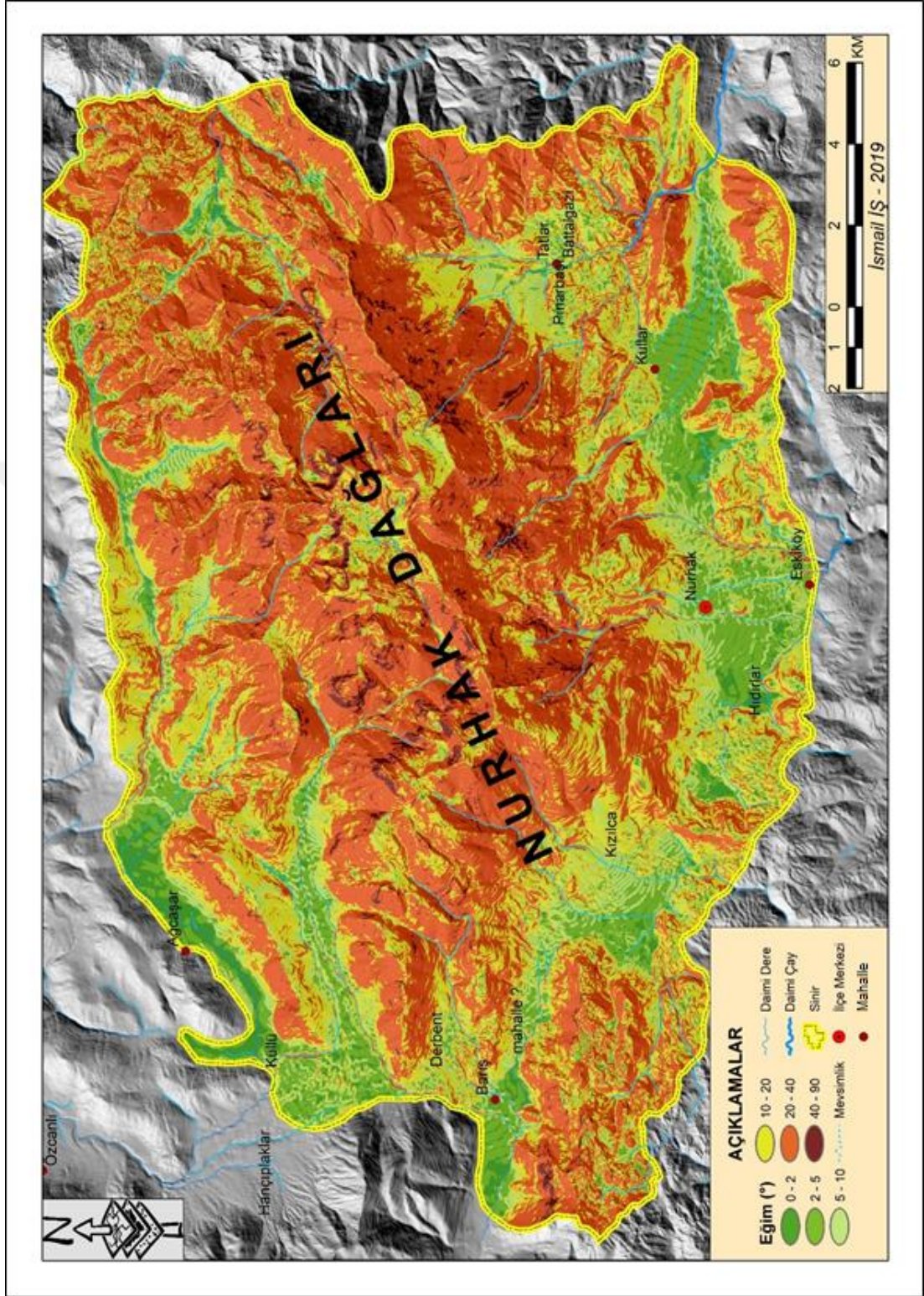
Şekil 16.

Nurhak Dağları'nın Doğu-Batı Profili



Güneydoğu Toros Dağları'nın batı kısmında bulunan dağlar arasında en yüksek zirveyi Nurhak Dağları oluşturmaktadır. Nurhak Dağları'nın bu görünümü litolojik ve tektonik hareketlere bağlıdır. Nurhak Dağları Orta Miyosen döneminde sıkışmaya bağlı olarak kıvrımlanmıştır. Kıvrımlanma ile beraber faylar ve bindirmeler oluşmuştur. Bindirmeler esnasında Mesozoyik yaşlı malzemeler ile deniz dibi yayılmasına ait olan ofiyolitler Paleozoyik yaşlı mermerler ve şistlerin üzerine bindirilmiştir. Nurhak Dağları bindirmesi Dağın zirve noktasını oluşturan Karakaya tepesinin doğusundan itibaren geniş bir alanı kapsamaktadır. Nurhak bindirmesinin kuzeyini oluşturan birimler aşınmaya karşı dirençsiz oldukları için erozyonla aşınıp yamaç eğimi azalmıştır. Bunun sonucunda bindirmenin kuzeyi ile güneyi arasında belirgin bir eğim farkı oluşmuştur. Bu da dağın asimetrik bir görüntü kazanmasını sağlamıştır.

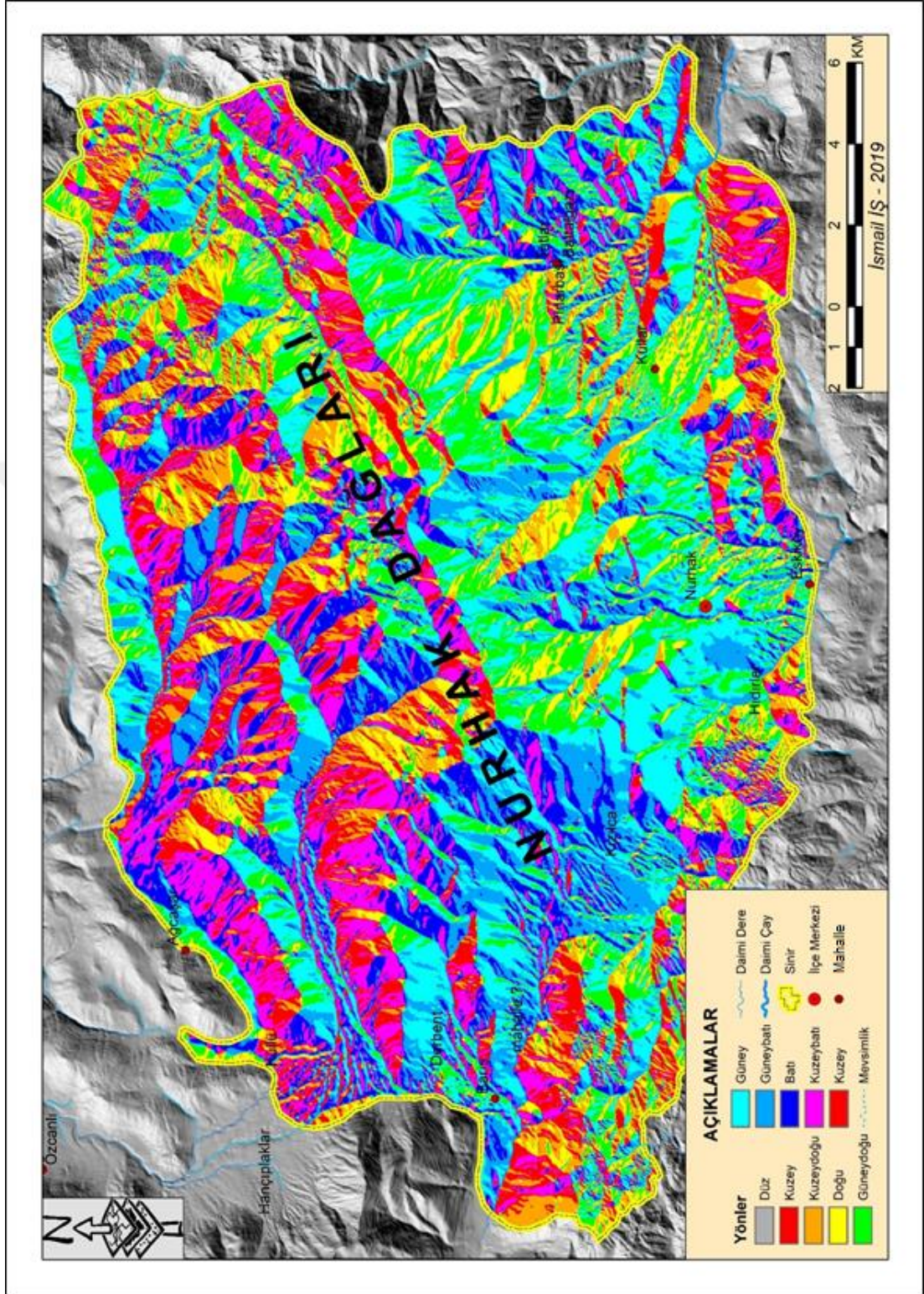
Şekil 17.
Nurhak Dağları'nın Eğim Haritası



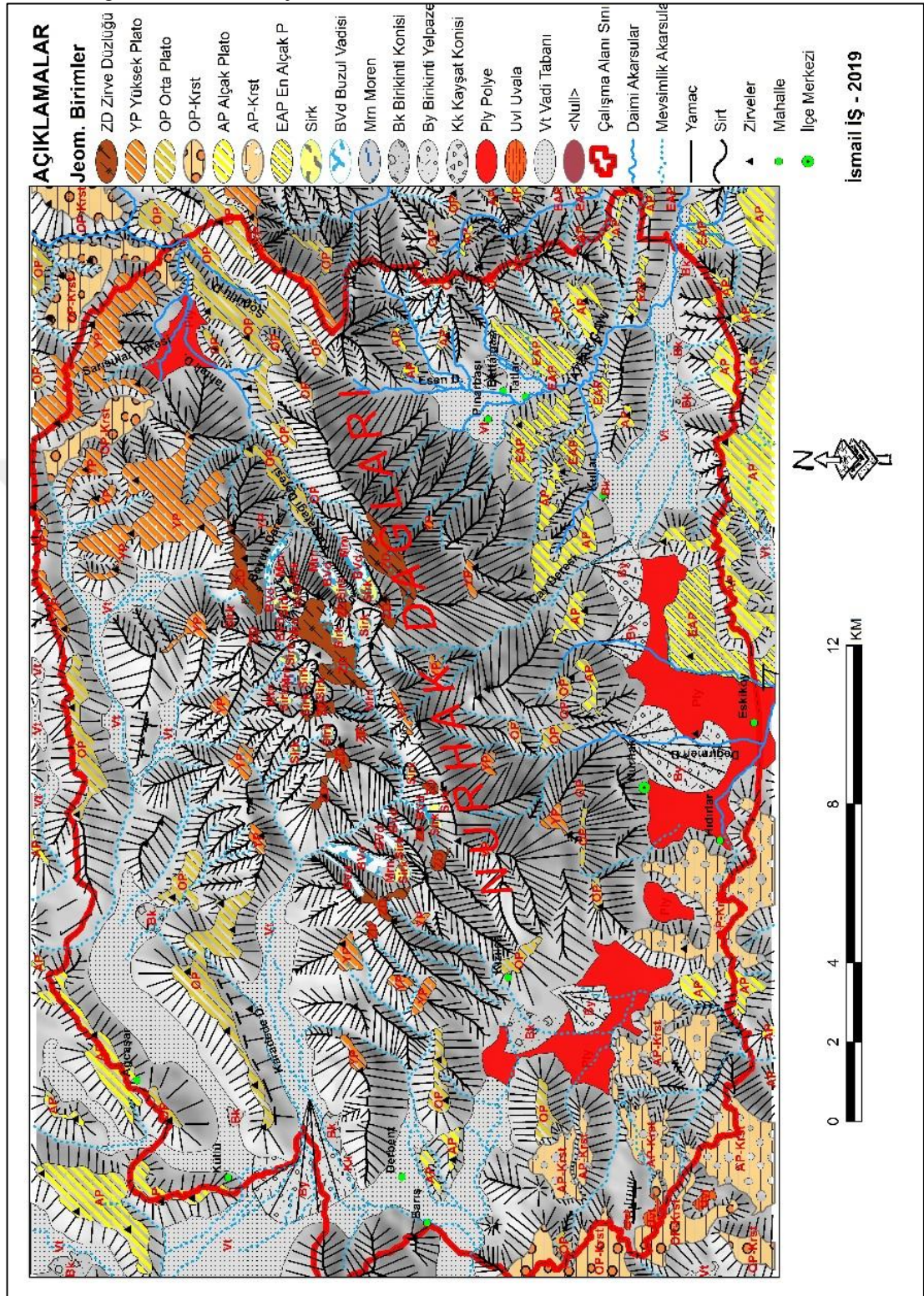
Çalışma sahasında, Erol 1983 sınıflandırmasına göre 0-2° arasındaki yerler düzlük alanlar, 2-5° arasındaki yerler dalgalı düzlük, 5-10° arasındaki yerler az eğimli yamaç, 10-20° arasındaki yerler eğimli yamaçlar, 20-40° arasındaki yerler çok eğimli yamaç ve 40° üzerindeki yerler diklik olarak sınıflandırılmıştır.

Dağlık bir alan olan çalışma sahasının sadece %3'lük bir kesim düz alanları oluşturmaktadır. Bu da 10,5 km²lik bir alandır. Dalgalı düzlükler de çalışma sahasının % 9 luk bir kısmını oluşturmakta 34,9 km²lik bir alana denk gelmektedir. Bu düzlük ve dalgalı düzlük alanların fazla olduğu yerler ise polyelerin taban kısmı ve vadi tabanlarıdır. Az eğimli yamaçlar çalışma alanının %11'lik kesimini oluşturmakta ve kapladıkları alan ise 43,1 km²'dir. Bu alanlar ovalık kesimlerden dağlık kesime geçiş kısmında yer alan birikinti koni ve yelpazelerinin olduğu alan ile plato yüzeylerinde daha çok görülmektedir. Eğimli yamaçlar çalışma sahasının %26'lık kısmını oluşturmakta ve 102,4 km² lik bir alanı kaplamaktadır. Çok eğimli yamaçlar ise çalışma alanında en fazla kaplayan kısımdır. Çalışma sahasının % 49'luk kesimini oluşturan yamaçlar 197,4 km² lik bir alandan oluşmaktadır. Dağ yamacı genel itibari ile çok eğimli bir yapıya sahiptir. Son olarak çalışma sahasındaki dik yamaçlar sahanın %2'lik kısmını oluşturmakta ve çalışma alanında 9,3 km²lik bir alana denk gelmektedir. Bu diklikler genel olarak sirklerin geri yamacındaki konjelifraksiyon diklikleri kısmını oluşturmaktadır (Şekil 17).

Şekil 18.
Nurhak Dağları'nın Bakı Haritası



Şekil 19.
Nurhak Dağları'nın Jeomorfoloji Haritası

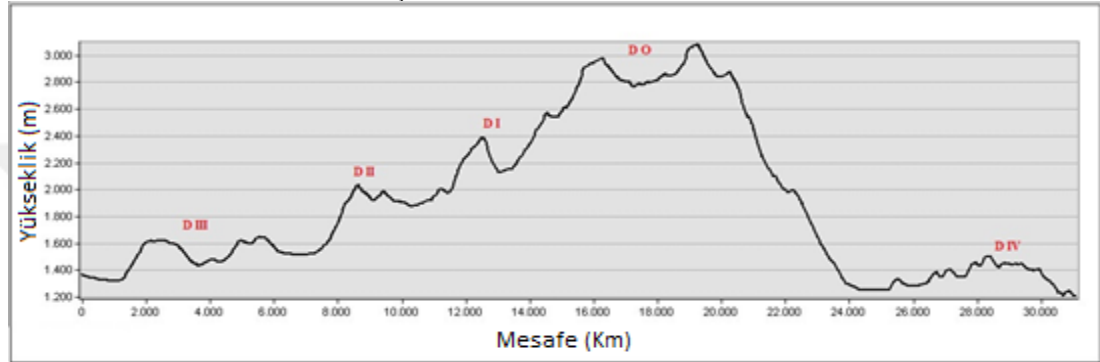


3.1. Dağlık Alanlar

Alp Orojenezi ile oluşmaya başlayan çalışma sahasında Oligosen döneminde günümüzde zirve düzlükleri olarak adlandırılan kesim Alt-Orta Miyosen döneminde günümüzde yüksek plato olarak adlandırılan alan, Üst Miyosende Orta platolar ve Pliosen döneminde alçak platoluk sahalar oluşmuştur. Oluşan bu aşınım yüzeyleri arasında tektonik faaliyetlerden kaynaklı olarak yükselti farkları oluşmuştur (Şekil 20; Foto 3).

Şekil 20.

Erol 1983 Sınıflandırmasına Göre Aşınım Düzlükleri



3.1.1. Zirve düzlükleri (Oligosen aşınım yüzeyleri-D0 sistemleri)

Alp Orojenezi ile birlikte yükselmeye başlayan çalışma sahasında dar bir alan kaplayan zirve düzlükleri ortaya çıkmıştır. Bu düzlükler oligosen-miyosen döneminde şekillenmiş olup Erol sınıflandırmasına göre DO aşınım yüzeylerine karşılık gelmektedirler. Bu düzlükler tektonik hareketler sonucunda büyük bir oranda bozulmuşlardır. Aynı zamanda flüvyal süreçlerinde etkisiyle de parçalanmış bu düzlüklerin alanları önemli derecede küçülmüştür. Oligosen yaşlı aşınım yüzeyleri, Oligosen sonrası tektonik hareketlerle değişen taban seviyesine göre oluşmuş eski peneplenin kalıntılarıdır (Sunkar, 2006, s.114).

Genel olarak 2600-2900 m arasındaki düzlüklere karşılık gelmektedir. Zirve düzlükleri ile yüksek düzlükler arasında belirgin bir yükselti farkı bulunmaktadır. Yaklaşık olarak 300-800 m arasında değişiklik gösteren bu yükselti farkının sebebi Orta Miyosen sonrası dağın faylarla kesilerek yükselti kazanması sonucunda oluşmuştur. Yani tektonik faaliyetlerle oluşan bindirme ve faylanmalar bu düzlüklerin bu görünümü kazanımını sağlamıştır.

Dağın en yüksek kısımlarına karşılık gelen bu saha Pleistosenin soğuk ve yağışlı ikliminde buzullaşmaya uğramıştır. Buzullaşmaya uğrayan bu saha buzullar tarafından şekillenmiştir. Ağaç yetiştirme üst sınırında daha yüksekte olan bu düzlükler çıplak bir kayalık yapısındadır.

Dar bir alanı kaplayan ve parça parça yayılış gösteren zirve düzlükleri genel olarak kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanış göstermişlerdir. Jeomorfolojik birimler içerisinde yaklaşık 5,5 km² lik alana karşılık gelmektedir. Nurhak Dağlarının en yüksek kesimlerinde görülen zirve düzlükleri Orta Triyas-Kretase yaşlı kalkerler üzerinde gelişmiştir.

Foto 3.

Nurhak Dağları'nın Kuzey Yamaçlarında Farklı Seviyelerdeki Düzlük Sistemleri

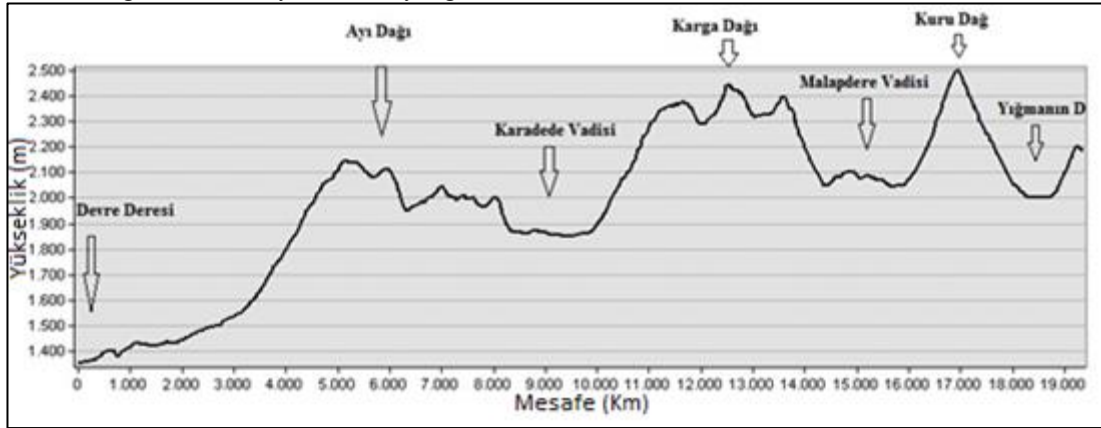


Kaynak: Esen, 2014

Çalışma alanındaki dağlık alanlar; Nurhak Dağı, Karga Dağı, Ayı Dağı ve Kuru Dağ'dır. 3081 m zirvesiyle Nurhak Dağları'nın asıl kısmını oluşturmaktadır. Bu dağlardan Nurhak Dağı hariç diğerleri yüksek platolar sahasına denk gelmektedir. Tektonizma ve flüvyal süreçler sonucunda bu platoluk sahalar dağ görüntüsü kazanmışlardır (Şekil 21).

Şekil 21.

Nurhak Dağları'nın Güneybatı- Kuzeydoğu İstikametindeki Profilleri



3.1.2. Ayı Dağı ve çevresi

Zirve yükseltisi 2160 m olan Ayı Dağı, Nurhak Dağı'nın batısında yer almaktadır. Doğu- batı doğrultusunda uzanan dağın doğusunda Devre Deresi, kuzeyinde Karadede Vadisi, güneyinde Küçüksorkun Deresi yer almaktadır. Dağın batısı ise batıdaki Yanık Tepe(2354 m) ile bir boyun ile ayrılmaktadır. Dağın çevresi faylar tarafından kesilmiş olup, dağın zirve kesimi Yüksek Aşınım Düzlükleri (Alt-Orta Miyosen Aşınım Yüzeyleri-DI Sistemleri) sahasına denk gelmektedir. Ayı Dağının güney yamacı Paleozoik-Mesozoik yaşlı Malataya Metamorfitlerden batısı Mesozoyik yaşlı Göksun Ofiyolitlerden kuzeyi ise Triyas-Kretase yaşlı Andırın Kireçtaşı Formasyonundan oluşmaktadır. Dağın kuzeyinde akan derecikler kuzey yamaçta birikinti konisi oluşturmuştur.

3.1.3. Karga Dağı ve çevresi

Nurhak Dağının kuzeybatısında yer alan Karga dağının zirve kesimi Yüksek Plato sahasına karşılık gelmektedir. En yüksek noktası Kandilkaya Tepesi (2446 m) oluşturmaktadır. Doğu- batı doğrultusunda uzanan Karga Dağı'nın güney ve batı kesimlerinde Karadede vadisi yer alır. Bundan kaynaklı olarak dağın güney ve batı yamaçları kuzey ve doğu yamaçlarına göre daha eğimlidir. Karga Dağı genel olarak Triyas-Kretase yaşlı Andırın Kireçtaşı Formasyonundan oluşmaktadır.

3.1.4. Kuru Dağ ve çevresi

Kuzey güney doğrultusunda uzanan Kuru Dağı, Nurhak Dağının kuzeyinde yer almaktadır. Zirve kesimi yüksek platoluk sahasına karşılık gelen dağın en yüksek noktası 2511 m'dir. Kuru Dağ, genel olarak Triyas-Kretase yaşlı Andırın Kireçtaşı Formasyonundan oluşmaktadır. Kuru dağın kuzeyinde yer alan Malapdere vadisine

bakan kuzey yamaçlar eğim değerleri yüksek iken dağın doğu ve batı yamaçları bu yamaçlarda akış gösteren dereler tarafından yatıklaşmıştır.

3.2.Aşınım Yüzeyleri (Plato Alanları)

3.2.1.Yüksek aşınım düzlükleri (Alt-Orta Miyosen aşınım yüzeyleri-DI sistemleri)

Araştırma sahası içerisinde asıl Nurhak Dağı ve yakın çevresinde zirve düzlükleri gibi bu alanlar da kuzeydoğu güneybatı istikametinde parça parça uzanış gösterirler. İnceleme alanının kuzeydoğu kesiminde ise kuzeybatı güneydoğu istikametinde uzanış gösteren bu alanlar çalışma sahasının 2100-2300 m arasındaki düzlük sahalara karşılık gelmektedir. Bu düzlükler zirve düzlüklerine kıyasla daha geniş alan kaplamaktadır. Zirve düzlüklerinin 3 katı daha geniş bir alana yayılmış olup 15,4 km²lik bir alan kaplarlar.

Erol sistemine göre DI karşılık gelmektedir. Jeomorfoloji haritamızda yüksek plato olarak adlandırılmıştır. Mesozoyik kalkerler üzerinde gelişmiş bu düzlükler dağın kuzeybatı kesiminde geniş alan kaplamakta Söğütlü Çayı ve kolları tarafından derince parçalanmıştır. Dağın diğer kesimlerinde ise küçük parçalar halinde bulunmaktadır. Koç Fayı ile Elbistan Fayı Üst Miyosen ile Alt-Orta Miyosen yaşlı aşınım yüzeyleri arasında geçiş oluşturmaktadır. Sarp bir diklik halinde olan bu geçiş kuşağı kütle hareketleri tarafından bozulmuştur.

Litolojik yapısı ve iklim koşullarının uygun olması bu alanda karstik şekillerin gelişimini sağlamış karakteristik dolinler gelişmiştir. Bu düzlüklerin toprakla örtülü kesimlerinde çayırılar gelişmiş ve meralar olarak kullanılmaktadırlar.

3.2.2.Orta platolar (Üst Miyosen aşınım yüzeyleri-DII sistemleri)

Orta platolar, dağlık alanların önlerinde havzanın kenar bölümlerini meydana getiren yükseltiler olarak görülür. 1800-2000 m'ler arasında dağılışı gösteren bu yüzeyler sahanın jeomorfolojik gelişimi göz önüne alındığında Üst Miyosen döneminde oluşmuş aşınım yüzeylerine karşılık gelmektedirler (Erol, 1983).

Hafif engebeli bir yapıda olan bu yüzeyler alçak kesimlerde yer alan dağların zirve kısımlarını oluşturmaktadır. Az parçalanmış bu yüzeyler çevrelerine göre dağ görünümündedirler.

Mesozoyik yaşı kireçtaşlarının yayılış alanında 14 km² lik bir alanda görülen bu düzlükler üzerinde lapy, rüiniform relief, dolin, uvala ve polye gibi karstik şekiller gelişmiştir. Basık Tepe, Omuz düzlüğü gibi parça parça alanlarda da 18 km²lik bir yayılış gösteren bu plato sahasında kahverengi toprakların görüldüğü alanlarda yaygın olarak kuru tarım yapılırken, geri kalan bölümler mera olarak kullanılmaktadır. Toplamda yaklaşık olarak 32 km² lik bir alana tekabül eden bu platoluk sahada parça parça yayılış göstermekle beraber yüksek platoların 2 katı bir genişliğe sahiptir. Bu durumun ortaya çıkmasında yüzeyin daha genç olması aşınım döneminin yüksek platolara göre daha kısa süreli olması ile alakalı bir durumdur.

3.2.3. Alçak platolar (Pliyosen aşınım yüzeyleri- DIII sistemleri)

Çalışma alanı sınırları içerisinde alçak platolar 1500-1700 m yükseltileri arasında görülen düzlükler Pliyosen yaşı aşınım yüzeylerine karşılık gelmektedir. İnceleme alanındaki Pliyosen yaşı yüzeyler Erol 1983 sistemine göre DIII yüzeylerini oluşturmaktadır.

Pliyosen yaşı yüzeyler kireçtaşı ve marn-kumtaşı ardalanmasında oluşan Üst Miyosen-Pliyosen yaşı dolgular üzerinde gelişmiştir. Litoloji ve faylanma etkisiyle oldukça parçalanmış olan bu yüzeyler genellikle etek düzlükleri halinde polye ve ova tabanına geçiş noktalarında gelişmiş büyük bir yapısal düzlük halindedir. Bu dalgalı düzlükler aynı zamanda bir yapısal platoya karşılık gelmektedir.

İnceleme alanı içerisinde birçoğu kireç taşlarından olan karstik platoya karşılık gelen bu alanlar toplamda 39km² lik bir alan teşkil ederler. Birimin diğer alanlardaki Pliyosen yaşı birimlere göre aşınımına karşı daha dirençli olması düzlüğün geniş alanlı olarak görülmesini sağlamıştır. Plato sahasında karstik şekillerden özellikle lapy, dolin ve uvalalar geniş alanlarda gözlemlenmektedir. Sınırlı alanda dolin ve uvalalar içerisinde kuru tarımsal faaliyet yapılmaktadır. En geniş alanlı olarak alçak platolara Tatlar Çayı'nın güneyindeki platoluk saha Nurhak Polyasının güneyindeki ve batısında ki karstik platoluk saha Ağcaşar yerleşmesinin çevresindeki alanlar alçak platoluk sahayı oluşturur. Kısaca bu saha kuzeyde Nurhak Dağları'nın eteklerinde Pliyosen havzasına geçiş kısımlarında yer alır. Genel olarak bu platoluk sahada havza tabanına, polyelere ve tabanlı vadilere geçiş kısımlarında 150-200 m'lik bir yarıntı söz konusu olup ve vadilerle çevrelenmiş durumdadır.

Araştırma sahası içerisinde alçak platoların yaklaşık olarak 50-100 m'lik bir yükselti farkı ile ayrılan en alt plato sahası da ayırt edilmiştir. Araştırma sahasının daha çok güneydoğu kesiminde Nurhak Polyesi güneybatısında ve Tatlar Çayı çevresinde yayılım gösteren bu alanlar $11,4 \text{ km}^2$ lik bir alanı oluşturmaktadır.

Plato sahasında dikkati çeken diğer bir jeomorfolojik birimde Nurhak Dağları'nın kuzeybatı eteklerinde gözlemlenen kuestalardır. Bunlar Karaburun Tepe, yanık Tepe, Gölünç Tepesi-Sırtı, Ağcaşar Yaylası alanları bu kuesta sahasına karşılık gelmektedir.

3.3.Birikinti Koni ve Yelpazeleri

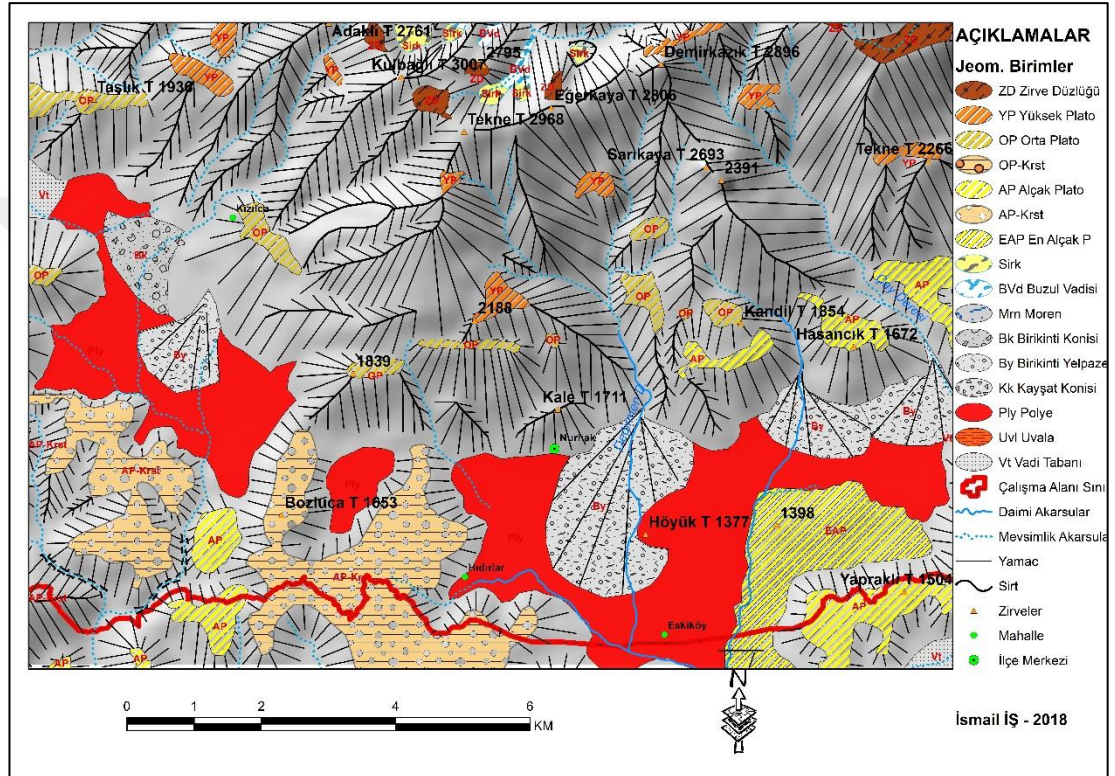
Kuvvetli eğime sahip yamaçlardan hızla inen bir akarsu, etek kısmında yer alan ova gibi az eğimli bir sahaya geçerken, eğim azalması ve bunun sonucu güç azalmasına bağlı olarak taşımış olduğu yükün (alüvyon) büyük bir kısmını terk eder. Terk edilen bu unsurlar sık olan yatağı hızla tıkadığından, akarsu bu kısımda sık sık yatak değiştirir. Böylece unsurlar eğim kırıklığının mevcut olduğu noktadan etrafa ve ileriye doğru yayılır. Üst üste yığılarak enine profilleri dışbükey, boyuna profilleri ise içbükey olan olan alüvyal kabartılar meydana gelir. Eğim değerleri 10-20 arasında olanlar birikinti konisi 1-10 olanlara ise birikinti yelpazesi denilir. Bu koni ve yelpazelerin gelişimi sonucu dağ eteklerinde hafif dalgalı görünüme sahip dağ eteği (piedmont) ovaları gelişir (Hoşgören, 2011).

Nurhak Dağları'nda ortamın elverişli olması nedeniyle zirve kesimleri ve kuzey yamaçlar daha çok buzullar tarafından şekillendirilmiştir. Gerek buzulların yaptığı aşındırma faaliyetleri, gerekse oldukça yüksek bir saha olan Nurhak Dağlarında fiziksel parçalanmanın oldukça şiddetli olması çok kısa sürede çok büyük oranda taşınabilecek malzeme ortaya çıkmaktadır. Yamaç kısımlarında eğim derecesinin çok yüksek olduğu sahasında flüvyal süreçlerle harekete geçen malzeme eğim kırıklığının çok belirgin olduğu iç bükey sahalarda önce birikinti konilerini daha sonrada birikinti yelpazelerini meydana getirmişlerdir.

Nurhak Dağlarının etek kısımlarında geniş çaplı altı adet birikinti yelpazesi gelişmiştir. Yelpazelerin alansal büyüklükleri 3 km^2 ile 9 km^2 arasında değişmektedir. Araştırma sahamızda en karakteristik yelpazelerden biri olan Nurhak yelpazesi Hıdırlar Mahallesi ile Eski köy mahallesi arasında 3.9 km^2 lik bir alanla kuzeyden güneye doğru uzanış göstermektedir. Nurhak Polyesi'nin büyük bir bölümünü

kaplamış olan bu birikinti yelpazesinin en güney kısmında 0-3° derecelik bir eğime sahip iken Nurhak Dağları'na doğru olan kök kısımlarında eğim 6-9° arasında değişmektedir. Değirmendere tarafından oluşturulan bu yelpazenin ortalama eğimi 6,1° dir. Yine güney kesimde Nurhak-Kullar Polyesini büyük oranda istila etmiş olan dört adet birikinti yelpazesi birbirleri ile birleşerek piedmont ovası (dağ eteği düzlüğü) karakteri kazanmış durumdadır (Ege ve İş. 2016) (Şekil 22).

Şekil 22.
Polyeler İçinde Gelişmiş Birikinti Koni ve Yelpazeleri



Çalışma sahsında birikinti koni ve yelpazeleri genellikle bağ bahçe tarımı yapılmaktadır. Bazı alanlarda ise yaz dönemlerinde geçici yayla yerleşmeleri kurulmaktadır (Foto 5).

Foto 4.

Nurhak Dağları'nın Kuzeye Bakan Yamacında Gelişmiş Birikinti Konisi



Foto 5.

Ayı Dağı'nın Kuzeyinde Gelişmiş Birikinti Konisi Üzerine Kurulmuş Yayla



3.4.Etek Döküntüleri (Kayşatlar)

Nurhak Dağlarında dikey yönlü fayların etkisi ve buzullar tarafından arazinin parçalanmasına bağlı olarak kısa mesafede yükselti farkları oluşmuştur. Yükselti ve

karasallıktan kaynaklı olarak mevsimlik ve günlük sıcaklık farkı fazladır. Bu sıcaklık farkına bağılı olarak arazi çok şiddetli bir şekilde fiziksel parçalanmaya uğramaktadır. Parçalanma sonucu kopan malzemeler eğimin azaldığı kesimlerde taşınan, yuvarlanan bu çakıl, blok veya taşlar adeta birikinti konilerine benzer bir istiflenme sergileyerek kayşat konileri oluşmuştur. Kayşat konilerinin en çok görüldüğü yerler faylanma ve sıkışma tektoniğinin oluşturduğu eğim kırıkları ile sirklerin geri yamaçlarındaki eğimli kısımlardır(Foto 7). Bu konilerin oluşumunda ana etkenler; yapı, sıcaklık farkı ve konilerin birikmesi için uygun olan eğim değerleridir. Çalışma sahasında kayşat konileri daha çok 1500 m'den sonra rastlanılmaktadır.

Foto 6.

Sirk Geri Yamacında Gelişmiş Kayşat Konileri



3.5. Vadiler

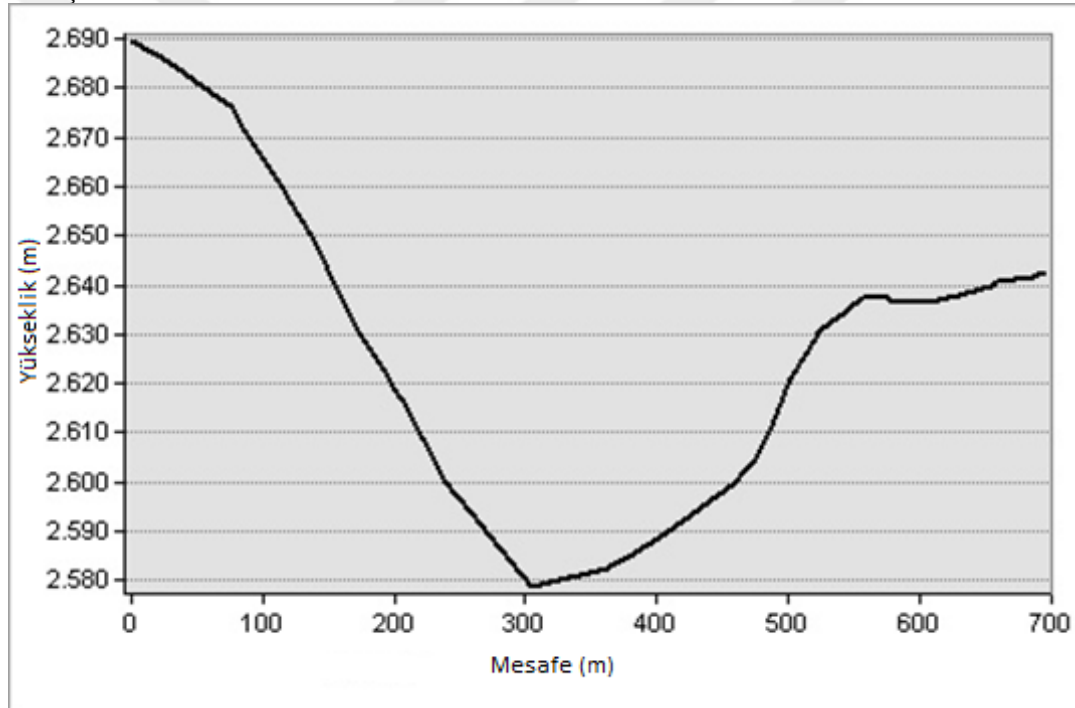
Vadiler akarsuların yataklarını kazmaları ve derinleştirmeleriyle meydana gelmiş; genellikle bir taban ve bunun iki tarafında yer alan yamaçlardan müteşekkil yer şekilleridir (Hoşgören,2011).

Nurhak Dağlarını drene eden Fırat ve Ceyhan Havzalarına karışan 7 alt havza bulunmaktadır. Bu kısımda bu havzaların ana vadileri ele alınacaktır. Bu vadiler

güneybatıdan itibaren; Kamışlıdere, Değirmendere, Tatlarçayı, Söğütlüçayı, Malapdere, Karadede ve Kilisedere vadileridir.

Araştırma sahasının güneybatısında bulunan Kamışlıdere vadisi kaynak kısmını kible gediği mevkiinden alan kamışlı deresinin oluşturmuş olduğu asimetrik karakterde bir vadidir (Şekil 23). Kamışlı derenin Nurhak dağlarından kamışlı polyesine ulaştığı alanda geniş bir birikinti yelpazesi oluşturan bu dere güney kesimde tamamen doğuya yönelerek güney yamacı daha dik kuzey yamacı az eğimli olan asimetrik vadi karakteri göstermektedir. Kilise dere vadisi polyeyi doğu kısımdan güneye doğru yönelerek alçak karstik platoluk sahayı katederek Göksuçayı vadisine ulaşmaktadır.

Şekil 23.
Kamışlıdere Vadisi Enine Profili



Araştırma sahasının güneyinde yer alan Değirmendere vadisi bu kesimde akış gösteren Değirmen dere ve kolları tarafından oluşturulmuş. Doğuş kısmında çentik karakterde olan vadi simetrik karakterdedir. Bağsöğüdü mevkiine geldiğinde asimetrik bir şekil almıştır. Bu kesimin hemen aşağısında Avşarboyu deresi ile Değirmen derenin birleşmesi vadi derinliğini arttırmıştır. Nurhak yerleşmesinin hemen üstündeki kesimde de monoklinal yapıdan kaynaklı vadiye asimetriklik görülmektedir. Vadinin Nurhak Polyesine açılan kesiminde büyük bir birikinti yelpazesi oluşmuştur. Polye

bitişinden sonra Tarladeresi vadisi ile birleşen vadi, çalışma sahası dışında kalan Eskiköy yerleşmesinin güneyinde dar ve derin bir boğaz karakterini almıştır.

Araştırma sahasının güneydoğusunda yer alan Tatlarçayı vadisi; çalışma sahası sınırları içinde en yüksek debiye sahip olan Tatlar Çayı tarafından oluşturulmuştur. Dağ yamaçlarında çentik karakterde olan vadi Tatlar yerleşmesi mevkiinde vadinin tabanı genişlemiş olup tabanı içine malzeme yığılmıştır. Tatların güney kesimlerindeki alçak platoluk kesim geçildikten sonra Kandırın Tepe'nin hemen batısında boğaz karakterini almıştır (Şekil 24).

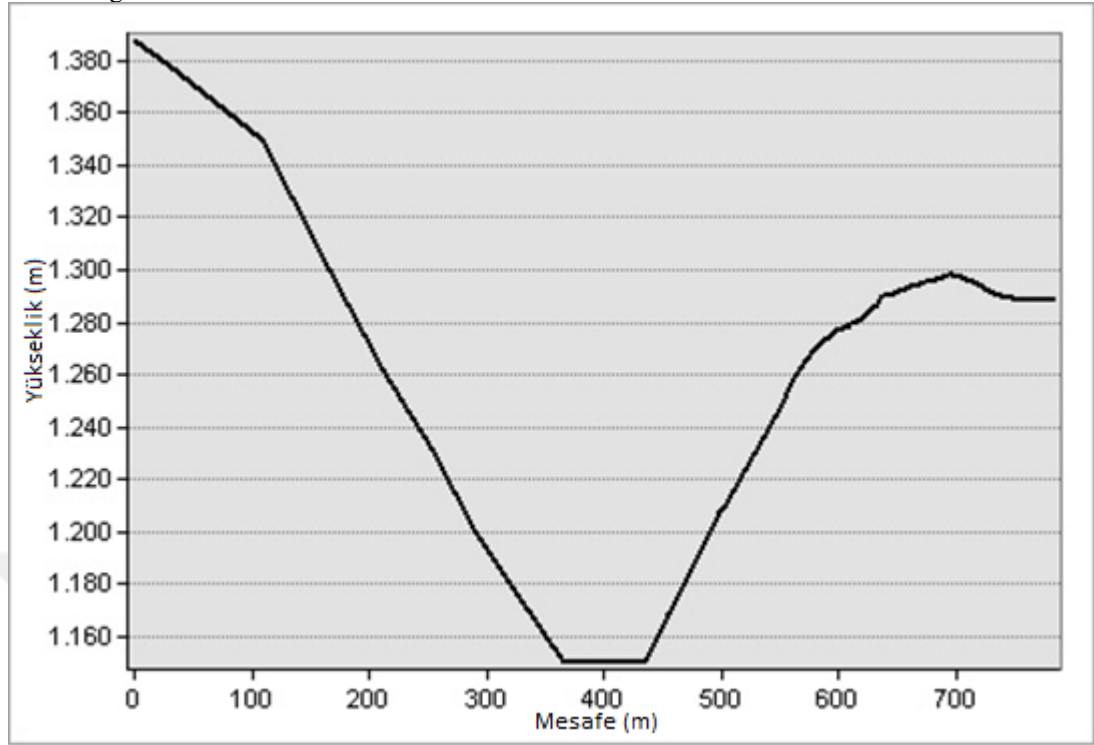
Şekil 24.
Tatlar Boğazı uydu görüntüsü



Kaynak: Google Earth

Sahayı kuzey güney yönünde kesen boğazın yamaç eğimi son derece fazla olup doğu yamacında eğim değerleri 64° civarında iken batı yamacında eğim değerleri 72° civarındadır. 180 m derinlikte olan boğazın uzunluğu 780 metre civarında olup enine uzunluğu ise yaklaşık 200-300 metre arasındadır (Şekil 25).

Şekil 25.
Tatlar Boğazı'nın Enine Profili



Araştırma sahasının doğu kesiminde yer alan, kaynağını buzul bölgesinden alan Söğütlü ve Tahtalı Dereleri tarafından oluşturulmuş olan Söğütlü Vadisi yer almaktadır. Aligöl sirki ile Kuzgun çukuru sirkinin aşağı kesimlerinde vadi tabanı ve yanları morenler tarafında örtülmüştür. Buzul vadisi karakterinde olan vadi akarsular tarafından derinleştirilerek U profil bozulmaya başlanmıştır. Orta platolar kesiminde karstik araziden oluşan vadi derin bir şekilde yarılmıştır (Foto7-8).

Foto 7.
Orta Platolar Sahasında Tahtalıdere Vadisi



Foto 8.
Tahtalıdere Vadisi



Tahtalıdere vadisi, platoluk sahadan sonra Tosunun yeri mevkiinde polyeye açılmaktadır. Vadi, polye bitiminde kanyon şeklini almıştır. Yaklaşık 11 km uzunluğunda olan kanyonun büyük bir kısmı çalışma sahasının dışında kalmaktadır (Şekil 26).

Şekil 26.

Söğütlü Kanyonu'nun Uydu Görüntüsü



Kaynak: Google Earth

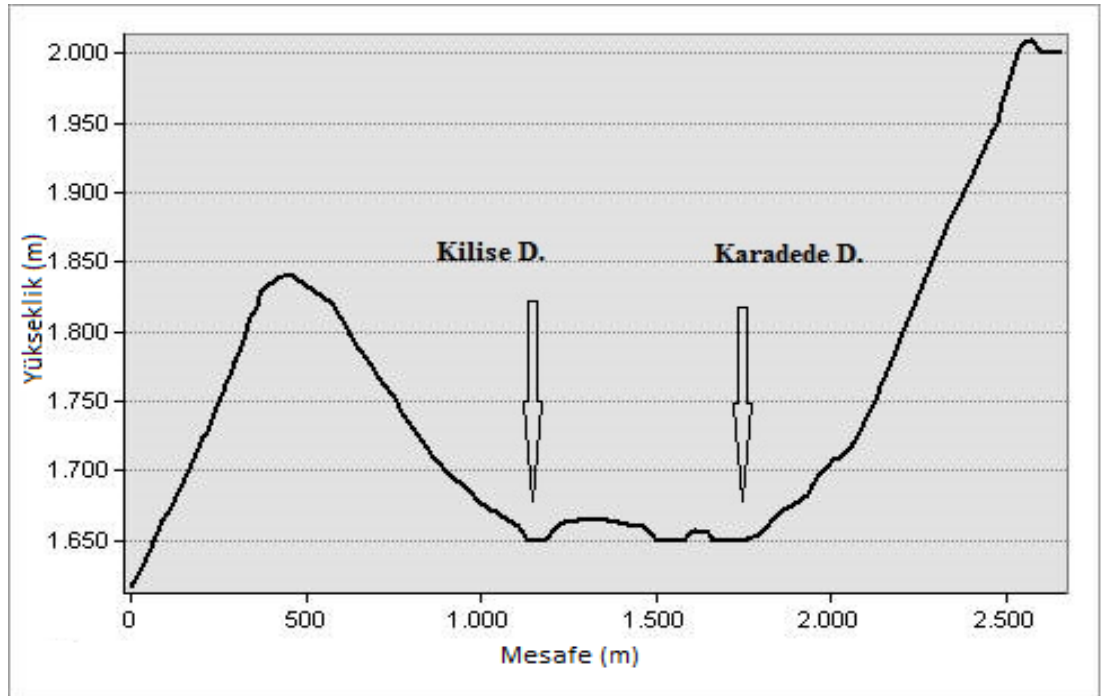
Malapdere vadisi; Kuru Dağın çevresinden kaynağını alın Malap deresi tarafından oluşturulmuş bir vadidir. Vadinin doğu kesiminde eğimin azalmış olduğu yerlerde vadi içinde Malap dere tarafından malzeme yığılarak düzlük alanlar oluşmuştur (Foto 9). Dağın aşağı kısımlarındaki alçak platolardan kuzeye doğru ilerleyerek çalışma alanı dışına çıkmaktadır.

Foto 9.
Malapdere Vadisi



Nurhak Dağları'nın kuzey kesiminde yer alan Kilisedere ve Karadede vadisi, Kilise dere ile Karadede deresinin oluşturmuş olduğu bir vadidir. Bu dereler tarafından vadi tabanına yığılan malzeme iki dereyi birbirinden ayırarak birbirine paralel 2 vadi oluşturmuştur (Şekil 27).

Şekil 27.
Kilisedere ve Karadede Vadisi Enine Profili



Vadi içinde eğimin azaldığı 1700 m’lerde birikinti yelpazesi oluşmuştur. Güllü mevkiisinden sonra vadi çalışma alanı dışında kalmaktadır. Daha son Kilisedere Güllü mahallesinin olduğu yerde kuzeye doğru Karadede vadisi ise güneye doğru Barış Mahallesiine doğru ilerleyip çalışma sahası dışına çıkmaktadır.

Foto 10.
Karadede Vadisi



Foto 11.
Karadede Vadisi içinde oluşmuş konglomeralar



IV. BÖLÜM

NURHAK DAĞLARI'NIN KARST JEOMORFOLOJİSİ

Bu bölümde karstlaşma üzerinde etkili olan faktörler, sahanın karstik özellikleri hakkında genel bilgiler verilip, karstlaşma sonucu oluşan şekiller açıklanmıştır. Nurhak Dağları birbirinden farklı kireçtaşlarından oluşmuştur. Bu litolojilerin büyük bir kısmı karstlaşmaya uygun olup üzerlerinde karstik şekillerin birçoğu gelişmiştir. Özellikle Mesozoyik döneme ait kalın kireçtaşlarının varlığı karstlaşmanın daha karakteristik olmasını sağlamıştır.

Nurhak Dağları'nda karstlaşma Oligosende Anadolu'nun kara halini almaya başlaması ile başlamıştır. Tektonik hareketler ve iklim değişiklikleri karstlaşmanın şiddetini etkilemiş olsa da karstlaşma günümüz de devam etmektedir.

4.1.Karstlaşma Üzerinde Etkili Olan Faktörler

Karstlaşmanın gelişebilmesi bir takım koşulların yerine gelmesiyle gerçekleşir. Karstlaşma üzerinde etkili olan etmenler esas olarak şunlardır: Litoloji, iklim, tabakalanma özellikleri, jeomorfolojik özellikler ve zamandır (Hoşgören, 1998). Bu etmenlerin etkisi yerden yere ve yükseltiden yükseltiye değişiklik göstermektedir.

4.1.1. Jeolojik yapı

Karstlaşmanın oluşum ve gelişimi için her şeyden önce, suda eriyebilen (çözünebilen) kayaçların mevcut olması gerekir. Kayaçlar ne kadar suda kolay eriyebilen cinstense karst topografyasının gelişimi o kadar hızlı olur. Bu hususta onların saflık dereceleri, gözeneklilikleri, geçirimsizlikleri, gibi fiziksel ve kimyasal özellikleri rol oynar. Suda eriyebilen kayaçlar kalker, dolomit, tebeşir, jips, kayatuzu ve mermer gibi kayaçlardır. Bunlar içerisinde karstlaşmaya en uygun olanı kalkerdir. Kalkerler nispeten dayanıklı kayaçlar oldukları için meydana getirdikleri karstik şekillerin tahrip edilip ortadan kaldırılmaları daha güçtür (Hoşgören, 1998). Kalker ne kadar saf ise karstlaşma o nisbette fazla olur. Saflık azaldıkça karstlaşma güçleşir (Pekcan, 2019).

Paleozoyik formasyonlar üzerine bir taban konglomerasıyla mesozoyik formasyonları diskordant olarak gelmiştir. Bunlar arasında pembe renkli raddyolaritik kalkerler, breşoid kalkerler, açık renkli hafif kristalize kalkerler yer almaktadır. Bunlar bazı istisnai haller dışında Nurhak Dağları'nın örtü formasyonları durumunda olup dağın hakim litolojik birimini temsil eder. Özellikle kreteaseye atfedilen bu birimler yüksek röliye fi oluşturmuşlardır (Selçuk Biricik, 2010).

Çalışma alanının büyük kısmının kireçtaşı ndan olması karstik şekillerin büyük bir kısmının görülmesini sağlamıştır. Çalışma sahasındaki kireçtaşları farklı yaş ve özelliklerde olduğu için karstik şekiller ile bu şekillerin gelişimi yerden yere ve yükseltiden yükseltiye farklılık göstermesine neden olmuştur.

Kayacın oluşumuna bağlı çatlak veya yarıklar ile tektonizmanın eseri olan kırılmalar ve kıvrılmalar karstlaşmayı etkilemektedir (Pekcan, 2019). Çalışma sahasında kalın Mesozoyik ve Tersiyer yaşlı kalkerler mevcuttur. Bu kalın kalkerler tektonik hareketler sonucunda kırılmıştır. Çalışma sahasında bu kırıklar boyunca; Polye, uvala, dolin ve düden gibi karstik şekillerin gelişmesi bunu kanıtlamaktadır.

4.1.2. Jeomorfolojik faktörler

Jeomorfolojik özelliklerin karstlaşma üzerindeki etkileri yükselti, eğim, baki ve yarıma derecesi yollarıyla gerçekleşir. Karstlaşmanın tam olarak gelişebilmesi için kalkerden oluşan yereyin yüksekte bulunması gerekir. Çünkü ancak bu durumda karstlaşma derine doğru gelişebilir. Yükselti ayrıca iklim etki yapmak suretiyle de karstlaşma üzerinde rol oynar (Hoşgören, 1998). Yüksek bölgelere çıkıldıkça karstik şekillerde büyük zenginlik göze çarpar. Toros Dağları'nda bu durum açık bir şekilde görülmektedir (Pekcan, 2019).

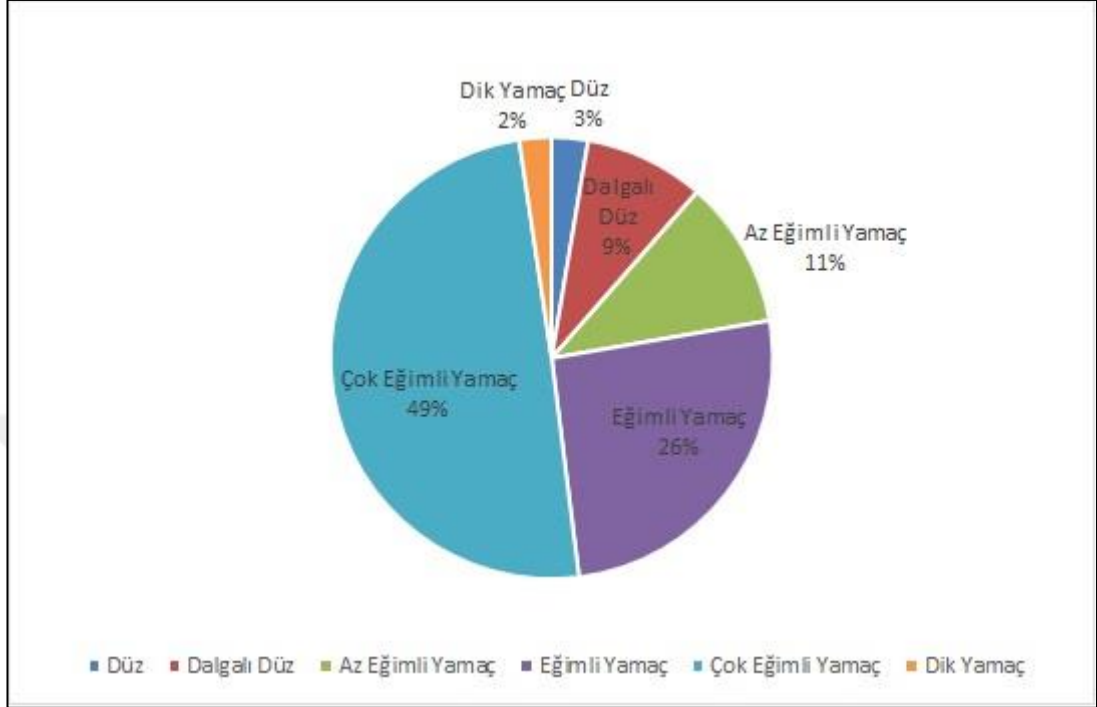
Çalışma sahasındaki polyeler 1400-2800 m aralarında bulunmaktadır. Polyeler daha çok dağın alçak kesimlerinde görülürken dolin ve lapy gibi karstik şekiller daha çok plato yüzeylerinde görülmektedirler. Yükseltinin arttığı yerlerde lapyalar ve dolinler daha karakteristik bir şekil almaktadırlar. Aligöl tepeleri çevresi, Aligöl sirki çevresi bu duruma örnek olarak gösterilebilir.

Tabaka ya da yamaç eğimleri de karstlaşmayı etkiler. Eğimin arttığı yamaçlarda su akıp gideceğinden kalker eritecek zamanı bulamamaktadır ancak suyun kayacın üzerinde yavaş hareket ettiği alanlarda çözünme olayı daha fazla oluşur. Bu nedenle eğimin 2-20° arası olduğu yerler karstlaşma için uygundur. Çalışma

sahanının yaklaşık %49'luk kesimi bu eğim dereceleri arasında olup bu kesimler karstik şekillerin en yoğun geliştiği kesimdir.

Şekil 28.

Çalışma Alanında Eğime Göre Yamaçlar



Son olarak bakı, etkisini dolaylı olarak etkisini göstermektedir. Dağın kuzeye bakan yamaçları güneş radyasyonuna daha az maruz kaldığı için kesimler daha uzun süreli nemli kalmaktadırlar. Bundan kaynaklı olarak kuzeye bakan yamaçlar daha fazla karstlaşmaya maruz kalmaktadırlar. Nurhak Dağları'nda bu durum kendisini göstermektedir.

4.1.3. İklim

İklim her şeyden önce yağış unsuruyla, erime olayı için gerekli olan suyu sağlar. Erime miktarı ve hızı üzerinde sıcaklığında etkisi vardır. Kimyasal reaksiyon hızı her 10 derecede iki kat artmaktadır (Hoşgören, 1998). Soğuk sular sıcak sulara göre daha fazla karbondioksit içermelerine rağmen ılık sular kalkerli daha çabuk eritirler. Suyun az olduğu veya donduğu yerlerde karstlaşma da duraklama görülebilir (Pekcan, 2019).

Çalışma sahasında 2000-2200 m'den sonra periglasyal süreçlerin yaşanması karstlaşma üzerinde etkili olmuştur.

Periglasiyal süreçlerin yaşandığı sahalarda nivasyon buzulundan çıkan sular nispeten saf su karakterindedirler. Bu durumda suyun içerisindeki pH derecesi ne kadar düşük olursa suyun bünyesine alabileceği eriyik miktarı artmakta ve buda karstlaşmayı şiddetlendirmektedir. Buna göre günümüzde çökme düdenleri içerisinde alınan örneklerle göre kar suyu içerisindeki pH oranları şu şekildedir:

Tablo 3.

Kar ve kaynak su içerisindeki pH ve eriyik malzeme miktarı

Mevcut Su Durumu	pH	İçerisindeki Eriyik Miktarı mg/lt
Temiz kar suyu	5,96	10,5
Kirli kar suyu	6,04	22,19
Çevredeki kaynak suyu	6,95	201,6

Kaynak: Ege, 2010

Çizelgeden de anlaşılacağı üzere kar suyu pH oranı olarak saf su özeliği göstermektedir. Bu durumda karstlaşmayı şiddetlendirmektedir. Çevredeki kaynak suyun mesafesi oldukça kısadır. Düdenlerden giren suların eriyebilen kayalar içerisindeki yolu uzadıkça içerisindeki eriyik oranı da artmaktadır (Ege,2010).

Periglasiyal süreçlerin yaşanmış olduğu yerlerde donma çözülme (Fiziksel parçalanma) olaylarının da fazla olması karstlaşmayı şiddetlendirmektedir. Geceleri donan su gündüzleri çözülme ve bu durumda karstlaşmaya pozitif yönde katkı sağlamaktadır (Ege,2010). Perigiyasal bölgelerde karstik oluşum ve gelişim devreseldir. Yani, suların eridiği mevsimlerde hızlı bir karstlaşma olmakta, donduğu mevsimlerde tamamen durmaktadır (Pekcan, 2019).

4.1.4. Zaman

Karst topografyasının gelişimi ile bu topografyaya ait şekillerin özelliklerini belirleyen önemli faktörlerden diğeri de zaman faktörüdür. Karstlaşmayı ilgilendiren diğer karstik faktörler bu topografyanın gelişmesine uygun ise sürenin bu şekiller üzerindeki etkisi olumlu ve gelişme ile doğru orantılıdır. Bu durumda süre ilerledikçe karstik şekiller, kalıcı özellikler kazanmaktadır (Pekcan, 2109 s.35).

Jeolojik zamanlar içinde meydana gelen iklim değişiklikleri, deniz seviyesi oynamaları, kabuk hareketleri, karstik şekillenmenin evriminde karışıklıklara, duraklamalara hatta kesintilere yol açar(Pekcan, 2109 s.35).

Oligosen zamanında kara halini almış olan saha da buzullaşmadan önce karstlaşmanın etkisinde kalmıştır. Karstlaşma sonuncu oluşan çukur alanlar Pleistosen döneminde oluşan buzullar için uygun ortam hazırlamışlardır. Pleistosen dönemindeki iklim değişikliklerinden kaynaklı olarak soğuk dönemlerde buzul aşındırması ön plana geçip karstlaşma dururken, sıcak dönemlerde karstlaşma ön plana çıkmış buzul etkisi durmuştur. Soğuk dönemlerin sonlarında sıcaklığı artmasına bağlı olarak eriyen buzullardan çıkan sular CO₂ bakımından zengindirler. CO₂ bakımından zengin olan bu sular karstlaşmanın şiddetini arttırmıştır.

Karstlaşmaya etki eden faktörleri sadece bunlarla sınırlamak yeterli değildir. Fakat ana şekillerin oluşması için bu faktörler en önemli faktörlerdir.

4.2. Karstik Şekiller

Yukarıda karstlaşma üzerinde etkili olan faktörlere bakıldığında çalışma sahasının karstlaşma için uygun bir ortama sahip olduğu görülmektedir. Çalışma alanında karst topografyasına ait mikro ve makro boyutta şekiller gelişmiştir. Çalışma sahası içinde tespit edilen bu karstik şekillerin gelişimi ve dağılışı üzerinde durulmuştur.

Çalışma sahasında karstik şekillerden mikro boyutta olan lapyalar makro boyutta olan dolin, uvala ve polyeler bulunmaktadır. Lapyalar çalışma sahasının büyük bir kısmında görülmesi ve küçük boyutta olmasında dolayı detaylı olarak jeomorfoloji haritasında gösterilmemiştir. Bu kısımda çalışma sahasında tespit edilen karstik şekiller ele alınmıştır.

4.2.1.Lapyalar

Karstik sahalarda yüzeyde görülen ve oluşumlarında rol oynayan faktörlere bağlı olarak; oyuk, delik, çukur, oluk ve kanal gibi çok çeşitli tiplerde olabilen küçük şekillerdir. Boyutları birkaç mm ile birkaç metre arasında değişir. Oyuk ve kanal şeklinde olanlarda bazen 15-20 metreyi bulabilir. Oyuk, oluk ve kanalcıkların arasında genellikle sivri, keskin, bazen de yuvarlak profilli küçük sırtlar yer alır (Hoşgören, 1998).

Topografya yüzeyinin yatay veya çok az eğimli olduğu yerlerde genellikle delik, oyuk, çukur ve kazan şeklinde düşey doğrultuda lapyalar gelişmiş buna karşılık eğimli yüzeylerde oluk ve kanal şeklinde lapyalar gelişmiştir. Lapyalarda erime süreci

dışında genişletmek ve derinleştirmek suretiyle fiziksel parçalanma da rol oynamaktadır (Hoşgören, 1998).

Lapyalar litolojik özelliklerin uygun olduğu bütün iklim bölgelerinde görülebilir. Ancak büyüklükleri farklılık göstermektedir. Tropikal iklim bölgelerinde daha büyük ebatla olup yuvarlak şekildedirler. Soğuk iklim bölgelerinde ise şekiller çok belirgin olup çıkıntıları sivridir. Nitekim nivo-karstik şekillerin görüldüğü yerlerde de tipik lapyalara rastlanmaktadır

Araştırma sahasının hemen hemen her bölgesinde görülen lapyalar mermer ile Paleozoik ile Mesozoyik yaşlı kireçtaşları üzerinde gelişmişlerdir. Çalışma sahasında yükseltinin fazla olması, kayalıkların toprak ve bitki örtüsünden yoksun olup çıplak olması, tektonik faaliyetler ile kalkerin çatlaklı yapısı ile CO₂ bakımından zengin olan kar sularının varlığı çalışma sahasında çok sayıda lapy gelişmesini sağlamıştır (Foto 12-13-14-15).

Foto 12.
Mermer Üzerinde Gelişmiş Lapyalar



Yapısından dolayı oldukça çatlaklı bir yapı kazanmış olan bu kalkerler üzerinde, diyaklazlı lapyalar gelişmiştir.

Foto 13.
Çatlaklı Yüzeylerde Oluşan Diaklazlı Lapyalar



Çalışma sahasında eğimin fazla olduğu yüzeylerde oluk ve kanal şeklinde lapyalar gelişmiştir.

Foto 14.
Karadede Vadisi Yamaçlarında (2000 m) Eğimli Yüzeyde Gelişmiş Oluklu Lapyalar



Yükseltinin çok fazla olması fiziksel parçalanmanın şiddetini artırmış ve daha önce oluşmuş olan veya yeni oluşmakta olan lapyaların fiziksel parçalanma sonucunda kütleşerek törpülenmiş bir görünüm arz ederler (Foto 15).

Foto 15.

Fiziksel Parçalanma Sonucunda Kütleşerek Törpülenmiş Bir Görünüm Arz Eden Lapyalar (Aligözü Civarı)



Yükseltisi 2300 m'nin üzerinde olan “periglasiyal sahalarda yeryüzünü şekillendiren amil ve vetirelerle bunların eseri olan topografya şekilleri mevcuttur. Bu izahattan anlaşılacağı üzere bu morfojenetik bölgede en mühim aşındırma ve tahrip amili mihaniki çözülmedir. Donma ve çözülmeden mütevellit olan bu mihaniki çözülmeye konjelifraksiyon denir (Erinç, 1971, s. 302)”. Bu izahattan da anlaşılacağı üzere litoloji uygun olduğu halde karstik şekillerden en küçüğü olan bu lapyaların oluşumu engellenmektedir. Yani fiziksel parçalanma lapyaları parçalayarak törpülenmiş bir topografya ortaya koyar.

4.2.2.Dolinler

Değişik çap ve derinlikte, yatay kesitleri daire veya elips şeklinde olan karstik depresyonlardır. Çapları 10- 1000 m derinlikleri ise 2-100 m arasında değişir. Kayacın yapısal özelliği ve iklim koşullarına bağlı olarak çeşitli şekillerde olurlar. Bazıları basık olup tava şeklinde bazıları huni şeklinde olup sarp ve yüksek kenarlıklara sahip bazıları ise kuyu veya silindir şeklindedir (Hoşgören, 1998).

Oluşum şekillerine göre erime dolini ve çökme dolini diye iki tipe ayrılmaktadırlar.

Kırık ve çatlak sistemleri boyunca sızan suların eritmesiyle oluşan erime dolinlerinin derinliği az olup kenarları çok dik değildir. Mağara ve galeri tavanlarının çökmesine bağlı olarak oluşan dolinlerde ise derinlik fazla ve kenarlar diktir (Hoşgören, 1998).

Çalışma alanında dolinler daha çok Mesozoyik yaşlı kalkerler üzerinde gelişmişlerdir. Çalışma sahasında makro karstik şekiller içerisinde en fazla dolinler bulunmaktadır. Farklı ebatlarda olan bu dolinlerin büyük bir kısmı erimeye bağlı oluşan erime dolinleridir. Erime sonucu oluşan dolinlerin tabanında genellikle terra rosa topraklar görülmektedir (Foto 16).

Foto 16.
Dolinin İçinde Gelişmiş Terra-Rosa Topraklar



Çalışma sahasında dolinler daha çok kırıklar ve diyaklazlar boyunca yayılış göstermektedirler. Çalışma sahasında dolinlerin en fazla görüldüğü yerler alçak plato, orta plato ve yüksek platoların olduğu alanlardır (Foto 17,18). En alt pliyosen yaşlı aşınım yüzeylerinden Oligosen yaşlı aşınım yüzeylere kadar bütün aşınım yüzeyleri üzerinde dolinler görülmektedir. Farklı ebatlarda olan bu dolinlerin çapları 5- 300 m derinlikleri ise 20 m kadar olmaktadır (Esen, 2014).

Foto 17.
Yüksek Platolar Üzerinde Dolinler

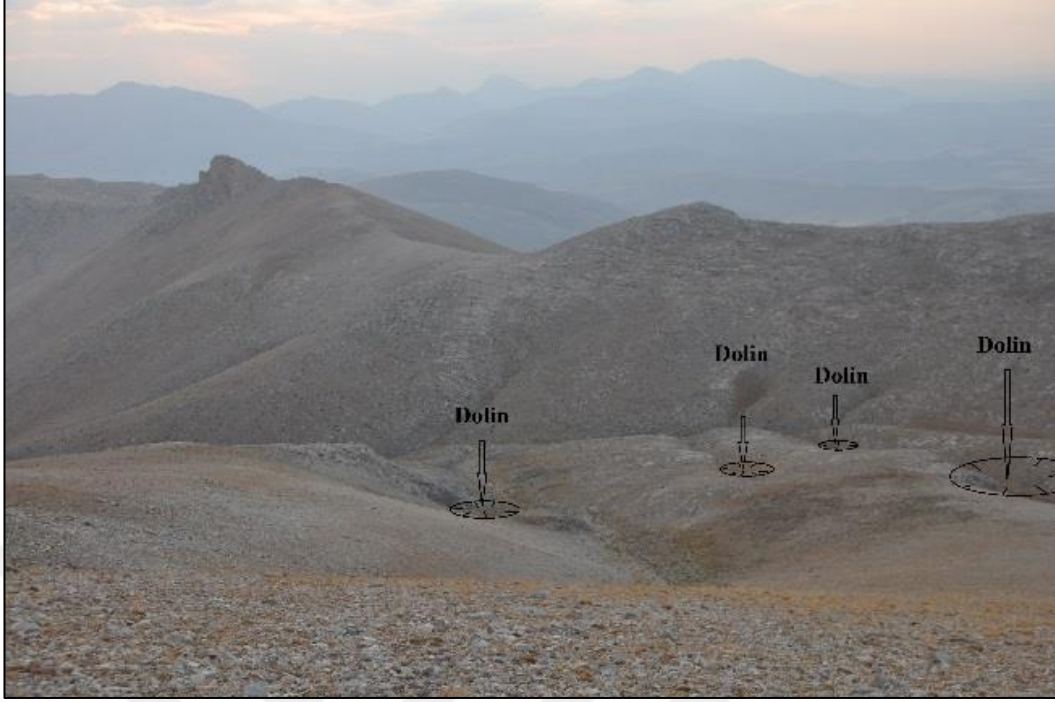


Foto 18.
Aligöl Tepelerinin Doğusunda Dolin ve İçerisindeki Düden



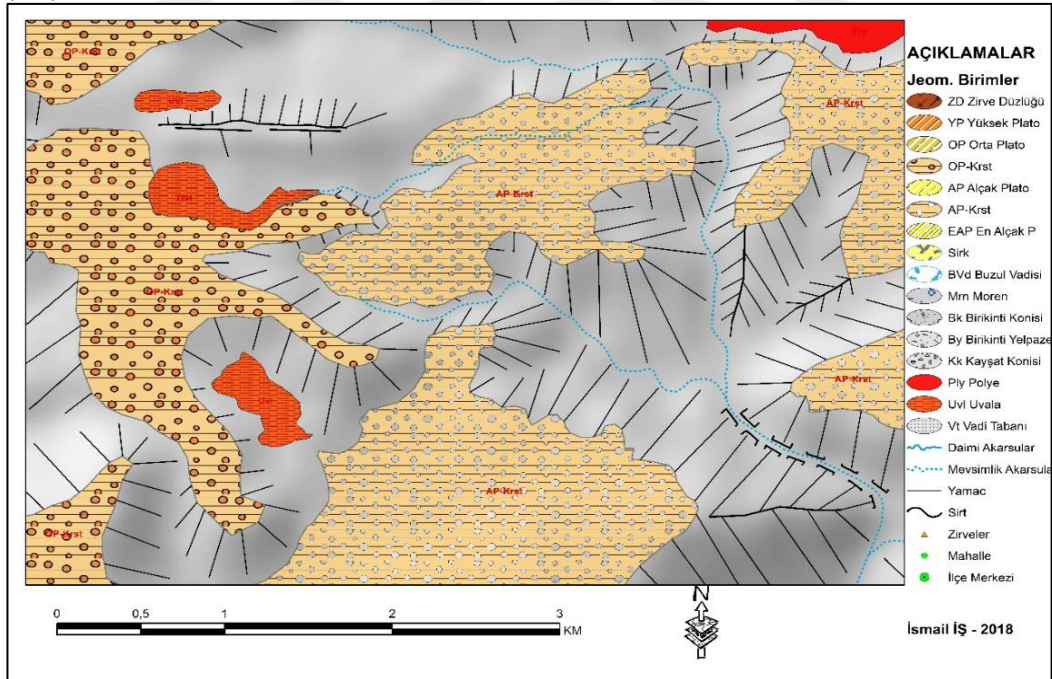
Çalışma alanın topografya ve jeomorfoloji haritaları incelendiğinde sahanın dolin bakımından çok zengin olduğu görülmektedir. Son olarak Üst Miyosen döneminden beri bölgede etkili olan karstlaşma sonucu oluşan dolinler Pleyistosen döneminde buzullar için bir oluşum alanı olmuştur.

4.2.3.Uvalalar

Birbirine komşu olan birkaç dolinin gelişmeleri sonucu, onları birbirlerinden ayıran eşik sahaları zamanla daralır ve ortadan kalkar. Böylece komşu dolinler birleşerek daha büyük karstik depresyon olan uvalalar oluşur. Birleşme izleri aşınma ile tamamen ortadan kaldırılmamışsa, dolinlerin birleşmeden önceki yerleri kolaylıkla saptanabilir. Uvalaların da tabanları dolinde olduğu gibi sürekli veya geçici göl ve bataklıklarla kaplı bulunabildiği gibi kuru da olabilir (Hoşgören, 1998). Yamaçları çok dik olmamakla beraber tabanlarında bir veya iki düden bulunabilmektedir.

Çalışma sahasında 3 adet uvala tespit edilmiştir. Bu uvalalar Nurhak Dağları'nın güneybatı kesiminde yer alan orta platolar sahasında bulunmaktadır. Boyutları ve şekilleri farklılık gösteren bu uvalalar, kırık hatlar boyunca yayılış göstermişlerdir (Şekil 29).Uvalaların tabanlarının düz olması ve nispeten geniş olmaları yaz aylarında yaylacılar tarafından konak yeri olarak kullanılmasını sağlamaktadır.

Şekil 29.
Çalışma Alanındaki Uvalalar



4.2.4.Düdenler (Ponor-Subatan)

Türkçe’ de “suyutan veya subatan terimiyle anılan karstik kuyulardır. Genellikle karstik çatlakların genişleyip alttaki mağara ve galerilerle birleşmeleriyle oluşurlar. Genellikle yeraltındaki mağaraların ağızlarıdır (Pekcan, 2019). Düdenler

yüksek kesimlerde görüldükleri gibi dolin, uvala ve polye tabalarında yağın olarak görülürler.

Çalışma alanının birçok yerinde düdenler görülmektedir. Bu düdenlerin bir kısmı dolin, uvala ve polye tabanlarında görülürken bazıları dağın yüksek platoluk kesimlerinde görülmektedir. Dağlık kesimde görülen düdenlerin doğrudan yer altı mağara ve galerilere bağlı olduğu düşünülmektedir. Bu düdenler su birikmesine fırsat vermeden suyu yer altına drene ederler.

Karakaya sirkinin ön kısmında yan yana 2 düden gelişmiş olup sirkin havzasına düşen sular buradan yer altına inmektedir (Foto 19). Gölyusuf Gölünün batı kesiminde ise fay hattına bağlı olarak gelişmiş düdenler bulunmaktadır (Foto 20).

Foto 19.
Karakaya Sirki Önünde Gelişmiş Düden



Foto 20.

Fay hattı üzerinde gelişmiş düden



4.2.5.Polyeler

Polyeler dolin ve uvalalardan çok daha büyük olan karstik şekillerdir. Uzunlukları ve genişlikleri kilometrelerce olabilir. “Polyeler, oluşumlarında karstlaşma süreçlerinin yanında tektonizma, faylanma, periglasial, akarsular, buzullar vb. dış etmenlerin de etkili olduğu, tabanı düz veya eski bir düzlüğün kanıtlarını taşıyan depresyonlardır ” şeklinde tanımlamak mümkündür (Ege, 2017).

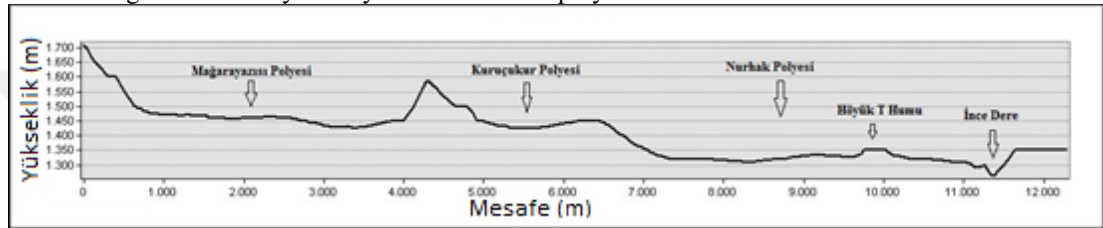
Polyelerin ortaya çıkmasında en büyük etmen hiç kuşkusuz tektonizmadır. Jeomorfolojik şekillerde insanlar gibi doğar büyür ve ölürler. Aynı durum karstik şekiller içinde söylemek mümkündür. Her ne kadar bu güne kadar lapyalar genişleyerek (birleşerek) dolinlere, dolinler birleşerek uvalalara, uvalalar da birleşerek polyelere dönüşürler düşüncesi hakim olsa da tanımdan da anlaşıldığı gibi polyelerin oluşumu bu kuralın dışındadır. Karstlaşma ile beraber farklı bir etmenin de etkisiyle hızla genişleyen bu depresyonlar, bazı alanlarda çok genç, bazı alanlarda çok tipik (karakteristik, olgun), bazı alanlarda ise artık bozulmuş durumdadırlar. Genellikle dışa akış ile açık havza durumuna gelen polyelerin artık tipik şekilleri bozulmaya başlamakta drenaj sistemi iyice derine doğru aşındırma yapmaya başlamıştır. Bu nedenle polye tabanlarının dümdüz olması şart koşulamaz, ancak henüz orası polye karakterini de kaybetmemiştir. İşte bu tür alanlar açık polye veya bozulmaya başlamış

polye, çok ilerleyen durumda da olur ise bozulmuş polye karakteri kazanmaktadır (Ege,2017).

Nurhak Dağları ve çevresinde 5 adet polye tespit edilmiştir. Bunlar; Aligöl Tepelerinin olduğu mevkiide tabanı (2800 m) olan Tozluyazı polyesi, Nurhak Dağları'nın kuzeydoğusunda yer Hıdırinlik mevkiisinde tabanı (1750 m) olan Hıdırinlik Polyesi ile Nurhak Dağlarının güney-güneybatısında sıra halinde uzanmış Nurhak Polyesi (1350 m), Kuruçukur Polyesi (1400 m) ve Mağarayazı Polyesi (1450 m)'dir (Şekil 30,31).

Şekil 30.

Nurhak Dağları'nın Güney-Güneybatısında Bulunan polyeler



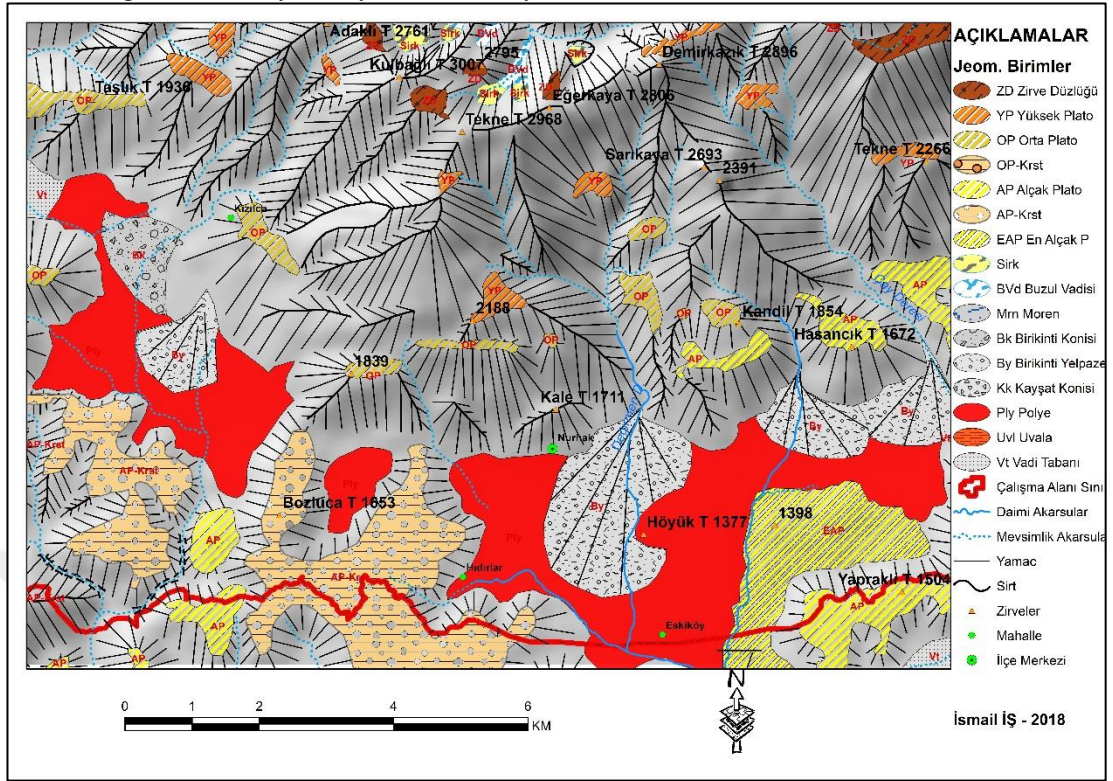
Çalışma alanında yer alan polyeler sınıflandırılacak olursak;

Nurhak Polyesi, Kuruçukur Polyesi ve Mağarayazısı Polyesi Dağeteği (Piedmont) Polyeler karakteri gösteren polyelerdir. Dağların etek kısımlarında az eğimli yamaçlardan düz alanlara geçiş noktasında glasiyal ve periglasiyal süreçler ile yoğun alüvyal malzeme ile dolu alanlardır. Ülkemizde en tipik Piedmont polyelerden bir tanesini Nurhak Dağları'nın güneyinde Nurhak Polyesi (Ege,2017).

Hıdırinlik Polyesi, Strüktürel (structural) Polye karakterindedir. Strüktürel (structural) Polyeler: Karstlaşma sonucu özellikle melanjlı yapılarda kireçtaşlarının karstlaşması ve merkezi kısımda karstlaşmaya uygun olmayan litolojinin çıkması ve böylece karstlaşmanın yana doğru gelişim göstermesi ile oluşan polyelerdir. Bu polyelerde özellikle düdenlerin polye kenarlarında yer aldığını görmekteyiz (Ege,2017).

Tozluyazı Polyesi; taban yükseltisi ortalama 2800 m olan polye, glasyal ve periglasyal süreçlerin etkisinde kalmıştır. Polyede karst ve buzul topografyasına ait şekiller bir arada görülüp polijenik bir topografya oluşmuştur.

Şekil 31.
Nurhak Dağları'nın Güney-Güneybatısındaki Polyeler



Nurhak Polyesi:

Nurhak Polyesi, Nurhak Dağları'nın güneyinde Nurhak ilçe merkezinin olduğu alanda meydana gelmiştir. Doğu batı yönünde uzanış gösteren polye doğu batı yönündeki uzunluğu yaklaşık 7,4 km kuzey güney uzunluğu ise yaklaşık 3,7 km'dir. 10,1 km²lik bir alan polye kuzey kesimleri birikinti yelpazeleri tarafından örtülmüştür. Birikinti yelpazelerinin kapladığı alan eklenecek olursa toplamda 16,6 km²lik bir alana karşılık gelmektedir. Büyüklüklerine göre Orta (Mezo) büyüklüktedir (Foto 21,22).

Polye havzası tabanı (1375 m)'na Nurhak Dağları'ndan inen Değirmen Dere ile Aktaş Dere'nin getirmiş olduğu alüvyal materyaller hakimdir. Değirmen Dere ile Aktaş Dere polyenin kuzey kenarlarında birikinti yelpazeleri oluşturmuşlardır.

Değirmen deresi'nin orta ve aşağı mecrasında, muhtemelen dört (4) ayrı gömülme safhasını temsil eden, yatağına derine kazma ve böylece iç içe taraçaların meydana gelmiş olması kaide seviyesindeki değişimleri akla getirmektedir. Söz konusu kaide seviyesi Polye Havzası tabanıdır. Değirmen Deresi burada bir birikinti yelpazesi oluşturmaktadır. Hiç şüphesiz kaide seviyesi değişimleri bütünüyle genç

tektonik (Neotektonik) hareketlerin eseridir. Bu da, kanaatimize göre Nurhak Dağları'ndaki epirojenik yükselmeye işaret etmektedir. Bunda, muhtemeldir ki; dağın kuzeyinden gelen basınç ve itilmeler rol oynamıştır. Bu da Polye Havzası Tabanında nisbeten kalın bir alüvyal dolgunun varlığını telkin etmektedir (Selçuk Biricik, 2010).

Polye tabanı kuzeyde birikinti yelpazeleri ile örtülmüşken doğu ve güneydoğuda dalgalı bir görüntüye sahiptir. Polye'nin doğusunda yer alan platoluk sahanın kenar kısmından gelen İnce Dere Eskiköy'ün güneydoğusunda fayın içine yerleşip burda dar ve derin bir boğaz olmuştur. Polye sularını buradan tahliye etmektedir. Polye tabanında düdenlerle humlar görülmektedir. Polyenin içerisinde yer alan Höyük Tepe humdur. Nurhak Polyesi bozulmuş bir polye karakterindedir. Polyenin batısı kuzeybatı güneydoğu yönlü fay tarafından kesilmiştir. Polyenin kuzeyi ise doğu batı doğrultusunda uzanan bir fay tarafından kesilmiştir.

Foto 21.
Nurhak Polyesi



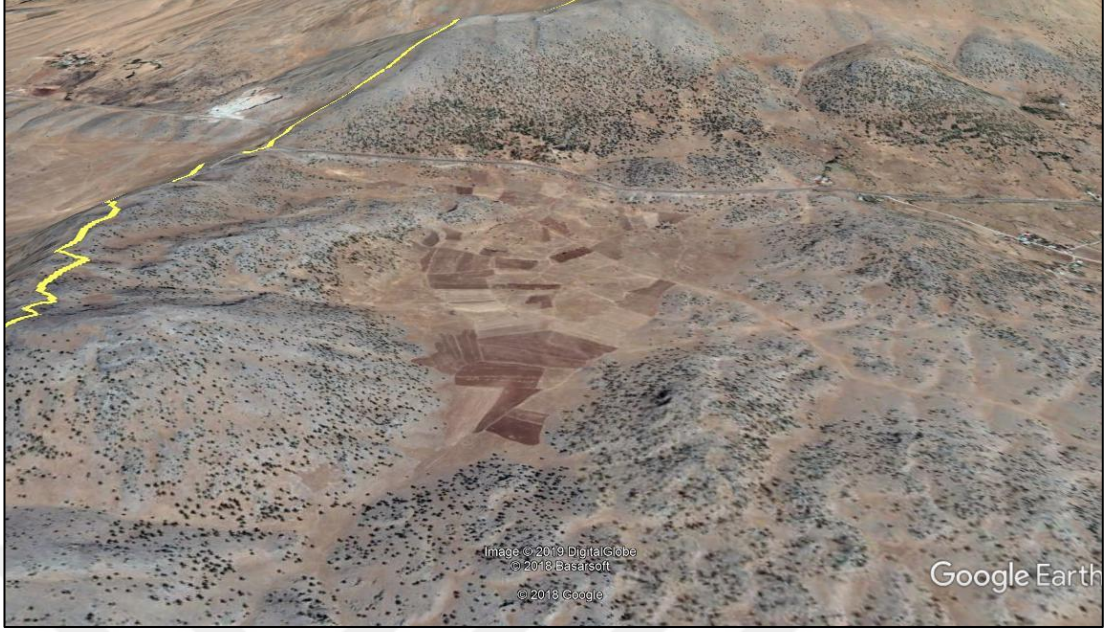
Foto 22.
Nurhak Polyesi



Kuruçukur Polyesi:

Nurhak Polyesinin 500 m batısında Kuruçukur mevkiisinde Bozluca Tepe ile Küçükbağlıca Sırtı arasında yer alır. 0,7 km²lik bir alana sahip küçük (mikro) polyeler sınıfında yer almaktadır. Kuruçukur polyesi, Nurhak polyesinden Küçükbağlıca mevkiinde ki eşikle ayrılmaktadır. İçinde düdenlerin olduğu polye içinde zirai faaliyetler yapılmaktadır (Şekil 31).

Şekil 32.
Kuruçukur Polyesi Uydu Görüntüsü



Kaynak: Google Earth

Mağarayazısı Polyesi

Kuruçukur Polyesinin batısında diğer bir polye yer almaktadır. Bu polye kuzeybatı güneydoğu doğrultusunda uzanış göstermekte olup, Çımikkayası tepesi ile Mağarakayası tepesi arasında yer almaktadır (Şekil 32).

Şekil 33.

Mağarayazısı Polyesi Uydu Görüntüsü



Kaynak: Google Earth

Kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzunluğu yaklaşık 2,4 km olan polye 7,7 km²lik bir alan kaplamakta olup dağ yamacındaki kesimde yaklaşık 2,2km² lik alan birikinti koni ve yelpazeleri tarafından örtülmüştür. Büyüklük açısından bu sınıflandırıldığında küçük (mikro) polyeler sınıfında yer almaktadır. Polyenin güneybatısında yer alan platoluk sahada dolin ve uvalalar gelişmiştir. Polyenin suları mevsimlik akış gösteren Kamışlı Dere tarafın boşaltılmaktadır. Polyenin kuzey ve doğu kesimleri faylar tarafından kesilmiştir (Foto 23).

Foto 23.

Mağarayazısı Polyesi



Tozluyazı Polyesi:

Çalışma sahasında Aligöl tepeleri (2880 m) mevkiinde yer alan Tozluyazı eski bir polye karakterindedir. Kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan polye 900 metre genişliğinde 1,2 km uzunluğuna sahiptir. Alanı 1,5km²olan polye küçük (mikro) karakterdedir. Polyenin güneydoğu, kuzey ve batı yamaçlarınca uzanan faylar polyenin oluşumunda tektonizmanın da etkili olduğunu kanıtlamaktadır. Gölyusuf gölünün yer aldığı polyede humlar ve düdenler görülmektedir (Foto 24).

Taban yükseltisi ortalama 2800 m olan polye yüksek polye karakteri göstermektedir. Glasiyal ve periglasiyal süreçlerin etkisinde kalmış alanda karst ve buzul topografyasına ait şekiller bir arada görülüp polijenik bir topografya oluşmuştur. Oligosen zamanında kara halini almış olan saha da buzullaşmadan önce karstlaşmanın etkisinde kalmıştır. Karstlaşma sonuncu oluşan çukur alanlar Pleistosen döneminde oluşan buzullar için uygun ortam hazırlamışlardır. Pleistosen dönemindeki iklim değişikliklerinden kaynaklı olarak soğuk dönemlerde buzul aşındırması ön plana geçip karstlaşma dururken, sıcak dönemlerde karstlaşma ön plana çıkmış buzul etkisi durmuştur. Soğuk dönemlerin sonlarında sıcaklığı artmasına bağlı olarak eriyen

buzullardan çıkan sular CO₂ bakımından zengindirler. CO₂ bakımından zengin olan bu sular karstlaşmanın şiddetini arttırmıştır.

Foto 24.

Tozluyazı Polyesi



Foto 25.

Tozluyazı Polyesi'nin batısındaki fay.



Hıdırginlik Polyesi:

Çavşak tepe, Kale tepe, Karahasan tepe ve Delihöbek tepeleri arasında Tosunyayla Yeri polye karakteri göstermektedir. 1750 m yükseklikte bulunan polyenin doğu- batı uzunluğu yaklaşık 3,7 km kuzey güney uzunluğu ise yaklaşık 2,6 km'dir. Polye tabanı 1,7 km² lik bir alana karşılık gelip küçük (mikro) karakterdedir (Foto 26).

Mesozoik yaşlı kalker üzerinde gelişen polyenin güney ve batı yamaçları doğu yamacına göre daha diktir. Bu diklik polyenin güneyi ve kuzeyinde güneybatı-kuzeydoğu doğrultuda uzanan faylardan kaynaklıdır. Polyenin yamaç kesimleri döküntü malzemesiyle örtülmüştür

Polye tabanı kireçtaşlarının çözünüp ortadan kalkmasından sonra ortaya çıkan ofiyolitlerden meydana gelmektedir. Bu yönüyle Strüktüral (structural) polye karakteri göstermektedir. Ayrıca polyenin tabanında Tahatalı Derenin getirmiş olduğu malzemelerde bulunmaktadır.

Strüktüral (structural) Polyeler: Karstlaşma sonucu özellikle melanjlı yapılarda kireçtaşlarının karstlaşması ve merkezi kısımda karstlaşmaya uygun olmayan litolojinin çıkması ve böylece karstlaşmanın yana doğru gelişim göstermesi ile oluşan polyelerdir. Bu polyelerde özellikle düdenlerin polye kenarlarında yer aldığını görmekteyiz (Ege,2017).

Foto 26.

Nurhak Dağları'nın Kuzeydoğusundaki Yüksek Plato Sahasında Yer Alan Hıdırginlik Polyesi



Kaynak: Esen, 2014

4.2.6.Rüiniform (harabe) reliefi

Genellikle dikine çatlaklı olan kalker tabakaları üzerinde görülürler. Kuyucuklar halinde olup, derinlikleri genişliklerinden biraz daha fazladır. Oluşumları dikine ve verevine diyaklazların sular tarafından eritilip genişletilmesi ile ilgilidir. Eriyip genişleyen diyaklazlar kalker tabakalar arasında belirginleşip kuyucuklar oluşturur. Bu kuyucukların gelişmesi ile erime dolinleri oluşabilir (Pekcan, 2019).

Pleozoyik ve Mesozoyik yaşlı kireç taşları üzerinde gelişmiştir. Araştırma sahasının 1500 metreden yüksek kesimlerinde rastalanılan bu arazi tabakadaki dikine diyaklazların yanı sıra kar sularının erimeyi artırdığından kaynaklanmaktadır (Foto 27).

Foto 27.
Rüinform (Harabe) Reliefi



V. BÖLÜM

NURHAK DAĞLARI'NIN BUZUL JEOMORFOLOJİSİ

Dünya tarihi boyunca iklimin sabit kalmadığı ve zaman zaman çeşitli derecede bazı değişikliklere uğrayarak bugünkünden farklı özellikler kazanmıştır (Erinç,2010 s.161). Tersiyer devrinin son evresi olan Pliyosen'den itibaren dünyada sıcaklığın azalması ve artan kar yağışları, Pleistosen'de buzul dönemlerinin yaşanmasına neden olmuştur. Pleistosen'de Günz, Mindel, Riss, Würm diye adlandırılan dört buzul dönemi yaşanmıştır. Pleistosen glasiyelerinin maksimum gelişimleri sırasında Flint'in hesaplarına göre karaların 45,2 milyon km² lik kısmının yani bütün karalar yüzeyinin 1/3 ünün glasiyelerle kaplanmış olması buzul devrinin ve buzul morfolojisinin önemini yalnız başına açıklamaya yeterlidir (Erinç, 2010 s.162-163).

Kuaterner döneminde yaşanan iklim değişiklikleri önceki jeolojik zamanlarda görülen iklimde değişikliklerine göre frekansları daha yüksektir. Dönemler arasındaki geçiş süreleri de daha kısa olmuştur. Soğuk dönemlerde (glasyal) genişleyen buzul alanları sıcak dönemlerde (interglasyal) daralmıştır. Anadolu'da bu dönemde iklimde yaşanan değişimlerden etkilenmiştir. Anadolu da özellikle son buzul çağı (Würm; MIS-2) etkisi daha çok olmuştur (Doğan, 2011). Anadolu'da ki 2500 metreden yukarı kesimleri buzullaşmaya maruz kalmıştır (Çiçek, İ.ve diğ. 2003). Ülkemizde de izlerini gördüğümüz bu son buzullaşma günümüzden yaklaşık 14 bin yıl öncesine kadar devam etmiştir (Turoğlu, 2011). Ülkemizde ki son soğuma dönemi MS 1400-1850 yılları arasında yaşanmıştır. Günümüzden 1-3 °C sıcaklıkların az olduğu dönem Küçük Buzul Çağı olarak adlandırılmıştır. Bu dönemde de buzullarda bir ilerleme yaşanmıştır (Gönençgil, 2008).

Türkiye'de bulunan yüksek dağların vadi ve zirvelerinde son buzul dönemine ait (özellikle son 40 by) önemli buzullaşma izlerine rastlamak mümkündür (Çiner, 2003; Sarıkaya, vd., 2011).

Buzullar normal buzdan farklı olarak kendilerine has özellikleri olan buz kütleleridir. Bunlar rekristalize kardan müteşekkildirler ve akış özelliklerine sahip bulunurlar (Hoşgören, 1998).

Glasiyeler, beslenme ve kayıp arasındaki ilişkileri belirleyen iklim şartlarının özelliklerine ve zeminin topografyasına bağlı olarak çeşitli tipler sunabilir. Bazı sahalarda koşullar ancak sirk adı verilen çukurları kapsayan ve belli belirsiz bir dil kısmına sahip olan sirk glasiyelerinin oluşumuna uygundur. Buna karşılık bazı sahalarda glasiyeler vadileri takiben uzanan diller, platolar hatta dağları kaplayan örtüler meydana getirecek derecede gelişmiş bulunurlar (Erinç, 2010 s.170).

Bütün dış etkenlerde olduğu gibi glasiyelerin topografya üzerindeki etkilerini aşındırma ve biriktirme süreçlerine bağlamak olasıdır. Buna göre glasiyal topografya şekilleri aşınım ve birikimden oluşan şekiller olmak üzere iki büyük gruba ayrılabilir (Erinç, 2010 s.210).

Nurhak Dağlarında sirk, aret, çizik, hörgüç kaya buzul vadisi ve moren deposu gibi buzul şekillerinden birçoğuna rastlanılmaktadır. Buzullaşmanın en önemli göstergelerinden olan cilalı yüzeyler ve çizikler sahamızda Paleozoyik yaşlı mermerler üzerinde çok kalıcı izler bıraktıkları için, her ne kadar buzullaşma sonrası karstlaşma sonucunda mikro buzul şekilleri bozulmuş olsa da vadi yamaçlarındaki mermerler üzerinde bunlar korunmuşlardır. Makro buzul şekillerinin ise ortadan kaldırılması mümkün değildir. Ancak buzullaşma sonrası gelişen dolinler ve içerisindeki küçük düdenler sahanın genelini incelememiş olanlar için azda olsa yanıltıcı bir görünüm oluşturmaktadırlar. Burada buzul aşınım şekillerinden olan buzul çizikleri, hörgüç kayalar, aretler, sirkler ve buzul vadileri; buzul birikim şekillerinden olan moren depolarına değinilecektir.

Nurhak Dağları'nda buzul şekillerinin yoğunluk kazandığı 3 ayrı kesim vardır.

Bu alanlardan birincisi Nurhak Dağı zirve kesiminde bulunan Karakaya Tepesi (3081 m) ve Yücelik Tepesi (3064 m) çevresidir. Bu alandaki zirve düzlükleri, Aligölü çevresi ve Kuzgun çukuru çevresidir.

İkincisi Aligölü Tepeleri (2870 m)'nin kuzeyi, Kadılı Tepe (2999 m)'nin kuzeyi Yüce Tepe (3038 m) çevresindeki zirve düzlükleri ile içinde Gölyusuf gölünün bulunduğu Tozluyazı Polyesi (2850 m)'nin bulunduğu kesimdir.

Üçüncüsü ise, Kullbağlı Tepe(3007 m), Deliktaş Tepe (2809 m) ve Tekne Tepe (2968 m) arasındaki zirve düzlükleri ile kuzeye bakan yamaçlardır (Şekil 34).

Şekil 34.

Nurhak Dağlarında Görülen Buzul Şekilleri

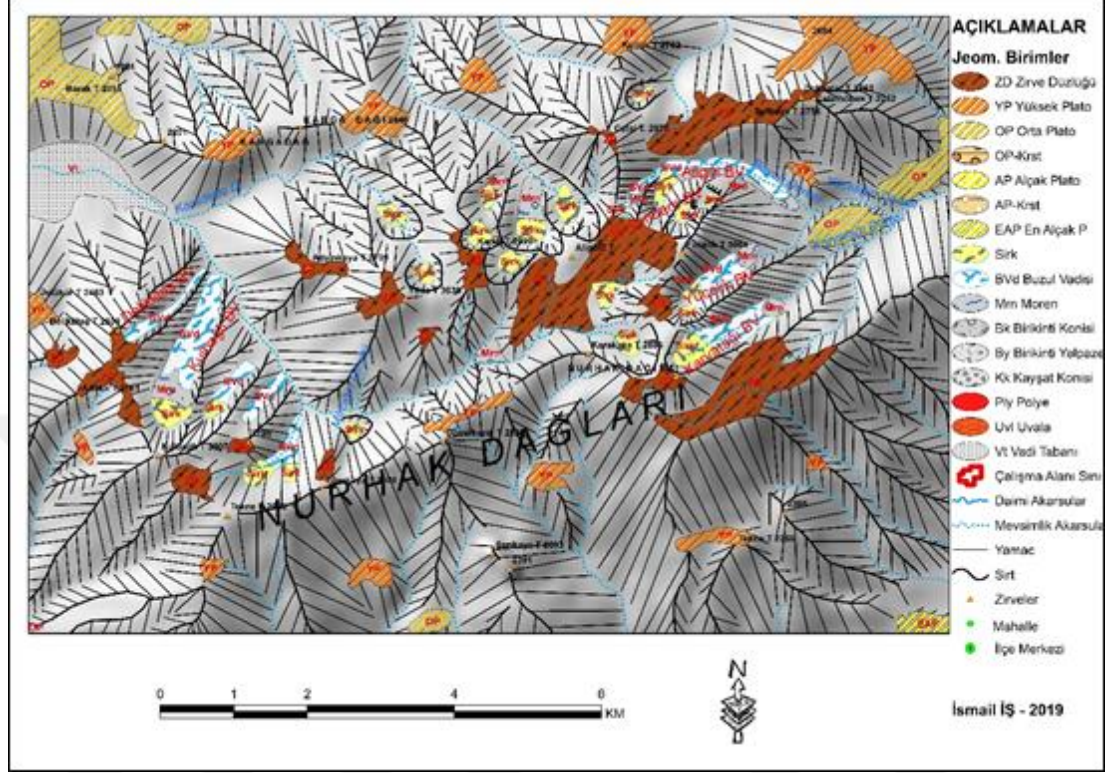
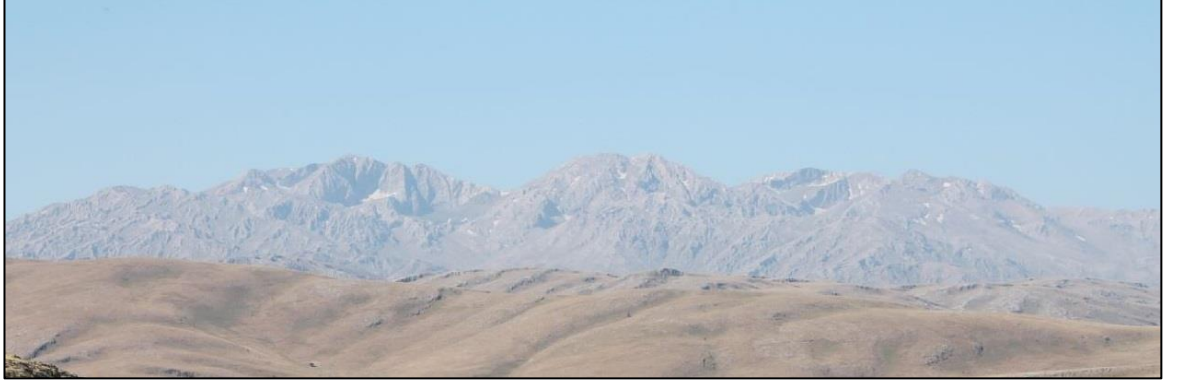


Foto 28.

Nurhak Dağları zirvelerindeki sirkler.



Kaynak: Esen, 2014 s 144

5.1. Buzul Aşınım Şekilleri

Buzullar, kayaların yüzeyinde görülen çiziklerden, cıvalı yüzeylerden, derin çukurlara ve yüksek eşiklere kadar çok çeşitli şekillerin meydana gelmesine neden olurlar. Buzullar zemini iki şekilde aşındırırlar. Bunlardan birincisi taşımış olduğu döküntünün zemine sürtünmesi (zımparalama) ile meydana gelen aşındırma, ve ikinci olarak ise doğrudan zemini oyarak (oyma) meydana gelen aşındırma. Glasiyal

aşınım etki derecesi glasiyenin kütlesi, zemine uyum derecesi, eğim durumu ve zeminin litolojik durumuna bağlıdır. Glasiye kütlesi ne kadar fazla ise zemine uyumu o oranda kusursuz olur. Oyma ön plana geçerek yatak derinleştirilir. Eğimin fazla olduğu yerlerde aşınım zımparalama ve cilalama şeklinde görülür. Zeminin dirençli olduğu yerlerde zımparalama buna karşılık zeminin dirençsiz veya diyaklazlarla parçalanmış kayalarda ise oyma etkindir (Erinç, 2010).

5.1.1. Buzul çizik ve cilaları

Buzullar, mohs ölçeğinde 2-3 arası olan çok dayanıksız kayalar dışında buzulun hareketi esnasında basınç altında buzulla ilerleyen farklı boyuttaki kaya parçalarının kenar ve köşelerinin birbirine veya ana kayaya sürtünmeleri sonucu oluşan çiziklerdir (Turoğlu, 2011). Çizilmenin çok ilerlediği ve sonunda bütün yüzeyi kapladığında kaya genel olarak cilalanır. Cilanın kusursuzluğunda kaya yapısı önemli rol oynar (Erinç,2010).

Çalışma sahasında eğim değerlerinin arttığı ve vadilerinin daraldığı alanlarda, çizikler ile cilalı yüzeylere rastlanmaktadır. Aşınımına karşı dirençsiz olan karstik yüzeylerde bu şekiller günümüze ulaşamamışken, aşınımına karşı dirençli olan mermer ve kireçtaşları üzerinde oluşan bu şekiller günümüze kadar ulaşabilmiştir. Çalışma alanında buzullaşmanın olduğu sahalarda kireçtaşının çözünbilme özelliğinden kaynaklı olarak buzulların erimesinden sonra hızlı bir şekilde bu şekiller bozulmuş olsa da yine bu şekillerin örnekleri görülmektedir. Örneğin Aligöl Buzul Vadisi içindeki hörgüç kayalar üzerinde ve Gölyusuf Gölü'nün kuzeyinde yer alan kayalar üzerinde bu izlere rastlanmaktadır. (Foto 29-30).

Foto 29.
Aligöl Sirki önünde Buzul Çizikleri



Foto 30.
Gölyusuf Gölü Kuzeyinde Buzul Çizikleri



5.1.2.Hörgüç kayalar

Hörgüçkayalar, zemindeki belirgin kısımların glasiyeler altında kalarak buz tarafından işlenmesi, özellikle törpülenmesi ve cilalanması sonucundameydana gelirler. Glasiyenin geldiği taraf az eğimli olup iyi cilalanmıştır, ancak ilerlediği taraf

ise daha dik olup burada cilalanma azdır (Erinç, 2010). Bundan kaynaklı olarak asimetrik bir sırt şeklindedirler.

Çalışma sahasında, hörgüç kayalar sirklerin hemen önünde moren bulundurmeyen buzul vadilerinde ve zirve düzlükleri sahasında görülürler. Örnek verecek olursak, Gölyusuf Gölü'nün kuzey kesimlerinde, Aligöl Tepeleri ve Aligöl Buzul Vadisinde hörgüç kayalara rastlanmaktadır. (Foto 31).

Foto 31.

Gölyusuf Gölünün Güneyinde Hörgüçkaya



5.1.3. Aretler

Sirklerin yüksek yamaçlarında ve buzul vadilerinin yukarı kesimlerindeki yamaçlarında geriye aşındırma ile meydana gelen keskin kenarlı sırtlardır. (Turoğlu, 2011). Çalışma sahasında 2750 m üzerindeki sirkleri birbirinden ayıran hatlarda görülmektedirler. Kireçtaşı üzerinde gelişen bu şekiller büyük oranda aşınıp sivriliğini kaybetmiş vaziyettedirler.. Kuzgun sirki ile Aligöl sirki arasındaki yamaç (2770 m) ile Kadılı Tepenin kuzey yamacındaki sirkler arasında aretler görülmektedir (Foto 32).

Foto 32.

Kadılı Tepenin Kuzeyindeki Sirkler Arasında Oluşmuş Aret



5.1.4.Sirkler

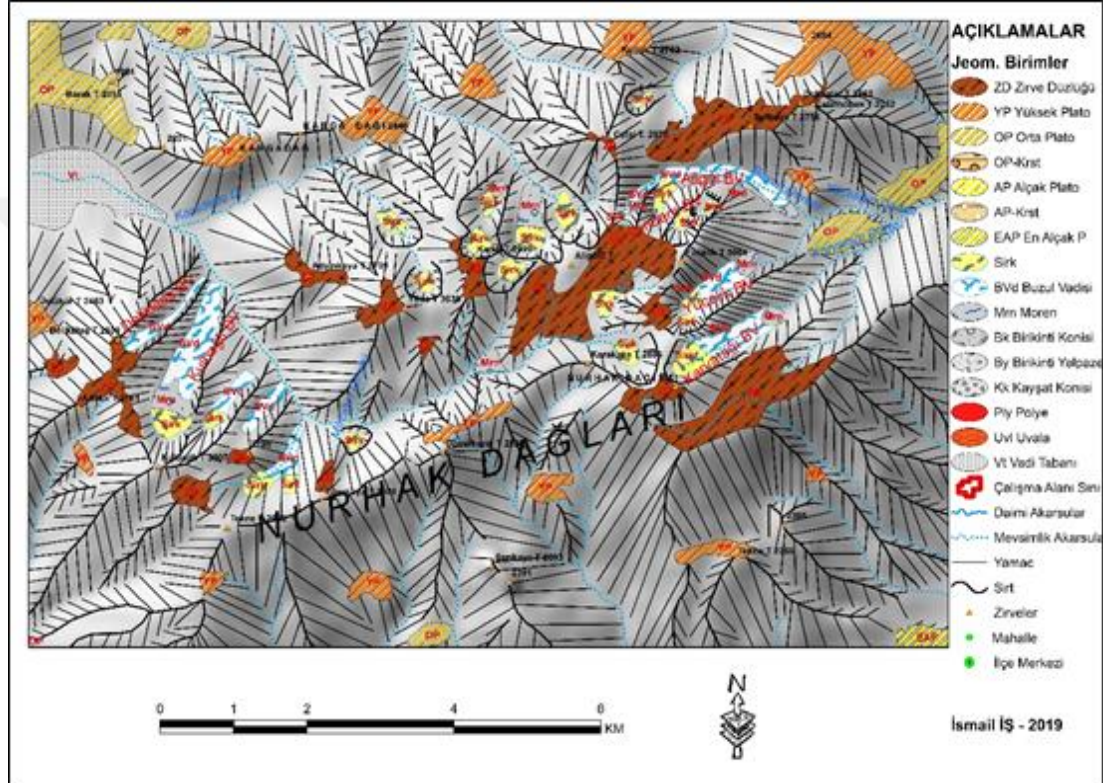
Dağ buzullarında birikim zonu olarak kabul edilen neve sahasında, basit bir kar birikimi yamaçta tutunarak zamanla hacmi artar veniteliği değişir. Başlangıçta nivasyon sirki durumundadır. Ancak daha sonra nivasyon sirki içindeki kar örtüsü zamanla neve buzu ve buzul buzu kütlesine dönüşür. Bu kütlenin zemine uyguladığı basınç, buzulu harekete geçirip zeminde bir aşındırma meydana getirir.ve bu kütle aşındırma çanağının derinleşip çapının genişlemesini sağlar. Görünümü hilal şeklinde olan çukurun arka kesimi dik olup ağız kısmı açıktır. Sirklerin arka ve yan duvarları aşındırma ile dik duvar oluşturup geriler, zamanla aret ve pramidal tepe oluştururlar (Turoğlu, 2011).

Çalışma sahasında sirkler 2200 m yükseklikten sonra görülmeye başlarlar. Bakı etkisinden kaynaklı olarak dağın kuzey yamacında daha çok görülmektedirler. Arazide kireçtaşının varlığına bağlı olarak buzullaşma öncesi mevcut dolin ve uvalalar buzullar için iyi bir yatak olmuştur. Aynı zamanda bu şekillerin varlığı sirk sayısının fazla olmasında rol oynamıştır.

Nurhak Dağları'nın genel olarak kuzey, kuzeydoğu ve kuzeybatı kesimlerinde boyutları farklı 22 sirk bulunmaktadır. Bunlardan 8 tanesi Nurhak Dağı zirvesini oluşturan Karakaya Tepesi (3081 m)'nin kuzeye bakan kısımlarında yer almaktadır..

Burada 2886 m zirvesinin kuzeyine rastlayan Ali Gölü çevresi ile 3064 m yükseltisinde Yücelik tepesinin kuzeyine rastlayan Kuzgun Çukurları mevkiî yer almaktadır. 7 tanesi 2870 m yükseltisindeki Aligölü tepeleri, Aligöl tepeleri kuzeyi ile 2999 m yükseltisindeki Kadılı tepe ve Gölyusuf Gölü çevresinde yer almaktadır. 4 tanesi de 3007 m yükseltisindeki Kulbağlı tepe ve 2809 m yükseltisindeki Deliktaş tepe çevresinde yer almaktadır (Şekil 35).

Şekil 35.
Nurhak Dağları'ndaki Sirkler



Nurhak Dağı zirvesini oluşturan Karakaya tepesi (3081 m)'nin kuzey kesimleri buzullaşmanın en fazla görüldüğü yerlerden biridir. Bu bölgede 5 adet sirk tespit edilmiştir. Zirvenin hemen kuzeydoğusunda Karyatağı buzul vadisinin doğduğu yerde 2900 m yükseklikte 300 m²lik bir sirk gelişmiştir. Zirvenin kuzey batısına bakan yamaçta da aynı şekilde 2900 m yükseklikte 430 m² lik başka bir sirk gelişmiştir. Bu sirkin arka yamacındaki eğimi 57° olup, 140 m derinliğe sahiptir. Yücelik Tepesinin güney kesiminde yer alan Yücelik buzul vadisinin doğuş yerinde ise basamaklar halinde uzanan 2 adet sirk gelişmiştir. 2900 m yükseklikte de yer alan sirk 240 m² büyüklüğünde derinliği ise yaklaşık 100 m'dir. 2700 m'de yer alan alt basamaktaki sirk ise yaklaşık 500 m²büyüklüğünde 80 m derinliğindedir.

Karakaya Tepesinin olduğu yerde Karakaya sirki gelişmiştir. Bu sirkin taban yüksekliği 2860 m'dir. Sirkin derinliği yaklaşık olarak 100 m'dir (Foto33). Sirkin n kısmında bir düden gelişmiş olup bu alandaki suları yer altına aktarmaktadır (Foto 34).

Foto 33.

Karakaya Tepesinin Kuzeyindeki Karakaya Sirki



Foto 34.

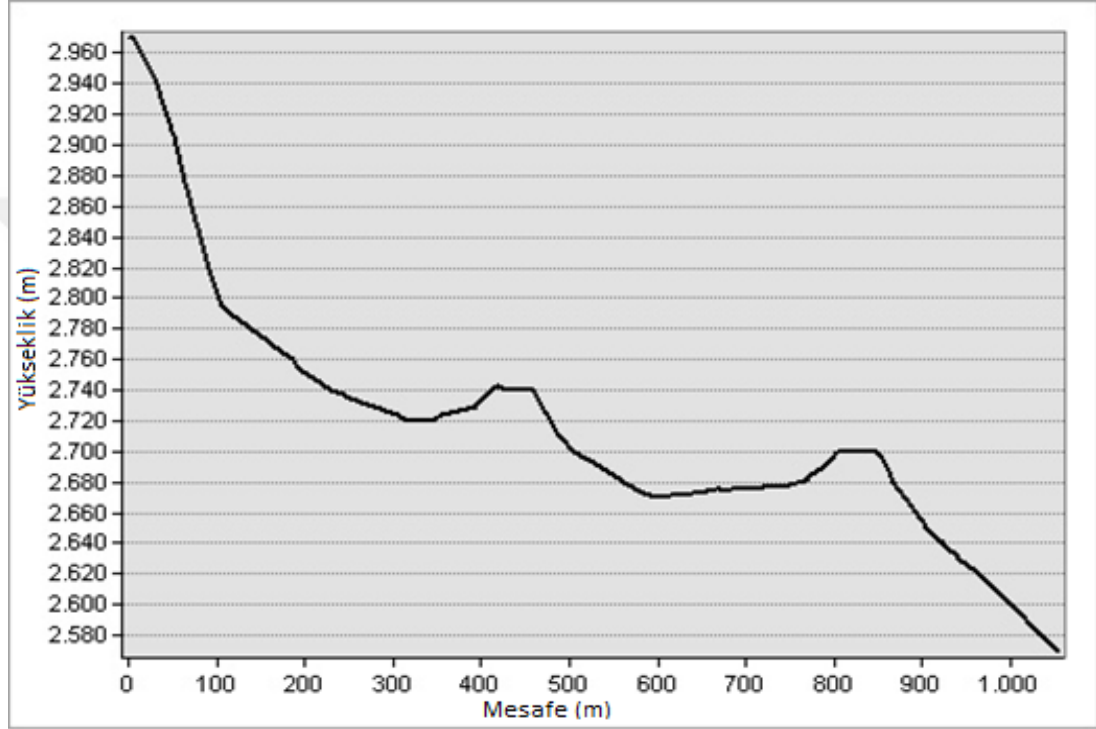
Karakaya nnde Gelişmiş Düdenler



Yücelik Tepesinin kuzey yamacında ise kuzgun çukuru ve Aligölünün olduğu yer buzullaşmanın olduğu bir diğer yerdir. Bu bölgede 3 adet sirk gelişmiş olup basamaklar halindedirler. Kuzgun çukurunun olduğu yerde ki sirk 2740 m yükseklikte 300m² genişliğinde olup arka yamacındaki yükseklik yaklaşık 220 m'dir. Bu yamaçtaki eğim yaklaşık olarak 67° civarındadır. Sirkin doğusunda eşik olup o eşikten 2670 m'de ikinci bir sirk çanağına geçilmektedir(Şekil 36).

Şekil 36.

Kuzgun çukurunun içindeki basamaklı sirk



Kuzgun çukurunun kuzeyinde yer alan Aligöl sirki 2600 m yükseklikte oluşmuştur. Eskiden tabanında bir göl bulunan sirkin tabanında ki göl günümüzde kurumuş vaziyettedir (Foto 35). Sirkin derinliği yaklaşık 350 m civarında olup eğimi ise yaklaşık olarak 72° civarında bazı alanlarda ise 90°'yi bulmuştur (Foto 36).

Foto 35.

Aligöl Sirkinin Taban Kısımı, Kurumuş Aligölü



Foto 36.

Aligöl Sirkinin Geri Yamacındaki Konjelifrakson Dikliği ve Sirkin Önündeki Moren Depoları



Aligöl Tepelerinin kuzey yamacı sirklerin yoğun olarak görüldüğü bir diğer alandır. Bu bölgede 6 adet sirk çukuru gelişme göstermiştir. Bu sirklerden en güneyde yer alanı ise 2840 m yükseklikte olan içinde Gölyusuf gölünün bulunduğu sirk. Bu sirkin derinliği yaklaşık olarak 100 m'dir. Bu sirkin kuzeyinde kuzey-kuzeydoğuya

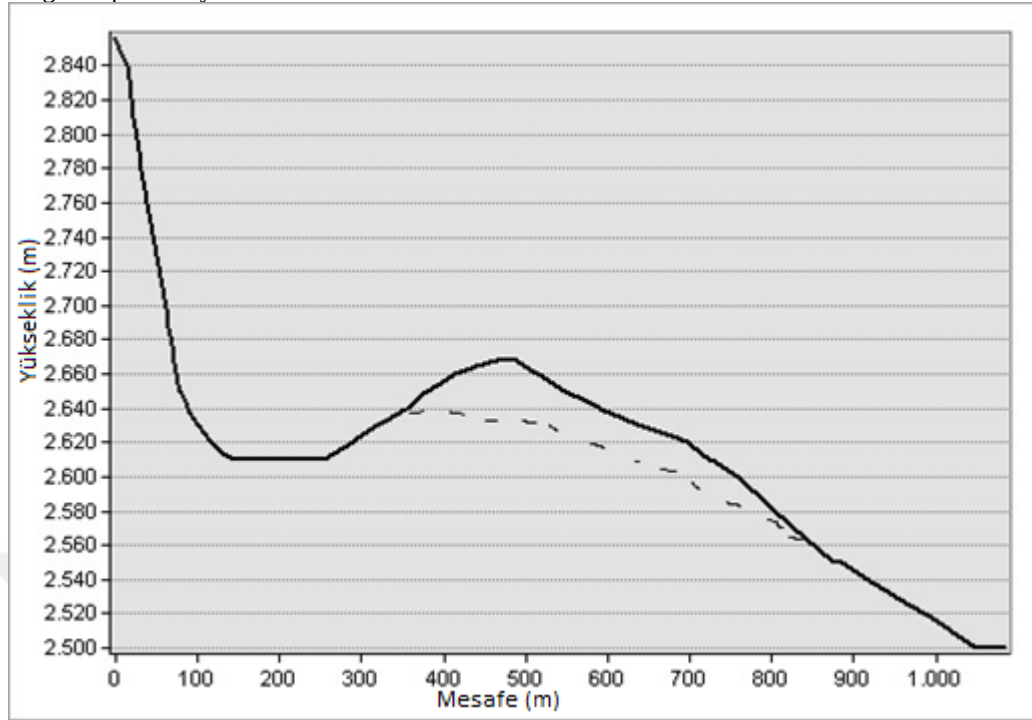
bakan 4 sirk gelişmiştir. Bunlardan batıda yer alanları Kadılı Tepenin kuzey kesiminde gelişmiş olup basamaklar halindedirler. Yüksekte yer alan sirk 2880 m’de gelişmiş olup çok eğimli bir arka yamaca sahip derinliği yaklaşık 100 m’dir. Daha aşağı da yer alan sirk ise 2650 m’de oluşmuş 50 m’lik bir eşikle yüksekteki sirkten ayrılmaktadır. Bu sirkin ön kısmında 35 m² lik bir alana yayılmış bir moren yığını oluşmuş 2600 m’ye kadar inmiştir. Bu sirklerin doğusunda yer alan Dağın kuzeyine bakan yamacında 2600 m’de kurulmuş başka bir sirk gelişmiştir. Çalışma alanının en ihtişamlı sirklerinden biri olan bu sirk arka yamacındaki yükseklik 150 m civarında olup yer yer eğim 90 dereceyi bulmaktadır. Sirkin taban kısmında karların eridiği dönemde geçici olarak bir göl gelişme göstermektedir. Sirkin ön kısmında yaklaşık olarak 60 metre yüksekliğinde 175 m² lik bir alana yayılmış bir moren yığını oluşmuştur (Foto 40; Şekil 37).

Foto 37.
Aligöl Tepelerinin Kuzeyindeki Sirk



Şekil 37.

Aligöl Tepe Kuzeyi Sirk Önü Moren Gösterir Kesiti



Bu alanın en doğusunda yer alan diğer sirkte kuzeybatıya bakmakta olup derinliği yaklaşık 250 m kadardır. Sirkın geri yamacındaki konjelifraksiyon dikliğinin eğimi 82° civarında olup yer yer 90° 'yi bulmaktadır.

Çalışma alanında en alçakta yer alan sirk, dağın kuzeye bakan kesiminde yer alan Çatal Tepenin kuzeydoğusundaki sirkteir. Bu sirk 2500 m'de olup kuzeydoğuya bakmaktadır. Derinliği ise yaklaşık 150 m'dir.

Sirklerin yoğunlaştığı son alan ise Kulbağı Tepe (3007 m) kuzey kesimleri ile Deliktaş Tepe (2809 m) mevkiisidir. Bu alanda 4 adet sirk gelişmiş olup bu sirkler, oluşmuş olan buzul vadilerinin başlangıç kısmında yer almaktadırlar. Bu sirkleri doğudan batıya doğru şu şekilde sıralanmışlardır. Bölgenin doğusunda Eğerkaya Tepesinin kuzeyine bakan yamaçlarında taban kısmında 60 m² olan küçük bir sirk gelişmiştir (Foto 38).

Foto 38.

Eğerkaya Tepesinin Kuzeyindeki Sirk



Bu bölgenin batısında yer alan sirkler ise Kulbağı Tepenin kuzeyinde sıra halinde yan yana dizilmişlerdir. Bu 3 sirkten en büyüğü orta kısımda yer alan Kulbağı buzul vadisinin doğuş kısmında yer alan Kulbağı sirkidir. Bu sirk 2700 m’de olup derinliği 220 m kadardır.

5.1.5. Buzul vadileri

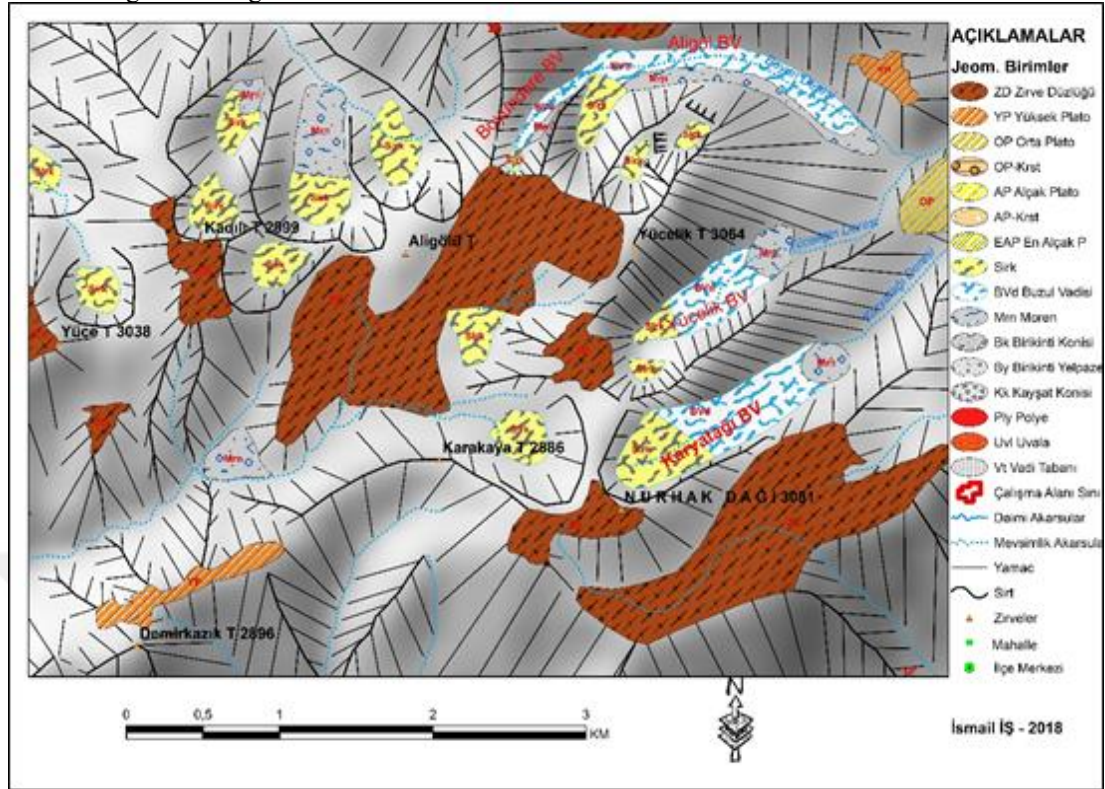
Glasiyal vadi veya glasiyal tekne adı verilen şekiller sadece glasiyelerin eseri değildir. Gerçekte hemen hemen bütün glasiyal vadiler, glasiyasyondan önce akarsular tarafından açılmış olan vadilerin daha sonra glasiyeler tarafından işlenmesi ve şekil değişikliklerine uğraması şeklinde meydana gelmişlerdir (Erinç,2010)

Araştırma sahasında buzul vadileri dağın kuzey- kuzeydoğuya bakan yamaçlarında gelişmiş olup ortalama uzunlukları birbirinden farklı olmakla beraber 1-1,5 km civarındadır. Araştırma sahasında buzul vadileri 2 farklı alanda yoğunlaşmış olup 7 adet tespit edilmiştir. Buzul vadileri ortalama olarak 2750 m’den başlamış olup 2200 m’ye kadar inmişlerdir.

Buzul vadilerinin yoğunlaştığı bölgelerden biri de dağın kuzeydoğuya bakan kısmıdır. Bu kısım Karakaya Tepe, Yücelik Tepe ve Aligöl Tepelerinin Kuzeydoğusuna karşılık gelen kısımdır (Şekil 38).

Şekil 38.

Nurhak Dağlarının Doğusundaki Buzul Vadileri



Bu alanda Karyatağideresi vadisi içerisinde gelişmiş olan Karayatağı buzul vadisi Nurhak Dağları'nın zirve kısmının kuzeyinde gelişmiş olup GB-KD istikametinde uzanış göstermiştir. 2900 m'de oluşmuş vadi 2550 m'ye kadar inmektedir. Uzunluğu yaklaşık 1100 m'dir. Hemen kuzeyinde yer alan ve ona paralel şekilde uzanmış Yücelik buzul vadisi bulunmaktadır. Yücelik vadisi 2750 m yükseklikten başlamış olup 2550 m'ye kadar inmiştir. Bu her iki buzul vadisi flüvyal süreçlerden kaynaklı olarak U şekilleri bozulmuş olup yanlarında ve önlerinde biriktirmiş oldukları morenler aşağı kesimlere taşınmıştır (Şekil 39).

Şekil 39.

Karyatağı ve Yücelik Buzul Vadileri Uydu Görüntüsü



Kaynak: Google Earth

Foto 39.

Yücelik Buzul Vadisi



Bu kesimde yer alan diğer buzul vadisi ise Aligöl sirkinin sularını boşaltan Boyundere üzerinde gelişmiştir. 2760 m yükseklikten başlayan Boyundere buzul vadisi kuzeydoğu istikametinde gelişme göstermiştir. Yaklaşık 600 m sonra 2590 m yükseklikte Aligöl Buzul Vadisi ile birleşmektedir. Bu alandan sonra tam doğu

istikametinde ilerleyen buzul vadisi 650 m sonra güneydoğuya doğru yönelmiş olup 2250 m'ye kadar inmiştir. Bu iç içe geçmiş 2 buzul vadisi çalışma alanının en uzun buzul vadisi olup yaklaşık 2500 m uzunluğundadır. Kuzgun çukurundan da Aligöl Buzul Vadisinin içine doğru ilerlemiş olan morenler yan kesimlerde kalın bir moren yığının oluşturmuştur (Foto 40; Şekil 40).

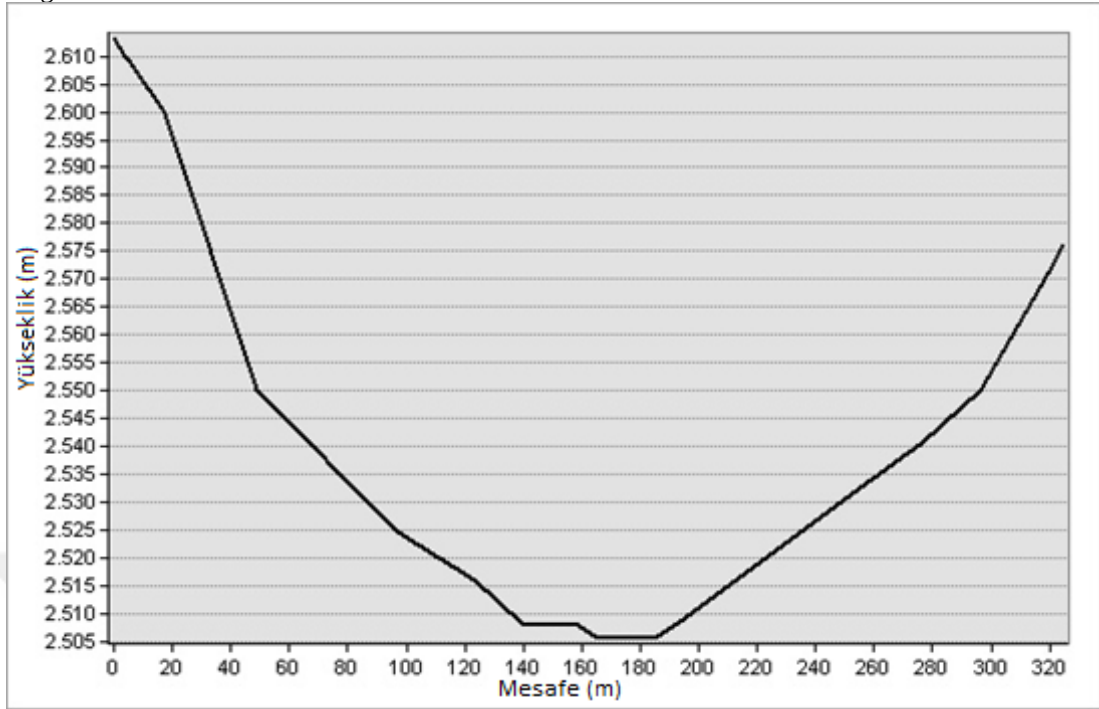
Foto 40.

Aligöl Buzul Vadisi



Şekil 40.

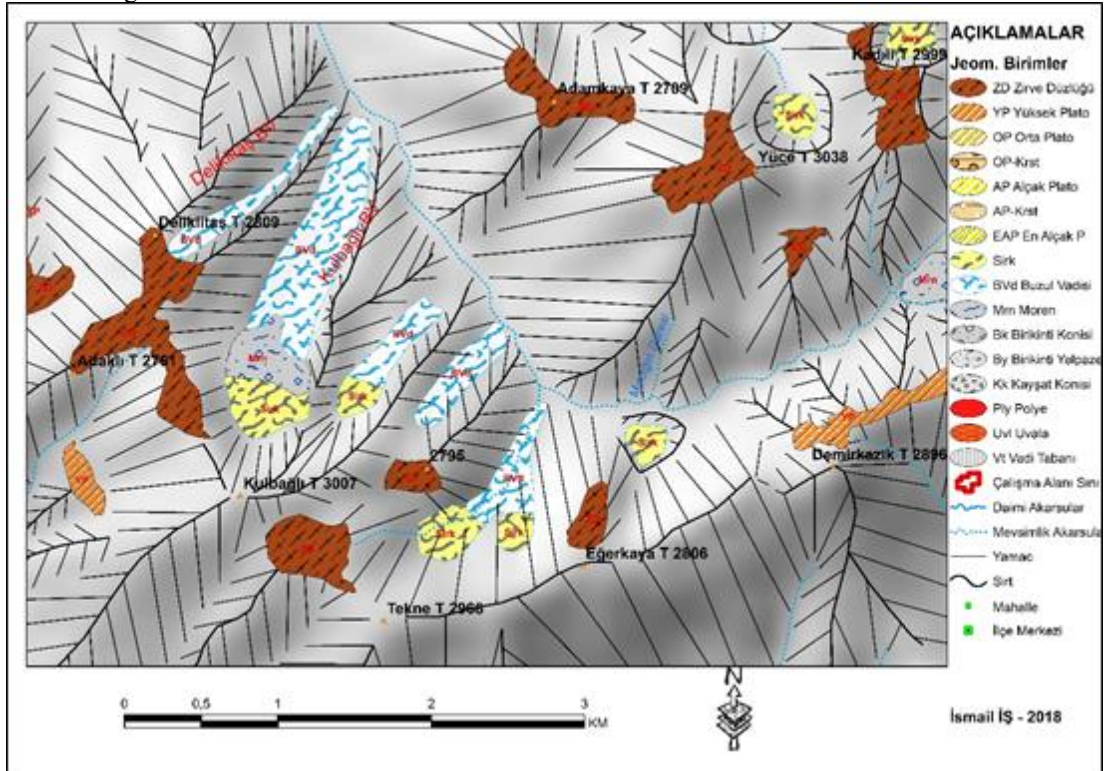
Aligöl Buzul Vadisi Enine Profili



Buzul vadilerinin olarak görüldüğü ikinci alan ise dağın kuzeye bakan kesiminde yer alan Kulbağlı Tepe ve Deliklitaş tepenin kuzey-kuzeydoğusuna karşılık gelen kesimdir (Şekil 41).

Şekil 41.

Nurhak Dağlarının Batısındaki Buzul Vadileri



Bu alanda 3 adet buzul vadisi gelişme göstermiştir. Bunlardan 2 tanesi Kulbağlı Tepe'nin kuzeyindeki sirklerin aşağı kısımlarında gelişme göstermişlerdir. Doğuda yer alan buzul vadisi daha küçük olup uzunluğu yaklaşık olarak 600 m kadardır. 2600 m yükseklikten başlamış olup 2300 m'ye kadar inmiştir. Hemen batısında yer alan diğer buzul vadisi ise Kulbağlı buzul vadisidir. Bu bölgedeki en büyük buzul vadisi olma özelliğine sahiptir. 2650 m yükseklikten başlayıp yaklaşık olarak 2150 m'ye kadar inmiş olup 1600m uzunluğundadır. Bu alanda ki son buzul vadisi ise Deliklitaş Tepe'nin kuzey kesiminde yer alan Deliklitaş buzul vadisidir. Bu buzul vadisi de 2650 m'den başlamış olup 2200 m'ye kadar inmiş olup yaklaşık olarak 1400 m uzunluğundadır (Foto 41).

Foto 41.
Deliklitaş Buzul Vadisi



5.2.Buzul Birikim Şekilleri

Glasiyeler zeminden kopardıkları veya herhangi bir şekilde yanlarına ve üzerlerine biriken maddeleri aşınım sahalarından biraz uzağa taşıyarak ve onları oralarda biriktirerek yeni topografya şekillerinin meydana gelmesine neden olurlar (Erinç, 2010).

5.2.1.Moren depoları

Morenler, esas olarak buzulların gerek vadilerin tabanlarından ve gerekse yamaçlarından koparıp taşıdıkları, genellikle köşeli olan çeşitli boyuttaki unsurlardan

müteşekkil, buzul depolarıdır. Bunların bir kısmını, buzul vadilerini sınırlayan yüksek kütlelerden kopup yuvarlanarak veya çığlarla sürüklenerek buzulların üzerine düşen unsurlar meydana getirirler. Morenleri oluşturan unsurların boyutları kil, silt, ve blok boyutunda olabilir (Hoşgören, 1998).

Araştırma sahasında moren depoları daha çok buzul vadisi kenarlarında, cephe (ağız) kısımlarında ve sirklerin tabanlarında mevcuttur. Farklı boyut, şekil ve karışık bir istiflenmeye sahip olan moren depoları bulundukları yerlerde hemen dikkat çekmektedirler. Çalışma sahasında moren depolarını sirklerin önünden başlayarak buzul etkinliğinin son bulduğu alanlara kadar tespit etmek mümkündür. Deliklitaş ve Kulbağlı Buzul Vadilerinin Karadede Vadisi içine 2200 m'ye kadar taşımış oldukları cephe morenleri en alçaktaki depolardır. Çalışma sahasında ki sirklerin hemen önünden başlayan morenler büyük ölçüde buzullaşmanın son evresine ait depolar olup sahadaki en genç morenlerdir. Vadilerin son bulduğu kısımlarda ise farklı çekilme seviyeleri barındıran cephe morenleri yer almaktadır.

Çalışma sahasında moren depoları flüvyal süreçlerin etkisiyle taşınmış olup tahrip edilmişlerdir. Bazı sirklerin ağız kısımlarındaki yüksek eşiklerde morenlerin birikmesine engel olmuşlardır. Çalışma sahasındaki moren depoları buzullaşmaya uğramış bütün sahalarda görülmektedirler.

Aligöl Buzul vadisi moren depolarının en fazla görüldüğü yerlerden biridir. Bu alanda Aligöl sirki önünde buzul gerilemesine bağlı olarak basamaklar halinde moren yığınları oluşmuştur (Foto 42). Sirkten buzul vadisine geçilen kısımda da yan morenler belirgin bir şekilde göze çarpar. Bu alanda yan morenleri büyük bir kütle oluşturmuş olup 2250 m'ye kadar rastlanılmaktadır. Aligöl buzul vadisinin içinde bu kadar fazla morenin görülmesi kuzgun çukurundan sürüklenmiş olan morenlerin bu vadinin içini doldurmuş olmasından kaynaklanmaktadır (Foto 43). Buzul vadisinin bittiği yerde ise cephe morenleri karşımıza çıkmaktadır.

Foto 42.

Aligöl Sirk Önü Moren Deposu



Foto 43.

Aligöl Buzul Vadisi İçindeki Morenler



Çalışma sahasında moren depolarının yoğun olarak görüldüğü bir diğer yer Aligöl tepelerinin kuzey kesiminde oluşmuş sirklerin ön cepheleridir. Buradaki sirklerin önünde yaklaşık 60 m kalınlığında moren depoları görülmektedir (Foto 44).

Foto 44.
Sirk Önünde Gelişmiş Morenler



Moren depolarının görüldüğü bir diğer alan ise Kulbağı Tepenin kuzey kesimindeki sirk ve buzul vadilerinin oluştuğu alandır. Bu alanda sirk önlerinde moren yığınları görülmekle beraber buzul vadileri moren yığınları 2150 m’de yer alan Karadede Vadisine kadar indirmişlerdir (Foto 45).

Foto 45.
Karadede Vadisi içine yığılmış moren depoları.



JEOMORFOLOJİK GELİŞİM

Bugünkü topoğrafya şekillerinin meydana gelmesinde; tektonik hareketler, litoloji ve tektonik hareketlerin kontrol ettiği flüvyal olaylar ile iklim şartları önemli rol oynamaktadır (Ege, 2008).

Nurhak Dağları'nın yapısı farklı özelliklere sahip formasyonlardan oluşmuştur. Bu formasyonlar Kaledoniyen, Hersiniyen, Alp Orojenez'leri ve bunların bazı fazlarına bağlı olarak kıvrımlı, kırıklı ve bindirmeli bir hal almıştır.

Nurhak Dağları'nın jeomorfolojik gelişiminde Üst Kretase'den Orta Miyosen'e kadar Paleotektonik faaliyetler etkili olmuş olup bu dönemde dağın iskelet yapısı oluşmuştur. Dağ, bugün sahip olduğu şeklini ise Orta Miyosenden günümüze devam eden Neotektonik dönemde kazanmıştır.

Bu açıdan çalışma sahasının tektonik gelişimi 2 dönemde incelenebilir. Birincisi paleotektonik dönemde, çalışma sahasının olduğu alan kuzey-güney doğrultusunda ki sıkışmaya bağlı olarak kıvrımlanmış ve bindirmeler ortaya çıkmıştır. İkinci olarak da neotektonik dönemde de yatay kuvvetlerinin etkisinin devam etmesine bağlı olarak faylarla kesilen dağlık alanlar yükselmiştir. Daha fazla kalınlaşamayan kabuk üzerinde doğrultu ve düşey atımlı faylar gelişmiştir. Toros Levhası ile Arap Levhası'nın birbirlerine yaklaşmaları ve okyanus tabanının tüketilmesi sırasında oluşan allohton birimlerin, güney yönünde Arap Platformu üzerine itilmeleri, bu iki kıta arasında kenet kuşağı, bindirmeler, faylar ve şaryaj cephelerinin oluşmasını sağlamıştır (Yılmaz, 1984; Yılmaz, Yiğitbaş, Yıldırım, 1987).

Miyosen öncesi çalışma sahasının olduğu yer peneplen veya peneplene yakın bir topoğrafyaya sahipti.(Şaroğlu ve Güner, 1981).Nurhak Dağları Orta Miyosen başlarındaki tektonik hareketlere bağlı olarak faylarla parçalanmıştır. Daha sonra bloklar halinde çökme ve yükselmeler yaşanmıştır. Yükselen dağlık kesim ile alçalan kesimler arasında yükselti farkları artmış ve buna bağlı olarak sahada taban seviyesi değişmiştir. Taban seviyesinde meydana gelen bu değişiklik sonucunda akarsuların enerjisi artmıştır. Enerjisi artan bu akarsularda aşındırma faaliyeti canlanmıştır. Böylece Alt-Orta Miyosen aşınım yüzeyi şekillenmeye başlamıştır. Akarsular, aynı zamanda yüksek dağlık alanlardan taşıdıkları malzemeleri oluşan alçak düzlüklerin kenarlarında biriktirmişlerdir.

Sahada Üst Miyosende yeniden başlayan sıkıştırma kuvveti, miyosen çökellerine doğu batı yönlü kıvrım kazandırmıştır. Sıkışmanın etkisiyle yeni faylar oluşmuş ve eski faylar tekrardan aktivite kazanmıştır. Bunun sonucunda dağ ile alçak alanlar arasındaki yükselti farkı daha fazla artmıştır. Bu dönemde şiddetlenen aşınımına bağlı olarak Üst Miyosen aşınım yüzeyleri şekillenmiştir. Bu dönemin sonlarına doğru akarsuların açmış oldukları boğazlar vasıtasıyla daha derin bir şekilde yarılmış olup, Kuvaterner başlarında Pliyosen gölleri ortamdan tamamen çekilmişlerdir. Bölgede Kuvaternerde yaşanan epirojenik hareketlere bağlı ve iklim değişiklikleri ile gücü artan akarsular Pliyosen aşınım yüzeylerini şekillendirmiştir.

Pleistosen'de gerçekleşen iklim değişikliklerine bağlı olarak soğuk dönemlerde (glasiyal) genişleyen buzul alanları sıcak dönemlerde (interglasyal) daralmıştır. Yükseltisi fazla olan Nurhak Dağları'nın yüksek kesimleri, özellikle kuzey yamaçlar, buzullaşmaya maruz kalmıştır. Buna bağlı olarak hala varlığının koruyan buzul(buzul vadisi, sirk, moren vb.) şekilleri oluşmuştur. Karstik arazinin kolay aşınması, eğimin fazla olması ve erozyonun şiddetli olmasından kaynaklı olarak periglasiyal şekillerin tahrip olmasına sebep olmuştur.

Çalışma alanının bugünkü görünümünü kazanmasında aynı zamanda akarsularda etkin rol oynamıştır. Akarsular çalışma sahasının her yerinde aşındırma ve biriktirme faaliyetleri ile sahayı şekillendirmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Nurhak Dağları'nın buzul ve karst jeomorfolojisi adlı çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan, en yüksek noktasını Aligöl T. (3081 m) oluşturan 397,9 km²alan kaplayan Nurhak Dağları, Güneydoğu Toroslar'ın batı kesiminde en yüksek zirvesi konumundadır. Nurhak Dağları; Nurhak Dağı, Ayı Dağı, Kuru Dağ ve Karga Dağları'ndan oluşmaktadır.

Nurhak Dağları'nın şekillenmesinde tektonizma, karstlaşma, buzullaşma ve flüvyal süreçler etkili olmuştur.

Çalışma alanı genel olarak birbirinden farklı yaş ve özelliklerde kireçtaşlarından oluşmuştur. Bundan kaynaklı olarak çalışma sahasında karst topografyasına ait mikro ve makro boyutta karstik şekiller gelişmiştir. Karstik şekillerden polye, uvala, dolin, düden, rüniiform reliefi ve lapyalar tespit edilmiştir.

Çalışma alanındaki kireçtaşlarının Paleozoik-Mesozoyik yaşlı kireçtaşlarından olması, yükseltinin fazla olması, tektonik faaliyetler, kalkerin çatlaklı yapısı, kayaların toprak, bitki örtüsünden yoksun olması ve CO₂ bakımından zengin olan kar sularının varlığı çalışma sahasında çok sayıda lapy gelişmesini sağlamıştır.

Çalışma alanındaki dolinler daha çok Mesozoyik yaşlı kireçtaşları üzerinde gelişme göstermişlerdir. Çok sayıda olan bu dolinler karstik platoluk sahalarda ve dağın zirve kesimlerine yakın yerlerde görülmektedirler. Farklı ebatlarda olan bu dolinlerin çapları 5-300 m derinlikleri ise 20 m'ye kadar olmaktadır. Alçak kesimlerdeki dolinler, şekillerini korumakta ancak zirveye yakın kesimlerdeki dolinler, Plesitosende gelişmiş buzullar için birer yatak olmuş ve sirklere dönüşmüşlerdir. Karakaya sirki önünde gelişmiş düdenler bu olayı kanıtlamaktadırlar. Bundan kaynaklı olarak dağın yüksek kesimlerinde polijenik bir topoğrafya gelişmiştir.

Çalışma alanının birçok yerinde düdenler görülmektedir. Bu düdenlerin bir kısmı dolin, uvala ve polye tabanlarında görülürken bazıları fay hatlarına bağlı olarak gelişme göstermişlerdir. Dağlık kesimde görülen düdenlerin doğrudan yer altı mağara ve galerilere bağlı olduğu düşünülmektedir. Bu düdenlerden bazıları su birikmesine

fırsat vermeden suyu yer altına drene ederek sirklerde göllerin oluşması engellemişlerdir.

Nurhak Dağları ve çevresinde 5 adet polye tespit edilmiştir. Bunlar; Aligöl Tepelerinin olduğu mevkiide tabanı (2800 m) olan Tozluyazı polyesi, Nurhak Dağlarının kuzeydoğusunda yer Hıdırinlik mevkiisinde tabanı (1750 m) olan Hıdırinlik Polyesi ile Nurhak Dağları'nın güney-güneybatısında sıra halinde uzanmış Nurhak Polyesi (1350 m), Kuruçukur Polyesi (1400 m) ve Mağarayazı Polyesi (1450 m)'dir.

Çalışma alanında 2200 m'den itibaren görülen buzul şekillerinden birçoğuna rastlanılmıştır. Bunlar; çizik, cilalı yüzey, hörgüç kaya, aret, sirk, buzul vadisi ve moren depolarıdır. Buzullara ait şekiller bakıdan kaynaklı olarak dağın kuzey, kuzeydoğu ve kuzeybatıya bakan yamaçlarda yoğunluk kazandığı görülmektedir. Buzul şekilleri 3 ayrı kesimde kümelenmiştir. Bu alanlardan birincisi Nurhak Dağı zirve kesiminde bulunan Karakaya Tepesi (3081 m) ve Yücelik Tepesi (3064 m) çevresidir. İkincisi Aligöl Tepeleri (2870 m) ve Kadılı Tepe (2999 m)'nin kuzeyidir. Üçüncüsü ise, Kulbağlı Tepe (3007 m), Deliktaş Tepe (2809 m) ve Tekne Tepe (2968 m) arasındaki zirve düzlükleri ile kuzeye bakan yamaçlardır.

Buzullaşmanın en önemli göstergelerinden olan cilalı yüzeyler ve çizikler sahamızda Paleozoyik yaşlı mermerler üzerinde çok kalıcı iz bıraktıkları için, her ne kadar buzullaşma sonrası karstlaşma sonucunda mikro buzul şekilleri bozulmuş olsa da mermerler üzerinde bunlar korunmuşlardır.

Çalışma sahasında hörgüç kayalara sirklerin hemen önünde, moren bulundurmeyen buzul vadilerinde ve zirve düzlükleri sahasında rastlanılmıştır.

Aret, çalışma sahasında 2750 m üzerindeki sirkleri birbirinden ayıran hatlarda rastlanılmış olup, kireçtaşı üzerinde gelişen bu şekiller büyük oranda aşınıp sivriliğini kaybetmiş bir şekilde görülmektedirler.

Nurhak Dağları'nın genel olarak kuzey, kuzeydoğu ve kuzeybatı kesimlerinde irili ufaklı 22 adet sirk tespit edilmiştir. Bunlardan 8 tanesi Nurhak Dağı zirvesini oluşturan Karakaya Tepesi (3081 m)'nin kuzeye bakan kısımları, 7 tanesi Aligöl Tepeleri (2870 m) kuzeyi, 6 tanesi de Kulbağlı Tepe (3007 m) ve Deliktaş Tepe (2809 m) çevresinde yer almaktadır.

Araştırma sahasında buzul vadileri dağın kuzey- kuzeydoğuya bakan yamaçlarında gelişmiş olup ortalama uzunlukları birbirinden farklı olmakla beraber 1-1,5 km civarındadır. Araştırma sahasında buzul vadileri 2 farklı alanda yoğunlaşmış olup 9 adet tespit edilmiştir. Buzul vadileri ortalama olarak 2750 m'den başlamış olup 2200 m'lere kadar inmişlerdir.

Çalışma sahasında morenler daha çok buzul vadisi kenarlarında, cephe kısımlarında, sirklerin iç kısımlarında ve cephe (ağız) kısımlarında mevcuttur.

Nurhak Dağları kara halini aldığı Orta Miyosen'den beri şiddetli fiziksel ayrışmaya ve karstlaşmaya maruz kalmıştır. İklim salınımlarında oldukça belirgin değişmelerin yaşandığı Kuvaterner'in Pleistosen devresinde ise yüksek kesimler buzullaşmaya maruz kalmıştır. Pleistosen döneminde buzullar akarsu vadilerine ve karstik şekillere yerleşmiş, özellikle 2000 m'lerin üzerinde karst ve buzul morfolojileri iç içe girmiştir. Bu nedenle bölgede polijenik bir topografya hakimdir.

Bu çalışmada Nurhak Dağları'nda yapılan çalışmalar ve jeomorfolojik analizler sonucunda buzul topografyasına ait şekillerin gelişmesi dağın pleistosen döneminde buzullaşmaya uğradığını aynı şekilde karst topografyasına ait şekillerin tespiti ile de Oligosen döneminden beri sahada karstlaşmanın yaşandığı ortaya konulmuştur.

Nurhak Dağlarının etek kısımlarında geniş çaplı 6 adet birikinti yelpazesi tespit edilmiştir. Yelpazelerin alansal büyüklükleri 3 km² ile 9 km² arasında değişmektedir. Yine güney kesimde Nurhak-Kullar Polyesini büyük oranda istila etmiş olan 4 adet birikinti yelpazesi birbirleri ile birleşerek piedmont ovası (dağ eteği düzlüğü) karakteri kazanmış durumdadır.

Nurhak Dağlarında dikey yönlü fayların etkisi ve buzullar tarafından arazinin parçalanmasına bağlı olarak kısa mesafede yükselti farkları oluşmuştur. Yükselti ve karasallıktan kaynaklı olarak mevsimlik ve günlük sıcaklık farkı fazla olması 1500 m'den sonra kayışat konilerinin gelişimini sağlamıştır.

Çalışma alanında buzullara ait şekillerin karakteristik olarak görülmesi ve tazeliklerini korumaları çalışma sahasındaki buzul depolarına kozmojenik mutlak yaş tayini yapılabilir.

Nurhak Dağları dağ sporları açısından uygun bir jeomorfolojiye sahiptir. Son zamanlarda özellikle Aligöl Sirki-Kuzgun Sirki'nin geri yamaçlarında diklikler

dağcılar tarafından tırmanış sahası olarak kullanılmaktadır. Trekking, tırmanma, kamp vb gibi spor faaliyetleri geliştirilebilir.



KAYNAKÇA

- Alagöz, C. A. (1944). *Türkiye’de Karst Olayları Hakkında Bir Araştırma*. Türk Coğ. Kurumu, Yay No:1, Ankara
- Ardos, M. (1973). *Genç Tektonik Hareketlerin Türkiye’nin Jeomorfolojisi Üzerine Olan Etkileri*. Cumhuriyetin 50.Yılı Armağanı S:181-186, Ankara
- Ardos, M. (1992). *Türkiye’de Kuaterner Jeomorfolojisi*, İstanbul Üniv. Edebiyat Fakültesi Yayın No. 3737 İstanbul
- Atalay, İ. (1973). “Toros Dağlarında Karstlaşma ve Toprak Teşekkülü Üzerine Bazı Araştırmaları”. *TJD Jeomorfoloji Dergisi*, Sayı:5 S. 135-153, Ankara
- Atalay, İ. (1984). “Mescit Dağı'nın Glasiyal Morfolojisi”. *Ege Coğrafya Dergisi* S 2,129-138.
- Atalay, İ.(1994). *Türkiye Vegetasyon Coğrafyası*, Ege Üniv. Basımevi, İzmir.
- Atalay, İ. (1987). *Türkiye Jeomorfolojisine Giriş* (Genişletilmiş 2. Baskı). Ege Üniv. Edb. Fak. Yay. No:9, İzmir
- Atalay, İ. (1988). *Toros Dağlarında Karstlaşma ve Karstik Alanların Ekolojisi*. *TJD Jeomorfoloji Dergisi*, Sayı:16 S. 1-9, Ankara
- Bahadır, M. Ve Dikbaş, D. E. (2011). “Türkiye’deki Aktüel Buzul Alanlarının CBS ve UA ile Değişim Analizi (1990-2000)” *TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*, Antalya
- Baydar, O. (1989). “*Berit, Kandil Dağları (Kahramanmaraş) ve Civarının Jeolojisi*”. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Baydar, O. ve Yergök, A. F. (1996). *Güneydoğu Anadolu-Kenar Kıvrım Kuşağı, Amanos Dağları Kuzeyi ve Doğu Torosların Jeolojisi*. MTA. Enst. Derleme Rap. No: 9944 (Yayınlanmamış), Ankara.
- Bayrakdar, C. (2012). *Akdağ Kütlesi’nde (Batı Toroslar) Karstlaşma-Buzul İlişkisinin Jeomorfolojik Analizi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Bedi, Y. Yusufoglu, H. Beyazpırınç, M. Özkan, M.K. Usta, D. ve Yıldız, H. (2009). *Doğu Torosların Jeodinamik Evrimi* (Afşin-Elbistan-Göksun-Sarız Dolayı), MTA Raporu Derleme (Yayınlanmamış), No: 11150, Ankara.

Benn, D. & Evans, D. (1998). *Glacier & Glaciation*. London: Hodder Headline Group.

Bennett, M.,& Glasser, N. (2009). *Glacial Geology: Ice Sheets and Landforms*. Oxford: John Wiley & Sons.

Beyazpırlı, M.(2005). *Keypez-Nışanlı-Domuzdere-Kitiz (Afşin-Kahramanmaraş) Dolayının Jeolojisi*, (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi. Adana.

Blumenthal, M. (1952). “*Toroslarda Yüksek Aladağ Silsilesinin Coğrafyası, Stratiğrafisi ve Tektoniği Hakkında Yeni Etütler*”. MTA. Yay. Seri, D, Jeol. Hart. Mat. No:6, Ankara

Blumenthal, M. (1956). “*Yüksek Bolcardağın Kuzey Kenar Bölgelerinin ve Batı Uzantılarının Jeolojisi (Güney Anadolu Toroslari)*”. MTA. Enst. Yay. Seri, D, No:7, Ankara

Çed ve Planlama Şube Müdürlüğü,(2006). Kahramanmaraş İli Çevre Durum Raporu, Kahramanmaraş Valiliği İl Ve Çevre Orman Müdürlüğü, Kahramanmaraş.

Çılgin, Z. (2012). *Dedegöl Dağı (Batı Toroslar) Buzul Jeomorfolojisi Etüdü*. (Doktora Tezi). İstanbul.

Çiçek, İ. Gürgen, G. Tunçel, H. ve Doğu, A.F. (2003). “*Doğu Karadeniz Dağları'nın Glasiyal Morfolojisi*”, Yüzüncü Yıl Üniv. I. Uluslararası Coğrafya Çalışmaları Sempozyumu, Pleistosen ve Günümüzde Anadolu İle Kafkaslarda Yüksek Dağlık Alanlar, Bildiriler Kitabı, S.28- 43, Van.

Çiner, A. (2003). *Türkiye'nin Güncel Buzulları ve Genç Kuvaterner Buzul Çökelleri*. Türkiye Jeoloji Bülteni Cilt 46, Sayı 1, 55-78.

Duman, H. (1990). *Engizek Dağı (Kahramanmaraş) Vejetasyonu*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı (Doktora Tezi). Ankara

Doğan, U. (2004). “*Dolin Sınıflamasında Yeni Yaklaşımlar*”. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı 1 249-269.

Doğan, M. (2011). “*Sandıras Dağı'nda (Muğla) Buzullaşma Ve Buzul Şekilleri*”.Ege Coğrafya Dergisi, 20/1, 29-52, İzmir

- Ege, İ. (2001). *Tufanbeyli Havzası ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi*, Yüksek lisans Tezi (Yayınlanmamış), Fırat Üniversitesi. Elazığ
- Ege, İ. (2008). *Bolkar Dağları'nın Glasiyal Jeomorfolojisi*. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu (Prof. Dr. Mehmet ARDOS anısına). Çanakkale.
- Ege, İ. (2010). “*Periglasiyal Süreçlerin Karstlaşmaya Etkisi ve Bolkar Dağlarındaki Yüksek Polyeler*”, Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu Bildiriler Kitabı, (Prof. Dr. Oğuz Erol Onuruna), Afyonkarahisar.
- Ege, İ. (2015). “*Gezit Polyesi (Kozan/Adana)*”, Gezit Polje, Asos Journal, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 3, S. 17 S. 177 – 199
- Ege, İ. (2017) “*Polyelerin Sınıflandırılması ve Kestelce Polyesi'nin (Kilis) Jeomorfolojik Özellikleri*”. Gelecek Vizyonlar Dergisi (fvj: Future Visions Journal) 1(1): 2017, 33-51
- Ege, İ. ve İş, İ. (2016) “*Kuvaterner Jeomorfolojisi Açısından Nurhak Dağları (Kahramanmaraş) Eteklerinde Gelişmiş Birikinti Yelpezeleri*” Turqua, Türkiye Kuvaterner Sempozyumu S. 107 ,8-11 Mayıs 2016, İstanbul(Özet)
- Ege, İ. ve Tonbul, S. (2003). “*Tufanbeyli Havzası Ve Yakın Çevresinin (Adana) Jeomorfolojisi*”. A.Ü.,Tücaum, Coğrafi Bilimler Dergisi, Cilt:1, Sayı:2, Sy.103-122
- Ege, İ. ve Tonbul, S. (2005). “*Soğanlı Dağlarında Karstlaşma Buzullaşma İlişkisi*”. İtu, Turqua, Türkiye Kuvaterner Sempozyumu V, 02-05 Haziran 2005, İstanbul
- Erinç, S. (1949). “*Uludağ Üzerinde Glasiyal Morfoloji Araştırmaları*”. Türk Coğrafya Dergisi 11-12, 79-94.
- Erinç, S. (1951). “*Glasiyal ve Postglasiyal Safhada Erciyes Glasiyesi*”. İ.Ü Coğrafya Enst. Dergisi 1 (2) , 82-90.
- Erinç, S. (1953). *Van'dan Cilo Dağlarına*. İ.Ü Coğrafya Enst. Dergisi 2 (3-4), 84-106
- Erinç, S. (1955). “*Glasiyal ve Periglasiyal Morfoloji Bakımından Honaz ve Bozdağ, Türk Coğrafya Dergisi*”. Sayı: 13 -14, Sayfa: 25 – 43.
- Erinç, S. (1996). *Klimatoloji Ve Metotları*, İstanbul Üniv. Yay. No:3278, İstanbul

- Erinç, S. (2010). Jeomorfoloji I , İ.Ü . Coğ. Enst. Yay. No: 2931 İstanbul
- Erinç, S. (2010). Jeomorfoloji II. İ.Ü Coğr. Enst. Yay. No:23, İstanbul.
- Erol, O. (1979). Dördüncü Çağ (Kuvaterner) Jeolojisi ve Jeomorfolojisinin Ana Çizgileri, Ankara Üniv. Dtcf Yayınları No 289, Ankara.
- Erol, O. (1983).Türkiye'nin Genç Tektonik Ve Jeomorfolojik Gelişimi, Jeomorfoloji Der. Sayı: 11 S. 11-22 İstanbul
- Erol, O. (1989). Türkiye Jeomorfolojisi: Türkiye'nin Jeomorfolojik Evrimi ve Bu Günkü Genel Jeomorfolojik Görünümü. İ.Ü. Deniz Bil. Ve Coğ. Enst. (Yayınlanmamış Teksir) İstanbul
- Erol, O. (1993). *Ayrıntılı Jeomorfoloji Haritaların Çizim Yöntemi*. İ.Ü. Deniz Bil. Ve Coğ. Enst. Bült. Sayı: 10 İstanbul
- Erol, O. (1999).Genel Klimatoloji (5. Baskı), Çantay Kitapevi, İstanbul.
- Esen, F. (2014). *Elbistan Havzası'nın Fiziki Coğrafyası*. (Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Gecen, R. ve Toprak V. (2008) “Doğu Karadeniz Dağları'nda Yer Alan Buzul Göllerinin Envanteri”. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu, 20-23 Ekim. Çanakkale.
- Gönençgil, B. (2008). *Doğal Süreçler Açısından İklim Değişikliği ve İnsan*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Gözübol, A.M. ve Gürpınar, O. (1980). “Kahramanmaraş Kuzeyinin Jeolojisi ve Tektonik Evrimi”. Türkiye 5. Petrol Kong., Jeoloji-Jeofizik Bild., S. 21-29, Ankara.
- Haybat, H. Sarıkaya,M. A. Çiner, A. ve Karakuyu, M. (2013). “Akdağ'da (Batı Toroslar) Geç Kuvaterner Buzullaşmaları ve Beşeri Faaliyetler” Coğrafyacılar Derneği Yıllık Kongresi Bildiriler Kitabı19-21, Fatih Üniversitesi, İstanbul
- Hoşgören, M. Y. (1998). Jeomorfoloji'nin Ana Çizgileri II. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Hoşgören, M. Y. (2011). Jeomorfoloji'nin Ana Çizgileri I. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- İzbırak, R. (1986). Coğrafi Terimler Sözlüğü, İstanbul. Milli Eğitim Basımevi.

- İzbırak, R. (1951). “*Cilo Dağı Ve Hakkâri İle Van Gölü Çevresinde Coğrafya Araştırmaları*”. Ankara Üniversitesi Dil Ve Tarih Coğrafya Fakültesi Yayını 67 (4), 149 Sayfa: Ankara.
- Karabulut, M. ve Cosun, F.(2009).“*Kahramanmaraş İlinde Yağışların Trend Analizi*”. Coğrafi Bilimler Dergisi , 7 (1), 65-83.
- Ketin, İ. (1959).“*Türkiye’nin Orojenik Gelişmesi*”. MTA Dergisi, No.53, Ankara.
- Ketin, İ. (1960). “*Anadolu’nun Tektonik Birlikleri*”. MTA Dergisi, No. 66, S. 20-34.
- Ketin, İ. (1966). “*Anadolu’nun Tektonik Birlikleri*”, Maden Tetkik Arama Enstitüsü Dergisi, Sayı: 66, s. 20-34, Ankara.
- Ketin, İ. (1977).“*Türkiye’nin Başlıca Orojenik Olayları ve Paleocoğrafik Evrim*”. T.A. Dergisi. Sayı 88 Sf. 1-5 ,Ankara
- Koçman, A.(1993). Türkiye İklimi, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Yay. No: 72, İzmir
- Korkmaz, H. (2001). *Kahramanmaraş Havzası’nın Jeomorfolojisi*. T.C. Kahramanmaraş Valiliği İl Kültür Müdürlüğü, Kahramanmaraş, 195
- Korkmaz, H.,Karabulut, M. ve Gürbüz, M. (2008). “*Göksun’da Yerel Zemin Özellikleri ile Deprem Etkisi Arasındaki İlişki*”, Göksun Sempozyumu, 22-23 Ağustos, Göksun.
- Kurter, A.(1980).“*Dünya Buzul Envanteri Uluslar Arası Çalışması ve Türkiye’nin Katkısı*”. İ.Ü. Enstitü Dergisi, Sayı: 23, İstanbul.
- Nazik, L. ve Tuncer, K. (2010). “*Türkiye Karst Morfolojisinin Bölgesel Özellikleri*”. Türk Speleoloji Dergisi .
- Okay, A. I. ve Tüysüz, O.(1999). *Tethyan sutures of northern Turkey. In The Mediterranean Basins: Tertiary extension within the Alpine orogen (In B.Durand, L. Jolivet, F. Horváth and M. Séranne eds)*, Geological Society of London, Special Publication, No: 156, p. 475–515.
- Özgül, N. (1976). “*Toroslar’ın Bazı Temel Jeoloji Özellikleri*”. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni. C. 19,, 5-78.
- Pekcan, N. (2019). Karst Jeomorfolojisi. İstanbul: Filiz Kitapevi.

- Sarıkaya, M. A. (2012). *Kozmojenik Yaşlandırma Yöntemleri: Teori ve Uygulama Alanları*. N. Kazancı & A. Gürbüz (Ed.), Kuvaterner Bilimi (S. 523-546). Ankara: Ankara Üniversitesi Yayınları.
- Sarıkaya, M. A. (2011). *Türkiye'nin Güncel Buzulları. Fiziki Coğrafya Araştırmaları: Sistematiği ve Bölgesel*, Türk Coğrafya Kurumu Yayınları, 6, 527-544.
- Sarıkaya, M. A. Zreda, M. Çiner, A. & Zweck, C. (2008). *Cold And Wet Last Glacial Maximum On Mount Sandıras, Sw Turkey, Inferred From Cosmogenic Dating And Glacier Modeling*. Quaternary Science Reviews, 27, 769–780.
- Sarıkaya, M., Çiner, A., & Zreda, M. (2011). *Quaternary Glaciations of Turkey*. J. Ehlers, P. Gibbard, & P. Hughes içinde, Quaternary Glaciations – Extent and Chronology (s. 393-403). Oxford: Jordan Hill.
- Sarıkaya, M.A., Çiner, A., Haybat, H. & Zreda, M. (2014). *An early advance of glaciers on Mount Akdağ, SW Turkey, before the global Last Glacial Maximum; insights from cosmogenic nuclides and glacier modeling*. Quaternary Science Reviews, 88, 96-109
- Selçuk Biricik, A. (2010). *“Nurhak Dağlarında Glasiyal ve Periglasiyal Rölyef”*. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu(S. 220-252). Afyon: Afyon Kocatepe Üniv.
- Seven, M.,Ege, İ. ve Tonbul, S. (2016). *“Engizek Dağları'nda Pleyistosen Buzullaşmasına Ait İlk Bulgular”*. Türkiye Kuvaterner Sempozyumu 8-11 Mayıs 2016 İstanbul. (Özet, Sözlü Sunum)
- Seven, M.,Ege, İ. ve Tonbul, S. (2017). *“Engizek Dağı'nda Buzullaşma ve Buzul Şekilleri”*. UJES 2017, Elazığ
- Seven, M. (2017) *Engizek Dağı Ve Çevresinin (Kahramanmaraş) Jeomorfolojisi*, (Yüksek Lisans Tezi) Fırat Üniversitesi, Elazığ
- Sönmez, M. E. (2010). *Mekansal Potansiyel Ve Kalkınmayı Geciktiren Sorunlara Coğrafi Bir Yaklaşım: Göksu Çayı Havzası (Adıyaman)*.(Doktora Tezi)İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Sunkar, M. (2006). *Kangal Havzası'nın (Sivas) Jeomorfolojisi*. (Doktora Tezi), Fırat Üniversitesi. Elazığ

- Sümengen, M.(2014). 1:100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Gaziantep M38 Paftası. Jeoloji Etütleri Dairesi. Ankara
- Şaroğlu , F. Güner, Y.,(1981), “*Doğu Anadolu’nun Jeomorfolojik Gelişimine Etki Eden Öğeler: Jeomorfoloji, Tektonik, Volkanizma İlişkileri*”. TJK Bülteni 24 sf. 39-50, Ankara
- Şaroğlu, F., Emre, Ö., Boray, A., (1987), *Türkiye’nin Diri Fayları ve Depremsellikleri*. MTA Rapor No: 8711, Ankara.
- Şengör, A.M.C. (1980), “ *Türkiye’nin Neotektoniğinin Esasları*”.Türkiye Jeol. Kur. Yay. No:40, Ankara
- Şengör, A. M. C. Yılmaz, Y. (1983), “*Türkiye’de Tetis’in Evrimi Levha Tektoniği Açısından Bir Yaklaşım*”, T.J.K. Yerbilimleri Özel Dizisi, No:1 S. 1-75, Ankara.
- Şengör, A. M. C., Görür, N., Şaroğlu, F., (1985), Strike-Slip Deformation Basin Formation and Sedimentation: Strike-Slip Faulting and Related Basin Formation in Zones Of Tectonic Escape: Turkey As a Case Study.in: Biddle, K.T. and Christie-Blick, N. (Eds.), Strike-Slip Faulting and Basin Formation. Society of Economic Paleontologists and Mineralogist, Special Publication, vol. 37, p. 227-264.
- Tarhan, N. (1982). “*Göksun- Afşin-Elbistan Dolayının Jeolojisi*”, MTA Genel Müdürlüğü Kütüphanesi, Derleme No: 7296, (Yayımlanmamış).
- Tarhan, N. (1984). “*Göksun- Afşin-Elbistan Dolayının Jeolojisi*”. Jeoloji Müh. Derg., Sayı: 19, S. 3-9, Ankara.
- Tarhan, N. (1986). “*Doğu Toroslarda Neo-Tetis’in Kapanımına İlişkin Granitoid Mağmalarının Evrimi Ve Kökeni*”, MTA Derg. Sayı:107, S. 95-110.
- Törk, K. (2008). *Aladağlar'da (Niğde-Kayseri-Adana) Buzullaşma Evrelerinin Karstlaşma Üzerindeki Etkileri*. Basılmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi
- Tonbul, S. Ege, İ. (2002). “*Tahtalı Dağlarında Buzul Şekilleri*”. Doğu Coğrafya Dergisi, Sayı:7 Sy.165-185, Erzurum
- Turoğlu, H. (2011). Buzullar Ve Buzul Jeomorfolojisi. İstanbul: Çantay Kitapevi.

- Türkeş, M. (2010). Klimatoloji ve Meteoroloji. İstanbul: Kriter Yayıncılık Yayın No:63.
- Türkeş, M. (2013). “İklim Değişiklikleri: Kambriyen’den Pleyistosen, Geç Holosen’den 21. Yüzyıl’a” Ege Coğrafya Dergisi, 22/1 1-25, İzmir
- Yalçın, C. (2012). *Çağlayancerit (Kahramanmaraş) Batısının Tektono-Stratigrafisi ve Yapısal Evrimi*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş
- Yalçınlar, İ. (1969), Strüktürel Jeomorfoloji (2. Baskı). İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No: 29, İstanbul .
- Yalçınlar, İ. (1973). “Doğu Anadolu’nun Jeolojik Temel Strüktürleri” İstanbul Üniv. Coğrafya Enst. Dergisi 18-19 Sf. 35-56, İstanbul
- Yalçınlar, L. (1951). “Soğanlı-Kaçkar ve Mescit Dağı Silsilelerinin Glasiyasyon Şekilleri”. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi,1(2), 82-85.
- Yazgan, E. (1972), Etüde Geologique Et Petrographique Du Complexe De La Region Situee Au Sud- Est De Malatya Et Sa Couverture Volcano-Sedimentaire, These Faculte Des Sciences De Universite De Genevere No: 1575.
- Yıldırım, M. (1989). *Kahramanmaraş Kuzeyindeki (Engizek-Nurhak Dağları) Tektonik Birliklerin Jeolojik, Petrolojik İncelenmesi*, (Doktora Tezi): İstanbul Ün. Fen Bil. Enst., 306 S. (Tpao Arama Grubu, Rapor No. 2970).
- Yılmaz, Y. Gürpınar, O. Kozlu, H. Gül, M. A. Yiğitbaş, E. Yıldırım, M. Genç, C. ve Keskin, M. (1987). *Maraş Kuzeyinin Jeolojisi (Andırın, Berit, Engizek-Nurhak-Binboğa Dağları), Yapı Ve Jeolojik Evrimi*, İ. Ü. Mühendislik Fak., İstanbul
- Yılmaz, Y. Gürpınar, O. Gül, M. A. Kozlu, H. Yıldırım, M. Yiğitbaş, E. Genç, Ş. C. ve Keskin, M. (1985). *Maraş Kuzeyinin Jeolojisi (Engizek - Berit - Nurhak - Binboğa - Andırın Dağları)* , Cilt I , Tpao Raporu , Rapor No: 2028 , S. 161 , Ankara.
- Yılmaz, Y. Gürpınar, O. Gül, M. A. Kozlu, H. Yıldırım, M. Yiğitbaş, E. Genç, Ş. C. ve Keskin, M. (1987). *Maraş Kuzeyinin Jeolojisi (Engizek - Berit -*

Nurhak - Binboğa - Andırın Dağları), *Stratigrafi*, Cilt II, Tpaö Raporu
, Rapor No: 2028 , S. 45, Ankara.

Yılmaz, Y. Gürpınar, O. Gül, M. A. Kozlu, H. Yıldırım, M. Yiğitbaş, E. Genç, Ş. C.
ve Keski N, M. (1987). *Maraş Kuzeyinin Jeolojisi (Engizek-Berit-
Nurhak -Binboğa-Andırın Dağları)* , *Yapı Ve Tektonik Evrim*, Cilt III
Tpaö Raporu , Rapor No: 2028 , S. 97 , Ankara.

Yılmaz, A. Bedi, Y. Yusuföğlü, H. Atabey, E.ve Aydın, N. (1997). 1: 100 000 Ölçekli
Açınsama Nitelikli, Elbistan-H 23 Paftası, Jeoloji Etütleri Dairesi,
Ankara.

Yılmaz, A. Bedi, Y. Uysal, Ş. ve Aydın, N. (1997), 1: 100 000 Ölçekli Açınsama
Nitelikli, Elbistan-İ 23 Paftası, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara

Yiğitbaş, E. (1989). *Engizek Dağı (K.Maraş) Dolayındaki Tektonik Birliklerin
Petrolojik İncelenmesi*. Doktora Tezi, İstanbul . Üniversitesi. İstanbul

Yusuföğlü, H. Bedi, Y. Usta, D. Özkan, M. K. Beyazpirinç, M. ve Yıldız, H. (2005).
“*Afşin Elbistan Neojen Havzasının Tektonik Evrimi. Doğu Toroslar*”.
58. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, S. 264-265, Ankara.

Yümün, Z. Ü. ve Kılıç, A.M. (2002). “*Kamandağı İle Camdere Köyü Arasının
Stratigrafisi (Göksun-K.Maraş)*”. Cumhuriyet Üniversitesi,
Mühendislik Fakültesi Dergisi, Seri A- Yerbilimleri C.19, Sayı: 2, S.
193-202, Sivas