

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI
FİZİKİ COĞRAFYA BİLİM DALI

AMEDİYE (DUHOK-IRAK) YAKIN ÇEVRESİNDE TOPRAK
EROZYONU VE KONTROL YÖNTEMLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

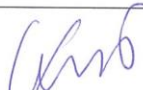
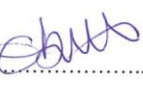
Radhwan Mikaeel AMEEN

DANIŞMAN

Prof. Dr. Ali Fuat DOĞU

VAN - 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI (EK-4)

Radhwan Mikael Ameen tarafından hazırlanan ^{Amedive} ~~Amedy~~ (Duhok-Irak) Yakın Çevresinde Toprak Erozyonu ve Kontrol Yöntemleri" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ /-OY ÇOKLUĞU ile Yüzüncü Yıl Üniversitesi Coğrafya Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.	
Danışman: Prof. Dr. Ali Fuat DOĞU Coğrafya ABD, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum	
Başkan: Prof. Dr. Ali Fuat DOĞU Coğrafya ABD, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum	
Üye: Prof. Dr. Sabri Karadoğan Coğrafya Eğitimi ABD, Dicle Üniversitesi Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum	
Üye: Dr. Öğr. Ü. Ebru AKKÖPRÜ Coğrafya ABD, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum	
Yedek Üye: Prof. Dr. İhsan ÇİÇEK Coğrafya ABD, Ankara Üniversitesi Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum	
Yedek Üye: Dr. Öğr. Ü. Nurcan AVŞİN Coğrafya ABD, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum	
Tez Savunma Tarihi:	15/11/2019
Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini ve imzaların sahiplerine ait olduğunu onaylıyorum.  Doç. Dr. Bekir KOÇLAR Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü	

ETİK BEYAN SAYFASI

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü **Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim (30 / 10/2019).

Radhwan Mikaeel AMEEN

(Yüksek Lisans Tezi)

Radhwan MİKAEEL AMEEN

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Kasım, 2019

**(AMEDİYE (DUHOK - IRAK) YAKIN ÇEVRESİNDE TOPRAK
EROZYONU VE KONTROL YÖNTEMLERİ)**

ÖZET

Erozyon, verimli toprakların devamlılığı açısından önemli bir doğal süreçtir. Ancak insanoğlunun doğaya uygunsuz müdahaleleriyle doğal bir süreç olmaktan çıkıp tehlikeli bir doğal afet haline gelmiştir. Dünya çapında her yıl binlerce hektar verimli arazi geri dönüşü olmayacak şekilde tahrip olmaktadır. Coğrafyasının büyük kısmı eğimli ve bol yağış alan Kuzey Irak'taki erozyonun etkinliği tehlikeli boyutlardadır. Bu sebepten ötürü erozyonun bölgesel olarak gerek lokal gerekse genel olarak tanınması, analiz edilmesi ve erozyonun niteliğine göre gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Araştırma şunları amaçlamaktadır; Amediye ve yakın çevresindeki toprak erozyonunun gücünü etkileyen önemli faktörlerin (Fiziki - Beşeri) belirlenmesi, Amediye'deki toprak türlerini belirleyerek fiziksel ve kimyasal özellikleri. Bu çalışma kapsamında erozyon kavramı, erozyonun analiz yöntemleri ve erozyona karşı alınabilecek önlemler, gerek yerli gerekse dünya literatürü üzerinden incelenmiştir. Erozyon kontrolü, kavramı, çeşitleri ve temel mekanizmaları anlatılmış; erozyon analiz ve tahmin yöntemleri anlatılmış ve mevcut toprak örnekleri üzerinden irdelemesi yapılmıştır. Amediye ilçesi Kuzey Irak bölgesinde yer alan ve Duhok iline bağlıdır.

Amediye'de erozyon ve erozyon türleri açıklanarak; bir arazinin erozyona uğraması için toprağın mutlaka taşınmasının gerekli olmadığı açıklanmaktadır. Bazı türlerinde ise aşınma bir yıldan diğerine fark edilemeyecek mertebede olabilmekte ve bu kadar dâhi zamanla ciddi sorunlara yol açabilmektedir. Vaktinde müdahale

edilmemesi halinde etkinliğini belli mertebenin üzerine çıkaran erozyonun kontrolü, zamanında yapılabilecek basit müdahalelerle kıyaslandığında sonraki aşamalarında çok ciddi mali yükler getirebilmektedir. Erozyonun kontrol altına alınmaması halinde topraklarımız hızla kaybının geri dönüşü olmayacak şekilde olacaktır. Bu noktadan sonra ne kadar maddî gücünüzün olduğunun bir önemi yoktur çünkü kaybın geri kazanımı mümkün değildir.

Bölgenin fiziki coğrafya özelliklerini bilmek çok önemli bir konudur. Arc GIS 10.4.1 yazılımı ile bölgenin doğal yapısını iyi bir şekilde inceleme fırsatı elde ettik. Bununla beraber erozyon kontrol yöntemleri ve özellikle Amediye İlçesi'nde erozyon iyi bir şekilde belirlendi ve Amediye İlçesi'nde insan faktörü erozyonun oluşmasında en büyük etkenlerden biridir. Ağaçların konutlar için kullanılması veya toprağın tarım faaliyetlerinde yanlış kullanımı, ilkel metodların kullanımı, hayvanların rastgele beslenmesi, özellikle 1957 – 2017 yılları arasında istatistiklere göre nüfusun hızlı artışı gibi etkenler Amediye İlçesinde toprak erozyonu üzerindeki ana faktörlerdir.

Bu çalışmada erozyonun kontrolü üzerinde durulmuştur. Erozyon kontrolünde birinci adım erozyon kontrol planının oluşturulmasıdır. Bir erozyon kontrol planının hazırlanması ciddi bir saha araştırması gerektirmektedir. Erozyondan korunma, rüzgârın, yağmurun, sel suyunun ve orman yangınının etkilerinden sonra, açığa çıkan toprağın korunmasında hayati bir öneme sahiptir. Bunun nedeni sahadaki erozyon sorununun ve etkinliğinin doğru tanımlanması, erozyon kontrol maliyetlerini ciddi oranda düşürecektir.

Anahtar Kelimeler: Amediye, Duhok, Toprak, Erozyon, Erozyon Kontrol.

Sayfa Sayısı : 131

Tezin Danışmanı: Prof. Dr. Ali Fuat DOĞU

(M. Sc. Thesis)

Radhwan Mikaeel AMEEN

VAN YÜZÜNCÜ YIL UNIVERSITY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES

November, 2019

**(SOIL EROSION AND CONTROL METHODS IN THE
DISTRICT OF AMEDIYE (DUHOK-IRAQ))**

ABSTRACT

Erosion is an important natural process for surviving productive lands. Soil erosion became a dangerous catastrophe instead of being a natural process due to an inappropriate human being interfering with nature. Each year, thousands of hectares of productive land ruin all over the world. The erosion level is in a danger in the north of Iraq due to the climate especially the high level of rain, and slope. That is why identification or analyzing of erosion in local or in a wider manner, and getting appropriate erosion control measures is necessary.

The research aims to; Determine the important factors (nature - human) that affect the strength of soil erosion in Amediye, and also to Determine the physical and chemical properties of soil in Amediye. In this study, the concept of erosion, the methods of analysis of erosion and the measures that can be taken against erosion have been examined through both local and world literature. Erosion control, concept, types and basic mechanisms, erosion analysis, and estimation methods are explained. The Amediye district is located in the north of Iraq.

After explaining the concept of erosion and its types, It appeared that the water erosion was the main factor for eroding the soil in Amediye district. Some types of erosion can be unnoticeable from one year to the next, and this can lead to serious problems over time. The control of erosion, which increases its effectiveness above a certain level if it is not intervened in time, can create very serious financial burdens in later stages compared to simple interventions. If the erosion is not controlled, our land will be rapidly irreversible. From this point on, no matter how much material power you have, it is not possible to recover the loss.

Knowing the physical geography characteristics of the region is a very important issue. Arc GIS 10.4.1 software had been used to examine the natural structure of the region in a good way. However, erosion control methods, especially erosion in the Amediyi district were well determined and the human factor was one of the biggest factors in erosion formation in the Amediyi district. Factors such as the use of trees for burning in daily need, especially in the winter season, misuse of soil in agricultural activities, the use of primitive methods, the random feeding of animals, and the rapid increase of population. According to statistics between 1957 and 2017, these factors were the main reasons for soil erosion in the district of Amediye.

In this study, the control of erosion is emphasized. The first step in erosion control is the creation of an erosion control plan. The preparation of an erosion control plan requires serious field research. Erosion protection is vital for the protection of soil released after the effects of wind, rain, and floodwater and forest fire. The reason for this is the correct identification of the erosion problem and its effectiveness in the field, which will significantly reduce erosion control costs.

Keywords: Amediye, Dohuk, Soil. Erosion, Erosion Control.

Quantity of page : 131

Supervisor: Prof. Dr. Ali Fuat DOĞU

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT	III
İÇİNDEKİLER	V
ÖNSÖZ.....	VIII
GİRİŞ	1
Araştırma Alanının Yeri Sınırları.....	3
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	6
Materyal ve Yöntem	7
1. EROZYON KAVRAMI VE ÇEŞİTLİLERİ	7
1.1. Erozyon Kavramı.....	7
1.2. Erozyon Çeşitleri	8
1.2.1. Su Erozyonu	8
1.2.1.1. Yağmur Damlası Erozyonu	10
1.2.1.2. Yüzeysel Erozyonu.....	11
1.2.1.3. Oluk veya Parmak Erozyonu.....	13
1.2.1.4 Oyuntu Erozyonu	15
1.2.1.5. Heyelan ve Erozyon	16
1.2.2. Rüzgâr Erozyonu.....	17
1.3. Önceki Çalışmalar	20
2. AMEDİYE İLÇESİNDE TOPRAK EROZYON ETKİLEYEN	
FAKTÖRLER	23
2.1. Fiziki Faktörler	23
2.1.1. Jeoloji.....	23

2.1.1.1. Jeolojik Formasyonlar	26
2.1.1.1.1. Paleozoik	26
2.1.1.1.2. Mesozoik	28
2.1.1.1.3. Senozoik	29
2.1.2. Jeomorfoloji	31
2.1.2.1. Dağlık Alanı	32
2.1.2.1.1. Sıra Dağlar	32
2.1.2.2. Plato ve Tepeler	35
2.1.2.3. Ovalar	36
2.1.2.4. Eğim	39
2.1.2.4.1. Eğim Yönü	42
2.1.3. Klimatoloji	45
2.1.3.1. Sıcaklık	45
2.1.3.2. Yağış	48
2.1.3.3. Nem	57
2.1.3.4. Rüzgar	59
2.1.4. Bitki Örtüsü	63
2.1.4.1. Bitki Örtüsü Çeşitleri	64
2.1.5. Toprak Örtüsü	67
2.1.5.1. Toprak Çeşitleri	69
2.2. Beşeri Faktörlerin Amediyede Erozyon Üzerine Etkileri	72
2.2.1. Orman Tahribi	72
2.2.2. Aşırı Otlatma	73
2.2.3. Yanlış Tarım Sistemi ve Rotasyon	75
2.2.4. Yanlış Arazi Kullanımı	76

2.2.5. Hızlı Nüfus Artışı.....	77
3. EROZYON KONTROLÜNE GENEL BAKIŞ VE AMEDİYEDE	
EROZYON KONTROL YÖNTEMLERİ	79
3.1. Erozyon Kontrolü Genel Bakış	79
3.1.1. Su Erozyon Kontrolü	82
3.1.1.1.Yüzeysel Erozyon Kontrol Yontemleri.....	83
3.1.1.1.1. Teraslamalar	83
3.1.1.1.2. Teras Tipleri	84
3.1.1.1.2.1. Tahıl Tipi Teraslar	85
3.1.1.1.2.2. Otlandırılmış Tümsekler	85
3.1.1.1.2.3. Bitki Şeritleri.....	86
3.1.1.2. Oyuntu Erozyon Kontrol Yönteleri	88
3.1.1.2.1. Ağaçlandırma	89
3.1.1.2.2. Otlandırma Ve Otlak Islahı	91
3.1.1.2.3. Biyolojik yapılar.....	92
3.1.1.2.4. Çalı Demetleri	93
3.1.1.2.5. Örme Çit Canlı Barajlar	94
3.2.Rüzgar Erozyon Kontrolü	95
3.2.1. Rüzgar Erozyon Mekanizması.....	95
3.2.2. Rüzgâr Erozyonundan Korunma	97
3.2.2.1. Rüzgar Erozyonu Kontrolünde Rüzgar Perdeleri	97
3.2.2.2. Rüzgar Perdelerinin Tesisi	98
3.2.2.3. Rüzgâr Perdesi Tipleri.....	99
3.2.2.3.1. Esas Rüzgâr Perdeleri.....	99

3.2.2.3.2.Tali Rüzgar Perdeleri.....	99
3.2.2.3.3. Geçici Rüzgar Perdeleri.....	99
3.2. Amediye'de Erozyon Kontrol Yöntemleri.....	100
3.2.1. Kazık yöntemi.....	100
3.2.2. İstinat Duvarı	101
3.2.3. Kontur Tarımı	103
3.2.4. Teraslamalar.....	105
3.2.4.1. Ay Teraslamalar	106
3.2.4.2.Taş duvarlı seki teraslar	108
3.2.4.3. Kuru Duvar Eşikleri	109
3.2.5.Taş Kordonları	111
3.2.6. Normal Akma Kanalı.....	113
3.2.7. Rüzgar Eerozyon Kontrolü	114
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	116
KAYNAKLAR	120
HARİTALAR LİSTESİ.....	127
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ.....	128
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	129
TABLolar LİSTESİ.....	130
GRAFİKLER LİSTESİ.....	131
ÖZGEÇMİŞ	
ORİJİNALLİK RAPORU	

ÖNSÖZ

Amediye (Duhok-Irak) Yakın Çevresinde Toprak Erozyonu ve Kontrol Yöntemleri adı çalışma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya anabilim Dalı, Fizik Coğrafya Bilim dalında, Yüksek Lisans tezi çalışma olarak, Prof. Dr. Ali Fuat DOĞU danışmanlığında hazırlanmıştır.

Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştıma sahasının yeri ve sınırları, amacı, önemi, önceki çalışmalar, ve erozyon kavramı, erozyonun çeşitleri, erozyon tiplerinin oluşum mekanizmaları ve şekilleri incelenmiştir. İkinci bölümde genel olarak Amediye İlçesinin toprak erozyonu etkileyen faktörleri ve özellikle Amediyenin fiziki coğrafya özelliklerinden bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde ise erozyon tiplerine göre toprak erozyon kontrolü genel bakış ve Amediye İlçesinde erozyon kontrol yöntemleri irdelenmiştir.

Bu araştıma içerisinde bölgenin fiziki coğrafya özelliklerini bilmek çok önemli bir konudur. Arc GBS 10.4 yazılımı ile bölgenin doğal yapısını iyi bir şekilde inceleme fırsatı elde ettik. Bununla beraber erozyon kontrol yöntemleri ve özellikle Amediye İlçesinde erozyon kontrol yöntemleri iyi bir şekilde belirlendi. Amediye'de toprağı bölgenin jeolojisi ile bağlantılı olup ilçenin %77 Litosollerden oluşur bu bakımdan Amediye İlçesinin en yaygın toprağıdır. Kırmızımsı kestane topraklar Amediye İlçesinde %3 alanını kapsar ve en az bulunan topraktır cinsidir.

Tüm bu aşamalar tamamlanırken çalışmamın her safhasında bana yol gösteren, öneri ve bilgilerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışmanım Prof. Dr. Ali Fuat DOĞU ya en içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans eğitimim boyunca her zaman desteğini gördüğüm kıymetli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Ebru AKKÖPRÜ 'ye, ve Hasan SAYIN'a önerilerinden yararlandığım ve diğer tüm bölüm hocalarımıza teşekkür ederim. Irak'daki Duhok üniversitesi coğrafya bölümü Prof. Dr.Ahmed Ali HASSAN'a ve diğer hocalarıma içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışması boyunca maddi ve manevi anlamda bana destek olan aileme ve çalışma sırasınca yararlandığım tüm kaynakların yazarlarına sonsuz teşekkür ederim. Çalışmamızın, konusuna ilgi duyan herkese faydalı olmasını temenni ederim.

GİRİŞ

Karalarda hayat kaynağı olan toprağın, bulunduğu yerden su veya rüzgârlarla harekete geçirilerek taşınması olayına erozyon denir. Jeolojik anlamda erozyon durmadan oluşan bir olaydır. Bir yamacın yüzeyinde hareket eden yağmur ve kar suları bir miktar toprak maddesini de aşağılara sürükler. Fazla eğimli yerlerde toprak, yüzeyden akan suyun yardımıyla gerek kalmadan yer çekimi ile zaman zaman daha alçak yerlere doğru kayar. Bu durumdaki normal erozyon yavaştır. Erozyon bazı durumlarda normalden çok daha hızlı olabilir. Bu anormal derecede hızlı erozyon toprağın birkaç cm lik yüzey kısmını alıp götürür. Toprak erozyonunun aktif kuvvetleri su ve rüzgârdır. Doğadaki etkileri farklı ise de arazinin yüzeyinden toprağı taşıma işlemi her ikisinde de aynıdır: Yağışın az olduğu yerlerde rüzgâr erozyonunun zararı fazla, buna karşılık yağış rejiminin düzensiz ve fazla olduğu yerlerde su erozyonunun zararı büyüktür. Her iki erozyon çeşidinde de doğal vejetasyon tahrip edilmektedir (Mater, 1986: 133).

Toprak erozyonu, özellikle gelişmekte olan alanların yoğun olarak kullanıldığı bölgelerde, dünya çapında önemli bir çevresel sorun haline gelmiştir. Hızlandırılmış toprak erozyonu aynı zamanda kanal açma faaliyetlerinin, kauçuk ekiminin başlatılmasının, kalay madenciliği faaliyetlerinin veya diğer amaçlar için arazi dönüşümüyle bağlantılı ormansızlaşmanın bir sonucu olarak görülebilir. Ormansızlaşma veya orman dönüşümü, ormanlık alanların, kereste hasadı, tarıma dönüşüm, şehirleşme ve saysız yolla kullanım amacıyla temizlendiği, ve parçelendiği yerdir (Godone, 2011: 6).

Su erozyonu yağmur damlası erozyonu, tabaka erozyonu, parmak erozyonu, oyuntu erozyonu ve akarsu erozyonu şekillerinde ortaya çıkmaktadır. Akarsu erozyonu, akarsu kenar erozyonu veya korozyon ve yatak erozyonu (meca erozyonu) şeklinde görülmektedir. Rüzgar erozyonunun aşınma ve yığılma şekilleri vardır. Heyelan yer çekimi erozyonu içinde incelenmektedir (Mater, 1986: 134).

Jeolojik erozyon çoğunlukla oldukça yavaş seyreden bir işlem olup üst topraktan götürülen kısım yeniden oluşan toprak ile karşılanabilmektedir. Bunun aksine toprak erozyonu, ortam faktörleri erozyona elverişli ise fazlasıyla hızlanır .

Jeolojik erozyon doğal bir olgu olup yeryüzünün üniform bir düzeye gelmesi yönünde gelişir. Yeryüzünün yüksek kısımları aşınarak daha alçak yerlerde birikir. Her ne kadar jeolojik erozyon ile belli bir arazi yüzeyinden toprak erozyonuna nazaran çok daha az miktarda materyal taşınırsa da, uzun jeolojik dönemler içinde taşınan materyal çok fazladır ve sonunda peneplenler, mesalar, teraslar, allüviyal ovalar, deltalar ve rüzgarlarla biriktirilmiş çeşitli jeolojik yer şekilleri meydana gelir (Ergene, 1993: 138).

Toprak erozyonu, özellikle gelişmekte olan alanların yoğun olarak kullanıldığı bölgelerde, dünya çapında önemli bir çevresel sorun haline gelmiştir. Hızlandırılmış toprak erozyonu aynı zamanda kütük açma faaliyetlerinin, kauçuk ekiminin başlatılmasının, kalay madenciliği faaliyetlerinin veya diğer amaçlar için arazi dönüşümüyle bağlantılı ormansızlaşmanın bir sonucu olarak görülebilir. Ormansızlaşma veya orman dönüşümü, ormanlık alanların kereste hasadı, tarıma dönüşüm, şehirleşme ve sayısız yolla kullanım amacıyla temizlendiği, ve parçalandığı yerdir (Owens, 2006: 4).

Erozyon, Türkiye ve tüm dünya için milli rezervlerimizi tehdit eden en büyük ekolojik sorunlardan biridir. Türkiye, erozyon etkisi yüksek olan ve çoğunlukla çölleşen Güney Batı Asya - Kuzey Afrika bölgesinde ve kuzey Irak bölgesinde yer almaktadır. Erozyon nedeniyle, Türkiye'de 26 havzada uygulanan sediman ölçümüne göre, deniz, baraj ve göllere taşınan toprak miktarı yaklaşık 500 milyon ton olarak tespit edilmiştir (Anomin,1999: 76).

Çalışma üç bölümden oluşmaktadır: Birinci bölümde araştıma sahasının yeri ve sınırları, amacı, önemi, önceki çalışmalar, ve erozyon kavramı, erozyonun çeşitleri, erozyon tiplerinin oluşum mekanizmaları ve şekilleri incelenmiştir. İkinci bölümde genel olarak Amediye İlçesinin toprak erozyonu etkileyen faktörleri ve özellikle Amediyenin fiziki coğrafya özelliklerinden bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde ise erozyon tiplerine göre toprak erozyon kontrolü genel bakış ve Amediye İlçesinde erozyon kontrol yöntemleri irdelenmiştir.

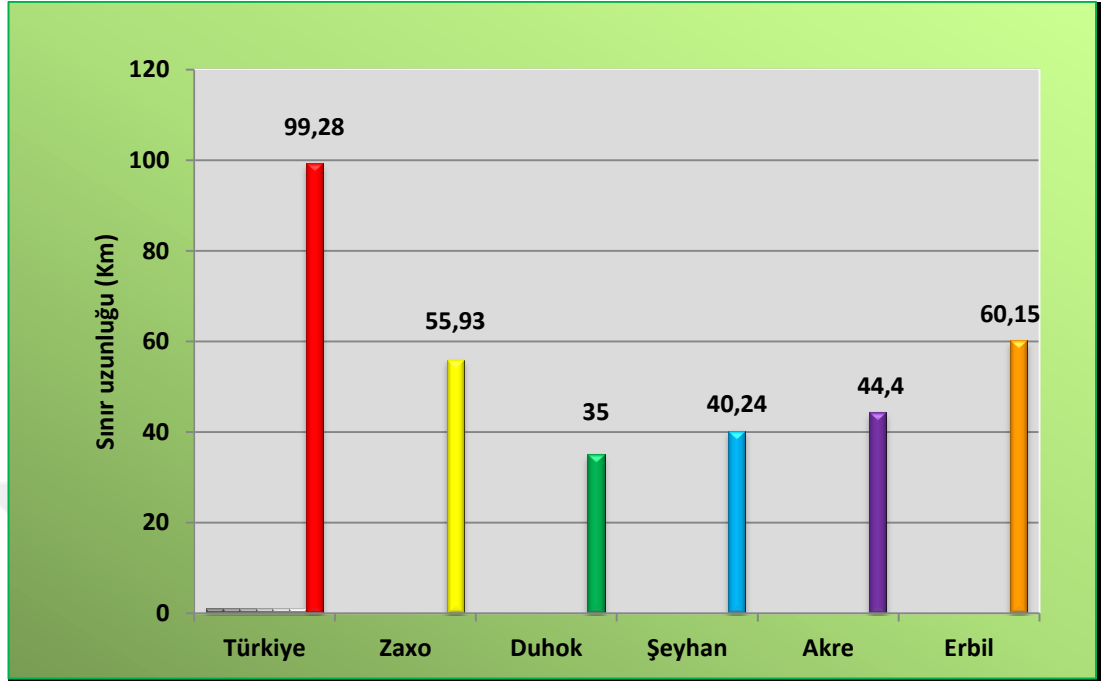
1. Araştırma Alanının Yeri Sınırları

Coğrafi Lokasyon: Amediye İlçesi Kuzey Irak Bölgesel yönetiminde yer almaktadır. Türkiye Cumhuriyeti ile Irak sınırı, Duhok ilinin Kuzey ve kuzeydoğu kısmını oluşturur. Ruye Şin Nehri özelde Amediye İlçesinin doğal sınırını oluşturur ve Erbil'in Doğu kısmından geçer. Batıda Habur Nehri Zaho ilçesini böler. İlçenin güneyinde Şeyhan İlçesi, Güneydoğuda Akre ilçesi, Güneybatıda Duhok ilçe toprakları bulunur. Sınırları oluşturan bölgeler uzun olup, uzunluğu 35 km ye ulaşır. Türkiye ile ortak sınır hattı tamamıyla %30 dur. Erbil ile sınırı 60 km Olup %18 oranındadır. Zaho ilçesi sınırı % 16.7, Akre %13.3, Şeyhan %12 ve Duhok ile %11.4 ortak sınırları bulunmaktadır. (Abdullah vd., 2013: 12)

Tablo 1: İlçe sınırının civarı bölgelerle uzunluğu ve oranları

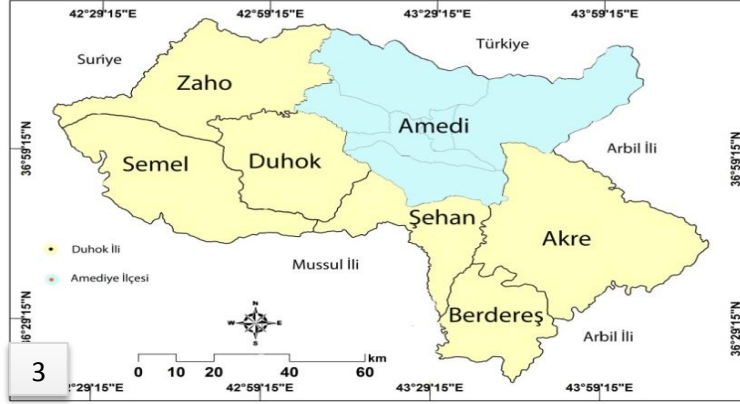
Bölge	Sınır uzunluğu (km ²)	% Oran
Türkiye	99.28	29.60
Zaxo İlçesi	55.93	16.7
Dohok İlçesi	35	10.4
Şeyhan İlçesi	40.24	12.
Akre İlçesi	44.40	13.3
Erbil İlçesi	60.15	18
Toplam	235	% 100

Grafik 1 : İlçe sınırının civarı bölgelerle uzunluğu (Km)



Matematik Konum: Amediye; matematik konum olarak (43°,04'01") (44°,06'17") doğu boylamları arasında yer alır. İlçenin en uzak noktası güneyi ile birlikte Habur Nehri üzerinde bulunan Duker Köyü'nün batısının bazı kısımlarıdır. İkinci hat ilçe kuzeyin'in en uzak kısımları boyunca Ruyeşin Nehri üzerinde bulunan Mez Köyünün doğusu boyunca devam eder. Bu da İlçenin en uçtaki kısımlarıdır. İlçe güney ve batısının uzunluğu açısından derece sistemine göre zaman dilimi 10°, 21,"61" İlçesindedir. Matematik konuma göre zaman dilimi ise 4 dakika 8 saniyedir. İlçe iki enlem arasındadır. Bunlar (36°, 50'16") ve (37°, 21'30") kuzey enlemleridir. Birincisi ilçenin güney kısımları boyunca uzanır ve Şeyhan İlçesine bağlı olan Bilan Köyü'nün kuzey kısımları ile beraber güneyi boyunca devam eder. İkinci enlem ,ilçenin en uzak mesafesi ile beraber kuzey kısımları ve Zaho ilçesine bağlı Nizdor Köyü'nün kuzey kısımları boyunca devam eder (Abdullah vd, 2013: 13).

Amediye İlçesinin Lokasyon Haritası



Hrita: 1- Amediye İlçesinin Lokasyon Haritası, Arc GIS 10.4.1.

2 . Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın Amacı: Araştırmanın konusunu Amediye ve yakın çevresinde meydana gelen toprak erozyonu ve kontrol yöntemleri oluşturmaktadır. Araştırma şunları amaçlamaktadır; Amediye ve yakın çevresindeki toprak erozyonunun gücünü etkileyen önemli faktörlerin (fiziki-insan) belirlenmesi, Amediye'deki toprak türlerini belirleyerek fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemek, yapı ile erozyon aktivitesi arasındaki ilişkinin niteliğinin incelenmesi araştırma alanındaki toprak erozyonunu şiddetine göre sınıflandırmak, bölgedeki erozyon şiddetinin derecelerinin haritalamasını yapmak ve erozyon kontrol yöntemleri hakkında bilgiler sunmaktır.

Bu çalışmanın konusu Amediye İlçesinde erozyon ve erozyonu kontrol yöntemleri oluşturmaktadır. Bu doğrultuda tezin giriş bölümünde erozyon tanımlanarak erozyon türleri (Rüzgar,Su) açıklanacaktır. İlçede toprak erozyonunu etkileyen jeoloji, topoğrafya, iklim, bitki örtüsü ve hidroğrafya özellikleri ayrı başlıklar halinde açıklanacaktır. Bu çalışmanın temel amacı, toprak erozyonuna sebep olan faktörleri ve etkilerini anlamaktır.

Araştırmanın Önemi : Bu çalışmanın önemi, Amediye İlçesinde erozyon ve erozyonu kontrol yöntemleri oluşturmaktadır. Bu doğrultuda tezin giriş bölümünde erozyon tanımlanarak erozyon türleri (rüzgar,su) açıklanacaktır. İlçede toprak erozyonunu etkileyen jeoloji, topoğrafya, iklim, bitki örtüsü ve hidroğrafya özellikleri ayrı başlıklar halinde açıklanacaktır. İlçenin toprak özellikleri ve toprak çeşitlileri, belirlenmiştir. Amediye'de toprak erozyon riski, bitki örtüsü bozulması, düşük toprak kalınlığı, düşük organik maddeleri, düşük üretim kapasitesi, taşkınları artan riski, heyelanlar gibi toprak erozyon risk durumları açıklanarak erozyon kontrol yöntemleri hakkında çözüm önerileri getirmek tezin kapsamını oluşturur. araştırmada Amediye İlçesinde meydana gelen erozyonun boyutunun ortaya çıkarılması ve bölge için sorun teşkil eden toprak erozyonunun nasıl azaltılabileceği araştırma sorusunu oluşturmaktadır.

3. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın ilk aşamasını literatür taraması oluşturmaktadır. Konuyla ilgili internet siteleri, kütüphaneler ve araştırma merkezlerinde tez, kitap ve makalelere ulaşılmaya çalışılmış, mevcut olan ve ulaşılabilen her kaynak ayrıntılı bir şekilde incelenerek çalışmaya katkı sağlanmaya çalışılmıştır. Elde edilen bilgiler coğrafyanın kendine özgü ilke ve metotları kullanılarak incelenmiş ve arazi çalışmalarıyla desteklenmiştir. Araştırma sahası gezilerek topografya haritaları ve jeoloji haritalarından amaca uygun yeni toprak erozyonuyla ilgili haritalar oluşturulmuştur.

Çalışma sahasının önemli özellikleri bu yukarıda bahsedilen haritalarda gösterilerek somut bilgilerle desteklenmiştir. Araştırmada kullanılan program ve araçlar. Program Coğrafi Bilgi sistemleri (Arc GIS Desktop 10.4.1) , GPS (Global Konumlandırma Sistemi). Arazi aiyt verilerin haritalanmasında Kuzey Irak bölgesel yönetimi, Planlama Bakanlığı , Kuzey Irak bölgesel yönetimi istatik kurumu, Duhok istatik müdürlüğünün,CBS bölümlerinden yararlanılmıştır. Araştırmada kullanılan araçlar, Toprak modeli şunlardır: önceden belirlenmiş alanlardan toprak örnekleme, Dijital Yükseklik Modeli (DEM) , idari haritaların kullanımı Kuzey Irak Bölgesi ve Dohuk ili, Erozyonu ölçmek için ölçme bandı ve demir çubuklar.

1. EROZYON KAVRAMI VE ÇEŞİTLİLERİ

1.1. Erozyon Kavramı

EROSION Latince kökenli bir sözcük olan (Erozyon) Türkçede “Kemirme” anlamına gelmektedir. Yerel olarak erozyon için “Süprüntü, Uçkun, Dalaz” gibi ifadeler de kullanılmaktadır (Andrsun, 1975:12).

Erozyon, en temel tanımıyla toprak ve kayaç malzemelerinin doğal ve doğal olmayan diğer dış etmenlerle taşınması ve başka bir yerde biriktirilmesidir. Esas olarak erozyon eski çağlardan beri kendi genel kuralları içerisinde gerçekleşen bir olaydır. Erozyonun temel işlevi ise yaşamsal döngü içerisinde yapısındaki mineraller ve besin maddeleri tükenen yaşlı toprak tabakasını aşındırıp yerine kayaçların aşınmasıyla oluşacak olan genç toprak tabakasının gelmesi için uygun ortamı hazırlamaktır. Bu tip erozyona “doğal erozyon” denmektedir ve bu tip erozyon toprak oluşum mekanizmalarıyla denge içindedir. Ancak erozyonu korkutucu kılan

bu dengenin bozularak erozif (aşındırıcı) güçlerin etkinliğinin arttırılmasıdır. Bu tip erozyona ise “hızlandırılmış erozyon” adı verilir (Roe, 1967: 201).

Erozyon, su, rüzgar veya toprak işlemenin neden olduğu toprak ayrışmasıdır. Böcek ilacı ve diğer kimyasal maddeler toprakta sıkışıp kalarak akarsu ve nehirleri kirletirler. Toprak erozyonu, yapıların ve yolların yapısal bütünlüğünü olumsuz yönde etkileyen, çamur kaymalarına ve sele yol açabilir. Zaman içinde, kötü niyetli tarım ve tarımsal işlemler, toprak kalitesindeki düşüş nedeniyle besin bozulmasına neden olabilirler. Bu tür bir erozyon, topraktaki organik maddeleri tüketerek, bitkileri yetiştirmek ve hasat etmek için veya bitki örtüsünün doğal gelişimini engelleyecek olumsuz koşullar meydana getirir (Leach vd, 2013: 32).

1.2. Erozyon Çeşitleri

Klimatolojik, jeolojik ve jeomorfolojik etkenlerle toprakların yerlerinden koparılarak başka yerlere götürülmesi olayına «erozyon» denmektedir. Klimatolojik etkenlerden başlıcaları su, rüzgâr ve buzuldur (Aşk,1997: 3).

Amediye İlçesinde toprak erozyonu, kırsal - kentsel alanlarda ve özellikle eğimli arazilerde yaygın bir sorundur. Topraklarımızı kurtarmak istiyorsak, meydana gelebilecek farklı erozyon türlerini anlamamız gerekir.

1.2.1. Su Erozyonu

Yağmur ve eriyen kar sularının çıplak bir arazide eğim istikametinde akarak toprak tanelerini organik materyali ve suda eriyebilen bitki besin elementlerini taşıması olayına hidrolik erozyon veya sadece su erozyonu adı verilir. Su erozyonunun etkisi, arazi eğim derecesi ve uzunluğuna, bitki örtüsüne toprağın fiziksel özelliklerine ve yağmur suyunun miktarına, yoğunluğuna ve dağılımına bağlıdır (Doğan, 1976: 17).

İnsanların ilk olarak dikkatini çeken erozyon şekli su erozyonu olmuştur. Esasen erozyon sözcüğü de buradan doğmuştur. Erozyon sözcüğünün kökü latince'den gelmekte ve kemirme anlamındadır. Suların, toprakları kemirmesi, aşındırması olayına erozyon denmiş ve bugün bütün dünya milletleri aynı kelimeyi kullanmaktadır. Eğimli alanlarda, vejetasyonun kalktığı veya zayıfladığı hallerde

düşen yağmur suları yüzeyden akarken bir yandan beraberlerinde toprakları sürükleyerek bu toprakları kullanılmaz hale sokarken diğer yandan da aşağı kısımlarda taşkın şeklinde etki yaparlar. Bu olayın diğer bir sonucu da taban sularının gereği gibi beslenememesi ve kuraklığa sebep olması şeklinde kendini göster. Bu nedenlerle su erozyonu, diğer erozyon çeşitleri içinde en önemlisi olarak kabul edilir (Aşk , 1977: 4).

Su erozyonunun mekanizmasını aşağıdaki formülle ifade etmek mümkündür:

$$E = \frac{I_p \cdot X \cdot S}{K \cdot V_e}$$

Burada:

E = Erozyon

I_p = Yağış yoğunluğu

X = Arazinin eğimi

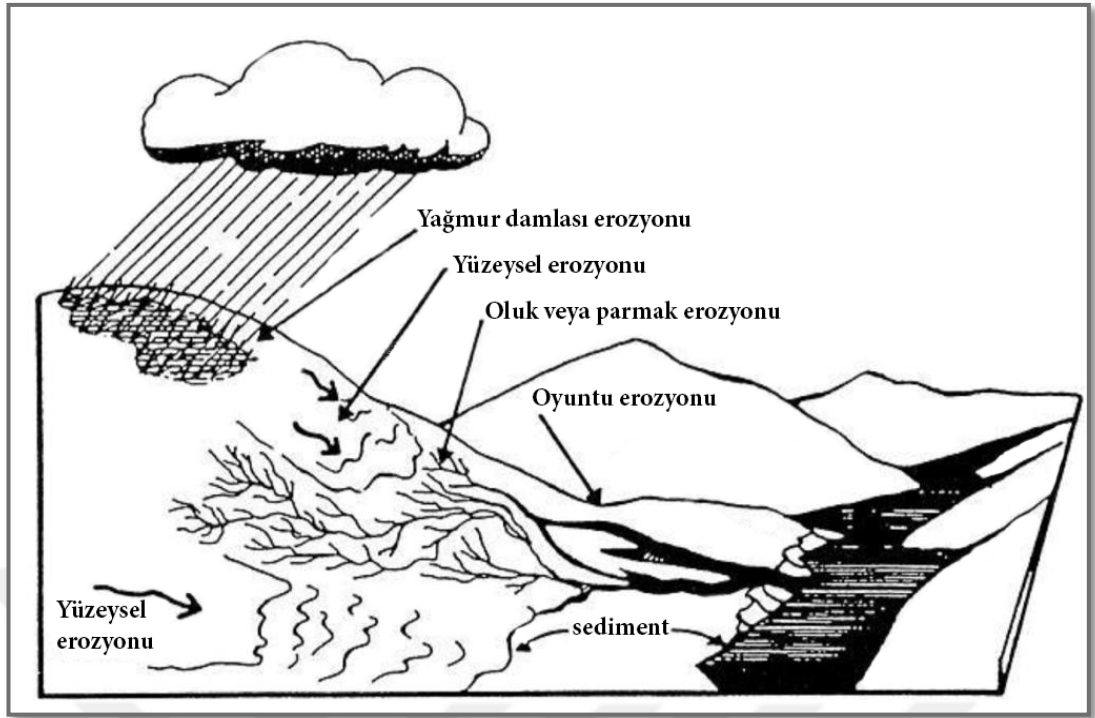
S = Toprağın erozyona karşı hassasiyeti

K = Toprağın geçirgenliği

V_e = Vejetasyon.

Bu formüle göre, erozyon yağış yoğunluk fazlalığı, eğimin fazlalığı ve toprağın erozyona karşı olan hassasiyeti ölçüsünde artmakta ve toprağın geçirgenliğinin fazlalığı ve vejetasyon örtüsünün güçlülüğü ölçüsünde az olmaktadır.(Aşk , 1977: 4).

Su erozyonu olmak üzere dört gruba ayrılmaktadır.Bunların yanında, akarsuların yamaçlardan toprak ve anamateryal sökerek aşındırarak taşınması, kıyılarda dalga vıntıların yol açtığı erozyon “kıyı erozyonu” da, su erozyonu kapsamında ele alınmaktadır. Su erozyon çeşitlileri (Şekil -1) de gösterilmiştir.



Şekil 1: Su erozyon çeşitliliği.

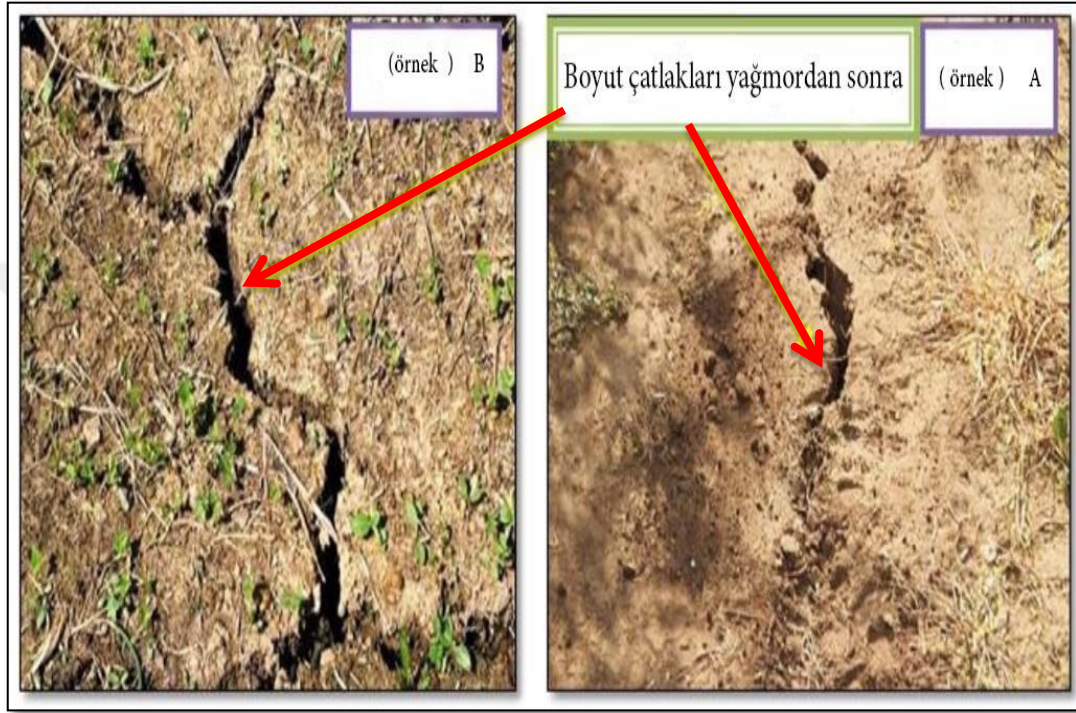
Kaynak: (Yurtcan, 2009: 10)

1.2.1.1. Yağmur Damlası Erozyonu

Yağmur damlası erozyonu, erozyon işleminin ilk aşamasıdır. Yağmur damlaları çıplak toprağa çarptığında oluşur. Patlayıcı etki, toprak agregalarını parçalayarak, bireysel toprak parçacıklarının toprak yüzeyine “sıçramasına” neden olur. Sıçrayan parçacıklar yerden 60 cm yüksekliğe kadar yükselebilir ve çarpma noktasından 1.5 metreye kadar hareket edebilir. Parçacıklar, toprak agregaları arasındaki boşlukları bloke eder, böylece toprak, sızmayı azaltan ve dıntıyı artıran bir kabuk oluşturur (Balci, 1978: 54).

Yağmur damlası erozyonunun önlenmesi gerek bitki örtüsünün ve gerekse bitki artıklarının toprak yüzeyinde uygun ve etkili tarzda kullanılması ile mümkündür. Bitki örtüsü yağmur damların'ın darbe etkilerini azaltarak toprağı bu tip erozyondan korumuş olur. Yağmur damlası erozyonunun esaslı bir şekilde önlenmesi için: a) Her mevsimdeki yağının erozyon kapasitesinin saptanması b) Toprağın bu tip erozyona karşı duyarlılığının bilinmesi, c) Gereken zamanda toprak yüzünde bir örtü meydana getirecek uygun bir tarım sisteminin düzenlenmesi gerekir. Damla

erozyonunun kontrolünde sık şekilde toprağın yüzünü örten bitkiler, seyrek ve yüksek boylu bitkilerden daha etkilidir. Çayır ve mera örtüsü ile an az ölçüde bu tip erozyonu önemli ölçüde kontrol altına aldığı saptanmıştır yağmur damlası erozyonunun zararı yağmurun hızına, damla büyüklüğüne ve yağışın hızına bağlıdır. (Ergene, 1993: 345).



Fotoğraf 1: Sheladıze Kasabası Yağmur Damlası erozyonu Bir Görüntüsü.

1.2.1.2. Yüzeysel Erozyonu

Bitki örtüsünden yoksun ve meyilli arazilerde toprak zerrecilerinin yağmur veya yüzeysel akışla parçalanarak taşınması olayına satıh veya tabaka yahut da yüzeysel erozyon adı verilir. Dalgalı arazilerde, tepelerde ve dik araziIerde topraklar, hafif eğimli arazilere nazaran daha hızlı taşınır ve genellikle açık renkli alt toprağın yüzeye çıkmasına sebep olurlar. Su ve toprak karışımı, eğim aşağı bir tabaka şeklinde akarak toprak üst horizonlarını taşırlar. Bu erozyon tipiyle toprağın ince taneleri taşınır. Böylece bitki gelişmesini engelleyecek şekilde, besin maddelerinin azalmasına ve toprakların su tutma kapasitelerinin düşmesine sebep olurlar (Doğan, 1976: 25).



Fotoğraf 2: Araştırma Sahasında (kanımase) Yüzey Erozyonun bir Görüntüsü.

Yüzey erozyonu alt tabakasının üst tabakasına karışması, yamaçların tabanunda, derenaj kanallarında, tarla sınırlarında ve tarlaların eğimi az olan kısımlarda yeni taşınan taşınan materyalin birikmesi ile daha önceden kendini belli eder. İnce tesktürlü geçirgenliği az, organik maddece fakir, teksel strüktürdeki topraklar kolaylıkla aşınırlar. Muhafza önlemleri alınmadığı takdirde % 1-2 eğimli, geçirgenliği az planosol ile rendizina topraklarda yüzey akışı çok etkili olmaktadır (Browan vd, 1996: 178).

Toprakta açık renkli lekelerin varlığı ile kendini gösteren yüzeysel erozyon, intensiv ziraatte bazı iklim şartları altında oluşur. Yüzeysel erozyonu belirten renk değişimleri ancak çıplak topraklarda ve yeni sürülmüş arazilerde daha belirgin olarak görülebilir. Öte yandan kurak bir mevsimde üst topraklardaki renk değişimleri kolayca müşahade edilebilir. Zira rutubet toprak rengini koyu gösterebilir (Margon, 2005: 49).

Yüzey akış suyu, arazi eğimine bağlı olarak bir kinetik enerji kazanır. Su ihtiva ettiği kinetik enerjinin bir kısmını aktığı yüzeyi aşındırmakta ve büyük bir kısmını da aşındırdığı parçaları taşımakta kullanır. Toprak parçacıklarını çözme ve onları taşıma kapasiteleri denge halinde olduğu zaman erozyon en yüksek değere ulaşır. Organik maddece fakir, teksel yapılı ve ince bünyeli topraklar yüzeysel erozyon ile kolayca

taşınırlar. Killer ve kolloid karakterdeki maddeler güçlükle çözülmelerine rağmen çaplarının çok küçük olmaları nedeniyle, çözüldükten sonra kolayca süspansiyon halde, taşınırlar (Yurtcan, 2009: 27).

Tarlaların, oluk veya oyuntu benzeri arızalar göstermelerine rağmen bulanık akıntıların oluşu ve eğim aşağılarında birikmelerin varlığı o tarlalarda yüzeysel erozyonun hüküm sürdüğünü gösterir. Eğim yönünde devamlı akışa geçen sular, kendilerine uygun bir yatak ararlar ve kanalcıklar teşkil ederler. Böylece oluk erozyonu başlamış olur (Saç, 2003: 37).

Musgrave (1947) Amerikanın orta eyaletlerinde uygulanan araştırmalarının sonucunda toprakların aşınımına neden olan başlıca etmenleri birleştirerek araştırma sahasında oluşabilecek toprak kaybı ve erozyon miktarını aşağıdaki eşitlik yardımıyla tespit etmiştir.

$E = F \cdot C \cdot P \cdot K$, Bu denklemde:

E- Yüzey erozyonu (mm/yıl)

F- Topk faktörü (mm/yıl)

C- Bitki örtüsü faktörü (%)

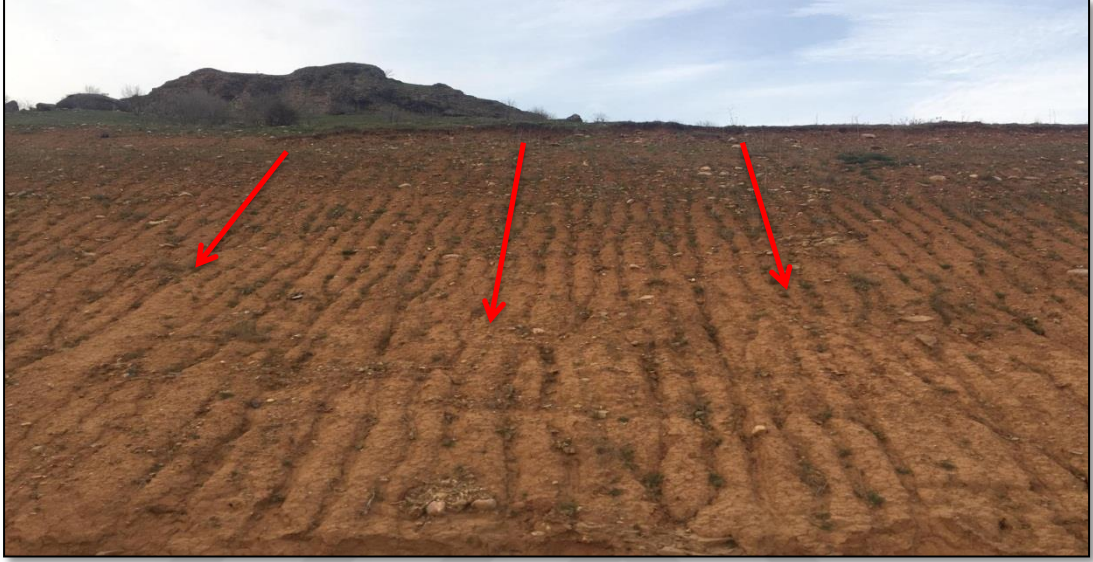
P- Yağış faktörü (mm/saat)

K- Arazi meyil derecesi ve meyil uzunluğu faktörü.

1.2.1.3. Oluk veya Parmak Erozyonu

Yüzeysel erozyon ile oyuntu erozyonu arasında bir geçit teşkil eden bu erozyon şekli, yüzeysel erozyona karşı gerekli kültürel tedbirlerin alınmaması nedeniyle oluşurlar. Meyilli arazilerde yüzeysel akışa geçen sular, erozyona hassas toprakları aşındırır ve kendilerine 3-5 cm derinlik ve genişlikte küçük kanalcıklar oluştururlar. Bu kanalcıklar sürüm aletleriyle düzeltilebilir. İhmal edilmeleri, bu kanalcıkların derinlik ve genişliğine büyüyerek derin oyuntular meydana getirmelerine sebep olurlar. Arazi üzerinde eğim istikâmetinde teşekkül eden bu kanalcıkların derinlik ve genişliği toprağın fiziksel özelliklerine, meyilin ve derecesine bağlıdır (Mater, 1986: 168).

Yağış sularının toprak sathında akmaları sonucu teşekkül eden oluklarda toprak tanelerinin kopmaları ve taşınmaları yüzeysel erozyondan daha belirgin olarak görülür. Bu olay suların kanalcık içerisindeki akış hızının, şeklinin ve su miktarı ile yatak özelliklerinin bir fonksiyonudur (Doğan vd, 1976 : 49).



Fotoğraf 3 - Sheladize Kasabası Parmak erozyonu bir görüntü.

Bir kanal içerisinde akan suyun genellikle iki türlü hareketi vardır, Doğrusal (laminer) akım, dönüşlü (türbülanslı) akım. Akış haline geçen su dönüşlü hareketiyle toprak tanelerini çözer ve laminar akımla da çözülen bu taneleri meyil aşağı taşır, Yığılma olayı ise stok kanununa göre oluşur. Suyun taşıma gücü, akış haline suyun hızına, derinliğine bulanıklılığına ve taşınan toprak zerrelerinin çapına bağlı olarak değişir. Suyun akış hızında, eğim uzunluk ve derecesinin bir fonksiyonudur. Eğim uzunluk ve derecesi arttıkça su hızı da artar (Salih, 2017: 54).

Toprak taneleri ya süspansiyon halde yahut da yatak yükü olarak kanal mecra tabanında sürüklenerek taşınırlar. Daha çok kil, kum ve kolloid maddelerin süspansiyon şeklinde, iri materyallerin de yatak yükü halinde taşındıkları bir gerçektir. Yüzeysel veya tabaka erozyonunda, yalnızca ziraat yapılan yerlerde, oluk erozyonuyla toprak katmanının taşınır, toprağın alt horizonlarına kadar inilebilir. Arazi üzerinde çamurlu bir akış ve parmak şeklinde kanalcıkların teşekkülü ile kendini gösteren oluk erozyonu sürüm aletleriyle zamanında önlenabilir (Çomaklı , 2013: 66).

1.2.1.4. Oyuntu Erozyonu (Gullies erozyon)

Oluk erozyonunun ihmal edilmesi nedeniyle kanalcıkların giderek derinleşmeleri suretiyle oluşan oyuntular, 60-90 cm. derinlik ve 3-5 m. genişlik alabilecekleri gibi bazı hallerde evleri dahi içlerinde saklayabilecek büyüklüklere ulaşırlar. Açıkta kalan doğal drenaj kanallarından, muntazam olmayan çöküntü alanlarından, sürüm karıklarından, hayvan ve araba tekerlek izlerinden, alttan oyulmuş teraslardan oluşabilen oyuntuların büyüklüğüne aşağıdaki etkenler etki ederler. Oyuntular, ilk oluşumunda V formu almalarına rağmen, alttan devamlı oyulmaları sonunda, U şeklini alırlar. Bu oyuntuların V veya U şeklini almalarında özellikle alt toprakların yapısının rolü büyüktür (Çomaklı, 2013: 68).

A ve B horizonlarına sahip marnlı veya killi topraklar hızla U tipi oyuntulara maruz kalırlar. Şayet alt toprak sert bir yapıya sahip ise oyuntular V şeklini alırlar. Genellikle löslü topraklarda veya alüvyon ovalarında U tipi oyuntular kolayca oluşmaktadırlar. Öte yandan, granit kayalar, özellikle yağışı bol bölgelerde çok derinlere kadar ufalanma ve dağılma eğilimi göstermektedirler. Granit veya gnays tan oluşmuş araziler, bitki örtüsünden de yoksun ise genel olarak U kesitli derin oyuntuların teşekkülüne karşı koyamazlar (Roe, 1967: 29).



Fotoğraf 4 : Derelük Kasabası Oyuntu Erozyonu V – U Erozyonundan Bir Görüntü

Oyuntu erozyon birçok alanın topografyası, alanı terk etmeden önce birkaç doğal su yolunda toplanmaya ve konsantre olmasına neden olur. Bu kanallar veya geçici bir alan için birincil drenaj sistemi olarak hizmet eder ve her yıl aynı yerlerde oluşur. Bununla birlikte, geçici toprak işleme operasyonları tarafından doldurulacak kadar küçük oldukları için kalıcı değil geçicidir. Kısa süreli erozyon, toprak partikülleri ayrıldığında ve konsantre akış kanalından taşındığında meydana gelir (Leach vd, 2013: 121).

1.2.1.5. Heyelan Ve Erozyon

Toprak kaymaları, toprak ve/veya kaya kütlelerinin aşağı yönlü hareketleridir. Yer hareketine ya da yer hareketine atfedilebilecek en büyük hasara neden olabilirler. Toprak kaymaları, çamur akımlarını (çamur kaymaları), toprak, kaya duvarlarını ve diğer yamaç arızalarını içerir. Heyelanlar hızlı ya da yavaş, ıslak ya da kuru, küçük ya da büyük, sık ya da derin ve yeniden etkinleştirilebilir ya da yepyeni olabilir. Tetikleme mekanizmaları, yağmur fırtınası, peyzaj sulama, kırık boru hatları, sınıflandırma, yetersiz yüzey drenajı, erozyon, depremler ve diğer doğal olayları ve insan faaliyetlerini içerebilir. Hızlı hareket eden çamur akışları ve enkaz akışları özellikle orman yangınının meydana geldiği alanlarında endişe vericidir. Eğim dengesizliği sadece toprak kaymalarını değil, toprak kayması gibi daha ince süreçleri içeren karmaşık bir olgudur (Uluocak, 1978: 98).



Fotoğraf 5 - Amediye Kasabası Heyelan ve Erozyonundan Bir Görüntü

Bir heyelan sınırları içinde veya bir heyelan yolunda yer alan ulaşım tesisleri ve boru hatları gibi binalar ve altyapı zarar görebilir veya tahrip olabilir. Eğimin, hareketlerin yıkıcı olması için fazla olması gerekmez. Eğim kayması veya küçük, erken aşamadaki heyelan hareketleri, barajlar ve boru hatları gibi kritik tesislerde önemli derecede ekonomik hasara ve can kaybına neden olacak yapısal hasarlara yolandırabilir. Başlangıçta heyelanlardan kaynaklandığı yeryüzü hareketlerinin, dolgu yerleşimi, geniş toprak kabarması veya ıslanmışında kabarılabilen toprağın hidro-sıkıştırılması gibi diğer işlemlerin sonucu olarak belirlenebilir (Brown vd, 1996:187).

Çığ, yağışın kar şeklinde düştüğü dağlık bölgelerde, kaygan bir yüzey üzerinde biriken kar tabakalarının dengesini kaybederek aşağı kısımlara doğru akması olayıdır. Çığlar önlerine gelen engelleri tahrip eder, insan ve hayvanların ölümüne sebep olduğu gibi yolların kapanmasına, telefon, enerji v.s. hatlarının tahrip olmasına da sebep olurlar. Yine çığlar önlerine gelen ağaç ve ormanları sökebilir, toprağı oymak suretile erozyona sebep olabilirler (Uslu, 1964: 45).

1.2.2. Rüzgâr Erozyonu

Şiddetli rüzgârlar etkisi ile ince toprak parçalarının yerinden oynatılarak, toz bulutları halinde yer değiştirmesi olayına rüzgâr erozyonu denilmektedir, Rüzgâr erozyonunun meydana gelmesi için:

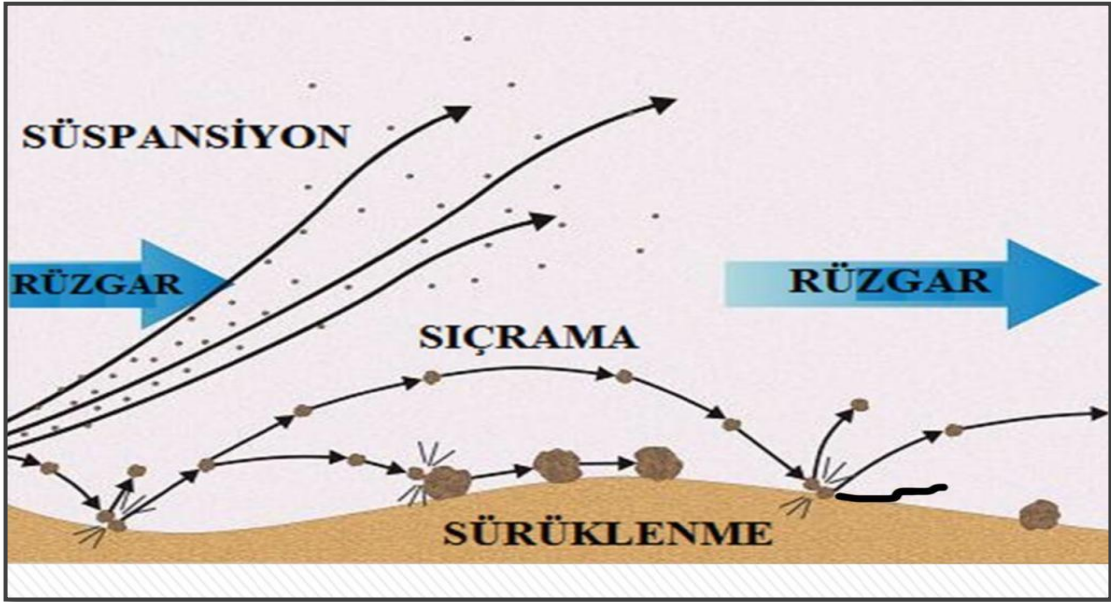
1. Rüzgârın yeterince şiddetli olması (en az hız 2 m/san).
2. Arazinin oldukça düz ve geniş olması.
- 3 . Toprağın gevşek yapıda, kuru ve ince bünyeli olması.
4. Toprağı sabit tutabilecek bitki örtüsünün bulunmaması veya pek zayıf olması gibi şartların bir araya gelmesi gerekmektedir.

Bu şartlar kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde çoğunlukla biraraya gelir. Çoğu zaman verimli toprakların kaldırılıp işe yaramadığı yerlere konmasına sebep oldukları gibi toprakların belli yerlerde devamlı olarak yığılması ile bazan lös teşekkülüne de sebep olurlar. Şiddetli rüzgârlar, tarım ve otlak arazilerinde yalnız toprak kayıplarına sebep olmakla kalmazlar, aynı zamanda buharlaşmayı

hızlandırmak suretiyle toprak nemliliğinin azalmasına da sebep olurlar. Şiddetli rüzgârların bitkiler üzerindeki diğer zararlı bir etkisi de mekanik yollarla olmaktadır. Rüzgârlar yaprak, dal ve gövdeyi devamlı olarak sallamak, kırmak, birbirine karıştırmak, çiçek ve meyveleri dökmek suretiyle bitki büyümesinin yavaşlamasına ve verimin düşmesine sebep olmaktadır (Akalan, 1987: 132).

Rüzgarla toprak parçacıklarının taşınması üç türlü olmaktadır:

1. Süspansiyon: Genellikle 0.1mm den küçük taneciklerin havada asılı bir durumda hareketidir. Bu şekilde taşınma çoğu kez yerden 1m. den daha yukarılarda yer alır. Bu tanecikler uzun süre havada kalabilmekte ve türbülans ile uzaklara taşınmaktadırlar. Toz fırtınaları bu harekete örnektir.
2. Sıçrama: Üç hareket içinde en önemlisi sıçramadır. Hareket orta büyüklükteki tanelerden süspansiyon haline geçemeyecek kadar iri, fakat sıçrayıp bir süre havada kalacak kadar küçük olan parçacıkları kapsar. Bu bant içinde en çok taşınan büyüklük 0.1-0.15mm arasındadır.
3. Yuvarlanma ve Sürüklenme : Çapları arasındaki taneler bu hareketle taşınırlar. Bunlar zeminde rüzgar ve diğer taneciklerin itişleri ile yuvarlanırlar.



Fotoğraf 2: Rüzgar erozyon aşamaları.

Kaynak : (Saç,2003: 25).

Rüzgar erozyonu her yerde ve rüzgar estiğinde her zaman olabilir. Rüzgar erozyonu, toprağın veya kumun sıkıştırılmadığı veya ince bir granül yapıya sahip olduğu herhangi bir alanda meydana gelebilir. Rüzgar erozyonu sadece toprağı kurutup toprağın besinlerini azaltarak toprağa zarar vermekle kalmaz, hava kirliliğine de neden olabilir. Bitkilerin üstünü örtme, karayollarını kaplamak ve evleri rüzgâr erozyonundan kaynaklanan kum, toz ve kirleri istila etmek bitki ve insan yaşamını çeşitli şekillerde etkileyebilir. Rüzgar erozyonu nedeniyle toprak hareket ettirilir ve toprak hareketi farklı türlerde oluşabilmektedir. Hareket üç farklı şekilde oluşur bunlar süspansiyon, sürünme ve tuzlanmadır. Süspansiyon, rüzgar bölgeye ince mil ve toz parçacıkları aldığı ve söz konusu parçacıkları uzun mesafelerde hareket ettirebildiğinde meydana gelir. Sürünme, toprak parçacıkları bir alan üzerinde yuvarlandığında ve tuzlanmadan geçen parçacıklarla karşılaştığında oluşur. Tuzlanma, toprak hareketinin birincil yoludur. Bu işlemde toprak parçacıkları bir yüzey boyunca hareket eder ve bitki örtüsüne ve toprak yüzeyine zarar verir (Aşk,1977: 43).

Rüzgâr erozyonu kurak bölgelerde bitkisiz çıplak sahalarda topoğrafik durumu düz veya hafif eğimli olan arazilerde etkisini gösterir. Esen şiddetli rüzgârlar ince toprak materyalini esiş doğrultusun da sürükleyerek büyük bir toz kümesi şeklinde taşırlar. Taşınan materyaller bitki örtüsünün bulunduğu yerlere yığılır ve buralarda küçük tepecikler meydana gelir. Kurak ve yarıkurak bölgelerde torakların çoğu tek tane strüktüründe olup bu durum doğal durumdan da ileri gelir. Bu tip sahalardaki toraklardaki agretleşme zayıf olduğundan ve topraklar genellikle kuru olduğundan rüzgar erozyonu için uygun bir ortam içindedirler. Kumlu topraklarda organik ve inorganik kolloidlerin az oluşu nedeniyle tanecikler arasındaki erozyon kuvveti zayıftır. Bu durumdaki topraklar kuru oldukları zaman rüzgâr erozyonuna maruz kalırlar. Rüzgâr erozyonu ile taşınan ince materyal toprakların verimlilik gücünü azalttığı gibi, bu materyallerin bir yerde yığılması sonucundada tarım altına alınmış olan arazilerde tahribata yol açar (Ergene, 1993: 360).

Irak'da oluşan rüzgarların genellikle kış mevsiminde dört ana türü vardır. Bunlar batı, kuzey batı, doğu ile güneydoğu rüzgarlardır. Bu rüzgarların hepsi Amediye İlçesine etki eder. Batı ve kuzeybatı rüzgarı Anadolu'dan gelip kış

mevsiminde Irak'da etkili olur. Güney doğu rüzgarı ise yaz mevsiminde karasal alanlar gelip toz fırtınalarına neden olur. Amediye İlçesi yerel rüzgarlardan etkilenip yükseklik ile alçaklık gibi nedenlere de etki eder. Bunlar dağ ve ova rüzgarlarıdır. Irakın orta ve batı kısmında rüzgar erozyunun etkisi büyüktür, ancak Kuzey Irak bölgesinde etkisi çok azalmaktadır, bu durum yağışın diğer bölgelere oranla fazla olmasından kaynaklanır. Yaz mevsiminde sıcaklık dereceleri yüksektir. Kuzey bölgede bitki örtüsü fazla olduğu için rüzgar erozyunu azalmaktadır.

1.3. Önceki Çalışmalar

Önceki çalışmaları gözden geçirmekten amaç yapılan araştırmaların çalışmamızla benzerliğini okumak ve sunmaktır. Özellikle araştırmacıların sürdürdüğü metod ve uyguladıkları adımlardan yararlanmak önem teşkil etmektedir. Araştırmacıların ulaştığı sonuçlar ve bu sonuçları karşılaştırmak bir diğer önemli notedir. Amediye (Irak-Duhok) yakın çevresinde toprak erozyonu ve kontrol yöntemleri. başlıklı bu çalışmamız Amediye İlçesi ile ilgili olup daha önce bu konuda herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Erozyon konusunda sayıca faktörün etkili olduğu ve Erozyonun oluşmasında Duhok İlçesinin hava, bitki, toprak ve toprak özellikleri ile erozyon kontrol yolları gibi faktörleri sayabiliriz. En çok yararlandığımız çalışmalar ise aşağıda sıralanmıştır :

Abdollah vd. , (2013) Duhok İlinin Fiziki ve Beşeri coğrafya özellikleri, birinci Bölüm Amediye İlçesi. Duhok üniversitesine bağlı uzmanlar Amediye İlçesi doğal ve insani yapı bakımından incelenmiştir. Bu çalışmalar el kitabı şeklinde Duhok Üniversitesi kütüphanesinde yayınlanmış ve basılmıştır. Söz konusu bu araştırma için bahsi geçen çalışmadan yararlanıldı ve ana kaynaklardan biri olarak istifade edildi.

Erbaş, (2011) Toprak erozyonuyla mücadele, Yüksek lisans tezi Ege Üniversitesi. Adılı Çalışmasında bir kaç doğal faktörün yağmur yoluyla erozyona etki ettiğini öne sürmüştür. Bunlardan, yağmur yağış oranı, topografya, eğim ve topraktır. Bu doğal faktörler oyuntu ve parmak erozyonunun oluşmasına neden olmuş ve orta, hafif ve şiddetli olmak üzere üç seviyede etki ettiğini, ortaya

koymuştur. Araştırma alanı olan bölgede çoğunlukla erozyon şiddetli şekildedir. Bunun nedeni ise şiddetli yağmur ve etkisidir.

omaklı, (2013) Erozyon Kontrolü ve şev Stabilizasyonlarda kullanılan Ve yapay malzemeler ve rnek Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen bilimler anstits. Araştırmacı bu çalışmasında morfoloji, kimyasal ve fiziksel faktörlerden erozyonu üzerine etkilendiği ne sürer. şüphesiz doğal faktörlerin toprak oluşumu, meydana gelişi ve gelişmesinde etkisi vardır. Araştırma bölgesi dört alana dağıtılmıştır. Araştırmacı toprak performansının ilin güney ve kuzey yönüne gidildiğinde erozyonun azaldığı ve aynı yönde kil toprağı oranının yükseldiğini ne sürer. Su erozyonunun tüm türleri erozyon oluşumunda en önemli problem olduğunu öne srmştir. Ancak ilin güneyinde yüksek hava sıcaklığı ve kuraklık yüzünden rüzgar erozyonunu etkilediği ve bölgede eğimin fazlalığı nedeniyle su ve rüzgarın şiddeti erozyon oluşturur.

Yurtcan, (2009) Erozyon tahmn analiz yntemleriğ, erozyon kontrolü ve önlenmesi kapsamında yapılan alığmalar hakkında kapsamlı bir Ėnceleme, Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimler Anstits. Araştırmacı erozyona bağlı etkenleri araştırmıştır. Erozyon dereceleri ile etkilerini araştıran araştırmacının vardığı sonuç negatif olmuştur. Coğrafı araştırmalar sonucu ulaşılan bu negatif sonuç eğim yükseldikçe toprağın erozyona karşı mukavemetinin azaldığını ortaya çalışmıştır. Sonuçta araştırmacı eğim özellikleri ve yağmurun birbirleriyle bağlantılı olmadığı ancak şiddetli erozyonla bağlantılı olduğunu ortaya çıkmıştır. Araştırmasında araştırmacı bölgenin batısında, erozyon karşısında toprağın mukavemetinin azalması, yüksek hava sıcaklığı ve kuraklık nedeniyle rüzgar erozyonun yükseldiği sonucuna varmıştır. Bununla beraber bölgenin kuzeyinde gzkmeyip su erozyonunun etkisi gözlemlenir.

Salih, 2017, Determination of Soil Erosion in Erdemli Microcatchment Using Geography information systemi GBS , Yüksek Lisans Tezi. Bingl University institute of science. adını taşıyan ve 2017 yılında yapılan araştırmada, doğanın önemli bir etmeni sayılan toprağa etki eden problem faktörler incelemiştir. Dünya genelinde toprak erozyon nedeniyle tehlikeyle karşı karşıya kalır. Hava koşulları ve bölgelerin topografya çeşitliliği bu problemi meydana getiren önemli faktörlerdir. Araştırmada

araştırmacı tarafından ulaşılan en önemli sonuç araştırma alanı bölgenin %85.24 oranının su erozyonuna maruz kaldığı ve bu oranların çeşitli olduğu (%47.34) oranına az erozyona maruz kaldığıdır. Şiddetli ve orta düzeyde erozyon oranı ise %38.24 olup araştırmacı bu sonuçlara ulaşmıştır. Her bir Araştırmacı eğitim bölgelerinin erozyon kontrolü ve kuraklığın önlenmesi için ağaçlandırma yapılmasını önermiştir.

Hazım (2009) yılında tarafından yapılan, Malezyada Yağmur Damlaları Erozyonu. Adli çalışmada araştırmacı yer eğimi ve erozyona etkisini araştırmıştır. Yağmur yağış oranı, şiddeti ve yoğunluğu gibi etmenleri göz önüne alarak yaptığı bu araştırmada ulaştığı sonuçlara göre yağmur damlası erozyonu toprağın üst tabakasının yıkanmasına neden olur. Eğimin fazla olduğu yerlerde şüphesiz erozyon oranı yükselir.

Milevski (2009) yılında tarafından yapılan Makedonya'da Toprağın Tehlikeli Yüzey Kayması. Adli araştırmada, araştırmacı dağlık bölgelerin toprak erozyonuna maruz kaldığını öne sürmüştür. Ayrıca araştırmacı taşların kökeni, bitki örtüsü ve toprak türleri gibi faktörleri incelemiştir. Araştırmada kullanılan metotlar Uydu görüntüleri ve harita yapımı başta olmak üzere , toprak erozyon haritalarının analizi, eğim ve eğim oranları haritalarını gözlemlleme amaçlı Arc GIS yazılımını kullanmıştır. Araştırmacının araştırmada ulaştığı en önemli sonuç havzada toprak erozyonu (1000 m³/km²/yıl) bu da (B1 km/yıl)a eşittir. Bu eğim derecesinin şiddetli ve bitki örtüsünün az olduğu yerlerde erozyonun güçlendiği gösterir.

Hofman (1997) Toprak erozyonunu kontrol altına almak amacıyla ürün artık yönetimi konulu araştırmasında, toprağın su ve rüzgar erozyonuna karşı korunması için uygulanacak en basit yöntemin ürün artığının toprak yüzeyinde bırakılması olduğunu belirtmiştir. Toprak yüzeyinde kalan anız miktarı değerlerinin çizel ve diskli tırmık uygulamalarında % 50-85, kültivatör sonrasında % 60 ve pullukta ile toprak işleme sonrasında ise % 5-10 olduğunu bildirmişlerdir.

2. BÖLÜM: AMEDİYE İLÇESİNDE TOPRAK EROZYON ETKİLEYEN FAKTÖRLER.

2.1. Fiziki Faktörler

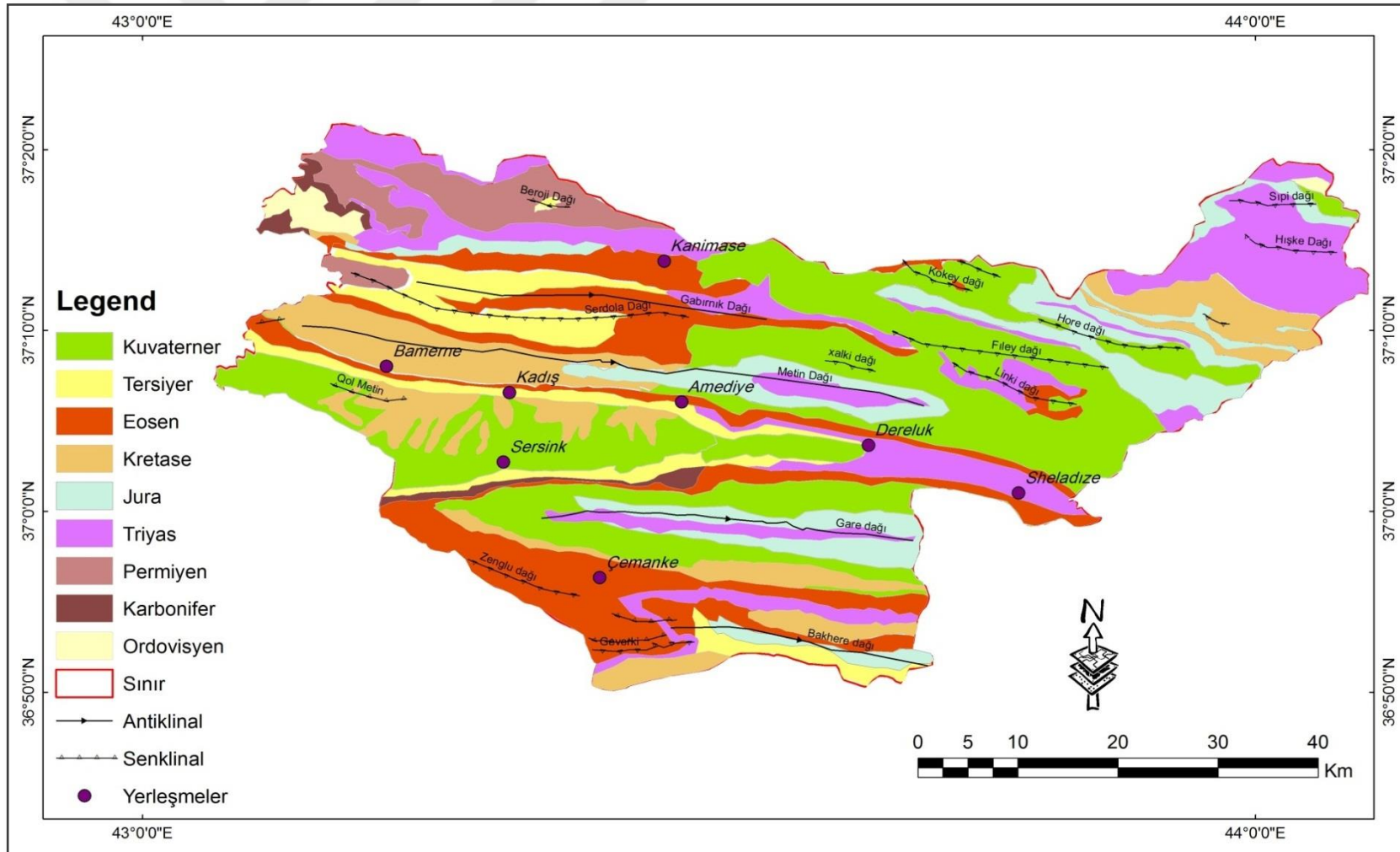
2.1.1. Jeoloji

Litolojinin toprak erozyonu süreçleri üzerindeki genel etkisi doğrudan su akışına maruz kalan ve özellikle ana kaya tarafından verilen malzemelerin karakterinden etkilenen aşınmış kayalarının direnci ile kendini gösterir. Ana kayaların doğrudan etkisi ayrıca, temel özellikleri düzenleyen toprağı oluşturan ana malzemelerin özelliklerinde de ortaya çıkmaktadır. Bazı jeolojik materyaller diğerlerinden daha dayanıksızdır. Yüksek erozyon riskleri, sağlamlaşmamış jeolojik oluşumların zayıf olduğu birimlerle eşleşir. Bu jeolojik birimler, orta ve uzun ve hatta belirgin, çok uzun eğimlerle çakıştığında bu daha belirgindir. Bu nedenle jeoloji, oluşumu üzerinde doğrudan ve dolaylı etki yaratır. Dolaylı etki, toprak oluşumu ve erozyon işlemlerine önemli ölçüde katkıda bulunan toprağın doğası üzerindedir (Zachar, 1982: 154).

Jeolojik yer kabuğunun oluşmaya başlamasından günümüze kadar yaklaşık 4.5 milyar yıl geçmiştir. Bu uzun süre, litoloji, stratigrafi, fosil içeriği, orojenik hareketler bakımından yereyin gösterdiği bir takım özellikler göz önünde bulundurularak zaman, devir, devre ve çağlara ayrılmaktadır. Jeolojik erozyon çoğunlukla, oldukça yavaş seyreden bir işlem olup üst topraktan götürülen kısım yeniden oluşan toprak ile karşılanabilmektedir. Bunun aksine toprak erozyonu, ortam faktörleri erozyona elverişli ise fazlasiyle hızlanmıştır. Jeolojik erozyon doğal bir olgu, olup yeryüzünün üniform bir düzeye gelmesi yönünde gelişir. Yeryüzünün yüksek kısımları aşınarak daha alçak yerlerde birikir. Her ne kadar jeolojik erozyon ile belli bir arazi yüzeyinden toprak erozyonuna nazaran çok daha az miktarda materyal taşınırsa da, uzun jeolojik dönemler içinde taşınan miktarlar çok fazladır ve sonunda peneplenler, mesalar, teraslar, allüviyal ovalar, deltalar ve rüzgarlarla biriktirilmiş çeşitli jeolojik formasyonlar meydana gelir (Eegene,1993:339).

Amediye İlçesinin jeolojik tarihi Kuzey Irak'la bağlıdır, Kuzey Irak bölgesel yönetimi tarihi gelişimi ile özel olarak, Arap bölgesinin tektonik hareketi ile birbirine bitişik bölgelerle genel olarak ilişkilidir. Bu bölgenin oluşum dönemi ise 200 milyon yıl önceye tekabül eden Paleozoik dönemidir. Kütle plakası Kambrien dönemine aittir. Amediye İlçesinin Jeolojik tarihi beş döneme ayrılır, her bir dönem birkaç devirden oluşur. Birinci dönem hafif unsurlardan oluşan kriptozoik devirdir. Volkanik ve metamorfik kayalardan oluşmuştur. Bu kaya türleri Amediyee bölgesinde vardır. Amediye İlçesinin Birim yaşları incelendiğinde canlı oluşumlar görülmemiştir ve bu birimler Prekambriene ait oldukları saptanmıştır. İkinci devir fanerazoik olarak isimlendirilmiş ve içinde fosil bulunan tortular dır.

Yapılan araştırmalar sonucunda Irak plakasının fizyografisinin fay hattına dahil olduğu sonucuna varılmıştır. Jeolojik tarihe göre, bölgenin Tektonik , oluşum ve kalıntıları incelenmiştir. Kuzey batısında Türkiye sınırının Zaho ve güney doğusundan İran sınırının Derbendihan ve Helepçe bölgesine uzanan genişliği 25 km Bazı bölgelerde ise 50 km kadar uzanır. Bu noktaların genişliğe etkisi olup yükseklik ve bazı kısımları Kretase ve paleojen dönemlerine aittir. Tersiyer döneminde ise şiddetli aşınma eylemiyle karşılaşmış ve paleojen molas havzasının yanında oluştuğu belirtmektedir. Fay (Jeolojik birim)'ın Amediye İlçesinde geçerek ve Amediye İlçesini kapsar. Bu oluşum Türkiye sınırının uzunluğu boyunca Habur nehri ve Büyük zap arasında devam eder. İlçenin güney doğusunun en ucunda Herki bölgesine ulaşana kadar geçer bu plakda jeolojik madenler ve büyük sahalar bulunmaktadır. Tektonik hareketinin şiddeti sonucunda güney doğusunda üst üste kıvrımlar oluşmuştur (Sinhallah vd , 1977: 27).



Harita 2 : Amediyenin Jeoloji Haritası Arc GIS 10.4

2.1.1.1. Jeolojik formasyonlar

Jeolojik zaman, devir, devre ve çağların süreleri jeolojik formasyonların veya tabakaların yaşlarının saptanmasıyla bulunmaktadır. Jeolojik formasyon veya tabakaların yaşı ise çeşitli yöntemlerle saptanır. Bu yöntemlerden birinde jeolojik formasyon veya tabakaların komşu formasyon veya tabakalara onlara yaş bulunur (nispi yaş veya relatif yaş). Öreniğin normal olarak altta yer alan tabakaları veya tabaka serileri üstekilerden daha yaşıdır. Bunun gibi tortul tabakarı kesen ve onları metamorfizmaya uğratmış bulunan bir magmatik kayaç kütlesi onlardan daha gençtir (Hoşgören, 2010: 159).

2.1.1.1.1. Paleozoik

Yeryüzünün Prekambriyen'deki görünümü Paleozoik başlarında görülmüştür. Bugün, Kambrien ve Silürien tabakaları arasında bir diskordans tespit edilememiştir. Silürien devri sonlarına doğru Kaledonien orojenezi meydana gelmiş ve bunun sonucu yeni kara parçaları Prekambrien karalarına eklenmiştir (Hoşgören, 2010: 163).

Amediye ilçesinde bulunan Paleozoik oluşumların kalınlığı 2000 metreye ulaşmaktadır. Özellikle deniz ortamını yansıtan, tortul ve canlı kayaçlar içermektedir. Berpiskede tabakaların alt kısmında tortul kayaç ve tekli kıtasal kayaçlar bulunmaktadır. Celke bölgesinin oluşumunda sadece kristalli kayaçlar bulunur. Paleozoik kıta parçası üç kayaçtan oluşup farklı kayaç havzalarından bulunur, yer hareketleri sonucunda büyük ayrışmalar sonucu ayrılıp dağ oluşturmuş ve bu hareketler ise Kaledonien ve Hersinyendir (Abdullah vd, 2013: 21).

A . Silüryen – Ordovisyen : Genellikle sakin bir dönemi karakterize eden Silüriyen-Ordovisiyende regresyon (deniz çekilmesi) ve transgresyonlar (deniz basması) meydana gelmiştir, bu ise epirojenik hareketlerin etkili olduğunu göstermektedir. Bu dönemin en önemli olayı, dönemin sonuna doğru "Kaledonien Orojenezi"nin meydana gelmesidir (Atalay, 1992: 182).

Habur kuvars oluşumu bu döneme ait tek oluşumdur, Celke oluşumu çamur ve toprak kayaçlarından oluşur. Bunlar gri,yeşil, kırmızı ve beyaz renkler gibi bir çok

renkten bulunur, ve son iki rengin kalınlığı 2-5 metre arasındadır. Bu kayalar kalın olup volkanik küller sonucu rengi kırmızıdır. Bu devreye ait kayaçların boyutları çok küçük olup küçük bölgelere sıkışmıştır, örneğin Amediye ilçesine bağlı Kani Mase nahiyesinin batı ve kuzey batı kısımları (Siyab vd, 1982: 37).

B. Devonien sonu – Karbonifyenin başlangıcı : Devoniyende, sıcak kurak ve sıcak nemli iklim şartlarının hüküm sürdüğü ve jeosenklinallerin geliştiği bir dönem olarak dikkati Çekelmektedir (Atalay, 1992:184).

Berpiske ve Çelke oluşumlarının Devonien devrinde meydana gelmişlerdir. Eski çamur ve kayaç tortulları ve bu oluşumların tabakaları aynıdır. Hiror, Horre, Kiste bölgeleri Karbonifer devrine ait oluşumların ordovisyen devrine aitt tabaklar içermektedir. Yüzeyi aynı olmayıp Silüryen ve devonien devrine ait dönemi temsil eder. Bu döneme ait en önemli oluşumlar (Hiror, Horre ve Kiste) oluşumlarıdır (Sinhallah, 1977: 29).

C. Permiyen- Karbonifer: Permo karbonifer Paleozoyik'in son dönemini oluşturan Karbonifer ve Permiyen ayrı devirler halindedir, ancak bu dönemde oluşan Hersiniyen orojenezi Karbonifer'den başlayıp Permiyen sonuna kadar devam ettiğinden her iki devre ait araziler tabir uygun ise birarada bulunmaktave çoğu kez devamlı bir fasiyes göstermektedir (Atalay, 1992: 181).

Bu devir karbonifer döneminin sonundan permiyenin sonuna kadar olan dönemi kapsar. Permiyen dönemi 280 milyon yıl önce başlayıp 50 milyon yıl sürmüştür. Bu dönemde bitki ve hayvan türlerinin yanısıra balık, dinazor ve sürüngen türleri meydana gelmiştir. Bazı oluşumlar Amediye ilçesine bağlı Kani Mase kasabasının kuzey batısının en uzak kısmında gözlemlenmiştir. Özellikle Türkiye sınırı boyunca dağ silsilesinde Beduhe köyünün kuzeyinden ve Kiste köyü ile Kumri köyünün güneyi ile Sereru, Tişiş , Adine köylerinde görülmektedir.

Bu oluşum Çiya Zeri olarak adlandırılır. Bazı bölgelerinde kalınlığı 8000 metreye ulaşmaktadır. Zinar formasyonunda fosiller içermekte ve 65 metre olaşan tabaka kireç taşı içermektedir. Çiya Zerinin alt kısmında bu taş türü bulunur. Çiya zeri ilk defa Benzal ve Mortin tarafından 1952 yılında Norenin kuzeyinde bulunmuştur .

2.1.1.1.2. Mesozoik

Mesozoyik Triyas, Jura vç Kretase devirlerine ayrılmakta olup bu devirler Alp sıradağlarına beşiklik eden jeosenklinallerin oluşum dönemidir. Paleozoyik dönemde birbirlerine bitişik olan kıta kütleleri Mesozoyik başlarından itibaren birbirlerinden ayrılmaya başlamışlar ve bugünkü Atlantik okyanusunun ortasında uzanan yarık hat boyunca Avrupa ve Afrika ile Amerika kıtası birbirinden ayrılmaya devam etmiş, İspanya'dan başlayıp Himalayalara kadar uzanan sahada da Tetis jeosenklinali yerleşmiştir. Böylece Afrika ve Avrupa ile güneyde Hindistan ve kuzeyde Sibirya platformu da birbirinden ayrılarak Alp-Himalaya dağ kuşağını oluşturan jeosenklineal havzası oluşmuş ve bu jeosenklinale Tetis denizi yerleşmiştir. Böylece İkinci zaman kıta kütlelerinin birbirlerinden ayrılma dönemi olarak dikkate alınabilir (Atalay, 1992: 187).

A. Triyas: Kurak çöl ikliminin dünyada hakim olduğu bu devirde kara kütleleri potaslı depolar teşekkül etmiş ve özellikle kara üzerindeki sıcak iklim şartları altında denizel ortamlarda ise çeşitli "detritik ve kimyasal tortullar özelli le kireçtaşları, dolomit ve killer çökelmiştir. Bu dönemde orojenik hareketler pek olmamış, yer yer küçük ölçüde volkanizma faaliyeti baş göstermiştir (Atalay, 1992: 187).

230 milyon yıl önce başlayan bu çağ 49 milyon yıl boyunca devam etmiştir. Deniz ve derin göllerin özellikleri bu çağda oluşmuştur. Bitki ve hayvanların yaşamı bu dönem içerisinde büyük gelişim göstermiştir. Amediyee ilçesinde taş ve taş oluşukları bu dönemde gözlemlenmiştir. Merga Mir Formasyonu bu çağın başlanıgıcında oluşan en önemli taş oluşuklarından olup en önemli taş türöl taşlarıdır. Merga Mir, Beduhe, Geli Khane, Kuraçına ve Belti formasyonları Bu çağa ait en önemli formasyonlarıdır (Jozi, 1980: 21).

B. Jura: Genel olarak Alp orojenik kuşaklarının bulunduğu sahalarda yer alan Jura'da geniş bir denizel saha veya jeosenklinaller- yer almıştır. Bu dönemde denizel ortamlarda killi-kireçli malzemeler çökelmiştir. Genel olarak Jura başlarında ılıman olan iklim Şartları Orta ve Üst Jura'da yerini kurak ve sıcak iklime terk etmeye başlamıştır (Atalay,1992: 189).

135 milyon yıl önce başlayıp 45 milyon süren bu devirde çeşitli hayvan ve jeolojik oluşumlar meydana gelmiştir. Bunlar tetis denizi sakinleridir. En yoğun oluşum ise Sarki ve Sekaniyan formasyonlarıdır, orta juranın oluşumu Lümeşal taşı olup formasyonları Sergelo formasyonudur. Ancak Yüksek Jurasın oluşumu yer kabuğunda dağılmış Lümeşal, Dolumit, Şeyl taşlarını kapsar. En yoğun formasyonlar Sarki, Sekaniyan, Sergelo, Nawkelikan, Beserberin, Gare Dağı formasyonlarıdır (Abdullah vd, 2013: 25).

C. Kretase : Jura sonunda oluşan regresyonun akabinde Kretase başlarından itibaren dünya yüzeyinde genel bir transgresyon meydana gelmiş ve bunun sonucu olarak çoğu kara alanları su altında kalmıştır. (Atalay, 1992:189). Bu devir 135 milyon yıl önce başlayıp 70 milyon yıl sürmüştür. Bu devirde nehirle karada sedimenler oluşturmuşlar. Bu devrin sona ermesinden önce yer sarsıntıları meydana gelmiş ve nehir sedimentlerinin yükselmesine neden olmuştur. Bunun sonucu olarak havza ve sıra dağlar meydana gelmiştir (Jozi, 1980: 20).

Bu devire ait formasyonların Deralok nahiyesinde olduğu görülür. Nerve Rekan bölgesinde Bamerne nahiyesinde bulunan Metin dağıdır. En yaygın formasyonlar ise Gerego, Sarmord, Komitan, Bikhme, Şerans ve Hidne formasyonlarıdır.

2.1.1.1.3. Senozoik

Bu dönem Tersier ve Kuvaterner olmak üzere iki bölüme ayrılır, Tersiyer zamanı Paleosen dönemini kapsar ve yaklaşık beş milyon yıl sürmüştür. Eosen ise 22 milyon yıl sürmüştür. Oligosen yaklaşık 131 milyon yıl sürmüş ve Üçlü dönem olarak adlandırılır. Ancak Kuvaterner Pleistosen ve bir milyon yıl önce başlayan yeni Holosen döneminde yer alır (Sinhallah vd , 1977: 45).

Amediye İlçesinde geniş oluşumlar bulunur. Bunların büyük bölümü Çemanke, Kani mase, Sarseng, Bamerne nahiyesinde gözlemlenir. Küçük bir bölümü ise Deralok nahiyesinde bulunur. Bu zaman aşağıdaki periyotlara ayrılır.

A. Eosen : Yunanca yeni hayvan türlerinin başlangıcı manasına gelen Eosen dönemi başında, büyük çaplı transgresyonlar olmuş ve Tetis denizinin bulunduğu sahalarda yer yer denizle işgal edilmiştir (Atalay, 1992: 192).

Eosen dönemi oluşumları Amediyee İlçesinin geniş bir alanını kapsamaktadır. Jeolojik formasyon Amediye İlçesine bağlı bütün ilçelerde gözlemlenir ancak Kanimase ve Çemanke nahiyyelerinde daha yoğun bir şekilde bulunur. Pilaspi, Girgis, Gidale, Avana, bu formasyonlar geniş bir alan oluşturmaktadır.

B. Miyosen : Oligosen sonunda Alp orojenik hareketleri ile oluşan regresyon miyosen başlarından itibaren yerini transgresyona terk etmiştir. Miyosen döneminin sonuna doğru, Alp sistemine dahil olan sahalarda Alp orojenezinin etkili devam etmiş ve özellikle Torosların güneyinde bulunan denizel havzalar kapanmaya uğramış ve yer yer şiddetli yatay hareketler olmuş ve hattâ Bitlis dağları güneyde bulunan daha genç araziler, (Kretase ve Miyosen) üzerine itilmiştir (Atalay, 1992: 191).

Bu çağın başlaması Oligosen çağında oluşan havza ve göllerin aktifleşmesine sebep olmuştur. Doğu ve kuzey batı yönünde havzalar uzanmıştır. Jeolojik formasyonu incelediğimizde Amediyee ilçesinde bu çağa ait oluşumların büyük çoğunluğu antiklinal kıvrımlardır. Zey mezin, Doğu Sınpa, Batı Sınpa, Burelddin, Habur ve Nihinik Deniz havzalarında bulunan en önemli oluşumlar üst Miosen ve alt Miosen'da oluşmuştur (Siyab vd, 1982: 55).

C. Pliyosen : Günümüz canlılarının yaklaşık % 50 kadarının yer aldığı Pliyosen çok yeni anlamına gelen bir devirdir. İklim şartları açısından Miyosene nazaran bir soğuma dönemi olarak kabul edilmekte olup daha ziyade nemli ve mülâyim iklim şartları egemen olmaya başlamıştır. Bu dönem aynı zamanda kara volkanizmasının şiddetli olarak devam ettiği zamana tekabül etmektedir (Atalay, 1992: 193).

Bu çağın başlamasında yer kabuğundaki dikey hareketleri sonucu özellikle kuzey Irak'ın bazı alçak ve sert bölgeleri deniz suyunun işgaline uğramıştır. Bu olay sonucu deniz sularının bölgelere yerleşmişmesine neden olmuştur. Bu çağa ait en önemli oluşumlar ise Koluş, Khormale, Şengal ve Beci formasyonlarıdır.

2.1.2. Jeomorfoloji

Ana yerşekilleri yeryüzünde var olan ovalar, platolar (yaylalar), dağlardan müteşekkildir. Bunlar vadi, yamaç, tepe, doruk, taraça (seki) gibi birincil yerşekillerinin bir araya gelmesi sonucu oluşmuşlardır. Bu ana yerşekillerinin yanı sıra bazı bölgelerde, çok sayıda tepenin bir arada bulunmasıyla oluşmuş tepelik kesimler de yer alabilir (Hoşgören, 2010: 2).

Amediye İlçesinde yapılan araştırmalar, Irak ve Kuzey Irak bölgesinde yapılan bölgesel araştırmalar sonucu bir çok coğrafi bilgi elde edilmiştir. Bu kapsamda dağlık alanlar gibi yüksek ve aşılması güç bölgeler, Tepe, Ova ve Vadi gibi alanlar ile iklim yönünden bitki ve toprak türleri araştırma konularıdır. Bu bağlamda Amediye İlçesi, iki bölgeye ayrılabilir. Bunlar batı bölgesi Habur ve Zey mezin nehirleri arasında. Doğu bölgesi ise Büyük Zab ve Ruye Şin nehirleri arasında uzanırlar. Güney bölgesi ve doğu Sıpna, batı Sıpna nehirleri havzalarının güney kısmında bulunur.

Topoğrafyadaki dik arazinin, erozyona neden olan kuvvetlerin, yamaçlarda daha duyarlı olmasının ana sebebi düz araziden daha fazla su erozyonuna karşı savunmasız olmasıdır. Toprak erozyonu genellikle eğim özelliklerinin bir sonucudur. Eğimin fazlalığı ve toprak erozyonu miktarı her zaman eğimin dikliği ile orantılı olmuştur (Hudson, 1981: 159).

En karmaşık arazi ünitelerinin, yörenin kuzey bölgelerinde yoğunlaştığı ve bölgenin yaşadığı jeolojik koşullara ve yüzey oluşumundaki faktörlere dayanarak,. bölgenin en yüksek noktası deniz seviyesinden 2577 metre olup en düşük nokta ise 437 metredir. Bu bölgenin %77 i dağlık alandır. Bu yüzden eğim ve eğim yönlerinin bölgedeki erozyon üzerinde etkisi bulunmaktadır. Bölgenin % 29.9 yamaç ve dik yamaç nedeniyle şiddetli erozyon kontrolünde kalır. Erozyonda Topoğrafya önemli bir faktördür, Amediye İlçesinde dağlık alanlar gibi yüksek ve aşılması güç bölgeler, plato , tepe, ova ve vadi gibi jeomorfolojik birimler bulunmaktadır ve bunlar üzerinde erozyon etkildir.

2.1.2.1. Dağlık Alanlar

Ana yerşekilleri yeryüzüne var olan ana yerşekilleri ovalar, platolar (yaylalar), dağlardan müteşekkildir. Bunlar vadi, yamaç, tepe, dorukları, taraça (seki) gibi birincil yerşekillerinin bir araya gelmesi sonucu oluşmuşlardır. Bu ana yerşekillerinin yanı sıra bazı bölgelerde, çok sayıda tepenin bir arada bulunmasıyla oluşmuş tepelik kesimler de ayrılabilir (Hoşgören,2010: 3).

2.1.2.1.1. Sıra Dağlar

Aralarında vadilerin sıralandığı boylu boyunca uzanan doruklu dağlardır. Sıradağlar, birbiri ardında yüzlerce kilometre uzanır. Ara yerlerde üstü düzce, dalgalıca, yaylamsı dağlar da bulunabilir. Bunlar da yine sıradağlardan sayılır. Sıradağların çoğu, kıvrım dağlarıdır. Ancak bunların kimisi uzun uzun kırılmalar yüzünden keseklere ayrılmış bulunur ki, bunlarda hem kıvrımlar, hem de kırıklar değin biçiminde ve uzanışın da önemli yer tutar. Bunlar da sıra dağlardandır. Bu türlü dağlara kıvrımlı - kırıklı dağlar denir. Sıradağlar uzanışlarına göre ya düz uzanışlı dağlar, ya da yay biçimli dağlar olur. Sıradağlar, kıvrım şekillerine göre ya gevşek kıvrımlı dağlar, ya sıkışık kıvrımlı dağlar, ya da örtülü dağlar (Aşma örtüsü) olarak ayırt edilir (İzbırak ,1964: 281).

Amediyee bölgesinin sıra dağları Duhok ilinin en önemli sıra dağlarıdır. Doğu ve batı bölgelerinde bulunan sıra dağlar güney bölgelerinde bulunanlara göre daha yüksek ve ulaşımı daha güç durumdadır.

Bu sıra dağların özellikleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

1. Sıra dağların yönü güneydoğu ve kuzey batıya doğru uzanır.
2. Güney bölgelerinde bulunan sıra dağların kuzey bölgesine oranla daha alçak ve kısa mesafelidir.
3. Sıra dağlar güney ve güneydoğuya, kuzey ve kuzey batıya, kuzey ve kuzeydoğuya uzanır.

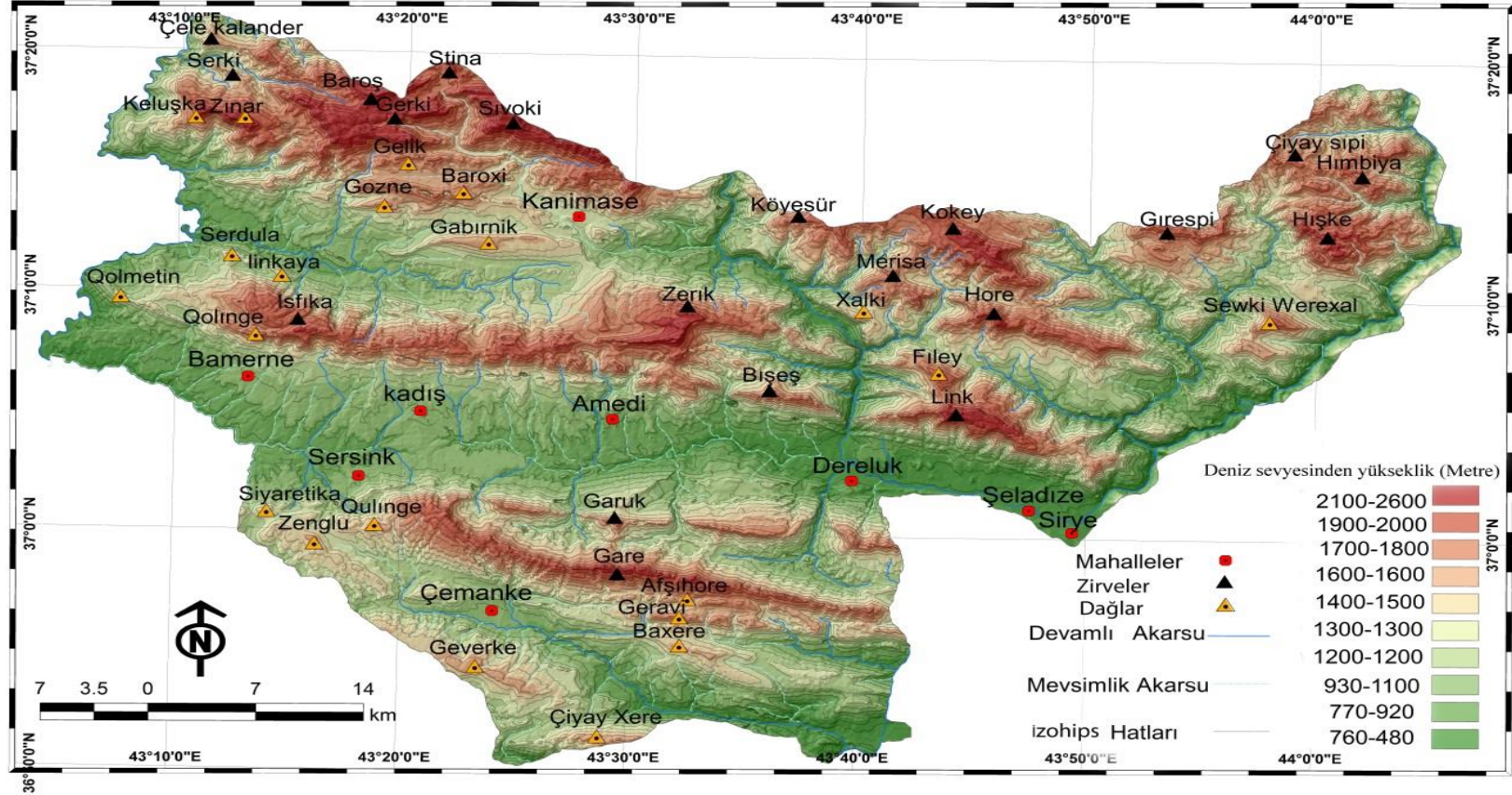
Zirveler bu sıradağların zirvesi yüksek ve yamaçları diktir. Bu yükseklikler özellikle doğu ve batı kısımlarında görülür. Bu sıra dağlarda bir çok büyük ve derin vadi bulunur. Bu Zirvelerin Çiyaye spi 2320m, Bişeş1942m, İsifka2011m, Gara 2163m, Garok1835m, , Sıvoki,2335m, Çeli Kelender ,2395m. (Hrita 3), olarak sıralanabilir.

Dağlar Ana sıradağlar ile karşısındaki dağlardan yükseklik ve alçaklık bakımından birbirinden ayrılır. Bu sıra dağların oluşumu Alp Orojenezi sonucunda oluşmuştur. (Gire spi, Filey, Khalki, Serdola, Kol, Metin, Keloşka, Bakhere, Kerave, Zenglo, Siyare tuka, Khere).

Tablo 2 - Amediye İlçesinin Yüksekli Basamakları.

Kategoriler Yükselmeleri M	Alan Km ²	% Alan
480 – 1000	965.84	35.47
1001 – 1300	834.11	30.61
1600– 1301	573.06	21.04
1900 – 1601	285.76	10.5
2500 – 1901	64.93	2.38
Toplam	2723.7	%100

Amediye İlçesinin Topografya Haritası



Harita: 3. Topografya haritası Amedi İlçesinin çalışma alanı. Kanak, (Abdullah vd., 2013)

2.1.2.2. Plato Ve Tepeler

Plato (Yaylalar): Çevresine göre yüksekte kalan adarsular tarafından derin vadilerle parçalanmış geniş düzlüklerdir. Erozyon platoları başka şekillerde şekillendirir. Bazen, bir plato öylesine aşınır ki, outliers adı verilen daha küçük yükseltilmiş bölümlere ayrılır. Çoğu dış plato platosu çok eski, yoğun kaya oluşumlarından oluşur. Dünyanın en büyük platosu, Orta Asya'da bulunan Tibet Platosu. Tibet, Çin ve Hindistan ülkeleri arasında uzanıyor ve ABD'nin dört katı büyüklüğünde olan 2,5 milyon kilometrekarelik (1,5 milyon km) bir alanı kaplıyor. Teksas eyaleti (Nilson, 2007: 99).

Platoları ovalar gibi çeşitli yükseltilerde yer alabilen düz veya düze yakın hafif dalgalı sahalardır. Ovalar gibi yatay veya eğimli olabilirler. Ancak platolar, ovalardan farklı olarak üzerlerinde akan akarsular tarafından oldukça derin bir şekilde yarılmış ve parçalanmışlardır. Diğer bir deyişle platolarda nispeten derin vadiler yer alır. Dolayısıyla, plato yüzeyi ile talvegler arasındaki yükselti farkı büyüktür . Platolar, akarsularla parçalanma fazla olduğu takdirde, tepelik bir görünüm kazanırlar. Platolar çeşitli şekillerde meydana gelirler. Onların bir kısmı aşınım yüzeylerinin veya peneplenlerin gençleşmesi sonucunda meydana gelmişlerdir (Hoşgören, 2010: 6).

1. Yüksek platolar : Antiklinal kıvrımlar üzerinde bulunan yüksek ve alçak yerlere karşılık gelir, bu yönü ile alçak platolardan ayrılır. Yüksek platoların bazı bölgelerinde yer kabuğunun etkisiyle erozyon ve kazımadan dolayı yamaç ve kuru vadiler bulunur. Bu platolar (Bamerne, Amediyee, Barwari bala) gibi platolarıdır.

2. Alçak platolar: Yüksek platolar içinde yer alan bir grup platolardır. Bu platolar birbirinden ayrı ve bu bölgede yaygındırlar. Bu platoların mevkii belirlenmesinde Dağların içinde yer alan coğrafi formasyon açısından özellikleri bulunur. Platoların adlandırılması halk tarafından yapılmıştır. Mezruzane ve Beyare platoların uzunluğu bir kilometreden az olup , Spindare platosunun uzunluğu ise 6 kilometreden fazladır. Banya mezenin uzunluğu 7 kilometre, En büyük plato ise Begawa platosudur.

Tablo 3 : Amediye İlçesinin yüksek ve alçak platolar özellikler

Platonun Aadı	Ölçüm Km ²	%	Ortalama Yükseltisi (M)	Ortalama Km	
				Genişlik Km ²	Uzunluk Km ²
Bammerne	136.8	27.1	940	8	25
Amediye	119.7	23.7	920	6.5	27
Berwari bala	112.5	22.2	1050	6	26
Alçak platolar	135.5	26.9	1385	3.5	6.5

Tepeler: Tepe denildiği zaman akla şöyle bir şekil gelir; küçük ve etrafındaki araziye göre çevre bir yükseklik gösteren arazi kabarıklığı. Bunların bir çoğu yanyana bulunursa böyle yerlere "tepelik arazi veya sadece "tepelik, denir. Tepelerin, bulundukları yerden yüksekliği pek farklı özellikler gösterir. Öyle tepeler vardır ki 20 30 m. Nisbi yüksekliğindedir, hatta sadece birkaç metrelik tümsekler halindedir. Öyleleri de vardır ki bulundukları yerden olan yükseklikleri 100 - 200 m. yi bulur hatta bunu bir miktar geçer (İzbırak,1969: 203).

Amediye İlçesinde tepeler dört ana gruba ayırabiliriz, birinci grup Barwari Bala, ikinci grup Bamerne platosunda bulunan tepeler, üçüncü grup Amediye platosunda olanlar ve dördüncü grup ise Çemanke bölgesinde bulunan tepelerdir. (Harita 4).

2.1.2.3. Ovalar

Ova kelimesi, düz yerler için kullanılır. Bu düzlükler ister deniz kenarında olsun, isterse dağlar arasındaki çukurluklar, ova kelimesiyle karşılanır. Eğer bu düzlükler, az veya çok derin yarılmış olup da yine ara yerde geniş düzlükler kalmışsa bunlara yazı adı verilir. Erozyonel ovalar, Dünya'nın yüzeyindeki buzul aktivitesinin, rüzgar hareketinin veya suyun (deniz, nehir vdarsu) selin doğal olarak ayrışmasından kaynaklanan seleksiyondur ve erozyonel alanın türüne göre alt bölümlere ayrılır.

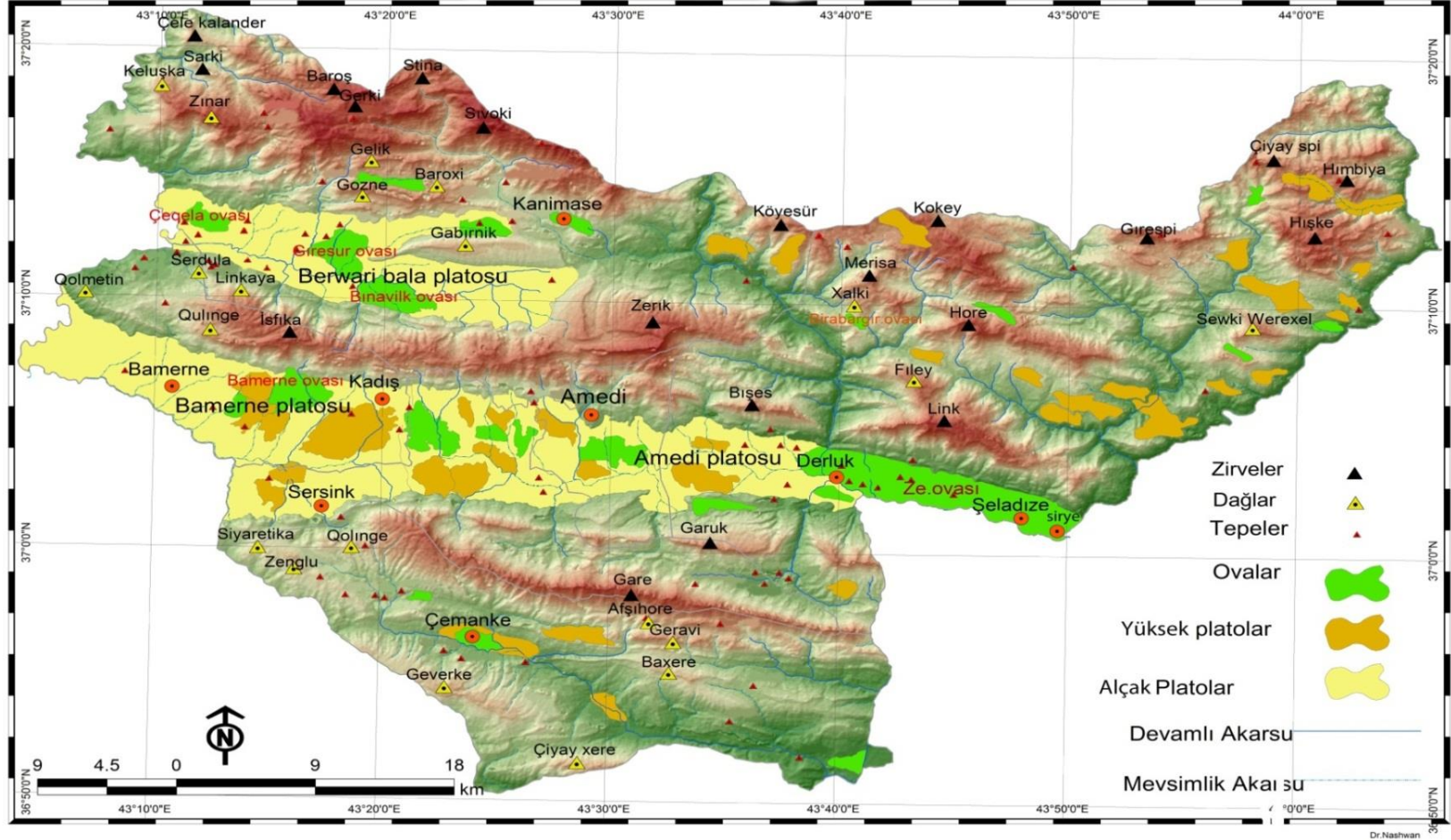
Erozyonel ovaların, alçak yükseklik kotları ve sığ çöküntüler ile nispeten düz olan manzaralar üzerinde gelişmesi muhtemeldir. Bazı ovalar deniz seviyesinin altında gelişebilir ancak çevre bölgeden daha yüksek olmayabilir; bu endojenetik faktörlerin ve diyastrofik hareketlerin bir sonucudur (İzbirdir,1969: 153).

Genel olarak büyük bir alanda bulunan ovalar Amediye İlçesinde küçük alanlarda bulunurlar. Özellikle kıvrım bölgelerinin ana yüzeylerinde bulunurlar. Ze Ovasından sonra en büyük ova Enişke ovası olup 8.7 km yi kapsar. Bamerne vadisinde bulunan Bamerne ovası ve Benavike ovası. Yine Barwari bala bölgesinde bulunan Gire sor ovası büyük ovalar olup diğer ovaların kapsadığı alan 4.5 km bazıları ise 1 km. Den küçüktür örnek Siyari, Çemanke, Nerve rekan bölgesinde bulunan Hare ovası. En büyük ova ise Ze ovası olup 43.2 km alan kapsar ve ovaların oranına göre %35.2 ye tekabül eder (Harita 4).

Tablo 4 : Amediye İlçesinde bulunan yer birimleri oranı ve alanları.

Geomorfolojik birimler	Alan Km ²	% Alan
Dağlar	2096.3	77
Platatolar	504.5	18.5
Ovalar	122.9	4.5
Toplam	2723.7	100 %

Amediye İlçesinin Morfografik Haritası



Harita: 4- Morfografik Haritası. kaynak, (Abdullah vd., 2013)

2.1.2.4. Eğim

Eğim belirli bir yatay uzaklıkta bulunan iki nokta arasındaki yükseklik ayrılığı Bu değer en çok, belirli bir uzaklıktaki yükseklik farkı ile ifade edilir. Sözel olarak , 100 metrede 2 metrelik yükseklik farkı için % 2 (Yüzde iki) denir 1.000 metrede 20 metrelik yükseklik yüzde için % 20 (binde yirmi) denir eğim , öncelikle ölçmek için nivelman araçlarından faydalanılır. Kısa uzaklıklar için kabarcıklı düzeç (tesviye ruhu bu işi görür (İzmir,1964: 114).

Arazinin eğim derecesi, akma ve toprak erozyonu miktarını düzenleyen en önemli faktörlerden biri olarak kabul edilmiştir. Bununla birlikte, arazi eğim derecesi ile akma ve erozyon miktarı arasındaki en basit matematiksel ilişkileri bile kurmak için birkaç girişimde bulunulmuştur (Kostadinov, 2004).

Topoğrafya faktörü olarak eğim gradyanı da toprak erozyonu yoğunluğunu etkilemede önemli bir rol oynar . Bir havzada, özellikle engebeli alanlarda, arazi kullanımının rasyonel planlaması için eğim yönü ile toprak erozyonu arasındaki ilişkiyi anlamak gerekir. Son birkaç yılda, birçok araştırmacılar bu bölgede araştırma yaptılar. veya deneylerle eğim gradyanı ile toprak erozyonu arasındaki ilişkiyi incelemiş. Bununla birlikte, bu çalışmaların çoğu basit koşullar, hafif gradyanlar veya dik gradyan koşulları altında yapılmıştır . Daha da önemlisi, denklemin hesapladığı şey genellikle çıplak arazi ile ya da denklemlerin uygulanabilir durumlarını arazi kullanım düzenlerinde bir ayırım yapmıyordu. Bu araştırmanın amacı, arazi koruma planlamasında sitelerin arazi kullanımının nerede ve nasıl değiştirilebileceğine karar vermek için basit, pratik ve doğru davranış sağlamak için farklı arazi kullanımlarında eğim yönü ile toprak erozyonu arasındaki ilişkinin denklemlerini oluşturmaktır.

Amediye İlçesinde Eğim incelemesi sonucu (DEM) (sayısal yükseklik modeli) baz alınır, 5 nolu. harita ve 4 nolu. tabloda gösterildiği gibi analiz sonrası aşağıdaki bulgular elde edilmiştir :

1. Amediye İlçesinin doğası dağlık ve eğimlidir. Ancak eğim bölgelerin oluşturduğu alan Amediye İlçesinin toplam alanının % 0.1 den fazla değildir. Şiddetli eğimin

olduğu bölgeler (75) derece ve diğer alan Amediye de 8.5 Hektar alanı kapsar (%0.003) .

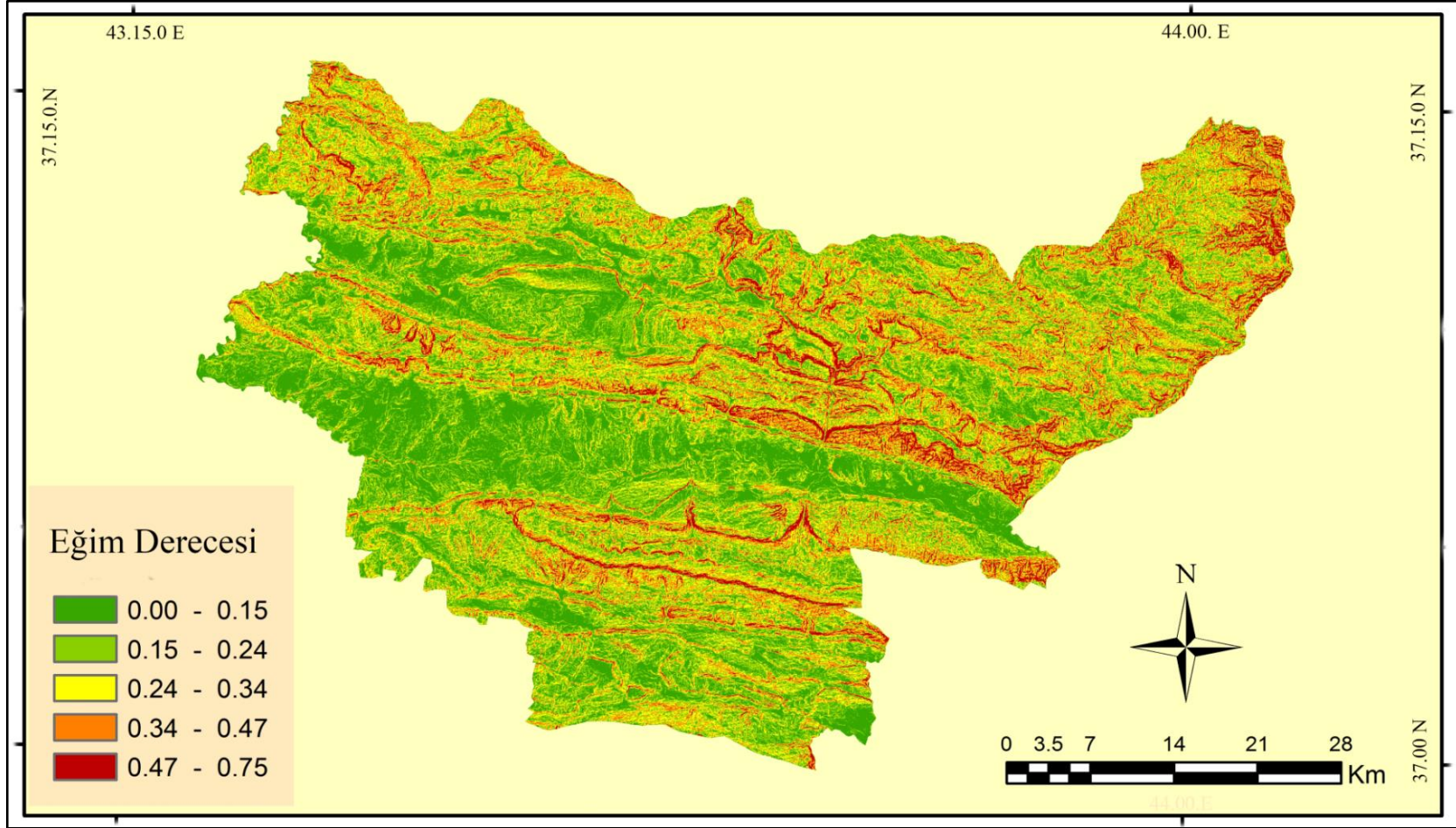
2. Amediye İlçesinin yarısından fazla alanının eğim derecesi 15 dereceden fazladır. Bunun nedenle bölgenin doğası insan yerleşimi vdtivitelerine uygun olmamasından kaynaklanır. Bununla beraber tarıma ve hayvan yetiştiriciliğine de elverişli değildir.

3. Amediye İlçesinin Kalan yarısı (%49.68) eğim derecesi 15 derecenin altındadır. Bu alan 1353.03 Km² dir. Kalan Alanın 66.67. Eğim derecesi ise 6 dereceyi aşar. Ancak diğer yarısının eğim derecesi %6 dereceden azdır ve üçüncü derecededir. yalnızca Amediye İlçesinin toplamından 11.93% alanını kapsar.

4. Amediye İlçesinin genel olarak dağlık bir alandır ve şiddetli eğime sahiptir. Bu da insan yerleşimine uygun değildir. Eğim derecesi 15 dereceyi aşmayan bölgeler insan yerleşimine aktivitelerine uygundur, bu alanların Amediye İlçesinin toplam alanının %82 sini oluşturur.

Tablo 5 - Amediye İlçesinin Arazi eğim yapılarına göre sınıflandırılması.

Kategoriler eğim derecesi sınılandırması	Alan Km ²	%Alan
0.00 – 0.15	1353.3	49.68
0.15 – 0.24	712.9	26.18
0.24 - 0. 34	472.3	17.34
0.34 – 0.47	157.4	5.78
0.47 – 0.75	27.8	1.02
Toplam	2723.7	100



Harita 5 - Amediyeenin Eğim Haritası , Arc GIS 10.4

2.1.2.4.1. Bakı

Eğim yönü: Eğimli tabakanın baktığı coğrafik yöne eğim yönü denir. Eğimli tabaka düzlemi üzerine su döküldüğü zaman suyun akış yönü eğim yönüdür. Eğim açısı: Eğimli bir tabaka düzleminin doğrultusuna dik düşey bir düzlem içinde yatay düzlemle yaptığı dar açısı eğim açısı denir (İzbırak, 1964 : 115).

Güneş ışınlarının düşme derecesi baz alınmasının nedeni ışınların bölgenin doğal ve coğrafi özellikleri ile eğim yönüne etkisi araştırılmıştır. Bununla beraber nem oranına ve doğal bitkilere etki eder, en önemli etki alanı ise toprak erozyonu üzerindeki etkisidir. Eğim bölgelerinin yer eğim yönü ve Arc GIS yazılımı kullanılarak elde edilen bulgular eğim yönünde değişiklikler olduğu gözlemlenmiştir. Bu veriler için DEM (Sayısal Yükseklik Modeli) kullanılmıştır (Harita 6).

Eğim derecesi sıfırla eşit olan bölgeler (-1) temsil edilir. Amediye İlçesinin jeolojik oluşumu ve bölgenin yükseklik ve alçaklığını meydana getiren toprak hareketleri buna örnektir. Bununla beraber Erozyon ve Aşınma faktörleri bu duruma yardımcı olmuşlardır. Bu da milyon yıllar önce oluşmuş ve günümüze kadar devam etmektedir. dağ silsilelerinin yönü kuzey batıdan güney doğuya uzanır. Dağ silsilelerinin yönü baz alındığında Amediye İlçesinin kuzey kısmında havzasının kuzeyine doğru bölge eğimi açısından birbirine çok benzer bunun nedeni ise bölgede meydana gelen şiddetli hareketlerdir.

Tablo 6 ve Harita 6 . haritada belirtilen bölgenin eğim doğası hakkında gösterilen verileri incelediğimizde , aşağıdaki bulguları elde ederiz :

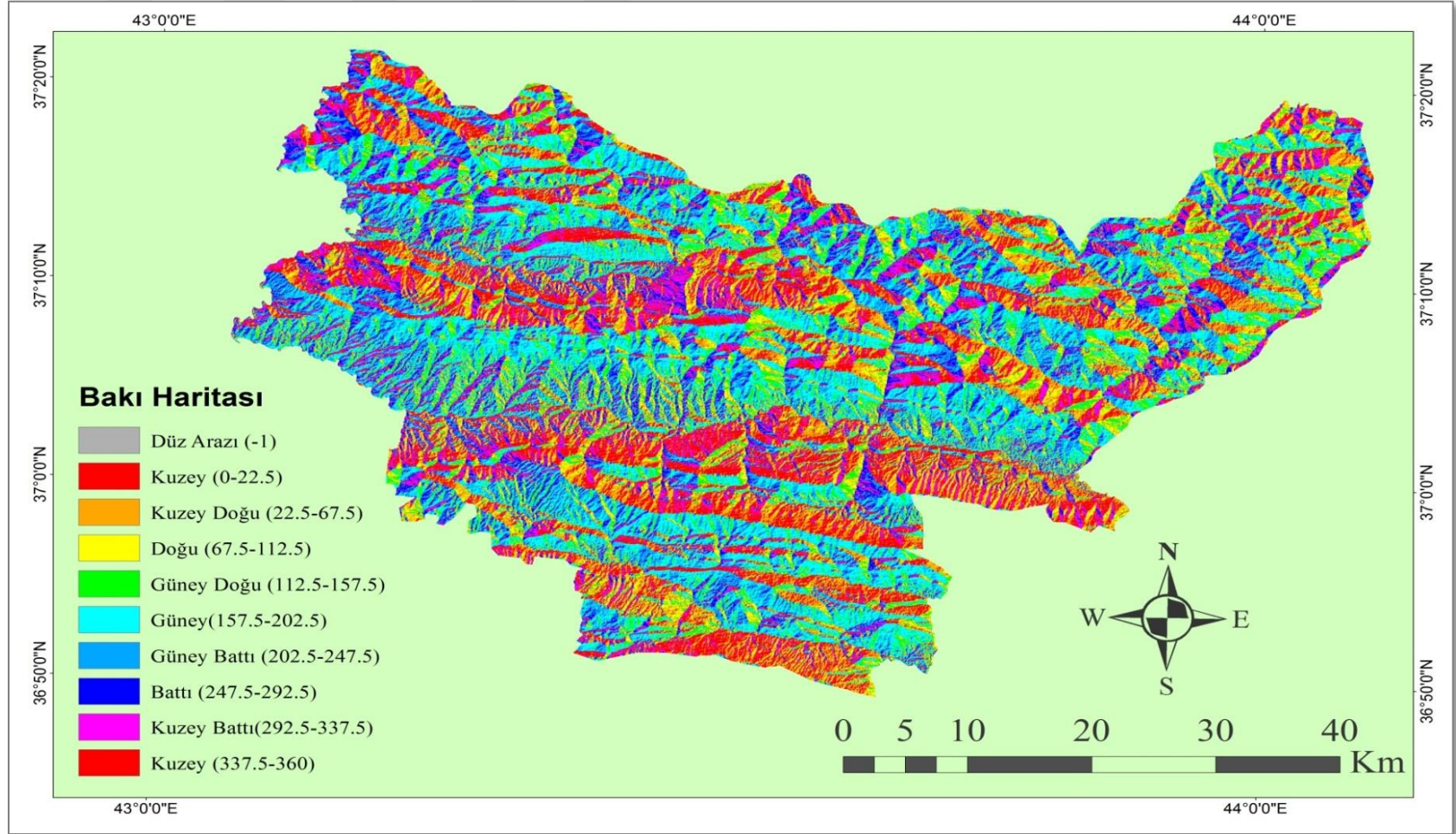
1. Amediye İlçesinin az bir kısmı Düz araziden oluşur, toplam alanın %0.07 kısmı düz arazidir.
2. Bölgen'in güneyinin doğu yönü ile Güney doğu yönü arasında eğim yönü açısından farklılık bulunmaktadır. Bu alanın oranı %20.36 bu da yalnızca Doğu yönü ile sınırlı olmayıp Kuzey yönü de kapsar. Ancak kuzey yönü ikinci sırada yer alıp Amediye İlçesinin toplam alanından %15.7 kapsar. Üçüncü sıranın oranı %36.53 dir bu da eğim yönü açısından ilçe alanından fazladır. Bununla beraber doğudan batıya giden yönün eğim yönü ise sırasıyla oranları %7.93 ve % 8.73 dir.

3. Amediye İlçesinin güney ve güney batı kısmının eğim yönü oranı %35.2 dir. Ancak kuzey ve kuzey doğu kısmının eğim yönü oranı %27.35. Bu oranın Amediyee İlçesinin kapsadığı tüm alanın %62.55 oranına takabbul eder, bu da eğim yönüdür.

4. Irak genelinde yapılan araştırmalar sonucu elde edilen bulgular toprak hareketleri ve topografi şekillerinin Jeolojik dönemler ve eğim yönü açısından bulgularıdır. Bu eğimlerin bölgeleri ise kuzey ve kuzey doğudan güney ve güney batıya uzanan kısımdır. Güney kısmında bulunan eğim yönünün oranı %20.36 ulaşır, Kuzeyde bu oran %15.7 dir. Güney batıda bulunan eğim yönünün oranı %35.2 olup kuzey ve kuzey doğuda bu oran %27.35 dir. Bu da bölge eğimi ve topografyasını meydana getiren yer hareketlerinin bilimsel ıspatıdır. Bu hareketler güney ve güney batı yönünden güçlü olup Arap plakasının etkisiyle olmuştur. Kuzey ve kuzey doğu kısmı ise Anadolu ve İran platosundan etkilenmiştir (Harita 6).

Tablo 6 : Amediyenin Arazı eğim yönü.

Derecelerinegöre yönü	Arazı kalitesi	Alan Km ²	% Alan
- 1	Düz arazi	2	0.07
1 – 22.5	Kuzey	245.7	9.02
22.51 – 67.5	Kuzey Doğu	317.3	11.65
67.51 – 112.5	Doğu	215.9	7.93
112.51 – 157.51	Güney Doğu	313	11.49
157.51 – 202.51	Güney	554.5	20.36
202.51 – 247.51	Güney Batı	399.4	14.66
247.51 – 292.51	Batı	237.7	8.73
292.51 – 337.5	Kuzey Battı	256.3	9.41
337.51 – 360	Kuzey	181.9	6.68
Toplam	-----	2723.7	100



Harita 6 : Amediyenin Bakı Haritası , Arc GiS 10.4.

2.1.3. Klimatoloji

Erozyunla yağış, rüzgâr, nem ve sıcaklık birilikte etki eder. Yağışın kinetik enerjisi aşındırmada en önemli etkidir. Yağışın şekli yağmur, kar ve dolu olarak farklı etkiler yapar. Bunlar içindeki en önemli etkisi olan yağmurdur. Rüzgâr erozyonuna etki eden faktörlerin başında iklim gelir. iklim elemanlarının özellikleri ise rüzgâr erozyonunu ayarlar. iklim elemanlarından yağışın sene içindeki dağılışının toprak nemliliği üzerindeki etkisi büyüktür (Jensen, 1996: 43).

Yağışı fazla olan ve sene içindeki dağılışı düzenli bulunan yerlerde toprak yüzeyi her zaman vejetasyonla kaplı ve toprak devamlı olarak nemlidir. Bu tip sahalarda rüzgâr erozyonunun zararı yok denecek kadar azdır. Isı farkının fazla oluşu toprakların parçalanarak ufalanmasına buharlaşma ile toprak neminin azalmasına toprak yüzeyini koruyacak bitkilerin iyi gelişmemesine neden olmaktadır. Isı farkı nedeni ile toprak ve vejetasyonda meydana gelen bu değişiklikler rüzgâr erozyonunun daha fazla arttırmaktadır. Don olayı fazla olan yılların ilkbaharında rüzgâr erozyonunun şiddetinde önemli ölçüde çoğalma görülmektedir. Bunun nedeni don olayı ile toprak agretgatlarının gevşemesi ve kırılmasıdır. Havadaki bağıl nemin az veya çok oluşunun rüzgârın nemli ve kuru esmesinde rolü olduğu gibi buharlaşmada da rolü büyüktür. Kuru esen rüzgârlar nemli esen rüzgârlara göre erozyonu daha fazla arttırmaktadır. Rüzgâr aşındırma ve taşıma gücüne sahiptir (Mater. 1986: 137).

2.1.3.1. Sıcaklık

Sıcaklık, bitki örtüsünün ayrışma ve parçalanması olaylarına etki eder. Sıcaklığın yüksek olduğu yerlerde organik maddeler hızla parçalanır. Buna bağlı olarak agregatlaşma azalır. Bitki örtüsü seyrelir. Bunlar erozyonu arttıran faktörlerdir. Sıcaklık yağış olmayan bölgelerde ise kuraklığa ve dolayısıyla rüzgar erozyonunun etkilerini arttırmasına neden olur. Bu yüzden sıcaklık diğer faktörler ile etkileşim halinde bulunan bir etmendir (Doğan vd, 1976: 29).

Toprakta kimyasal olayların hızlanmasında ve ana kayanın mekanik olarak parçalanmasında önemli bir rol oynayan sıcaklık, aynı zamanda kültür tiplerinin seçimini ve bitki direkt olarak etkiler. Şöyleki aynı miktar yağış, suhunetin düşük

olduğu bölgelerde daha sık bir bitki örtüsü meydana getirmesine rağmen, sıcaklığın fazla olduğu başka bir bölgede daha seyrek bir bitki örtüsü oluşturur (Doğan vd, 1976: 30).

Sıcaklık derecesi iklimin önemli elemanlarındanr. Hava basıncı , rüzgarın hareketleri, yağmur ve buharlaşmaya doğrudan etki eder. Irak ve kuzey Irak bölgesinin en önemli özelliği yazları çok sıcak olup kışları soğuktur.

Tablo 7'da gösterildiği gibi Amediye İlçesinde göze çarpan detaylar şunlardır :

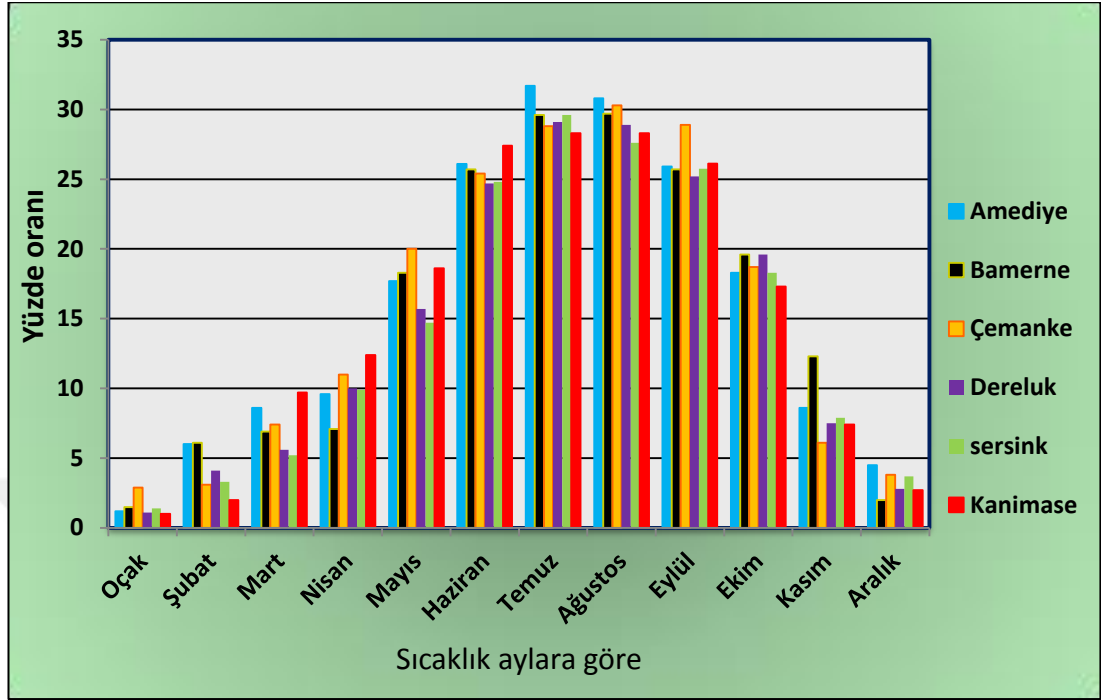
1. Kaydedilen yıllık sıcaklıklarda birbirine yakın veriler bulunmaktadır. 2008 yılında kaydedilen en düşük sıcaklık 27.1 olup 2013 yılında en yüksek sıcaklık derecesi kaydedilmiştir. 30.9. ile sıcaklık yüzde 28.4 dereceye ulaşmıştır.
2. Temmuz aylarında kaydedilen toplam sıcaklık 2008 yılında 31.7 derece olup en düşük sıcaklık ise 2015 yılı Ocak ayında kaydedilmiştir. 0.1.
3. Ağustos ayında en yüksek sıcaklıklar ise şöyledir. 2016, 2014,2013 ile 2008 yıllarında kaydedilen en yüksek sıcaklık dereceleri sırayla 27.6 , 30.3 , 31.5 ile 29,7 derecedir.
4. Tabloda görüldüğü gibi kış ayının en önemli oluşu yıl 2008 yılı olup ocak ve şubat ayında 1.3 sıcaklık derecesi kaydedilmiştir.
5. 2008 – 2018 arasında kaydedilen sıcaklık dereceleri Eylül ayına ait olup 26.11 derece olmuş, yine bu yılların Haziran aylarında sıcaklık dereceleri 25.75 derece olmuştur.
6. Kış mevsiminde en yüksek sıcaklık dereceleri 2008 – 2018 yılları arasında Aralık ayında kaydedilen 3.43 derecedir.

Tablo 7: Amediye İlçesinde 2008 - 2018 Arasında aylara göre sıcaklık derecesi

Kasabalar	Aylar												Yılık Ortalama
	Ocak	şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Amediye	1.2	6	6.8	9.6	17.7	26.1	31.7	30.8	25.9	18.3	8.6	4.5	27.1
Bamerne	1.5	6.1	9.6	10.7	18.3	25.7	29.6	29.7	25.7	19.6	12.3	2	28.3
Çemanke	2.9	1.3	4.7	11	20	25.4	28.8	30.3	28.9	18.7	6.1	3.8	29
Dereluk	1.1	1.4	6.5	10	15.7	24.7	29.1	28.9	25.2	19.6	7.5	2.8	28
Sersinke	1.4	3.3	5.2	9.9	14.7	24.8	29.6	27.6	25.75	18.3	7.9	3.7	30
Kanimase	0.1	2	7.9	12.4	18.6	27.4	28.3	31.5	26.11	17.3	7.4	2.7	30.9

Kaynak : Kuzey Irak tarım bakanlığı, Amediye İlçesi genel tarım müdürlüğü, iklim verileri (yayımlanmamış).

Grafik 2: Ortalama sıcaklığın yıllık dağılışı.



2.1.3.2. Yağış

Yağışların şiddeti, yükseklik ve dağılımı su erozyonunu etkileyen en önemli iklimsel faktörlerdir. Tarımsal alanlarda meydana gelen erozyonun baş etkeni kuşkusuz yağmur damlalarıdır. Bu damlalar, ihtiva ettikleri kinetik enerji sayesinde toprak agregatlarını parçalar ve ayrıştırırlar. Kil ve silt gibi toprak agregatlarının ayrışma ürünleri toprakların özellikle makro-porozitelerini doldurarak toprak infiltrasyonunu azaltıcı bir rol oynarlar. Daha sonraki yağışlar toprak yüzeyinde ince bir su tabakası oluştururlar. Bu tabakanın geçirgenlik gücü çok düşük olduğundan suyun büyük bir kısmı meyile uyarak yüzeysel akışa geçer. Bu su tabakası pratik olarak toprak zerrelerini taşıyamaz. Ancak daha sonraki yağışlar ile eklenen kinetik enerji, suyun toprak zerrelerini taşıma kapasitelerini artırır (Doğan vd, 1976: 30). Yağışların şiddeti erozyon oluşturan en önemli iklim faktörlerinden biridir. Birim zamanda düşen yağış miktarı olarak tanımlanan yağış intensitesi (şiddeti) yağış yüksekliğinin birim zamana bölümü ile elde edilir. Toprak aşınmasına sebep olan yağışların kinetik enerjisi ile yağış intensitesi arasında önemli bir bağıntı mevcuttur (Lal, 2011: 270).

Spon, 2005 erozyon modeline göre ilk parametre olan R faktörü, yağış şiddetinin gücü sonucu topraklarda meydana gelebilecek kayıpları yani potansiyel erozyon riski durumunu ifade eder (Spon, 2005: 211).

Özsoy'un, 2007 yaptığı bir araştırmada, Fn spon modeline göre R faktör dışında diğer bütün parametreler sabit kaldığında işlemeli tarım yapılan alanlardaki toprak erozyon durumunun doğrudan yağış faktörüyle ilişkili olduğunu tespit etmiştir (Özsoy, 2007: 28).

Yağışa ait süre ve yağışın yoğunluk değerleri biliniyorsa aşağıdaki formül yardımıyla hesaplama yapılır.

$$R = E \times I_{30} / 100$$

$$R = \text{Yağışın erozyon oluşturma faktörü (MJ ha}^{-1} \text{ yıl}^{-1} \times \text{mm h}^{-1})$$

$$E = \text{Erozyon oluşturan yağışların toplam kinetik enerjisi (MJ ha}^{-1} \text{ yıl}^{-1}) \quad I_{30} = 30 \text{ dakikalık maksimum yağış şiddeti (mm h}^{-1})$$

R faktörü yağış süresinin, şiddetinin, her bir yağmur damlası çapının, kütlelerinin ve yağmur damlalarının düşme hızının bir fonksiyonudur. Yıllık yağış miktarındaki artış R faktörünün aşındırma etkisini arttırmaktadır. R faktörü bir yılda gerçekleşen tüm yağışların fırtına kinetik enerjisi ve maksimum 30 dakikalık fırtına süresi yağış yoğunluğu işleme alınarak hesaplanır. Yağışa ait süre ve yağışın yoğunluk değerleri biliniyorsa aşağıdaki formül yardımıyla hesaplama yapılır (Özsoy, 2007: 28).

Tablo 8 - Amediye İlçesinde 2008 – 2018 Arasında aylara göre yağmur oranları.

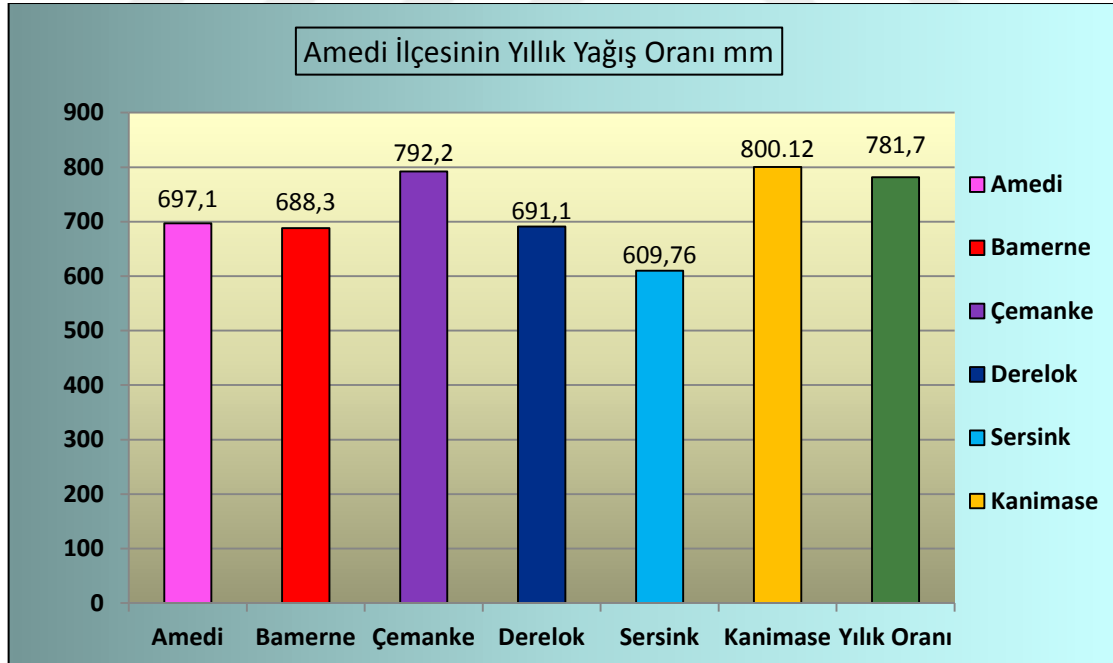
Aylar	İklim istasyonları (Kasaba merkezinde)						
	Amedi	Bamerne	Çemanke	Dereluk	Sersink	Kanimas	Yılık Oranı
	2008	2008	2008	2008	2008	2008	
	2018	2018	2018	2018	2018	2018	
Ocak	63	135	167.5	129.6	70	76	117
Şubat	109	143	217	162	153.5	186	162
Mart	122.7	118	87.3	122.2	129	123	139
Nisan	93.43	99	154	84	107	110	102
Mayıs	28.8	112	56	72	83	81	73.4
Haziran	----	----	----	----	----	----	----
Temmuz	----	----	----	----	----	----	----
Ağustos	----	----	----	----	----	----	----
Eylül	----	----	----	----	----	----	----
Ekim	42.3	35.1	39.1	38.3	27.7	38	35.1
Kasım	88	91	50.4	95.1	74.2	110	82.6
Aralık	86	68	78	139.9	77.8	74.5	86.11
Toplam	697.1	688.3	792.2	691.1	609.76	800.12	781.7

Kaynak: kuzey Irak tarım bakanlığı, Amediye İlçesi genel müdürlüğü, iklim verileri (Yayınlanmamış)

Amediye İlçesinde genel olarak yağışlar kar ve yağmur şeklindedir. bunlar mevsimsel bir olay olup Amediye İlçesinin önemli iklim özellikleri arasında sayılır. Irak ve Kuzey bölgesinin yağışları Amediye İlçesi gibi olmayıp farklılık gösterir. Kar ve yağmur yer yüzünde önemli su kaynaklarını beslemektedir. Kış mevsiminde Amediye İlçesinde gerekli yağışlar vardır. Bununla beraber yaz mevsimi kurak geçer. Amediye havzasının kuzey, kuzeydoğu ile kuzeybatısından güney ve güney doğu yönüne doğru yağmur yağışı yükselir. Bu yönlerde su seviyesinde yükselme devam eder. Kalan faktörlerden sedimentasyon bölgenin yağışına etki eder. Bazı bölgelerde yağmur oranı 650'mm ulaşır . Ancak Deralok bölgesi gibi bazı yerlerde daha fazladır.

Tabloda gösterildiği gibi analiz sonrası aşağıdaki bulgular elde edilmiştir :

1. Kanimase nahiyesi yağmur yağışları yönünden ilk sırada yer alır. yıllık yağış oranı 800.12 mm (2008 – 2018 yılları), bununla beraber genel yağış oranı 717.01 mm'e ulaşmıştır. Çemanke nahiyesinin yağış oranı ise 792.04 mm'dir.
2. En düşük yağış oranı (Kani Mase nahiyesiyle Sarseng ve Bamerne ile karşılaştırma) 630.6 mm'dir. Amediye İlçesinde kaydedilen en düşük oranlardır.
3. Çemanke nahiyesinde Şubat ayında en yüksek yağış oranı kaydedilmiştir. Bu oran 211.08 mm olup, Deralok nahiyesi ile Sarseng nahiyesinin yağış oranları 181.04 – 153.5 mm'dir.
4. Temmuz, Ağustos ve eylül ayları yağmur yağışları açısından kurak aylardır, zira bu dönemde akdeniz etkisi genel olarak Irak kuzeyine ulaşamaz özel olarak Amediye İlçesi sıcak, kuru ve sabit havadan oluşan karasal kuşullardan (CT) etkilenir.
5. Çemanke, Deralok ve Bamernede Ocak ayında en yüksek yağış oranları kaydedilmiştir bu oranlar sırasıyla (167, 129.06 ve 133 mm)dir.
6. Nisan, Ekim, Kasım ve aralık aylarındaki tabloda gösterilen yağış oranlarında İlçeye bağlı nahielerde bir yakınlık söz konusudur.



Grafik 3 : Amedi İlçesinin Yıllık yağış oranları

Amediye İlçesinde bulunan meteoroloji istasyonlarından yağmur yağış verilerini elde ettikten sonra, bu veriler tarafımızca analiz edilip düzenlenmiştir. Su erozyonu ölçümü ve etkisi konusunda bir çok bilimci matematik yasaları koymuştur. Bu konuda biz araştırmacılar olarak bir çok meteoroloji ve su bilimci tarafından kabul edilen iki matematik yasasına itimat edeceğiz. Bu yasalar Fournir – Thornthwaite metodu ve Garilovic metodu olup aşağıda belirtilen sonuçlar bu metodları uyguladıktan sonra elde edilmiştir. (Tablo 10)

1- Su erozyonu (Fuorniye - Thornthewaite) Modele göre:

$$R = F \left(\frac{\sum P^2}{p} \right) 12$$

Burada :

R.Yağış

F. Toplam 12 ay

P. yıllık yağışları

P. Ay yağışları (Fournier. 1960: 231)

Tablo 9 - Su erozyon sınırları (Furniye) denkleme göre

Erozyon derecesi	Erozyon nesıl etkilenir
0----- 99	Zayıf
100 ----- 199	Orta
200 ----- 500	Yüksek
500 deha fazla	Çok yüksek

Kaynak : Fournier, 1960 :231.

Tablo 10 - Fuornier denklem uygulaması, Amediye istasyon 2002 -2018 datalara göre

Aylar	Yağış miktarı Mm	Yağış miktarı ²	Miktar ² / Toplam	Fuornier Sınırı
Ocak	147	21609	32.32	Zayıf
Şbat	184	33856	58.13	Zayıf
Mart	75	5625	8.41	Zayıf
Nisan	111	12321	18.43	Zayıf
Mayıs	12.4	153.76	0.23	Zayıf
Hazirn	-----	-----	-----	Zayıf
Temmuz	-----	-----	-----	Zayıf
Ağustos	-----	-----	-----	Zayıf
Eylül	-----	-----	-----	Zayıf
Ekim	8	64	0.09	Zayıf
Kasım	78	6084	9.10	Zayıf
Aralık	53	2809	4.20	Zayıf
Toplam	668.4 Mm	Yıllık Toplama	130.91 W. E	

Amediye İlçesi baz alınarak yıllık su erozyonu istatistiklerini kullanılarak Fournier metodu uygulanmıştır. Uygulama sonrası göre sonucun W.E 130.91 olduğu ve bu metod doğrultusunda yıllık su erozyonunun orta derece olduğu saptanmıştır. (Tablo 10)

Yüzey erozyonu tahmini için Gariloviç denkleme:u biliminin ilerlemesi ve Yugoslavya'nın 1952 – 1976 yılları arasında yüzey erozyonunu öğrenmek amacıyla aşağıda bulunan bu metod Gariloviç ve bir kaç araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

$$2- W= T \times P \times \mu \times \sqrt{Z^3} \times F$$

Burada:

W – Toprağın erozyon oranı (M³/Km²/Yıl)

T- Ortalama yıllık sıcaklığı

P- Ortalama yıllık yağışı

μ- 3.14

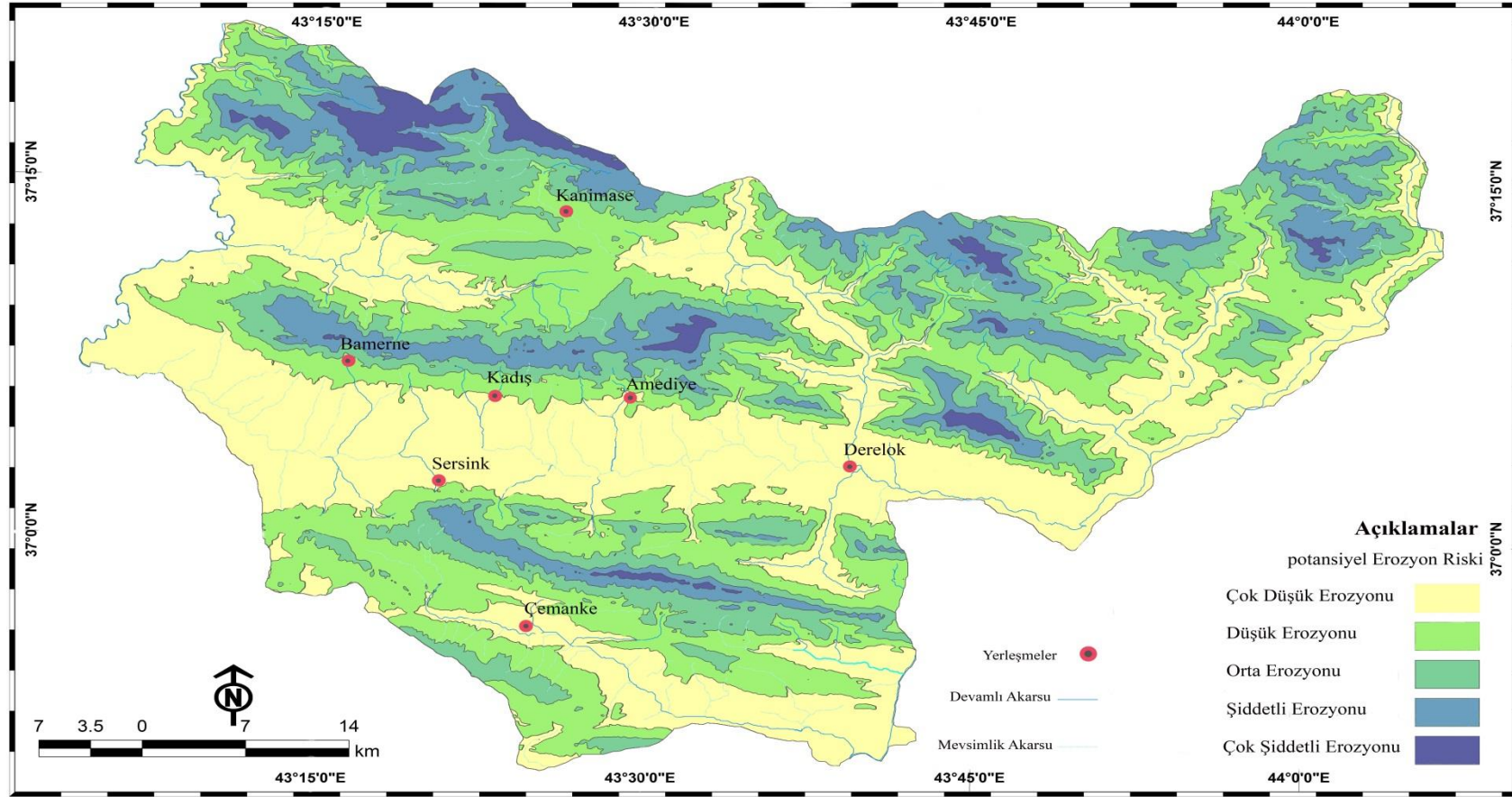
F- Bölgenin lanı Km²

Z- Erozyon katsayısı (Şemal,2016:101).

Tablo 11: Yüzey Erozyon sınırları (Gariloviç) modele göre (Şemal, 2016: 101).

Erozyon sınıflandırması	M ³ /Km ² /Yıl	Alan Km ²	% Oran
Erozyon çok Düşük	200'dan az	691.946	24
Erozyon Düşük	200 – 499	836.211	29.5
Orta erozyonu	500 – 799	473.389	16
Yüksek erozyonu	800 – 999	711.353	24.5
Çok Yüksek erozyonu	1000 dan daha fazla	171.487	5.9
Toplam		2884.386	% 100

Amediye İlçesinin Su Erozyon Haritası



Harita 7 : Amediyenin Su Erozyon Risk Haritası, Arc GIS 10.4

Tablo (11)'da Arc GIS 10.4 yazılımı ile oluşturduğumuz verilere göre, Amediye İlçesinin DEM verisi ve Gariloviç metodu kullanılarak erozyon ve tehlikeleri konusunda aşağıdaki sonuçları elde ettik: (Harita -7)

1. Amediye İlçesinde **çok düşük** su erozyona uğrayan alan 691.946 km² olup toplam alanın % 24.5 takabbül eder. Yıllık su erozyonu toplamı 20 - 200 m³/ km²/ yıl arasındadır. Bunun nedeni ise bölgenin doğal yapısından gelen eğimlerin az oluşudur. Bununla beraber su hareket hızının yer eğimlerin az olması nedeniyle yavaş olmasıdır. Bundan dolayı bu alanda toprak erozyondan az etkilenir. çok düşük erozyona sahip alanlar genellikle ovalık alanlara denk gelmektedir.

2. Düşük su erozyonun kapsadığı alan 836.2 km² olup bölgenin % 29.5 oranın takabbül eder. Bu bölgenin doğal yapısı ve eğimi erozyonun işlenmesini önler ve sınırlandırır. Yıllık su erozyonu toplamı 200 - 499 m³/km²/ yıl arasındadır. düşük erozyona sahip alanlar yaylalara denk gelmektedir.

3. Bu bölge **orta** düzeyde su erozyona uğrar, bölgenin doğal yapısı erozyona uygundur. Bölgede orta düzey erozyona uğrayan yerlerin kapladığı alan 473.389 km² olup toplam alanın %16 oranına takabbül eder. Yıllık su erozyonu toplamı 500 - 799 m³/km²/ yıl arasındadır. orta düzeydeki erozyon alanları hem yaylalar hemde tepelik alanlara denk gelmektedir.

4. Şiddetli su erozyona uğrayan bölgede çok eğim bulunur. Bu bölgede erozyon şiddetli olup daha önce belirttiğimiz gibi topografik yönden bölge karmaşık bir yapıya sahiptir. Yıllık su erozyonu toplamı 800 - 999 m³/km²/ yıl arasındadır. Yüksek düzeyde erozyona uğrayan bölgenin kapsadığı alan 711.353km² olup %24.5 oranına takabbül eder. Bu erozyon garok dağlarının yamaçlarında gözlemlenir. şidetli erozyon alanları orta yükseklikteki dağlara denk gelmektedir.

5. Çok şiddetli su erozyona uğrayan bölge Amediye İlçesinin en yüksek bölgeleridir. Özellikle dağ zirveleri ve dağ yamaçlarında gözlemlenen bu erozyonun kapsadığı alan % 5.9 oranına takabbül eden 171.48 Km². Yıllık su erozyonu toplamı 1000'dan fazlz m³/km²/ yıl arasındadır. Yağışların yoğunluğu erozyonun özellikle yağmur damlası erozyonu çok şiddetli olmasına yol açar, buna örnek olarak Gare ve

Korerjar dağlarını örnek olarak verilebilir. Bu tip erozyon Yüksek dağlarda görülür.

2.1.3.3. Nem

Nemli alanlarda toprak erozyonunu etkileyen baskın faktörler, yağış rolleri, toprak nemi, toprak porozitesi, eğim dikliği ve uzunluğu, bitki örtüsü ve toprak organizmalarına vurgu yaparak gözden geçirilir. Aşırı erozyon, önemli toprak kayıplarına neden olmakta ve tarımsal verimlilikte düşüşe neden olmaktadır (Ahmed, 2007: 192).

Rüzgar erozyonu, kurak alanlarda yaygın bir işlemdir ve toprak verimliliğinin kaybına, atmosferik radyasyonun değişmesine ve hava kirliliğine sebep olur. Erozyon, rüzgar hızı, yüzey toprağı nemi de dahil olmak üzere bir dizi faktöre bağlı olan belli bir eşiğı aştığında meydana gelir. Havada kuru topraklarda yüzey neminin ve rüzgar hızının önemli ölçüde hava nemine bağlı olduğu görülmüştür. Bu nedenle kurak bölgelerde yüzey toprağı nemindeki değişiklikler, atmosferik nemdeki değişikliklerden önemli ölçüde etkilenebilir ve rüzgar erozyonu potansiyeli üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Rüzgar hızın, havayla kuru topraklarda hava nemine bağımlılığını araştırmak için rüzgar tüneli testleri yapıldı. Bu nem seviyelerinde, hava neminde bir artış ile eşik hızının düştüğü bulunmuştur. Bu sonuç higroskopik kuvvetlerin etkisi ve kuru topraklarda toprak matriks potansiyeline bağımlılıkları ile açıklanmaktadır (Kostadinov, 2004: 213).

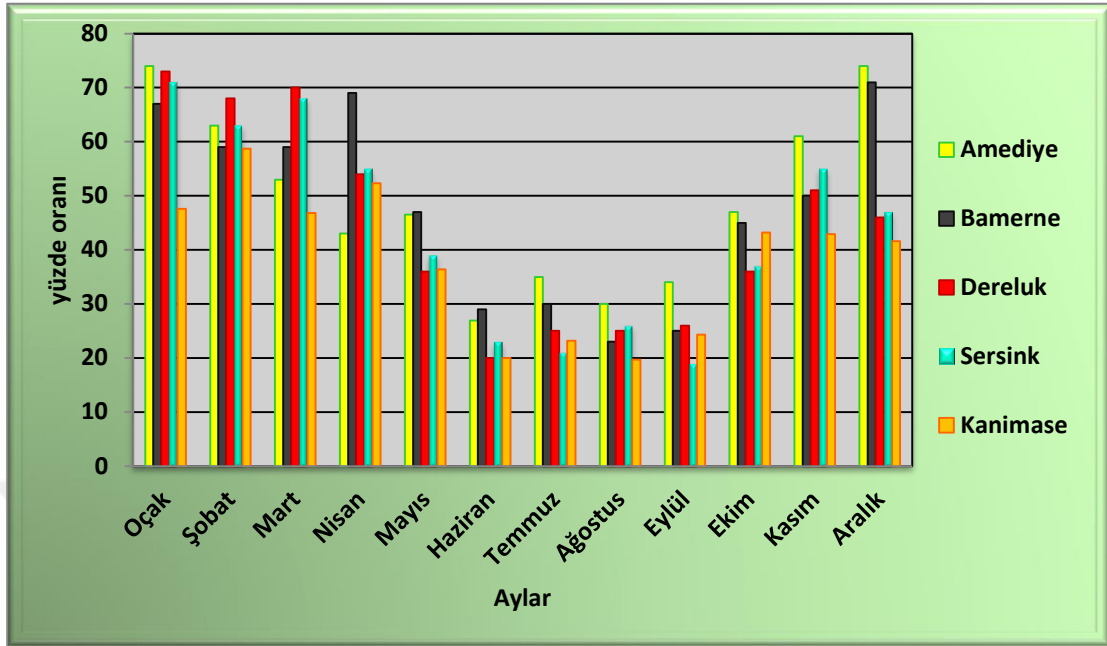
Amediye İlçesinin özellikle Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında önemli bir yağmur yağışı vardır. Ancak yaz aylarında nem oranı azalır. bunun nedeni nemin azalması ve sıcaklığın artmasıdır. İlçede en yüksek nem oranı şubat ayında 58.71% ulaşır. En düşük nem oranı ise Ağustos ayında olup 23.68 derecedir. 2008 yılında en yüksek nem oran %74 dereceye ulaşmış en düşük nem oranı ise 2018 yılının aynı ayında 15.3% olarak kaydedilmiştir. (Tablo12)

Tablo 12 : Amediye İlçesinde aylara göre ve yıllık (2008 – 2018) ortalama bağı nem oranları (% olarak)

Kasaba	A y l a r												Yıllık Ortalama
	Oçak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Amediye	74	63	53	43	46.5	26.9	35	30	34	47	61	74	41.9
Bamerne	67	59	59	69	47	29	30	23	25	45	50	71	44
Çemanke	62	73	72	58	38	32	27	26	33	44	47	63	47.91
Dereluk	73	68	70	54	36	20	25	25	26	36	51	46	43
Sersink	71	63	68	55	39	23	21	26	19	37	55	47	38.8
Kanimase	47.6	58.7	46.8	52.3	36.4	20	23.2	19.7	24.3	43.2	42.9	41.6	38.16

Kaynak : Kuzey Irak tarım bakanlığı, Amediye İlçesi genel tarım müdürlüğü, iklim verileri (yayımlanmamış).

Grafik 4 - Bağılı nem oranlarının aylara göre dağılışı



2.1.3.4. Rüzgar

Rüzgarların erozyonu, toprak/kum parçacıklarını aşındıran, taşıyan ve dağıtan rüzgârın etkisiyle toprağın bozulma şeklidir. Bu eylemler esas olarak toprağın türüne, iklimine, bitki örtüsüne, rüzgarın hızına ve sıklığına bağlıdır. Rüzgar, kurak bölgelerde nemli bölgelerde olduğundan daha güçlü bir erozyonel kuvvettir. Nemli bölgelerde, su ve bitki örtüsü toprağı bağlar, bu nedenle toplanması daha zordur. Kurak bölgelerde, küçük parçacıklar seçici bir şekilde toplanır ve taşınır. (Anderson, 1975: 171)

Irak'da oluşan rüzgarların genellikle kış mevsiminde ve dört ana türü vardır. Bunlar batı, kuzeybatı, doğu ile güneydoğu yönlü rüzgarlardır. Bu rüzgarların hepsi Amediye İlçesine etki eder. Batı ve kuzeybatı rüzgarı Anadolu plakasından gelip kış mevsiminde Irak'da etkili olur. Güney doğu rüzgarı ise yaz mevsiminde karasal dairelerden gelip toz fırtınalarına neden olur. Amediye İlçesi yerel rüzgarlardan etkilenip yükseklik ile alçaklık gibi nedenlere de etki eder. Bunlar dağ ve ova rüzgarlarıdır. Irakın güney ve güneybatı kısmında rüzgar erozyonunun etkisi büyüktür. Fakat kuzey Irak bölgesinde etkisi çok azalmaktadır. çünkü yağışın diğer bölgelere

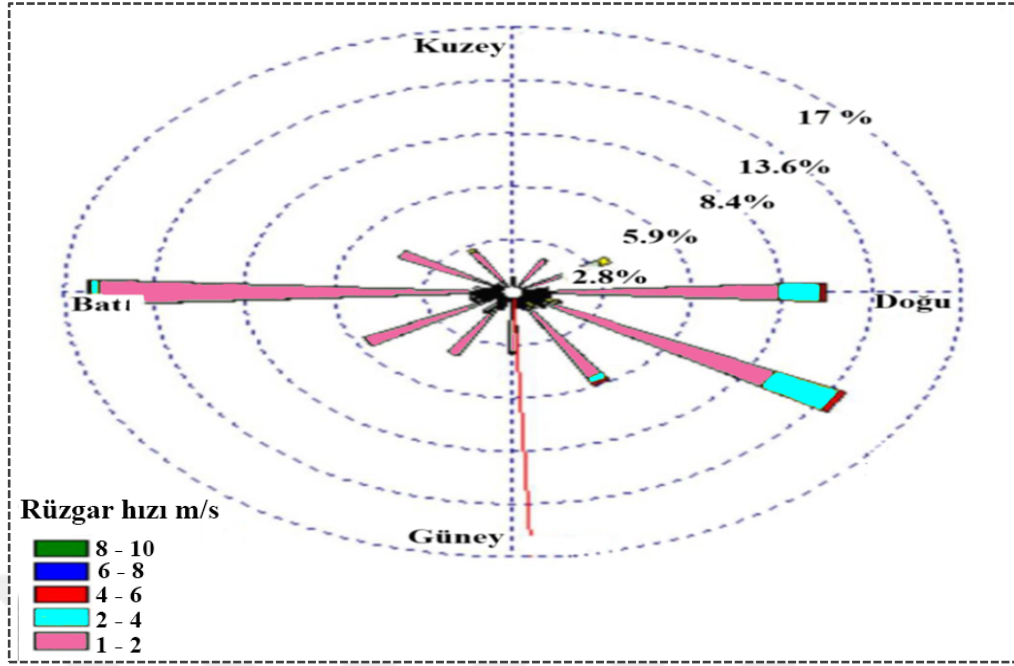
oranla fazla olmasından kaynaklanır. Yaz mevsiminde sıcaklık dereceleri yüksek fakat bu kuzey bölgede bitki örtüsünden dolayı rüzgar erozyonu azalmaktadır.

Tablo 13 : Amediye İlçesinde aylık oranlar rüzgar hızı ve rüzgar yönü (2008-2018)

Mevsimler	Aylar	Rüzgar hızı M/s	Rüzgar yönü	Rüzgar Yönü
Kış	Ocak	0.91	117.8	Güney
	Aralık	1.2	132.7	Güney Doğu
	Şubat	1.5	155	Güney
Bahar	Mart	1.21	169	Güney
	Nisan	1.18	181	Güney- Doğu
	Mayıs	1.12	193	Güney
Yaz	Haziran	0.83	235	Güney
	Temmuz	0.80	251	Güney – Batı
	Ağustos	0.81	239	Güney
Son bahar	Aylül	1.02	187	Güney- batı
	Ekim	1.05	194	Güney -battı
	Kasım	1.01	227	Güney
Yıllık oranı		1.05	-----	-----

Kaynak : Kuzey Irak tarım bakanlığı, Amediyee İlçesi genel tarım müdürlüğü, iklim verileri (yayımlanmamış).

Tabloda (13) gösterildiği gibi bölgede en hızlı rüzgarın hızı 1.21 m/s dir. Bu da bölgenin rüzgar erozyonundan etkilenmediği anlaşılr. Amediye İlçesinin rüzgar hızı 1.05 m/s dir, ancak nisan ayında bu hız 1.21 m/s ulaşır ve en yüksek dereceye çıkar. En düşük hız ise kasım ayında 0.81 m/s derece ile ölçülür. 13 nolu Tablodaki verilerden yola çıkarak rüzgarın iki ana yönü olduğu saptanmıştır. Bunlardan güney doğu olup ocak ve aralık aylarında gözlemlenir. İkinci ise güney batı olup kalan dokuz aylarda gözlemlenir. Grafik (5)da Amediye İlçesinin 2008 – 2018 yılları arasındaki söz konusu durumu açıklanmıştır.



Grafik 5- Amediyede Rüzgar hızı ve rüzgar yönü.

Bölgenin rüzgar erozyonundan etkilenme derecesi ve sonuçların elde edilmesi için sayıca matematik hesapları bulunmaktadır. Bu förmüler yapıldığında aşağıdaki soruları cevaplar aranır: Bölge rüzgar erozyonundan etkilenir mi? Bu etki zayıf mı? Rüzgar erozyonu var mıdır? Veya güçlü müdür? Amediyee İlçesine bağlı nahiyelerin meteoroloji merkezlerinden hava durumu verilerini elde ettikten sonra, Thornthwaite – Chiple metodunu kullanarak bölgenin rüzgar erozyondan etkilerini inceledik.

Rüzgar erozyonu (Thorntheite ve Chiple) denkleme göre uygulaması.

$$C = 386 \frac{V^3}{(PE)^2}$$

Burada:

$$V^3 = \text{Rüzgar hızı MİL / Saat}$$

$$PE^2 = \text{Yağış (Thorntheite Denkleme)}$$

$$PE \text{ ration} = 115 \left(\frac{P^{10/9}}{T-10} \right)$$

$$T = (\text{Sıcaklık oranı (Fahrenheit sıcaklık)} F^\circ / 9/5 * C^\circ + 32). F^\circ = 73.84$$

P = Yağış milimden (İnceye değişmek gerek) Yağış 713 mm / 25 İnç =28 .52 İnç.

Tablo 14 : Rüzgar erozyon sınırları (chepile) denkleme göre.

Erozyon çok azdır	0 -----17
Erozyon azdır	18 -----35
Orta erozyonu	36 -----71
Şiddetli erozyonu	72 -----150
Çok Şiddetli erozyonu	150 Daha fazla

$$1- PE \text{ ration} = 115 \left(\frac{P^{10/9}}{T-10} \right)$$

$$PE \text{ ration} = 115 \left(\frac{28.52^{10/9}}{73.84 - 10} \right)$$

$$PE \text{ ration} = 115 \left(\frac{28.52^{1.11}}{63.84} \right)$$

$$PE = 115 * (0.44)^{1.11}$$

$$PE = 115 * (0.40)$$

$$PE = 51 \text{ İnç}$$

$$C = 386 \frac{2.34^3}{51^2}$$

$$C = 386 \frac{12.81}{2601}$$

$$C = 386 * (0.0049)$$

$$C = 1.901 \text{ R, h . Amediyede rüzgar erozyon çok azdır.}$$

2.1.4. Bitki örtüsü

İrak'ın iklim şartları, kuzeydeki topografik ve dağlık yapısı nedeniyle, ülkede bitki örtüsü olarak bozkır ve orman bulunur. Ülkenin kuzeyindeki dağlık bölgede ve tüm İran sınırında kavak, Söğüt ve Meşe, alıç, kiraz eriği, kuşburnu, dağ elması, ahlat, üvez vb. yabani ağaçlar ve çayır otları bulunur. Güneyinde ise genelde çöl bitkileri olan hurma ve Palmiye ağaçları vardır. Dicle -Fırat Havzasının kuzeyine ve doğusuna düşen kesimlerde uzun ömürlü çalı ve bodur ağaçlarla pelin, kazayağı gibi bitkiler ve çeşitli ot türlerinin çoğunlukta olduğu bir step bitki örtüsü egemendir. Bu örtü güneye ve batıya doğru yerini ılgın gibi dikenli çalılara ve tuzcul bitkilere bırakır.

İklim koşullarının herhangi bir bölgedeki doğal bitkinin dağılımı ile türü ve yoğunluğu üzerinde en önemli faktörlerdendir. İklimin en küçük etkisi bile bitkinin bulunduğu alana ve sıklığına etki eder. Bununla beraber sıcaklık, yağış ve yükselti Amediye İlçesinde bulunan doğal bitki dağılımı üzerinde ikinci sırada yer alır (Xesbak, 1973: 91).

İklim koşulları ve sedimantasyon özelliklerini kontrol eden faktörler arasında sayılmakla birlikte birinci derece etki eden faktörlerdir. Doğal bitkinin türü ve dağılımı su kaynakları ve toprak özelliklerine göre şekillenir. Bazı bitkiler sıcaklık dereceleri ile bu özelliklere uyum sağladığından bu bölgede Çınar, Ceviz, pars ile diğerleri bu bölgenin ova vdarsuları sürekli akan alanlarında yetişir (Xesbak, 1973: 91).

Rüzgâr erozyonunun oluşumunda bitki örtüsü cinsinin yüksekliğinin, sıklığının ve mevsimlere göre bitki örtüsünün dağılışının rolü vardır. Rüzgâr erozyonuna uygun sahalarda vejetasyonun iki türlü faydası vardır. Bunlardan birincisi biyolojik diğeri mekaniktir. Biyolojik faydası, toprağın organik maddesini arttırmak ve toprakta yapı' oluşumuna yardım etmektir. Mekanik faydası ise rüzgârın hızını kısararak doğrudan doğruya toprak sathına temasını önlemektir (Mater,1986: 138).

Bitki örtüsü toprak sathını ne kadar kapatırsa erozyonda o derece az olur. Entansif tarım yapılan erozyona uygun sahalarda, erozyondan korunabilmek için bir taraftan rüzgârın hızını kırıcı, rüzgâr kıran ağaç çeşitleri, bir taraftan rüzgârın en

fazla estiği mevsimde toprak yüzeyini koruyacak kapasitede bitki örtüsünü temin edecek rotasyon sisteminin kurulması gerekir. Rüzgâr erozyonunun yapacağı tahribat toprak yüzeyindeki bitki örtüsü miktarı ile ters orantılıdır (Mater,1986: 138).

2.1.4.1. Bitki Örtüsü Çeşitleri

Amediyee İlçesinde yetişen doğal bitkinin yoğunluğu ile coğrafi dağılımı iklimin türü, niteliği, kayaların oluşumu, toprak özellikleri ve su kaynakları bakımından farklı bir araştırma konusudur. Amediyee İlçesinde yetişen Doğal bitki dağılımı, kapsamı ve türü aşağıdaki gibidir .(Hrita 8).

A. Doğal bitki yüksek kapsam ve tedricen dağılmaz. Dağılımı diğer bitkiler ile karışık olup bunun en büyük nedenini kontrol eden çevre koşullarıdır (Selah vd, 2005: 156).

B. Önceki açıklamada belirtildiği gibi Amediyee İlçesinde yetişen doğal bitki grupları arasında ayırıcı bir sınır bulunmamaktadır. Ancak genel sınırlar ile ana grup kapsamı belirli bir seviyeye kadar sınırlama bulunmakla beraber pek açık değildir (Hemed vd, 2005: 156).

Dağış ve yoğunluğu özellikleri bakımından Amediyee İlçesinde yetişen bitkiler dört ana gruba dağılır :

1.Yüksek orman formasyonu : Bu ormanlar sık ve yaygın olmakla beraber özellikle dağlık bölgelerde ulaşımı güçtür. Amediyee İlçesinin kuzeydoğusuyla batı bölgesinde özellikle Büyük Zap nehrinin yüksek bölgelerinde bulunur. Bu ormanlar yüksekliği deniz seviyesinden 1200 – 2000 m arasında olan alanlarda olup ağaçları kuru meşedir. Bu ormanların alanı 210 Km ye ulaşır Amediyee İlçesinin alanı göz önüne alındığında %7.7 alan kapsar (Abdullah vd, 2013: 166).

2.Orta orman formasyonu : Ormanlık alan olmakla beraber sıklığı daha azdır. bununla beraber ağaç türleri yoğunluk ve tür dışında sık ormanlarla aynıdır. Çoğunlukla ağaçları hacim yönünden orta ve kısa ağaçlar gelişim gösterirler. Bu ormanların bulunduğu alan deniz seviyesinden 800 – 1800 m arasında olup, Amediyee İlçesinin kuzey ve kuzey batı bölgeleri ile kuzey doğusunda bulunur.

Kapsadığı alan ise 225Km². Olup Amediye İlçesinin %8.27 lik alanını kapsar (Taha ,2014: 168).

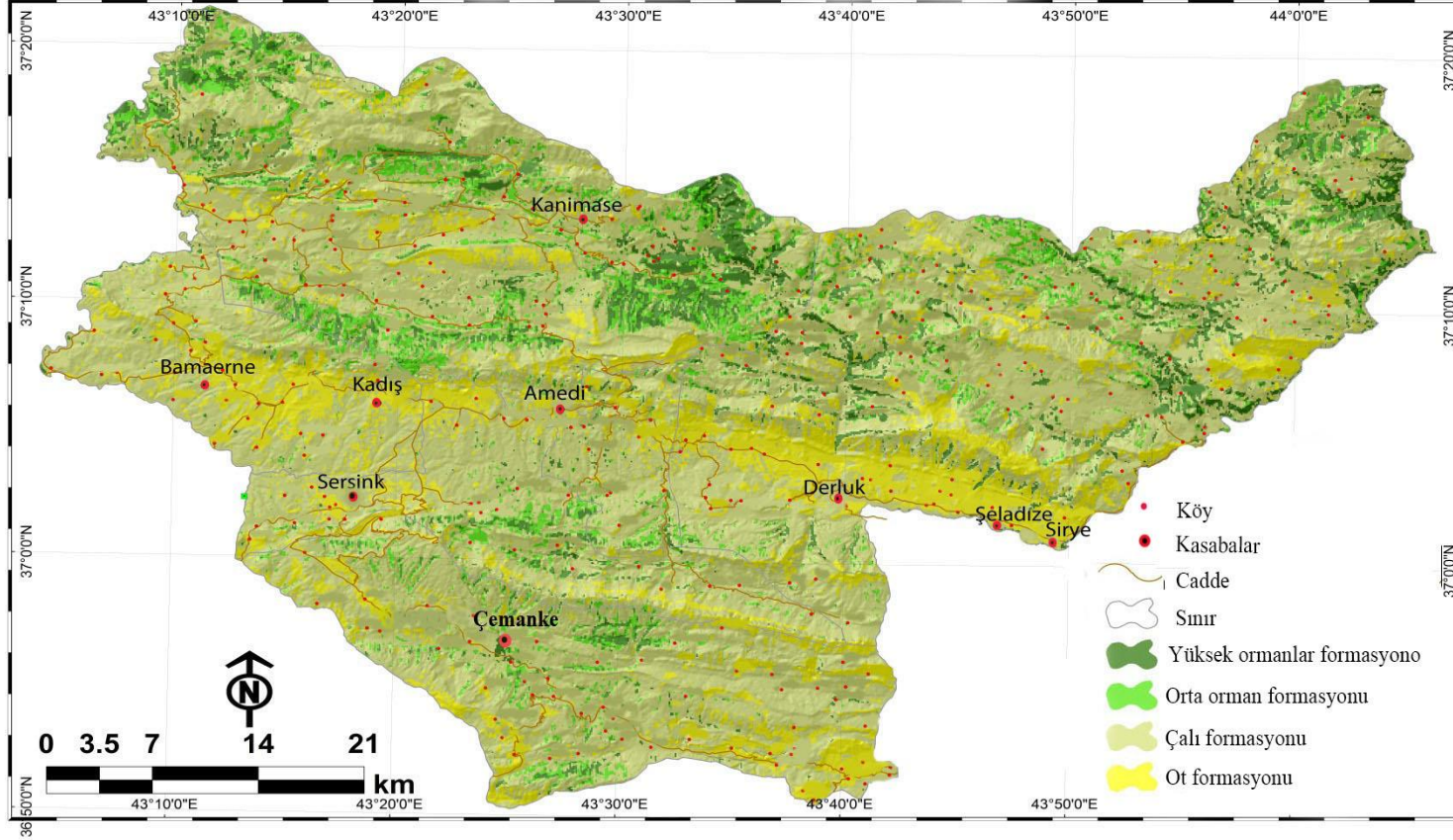
3.Çalı formasyonu: Bu formasyon kısa ağaç ve bitkilerin bulunduğu özellikle bilinir. Kısa ve uzun otların olduğu bölge geniş olup 1836.94 km. Yer kaplar ve ilçenin tüm yüz ölçümüne göre %67,44 oranına takkabul eder. Bu tür ot ve ağaçlar ilçenin tamamına yayılmış ve farklı yükseklikler üzerindedir (Xesbak,1973: 166).

4.Ot formasyonu: Bu formasyonda kısa ve uzun otların türlü çeşitleri bulunur. bazıları yılın belirli günlerinde biter. Bazıları ise uzun süre boyunca yaşar. Otlak bölgeler hayvanların beslenmesinde doğal meralar olarak kullanılır. Bu otlar ağaç ve ağaçcıklar olarak çoğu ise normal bazıları ise meşedir. diğer türler ise kızılcık, Ardıç ağacı, gibi türlerdir. Bu otlakların kayalık alanlarında biten bitkileri içermemektedir. Alanın mesafesi 450 km² dir, ilçenin genel ölçümüne göre %16,55 oranına takkabul eder (Abdollah vd, 2013: 135) (Harita 8).

Tablo 15- Amediye İlçesinde başlıca doğal bitki alanları

Alanlar	Alan Km ²	% Alan
Yüksek ormanlar formasyonu	210.86	7.74
Orta orman formasyonu	225.3	8.27
Çalı formasyonu	1836.94	67.44
Ot formasyonu	450.6	16.55
Toplam	2723.7	100

Amediye İlçesinin Bitki Örtüsü Haritası



Harita 8 : Amediye İlçesinin Bittki Örtüsü haritası.

5.1.5.Toprak

Toprak tortul, metamorfik, ve volkanik kayalardan oluşun dünya kabuğunun fiziksel ve kimyasal ayrışma olayları sonucunda meydana gelen ve bünyesinde son derece zengin flora ve fauna barındıran, sürekli olarak kimyasal olaylara (iyon alış-verişi) sahne olan, bitkiler için durak yeri gören ve bitkilerin beslenmesini sağlayan ve yeryüzeyini birkaç, mm ile birkaç metre arasında saran bir örtü" olarak tarif edilebilir (Atalay, 1998: 316).

Toprak erozyonu insanların faaliyetleri sonucunda açığa çıkan toprağın, akarsu, rüzgar, su, yerçekimi, çığ ve buzul gibi doğal kuvvetlerin etkisi ile aşındırılıp başka yerler taşınması ve birikmesi olayıdır. Erozyon, meydana geliş faktörlerine göre su erozyonu, rüzgar erozyonu, yer çekimi erozyonu, dalga erozyonu, çığ erozyonu, buzul erozyonu gibi adlar almaktadır (Ergene, 1993: 338).

Toprak erozyonu ile çok fazla miktarlarda kil, silt kum ve çakıl gibi maddeler tarlalardan, akarsularla taşınarak daha alçak yerlerdeki düzlüklerde biriktirilir. Tarım arazisinden, aşırı otlatılmış merlalardan ve iyi işletilmeyerek bozulan orman arazisinden erozyon ile toprakların taşınması sadece bu tip arazilerin zarar görmesi ile kalmayıp bir seri önemli hasarın doğması ile de sonuçlanır. Erozyonla taşınan materyal düz ovalardaki tarım toprakları üzerine yığılarak verimli üst toprakların derinlerde kalması ile toprağın veriminin düşmesine, drenaj problemlerinin onaya çıkmasına veya ekili, dikili topraklardaki ürünün yok olmasına sebep olur (Atalay, 2006: 206).

İnsan hayatının devamı için toprağın kullanılması esastır. Yeryüzünde birinci sınıf tarım arazisi sınırlıdır. Bu sebeple topraklarının kullanılırken iyi korunmasına ve bozulmamasına dikkat edilmesi gerekir. Modern toprak muhafaza uygun bir arazi kullanmaya ve kullanılışı sırasında araziye devamlı surette verimli halde tutabilecek arazi İşlemlerine dayanır. Belli bir arazinin halihazırda ve gelecekte insanlara ne şekilde en fazla fayda sağlayabileceğinin saptanması toprak muhafazanın amaçlarındandır. Toprak muhafaza uygulamasının başlangıcında, çeşitli barajlar ve teraslar gibi mekanik yapılarla erozyonun sebep olduğu toprak kaybının azaltılmasına fazlası ile önem verilmiştir. Daha sonraları toprakların fiziksel

karakteristiklerine uyabilen tarım sistemleri ve su hareketini engelliyen ve toprağın yüzeyini su ve rüzgarın etkisinden koruyan tohum ve ekim metotları önem kazanmıştır(Ergene,1993: 341).

Toprak yapılan birçok araştırmalar sonucunda toprak özelliklerinin rüzgâr erozyonuna doğrudan etki yaptığı görülmüştür. 0.42 mm den küçük agregatlar ile kil miktarı arasında şu şekilde bir ilişki vardır. Kil miktarı %27 olduğu zaman toprağın 0.42 mm küçük kuru agregatlarının en küçük yüzdeye sahip olduğu görülür. Bu tip topraklarda taşınma olayı en küçük düzeydedir veya çok azalmıştır. Kil miktarı %27 nin altında kaldığı durumlarda agregatlaşma iyi gelişemeyeceği için toprağın rüzgâr erozyonuna karşı olma direnci azalmakta dolayısı ile taşınan toprak miktarı artmaktadır (Mater,1998: 138).

Amediye'de toprak fiziksel ve kimyasal faktörler yönünden iki gruba ayrılır :

A. Fosil, relikt veya Kalıntı toprak : Eski toprak günümüzden önceki iklim jeomorfolojik şartlar altında oluşmuş topraklardır. Bu topraklar şartlarında meydana gelen değişmelere ve arazinin jeomorfolojik evrimine ışık tutması bakımından son derece önemlidir. Herşeyden önce toprak oluşumu uzun bir zaman alır. Bu zaman zarfında iklim ve drenaj şartlarında meydana gelen değişmeler; ayrışma, birikme ve taşınma olaylarını da etkiler. Bu değişmeler, bir ayrışma ürünü olan toprak üzerinde kendini önemli ölçüde gösterir (Atalay, 2006: 180).

B. Taşınmış toprak : İklim koşulları etkisi altında oluşan ve taşınan materyallardan meydana gelir.akarsular, rüzgarlarve buzullar gibi dış kuvvetlerin etkisi altında oluşan topraklardır. Bu toprakların taşıma kuvvetlerinden sonra uygun yerlerde biriktirir. Bu türdeki toprak çoğunlukla Amediye İlçesinin sıra dağları , yamaç ve platolarda bulunur. Ze, Hedine, Bamerne ile Enişke ovalarındaki gibi ovalarda bulunan toprak taşınmış toprak olaraklardır. ve yamaç, yer itilmesi, veya su yoluya sedimentasyon faktörlerinden meydana gelen topraktır. fırtına ile nehir kanallarında suyun itilmesi sonucu oluşan nehir kenarı formasyonudur. Bunlar mocur ve çamurun taşınmaya yardımcı olan etkenler olup kaliteli bir toprak meydana getirirler (Burink, 1960: 142).

Hollandalı bilim insanı Biyorenk ile birlikte bir kaç İraklı bilim insanı Irakın toprak haritasını çıkartmışlar ve 60 Tür toprak olduğunu öne sürmüşlerdir. Ancak Tchaben Fierty Amediyee İlçesinin dağlık bölgelerinde tek tür toprak olduğunu iddia etmiş ve yükseklik faktörünün Amediyee İlçesinin üç toprak kısmı olduğu belirtmiştir. Diğer kimyasal özellikler ise kalın ve güçlü merkezi bir toprak olmasıdır. Ayrıca toz toprağı eosen ve Bahtiyari tabakalarına ait olup en güçlü topraklardır. Ancak volkanik kayalar kıvrım ve dağlık alanlarında (Amediyee İlçesi Ore köyünün kuzey ve kuzey batısı)nda olup Yapısal jeolojiye bağlanır. Amediyee İlçesinin %77 si Litosollerden oluşur (Burink, 1960: 142).

5.1.5.1. Toprak çeşitleri

1. Litosol topraklar : Arızalı sahalardaki eğimli yamaçlar boyunca ayrışma mahsülü olan çeşitli boyuttaki malzemalardan kum ve mil boyutunda olanır, kolaylıkla yüzeysel akma geçen sular ve yağmur damlası erozyon ile taşındıklarından geri çoğunlukla iri malzeme kalır (Atalay, 1998: 352). Amediyee İlçesinin dağlık ve yüksek alanlarında bulunur. Litosoller toprağın tabakasını kapsamakla beraber taş ve kayalardan oluşur. Yapıları Kil ve Jips taşlarından oluşur. ve dağlık alanlarda bulunur. Giri, Killi , mocur ve kil taşlardan oluşur. Bu topraklar tarım ve ekime uygun değildir.(Harita 8)

2. Rendzina topraklar : Rendzina toprakları kireç bakımından zengin yumuşak kireçtaşı, tebeşir üzerinde gelişme göstermektedirler. Toprak horizonları olgunlaşmamıştır AC-horizonlu topraklardır. Koyu gri veya siyah A-horizonuna kireç tamamen yıkanmamıştır ve kireç bakımından organik madde yönünden rendzinalarda zayıf da olsa B horizonu gelişmiştir.(Atalay,1998: 260). Bu toprak Amediyee İlçesinin küçük bir kısmını kapsar, özellikle ova ile dağlık ve yamaçlı bölgelerde bulunur. Rengi kuyu kahve rengi ile siyah arasındadır . büyük parçalardır, bulunduğu derinlik 3 – 10 cm arasındadır, Kil kayalarından oluşur. (Harita 8)

3. Kestane topraklar : Ze, Bamerne, ve Enişke ovaları bulunan ve yaygın olan bir topraktır. Rengi kuyu kahve rengine yakın olup içerdiği maddelerin 1- 4% arasındadır. Kil maddeleri ise %9dan azdır. Derinleştikçe rengi değişime uğrar ve gri renge dönüşür. Bu toprağın bulunduğu bölgeler Akdeniz iklimine sahip olup derinliği

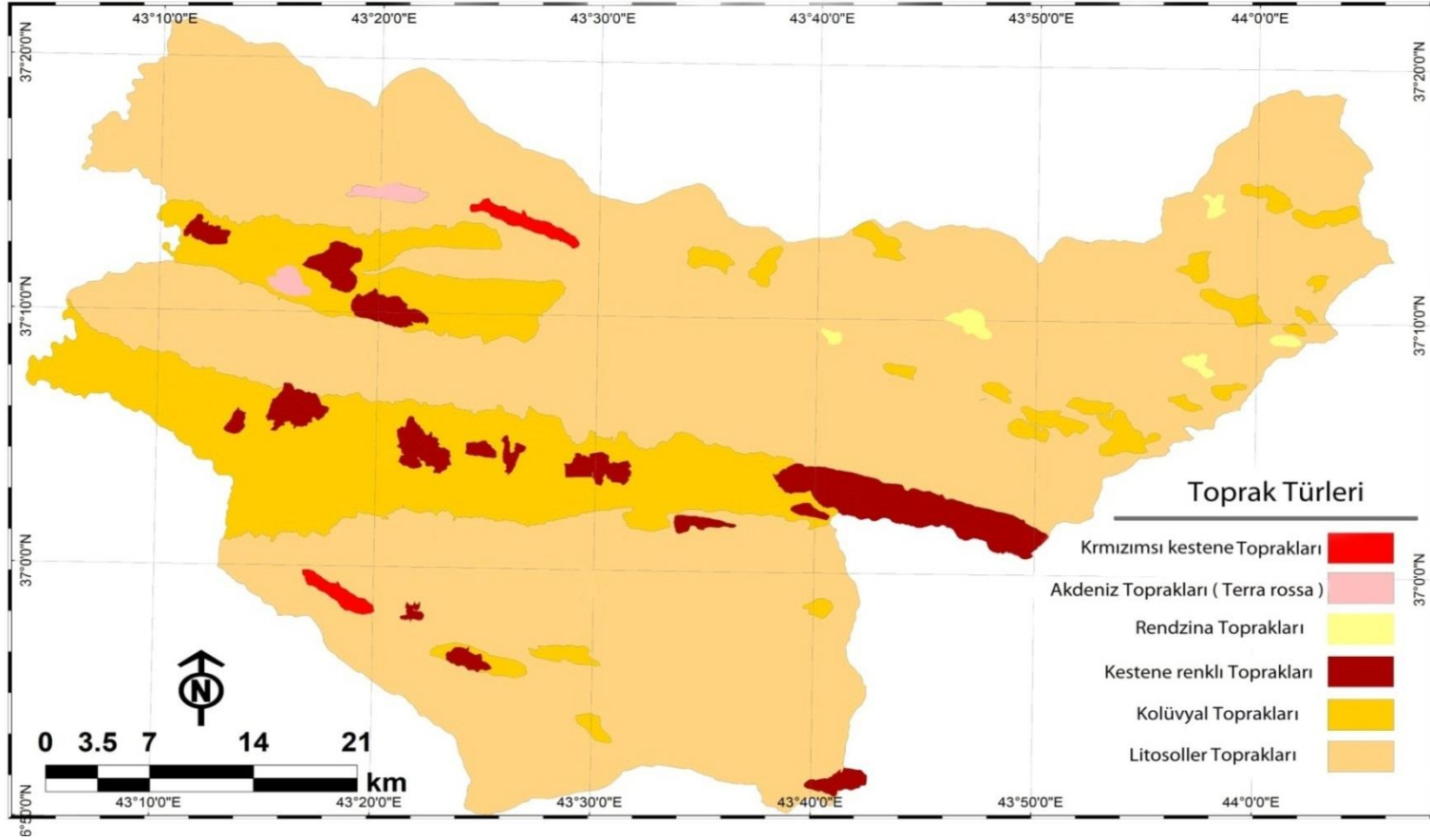
40 cm den fazladır. Doğal bitki ve otlardan oluşması durumunda tarıma en elverişli toprak olur. Amediye İlçesinde akarsu sedimentasyonu sonucu oluşur. Ovalarda bu toprağın oluştuğu göz önüne alındığında akarsu ve nehir kenarları bölgeleridir. bazı alanlar tarım faaliyetlerinde kullanılır ve Enişke, Siriye ile Şeladize gibi yerleşim birimleri ile bazı küçük köyler bu topraklar üzerinde kurulmuştur (Harita 8).

4. Kolüvyal topraklar : Dağlık sahalarda eğimli yamaçlar boyunca ayrışma çeşitli boyuttaki malzemenin dağların etkilerinde birikmesi ile oluşan depo veya topraklara kolüvyal topraklar denir. Burada kolüvyal derin olduğu fizyolojik derinlikte için fazladır ve fakat su tutma kapasiteleri düşüktür malzemenin ebadı sık sık değişmekte olup çakalar köşelidir (Atalay,1998:352). Amediye'de dağlık eteklerinde, plato ve küçük platolar üzerinde yayılmıştır. Mocur taşlarıyla karışık bölgelerde gözlemlenirler. Açık bir şekilde Doğu sıpna nehrinin kuzey havzasında, batı sıpna ile neheng nehrinde bulunur (Harita 8).

5. Kırmızımsı Kestena topraklar: Dünyamın yarıkurak, yarınemli tropikal ve subtropikal bölgelerinde bu topraklar yaygın olup, yüzeyde kırmızımsı kahve renginde olduğu halde, alt horizonlara doğru açık kırmızımsı kahverengini alır veya donuk kırmızımsı renge dönüşür ve sonra da kireç birikim zonuna geçilir.(Ergene,1993: 241). Bu toprağın rengi kırmızıya yakın olup alt kısımları kırmızıdır. kil ve jips taşları üzerinde bulunur ancak ayrırılır ve ağırlıkları hafiftir. Amediye İlçesinin küçük alanlarında bulunur özellikle Beraşe ile Spindare bölgelerinde olmakla beraber Maye ve Babire köylerinde gözlemlenir (Harita 8).

6.Terra Rossa toprakları : Türkçe: Kızıl toprak, Terra rossa İtalanca olup birçok dillere de girmiştir. Çoğunca Akdeniz iklimi ve benzeri yerlerde türlü olaylarla oluşmuş karstik çukurluklarda erime ve yıkınma yüzünden kalkerigitmiş Kil bir toprak çeşidi bu tipi kalkerle marınlı kalkerlerin bulunduğu yerlerde oluşmuşlardır.karstikçanaklarda yer yer kalınca örtüler halinde bulunurlar (İzbırak, 1964: 310). Kil taşları üzerinde oluşan bu toprak yağmurları 400 – 500 mm arasında bulunur. Amediyede çoğunlukla Hedine ovasında gözlemlenir (Harita 8).

Amediye İlçesinin Toprak Haritası



Harita: 8 : Amediye İlçesinin Toprak Haritası Arc GIS 10.4

2.2. Beşeri Faktörleri Amediye İlçesindeki Erozyon Üzerine Etkileri

2.2.1. Orman tahribi

Ormansızlaşma ve ormanların bozulması, dünyadaki ormanlar için en büyük tehdittir. Ormansızlaşma, ormanlar tarım ve yol yapımı gibi orman dışı kullanımlara dönüştürüldüğünde meydana gelir. Orman bozulması, orman ekosistemleri kapasitelerini kaybettiğinde meydana gelir. Tropikal ormanların yarısından fazlası, 1960'lardan bu yana tahrip olmuştur ve her saniye, bir hektardan fazla tropik orman tahrip olmaktadır veya önemli ölçüde azalmıştır. Ormanlar üzerindeki bu ağır ve yıkıcı baskı tropiklerle sınırlı değildir. Avrupa'daki orman tahrip olan alanı 3,7 milyon hektar olduğu tahmin ediliyor (Levly, 1996: 129).

Bugün ancak iki yıllık nemi toplanması ile buğday ziraatı yapılan Orta Anadolu'da kuraklığın bir nedeni de orman örtüsünün çeşitli sebeplerle ortadan kaldırılmasıdır. Ziraat bitki örtüsünün kaldırıldığı yerlerde bitki solunum ve terlemesi de tamamen yok olur. Oysa bu iki olayın, bulutların teşekkülü sıcaklık derecesi ve dolayısıyla yağış miktar ve dağılımı üzerinde büyük tesirleri vardır.

Orman örtüsünün, yüzeye ulaşan yağmur sularının emilmesinde, in filtre edilmesinde ve yüzeysel akışa geçmesinde önemli rolü vardır. Ormanlık bölgelerde toprak yüzündeki ölü yapraklar, mikroorganizmalar tarafından süratle parçalanır ve organik madde toprağa oluşur. Toprağa karışan organik maddeler, toprağın su tutma kapasitesini arttırdığı gibi, topraklara iyi bir strüktür stabilitesi kazandırır ve temin eder. Son yüzyıl esnasında bir çok ormanlık sahaların süratle temiz lenip ziraat arazisi haline getirilmesi sık olan bu topraklarının kısa bir zamanda erozyonla elden çıkmasına sebep olmuştur. Diğer yandan yangınlar da birçok sahaları tahrip etmiştir. Her yıl yangınlar ile binlerce hektarlık orman kaybolmaktadır. Yangın, sadece kıymetli ağaçları değil, aynı zaman da çalıları, döküntüleri ve topraktaki humusu da mahvetmektedir (Doğan, 1976: 64).

Ağaç kesimi ve ormansızlaşma Amediye İlçesinde görülen ve bugüne kadar devam eden bir olgudur. Bununla beraber bu bölgeler insan yerleşimi amacıyla kullanılır. Bu da toprak ve erozyonuna etki eder. Özellikle son yıllarda (2013 – 2018 arası) kuzey Irak bölgesel yönetiminde görülen ekonomik kriz nedeniyle ilçe halkı

çok ağaç kesmiştir. Ancak bu ağaç kesimi insan yerleşimi amacıyla değil kış mevsiminde soğuktan korunmak amacıyla yapılmıştır. Bu mevsimde yakıt dağıtımı Kuzey Irak genelinde yapılmaması nedeniyle Amediyee İlçesi halkı kış mevsiminde ağaçları soğuktan korunma amacıyla kesmişlerdir. Bu ağaç kesimi yer erozyonu nedeni olup ilçede bu olgunun artışı sözkonusudur.

2.2.2. Aşırı Otlatma

Aşırı otlatmanın ilk ve en sıkıntılı etkisi toprak erozyonudur. Bir alanın aşırı otlanmasına izin verilirse, bitki örtüsü tekrar tekrar ezilir ve doğal bitkiler büyüüp ölmeye başlayamaz. Ek olarak, zemin büyük çiftlik hayvanları tarafından defalarca yürüdüktan sonra, daha sert ve sıkışık hale gelir ve bu durum doğal bitki örtüsünün büyümesini zorlaştırır. Toprak vejetasyondan kurtulduktan sonra, rüzgar veya su gibi doğal aşındırıcı işlemlerin toprağın üst tabakasını çıkarması çok kolaydır . Arazi bozulumu, toprak erozyonuna yönelik koruyucu önlemler alınmadığında gerçekleşen bir süreçtir. Toprağın üst katmanı en yüksek miktarda besin içerir ve bu katman ve besinler çıkarıldığında toprağın kalitesini geri kazanmak çok zordur. Toprağın kaybedilmesi de yerli bitkilerin yeniden büyümeye başlamasını çok zor veya neredeyse imkansız hale getirir. Arazi bozulma süreci devam ederse, sonunda çölleşmeye yol açar (Bradford, 1996: 41).

Meralarda Aşırı Otlatma Meralarda ot örtüsünün bozulması. Mera kapasitesi aşılır aşılmaz meradaki bitki örtüsü ve toprak yapısı bozulur ve erozyona elverişli olur. Malzemeler, doğru otlatma mevsimini seçememek vdsine, ağır otlatma, meraların aşırı derecede tahrip olmasına ve toprağın sıkışmasına neden olur. Bu nedenle erozyon kaynağı olarak kaybedilen mera büyük önem taşımaktadır. Carreker, 1966:152).

Derelok ve Sersink nahiyeleriyle Amediyee İlçesinin kuzeyinde bulunan köylerde yanlış hayvan otlatılması toprak erozyonu ve doğal bitki örtüsünün azalmasına neden olur. Özellikle Keçi gibi hayvanlar bitkiyi köklerini yedikleri için doğal bitkinin yok olmasına neden olur. Genel olarak Amediyee İlçesinde hayvan otlatılması ve yetiştiriciliği ilkel metodlar kullanılmakta olup bu durum toprak

kalitesini ve organik maddelerin azalmasını etkileyip toprak erozyonunun artışına neden olur.



Fotoğraf 6 : Araştırma sahasında Çekmişir Yanlış otlatma bir görüntü

Bir mera aşırı otlatıldıktan sonra, doğal bitkilerin kök sistemi zarar görür ve bu yeniden büyümeyi zorlaştırır ve yavaşlatır. Genellikle yerli olmayan veya istilacı olmayan bitki türlerin yayılmasına yol açar ve yerli türlerin gelişmesine olumsuz etki eder. Meraların yılın erken zamanlarında yani otların daha gelişimini tamamlamadan otlatılması büyük zararlara neden olmaktadır. Boğal olarak yetişen bitkilerin yerine yabancı türler artış gösterir. Amediyede hayvan yetiştiricileri bu kuralla oymadıklarından meraların tahribatı fazladır.

Tablo (15) , 2000-2010 döneminde Dirluk ve Janki bölgesindeki sığır sayısının (50623) ulaştığını ve keçi sayısının (16504) ulaştığını göstermektedir. İkinci sırada, aynı dönemde sığır sayısı 40894 iken, Derelok ve Kani Masi bölgesinde sayılar azaldı (2010-2016).

Tablo 15: Amediye İlçesinin Hayvancılık dağımlı özellikleri

Yılar	Dereluk kasabası				Kanimase kasabası			
	Keçi	Koyun	İnekler	Toplam	Keçi	Koyun	İnekler	Toplam
2000 – 2010	6504	33754	365	50623	6102	34472	320	40894
2010 - 2016	9652	29543	311	39506	4380	30748	395	35523

Kaynak : Kuzey Irak tarım bakanlığı, Amediyee İlçesi genel tarım müdürlüğü, iklim verileri (yayımlanmamış) .

2.2.3. Yanlış tarım sistemi ve rotasyon

Toprak, iklim, bitki örtüsü ilişkileri gözönüne alınmadan yapılan tarımsal faaliyetler toprak yapısının bozulması, verimliliğin günden güne düşmesine ve toprakların su tutma kapasitesinin azalmasına neden olmaktadır. Toprak yapısının bozulması ve verimliliğin günden güne düşmesi erozyonu teşvik edici başlıca unsurlardandır. Erozyonu önleyecek tedbirler arasında toprak, bitki, iklim ilişkileri göz önüne alınarak tarımsal faaliyetlerin yürütülmesi gerekmektedir. Aksi takdirde yapılacak her türlü tarımsal yatırımlarda istenen randıman alınamıyacak, tarımsal üretim gün geçtikçe azalacaktır. Tarım sisteminin bozukluğu toprak ve iklim şartlarına uygun bir rotasyon sisteminin kurulmayışı sebebi ile tarımsal üretimimizde rüzgâr erozyonu her yıl büyük maddi kayıplara sebep olmaktadır. Bu sistemde rotasyon bitkileri aynı tarlaya 4 yılda bir ekilerek toprak bir tür dinlendirilir (Mater, 1986: 139).

Toprak işleme, toprağı sökmek, döndürmek ve onu yetiştirmek için uygun hale getirmek anlamına gelir, ancak genel olarak toprağın yüzey katmanı, toprak sürülürken genellikle erozyon ve erozyona maruz kalır yumuşaklık, ayrıca eğimin eğimine doğru topraklama, çalışma alanındaki ovaların daralması, (500mm) vakıfların temellerini ve (950 mm) arasında değişen yağmur içeriğini dikkate almak gerekir. Toprağın özelliklerini gizlemek için özellikle eğimli alanlarda bilimsel ve pratik toprak işleme Ve verimsizlik üzerinde diyabetik olan bozulmayı azaltmak ve

saha araştırması yoluyla araştırmacıya dikkat çekti Mankişk bölgesinde, araziden bir sörveyör yamaçtan aşağı uçuyordu (Chepil, 1944: 132).

İnceleme alanının da yapıldı çalışmalarda, yoğun yağışların düşme tarihlerinde toprak işleme çizgileriyle birlikte su yosunu şeklinde ve eğim dibinde tortul birikmesi olduğunu fark etti.



Fotoğraf 7 : Araştırma sahasında Yanlış Tarım eğim yönünde

Bu, toprağı erozyona karşı korumak için yapılacak ilk işlemdir. Özellikle eğimli ve yağmur geçirmez alanlarda maliyeti arttırma ihtiyacı. Yivlerin su yolundaki çiftliğı keşiştiğı, yerin yamacının yönünde dikey olarak sürmek .Yavaş akışa, artan aerobik sızıntıya ve dolayısıyla etkilerin hafifletilmesine neden olur.

2.2.4.Yanlış arazi kullanımı

Her arazinin özelliklerine göre kullanma şekli vardır. Araziler kullanma şekillerine göre isimlendirilirler. Örneğın tarla, bağı, bahçe arazisi, orman arazisi, çayır ve mera göre ayrılmış sahaların şu veya, bu nedenle başka amaçlarda kullanılması halinde arazilerden istenilen fayda sağılanamaz ve bu sahalarda erozyon teşvik edilmiş olur. Ülkemizdeki araziler özelliklerine göre değeriendirilememişler, mera ve orman arazileri sökülerek tarım arazisi haline dönüştürölmüştür. Sökölen ve

açılan meralar, orman arazileri tarla arazisi olarak hemen hemen hiç bir şekilde gerçek kapasitesi ile orantılı olmayacak biçimde değerlendirilmiştir. işte bu değerlendirilen araziler yanlış değerlendirmenin sonucu olarak su ve rüzgâr erozyonuna uygun sahalar haline dönüşmüştür (Aşk, 1997: 66).

Gelişmiş tarımsal faaliyetler sonucu erozyon miktarı da artmaktadır. Tarım arazisinde anız yakılması kısa süreli ürün büyümesine neden olur. Sonuç olarak, çiftçinin anız yakması toprak yapısını bozması ve canlı organizmalara zarar vermesi ve çiftçilerin yetersiz bilgiden dolayı erozyonun artmasına neden olmaktadır. Tarlayı eğim yönünde sürmek, toprağın yerçekimi, su veya rüzgar etkisi altında taşınmaya neden olduğundan erozyonun armasına sebep olur. Orman yangınları doğal bitki örtüsü ile erozyona ve canlı organizmaların tahrip olması neden olur. Ayrıca toprağın aşırı işlenmesi, erozyona karşı dayanıklılığını azalmasına neden olmaktadır (Levy, 1996: 267).

2.2.5. Hızlı Nüfus Artışı

Dünya nüfusunun hızla artması ve uygarlık düzeyinin de yükselmesi ile insanlar topraktan azami derecede yararlanmışlar ve bunun sonucu olarak rüzgâr erozyonu daha çok aktif ve zararlı olmaya başlamıştır. Dolayısıyla bu sorunun önemini anlayan birçok millet rüzgâr erozyonuna karşı yerinde bir takım tedbirler almış ve toprağın uygun bir biçimde muhafazasını sağlamak amacıyla pek çok tarımsal planla uygulamıştır (Çelebi,1978: 131).

Tablo 17 : Toprak Bozulmasının Sebepleri.

Dolaysız sebepleri	Dolaylı sebepleri
Ormanların yok olması toprak Yönetimine ilişkin yanlış uygulamalar aşırı otlatma.	Nüfus artışı ve dağımlı toprak mülkiyeti Fakirlik

Kaynak : (Kahraman, 2004: 65)

Bu iki ana faktörü dolaylı ve dolaysız olarak adlandırabiliriz. Her ne kadar iki faktörün birbirinden ayıran kesin çizgiler olmasa da bir genelleme yapmak adına bu sınıflandırma faydalı olabilir (Kostadinov, 2004: 76).

Amediye İlçesinin nüfus artış, gelişim ve hacmi nüfus düşüklüğüyle farklılık gösterir. Bunun nedeni bölge yerinin iskan amacıyla kullanılmasıdır. Bölge doğusu, merkezi ve batı kısımlarında nüfus yoğunluğu ve artışı yönünden gelişme göstermiştir. Bununla beraber tarih boyunca bölgenin kuzey kısmı askeri operasyonların gerçekleştirdiği alan olması nedeniyle insan yerleşmesine kapalıdır. Nüfus yoğunluğu düşük ve yüksek olarak 2 ye ayrılır (Tablo 18).

1. Yüksek yoğunluk : Bu bölgenin nüfus yoğunluğu oranı yüksek olup km^2 başına 35 kişi düşer, bu bölge Amediye ilçe merkezi ile Deralok ve Sarseng nahiyeleridir.
2. Düşük yoğunluk : Bamerne, Çemanke ve Kani Maseyi kapsayan bu alanın nüfus yoğunluğu düşüktür.

Michigan Üniversitesi'ndeki jeolog Bruce Wilkinson, insanların ilk binyılın başlarından beri kıta yüzeylerinde erozyonun ana nedeni olduğunu söylüyor. Wilkinson, mevcut rakamları kullanarak her 1 milyon yılda bir doğal erozyon miktarının yaklaşık 60 fit olduğunu gösteriyor (Çelebi, 1978: 133).

Tablo 18: Kasabaya göre Amediy İlçesinde nüfus yoğunluğu (1957- 2017)

Kasaba / Yıl	1957	1967	1977	1987	1997	2007	2017	Varyasyon katsayısı
Amediye	23.4	98.7	35.6	188	63.6	155.1	92.6	94.4
Deralok	7.9	11.1	11.7	13.1	12.1	34.3	47.1	76.23
Kanimase	19.1	24.5	27	28	-----	-----	12.3	29.35
Sersink	-----	23	4.6	28.2	9.3	18.8	83	102
Çemanke	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.8	-----
Bamerne	-----	-----	-----	-----	-----	-----	28.6	-----

Kaynak: Duhok İli Nüfus genel müdürlüğü, Datalar yayınlanmamış.

3. BÖLÜM: EROZYON KONTROLÜNE GENEL BAKIŞ VE AMEDİYE EROZYON KONTROL YÖNTEMLERİ

3.1. Erozyon kontrolü genel bakış

Bilindiği gibi erozyon sürekli olarak devam eden bir olaydır. Yine hatırlanacağı gibi erozyonun tamamıyla önlenmesi mümkün değildir. Ancak belli koşullar altında ve belli metodlar uygulanmak suretiyle erozyonun yapacağı tahribat azaltılabilir, Veya kısmen kontrol altına alınabilir. Erozyon bir takım faktörlerin etkisiyle meydana gelir ve artabilir. Bu nedenle erozyon olayını bir formülle gösterebiliriz. Bu formüldeki değişken faktörlerin egemen oluşu, eksikliği v.b. gibi etkileri sonucunda erozyonun şiddeti ve tahrib gücü belirlenebilir (Taylor, 1965: 65).

Bunun içinde belli eğim değerlerine uygun kültür bitkilerinin ekilmesinin gerekliliği vurgulanacaktır. Erozyonu kontrolünde ortaya çıkan en önemli güçlüklerden biri belli eğim değerleri için en uygun olan kültür bitkisini seçimidir. Bu seçimde o bitkiyi besleyecek toprağın çeşitli fiziksel ve kimyasal özelliklerinin de iyi araştırılması gerekmektedir. Bilindiği gibi erozyonun oluşumunda çok çeşitli faktörler rol oynamakta ve bunlar arasında toprak - bitki örtüsü ilişkisi önemli yer tutmaktadır. Bilindiği gibi toprağın fiziksel karakteri yüzeysel akışa, emilmeye ve toprak içindeki suyun hareket yeteneğine de bağlıdır. Buna göre bir yerde erozyon kontrolüne başlamadan önce şu sorulara cevap vermek gerekir (Godone vd, 2011: 123).

- 1 - Yüzeysel akış ne kadar azaltılması gerekir ki toprağın suyu emme miktarı o kadar artsın?
- 2 - Yüzeysel akışla meydana gelen ve taşınan enkazın miktarı ne kadardır?
- 3 - Bu önlemler için ne kadar yatırıma ihtiyaç vardır?
- 4 - Bu yatırımın yapılmasıyla o araziden yeterli verim alınabilecek ve bu yatırımı karşılayabilecek mi?

Bunun için yatırım yapılacak olan sahanın belli bir süre dış etkenlere karşı olan duyarlılığının incelenmesi gerekmektedir. Bu incelemede önce toprağın fiziksel özelliği ile suyun arasındaki ilişkiye bakmak gerekir. Bilindiği gibi toprağın tekstürü

suyun toprak içindeki hareketine ve toprak türünün suyu tutabilme kapasitesine bağlıdır. Buna göre farklı tekstür özelliği gösteren iki toprağın dış etkenlere karşı olan duyarlılığı bir deneyle saptanmıştır. Lizimetre adı verilen bir aygıt yardımıyla iki farklı tekstür özelliği gösteren arazi parçası aynı çevre koşulları altında bir süre bırakılmıştır. Deney sonucunda içinde mil oranı fazla olan balçık tipi toprağın, içinde kil oranı fazla olan killi balçık tipindeki toprağa nâzâran suyu daha çabuk derine geçirdiği, bir başka deyişle balçık toprağında suyun daha çabuk hareket ettiği ve bunun sonucunda da toprak kaybının daha az olduğu görülmüştür. İçinde kil oranı fazla olan toprakta suyun hareketi yavaş olduğu için toprak süratle doygun hale geçmekte buna bağlı olarak yüzeysel akış şiddetlenmekte toprak kaybı ve dolayısıyla erozyon artmaktadır. Gördüğü gibi toprağın fiziksel yapısının ortaya çıkarılmasıyla erozyonun kısmen kontrol altına alınması mümkün olabilir. Çünkü toprağın fiziksel yapısı bulunduğu yerin eğim derecesi de göz önüne alınarak erozyonun çıplak toprakta yapabileceği tahribat hesaplanabilir ve bu arazi parçası üzerine uygun bitkilendirme yapılarak kısmen alınabilir (Aşk, 1977: 93).

Türkiyede % 70 'inin % 15 den daha dik arazilerden meydana geldiği, genel arazi yüzeyinin % 70 inde erozyon saptandığı, mevsimlere dağılışı çok dengesiz ve yetersiz olan yağışlara maruz bulunduğu düşünüldüğünde, ne kadar vahim bir tablonun oluşacağı kolaylıkla görülebilecektir. Bu durumda daimi bitki (ot, çalı, ağaç) örtüsünün, su ve toprak kaynaklarımızı muhafazada ki rolü anlaşılacaktır. Türkiye'de, batılı anlamda erozyon kontrolü çalışmaları ilk olarak Orman Genel Müdürlüğü 'nce başlatılmış, bunu takiben Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nce 1956 yılında, su havzaları amenajmanı anlayışı içinde memleket çapında etüdlere ve sonra da uygulamalara geçilmiş ve daha sonra da Topraksu Genel Müdürlüğü 'nce yer verilmiş olduğu görülmektedir. Türkiye 'de Taşkın Kontrolü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü sorumluluğunda olup erozyon kontrolü konusu da taşkın kontrolü içinde taşkın ve Rusubat Kontrolü başlığı altında yer almaktadır (Uslu,1964: 52).

Erozyon kontrolünde çeşitli metodlar kullanılır. Bu metodları kısaca şöyle özetleyebiliriz.

1. İzohips Eşyükseklikteki eğrilerine uygun ekim yapma : Genellikle hafif eğimli sahalarda erozyondan korunmak için alınan tedbirlerin başında izohupslere uygun

şekilde ekim yapma gelmektedir. Bu sahalarda eğimlere paralel olarak sıralar veya şeritler boyunca ekim yapılır. Ekilen bitkiler o sahada adeta minyatür küçük birer taraça görevi yaparak yağışlarla gelen suyu tutma eğilimi gösterirler. Bu şekilde yüzey akışı yavaşlatılmak sureti ile absorpsiyon artırılır buna karşılık yüzeysel akış minimum düzeye getirilir. Bunun sonucunda ise daha fazla suyun toprakta kalması sağlanır. Eğer ekim izohipslere paralel değil dik olarak yapılırsa sürüm sırasında oluşturulan küçük kanalcıklar, şiddetli bir yağış Sonunda daha derin hendeklere dönüşerek gully tipi erozyonun oluşmasına imkan hazırlar. Bunun sonucunda da toprak kaybı fazlaşır (Mater,1986: 112).

2. Şerit halinde ekim: Erozyon kontrolünde en başarılı koruma yön-Şeritler halinde ekimdir. Şerit ekimlerinde ekilecek kültür bitkilerinin belli sıralar içinde ekilmesi gerekmektedir. Bu sıralamada gevşek ve dağınık ekim düzeni gösteren ve daha derin sürümle ekilmiş bir şeritin hemen önüne sık ve sığ kök sistemi ile toprağı tutucu etkide bulunan alfalfa ve yonca tipi çayır otlarının ekilmesi korumada yardımcı olmaktadır. Şerit ekimi hafif eğimli saha ile devamlı aym karakterde yani yeknesak görünümlü eğim üzerinde tatbik edildiği zaman başarılı sonuçlar vermektedir (Owens vd, 2006: 134).

3. Şerit ekiminin dezavantajları: Şerit ekimi, düzensiz ve engebeli uygun bir kullanılış biçimi değildir. Bu nedenle kısıtlı saha. Ve özellikle düz olan yani engebelerle kesintiye uğramayan sahalavda kullanılışlıdır. Bu nedenle sahadaki arazi parçası belli bir uzunluk. Ve genişlikte yeknesaklık göstermezse şerit ekimi uygulanamaz ancak şeritler, arazinin engebe durumu göz önüne alınmak koşulu ile getekli düzenlemeler yapıldıktan sonra ekilebilir (Çumaklı , 2013: 93).

4. Sürekli çayırlar ve otlaklar: Bilindiği gibi belli bir arazi parçası üzerinde devamlı ekilebilir tarım alanları ile devamlı ormanlık alanlar arası çayır sahaları ve otlaklar haline getirildiğinle iyi bir kullamlış şekli ve erozyonu önleyici bir tedbirdir. Ancak dikkat edilmesi gereken en önemli şey erozyonu önleyici tedbir olarak oluşturulan çayır ve Otlakların, aşırı otlatma ile bozulmamasıdır. Aksi takdirde bölgede toprak kaybı bu nedenle büyük boyutlara erişebilir. çayır alanları oluşturulurken özellikle eğimlerin fazla olduğu yamaçlarda taraçalarla takviye edilmesi gerekir (Yurtcan, 2009).

5. Ormanlar ve koruluklar: Şüphesiz erozyonu kontrolü en iyi yöntem yüzeysel akışı kontrol eden çevredeki hidrolojik dengeyi düzenleyen ormanlar ve korulukları oluşturmak, mevcutlarını ise iyi korumaktır. Bilindiği gibi ormanlar bir bölgede hidrolojik dengeyi düzenleyen ve kontrol eden önemli faktörlerden biridir. Sık bir orman örtüsü, gerek bir düzenlemeyi ve gerekse, vahşi hayatı devam ettiren bir ortamdır. Doğanın dengelenmesinde çok önemli bir rol oynayan ormanları, aynı zamanda ürünleriyle de çevresinde ve içinde yaşayan canlılar (Vatandaşlar, 2015: 123) .

3.1.1. Su erozyon kontrolü

Su erozyonu daha önce açıklandığı gibi iki ayrı kuvvetin toprağa etkisi sonucunda meydana gelmektedir. Bunlardan biri düşen yağmur damlalarının çarpma etkisi diğeri de yüzey akışlarının aşındırma ve taşıma gücüdür. Bu iki kaynaktan meydana gelen enerji toprağa farklı şekilde etki yaptığından alınacak önlemler de buna göre değişmektedir. Yağmur damlalarının enerjisi toprağa dik veya eğimli olarak etki yapmakta, buna karşılık yüzey akışları etkisini toprak yüzeyine paralel doğrultuda göstermektedir. Bu duruma göre yağmur damlası erozyonunu önlemede temel prensip toprak yüzeyini canlı veya cansız bir bitki örtüsü ile kaplamak esasına dayanmaktadır. Yüzey akışlarının erozyon etkisini önlemede alınacak tedbirler arazi yüzeyinden akan suyun birikimini önlemek ve hızını azaltınakla ilgilidir (Aşk, 1977: 99).

Bir su havzasında daima değişik kullanmalara tahsis edilmiş araziler mevcuttur. Bunlar başlıca; tarım, orman ve otlak arazileridir. Tarıma tahsis edilen yerler de yine değişik şekillerde kullanılabilir. Bunlar da sulanabilir arazi, kurak arazi, meyveciliğe tahsis edilmiş arazi v.s. olabilir. Bütün değişik amaçlara tahsis edilmiş olan parseller değişik eğimler üzerinde olabildiği gibi, parsellerin toprak nitelikleri, derelerin jeolojik yapıları ve saha üzerinde veya yakınındaki inşaat malzemelerinin miktar ve nitelikleri değişik olabilir. Çalışmaların etkili ve ekonomik olması işte bütün bu faktörlerin iyi etüd edilerek, nerede ne yapılabileceğine önceden karar verilmesine ve bunların havzanın erozyonla savaş projesinde belli edilmesine bağlı kalır. Suların sebep oldukları erozyonları başlıca yüzey erozyonu, oyuntu erozyonu, kıyı erozyonu, arazi kaymaları v.d.malar başlıkları altında toplayacağız. Bunlardan her birisi için

hangi şartlarda neler yapılması gerekeceğini ve nasıl yapılacağını izaha çalışacağız. (Sarı, 1997: 129).

3.1.1.1.Yüzeysel erozyon kontrol yöntemleri

Yüzey erozyonu başlıca iki şekilde görülmektedir. Bunlardan birincisi kitabın başında izah ettiğimiz gibi yamaç üzerinden ince toprak tabakalarının kalkması ve toprakların zamanla alacalı bir manzara alması, ilerlemesi halinde alt toprağın ve hatta ana kayamın meydana çıkmasına kadar giden şekil, ikincisi ise çok dik ve çürük yapıda olan yamaçlardaki hızlı taşınmalardır. Bunlardan birincisi genel olarak değişik teraslama metodları ile önlenabilir, ikinci erozyon şekli ise teras sisteminin tatbiki mümkün olmadığından değişik metodlarla olacağı için bu iki olayı ayrı ayrı başlıklar altında vermeyi uygun bulduk (Özsoy, 2014: 71).

Bitki örtüsünü koruyarak (sıçrayan erozyonu önleyerek) ve toprak yapısının ve organik maddenin bakımı yoluyla havuz suyunun sızmasını en üst düzeye çıkarmak suretiyle tabaka erozyonu önlenir. Organik madde, yüzey suyunu toprağa daha fazla ileten ve böylece erozyon için mevcut olan havuz suyu miktarını azaltan bir tutkal, stabilize edici gözenek boşluğu görevi görür. emine doğrudan temas eden koruyucu kılıf türü, kanopi örtüsünden daha fazla koruma sağlar. Samandan, komposttan, odun yongasına veya testere tozuna kadar değişebilir. Toprağa eşit şekilde yayılan malç, suyun buharlaşmasını azaltmaya, yabancı otları kontrol etmeye ve toprağı zenginleştirmeye yardımcı olur. Bitki örtüsünün kendisini oluşturmak için yeterli zamanı olmadığı toprağın korunmasında da önemlidir. Yağmur damlaları ve rüzgârın tahrip edici kuvvetlerini emerek fidelerin kendi koruyucu örtüsünü sağlayacak kadar olgunlaşana kadar erozyonu azaltır (Anonim, 1999: 66).

3.1.1.1.1. Teraslamalar

Yüzey erozyonları ile mücadelede kullanılan en önemli metod teraslamalardır. Buradaki teras deyimini geniş anlamda alınmış olup yamaçlar üzerinde toprak ve suyun tutulmasına yarayan değişik tip teraslama yöntemleri içine almaktadır. Genel anlamda teras, yamaçlar üzerine düşen yağmur sularının taşma gücü kazanmadan önünün kesilerek toprak ve suyun tutulmasına yarayan bir sistemdir. Teraslamalarda,

arazinin tahsis edildiği kullanma şekillerine, bölge hidroliğine, arazinin eğimine, toprak niteliğine ve çevredeki yapılabilmek olanaklarına göre değişik şekillerde olabilirler (Brown,1996: 162).

Teraslamalarda arazinin eğimi önemli bir faktör olmaktadır. Eğim faktörü evveleminde bir yamaçta teraslama yapılıp yapılmamasına karar verme yönünden önemlidir. Genel olarak % 5 eğime kadar olan yamaçlarda teraslamaya gerek görülmez ve % 80 eğim üzerinde de mümkün olmaz. Yamacın uzun olması halinde % 2 eğime kadar teraslama yapılabilir. Tarım arazilerinde % 5, hatta % 8 eğime kadar, arazi teraslanmadan, düze eğrilere paralel sürümlerle erozyona karşı korunabilir. Şeritvari münavebeli tarım yapılması halinde düze eğrilere paralel sürüm % 12 eğime kadar etkili olabilir. Bu takdirde şeritlerden birinin daima devamlı bir bitki örtüsü altında bulundurulması gereklidir (yonca, korunga veya diğer bir gramine veya leguminöz türü ile). Şeritvari ekimin konusu olmadığı yada yapılmadığı hallerde % 5 eğimin üzerindeki tarım, orman veya otlak arazilerinde diğer faktörler de göz önünde bulundurulmak suretile bünyesine uygun bir metod ile teraslama yapılabilir (Mater, 1986 :143).

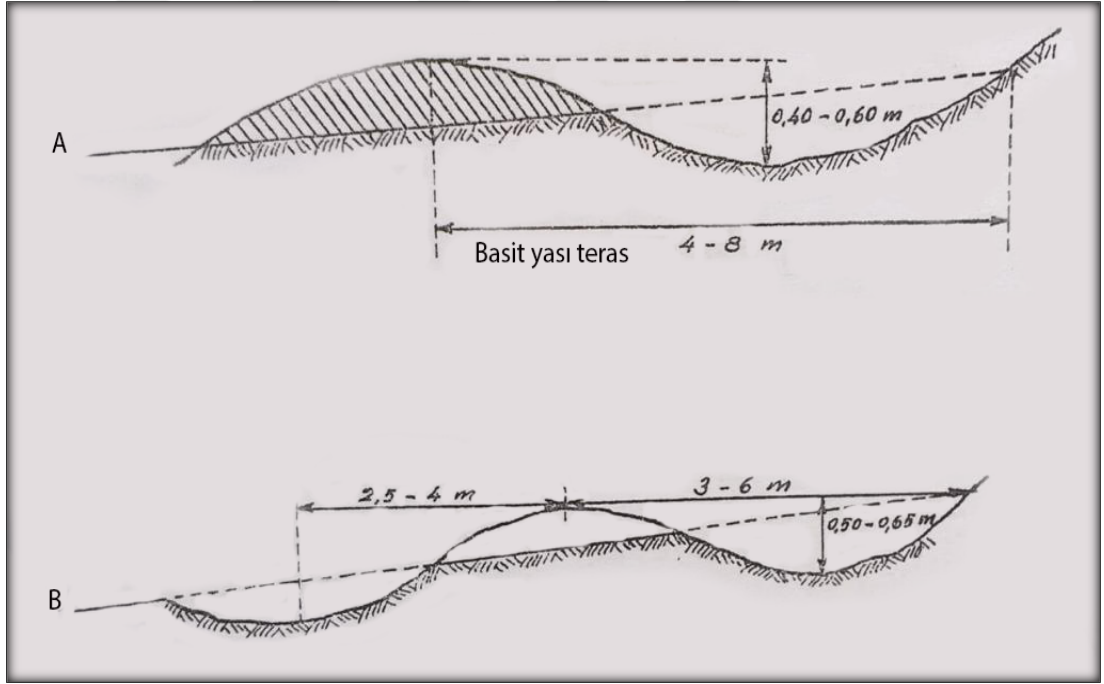
Bir su havzasında değişik kullanmalara tahsis edilen araziler olduğu ve teknisyen bu değişik kullanmalara tahsis edilen amillerin her birinde erozyon'a karşı tedbirler almak veya diğer bir deyimle teraslama yapmak durumunda kalabileceği veya arazi sahiplerine tavsiyelerde bulunmak zorunda kalabileceği için biz bu kitapta değişik kullanmalara tahsis edilen arazilerde hangi şartlarda ne tip teraslama ve bunların nasıl yapılacağı hakkında bilgi vermeğe çalışacağız. Tarıma ayrılmış parsellerde yapılacak teraslama kullanılan kültür ne'ine, arazinin eğimine ve arazinin toprak yapısına göre değişik olmaktadır (Doğan , 1976: 131).

3.1.1.1.2. Teras tipleri

Teras tipleri, arazinin kullanılma şekline, eğimine ve toprak özelliklerine göre değişir. Bir tahıl tarlasında yapılacak terasla, meyve ağacı yada orman ağacı dikilecek yerde yapılacak teraslar aynı olmazlar. Bu nedenle, terasları bir tasnife tâbi tutmak uygun olacaktır.

3.1.1.1.2.1. Tahıl tipi teraslar

Tahıl Teraslar Kurak iklimli ve sulanması mümkün olmayan yerlerde arazi eğiminin % 12 ye kadar olan kısımlarında tahıl kültürü yapılması genellikle kabul edilir. Bu eğime kadar olan ve tahıl kültürü yapılacak tarlalarda münavebeli, şeritvari sistem tatbik edilmeyecekse, tarlanın teraslanması gerekecektir. Bu tip teraslamalar geniş ve eğimi az tarlalarda grayderler, iki şekli vardır : A tipinde toprak yalnız üst taraftan alınarak tümsek teşkil edilir, B tipinde ise hem üstten ve hemde alttan alınarak yapılır. Tümsekler fazla yüksek olmadığı ve arazi üzerinde yaygın olduğu için teras aralıkları ile beraber terasların her tarafı (kanal ve tümsekler) ekilebilir. Sürüm'ün yine düze eğrileri yönünde yapılması zorunlu olduğundan sürüm çizgileri teras'ın yükünü hafifletir ve arazi üzerinde her türlü makinalar serbestçe hareket edebilir (Yeşilkaya, 1989: 35).



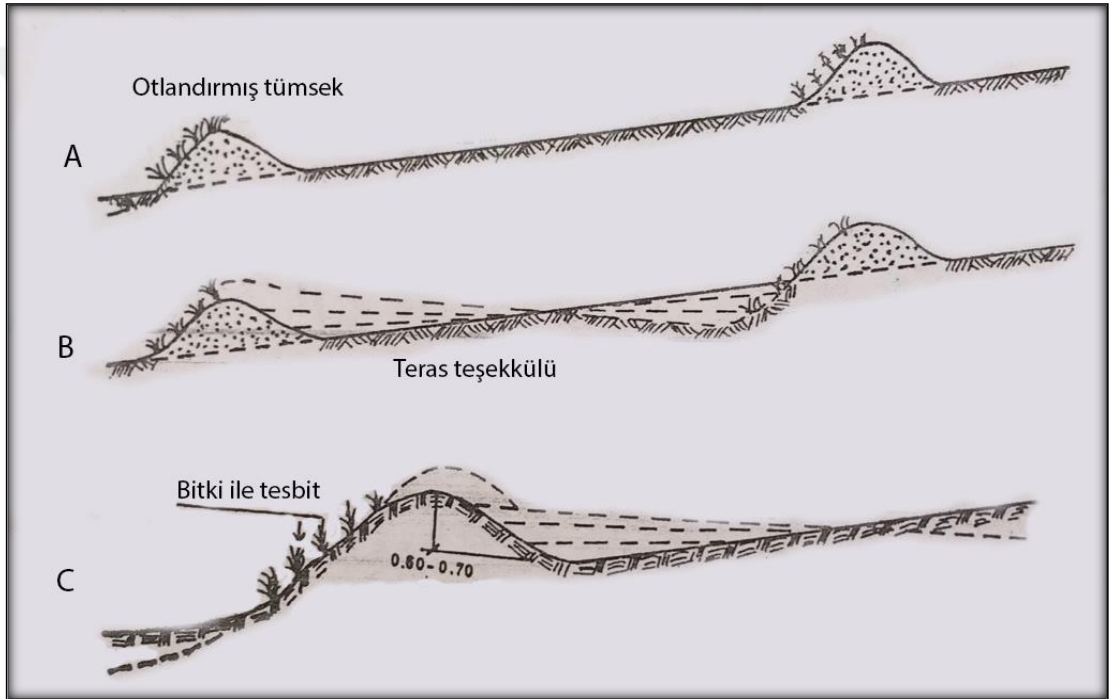
Fotoğraf 3 :Tahıl tipi teraslar

Kaynak: (Aşk, 1977, S. 19)

3.1.1.1.2.2. Otlandırılmış tümsekler

Şeritvari münavebeli ekim veya yassı teras yapılamayan ve tahıl kültürüne ayrılan tarlalarda otlandırılmış tümsekler tesis edilebilir. Bu sistemin % 5-20 eğime kadar uygulama olanağı vardır. Dağlık bölgeler ve küçük parseller için özellikle

tavsiye edilir. Kazma ve kürekle yani büyük makina kullanmadan elle yapılabilir. Otlandırılmış tümsekler tarlada az yer işgal etmesi ve za man içinde ara.zinin seki - teras formunu almasına olanak vermesi yönünden tavsiye edilir. Düzeç eğrilerine paralel ve daima toprağı aşağıya doğru düşüren sürümlerle tümseğin üst kanal kısmında toplanan topraklar kürekle tümsek üzerine ilâve edilir ve kanalın su tutma kapasitesi elde tutulur. Tümseğin alt yüzü arzu edilen bir gramine veya leguminözle takviye edilerek hem tümseğinin sağlamlaştırılması temin edilmiş olur ve hem de hayvan yemi temin edilmiş olur. Otlandırılmış tümseklere de uzunluğuna eğim verilmesi gereklidir (Uslu, 1964:54).



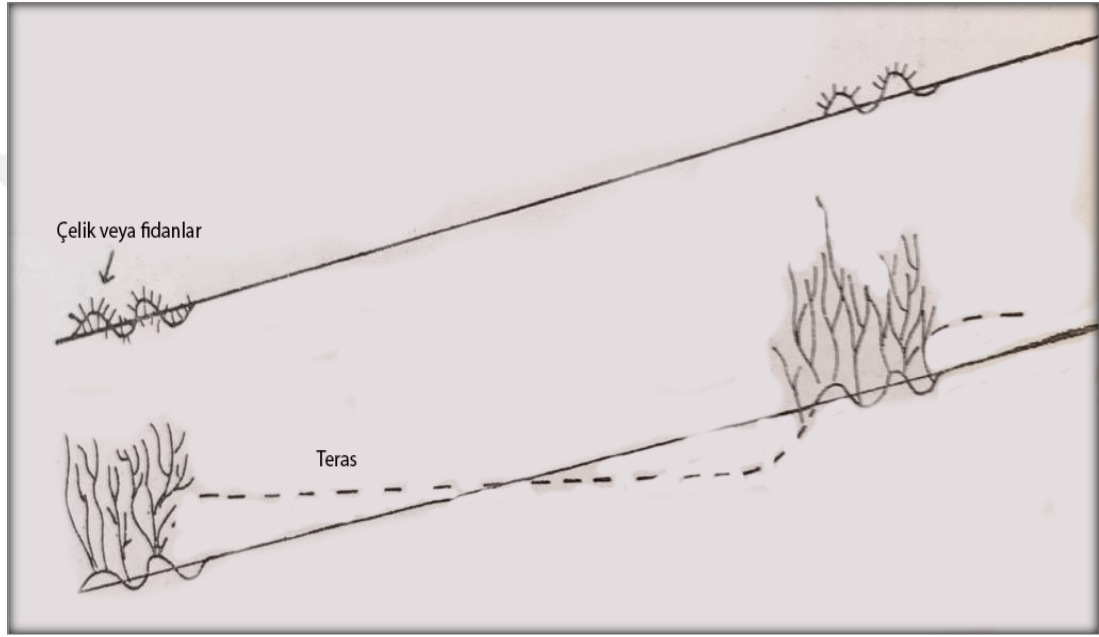
Fotoğraf 4 - Otlandırılmış tümsekler teraslar.

Kaynak: (Aşk, 1977, S. 20)

3.1.1.1.2.3. Bitki şeritleri

Bitki şeritleri, eğimli taraslalarda yüzeysel akışın hızını kesecek, düzeç eğrileri istikametinde yer yer meydana getirilen vejetasyon bantlarıdır. Aradın meyline ve yapılacak kültür ne'ilerine göre kararlaştırılacak mesafelerde 1.00 - 1.50 m genişliğindeki şeritler üzerine bölge iklim ve toprak şartlarına uyacak otsu bitkiler ve ya ağaççıklar tesis edilir. Şerit olarak kullanılacak bitkilerin arazi sahibine bir ara

hasılat verecek şekilde olması arzu edilir. Bu suretle hem erozyonla mücadele edilmiş ve bu şeritlerden yararlanılmış olacaktır. Türkiyede Orta Anadolu'nun kurak şartlarında bütün yıl yeşil kalarak toprak ve suyu tutacak otsu bitki bulmak oldukça güç olmakla beraber Patlangaç (*Coletea arborescens*), iğde (*Eleagnus angustifolia*), Yabani iğde (*Hippophae rhamnoides*) gibi ağaçcıklar faydalı bir şekilde kullanılabilir. Bunlardan ilk iki tanesi hayvan yemi olarak ve ayrıca Yabani iğdenin de meyvelerinden yararlanmak mümkündür (Godone vd, 2011:154).



Fotoğraf 5 - Bitki şeritleri teraslar

Kaynak: (Aşk, 1977, S. 25)

Burada amaç eğrisi yönündeki sürümlerle arazinin kademeli teraslamaya temin etmek olduğuna ve ilk yıllarda yüzeywl akışın tamamen kontrol altına alınması söz konusu olmadığına göre şeritler arasındaki mesafeler araziye göre ayarlanabilir. 0.50 - 150 m yükseklikteki kademeler elde amaçlanarak şerit msafeleri kararlaştırılabilir. Eğim arttıkça şeritler arasındaki mesafeleri azalacağı doğaldır (Aşk,1977).

Tablo 19 - Değişik eğim grupları için bitki şerileri eğik mesafeleri

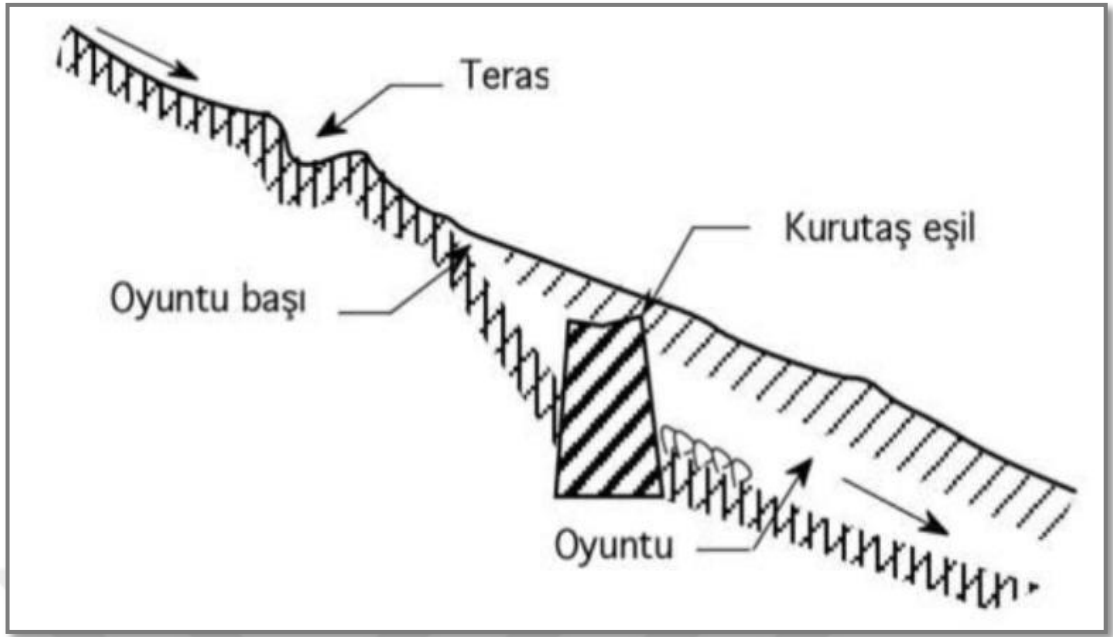
Eğimler	Arazi üzerindeki eğimlik mesafeler
5 - 10	20 m
10 – 15	14 m
15-20	12 m
20-25	11m
25-30	9 m
30-40	7 m
40	5 m

Kaynak: (Aşk , 1977) Erozyonla savaş el kitabı.

3.1.1.2. Oyuntu Erozyon kontrol yöntemleri (Gully Erosion)

Bilindiği gibi hendek veya gully erozyonu su erozyonunun ilerlemiş derecesidir. Bir sahada toprak kaybım ve arazinin değerini oldukça düşüren, aynı zamanda verim gücünü azaltan bu erozyon tipi çeşitli kontrol metodları vasıtası ile önlenabilir. Hendek erozyonunu önmenin en yararlı yöntemleri özellikle kritik değer gösteren eğimle rin devamlı bitkilendirme, şerit ekimi yapma, konturlara uygun ekim yapma, bitki rotasyonu ve gullinin oluşmasına yardımcı olan hızlı yüzeysel akışa neden olan suyun yönünün değiştirilmesi gibi yöntemlerdir (Mater, 1986: 176).

Bir sahada hendek (gully) erozyonu başlamışsa, özel yöntemlerle bunların büyümesini engellemek gerekir. Bu nedenle saha birinci de. recede koruma altına alınır ve gerekli olan metodlar uygulanır. Bu amaçla yapılabilecek en ekonomik ve tatminkar metod sahada devam bitkilendirme yapmaktır. özellikle geniş ve derin hendeklerin sık ve çabuk büyüyen bitkilerle kaplanması yararlıdır. Bunun dışında küçük çaptaki hendeklerinde yine aynı şekilde özel bitkilendirme suretiyle büyümesini önlemek gerekir. Daha büyük oyuntuların, yakın çevresindeki alanlarla birlikte iyileştirilmesi, bu oyuntuların içinde yapılacak bitkilendirmeye dönük çalışmalarla gerçekleşir, Şekil 6'da (Öztürk, 2005: 41).



Fotoğraf 6 : Oyuntu Erozyon kontrolü

Kaynak : (Tom , 2001, S.29)

Bir sel havzasının ıslahında, diğer deyimi ile bir havza amenajmanında oyuntu erozyonu ile mücadele önemli yer tutar. Rasyonel arazi kullanma tedbirleri ve yüzey erozyonu ile mücadelede değişik büyüklükteki, oyuntuya maruz, ana ve tâli dereler üzerinde kendi bünyelerine uygun tedbirler almak gereklidir. Islah ünitesi olarak bir ana sel deresi havzasını ele alacak olursak burada değişik karakterde başlıca üç bölge tefrik edileceğinden yukarıda bahsetmiştik. Bunlar su toplama bölgesi, boğaz bölgesi ve birikme konisi idi. Bir havzanın tam ıslahından bahsedebilmek için her üç kısımda da gerekli tedbirlerin alınmış olması gerekir (Kızıldaş, 2007: 97).

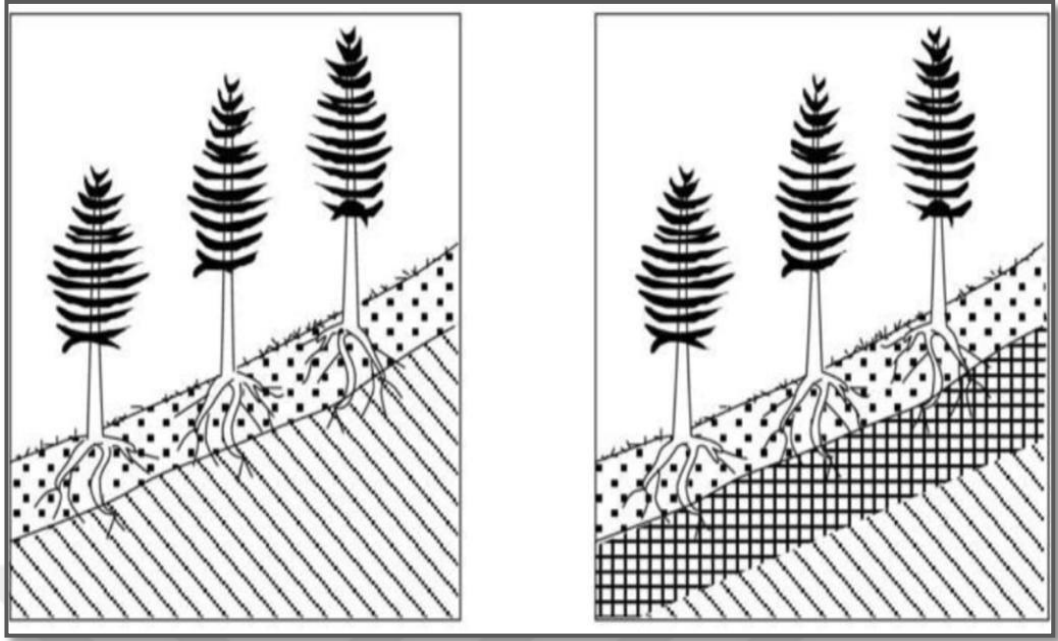
Su toplama bölgesi erozyonun başladığı, katı materyalin toplandığı bölgedir. Burada toprağın tesbiti ve ağaçlandırma işlemleri önemli yer tutar. Ancak bazı sel havzalarında rakım dolayısıyla ağaçlandırmalara baş vurma imkân olmaz, çünkü ağacın çıkabileceği hudut 2000 m. rakım civarındadır. Bunun üzerinde ot formasyonuna, mer'aya baş vurmak zarureti hasıl olur (Zachar,1982: 217).

3.1.1.2.1. Ağaçlandırma

Havza ıslahında ve doğal dengenin sağlanmasında en önemli faktörün, en güçlü bitki örtüsü olan ağaç ve orman olduğu bilinen bir husustur. Havza ıslahı

amacı ile yapılacak ağaçlandırmalar prodüktif orman yetiştirmesi amacile yapılan genel ağalandırmalardan farklı kabul edilir. Ancak bu, havza içinde prodüktif orman yetiştirilmez anlamına gelmez. Toprak muhafaza amacı ile yapılacak ağaçlandırmalarda hasıla değil örtünün en kısa zamanda en etkili şekilde toprakları koruyacak duruma göz önünde bulundurulur. Bunun için de havza içinde mevcut bulunan her türlü bitkinin ıslah ve geliştirilmesine öncelikle yardım edilir. Mevcut örtünün kaldırılıp yerine yenilerinin ikame edilmesine gidilmez Bu yol uzun ve masraflı bir yoldur. Mevcut örtünün yapraklı türlerinin bomılmuş, dejenere olmuş kısımları varsa bunlar kesilerek koruma altına alınır, kısa zamanda gelişmeleri ve gmrahlaşmaları temin edilir (ztrk, 2005: 52).

Ağaçlandırma metodu ekseriya toprak ve su muhafazasını da teminedebilircek bir metod olabilir. Burada orman dikim terasları, örme it v.s. gibi metodlar yerine göre kullanılır. Erode olmuş, toprak nitelikleri bozulmuş, oldukça sığ ve sıkışmış topraklarda yapılacak ağaçlandırmaların topraklı fidanlarla ve çukur dikimleri ile yapılması tavsiye olunur. Çukurların mümkün olduğu kadar büyük ve derin olması dikimden sonra toprağın iyice sıkıştırılması başan yüzdesinin artmasına ve fidanların ilk yıllar zarfında hızlı gelişmesi üzerine olumlu tesir eder. Genel bir kaide olarak ibreli türler hareket halindeki topraklar üzerinde dikilmemelidir. Buralar için yapraklı türler tercih edilir. Frozyon sahaları ve orman dışı ağaçlandırmalarda toprak işlemeleri ve teraslamalar konusunda teras tipleri başlığı altında bilgi verilmiştir (Brown vd, 1996: 191) (şekil 7'da).



Fotoğraf 7- Oyuntu Erozyon kontrolü (Ağaçlandırmalar)

Kaynak: (Ros , 2005 , S.54)

3.1.1.2.2. Otlandırma ve otlak ıslahı

Havza içinde gelecekteki arazi kullanması otlak olarak ayrılmış veya otlandırılması gerekli görülen yerler bulunabilir. Otlak sahalarında bir veya iki yıllık koruma ile rejenere olacak kadar yerli ve iyi nitelikte ot türleri mevcut bulunuyorsa otlak evvela dinlendirme ve sonrada düzenli otlatma ile ıslah edilir ve ot örtüsü güçlendirilir. Otlakta ilk anda yapılacak flora tahlil ve etüdleri iyi türlerin bulunmadığı kanısını verebilir fakat esas flora etüdlerinin bir veya iki yıllık korumadan sonra yapılmasında yarar vardır. işte bu müddet sonunda ancak otlanın esas kompozisyonu hakkında fikir edinmek mümkün olur. Hiçbir zaman bu periyod beklenmeden otlığa tam saha ekimi yoluna gidilmemelidir. Esasen doğal otlaklarda ekim metodunun kullanılması pek nadir kullanılan bir metoddur (Tylor vd,1965: 79).

Ancak flora bakımından fakir görülen otlaklarda tesviye eğrileri işukametinde 3 m. aralıklarla 12 -15 cm. derinlikte skarifiyaj (toprağı alt üst gevşetme) yapmak suretile üstten ekim yapılabilir. Bu işlem yerli floranın da gelişmesine yardım eder. Otlanın dinlendirilmesi safhasında sahanın erozyon ve eğim durumlam göz önünde

bulundurularak erozyonu önleme ve diğer ıslah tedbirleride alınır. Bunlar genel olarak taş ve yabancı bitki temizliği teraslamalar ve otlak ıslahının gerektirdiği her türlü tedbirlerdir. Otlığa tahsis edilen sahalar daha başlangıçta her türlü bitki örtüsünden yoksun ise adapte olabilecek türlerin sahaya getirilmesi için her türlü tedbirler alınır (Taylan vd, 1965: 80).

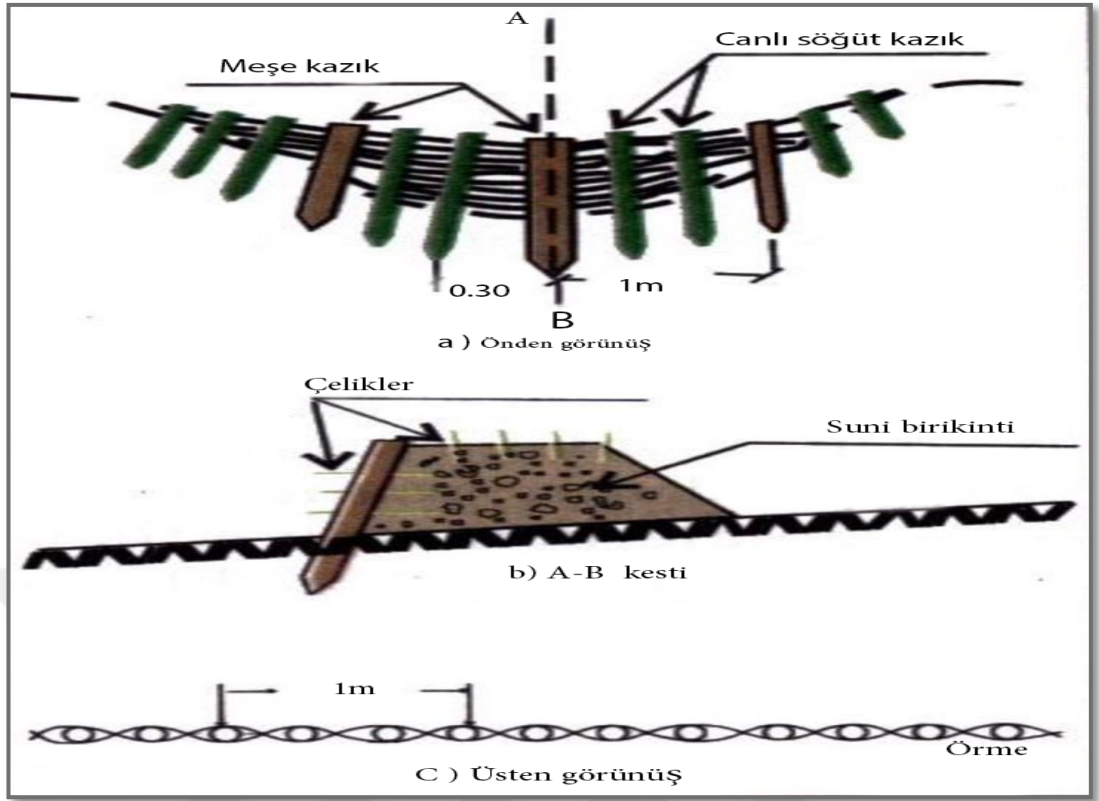
3.1.1.2.3. Biyolojik yapılar

Islahına karar verilen sel yarıntısı ve sel dereciklerinin civarında uygun nitelikte ve yeteri kadar taş bulunmaması yada biyolojik yapılarla daha ekonomik ve başarılı çalışılabileceğine kanaat getirdiği hallerde ıslah bu yolla yapılır. Kazık çakımının kolay ve rutubetli derelerde bu metod tercihan kullanılır. (Ergene, 1993)

Çalışma prensip ve metodları kuru duvar eşiklerin aynıdır. Yalnız yapıların nitelik ve inşaat metodları değişiktir. Biyolojik yapıların nitelikleri, ıslah edilecek sel yarıntılarının büyüklüklerine ve mevcut materyalin niteliklerine göre değişir olur. Küçük sel yarıntıların çalı demetleri metodu ile kolay, çabuk ve ekonomik bir şekilde ıslah edilebilir (Ergene, 1993: 321).

Dere yataklarında kullanılacak enine yapıların tesisinde sürgün verme yeteneği yüksek canlı bitki malzemesi kullanılarak oluşturulan yapılardır. Derinliği 1m. ye kadar olan oyuntularda çalı demetli canlı çitler, daha büyük olan olan sel dereciklerinde ise örme çitler kullanılır.

Örme Canlı Eşikler : 25-30 cm derinlik ve 30 cm genişliğinde bir hendek açılır. 6-15 cm çap ve 1-1.5m uzunluk kazıklar, en az 1/3' ü toprağa girecek şekilde 30-50 cm aralı ile çakılır (Şekil'da) da göstermiştir.



Fotoğraf 8- Oyuntu Erozyon kontrolü (Biyolojik yapılar)

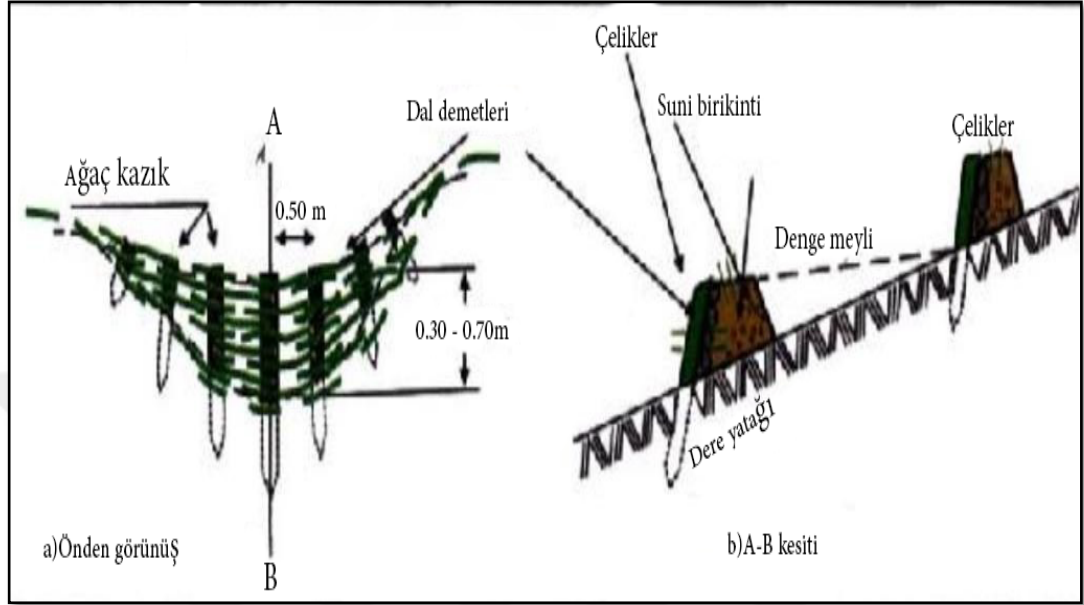
Kaynak:(Yurtcan , 2009, S. 43)

Çalışma prensip ve metodları kuru duvar eşiklerin aynıdır. Yalnız yapıların nitelik ve inşaat metodları değişiktir. Biyolojik yapıların nitelikleri, ıslah edilecek sel yarıntılarının büyüklüklerine ve mevcut materyalin niteliklerine göre değişik olur. Küçük sel yarıntıların çalı demetleri metodu ile kolay, çabuk ve ekonomik bir şekilde ıslah edilebilir (Ergene, 1993: 321).

3.1.1.2.4. Çalı demetleri

Bu metodla daha ayade 3, Derece sel yarıntıları ıslah dileyebilir. Yapıların yükseklikleri 0.70 m den daha fazla olamaz. Bu yapıarda dallarla örme söz konusu olmadığından sağlamlıkların örme çitler kadar değildir. Şekil 45, bir çalı demeti yapısının ne şekilde yapılacağını göstermektedir Biyolojik yapı veya diğer adı ile canlı barajlarda, yapının yüksekliğine göre ince uç çapları en az 8 -12 cm olan 1.20 - 1.80 m uzunluktaki kazıklar kullanılmalıdır. Burada daha ince kazık kullanmamalıdır. Bu kazıklar, evvelce açılmış olan deliklere kamk boyunun en az 1/3 ü toprağa girecek şekilde ve şekilde görüldüğü gibi yukan doğru eğik (%30) olarak

çakılır. Kazıkların dipleri taşlarla sıkıştırılmak suretile sağlamlaştırılır. Mümkün olduğu takdirde her iki kazıktan birisinin yeşillenebilecek canlı kazıklardan olması tercih edilir (Kızıлтаş,2007: 105).



Fotoğraf 9- Oyuntu Erozyon kontrolü (Çalı demetleri)

Kaynak: :(Yurtcan , 2009: 43)

Kazık çakma işlemi tamamlandıktan sonra önceden haarlanan 20 - 30 cm çapındaki çalı demetleri, kazıkların arkasma üst üste sıkıca bastırılır, o şekilde ki daha sonra arkada teşkil edilecek olan sun'i birikinti toprakları bu demetler arasmdan kolayca geçmesin. Çalı demetlerinin uçlarının dere kenarına girmesine dikkat edilir, bunun için kazık arkasında dal uçlarının girebileceği gibi bir yank açılır. Demetler ayrıca incemtellerle kamklara bağlanır. Demetlerin söğüt yada kavak dalları ile hazırlanmay tercih edilir. Bunlar bulunmadığı takdirde, civardan temin edilebilecek herhangi bir çalı veya dallar da kullanılabilir (Erbaş,1978: 39).

3.1.1.2.5. Örme çit canlı barajlar

Debisi daha fazla, su toplama bölgesi daha büyük olan 2. derece sel derelerinde, çalı demetleri ile yapılan canlı barajlar mukavemet edemezler. Buralarda daha sağlam olan örme çitler kullanılır. örme çitler de değişik boyut ve yapıda

olurlar. Bunlardan en basiti Şekil 46 da görüldüğü gibidir. Daha önemli havzalarda takviyeli örme çitlerde yapılabilir (Aşk, 1977: 112).

Biyolojik yapılarda yer seçimi ve yüksekliklerin tayini kuru duvar eşiklerde olduğu gibidir. Kamkların uzunluk ve kalınlıkları yapının yüksekliğine göre tayin edilir. Ancak eşikleri teşkil eden meşe kazıklarının ince uç kalınlıkları hiç bir zaman 8 cm den az olmamalıdır. Kazıklar en az 1/3 ölçüsünde toprağa gömülmelidir. Dere tabanında kayaya rastlanan hallerde bu tip inşaatın tutturulması çok zor ve çoğu zaman mümkün olmaz. Bu takdirde yükseklikleri çok az Olan canlı yapılara gidilmelidir (Taylor vd, 1965: 99).

Biyolojik yapılar da rutubetli derelerde başarı şansı yüksektir. Çelik ve fidan dikimleri ile çalışıldığı için en uygun çalışma mevsimi ilkbahar ve k5 mevsimleridir. Taş temini güç ve masraflı olan hallerde kuru derecede de bu tip yapılara başvurulabilir, ancak gerek dere içinin ve gerekse dere kenar ve civarının bir an önce ağaçlandırılması gerekir (Taylor vd, 1965).

3.2.Rüzgar erozyon kontrolü

3.2.1. Rüzgar erozyon mekanizması

Rüzgar erozyon toprakların rüzgar kuvveti ile aşındırılıp taşınarak başka bir yerde biriktirilmesidir. Rüzgar erozyonu jeolojik devirlerde de etkisini göstermiştir. Toprak ve toprakta yetişen bitkilere insanın etkisi başladıktan sonra rüzgar erozyonu daha aktif ve daha yıkıcı olmağa başlamıştır. Hızlandırılmış rüzgar erozyonu arazinin yanlış kullanılması idaresinin veya arazinin yeteneğinin dışındaki amaçlar için kullanılmasının bir sonucudur. Rüzgâr erozyonu arazi yüzünün bitki örtüsünce fakir veya bitkiden yoksun olduğu kurak ve yarıkurak bölgelerde çok daha aktiftir (Ergene,1993: 356).

Rüzgar erozyonunun hızı iklim, bitki örtüsü, toprak özellikleri, arazinin eğimi ve insanların girişimi gibi faktörler etki yapar. Yağışın, az bağıl nemin düşük, sıcaklığın ve rüzgar hızının fazla olduğu iklim koşulları altında rüzgar erozyonu daha etkilidir. Arazi yüzünün çıplak olması veya seyrek bitki örtüsü ile kaplı olması rüzgar erozyonunun etkisini artırır. Toprağın tekstürü, strüktürü, organik madde miktarı,

nemliliği ve yüzey pürüzlülüğü gibi faktörler rüzgar erozyonu ile toprak kaybına etki yapan toprak faktörleridir. Kaba tekstürlü topraklar ise ince tekstürlü topraklara kıyasla rüzgar erozyonuna daha fazla dayanıklıdır. Fırda strüktürlü, organik maddece zengin, nemli topraklarda rüzgar erozyonu ile toprak kaybı daha azdır. Toprak yüzünün pürüzlü olması rüzgar erozyonunu azaltıcı yönde etki yapmaktadır. Rüzgar erozyonunun önemli olduğu bölgelerde boş bırakılan, nadasa terkedilen arazinin yüzeyi pürüzlü ve kesekli bırakılmalıdır. Rüzgar erozyonu hafif eğimli ve düz yerlerde daha etkili olmaktadır (Doğan, 1976: 146).

Rüzgar Erozyonunda Toprağın Hareket Tipleri:

Rüzgar erozyonu ile toprak parçacıkları, rüzgarın hızı ve parçacıkların iriliklerine göre üç tip hareketle taşınırlar.

A) Saltasyon (sıçrama)

B) Süspansiyon

C) Yüzeyde sürüklenme.

A) Saltasyon : Rüzgarların etkisi ile daha çok 0.1-0.5 mm. çapındaki toprak parçacıkları arazinin yüzünden sıçrarlar, birbirlerine çarparak 1m. kadar yükseğe çıkarılırlar.

Daha sonra yer çekiminin etkisi ile rüzgarın estiği doğrultuda ileriye düşer ve hareketlerine devam ederler .Bu sırada toprak zerreleri kendi etraflarında da hızla dönerler.

B) Süspansiyon : Çapları 0.1 mm. den küçük toprak parçacıkları süspansiyon ile uzaklara taşınırlar. Sıçrama ile hareket eden toprak parçacıkları 0.1 mm. den daha küçük toprak parçacıklarını da harekete geçirirler. Bunlar süspansiyon halinde çok yükseklerle çıkarlar. Ayrıca toprak üzerindeki girdaplar da toprağın süspansiyon halinde taşınmasını sağlar (Mater,1986).

C) Yüzeyde Sürüklenme ile Toprağın Hareketi: Çapları 0.5-1%0 mm. arasında olan parçacıklar sıçrama ile hareket için ağırdırlar. Fakat bunlar sıçrama ile hareket eden parçacıkların çarpması ile yüzeyde sürüklenebilirler. Yani bunlar kinetik enerjilerini sıçrama ile hareket eden parçacıkların çarpmasından alırlar (Mater,1986).

3.2.2. Rüzgâr Erozyonundan Korunma

Devamlı bir bitki örtüsü ile kapalı olan aradde rüzgâr erozyonu konusu olamaz. Bu örtü orman ve otlak olabileceği gibi, herhangi bir tarım bitkisi de olabilir. Bu nedenle örtünün kaldırılması veya aminin işletilmesinde çok dikkatli olmak gerekir. Ağır bir otlatma ile otlak örtüsü zayıflatıldığı veya rüzgârlı periyotdan önce tarladan mahsul kaldırıldığı ve toprak işlemesine gidildiği takdirde, rüzgâr erozyonuna sebep olunur.

Aşağıdaki hususlar rüzgâr erozyonu yönünden önemlidir.

1. Topraktaki humus miktarı, kohezyonu yani toprakların birbirine olan bağlılığını arttırdığından erozyonun tesirini azaltır. Bu nedenle toprağa kaybettiği humusun gübre veya yeşil gübre şeklinde yeniden verilmesi yararlı olur.
2. Sürümünden sonra toprağın kesildi olarak bırakılması rüzgâr erozyonunun tairini azaltır.
3. Sürümün hakim rüzgâr istikametine dik olarak yapılması rüzgâr erozyonu yönünden faydalıdır.
4. Yine hâkim rüzgâr istikametine dik şeritvari tarım faydalıdır.
5. Hasattan sonra tarlanın anızlı olarak bırakılması hem toprağın rüzgâra karşı mukavemetini artırır ve hem de organik madde bırakmak suretile humus muhtevasının artmasına yardım eder.
6. Bütün bu tedbirlerden başka, rüzgâr hızının kesilmesi suretile erozyonun önlenmesi veya azaltılması mümkün olur ki buda rüzgâr perdeleri ve koruyucu orman şeritleri tesisi suretile elde edilir (Aşk, 1997: 125).

3.2.2.1. Rüzgar Erozyonu Kontrolünde Rüzgar Perdeleri

Rüzgâr perdeleri toprak erozyonunun önemli olduğu yerlerde rüzgar hızını azaltarak erozyonu önlemek ve ürünü korumak üzere hakim rüzgar doğrultusuna dik olarak ağaçlar, çalılar ve diğer bitkilerin yetiştirilmesi ile oluşturulur. Rüzgar

perdelerinden ağaç yetişmesini sağlayabilecek kadar yağış alabilen bölgelerde faydalanılabilir. Yağışın yeterli olduğu bölgelerde rüzgar perdelerini meydana getirecek ağaçlar düzenli sıralar halinde ve standart aralıklarla dikilir. Ancak sınırlı yağış alan bölgelerde ağaçların dikimi topografyaya uydurulmalıdır. Yani az miktarlardaki yağış sultanından faydalanmak üzere ağaçlar drenaj yolları, karların biriktiği alanlar ve yağışlar esnasında suların biriktiği alçak yerlere dikilmelidir. Sebze ve meyve bahçelerini korumak üzere oluşturulan rüzgar perdeleri birkaç sıra ağaç şeritten ibaret olup sıralar arası 0.70-1.5 m.'dir (Ergene,1993: 332).

Rüzgar perdelerinin etkileri perdeyi meydana getiren ağaçların cinsine, yüksekliğine, sıklığına ve perdenin uzunluğuna bağlıdır. Yaklaşık olarak 10. m. kadar yükseklikteki bir perdenin perde arkasında 200 m. kadar uzunlukta bir alanı perde önünde 50 m. uzunluğundaki bir alanı etkili bir şekilde koruyabildiği saptanmıştır. Rüzgar perdelerinin oluşturulmasında kullanılacak ağaçların seçimi toprak tipine, su durumuna ve bölgelerin şartlarına bağlıdır (Clarke, 1967: 63).

Rüzgar erozyonunun etkili olduğu büyük alanlarda farklı türlerdeki bir çok ağaçların oluşturduğu, genellikle satranç tablasına benzer şekilde sıralanmış koruyucu şeritler toprak kayıplarının azaltılmasında etkili bir yol olarak kullanılmaktadır. Koruyucu şeritlerde ortada yüksek boylu ağaçlar, iki tarafta daha alçak boylu ağaçlar ve en dışta da kısa boylu çalılar yer almaktadır. Bunların etkili olarak görev yapabilmeleri için en az beş sıralı olarak oluşturmaları gerekir. Koruyucu şeritlerde kullanılacak ağaçların bölgelerin koşullarına uygun ağaç türleri arasından seçilmesi başarıyı artırır (Akalan, 1976: 88).

3.2.2.2. Rüzgar perdelerinin tesisi

Rüzgârın zararlı etkilerinden korunmak ve tarım bitkileri ü. Rinde daha müsait bir mikroklima yaratmak amacıyla rüzgâr perdeleri tesis edilir. Denemeler, rüzgâr perdelerinin hava ve toprağın suhunet ve rutubetini ıslah ettiğini, buharlaşmayı ve transpirasyonu azalttığını, toprak kayıplarını önlediğini ve mahsulün artmasına olumlu tesir ettiğini göstermiştir. Normal şartlar altında rüzgâr perdelerinin % 10 - 30 arasında, özel şartlarda daha da fazla verimliliği arttırdığını göstermiştir. Buna karşılık rüzgâr perdelerinin olumsuz etkilerinden de söz edilir. Rüzgâr

perdelerinin gölge yap mak suretile civarındaki mahsulün gelişmesine engel olduğundm şikâyet edilir.. Kök mücadelesi yapmak de perdenin zararından bahsedilir. Buna karşı tercihan dikine kök yapan ağaç türleri kullanma yoluna gidilebileceği gibi, perde boyunca bir hendek açmak tile de bu sakınca önlenabilir. Bu takdirde de rüzgâr perdesini teşkil ağaçlara da su vermek suretile bu önlenabilir (Akalan,1974: 91).

3.2.2.3. Rüzgâr perdesi tipleri

Üç tür rüzgâr perdesi vardır. Bunlar esas rüzgâr perdeleri, tâli rüzgâr perdeleri ve geçici rüzgâr perdeleridir.

3.2.2.3.1. Esas Rüzgâr Perdeleri

Esas rüzgâr perdeleri belli bira genişlikte ve..ummömiirlü olmaİldırlar. Bunlar bir kaç sıra ağaç ve iki kademelidirler (üst kademe ve alt kademe). Bas rüzgâr perdelerinde en az 2, en çok 4 sıra ağaç bulunabilir. Sıralar ve ağaçlar arasındaki mesafeler 3- 4 m dir. Perde gayesine eriştikten sonra sıralardan yarısı kesilmek suretiyle gençleştirmeğe tabi tutulabilirler (Aşk, 1977: 127).

3.2.2.3.2.Tali rüzgar perdeleri

Bas rüzgâr perdeleri arasına tâli perdeleri yerİştirilebüir. Bunlarda bir sıra ağaç veya ağaçcık kâfidir. Bunların yükseklikleri daima esas rüzgar perdelerinden daha azdır. Tarla sınırları , kanal boyları, çok yüksek olmayan tepeler bu işe uygun düşer (Abalı,1986).

3.2.2.3.3. Geçici rüzgar perdeleri

Geçici rüzgar perdeleri yıllık tarımıçin söz konusu olur. Yıllık tarım bitkilerinin kaldırılması ile geçici rüzger perdelerinin de görevi biter ve kaldırılır. Bu maksatla boylu graminalleri kullanlabılır. Oreniğin penisetum purpureum geçici rügar perdeleri için ideal bir gramine olmaktadır (Abalı, 1986: 72).

3.2. Amediyede Erozyon Kontrol Yöntemleri

3.2.1. Kazık yöntemi

Kullanılacak kazıkların ince kuturlarının 4-6 cm ve uzunluklarının 90- cm olması maksada yeterlidir. Kazık aralarının iyi örülebilmesi için iki kazık arasındaki mesafenin 30-40 cm kadar olması ve kazıkların 2/3 ünün toprağa girecek şekilde çakılması gerekir. Toprak yüzünde 30 cm lik kazık yüksekliği kalması yeterlidir. Sıralar arasına verilecek mesafe 1.00 - 1.50 m olabilir. Sıraların paralelliklerini temin bakımından bir kizimetre kullanılması gerekir. Kazıkların ne tam düşey ve ne de araziye dik olarak çakılmaması, ikisi arası çakılmaması ve daha ziyade yukarı doğru çakılması gereklidir (Özdoğan, 1976: 93).

Kazık çakılacak hatların bir iple veya hafif bir çizgi çekilmek suretile belli edilmesi çalışmayı kolaylaştırır.Örme çit kazıkların her türlü ağaçtan olabilir, dayanıklılığı ve çakılma kolaylığı yönünden meşe kazıklar tercih edilir. Kank aralarımın için söğüt, kavak, hayıt ve zakkum gibi oldukça esnek dallar kullanılır. Ancak bu tip çalışmalar için çok fazla dala ihtiyaç olduğundan, işe başlamadan önce yeteri kadar dal bulunup bulunmadığını etüd etmek gerekir. Böyle bir çalışmaya mutlaka lüzum görülüyor ve yakında yeteri kadar dal yok ise kavak ve söğüt çeliklerinden dal temini için fidanlık veya dere kenarlarında maksada uyacak gibi dal yetiştirilmesi yoluna gidilir.. Bu çalışmalar, kazıkların toprağa kolayca çakılabilmesi yönünden yağış mevsimlerine isabet ettirilir. Yaz kuraklıkları sırasında bu çalışmaların yürütülmesi zor olu (Akalan, 1976: 103).

Kazık çakma ve örme işlemleri tamamlandıktan sonra, çitlerin arkası toprakla doldurulur ve üst kısımlarına kararlaştırılan ağaç veya ağaçcıklar dikilir. Örgüler, arkasına biriktirilecek toprakların aralıklardan geçmemesi için sıkı yapılmalıdır. örme çitler işin ekonomisi yönünden aralıklı ve şaşırtmalı bir biçimde de yapılabilir. örneğin 2 m çit 2 m boşluk bırakılmak suretile çalışılır. Alt sıralar daima üst sıraların boşluğuna getirilir. Mylece malzeme ve işçilikten 0/0 50 ye yakın tasarruf sağlanabilir (Aydın, 2010: 57).

Amediye İlçesinin bazı bölgelerindeki toprak erozyonu kontrolu kullanılan bu yöntem eğim bölgelerinin çoğunun ulaşımı zor olduğu için gerekli düzeyde

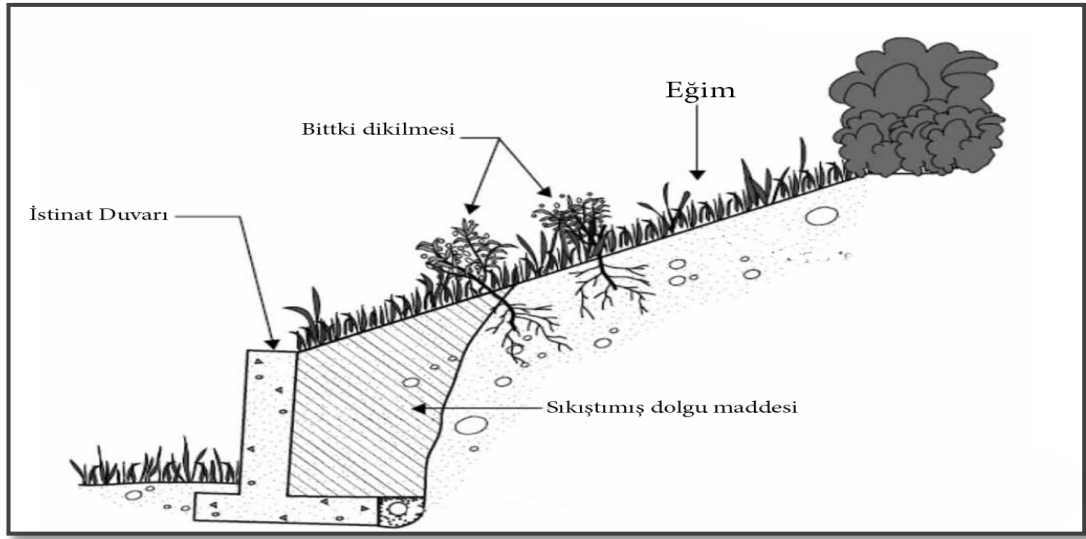
uygunlanamamaktadır. Saha araştırması esnasında kazık yönetimini nadir kullanılması nedeniyle erozyon olayını arttırmaktadır. ancak başarılı bir yöntem olması nedeniyle gerekli bir yöntemdir. Aşağıdaki fotoğrafta saha araştırması esnasında çekilen kazık yönetimi gösterilmiştir.



Fotoğraf 8- Sersink Nahyesinde Kazık yöntemi bir görüntü

3.2.2. İstinat Duvarı

Bir istinat duvarı mühendisi etmenin amaçlarından biri erozyon ve toprak de erozyonunun önlenmesidir. Toprak rüzgar, yağmur vdan su ile aşınır, ancak arka bahçenizde rüzgar ve yağmur olması muhtemeldir. Mülkünüzün eğimi veya eğimi varsa, istinat duvarı mühendisliği, yamaçtan çamur veya küçük perçin birikintileri çıkmasını ve diğer çevre düzenlemelerinizi mahvetmesini engelleyebilir. İstinat duvarı bir drenaj regülatörü ve kanal suyu ve çamurun hasar görmeye daha az eğilimli olacağı yerde hareket ediyor. İstinat duvarları dekoratif olabilir ve yükseltilmiş çiçek veya sebze yatakları olarak olabilir. Büyük Bir İstinat Duvarı - Bir Uzman İstemci (Uslu, 1964: 79).



Fotoğraf 10 - Erozyon kontrolü İstinat duvarı.

Kaynak: (Roe , 1967 ,S.123)

Neredeyse herhangi bir İstinat Duvarının Tasarımı için Dört Temel Sorun

1. Devrilmeye karşı kabul edilebilir bir Güvenlik Faktörüne sahip olduğu.
- 2 . Kayma açısından kabul edilebilir bir Güvenlik Faktörüne sahip olduğu.
- 3 . İzin verilen toprak taşıma basınçlarının aşılmaması.
- 4 . Bileşenler içindeki (gövde ve temel) gerilmelerin, empoze edilmiş dikey ve yanıl yüklere yeteri kadar direnç göstermesi için izin verilen sınırlar dahilindedir. Tasarıma göre inşa edilmesi de aynı derecede önemlidir. Tasarım Kriterleri Kontrol Listesi (Brown,1996: 201).

Tek sıra iskelelerin kurulumu nispeten kolaydır, daha iyi bir toprağa nüfuz eder ve yukarıdaki duvardan dayatılan hem dikey hem de yanıl yüklere dayanır. Daha yüksek duvarlarda çift sıra basamaklı iskeleler yaygındır. Sahtekarlık daha fazla devrilme direnci ve daha küçük çaplı iskelelerin kullanılmasını sağlar. İstinat duvarlarında ön boyutlandırma ve tasarımına başlamadan evvel mutlaka zemin etüd çalışmaları yapılmalı ve duvar geometrisi amacına uygun modellenmelidir. Yeraltı suyu problemi olan bir alanda duvar yapımı söz konusuysa, tasarımlar sahadaki gerçek duruma göre yapılmalı ve modelleme de buna göre yapılmalıdır. Uygulama sırasında, tasarımda modellenen uygulama adımlarına uygun imalatlar yapılmasına özen gösterilmelidir (Okur , 2010: 117).

Şüphesiz yüksek bölgelerde eğimli yağışların fazlalığı ve toprak kaymaları veya heyelanlar nedeniyle toprağın erozyondan korunması ve daha da önemlisi insanların güvenliği için bu yöntem kullanılır zira caddeler üzerinde duvarlar inşa edilir ve bu yolla insanlar heyelan tehlikesinden korunur. Bununla beraber çığ olayların önüne geçilmek istenmektedir ancak bölgelerimizde çığ oluşturacak kadar kar yağmamakla beraber komşu ülkelerde bu olay vardır ve çığlara karşı önlem olarak duvarlar inşaa edilir. Aşağıda bu yöntemin fotoğrafı (19) da göstermiştir.



Fotoğraf 9 : Seladıze Kasabasında İstinat duvarı bir görüntü .

3.2.3. Kontur Tarımı

Yukarıda da belirtildiği gibi, arazide erozyon ve toprak kaybının azaltılması ve suyun toprakta muhafaza edilmesi amacı ile uygulanması zorunlu kolay bir kültürel tedbir olan Kontur Tarım uygun bir yöntemdir, ekim ve dikimi işlemlerinin arazi eğimlerine dik yapılması diye tarif edilir. Arazilerde toprak kaybının azaltılması, erozyonun önlenmesi ve suyun toprakta muhafaza edilmesi amacıyla uygulanan kontur tarım; tüm ekim, dikim ve sürüm işlemlerinin yamaç yukarı aşağı olarak değil, arazi eğimine dik yapılmasına asastır (Ege , 2012: 91).

Kontur tarımda amaç yüzey akışını yavaşlatmak ve toprağa sızmasını arttırmaktır. Bu nedenle kontur tarımda karıklar zeminin yapısına uyumlu olarak

kontur hatları boyunca kurulur. Aksi durumda toprağın eğim yönünde işlenmesi sırasında toprakta küçük kanallar oluşur ve daha sonra yağışlarla birlikte gelen yüzey suyu bu kanallardan akarak ilerler. Yüzey suyu bu akış sırasında toprağı, ekilen tohumu ve atılan gübreyi de taşır. Eğer tarlanın eğimi fazla ise su erozyonunun da şiddeti aynı oranda yüksek olur. Önceleri küçük oluk biçimindeki bu oyuntular, giderek sel yarınları halini alır (Dura, 1987: 56).

Kontur tarımla sürüm konturlara paralel biçimde yapılır böylece yağışların ve yüzey akışlarının tarlanın yüzeyine eşit biçimde dağılması sağlanır. Eğer toprak kontur boyunca sürülmezse su sürüm hattı boyunca akar ve özellikle yağmur yağdığında toprak erozyona uğrar. Kontur tarım diğer toprak koruyucu uygulamalarla (malçlama, vejetatif bariyer, örtü bitkileri kullanımı gibi) beraber uygulandığında daha iyi sonuç alınır. Eskişehir’de yapılan bir pilot çalışmada kontur tarım ile üretim yapılan tarım alanlarında ürün veriminin 2-3 kat arttığı belirlendi. Yine gözlem yapılan iki yıl boyunca pilot uygulama alanlarında erozyon bulgularına rastlanmamıştır. Aynı dönemde pilot uygulama alanlarına komşu geleneksel tarım uygulama alanları ise yoğun erozyonun etkisi altındaydı.



Fotoğraf 10 : Sersink Nahyesinde Kontur tarım bir görüntü .

Genel olarak Irak kuzeyinde ve özellikle Amediye İlçesinde son yıllarda kullanılan kontur tarım yöntemi Amediye İlçesinin bütün ilçelerinde kullanılmakla

beraber yeterli düzeyde değildir. Zira hükümet zorunda kalmadıkça bu yöntemi kullanmamaktadır. Örneğin dağlık bölgelerde yol ve cadde yapımı esnasında eğim kenarlarında heyelan ve erozyon olmaması için ağaçlar dikilir ve diğer yer ve bölgeler ihmal edilmiştir. Bu yöntemle toprak erozyondan ve yıkanmaktan korunabilir zira toprağın yıkanması yer için faydalı olan toprağın kalitesini zayıflatır. Saha araştırmasında kontur tarım yöntemin fotoğrafı göstermiştir.

3.2.4. Teraslamalar

Yüzey erozyonları ile mücadele kullanılan en önemli metod teraslamalardır. Buradaki teras deyiimi geniş anlamda alınmış olup yamaçlar üzerinde toprak ve suyun tutulmasına yarayan değişik tip teraslamaları içine almaktadır. Genel anlamda teras, yamaçlar üzerine düşen yağmur sularının taşma gücü kazanmadan önünün kesilerek toprak ve suyun tutulmasına yarayan bir sistemdir. Teraslamalarda, arazinin tahsis edildiği kullanma şekillerine, bölge hidroliğine, arazinin eğimine, toprak niteliğine ve çevredeki uygulama olanaklarına göre değişik şekillerde olabilirler (Ergene, 1993: 329).

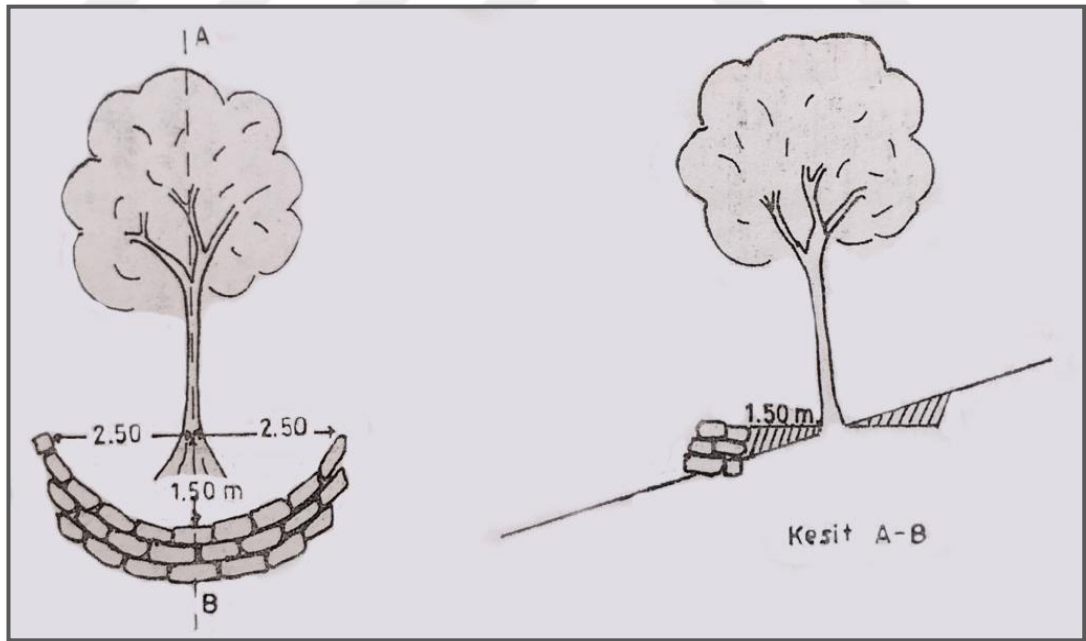
Teraslamalarda arazinin eğimi önemli bir faktör olmaktadır. Eğim faktörü bir yamaçta teraslama yapılıp yapılmamasına karar verme yönünden önemlidir. Genel olarak % 5 eğime kadar olan yamaçlarda teraslamaya gerek görülmez ve % 80 eğim üzerinde de tarım mümkün olmaz. Yamacın uzun olması halinde % 2 eğime kadar teraslama yapılabilir. Tarım arazilerinde % 5, hatta % 8 eğime kadar, arazi teraslanmadan, düzeç eğrilerine paralel sürümlerle erozyona karşı korunabilir. Şeritvari münavebeli tarım yapılması halinde düzeç eğrilerine paralel sürüm % 12 eğime kadar etkili olabilir. Bu takdirde şeritlerden birinin daima devamlı bir bitki örtüsü altında bulundurulması gereklidir (yonca, korunga veya diğer bir gramine veya leguminöz türü ile). Şeritvari ekimin konusu olmadığı yada yapılamadığı hallerde % 5 eğimin Üzerinde. ki tarım, orman veya otlak arazilerinde diğer faktörler de göz önünde bulundurulmak suretile bünyesine uygun bir metod ile teraslama yapılabilir (Aşk, 1977: 125).

Tarıma ayrılmış parsellerde yapılacak teraslamalar kullanılan kültür nevine, arazinin eğimine ve arazinin toprak yapısına göre değişik olmaktadır. Ancak

bunlarda önemli ve karakteristik olan hususlar iki teras arasındaki mesafe, teras'a uzunluğuna eğim verilip verilmeyeceği, verilecekse ne miktar eğim verileceği, terasa verilecek boyutlar ve şekillerdir. Bu elemanlar, bölgenin iklim ve toprak özellikleri ve arazinin eğimine göre hesaplanabilmektedir (Brown, 1996: 199).

3.2.4.1. Ay teraslamalar

Bu tip teraslar tarlanın içinde veya yakınında yeteri kadar taş bulunması halinde yeni tesis edilecek meyveliklerde veya eski meyveliklerde, eğimli arazide yapılabilir. Yeni tesislerde fidanlara verilmesi kararlaştırılan aralık ve mesafelere göre yerleri belli edilir ve kesik teraslarda olduğu gibi üçlü sistemde yerleştirilir. Toprak ve su muhafazası yönünden yeterince etkili olması, tarlada fazla yer tutmaması nedeni ile ilk yıllar ara kültüre olanak sağlaması, tarlanın taşlardan temizlenmiş olması ve bakım masraflarına gerek göstermemesi gibi avantajları bulunan bu tip teraslamalar köylü tarafından kolayca kabul edilir. Esasen tarihî devirlerden beri köylünün kendiliğinden yapmakta olduğu bir teraslama şeklidir (Spon , 2005: 231).



Fotoğraf 11: Erozyon kontrolü Ay teraslamalar bir görüntü.

Kaynak: (Aşk ,1977 , S. 70)

Ay terasların araziye uygulanmasında dikkat edilecek hususlar :ırallar arasına verilecek mesafeler ki bu iki ağaç arasına verilecek mesafe olmalıdır belli edildikten sonra, düzeç eğrileri yönündeki sıralar kamklamr. Burada en üst hattan başlamak üzere iki ağaç arasına verilecek mesafeler belirlenir. Burada teras büyüklüğüne göre, bir sicimle kavisler çizilir. Kavis çizgisinin altında 50-60 cm genişliğinde duvarcığın oturacağı temel düzlenir. Yapılacak duvarcığın sağlam ve taşların birbirlerine iyi bağlanması suretile Fotoğraf (21- 22) de görüldüğü gibi inşa edilir. Dikim çukurları ay terasın inşasından sonra ve dikmeden sonra duvar arkası toprakla doldurularak düzeltilir. Dikkat edilirse ayların iki yanındaki mesafe 2,5 m olduğu halde ön yüz 1,5 m dir Bu, sistemin görünümü ve fidanın dikileceği yer bakımından tercih edilen bir husustur. Bunu temin için yarı çap olarak kabul edilecek 2,5 m lik daire merkezi fidan dikim çukuru kamğmn 1 m üzerinde alınır (Godone, 2011: 141).



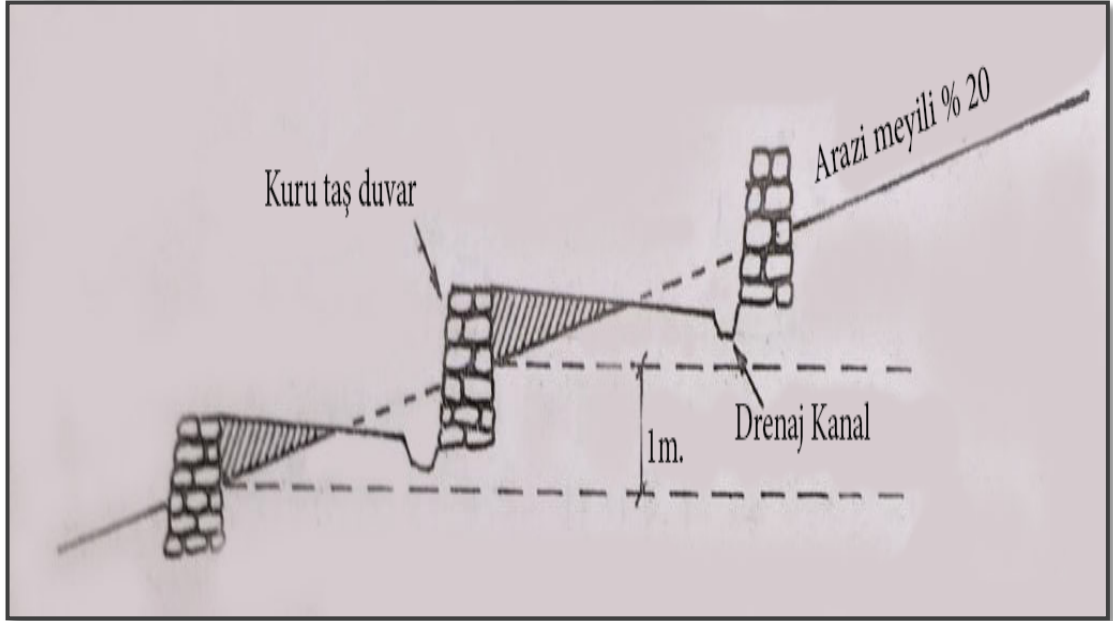
Fotoğraf 11 : Kadış Nahyesinde Ay teraslamalar bir görüntü.

Su yoluyla erozyon kontrolü için kullanılan bu yöntem Amediyee İlçesinin çoğu nahyesinde kullanılır. Özellikle yol ve cadde kenarlarından bulunan eğimli olan bölgelerde kullanılır kavis şeklinde ağaç kenarlarında kökler ve ağaçların erzoyondan korunması için taşlar döşenir .

3.2.4.2. Taş duvarlı seki teraslar

Saha içinde veya civarında duvar yapımına elverişli ve yeteri kadar taş varsa seki terasların taş duvarlı yapılması tercih edilir. Burada da aynı prensipler dahilinde inşaat yapılır. Diğer tip teraslamalarda daima inşaat yamacın en üst kısmından başlandığı halde seki terasların yamacın altından başlayıp yukarıya doğru devam edilmesi inşaat kolaylığı sağlanması yönünden tercih edilir. Şekil 22 bir taş duvarlı seki terası örneğini göstermektedir (Taylor vd,1965:111).

Bu tip teraslamalara tarihin eski devirlerinden beri rastlanmaktadır. Memleketimizin güney ve batı bölgelerinde bu tip teraslar sık sık görülür. Halkın kolay ve rahatlıkla kabul ettiği bir teras şeklidir.



Fotoğraf 12: Erozyon kontrolü (Taş duvarlı seki teraslar)

Kaynak : (Aşk , 1978: 87)

Amediye İlçesinde kullanılan en eski yöntemdir . Bu yöntem eski çağlardan günümüze kadar kullanılmıştır. Günümüzde bile yararlanılan bu yöntem duvarların şiddetli eğim karşısında merdiven şeklinde inşası ile yapılmaktadır. bu da erozyonun yüksek düzeyde kontrol edilmesini sağlamaktadır.



Fotoğraf 12 : Aşewa köyü Taş duvarlı seki teraslamalarından bir görünüm.

Islah edilecek dere civarında bol miktarda ve maksada uygun, sağlam taş varsa sel yarıntılarının ve dereciklerinin kuru duvar eşiklerle ıslah edilmesi uygun olur. Kullanılacak taşların inşaat yerine olan mesafesi önemlidir. Uzak mesafelerden taş taşımak suretile yapılacak eşikler ekonomik olmayabilir. Bu gibi hallerde malzeme taşınması kolay ve daha ucuz olabilecek diğer bir metod kullanılmalıdı.

3.2.4.3. Kuru duvar eşikleri

Kuru duvar eşiklerin yükseklikleri 0.70 - 2.00 m olabilir. 2 m den daha yüksek olanlar kolayca yıkılabileceğinden tavsiye olunmaz. Eşiklerin yükseklikleri ne göre doğal taban ile küvet'in en alçak noktası arasındaki mesafedir. Temel derinlikleri ve kanat yükseklikleri yapının yüksekliğine dahil edilmez, Kuru duvar eşikler, ıslah barajlarında olduğu gibi ağırlık barajları şeklinde çalışırlar. Ve rilecek boyutlar esiklerin bu şekilde çalışmasına yeterlidir. önemli olan inşaat tekniğine itina gösterilmesidir. Kuru duvar dere havzalarının büyüklüğüne, yarıntıların önemine, eşğin derenin alt veya yukarı kısımlarında olmasına göre 4 değişik boyutta yapılabilir. Bu boyutları tablo(20) daki gibi sınıflandırabiliriz (Aşk, 1977: 131).

Tablo 20 - Kuru duvar eşik boyutları.

Eşik ysekliği m	Taban genişliği m	üst genişlik m	% n eğim
0.70	0.70	0.50	30
1.00	1.00	0.70	30
1.50	1.30	0.90	30
2.00	1.60	0.90	30

Kaynak : (Açık, 1977,s59)

Bu eşiklerin statik esasları istinat duvarlarınıninkinin aynıdır. Verilen bu boyutlar bizim tatbikattaki denemelerimize göre iyi sonuçlar vermiştir. Verilen taban genişlikleri, eşiğin toprak hizasındaki genişliği olup temelde de aynı kalır. Örneğin 1.50 m yksekliliğindeki bir eşik için 0.50 m derinliğinde temel kazaldı ise tüm ykseklilik 2.00 m olmasına rağmen temeldeki taban genişliği yine 1.30 m kalır.

Kuru duvar eşiklerin yapılmasında dikkat edilecek hususlar:

Eşik yapılmasında kazıdan çıkan iri ve düzgün taşlar, eşiğin en üstünün yapılmasında kullanılmalıdır. Savak kısmına taşlar uzunluğuna gelecek şekilde yerleştirilmelidir. Kullanılacak taşlar köşeli olmalıdır. Eşiğin temeli sağlam bir zemine dayandırılmalıdır ve zeminden çıkan toprak eşiğin üst tarafına atılmalıdır. Eşikler derenin en dar yerine inşa edilmelidir. Eşiklerin diplerinin oyulmaması için tesisin yüksekliliği dikkate alınarak iki eşik arasındaki mesafe o şekilde ayarlanmalıdır ki sistematik olarak yapılan tesisler birbirlerini korumalıdır. Eşikler dere eksenine dik olarak yerleştirilmelidir. Kanat st kenarları yamaç şevlerine doğru % 10 -15 eğimli olarak inşa edilmelidir. Eşiğin inşa edileceği yer, oyuntu yatağında enine olarak 0.5 m.'den az olmamak üzere kazılmalıdır. Kanat duvarları şevlere 1m kadar sokulmalıdır.



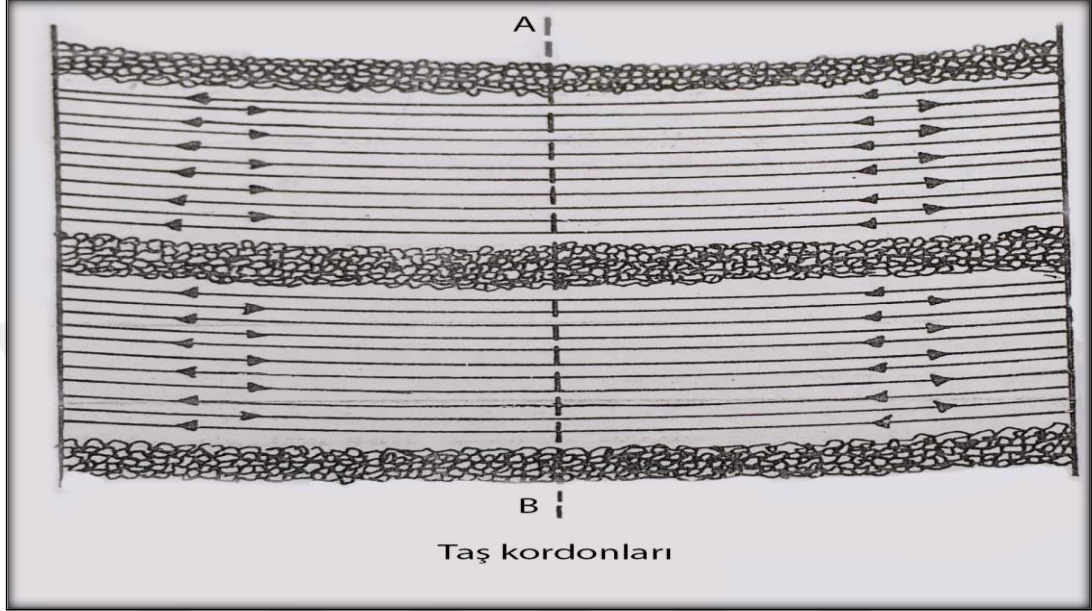
Fotoğraf 13 : Amediye kasabası Kuru duvar eşiklerde bir örnek.

Gerçekleştirilen saha araştırmaları bu konu için önem teşkil etmektedir. Amediye İlçesinde kullanılan yöntemle ilgili fotoğraf çekme imkanı bulduk. (Fotoğraf: 13) Oyuntu erozyon kontrolü için Amediye İlçesinde nadiren kullanılan bir yöntemdir. Özellikle oyuntu erozyonu durumunda kullanılmaktadır. Eğimli ve oyuntu erozyonu denilen suyun hendek şeklinde kazılan bölgelerde kullanılması durumunda yararlı bir yöntem olmakla beraber ne hükümet ne de halk bu yönteme önem vermemektedir.

3.2.5.Taş kordonları

Eğer tarla içinde yeteri kadar taş var ise, otlu tümsekler yerine taş kordonları yapılabilir. Taş kordonları yapılmasına karar verilen tarlalarda teras hattının kazıklanmasından sonra, kordonların oturacağı hattın hafifçe yukarıya doğru meyilli şekilde kazılarak düzeltilmesi gerekir. Buralara kordonun alt kısımlarına evvela iri taşlar yerleştirilir ve üzerine büyük ve küçük taşlar konur. Duvar örmesine gidilmesi halinde hem fazladan iş gücü sarfedilmiş olur ve hem de duvarlar uygun taşlarla yapılmadığı için kolayca yıkılırlar . Taş kordonlarının etkili olabilmesi için en az 0.30 m yükseklikte bir tümsek teşkil edilebilecek kadar tarla içinde taş bulunması gerekir. Taş kordonlarının fazla suları boşaltma kanalına sevketmesi söz konusu olmadığından kazıklamanın uzunluğuna eğimle yapılmasına gerek yoktur. Dalgalı

arazide kordon hatları fazla zig - zaklı olabilir, bu ise sürümü zorlaştırır ve arazide kaybına sebep olabilir, bu bakımdan kazıklama hattının düzeltilmesinde yarar vardır. Düzeltme işi esas kordon hattı bozulmadan kazıkların aşağı yukarı alınması suretile gözle yapılabilir (Owens Vd, 2006: 187).



Fotoğraf 13 : Erozyon kontrolü Taş kordonlar .

kaynak : (Aşk ,1977: 23)

Taş kordonları sisteminde de otlandırılmış tümseklerde olduğu gibi düze eğrilere paralel sürümlerle, zaman içinde kademeli teraslar şekül eder. Burada toprağı devamlı olarak aym tarafa düşüren kulaklı (döner) pulluk kullanılması teras teşekkülünü çabuklaştırır. Bu sistemin fayda ve mahzurlarından burada söz etmek yerinde olacaktır. Mahzur olarak taş kordonlarının sathi akımı % 100 kontrol altında bulunduramayacağın söyleyebiliriz. iki kordon arasında taşınabilecek olan topraklar her ne kadar kordonlar tarafından tutulabilirse de sular bilhassa ilk zamanlarda taşlar arasından geçerler (Akalan, 1976: 112).

Amediyee'de bu yöntem çok eskilere dayanır. Bu yöntem Kuzey Irak ve özellikle Amediyee'de erozyon kontrolu için kullanılmıştır. Yüksek ve eğimli bölgelerde taşlar sıralanır ve yerleştirilirdi bu yolla yağmur yağışları esnasında toprak kaymasının önüne geçirilirdi. Şeladize nahiyesinde bu yöntem açıkça gözlemlenir zira bu bölge eğimlidir ve çiftçiler tarafından tarım ürünlerine zarar

gelmemesi ve toprağın sulak olmaması için kullanılır. Bu yöntem aşağıdaki fotoğrafta gösterilmiştir. (Fotoğraf 26)



Fotoğraf 14: Sersink Kasabası Taş Kordonları bir görüntü.

3.2.6. Normal akma kanalı

Bu sistemde birikinti konisi üzerinde düzenli eğimli sun'i bir yatak açılır ve bu yatağın içerisi fazla pürüzlü olmamak koşuluyla çimento harçlı olarak döşenir. Kanala yüksek sulan alabilecek bir kapasite verilir. Kanal tabanının, suların taşmayacak kadar kavisli olmam, kanalın dayanıklılığı ve fazla tamir masrafına gidilmemesi uygun olur.

Normal akma kanallarındaki sakıncaların doğmaması, yani bir taban aşınması olmaması bakımından alçak duvarlı kanallar yapılması tercih edilir. Burada dere ıslahında olduğu gibi çalışmalar ancak her düşüş duvarının ayağına bir radye yapılmakla beraber bir alttaki duvara öyle bir yükseklik verilirki derenin getire ceği materyal bu radyenin üzerini kapatsın ve radyeyi muhafaza etsin; ayrıca kanal kenarları trapez formunda duvarlarla korunur. Fotoğraf(28) bir akma kanalını göstermektedir.

Toprak erozyonun azaltılması ve denetimi için kullanılan bu yöntem eğimli ve az eğimli olan arazinin toprak kaymasını engelleme amaçlı kullanılır. Suyun hızlı akması durumunda toprak erozyona uğrar. Son yıllarda tarım amaçlı kullanılan arazilerde hem hükümet kurumları hemde halk bu yönetime sıklıkla başvurur hale gelmiştir. Zira suyun ulaşması için uzun bir mesafeye gereksinim vardır.



Fotoğraf 15: Derelük kasabası Sulama Kanalarından Bir Görünüm.

3.2.7. Rüzgar Erozyonu Kontrolü

Tarım arazisini rüzgar erozyonununundan korumanın en etkili yolu arazinin üzerinde devamlı olarak bir bitki örtüsünün bulundurulmasıdır. Deneyimler şiddetli rüzgar erozyonunun su yetersizliği nedeni ile bitki gelişmesinin olmadığı yerlerde cereyan ettiğini göstermiştir. Kumlu ve yüzeysel topraklar özellikle yıllık yağışların sınırlı olduğu bölgeler rüzgar erozyonundan fazla zarar görmektedirler. Buna göre rüzgar erozyonunun etkili olduğu kurak bölgelerde arazinin doğal çayır ve mera terkedilmesi en uygun yöntemdir. Fakat besin maddelerine fazla ihtiyaç duyulması ve ürünün yüksek fiatla satılması bu gibi arazinin sürülmesi ve ekilmesini kaçınılmaz hale sokmaktadır. Bu durumda rüzgar erozyonu ciddi toprak kayıplarına neden

olmaktadır. Rüzgar erozyonunun fazlasiyle tahribatına uğramış arazide normal üst toprağın yeniden oluşturulması güç hale gelmektedir (Ergene, 1993: 342).

Rüzgar erozyonunun önemli olduğu bölgelerde minimum toprak işlemesini sağlayacak bir ekim nöbeti rüzgar erozyonunun azaltılmasında etkilidir. Arazinin bir sene çapa bitkilerine, sonra ilkbaharda ekilen bir bitkiye, daha sonra bir sene nadasa ve dördüncü sene de kışlık buğdaya tahsisi uygun bir ekim nöbeti şeklidir. (Brown, 1996: 229)

Bu araştırmanın ikinci bölümünde belirttiğimiz üzere kuzey irak bölgelerinde rüzgar erozyonu çok azdır. Dağlık bir bölge olup yeterli yağmur yağışları, havada nem ve sıcaklık derecelerinin yüksek olması nedeniyle rüzgar erozyonunun zayıf veya hiç olmamasına etkisi olmuştur.

Thornthwaite – Chiple metodunu uyguladığımızda karşımıza çıkan sonuç etkinin zayıf ve Amediyee İlçesinde genel olarak zayıf bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Kuzey Irak'da rüzgar erozyonuna uğrayan bölgelerde bu durumun kontrol altına alınması hükümet ve sözkonusu bölge halkı tarafından ihmal edilen bir konudur. Büyümesi kısa süren ağaçların dikimi rüzgar erozyonunun önlenmesinde önemli bir faktördür. Bu vasıta ile erozyona karşı toprak kontrol edilebilir. Amediye İlçesinde yapılan uzun araştırmalar sonucu rüzgar erozyonunun bölgede hiç veya çok az etki ettiği anlaşılmıştır. Bu yüzden ilçede rüzgar kontrol mekanizmaları uygulanmamıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLERİ

Birinci bölümde erozyon ve erozyon türleri açıklanarak; bir arazinin erozyona uğraması için toprağın mutlaka taşınmasının gerekli olmadığı açıklanmaktadır (kuru erozyon). Bazı türlerinde ise aşınma bir yıldan diğerine fark edilemeyecek oranda olabilmekte ve bu kadarı dâhi zamanla ciddi sorunlara yol açabilmektedir (yüzey erozyonu). Vaktinde müdahale edilmemesi halinde etkinliğini belli seviyenin üzerine çıkaran erozyonun kontrolü, zamanında yapılabilecek basit müdahalelerle kıyaslandığında, sonraki aşamalarında çok ciddi mali yükler getirebilmektedir. Erozyonun kontrol altına alınmaması halinde ödeteceği en büyük bedel ise verimli topraklarımızın dönüşü olmayacak şekilde kaybedilmesidir. Bu noktadan sonra ne kadar maddî gücünüzün olduğunun bir önemi yoktur çünkü kaybın geri kazanımı mümkün değildir.

İkinci bölümde inceleme alanın fiziki özelliklerini bilmek çok önemli bir konudur. Arc GIS 10.4 yazılımı ile bölgenin doğal yapısını iyi bir şekilde inceleme haritalanma elde ettik. Bununla beraber Amediye İlçesinde erozyon kontrol yöntemleri iyi bir şekilde belirlendi. Amediye İlçesinde insan faktörü erozyonun oluşmasında katkı sağlamaktadır. Ağaçların kesilmesi ve yerleşim konutları için kullanılması veya toprağın tarım faaliyetlerinde yanlış kullanım, ilkel metodların kullanımı, hayvanların rastgele beslenmesi, 1957 – 2017 yılları arasında istatistiklere göre nüfusun hızlı artışı gibi etkenler Amediye İlçesinde toprak erozyonu üzerinde ana faktörlerdir.

Üçüncü bölümde erozyonun kontrolü üzerinde durulmuştur. Erozyon kontrolünde birinci adım erozyon kontrol planının oluşturulmasıdır. Bir erozyon kontrol planının hazırlanması ciddi bir saha araştırması gerektirmektedir. Erozyondan korunma, rüzgârın, yağmurun, sel suyunun ve orman yangınının etkilerinden sonra, açığa çıkan toprağın korunmasında hayati bir öneme sahiptir. Bunun nedeni sahadaki erozyon sorununun ve etkinliğinin doğru tanımlanması, erozyon kontrol maliyetlerini ciddi oranda düşürecektir.

Bu araştırmada elde ettiğimiz en önemli sonuç bölgenin erozyondan etkilenmiş olmasıdır. Özellikle dağ ve vadi yamaçlarında erozyon etkili olmuştur.

Senozoik dönem ve Eosen devrine ait en önemli jeolojik oluşumlardan Kani Mase ve Çemanke nahiyelerine ait erozyon Amediyeeden daha az olarak meydana gelmiştir. Mesozoik ve Kretasi dönemlerinin en önemli Jeolojik, oluşumu ise Gare ve Metin dağlarının oluşumu olup bu dağlar Antiklinal kıvrımlardan oluşmuş olup, taşları Kireç taşıdır. Paleozoik döneme ait en önemli oluşum Çelke oluşumu olup Ardovisyen devrine aittir. Karbon döneme ait oluşum Kani Masenin batı kısmıdır. Perm döneminde Hore köyünün dağı ve Keste köyüdür. Taşları kireç taşı kayalardır.

Bölgedeki sıradağların genel olarak yönü güneydoğudan kuzeybatıya doğru uzanır. Güneydeki dağlara nazaren eğimleri daha şiddetlidir. Bu da kuzeydeki dağların daha fazla kar ve yağmur yağışların almasına neden olur. Bu yüzden erozyon şiddeti daha fazladır.

Burink (1960): Amediye İlçesini tasnif ettiği sınıflandırmaya göre Litosoler toprağı Amediye İlçesinin %77 kısmından oluşur, Kırmızımsı toprak nadir olarak Amediyede bulunur ve %3 oranındadır. kili Eosen devrine tarihlendirir. Bölgede en yaygın bulunan toprak kalıntı toprak olup toprak erozyonu nedeniyle zaman içerisinde yüksek alanlardan alçak alanlara taşınmıştır. Ze, Hedne, Enişke ve Bamerne ovaları buna örnek olarak gösterilebilir.

Bölgenin yağmur yağışlarından söz edecek olursak yaz ve sonbahar mevsimleri kurak olarak geçer. Su erozyonu bu mevsimlerde bulunmaz, ancak kış ve bahar mevsimlerinde bölgede yağmur yağışları etkisini gösterir ve su erozyonu aktif hale gelir. Meteoroloji merkezlerinin verilerinde farklılık olmasına rağmen 2017 – 2018 yıllarında Kani Mase en çok yağış alan nahiye olup 830 mm. ulaşmıştır. Bamerne ise en az yağış alan nahiye olup 623 mm yağış almıştır.

Thornthwaite – Chiple metodunu kullanarak bölgenin rüzgar erozyonu ölçülmüş ve $(R - h \cdot 30.18)$ formülü ile rüzgar erozyonun bölgede çok zayıf olduğu anlaşılmıştır.

Garilovic metodu ve hazırlanan erozyon haritası ile bölgenin su erozyonu ölçülmüştür. Elde edilen sonuçla Amediyee İlçesinin toplam 882.833 km² alan çok şiddetli erozyon olarak sınıflandırılan su erozyonuna uğradığı belirlenmiştir. Bu alan %29.9 oranına takabbül eder. Orta düzeyde su erozyonuna uğrayan alan 2473.349 Km olup toplam yüzölçümünün %16 oranına takabbül eder. Az ve çok az şiddetli su erozyonun kapsadığı alan 1528.146 km² olup toplam yüzölçümünün %53.5 oranına takabbül eder.

Bölgenin bitki örtüsü ve tipleri arasında özellikle 2000 – 2500 metre arasında bulunan yüksek alanlarda çınar, ceviz, çam ve sumak ağaçları bulunur. Bitki örtüsünün yoğun olduğu bölgeler dağlık olup Amediyee İlçesinin toplam yüzölçümünün % 7.7 oranına takabbül eden 210 km². alanı kapsar. Orta düzeyde bitki örtüsü bulunan alanın oranı %8.37 olup 225 km² alanı kapsar. Bu alan orta uzunluktaki bitkilerden oluşur. Bitki örtüsünün az olduğu alanın sahip olduğu oran ise % 67.4 olup erozyona uygun olmasına neden olur.

Arc GIS yazılımı bölgenin doğal yapısı ile iyi bir sonuç elde edilmesi nedeniyle yüksek kailtede verilerin elde edilmesine olanak sağlamıştır. GİS tabanlı bu yazılım vakit kazanma ve daha az harcama özelliklerini taşır.

Öneriler: Bölgenin doğal yapısı özellikle bitki örtüsünün azalması ve yok olmasını ve çevreyi detaylıca araştırarak araştırma merkezlerinin kurulması.

Özellikle dağlık alan ve derin vadileri bulunan bölgelerde su barajlarının inşası ve bilimsel olarak zirai istişareler önerecek tarım merkezlerinin toprak erozyonunu önlemek amacıyla faal hale gerekir.

Gerek doğal gerek insan eliyle meydana gelen orman yangınlarının önlemesi amacıyla özellikle kurak mevsimlerde yangın söndürme merkezlerinin inşası.

Araştırma konusu bölgede veya erozyonun olduğu diğer bölgelerde özellikle eğim gözlemlenen bölgelerde ağaç ekimi ve bitki örtüsünün fazlalaştırılması önem arz etmektedir. Eğimli bölgelerde özellikle geçişlerin yoğun olduğu bölgelerde bu yapılanma erozyon ve heyelanları yok eder veya sınırlandırır.

Hükümet bir yasayla halk tarafından inşa edilen turistik yerler örneğinde olduğu gibi çevreye ve doğaya zarar veren kişileri cezalandırmak için caydırıcı yasa çıkarmaktadır.

Önemli başka husus ise sosyal medya ve çevre koruma duyarlılığı reklamlar ve kamu spotlarının ve çevreyi korumanın önemini belirten programları yayınlanmalıdır.



Kaynaklar

- Spon, E. (2005). ***Slope Stabilization and Erosion Control***. This Edition Published in The Taylor and Francics -Library.
- Yeşilkaya, Y.1989; "Cengiz: Burdur'da Yeni Bir Teras Tipi: Çalı Takviyeli Gradoni". ***Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi***, (35), 41-57.
- Chepil, W. S. And R. A. Milne (1971). "Wind erosion of soil in relation to roughness of surface". ***Soil Science*** (52) ,417- 431.
- Erickson, D. A. P. C. Deutsch, D. L. Anderson, and T. A. Sweeney . ***Wind Driven Interactive Wind Erosion Estimator***. Agronomy Abstracts, 76th Annual Meeting.
- Abalı, İ. & Doğan, A. (1986). ***Orta Anadolu Bölgesinde Rüzgâr Erozyonu Oluşumu ve Alınacak Önlemler Rehberi***. Ankara: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Abdollah, N. S. Hasan, M. M. & Hısam, X. M. (2013). ***Coğrafye Parizgeha Duhok - (Diraset al xesayis Tebiyi we Beşeri- Sılsilet Ewel Qeza Amediye***. Duhok: Bedırhan Matbası.
- Ahmed, A. (2007). ***Coğrafya Al menaxiye***. Eorden: Dar Al Mesiret Matbaası.
- Akalan, İ. (1974). ***Toprak ve Su Muhafazası***. Ankara: Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Akalan, İ. (1987). ***Ulusal Erozyon ve Sedimentasyon Sempozyumu***. Ankara: Ziraat Fakültesi, Ankara Üniversitesi Yayınları.
- Al henabi, S. & Xalid, S. (2005). ***Coğrafya Al Irak Akalimiye***. Mosul: Darben Asir Matbaası.
- Al senewi, S. (1979). ***Geologya Amet Al tabiat we Tarihiye***. Bagdad: Kiliyet Olum Bagdad Matbaası.
- Al sameray, K. A. (2008). ***Almenax we Akalim Almenaxiye***. Eorden: Darzori Al elmiye Oman Matbaası.
- Al semak, M. Z. (1998). ***Al İrak Diraset Aklimiye***. Mosul: Derbın Keteb Mosul Matbaası.
- Andrson , C. H. (1975). ***History of Soil Erosion Bay Wind in The Palliser Triangle of Westren Canada***. Department of Agriculture: Published in Ottawa.

- Anonim. (1999). *Erozyon Kontrolü Uygulamalarında Dikkate Alınacak Hususlar*, T.C. Orman Bakanlığı, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Ankara Üniversitesi Yayınları.
- Aşraf, A. M. (2009). *Soil of Malaysia*. Department of Agriculture, Malaysia: Published in Malaysia.
- Aşk, K. M. (1977). *Erozyonla Savaş El Kitabı*. Ankara: Gürsoy Matbaacılık Sanayi-Ankara.
- Atalay, İ. (1989). *Toprak Coğrafyası*. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Atalay, İ. (1992). *Genel Fiziki Coğrafya*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Aydın, M. (2010). *Toprak Bilimi*. Nobel: Nobel Akademik Yayınları.
- Balcı, N. (1978). *Ulusal Erozyon ve Sedimentasyon Sempozyumu*. İstanbul: İ. Ü. Orman Fakültesi, İstanbul Matbaası.
- Beg, J. A. (1998). *Coğrafya Herima Kurdistane*. Soran: Soran Matbaası.
- Bradford, J. M. (1996). "Splash and detachment bay waterdrops". *Soil Erosion Conservation*. (43), 231- 271.
- Browan, R. L. & Wolf, C. E. (1996). *Toprak Erozyonu*. Ankara: Nurol Matbaacılık Yayınları.
- Buday, T. (1980). *The Regiyonal Geology of Irak Stratigraphy*. Bagdad: Minisrtry of Agriculture Resserch and Projecte.
- Burink, (1960). *Soil and Soil Conditionsin Irak and Classification Spacilits*. Bagdad: Bagdad Matbaası.
- Çağlar, O. K. (1968). *Toprak Bilgisi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Carreker, J. R. (1996). *Wind Erosin in The Southeast*. Jounral of soil and water conservation, Published Romma.
- Çelebi, H. (1978). *Ulusal Erozyon ve Sedimentasyon Sempozyumu*. Erzurum: Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi , Erzurum Yayınları.
- Chepil, W. S. (1944). *Utilization of Crop Residues For Wind Erosion Control*. Indiyana: Ciensce in Agircultural Indiyana.
- Clarek, G. R. (1967). *The Study of The Soil in The Field*. Published in Oxford.

- Çomaklı, E. (2013). *Erozyon Kontrolü ve Şev Stabilizasyonlarda kullanılan ve yapay Malzamalar ve Örnek Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü.
- Dilimi, X. H. (2005). *Tezaris al Arz we geomorfologya al Tatbikqi*. Orden: Darsafa Neşir Matbaası.
- Doğan, O., & Güçer, C. (1976). *Erozyonun Nedenleri - Oluşumu ve Üniversal Denkleme Ile Toprak Kayıplarının saptanması*. Ankara: Bu kitab Merkez Topraksu Araştırma Enstitüsünde Basılmıştır - Ankara.
- Dura, C. (1987). *Tarımın Türk Ekonomisinin Gelişmesine Katkısı Bugün ve Yarın*. İstanbul: Ankara Vakfı Yayınları.
- Ege, H. (2012). *Tarım Sektörünün Ekonomideki Yeri ve Önemi*. Ankara, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Yayınları.
- Erbaş, A. (2011). *Toprak erozyonla mücadele*, Yüksek Lisans Tezi Ege Üniversitesi , Ormancılık Fakültesi Yayınları.
- Ergene, A. (1993). *Toprak Biliminin Esasları*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi - Erzurum.
- Erol, O. (1984). *Genel Klimatoloji*. Ankara: Ankara Matbaası .
- Flynn, W. W. (1968). "The Determination of Low Levels of Polonium", *Environmental Materials*, Anal. Chim. Acta, (12), 221- 227.
- Fournier, F. *Climate Erosion La relation Enter le Lrosion Dusol Par L'eau Et Lesperceptions Atmosphere*. Paris: Published Ques - Paris.
- Garcia, C. (2007). *The role of climate during high plateau formation*. Erizona: Published in Erizona.
- Geyik, M. (1978). *ULUSAL Erozyon ve sedimatasyon Sempozyumu*. Ankara: D. S. İ. Ankara Konferans Salonu.
- Godone, D. & Stanchi, S. (2011). *Soil Erosiyon İssues İn Agriculture*. First published stember: Printed in Coratia.
- Graaff, J. & Cameron, J. (2007). *Montitorin and Evalation of Soil Conservation and Water Shed Development Projects*. Erizona: Pobleshed in Erizona.
- Gürlek, E. (2015). *Farklı Toprak İşleme Sistemlerinin Su Erozyonu, Temel İşletmecilik Verileri, Toprak Fiziksel Özellikleri*, Yüksek Lisans Tezi. Kahramanraş Sütçü İman Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü.

- Hedid, A. S. & Şılış, A. H. (1979). *Teqs we Menax*. Begdad: Jamiyet Bagdad Matbaası.
- Hemed, S. & Galid, S. A. (2005). *Coğrafiya İrak Akalimiye*. Mosul: Darben Aser Matbaası.
- Hoşgören, M. (2010). *Jeomorfolojnin Ana Çizgilari*. İstanbul: Çantay Kitapevi.
- Hoşgören, M. (2010). *Hidrografyanın ANA Çizgileri*. İstanbul: Çantaya Kitapevi.
- Hudson, W. N. (1981). *Soil conservation*. New york: Cornell University.
- İmami, G. R. (2009). *Coğrafya Avu Heway*. Selahedin Yayınları.
- İnandık, H. (1969). *Bitkiler coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Matbaası.
- İsa, S. M. (1994). *Coğrafya menaxiye*. Eorden: Dar Al sefa Matbaası.
- İzbırak, R. (1964). *Coğrafya Terimleri Sözlüğü*. Ankara: Doğu Matbacılık ve Ticarat Limited Şirketi Matbaası .
- İzbırak, R. (1969). *Sistematiik Jeomorfoloji*. Ankara: Ankara Yayınları.
- İzbırak, R. (1969). *Sular Coğrafyası I*. Ankara: Doğu Matbaası.
- Jasim, S. & Jeremyc. (2006). *Golf-Geology of İrak Published bay Dolin, Prague and Moravan*. Bagdad: Published Bay Dolin- Prague and Moravan.
- Jensen, J. R. (1996). *Introductory Digital Image Processing Aremot sensing Perspective*. New Jersey: Prentic Hall New Jersey.
- Jozi, A. H. (1980). *Geologya Al jemih*. Bagdad: Dar Al rışid Irak Matbaası.
- Kızıldaş, S. (2007). *Ömerli Havzasında Serpinti Radyonüklidleri Yötemiyle Erozyonun Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü Yayınları.
- Klauss, M. R. (1997). *En Büyük Tehlikeli Eroyon*. Ankara: D. S. İ. Matbası .
- Kostadinov, S. (2004). *Soil Erosiyon and Sediment Transport Wihim Small Torrential Daring Basins of Serbia*: Moscow Symposium.
- Lal, R., & Stewart, A. B. (2011). *Siol and Climate*. Paris: Publisher.
- Lech, E. M. & Trewin, L. C. (2013). *Weathering, Erosion, Landforms and Rogoliht*. Darlin: Geosice Australia.
- Levy, G. J. (1996). *Soil Stabilizers in Soil Erosion*. New York: Published, Marcel Dekker.

- Malik, A. S. (2006). *Irakın Dağlık ve Yarı Dağlık Bölgesinde Su Erpozyonu*, Yüksek Lisans Tezi. Misan: Misan University.
- Margon, C. R. (2005). *Soil Erosion g conser vation*. Blackweel: publishing 350 Main Street.
- Mater, B. (1986). *Toprak Oluşumu, Erozyon ve Koruması*. İstanbul: Dizgi - Baskı Gür- AY, Matbaası.
- Milevski, İ. (2009). *Makdonyada Topragın Tehlikeli Yüzey Kayması*, Yüksek Lisans Tezi. Brasov: Romaniya: Romaniya Mattbası.
- Muhammed, J. X. (1965). *Coğrafya Irak Tabiat we Beşeriye*. Bagdad: Der Al Moraf Matbaası.
- Muhemmed, H. Y. (2014). *Coğrafya Herime Kurdistane*. Sulaymaniyah: Sulaymaniye Matbaası.
- Nekşebendi, A. (1998). *Coğrafya Aklim Kurdistan İrake*. Erbil: Erbil Matbaası.
- Nilson, B. M. (2007). *Physicl Geography. Arizona*: Arizona Published.
- Ofomata, G. E. (1981). *Acrtual and Potentiyl Erozyon in Nigeriya and Measures For Control*. Soil science society of nigeriya speciyal monography.
- Okur, O. (2011). *Karapınar (Konya) Tarihsel Çölleşme Alanı Topraklarının Uzun Süreçte Badem-Akasya Altındaki Kalite Değişimleri*. Yüksek Lisans Tezi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Orsini, S. (2015). *Soil Degradation Amajor Threat To Humantiy*. Bristol: Bristol 38 Richmand Street.
- Owens, N. P. & Collins, J. A. (2006). *Soil Erosion and Sediment Redistribution River Catchmrnts*. Cambridge: Published İn Cambridge.
- Özdoğan, N. (1976). *Rüzgâr Erozyonu ve Rüzgâr erozyonu Sahalarında Alınacak Başlıca Tedbirler*. Ankara: Güneş Matbaacılık T. A. Ş.
- Öztürk, T. (2005). *Gediz Havzası Eğimli Tarım Alanlarında Erozyon Hızı Tayininde 210Pb'nin Kullanılabilirliğinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü.
- Özyuvacı, N. (1978). *Ulusal Erozyon Ve Sedimentasyon Sempozyunu*. D. S. I. Konferans Salonu - Ankara Yayınları.
- Roe, B. M. & Neal, H. J. (1967). *Soil Erosion Control*. Minnesta: University of Minnesota Published.

- Roos, E. & Lal, R. (2005). **Soil Erosion And Carbon Daynamics**. Mishegan: Published Desember in Mishegan.
- Saç, M. M. (2003). **Yatağan Havzasında Toprak Erozyonu Hızının Radyoaktif Sezyom Tekniği Kullanılarak Ölçümlemesi**, Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Barnova İzmir.
- Salih, Z. J. (2017). **Determination of Soil Erosion İn Erdemli Microcachent Using Geography information systemi GIS**, Yüksek Lisans Tezi. Bingol University institute of scince.
- Şemal, A. A. (2016). **Duhuk İlinin Toprak Erozyon ve Kontrol Yöntemleri**, Yüksek Lisans Tezi. Duhok: Duhok University Yayınları.
- Sinh Allah, F. A., & Sadiq, A. (1982). **Geology Şimal İrake**. Mosul: Mosul University Published.
- Siyab, A. (1982). **Geology Irak**. Mosul: Darketib Matbaası.
- Tahaa, K. S. (2014). **Coğrafya Sruştıya İrake**. Erbil: Erbil Matbaası.
- Taylor. (2011). **Physical Geography**. London: Publised, London and New york.
- Taylor, H. F. & Topçuoğlu, A. H. (1965). **S. O. S. Topraklarımızı Kurtaralım**. Ankara: Recep Ulusğlu Basımevi.
- Thorntwait, C. W. (1971). **Climates of North America According to a New Clesifiction**. Geography Review, Published in Paris.
- Tom, R. C. (2001). **Malizyade Yağmor Damlaları Erozyonu**, Yüksek Lisans Tezi, Kowalalimbör: Kowalalimbör Matbaası.
- Uluocak, N. (1978). **Ulusal Erozyon ve Sedimentasyon Sempozyumu**. İstanbul: İstanbul Matbaası.
- Uslu, M. (1964). **Türkiyede Çıplak Sahaların Ağaçlandırılması Problemleri ve İmkanları**. Ankara: Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Üzüygür, M. M. (1959). **En Büyük Tehlikeli Erozyon**. Ankara: D. S. İ. Matbaası - Yayınları.
- Vatandaşlar, C. (2015). **Toprak Erozyonu Risk Analizinde Bitki Örtüsü ve Ürün Yönetimi Faktörünün (C-Faktör) Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Tahmini**, Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Wang, G. & Weng, Q. (2013). **Remot Sensing Of Natural Resources**. USA: Published in Klorado.

- Wang, H. (2013). **Soil Erosion**. Şigago: Publisher ML Books Internation.
- Williamson, F. H. (1959). **En Büyük Tehlikele Erozyon**. Ankara: D. S. İ. Matbaası - Ankara.
- Xesbak, Ş. (1973). **İrak Şimali Diraset Tabiat we Beşeriye**. Bagdad: Şefek Matbaası.
- Yurtcan, U. E. (2009). **Erozyon Tahmin Analiz Yöntemleri, Erozyon Kontrolü ve Önlenmesi Kapsamında Yapılan Çalışmalar Hakkında Kapsamlı Bir İnceleme**, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İzmir Yayınları.
- Zachar, D. (1982). **Soil Erosion**. Hous of The Slovak Academy of Sciences, Publeshed in Batislava.

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1: Lokasyon Haritası Araştırmacının Çalışmaları, Arc Gis 10.4	5
Harita 2: Amediyenin Jeoloji Haritası Arc Gis 10.4	25
Harita 3: Topografya Haritası Araştırmacının Çalışmaları Arc Gis 10.4	34
Harita 4 : Morfografik Haritası Araştırmacının Çalışmaları Arc Gis 10.4	38
Harita 5 : Amediyeenin Eğim Haritası , Arc Gis 10.4	41
Harita 6 : Amediyenin Bakı Haritası , Arc Gis 10.4	44
Harita 7 : Amediyeenin Erozyon Risk Haritası, Arc Gis 10.4	55
Harita 8 : Amediye İlçesinin Bitki Örtüsü Haritası , ARC GIS 10.4	66
Harita 9 : Amediye İlçesinin Toprak Haritası, Arc Gis 10.4	71

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 1: Yağmur damlası erozyonu bir görüntü.....	11
Fotoğraf 2: Yüzey erozyon bir görüntü.....	12
Fotoğraf 3: Oluk veya parmak erozyonu bir görüntü.....	14
Fotoğraf 4 : Oyuntu erozyonu v – u erozyonu bir görüntü	15
Fotoğraf 5: Heyelan ve erozyon bir görüntü	16
Fotoğraf 6: Yanlış otlatma bir görüntü	74
Fotoğraf 7: Yanlış tarım eğim yönünde	76
Fotoğraf 8: Araştırma sahasında kazak yöntemi bir görüntü	101
Fotoğraf 9: İstinat duvarı bir görüntü.....	103
Fotoğraf 10: Kontur tarım bir görüntü Amediye kasabası.....	104
Fotoğraf 11: Ay teraslar bir görüntü.	107
Fotoğraf 12: Araştırma sahasında Taş duvarlı seki teraslar bir görüntü.....	109
Fotoğraf 13: Kuru duvar eşikleri bir görüntü.....	111
Fotoğraf 14: Taş kordonları bir görüntü	113
Fotoğraf 15: Normal akma kanalar bir görüntü.	114

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Su Erozyon Çeşitlileri.....	10
Şekil 2: Rüzgar Erozyon Aşamaları.....	18
Şekil 3: Tahal Tipi Teraslamalar.....	85
Şekil 4: Otlandırılmış Tümsekler Teraslamaları.....	86
Şekil 5: Bittki Şeritleri teraslar.....	87
Şekil 6: Oyuntu Erozyon Kontrolü.....	89
Şekil 7: Oyuntu Erozyon Kontrolü.....	91
Şekil 8: Oyuntu Erozyon Kontrolü (Biyolojik Yapılar).....	93
Şekil 9: Oyuntu Erozyon Kontrolü (Çalı Demetleri)	94
Şekil 10: Erozyon Kontrolü İstinat Duvarı.....	102
Şekil 11: Erozyon Kontrolü (Ay Teraslamalar).....	106
Şekil 12: Taş Duvarlı Seki Teraslamalar.....	108
Şekil 13: Erozyon Kontrolü Taş Kordonları.....	112

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1 : İlçe sınırının Civarı Bölgelerle Uzunluğu ve Oranları.....	3
Tablo 2 : Amediye İlçesinin Deniz Seviyesinden Yüksekliği.....	33
Tablo 3 : Amediye İlçesinin yüksek ve alçak platolar özellikler	36
Tablo 4 : Amediyede Bulunan Yer Birimleri Oranı ve Alanları.	37
tablo 5 : Amediye İlçesinin Arazi Eğim Derecesine Göre Sınıflandırılması.	40
Tablo 6 : Amediyenin Arazi Eğim Yönü	43
Tablo 7 : Amediye İlçesinde Arasında Aylara Göre Sıcaklık Derecesi.....	47
Tablo 8 : Amediye İlçesinde Arasında Aylara Göre Yağmur Oranları.	50
Tablo 9 : Su Erozyon Sınırları (Furniye) Denkleme Göre	52
Tablo10 : Fuornier denklem uygulaması, Amediye istasyon datalaragöre.....	53
Tablo 11: Yüzey Erozyon Sınırları Garilovic Modele Göre.....	54
Tablo 12 : Amediyede Yıllık Ortalama Bağlı Nem Oranları % olarak.....	58
Tablo 13 : Amediye İlçesinde Aylık oranlar Rüzgar Hızı ve Rüzgar Yönü	60
Tablo 14 : Rüzgar erozyon sınırları(chepile)denkleme göre.....	62
Tablo 15 : Amediye İlçesinde Başlıca Boğal Bitki Alanları.....	65
Tablo 16 : Amediye İlçesinin Hayvancılık Dağımlı Özellikleri	75
Tablo 17 : Toprak Bozulmasının Sebepleri	77
Tablo 18 : Kasabaya Göre Amediye İlçesinde Nüfus Yoğunluğu.....	78
Tablo 19 : Değişik Eğim Grupları İçin Bitki Şerileri Eğik Mesafeleri	88
Tablo 20 : Kuru Duvar Eşik Boyutları.....	110

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1 : İlçe Sınırının Civarı Bölgelerle Uzunluğu, km	4
Grafik 2: Ortalama Sıcaklığın Yıllık Dağılışı	48
Grafik 3 : Yağış Oranları Yıllara Göre Dağılışı	51
Grafik 4 : Bağıl Nem Oranları (%)nın Aylara Göre Dağılışı	59
Grafik 5: Amediyede Rüzgar Hızı ve Rüzgar Yönü.	61



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : Radhwan Mikaeel, AMEEN
Uyruğu : Irak
Doğum Tarihi ve Yeri : 2/11/1989, ERBİL
Telefon : +905382709468
E-mail : Ridvanrekani299@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tari
Yüksek Lisans	Van Yüzüncü Yıl Ünivrsitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü	15/11/2019
Lisans	Dohuk Üniversitesi, Edebiyet Fakültesi	2014

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
.....		

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

.....

ORJİNALLİK RAPORU



VAN YÜZÜNCÜYIL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

LİSANSÜTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tez Başlığı / Konusu:

30/10/2019

Amediye (Duhok-Irak) Yakın Çevresinde Toprak Erozyonu Ve Kontrol Yöntemleri.

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 131 sayfalık kısmına ilişkin, 30/10/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından, Turnit intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 8 (Sekiz) dir.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim

20 /11/2019

Radhwan Mikael AMEEN

Adı Soyadı : Radhwan Mikael AMEEN

Öğrenci No : 179207025

Anabilimdalı : Coğrafya Anabilimdalı

Programı : Tez Yüksek Lisans

Statüsü : Y Lisans ☒

Doktora ☐

DANIŞMAN

Prof. Dr. Ali Fuat DOĞU

20/11/2019

ENSTİTÜ ONAYI

UYGUNDUR

21/11/2019

Doç. Dr. Bekir KOÇLAR

Enstitü Müdürü

13.