

**BARTIN İLİ AŞAĞIDERE HAVZASI'NDA ARAZİ KULLANIMI
DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ VE ARAZİ KULLANIMININ BAZI
FİZİKSEL HAVZA KARAKTERİSTİKLERİ YÖNÜNDEN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Hüseyin ŞENSOY

128545

**TC. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

**Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalında
Yüksek Mühendislik Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

**BARTIN
Eylül 2002**

128545

KABUL :

Hüseyin ŞENSOY tarafından hazırlanan “ BARTIN İLİ AŞAĞIDERE HAVZASI'NDA ARAZİ KULLANIMI DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ VE ARAZİ KULLANIMININ BAZI FİZİKSEL HAVZA KARAKTERİSTİKLERİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ ” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Mühendislik tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan :


Doç. Dr. Metin TUNAY
(Tez Danışmanı)

Üye :

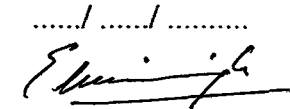

Prof. Dr. Ahmet HIZAL

Üye :


Prof. Dr. Nedim SARAÇOĞLU

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen Öğretim Üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.....

Prof. Dr. Etem KIŞIOĞLU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

Yüksek Mühendislik Tezi

**BARTIN İLİ AŞAĞIDERE HAVZASINDA ARAZİ KULLANIMI
DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ VE ARAZİ KULLANIMININ BAZI
FİZİKSEL HAVZA KARAKTERİSTİKLERİ YÖNÜNDEN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Hüseyin ŞENSOY

Zonguldak Karaelmas Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı : Doç.Dr. Metin TUNAY

Eylül 2002, 84 sayfa

Bu çalışmada Bartın İli içinde yer alan Aşağıdere yağış havzasında (3143.72 ha) 1986-2001 yılları arasındaki arazi kullanımının değişimi ve 2001 yılı arazi kullanımı ile bazı fiziksel havza karakteristiklerinin ilişkileri araştırılmıştır.

Araştırmada temel materyal olarak çeşitli ölçeklerdeki meşcere haritaları ve topoğrafik haritalar kullanılmıştır. Elde edilen veriler bilgisayar ortamında CBS kullanılarak değerlendirilmiştir.

Arazi kullanımı orman, orman olmayan yerler ve yerleşim birimleri olarak üç kullanım şekli içinde incelenmiştir. Eğim ve yükselti gibi fiziksel havza karakteristiklerinin 2001 yılı arazi kullanımı ile ilişkileri ayrıntılı olarak araştırılmıştır.

ÖZET (devam ediyor)

1986 yılı arazi kullanımı ile 2001 yılı arazi kullanımı karşılaştırıldığında, ormanların 153.92 hektar, yerleşim alanlarının 15.49 hektar arttığı; buna karşılık orman olmayan yerlerin (tarım arazileri, açıklık alanlar, çayırliklar) ise 169.41 hektar azaldığı görülmüştür.

2001 yılı arazi kullanımı 5 eğim ve 4 yükselti grubu içinde incelenmiştir. Buna göre Aşağıdere Havzası'nın 793.23 hektarı % 0-2, 1475.19 hektarı % 6-25, 667.85 hektarı % 25-45 ve 207.45 hektarı % 45+ eğim grupları içinde yer almaktadır. % 2-6 eğim grubu içinde kalan herhangi bir alan belirlenmemiştir. Çalışma alanı olan Aşağıdere Havzası'nın 1667.77 hektarı üst sınırı 300 m , 1327.43 hektarı üst sınırı 700 m, 144.90 hektarı üst sınırı 1000 m ve 10.62 hektarı üst sınırı 1300 m olan yükselti grupları içinde yer almaktadır.

Araştırma alanında her eğim ve yükselti grubu için farklı kullanımlardaki arazi şekillerinin miktarları belirlenmiştir. Böylelikle üç farklı arazi kullanım şeklinin eğime ve yükseltiye göre havza içindeki dağılımları ve konumları ortaya konmuştur. % 2-6 eğim grubu haricinde diğer eğim gruplarında orman, orman olmayan yerler ve yerleşim birimleri yer almaktadır. Orman alanları her 4 yükselti grubu içinde bulunurken, orman olmayan yerler 3, yerleşim alanları ise 2 yükselti grubu içinde yer almaktadır.

Araştırma alanında eğim ve yükselti ilişkileri de incelenmiş ve yükselti gruplarının eğim karakteristikleri ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler : Aşağıdere Havzası, Arazi Kullanımı Değişimi, CBS, Eğim, Yükselti

Bilim Kodu : 502.14.01

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

DETERMINATION OF LAND USE CHANGES AND ASSESSMENT OF LAND USE FOR SOME PHYSICAL WATERSHED PARAMETERS IN AŞAĞIDERE WATERSHED OF BARTIN PROVINCE

Hüseyin ŞENSOY

**Zonguldak Karaelmas University
Graduate School and Applied Sciences
Department of Forest Engineering**

Thesis Advisor : Assoc. Prof. Dr. Metin TUNAY

September 2002, 84 pages

In this study, land use changes from 1986 to 2001 and relationship between land use in 2001 and some physical watershed parameters were investigated in Aşağıdere watershed (having 3172.43 hectares area) of Bartın Province.

Forest maps in various scales and topography maps were used as main materials in this investigation. The data gathered were evaluated on computer by using GIS.

Land use was researched within three parts; forest area, non-forest area and residential area. Relationship between land uses in 2001 and physical watershed parameters such as slope and altitude were investigated in detail.

The results of land use types 1986 and 2001 showed that the forest and residential areas increased 153,92 hectares and 15.49 hectares respectively. Contrary to this,

ABSTRACT (Continued)

non-forest areas such as agriculture, open land and grassland declined to 169.41 hectares.

Land use in 2001 of the study area was investigated within 5 slope and 4 altitude groups. Therefore, Aşağıdere watershed has slope groups, which include 793.23 ha, 1475.19 ha, 667.85 ha, and 207.45 ha in the range of 0-2 %, 6-25%, 25-45%, and 45+% respectively. The study area does not include any slope group in the range of 2-6%. The study area, which include 1667.77, 1327.43, 144.90, and 10.62 ha of altitude groups have top levels of 300, 700, 1000, and 1300 m respectively.

In the study are, different land use extents was determined for every slope and altitude groups. Thus, the dispersion and location for three different types of land use were established according to slope and altitude. All the slope groups include forest, non-forest, and residential areas, except 2-6% slope group. Forest areas occur within all four altitude groups. Non-forest areas occur within three altitude groups whereas residential areas within two.

Relationship between slope and altitude was also examined and slope characteristics for altitude classes was detected in the study area.

Key Words : Aşağıdere Watershed, Land Use Changes, GIS, Slope, Altitude

Science Code : 502.14.01

TEŞEKKÜR

Araştırma konusunun tespitinde ve çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen hocam sayın Doç.Dr. Metin TUNAY'a teşekkür ederim.

Her zaman desteğini gördüğüm ve değerli bilgilerinden yararlandığım Prof. Dr. Ahmet HIZAL hocama şükranlarımı sunarım.

Coğrafi bilgi sistemleri konusunda, tezin hazırlanması aşamasında yakın ilgi ve desteğini eksik etmeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Bülent YILMAZ' a teşekkürlerimi sunarım.

Tez jürisinde görev almayı kabul eden sayın Prof. Dr. Nedim SARAÇOĞLU'na ve arazi çalışmalarında desteklerini gördüğüm Dumanlı Orman İşletme Şefi sayın Abdullah DUMAN'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
KISALTMALAR	xiv
BÖLÜM 1 GENEL BİLGİLER	1
1.1 GİRİŞ	1
1.2 ÇALIŞMANIN AMACI	4
1.3 ARAŞTIRMA ALANININ GENEL TANITIMI	6
1.3.1 Konum (Mevki)	6
1.3.2 İklim	6
1.3.2.1 Sıcaklık	6
1.3.2.2 Yağış	7
1.3.2.3 Bağıl nem	8
1.3.2.4 Rüzgar	8
1.3.2.5 İklim tipi	11
1.3.3 Topoğrafik durum	12
1.3.4 Jeoloji ve toprak	13
1.3.5 Bitki örtüsü	14
1.3.6 Nüfus ve sosyo-ekonomik durum	16
BÖLÜM 2 LİTERATÜR ÖZETİ	19
BÖLÜM 3 MATERYAL VE METOD	34

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
3.1 MATERYAL	34
3.2 METOD	34
3.2.1 Arazi kullanım durumunun belirlenmesi	34
3.2.1.1 1986 yılındaki arazi kullanım durumunun belirlenmesi	35
3.2.1.2 2001 yılındaki arazi kullanım durumunun belirlenmesi	35
3.2.1.3 Arazi kullanım durumundaki değişimin belirlenmesi	36
3.2.2 Araştırma alanının bazı fiziksel havza karakteristikleri	36
3.2.2.1 Eğim	37
3.2.2.2 Yükseklik	37
3.2.2.3 Havzanın drenaj durumu	38
BÖLÜM 4 BULGULAR	40
4.1 BAZI FİZİKSEL HAVZA KARAKTERİSTİKLERİNE AİT BULGULAR	40
4.1.1 Eğim	40
4.1.2 Yükseklik	40
4.1.3 Drenaj Durumu	43
4.1.3.1 Dere sayısı	43
4.1.3.2 Drenaj yoğunluğu	45
4.1.4 Bakı	45
4.2 ARAZİ KULLANIM DURUMUNA AİT BULGULAR	47
4.2.1 2001 yılı arazi kullanım durumu	47
4.2.2 1986 yılındaki arazi kullanım durumu	50
4.2.3 Arazi kullanım durumu değişimi	50
4.2.3.1 Orman alanları	50
4.2.3.2 Orman olmayan yerler	52

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
4.2.3.3 Yerleşim birimleri	54
4.2.4 Eğim gruplarına göre arazi kullanım durumu	57
4.2.4.1 Orman alanları	57
4.2.4.2 Orman olmayan yerler	59
4.2.4.3 Yerleşim birimleri	62
4.2.5 Yükselti gruplarına göre arazi kullanım durumu	62
4.2.5.1 Orman alanları	63
4.2.5.2 Orman olmayan yerler	63
4.2.5.3 Yerleşim birimleri	63
4.2.6 Yükselti gruplarına göre eğim karakteristikleri	67
4.2.6.1 0-300 m Yükselti Grubunun Eğim Karakteristikleri	67
4.2.6.2 300-700 m Yükselti Grubunun Eğim Karakteristikleri	68
4.2.6.3 700-1000 m Yükselti Grubunun Eğim Karakteristikleri	68
4.2.6.4 1000-1300 m Yükselti Grubunun Eğim Karakteristikleri	68
BÖLÜM 5 SONUÇLAR VE ÖNERİLER	73
KAYNAKLAR	79
ÖZGEÇMİŞ	84

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No :</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Aşağıdere havzasının genel konumu	7
1.2 Thornthwaite'e göre Bartın meteoroloji istasyonu su bilançosu	8
1.3 Çalışma alanının tepe noktasına yakın bir kesimden havzanın aşağı kısımlarının görünümü	13
1.4 Havzanın yukarı kesimlerinden bir görünüm	14
1.5 Çalışma alanının vejetasyon yapısına ait bir görünüm	15
1.6 Aşağıdere Havzası'nın vejetasyon yapısına ait bir görünüm	16
1.7 Havzada yer alan bir köy	17
1.8 Havzada eğimli bir kesimde işlenen tarla	17
3.1 Aşağıdere Havzası'nın çıkış kesimlerine yakın bir bölgeden ana derenin görüntüsü	39
4.1 Aşağıdere Havzası eğim grupları haritası	41
4.2 Aşağıdere Havzası yükselti grupları haritası	42
4.3 Aşağıdere Havzası drenaj haritası	44
4.4 Aşağıdere Havzası bakı grupları haritası	46
4.5 Aşağıdere Havzası 'nda arazi kullanım durumu hakkında genel bir görüntü	48
4.6 Aşağıdere Havzası içinde arazi kullanımına ait bir görünüm	48
4.7 2001 yılı Aşağıdere Havzası arazi kullanım durumu	49
4.8 1986 yılı Aşağıdere Havzası arazi kullanım durumu	51
4.9 Aşağıdere Havzası 'nda önceden tarım alanı iken günümüzde ormanlaşmaya başlayan bir kesim	52
4.10 1986-2001 arası Aşağıdere Havzası orman alanları değişimi	53
4.11 Ormanın arasında yeni açılmış ve işlenmeye başlanan bir tarla	54
4.12 1986-2001 arası Aşağıdere Havzası orman olmayan yerlerin değişimi	55
4.13 1986-2001 arası Aşağıdere Havzası yerleşim birimleri değişimi	56

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No :</u>	<u>Sayfa</u>
4.14 Orman alanlarının eğim gruplarına göre sınıflandırılması	58
4.15 Aşağıdere Havzası'nda çok dik eğimli bir alanda işlenen tarla	59
4.16 Orman olmayan yerlerin eğim gruplarına göre sınıflandırılması	60
4.17 Yerleşim birimlerinin eğim gruplarına göre sınıflandırılması	61
4.18 Orman alanlarının yükselti gruplarına göre sınıflandırılması	64
4.19 Orman olmayan yerlerin yükselti gruplarına göre sınıflandırılması	65
4.20 Yerleşim birimlerinin yükselti gruplarına göre sınıflandırılması	66
4.21 0-300 m yükselti grubunun eğim grubu sınıflaması	69
4.22 300-700 m yükselti grubunun eğim grubu sınıflaması	70
4.23 700-1000 m yükselti grubunun eğim grubu sınıflaması	71
4.24 1000-1300 m yükselti grubunun eğim grubu sınıflaması	72

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No :</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Bartın meteoroloji istasyonu meteorolojik gözlem değerleri ortalaması	9
1.2 Thornthwaite'e göre Bartın meteoroloji istasyonu su bilançosu tablosu	10
4.1 Aşağıdere Havzası'nın eğim grupları sınıflaması	40
4.2 Aşağıdere Havzası'nın yükselti grupları sınıflaması	43
4.3 Aşağıdere Havzası bakı grupları	45
4.4 2001 yılı arazi kullanım durumu	47
4.5 1986 yılı arazi kullanım durumu	50
4.6 Aşağıdere Havzası'nda eğim grupları sınıflamasına göre arazi kullanım durumu	57
4.7 Aşağıdere Havzası 2001 yılı arazi kullanım durumunun yükselti gruplarına göre dağılımı	62
4.8 Aşağıdere Havzası'nda yükselti gruplarına bağlı olarak eğim gruplandırması	67

KISALTMALAR

CBS	=	Coğrafi Bilgi Sistemleri
DSİ	=	Devlet Su İşleri
FAO	=	Food and Agricultural Organization
ha	=	hektar alan
Km	=	Kilometre
m	=	metre
mm	=	milimetre
OGM	=	Orman Genel Müdürlüğü
OİM	=	Orman İşletme Müdürlüğü
P	=	Pinus
PE	=	Potansiyel Evapotranspirasyon

BÖLÜM 1

GENEL BİLGİLER

1.1 GİRİŞ

Gelişen teknoloji, hızla artan nüfus ve bu hızlı nüfus artışının beraberinde sürüklediği olumsuzluklar; doğa, çevre, toprak, su gibi kavramlar üzerinde yoğun bir baskı kurmuştur. Özellikle ülkemizin de dahil olduğu gelişmekte olan ülkeler, bu baskıyı çok daha yakından hissetmişler, sonuçlarından daha fazla etkilenmişlerdir. Son zamanlarda bilim adamlarının ısrarlı uyarıları, çevreci sivil toplum kuruluşlarının eylemleri ve toplumu bilinçlendirme çabaları, basın yayın organlarının konuyu daha ciddi ele almaları bile doğal kaynaklar üzerindeki baskının neden olduğu olumsuzlukları yeterince azaltamamıştır. Erozyon, sel, taşkın, heyelan gibi doğal dengede tahribat yaratan ve insan yaşamını her yönüyle olumsuz etkileyen olaylar son yıllarda çok hızlanmıştır.

Doğal kaynaklar üzerindeki baskıların herhangi bir ülke ile sınırlandırılması mümkün değildir. Bu problem tüm dünyanın ortak sorunudur. Ancak özellikle ülkemiz, dünya ortalamalarına bakıldığında bu anlamda çok daha kötü şartlar altındadır. Türkiye’de erozyonla birim alandan taşınan materyal K. Amerika’dan 6 kat, Avrupa’dan 17 kat, Afrika’dan ise 22 kat daha fazladır (Atalay, 1980).

Erozyon, hareket halindeki suyun kinetik enerjisinin etkisi ile toprağın aşınması ve taşınması olayıdır (Balcı, 1996). Ülkemizde sel ve taşkınların sık görülmesi, erozyonla taşınan materyal miktarının da çok olmasına neden olmaktadır. 26 büyük havzaya ayrılan ülkemizde 1955-1990 yılları arasında toplam 568 sel-taşkın olduğu kaydedilmiştir (Nemlioğlu, 1995). Bu sel ve taşkınlarda ülkemizin en verimli üst toprakları, maalesef kaybedilmiştir. Araştırma alanını sınırları içine alan, Bartın’ın da içinde bulunduğu Batı Karadeniz Havzası da sel ve taşkınların

çok sık karşılaştığı bir bölgedir. 1970-1997 yılları arasında bu bölgede toplam 19 taşkın meydana gelmiştir. 1970-1987 yılları arasında kalan 17 yıllık dönemde taşkın sayısı 7 iken, 1987-1997 yılları arasındaki 10 yıllık dönemde bu sayı artmış ve 12'ye çıkmıştır (DSİ, 1998).

Görüldüğü gibi son yıllarda Batı Karadeniz Bölgesi'nde sel ve taşkın sayısında belirgin bir artış olmuştur. Bu artışın beraberinde erozyonu da artıracakları kesindir. Batı Karadeniz Havzası içinde yer alan Bartın İli de bu sel ve taşkın oluşumlarına devamlı ve aşırı bir şekilde maruz kalmış, bunun sonucunda tarım yapılabilecek verimli üst topraklarının çoğunu kaybetmiştir.

Son olarak iki yıl ara ile 1998 ve 2000 yıllarında, Bartın Irmağı taşmış, yukarı havzalardan koparılan tonlarca verimli toprak, eğimin düşük olduğu şehir merkezi ve çevresindeki yerleşim birimlerine taşınmıştır. 21 Mayıs 1998'de Batı Karadeniz Bölgesi'nde meydana gelen ve Bartın İli ve çevresinde de büyük boyutta hasara neden olan taşkın, il merkezi, Ulus ilçesi, Abdipaşa, Kozcağız ve Kumluca beldeleri ile 42 köyde etkili olmuştur (DSİ, 1998). Bu taşkın 37 bin km² nin üzerinde bir alanı ve 2.2 milyon kişiyi etkilemiştir (DSİ, 2000). Bütün bu olaylar birlikte ele alındığında, yukarı havzaların erozyon oluşumundaki rolünün ve etkilerinin ne düzeyde olabileceği sorusu gündeme gelmiştir.

Toprak erozyonunun bir sorun olarak ortaya çıkmasının en önemli nedenlerinden birisi, doğal koşulların sonucu veya çoğu zaman olduğu gibi yanlış arazi kullanımı sonucu toprağı koruyan vejetatif örtünün ortadan kaldırılması veya azaltılmasıdır. Herhangi bir kullanma şekline uygun düşmeyecek biçimde arazinin kullanılması halinde meydana gelecek erozyonu bazı mekanik tedbirlerle devamlı olarak önlemek zor ve pahalıdır (Balci, 1996). Toprak koruma uğraşlarında yüksek bir başarı sağlayabilmek için arazinin kullanılabilir biçim ve yeteneği, ihtiyaçları ya da yetersizlikleri iyi bilinmelidir (Balci ve Öztan, 1987).

Bir yağış havzasında, arazi kullanım durumu, arazi kullanımının değişimi, eğim, yükselti ve bunların birbirleri ile ilişkileri yüzeysel akışa etki eden dolayısıyla erozyon oluşumunda rol oynayan öğelerdir.

Arazi eğim derecesi bir yerin iklimi ve toprak özellikleri ile araziden yararlanma şekilleri üzerinde etkili olmaktadır. Eğim dereceleri % 0-20 olan yerler tarıma elverişli araziler olarak ayrılmakta, eğim dereceleri % 20 ve daha yüksek olan yerlerin de mera ve orman arazisi olarak kullanılması gerektiği kabul edilmektedir (Öztaş, 1974). Yine eğim, diğer faktörlerle birlikte araziden yararlanma sınıflarının ayrılmasında önemli bir ölçüt olarak kullanılmaktadır (Çepel, 1995). Eğimin fazla oluşu suyun toprak tabakalarına sızmasına imkan vermeden yüzeysel akışa geçmesini sağlamakta, yüzeyden akan su da yerçekimi etkisi ile ve eğime ait uzunlukla doğru orantılı olarak aşınmayı, dolayısı ile erozyonu artırmaktadır (Karaşahin, 1991). Denizden yükseklik bir yerin iklimi, toprak özellikleri ve vejetasyon yapısı üzerine etkili olmakta; (Çepel, 1995) bu itibarla erozyona da etki etmektedir.

Ülkemizde arazi kullanımı çok hızlı bir değişim gösterebilmektedir. Özellikle erozyonun başta gelen nedeni olan ormanların tahribi ve orman arazilerinin yeteneğine uygun kullanılmaması, orman olan bir alanın birkaç yıl içinde tarım, mera ya da daha değişik kullanım alanlarına dönüşebilmesi bunun en açık örneğidir. FAO (1994)'ya göre ülkemizde 1983 ile 1993 yılları arasında orman alanlarında bir artış olmadığı; ancak aynı dönemde tarım alanlarında % 3.44 oranında artış olduğu kaydedilmektedir. Yine orman kadastro çalışmalarında 1974-1994 yılları arasında kadastro yapılan yerlerde 385962 ha orman niteliğini kaybettiği gerekçesi ile orman alanı dışına çıkarılmıştır (Orman Bak., 1995).

Ancak bu yerler orman alanı dışına çıkarılırken arazi kullanımı ile eğim ve yükseklik gibi fiziksel özelliklerin ne kadar dikkate alındığı ve karar verilirken bu kıstasların ne ölçüde değerlendirildiği tartışmalıdır. Bu gibi uygulamaların uzun vadeli düşünüldüğünde yarardan çok zarara neden olduğu görülmektedir. Nitekim Bartın'da 1998 yılındaki taşkından sonra yapılan incelemelerde dere yataklarındaki rusubatin %40'ının dik eğimli ormandan açılmış tarım arazilerindeki yüzey erozyonundan kaynaklandığı belirlenmiştir (DSİ, 1998).

Bu çalışmada Bartın İli içinde örnek bir havzada arazi kullanım durumu, arazi kullanımının 15 yıl içindeki değişimi, farklı arazi kullanım şekillerinin eğim ve

yükseklik gibi fiziksel havza karakteristikleri bakımından mevcut yapısı incelenmiştir.

Arazi kullanım durumundaki değişimi belirlemek için, bir havzanın iki farklı zaman dilimi içindeki kullanım durumunun bilinmesi gereklidir. Bu noktadan hareketle Aşağıdere Havzası'nın 2001 yılı arazi kullanım durumu belirlenmiştir. Bir karşılaştırma yapabilmek amacıyla 15 yıl önceki arazi kullanım durumu da tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar bir araya getirilerek, arazi kullanım durumundaki değişim ile eğime ve yüksekliğe bağlı arazi kullanımının, havzada oluşturabileceği etkiler araştırılmıştır.

Araştırma sahası olarak seçilen Aşağıdere Havzası Bartın Irmağı'nın Ulus tarafından gelen kolu üzerinde bulunan bir havzadır. Bartın Irmağı'nı oluşturan iki büyük koldan biri olan Ulus Çayı, ani ve şiddetli yağışlar sonunda toplanan sel suları ile yukarı havzalarda erozyona; eğimin azaldığı daha aşağılardaki yerleşim birimlerinde ise taşkınlara neden olan bir koldur. Çalışma alanı seçilirken bu durum dikkate alınmış ve Ulus Çayı kolu üzerinden bir havza seçilmiştir.

Seçilen havzanın Aşağıdere olmasında; havzanın çıkış kısmındaki küçük bir bölümü hariç kuru derelerden oluşması, havza genelinde toprak yüzeyini örten etkili bir bitki örtüsünün olmaması, üzerinde tarım, orman, açıklık ve yerleşim birimi gibi farklı arazi kullanım şekillerini barındırması, saha üzerinde özellikle açıklık bazı bölgelerde derin oyuntular olması ve havza çıkışında eğimin de azalmasıyla sediment birikimi görülmesi en önemli faktörleri teşkil etmiştir. Bunun yanında saha üzerinde yerleşim birimi olarak toplam beş köyün ve bu köylere ait birçok mahallenin olması, özellikle arazi kullanımı noktasında sosyal baskı oluşturabilecek olan; dolayısı ile değerlendirilmesi gereken bir husus olarak düşünülmüştür. Bütün bu gerekçeler Aşağıdere havzasının araştırma sahası olarak seçilmesinde belirleyici olmuştur.

1.2 ÇALIŞMANIN AMACI

Ülkemizde su ve toprak kaynakları potansiyelinin nicelik ve nitelik olarak

belirlenmesine yönelik ilk çalışmalara 1930'lu yıllarda başlanmasına (Kulga ve Akkaya, 2001) rağmen havza bazında etkin planlama ve yönetim anlayışı tam anlamıyla tesis edilememiş ve yukarı havzalardaki problemlerin detaylı olarak ele alınışı yetersiz düzeyde kalmıştır. Havzaların çeşitli özellikleri dikkate alınarak etkin ve uygulanabilir havza yönetim modelleri oluşturulamaması gelecekte ülkemiz açısından bir risk unsuru olarak görülmektedir. Özellikle ülkemizde arazi kullanımının üst düzeyde bir plan çerçevesinde olmaması ve arazi kullanımına ait ilkelerin çok fazla önemsenmeden bir kullanım sergilenmesi, birçok açıdan değerlendirildiğinde bu riski daha da artırmaktadır.

Etkin ve uygulanabilir yönetim modelleri oluşturabilmek için yukarı havzalarla ilgili birtakım sayısal bulgular, detaylı araştırmalar gerekmektedir. Bu araştırmaların sonuçlarının vakit kaybedilmeden günlük hayata aktarılması ve uygulamalarda dikkatle değerlendirilmesi hayati önem taşımaktadır. Yağış havzalarına ait arazi kullanımı ve fiziksel karakteristikler bu kapsamda araştırılması yapılabilecek konular içinde bulunmaktadır.

Araştırma sahası olan Aşağıdere Havzası da bu çerçevede ele alınan bir yağış havzasıdır. Çalışmada Aşağıdere Havzası'nın arazi kullanımı ve bu kullanımla fiziksel havza karakteristikleri arasındaki ilişkiler ile ilgili genel bir bakış açısı oluşturulması hedeflenmiştir.

Havzanın 2001 yılı arazi kullanım durumu, 15 yıllık periyot içinde arazi kullanımı değişimi ve eğim ve yükseklik gibi fiziksel havza karakteristikleri ile arazi kullanımı ilişkilerinin araştırılması hedeflenmiştir. Ayrıca bu araştırma ile havzada, arazi kullanımı-erozyon ve arazi kullanımı-hidroloji arasındaki ilişkilere ait temel ipuçları da elde edilebilecektir.

Çalışma sahası olan Aşağıdere Havzası, içinde yerleşim birimi olarak beş köyü olan bu yönüyle sosyal baskının yüksek olabileceği bir bölgedir. 2001 yılı arazi kullanım durumu ile 15 yıl önceki arazi kullanım durumu belirlenerek, arazi kullanım durumundaki değişimin araştırılması amaçlanmıştır. Arazi kullanım durumundaki bu değişim, havza kullanımı ile ilgili çok geniş bir düşünce

perspektifi sağlayacaktır. Buna ek olarak erozyon oluşumu üzerine olumlu ve olumsuz yönleriyle ne gibi etki meydana getirdiği tartışılabilir. Bu şekilde yukarı havzalardaki erozyon sorunlarında, arazi kullanım durumundaki değişimin etkisi farklı boyutlarıyla değerlendirilebilir.

Araştırma alanı olan Aşağıdere Havzası bölge koşullarını bünyesinde barındıran örnek bir yukarı havzadır. Yapılan çalışmanın ileriki yıllarda benzer ya da daha kapsamlı entegre çalışmalar için bir başlangıç teşkil etmesi ve gerçekçi bir havza yönetimi anlayışı için bir basamak oluşturması amaçlanan hedeflerden biridir.

1.3 ARAŞTIRMA ALANININ GENEL TANITIMI

1.3.1 Konum (Mevki)

Aşağıdere Havzası Bartın İli idari sınırları içinde, il merkezinin 25 km kadar doğusunda, $41^{\circ}32'00''$ ile $41^{\circ}37'00''$ kuzey enlemleri ve $32^{\circ}32'00''$ ile $32^{\circ}36'00''$ doğu boylamları arasında yer almaktadır. Havzanın çevresi 26.384 km dir.

Havzanın doğusunda Ulusçayı bölgesi, güneyinde Ulus çayı ve Ulusçayı bölgesi, batısında ve kuzeyinde İbrahim deresi havzası bulunmaktadır. Aşağıdere Havzası Bartın Orman İşletme Müdürlüğü Dumanlı Orman İşletme Şefliği sınırları içinde olup, toplam alanı 3143.72 hektardır.

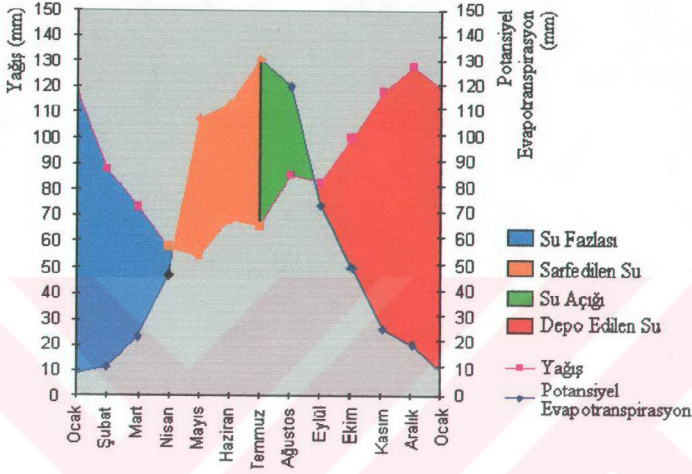
1.3.2 İklim

Araştırma alanının genel iklimine ait bilgiler Bartın Meteoroloji İstasyonu gözlem ve ölçüm değerlerinden alınmıştır (Çizelge 1).

1.3.2.1. Sıcaklık

Bartın Meteoroloji İstasyonu verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 12.9°C , yılın en sıcak ayı Temmuz (21.3°C), en soğuk ayı Ocak (4.0°C) olarak

Yıllık yağışların mevsimlere göre dağılımı ilkbahar % 17.80, yaz % 21.15, sonbahar % 28.93, kış % 32.12 şeklindedir.



Şekil 1.2. Thornthwaite'e göre Bartın meteoroloji istasyonu su bilançosu.

1.3.2.3. Bağıl Nem

Yıllık ortalama bağıl nem %79 olup, yıl içinde ortalama en düşük bağıl nem Haziran ayında (% 74), ortalama en yüksek bağıl nem ise eylül, ekim, aralık ve ocak aylarında (% 82) ölçülmüştür.

1.3.2.4. Rüzgar

Bartın Meteoroloji istasyonundan alınan ölçüm değerlerine göre yıllık ortalama rüzgar hızı 1.4 m/sn olarak kaydedilmiştir. Aylık ortalama rüzgar hızının en fazla olduğu ay Temmuz (1.8 m/sn), en düşük olduğu aylar ise ocak, kasım ve aralık (1.0 m/sn) aylarıdır. En hızlı rüzgar 25.1 m/sn hızında ve batı-kuzeybatı yönünden kaydedilmiştir. Egemen rüzgar yönü batı-kuzeybatıdır.

Çizelge 1.1. Bartın meteoroloji istasyonu meteorolojik gözlem değerleri ortalaması.

Yükselti 30 metre

Meteorolojik Elemanlar	Gözlem Yılı	AYLAR												YILLIK
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Ort. Sıcaklık (°C)	38	4.0	4.6	6.8	11.3	18.3	19.5	21.3	21.2	17.4	13.4	9.1	7.4	12.9
Ort. Yüksek Sıcaklık (°C)	36	8.7	10.1	12.7	17.8	21.9	25.7	27.6	27.5	24.6	20.2	15.5	10.9	18.6
Ort. Düşük Sıcaklık (°C)	36	0.2	0.3	2.2	6.1	9.8	13.0	15.2	15.1	11.6	8.6	4.4	2.2	7.4
En Yüksek Sıcaklık Derecesi (°C) ve Günü	36	23.3 01.1971	27.2 14.1977	31.2 09.1977	34.1 09.1998	36.7 27.1990	38.0 13.1978	42.8 13.2000	41.3 02.1977	36.0 13.1998	34.7 16.1974	29.0 07.1993	26.7 05.1976	42.8 13.7.2000
En Düşük Sıcaklık Derecesi (°C) ve Günü	36	-15.4 15.1972	-18.6 23.1985	-10.5 07.1987	-4.5 01.1981	-1.3 02.1985	5.4 06.1967	8.0 02.1985	6.7 30.1984	1.5 30.1985	-3.2 03.1973	-5.6 28.1967	-10.6 07.1977	-18.6 23.2.1985
Ort Yağış Miktarı (mm)	48	118.8	87.8	73.0	57.9	54.5	68.4	66.0	85.9	82.9	100.3	118.1	127.9	1041.5
Günlük En Çok Yağış Miktarı (mm)	48	53.5	56.6	51.8	40.0	93.2	107.2	120.4	181.1	91.8	98.8	78.2	60.3	181.1
Ort. Karia Örtülü Gün	48	7.1	6.1	1.8	-	-	-	-	-	-	-	1.3	2.6	18.9
Ortalama Bağıl Nem (%)	36	82	79	77	76	77	74	76	78	82	82	81	82	79
Ort. Rüzgâr Hızı (m/sn)	26	1.0	1.3	1.6	1.7	1.6	1.6	1.8	1.7	1.5	1.2	1.0	1.0	1.4
En Hızlı Rüzgâr Yönlü ve Hızı (m/sn)	27	20.6	20.9	25.1	20.8	18.3	16.3	18.9	20.3	16.9	18.0	23.2	23.6	25.1
Ort. Sisli Gün Sayısı	48	4.3	3.3	3.9	4.2	3.4	1.7	1.9	3.3	5.7	8.3	6.7	5.1	51.8
Ort. Donlu Gün Sayısı	36	14.7	12.7	8.4	1.1	0.1	-	-	-	-	0.3	4.2	9.4	50.9

Çizelge 1.2. Thornthwaite'e göre Bartın meteoroloji istasyonu su bilançosu tablosu.

Meteorolojik Eleman	AYLAR												YILLIK
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
	Sıcaklık (°C)	4.0	4.6	6.8	11.3	18.3	19.5	21.3	21.2	17.4	13.4	9.1	
Sıcaklık İndisi	0.71	0.88	1.59	3.44	7.13	7.85	8.97	8.91	6.61	4.45	2.48	1.81	54.83
Düzeltilmemiş PE	10.6	13.5	22.5	42.0	86.0	90.0	103.0	101.0	71.0	52.0	32.0	25.0	
Düzeltilmiş PE	8.8	11.2	23.2	47.0	107.5	113.4	130.8	120.2	73.8	49.9	26.2	20	732
Yağış (mm)	118.8	87.8	73.0	57.9	54.5	68.4	66.0	85.9	82.9	100.3	118.1	127.9	1041.5
Depo Edilen Suyun Aylık Değişimi (mm)	0	0	0	0	-53	-45	-2	0	9.1	50.4	40.5	0	
Depo Edilen Su (mm)	100	100	100	100	47	2	0	0	9.1	59.5	100	100	
Gerçek Evapotranspirasyon (mm)	8.8	11.2	23.2	47.0	107.5	113.4	68	85.9	73.8	49.9	26.2	20	634.9
Su Açığı (mm)	0	0	0	0	0	0	62.8	34.3	0	0	0	0	97.1
Su Fazlası (mm)	110	76.6	49.8	10.9	0	0	0	0	0	0	51.4	107.9	406.6
Yüzeysel Akış (mm)	88.4	82.5	66.2	38.6	19.3	9.7	4.9	2.5	1.3	0.7	25.7	66.8	406.6
Nemlilik Oranı	12.5	6.8	2.1	0.2	-0.5	-0.4	-0.5	-0.3	0.1	1	3.5	5.4	

1.3.2.5. İklim Tipi

Bartın Meteoroloji İstasyonununun 1963-2000 yılları arasındaki 38 yıllık ortalama sıcaklık verileri ve 1953-2000 yılları arasındaki 48 yıllık ortalama yağış miktarı verileri esas alınarak araştırma sahasının iklim tipi ve su bilançosu Thornthwaite yöntemine göre belirlenmiştir. Araştırma sahasının su bilançosu değerleri Çizelge 1.2’de verilmiştir. Bu değerlerden yararlanılarak Bartın Meteoroloji İstasyonunun su bilançosu grafiği çizilmiştir (Şekil 1.2).

Çizelge 1.2 ve Şekil 1.2’de görüldüğü gibi Temmuz ve Ağustos aylarında toplam 97.1 mm su açığı görülmektedir. Kasım ve Mayıs ayları arasında ise toplam 406.6 mm su fazlası mevcuttur.

Thornthwaite yöntemine göre bir bölgenin iklim tipini belirlemek için dört indis kullanılmaktadır. Bunlar yağış etkenliği indisi, sıcaklık etkenliği indisi, yağış rejimine göre belirlenen indisler ve yıllık düzeltilmiş PE’ un üç yaz ayına ait düzeltilmiş PE değerleri toplamına oranı indisleridir.

Yağış etkenlik indisi;

$$I_m = 100 s - 60 d / n$$

$$I_m = [(100 \times 406.6) - (60 \times 97.1)] / 732$$

$$I_m = 47.59$$

I_m = Yağış etkenliği indisi

s = Yıllık su fazlası (mm)

d = Yıllık su açığı (mm)

n = Yıllık evapotranspirasyon (mm)

40 < I_m < 60 olduğundan Thornthwaite yağış etkenlik indisi nemli iklimler kapsamında olan B2 dir.

Sıcaklık etkenliği indisi belirlenirken doğrudan düzeltilmiş PE değeri alınır. 732 olan düzeltilmiş PE değerine göre iklim tipi orta sıcaklıktaki iklimler sınıflamasına dahil olan mezotermal iklim tipi olup, B2’ simgesi ile gösterilmektedir.

Yağış rejimine göre belirlenen indislerde kuraklık indisi;

$$I_a = 100 d / n$$

$$I_a = 100 \times 97.1 / 732$$

$$I_a = 13.26$$

I_a = Kuraklık indisi

d = Yıllık su açığı (mm)

n = Yıllık düzeltilmiş PE (mm)

Bulunan sonuç 0-16.7 sınır değerleri arasında olduğundan su açığı olmayan veya pek az olan sınıflamaya girmekte ve r simgesi ile gösterilmektedir.

Yıllık düzeltilmiş PE' nin üç yaz ayına ait düzeltilmiş PE değerleri toplamına oranı indisi belirlenirken; üç yaz ayı olan Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları düzeltilmiş PE değerleri toplamı alınır. Yaz ayları olan Haziran, Temmuz ve Ağustos düzeltilmiş PE değerleri toplamı 364.4'tür. Bu değer yılın düzeltilmiş PE toplamına oranı ise

$$I_y = (364.4 / 732) \times 100$$

$$I_y = 49.78$$

$48 < I_y < 51.9$ olduğundan indis değeri, okyanusal iklim etkisine yakın koşullar taşıyan yerler kapsamına girmekte ve b_4^1 ile simgelendirilmektedir.

Yukarıdaki indis değerleri birleştirildiğinde Thornthwaite yöntemine göre Bartın'ın iklim tipi $B_2B_2^1rb_4^1$; nemli, mezotermal, su açığı olmayan veya pek az olan, okyanusal iklim etkisine yakın özellikler gösteren iklim tipine girmektedir.

1.3.3 Topoğrafik Durum

Araştırma sahasının en yüksek noktası Arıt Tepesi (1038 m), en düşük rakımlı noktası ise 50 metre ile çıkış kısmıdır. Havzanın ortalama yüksekliği 341,9 metredir. Araştırma sahasında yüksek rakımlı noktalar kuzey kısımlarında toplanmıştır. Araştırma sahasında orman, çayır, açıklık alan, tarım alanı ve yerleşim birimlerini kesin bir hatla ayırmak oldukça zordur. Sahada Arıt tepesinden sonra sırasıyla Karahasan Tepesi 498, Güney Tepesi 440 metre yükseltiye sahiptir. Araştırma sahasında ana dere, havzaya da ismini veren



Şekil 1.3. Çalışma alanının tepe noktasına yakın bir kesimden havzanın aşağı kısımlarının görünümü.

Aşağıdere'dir. Başlıca kolları Pirinçlik çayı, Hendek çayı, Kiraz çayı ve Akçaelma çayıdır. Şekil 1.3 ve Şekil 1.4' te Aşağıdere Havzası'nın genel topoğrafik yapısına ait görünüm yer almaktadır.

1.3.4 Jeoloji ve Toprak

Jeolojik yapı olarak Ulus Formasyonu içinde kalan çalışma sahasının temel jeolojisini kumtaşı, kumlu kireç taşı, konglomera, kiltası ve marn ar dalanmasını içeren fliş serisi oluşturmaktadır. Ardalanmada kalınlıkları 1.5 metreye varan kumtaşları hakim birindir. İstif şekli gri-siyah kiltalarıyla başlar ve sarı-gri renkli kumtaşlarıyla devam eder. Alt seviyelerde kumlu kireçtaşları bulunmaktadır. 5-6 m kalınlığa sahip konglomera ve kumtaşı arasında 15-20 cm kalınlıklarda kiltası bantları görülmektedir. Bol miktarda kuvars ve kireçtaşı çakılları içeren konglomeralar ile kumtaşları tedrici geçişlidir (DSİ, 1998 ve 2000).

Araştırma sahası genel olarak püskürük ve başkalaşım kayaları üzerinde gelişen podzolik ve esmer orman topraklarından oluşmaktadır (DSİ, 1998). Söz konusu

havza üzerinden toprak örnekleri alan ve çeşitli fiziksel ve kimyasal incelemelere tabi tutan Sivacıoğlu (2001), sahanın ince tekstürlü bir toprak yapısına sahip olduğunu, toprağın kimyasal yönden iyi, fiziksel yönden kötü özelliklere sahip olduğunu bildirmektedir. Araştırma sahasında en sık rastlanan tekstür türü tozlu kildir. Kil ve tozlu killi balçık sahada görülen diğer tekstür türleridir. Araştırma sahasında az kireçli, tuzsuz topraklar görülmektedir. Ca, Mg, P, N gibi bitki besin elementleri normal değerlerdedir. Taban arazileri nötr ve çok hafif bazik topraklara sahipken, yamaç arazilerinde asidite daha fazladır. Organik madde içeriği özellikle orman alanlarında bol bulunmaktadır (Sivacıoğlu, 2001).



Şekil 1.4. Havzanın yukarı kesimlerinden bir görünüm.

1.3.5 Bitki Örtüsü

Oldukça zengin bir bitki örtüsüne sahip olan araştırma sahası Euro-Siberian flora bölgesi sınırları içinde kalmaktadır. Araştırma sahasının asli türleri *Fagus orientalis*, *Pinus nigra* ve *Quercus robur*'dur.

Carpinus betulus, *Quercus cerris*, *Acer campestre*, *Tilia tomentosa* karışıma giren

diğer ağaç formunda olan türlerdir. *Abies bornmülleriana*, *Ulmus glabra*, *Fraxinus excelsior*, *Platanus orientalis*, *Pyrus eleagnifolia*, *Alnus glutinosa* sahada seyrek olan diğer ağaç formu türlerdir. Şekil 1.5 ve Şekil 1.6' da Aşağıdere Havzası vejetasyon yapısına ait resimler görülmektedir.

Ağaççık ve çalı formunda *Juniperus oxycedrus*, *Rhodendron ponticum*, *Phillyrea latifolia*, *Carpinus orientalis*, *Sorbus tormunalis*, *Rosa canina*, *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus pentagyna*, *Mespilus germanica*, *Ilex colchica*, *Pyracantha coccinea*, *Sambucus nigra*, *Cistus creticus*, *Cistus laurifolius*, *Erica arborea*, *Cotinus coggyria*, *Quercus coccifera*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus mahaleb*, *Prunus spinosa* türleri belirlenmiştir.

Sarılıcı formda *Hedera helix*, *Clematis vitalba*, *Convolvulus arvensis* türleri bulunmaktadır.



Şekil 1.5. Çalışma alanının vejetasyon yapısına ait bir görünüm.

Ot formunda *Euphorbia* ssp., *Vicia* ssp., *Sambucus ebulus*, *Pteridium aquilinum*, *Trifolium* ssp., *Bellis perennis*, *Carex sylvatica*, *Fragaria vesca*, *Brachypodium sylvaticum*, *Ranunculus ficaria*, *Helloborus orientalis*, *Lotus corniculatus*, *Melilotus officinalis*, *Oxalis acetosella*, *Hypericum perforatum*, *Plantago lanceolata*, *Salvia glutinosa*, *Tussilago farfora*, *Cichorium inthybus*, *Nasturtium officinale* belirlenen türlerdir.



Şekil 1.6. Aşağıdere Havzası'nın vejetasyon yapısına ait bir görüntü.

1.3.6 Nüfus ve Sosyo-Ekonomik Durum

Araştırma alanında bulunan yerleşim birimleri köylerdir. Toplam 5 köyün yer aldığı havzada son yıllarda hızlı bir nüfus azalması söz konusudur. 1990 yılında havzada var olan nüfusun 1997 yılında yaklaşık % 40 oranında azaldığı görülmektedir. Köylerde kalan nüfusun hemen tamamına yakını yaşlılar (40 yaşın üzeri) oluşturmaktadır. Genç nüfus bir şekilde çalışmak amacıyla büyük şehirlere gitmişlerdir.



Şekil 1.7. Havzada yer alan bir köy.



Şekil 1.8. Havzada eğimli bir kesimde işlenen tarla.

Köylülerin bir bölümü yurt dışında çalışmakta olduğundan köylere para giriş çıkışı olmakta bu da gelir düzeyini olumlu etkilemektedir. Havzada kalan kısım, tarım ve hayvancılıkla uğraşmaktadır. Yapacak ve yakacak ihtiyaçlarını orman işletmesinden sağlamaktadırlar. Şekil 1.7' de havza içinde yer alan köylerden bir tanesi görölmektedir.

Köylerde mısır ve buğday ekimi yapılmaktadır. Mısır ve buğday kadar olmasa da geniş lahana bahçeleri de göze çarpmaktadır. Sığır, manda ve kümes hayvanları beslenmektedir. Şekil 1.8' de çalışma alanı içinde eğimli alanda yapılan bir tarla yer almaktadır.

BÖLÜM 2

LİTERATÜR ÖZETİ

Çatalca genelinde arazi kullanımında oluşan değişimi araştıran bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada uydu görüntüleri, topoğrafik haritalar ve çeşitli fotoğraflardan yararlanılmış ve CBS kullanılmıştır. Toplam 21284 hektar olan çalışma alanının 1996 ve 2000 yılı arazi kullanımları kıyaslanmış ve su, orman, tarım, bataklık, şehir-endüstri ve taş ocağı gibi 6 farklı arazi kullanımı için değişimler ortaya konulmuştur. 1996 yılında orman ve taş ocağı olarak kullanılan alanların miktarında azalma olurken, diğer kullanım şekillerinde artış belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre 1996 yılı arazi kullanımı; su 747.2 ha, orman 1792.6 ha, tarım 18161.5 ha, bataklık 106.6 ha, şehir-endüstri 276.3 ha ve taş ocağı 199.9 ha şeklindedir. 2000 yılında ise kullanım durumları sırasıyla 774.8 ha, 1588.4 ha, 18229.9 ha, 189.9 ha, 305.4 ha ve 195.6 ha olarak saptanmıştır (Musaoğlu et al.,2002).

Ürdün'ün Badia bölgesinde geçiş zonu özelliği gösteren bir alanda, hava fotoğrafları ve uydu görüntülerini kullanılarak 1953 ile 1992 yılları arası arazi kullanımı değişimini araştırılmıştır. Çalışmada materyal olarak siyah-beyaz hava fotoğrafları ile Spot Pan ve Landsat uydu görüntüleri kullanılmıştır. Arazi kullanımı yorumlaması ve arazi üzerindeki kontroller CBS kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar mera, sulanan ve sulanmayan ekili alanlar ve şehir alanlarında önemli arazi kullanımı değişimleri olduğunu ortaya koymuştur (Al Bakri et al., 2001).

Arazi kullanımında yeni bir anlayışa giden Çin'de 1970'lerin sonu ile 1980'lerin başlarında uygulamaya konan, Çin tarımına avantaj sağlayacak olan bir süreç tamamlanmıştır. Söz konusu politika gereği, arazi kullanım durumunda değişim olan Çin'in kuzeyinde Shaanxi eyaletindeki Loess Platosu'nun 1975 ile 1997

yıllarına ait hava fotoğrafları yorumlanmıştır. Yorumlama sonucu elde edilen verilerle gerçekleştirilen çalışmada; 1975 ile 1997 yılları arasındaki arazi kullanım farklarını ortaya koyabilecek birçok faktör incelenmiştir. Yeni arazi kullanım politikası sonrası elde edilen sonuçlara göre Loess Platosu'nda teraslı tarlalar, eğimli tarlalar, kapalılığı düşük orman alanları ile çalılıkların yüzde oranı azalmış; kapalılığı yüksek orman alanları, meyvelik ve yabani otlakların yüzde oranı ise artmıştır. Çalışmada teraslı tarlaların, kapalılığı yüksek orman alanlarının, çalılıkların ve yabani otlakların alanlarının genişlediği; bunun karşısında eğimli tarlaların, kapalılığı düşük orman alanlarının ve meyveliklerin alan olarak küçüldüğü belirlenmiştir. Yapılan çalışma ile ayrıca düşük ve yüksek kapalılıktaki ormanların, teraslı tarlaların, çalılıkların ve yabani otlakların 1975 yılı ile karşılaştırıldığında daha muntazam bir yapı oluşturduğu tespit edilmiştir (Chen et al., 2001).

1980'lerde Çin'de uygulanmaya başlanan yeni arazi politikaları kırsal kullanımlarda büyük değişimlere yol açmıştır. Bu değişimin ne gibi sonuçlar doğurduğunu ortaya koymak için yapılan bir çalışmada Kuzey Çin'de 1980-1999 yılları arası arazi kullanımı değişiminin çeşitli etkileri araştırılmıştır. Araştırmada çiftlik arazilerinin, otlakların ve pirinç tarlalarının 1980'e göre 1999 yılında azaldığı; ormanların ve yerleşim birimlerinin arttığı belirtilmektedir. Araştırma sonuçları çiftlik arazisi olarak kullanılan alanların orman ya da otlak olmasının arazi kullanım şeklini değiştirmekle kalmayıp; aynı zamanda toprak verimliliğini geliştirdiğini, bitki besin elementleri kaybını büyük oranda azalttığını ortaya koymuştur (Fu et al., 2001).

A.B.D Connecticut'da 140 mil² alana sahip Salmon River Havzası'nda Landsat uydu görüntüleri kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, 1985 yılı ile 1995 yılı arasında, havzada farklı kullanım altındaki arazilerin kullanım durumlarındaki değişimler araştırılmıştır. Ucuz olması, eldesinin diğerlerine oranla daha kolay olması ve yardımcı programlarının fonksiyonel olarak yeterli olması nedeniyle ArcView yazılım paketi ile gerçekleştirilen araştırma sonuçlarına göre on yıllık dönem içinde havzadaki orman alanları azalmıştır. Havza içinde yer alan şehir alanları ve ağaçsız vejetasyon ise artış göstermiştir. Çalışmada şehir alanlarının ve

ağaçsız vejetasyon örtüsünün artmasının çoğunlukla ormanlarda küçük açmalar yapılmasından ve orman içlerine evler inşa edilmesinden kaynaklandığı belirtilmektedir (Hurd et al.,2001).

Tayland'ın kuzeyinde kırsal bir arazide Landsat uydu görüntüleri kullanılarak 1954 km²'lik Mae Taeng havzasının 1989 ile 1997 yılları arasındaki arazi örtü değişimi araştırılmıştır. Uydu görüntülerinin yanında hava fotoğrafları ve 1/50000 ölçekli arazi kullanım haritaları da kullanılmıştır. Araştırma sonuçları arazi örtüsünde meydana gelen değişimin biçimi ve oranının bölgenin biyofiziksel karakteristiklerinin bir fonksiyonu olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle eğim, nem, yükseklik ve havza içinde yaşayan köylünün sosyo-ekonomik profili ön plana çıkan karakteristikler olarak belirlenmiştir (Nugranad et al., 2001).

Yeni Zelanda'nın North Island bölgesinde Ngongotaha havzasında CBS kullanılarak arazi kullanımındaki değişimin, toprak erozyonu ve sediment taşınımına olan etkileri araştırılmıştır. Arazi kullanımı genel anlamda orman olan havzada, ayrıca çiftlik arazileri ve geyik üretimi amacıyla kullanılan arazi parçası olduğu bildirilmektedir. Yapılan araştırmalar sonunda elde edilen bulgular, havzanın geyik üretimi yapılan sahalarındaki sediment kaybının; orman ve çiftlik kurulan sahalardaki sediment kaybına oranla çok daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada geyik üretimi yapılan alanların, havzanın %20'den daha düşük eğimli kısımlarıyla sınırlandırılması halinde sediment oluşumunun yarıya düşürülebileceği belirtilmektedir (Rodda et al., 2001).

A.B.D Minnesota'da farklı arazi kullanım şekilleri içeren ve yaklaşık 7700 km² çalışma alanı olan bir arazi üzerinde farklı tarihler için arazi kullanım durumu karşılaştırması yapılmıştır. Çalışmada 1991 ve 1998 yılları için tarım, orman, yerleşim birimi (şehir) ve bataklık alanların değişimi araştırılmıştır. Çalışmada Landsat uydu görüntüleri kullanılmış, bilgisayar analizleri ERDAS Imagine paket programı ile gerçekleştirilmiştir. Öncelikle iki tarih için arazi haritaları oluşturulmuş, bunun ardından ayrışma ve fark analizleri yapılmıştır. Çalışma sonuçları, 1991 yılına oranla 1998 yılında orman, tarım ve bataklık olarak kullanılan yerlerin alanlarında azalma; şehir alanlarında ise artış olduğunu ortaya

koymaktadır (Sawaya et al., 2001).

A.B.D Kansas City şehrinin yayılma karakteri ve yayılma miktarı üzerine yapılan bir çalışmada, 3 ayrı tarih için arazi kullanım durumu belirlenmiştir. A.B.D içinde en hızlı yayılma gösteren 5. şehir olan Kansas City, yaklaşık 2400 mil² büyüklüğündedir. 1972, 1985 ve 1999 yıllarına ait uydu görüntülerinin analizi ile gerçekleştirilen çalışmada; şehir ilki vejetasyon örtüsü altında bulunan, diğeri ise yerleşim alanları ile ticari alanlardan oluşan kısım olmak üzere iki kısımda incelenmiştir. Her iki arazi kullanımının 1972, 1985 ve 1999 yıllarına ait kapladıkları alan belirlenmiştir. Sonuçta vejetasyon örtüsünde önemli bir azalma belirlenirken, yerleşim yerleri ve ticaret alanlarında ise o oranda artış olduğu saptanmıştır. Vejetasyon örtüsü 1972 yılında 1511 mil² iken 1985'te 1205.4 mil²'ye, 1999'da ise 653.6 mil²'ye düşmüştür. Yerleşim alanları ve ticaret bölgeleri ise 1972 yılında 638.8 mil² iken 1985'te 979 mil²'ye, 1999'da ise 1299.8 mil²'ye yükselmiştir (Ji and Underhill, 2001).

Tropikal orman niteliğinden tarım alanı kullanımına doğru dönüşümün gözlemlendiği Filipinler Matalom ana havzasında bir dizi araştırma gerçekleştirilmiştir. Genelde dik eğimli ve az kireçli topraklara sahip havzada; arazi kullanımı ormanlık, bağ, (sürülmüş- malçlı) tarım ve çayır olmak üzere dört alt havza ele alınmıştır. Farklı arazi kullanımına ait bu havzalarda yüzey ve yüzey altı akımları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Araştırma sonunda ormanla kaplı havza, yıllık en düşük yüzeysel akışın gerçekleştiği; çayır ile kaplı havza ise en yüksek yıllık yüzeysel akışın gerçekleştiği alt havzalar olarak belirlenmiştir. Arazi kullanımı orman olan havzada yıllık yağış miktarının ancak %3'lük bir kısmı yüzeysel akışa geçerken, çayır olan havzada bu oran %76 olmuştur. Araştırma bulguları çayır ve bağ olarak kullanılan arazilerde toplam akımın büyük kısmını yüzeyde oluşan akımın; orman ve tarım (malçlı) alanlarında ise yüzey altı akımının meydana getirdiğini ortaya çıkarmıştır (Chandler and Walter, 1998).

Karagül (1998) Kaynaşlı Havzası'nda arazi kullanım durumu ve bazı toprak özelliklerinin araştırılması adlı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada 558.25 ha büyüklüğündeki Kaynaşlı Havzası ele alınmış, havzada eğim gruplaması yapılmış

ve arazi kullanım sınıfları belirlenmiştir. Buna göre havzanın % 38.87'si %10-20 eğimli, %29.91'i % 20-40 eğimli, % 10.26'sı % 40-60 eğimli ve %20.96'sı ise % 60'tan yüksek eğimli olarak belirlenmiştir. Çalışmada IV. sınıf arazinin havzanın % 39.21'ini oluşturduğu ve bu haliyle % 10-20 eğimli alanlarla uyum gösterdiği belirtilmektedir. Bunun dışında kalan % 60.79'luk alanın ise VII. sınıf arazi olduğu ve tarımsal amaçlarla kullanıma uygun olmadığı ifade edilmektedir. Aynı çalışmada 1967 ile 1986 yıllarında yapılan amenajman planları esas alınarak arazi kullanım durumundaki değişimler araştırılmıştır. 1967 yılında havzanın % 40.32 'si açıklık alan, % 59.68'i ormanlık alan olarak görülmektedir. 1986'da ise açıklık alan % 55.93'e çıkmış, ormanlık alanlar ise % 44.07'ye düşmüştür. 19 yıllık bir dönem içinde orman alanlarının % 15.61 azaldığı, açıklık alanların ise aynı oranda artış gösterdiği belirlenmiştir.

Karagül (1998) Düzce Havzası'nda yanlış arazi kullanımı ve orman azalmasının etkileri adlı araştırmasında Düzce O.İ.M. sınırları içinde 1967-1986 yılları arasında ormanlık alanlarda 4012.94 ha azalma, açıklık alanlarda ise 3581 ha artma olduğunu belirlemiştir. Aynı çalışmada Gölyaka ilçesinin batı kesiminde bulunan Aksu Deresi vadisinin %80-90 eğimli yamaçlarında ormanların kesilerek yerine fındıklıkların tesis edildiği saptanmıştır.

Nijerya'da yapılan bir çalışmada % 1 eğimli ve Cassava ağacı dikilen bir arazide bir yılda hektar başına ortalama 3 ton toprak kaybı olduğu bulunmuştur. Aynı ağacın dikili olduğu % 5 eğimli arazide toprak kaybı bir yılda hektar başına 87 ton olmuştur. Yine Cassava dikili ancak eğimi % 15 olan bir diğer arazide hektar başına yıllık toprak kaybı 221 ton olmuştur ki, bu sonuç üst toprağın on yıl içinde tamamı ile taşınması anlamındadır. Dikili ağaçlar arasına mısır ekilmiş ancak elde edilen sonuçlar toprak kaybının çok fazla önlenemediğini göstermiştir. (Brown and Wolf, 1997).

Nijerya'nın batı taraflarında başlangıçta orman olan ancak açma sonucu bir kısmı tarım alanına dönüştürülen 44.3 ha'lık bir havzanın hidrolojisi ve su kalitesi ölçümleri yapılmıştır. Yarı tropik yağmur ormanlarında bulunan ve başlangıçta su verimi (yüzeysel akış ve yüzey altı akışı) yıllık yağışın %2.2'si ile %3.1'i arasında

değişen havzanın, %7'sinde ormandan açma yapılmış; bunun bir sonucu olarak su verimi yıllık yağışın % 7'sine ulaşmıştır. Araştırmada havzanın açma yapılan kısımlarında, yüzey altı akımının, açmadan sonra hızla arttığı belirlenmiştir. 1979'da yıllık akımın % 5.1'i olan yüzey altı akımı 1980'de %15.1'e, 1981 yılında %16.4'e, 1982 yılında ise %17.9'a ulaşmıştır. Buna karşılık 1979'da yıllık akımın % 4.5'i olan yüzeysel akış 1980'de %6.2'ye çıkmıştır. Ancak sonraki iki yılda bir düşüş göstererek 1981'de %2.3, 1982'de ise % 2.4 olarak kaydedilmiştir. Araştırmada açma yapıldıktan sonra havzada yüzeysel akım ve yüzey altı akımlarının, yıllık yağışın %9.6 sı ile %21.3'üne ulaştığı tespit edilmiştir (Lal, 1997).

İspanya'nın Pireneler bölgesinde yapılan geniş çaplı bir araştırma verilerine göre uzun yıllardır tahıl yapılan güneşli bakıya sahip, dik eğimli yamaçlarda; son 40 yılda arazi kullanımının değiştiği tespit edilmiştir. Artık günümüzde bu yamaçların büyük kısmının tahıl üretimi amacıyla kullanımının terk edildiği, alana değişik türdeki çalılırların getirildiği ya da çam dikilerek ormanlaştırıldığı belirtilmektedir. Bu değişimin bir sonucu olarak yüzeysel akış ve sediment miktarında bir azalmanın görüldüğü tespit edilmiştir. Bu durumun, havza baz alınarak düşünüldüğünde; kısmen de olsa sediment stabilizasyonu meydana getirdiği belirlenmiştir (Garcia Ruiz et al., 1997).

Endonezya güney Sumatra'da 27 km² alana sahip tepelik bir arazi olan West Lampung'da, 1970 ile 1990 yılları arasında arazi kullanımı değişimi araştırılmıştır. Araştırmada temel veriler 1970, 1978, 1984 ve 1990 arazi kullanım haritalarından alınmıştır. Araştırma sonuçları arazi kullanımı bakımından çok çarpıcı bulgular ortaya koymaktadır. 1970'te % 57'si bakir orman olan araştırma alanının, 1990 yılında sadece % 13'ü ormandır. 1970 yılında tam olarak alanı belirlenemeyen tarım alanları ise 1990'da çalışma bölgesinin % 60'ının üzerindedir. Araştırmada ayrıca 1984 ile 1990 arasında çoğu kahve tarlaları olan monokültür plantasyonların, belirgin şekilde karışık plantasyonlara dönüştüğü belirlenmiştir. Değişmeli tarım alanları ve tahıl ve sebze tarlalarından oluşan yukarı havza kesimlerinde 1970 yılında % 21'lik bir oranı oluşturan meyve ağaçları 1990'da % 0.1'e düşmüştür. Çalışma alanında çok geniş sahalarda bile; 6-8 yıl aralığında bir

arazi kullanımından diğereine geçiş olabildiği belirtilmektedir. Araştırmada, arazi kullanımında değişimler meydana gelmesinde ve değişimlere zorlamada en önemli etkenin gçler ve artan insan nüfusu olduğu gösterilmektedir (Syam et al., 1997).

Son 7-8 yıl içinde arazi kullanım şekilleri arasında çok hızlı değişimlerin görüldüğu Antalya-Belek yöresinde, çeşitli uzaktan algılama metodları ile desteklenmiş yer etüdlere dayalı bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada orman alanlarının hızlı bir şekilde tarım alanlarına dönüşmekte olduğu belirtilmektedir. Araştırma sonuçlarına göre alanda hatalı ve yanlış arazi kullanımının oranı tarım alanlarında % 30, tarım dışı alanlarda % 70 olarak saptanmıştır (Sarı ve ark., 1996).

Mississippi Golden Creek araştırma havzasının (21.3 km²) kuzey kısımlarında ve Mississippi nehri taşkın ovasının doğusunda sarp tepelerin olduğu bir bölgede, yıllara göre arazi kullanım durumunun değişimi ve hidrolojik ilişkiler izlenmiştir. Havza alanında 1982 yılında ekili alan miktarı % 26 iken 1990 yılında bu oran %12'ye düşmüştür. Bu dokuz yıllık periyod esnasında 0.062 mm den daha küçük kil konsantrasyonunda %62, 0.062 mm ile 2 mm arasındaki kum konsantrasyonunda %66 ve 2 mm den daha büyük çakıl konsantrasyonunda %39 oranında bir azalma saptanmıştır. Çalışmada, havzada ekili arazi olarak kullanılan sahanın azalışının; akarsularla beraber taşınan sediment yükünü düşürdüğu ifade edilmektedir. Bu düşüşün başlıca sebebinin, ekili alanlardan geçen yatakların akım miktarında meydana gelen azalmalar olduğu belirtilmektedir (Kuhle et al., 1996).

Bartın'da orman olarak kullanılan arazilerin tarımsal amaçlı kullanıma dönüştürülmesinin erozyon üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, üst toprak özelliklerinde büyük oranlarda ve erozyonu artırıcı yönde bir değişim meydana geldiği belirlenmiştir (Hızal ve ark., 1996).

Smiet (1996) yoğun nüfus artışı nedeniyle doğal ormanların yok olduğu, koruma altına alınan kalan ormanların ise ulaşılması zor yukarı havzalarda bulunduğu Java'da yaptığı araştırmada, arazi kullanımının değişimi hakkında bulgular

sunmaktadır. Araştırma, Java'nın doğusunda Konto nehri yukarı havzasını içermektedir. Araştırma alanı, 1000-2800 metre rakımlar arasında, % 80'inden fazla kısmının eğimi % 30'un üzerinde ve 233 km² büyüklüğündedir. Araştırmada insan aktivitelerinin, mevcut arazi örtüsü tipini biçimlendirmede baskın bir etki oluşturduğu ve bunun bir sonucu olarak koruma altına alınan ormanlarda geniş çaplı bir değişim olduğu belirtilmektedir. Eski kullanımı orman olan yerlerin değişim sonucu bodur ağaç, fundalık ve çalıklara dönüştüğü elde edilen araştırma sonuçlarından birisidir.

Daugherty (1995) A.B.D.'nde 1992 yılı arazi kullanımı hakkında hazırladığı bir raporda, genel anlamda arazi kullanım durumunu ve farklı kullanımlardaki alanların ülke geneline oranını ortaya koymuştur. Bu rapora göre belli başlı kullanım şekilleri içine giren arazi miktarı, yaklaşık 931.5 milyon hektar olarak tespit edilmiştir. Bu kullanım şekillerinden ekili alanlar 186.3 milyon hektar ve genel alanın % 20'sini, otlak ve mera olarak kullanılan yerler 239.35 milyon hektar ve genel alanın % 26'sını meydana getirmektedir. Özel ormanların, ormanlık parkların ve diğer özel kullanımlı ormanların da dahil olduğu toplam orman alanı 262.44 milyon hektar olup % 29'luk bir oran oluşturmaktadır. Park, çöl, yaban hayatı sahaları ve ilgili diğer kullanım şekillerinin de içinde bulunduğu özel kullanımlar 113.8 milyon hektar olup genel alanın % 12'sini meydana getirmektedir. Şehir alanlarını da içeren çeşitli diğer kullanım alanları ise 114.61 milyon hektar olup % 13'lük bir yekun teşkil etmektedir. Bu çalışmada ayrıca 1987-1992 yılı arazi kullanım durumu karşılaştırması da ortaya konmuştur. Buna göre ekili alanların oldukça sabit olduğu; yine toplam orman alanlarında, otlak ve meralarda, çeşitli diğer kullanım alanlarında genel toplama bakıldığında esaslı bir değişim olmadığı belirtilmektedir. Çalışmada özel kullanım alanları olarak adlandırılan yerlerin 1987 yılına oranla % 1'den daha az oranda bir artış gösterdiği ortaya konulmaktadır.

Portekiz'de 1969, 1986 ve 1991 yıllarında yangın geçiren bir alanda arazi kullanımı değişimi araştırılmıştır. Hava fotoğraflarının kullanıldığı araştırmada; yerleşim, tarım, çam ormanı, okaliptüs ormanı ve çam-okaliptüs karışımı olarak beş arazi kullanım biçimi belirlenmiştir. 1965, 1974 ve 1993 yılları için bu beş

arazi kullanımının çalışma alanındaki durumunu ortaya konmuştur. 1965 yılında çalışma alanının % 48'ini çam ormanı, % 42'sini çam-okaliptüs karışımı meydana getirirken; okaliptüs ormanının çok az olduğu saptanmış; 1974'e gelindiğinde çam ormanı % 34.6, çam-okaliptüs karışımı % 43.4, okaliptüs ormanı % 8.7 olarak belirlenmiştir. Araştırma 1993 yılında alanda çam ormanının % 23.8, çam-okaliptüs karışımının % 44.3 ve okaliptüs ormanının % 21.7 oranında olduğu belirtilmektedir (Ferreira et al., 1995).

Filipinler'de hakim vejetasyonu tahıl ürünleri olan ve 40 yıllık dönem içinde arazi kullanımında çok hızlı değişim geçiren bir alanda araştırma yapılmıştır. Çalışma 1949, 1967 ve 1988 yılları arasında Mindanao bölgesinde bir alanın arazi kullanım şekillerinin değişimini ortaya koymaktadır. Materyal olarak 1/15000 ölçekli hava fotoğrafları kullanılmış; 1988 yılı verileri ise arazi üzerinden elde edilmiştir. Araştırma alanı 8x10 km uzunluğunda olup; (% 0-3 ile % 60 <) arasında değişen 6 eğim sınıfına ayrılmış olup her bir sınıf, alanın % 9'u ile % 19'u arasında değişen büyüklüktedir. Çalışmada 1949, 1967 ve 1988 yılları için arazi haritalaması yapılmıştır. Buna göre 1949 yılında alanın % 9'u ekili alan, % 59'u çayır ve % 14' ü orman kullanımında tespit edilmiştir. 1949'dan 1967 yılına ulaşıldığında ekili alanların ikiye katlanarak alanın % 20'sini kapladığı belirtilmektedir. Bu dönemde orman kullanımında bir değişim olmazken, çayırılık % 50'nin altına inmiştir. Araştırma sahasında 1967 yılından sonra küçük ölçekli yerleşimlerde hızlı bir artış olmuş; dolayısıyla arazi kullanımında da değişimler devam etmiştir. 1967 ile 1988 arasında ekili alanlar yine ikiye katlanarak toplam çalışma alanının % 41'ini oluşturmuştur. Bu dönemde orman alanı önemli ölçüde azalmış ve % 1'e inmiştir. Çalışmada 1988 yılında alanın % 30'unu, büyük kısmı kahve plantasyonlarından meydana gelen çok yıllık türlerin kapladığı belirtilmektedir. Çalışmada ortaya konan bir diğer ilginç sonuç ise 1967-1988 arasındaki 21 yıllık periyot içinde, % 15'ten fazla eğimli yerlerin % 27'sinin orman tarım kombine işletmeciliğine, % 43'ünün ise çok yıllık ürün veren alanlara dönüştürülmüş olduğudur (Garrity and Agustín, 1995).

Troll (1995) Polonya'nın dağlık kesimlerinde 1980'lerin başında başlayan ve daha sonraları devam eden ormanların azalması ve açılmasını; CBS kullanılarak

incelemiştir. Çalışmada yükselti ile orman azalması arasındaki ilişki de araştırılmıştır. Çalışma alanı olan Male Skrzyczne Mountain'de 1994 yılı ortalarına kadar olan süre içinde 76 hektar alanın ormansızlaştığı ve ormansızlaşan bu alanın 45 hektarlık bölümünün çalışma sahasının tepe kısmında olduğu belirtilmiştir. Araştırmada orman alanındaki azalmanın yükseltiyle paralel olarak arttığı, sırtlardan aşağılara doğru inildikçe azaldığı tespit edilmiştir.

Flint (1994)'in Güney ve güneydoğu Asya'yı kapsayan araştırmasında ele aldığı konulardan birisi arazi kullanımı değişimidir. Araştırma Hindistan, Bangladeş, Sri Lanka, Myanmar, Tayland, Laos, Kamboçya, Vietnam, Malezya, Singapur, Brunei, Endonezya ve Filipinler'i içine alan 13 ülkede gerçekleştirilmiştir. Her ülkede 94 alan alınarak çalışma yapılmıştır. Araştırmada 1880, 1920, 1950, 1970 ve 1980 yıllarına ait elde edilebilir veriler kullanılmıştır. Araştırma sonuçları 1880 ile 1980 arasında işlenmiş tarım alanlarının % 86, ot ve çalı vejetasyonun ise % 20 oranında arttığını; buna karşılık orman örtüsünün % 29 oranında azaldığını göstermektedir.

Raine (1994) Tayland'ın doğusunda Chanthaburi ili sınırları içinde kalan sahil kenarında bir alanda arazi kullanımı planlamasına yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada Ao Ko Nok adlı araştırma alanında 1953, 1975 ve 1991 yılları arasında arazi kullanımının belirlenmesi ve arazi kullanım değişimlerinin araştırılması amaçlanmıştır. 1991 yılı güncel arazi kullanımının, arazi kullanım şekillerine göre dağılımı ve toplam alana oranı belirlenmiştir. Hakim kullanım şekli, karides üretimi için tahsis edilen alan olup toplam araştırma alanının % 45.3'ünü teşkil etmektedir. 1991 yılı için diğer kullanımlar ve yüzdeleri şu şekildedir. Pirinç tarlaları % 24.5, meyvelik % 14.2, mangrov ormanları % 6.1, kauçuk plantasyonu % 4.9 ve yüksek yerlerdeki ormanlar % 3.5. Araştırmada, alanın 1953 ile 1975 yılları arasındaki arazi kullanımında belirgin bir değişim olmadığı ifade edilmiştir. Raine, 1975 ile 1991 arasında ise arazi kullanımında dramatik değişimlerin olduğunu belirtmektedir. Çalışmada 1975 yılında alanda karides üretimi için herhangi bir havuz bulunmazken, 1991 yılında alanın % 31.4'ünde bu havuzların olduğu tespit edilmiştir. Bir diğer tespit edilen nokta, bu havuzların büyük çoğunluğunun 1975 yılında mangrov ormanı olan yerlerde inşa

edilmiş olduğu şeklindedir. Araştırmada mangrov ormanı olan alanlardaki açmalar, ilgili kurumlardan elde edilen veriler ve mevcut arazi kullanımına ait bulgular kullanılarak incelenmiş; bu inceleme sonucunda ormandan açmanın 1970'lerin sonlarına doğru yılda 500 hektar, 1989-91 yılları içinse yılda 2300 hektarın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Araştırmada açmanın bu hızla devam etmesi durumunda geride ormandan bir şey kalmayacağı belirtilmektedir.

Nepal'in doğusunda pilot alan olarak seçilen 200 km²lik bir bölgede yapılan çalışmada 1978 ile 1990 yılları arasında kalan 12 yıllık periyotta arazi kullanımı değişimi araştırılmıştır. Çalışmada materyal olarak söz konusu yıllara ait hava fotoğrafları kullanılmıştır. Ayrıca çalışma alanında her biri 300 hektar büyüklüğünde 13 noktada kontroller gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar sonunda 6 arazi kullanımı kategorisi çıkarılıp, haritası oluşturulmuştur. Bu kategoriler tarım (7 alt kategori), terkedilmiş tarım, orman (7 alt kategori), otlak, çalı ve diğer (heyelan sahası, şehir ve su) şeklindedir. Çalışma yapılan alanda nüfus artışı, çalışma periyodu içinde % 19 artmasına karşın; elde edilen sonuçlar arazi kullanımında genel anlamda bir değişim olmadığını ortaya koymuştur. Araştırma sonuçları toplam arazi kullanımında istatistiksel anlamda önemli bir değişim bulunmadığını ancak kategoriler arasında hatırı sayılır değişimler olduğunu belirtmektedir. Orman alanı 1978 yılında genel çalışma bölgesinin % 36.5'ini oluştururken; 1990'da % 38.8'e yükselmiştir. Araştırma sonunda ortaya çıkan bir diğer sonuç, 1978'den 1990'a gelindiğinde heyelan görülen alanların % 1'den % 1.9'a çıktığıdır (Virgo and Subba, 1994).

Brezilya Sao Paulo'da yapılan çalışmada 14625 ha büyüklüğündeki bir alanda arazi kullanımı değişimi araştırılmıştır. Araştırmada 1978 yılı hava fotoğrafları ve 1991 yılı Landsat uydusu görüntüleri kullanılmıştır. Bu materyallerin yorumlanması ile araziye ait haritalar oluşturulmuştur. Çalışma periyodu boyunca alan üzerinde bulunan şeker kamışı vejetasyonunda değişim olmamış, orman ve otlak alanları azalmıştır. Arazi kabiliyet sınıflaması yapıldığında çalışma alanının büyük bir kısmına en uygun kullanımın otlak olduğu; bunun yanında şeker kamışı gibi çok yıllık ürünlerinde, yoğun toprak koruma önlemleri uygulandığında yetiştirilebileceği saptanmıştır (Borges et al., 1993).

New York Tompkins Country'de 1790 ile günümüz arasındaki zaman dilimi içinde orman alanları kullanımının değişiminin belirlenmesi üzerine gerçekleştirilen bir çalışmada materyal olarak hava fotoğrafları kullanılmış, arazide keşifler yapılmıştır. Araştırmada Tompkins Country'de orman örtüsünün 1790 ile 1900 yılı arasında hemen hemen % 100 oranında azalarak % 19'a düştüğü belirtilmektedir. Ancak daha sonra artmaya başladığı, 1938'de % 28'e, 1980'de ise % 50'nin üzerine çıktığı ifade edilmektedir (Smith et al.,1993).

Belçika Houille havzasında arazi kullanımı değişiminin varsayılan etkilerinin incelendiği ve hidrolojik model olarak uygulanan bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırma iğne yapraklı ormanlar ve çayırıkları kapsamaktadır. Araştırma sonuçları yıllık gerçek evapotranspirasyonun iğne yapraklı ormanlarda en yüksek, çayırarda ise en düşük; diğer bir ifadeyle yıllık akımın iğne yapraklı ormanlarda en az, çayırarda ise en fazla olduğu şeklindedir. Ayrıca araştırmada, çayırık alanlara kıyasla iğne yapraklı ormanlarda düşük akımlı ve taşkınların seyrek olduğu gün sayısının daha sık, akıntı ile ekstrem taşkınların daha bağdaşık ve düşük akım koşullarının hemen hemen değişmemiş olduğu bildirilmektedir (Bultot et al., 1990).

Kore'de arazi kullanımı değişimi üzerine yapılan bir çalışmada, 3716 ha büyüklüğündeki bir alanda; 1979 ve 1988 yılları arasında, farklı orman tiplerinin değişimi de araştırılmıştır. Materyal olarak siyah-beyaz ve kızılötesi hava fotoğrafları kullanılmıştır. Çalışmasında 5 farklı orman meşcere tipi belirlenmiş ve bunların değişimi araştırılmıştır. Bunlar *Pinus densiflora*, *Pinus rigida*, *Larix leptolepis*, yapraklı ve karışık meşcereler şeklindedir. Araştırma sonucuna göre en büyük artış, 100 ha dan 830 ha a çıkan *P. densiflora* ile 24 ha dan 175 ha a çıkan *P. rigida* meşcerelerinde gerçekleşmiştir (Oh and Kim, 1990).

Hava fotoğrafları kullanılarak Oregon'un batısında bir alanda, dört esas arazi kullanım şeklindeki değişimler araştırılmıştır. Araştırmada 1982 yılı ile 1971-1974 yılları kullanımı karşılaştırılmış ve değişim miktarı belirlenmiştir. Çalışmada 1982 yılında 2.47 milyon hektar alanın orman, 1.5 milyon hektar alanın tarım, 0.28 milyon hektar alanın düşük yoğunluklu şehir ve 0.16 milyon hektar alanın ise şehir

kullanımında olduğu belirtilmektedir. Bulunan bu değerlerin, 1971-74'den sonra orman ve tarım alanları için 25515 hektar azalma, düşük yoğunluklu şehir alanı için 33615, şehir alanı için ise 18225 hektar artma anlamına geldiği belirtilmektedir (Gedney and Hiserote, 1989).

Schmidt (1989) Almanya Kara Ormanlar'da 1780-1985 arasında arazi kullanımı değişimini araştırmıştır. Çalışma alanına ait haritalar ve istatistiksel arazi kullanım kaynaklarından yararlandığı araştırmada; orman alanlarının oranının 1780 yılında % 31.7, 1985 yılında ise % 52.2 olduğunu saptamıştır.

Bazanova (1988) Rusya Aşağı Volga havzasında 1986-87 yıllarında yaptığı çalışmada, arazi kullanımının toprak erozyonuna ve akım kalitesine olan etkilerini araştırmıştır. Orman, hafif dik eğimli çok yıllık bitki örtüsüyle kaplı otlak ve hafif eğimli tarım alanları gibi farklı şekilde kullanılan alanlarda 1x2 metrelik parsellerde çalışmıştır. Araştırma parsellerinde yüzeysel akış, infiltrasyon miktarı, yüzeysel akışın bulanıklılık miktarı, toprak kaybı ölçümleri gerçekleştirmiştir. Çok yıllık bitkilerle kaplı ve hafif dik eğimli alanlarda en düşük infiltrasyon oranı tespit edilmiştir. Hafif eğimli tarım alanlarında ise diğer arazi kullanımlarına kıyasla oldukça yüksek oranda toprak kaybı söz konusudur.

Gromtsev (1988) Rusya'da Karelia'nın güney kesiminde bir alanda yaptığı çalışmada 1847 ile 1983 arasında orman alanlarının azalmasını araştırmıştır. Araştırma alanı 736 bin hektar büyüklüğünde olup, alanda orman, tarım ve yerleşim birimleri mevcuttur. Araştırma sonuçları orman alanlarında % 2'lik bir azalma; tarım alanları ve yerleşim birimlerinde ise % 18'lik bir artma olduğunu ortaya koymuştur. Gromtsev, ormanların kendi içindeki değişimini de incelemiş ve bir tablo çıkarmıştır. Buna göre çam ormanları % 36, ladin ormanları ise % 3 oranında bir azalma göstermiştir. Buna karşılık yapraklı ormanlar % 156 oranında artış göstermiştir.

Fransa Languedoc karstik havzasında 1946 ile 1979 yılları arasındaki arazi kullanım değişiminin su kaynakları üzerine etkisi araştırılmış ve hidrolojik bir model oluşturulmuştur. Araştırma alanının vejetasyon haritası da çalışma sırasında

çıkarılmıştır. Çalışma dönemi boyunca havza üzerinde bağ ve koyun merası olarak kullanılan kısımlar azalmış olduğu, bu kısımların %25'lik bölümünü ağaç örtüsünün kapladığı gözlemlenmiştir. 1200 mm yıllık yağış alan bölgede 1946 yılında yüzeysel akış miktarı 700 mm, 1979 yılında ise 623 mm tespit edilmiştir. Çalışma sonuçlarının değerlendirildiği yıl olan 1987 yılında, çalışma alanında 2000 yılı yüzeysel akış miktarı 600 mm olarak öngörülmüştür (Debussche et al.,1987).

Atalay (1986) Türkiye genelinde tarım yapılmaya uygun I., II. ve III. sınıf arazilerin toplamının ülke genelinin % 24.9'unu oluşturduğu, buna toprak koruma tedbirleri ile işlenen IV. sınıf arazileri de eklediğimizde oranın % 34.2'ye çıktığını bildirmektedir. Tarıma uygun olmayan ve devamlı örtü altında bulunması gereken alanların ise ülke genelinin % 64.5'ini teşkil ettiğini belirtmektedir. Atalay tarıma uygun olmayan ve devamlı örtü altında bulunması gereken alanların % 12.2'sinde tarım yapıldığını tespit etmiştir. Yanlış arazi kullanımı toplamının ülke yüzölçümünün en az % 8'ini bulduğu, araştırmada ifade edilen sonuçlardan bir diğeridir.

Kantarci (1986) Akdeniz Bölgesi'nde arazinin eğim özelliklerine dayanarak yapmış olduğu arazi yetenek sınıflamasında, toplam alanın ancak %19.2 sinin tarıma elverişli olduğunu, arazi kullanımının da arazi yetenek sınıflamasına uygunluk gösterdiğini bildirmektedir. Tarım alanlarının I., II. ve III. sınıf arazinin %95'ini; kontrollü tarıma uygun IV. sınıf arazinin %75'ini, tarıma uygun olmayan V, VI, VII. sınıf arazilerin ise %11'ini kapladığını saptamıştır. Buna karşılık orman alanlarının I., II. ve III. sınıf arazinin %1'ini, IV. sınıf arazinin %10.3'ünü, V., VI. ve VII. sınıf arazilerin ise %51.3 ünü kapladığını belirtmektedir.

Hızal (1984) 7843.13 ha büyüklüğündeki Kocaeli Ova Deresi Havzası'nda yaptığı çalışmada, arazi kullanım şekillerini 1940, 1970-71 ve 1975-76 yıllarına ait hava fotoğraflarının yorumlanması sonucunda saptamıştır. Hızal çalışmasında egemen arazi kullanım şekillerini tarım, yalancı maki, nadas ve meyvelik olarak almıştır. Bu arazi kullanma şekilleri alan bakımından yıllara göre karşılaştırılmış ve değişimler belirlenmiştir. Araştırmada en büyük değişim meyvelik alanlarda

saptanmıştır. 1940 yılında 95.65 ha (%1.22) lık bir alanı kaplayan meyvelikler 1970-71 yıllarında 506.10 ha (% 6.45) ve 1975-76 yıllarında da 599.47 ha (% 7.64) olmuştur. Hizal araştırmasında tarım alanlarının 1940'tan 1975-76 yıllarına doğru gidildikçe azalmaya başladığını saptamıştır. 1940 yılında 4045.99 ha olan tarım alanları 1970-71'de 3619.92 hektara, 1975-76 yıllarında ise 3245.14 hektara düşmüştür. Yalancı maki alanlarında 1940 ile 1970-71 yılları arasında artış mevcutken; 1970-71 ile 1975-76 arasında bir azalma olmuştur. 1940 yılında 2691.47 ha olan yalancı maki alanları 1970-71'de 3012.45 hektara çıkmış; 1975-76 yıllarına gelindiğinde ise 2568.18 hektara düşmüştür. Araştırmada nadas alanlarının ise 1940 yılında 835.28 ha, 1970-71'de 288.93 ha, 1975-76'da ise 1028.48 ha olduğu belirtilmektedir.

Kore'de 1965 ve 1980 yıllarına ait hava fotoğrafları kullanılarak arazi kullanımı değişimi üzerine bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçları, 1965 yılında 11669 ha genişliğindeki orman alanında, 1980 yılına gelindiğinde 979 ha azalma olduğunu; 632 ha olan toplam çayırlığın ise 3 kata varan bir artışla 1982 ha'a çıktığını göstermiştir. Çiftlik alanları ve dönüşümlü ekim yapılan arazilerde çok belirgin bir değişime rastlanmamıştır. En büyük artış yapılaşma ve yerleşimde belirlenmiştir (Kim et al., 1982).

Chagelishvili (1977) Gürcistan'ın doğusunda 1280 ile 1920 metre yükseklikleri arasında ve yıllık yaklaşık 600 mm yağış alan dağlık alanlarda seçilen, %30, %50 ve %70 oranında orman örtüsü kaplı bulunan üç küçük havzada 1968-73 arasında karşılaştırmalı sediment kaybı araştırması yapmıştır. Elde edilen sonuçlar Gürcistan'ın doğu bölgelerindeki dağlık alanlarda toprak koruması için ormanlarda en düşük sınırın %70 olması gerektiğini göstermiştir.

Aydemir (1973) Bolu Dağı'nda yaptığı araştırmalarda orman rejimi altında tarım yapılan %30 eğimli bir sahada yıllık ortalama taşınan materyal miktarını 806 ton/km²/yıl, buna karşılık aynı eğim şartlarında fındık parsellerinde taşınan toprak miktarını ise yaklaşık olarak 340 ton/km²/yıl olarak kaydetmektedir.

BÖLÜM 3

MATERYAL ve METOD

3.1 MATERYAL

Araştırma materyali olarak Aşağıdere havzasını kapsayan çeşitli haritalar ve orman amenajman planları kullanılmıştır. Alanın 1/25000 ölçekli topoğrafik, 1/100000 ölçekli arazi varlığı ve arazilerin tarımsal kullanıma uygunluğu, 1/500000 ölçekli genel jeoloji haritaları, 1/25000 ve 1/10000 ölçekli amenajman planları kullanılmıştır. 2001 yılı arazi kullanım durumunun harita üzerinden elde edilen verileri, arazi üzerinde gerçekleştirilen inceleme ve gözlemlerle kontrol edilmiştir.

3.2. METOD

3.2.1. Arazi Kullanım Durumunun Belirlenmesi

Aşağıdere Havzası, arazi kullanım durumu yönünden değerlendirildiğinde iç içe geçmiş, karmaşık kullanımı olan bir havza görünümündedir. Havza içinde bulunan yerleşim birimlerinin dağınık olması, bu şekilde bir kullanımın meydana gelmesinde en önemli neden olarak ifade edilebilir. Aşağıdere havzasında meraçayır olarak kullanılan kısımların, genellikle nadasa bırakılan bölgeler olduğu arazi üzerindeki incelemelerde gözlemlenmiştir. Bunun haricinde özellikle mera olarak adlandırabileceğimiz bir arazi kullanımı belirlenememiştir. Bu nedenle sınıflandırmada tarım yapılan, nadasa bırakılan ve açıklık bölgelerin tamamı, orman olmayan yerler olarak değerlendirilmiştir. Bu yüzden arazi kullanım durumu belirlemesi yapılırken yalnız üç kullanım şekli ile yetinilmiştir. Arazi kullanımı; orman alanları, orman olmayan yerler ve yerleşim birimleri olmak üzere üç kısımda sınıflandırılmıştır. Aşağıdere Havzası'nda arazi kullanım durumundaki farklılaşmaları ortaya koyabilmek açısından 1986 yılı arazi kullanımı ve 2001 yılı

arazi kullanımı; orman, orman olmayan yerler ve yerleşim birimleri için ayrı ayrı belirlenmiştir.

3.2.1.1 1986 Yılındaki Arazi Kullanım Durumunun Belirlenmesi

1986 yılındaki arazi kullanım durumunun belirlenmesinde, OGM'ce 1985 yılında yaptırılan Amenajman planları esas alınmıştır. Planlar üzerinde meşcere tipleri birleştirilerek orman ve orman olmayan alanların sınırları oluşturulmuştur. Yine yerleşim birimi olan köy ve mahalleler de amenajman planlarından belirlenmiştir. Arazi kullanım durumu belirlendikten sonra, oluşturulan haritanın sayısallaştırılmasına geçilmiştir. Sayısallaştırmada klasik sayısallaştırma yöntemi ve sayısallaştırma masası kullanılmıştır. Aşağıdere Havzası'na ait harita sayısallaştırma masasının üzerine yerleştirilmiş ve hareket ettirme şeklinde sabitlenmiştir. Gerçek koordinat bilgileri bilgisayara tanıtılmıştır. Bu işlem için 1/25000'lik topoğrafik harita üzerinden sabit noktalar belirlenerek sayısallaştırma masası ile bilgisayar arasında koordinat birliği oluşturulmuş, diğer bir ifade ile harita bilgisayara tanıtılmıştır. Harita kaydı da denilen bu işlem için, harita üzerinden 4 sabit noktanın gerçek koordinat değerlerini bilgisayara girmek yeterli olmuştur. Sayısallaştırma AutoCad bilgisayar programı kullanılarak yapılmıştır. Sayısallaştırma yapıldıktan sonra sayısal bilgiler kaydedilmiştir. Bunun ardından sayısal, sözel ve grafik veriler ArcView bilgisayar programı ile ilişkilendirilmiştir. Bu şekilde arazi kullanım durumu verileri bilgisayar ortamına aktarılmış ve sorgulanabilir forma dönüştürülmüştür.

3.2.1.2 2001 Yılı Arazi Kullanım Durumunun Belirlenmesi

2001 yılı arazi kullanım durumu verileri çalışma alanı üzerinde gerçekleştirilen ayrıntılı incelemelerle tespit edilmiştir. Bu incelemelerden elde edilen veriler, OGM Amenajman heyetlerinin, çalışma alanı üzerinde 2001 yılında yapmış oldukları amenajman planı verileri ile karşılaştırılarak kontrol edilmiş ve hata payı en aza indirilmeye çalışılmıştır. Bu şekilde 2001 yılı kullanım durumu belirlenmiş ve çalışma alanının haritası oluşturulmuştur. Oluşturulan 2001 yılı arazi kullanım durumu haritası, 1986 yılı arazi kullanım durumu haritasında olduğu gibi,

sayısallaştırılmış ve sayısal veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Havza alanındaki mevcut ormanların, orman olmayan yerlerin ve yerleşim birimlerinin alanları bilgisayar ortamında sorgulanmış, bu bölgelerin alanları, havza geneline oranları tespit edilmiştir. Bunun için ArcView bilgisayar programı kullanılmıştır.

2001 yılı arazi kullanım durumu, eğim ve yükselti gibi fiziksel havza karakteristikleri ile ilişkilerin ortaya konulmasında da kullanılmıştır. Eğim ve yükselti ile arazi kullanımı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için; 2001 yılı arazi kullanım durumu, eğim ve yükselti grubu sınıflaması (Özhan 1991) birlikte sorgulanmıştır. Bu sorgulamada yine ArcView bilgisayar programı kullanılmıştır. Elde edilen eğim, yükselti ve arazi kullanım durumu verileri havza üzerinde haritalar ve gözlemlerle incelenerek doğruluk derecesi kontrol edilmiştir. Haritaların çıkarılması aşamasında, çizimden kaynaklanan çok küçük sapmaların haricinde, bilgisayar sorgulaması ile arazi verilerinin uyum sağladığı tespit edilmiştir.

3.2.1.3. Arazi Kullanım Durumundaki Değişimin Belirlenmesi

Aşağıdere havzasındaki 2001 yılı arazi kullanım durumu ile 1986 yılındaki arazi kullanım durumu haritaları bilgisayar ortamında çakıştırılarak karşılaştırılması yapılmıştır. Karşılaştırmada her iki harita üzerindeki orman alanları, orman olmayan yerler ve yerleşim birimleri kıyaslanmış; bu alanların artış ve azalış oranları ortaya konulmuştur. Farklı kullanımlardaki arazilerin hangi eğim ve yükselti gruplarında artış ya da azalış gösterdiği araştırılmıştır.

Elde edilen bulgular arazi üzerinde kontrol edilerek değerlendirilmiş ve arazi kullanımındaki değişim çalışma alanı üzerinde gözlemlenmeye çalışılmıştır. Bilgisayar ortamında elde edilen bulgularla çalışma alanı üzerinde yapılan gözlemlerin uyduğu belirlenmiştir.

3.2.2. Araştırma Alanının Bazı Fiziksel Havza Karakteristikleri

Aşağıdere Havzası'nda eğim, yükselti ve drenaj durumu gibi fiziksel havza

karakteristikleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yükselti ve eğim ile arazi kullanımındaki durum tespitinin mevcut şekli ArcView bilgisayar programı ile analiz edilmiştir. Aynı şekilde arazi kullanım durumunun yükselti ve eğim gruplarına göre değişimi de ArcView kullanılarak belirlenmiştir. Bunların yanında bakı, drenaj durumu gibi fiziksel havza karakteristikleri yine ArcView kullanılarak tespit edilmiştir.

3.2.2.1. Eğim

Havza alanının ortalama eğimi $S_o = D.L / A$ formülü (Wisler, 1959) kullanılarak belirlenmiştir.

Formüle;

S_o = Havza alanının ortalama eğimi (%)

D = İki tesviye eğrisi arasındaki yükseklik (km)

L = Tesviye eğrilerinin toplam uzunluğu (km)

A = Havzanın toplam alanı (km^2)

olarak kullanılmıştır.

Havzanın ortalama eğiminin belirlenmesi için gerekli olan verilerin hesaplanmasında iki tesviye eğrisi arası uzaklık 0.05 km yani 50 metre olarak alınmıştır. Tesviye eğrilerinin toplam uzunluğu hem harita üzerinde ölçülmüş hem de bilgisayar verilerinden alınmıştır. Bu noktada bilgisayar ölçümleri, harita üzerinde klasik metodla yapılan ölçümlere göre çok kısa ve çok daha doğru sonuçlar vermiştir.

Havza alanı bilgisayar ortamında eğim gruplamasına tabi tutulmuştur. Gruplamada (Özhan, 1991) eğim grupları esas alınmıştır. Elde edilen veriler CBS kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.2.2.2. Yükseklik

Havzanın ortalama yüksekliğinin belirlenmesinde $H_o = \Sigma a.h / A$ formülü (Balcı ve Özyuvacı, 1988) kullanılmıştır. Formüle;

H_o = Havzanın ortalama yüksekliği (m)

a = Birbirini izleyen tesviye eğrileri arasındaki alanlar (km²)

h = İki tesviye eğrisi arasındaki yükseklik ortalaması (m)

A = Havzanın toplam alanı (km²) dir.

Havza alanı ayrıca bilgisayar ortamında yükselti gruplamasına tabi tutulmuştur. Gruplamada (Özhan, 1991) yükseklik üst sınırları esas alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Araştırma alanının ortalama yüksekliğinin belirlenmesinde 1/ 25000 ölçekli topoğrafik haritadan yararlanılmış; arazi kullanım durumunun belirlenmesinde ise sayısallaştırılan ve bilgisayar ortamına aktarılan veriler CBS kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.2.2.3. Drenaj Durumu

Havza üzerinde drenaj durumunun belirlenmesinde 1/ 25000 ölçekli topoğrafik harita, 1/ 25000 ve 1/10000 ölçekli amenajman planlarından yararlanılmıştır. Derelerin devamlı dere mi yoksa kuru dere mi olduğu arazi üzerinde yaz mevsiminde incelenerek kontrol edilmiştir. Şekil 3.1'de havzanın çıkış kısmına yakın bir bölgeden ana dere görülmektedir. Dere sayısı bu haritalar üzerinden belirlenmiştir. Birim alana düşen dere sayısı olan dere sıklığı;

$D_s = N_s / A$ formülü (Balcı ve Özyuvacı, 1988) kullanılarak belirlenmiştir.

D_s = Dere sıklığı

N_s = Havzadaki her sınıftan toplam dere sayısı

A = Havzanın alanı (km²)

Havzada bulunan bütün derelerin toplam uzunluğunun havza alanına oranlanması olan drenaj yoğunluğu;

$D_y = \Sigma L / A$ formülü (Balcı ve Özyuvacı, 1988) kullanılarak belirlenmiştir.

D_y = Drenaj yoğunluğu

L = Havza alanındaki derelerin toplam uzunluğu (km)

A = Havzanın toplam alanı (km²)



Şekil 3.1 Aşğıdere Havzası'nın çıkış kesimlerine yakın bir bölgeden ana derenin görüntüsü.

BÖLÜM 4

BULGULAR

4.1 BAZI FİZİKSEL HAVZA KARAKTERİSTİKLERİNE AİT BULGULAR

4.1.1 Eğim

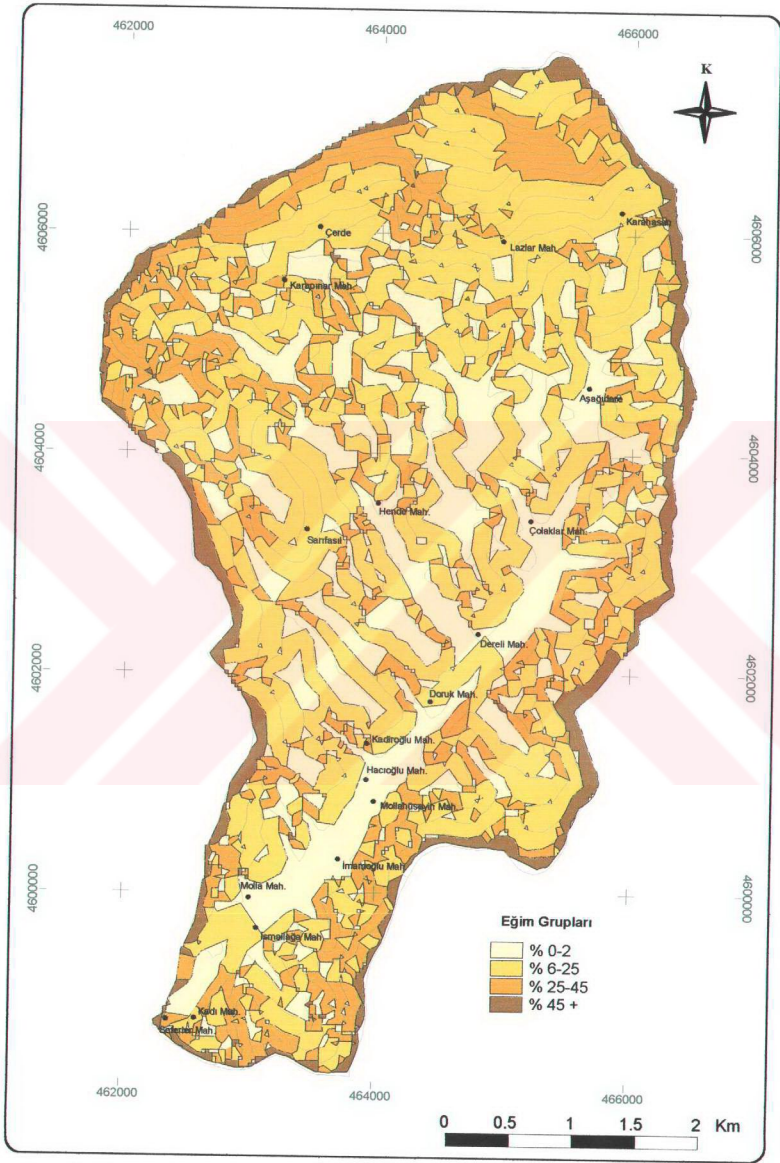
Aşağıdere Havzası'nın ortalama eğimi %39.48 olarak tespit edilmiştir. Bu ortalama değer, eğim grupları sınıflamasında “dik” arazi sınıfında yer almaktadır. Araştırma alanı olan Aşağıdere Havzası eğim gruplarına ayrılmış ve her eğim grubunun kapladığı alan belirlenmiştir. Elde edilen bulgular Çizelge 4.1. de verilmiştir. Şekil 4.1'de Aşağıdere Havzası'nın eğim grupları sınıflarına göre düzenlenmiş haritası görülmektedir.

Çizelge 4.1. Aşağıdere Havzası'nın eğim grupları sınıflaması.

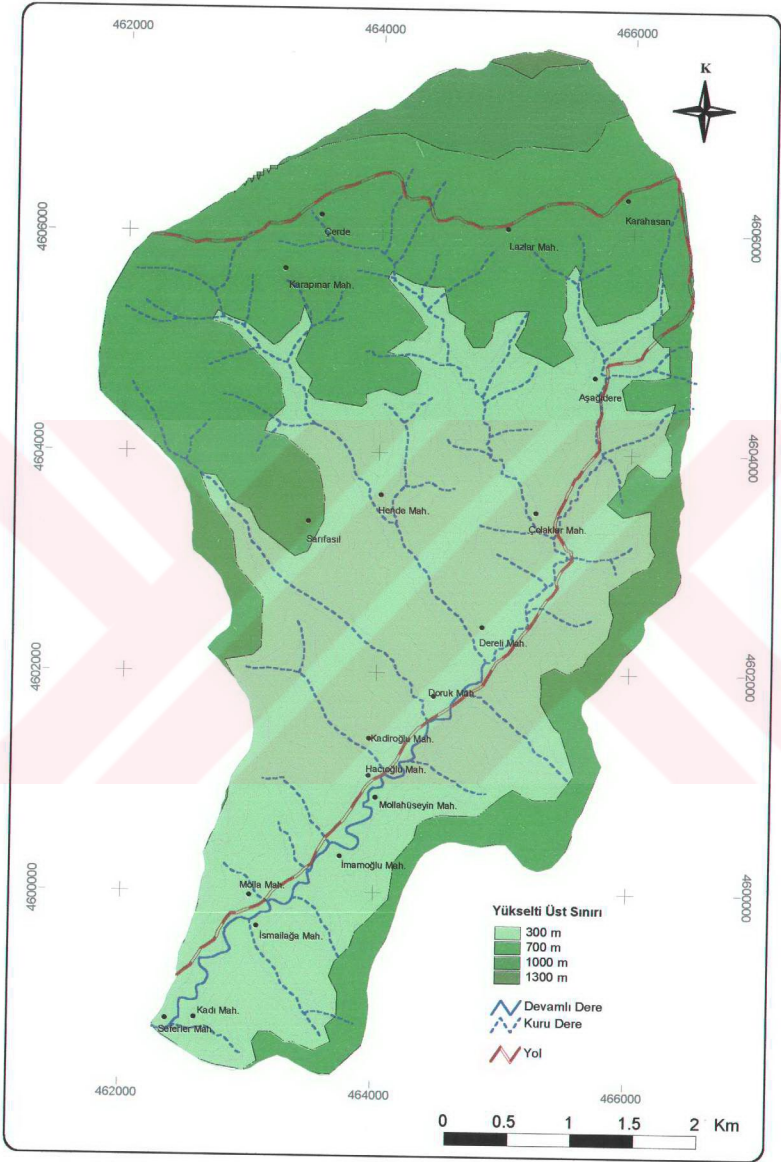
Eğim Grubu	Eğim (%)	Kapladığı Alan (ha)	Havza Geneline Oranı (%)
Düz-Düze Yakın	0-2	793.23	25.23
Hafif Eğimli	2-6	-	-
Eğimli	6-25	1475.19	46.93
Dik	25-45	667.85	21.24
Çok Dik	45 <	207.45	6.60
Toplam		3143.72	100

4.1.2 Yükseklik

Çalışma alanı Aşağıdere Havzası 341.9 metre ortalama yüksekliğe sahiptir. Elde edilen değer yükselti grupları sınıflamasında “tepelik arazi” grubunda yer



Şekil 4.1. Aşağıdere Havzası eğitim grupları haritası



Şekil 4.2. Aşağıdere Havzası yükselti grupları haritası

almaktadır. Yükselti gruplarına ayrılan araştırma alanının, her yükselti grubu içinde kalan alanı belirlenmiş, elde edilen veriler Çizelge 4.2. de gösterilmiştir. Şekil 4.2' de Aşağıdere Havzası'nın yükselti grubu sınıfları haritası yer almaktadır.

Çizelge 4.2. Aşağıdere Havzası'nın yükselti grupları sınıflaması.

Arazi Çeşidi	Üst Sınırı (m)	Alanı (ha)	Havza Geneline Oranı (%)
Alçak Arazi	300	1660.77	52.83
Tepelik Arazi	700	1327.43	42.22
Alçak Dağlık Arazi	1000	144.90	4.61
Dağlık Arazi	1300	10.62	0.34
Toplam		3143.72	100

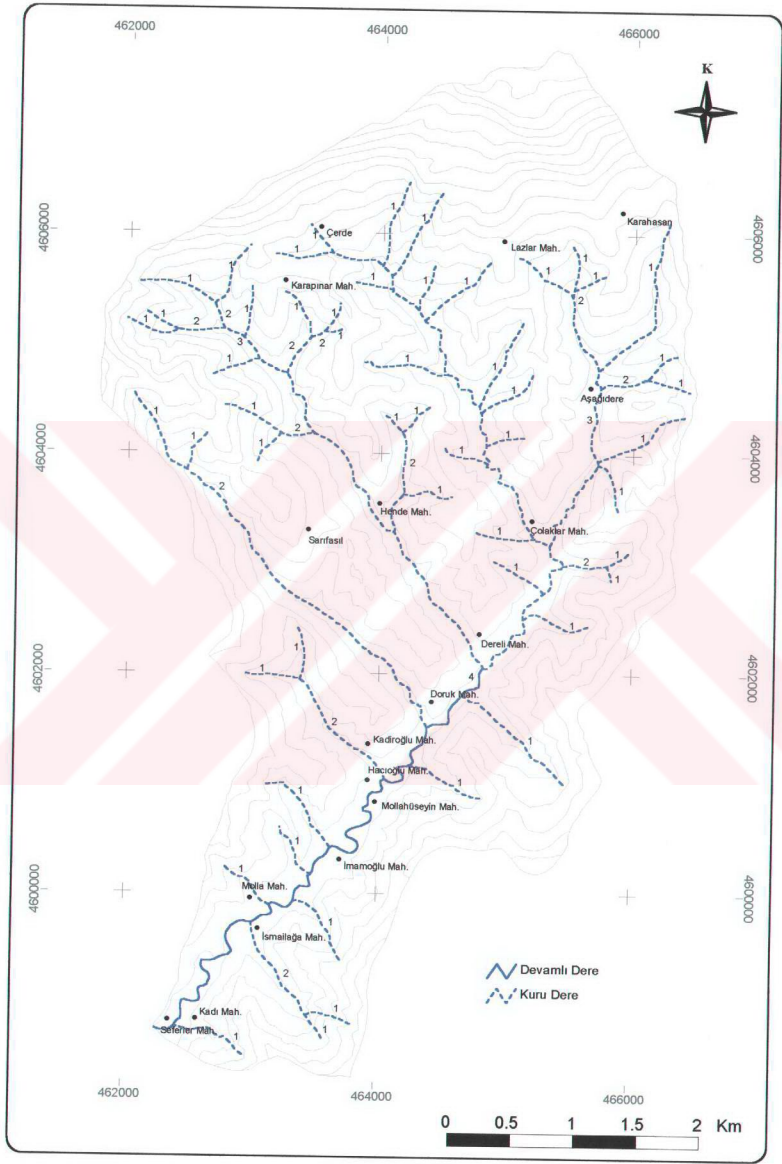
4.1.3 Drenaj Durumu

Aşağıdere Havzası'nın drenaj durumunu belirlemek amacıyla dere sayısı, dere sıklığı ve drenaj yoğunluğu tespit edilmiştir.

4.1.3.1 Dere Sayısı

Aşağıdere Havzası'nda toplam dere sayısı 67 olarak belirlenmiştir. Bunların 52 tanesi hiç yan kolu olmayan derelerdir. Bu dereler sıralamada (1) kodu ile ifade edilmişlerdir. Yalnız bir tane yan kolu olan derelerin sayısı ise toplam 12 olup sıralama kodu (2) olarak belirtilmiştir. Yan kolları (2) sıralama kodundan oluşan derelerin sayısı ise sadece 2 tanedir. Bu iki dere (3) sıralama kodu ile gösterilmiştir. Yan kollarını (3) sıralama kodunun oluşturduğu dere sayısı yalnız 1 tane olup, (4) kodu ile gösterilmiştir. Böylelikle (1) kodlu 52, (2) kodlu 12, (3) kodlu 2 ve (4) kodlu 1 dere olmak üzere, Aşağıdere Havzası'nda toplam 67 dere bulunmaktadır. Derelerin havza üzerindeki yerleri ve kod numaraları Şekil 4.3 de görülmektedir.

Bu derelerin yalnız bir tanesi (4 kodlu) devamlı dere niteliğindedir. Arazi üzerinde



Şekil 4.3. Aşağıdere Havzası drenaj haritası

yapılan gözlemlerle diğer derelerin yılın her mevsiminde üzerinde su taşımadığı belirlenmiştir. Bu dereler kuru dere vasfındadır. Birim alana düşen dere sayısı olarak ifade edilen (Balcı ve Özyuvacı, 1988) dere sıklığı; havzadaki her sınıftan toplam dere sayısının havzanın toplam alanına oranıdır. Bu değer Aşağıdere Havzası'nda 2.13 olarak bulunmuştur.

4.1.3.2 Drenaj Yoğunluğu

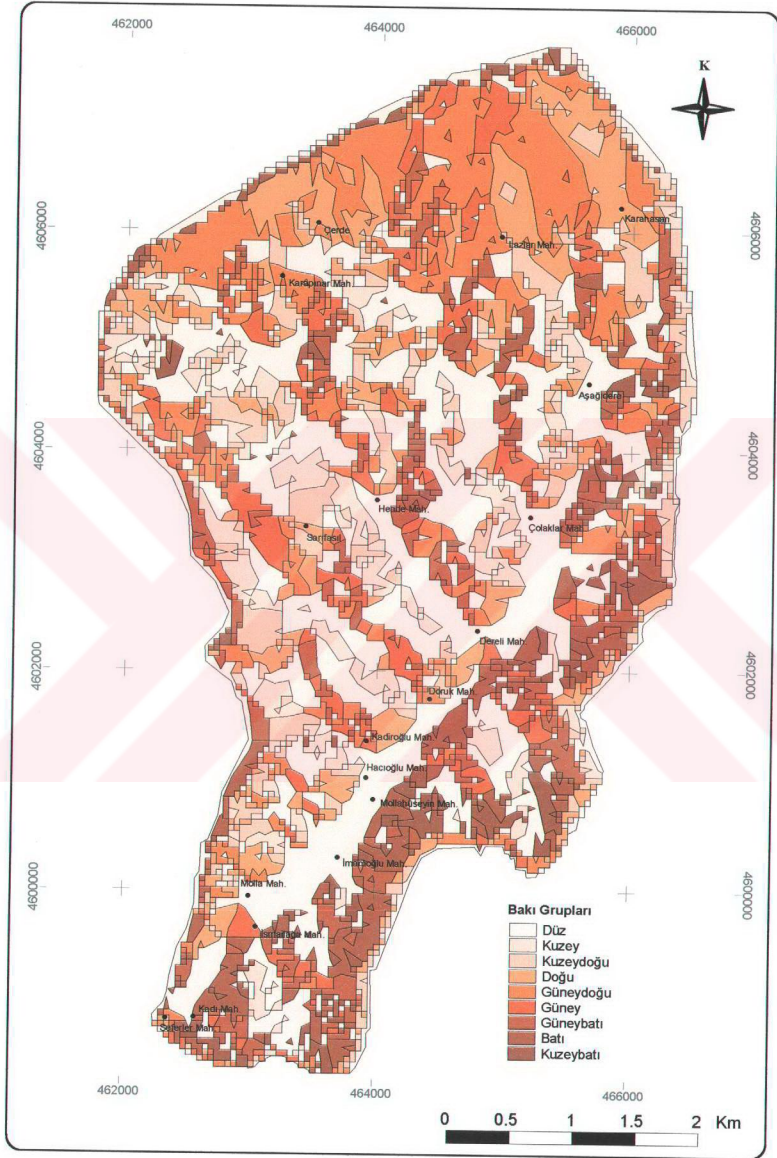
Havza içindeki her sınıftan derenin toplam uzunluğunun havzanın toplam alanına oranı olan (Balcı ve Özyuvacı, 1988) drenaj yoğunluğu, bir havzanın drenaj durumunu göstermesi bakımından önem taşımaktadır. Aşağıdere Havzası'nda her sınıftan derelerin toplam uzunlukları belirlenmiştir. (1) kodlu 52 dere 28.44 km toplam uzunluğa sahiptir. (2) kodlu 12 derenin toplam uzunluğu 14.03 km olarak belirlenmiştir. (3) kodlu 2 derenin toplam uzunlukları 6.4 km, (4) kodlu derenin uzunluğu ise 5.9 km olarak tespit edilmiştir. Havzadaki bütün derelerin toplam uzunluğu 54.77 km olmaktadır. Bu sonuçlara göre Aşağıdere Havzası'nın drenaj yoğunluğu; toplam dere uzunluğunun, toplam alana oranı olan 1.74 olmaktadır.

4.1.4 Bakı

Aşağıdere Havzası'nın akış yönü genel olarak kuzey-güneybatı istikametindedir.

Çizelge 4.3. Aşağıdere Havzası bakı grupları.

Bakı Grubu	Alanı (ha)	Havza Geneline Oranı (%)
Düz	1037.81	33.01
Kuzey	232.07	7.38
Kuzeydoğu	233.51	7.43
Doğu	356.97	11.35
Güneydoğu	447.65	14.24
Güney	273.19	8.69
Güneybatı	220.39	7.01
Batı	223.76	7.12
Kuzeybatı	118.37	3.77
Toplam	3143.72	100.0



Şekil 4.4. Aşağıdere Havzası baki grupları haritası

Havzanın koordinatları bilgisayar ortamına veri olarak girilmiş ve bakışı belirlenmiştir. Her bakı grubuna düşen alan ve bu alanın havza geneline oranı Çizelge 4.3'de görülmektedir. Şekil 4.4'te ise Aşağıdere Havzası'nın bakı grupları haritası yer almaktadır.

4.2 ARAZİ KULLANIM DURUMUNA AİT BULGULAR

4.2.1 2001 Yılı Arazi Kullanım Durumu

Arazi kullanım durumu orman alanları, orman olmayan yerler ve yerleşim birimleri olmak üzere başlıca üç kullanım sınıfı içinde değerlendirilmiştir. 2001 yılı orman amenajman planları esas alınarak yapılan değerlendirmede elde edilen bulgular Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. 2001 yılı arazi kullanım durumu.

Arazi Kullanım Durumu	Miktarı (ha)	Tüm Havza Alanına Oranı (%)
Orman Alanları	1507.60	47.95
Orman Olmayan Yerler	1433.10	45.59
Yerleşim Birimleri	203.02	6.46
Toplam	3143.72	100.0

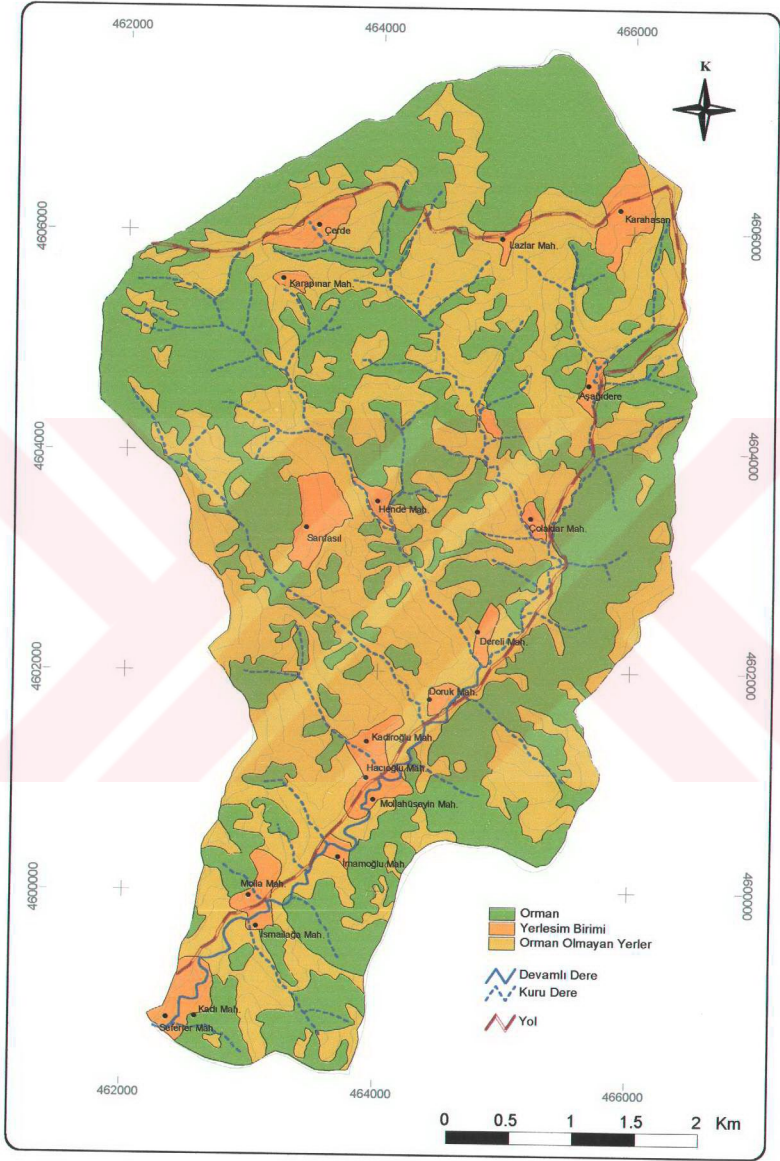
Amenajman planındaki arazi kullanım durumu verileri arazi üzerinde incelenerek kontrol edilmiş ve bu şekilde hata payı en düşük seviyede tutulmaya çalışılmıştır. 2001 yılı arazi kullanım durumunu gösteren bir resim Şekil 4.5'te ve Aşağıdere Havzası içinde etrafında yapraklı ve iğne yapraklı orman bulunan bir alanda tarım yapmak amacıyla işlenen arazi Şekil 4.6'da görülmektedir. 2001 yılı arazi kullanım durumunun havza geneline ait haritası ise Şekil 4.7'de görülmektedir.



Şekil 4.5. Aşğıdere Havzası'nda arazi kullanım durumu hakkında genel bir görüntü.



Şekil 4.6 Aşğıdere Havzası içinde arazi kullanımına ait bir görünüm.



Şekil 4.7. 2001 yılı Aşağıdere Havzası arazi kullanım durumu

4.2.2 1986 Yılındaki Arazi Kullanım Durumu

1986 yılındaki arazi kullanımı da orman alanları, orman olmayan yerler ve yerleşim birimleri olmak üzere üç kısımda değerlendirilmiştir. Değerlendirmede 1986 yılı orman amenajman planı verileri esas alınmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 4.5'te verilmiştir. 1986 yılı amenajman planı verilerini arazi üzerinde kontrol etme imkanı olmadığından, mevcut plan verileri doğru kabul edilerek değerlendirilmiş ve sorgulanması yapılmıştır. Şekil 4.8'de 1986 yılı arazi kullanım durumu görülmektedir.

Çizelge 4.5. 1986 yılı arazi kullanım durumu.

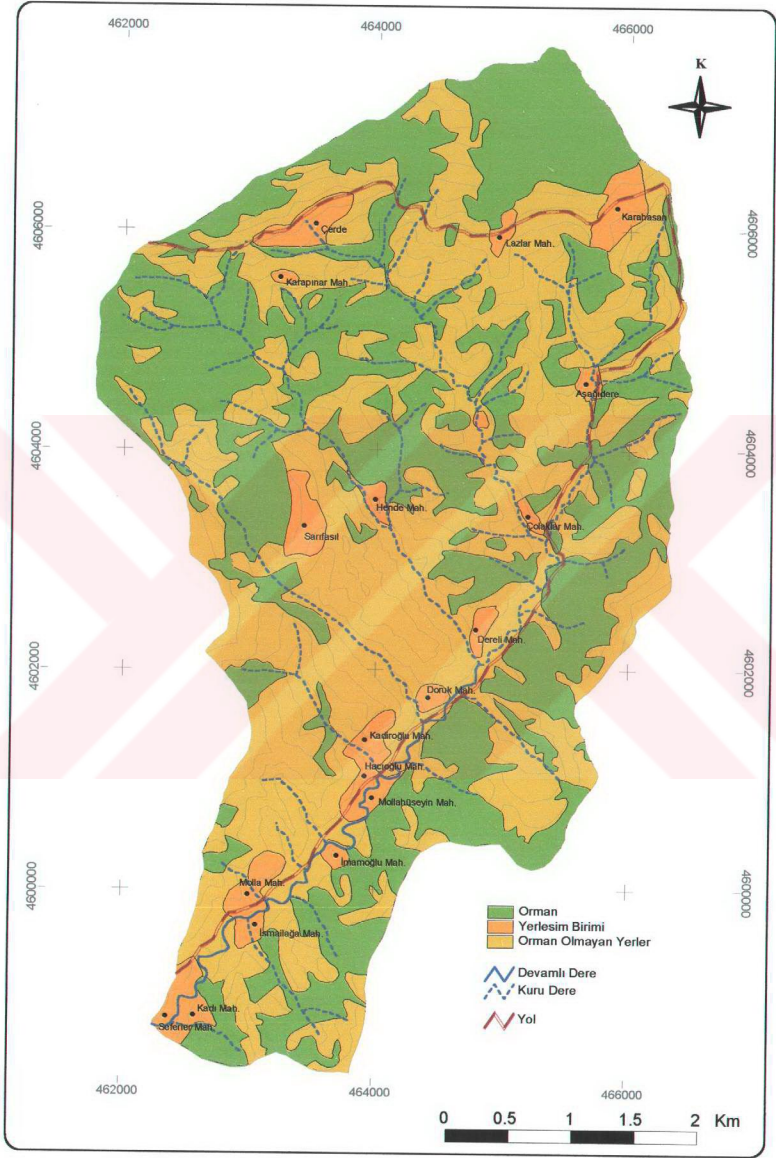
Arazi Kullanım Durumu	Miktarı (ha)	Tüm Havza Alanına Oranı (%)
Orman Alanları	1353.68	43.06
Orman Olmayan Yerler	1602.51	50.97
Yerleşim Birimleri	187.53	5.96
Toplam	3143.72	100.0

4.2.3 Arazi Kullanım Durumu Değişimi

Aşağıdere havzasında arazi kullanım durumu değişimini belirlemek için güncel arazi kullanım durumu ile 1986 yılındaki arazi kullanım durumu karşılaştırılmıştır. Kullanım durumlarındaki farklılıklar orman alanları, orman olmayan yerler ve yerleşim birimleri için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. 1986 yılı itibarı ile orman olan alanların 2001 yılında hangi kullanım şekli altında olduğu araştırılmıştır. Dolayısı ile orman alanları miktarında artma mı yoksa azalma mı olduğu belirlenmiştir. Orman olmayan yerlerin ve yerleşim birimlerinin de iki zaman dilimi arasındaki değişim durumu aynı şekilde belirlenmiştir.

4.2.3.1 Orman Alanları

1986 yılında Aşağıdere havzasının 1353.68 hektarı orman vejetasyonu altındadır.



Şekil 4.8. 1986 yılı Aşağıdere Havzası arazi kullanım durumu

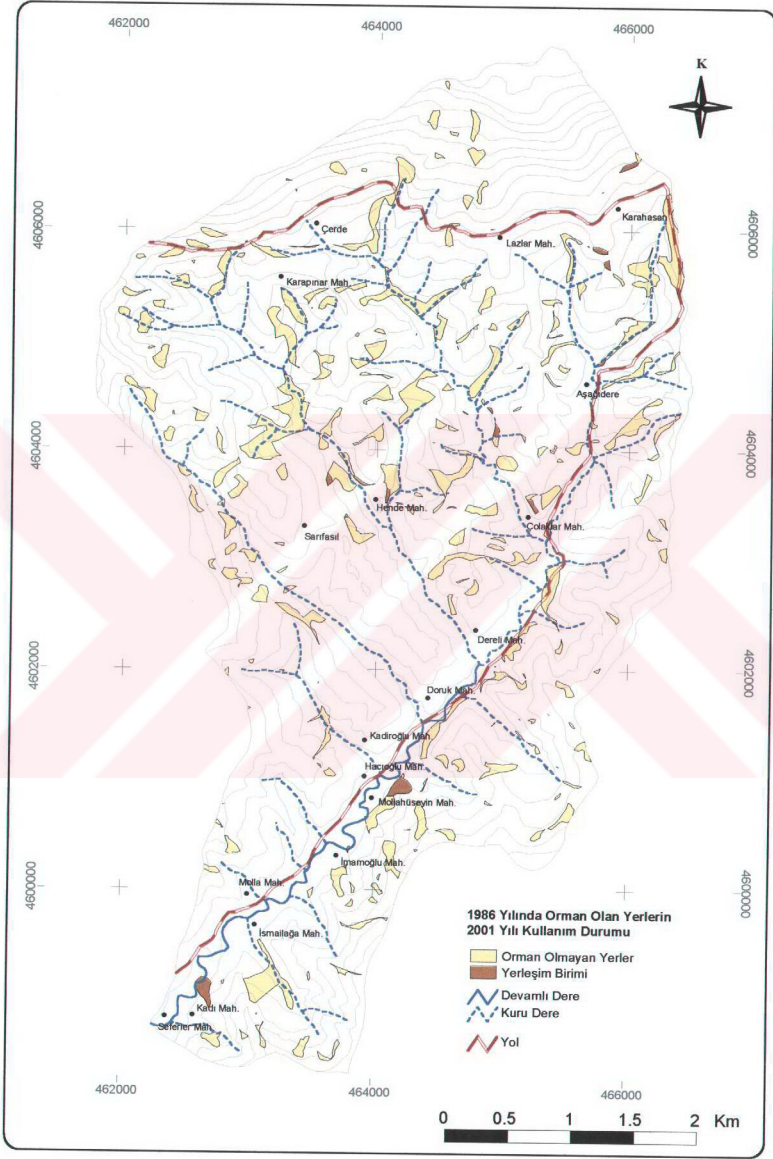
1986'da orman olarak kullanılan alanların 2001 yılında 9.94 hektarının yerleşim birimi olarak; 238.11 hektarının ise orman olmayan yerler olarak kullanılmakta olduğu belirlenmiştir. Genel olarak bakıldığında ise Aşağıdere havzasında 1986 yılından 2001 yılına kadar olan sürede, orman alanlarında 153.92 ha artış söz konusudur. Bu artış 1986 yılı orman alanı miktarının %11.37'sine tekabül etmektedir. Şekil 4.9'da daha önceden tarım yapılan bir arazinin ormanlaşması görülmektedir. Şekil 4.10'da 1986'da orman olan ancak 2001 yılında farklı kullanımlarda olan alanlar verilmiştir. Arazi üzerinde yapılan gözlem ve incelemeler de birçok farklı bölgede daha önceden açık olan ya da tarım yapılan yerlerin artık orman olmaya başladığını göstermektedir.



Şekil 4.9. Aşağıdere Havzası'nda önceden tarım alanı iken günümüzde ormanlaşmaya başlayan bir kesim.

4.2.3.2 Orman Olmayan Yerler

Aşağıdere havzasında orman olmayan yerlerin toplam miktarı 1986 yılında 1602.51 hektar olarak belirlenmiştir. 2001 yılındaki arazi kullanım durumu verileri ile karşılaştırma yapıldığında, 1986 yılında 1602.51 hektarlık orman



Şekil 4.10. 1986-2001 arası Aşağıdere Havzası orman alanları değişimi

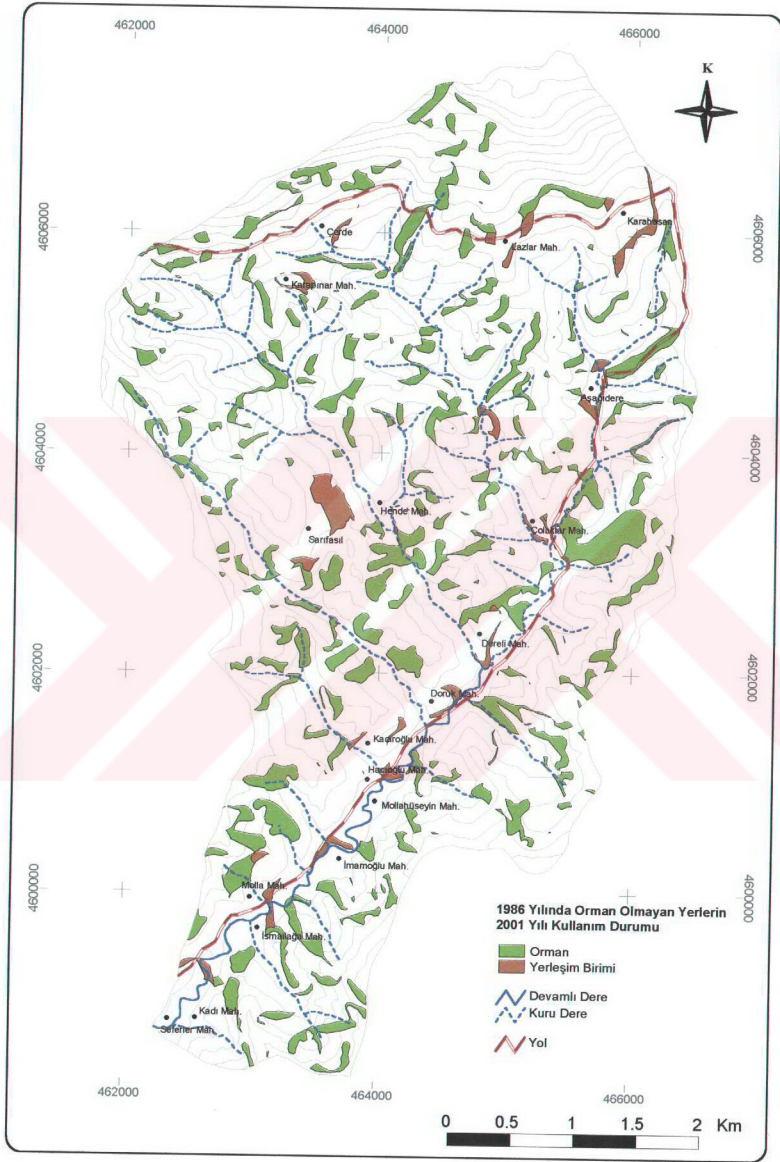
olmayan yerlerin 386.05 hektarının orman alanı, 46.69 hektarının ise yerleşim birimi olarak kullanıldığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar orman olmayan yerlerin 1986-2001 arasında 169.41 ha azaldığını göstermektedir. Şekil 4.11’de ormanın kenarında yeni tarla yapılan bir kesim görülmektedir. Şekil 4.12’de 1986 yılında orman olmayan yerlerden olan ancak 2001 yılında farklı kullanım içinde olan alanlar görülmektedir.



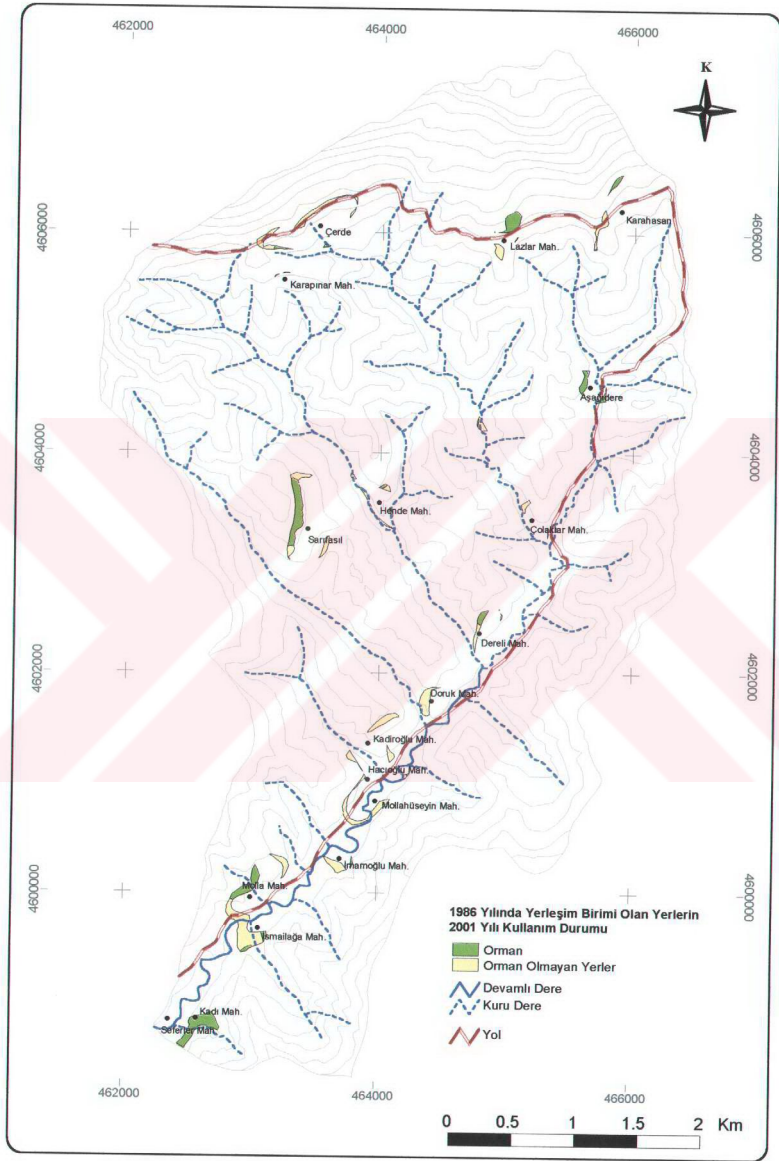
Şekil 4.11. Ormanın arasında yeni açılmış ve işlenmeye başlanan bir tarla.

4.2.3.3 Yerleşim Birimleri

Dağınık halde toplam beş köy ve bu köylere bağlı birçok mahalleden oluşan Aşağıdere havzasındaki yerleşim birimlerinin 1986 yılında kapladığı alan 187.53 hektardır. 2001 yılı arazi kullanım durumu verileri değerlendirildiğinde, 1986 yılındaki yerleşim birimlerinin 15.92 hektarının orman, 25.22 hektarının ise orman olmayan yer kullanımında olduğu belirlenmiştir. 1986-2001 arazi kullanımları karşılaştırıldığında yerleşim birimlerinin 15.49 ha artış gösterdiği belirlenmiştir. (Bu durum yurt dışında yaşayan kişilerin kendileri için ev yapmalarından kaynaklanmıştır.) Şekil 4.13’te 1986 yılında yerleşim birimi olan



Şekil 4.12. 1986-2001 arası Aşağıdere Havzası orman olmayan yerlerin değişimi



Şekil 4.13. 1986-2001 arası Aşğıdere Havzası yerleşim birimleri değişimi

ancak 2001 yılında orman ya da orman olmayan yer kullanımında olan alanlar görülmektedir.

4.2.4 Eğim Gruplarına Göre Arazi Kullanım Durumu

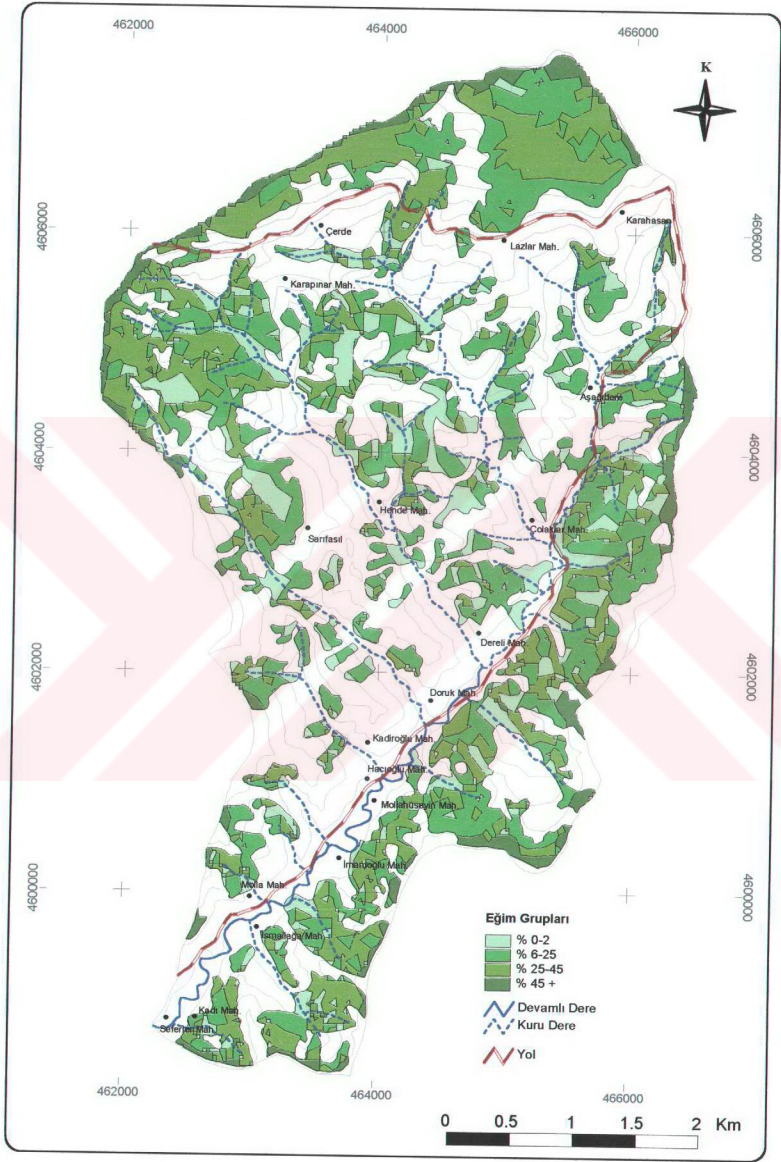
Aşağıdere Havzası'nın güncel arazi kullanım durumu ve eğim grupları sınıfları birleştirilerek sorgulanmıştır. Bu şekilde farklı arazi kullanımlarının ne tür eğim grubu sınıfına dahil olduğu belirlenmiş, miktar ve oran olarak havza üzerinde kapladığı alan tespit edilmiştir. Çizelge 4.6'da Aşağıdere Havzası'nda eğim grupları sınıflandırmasına göre arazi kullanım durumu gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Aşağıdere Havzası'nda eğim grupları sınıflamasına göre arazi kullanım durumu.

Eğim Grupları (%) \ Arazi Kullanım Durumu (ha)	0-2	2-6	6-25	25-45	45 <	Toplam (ha)
Orman Alanları	301.32	-	615.92	478.26	112.10	1507.60
Orman Olmayan Alanlar	409.78	-	755.76	175.11	92.45	1433.10
Yerleşim Alanları	82.13	-	103.51	14.48	2.90	203.02
Toplam	793.23	-	1475.19	667.85	207.45	3143.72

4.2.4.1 Orman Alanları

Aşağıdere Havzası'nda arazi kullanımı orman olan alanların eğim grupları sınıflamasına göre dağılımı Çizelge 4.6'da verilmiştir. Oransal olarak ele alındığında % 0-2 eğim grubu içinde kalan orman alanı tüm orman alanının % 19.98'ini, tüm havzanın ise % 9.55'ini oluşturmaktadır. % 2-6 eğim grubunda orman olarak kullanılan alan belirlenmemiştir. % 6-25 eğim grubunda kalan orman alanları tüm ormanın % 41.23'ünü, tüm havzanın ise 19.65'ni oluşturmaktadır. % 25-45 eğim grubundaki orman alanları ise toplam orman alanının % 32.0'ını, toplam havza alanının % 15.25'ini meydana getirmektedir.



Şekil 4.14. Orman alanlarının eğim gruplarına göre sınıflandırılması

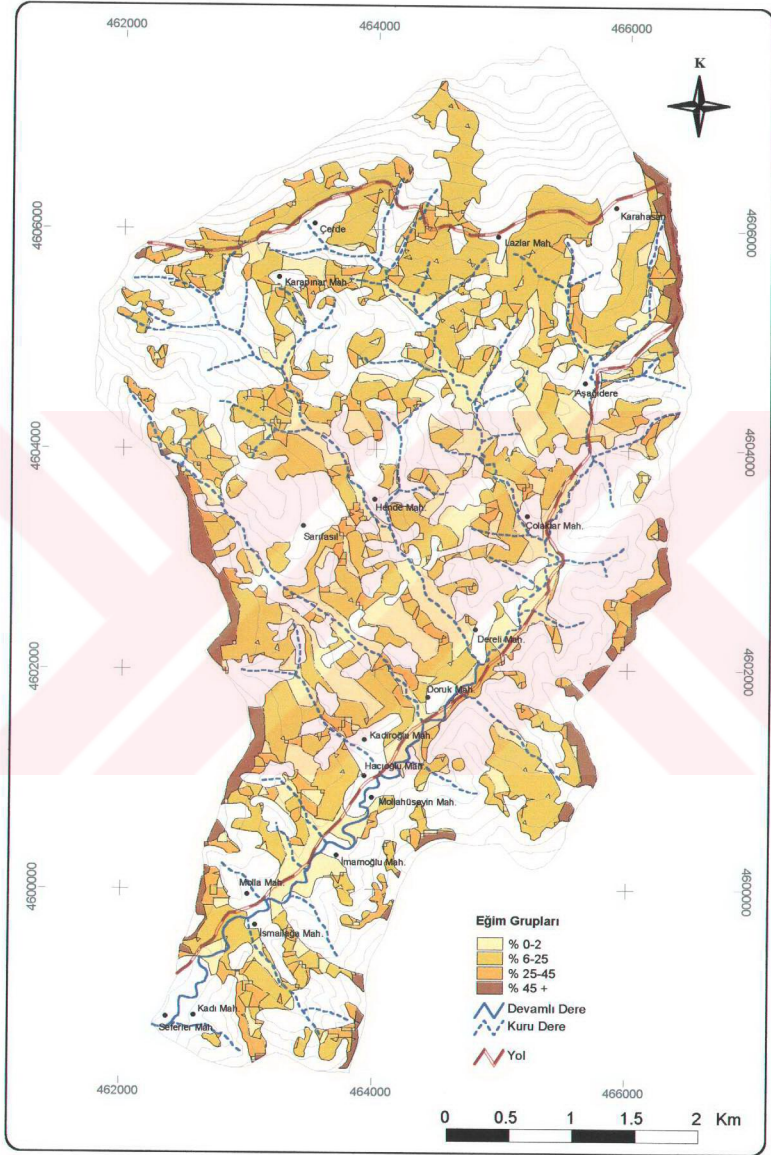
% 45 ten fazla eğim grubundaki orman alanları toplam ormanın % 6.73'ünü, toplam havza alanının ise % 3.21'ini oluşturmaktadır. Eğim grupları sınıflamasına göre orman alanlarının havza üzerindeki dağılımı Şekil 4.14'te görülmektedir.

4.2.4.2 Orman Olmayan Yerler

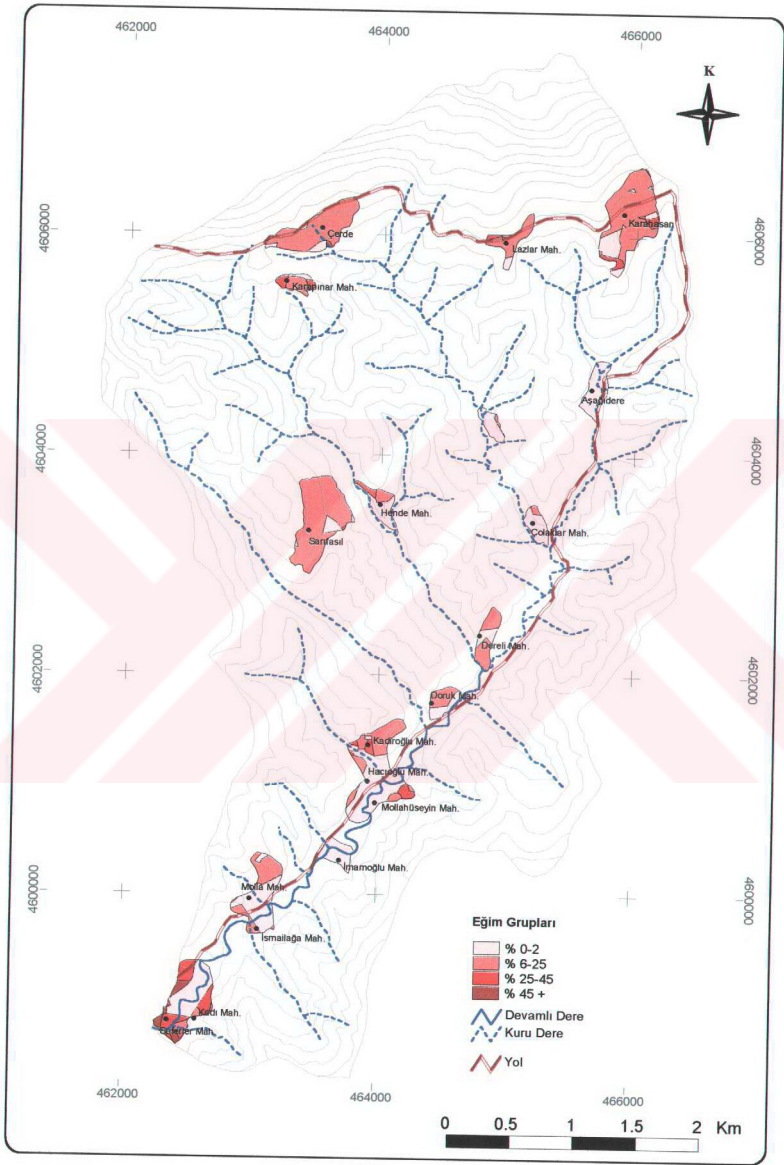
Orman olmayan yerlerin eğim grupları sınıflamasına göre dağılımı Çizelge 4.6'da görülmektedir. Buna göre % 0-2 eğim grubundaki orman olmayan yerler toplam alanın %28.6'sını, tüm havzanın % 12.95'ini oluşturmaktadır. % 2-6 eğim grubunda orman olmayan yer olarak kullanılan havza alanı belirlenmemiştir. % 6-25 eğim grubunda orman olmayan yerler toplam alanın % 53.23'ünü, tüm havzanın % 24.11'ini oluşturmaktadır. %25-45 eğim grubundaki orman olmayan yerler toplam alanın % 12.33'ünü, tüm havzanın % 5.58'ini meydana getirmektedir. % 45'ten yüksek eğim grubundaki orman olmayan yerler toplam alanın %5.84'ünü, tüm havzanın % 2.65'ini oluşturmaktadır. Çok dik bir alanda toprak işleyen köylüler Şekil 4.15'te görülmektedir. Şekil 4.16'da orman olmayan yerlerin eğim grupları sınıflamasına göre dağılımı görülmektedir.



Şekil 4.15. Aşağıdere Havzası'nda çok dik eğimli bir alanda işlenen tarla.



Şekil 4.16. Orman olmayan yerlerin eğim gruplarına göre sınıflandırılması



Şekil 4.17. Yerleşim birimlerinin eğim gruplarına göre sınıflandırılması

4.2.4.3 Yerleşim Birimleri

Aşağıdere Havzası'nda yerleşim birimlerinin de eğim grupları sınıflarına göre analizi yapılmıştır. Buna göre eğim grubu % 0-2 arasındaki yerleşim birimleri toplam yerleşim birimlerinin % 39.99'unu, toplam havza alanının ise 2.56'sını oluşturmaktadır. % 2-6 eğim grubunda yerleşim birimi olarak kullanılan havza alanı belirlenmemiştir. %6-25 eğim grubundaki yerleşim birimlerinin toplam yerleşim birimlerine oranı % 51.51, tüm havza alanına oranı ise 3.30'dur. %25-45 eğim grubu sınıfında yer alan yerleşim birimleri toplam yerleşim birimlerinin % 7.20'sini, tüm havzanın % 0.46'sını meydana getirmektedir. % 45'ten fazla eğim grubunda yer alan yerleşim birimi ise toplam yerleşim birimlerinin % 1.29'unu, havza genelini % 0.08'ini oluşturmaktadır. Yerleşim birimlerinin eğim grubu sınıflamasına göre dağılımı Şekil 4.17'de görülmektedir.

4.2.5 Yükselti Gruplarına Göre Arazi Kullanım Durumu

Aşağıdere Havzası'nda güncel arazi kullanım durumunun, yükselti gruplarına göre incelenmesi yapılmış ve her yükselti grubunda yer alan orman, orman olmayan yer ve yerleşim birimleri miktar ve oran olarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Aşağıdere Havzası 2001 yılı arazi kullanım durumunun yükselti gruplarına göre dağılımı.

Arazi Kullanım Durumu (ha)	Yükselti Grupları (m)				Toplam
	0-300	300-700	700-1000	1000-1300	
Orman	688.04	683.79	125.15	10.62	1507.60
Orman Olmayan	845.79	567.56	19.75	-	1433.10
Yerleşim	126.94	76.08	-	-	203.03
Toplam	1660.77	1327.43	144.90	10.62	3143.72

4.2.5.1 Orman Alanları

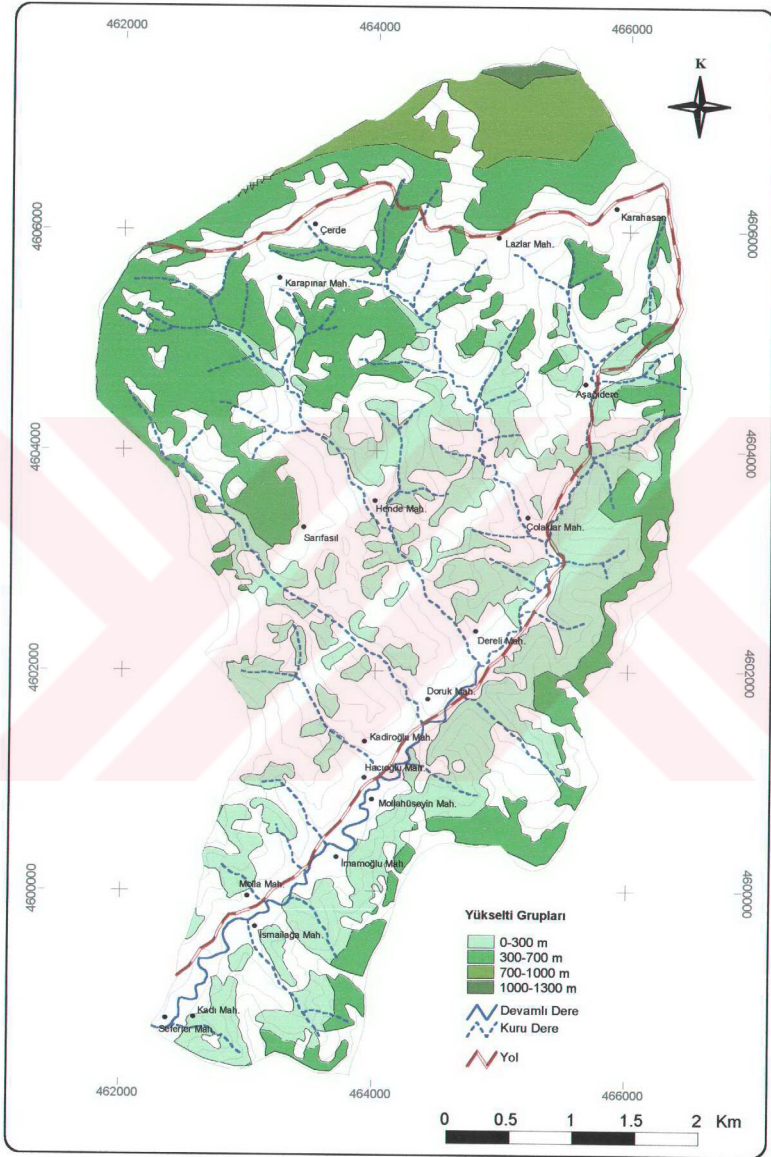
Aşağıdere havzasında orman alanlarının yükseltiye bağlı olarak havza üzerindeki durumu Çizelge 4.7'de görülmektedir. Buna göre 0-300 metre yükselti grubunda bulunan orman alanları toplam orman alanlarının % 46.09'unu, tüm havza alanının ise % 22.03'ünü meydana getirmektedir. 300-700 metre yükselti grubundaki ormanların toplam orman alanına oranı % 44.93, tüm havzaya oranı ise % 21.47 olarak tespit edilmiştir. 700-1000 metre yükselti aralığında mevcut orman miktarı tüm orman alanının % 8.33'ünü, tüm havzanın % 3.98'ini meydana getirmektedir. 1000-1300 metre yükselti aralığındaki mevcut orman alanları toplam orman alanlarının % 0.66'sını, toplam havzanın ise % 0.32'sini oluşturmaktadır. Şekil 4.18'de orman alanlarının yükselti gruplarına göre dağılımı verilmektedir.

4.2.5.2 Orman Olmayan Yerler

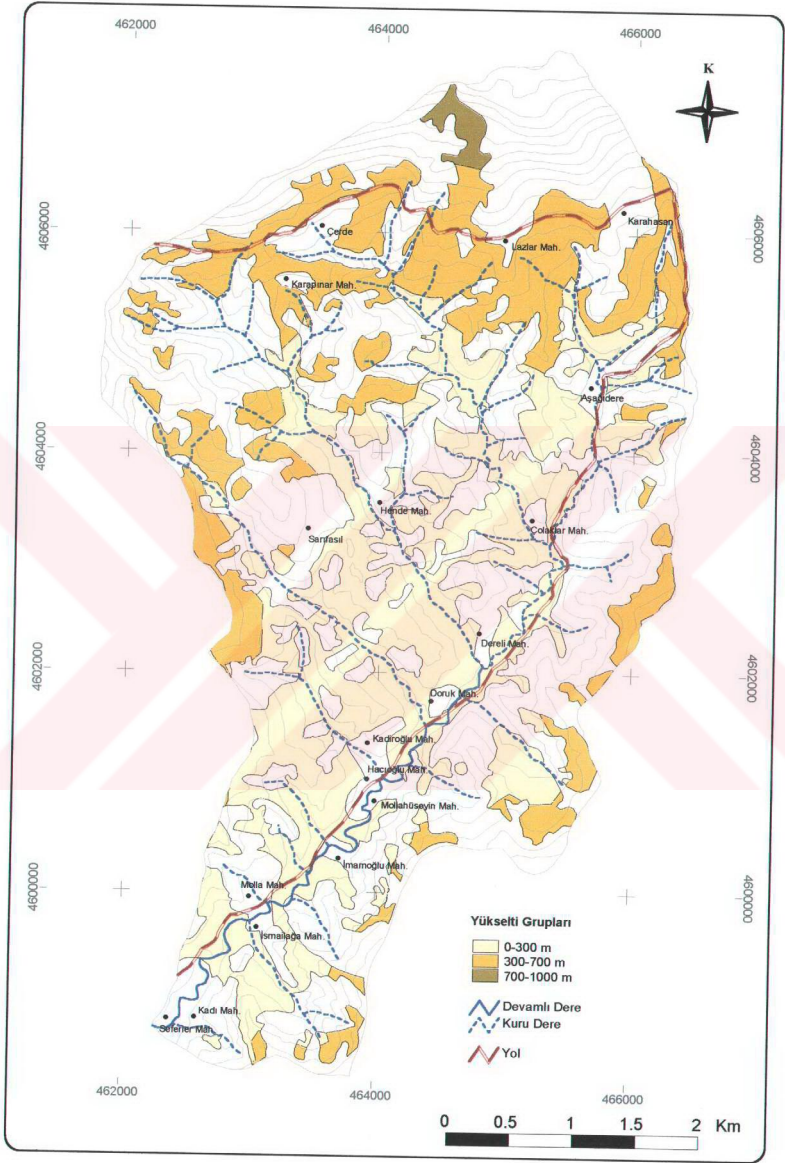
Aşağıdere Havzası'nda orman olmayan yerlerin yükselti grubuna göre dağılımı Çizelge 4.7'de verilmiştir. Orman olmayan yerler toplam üç yükselti grubu içinde yer almaktadır. 0-300 metre yükselti aralığında orman olmayan yerlerin toplam orman olmayan yerlere oranı % 59.02, havza bütününe oranı ise % 26.98 olarak belirlenmiştir. 300-700 metre arası yükselti grubu ele alındığında orman olmayan yerlerin toplam alana oranı % 39.60, tüm havzaya oranı ise % 18.11'dir. 700-1000 metre yükselti grubunda orman olmayan yerler toplam alanın % 1.38'ini, toplam havzanın % 0.63'ünü meydana getirmektedir. Aşağıdere Havzası'nın 1000-1300 metre yükselti grubunda orman olmayan yer mevcut değildir. Orman olmayan yerlerin yükselti grubu sınıflamasına göre havza üzerindeki güncel durumu Şekil 4.19'da görülmektedir.

4.2.5.3 Yerleşim Birimleri

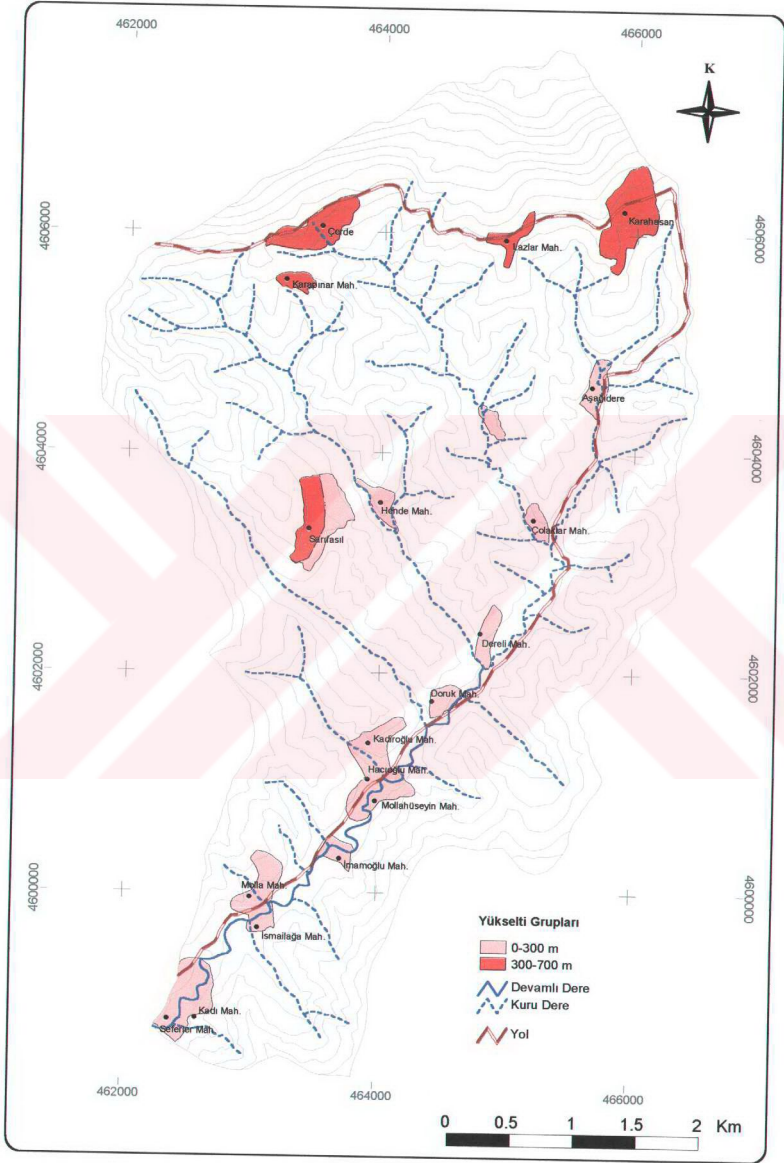
Aşağıdere Havzası'nda orman ve orman olmayan yerler gibi yerleşim birimleri de yükselti grupları sınıflamasına göre incelenmiştir. Elde edilen veriler Çizelge 4.7'de gösterilmiştir. Havza üzerinde bütün yerleşim birimleri 0-300 ve 300-700



Şekil 4.18. Orman alanlarının yükselti gruplarına göre sınıflandırılması



Şekil 4.19. Orman olmayan yerlerin yükselti gruplarına göre sınıflandırılması



Şekil 4.20. Yerleşim birimlerin yükselti gruplarına göre sınıflandırılması

metre aralığındaki ilk iki yükselti grubu içinde yer almaktadır. 700-1000 ve 1000-1300 metre aralığındaki yükselti gruplarında yerleşim görülmemektedir. 0-300 metre aralığındaki yükseltide bulunan yerleşim birimleri toplam yerleşim birimlerinin % 62.53'ünü, toplam havza alanının % 4.05'ini oluşturmaktadır. 300-700 metre aralığında ise mevcut yerleşim birimleri, toplam yerleşimin %37.47'sini, toplam havzanın da 2.43'ünü meydana getirmektedir. Yükselti gruplarına bağlı olarak yerleşim alanlarının görünümü Şekil 4.20'de verildiği şekildedir.

4.2.6 Yükselti Gruplarına Göre Eğim Karakteristikleri

Aşağıdere Havzası'nda yükselti grupları içinde yer alan değişik eğim grupları da incelenmiş ve miktarları belirlenmiştir. Böylelikle yükselti gruplarının artışına bağlı olarak eğim grupları değişiminin ne şekilde olduğu tespit edilmiştir. Her yükselti grubu içinde dört farklı eğim grubu olduğundan toplam dört yükselti grubu için 16 eğim grubu sınıfı oluşturulmuştur. Çizelge 4.8'de yükselti gruplarına bağlı olarak eğim gruplarının durumu görülmektedir.

Çizelge 4.8. Aşağıdere Havzası'nda yükselti gruplarına bağlı olarak eğim gruplandırması.

Yükselti Grupları (m)	Eğim Grupları (%)					Toplam
	0-2	2-6	6-25	25-45	45 <	
0-300	635.17 ha	-	717.39 ha	267.28 ha	40.93 ha	1660.77 ha
300-700	154.82 ha	-	684.43 ha	341.77 ha	146.41 ha	1327.43 ha
700-1000	3.09 ha	-	69.48 ha	58.74 ha	13.59 ha	144.90 ha
1000-1300	0.15 ha	-	3.89 ha	0.06 ha	6.52 ha	10.62 ha
Toplam	793.23 ha	-	1475.19 ha	667.85 ha	207.45 ha	3143.72 ha

4.2.6.1 0-300 m Yükselti Grubunun Eğim Karakteristikleri

Aşağıdere Havzası'nın 0-300 m yükselti grubunda yer alan bölümünün eğim

grubu sınıflaması Çizelge 4.8'de gösterilmiştir. 0-300 m yükselti grubunun %38.25'lik dilimini %0-2 eğim grubu, % 43.20'lik dilimini % 6-25 eğim grubu, % 16.09'luk dilimini %25-45 eğim grubu, % 2.46'lık dilimini ise % 45'ten fazla eğimli grup oluşturmaktadır. Bu yükselti grubunda % 2-6 eğim grubu sınıfına giren bir alan belirlenmemiştir. Şekil 4.21'de havzanın 0-300 m yükselti grubuna ait eğim grupları sınıflaması görülmektedir.

4.2.6.2 300-700 m Yükselti Grubunun Eğim Karakteristikleri

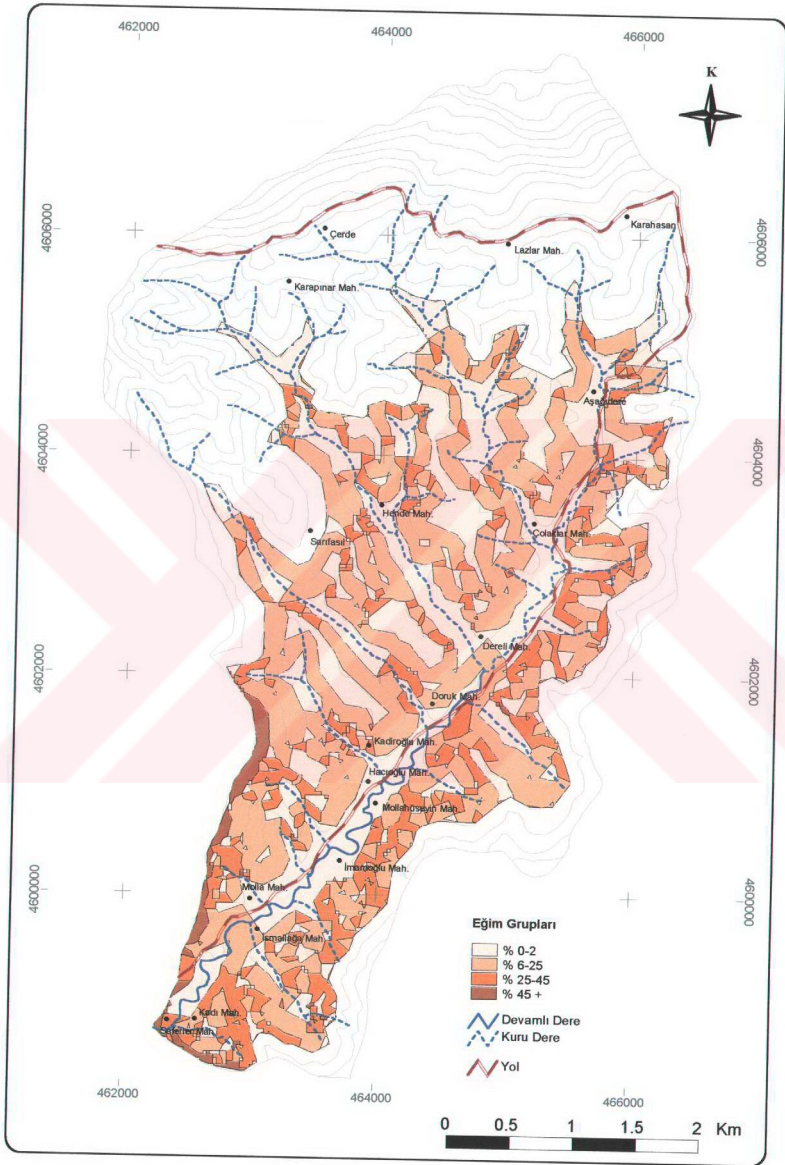
Havzanın 300-700 metrelik yükselti dilimi arasındaki eğim grubu sınıflamasına göre, yükselti grubunun % 11.66'sını % 0-2 arası eğim grubu, % 51.56'sını % 6-25 arası eğim grubu, % 25.75'ini % 25-45 arası eğim grubu, % 11.03'ünü % 45'ten yüksek olan eğim grubu oluşturmaktadır. Şekil 4.22'de havzanın 300-700 m yükselti grubu eğim grupları sınıflaması görülmektedir.

4.2.6.3 700-1000 m Yükselti Grubunun Eğim Karakteristikleri

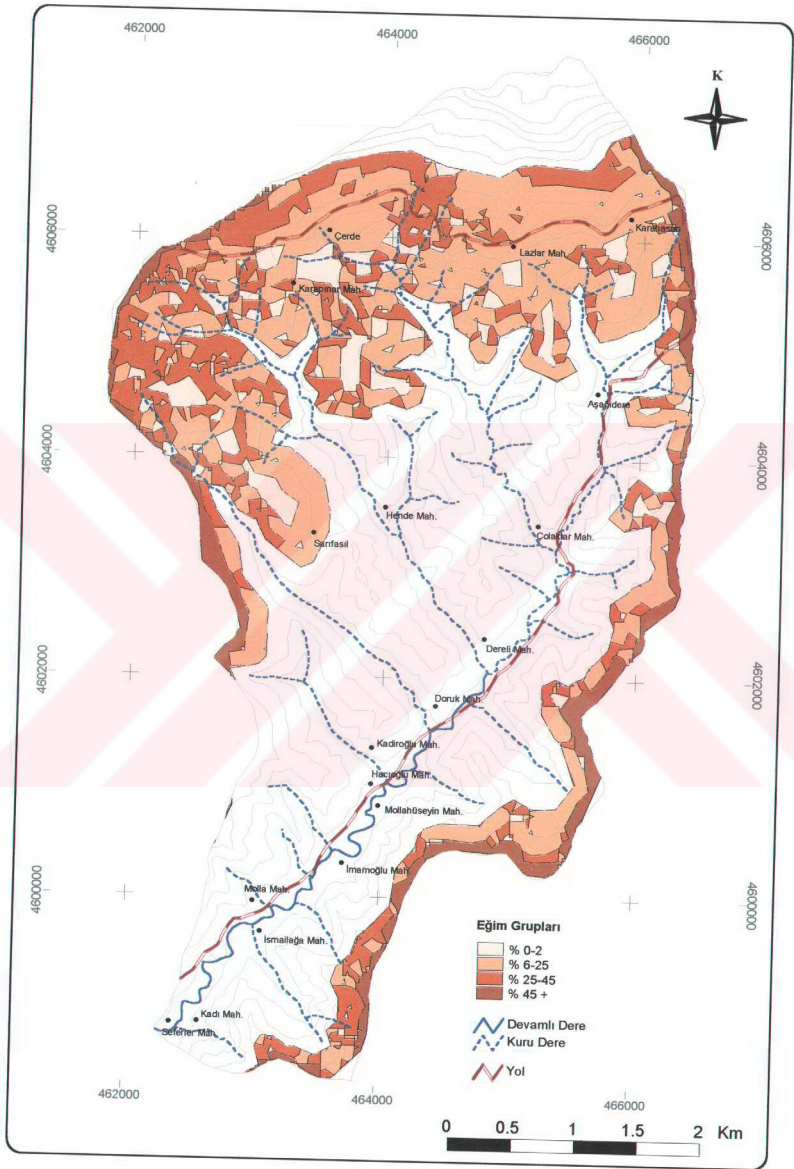
Aşağıdere Havzası'nın 700-1000 m yükselti grubu toplam 143.59 (ha) dır. Bu alanın % 2.13'ü % 0-2 eğim grubu içinde, % 47.95'i %6-25 eğim grubu içinde, % 40.54'ü %25-45 eğim grubu içinde ve % 9.38'i ise % 45'ten yüksek olan eğim grubu içinde yer almaktadır. Şekil 4.23'te 700-1000 m yükselti grubunun eğim grupları sınıflaması görülmektedir.

4.2.6.4 1000-1300 m Yükselti Grubunun Eğim Karakteristikleri

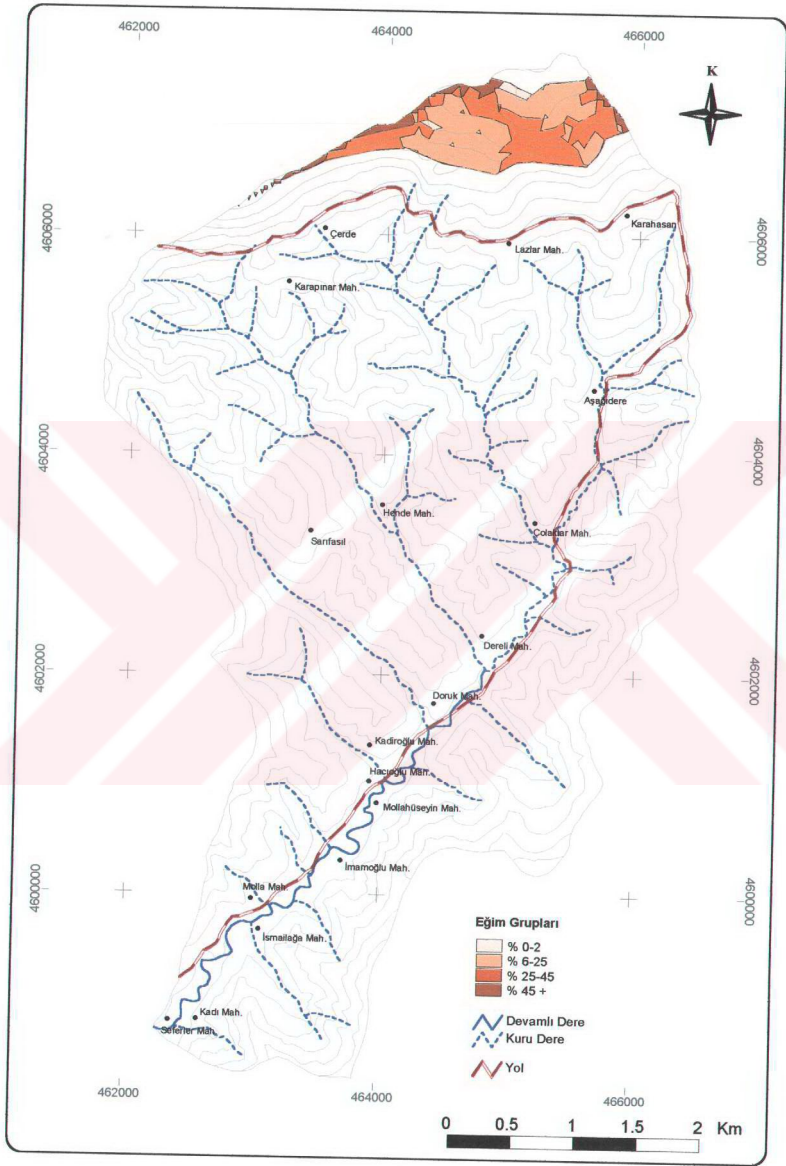
Yükselti grupları içinde en az alana sahip bu grubun toplam alanı 10.41 (ha) dır. Bu yükselti grubunun %1.41'i, eğim grubu % 0-2 olan sınıfa; % 36.63'ü eğim grubu % 6-25 olan sınıfa dahildir. %0.57'si eğim grubu 25-45 olan sınıfa girmektedir. % 61.39'u ise eğim grubu % 45'ten fazla olan sınıfa yer almaktadır. Şekil 4.24'te 1000-1300 m yükselti grubunun eğim grupları sınıflaması yer almaktadır.



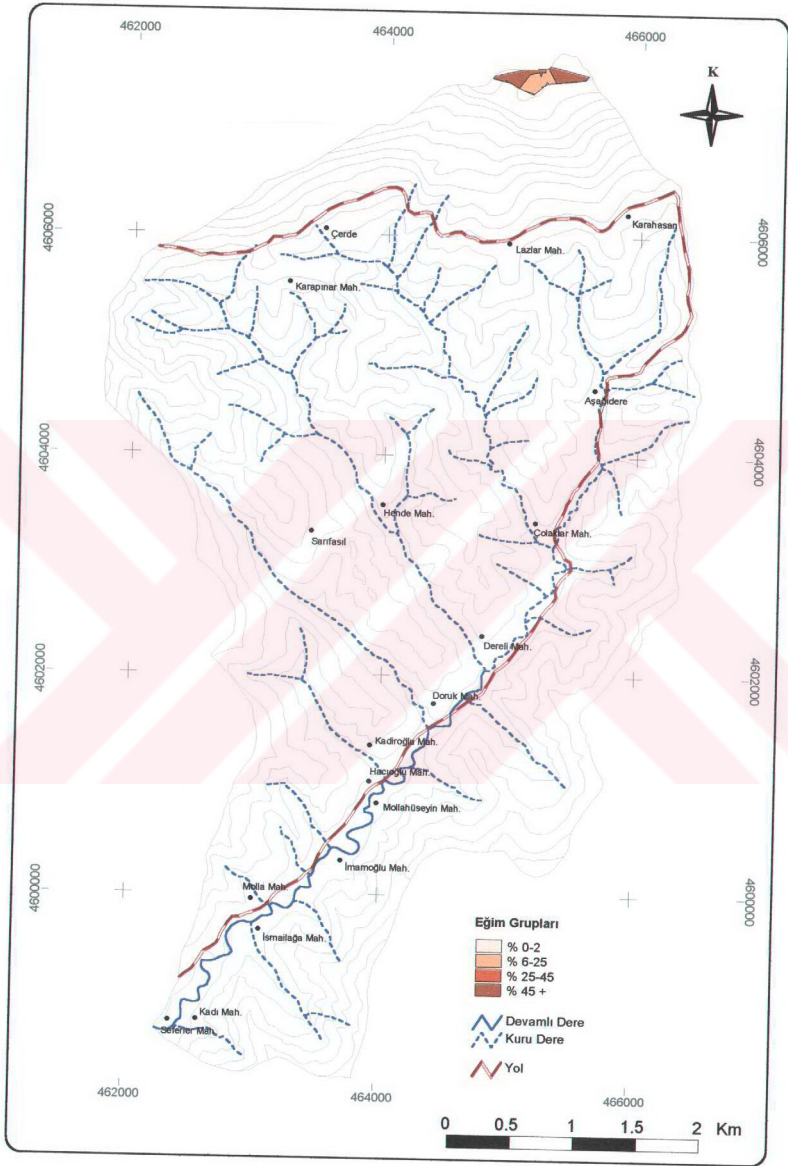
Şekil 4.21. 0-300 m yükselti grubunun eğim grubu sınıflaması



Şekil 4.22. 300-700 m yükselti grubunun eğim grubu sınıflaması



Şekil 4.23. 700-1000 m yükselti grubunun eğim grubu sınıflaması



Şekil 4.24. 1000-1300 m yükselti grubunun eğim grubu sınıflaması

BÖLÜM 5

SONUÇ ve ÖNERİLER

Aşağıdere Havzası'nın 1986 yılı arazi kullanım durumu, 2001 yılı arazi kullanım durumu, arazi kullanım durumu değişimi, 2001 yılı kullanımın eğim ve yükselti gibi fiziksel karakteristiklere göre ne şekilde olduğu araştırılmıştır. Araştırmada havza; orman, orman olmayan yerler ve yerleşim birimleri olmak üzere üç arazi kullanım grubu içinde değerlendirilmiştir.

Aşağıdere Havzası'nda 2001 yılı arazi kullanımı ile 15 yıl öncesinin arazi kullanımı karşılaştırıldığında; orman vejetasyonu ve yerleşim birimlerinin alan olarak artmış, orman olmayan yerlerin (tarım arazileri, açıklık alanlar, çayırliklar) azaldığı belirlenmiştir.

1986 yılında orman olan alanların 248,05 ha' ı günümüzde orman olarak kullanılmamaktadır. Bu arazilerin, havzanın 250 ile 700 metre yükselti aralığında ve yerleşim birimlerinin yakınlarında yoğunlaştıkları görülmektedir. Yerleşim birimlerinin daha az olduğu ve günümüzde Küre Dağları Milli Parkı sınırları içinde kalan havzanın kuzey kısmında, orman olan alanların genellikle bu kimliğini korudukları tespit edilmiştir. 1986 yılında yerleşim birimi ya da orman olmayan yer kullanımında olan 401,97 ha arazinin 2001 yılında orman olduğu belirlenmiştir. Bu alanlar havza geneline bakıldığında homojen bir dağılım oluşturmaktadır. Genele bakıldığında Aşağıdere Havzası'nda 1986 yılından 2001 yılına kadar olan zaman diliminde orman kullanımında olan alan 153,92 ha artmıştır.

1986 yılında orman olmayan yerlerin 432,74 ha 2001 yılında bu özelliğini kaybetmiş olup, orman ya da yerleşim birimi vasfındadır. Bu alanların 2001 yılında tamamına yakını orman vejetasyonu olup havzada homojen bir dağılıma

sahiptir. Ancak havzanın orta kesimleri ile milli park içinde kalan kuzey bölümündeki ormanlaşma belirgin bir şekilde görülmektedir. Bunun yanında ormanlaşan yerlerin büyük bölümünün yerleşim alanlarına uzak olan yerlerde olduğu dikkat çekmektedir. 1986 yılında orman ya da yerleşim birimi olan yerlerden 263.33 ha 2001 yılında orman olmayan yer kullanımındadır. Bu yerler havzanın 250 ile 600 metre yükselteleri arasında yoğunlaşmaktadır. Havza geneline bakıldığında orman olmayan yerlerin 1986'dan bu yana 169.41 ha azaldığı görülmektedir.

Aşağıdere Havzası'nda yerleşim birimleri dere ve yol kenarlarında yoğunlaşmışlardır. 1986 yılında yerleşim birimi olan yerlerden 41.14 ha 2001 yılında yerleşim birimi vasfı taşımamaktadır. Bu yerler orman ya da orman olmayan yerler içine dahil olmuşlardır. Ancak havza geneline bakıldığında yerleşim birimlerinde artış olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni 1986 yılında orman olan ya da orman olmayan yer olan alanların, 56.63 ha kadarının günümüzde yerleşim birimi vasfında olmasıdır. Yani 1986 yılında yerleşim birimi olan 41.14 ha havza parçası günümüzde orman ya da orman olmayan yer olmasına rağmen; yine 15 yıl öncesinde orman ya da orman olmayan yer olan 56.63 ha, günümüzde yerleşim birimi kullanımındadır. Bu sonuç yerleşim birimi kullanımındaki arazilerin 1986 yılından bu yana 15.49 ha arttığını göstermektedir.

Aşağıdere Havzası'nın genel bakı yönü kuzey-güneybatı yönündedir. Havzada 1164.99 ha güneşli bakı olup, havza genelinin %37.06'sını meydana getirmektedir. Havzada 940.92 ha ise gölgeli bakı olup, havzanın oran olarak % 29.93'üdür. Kalan 1037.81 ha düz olup, havzanın % 33.01'lik bölümünü oluşturmaktadır. Aşağıdere Havzası'nda 447.65 ha ile güneydoğu bakı en yüksek alana sahip, 118.37 ha ile kuzeybatı bakı en düşük alana sahip bakılardır.

Aşağıdere Havzası'nın ortalama eğimi % 39.48 olup, "dik" eğim sınıfındadır. Ancak havzanın 1475.19 ha gibi büyük bir bölümü % 6-25 eğim derecesi içinde kalan "eğimli" sınıfa girmektedir. Havzanın özellikle üst kısımları oldukça yüksek eğime sahip olduğundan havzanın genel ortalama eğimini de artırmaktadır.

Orman alanları en fazla % 6-25 eğim grubu içinde yer almaktadır (615.92 ha). Havzanın % 45'ten fazla eğimli, eğim sınıfı "çok dik" olan bölümünün % 54.04'ünü (112.10 ha) orman alanları teşkil etmektedir. Bunun bir diğer anlamı eğim sınıfı "çok dik" olan ve sağlıklı bir arazi kullanımı için orman olması gereken % 45.96'lık kısmın orman olmadığıdır. Bununla çelişki yaratacak biçimde dikkati çeken diğer bir nokta havzanın % 0-2 eğimli, düz ve düze yakın eğim sınıfı içinde kalan bölümünün % 37.99'unun (301.32 ha) orman alanı olmasıdır. Normal şartlar altında koruyucu tedbirlere ihtiyaç duyulmadan tarım yapılabilecek bu alanların orman olması ve yine normal şartlar altında orman olması gereken ancak orman olmayan "çok dik" eğim grubuna dahil % 45'in üzerinde bir alanın varlığı; çalışma alanında arazi kullanımının hızlı bir planlama çalışması ile yeniden şekillendirilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Orman olmayan yerlerin % 51.23'ünün (755.76 ha) eğimi % 6-25 arasındadır. % 25'ten fazla eğimli olan ve "dik" ve "çok dik" eğim sınıfına giren orman olmayan yerlerin toplam alanı 267.56 ha dır. Bu toplam, orman olmayan yerlerin % 18.67'sini meydana getirmektedir. Arazi üzerinde yapılan gözlemlerde bu alanların büyük çoğunluğunun tamamen çıplak olmadığı ve genellikle çimen kaplı açıklıklar olduğu belirlenmiştir. Toprak işleme yönünden kritik sınır olarak kabul edebileceğimiz % 25'ten yüksek eğimli alanlarda; rotasyon, şerit ekimi, tesviye eğrilerine paralel ekim gibi teknikler kullanılmalıdır. Bu şekilde özellikle eğimi yüksek yerlerde toprak işlemesinden kaynaklanan olumsuzlukların önüne geçilebilir.

Yerleşim birimi olan köy ve mahallelerin, eğim sınıfı "düz ve düze yakın" ve "eğimli" olan yerlerde kurulduğu görülmektedir. Yerleşim birimlerinin % 91.5'i eğimi % 25'ten düşük yerlerde kurulmuştur. Yerleşim birimlerinin sadece % 8.5'i "dik" ve "çok dik" eğim sınıfı içindedir. Arazi kullanımı açısından yerleşim birimlerinin eğim durumunun bir problem teşkil etmediği söylenebilir.

Aşağıdere havzası 341.9 metre ortalama yükseltiyeye sahip olup "tepelik arazi" grubu içinde yer almaktadır. Havzanın % 52.83'ünün yükseltisi 300 metreden azdır. 1000 metrenin üzerinde kalan kısım ise havzanın % 0.34'ünü teşkil

etmektedir.

Orman vejetasyonu havzanın tüm yükselti grupları içinde yer almaktadır. 0-300 yükselti grubu ile 300-700 yükselti grubu, orman alanı olarak birbirine çok yakındır. Havzada üst sınırı 300 metreye kadar olan kısımda 688.04 ha, üst sınırı 700 metreye kadar olan kısımda ise 683.79 ha, orman vejetasyonu altındadır. Havzanın 1000-1300 m yükselti grubunun tamamını orman vejetasyonu oluşturmaktadır.

Orman olmayan yerler havzanın ilk üç yükselti grubu içinde yer almaktadır. 1000-1300 m yükselti grubunda orman olmayan yer bulunmamaktadır. Orman olmayan yerler en fazla 0-300 m yükselti grubu içinde yer almaktadır. Orman olmayan yerlerin % 59.02 si 0-300 m yükselti grubu içinde yer almaktadır. 700-1000 m yükselti grubunda orman olmayan yerler 19.75 ha ile en azdır. Bu rakam orman olmayan yerlerin ancak % 1.38'ini meydana getirmektedir. Yükselti arttıkça orman olmayan yerlerin azalmaya, ormanların artmaya başladığı görülmektedir.

Yerleşim birimleri havzanın iki yükselti sınıfı içinde yer almaktadır. Bunlar 0-300 m yükselti grubu ile 300-700 m yükselti grubudur. 0-300 m yükselti grubu içinde yer alan yerleşim birimlerinin, genellikle dere kenarlarına kurulu olduğu görülmektedir. Bu dilimde yer alan yerleşim birimleri, genel toplamın % 62.53'ünü (126.94 ha) oluşturmaktadır.

Aşağıdere Havzası'nda 0-300 m yükselti grubunda eğim sınıflarına göre bir değerlendirme yapıldığında % 6-25 eğim dereceli olan "eğimli" sınıfın en yüksek oranı teşkil ettiği görülmektedir (717.39 ha). % 45'ten fazla eğim dereceli olan "çok dik" eğim sınıfı ise 40.93 ha ile en azdır.

300-700 m yükselti grubunda % 6-25 eğim dereceli olan "eğimli" sınıf, yükselti grubunun %51.56'sını oluşturmaktadır (684.43 ha). Bu yükselti grubunda % 45'ten fazla eğimli "çok dik" eğim sınıfına dahil olan 146.41 ha' dır. Diğer yükselti gruplarında % 45'ten fazla eğimli alan toplamı 61.04 ha olduğundan, % 45'ten fazla eğimli alanların %70.58'i 300-700 m yükselti grubu içinde yer

almaktadır. Bu yükselti grubunda % 0-2 eğim dereceli alanların miktarının, bir önceki yükselti grubu ile kıyaslama yapıldığında % 24.37 oranında azaldığı görülmektedir.

700-1000 m yükselti grubunda eğim derecesi % 6-25 (69.48 ha) olan alanlar ile eğim derecesi % 25-45 (58.74 ha) olan alanlar birbirlerine yakın büyüklüktedir. % 0-2 eğim derecesi içinde kalan alan 3.09 ha olup belirgin bir azalma söz konusudur. Bu büyüklük yükselti grubunun ancak % 2.13'ünü oluşturmaktadır. % 0-2 ve % 6-25 eğim derecesi içinde kalan alanların oranlarının azalması ve % 25-45 eğim derecesi içinde kalan alanın oranının artması, havzada yükseltinin artış göstermeye başlaması ile eğimin de artmaya başladığı ortaya koymaktadır.

1000-1300 m yükselti grubunda eğimin çok belirgin bir şekilde artmış olduğu görülmektedir. % 0-2 eğim dereceli "düz ve düze yakın" alanlar, bu yükselti grubunun ancak % 1.41'ini oluştururken; % 45'ten fazla eğim dereceli "çok dik" alanlar, yükselti grubunun % 61.39'unu meydana getirmektedir.

Araştırma alanında çok hızlı bir arazi kullanımı değişimi belirlenmiştir. Bu bakımdan özellikle yerleşim birimleri civarında ormandan açma ve tarlaya dönüştürme engellenmelidir. Genelde eğimli yerlerde açılmış, erozyon riski oldukça yüksek olan bu gibi alanlarda mutlaka koruyucu önlemler alınmalıdır.

Aşağıdere Havzası'nın Küre Dağları Milli Parkı sınırları içinde kalan kısmı tamamiyle orman alanı olarak tahsis edilmiştir. Ancak Milli Park sınırlarına metrelerle ifade edilebilecek uzaklıklarda yerleşimler mevcuttur. Bu sebeple ormanlar üzerinde gerçek anlamda bir baskı oluşmaktadır. Çevredeki yerleşim birimlerinden kaynaklanan baskılar bir şekilde önlenmelidir. Bunun için havzanın daha aşağı kesimlerinde gerekli planlama ve düzenlemeler yapılarak yeni bir yerleşim yapılması oluşturulabilir.

Araştırma alanında arazi kullanımı üzerindeki baskıyı hafifletmek için köylülerin kendilerine ait bahçelerde yetiştirdikleri ürünleri pazarlamaları teşvik edilmelidir. Böylelikle hem arazi kullanımı üzerindeki baskılar hafifleyebilecek hem de köylülerin ekonomik anlamda bir kazanç sağlamaları mümkün olacaktır.

Aşğıdere Havzası'nda yaygın olan büyükbaş hayvancılık, genelde arazi üzerinde serbest otlatma şeklinde yapılmaktadır. Bu haliyle özellikle ormanların kullanımı üzerinde olumsuz sonuçlar doğurmakta ve baskıya neden olmaktadır. Bunu önlemek için ahır hayvancılığının cazip hale getirilmesi ve ahır hayvancılığına geçilmesi en akılcı çözüm olarak görünmektedir.

KAYNAKLAR

- Al-Bakri, J.T., Taylor, J.C., Brewer, T.R.** (2001) *Monitoring land use change in the Badia Transition Zone in Jordan using aerial photography and satellite imagery*, *The Geographical Journal*, volume 167, number 3, pp. 248-262.
- Atalay, İ.** (1980) *Türkiye ve Dünyanın Ana Akarsularında Taşınan Yüzer Haldeki Sediment Miktarları*, *Ormançılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt 26, No: 52, s. 5-33.
- Atalay, İ.** (1986) *Türkiye'de Erozyon Taşıma ve Birikme Olaylarının Genel Durumu*, *Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Ağaçlandırma ve Silvikültür Dairesi Yay.*, Ankara.
- Aydemir, H.** (1973) *Bolu Masifinde Araziden Faydalanma Biçimlerinde Yüzeysel Akışla Su Kaybı ve Toprak Taşınması Üzerine Araştırmalar*, *Ormançılık Araş. Enst.Yay.*, Teknik Bülten Serisi No: 54, Ankara.
- Balcı, A.N.** (1996) *Toprak Koruması*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Genel Yay. No: 3947, Fakülte Yay. No: 439, İstanbul.
- Balcı, A.N., Öztan, Y.** (1987) *Sel Kontrolü*, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Genel Yay. No: 113, Fakülte Yay. No: 12, Trabzon.
- Balcı, A. N., Özyuvacı, N.** (1988) *Havza Amenajmanı II*, Yüksek Lisans Ders Notları, Yayınlanmamıştır, İstanbul.
- Bazanova, O.R.** (1988) *Role of forest vegetation in increasing erosion resistance of water catchment areas and banks of small rivers*. *Soviet-Agricultural-Sciences*. No: 6, pp. 71-74.
- Borges, M.H., Pfeifer, R.M., Dematte, J.A.M.** (1993) *Land use changes in Santa Barbara d'Oeste, Sao Paulo, and mapping using aerial photographs and satellite images*, *Scientia-Agricola*, 50:3, pp. 365-371.
- Brown, L.R., Wolf E. C.** (1997) *Dünya Ekonomisinde Sessiz Kriz Toprak Erozyonu*, TÜBİTAK-TEMA Vakfı Yayınları:2, Ankara.
- Bultot, F., Dupriez, G.L., Gellens, D.** (1990) *Simulation of land use changes and impacts on the water balance a case study for Belgium*. *Journal of Hydrology Amsterdam*, 114: 3-4, pp. 327-348.
- Chagelishvili, R.G.** (1977) *Sediment discharge from small watersheds of different*

- forest cover in the mountains of Soviet Georgia.* Lesovedenia, No, pp. 72-77.
- Chandler, D.G.; Walter, M.F.** (1998) *Runoff Responses Among Common Land Uses in the Uplands of Matalom, Leyte, Philippines.*, Transactions of the ASAE, Nov/Dec 1998. v. 41 (6), pp. 1635-1641.
- Chen, L., Wang, J., Fu, B., Qiu, Y.** (2001) *Land use changes in a small catchment of northern Loess Plateau China, Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 86 (2), pp. 163-172.
- Çepel, N.** (1995) *Orman Ekolojisi*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Genel Yay. No: 3886, Fakülte Yay. No: 433, İstanbul.
- Daugherty, A.B.** (1995) *Major uses of land in the United States, 1992, Agricultural Economic Report-Economic Research Service, US Department of Agriculture*, No: 723.
- Debussche, M., Rambal, S., Lepar, J.** (1987) *Land-use changes in the wet Mediterranean Region: Assessment of hydrological effects*, Acta-Oecologica, -Oecologia-Applicata, 8:4, pp. 317-332.
- DSİ** (1998) *20-21 Mayıs 1998 Tarihinde Bartın İlinde ve İlçelerinde Meydana Gelen Taşkımlar ile İlgili Rapor.*
- DSİ** (1998) *Bartın Projesi Revize Master Plan Raporu.*
- DSİ** (1998) *Batı Karadeniz Havzası Taşkın Raporları*
- DSİ** (2000) *Batı Karadeniz Sel Bölgesi Taşkın Koruma Altyapısının Geliştirilmesi Ve Onarımı Taslak Ara Raporu.*
- FAO** (1994) *Yearbook Production* Vol. 48.
- Ferreria, C., Coelho, C., Fantechi, R., Peter, D., Balabanis, P., Rubio, J.L.** (1995) *Land use changes in the Granite Caramulo Hills (central Portugal) after the recent major forest fires*, Desertification in a European Context: Physical and Socio-economic Aspects. Proceedings of the European School of Climatology and Natural Hazards Course, El Campello, Pueblo Acanilado, Alicante, Spain, 6-13 October 1993, pp. 465-477.
- Flint, E.P.** (1994) *Changes in land use in south and southeast Asia from 1880 to 1990: A data base prepared as part of a coordinated research program on carbon fluxes in the tropics*, Chemosphere, 29:5, pp.1015-1062
- Fu, B.J., Guo, X.D., Chen, L.D., Ma, K.M., Li, J.R.** (2001) *Soil nutrient changes due to land use changes in northern China: A case study in Zunhua Country, Hebei Province*, Soil Use and Management, v. 17 (4), pp. 294-296.
- Garcia Ruiz, J.M., White, S.M., Lasanta, T., Marti, C., Gonzales, C., Errea,**

- M.P., ValeroO,B., Walling, D.E., (ed.); Probst, J.L.** (1997), *Assessing the effects of land-use changes on sediment yield and channel dynamics in the central Spanish Pyrenees*, Human Impact on Erosion and Sedimentation. Proceedings of an International Symposium of the Fifth Scientific Assembly of the International Association of Hydrological Sciences (IAHS), pp. 151-158; Rabat, Morocco.
- Garrity, D.P., Agustin, P.C.** (1995) *Historical land use evolution in a tropical acid upland agroecosystem*, *Agriculture-Ecosystems and Environment*, 53:1, pp. 83-95.
- Gedney, D.R., Hiserote, B.A.** (1989) *Changes in land use in western Oregon between 1971-74 and 1982*, Resource Bulletin Pacific Northwest Research Station, USDA Forest Service, No. PNW-RB-165.
- Gromtsev, A.N.** (1988) *A retrospective analysis of anthropogenic changes in the forests in the landscapes of southern Karelia in 1840-1980*, *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Lesnoi Zhurnal*, No. 4, pp. 125-127.
- Hızal, A., Tunay, M., Gerçek H.** (1996) *Orman Alanlarının Tarım Alanı Olarak Kullanımının Erozyon Oluşumuna Etkileri, Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu Bildiri Kitabı*, Mersin.
- Hızal, A.** (1984) *Hava Fotoğrafları Yorumlamasının Havza Amenajmanı (Ova Deresi Havzası, Kocaeli) Çalışmalarında Uygulanma Olanaklarının Araştırılması*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Genel Yay. No: 3144, Fakülte Yay. No: 341, İstanbul.
- Hurd, J. D., Wilson, E. H., Lammey, S. G., Civco, D.L.** (2001) *Characterization of forest fragmentation and urban sprawl using time sequential Landsat imagery*, *ASPRS Proceedings*.
- Ji, W., Underhill, K.** (2001) *Remote sensing analysis of land use and land cover change as an indicator of urban sprawl in the Kansas City metropolitan area*, *ASPRS Proceedings*.
- Kantarci, M.D.** (1986) *Akdeniz Bölgesi'nin Deniz Etkisi Altındaki Kesimindeki Yerleşmelerin ve Yanlış Arazi Kullanımının Yaratığı Bazı Sorunlar*, *İ.Ü. Orm. Fak. Der.*, Seri: B, Cilt: 36, Sayı: 1, s. 87-97, İstanbul.
- Karagül, R.** (1998) *Düzce Havzasında Yanlış Arazi Kullanımı ve Orman Azalmasının Etkileri, Sosyo-Ekonomik Değişim Sürecinde Bolu Yayla ve Ormanları Sempozyumu Bildiri Kitabı*, s. 81-95.
- Karagül, R.** (1998) *Kaynaşlı Havzasında Arazi Kullanım Durumu ve Bazı Toprak Özelliklerinin Araştırılması*, AİBÜ Araştırma Fonu Projesi, Düzce-Bolu.
- Karavaşin, H.** (1991) *Orman Genel Müdürlüğü'nün Erozyon Kontrolü ve Mera Islahı Çalışmaları ve Bunun Heyelana Etkisi, Türkiye 1. Ulusal*

Heyelan Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Kim, K.D., Han, K.J., Park, J.W., Song, J.H., Lee, S.H.** (1982) *Studies on the changes of forest land use especially round the Tae Kwan Ryoung Region*, *Journal of the Korean Forestry Society*, 57: pp. 20-25.
- Kuhnle, R. A., Foster, G. R., Grissinger, E. H.** (1996) *Effect of land use changes on sediment transport in Goodwin Creek*, *Water Resources Research*, Oct 1996. v. 32 (10), pp. 3189-3196.
- Kulga, D., Akkaya, C.** (2001) *Su ve Toprak Kaynakları Yönetiminde Havza Yönetim Modelinin Önemi, III. Ulusal Hidroloji Kongresi Bildiriler Kitabı*, s. 147-154, İzmir.
- Lal, R.** (1997) *Deforestation effects on soil degradation and rehabilitation in Western Nigeria*. IV. Hydrology and Water Quality, Land Degradation and Development, 8: 2, pp. 95-126, School of Natural Resources, The Ohio State University, Columbus, USA.
- Musaoglu, N., Kaya, S., Seker, D.Z., Göksel, C.** (2002) *A case study of using remote sensing data and GIS for land management; Catalca Region*, FIG XXIII International Congress, Washington D.C. USA April 19-26-2002.
- Nemlioğlu, A.** (1995) *Karadeniz'de Sel Taşkın Olayları ve Doğa Koruma, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı*, Cilt: 3, s. 82-90, Trabzon.
- Nugranad, J., August, P., Civco, D., Wang, Y.Q.** (2001) *Environmental and socio-economic drivers of land cover change in the Mae Taeng Watershed Thailand*, *ASPRS Proceedings*.
- OGM** (1986) *Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Bartın Orman İşletme Müdürlüğü Dumanlı Serisi Orman Amenajman Planı*.
- OGM** (2002) *Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Bartın Orman İşletme Müdürlüğü Dumanlı Serisi Orman Amenajman Planı*.
- Oh, D.H., Kim, K.D.** (1990) *A study on the changes of land use and stand volume around Mt. Kuem-O using aerial photographs*, *Journal of Korean Forestry Society*, 79: 4, pp. 388-397.
- Orman Bakanlığı** (1995) *Orköy Genel Müdürlüğü, Orman Köylülerinin Kalkınmalarının Desteklenmesi Hakkında Kanun*, Orköy Yay. No: 1995/2, Ankara.
- Özhan, S.** (1991) *Arazi Kullanma Tekniği*, Yüksek Lisans Ders Notları, Yayınlanmamıştır, İstanbul.

- Öztan, Y.** (1974) *Doğu Karadeniz ve Doğu Karadenizardı Bölümlerinde Arazi Sınıflaması ile İlgili Bazı Havza Özelliklerinin Saptanması ve Karşılaştırılması*, Habilitasyon Tezi, Trabzon.
- Raine, R.M.** (1994) *Current land use and changes in land use over time in the coastal zone of Chanthaburi Province, Thailand, Biological-Conservation*, 67:3, pp. 201-204.
- Rodda, H. J. E., Stroud, M. J., Shankar, U., Thorrold, B. S.** (2001) *A GIS based approach to modelling the effects of land-use change on soil erosion in New Zealand, Soil Use and Management*, v. 17, pp. 30-40.
- Sarı, M., Şenol, S., Köseoğlu, A. T., Kılıç, Ş., Sönmez, N. K.** (1996) *Antalya-Belek Yöresinde Hatalı ve Yanlış Arazi Kullanımının Planlanması, Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu Bildiri Kitabı*, Mersin.
- Sawaya, K., Yuan, F., Bauer, M.** (2001) *Monitoring landscape change with Landsat classifications, ASPRS Proceedings*, St. Louis, Mo. April 21-26.
- Schmidt, U.E.** (1989) *Developments in land-use in the central and southern Black Forest since 1780, Mitteilungen-der-Forstlichen-Versuchs-und-Forschungsanstalt-Baden-Württemberg*, No. 146 (Vols. 1 and 2), 206 + 109 pp.
- Sivacıoğlu, A.** (2001) *Bartın Orman İşletmesi Meşe ve Kayın Baltalıklarında Koruya Dönüştürme Olanakları Üzerine Araştırmalar*, Z.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Smiet, A.C.** (1996) *Landscape and forest ecology of the Konto River upper watershed, Java, ITC Journal*, No. 3-4, pp. 215-224.
- Smith, B.E., Marks, P.L., Gardescu, S.** (1993) *Two hundred years of forest cover changes in Tompkins Country, New York, Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 120:3, pp. 229-247.
- Syam, T., Nishide, H., Abdulkadir, S., Utomo, M., Mahi, A.K., Lumbanraja, J., Nugroho, S.G., Kimura, M.** (1997) *Land use and cover changes in a hilly area of south Sumatra, Indonesia (from 1970 to1990), Soil-Science and Plant Nutrition*, 43:3, pp. 587-599.
- Troll, M.** (1995) *Forest decline in the Skrzyczne Mountain area (Silesian Beskids) and its relation to the orography of the region, Sylwan*, 139: 7, pp. 87-92.
- Virgo, K.J., Subba, K.J.** (1994) *Land use change between 1978 and 1990 in Dhankuta District, Koshi Hills, eastern Nepal, Mountain Research and Development*, 14: 2, pp. 159-170.
- Wisler, J.R., Berndt, H. D.** (1959) *Hydrology. 2nd Printing*, John Wiley and Sons Inc., New York.

ÖZGEÇMİŞ

Hüseyin Şensoy 1976 yılında Vakfikebir/Trabzon'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 1994 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği bölümünü kazandı. 1999 yılında lisans eğitimini tamamladı. Aynı yıl girdiği sınavda başarılı olarak Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Bartın Orman Fakültesi Havza Amenajmanı Anabilim Dalı'na araştırma görevlisi olarak atandı. Halen bu görevini devam ettirmektedir.

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**