

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ÇORUH HAVZASININ BAZI MİKRO HAVZALARINDA BİYOÇEŞİTLİLİK
İNDİSLERİ VE BUNLARIN ÜSTÜNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bahar Elif KOCAMANOĞLU

Artvin-2015

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ÇORUH HAVZASININ BAZI MİKRO HAVZALARINDA BİYOÇEŞİTLİLİK
İNDİSLERİ VE BUNLARIN ÜSTÜNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bahar Elif KOCAMANOĞLU

**Danışman
Prof. Dr. Aydın TÜFEKÇİOĞLU**

Artvin-2015

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ÇORUH HAVZASININ BAZI MİKRO HAVZALARINDA BİYOÇEŞİTLİLİK
İNDİSLERİ VE BUNLARIN ÜSTÜNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Bahar Elif KOCAMANOĞLU

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :

Tezin Sözlü Savunma Tarihi :

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Aydın TÜFEKÇİOĞLU

Jüri Üyesi :

Jüri Üyesi :

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../2015 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2015 tarih vesayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2015

Doç. Dr. Turan SÖNMEZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Çoruh Havzası'nın Bazı Mikro Havzalarında Biyoçeşitlilik İndisleri ve Bunların Üzerine Etki Eden Faktörler” adlı bu çalışma, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Toprak İlmi Ve Ekolojisi programında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Araştırma konusunun belirlenmesinden sonuçlandırılmasına kadar, her aşamada, çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesinde değerli bilgi, öneri ve katkılarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Aydın TÜFEKÇİOĞLU' na şükranlarımı sunarım.

Tezin düzenlenmesi ve yürütülmesinde yol gösterici olarak bir hayli vakit harcayan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet KÜÇÜK 'e, arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Araş. Gör. Ahmet DUMAN, Araş. Gör. Musa AKBAŞ ve Araş. Gör. Musa DİNÇ' e bitki teşhisinde yardımlarını esirgemeyen Uzman Biyolog, Arş. Gör. Hayal AKYILDIRIM BEĞEN'e ve tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Ayrıca bu çalışmanın yürütülmesinde destek sağlayan JICA ve Orman Genel Müdürlüğü ' ne teşekkür ederim.

Çalışma ortamı hazırlayan, manevi desteklerini her zaman hissettiren aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bahar Elif KOCAMANOĞLU

Artvin - 2015

İÇİNDEKİLER

	<u>SayfaNo</u>
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	IV
SUMMARY	V
TABLolar DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1 GİRİŞ	1
2 LİTERATÜR ÖZETİ	9
3 ARAŞTIRMA ALANI TANITIMI	14
3.1 Coğrafi Konum	14
3.2 İklim	15
3.3 Jeolojik Yapısı.....	17
3.4 Bitki Örtüsü.....	19
4 MATERYAL VE YÖNTEM	26
4.1 Materyal	26
4.2 Yöntem.....	26
4.2.1 Arazi yöntemi.....	26
4.2.2 İklim Belirlenmesi.....	27
4.2.3 Ortalama Örtme Hesaplanması	28
4.2.4 Birey Sayısının Hesaplanması:	28
4.2.5 Tür Sayısının Hesaplanması.....	28
4.2.6 Biyoçeşitlilik İndeksinin Hesaplanması:.....	28
4.2.7 Shannon Weaver İndeks Hesabı:	28
4.2.8 Simpson İndeks Hesaplama	29
5 BULGULAR	30
5.1 Ortalama Örtmeye Ait Bulgular:.....	30
5.2 Birey Sayısına Ait Bulgular:	31
5.3 Tür Sayısına Ait Bulgular	32
5.4 Biyoçeşitlilik İndeksine Ait Bulgular	33

5.5	Shannon Weaver İndisine Ait Bulgular	34
5.6	Simpson indisine Ait Bulgular:.....	35
5.7	Verilerin Korelasyon Analizine Göre Değerlendirilmesi	36
5.8	Verilerin Regresyon Analizine Göre Değerlendirilmesi.....	39
6	TARTIŞMA	43
7	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	46
	KAYNAKLAR	48
	EKLER.....	54
	ÖZGEÇMİŞ.....	76

ÖZET

Bu çalışmada Çoruh Nehri Havzasının bazı mikro havzalarında biyoçeşitlilik indisleri ve bunlara etki eden faktörlerin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırma alanı 8 mikro havzadan oluşmaktadır. Çalışma alanları içerisinde; tür sayısı, birey sayısı, ortalama örtme derecesi ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümler için transekt çubukları kullanılmıştır. Bu çalışmada; yağış, sıcaklık ve eğimin birey sayısı, ortalama örtme ve tür sayısı üzerine etkileri araştırılmıştır. Elde edilen bulgular; Biyoçeşitlilik indeksi, Simpson İndeksi, ve Shannon Weaver İndeksleri ile hesaplanmıştır.

Çalışma sonucunda ortalama örtmenin yükselti, yağış, birey sayısı ve tür sayısı arttıkça arttığı; sıcaklık ve eğim arttıkça azaldığı bulunmuştur. Tür sayısının yükselti ve yağış arttıkça arttığı; sıcaklık arttıkça azaldığı bulunmuştur. Ayrıca birey sayısının yükselti ve yağış arttıkça arttığı; sıcaklık arttıkça azaldığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Biyoçeşitlilik, biyoçeşitlilik indeksleri, shannon weaver, simpson, çoruh havzası

SUMMARY

BIODIVERSITY INDEXES AND FACTORS AFFECTING THEM IN SOME MICRO WATERSHEDS CORUH WATERSHED

In this study, we aimed to investigate biodiversity indices and the factors affecting biodiversity in some of the micro-watershed in Coruh River Basin. The study area consists of 8 micro-catchments. In the study area, number of species, the number of individuals and average degree of coverage measurements were made. Transects bars were used for these measurements. For study purposes; we investigated that effects of precipitation, temperature and slope on the number of individuals, average cover and number of species. The findings are calculated with Biodiversity index, Simpson index, and Shannon Weaver index. As a result of study, it has been determined that the average cover increases as increase with altitude rainfall the number of individuals species but the average cover decreases as increase with temperature and slope. Then it has been found that the number of species increases as increas with altitude and rainfall, but the number of species decreases as increase with temperature. Besides, it has been found that the number of individuals increases as increase with altitude and rainfall but the number of individuals decreases as increase with temperature.

Keywords: Biodiversity, biodiversity indexes, shannon weaver, simpson, coruh basin.

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Çalışma alanlarında bulunan mikrohavzaların enlem ve boylamları.....	14
Tablo 2. Mikro havzaların ortalama eğim değerleri.....	15
Tablo 3. Bölgelerin Meteorolojik İstasyon Verileri.....	15
Tablo 4. Arazi noktalarının iklim verileri	16
Tablo 5. Araştırma alanlarının ortalama yağış değerleri.....	16
Tablo 6. Araştırma alanlarının ortalama sıcaklık değerleri.....	17
Tablo 7. Mikro havzalardaki ortalama örtme değerleri	30
Tablo 8. Mikro havzalardaki ortalama bitki birey sayısı	31
Tablo 9. Mikro havzalardaki ortalama tür sayıları.....	32
Tablo 10. Mikro havzalardaki ortalama biyoçeşitlilik indisleri.....	33
Tablo 11. Mikro havzalardaki ortalama Shannon Weaver indeksleri.....	34
Tablo 12. Mikro havzalardaki ortalama simpson indeksleri.....	35
Tablo 13. Mera vejetasyonundaki verilerin korelasyon analizi	37
Tablo 14. Çalı vejetasyonundaki verilerin korelasyon analizi.....	38

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1 . Türkiye'nin fitocoğrafik bölgeleri (Avcı 1993).....	2
Şekil 2. Çoruh Havzası Rehabilitasyon Projesi Çalışma Alanı.....	14
Şekil 3. Mikro havzaların mera ve çalı vejetasyonuna göre ortalama yağış değişimi grafiği	16
Şekil 4. Mikro havzaların mera ve çalı vejetasyonuna göre ortalama sıcaklık değişim grafiği	17
Şekil 5. Çoruh Havzası 'ndan bazı bitki örnekleri	19
Şekil 6. Transekt çubuğu ile vejetasyon ölçümü.....	27
Şekil 7. Transekt yöntemi ile bitki ölçümü ve fotoğraflaması	27
Şekil 8. Mikro havzaların ortalama örtme değerleri	30
Şekil 9. Mikro havzaların ortalama birey sayısı değerleri	31
Şekil 10. Mikro havzaların ortalama tür sayısı değerleri	32
Şekil 11. Mikro havzaların ortalama biyoçeşitlilik indis değerleri	33
Şekil 12. Mikro havzaların ortalama tür shannon weaver değerleri	34
Şekil 13. Mikro havzaların ortalama simpson değerleri	35

KISALTMALAR DİZİNİ

cm	Santimetre
mm	Milimetre
m ³	Metre Kúp
D.A	Deneme Alanı
H	Shannon-Wiener
D	Simpson İndeksi
MH	Mikro Havza

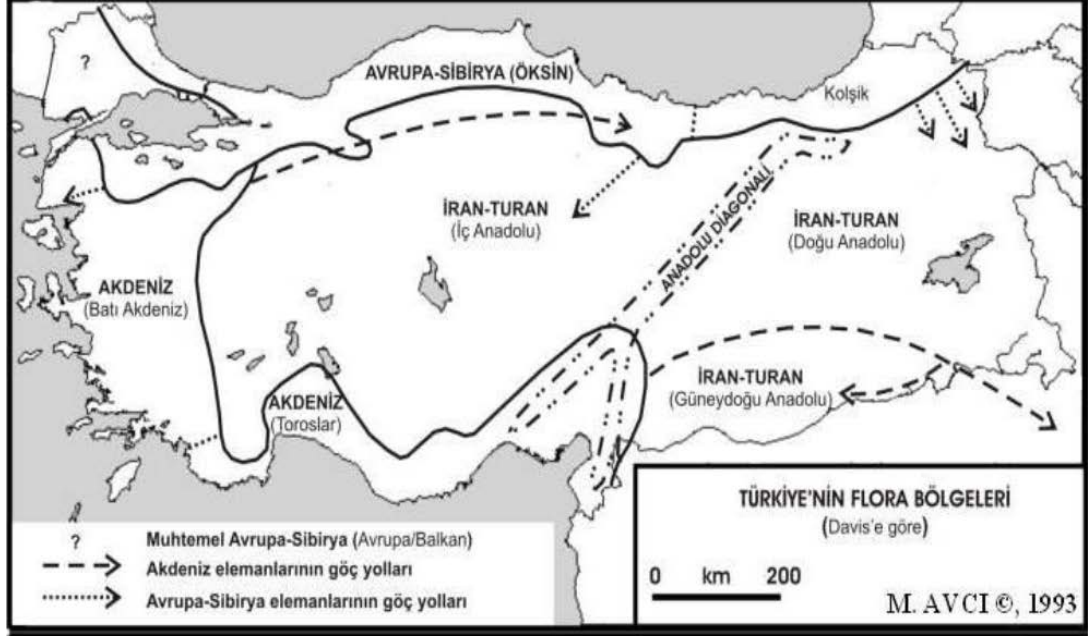
1 GİRİŞ

Türkiye, bitki çeşitliliği açısından dünyanın zengin coğrafyalarından birinde yer almaktadır. Dünya yüzeyinde, bitki çeşitliliği 37 farklı bölgeye ayrılmış durumdadır. Flora bölgeleri ya da fitocoğrafik bölgeler olarak da bilinen bu bölgelerden 3 tanesi, İran-Turan, Avrupa-Sibirya ve Akdeniz fitocoğrafik bölgesi Anadolu üzerinde kesişmektedir. İran-Turan fitocoğrafik bölgesi, İç Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerini, Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesi Karadeniz bölgesini, Akdeniz fitocoğrafik bölgesi ise Ege, Marmara ve Toros Dağları'nın güneyini içine almaktadır. Her üç fitocoğrafik bölgede de birbirinden farklı bitki türleri yaşamaktadır (URL-1).

Biyocoğrafik fitocoğrafya bölgelerinden Avrupa-Sibirya Fitocoğrafya Bölgesi Kuzey Anadolu'da boydan boya, tüm Kuzey Anadolu Dağlarını kapsar. Bu alan Türkiye'nin en yağışlı kesimlerinden birisidir ve geniş kısmı ormanlarla kaplıdır (Atik ve ark ., 2010) .

Akdeniz Fitocoğrafya Bölgesi, Akdeniz'e kıyısı olan tüm yöreler, Ege Bölgesi'nin tüm kıyı kesimlerini içine alarak Trakya'da Gelibolu Yarımadası'na kadar uzanır. Akdeniz Fitocoğrafya Bölgesi içinde orman ve çalı formasyonuna ait bitki toplulukları geniş yayılış alanı bulur (Atik ve ark 2010).

İran-Turan Bölgesi, Fitocoğrafya Bölgelerinin en genişidir ve Orta Anadolu'dan başlayarak Doğu Anadolu Coğrafi Bölgesi ile Güneydoğu Anadolu Coğrafi Bölgesi'ne kadar uzanır. Bölgede genel olarak karasal iklim ve step bitkileri baskındır (Ekim, T. 2005).



Şekil 1 .Türkiye'nin fitocoğrafik bölgeleri (Avcı 1993)

Biyolojik çeşitlilik yaşayan doğa demektir. Kara, deniz ve diğer su ekosistemleri ile bu ekosistemlerin bir parçası olan ekolojik yapılar da dahil olmak üzere tüm kaynaklardaki canlı organizmalar arasındaki farklılaşma anlamındadır. Biyolojik çeşitlilik türlerin yaşama ortamlarının (habitatlardan, daha geniş anlamda ekosistemlerin) çeşitli biyotik ve abiyotik faktörler bakımından gösterdiği farklılıkları, ekosistemlerde yaşayan canlıların kendi aralarında, canlılar ile cansızlar arasında, yere ve zamana göre değişen farklılıkları ile genler, türler, ekosistemler ve işlevlerin tamamını ifade etmektedir (Graham 2004).

Biyolojik çeşitlilik gen, tür, ekosistem ve ekolojik işlevlerde çeşitlilik olmak üzere dört hiyerarşik gruba ayrılmaktadır (Anonim 2003 a).

Genetik çeşitlilik; bir tür içindeki çeşitliliği ifade eder. Bu çeşitlilik belli bir tür, popülasyon, varyete, alt-tür ya da ırk içindeki genetik farklılıkla ölçülmektedir. (Atik ve ark, 2010).

Genetik çeşitliliğin meydana gelme nedenleri şunlardır;

- a. Genetik çeşitlilikte, coğrafi bölgeler önemli rol oynamaktadır. Bölgesel geniş alanlara yayılmış türler, endemik türlere kıyasla iki kat daha çok genetik çeşitliliğe sahiptir.
- b. Yaşam süresi de genetik çeşitlilik üzerinde etkili olmaktadır. Örneğin; çok yıllık bitkiler, kısa ömürlü bir yıllık bitkilere göre daha yüksek genetik çeşitlilik gösterirler.
- c. Toplumlar arasındaki göçler genetik çeşitliliği artırır. Bu yolla farklı gen akımı meydana gelmesi, bunun başlıca nedenidir.
- d. Yaşam için gerekli kaynakların elde edilebilmesinin (besin, su, genetik, sıcaklık) genetik çeşitliliği meydana getirdiği vurgulanmaktadır (Schulze and Money, 1994) .

Tür çeşitliliği; belli bir bölgedeki, alandaki ya da tüm dünyadaki türlerin farklılığını ifade eder. Bir bölgedeki türlerin sayısı (söz konusu bölgenin “tür zenginliği”) bu konuda en sık kullanılan kriterdir (Atik ve ark , 2010).

Ayrıca tür çeşitliliği; bir bölgedeki bitki ve hayvan türleri ile alttürlerinin sayısını ve yoğunluğunu ifade eder. Ancak, tür çeşitliliği ele alınırken taksonomik çeşitlilik de gözönünde bulundurulmalıdır (Anonim, 2003b).

Ekosistem çeşitliliği ise; bir ekolojik birim olarak karşılıklı etkileşim içinde olan organizmalar topluluğu ile fiziksel çevrelerinin oluşturduğu bütünle ilgilidir (Atik ve ark, 2010).

Ekosistem; kendisini topluluk düzeyinden ayıran, kendileri cansız olan fakat canlı topluluklarının oluşumunu, yapısını ve karşılıklı etkileşimlerini etkileyen yangın, iklim ve besin döngüsü gibi faktörleri de içerir. Ekosistem düzeyindeki biyolojik çeşitlilik yalnızca türlerin veya türlerin oluşturduğu grupların değil, özelliklerin ve süreçlerin de korunması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır (Atik ve ark, 2010).

Bir yaşam ortamında canlı varlıkların kendi aralarında ve fiziksel çevresiyle olan etkileşiminde çok karmaşık ilişkiler bulunmaktadır. Bu ilişkiler ne kadar çok yönlü olursa, ekosistemin işlevleri de o derece çeşitli olmaktadır. Bunun temeli de tür, gen ve ekosistem çeşitliliğine dayanmaktadır. Bu üç unsur ne kadar çeşitli ise, ekolojik

süreçler de (beslenme, rekabet, gelişim, hareket, yerel dağılım, enerji akımı, madde dolaşımı) o derece çeşitli olacaktır. O nedenle biyoçeşitliliğin dördüncü ögesi olan ekolojik işlevlerin çeşitliliği, ilk üç temel ögeye(biyolojik çeşitlilik, genetik çeşitlilik ve ekosistem çeşitliliği) ait çeşitliliklerin bir sonucudur (Çepel, 1997).

Ekosistemlerde işlevsel çeşitlilik, tür zenginliği yanında, fiziksel çevrenin de değişik karaktere sahip olmasıyla olanak kazanmaktadır. Örneğin, birbirinin tam karşıtı olan güneşli ve gölgeli yerler, derin ve sığ topraklar, nemli ve kurak çevreler gibi değişik ekolojik koşullara sahip bir ekosistemde sığ toprakları, nemli yerleri seven sevmeyen şekilde farklı yetiştirme ortamı isteği olan bütün canlılar yaşayabilir. Bunun anlamı, söz konusu bu ekosistemin, içinde yaşayan tüm canlılar için, isteklerine uygun fonksiyonel değerlere sahip bulunmasıdır. Başka bir ifadeyle, bu ekosistemdeki ekolojik işlevler çok değişik veya çeşitli olduğundan zengin bir biyoçeşitliliği barındırabilir (Çepel, 1997).

Biyoçeşitliliği etkileyen faktörleri başlıca 3 kategoriye ayrılmaktadır.

- a. Doğal Faktörler;
İklim(Yağış ve sıcaklık),
Toprak,
Yer Şekilleri(Yükselti, Bakı, Dağların uzanışı, Kara ve Denizlerin Uzanışı)
- b. Paleocoğrafya;
Kıtaların Kayması,
İklim Değişikliği
- c. Biyolojik Faktörler; İnsanlar, Hayvanlar, Bitkiler olarak sınıflandırılmaktadır (URL- 2).

Bitki örtüsünün yayılışını etkileyen en önemli faktörler topoğrafya ve iklimdir. Topoğrafik farklılıklar ve iklim çeşitliliği floristik zenginliği beraberinde getirmektedir (Atalay İ., 1997; Sensoy, 2008).

Çeşitli iklim tiplerini ortaya çıkaran diğer bir unsur ise yükselti, dağların uzanım yönü ve bakıyı kapsayan topoğrafik özelliklerdir. Yerel özelliklerinde etkisiyle çok kısa mesafelerde iklimsel farklılıklar, bitki örtüsü üzerinde etkili olur (Duran ve Günek, 2010).

Bir bölgede hüküm süren iklimi oluşturan faktörlerdeki değişim, o bölgenin bitki örtüsünü etkilemektedir. İklimsel parametreler (sıcaklık, yağış, nem, güneşlenme şiddeti, rüzgâr, basınç şartları) arazinin fizyografik etkileri, bitki türlerinin görünümünde, formlarında, dağılımlarında önemli etkiye sahiptir (Duran ve Günek, 2010).

Yüksekliğe bağlı oluşan iklimsel şartlar; bitki örtüsünün şekillenmesinde, floristik kompozisyonu oluşturan taksonların bir arada bulunmasında en baskın faktörü oluşturmaktadır. Bu ilişki düzeyini belirleyen parametre ise biyoiklim olarak belirlenmiştir (Akman, 2011).

Rüzgârın etkisi, mekanik ve fizyolojik olarak iki şekildedir. Özellikle rüzgârın süresi vejetasyon üzerinde etkilidir. Devamlı esen rüzgârlar, bitkilerde terlemeyi artırır. Böylece fazla su kaybına maruz kalırlar. Bitkiler bu durumu önlemek için yapılarında morfolojik ve anatomik bir takım değişiklikler yaparlar. Mesela yüksek dağlarda şiddetli esen rüzgârlar sebebiyle bitkiler bodur, keçe gibi tüylerle kaplıdır (Akman, 1990) .

İklimle bütünleşen arazi yapısı, bitki örtüsü katmanlarını ve dolayısıyla "biyoklima"ları oluşturan faktörlerden biridir (Villeveille 1998'e atfen Montgolfier, 2005). Dağlık bölgeler, tür çeşitliliği açısından düz kesimlere göre daha zengindir (Seyidahmedov ve Atamov, 2008). Çeşitli iklim tiplerini ortaya çıkaran diğer bir unsur ise yükselti, dağların uzanım yönü ve bakıyı kapsayan topografik özelliklerdir. Yerel özelliklerinde etkisiyle çok kısa mesafelerde iklimsel farklılıklar, bitki örtüsü üzerinde etkili olur (Duran ve ark 2010).

Bir bölgedeki farklı litolojik yapının içerdiği minerallerin ayrışmasıyla oluşan toprakların bitki örtüsünün gelişimine etkisi farklı olur. Çok çeşitli bitki besin maddelerinin bulunduğu farklı tipteki ana kayalardan oluşan toprakların karakteri, su tutma ve geçirimsizlik gibi bitki gelişimi açısından çok sayıda etkileri vardır (Duran ve ark. 2010).

İnsan faaliyetleri, doğal ortam üzerinde fiziksel kimyasal ve biyolojik yapıyı sürekli değiştirme yönündedir (Ahmad ve Rafique, 2010). Yeryüzünün insan eli değmiş

yerlerinde, çeşitli bitkilerin yayılması ve bunların göçü, bitki örtüsünde olan değişiklikler çok geniş ölçüde olmuştur (Saya ve Güney, 2006).

Bitki örtüsündeki zenginlik, coğrafi faktörlerin ya da diğer bir ifade ile bitkilerin yetişme ortamlarındaki çeşitliliğinden kaynaklanmaktadır (Avcı, 2005; Duran ve Günek, 2010). Bitki örtüsünde meydana gelen değişim iklimsel değişimin boyutunu ortaya koymada ve insan faktörünün arazi kullanımında meydana getirdiği değişimi tespit etmede önemlidir.

Her bitki türü, çeşitli iklim elemanlarının veya faktörlerin ekstrem değerleri arasında hayatını devam ettirebilir. Bu sınırların dışında bitkilerin gelişmesi olanaksızdır. Her iklim belirli bir bitki topluluğunu karakterize eder ve bunun sonucunda dünya üzerinde bitkilerin dağılışı gerçekleşir. Bazı iklimler özellikle belli bir türün gelişmesine uygundur (Akman, 2011). Yapılan çalışmalar, aşırı veya ağır otlatmaya maruz alanlarda bitki çeşitliliği ve ayrıca bunun yanında dip örtü yüzeyi, bitki boyu ve biomas üretimi gibi kantitatif parametrelerin de azalmakta olduğunu ortaya koymuştur (Gökbulak , 1999).

Bitki ile kaplı alan (örtü derecesi), bitkilerin ya sap ve yapraklarıyla yada dip kısımlarıyla olmak üzere, toprağın yüzeyini kapladıkları alan olarak iki şekilde ifade edilmektedir. Bunlardan birincisi “yaprakla kaplama”, ikincisi de “dip kaplama” olarak isimlendirilmektedir. Yaprakla kaplama; bitki bireylerinin sap, yaprak, çiçek ve benzeri gibi organlarının toprak üzerindeki düşey izdüşümlerinin sınırladığı alanları ifade eden, izdüşümsel bir örtüden ibarettir. Bu kaplama şekli, daha çok bitki örtüsü zengin olan alanlarda iyi sonuçlar vermektedir. Dip kaplama ise, bitki bireylerinin sadece taban veya gövdeleri ile toprak üzerindeki varlıklarının tespitinden ibarettir (Gençkan, 1985). Yani, bitkilerin bizzat toprağa temas eden organlarının kapladığı alandır (Tosun ve Altın, 1986). Bundan dolayı, aşırı yağış, kuraklık, hafif otlatma, ağır otlatma ve benzeri gibi ekstrem koşullar altında yaprakla kaplama kadar değişken olmadığından, bu kaplama şekli özellikle ekstansif mera araştırmalarında oldukça büyük rağbet görmektedir (Gençkan, 1985).

Vejetasyon ölçmelerinde araştırmacıların temel amaçlarından biri vejetasyonu oluşturan bitki bireylerinin veya tüm bitki örtüsünün alanı ne ölçüde kapladığını belirlemektir. Bu amaçla ele alınan ve mevcut bitkilerin toprak üstü organlarının

izdüşüm olarak toprak yüzeyinde kapladığı alanı tahmin etmeyi, doğrudan ölçmeyi veya değerlendirmeyi sağlayan tüm yöntemlerde hedef “kaplama” veya “örtü derecesi”ni saptamaktır (Tung ve Avcıoğlu, 1990).

Vejetasyon ölçümlerinde kullanılan dip kaplama ölçümleri 8 ayrı yöntemle incelenmektedir. Bunlar;

- a. Transekt (hat) yöntemi,
- b. Lup yöntemi,
- c. Nokta (nokta çerçeve) yöntemi,
- d. Kuadrat (çerçeve) yöntemi,
- e. Örtü skalası yöntemi,
- f. Ağırlık yöntemi,
- g. Gözle tahmin yöntemi ve
- h. Pantograf yöntemi'dir (Çakmakçı, 2003).

Ekosistemin bir parçası veya bütünü için tür çeşitliliği hesaplanırken kullanılan birçok indis bulunmaktadır. Ekosistemin her bir parçası (örnek alan bazında) için tür çeşitliliği hesaplaması yapılıyorsa söz konusu olan alfa çeşitliliğidir. Başka bir deyişle, tek bir habitatta bulunan türlerin sayısı lokal olarak tespit edilmişse, bu durum “alfa çeşitliliği” ile ifade edilir. Bir habitatta yer alan farklı parçalara (örnek alan) ait çeşitlilik değerleri bir bütün şeklinde ele alınarak tek bir indis değeri ifade ediliyorsa burada “beta çeşitliliği” söz konusudur. Diğer bir ifadeyle beta çeşitliliği lokal habitatlar arasında yer alan türlerin oranıdır. Gama çeşitliliği, çok sayıda habitatın ve dolayısıyla daha fazla örnek alanın bir araya gelmesiyle oluşan geniş bir bölgedeki çeşitliliği ifade etmektedir (Gülsoy ve Özkan, 2008).

Alfa tür çeşitliliğinin belirlenmesinde kullanılan çok sayıda indis bulunmaktadır. Tür sayısının doğrudan belirlenmesi bir indis değeri olabilmesinin yanında, Shannon Wiever, Simpsons D, Margelef D, Berger-Parker Dominance, McIntosh D, Brilouin D, Fisher's Alpha, Q Statistik alfa çeşitliliğinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan farklı indislerdir (Gülsoy ve Özkan, 2008).

Beta çeşitliliğinde kullanılan indisler; Whittaker's β_w , Cody's β_c , Routledge's β_R , β_I ve β_E , Wilson ve Schmida's β_T dir. Alfa çeşitliliği için kullanılan formüller gama çeşitliliği içinde geçerlidir (Gülsoy ve Özkan, 2008).

Ekoloji alanında biyolojik çeşitlilik hesabı ile ilgili literatür bilgileri geniş bir yer tutmaktadır (Dennis ve ark. 1979). Özellikle alfa çeşitliliğinin hesaplanmasında kullanılan birçok indis içerisinde Shannon-Wiener ve Simpson indisleri birbirine çok yakındır. Hesaplamaları yapılırken her ikisi içinde aynı tip verilerden faydalanmak mümkün olabilmektedir (Patil ve Taillie, 1979; Keylock, 2005). Bu güne kadar yapılmış araştırmalardan anlaşılacağı üzere, çeşitlilik hesaplamasına dayanan ekoloji ile ilgili çalışmalarda, Shannon-Wiener ve Simpson indisleri diğerlerine nazaran daha çok tercih edilmektedir (Gorelick, 2006). Bu iki indis birbiri ile kıyaslandığında, Shannon-Wiener indisi nadir ve baskın olan türleri ayırmaksızın daha objektif sonuçlar vermesi sebebiyle ekolojide daha fazla tercih edilir. Bu açıdan Simpson indisi, baskın olan türleri daha fazla temsil ettiği için daha az tercih edilir (Magurran, 1988; Liang ve ark. 2007).

Çalışmanın amacı, Artvin Çoruh Havzasındaki bazı mikro havzalardaki biyoçeşitliliğin ve bunlara etki eden etmenlerin belirlenmesidir. Bu amaçla; Şavşat, Yusufeli, Oltu, Uzundere, Bıçakçılar, İspir, Taht, Masat mikro havzalarında transekt yöntemi ile mera ve çalı formasyonlarındaki bitkilerin biyoçeşitliliği incelenmiştir.

2 LİTERATÜR ÖZETİ

Duran ve Günek (2010) ‘Mersin kenti kuzeyi akarsu havzalarındaki ekolojik faktörlerin bitki örtüsüne etkisi’ adlı çalışmasında bir bölgedeki bitki örtüsünün ekolojik şartlarını, o bölgede egemen olan ekolojik faktörlerin belirli oranda ve bir arada bulunmasının belirlediğini belirtmiş ve bu alanda yaptığı çalışmada yükseltiye bağlı olarak yağışlarda artış, sıcaklarda düşüşle karakterize edilecek farklılık görüldüğünü söylemiştir. Ayrıca çalışma alanındaki eğimli alanlarda tahribe uğramış bitki örtüsünün ortadan kalkmasıyla oluşan toprak erozyonu, olumsuz toprak şartlarının oluşmasına ve taşlık kayalık alanların ortaya çıkmasına neden olduğunu belirtmiştir.

Özkan (2006), Beyşehir Havzası Çarıksaraylar yetişme ortamı yöreler grubun da yaptığı çalışmada yüksek dağlık kısımlarda ağaç ve çalı tür çeşitliliği alçak dağlık kısımlara nazaran daha fazla olduğunu bulmuştur. Bu durumun yükselti ile birlikte artan yağış miktarı ve düşen sıcaklık dereceleri ile ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Acar ve ark (2001) ‘‘Trabzon ve yöresinin kayalık ortamlarında yetişen örtü bitkileri üzerine ekolojik bir araştırma’’ adlı çalışmasında özellikle yüksek dağ kesimlerinde tür sayısının artış gösterdiği ve geniş yamalar halinde alanı kapladıklarına dikkat çekmiştir. Alçak kesimlerde (0-400 m. yüksetli-iklim kuşağı) ise daha çok antropojen etkilere rastladıklarını belirtmişlerdir.

Keser (2013) ‘‘Murat Dağı’nda endemizme etki eden topografik faktörler (İç batı anadolu)’’ adlı çalışmasında Murat dağının bitkisel endemizm bakımından zengin olmasında, Dağ’ın Türkiye’deki lokasyonu, cephe geçişlerine engel teşkil eden büyük yükseltisi ve diğer jeomorfolojik özellikleri sonucu, farklı habitatlara izin veren mikroklimatik ortamları barındırması etkili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca araştırma alanında endemizmin yükseltiye bağlı olarak arttığını belirlemişlerdir.

Linder (2001), yaptığı çalışmada Afrika’nın tropik bölgesinde, Pausas ve Austin (2001), yaptığı çalışmada, Richerson ve Lum, Kalifornya’da, Knight vd., Güney

Doğu Afrikada bitki tür çeşitliliği ile yıllık yağış miktarları arasında pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Hahs ve ark. (1999), tarafından bildirildiği üzere, Kuzeybatı Victoria'nın Grampians Milli parkında sıcaklık düşüşü ile bitki çeşitliliği arasında negatif ilişkiler olduğunu belirlenmiştir. Hahs vd. (1999), Victoria'da damarlı bitki tür çeşitliliği ile bakı arasında önemli bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir.

Şimşek ve ark. (2006), Beyşehir yöresinde sıcaklık, yağış ve vejetasyon ilişkisinin araştırılması yönünde yaptığı çalışma sonrasında Beyşehir'in doğal bitki örtüsünün birinci derecede yağış ve sıcaklığın kontrolünde farklılaştığını ortaya koymuşlardır.

Özkan (2006), Çarıkisaraylar yetiştirme ortamı yöreler grubunda, yaptığı çalışmada çalışılan 36 örnek alanda ağaç ve çalı tür çeşitliliği Simpson indisi ile belirlenmiş ve çeşitlilik indisi değerleri iki gruba ayrılıp (indis değeri $1 < 6,1$; indis değeri $2 > 6,1$) fizyografik yetiştirme ortamı özellikleri ile ilişkileri araştırmıştır. Yapılan diskriminant analizi sonucu, ayırımın önem seviyesi %1 olup, sınıflandırma başarısı % 94,4 ile oldukça yüksektir. Bu çalışma sonucunda Çarıkisaraylar yetiştirme ortamı yöreler grubunda, ağaç ve çalı tür çeşitliliği, genelde, yüksek dağlık kısımda, gölgeli bakılarda, dik ve çok dik eğimli yerlerde ve kireçtaşları üzerinde daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Cole (1993), Cascade dağlarındaki (Washington) *Valeriana sitchensis* subalpinorman-çayır ekosisteminde bitki örtüsünün çığnenme yoğunluğundaki artışa bağlı olarak vejetasyon örtüsü ile kaplı alan azalırken, çıplak alan miktarının arttığını saptamıştır. Bu çalışmada aşırı otlatma sadece bitki çeşitliliğini azaltmakla kalmayıp, bitki gelişimini de olumsuz yönde etkilediği ifade edilmiştir.

Öztaş ve ark., (2003), Türkiye'deki doğal meraların otlatma kapasitesinin üzerinde bir hayvan sayısı ile otlatıldığını, mera vejetasyonunun kullanımının en ekonomik yolunun otlatma olduğunu, ancak, aşırı ve kontrolsüz otlatmanın , toprağı koruyan, erozyonu ve toprağın sıkışmasını engelleyen bitkilerin azalmasına neden olan bir faktör olduğunu belirtmiştir. Bunun sonucunda çoğu ülkede ciddi bir problem olan toprak erozyonunun , ülkemizde de her yıl 500 milyon ton toprağın ve çok miktarda bitki besin maddesinin kaybına neden olduğunu belirtmiştir..

Avcioğlu (1996), yaptığı alışmmmada, ulusların sahip olduğu en önemli varlık olan vatan topraklarının en büyük düşmanın erozyon olduğu, erozyonu durdurmada ise ayır ve meraların sık toprak üstü yapıları, elverişsiz iklim ve toprak şartlarına dayanıklılıkları ile toprağı örten en etkili unsurlar olduğu belirtmiştir.

Clary/Medin (1990), Nevada'da kavak (*Populus tremuloides*), ayır salkım otu (*Poapratensis*), söğüt (*Salix sp.*) ve büyük adaçayı (*Artemisia tridentata*) alışından oluşan dere kenarı ekosisteminde yaptıkları araştırmada, inek otlaması sonucunda buğdaygillerin daha düşük biomas ürettikleri ve daha zayıf boy gelişimi gösterdiklerini ortaya koymuşlardır.

Gökbulak (1999), İstanbul ili sınırları içinde seçtiği bölgede özellikle erken ilkbaharda devam eden aşırı ve düzensiz otlatmanın otlak alanındaki vejetasyon çeşitliliğinin azalmasında etkin olduğunu gözlemlemişlerdir.

Din (1997),Yaptığı alışamada arazinin kabiliyetine göre kullanılmaması, koruyucu tedbirlerin alınmaması, meralarda aşırı otlatma yapılması ve ormanların yok edilmesi sonucu topraklarımızın %75'i çeşitli şiddet derecelerindeki erozyon tehdidi altında olduğunu belirtmiştir.Ayrıca Gençkan (1970), yüksek boylu bitkilerin toprağı tamamen kaplamadığından, ayır-mera vejetasyonlarının, diğer bitki örtülerine göre, toprağı erozyona karşı en emin ve en ideal şekilde koruduğu belirtmektedir.

Duran ve ark (2010), Mersin kenti kuzeyi akarsu havzalarında yaptıkları çalışmada inceleme alanındaki tüm akarsuların vadileri boyunca benzer karakterde dere vejetasyonu saptanmış, sıklığı ve dağılışı yer yer değişmekle beraber derelerin uzanımına uygun olarak, dere kenarlarında yayıldığı tespit edilmiş, yüksek dağ kuşağında oluşmuş higrofit bitkiler, çoğunlukla kuzey bakılı ve sürekli ıslak alanlarda yayılış gösterdiği tespit etmişlerdir. Yerleşim yerleri ve yakın çevrelerindeki bitki örtüsü, genellikle zayıf ve verimsiz nitelikte olduğunu belirtmişlerdir. Antropojen etkiyle, orta ve alçak zonda verimsiz karakterde maki toplulukları ve kızılçam ormanları, yüksek kesimde yine boniteti düşük sedir-ardı-karaçam ormanları geniş yer kapladığını belirtmişlerdir. Ayrıca doğal bitki örtüsüyle kaplı alanlar, yerleşim yerlerinin çevresinde açılmış tarım alanları ile yeknesak görünümü kaybolmuştur. Yerleşim yerlerinden uzaklaştığıca insan etkisinin

azalmasıyla belirgin farklılıklar ortaya çıkmıştır. Saf ve verimli orman kuşaklarının bulunduğu bölümler, çoğunlukla yerleşim yerlerinden uzakta görülmüştür.

Türk ve ark., (2003), Çayır mera alanlarında vejetasyon etüt ve ölçmeleri başlıca iki amaçla yapıldığını; bunlardan birincisi vejetasyonu iyi bilinmeyen bölgelerdeki çayır ve meraların kalitatif ve özellikle dekantitatif karakterleri hakkında bilgiler elde etmek, İkincisinin ise çayır ve meralarda uygulanan çeşitli ıslah ve amenajman metotlarının bitki örtüsü üzerindeki etkilerini incelemek olduğunu belirtmişlerdir.

Doğan (2003), Nallıhan orman ekosistemindeki bitki tür çeşitliliği incelenmiş, tür çeşitliliğini açıklamak için Shannon Wiever ve Simpson indeks değerlerini kullanmıştır. Yükselti ve iklimsel faktörler her iki modelde de bitki tür çeşitliliğine etki eden en önemli bileşen olduğunu ortaya koymuş ve ayrıca Jeolojik formasyonlar, toprak, arazi örtüsü ve kullanımı özellikleri ise diğer önemli bileşenler olarak bulmuştur. Potansiyel evapotranspirasyon (PET) ve bitki örtüsündeki bozulma göz önüne alındığında, Shannon Wiener için geliştirilen modelin Simpson'a göre daha uygun olduğu belirtmiştir..

Özkan (2012), Isparta-Sütçüler yöresi'nde bulunan Yazılı Kanyon Tabiat Parkı'ndan alınan örnekler kullanarak taksonomik tür çeşitlilik (TAÇ) indisleri ile (taksonomik çeşitlilik, taksonomik mesafe, ortalama taksonomik mesafe, taksonomik mesafe içindeki varyasyon, toplam taksonomik mesafe), geleneksel tür çeşitlilik (GEÇ) ; (Shannon-Wiener, Simpson, Fisher alfa, Margalef indisleri ve tür zenginliği) indislerinin hesaplanması ve karşılaştırılması amacıyla yaptığı çalışmada geleneksel tür çeşitliliği indislerinin birbiri ile güçlü bir şekilde tanımlandığı taksonomik tür çeşitliliği indisleri arasında geleneksel tür çeşitliliği indisleri arasındaki kadar güçlü bir etkileşim olmadığını gözlemlemiştir.

Aubert ve ark. (2001), Fransa da işletilen bir kayın ormanında silvikültürel döngüsü boyunca bitki topluluğu çeşitliliğinin varyasyonların araştırmak için; yapısal (tür zenginliği (SR), Shannon indeksi, eşitlik indeksi), fonksiyonel (faktöryel çeşitlilik, FD) ve biyolojik çeşitliliğin kompozisyon boyutu (kayıtlar içinde ve arasındaki benzerlik endeksi)nu belirlemek için altı çeşitlilik indeksi ile ölçüm yapmışlardır.

Onaindia ve ark. (2003), Kuzey İspanya ve Bask ülkesinde bitki türleri kompozisyonu ve bozuk orman yapısı üstüne yaptığı çalışmada tür zenginliği ve çeşitliliğini Simpson ve Shannon weaver indeksleri ile çalışmış ve bunun sonucunda bitki türlerinin kompozisyonunda ve bozuk orman yapısının belirlenmesinde en iyi indeks olarak simpson indeksinin olduğunu belirtmiştir.

Gülsoy ve Özkan (2008), yılında tür çeşitliliğinin ekolojik açıdan önemi ve kullanılan bazı indisler adlı çalışmada; Fizyografik ve edafik faktörlerin tür çeşitliliğini önemli ölçüde etkilediğini , bu nedenle tür çeşitliliğinin fizyografik ve edafik faktörlerle ilişkilendirilmesinde kullanılan bazı indislerden (alfa beta ve gama)bahsetmiştir. Bu bağlamda kullanılan indislerden özellikle alfa çeşitliliğinin hesaplanmasında birçok indis içerisinde Shannon-Wiener ve Simpson indisleri birbirine çok yakın olduğunu ve diğerlerine nazaran daha çok tercih edildiğini ,Bu iki indis birbiri ile kıyaslandığında, Shannon-Wiener indisi nadir ve baskın olan türleri ayırmaksızın daha objektif sonuçlar vermesi sebebiyle ekolojide daha fazla tercih edildiğini belirtmiştir

Karataş ve ark (2013), ‘Göller bölgesindeki doğal yayılış alanlarında kasnak meşesinin (*Quercus vulcanica* boiss. and heldr. Ex kotschy) boy gelişimi ile yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkiler’ adlı çalışmada verimlilik ile tür zenginliği ve çeşitliliği arasında önemli bir ilişki olup olmadığını araştırmak için tür zenginliği (S) hesabı için doğrudan tür sayısı ve tür çeşitliliğinin hesabı için Shannon Wiener çeşitlilik indisi (H) kullanılmış olup bunun sonucunda eğim ile kasnak meşesinin boy gelişimi arasında negatif yönde ilişkiler bulmuşlardır. Ayrıca iklim özelliklerinden ortalama yüksek sıcaklık ve potansiyel evapotranspirasyon değerleri ile kasnak meşesinin boy gelişimi arasında pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir.

3 ARAŞTIRMA ALANI TANITIMI

3.1 Coğrafi Konum

Çoruh havzası ülkemizin kuzeydoğusunda Bayburt, Erzurum ve Artvin illerinin bir bölümünü içine almaktadır. Havzaya ismin veren Çoruh nehri Erzurum ili sınırları içerisinde bulunan Mescit dağlarından doğar Bayburt ili sınırları içerisinde Kurt çayı ile birleşerek Masat çayı ismini aldıktan sonra Bayburt il merkezinden sonra Bayburt ovalarından gelen Büyükçay ile birleşir ve Çoruh ismini alır. Erzurum ili sınırları içerisinde geçtikten sonra Artvin iline geçer ve yaklaşık 50 m kotundan ülkemizin sınırlarını terk ederek Gürcistan sınırları içerisinde Batum şehrinden Karadeniz'e dökülür. Çoruh nehri ana kol uzunluğu yaklaşık 296 km'dir (Fakıoğlu ve Kağnıcıoğlu, 2009). Çalışma alanlarımızın bulunduğu il, enlem ve boylamlar tablo 1 de gösterilmiştir.



Şekil 2.Çoruh Havzası Rehabilitasyon Projesi Çalışma Alanı

Tablo 1. Çalışma alanlarında bulunan mikrohavzaların enlem ve boylamları

Adı	İl	Enlem	Boylam
Taht	Bayburt	40°15' 23"- 40°23' 12"	40°13' 23"- 40°29' 26"
Masat	Bayburt	40°15' 17"- 40°11' 12"	40°13' 25"- 40°38' 22"
İspir	Erzurum	40°21' 45"- 40°37' 35"	40°55' 47"- 41°11' 32"
Uzundere	Erzurum	40°26' 06"- 40°46' 53"	41°30' 50"- 41°44' 10"
Oltu	Erzurum	40°20' 33"- 40°58' 55"	40°36' 21"- 41°58' 54"
Bıçakçılar	Artvin	40°51' 27"- 41°06' 49"	41°12' 58"- 41°28' 53"
Yusufeli	Artvin	40°36' 12"- 40°49' 08"	41°20' 27"- 41°38' 53"
Veliköy	Artvin	41°11' 02"- 41°26' 35"	42°13' 30"- 42°34' 12"

Araştırma alanımızda bulunan mikrohavzaların çalı ve mera formasyonuna göre ortalama eğim yüzdeleri Tablo 2 de verilmiştir. Bu durumda en yüksek eğim derecesine mera formasyonunda Uzundere mikro havzasında, çalı formasyonunda Bıçakçılar mikro havzasında ulaşılırken, en düşük eğim derecesine mera formasyonunda Veliköy mikro havzasında, çalı formasyonunda ise Taht mikro havzasında ulaşılmıştır. Aşağıdaki tabloda mikro havzaların eğim dereceleri, verilmiştir.

Tablo 2. Mikro havzaların ortalama eğim değerleri

Eğim	Ispir	Masat	Oltu	Yusufeli	Uzundere	Bıçakçılar	Veliköy	Taht
Mera	34,29	40,9	29,49	27,24	51,36	44,21	23,41	26,9
Çalı	46,28	44,51	43,13	50,4	42,27	57,63	45,58	31,09

3.2 İklim

Çoruh havzası yağış alanı yaklaşık 20 000 km² olup, havzada m² 'ye düşen ortalama yağış miktarı yaklaşık 480 mm, havza su potansiyeli yaklaşık 6,50 milyar m³'tür. Havza iklim özelliği itibariyle Bayburt ilinde klasik karasal iklim özelliği gösterirken nehrin mansap kısımlarında yükseltinin daha düşük olduğu yörelerde Akdeniz iklim özellikleri görülmektedir (Fakıoğlu ve Kağnıcıoğlu, 2009) .

Tablo 3.Bölgelerin Meteorolojik İstasyon Verileri

Mikrohavzaisimleri	Yükselti	Yağış	Sıcaklık
Şavşat (1972-1996)	1100 m	594 mm	9,7
Yusufeli (1970-1999)	601 m	305 mm	14,2
Oltu (1970-2011)	1321 m	389 mm	9,9
Uzundere (1985-1922)	1300 m	345 mm	10,2
Bıçakçılar (1970-1999)	601 m	305 mm	14,2
İspir(1970-2012)	1222 m	475 mm	10,4
Taht (1970-2012)	1584 m	444 mm	6,9
Masat (1970-2012)	1584 m	444 mm	6,9

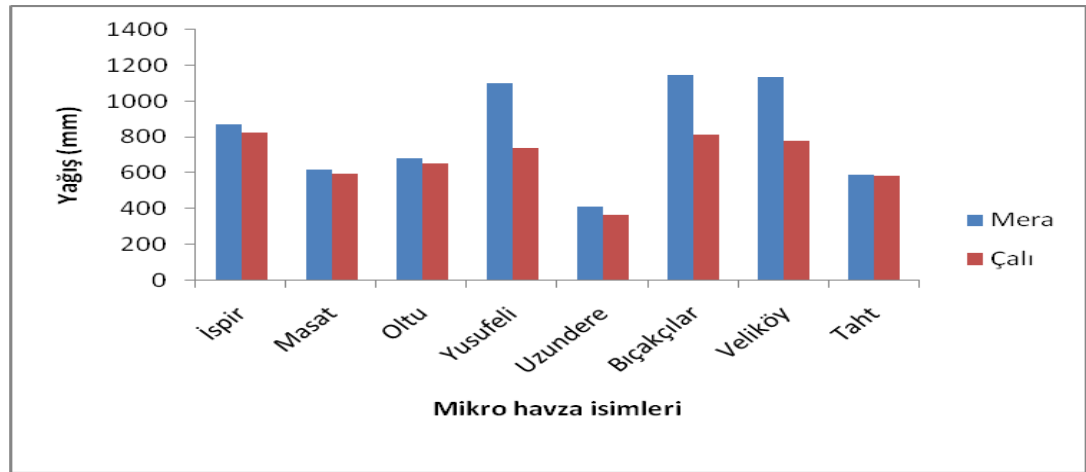
Tablo 4. Arazi noktalarının iklim verileri

AraziNoktaları:	Yükseklik	Yağış	Sıcaklık
Şavşat	1768	954,7	6,4
Yusufeli	1590	839,1	9,8
Oltu	1855	667,6	7,2
Uzundere	1340	366,6	10
Bıçakçılar	1665	879,6	9,4
İspir	1905	841,7	7,0
Taht	1838	581,2	5,6
Masat	1872	599,5	5,5

Araştırma alanlarının ortalama yükseltilerine göre yağış değerleri bakımından en düşük değer; Uzundere mikrohavzasında çalı formasyonunda bulunurken, en yüksek değeri ise Bıçakçılar mikrohavzasında mera formasyonunda bulunmuştur. Araştırma alanlarına ait ortalama yağış değerleri tablo 5 de değişim grafiği ise şekil 3de verilmiştir.

Tablo 5. Araştırma alanlarının ortalama yağış değerleri

Yağış	İspir	Masat	Oltu	Yusufeli	Uzundere	Bıçakçılar	Veliköy	Taht
Mera	871,1	615,7	677,5	1098,1	407,3	1147,9	1134,2	584,9
Çalı	825,7	594,7	649,4	739,0	363,7	812,8	776,0	581,1

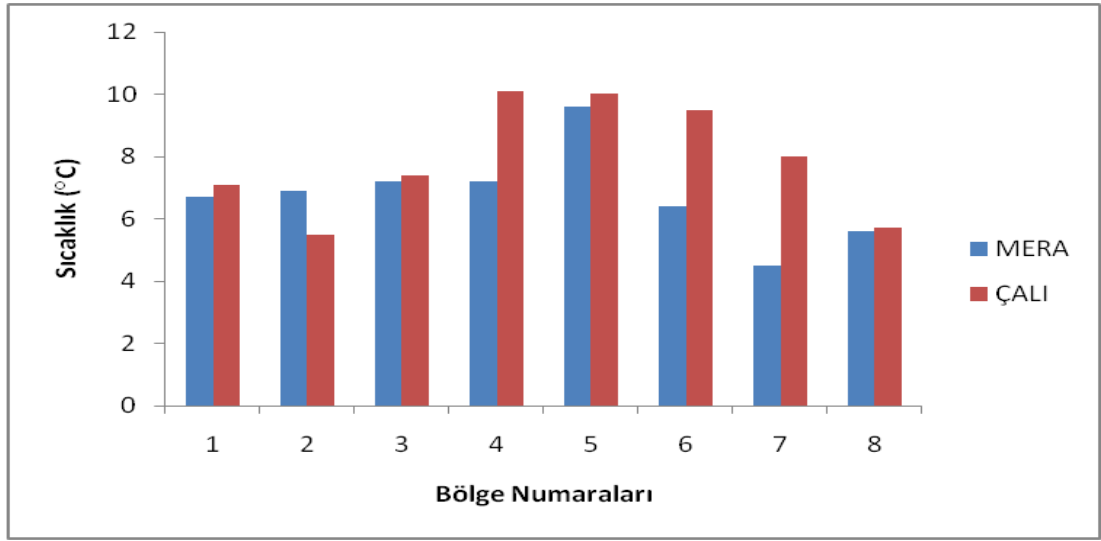


Şekil 3. Mikro havzaların mera ve çalı vejetasyonuna göre ortalama yağış değışımi grafiği

Tablo 6. Araştırma alanlarının ortalama sıcaklık değerleri

Sıcaklık	Ispir	Masat	Oltu	Yusufeli	Uzundere	Bıçakçılar	Veliköy	Taht
Mera	6,7	6,9	7,2	7,2	9,6	6,4	4,5	5,6
Çalı	7,1	5,5	7,4	10,1	10,0	9,5	8,0	5,7

Araştırma alanlarının ortalama sıcaklık değerleri bakımından en düşük değer; Veliköy mikro havzasında mera formasyonunda bulunurken, en yüksek değeri ise Yusufeli mikro havzasında çalı formasyonunda bulunmuştur. Araştırma alanlarına ait ortalama sıcaklık değerleri tablo 6 de değişim grafiği ise şekil 4 de verilmiştir.



Şekil 4. Mikro havzaların mera ve çalı vejetasyonuna göre ortalama sıcaklık değişim grafiği

3.3 Jeolojik Yapısı

Artvin ilinin de içerisinde yer aldığı Doğu Karadeniz bölgesi KETİN- 1966'nın "Pontidler" adı altında ayırdığı tektonik birliğin doğu kesiminde bulunur. Çok geniş anlamda ise; Alpin dağ oluşumuna bağlı olarak Jura-Pliyosen zaman aralığında gelişmiş adayı dizisinin bir parçasıdır. Jeolojik evrime bağlı olarak, yörede volkanik kökenli kayalar büyük çoğunluğu oluşturur. Sedimanter kökenli kayalar çok az ve genellikle arakatli şekilde gelişmiştir. Deniz altı volkanizmasının ürünü olan bu volkanik kayalar akifer oluşturacak özellikler taşımazlar. Geçirgenlikleri yok denecek kadar azdır (Anonim, 2005a).

Artvin ili'nin en eski formasyonları Paleozoik yaşlıdır. Artvin'in kuzeydoğu, doğu ve güneyinde, Yusufeli'ye doğru bu yaşlı metamorfik seriler mevcuttur. Çoruh nehri

yatağında siyah silisli-grafitli şistler içeren kuvars-serisit şistleri bulunmaktadır. Çoruh'un bu kısmında açık renkli, bol mikalı kuvarsitler ve fillitler ile karışık olarak yataklanmış ince taneli siyah kuvarsitlerden oluşmuş başka bir seri yer almaktadır. Yusufeli'nin kuzeyinde kuvarsitik kayalar ile birlikte grafit-şistler görülür. Mesozoik formasyonları Çoruh Nehri ve Yusufeli'nin doğusunda il sınırında görülmektedir. Çoruh'un doğusundaki Malm yaşlı formasyonlar detritik ve marnlı kalkerlerden oluşmaktadır. Jura-Kretase yaşlı seriler ise gre, konglomera ve marnlardan ibarettir (Anonim, 1990). Bu yapılardan marnlar ağır killi toprakları, konglomera çakıllı kumlu toprakları vermektedir (Kantarıcı, 2000).

Bölgenin dik topoğrafyası nedeniyle muhtemel rezervuar alanının üçte biri çıplak kaya ve moloz taşlarıyla kaplıdır. Alanın büyük bir bölümünde nehir yatağı boyunca alüvyon görülmektedir. Tarım için kullanılan topraklar vadi tabanında veya köylülerin uzun zamandır yürüttükleri tarımsal faaliyetleri neticesinde ıslah edilmiş toprakların yığılmış olduğu teraslarda bulunur. Alüvyonun çoğunluğu orta danelidir ve yetersiz drenajdan dolayı yeraltı su seviyesi yüksektir (Anonim, 2006).

Erzurum-Aşkale civarında mesozoyik ve senozoyik yaşlı kaya birimleri yüzeylenmektedir. Oltu, Olur, Yusufeli, Ardanuç, Göle, Şenkaya, Tortum, Uzundere yerleşim merkezleri çevresinde yaklaşık KD-GB doğrultulu yapısal hatlarla sınırlanan çeşitli birliklerin varlığı ortaya konulmuştur. Farklı litostratigrafik özellikler sunan bu birlikler, aralarındaki ortak yönler dikkate alınarak kuzeyden güneye doğru Hopa-Borçka zonu, Artvin-Yusufeli zonu, Olur-Tortum zonu ve Erzurum-Kars zonu olmak üzere dört zon olarak gruplandırılmaktadır. Erzincan Ovasında yaşlıdan gence doğru; Mesozoyik kireçtaşları, Neojen kireçtaşları, Neojen karasal ve volkanik kayalar ve traverten, (ince taneli killi topraklar oluştururlar) taraça, alüvyon ve alüvyon konileri bulunmaktadır. Doğu Pontid güney zonunda yer alan Bayburt yöresinde Paleozoik, Mezozoik ve Tersiyer yaşlı kayalar yüzeylenir. Yörede alt Kretase yaşlı kayalar derin denizde gelişmiş mikritik kireçtaşlarıyla belirlenir. Bölge Eosen sonu denizden kurtulmuştur (Anonim, 2005b).

3.4 Bitki Örtüsü

Çoruh havzası Türkiye'nin en görkemli doğa hazinelerinden biridir. Büyük biyoçeşitliliği ile Kafkas Ekosistemi'nin batı ucunu oluşturan Çoruh Vadisi, uluslar arası koruma örgütünün seçtiği dünyanın 34 sıcak noktasından biridir. Zengin biyoçeşitliliği, en alçak ve en yüksek nokta arasında 3000 m'leri bulan rakım ile bu küçük alan içinde görülen iklim farklılıklarının sonucu oluşmaktadır. Çoruh havzasının çok sayıdaki vadisi içinde ender bitki ve hayvan türleri bulunmaktadır. Bu bölgede aralarında ender orkide (*Orchids sp.*), süsen (*İris sp.*) ve sardunya (*Pelargonium sp.*) türleri dahil 100'den fazla endemik yada başka bölgelerde az görülen türlerin olduğu tahmin edilmektedir (Anonim, 2008). Araştırma alanlarından bulunan bazı bitki örnekleri şekil 5 te gösterilmiştir.



Achillea sp.



Veronica sp.



Ajuga sp.



Muscari sp.



Cardimine sp.



Thymus sp.

Şekil 5. Araştırma alanından bazı bitki örnekleri

Dünyanın en zengin biyolojik bölgelerinden biri olan Kafkasya Ekolojik Bölgesi'nin batı ucunda yer alan Çoruh Vadisi, çok fazla sayıda nadir ve endemik türün görüldüğü önemli bir doğa alanıdır. Vadi tabanı genelde Akdeniz ve bazen neredeyse tropik bir iklim gösterebilir bu bölgelerde nar fundalıkları, incir ağaçları, zeytin

korulukları ve pirinç tarlaları bulunmaktadır. Kaçkar dağlarının tepeleri çamlık arazilerle kaplıdır (URL-3).

Türkiye'de tanımlanan 144 Önemli Bitki Alanı'ndan 4'ü (Karçal Dağları-Çoruh Vadisi-Doğu Karadeniz Dağları ve Yalnızçam Dağları) Artvin il sınırları içerisinde kalmaktadır (Özhatay vd., 2003, 2005).

Artvin ili Kuzeydoğu Anadolu Bitkisel Çeşitlilik Merkezi (SWA.19) olarak tanımlanan bölgede yer almaktadır (Özhatay vd., 2005).

Artvin'de , 112 familya, 502 cinse ilişkin, 1308 taksan (1256 tür) doğal yayılış göstermektedir. Bu 1308 taksonun, 39 adeti Pteridophyta ve 1269 adeti ise Spermatophyta bölümüne aittir. Spermatophyta bölümünde yer alan 1269 bitki taksonunun 10'u Gymnospermae, 1259'u ise Angiospermae altbölümüne aittir (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1988; Anşın vd., 1997; Güner vd., 2000; Eminağaoğlu ve Anşın, 2003; Eminagaoglu ve Anşın, 2004; Eminağaoğlu vd, 2007; Eminağaoğlu vd, 2008).

Pseudomaki, orman, alpin, subalpin, kaya ve sucul olmak üzere 6 vejetasyon tipi mevcuttur. En büyük alanı Orman vejetasyonu kaplamaktadır (Eminağaoğlu ve Erşen Bak, 2009).

Araştırma alanının da içinde bulunduğu Kafkasya, Uluslararası Çevre Koruma Örgütü (CI), Dünya Bankası (WB) ve Küresel Çevre Fonu (GEF) tarafından dünyanın biyolojik çeşitlilik açısından en zengin ve aynı zamanda tehlike altındaki en önemli 25 karasal "Ekolojik Bölge"sinden biri olarak tanımlanmaktadır. Avrupa-Sibirya Floristik Bölgesi'nin "Kolşik" kesiminde yer alan Kafkasya, Batı Avrasya'daki Üçüncü Zaman'a ait ormanların en önemli sığınak ve relikt alanıdır. Dünya üzerinde ılıman yaprak döken ormanların Üçüncü Zaman'dan bu yana kesintiye uğramadan varlığını sürdürdüğü bölgedir. Avrupa ile Orta Asya'yı içine alan geniş coğrafyadaki en büyük doğal yaşlı orman ekosistemlerine burada rastlanmaktadır. Kafkasya'nın koruma açısından önemini kabul eden Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF) da, Kafkasya'nın ılıman kuşak ormanlarını Dünya üzerinde korumada öncelikli 200 Ekolojik Bölgeden biri olarak ilan etmiştir (WWF &IUCN,1994).

Kafkasya'nın kendine özgü iklimsel koşulları ve sahip olduğu jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilik, doğa koruma açısından olağanüstü öneme sahip bir bitki örtüsünün ortaya çıkmasına neden olmuştur. 1700'ü bölgeye endemik, 7000'e yakın bitki türüne ev sahipliği yapan Kafkasya, aynı zamanda *Galanthus* (Kardelen) cinsinin de biyolojik çeşitlilik merkezidir. Kafkas Ekolojik Bölgesi içinde biyolojik çeşitlilik açısından en zengin noktaların özellikle Türkiye ile Gürcistan arasındaki sınır bölgesinde yoğunlaştığı belirtilmektedir (Zazanashvili vd., 1999).

Araştırma alanları içinde bulunan Artvin; Avrupa-Sibirya flora bölgesinde bulunmaktadır. Euro-Siberian (Euxine-Colchis) flora alanı Türkiye'nin tüm kuzey kesimlerini (Karadeniz ve İç kesimleri) içermekte olup, doğuda Kafkasya'nın büyük bir bölümü ile Kırım ve Dobrudja dağlarına değin uzanmaktadır. Avrupa - Sibirya flora bölgesi Türkiye'deki yayılışında Ordu ili yakınlarındaki Melet ırmağı ile Istranca dağları arası uzanan kesim Euxine (Ölesin) provens ve Melet ırmağının doğusunda Colchis (Kolşik) proveos olmak üzere ikiye ayrılır. (Anşın R., 1983)

Araştırma alanlarından Erzurum, İran-Turan ve Avrupa-Sibirya flora alanı üzerinde yer almaktadır. Oldukça zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir. Erzurum ili sınırları içerisinde toplam 89 familyaya mensup 445 cins ve 1.317 tür bulunmaktadır. Bu türlerden 249'ü endemiktir (Çimen 2009).

Karadeniz (Euxine) bitki coğrafyasında orman vejetasyonuna ait sosyolojik birimlerin bütünü QUERCO-FAGEA üst sınıfı ile QUERCETEA PUBESCENTIS ve QUERCOFAGETEA sınıflarına dahil edilmiştir. Bu üst sınıf; Akdeniz bölgesinin üst Akdeniz ve Avrupa-Sibirya bölgesinin az dağlık ve dağ katındaki yaprağını döken ormanları ile özellikle Avrupa-Sibirya bölgesi, Akdeniz bölgesinin dağ katındaki baza iğne yapraklı ormanlarının karakteristik bitki sosyolojisi birimlerini içine alır. Kuzey Anadolu orman vejetasyonuna ait birlikler QUERCETEA PUBESCENTIS sınıfının QUERCOCARPINETALI ORIENTALIS takımının Carpino-Acerion alyansına, QUERCO~FAGETEA sınıfının RHODODENDRO-FAGETALIA ORIENTALIS takımının Crataego-Fagion, Castaneo-Carpinion ve Alnion barbatae alyanslarına, PINOPICEETALIA ORIENTALIS takımının Veronica-Fagion ve Geranio-Pinion alyanslarına, subalpin ve alpin vejetasyonuna ilişkin birlikler ise ALCHEMILLO RETINERVISSIBBALDIETEA

PARVIELORAE sınıfının ALCHEMILLO RETINERVISSIBBALDIETALIA PARVIFLORAE takımının Agrostio lazicae-Sibbaldion parviflorae, Lilio pontici-Anemonion narcissiflorae, Centaureo appendicigerae- Senecion taraxacifolii ve Vaccinio myrtilli-Rhododendretum caucasici alyansların ve SWERTIO IBERICAE-NARDETALIA STRICTAE takımının Swertio ibericae- Nardion strictae alyansına ilişkindirler (Eminağaoğlu, 2002).

Karadeniz bölgesinin orman vejetasyonu bitki coğrafyası bakımından oldukça karışık bir durum göstermektedir. Çünkü bu bölgede ekseriya küçük bir alan üzerinde ya Akdeniz bölgesine ya da oldukça heterojen olarak gözüken Avrupa-Sibirya bitki coğrafyası bölgesine ait bitki grupları ve türleri görülmektedir. Doğu Karadeniz Bölgesinde sırasıyla Öksin az dağlık, Öksin dağ, Öksin subalpin ve Öksin yüksek dağ vejetasyon katları bulunmaktadır. Az dağlık katta, yumuşak topraklarda Castaneo-Carpinion ve hidromorf topraklarda Alnion barbatae alyansları bulunur. Bu bitki grupları RHODODENDRO-FAGETALIA ORIENTALIS ordosuna bağlanır. Öksin dağ ve subalpin katındaki bitki grupları PINO-PICEETALIA ORIENTALIS takımına ilişkindirler. Öksin yüksek dağ katının vejetasyonu ise ALCHEMILLO RETINERVIS-SIBBALDIETEA PARVIFLORAE sınıfına bağlanır (Akman, 1995).

Araştırma alanının Artvin kolunda yaygın olan türler; *Abies nordmanniana* (Doğu Karadeniz Göknarı), *Picea orientalis* L.(Doğu Ladini), *Pinus sylvestris* L.(Sarıçam), *Ulmus glabra* Huds.(Dağ Karaağacı), *Fagus orientalis* Lipsky (Doğu Kayını), *Quercus petraea* (Sapsız meşe), *Quercus pontica* (Doğu Karadeniz Meşesi), *Populus tremula* L. (titrek kavak), *Salix caucasica* (Kafkas söğüdü), *Salix caprea* (Keçi söğüdü), *Carpinus betulus* L. (Adi gürgen), *Corylus avellana* L., *Rhododendron luteum* (Sarı çiçekli ormangülü), *Rubus caucasicus* (Kafkas Böğürtleni), *Ilex colchica* (Çobanpüskülü), *Acer cappadocicum* (Beşparmak akçaağaç), *Acer trautvetteri* (Kayın Gövdeli Akçaağaç), *Fraxinus angustifolia* (Dişbudak), *Tilia rubra* (Kafkas ıhlamuru), *Sorbus aucuparia* (Kuş üvezi), *Betula recurvata* v. *vasil* (Huş ağacı), *Alnus glutinosa* (Adi Kızılağaç), *Viburnum lantana* (Tüylü kartopu) gibi ağaç, ağaçcık, çalı ve geofit türleri yer almaktadır (Eminağaoğlu, 2002).

2000 'm lere çıkıldığında *Primula elatior* subsp. *Pallasi* ve parlak sarı çuha çiçeği (*Primula veris* subsp. *columnae*) gibi nadir türlere rastlanır. Yörede Karga soğanı

olarak adlandırılan koyu mor Dağ sümbülü (*Muscari sp.*) ve pembe mor karanfiller çayırılık alanlarda göze çarpmaktadır. Otlaklarda nane, adaçayı ve kekik gibi aromatik bitkiler yer almaktadır (URL-3) .

Hatila vadisinin Çoruh Nehrine bağlandığı Fıstıklı Köyü (Naşviye) kesimde 200-600 (750) m. yükselti arasında yer alan Pseudomaki vejetasyonu içerisinde Karadeniz kökenli bitkilerle birlikte çok sayıda Akdeniz kökenli (Mediterranean enklav) bitki dağınık ve küçük gruplar halinde bulunmaktadır. Bu alanın asli ağaç türü, kapalılığı düşük olmakla birlikte yer yer meşcereler oluşturan *Pinus pinea L.*' dir. Pseudomaki toplumu içinde *Trachomitum venetum (L.) Woodson subsp. sarmatiense (Woodson) Avet. (Apocynaceae)*, *Cistus creticus L.*, *Jasminum fruticans L. (Oleaceae)* gibi birçok Akdeniz kökenli bitki bulunmaktadır (Anşin vd., 1997; Anşin vd.,2000).

Orman vejetasyonu *Abies nordmanniana (Stev.) Spach. subsp. nordmanniana*, *Picea orientalis (L.) Link*, *Pinus sylvestris L.*, *Taxus baccata L.*, *Ulmus glabra Huds.*, *Castanea sativa Mili.*, *Fagus orientalis Lipsky*, *Quercus petraea, (Matt.) Liebl. subsp. iberica (Steven ex M.Bieb.) Krassiln.*, *Populus tremula L.*, *Salix caucasica Andersson*, *Carpinus betulus L.*, *Corylus avellana L.*, *Ostrya carpinifolia Scop.*, *Rhododendron luteum Sweet*, *R. ponticum L.*, *Laurocerasus officinalis Roem.*, *Rubus platyphyllos C.Koch*, *Crataegus microphylla C.Koch*, *C. monogyna Jacq. subsp. monogyna*, *Ilex colchica Pojark.*, *Acer campestre L. var. campestre*, *Fraxinus angustifolia Vahi. subsp. oxycarpa (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso*, *Sambucus nigra L.*, *Tilia rubra DC. subsp. caucasica (Rupr.) V.Eng.*, *Hedera helix L.*, *H. colchica (C.Koch) C.Koch.*, *Sanicula europaea L.*, *Sedum stoloniferum C.C.Gmel.*, *Silene compacta Fisch.*, *Rumex acetoclla L.*, *Hypericum bupleuroides Gris.*, *Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande*, *Fragaria vesca L.*, *Lathyrus laxiflorus (Desf.) O.Kuntze subsp. laxiflorus*, *Circea lutetiana L.*, *Oxalis acetosella L.*, *Geranium robertianum L.*, *G. purpureum Vill.*, ve *Monotropa hypopithys L.* gibi türler içermektedir. (Eminağaoğlu ve ark ., 2007).

Subalpin vejetasyonda ise *Betula medwediewii Regel*, *B. recurvata (I.V.Vassil.) A.V.Vassi l.*, *B. litwinowii Doluch.*, *Quercus pontica C.Koch*, *Rhododendron caucasicum Pall.*, *Juniperus communis L. subsp. saxatilis Pall.*, *Vaccinium myrtillus L.*, *Daphne glomerata Lam.*, *Acer trautvetteri Medw.*, *Sorbus aucuparia L.*, *Ribes*

biebersteinii Beri. ex DC., *Rubus idaeus* L., *Sorbus umbellata* (Desf.) Fritsch. var. *cretica* (Lindl.) Schneid., *Lonicera caucasica* Pall. subsp. *caucasica*, *Viburnum lantana* L. ve *Empetrum nigrum* L. subsp. *hermaphroditum* (Hagerup) Bocher, *Silene alba* (Mili.) Krause subsp. *divaricata* (Rchb.) Walters, *Gentiana septemfida* Pall., *Scutellaria pontica* C.Koch, *Stachys macrantha* (C.Koch) Stearn, *Veronica peduncularis* M.Bieb., *Scilla siberica* Haw. subsp. *armena* (Grossh.) Mordak ve *Anemone narcissiflora* L. subsp. *narcissiflora* gibi türlere rastlamak mümkündür. (Eminağaoğlu ve ark ., 2007).

Alpin vejetasyonun karakteristik türleri ise *Sibbaldia parviflora* Willd. var. *parviflora*, *Stachys macrantha* (C.Koch) Stearn, *Thymus praecox* Opiz subsp. *grossheimii* (Ronniger) Jalas var. *grossheimii*, *Veronica gentianoides* Vahi., *Polygonum bistorta* L. subsp. *carneum* (Koch) Coode & Cullen, *Taraxacum crepidiforme* DC. subsp. *crepidiforme*, *Aconitum anthora* L., *Agrostis planifolia* C.Koch, *Alchemilla caucasica* Buser, *A. retinervis* Buser, *Anthemis marschalliana* Willd. subsp. *pectinata* (Boiss.) Grierson, *Aster alpinus* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Campanula collina* Sims, *Carex atrata* L. subsp. *atrata*, *Coronilla orientalis* Mili. var. *balansae* (Boiss.) Hrabv etova, *Cruciata taurica* (Pall. ex Willd.) Ehrend., *Deschampsia caespitosa* (L.) P.Beauv., *Erigeron caucasicus* Stev. subsp. *caucasicus*, *Gentiana septemfida* Pall., *G. verna* L. subsp. *pontica* (Soltok.) Hayek, *Gentianella caucasea* (Lodd. ex Sims) Holub, *Myosotis sylvatica* Ehrh. ex Hoffm. subsp. *cyanea* Vestergr., *Pedicularis nordmanniana* Bunge, *Phleum alpinum* L., *Poa bu/basa* L., *P.longifolia* Trin., *Scabiosa caucasica* M.Bieb., *Tripleurospermum caucasicum* (Willd.) Hayek ve *Veratrum album* L. (Eminağaoğlu ve ark ., 2007).

Dere ve Göl kenarlarında bulunan sucul vejetasyonun karakteristik türleri ise *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. subsp. *barbata* (C.A.Mey.) Yalt., *Salix alba* L., *Tamarix tetrandra* Pall. Ex Bieb., *Oplismenus undulatifolius* (Ard.) P.Beauv., *Thelypteris limbosperma* (Ali.) H.P.Fuchs, *Petasites hybridus* (L.) Gaertn., *P. albus* (L.) *Mentha longifolia* (L.) Huds. subsp. *longifolia*, *Lythrum salicaria* L., *Polygonum amphibium* L., *Myriophyllum spicatum* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Veronica anagalis-aquatica* L., *Rhynhocorys stricta* (C.Koch) Albov, *Caltha polypetala* Hoschst. ex

Lorent, *Cardamine raphanifolia* Pourr. subsp. *acris* (Gris.) O.E.Schultz, *Primula auriculata* Lam., and *Equisetum ramosissimum* Desf. (Eminağaoğlu ve ark ., 2007).

Rhodothamnus sessilifolius P.H.Davis, *Rhamnus microcarpus* Boiss., *Sedum album* L., *S. gracile* C.A.Mey., *Patentilla oweriniana* Rupr. ex Boiss., *Scrophularia chrysantha* Jaub. & Spach, *Asphodeline lutea* (L.) Reichb. ve *Campanula aucheri* A.DC. taksonları ise çoğunlukla kaya vejetasyonunu oluşturan türlerdir (Eminağaoğlu ve ark ., 2007).

Artan yükseklikle birlikte ağaç sayısı bu bölgede fazlalaşmakta ve çam, ladin ve göknarlar karışık ormanı oluşturmaktadır. Ormanlar özellikle daha fazla yağış alan kuzey yamaçlar boyunca uzanır. Kırmızı şakayık (*Paeonia L.*) gibi çalılar , Kızamıklar (*Berberis vulgaris*) ve Doğu Kartopları (*Viburnum orientale*) ile topluluklar oluşturur. Bu yüksekliklerde yabancı soğanlara (*Allium sp.*) sıkça rastlanır (URL-3).

4 MATERYAL VE YÖNTEM

4.1 Materyal

Çalışma Çoruh havzası boyunca Taht, Masat, İspir, Uzundere, Oltu, Bıçakçılar, Yusufeli, Veliköy mikro havzalarında gerçekleştirilmiştir. Kullanılan materyaller; topografik haritalar, bitki presleri, örnekleme poşetleri, örnekleme çizelgeleri ve transekt çubuğundan (1cm genişlik 120 cm uzunluk) oluşmaktadır.

4.2 Yöntem

4.2.1 Arazi yöntemi

Transekt, kantitatif bitki ekolojisinde, arazide alınan doğrusal yönde bir örnekleme ifade eder (Uluocak, 1974). Türkiye koşullarında otsu mera bitkilerinin floristik kantitatif analizleri için 1 cm genişlik ve 100 cm uzunluktaki transektlerin yeterli ve amaca uygun olduğu saptanmıştır (Bakır, 1970).

Çalışma alanımız 8 mikro havza içerisinde 248 deneme alanından oluşmaktadır. Her bir deneme alanında iki adet transekt uygulanmıştır. Çalı ve ağaç tabakasının örtme derecesinin belirlenmesinde ise transekt uzunluğu 20 metre olarak alınmıştır.

Uygulamada transekt çubuğu vejetasyonda toprak yüzüne yerleştirilir. Bu esnada ölçme çubuğunun dış kenarına temas eden bitki türü o cm alanı kaplayan bitki olarak kabul edilir. Transekt çubuğunun bütün cm^2 leri ($100 cm^2$) bu şekilde incelenerek her türün kapladığı cm^2 adedi saptanır. Her türün ismi çalışma kağıdına yazılarak kapladığı alan kadar çarpı işareti konulur. Vejetasyon ölçümü şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. Transekt çubuğu ile vejetasyon ölçümü

Bu şekilde bitki türlerinin transekt çubuk üzerinde kopladığı cm^2 lik alan bireylerin kapalılık derecesi olarak belirlenir. Daha sonra çubuk üzerinde tek tek kaç tane tür olduğu sayılarak ayrı ayrı tür sayısı olarak kayıt altına alınır.

Genel anlamda kapalılığın yüzdesel ifadesi ile örtüşebilmesi için transekt çubuğunun her alanda fotoğrafı yapılır. Transekt ölçümü ve fotoğrafı Şekil 7’de gösterilmiştir.



Şekil 7. Transekt yöntemi ile bitki ölçümü ve fotoğrafı

4.2.2 İklim Belirlenmesi

Çepel’in (1988) bildirdiğine göre yıllık yağışın her 100 m yükseltide 50-55 mm arttığı ortalama sıcak miktarının ise her 100 m yükseltide $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ azaldığı kabul edilmektedir. Buna göre araştırma alanının ortalama toplam yağışmiktarı ve ortalama sıcaklık değerleri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$Y_h = Y_o \pm 54 h$$

Yh: Araştırma alanının yağış miktarı (mm)

Yo: Meteoroloji istasyonunda ölçölen yağış miktarı (mm)

h: Araştırma alanı rakımı ile meteoroloji istasyonu rakımı farkı (hm)

$S = S_o \pm 0,5 h$

S: Araştırma alanının sıcaklığı (°C)

S_o= Meteoroloji İstasyonunda ölçölen sıcaklık miktarı (°C)

h: Araştırma alanı rakımı ile meteoroloji istasyonu rakımı farkı (hm)

4.2.3 Ortalama Örtme Hesaplanması

Her bir bitki türüne ait transekt 1 ve transekt 2 çubuklarında 1 cm² alana düşen örtme sayıları toplanarak ortalaması alınır (Uluocak1974; Bakır1970).

4.2.4 Birey Sayısının Hesaplanması:

Her bir bitki türüne ait transekt 1 ve transekt 2 çubuklarında 1 cm² alana düşen birey sayıları toplanarak ortalaması alınır (Uluocak1974; Bakır1970).

4.2.5 Tür Sayısının Hesaplanması

Her bir bitki türüne ait transekt 1 ve transekt 2 çubuklarında 1 cm² alana düşen tür sayıları toplanarak ortalaması alınır (Uluocak, 1974; Bakır,1970).

4.2.6 Biyoçeşitlilik İndeksinin Hesaplanması:

Tür sayısının birey sayısına bölünmesi ile hesaplanır (Uluocak, 1974; Bakır, 1970).

4.2.7 Shannon Weaver İndeks Hesabı:

$$H = - \sum (P_i \log(p_i))$$

Burada, p türlerin oransal değerini ifade etmektedir. Türlerin oransal değerlerinin “ln” değerleri alınır ve bu değer tür sayısı ile çarpılır. Bütün türlerin “ln” değerlerinin kendilerine ait sayısı ile çarpımları toplamının negatif çarpım değeri, Shannon-

Wiener (H) değerini vermektedir (Magurran, 2004, Shannon CE, Weaver W., 1949).

4.2.8 Simpson İndeks Hesaplama

n : Birey sayısı

N: $n \times (n-1)$

$$D = \sum \frac{n \times (n-1)}{N \times (N-1)}$$

İndeks: 1-D (Magurran, 2004, Shannon CE, Weaver W., 1949).

5 BULGULAR

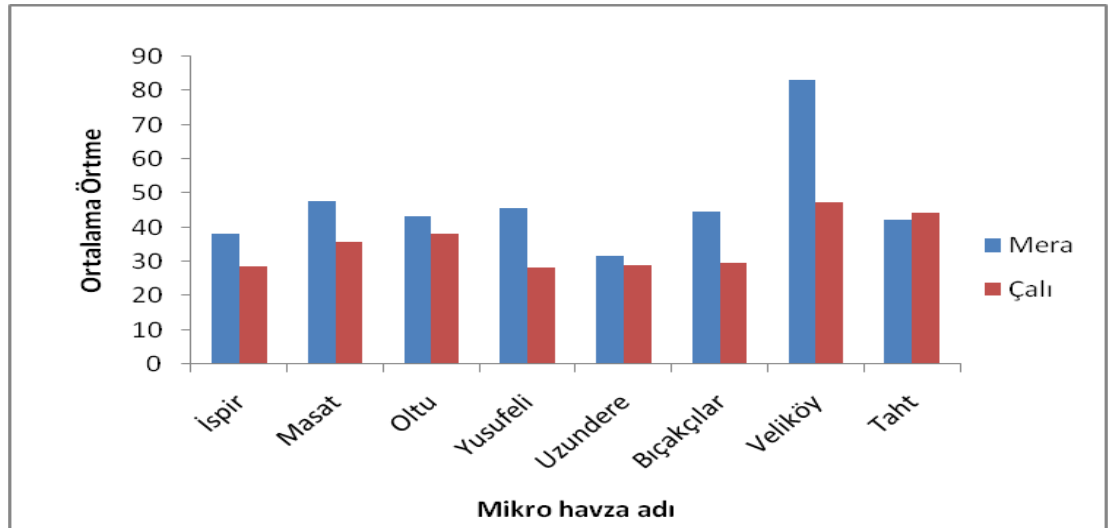
5.1 Ortalama Örtmeye Ait Bulgular:

Araştırma alanlarının ortalama örtme bakımından en yüksek değer mera ve çalı formasyonlarında Veliköy mikro havzasında; en düşük değer mera formasyonunda Uzundere mikro havzasında, çalı formasyonunda ise Yusufeli mikro havzasında bulunmuştur.

Araştırma alanlarına ait ortalama örtme değerleri; Tablo 7’de, değişim grafiği ise Şekil 8 ‘de verilmiştir.

Tablo 7. Mikro havzalardaki ortalama örtme değerleri

Ortalama Örtme	İspir	Masat	Oltu	Yusufeli	Uzundere	Bıçakçılar	Veliköy	Taht
Mera	38,1	47,6	43,4	45,6	31,7	44,5	83,1	42,3
Çalı	28,8	35,8	38,3	28,2	29,1	29,5	47,3	44,4



Şekil 8. Mikro havzaların ortalama örtme değerleri

Yapılan varyans analizine göre mera ve çalı formasyonlarında bölgeler arasında ortalama örtme bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu farklılıklar farklı gruplar olarak ortaya çıkmıştır. (Meralık alanda; 1.Grup, Uzundere, İspir, Taht, Oltu, Bıçakçılar, Yusufeli, Masat mikro havzaları , 2. Grup, Veliköy mikro havzası, çalılık alanda ; 1. Grup, Yusufeli, İspir, Uzundere,

Bıçakçılar, Masat, Oltu mikro havzaları , 2. Grup Masat, Oltu, Taht, Veliköy mikro havzaları bulunmaktadır.)

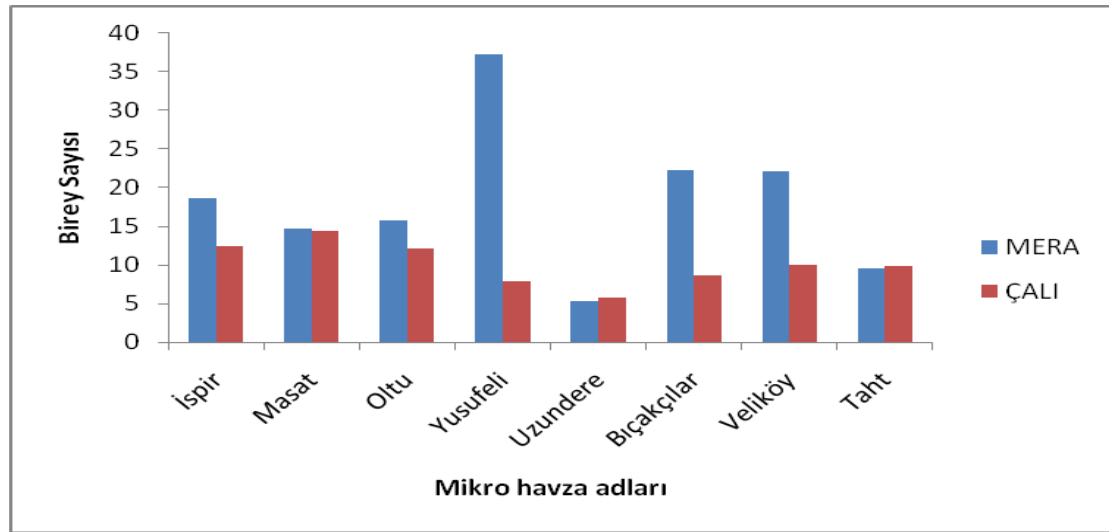
5.2 Birey Sayısına Ait Bulgular:

Araştırma alanlarının birey sayıları bakımından en yüksek değer mera formasyonunda; Yusufeli mikro havzasında, çalı formasyonunda; Masat mikro havzalarında; en düşük değer mera ve çalı formasyonlarında; Uzundere mikrohavzasında bulunmuştur.

Araştırma alanlarına ait ortalama birey sayısı değerleri Tablo 8’de, değişim grafiği ise Şekil 9’da verilmiştir.

Tablo 8. Mikro havzalardaki ortalama bitki birey sayısı

Birey sayısı	İspir	Masat	Oltu	Yusufeli	Uzundere	Bıçakçılar	Veliköy	Taht
Mera	18,6	14,7	15,7	37,2	5,3	22,2	22,1	9,5
Çalı	12,4	14,4	12,1	7,9	5,7	8,7	10,0	9,8



Şekil 9. Mikro havzaların ortalama birey sayısı değerleri

Yapılan varyans analizine göre hem mera hemde çalı formasyonlarında bölgeler arasında yağış bakımından istatistik olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu farklılıklar farklı guruplar olarak ortaya çıkmıştır. (Mera formasyonunda; 1.Grup Uzundere, Taht, Masat, Oltu, İspir, Veliköy, Bıçakçılar mikro havzaları, 2.Grup Veliköy, Bıçakçılar, Yusufeli mikro havzaları, Çalı formasyonunda ise; 1.Grup Uzundere, Yusufeli, Bıçakçılar, Taht, Veliköy, Oltu, İspir mikro havzaları, 2. Grup;

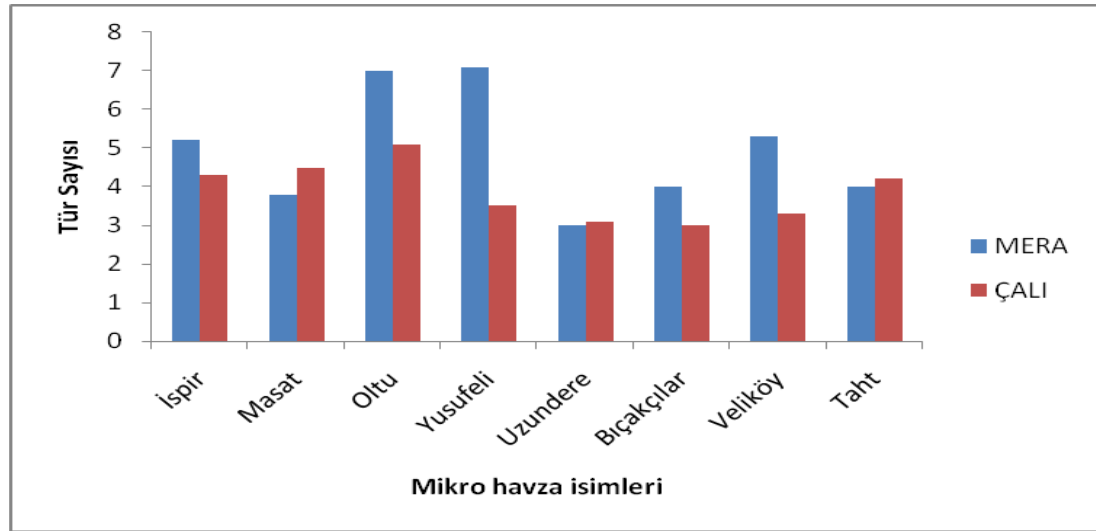
Yusufeli, Bıçakçılar, Taht, Veliköy, Oltu, İspir, Masat mikro havzaları bulunmaktadır.)

5.3 Tür Sayısına Ait Bulgular

Araştırma alanlarının tür sayısı bakımından en yüksek değer meralık alanda; Yusufeli mikro havzasında, çalılık alanda; Oltu mikro havzasında bulunmuştur. En düşük tür sayısı değeri meralık alanda; Uzundere mikro havzasında çalılık alanda ise Bıçakçılar mikro havzasında bulunmuştur. Araştırma alanlarına ait ortalama yağış değerleri tür sayısı tablo 9’ da, değişim grafiği ise şekil 10’ da verilmiştir.

Tablo 9. Mikro havzalardaki ortalama tür sayıları

Tür sayısı	İspir	Masat	Oltu	Yusufeli	Uzundere	Bıçakçılar	Veliköy	Taht
Mera	5,2	3,8	7,0	7,1	3,0	4,0	5,3	4,0
Çali	4,3	4,5	5,1	3,5	3,1	3,0	3,3	4,2



Şekil 10. Mikro havzaların ortalama tür sayısı değerleri

Yapılan varyans analizine göre hem mera hemde çalı formasyonlarında bölgeler arasında yağış bakımından istatistik olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu farklılıklar farklı gurplar olarak ortaya çıkmıştır.(Meralık alandan gurplar 3 e ayrılmıştır. 1.Grup içerisinde; Uzundere, Masat, Taht, Bıçakçılar, İspir, Veliköy mikro havzaları, 2.Grup içerisinde; Masat, Taht, Bıçakçılar, İspir, Veliköy, Oltu mikro havzaları, 3.Grup içerisinde; İspir, Veliköy, Oltu, Yusufeli mikro havzaları, Çalılık alanda; 1. Grupta Bıçakçılar, Uzundere, Veliköy, Yusufeli, Taht, İspir, Masat

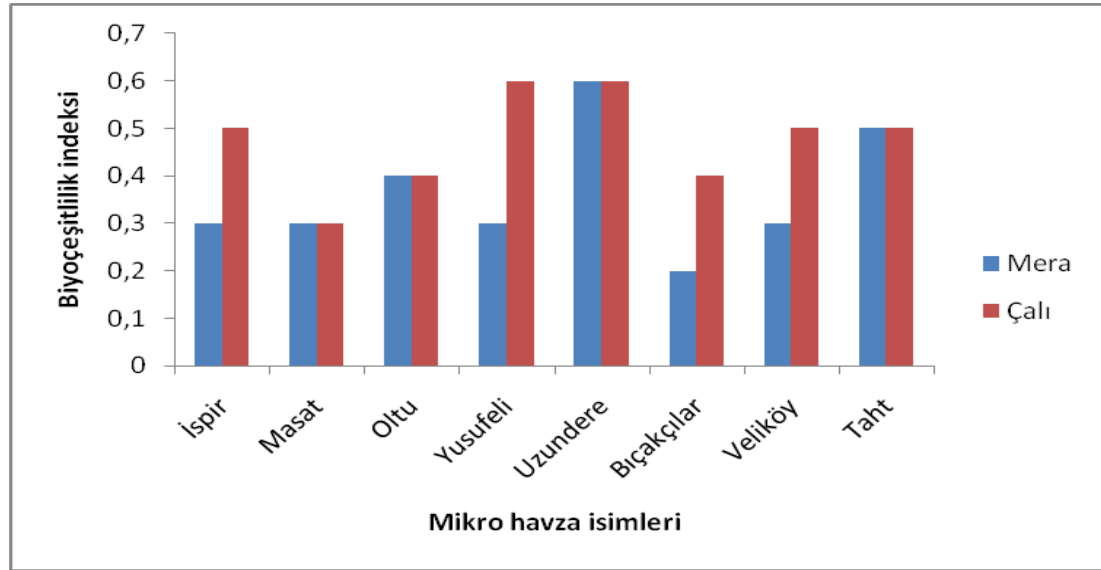
mikro havzaları; 2grup içerisinde Taht, İspir, Masat, Oltu mikro havzaları bulunmaktadır.)

5.4 Biyoçeşitlilik İndeksine Ait Bulgular

Araştırma alanlarının biyoçeşitlilik indeksine göre en yüksek değer mera ve çalı formasyonlarında; Uzundere mikro havzasında, en düşük değer meralık formasyonunda; Bıçakçılar mikro havzasında çalı formasyonunda ise Masat mikro havzasında bulunmuştur. Araştırma alanlarına ait ortalama biyoçeşitlilik indisine ait değerler Tablo 10' da, değişim grafiği ise Şekil' 11 de verilmiştir.

Tablo 10. Mikro havzalardaki ortalama biyoçeşitlilik indisleri

Biyoçeşitlilik indeksi	İspir	Masat	Oltu	Yusufeli	Uzundere	Bıçakçılar	Veliköy	Taht
Mera	0,3	0,3	0,4	0,3	0,6	0,2	0,3	0,5
Çalı	0,5	0,3	0,4	0,6	0,6	0,4	0,5	0,5



Şekil 11. Mikro havzaların ortalama biyoçeşitlilik indis değerleri

Yapılan varyans analizine göre hem mera hemde çalı formasyonlarında bölgeler arasında biyoçeşitlilik indeksleri bakımından istatistik olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu farklılıklar farklı gruplar olarak ortaya çıkmıştır. (Meralık alanda gruplar; 1. Grup; Bıçakçılar, Yusufeli, Veliköy, Masat, İspir, Oltu mikro havzalarını, 2.Grup; Yusufeli, Veliköy, Masat, İspir, Oltu, Taht, Uzundere mikro havzalarını, çalılık alanda ise 1. Grup Masat, Bıçakçılar, Oltu, İspir, Veliköy, Taht

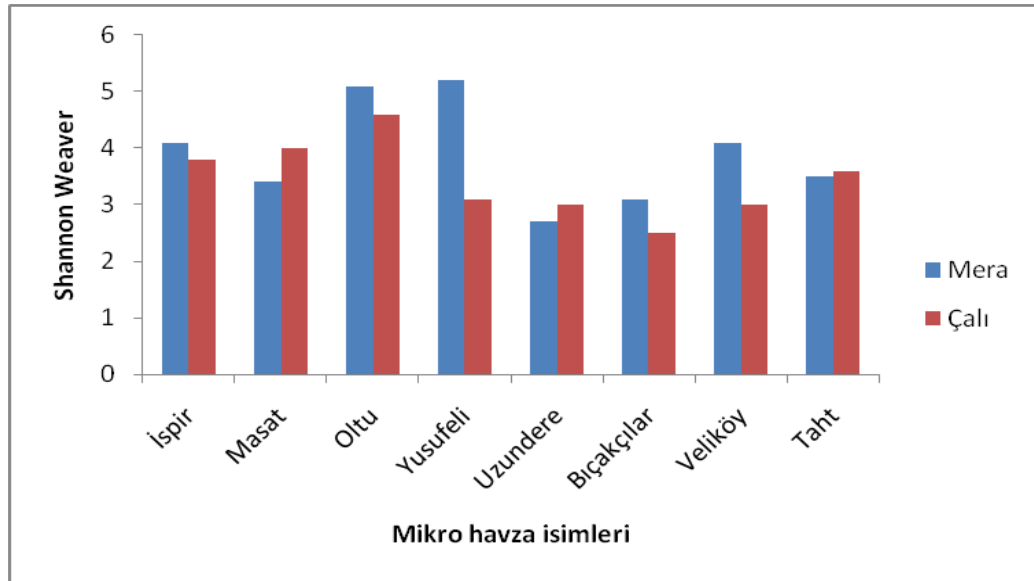
mikro havzaları; 2. Grup; Bıçakçılar, Oltu, İspir, Veliköy, Taht, Yusufeli, Uzundere mikro havzalarını içermektedir.)

5.5 Shannon Weaver İndisine Ait Bulgular

Araştırma alanlarının Shannon Weaver indis değerleri bakımından en yüksek değer mera formasyonunda; Yusufeli mikro havzasında çalı formasyonunda ise Oltu mikro havzasında bulunmuştur. En düşük değer, mera formasyonunda; Uzundere mikro havzasında, çalı formasyonunda; Bıçakçılar mikro havzasında bulunmuştur. Araştırma alanlarına ait ortalama Shannon Weaver değerleri tablo 11’ de değişim, grafiği ise şekil 12’ de verilmiştir.

Tablo 11. Mikro havzalardaki ortalama Shannon Weaver indeksleri

Shannon Weaver	İspir	Masat	Oltu	Yusufeli	Uzundere	Bıçakçılar	Veliköy	Taht
Mera	4,1	3,4	5,1	5,2	2,7	3,1	4,1	3,5
Çalı	3,8	4,0	4,6	3,1	3,0	2,5	3,0	3,6



Şekil 12. Mikro havzaların ortalama tür shannon weaver değerleri

Yapılan varyans analizine göre hem mera hemde çalı formasyonlarında bölgeler arasında shannon weaver indeksi bakımından istatistik olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu farklılıklar farklı gruplar olarak ortaya çıkmıştır. (Meralık alanda; 1. Grup Uzundere, Bıçakçılar, Masat, Taht, Veliköy, İspir mikro havzalarını; 2.Grup Bıçakçılar, Masat, Taht, Veliköy, İspir, Oltu, Yusufeli mikro havzalarını; Çalılık alanda; 1.Grup; Bıçakçılar, Veliköy, Uzundere, Yusufeli, İspir mikro

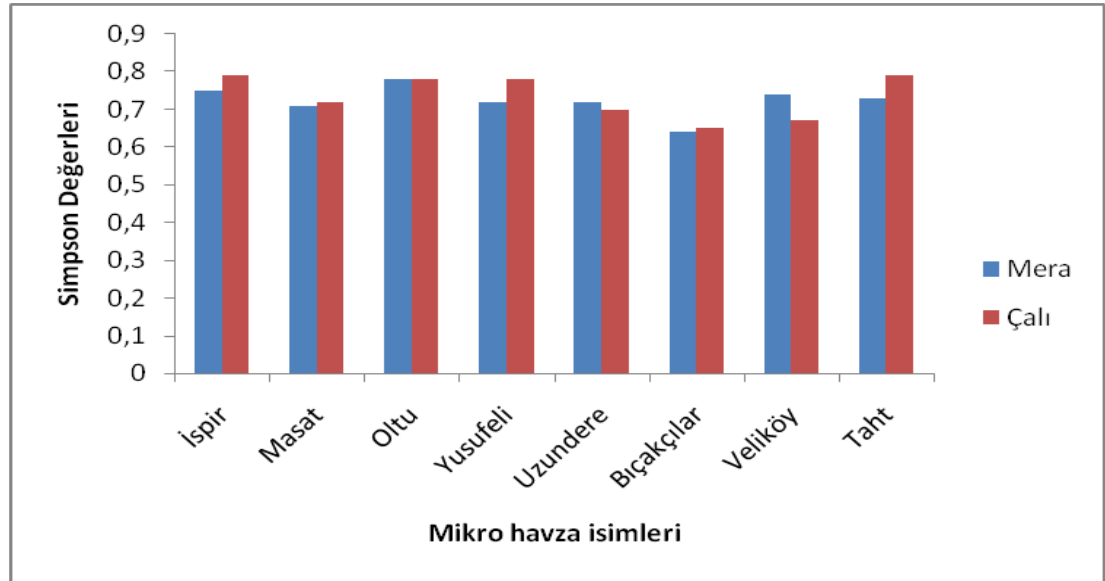
havzalarını; 2. Grup; Veliköy, Uzundere, Yusufeli, Taht, İspir, Masat mikro havzalarını,3.Grup Taht, İspir, Masat, Oltu mikro havzalarını içermektedir.)

5.6 Simpson indisine Ait Bulgular:

Araştırma alanlarının Simpson değerleri bakımından en yüksek değer mera formasyonunda; Oltu mikro havzasında, çalı formasyonunda ise Taht mikro havzasında, en düşük değer mera ve çalı formasyonunda; Bıçakçılar mikro havzasında bulunmuştur. Araştırma alanlarına ait Simpson değerleri Tablo 12’ de, değişim grafiği ise Şekil 13’de verilmiştir.

Tablo 12. Mikro havzalardaki ortalama simpson indeksleri

Simpson	İspir	Masat	Oltu	Yusufeli	Uzundere	Bıçakçılar	Veliköy	Taht
Mera	0,75	0,71	0,78	0,72	0,72	0,64	0,74	0,73
Çalı	0,79	0,72	0,78	0,78	0,70	0,65	0,67	0,79



Şekil 13. Mikro havzaların ortalama simpson değerleri

Yapılan varyans analizine göre hem mera hemde çalı formasyonlarında bölgeler arasında Simpson indeksi bakımından istatistik olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu farklılıklar farklı guruplar olarak ortaya çıkmıştır. (Meralık alan; 1. Grup olarak; Bıçakçılar, Oltu, Yusufeli , Uzundere, Taht, Veliköy, İspir, Oltu mikro havzaları, çalılıkalanise 1. Grup olarak Bıçakçılar, Veliköy, Uzundere, Masat, Yusufeli, Oltu, İspir, Taht mikro havzalarını içermektedir).

5.7 Verilerin Korelasyon Analizine Göre Değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin korelasyon analizine sokulması sonucunda bazı bulgular bulunmuştur.

Mera ve çalı formasyonlarında; biyoçeşitlilik indisi ile yükselti, yağış, ortalama örtme, birey sayısı ve tür sayısı arasında negatif bir ilişki, sıcaklık ve eğim ile pozitif bir ilişki olduğu gözlenmiştir.

Shannon weaver indisi; mera formasyonlarında yükselti, birey sayısı ve tür sayısı ile pozitif, sıcaklık ve eğim ile negatif ilişkisi olduğu, çalılık alanda ise; yükselti, yağış, ortalama örtme, birey sayısı, tür sayısı ile pozitif, eğim ve sıcaklık ile negatif ilişkisinin olduğu bulunmuştur.

Simpson; indeksinin mera ve çalı formasyonlarında tür ve biyoçeşitlilik indisi ile pozitif ilişkisinin olduğu bulunmuştur.

Ortalama örtme; derecesi mera ve çalı formasyonlarında yükselti, yağış, birey sayısı, tür sayısı ile pozitif ilişkili sıcaklık ve biyoçeşitlilik indisi ile ise negatif ilişkili olduğu saptanmıştır.

Birey sayısı mera ve çalı formasyonlarında; yükselti, yağış, ortalama örtme, tür sayısı ile pozitif ilişkili, sıcaklık, biyoçeşitlilik indisi ve eğim ile negatif ilişkili olduğu bulunmuştur.

Tür sayısı mera ve çalı formasyonlarında; yükselti, yağış, birey sayısı shannon weaver ve simpson indisleri ile pozitif ilişkili, sıcaklık ve eğim ile negatif ilişkili olduğu bulunmuştur.

Tablo 13. Mera vejetasyonundaki verilerin korelasyon analizi

	Yükselti	Yağış	Sıcaklık	Ortalama Örtme	Birey Sayısı	Tür Sayısı	Biyçeşitlilik İndeksi	ShannonWeaver	Simpson	Eğim
Yükselti	1	0,837**	-0,888**	0,495**	0,491**	0,277**	-0,499	0,216*	0,51	-0,324**
Yağış	0,837**	1	-0,700	0,607**	0,574**	0,267*	-0,508**	0,137	-0,015	-0,267*
Sıcaklık	-0,888**	-0,700**	1	-0,597	-0,327**	-0,110	0,400**	-0,064	-0,028	0,362**
Ortalama Örtme	0,495**	0,607**	-0,597**	1	0,463**	0,279**	-0,482**	0,137	0,030	-0,379**
Birey Sayısı	0,491**	0,574**	-0,327**	0,463**	1	0,596**	-0,737	0,398**	0,050	-0,193
Tür Sayısı	0,277**	0,267*	-0,110	0,279**	0,596	1	-0,236**	0,911**	0,552**	-0,244*
Biyçeşitlilik İndeksi	-0,499**	-0,508**	0,400**	-0,482**	-0,737**	-0,236*	1	-0,076	0,256*	0,297**
ShannonWeaver	0,216*	0,137	-0,064	0,137	0,398**	0,911**	-0,076	1	0,721**	-0,210
Simpson	0,51	-0,15	-0,28	0,30	0,050	0,552**	0,256*	0,721**	1	0,055
Eğim	-0,324**	0,267*	0,362**	-0,379**	-0,193	0,244*	0,297**	-0,210	-0,055	1

Tablo 14. Çalı vejetasyonundaki verilerin korelasyon analizi

	Yükselti	Yağış	Sıcaklık	Ortalama Örtme	Birey Sayısı	Tür Sayısı	Biyçeşitlilik İndeksi	ShannonWeaver	Simpson	Eğim
Yükselti	1	0,736	-0,927**	0,287**	0,523**	0,511**	-0,430**	0,485**	0,122	-0,281**
Yağış	0,736**	1	-0,576**	0,228**	0,434**	0,332*	-0,351**	0,267**	0,041	-0,078*
Sıcaklık	-0,927**	-0,576**	1	-0,385	-0,502**	-0,481**	0,427**	-0,465	-0,108	0,318**
Ortalama Örtme	0,287**	0,228**	-0,385**	1	0,395**	0,323**	-0,288**	0,299**	0,071	-0,049
Birey Sayısı	0,523**	0,434**	-0,502**	0,395**	1	0,651**	-0,760**	0,569**	-0,011	-0,195*
Tür Sayısı	0,511**	0,332**	-0,481**	0,323**	0,651**	1	-0,299**	0,918**	0,364**	-0,205*
Biyçeşitlilik İndeksi	-0,430**	-0,351**	0,427**	-0,288**	-0,760**	-0,299**	1	-0,246**	0,419**	0,094**
ShannonWeaver	0,485**	0,267**	-0,465**	0,299**	0,569**	0,918**	-0,246**	1	0,471**	-0,200*
Simpson	0,22	-0,41	-0,108	0,071	-0,011	0,364**	0,419*	0,471**	1	-0,045
Eğim	-0,281**	0,78	0,318**	-0,49**	-0,195*	0,205*	0,094**	-0,200*	-0,045	1

5.8 Verilerin Regresyon Analizine Göre Değerlendirilmesi

Regresyon analizi sonucunda çalı ve mera formasyonları ayrı ayrı incelendiğinde biyoçeşitlilik indeksini belirlemek için iki ayrı regresyon denklemi oluşturulmuştur.

Biyçeşitlilik indeksi: $0,492 - 0,016 \times (\text{birey sayısı}) + 0,037 \times (\text{tür sayısı})$

(Mera) $R^2 = 0,597$

Biyçeşitlilik indeksi: $0,633 - 0,030 \times (\text{birey sayısı}) + 0,047 \times (\text{tür sayısı})$

(Çalı) $R^2 = 0,639$

Bu denklemlere göre çalı ve mera formasyonlarında biyoçeşitlilik indeksi üstüne daha çok birey sayısı ve tür sayısının etkili olduğu görülmüştür.

Regresyon analizi sonucunda Çalı ve Mera formasyonları ayrı ayrı incelendiğinde Shannon Wiever indeksini belirlemek için iki ayrı regresyon denklemi oluşturulmuştur.

Shannon weaver indeksi: $0,619 + 0,789 \times (\text{tür sayısı}) - 0,026 \times (\text{birey sayısı})$

(Mera) $R^2 = 0,889$

Shannon weaver indeksi: $0,497 + 0,762 \times (\text{Tür sayısı})$

(Çalı) $R^2 = 0,843$

Bu denklemlere göre Shannon Wiever indeksi üstüne mera formasyonunda; birey sayısı ve tür sayısı, çalı formasyonunda ise sadece tür sayısının etkili olduğu bulunmuştur.

Regresyon analizi sonucunda Çalı ve Mera formasyonları ayrı ayrı incelendiğinde Simpson İndeksini belirlemek için iki ayrı regresyon denklemi oluşturulmuştur.

Simpson indeksi: $0,543 + 0,054 \times (\text{tür sayısı}) - 0,004 \times (\text{birey sayısı})$

(Mera) $R^2 = 0,411$

Simpson indeksi: $0,583+0,066 \times (\text{tür sayısı}) - 0,010 \times (\text{birey sayısı})$

(Çalı) $R^2 = 0,228$

Bu denklemlere göre Simpson indeksi üstüne mera ve çayır formasyonlarında daha çok birey sayısı ve tür sayısının etkili olduğu görülmüştür

Regresyon analizi sonucunda Çalı ve Mera formasyonları ayrı ayrı incelendiğinde biyoçeşitlilik indeksini belirlemek için iki ayrı regresyon denklemi oluşturulmuştur. Denklem oluşturulurken regresyon denklemine değişken olarak sıcaklık yağış ve ortalama örtme değişkenleri de eklendiği halde denklem sonucunda etkili olan değişkenlerin yine birey sayısı ve tür sayısı olduğu bulunmuştur.

Biyçeşitlilik indeksi: $0,492 - 0,016 \times (\text{birey sayısı}) + 0,037 \times (\text{tür sayısı})$

(Mera) $R^2 = 0,597$

Biyçeşitlilik indeksi: $0,633 - 0,030 \times (\text{birey sayısı}) + 0,047 \times (\text{tür sayısı})$

(Çalı) $R^2 = 0,639$

Regresyon analizi sonucunda Çalı ve Mera formasyonları ayrı ayrı incelendiğinde shannonweaver indeksini belirlemek için iki ayrı regresyon denklemi oluşturulmuştur.

Shannon weaver indeksi: $0,619 + 0,789 \times (\text{tür sayısı}) - 0,026 \times (\text{birey sayısı})$

(Mera) $R^2 = 0,889$

Shannon weaver indeksi: $0,497 + 0,762 \times (\text{Tür sayısı})$

(Çalı) $R^2 = 0,843$

Denklem oluşturulurken regresyon denklemine değişken olarak sıcaklık, yağış ve ortalama örtme değişkenleri eklendiği halde denklem sonucunda etkili olan değişkenlerin mera alanlarında; tür sayısı ve birey sayısı, çalılık alanda ise sadece tür sayısının etkili olduğu bulunmuştur.

Regresyon analizi sonucunda Çalı ve Mera formasyonları ayrı ayrı incelendiğinde Simpson indeksini belirlemek için iki ayrı regresyon denklemi oluşturulmuştur.

Simpson indeksi: $0,543+0,054\times(\text{tür sayısı})-0,004\times(\text{birey sayısı})$

(Mera) $R^2 = 0,411$

Simpson indeksi: $0,583+0,066\times(\text{tür sayısı})-0,010\times(\text{birey sayısı})$

(Çalı) $R^2 = 0,228$

Denklemler oluşturulurken regresyon denklemine değişken olarak sıcaklık yağış ve ortalama örtme değişkenleri eklendiği halde denklem sonucunda etkili olan değişkenlerin birey sayısı ve tür sayısı olduğu bulunmuştur.

Hem mera hemde çalı formasyonları birlikte alınarak yapılan regresyon analizi sonucunda biyoçeşitlilik indeksi üzerine sıcaklık, ortalama örtme ve yağışın etkili olduğu bulunmuştur.

Biyçeşitlilik İndeksi: $0,527+0,022\times\text{Sıcaklık}-0,002\times\text{Ortalama Örtme}+0,0001\times\text{Yağış}$

$R^2 = 0,281$

Hem mera hemde çalı formasyonları; sıcaklık, yağış ve ortalama örtme değişkenleri ile beraber regresyon analizine sokulduğunda elde edilen denklemde sıcaklık ve yağışın biyoçeşitlilik indeksi üzerine etkili olduğu bulunmuştur.

Biyçeşitlilik İndeksi= $0,408+0,029\times\text{Sıcaklık}+0,0001\times\text{Yağış}$ $R^2 = 0,285$

Mera ve çalı formasyonları, sıcaklık ve yağış ile regresyon analizine sokulduğunda regresyon denkleminde mera alanlarında; yağışın, çalı formasyonlarında ise sıcaklığın etkili olduğu bulunmuştur.

Biyçeşitlilik indeksi= $0,706+0,003\times\text{yağış}$ $R^2 = 0,249(\text{Mera})$

Biyçeşitlilik İndeksi= $0,183+0,040\times\text{Sıcaklık}$ $R^2 = 0,176(\text{Çalı})$

Mera ve çalı formasyonları için ayrı ayrı sıcaklık ve yağış değişkenleri ile regresyon analizine yapıldığında, mera için; regresyon denklemi oluşmaz iken çalı formasyonlarında oluşan denklemde sadece sıcaklığın etkili olduğu bulunmuştur.

$$\text{Biyçeşitlilik İndeksi}=5,514-0,264 \times \text{sıcaklık} \quad R^2=0,211$$

Regresyon analizi sonucunda çalı ve mera formasyonları ayrı ayrı incelendiğinde biyçeşitlilik indeksini belirlemek için iki ayrı regresyon denklemi oluşturulmuştur. Denklem oluşturulurken regresyon denklemine değişken olarak eğim, ortalama örtme, tür sayısı, birey sayısı ve eğim konulmuştur.

$$\text{Biyçeşitlilik indeksi}:0.433+0.002 \times \text{Eğim} - 0.001 \times \text{Ortalama Örtme} +$$

$$0.041 \times \text{Tür Sayısı} - 0.015 \times \text{Birey Sayısı}$$

$$\text{Mera} \quad R^2=0.64$$

$$\text{Biyçeşitlilik indeksi}:0.945-0.003 \times \text{Ortalama örtme} +0.0001 \times \text{Yükselti}$$

$$\text{Çalı} \quad R^2=0.20$$

Regresyon analizi sonucunda çalı ve mera formasyonları ayrı ayrı incelendiğinde biyçeşitlilik indeksini belirlemek için iki ayrı regresyon denklemi oluşturulmuştur. Denklem oluşturulurken regresyon denklemine meralık alanda değişken olarak; birey sayısı ve eğim çalılık alanda bunlara ilave olarak, tür sayısı konulmuştur.

$$\text{Biyçeşitlilik indeksi}:0.548-0.012 \times \text{Birey sayısı}+0.002 \times \text{Eğim (Mera)} \quad R^2=0.557$$

$$\text{Biyçeşitlilik indeksi}:0.633-0.030 \times \text{Birey Sayısı}+0.047 \times \text{Tür Sayısı (Çalı)} \quad R^2=0.639$$

6 TARTIŞMA

Bu çalışmada, ortalama örtmede mera formasyonlarında; en yüksek değer Veliköy mikro havzasında (83,1), en düşük değer ise Uzundere mikro havzasında (31,7) bulunurken, çalı formasyonlarında ise en yüksek değer Veliköy mikro havzasında (47,3), en düşük değer Yusufeli mikro havzasında (28,2) bulunmuştur. Örtme derecesinin Veliköy’de en yüksek bulunmasına neden olarak alana düşen yağış miktarının diğer havzalara göre daha fazla olması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Korelasyon analizinde; yağış ile örtme derecesi arasında anlamlı pozitif ilişkinin görülmesi bu sonucu desteklemektedir. Ayrıca Veliköy mikro havzasının ortalama eğiminin diğer mikrohavzalara oranla daha düşük olması da bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim Özkan (2006), yapmış olduğu çalışmada yüksek dağlık kısımlarda ağaç ve çalı tür çeşitliliğinin alçak dağlık kısımlara nazaran daha fazla olduğunu bulmuştur. Bu durumun yükselti ile birlikte artan yağış miktarı ve düşen sıcaklık dereceleri ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Linder (2001), yaptığı çalışmada Afrika’nın tropik bölgesinde, Pausas ve Austin (2001) yaptığı çalışmada, Güney Doğu Afrikada bitki tür çeşitliliği ile yıllık yağış miktarları arasında pozitif ilişkiler belirlemişlerdir.Şimşek ve ark. (2006), Beyşehir yöresinde sıcaklık, yağış ve vejetasyon ilişkisinin araştırılması yönünde yaptığı çalışma sonrasında Beyşehir’in doğal bitki örtüsünün birinci derecede yağış ve sıcaklığın kontrolünde farklılaştığını ortaya koymuşlardır.

Birey sayısı bakımından, meralık alanlarda en yüksek değer; Yusufeli mikro havzasında (37,4), en düşük değer ise Uzundere mikro havzasında (5,3) bulunmuştur. Çalılık alanlarda ise en yüksek değer; Masat mikro havzasında (44,4), en düşük değer ise Uzundere mikro havzasında (5,7) bulunmuştur. Birey sayısının Yusufeli ve Masat mikro havzalarında, Uzundere mikro havzasından yüksek olmasının nedeninin bu bölgelere düşen yağış miktarının fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca bir diğer faktörün, Yusufeli ve Masat mikro havzalarının eğim derecelerinin, Uzundere mikro havzasından daha düşük olmasından kaynaklanacağı düşünülmektedir. Korelasyon analizi sonucunda; birey sayısı ile

yağış, yükselti, ortalama örtme ve tür sayısı arasında pozitif; eğimderecesi ile negatif bir ilişki bulunması bu sonucu destekler niteliktedir. Nitekim Çepel (1978) çok eğimli yamaçların besin maddesi ve su ekonomisi bakımından elverişsiz olan kurak ve fakir yerler olduğunu çukurluk ve düz arazilerin ise ince toprak, organik madde ve bazlar bakımından zengin, derin su tutma kapasitesi iyi olan yerler olduğunu belirtmiştir.

Tür sayısında; mera formasyonlarında en yüksek değer Yusufeli mikro havzasında (7,1), en düşük değer ise Uzundere mikro havzasında (3,0) bulunurken, çalılık alanlarda en yüksek değer Oltu mikro havzasında (5,1), en düşük değer Bıçakçılar mikro havzasında (2,9) bulunmuştur. Tür sayısının meralık alanlarda Yusufeli mikro havzasında, Uzundere mikro havzasına nazaran daha yüksek çıkmasına neden olarak, bu bölgede yükseltinin ve yağışın fazla, eğimin düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca çalılık alanda; Oltu mikro havzasındaki tür sayısının, Bıçakçılar mikro havzasından yüksek olması bu mikro havzadaki yükseltinin fazla, eğimin düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Korelasyon analizi sonucunda tür sayısının ortalama örtme, yağış, birey sayısı ve yükselti ile pozitif ilişkili, eğim ile negatif ilişkili olması bu sonucu destekler niteliktedir. Nitekim Acar ve ark (2001) yaptığı çalışmada yüksek dağ kesimlerinde tür sayısının artış gösterdiğini ve geniş yamaçlar halinde alanı kapladıklarına dikkat çekmiştir.

Biyçeşitlilik indeksi; en yüksek mera ve çalı formasyonlarında; Uzundere mikro havzasında (0,6), en düşük ise, mera formasyonunda; Bıçakçılar (0,2), çalı formasyonunda ise Masat (0,3) mikro havzalarında bulunmuştur. Korelasyon analizi sonucunda biyçeşitlilik indeksinin birey sayısı, tür sayısı ve ortalama örtme ile negatif ilişkili bulunması ve ortalama örtme, birey sayısı ve tür sayısının değerleri bakımından Uzundere mikro havzasının diğer havzalardan daha düşük olması biyçeşitlilik indeksinde en yüksek değerlerin Uzundere’ de çıkmasını destekler niteliktedir.

Shannon weaver indeksi; en yüksek; mera formasyonunda Yusufeli (5,5), çalı formasyonunda Oltu (4,6) mikro havzalarında bulunmuştur. En düşük ise mera formasyonunda Uzundere (2,74), çalı formasyonunda ise Bıçakçılar (2,54) mikro havzalarında bulunmuştur. Korelasyon analizi sonucunda Shannon weaver

indeksinin, birey sayısı ve tür sayısı ile pozitif ilişkili çıkması meralık alanlardaki bu sonucu desteklemektedir.

Simpson indeksi; mera formasyonunda en yüksek; Oltu mikro havzasında (0,78) , en düşük Bıçakçılar mikro havzasında (0,65), çalı formasyonunda ise en yüksek; Taht mikro havzasında (0,79), en düşük Bıçakçılar mikro havzasında (0,64) bulunmuştur. Korelasyon analizi sonucunda Simpson indeksinin tür sayısı ile pozitif ilişkili çıkması; bu sonucu destekler niteliktedir.

7 SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda, ortalama yağış, ortalama sıcaklık, ortalama örtme, ortalama birey sayısı, ortalama tür sayısı, shannon weaver, simpson indeksi, biyoçeşitlilik indeksine ilişkin çeşitli sonuçlar elde edilmiştir.

Buna göre:

- Ortalama örtme derecesi olarak; mera formasyonun da en yüksek değer Veliköy, en düşük değer Uzundere mikro havzalarında; çalı formasyonunda en yüksek değer veliköy, en düşük değer Yusufeli mikro havzalarında bulunmuştur.
- Ortalama birey sayısı olarak; mera formasyonun da en yüksek değer Yusufeli, en düşük değer Uzundere mikro havzalarında; çalı formasyonunda en yüksek değer Masat, en düşük değer Uzundere mikro havzalarında bulunmuştur.
- Ortalama tür sayısı; mera formasyonun da en yüksek değer Yusufeli en düşük değer Uzundere mikro havzalarında; çalı formasyonunda en yüksek değer Oltu, en düşük değer Bıçakçılar mikro havzalarında bulunmuştur.
- Ortalama biyoçeşitlilik indeksi; mera formasyonun da en yüksek değer Uzundere, en düşük değer Bıçakçılar mikro havzalarında; çalı formasyonunda en yüksek değer Uzundere, en düşük değer Masat mikro havzalarında bulunmuştur.
- Simspon indeksi; mera formasyonun da en yüksek değer Oltu, düşük değer Bıçakçılar mikro havzalarında; çalı formasyonunda en yüksek değer Taht, en düşük değer Bıçakçılar mikro havzalarında bulunmuştur.
- Shannon-weaver indeksi; mera formasyonun da en yüksek değer Yusufeli, en düşük değer Uzundere, mikro havzalarında; çalı formasyonunda en yüksek değer Oltu, en düşük değer Bıçakçılar mikro havzalarında bulunmuştur.

Çalışmanın yapıldığı Çoruh Havzası endemik bitkiler yönünden zengin bir bölgeyi içine almaktadır. Özellikle dağlık alanlar birbirinden kopuk ya da belirli diziler halinde bulduklarından bu endemik zenginlik daha da belirgin hale gelmektedir.

Yüksek kesimlerde bulunan bitkiler üzerinde önemli bir baskı faktörü söz konusudur. Bu faktör; özellikle vejetasyon dönemine denk gelen ve yıllardır sürdürülen yaylacılık faaliyetleri ile birlikte kendini gösteren yoğun ve hatalı hayvan otlatılması olgusudur.

Tüm dünyada olduğu gibi biyolojik çeşitliliği azaltan faktörlerin başında gelen toprak erozyonu Çoruh havzasının önemli mikro havzalarında da meydana gelmektedir. Özellikle ülkemizde başta aşırı otlatma ve ormanların yok edilmesi sonucu toprak erozyonu artmakta, bitki çeşitliliği azalmaktadır.

Ortalama örtmenin, tür sayısı ve birey sayısının en düşük olduğu Uzundere mikro havzası engebeli ve eğim derecesi yüksek arazi yapısına sahip olmasıyla özellikle bahar aylarında yağışla beraber yüzey akışı ve erozyona maruz kalmaktadır. Bu bölgelerde hayvancılığın da yaygın olması ile beraber gelen otlatma baskısı bitki tahribi yanında erozyon faktörünü de arttırmaktadır. Ortalama örtmenin % 50 nin altında olduğu bu gibi bölgelerde erozyonu önlemek; yüzeysel akışa geçen yağmur sularının hızını azaltmak için teraslamalar yapılması gerekmektedir. Bunun yanında, bölge bitkilerini tahrip eden bilinçsiz ve yoğun otlatmanın azaltılması, aşırı otlatmaya dayanamayan türlerin azalmasının önüne geçilmesi gerekmektedir. Bunun için; meralar, bitkilerin otlatmadan zarar görmeyeceği yüksekliğe eriştiği zaman ve mevsiminde otlatılmalıdır. Ayrıca, meraların otlatma kapasitesine uygun olacak şekilde ve üniform otlatma yapılmalıdır.

Ayrıca ekonomik ve tıbbi değeri olan bazı türlerin kontrolsüz ve bilinçsizce toplanması ve sökümü ile yurt dışında ya da yurt içinde kullanımı sonucu azalmasının önüne geçilmesi gerekmektedir. Özellikle tür sayısı ve birey sayısının yüksek çıktığı Yusufeli mikro havzasında çok sayıda nadir, endemik ve tehdit altında tür bulunmaktadır. Bu türler; özellikle koruma altında olması, korumada birinci derecede hedef alınması gereken türler olduğu için koruma altına alınmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Acar, C., Var, M. ve Altun, L., 2001. Trabzon ve Yöresinin Kayalık Ortamlarında Yetişen Örtü Bitkileri Üzerine Ekolojik Bir Araştırma. Çevre Koruma Cilt: 11 Sayı: 41 (2001), 20-28
- Ahmad, S. S. and Rafique, K., 2010. Causal interpretation of vegetation along Nullah Korang (Islamabad, Pakistan) using multivariate techniques. Biological Diversity and Conservation (BioDiCon), Cilt 3/2. 128-132.
- Akman, Y. and Daget P., 1981. Problèmes posés par la détermination des climats Méditerranéens, communications, Ank. Üni. Fen Fak., Cilt 2, S 24. AKMAN, Y., 1990, İklim ve Biyoiklim, Palme Yayınları, Ankara, 319 s.
- Akman, Y., 1995. Türkiye Orman Vegetasyonu, AÜ Fen Fakültesi Botanik Ana Bilim Dalı, Ankara, 450 s.
- Akman, Y., 1990. İklim ve Biyoiklim. Palme Yayınları, Mühendislik Serisi:103, Ankara.
- Anonim, 1990. Köy İşleri Bakanlığı Toprak Su Genel Müdürlüğü, Artvin İli Arazi Varlığı, Tarım ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Rapor No:08, Ankara.
- Anonim, 2003a. Biyoçeşitlilik Ulusal Web Sitesi, <http://www.bcs.gov.tr/1.1.php>
- Anonim, 2003b. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2005a. Artvin İl Gelişim Planı, Artvin.
- Anonim, 2005b. Erzurum – Erzincan – Bayburt Bölgesel Gelişme Planı Analitik Rapor Kitap –İstanbul
- Anonim, 2006. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Yusufeli Barajı ve Hes Projesi, Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu, Ankara,
- Anonim, 2008. Çoruh Doğa Derneği İnternet Sitesi, www.coruhdogadernegi.org
- Anşin, R., 1983. Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vegetasyon Tipleri (The Floristic Regions and the Major Vegetation Types of Turkey), K@. radeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 6, 2 (1983) 318-339.
- Anşin, R., Eminağaoğlu, Ö. ve Yüksek, T., 1997. Research on the Flora and Soil Properties of the Pinus pinea L. Stands near Fıstıklı Village in Artvin, Proc. of the XI. World Forestry Congress, 5, Antalya.

- Anşin, R., Özkan, Z. C. ve Eminağaoğlu, ö., 2000. Artvin-Atila (Hatila) Vadisi Milli Parkının Vejetasyon Yapısına Genel Bir Bakış, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi, 1,59-71.
- Atalay, İ., 1997. Türkiye Coğrafyası, Ege Üniversitesi Yayınları.
- Atik, A. D., Öztekin, M. ve Erkoç, F. 2010. Biyoçeşitlilik ve Türkiye'deki Endemik Bitkilere Örnekler GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt, 30, Sayı 1, 219-240.
- Aubert. M., Alard D., 2001. Bureau F., Diversy Of Plant Assemblages İn Managed Temperate Forests :A case Study İn Normandy (France). Universite de Rouen Laboratoire Ecologie
- Avcı, M., 2005. Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü. İ. Ü. Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, Sayı:13, 27-55, İstanbul
- Avcıoğlu, R., 1996. Çayır-Mera Yem Bitkileri Yetiştiriciliği, Türkiye 3. ÇayırMera yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s. 32-33.
- Bakır, Ö., 1970. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Arazisinde Bir Mera Etüdü. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 382-232, Ankara
- Clary, W. P. and Medin D. E., 1990. Differences in Vegetation Biomass and Structure Due to Cattle Grazing in a Northern Nevada Riparian Ecosystem, USDA Forest Service, Intermountain Research Station, Researchpaper INT-427.
- Cole, D. N., 1993. Trampling Effect on Mountain Vegetation in Washington, Colorado, New Hampshire, and North Caroline, USDA Forest Service, Intermountain Research Station, Researchpaper INT-464.
- Çimen, A., 2009. Uzundere ve Çevresinin tıbbi Aromatik Bitkileri., Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
- Çakmakçı, S., 2003. Çayır-Mera Ölçüm Yöntemleri. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Antalya (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Ders Notu)
- Çepel, N, 1988. Orman Ekolojisi Kitabı, İstanbul.
- Çepel, N. 1997. Biyoçeşitlilik Önemi ve Korunması, Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı Yayınları 15, s. 1-40, İstanbul
- Dennis, B., Patil, G. P., Rossi, O., Stehnan, S. and Taillie, C., 1979. A bibliography of literature on ecological diversity and related methology. In: Grassle, J. F., Patil, G. P., Smith, W. K., Taillie, C., (Eds.), Ecological diversity in TheoryandPractice. International Cooperative Publishing House, Fairland, Maryland, pp. 319-353.

- Davis, P. H. (ed). 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vols. 1-9. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P. H., Mili, R. R. and Tan, K. (eds). 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 10. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Doğan, H., 2003. Understanding And Modeling Plant Biodiversity Of Nallıhan (A3-Ankara) Forest Ecosystem By Means Of Geographic Information Systems And Remote Sensing A Thesis. A Thesis Submitted To The Graduate School Of Natural And Applied Sciences Of The Middle East Technical University
- Duran, C. and Günek, H., 2010. Effects of thee cological factors on vegetation in riverbasins of northern part of Mersin city (South of Turkey), Eastern Mediterranean Forestry Research Institute, Biologica IDiversity and Conservation, SSN 1308-8084 Online; ISSN 1308-5301 Print, Mersin, Turkey,
- Ekim, T. 2005. Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri Türkiye Çevre Vakfı Yayınları, Yayın No: 170. Ankara: Önder Matbaası.
- Eminağaoğlu, Ö., 2002. Şavşat İlçesi Karagöl-Sahara Milli Parkı ve Çevresinin Flora ve Vejetasyonu, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- Eminağaoğlu, Ö. and Anşın, R., 2003. The Flora of Hatila Valley National Park and its Close Environs (Artvin), Turkish Journal of Botany, 27, 1-27.
- Eminağaoğlu, Ö. and Anşın, R., 2004. Flora of the Karagöl-Sahara National Park (Artvin) and Its Environs, Turkish Journal of Botany, 28, 557-590.
- Eminağaoğlu, Ö., Anşın R. and Kutbay, H. G., 2007. Forest Vegetation of Karagöl-Sahara National Park (Artvin-Turkey), Turkish Journal of Botany, 31,421-449.
- Eminağaoğlu, Ö. and Erşen Bak, F., 2009. Dendroflora of Artvin, Proc. Of the nternational Conference of the Biological Diversity of Adjara (South Colchic), 5-7 June 2008, 94-108, Batumi, Georgia.
- Fakıoğlu, S. ve Kağıncıoğlu, N., 2009. Doğu Karadeniz Bölgesi Hidroelektrik Enerji Potansiyeli ve Bunun Ülke Enerji Politikalarındaki Yeri
- Gençkan, M. S., 1970. Çayır-Meraların Önemi ve Yararlanma Yerleri, EÜ Ziraat Fakültesi, Yay. No:147, Bornova-İzmir, 51 s. Dinç, U., 1997. Türkiye Toprakları, ÇÜ Ziraat Fakültesi, Ders Kitapları Yayın No: 12, Adana.
- Gençkan, S., 1985. Çayır-Mera Kültürü, Amenajmanı, Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 483, İzmir
- Gökbulak, F., 1999. Vegetation Diversity on A Heavily Grazed Rangeland (Aşırı Otlatılmış Bir Otlaktaki Vejetasyon Çeşitliliği), İ. Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri: A, Cilt:49, Sayı:1.

- Graham, L. E., Graham, J. M. and Wilcox, L. W. 2004. Bitki Biyolojisi. Çeviri Editörü: Kani Işık, Ankara: Palme Yayınları.
- Gülsoy, S. and Özkan, K., 2008. Tür çeşitliliğinin ekolojik açıdan önemi ve kullanılan bazı indisler. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, 1:168-178.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. And Başer, K. H. C. (eds)., 2000. Flora of Turkey and the East Aegean slands. Yol. 11. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Hahs, A., Enright, N. J. and Thomas, I. 1999. Plant communities, species richness and their environment correlates in the sandy heaths of Little Desert National Park, Victoria. Australian Journal of Ecology, 24, 249-257
- Kantarıcı, D., 2000. Toprak İlmi Ders Kitabı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.
- Karataş R., Arslan, M., Güner, T., Çömez, A. ve Özkan, K., 2013. Göller Bölgesindeki Doğal yayılış Alanlarında Kasnak Meşesinin (*Quercus vulcanica* boiss. and heldr. ex kotschy) Boy Gelişimi ile Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Teknik Bülten: 5, Eskişehir.
- Keser, N., 2013. Murat Dağı'nda Endemizm Etki Eden Topografik Faktörler (iç batı anadolu). Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume 8/12 Fall 2013, p. 711-736, Ankara-Turkey
- Liang, J., J. Buongiorno, R. A. Monserud, E. L. Kruger and M. Zhou., 2007. Effects of diversity of tree species and size on forest basal area growth, recruitment and mortality. For. Ecol. Manage., 243, 116-127
- Linder, H. P. 2001. Plant diversity and endemism in sub-Saharan tropical Africa. Journal of Biogeography, 28, 169-182.
- Magurran, A. E., 1988. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Magurran, A. E. 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell.
- Montgolfier, J. 2005. Akdeniz Orman Alanları Bugünkü Durum ve Gelecekte Beklenenler (Les Espaces Boisés Méditerranéens Situation et Perspectives / Jean de Montgolfier, vd.). Çeviri Kitap. Fransızcadan Çeviren: Aydan Alanay, Doğu Akdeniz Orm. Araş. Müd. Yay. No: 38, Tarsus.
- Onaindia, M., Domingueza, I., Albizub, I., Garbisub, C. and Amezaga, I., 2003. Vegetation diversity and vertical structure as indicators of forest disturbance. Department of Plant Biology and Ecology, University of the Basque Country, P. O. Box 644, 48080 Bilbao, Spain bNEIKER, Berreaga 1, 48160 Derio, Spain Received 13 February 2003; received in revised form 14 January 2004; accepted 20 February 2004
- Özhatay, N., Byfield, A. ve Atay, S., 2005. Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı, WWF Turkey. İstanbul, 476 pp

- Özkan, K., 2006. Beyşehir Gölü Havzası Çarık Saraylar Yetiştirme Ortamı Yörelere Grubunda Fizyografik Yetiştirme Ortamı Faktörleri İle Ağaç ve Çalı Tür Çeşitliliği Arasındaki İlişkiler Analizi, Anadolu Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi, Cilt/Vol. :7 Sayı/No: 1 : 157-166.
- Özkan, K. 2012. Taksonomik çeşitlilik indislerinin geleneksel çeşitlilik indisleri ile karşılaştırılması, SDÜ Orman Fakültesi Dergisi 13: 107-112, Isparta.
- Öztaş, T., Koç, A., and Çomaklı, B., 2003. Changes in Vegetation and Soil Properties Along a Slope on Overgrazing and Eroded Rangelands, Journal of Arid Environment. 55: 93- 100.
- Patil, G. P., Taillie, C., 1949. An overview of diversity. In: Grassle, J. F., Patil, G. P., Smith, W. K., Taillie, C., (Eds.), Ecological diversity in Theory and Practice. International Cooperative Publishing House, Fairland, Maryland, pp. 3-27.
- Pausas, J. G. and Austin, M. P. ; 2001. Patterns of plant species richness in relation to different environments: An appraisal. Journal of Vegetation Science 12, 153-166.
- Saya, Ö. ve Güney, E., 2006. Bitki coğrafyası. Ders Kitabı, Diyarbakır
- Schulze, E. D. and Mooney H. A (eds.), 1994. Biodiversity and Ecosystem Function, Springer Verlag, Berlin- Hamburg.
- Sensoy, S., Demirçan, M., Ulupınar, Y. ve Balta., İ., 2008. 1. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, P. O. Box: 401, Ankara, Türkiye.
- Seyidahmedov, A. and Atamov, V. 2008. The beneficial plants of mountainous regions in Azerbaijan. Biological Diversity and Conservation (BioDiCon), Cilt 1/1, 13-27.
- Shannon CE. and Weaver W. 1949. The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana, USA.
- Şimşek, M. and Kaya, B., 2014. Beyşehir Yöresinin ' de (Konya) Sıcaklık, Yağış Ve Vegetasyon İlişkisinin Araştırılması, Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume 9/8 Summer 2014, p. 623-650, ANKARA-TURKEY
- Tosun, F., ve Altın, M., 1986. Çayır-Mera-Yayla Kültürü ve Bunlardan Faydalanma Yöntemleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları No: 9, Samsun.
- Türk, M., Bayram, G., Budaklı, E., ve Çelik, N., 2003. Sekonder Mera Vegetasyonunda Farklı Ölçüm Metodlarının Karşılaştırılması ve Mera Durumunun Belirlenmesi, UÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, Bursa, 17(1): 65-7
- Tung, T., ve Avcıoğlu, R., 1990. Vegetasyon Ölçme Yöntemleri (Nokta Çerçeve Yöntemi). Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Dergi Serisi No: 72, Sayı 2, Cilt 36, İzmir

Uluocak, N., 1974. Kırklareli yöresi meraları ve floristik analizleri, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 13, Sayı 2, İstanbul, s. 131-194.

URL 1. <http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr/sites/default/files/posterler/biyocesitlik.Pdf> (15 Mayıs 2015, 9:30)

URL-2. <http://cografya.sites.web.Tr> (20 Nisan 2015, 14:00)

URL-3. <http://www.choruh.com/tr/doga/climatic-regions-and-zones> (22 Şubat 2015, 8:00)

WWF & IUCN, 1994. Centres of Plant Diversity. A Guide and Strategy for their Conservation. Vol. 1, UCN Publications Unit, Cambridge, UK. (22 Şubat 2015, 8:00)

Zazanashvili, N., Sanadiradze, G. and Bukhnikashvili, A. 1999. Caucasus. n: R. A. Mittermeier, N. Meyers, P. Robles, Gil and CG Mittermeier: Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. CEMEX, Mexico.

EKLER

Ek Tablo 1 Oltu yağış istasyonuna ait 40 yıllık MFI ve R değerleri ve ortalaması

Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	MFI	R
1970	6,8	11,3	23,1	8,6	59,4	26,0	48,9	32,0	9,5	32,8	11,6	14,0	284	35	-6,7
1971	1,4	15,1	34,6	19,9	96,3	53,4	14,2	86,2	7,7	30,4	33,8	21,1	414	58	91,2
1972	13,2	7,0	16,2	32,6	53,8	71,0	45,2	6,4	33,1	36,8	27,1	1,5	344	43	26,9
1973	20,9	26,1	17,8	29,7	32,8	63,6	25,4	0,2	0,0	35,8	26,4	20,7	299	35	-5,9
1976	48,3	42,3	10,8	47,5	49,6	118,2	34,4	1,2	28,7	14,5	25,7	35,8	457	59	95,2
1977	8,9	16,5	31,6	43,1	79,8	76,1	9,6	8,2	16,4	35,8	26,4	10,8	363	49	53,4
1978	33,8	45,2	39,4	31,5	46,3	29,6	18,4	4,9	6,9	13,9	4,7	16,9	292	33	-13,8
1979	4,9	38,8	16,8	52,1	69,4	75,1	55,9	7,3	1,3	74,4	59,9	13,3	469	59	92,1
1980	25,2	17,8	49,1	32,8	17,0	58,2	33,1	22,7	16,5	33,9	22,3	17,0	346	35	-8,0
1981	15,2	4,6	8,5	22,5	56,0	75,8	29,7	15,5	12,9	21,7	27,2	3,4	293	42	22,0
1982	3,5	15,6	20,2	64,7	67,0	27,4	35,2	0,9	15,1	8,7	11,1	1,5	271	43	29,0
1983	4,7	8,3	19,9	28,8	59,5	78,6	22,6	23,0	38,0	52,3	33,2	1,7	371	47	43,3
1984	10,7	12,8	28,5	44,7	84,9	24,7	43,8	53,7	0,2	15,5	16,0	8,8	344	47	45,2
1985	23,3	15,4	21,2	55,7	25,2	42,8	25,5	9,2	17,9	59,5	11,4	36,3	343	37	3,9

Ek Tablo 1'in Devamı

Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	MFI	R
1986	18,0	28,2	10,4	46,6	95,2	87,4	19,9	3,7	12,4	61,1	38,1	12,2	433	60	98,3
1987	31,5	53,1	22,3	66,8	30,4	40,3	25,9	33,5	2,4	27,8	46,9	56,1	437	44	31,6
1988	21,0	11,4	30,2	23,4	71,3	79,5	26,2	34,0	27,5	52,6	39,3	19,7	436	48	46,2
1989	3,5	6,6	14,8	47,5	29,3	42,1	56,1	4,6	15,1	53,4	41,3	29,1	343	41	17,5
1990	19,0	54,0	1,1	73,4	31,4	37,0	28,6	18,6	8,7	29,6	80,3	18,4	400	50	55,6
1991	28,3	9,5	67,1	32,0	43,8	37,9	57,5	33,4	5,3	19,6	25,9	50,6	411	43	29,0
1992	26,5	44,4	10,0	27,8	50,9	97,8	19,8	8,0	47,1	26,4	39,6	56,7	455	52	66,6
1993	13,7	24,0	10,7	66,4	69,8	87,4	14,2	31,0	4,6	10,3	47,8	2,6	383	56	81,1
1994	14,7	33,3	37,7	44,1	73,8	39,9	44,8	48,3	14,2	23,5	31,8	33,0	439	43	27,7
1995	11,4	5,1	35,1	36,5	75,5	74,6	46,8	23,8	25,5	46,2	36,7	1,7	419	50	55,8
1996	18,2	23,1	13,1	51,8	59,9	29,2	21,0	21,6	25,8	30,1	0,2	32,1	326	36	-2,8
1997	3,8	15,8	30,0	47,6	36,4	35,8	33,0	5,5	30,5	33,3	1,8	20,0	294	33	-15,6
1998	29,3	11,5	50,6	49,4	61,4	82,0	38,9	9,3	7,8	6,6	21,5	42,0	410	50	55,5
1999	2,7	8,9	45,3	40,5	54,5	53,9	47,1	42,9	59,9	13,4	7,4	6,3	383	46	39,5
2000	23,8	13,7	44,7	31,0	29,7	24,8	10,5	15,1	28,9	47,6	2,2	24,9	297	31	-21,7
2001	0,3	6,8	37,8	47,1	54,9	23,0	43,0	8,8	10,6	21,9	20,3	29,7	304	36	-0,5
2002	16,7	12,6	57,5	84,2	53,7	101,5	112,5	47,9	9,8	33,5	15,1	28,7	574	72	147,8
2003	4,3	27,9	40,6	37,6	43,7	34,2	49,7	15,1	24,8	73,7	36,5	14,0	402	43	26,5
2004	10,1	40,1	29,2	34,5	88,3	62,4	11,8	20,7	38,4	30,3	33,9	5,7	405	48	49,5
2005	23,9	13,0	35,7	72,6	69,0	71,7	71,3	50,0	46,2	96,8	18,6	47,5	616	63	111,1
2006	18,9	6,7	21,0	93,5	73,5	25,5	22,5	6,4	8,1	73,4	13,0	5,3	368	59	95,6

Ek Tablo 1'in Devamı

Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	MFI	R
2007	17,7	7,5	25,7	85,0	55,2	40,4	60,5	45,3	0,1	37,4	56,9	22,5	454	52	66,4
2008	30,1	5,1	14,0	31,9	78,6	73,0	23,7	36,0	21,9	16,0	1,7	17,5	350	47	45,5
2009	1,1	31,6	62,8	43,9	79,1	38,2	93,4	12,9	37,7	30,3	43,4	20,6	495	57	84,9
2010	37,0	7,3	53,8	54,7	98,9	46,5	64,7	23,4	13,0	26,1	0,0	2,0	427	58	90,4
2011	14,0	28,1	9,2	122,7	75,7	53,8	55,0	11,7	14,1	16,1	10,4	4,7	416	69	134,0
Ortalama	16,5	20,2	28,7	47,7	59,5	56,0	38,5	22,1	18,6	35,1	26,2	20,2	389,2	47,7	47,1

Ek Tablo 2. Şavşat yağış istasyonuna ait 23 yıllık MFI ve R değerleri ve ortalaması

Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	MFI	R
1972	27,8	11,8	45,4	75,2	83,5	88,6	47,9	53,2	69,8	62,0	74,8	72,8	713	68	129,9
1973	47,0	95,6	53,9	71,7	60,0	130,9	31,6	5,2	11,2	39,1	106,4	67,9	721	82	188,0
1974	21,0	9,6	24,2	114,4	63,7	73,3	20,5	53,7	98,9	3,3	41,3	53,2	577	72	146,2
1975	32,1	88,5	90,9	47,4	92,3	87,9	27,8	6,3	16,9	59,9	53,9	97,9	702	75	161,7
1976	107,7	36,9	33,6	61,2	33,7	72,9	38,2	0,0	61,1	47,9	0,0	0,0	493	64	116,6
1977	20,4	0,0	0,0	0,0	46,3	85,5	39,0	20,8	49,4	85,1	34,6	39,2	420	58	88,5
1979	39,9	71,0	23,9	60,9	87,4	105,5	71,4	32,2	7,6	58,3	63,9	89,8	712	72	149,2
1980	43,0	6,1	63,0	55,9	50,0	27,0	20,1	57,9	19,2	46,1	87,8	41,3	517	54	72,6
1981	17,0	60,9	55,9	57,1	84,4	105,5	62,2	21,5	34,8	22,8	76,3	23,2	622	66	123,4

Ek Tablo 2'nin Devamı

Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	MFI	R
1982	62,7	23,7	37,4	81,0	125,4	47,5	56,3	25,7	59,5	32,4	32,3	27,0	548	67	127,1
1983	49,9	11,7	71,1	26,4	98,8	72,5	30,0	12,1	64,6	76,1	58,3	82,7	654	68	132,6
1985	36,9	149,2	25,6	72,5	61,2	17,1	30,1	10,8	30,2	61,2		108,8	604	85	201,0
1986	61,6	50,9	8,0	81,6	110,0	84,3	25,2	18,2	32,7	41,8	52,6	59,5	626	68	130,3
1987	138,0	56,4	44,2	106,1	35,9	132,3	58,1	55,2	22,4	42,5	41,2	120,7	853	93	235,3
1988	127,3	18,6	58,1	24,4	85,9	126,9	106,4	40,2	14,0	74,9	73,6	31,4	782	88	216,9
1989	83,0	30,3	23,1	64,2	54,6	65,9	41,6	2,5	8,0	53,6	66,9	37,7	531	57	86,2
1990	50,3	46,2	13,6	93,4	44,2	61,5	67,5	31,0	39,0	49,4	88,4	56,6	641	62	106,9
1991	43,5	14,1	25,4	21,1	75,9	84,2	74,4	35,2	13,3	28,0	30,4	44,5	490	54	75,0
1992	32,5	45,3	11,1	63,7	49,1	129,4	45,4	28,0	56,1	62,1	72,0	23,5	618	68	131,5
1993	63,0	16,2	19,1	93,7	32,3	85,0	5,4	57,2	20,7	9,2	71,0	42,4	515	63	109,4
1994	33,0	52,8	30,0	18,8	52,2	53,9	49,5	62,8	22,8	60,7	32,5	66,0	535	50	56,7
1995	12,8	10,1	30,8	50,1	52,8	79,3	88,3	40,2	37,5	62,1	41,1	11,7	517	57	84,4
1996	5,1	15,7	10,9	28,8	47,0	71,8	26,2	12,7	49,7	0,0	0,0	0,0	268	44	33,3
Ortalama	49,7	40,1	34,7	59,5	66,4	82,1	46,2	29,7	36,5	46,9	54,5	52,1	594	67	126,2

Ek Tablo 3. Yusufeli yağış istasyonuna ait 23 yıllık MFI ve R değerleri ve ortalaması

Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	MFI	R
1970	5,7	28,4	34,8	12,8	46,1	6,6	38,3	47,5	4,0	42,7	17,9	24,1	309	35	-5,6
1971	2,1	14,6	48,6	22,9	73,1	57,7	7,5	28,4	1,3	23,7	47,1	73,5	401	52	64,8
1972	4,3	2,0	11,9	22,5	28,7	58,1	15,8	12,0	39,7	15,8	17,3	9,0	237	32	-20,6
1973	4,5	20,8	24,4	32,5	30,5	67,6	17,2	0,0	0,0	13,2	46,2	13,2	270	38	8,3
1974	11,7	0,0	14,6	65,9	27,0	24,4	5,3	19,0	29,8	3,2	17,3	20,5	239	34	-11,8
1976	69,8	26,8	18,3	24,8	28,9	74,8	27,8	13,2	0,3	31,2	22,8	24,1	363	44	31,8
1977	6,1	15,6	47,4	56,3	41,6	63,2	24,1	2,3	20,6	23,4	11,3	20,3	332	41	17,7
1983	6,4	8,3	24,0	7,2	37,4	35,3	33,0	10,2	33,7	35,8	50,8	3,1	285	34	-11,9
1984	1,5	7,2	18,3	32,5	46,4	15,7	16,0	32,1	0,0	0,0	7,7	10,8	188	28	-34,4
1985	17,3	49,4	7,0	34,7	15,3	7,2	2,8	3,7	13,5	42,4	6,1	73,1	273	43	26,4
1986	28,8	28,9	2,0	34,7	66,6	42,9	5,9	2,5	15,3	35,8	23,6	24,8	312	38	6,8
1987	43,9	25,5	18,4	23,8	15,7	31,7	41,2	40,4	0,0	8,7	43,6	83,0	376	45	35,8
1988	25,7	26,5	60,2	17,1	34,3	80,9	28,8	10,3	18,3	55,1	60,5	15,7	433	49	52,1
1989	42,4	8,5		13,5	58,0	25,9	9,8	10,5	1,1	24,9	46,9	34,7	276	37	3,8
1990	43,9	20,3	0,0	63,2	13,2	21,6	13,3	5,0	3,5	17,1	54,3	24,8	280	39	12,4
1991	18,8	6,4	12,8	22,5	69,6	24,3	17,8	2,2	2,4	40,6	13,6	19,4	250	36	-1,5
1992	15,7	50,6	7,8	17,8	39,5	38,9	39,7	0,0	20,3	53,5	27,2	48,2	359	39	12,5
1993	54,3	12,2	10,1	54,8	24,2	47,2	4,4	31,2	0,0	3,4	36,3	20,2	298	39	12,2
1994	12,4	25,0	20,7	27,3	27,9	12,8	26,4	10,4	6,2	3,6	15,9	39,9	229	24	-49,9
1995	12,9	0,0	24,4	24,8	24,0	55,0	76,2	35,9	27,8	29,0	33,0	0,0	343	43	27,6
1997	7,1		10,7		32,1	35,7	25,8	27,5	40,4	36,4	5,9	11,4	233	30	-26,5

Ek Tablo 3'ün Devamı

Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	MFI	R
1998	14,3	26,0	60,6	39,5	39,2	82,5	25,9	16,0	8,8	11,0	38,8	46,1	409	47	44,0
1999	0,0	34,9	26,9	47,8	40,6	25,1	37,0	6,5	29,2	21,1	43,6	14,5	327	35	-7,7
Ortalama	19,5	19,9	22,9	31,8	37,4	40,7	23,5	15,9	13,7	24,9	29,9	28,5	305	38	8,1

Ek Tablo 4. Uzundere yağış istasyonuna ait 7 yıllık MFI ve R değerleri ve ortalaması

Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	MFI	R
1985	22,3	16,7	11,0	43,4	30,2	35,8	5,2	6,7	18,9	61,5	12,5	36,4	301	35	-4,0
1986	18,6	21,4	5,7	46,9	93,5	30,1	1,8	25,0	16,5	48,3	45,3	10,4	364	50	55,4
1987	20,8	36,5	27,8	32,8	35,7	58,0	29,5	51,0	1,3	39,7	43,2	44,8	421	41	18,1
1988	7,5	22,4	38,6	31,9	62,3	91,9	16,2	31,6	15,5	64,2	21,6	16,3	420	52	63,9
1989	13,1	1,7	13,2	37,8	31,5	24,8	16,0	5,6	13,4	59,7	54,6	13,3	285	37	2,9
1990	5,8	27,5	1,6	54,9	30,4	42,6	28,8	5,8	5,6	29,9	47,4	19,4	300	37	0,5
1991	11,7	11,6	37,2	21,7	46,4	27,9	65,9	25,5	7,3	36,4	17,8	18,7	328	37	1,7
Ortalama	14,3	19,7	19,3	38,5	47,1	44,4	23,3	21,6	11,2	48,5	34,6	22,8	345	41	19,8

Ek Tablo 5. Bayburt yağış istasyonuna ait 42 yıllık MFI ve R değerleri ve ortalaması

Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	MFI	R
1970	9,2	13,6	37,0	16,3	49,6	32,3	67,2	54,3	16,8	61,2	34,8	24,1	416	45	35,2
1971	6,9	16,5	59,1	21,4	81,1	70,8	10,7	47,5	0,0	31,4	26,1	49,9	421	53	69,5
1972	14,3	11,6	44,9	56,6	56,9	111,6	6,1	21,3	18,3	28,0	41,2	8,9	420	59	92,8
1973	22,9	16,2	28,7	67,0	29,8	63,6	5,8	0,0	0,0	42,5	58,5	15,2	350	47	44,8
1974	25,6	9,9	10,5	114,8	18,2	24,6	2,0	18,1	11,1	11,8	17,7	35,7	300	57	86,5
1975	8,7	37,7	20,3	35,6	76,5	22,0	10,1	0,3	41,9	16,4	23,3	14,6	307	40	16,1
1976	48,2	36,7	37,6	46,1	43,4	54,0	10,3	2,0	15,2	48,7	12,9	18,0	373	41	18,0
1977	10,8	8,9	46,7	45,2	105,3	98,9	5,9	6,2	5,1	56,4	20,8	44,0	454	68	132,0
1978	45,4	25,3	47,6	79,8	26,3	37,2	3,4	0,0	16,4	22,0	9,6	26,8	340	44	31,9
1979	38,9	54,3	40,5	46,2	40,9	110,3	57,5	4,0	8,4	102	62,0	55,6	621	69	135,8
1980	28,2	11,6	55,0	77,3	56,9	10,4	1,4	17,9	11,0	20,6	43,7	48,1	382	48	48,4
1981	7,2	12,5	53,0	61,8	107,1	69,0	3,3	4,1	22,3	25,3	40,9	13,0	420	62	107,2
1982	22,2	12,7	28,5	104,6	66,9	11,1	20,4	3,2	10,5	11,7	19,0	7,4	318	57	85,1
1983	19,4	14,1	25,7	19,0	83,5	69,4	2,1	6,0	55,2	55,6	72,2	2,4	425	58	91,4
1984	6,3	8,7	45,1	84,2	97,3	14,5	5,7	21,7	0,0	5,4	19,5	25,4	334	61	103,8
1985	43,7	62,5	10,3	61,5	68,7	47,9	11,6	4,0	15,1	81,8	20,3	37,2	465	55	77,6
1986	35,0	32,5	12,1	19,4	130,6	43,6	3,9	3,3	9,7	38,4	47,5	14,1	390	66	123,9
1987	70,3	35,4	31,6	43,0	22,3	62,3	43,6	39,6	0,0	41,6	54,0	73,5	517	52	65,2
1988	28,8	17,4	42,0	32,1	91,5	86,6	34,2	37,6	25,7	96,9	48,6	19,0	560	63	109,6
1989	7,7	6,8	27,1	35,9	51,1	63,7	5,8	3,3	33,8	47,6	44,5	24,8	352	42	23,8

Ek Tablo 5'in devamı

Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	MFI	R
1990	13,0	41,9	1,9	119,1	46,3	39,1	22,5	0,0	18,2	41,3	60,6	31,6	436	62	106,5
1991	21,2	26,8	47,9	65,4	107,9	58,3	28,0	20,8	14,5	68,2	25,0	25,4	509	59	94,6
1992	27,0	49,2	19,5	14,6	64,0	63,4	2,9	15,3	26,8	46,7	48,3	42,9	421	46	38,1
1993	26,6	27,8	17,7	67,0	80,9	39,3	1,2	30,8	5,1	8,2	51,1	13,4	369	49	53,7
1994	19,1	42,3	25,8	48,5	46,3	33,1	39,7	3,7	3,3	43,9	24,9	41,3	372	38	7,9
1995	32,5	31,1	41,8	80,0	90,1	46,8	41,7	16,1	14,0	92,1	46,4	11,1	544	61	104,4
1996	14,8	28,1	26,5	80,1	72,6	52,5	16,3	31,5	44,0	76,0	2,7	40,4	486	55	77,9
1997	9,3	52,9	43,4	36,1	74,0	54,3	19,4	2,3	52,5	45,0	15,5	60,1	465	51	58,9
1998	55,2	35,6	109,0	52,9	60,5	109,6	51,9	0,0	20,0	14,7	58,3	34,4	602	71	142,7
1999	16,7	33,6	79,4	63,9	97,3	68,7	53,6	2,3	25,1	38,4	22,2	20,6	522	61	102,8
2000	40,4	29,2	38,2	43,3	14,2	7,8	2,0	15,7	41,9	62,6	3,4	32,6	331	39	12,6
2001	10,8	24,4	50,2	78,5	145,3	28,3	38,4	7,3	0,8	24,1	18,1	28,8	455	76	164,9
2002	22,8	12,5	37,1	72,3	62,9	67,7	27,4	25,3	50,1	36,0	34,1	47,5	496	49	53,6
2003	30,2	39,2	36,8	52,6	17,0	26,0	21,6	5,4	30,7	69,0	30,2	36,9	396	40	16,7
2004	42,6	93,1	47,9	72,1	105,4	56,3	1,3	4,1	5,0	35,2	48,2	8,2	519	69	136,4
2005	21,3	26,8	68,1	122,3	65,9	40,5	12,1	18,6	33,7	115	46,8	31,9	603	74	157,6
2006	28,4	16,4	55,5	119,7	87,5	30,6	20,7	5,2	7,4	64,9	48,9	13,5	499	69	135,4
2007	26,2	13,8	45,5	82,5	58,5	50,9	18,3	31,7	5,8	18,0	86,5	31,3	469	55	78,5
2008	60,9	8,4	44,4	49,9	64,1	52,0	5,7	22,9	39,3	61,7	20,4	50,6	480	50	55,8
2009	20,4	50,6	62,2	51,7	59,1	31,8	30,6	8,8	57,2	44,5	50,8	30,8	499	48	47,2
2010	47,6	21,2	81,0	77,2	63,9	21,9	68,2	17,0	15,6	88,4	0,7	4,8	508	65	117,7
2011	22,8	36,8	27,7	122,4	85,5	34,9	47,9	3,4	29,9	40,1	24,9	9,8	486	65	119,7
Ortalama	26,4	28,3	40,7	62,9	68,4	50,4	21,0	13,9	20,4	47,1	35,4	28,7	444	56	80,5

Ek Tablo 6. İspir yağış istasyonuna ait 42 yıllık MFI ve R değerleri ve ortalaması

Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	MFI	R
1970	10,2	48,7	56,6	29,3	41,7	15,8	38,4	38,5	24,5	39,8	33,1	49,1	426	40	16,2
1971	2,5	23,8	87,4	30,5	96,0	43,3	0,5	43,7	14,2	33,1	35,9	51,2	462	59	94,8
1972	21,3	1,5	32,5	52,7	87,9	84,0	35,7	3,0	51,5	34,3	36,9	7,9	449	57	85,7
1973	16,8	24,6	29,0	43,3	42,1	83,5	21,9	0,0	0,5	32,5	52,8	29,2	376	47	42,3
1974	36,5	11,8	15,9	84,6	29,4	19,0	17,3	23,2	31,7	8,6	19,3	31,3	329	41	17,7
1975	13,1	79,1	45,3	53,6	69,4	47,3	23,4	0,4	25,6	16,1	27,9	85,9	487	58	87,9
1976	96,2	45,0	26,5	43,7	29,3	78,8	39,6	7,7	25,2	39,1	31,8	49,5	512	55	77,6
1977	6,2	22,7	50,3	59,8	73,4	53,9	25,5	10,6	20,9	47,1	13,5	28,3	412	47	43,8
1978	62,6	56,0	38,9	134,4	27,7	31,2	0,0	4,9	10,0	26,7	2,9	40,9	436	71	143,3
1979	26,6	65,6	18,0	67,1	38,6	62,0	28,1	3,6	2,7	80,1	84,8	104,3	582	70	138,2
1980	31,2	17,3	41,5	54,2	91,9	3,8	7,0	19,0	5,7	19,1	32,1	27,6	350	48	50,2
1981	19,8	33,5	45,2	39,3	87,8	64,3	6,1	35,2	21,3	22,9	55,3	33,0	464	50	58,0
1982	26,4	19,0	35,0	81,4	85,9	13,3	39,7	18,8	5,7	20,6	9,8	10,2	366	52	65,2
1983	19,8	15,1	38,1	54,6	69,4	75,7	24,1	18,0	49,2	67,5	117,2	11,6	560	67	126,0
1984	3,8	17,0	50,1	52,6	85,2	15,1	28,7	53,8	0,7	5,0	22,6	17,3	352	50	56,8
1985	50,6	89,2	24,9	46,9	55,5	40,1	5,9	3,2	21,8	50,7	30,6	93,5	513	60	98,4
1986	43,1	59,4	9,6	52,5	104,3	40,5	7,4	8,0	29,1	65,4	60,1	20,0	499	60	98,6
1987	80,4	57,6	42,2	51,2	22,7	32,5	58,1	29,9	3,6	40,8	91,9	98,5	609	65	120,7
1988	62,9	46,8	54,0	27,8	99,4	67,9	23,5	29,3	17,1	72,9	111,7	39,9	653	70	137,9
1989	38,9	11,8	26,7	72,9	46,0	31,5	5,6	2,3	8,1	67,8	94,5	54,5	461	59	96,0
1990	39,4	50,0	3,4	107,6	38,9	38,2	30,2	0,0	9,6	48,7	70,4	44,1	481	60	98,7

Ek Tablo 6' nın devamı

Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	MFI	R
1991	41,4	25,9	39,3	50,0	89,7	47,5	22,5	0,3	7,5	48,1	37,0	23,8	433	50	55,5
1992	40,8	82,2	21,9	10,8	97,2	65,5	35,0	11,4	46,3	60,0	70,6	46,4	588	63	110,3
1993	57,5	24,5	14,7	70,7	53,6	36,1	1,5	21,0	1,1	14,0	70,8	12,8	378	51	58,7
1994	20,5	46,7	51,8	40,5	71,7	63,2	40,0	10,0	8,0	31,1	32,6	63,1	479	50	55,4
1995	35,8	7,6	49,5	46,3	53,3	53,1	11,1	14,6	17,2	77,9	57,7	3,7	428	51	58,9
1996	22,6	30,1	42,8	69,3	47,2	9,7	24,4	19,9	32,2	59,6	0,5	86,4	445	53	67,6
1997	11,3	33,3	42,1	43,1	70,3	47,1	10,7	8,2	59,6	50,7	8,3	33,5	418	47	42,7
1998	32,4	33,3	94,0	43,6	73,6	70,3	45,7	11,3	5,0	28,8	67,2	70,1	575	62	107,2
1999	8,3	37,1	63,0	53,1	51,4	42,4	20,1	3,6	19,2	41,3	67,8	31,5	439	47	45,2
2000	41,6	18,4	37,1	25,4	27,2	14,9	3,9	13,0	51,7	57,7	3,4	39,7	334	38	8,1
2001	3,0	22,9	48,5	62,7	75,3	20,8	44,0	5,3	11,7	49,5	37,5	27,5	409	48	48,3
2002	37,5	27,5	16,7	73,9	48,2	60,4	53,4	31,3	39,2	32,7	28,0	31,5	480	46	39,8
2003	26,6	31,7	32,7	78,6	13,5	19,8	20,5	16,0	28,2	60,1	37,9	47,8	413	44	33,0
2004	15,5	117,8	43,0	40,1	60,6	62,9	4,0	1,8	2,9	22,2	42,2	9,7	423	65	120,3
2005	33,8	34,0	110,2	97,1	94,5	28,7	32,6	27,1	29,2		26,7	37,3	678	80	182,6
2006	22,1	22,9	33,2	111,8	77,3	14,0	47,8	7,3	30,9	88,0	51,5	9,5	516	67	127,2
2007	32,4	24,7	51,0	92,7	71,6	43,6	37,7	30,8	0,0	50,3	142,7	44,1	622	76	163,9
2008	65,7	13,7	55,0	24,9	44,7	42,0	40,2	36,9	17,7	31,6	7,3	31,8	412	42	23,0
2009	5,2	46,2	82,3	44,0	43,5	61,1	57,4	23,2	72,6	36,4	98,7	36,5	607	63	109,0
2010	82,1	45,7	81,4	84,5	51,2	38,6	39,0	37,5	10,8	79,8	0,0	5,5	556	65	119,1
2011	33,3	56,4	27,0	139,6	75,3	51,9	55,9	4,8	22,0	40,1	16,0	2,8	525	73	152,7
Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	MFI	R
Ortalama	32,8	37,6	43,1	60,5	62,2	43,7	26,5	16,4	21,2	45,8	46,2	38,6	475	56	82,9

Ek Tablo 7. Rusle formülüyle hesaplanan güncel potansiyel yüzey erozyonu miktarlarının (ortalama sediment üretiminin ton/ha/yıl olarak) MH lar arasındaki dağılımı.

KOD	Mikro Havza	Alan(ha)	Min	Max	Yüzey Erezyonu
OL-04	Oltu	23,790.83	0	2114.8	11.1
UC-14	İspir	32,083.35	0	13067.3	44.0
UC-03	Masat	20,983.95	0	5306.3	36.2
MC-03	Yusufeli	22,880.69	0	1026.2	3,6
TR-06	Uzundere	31,058.88	0	4726.5	28.3
MC-06	Bıçakçılar	25,859.02	0	1801.2	8.0
BT-03	Veliköy	41,696.22	0	2242.5	1.5
UC-11	Taht	28,506.12	0	799.8	2.8

Ek Tablo 8. MH lar için potansiyel yüzey erozyonu duyarlılık değerlerinin risk kategorilerine % olarak dağılımı

Mikro Havza	Çok Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Çok Yüksek
	0-5 %	5-10 %	10-20 %	20-50 %	>50 %
Oltu	51.1	16.1	16.0	13.3	3.4
İspir	22.9	10.4	15.4	24.8	26.6
Masat	24.4	7.8	14.5	28.4	24.9
Yusufeli	82.8	9.0	4.7	2.9	0.7
Uzundere	31.7	13.8	17.2	21.3	15.9
Bicakçılar	67.5	11.6	9.5	8.9	2.6
Veliköy	93.9	3.2	1.6	0.9	0.3
Taht	83.0	13.2	3.2	0.5	0.1
ORTALAMA	57.2	10.6	10.2	12.6	9.3

Ek Tablo 9.Varyans Analiz Tabloları (1.Tablolar; Mera Vejetasyonu, 2. Tablolar Çalı Vejetasyonu)

a.kullanımtipi		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
1	Yağış	Within Groups	2221336,043	77	28848,520		
		Total	6908219,299	84			
	sıcaklık	Between Groups	104,718	7	14,960	4,406	,000
		Within Groups	264,848	78	3,395		
	Ortalama aörtme	Total	369,566	85			
		Between Groups	24654,340	7	3522,049	12,532	,000
	Birey sayısı	Within Groups	21921,532	78	281,045		
		Total	46575,872	85			
	türsayısı	Between Groups	4388,584	7	626,941	5,760	,000
		Within Groups	8490,137	78	108,848		
	Biyoeçitlilik indeksi	Total	12878,721	85			
		Between Groups	94,690	7	13,527	5,324	,000
	üsört	Within Groups	198,173	78	2,541		
		Total	292,863	85			
birdort	Between Groups	,690	7	,099	2,453	,025	
	Within Groups	3,133	78	,040			
yağış	Total	3,822	85				
	Between Groups	47,607	7	6,801	4,640	,000	
sıcaklık	Within Groups	114,323	78	1,466			
	Total	161,930	85				
Ortalama örtme	Between Groups	,108	7	,015	1,016	,426	
	Within Groups	1,182	78	,015			
bireysayısı	Total	1,289	85				
	Between Groups	3824823,082	7	546403,297	15,239	,000	
türsayısı	Within Groups	5019645,958	140	35854,614			
	Total	8844469,039	147				
Biyoeçitlilik indeksi	Between Groups	447,923	7	63,989	21,059	,000	
	Within Groups	425,392	140	3,039			
üsört	Total	873,315	147				
	Between Groups	7483,102	7	1069,015	5,528	,000	
birdort	Within Groups	27072,404	140	193,374			
	Total	34555,505	147				
2	bireysayısı	Between Groups	1088,272	7	155,467	3,296	,003
		Within Groups	6603,106	140	47,165		
	türsayısı	Total	7691,378	147			
		Between Groups	66,087	7	9,441	4,112	,000
	Biyoeçitlilik indeksi	Within Groups	321,410	140	2,296		
		Total	387,496	147			
	üsört	Between Groups	1,329	7	,190	4,172	,000
		Within Groups	6,373	140	,046		
	birdort	Total	7,702	147			
		Between Groups	51,951	7	7,422	4,664	,000
	Biyoeçitlilik indeksi	Within Groups	222,778	140	1,591		
		Total	274,729	147			
	üsört	Between Groups	,405	7	,058	2,054	,052
		Within Groups	3,939	140	,028		
birdort	Total	4,343	147				

Ek Tablo 10. Yağışın Varyans Analiz Tablosu (1-İspir, 2-Masat , 3-Oltu, 4-Yusufeli, 5-Uzundere, 6-Bıçakçılar, 7-Veliköy, 8-Taht)

a.kullanımtipi=1,00				
lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
5	2	407,37		
8	12	584,94	584,94	
2	5	615,72	615,72	
3	26	677,526	677,526	
1	9		871,116	871,1156
4	7			1098,143
7	19			1134,226
6	5			1147,92
Sig.		0,121	0,082	0,103
a.kullanımtipi=2,00				
lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
5	26	363,734		
8	15		581,124	
2	17		594,755	
3	11		649,427	649,427
4	21		739,043	739,043
7	19		776,007	776,007
6	20			812,836
1	19			825,708
Sig.		1	0,055	0,116

Ek Tablo 11. Sıcaklığın Varyans Analiz Tablosu (1-İspir, 2-Masat , 3-Oltu, 4-Yusufeli, 5-Uzundere, 6-Bıçakçılar, 7-Veliköy, 8-Taht)

a.kullanımtipi=1,00					
lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2		
7	19	4,6942			
8	12	5,5917			
6	5	6,392	6,392		
1	9	6,7289	6,7289		
4	7	6,85	6,85		
2	6	6,8917	6,8917		
3	26	7,2269	7,2269		
5	2		9,585		
Sig.		0,249	0,06		
a.kullanımtipi=2,00					
lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
2	17	5,501			
8	15	5,627			
1	19	7,149	7,149		
3	11		7,486		
7	19		8,002	8,002	
6	20			9,479	9,479
5	26				10,002
4	21				10,156
Sig.		0,105	0,834	0,202	0,945

Ek Tablo 12. Ortalama Örtmenin Varyans Analiz Tablosu (1-İspir, 2-Masat , 3-Oltu, 4-Yusufeli, 5-Uzundere, 6-Bıçakçılar, 7-Veliköy, 8-Taht)

a.kullanımtipi=1,00			
lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
5	2	31,75	
1	9	38,05556	
8	12	42,33333	
3	26	43,44231	
6	5	44,5	
4	7	45,64286	
2	6	47,58333	
7	19		83,10526
Sig.		0,712	1
a.kullanımtipi=2,00			
lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
4	21	28,16667	
1	19	28,78947	
5	26	29,09615	
6	20	29,525	
2	17	35,76471	35,76471
3	11	38,27273	38,27273
8	15		44,43333
7	19		47,28947
Sig.		0,39	0,226

Ek Tablo 13. Birey Sayısının Varyans Analiz Tablosu (1-İspir, 2-Masat , 3-Oltu, 4-Yusufeli, 5-Uzundere, 6-Bıçakçılar, 7-Veliköy, 8-Taht)

a.kullanımtipi=1,00			
Lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
5	2	5,25	
8	12	9,458333	
2	6	14,66667	
3	26	15,65385	
1	9	18,61111	
7	19	22,05263	22,05263
6	5	22,2	22,2
4	7		37,21429
Sig.		0,096	0,189
a.kullanımtipi=1,00			
lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
5	26	5,680769	
4	21	7,880952	7,880952
6	20	8,675	8,675
8	15	9,766667	9,766667
7	19	9,973684	9,973684
3	11	12,09091	12,09091
1	19	12,42105	12,42105
2	17		14,38235
Sig.		0,08	0,104

Ek Tablo 14. Tür Sayısının Varyans Analiz Tablosu (1-İspir, 2-Masat , 3-Oltu, 4-Yusufeli, 5-Uzundere, 6-Bıçakçılar, 7-Veliköy, 8-Taht)

a.kullanımtipi=1,00				
lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
5	2	3		
2	6	3,75	3,75	
8	12	3,916667	3,916667	
6	5	4	4	
1	9	5,166667	5,166667	5,166667
7	19	5,289474	5,289474	5,289474
3	26		6,096154	6,096154
4	7			7,071429
Sig.		0,201	0,177	0,424
a.kullanımtipi=2,00				
lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	
6	20	2,95		
5	26	3,092308		
7	19	3,315789		
4	21	3,47619		
8	15	4,133333	4,133333	
1	19	4,289474	4,289474	
2	17	4,441176	4,441176	
3	11		5,136364	
Sig.		0,078	0,515	

Ek Tablo 15. Biyoçeşitlilik İndeksinin Varyans Analiz Tablosu (1-İspir, 2-Masat , 3-Oltu, 4-Yusufeli, 5-Uzundere, 6-Bıçakçılar, 7-Veliköy, 8-Taht)

a.kullanımtipi=1,00			
lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
6	5	0,21405	
4	7	0,310004	0,310004
7	19	0,321667	0,321667
2	6	0,333352	0,333352
1	9	0,340737	0,340737
3	26	0,446769	0,446769
8	12	0,520084	0,520084
5	2		0,58173
Sig.		0,143	0,264
a.kullanımtipi=2,00			
lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
2	17	0,334239	
6	20	0,441792	0,441792
3	11	0,452898	0,452898
1	19	0,489799	0,489799
7	19	0,503383	0,503383
8	15	0,537437	0,537437
4	21		0,627123
5	26		0,629135
Sig.		0,099	0,166

Ek Tablo 16. Shannon Weaver İndeksinin Varyans Analiz Tablosu

a.kullanımtipi=1,00

lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
5	2	2,74	
6	5	3,106	3,106
2	6	3,42	3,42
8	12	3,490696	3,490696
7	19	4,108006	4,108006
1	9	4,148889	4,148889
3	26		5,113077
4	7		5,15
Sig.		0,459	0,073

a.kullanımtipi=2,00

lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
6	20	2,5475		
7	19	2,93156	2,93156	
5	26	2,96615	2,96615	
4	21	3,07524	3,07524	
8	15	3,64711	3,64711	3,64711
1	19	3,80579	3,80579	3,80579
2	17		3,98941	3,98941
3	11			4,63364
Sig.		0,071	0,213	0,295

Ek Tablo 17. Simpson İndeksinin Varyans Analiz Tablosu

(1-İspir, 2-Masat , 3-Oltu, 4-Yusufeli, 5-Uzundere, 6-Bıçakçılar, 7-Veliköy, 8-Taht)

a.kullanımtipi=1,00

lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05
		1
6	5	0,6488
2	6	0,7195
4	7	0,721429
5	2	0,725
8	12	0,730833
7	19	0,747895
1	9	0,752922
3	26	0,789115
Sig.		0,486

a.kullanımtipi=2,00

lokasyon	N	Subset for alpha = 0.05
		1
6	20	0,6559
7	19	0,676842
5	26	0,705769
2	17	0,723588
4	21	0,780476
3	11	0,786673
1	19	0,791053
8	15	0,797333
Sig.		0,207

Ek Tablo 18.Mikrohavzaların Biyoçeşitlilik Ortalaması

BİÇAKÇILAR																														
D.A.No	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	14	15	17	18	18-f	19	20	21	22	23	23-k	25	26	27	Ort.				
Ort.Ört.	37	23	8,5	25	36	15	35,5	19	42,5	28	18	40	58,5	14,5	43,5	26	38,5	27	22	43	43	29	56	59,5	26	32,52				
Birey S	8,5	7,5	1,5	9,5	9,5	6,5	4,5	5,5	9,5	6	6,5	19	27	5	8	2,5	10	4,5	3,5	36	26	9,5	20	28,5	11	11,38				
Tür S.	3,5	1,5	1,5	4	3	3	2	4	2,5	3	3,5	3	4	1,5	3	2	5	2	1,5	5	5,5	2,5	4	3	5,5	3,16				
BÇİ	0,41	0,2	1	0,4	0,3	0,5	0,44	0,7	0,263	1	0,5	0,2	0,15	0,3	0,38	0,8	0,5	0,4	0,4	0,1	0,21	0,3	0,2	0,11	0,5	0,40				
İSPİR																														
D.A.No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	28	29	30	31	32	33	34	Ort.
Ort.Ört.	34	36,5	31	52	45,5	41	40	35	29	11	35	19,5	12,5	38	26	37	6	44,5	31	31	32,5	34	30	24	42	19	40	41	27	31,7
Birey S.	13	13	13	32	28	28	18	21	12	8	8,5	36	3,5	20	2	12	3	12	11	11	5	2,5	21	6,5	13	9,5	25	20	9,5	14,3
Tür S.	4,5	6	5	6,5	5	4,5	6	6,5	5	4	6	3,5	2,5	5	2	4,5	2,5	4,5	5	4	3	2,5	6	3,5	7	3,5	7,5	2	4,5	4,6
BÇİ	0,3	0,462	0,38	0,2	0,18	0,16	0,3	0,3	0,4	0,5	0,71	0,097	0,71	0,3	1	0,4	0,83	0,38	0,5	0,36	0,6	1	0,3	0,5	0,54	0,4	0,3	0,1	0,5	0,4
MASAT																														
DA No	1	2	3	4	5	6	8	11	12	13	16	17	18	19	20	21	24	25	26	28	33	34	Ort.							
Ort.Ört.	23	36,5	50	33,5	46	43	51	29	51	43	27	28	39,5	32,5	30	21,5	34	52	66	28,5	27	38	37,7							
Birey S.	10,5	6	22	13	14,5	13	32	20,5	27,5	9,5	8,5	13,5	15,5	20,5	13,5	12	12	6	5	9,5	17	7,5	14,0							
Tür S.	3,5	3,5	5,5	4,5	5,5	5	6	5,5	6,5	5	4	4,5	4	3	3	4	5,5	4	4	7	3,5	3	4,55							
BÇİ	0,33	0,58	0,25	0,35	0,38	0,38	0,2	0,27	0,24	0,53	0,5	0,33	0,26	0,15	0,22	0,33	0,46	0,67	0,8	0,74	0,2	0,4	0,39							
OLTU																														
DA No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23							
Ort.Ört.	46	58	32	23	51	40	41	41,5	63,5	40,5	50	28	48	36,5	76	27	36	32,5	71,5	29	12	23	22,5							
Birey S	24	18	16	8,5	26,5	16,5	18	8,5	25,5	36	19	5	10	14,5	17,5	10,5	12	12	13,5	13	7,5	6	9							
Tür S.	9	9,5	9	4,5	8	9	3,5	3,5	7	5,5	9	4,5	5	5	7	5,5	6,5	5	5	7	3	4,5	6							
BÇİ	0,4	0,53	0,56	0,53	0,3	0,55	0,2	0,41	0,27	0,15	0,47	0,9	0,5	0,34	0,4	0,52	0,54	0,42	0,37	0,6	0,4	0,8	0,67							
Da No.	24	25	26	28	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	41	Ort.													
Ort. Ört.	35,5	60	42,5	16	68	35,5	56,5	45	51	41	47	49,5	31,5	61,5	19	63	42,3													
Birey S.	10,5	9,5	15,5	4	14,5	26,5	19	34	16	13	18	8,5	8,5	16,5	6,5	23	15,1													

Tür S.	3,5	3,5	6,5	2	8,5	9,5	7	7	6	5	4,5	5	4,5	7	3,5	3,5	5,85
BÇİ	0,33	0,4	0,42	0,5	0,59	0,36	0,37	0,2	0,38	0,4	0,25	0,59	0,53	0,42	0,538	0,15	0,44

YUSUFELİ

DA No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Ort.Ört	62	41	56	61	54	36	31	41	26	15	17	26	29	17,5	12,5	18	33	29,5	17,5	34	16	41	26	56	43	39
Birey S	52,5	30	68	51	34	19	23	21	13	5	3	5,5	33	3,5	3,5	1,5	2	2,5	3,5	3,5	2,5	29	2,5	21,5	6,5	8
Tür S	9,5	6	8,5	9,5	8	6	5,5	5,5	5,5	3	2	2,5	8,5	3	2	1,5	2	2	3	2,5	2,5	5	2,5	8,5	3,5	5,5
BÇİ	0,18	0,2	0,13	0,2	0,2	0,32	0,2	0,3	0,42	0,6	0,7	0,5	0,26	0,9	0,57	1	1	0,8	0,86	0,7	1	0,2	1	0,4	0,5	0,7

DA No.	29	30	31	Ort.
Ort.Ört	26	14	27	32,4
Birey S	4,5	3	5	15,8
Tür S	3,5	2	2	4,5
BÇİ	0,8	0,7	0,4	0,5

UZUNDERE

D.A No.	1	2	3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	26	27	28	29
Ort Ört.	25	13	23	70,5	6,5	34,5	24,5	18,5	38	30,5	10,5	31	33	40,5	18,5	37	33,5	23	18	5,5	26	41,5	34,5	31,5
Birey S.	3,5	2,5	12	21	7,5	5,5	8	5	7	6,5	2,2	5,5	4	5,5	3	5,5	6,5	1,5	5	4	3,5	2,5	6	5,5
Tür S.	1,5	2,5	4	4	1,5	4	4,4	3	4,5	3,5	1,5	3,5	2,5	3	2,5	3	3	1	4	2	2,5	2	5	5
BÇİ	0,4	1	0,3	0,19	0,2	0,73	0,55	0,6	0,6	0,54	0,68	0,6	0,63	0,55	0,83	0,5	0,46	0,7	0,8	0,5	0,71	0,8	0,83	0,91

D.A No.	30	31	32	33	Ort.
Ort Ört.	33	34	64,5	23	29,286
Birey S.	7,5	5,5	3	4	5,65
Tür S.	3,5	4,5	2,5	2,5	3,0857
BÇİ	0,5	0,818	0,83	0,6	0,6257

TAHT

D.A No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	18	20	21	24	25	26	28	29	30
Ort Ört.	55	23,5	17	26	14	39	51	36	41	42	58	51,5	46	33	35	44	35,5	52	37	49	61	65,5	61,5	77

Birey S.	11	5,5	7,5	6,5	2,5	2,5	26	7	9,5	6	17,5	22,5	2,5	18	8,5	4,5	9	5,5	12	5	9	6	22	6
Tür S.	4	3,5	4,5	3,5	2	2	6,5	4	6	5,5	5	5	2,5	3,5	2	3	4,5	3	7,5	3,5	5,5	2,5	4,5	3,5
BÇİ	0,4	0,64	0,6	0,5	0,8	0,8	0,3	0,6	0,6	0,92	0,29	0,22	1	0,2	0,24	0,7	0,5	0,5	0,63	0,7	0,6	0,42	0,2	0,6
D.A No.	31	32	33	Ort.																				
Ort Ört.	42,5	47,5	38	43,5																				
Birey S.	10,5	5,5	13	9,6																				
Tür S.	5	3,5	3,5	4																				
BÇİ	0,5	0,64	0,27	0,5																				

VELİKÖY

D.A No.	1	3	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	29
Ort Ört.	9,5	39	46,5	100	52	99	84,5	95,5	59	100	95	46	99	95	86	43	20,5	69,5	58	47	75,5	39	77,5	60
Birey S.	2	5	25	20,5	7	14	21	32	4,5	42,5	25	3,5	18	34	33	9	2,5	20,5	26	7	3	3	28,5	2
Tür S.	1,5	5	6	7	3	5	4,5	6	3	4,5	5,5	2	3,5	6	5,5	4,5	1,5	5,5	3,5	2	2,5	2,5	6,5	1,5
BÇİ	0,75	1	0,24	0,3	0,4	0,4	0,21	0,19	0,7	0,11	0,22	0,57	0,2	0,18	0,2	0,5	0,6	0,27	0,13	0,29	0,83	0,8	0,23	0,8
30	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41	42	43	46	Ort.										
31	47,5	25	42	55	85,5	20	76,5	62	78	97	99	82	58,5	64,57										
2	4	6	16,5	19	24	6,5	21	17,5	22,5	36,5	17	20,5	8	16,01										
1,5	3,5	3,5	3	7,5	5	4	5	6	6,5	7	3,5	6	3,5	4,30										
0,8	0,88	0,6	0,18	0,4	0,21	0,6	0,24	0,34	0,29	0,19	0,21	0,29	0,44	0,413										

Ek Tablo 19.Mikrohavzaların Shannon Wever Ortalaması

BİÇAKÇILAR

D.A No.	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	14	15	17	18	18 F	19	20	21	22	23	23K	25K	26	27	Ort.
ÜS(H')ORT.	2,78	1,3	0,84	3,2	2,48	2,73	1,98	3,58	2,43	2,48	3,25	2,23	3,62	1,4	2,65	1,94	4,4	1,94	1,5	3,64	4,2	2,28	2,82	2	4,7	2,6592

İSPİR

D.A No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25
ÜS(H')ORT	3,9	5,31	4	4,2	3,7	4,4	4,5	5,1	4,3	3	5,9	3,95	2,4	4,2	2	3,6	2,4	3,89	4,28	3,82	2,72	2,5
D.A No.	28	29	30	31	32	33	34	Ort.														
ÜS(H')ORT	4,71	2,93	6,16	3,43	6,1	2,63	3,51	3,9128														

MASAT

D.A No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Ort.
ÜS(H')ORT.	2,71	2,89	3,94	3,19	3,88	3,98	6,87	5,28	3,78	3,77	4,42	4,92	4,28	4,04	2,96	3,46	4,33	6,04	2,5	2,6	3,3	2,7	2,52	3,8

OLTU

D.A No.	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	31	32
ÜS(H')OR.	6,92	7,32	8,04	6,17	7,76	5,2	3,4	4,97	4,33	6,12	4,39	5,07	4,72	5,94	5,38	5,89	4,13	4,18	6,1	2,74	4,7	5,86	2,69	6,5	4,37	5,63
D.A No.	33	35	36	37	38	39	40	41	Ort.																	
ÜS(H')OR.	4,62	4,11	3,25	4,61	3,84	6,02	3,11	5,28	5,038																	

TAHT

D.A No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	18	20	21	24	25	26	28	29	30	31
ÜS(H')ORT	3,6	3,2	4	2,8	2	1,9	4,5	3,4	5,7	5,38	4,03	4,52	2,5	3,12	1,59	2,69	4,15	2,7	6,74	3,3	4,9	2,35	3,93	3	4,42
D.A No.	32	33	Ort																						
ÜS(H')ORT	3,27	2,96	3,57																						

UZUNDERE

D.A No.	1	2	3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	26	27	28
ÜST(H')ORT	1,5	2,5	3,5	3,2	2,4	3,6	3,87	2,6	4	3,2	1,44	3,58	2,29	2,66	2,44	2,46	2,44	1	3,68	3,58	2,44	2,29	4,88
D.A No.	29	30	31	32	33	Ort																	
ÜST(H')ORT	4,88	3,21	4,27	2,37	2,37	2,95																	

VELİKÖY

D.A No.	1	3	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28
ÜS(H)ORT	1,5	5	4,5	5	2,6	3,45	3,69	4,42	2,85	3,5	3,7	1,94	2,7	4,6	3,63	4,21	1,44	4,546	2,89	1,569	2,44	2,414	4,681
D.A No.	29		30	31	32		33	34	35	36	38	39	40	41	42	43	46		Ort.				
ÜS(H)ORT	1,5		1,5	3,41	3,33		2,59	6,56	3,88	3,66	4,1	5,03	5,8	4,46	2,98	4,69	2,505		3,52				

YUSUFELİ

D.A No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
ÜS(H)OR	7,5	5,3	5,1	6,5	5,9	5,2	4,3	3,86	3,4	2,6	1,88	2,16	6,1	2,94	1,94	1,5	2	1,94	2,91	2,29	1,44	4,32	2,5	7,9	2,8	5,52
D.A No.	29	30	31	Ort.																						
ÜS(H)OR	3,29	1,87	1,82	3,68																						

Ek Tablo 20. Mikrohavzaların Simpson Genel Ortalaması

İSPIR

D.A No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	28	29
(1-D)ORT	0,79	0,85	0,8	0,7	0,68	0,8	0,75	0,8	0,79	0,7	0,9	0,7	0,8	0,76	1	0,71	0,92	0,74	0,71	0,8	0,75	1	0,79	0,68
D.A No.	30	31	32	33	34	ORT.																		
(1-D)ORT	0,92	0,75	0,84	0,57	0,738	0,779528																		

MASAT

D.A No.	1Y	2Y	3Y	4Y	5Y	6Y	7Y	8Y	9Y	10Y	11Y	12Y	13Y	14Y	15Y	16Y	17Y	18Y	19Y	20Y
(1-D)ORT	0,63	0,599	0,714	0,783	0,683	0,75	0,867	0,848	0,9	0,866	0,714	0,84	0,819	0,742	0,541	0,763	0,757	0,852	0,54	0,557
D.A No.	21Y	22Y	23Y	ORT.																
(1-D)ORT	0,658	0,582	0,613	0,7225																

OLTU

D.A No.	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
(1-D)ORT	0,85	0,88	0,92	0,84	0,91	0,85	0,74	0,74	0,76	0,811	0,95	0,833	0,81	0,80	0,88	0,86	0,73	0,74	0,85	0,68
D.A No.	22	23	24	25	26	31	32	33	35	36	37	38	39	40	41	Ort.				
(1-D)ORT	0,9	0,90	0,62	0,64	0,88	0,71	0,77	0,69	0,72	0,64	0,85	0,77	0,81	0,78	0,76	0,80				

YUSUFELİ

D.A No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
(1-D)ORT	0,85	0,8	0,75	0,81	0,8	0,81	0,71	0,72	0,62	0,71	0,66	0,55	0,75	0,83	0,66	1	1	0,83	0,91	0,85	0,33	0,72	1	0,89
D.A No.	27	28	29	30	31	Ort.																		
(1-D)ORT	0,65	0,87	0,85	0,75	0,51	0,77																		

UZUNDERE

D.A No.:	1	2	3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	26	27	28	29
(1-D)ORT	0,33	1	0,75	0,65	0,53	0,35	0,78	0,7	0,73	0,79	0,33	0,85	0,66	0,71	0,83	0,6	0,75	0	0,92	0,82	0,75	0,85	0,93	0,96
D.A No.:	30	31	32	33	ORT																			
(1-D)ORT	0,71	0,91	0,75	0,86	0,707143																			

BIÇAKÇILAR

D.A No.	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	14	15	17	18	18F	19	20	21	22	23	23K
(1-D)ORT	0,733	0,14	1	0,764	0,612	0,723	0,633	0,857	0,838	0,65	0,77	0,483	0,704	0,33	0,688	0,83	0,83	0,633	0,3	0,66	0,735	0,593
D.A No.	25	26	27	Ort.																		
(1-D)ORT	0,633	0,418	0,8	0,6545																		

VELİKÖY

D.A No.	1	3	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	29
(1-D)ORT	0,5	1	0,77	0,8	0,71	0,67	0,74	0,73	0,81	0,68	0,68	0,66	0,62	0,77	0,66	0,84	0,33	0,79	0,64	0,23	0,83	0,91	0,72	0,5
D.A No.	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41	42	43	46	Ort.										
(1-D)ORT	0,91	0,83	0,61	0,87	0,72	0,82	0,84	0,81	0,84	0,71	0,65	0,78	0,59	0,712										

TAHT

D.A No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	18	20	21	24	25	26	28	29	30	31
(1-D)ORT	0,75	0,87	0,81	0,7	0,5	0,83	0,73	0,76	0,91	0,96	0,74	0,8	1	0,69	0,33	0,8	0,83	0,71	0,89	0,85	0,86	0,63	0,76	0,71	0,82
D.A No.	32	33	Ort.																						
(1-D)ORT	0,81	0,68	0,77																						

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : KOCAMANOĞLU Bahar Elif
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve Yeri : 15/02/1989 – TRABZON
Medeni Hali : Bekar
Telefon : 0 (555) 5958557
e-mail : ela_6189@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Başlangıç-Bitiş
Yüksek Lisans	Artvin Çoruh Üniv./Orman Mühendisliği Anabilim Dalı	2013 – ...
Lisans	Karadeniz Teknik Üniv. /Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü	2009 – 2012
Lise	Fatih Lisesi YDA / TRABZON	2002-2006(YDA)

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2014 – ...	Özel Büşra Mesleki Ve Teknik Anadolu Sağlık Meslek Lisesi	Biyoloji Öğretmeni

Yabancı Dil

İngilizce