

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

76877

T.C. YÜKSEK ÖĞRETİM BAKANLIĞI
DOKÜMAN YÖNETİM SİSTEMİ

ERZURUM VE YAKIN ÇEVRESİ ALPİN VEJETASYONUNDA
YER ALAN BAZI BİTKİLERİN PEYZAJ MİMARLIĞI
ÇALIŞMALARINDA KULLANIM OLANAKLARI ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA

76877

Faris KARAHAAN

Yönetici: Yrd. Doç. Dr. Hasan YILMAZ

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

Peyzaj planlamanın ana materyalini doğal bitkiler oluşturmaktadır. Ancak, Doğu Anadolu Bölgesinde ve özellikle Erzurum kentinde peyzaj düzenlemelerinde ekstrem iklim şartları nedeniyle odunsu çalı ve ağaç türlerinin birçoğu kullanılamamaktadır. Erzurum yöresinde doğal olarak yetişen otsu bitkiler ise şimdiye kadar yeşil örtü oluşturmada yeterince kullanılmamıştır.

Bu araştırma, Erzurum ve yakın çevresinde 1750-3176 m'ler arasında 15 farklı alan ve bu alanlar üzerindeki çeşitli yetişme ortamlarında 1997 ve 1998 yılları vejetasyon periyotlarında gerçekleştirilmiştir. Araştırma alanı Doğu Anadolu Bölgesi'nin yüksek ova ve dağlarını içerisine almaktadır. Araştırma alanında bulunan bitki türlerinin çoğunluğunu Irano-Turanian floristik bölge bitkileri oluşturur. Bu araştırma ile yörenin doğal otsu bitki potansiyelinin korunarak kullanıma sunulması amaçlanmıştır.

Alpin bitkilerin yayılışları ve yetişme ortamları yerinde gözlemlerle beraber Braun-Blaunquet (1932)'nin transekt (hat) ve floristik analiz yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir.

Araştırma alanı alpin ve subalpin bitkiler yönünden zengin bir potansiyele sahiptir. Yapılan çalışma sonucunda 32 familyaya ait 166 bitki türü için peyzaj mimarlığında kullanım olanakları değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda bu bitkilerin % 8.5'inin tek yıllık, % 6'sının iki yıllık, % 85.5'inin çok yıllık; % 15.3'ünün therophyt, % 48'inin hemicrophyt, % 23'ünün chameophyt, % 12.3'ünün geophyt ve % 1.4'ünün phanerophyt bitki türleri olduğu belirlenmiştir. 166 bitki türünün % 22.3'ü endemik olup, endemiklerin % 51.35'i nadir ve tehdit altında, % 48.65'i tehdit altında değildir. Değerlendirme ile bitkilerin 14'ünün su bahçelerinde, 20'sinin çatı ve teras bahçelerinde, 34'ünün peyzaj onarım çalışmalarında, 32'sinin kaya ve kuru duvar bahçelerinde, 42'sinin karayolu ve otoyol şev stabilizasyonunda, 41'sinin yerörtücü olarak, 45'inin ise çiçek parterleri ve bitki kasalarında kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

SUMMARY

Basic material consist of natural plants for landscape planning. Many species of woody shrub and tree cannot be used for landscape arrangements, due to severe climate conditions in Eastern Anatolia Region and especially Erzurum city. Natural herbaceous plants haven't been sufficiently used for creating green cover in Erzurum province so far.

The research, at 1750-3176 m altitude, and studying with 15 different areas and various growing environments were carried out in Erzurum in 1997 and 1998 vegetation periods. Research area occupies in high plains and mountains of Eastern Anatolia Region. Majority of plants species in the research area were Irano-Turanian floristic region plants. The aim of this study was to determine and present using of natural harbeceous plant potential by conservating.

Distribution and growing environment of alpine plants had been determined in insity by using transect and floristic analysis methods developed by Braun-Blaunquet (1932).

Research area had a wealthy potential with alpine and supalpine plants. As a result of this research, 166 plant species had been determined for usable in landscape architecture. Of these 166 plants, 15 species were annual, 10 species were biannual, 141 species were perennial; 25 species were therophyt, 81 species were hemicrophyt, 38 species were chameophyt, 20 species were geophyt, 2 species were phanerophyt,; 37 species were endemics. Of these plants, 14 species are suitable for water garden, 20 species are suitable for roof and terrace garden, 34 species are suitable for landscape restoration works, 32 species are suitable for rock and dry wall garden, 42 species are suitable for highway and motorway plantation, other 41 species are suitable for groundcover, 42 species are suitable for flower parterre and plant boxes.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın başlaması ve sonuçlandırılması birçok kişi ve kuruluşun destekleri ile iki yıllık bir çalışma ile gerçekleştirilmiştir. Özellikle tez konusunun belirlenmesi aşamasından başlayarak sonuçlandırılmasına kadar bilimsel ve kişisel desteğini esirgemeyen Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğretim üyesi danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Hasan YILMAZ'a teşekkürü içten bir görev sayıyorum.

Ayrıca, araştırmanın sürdürülmesi sırasında gösterdiği kolaylıklardan dolayı Peyzaj Mimarlığı Bölüm Başkanı Doç. Dr. Ilgar KIRZIOĞLU'na, araştırmaya maddi destek sağlayan Atatürk Üniversitesi Araştırma Fon Saymanlığı yetkililerine, bitkilerin teşhisinde yardımlarını gördüğüm Fen Fakültesi Botanik Bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Yusuf KAYA ve Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ZENGİN'e, arazi çalışmalarına katılarak fotoğraf ve slaytların çekimlerinin bir bölümünde bulunan Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Türk Dili ve Edebiyatı Bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Abdulkerim DİNÇ'e, toprak örneklerinin analizlerini yapan Köy Hizmetleri 10. Bölge Müdürlüğü Toprak Tahlil Laboratuvarı çalışanlarına, toprak analizlerinin yorumlarını yapan Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Adil AYDIN'a, tezin yazımı sırasında her türlü bilgisayar düzenlemelerine katkı sağlayan Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü Arş. Gör. Ergün YILDIZ'a, araştırma gezilerinin birçoğuna katılarak yardımcı olan B. Cemil BİLGİLİ, Cenk GİRAY, Bülent ALBAYRAK, İbrahim ŞAHİN ile kuzenlerim Lokman ve Maksut BAYINDIRLI'ya teşekkür ederim

Ayrıca, bütün varlığımı borçlu olduğum, bugüne kadar maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aile fertlerime sonsuz saygılar sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
SUMMARY	ii
TEŞEKKÜR	iii
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM	25
2.1. Materyal	25
2.2. Yöntem	27
3. BULGULAR	31
3.1. Araştırma Alanının Doğal ve Kültürel Peyzaj Özellikleri.....	31
3.1.1. Coğrafi Konum.....	31
3.1.2. Topoğrafik ve Jeolojik Yapı.....	32
3.1.3. Hidrolojik Yapı.....	35
3.1.4. Toprak Yapısı.....	37
3.1.5. İklim.....	37
3.1.6. Bitki Örtüsü.....	42
3.1.7. Fauna.....	45
3.1.8. Yerleşim ve Alan Kullanımları.....	45
3.2. Araştırma Alanında Bitki ve Bitki Yetiştirme Ortamı Özellikleri.....	48
3.2.1. Alpin Bitkilerin Doğal Yetiştirme Ortamları.....	48
3.2.2. Alpin Bitkilerin Karşılaştığı Baskılar.....	52
3.2.3. Alpin Bitkilerin Bazı Vejetasyon Karakterleri.....	53
3.2.4. Alpin Bitkilerin Vejetatif Aksam Özellikleri.....	60

3.3. Peyzaj Mimarlığı Çalışmalarında Bitki Kullanımını Etkileyen Faktörler..	62
3.3.1. Estetik Faktörler.....	63
3.3.1. İşlevsel Faktörler.....	64
3.4. Peyzaj Planlama ve Tasarım Çalışmalarında Alpin Bitkilerin Kullanılabileceği Alanlar.....	65
3.4.1. Peyzaj Onarım Çalışmaları.....	65
3.4.2. Kaya ve Kuru Duvar Bahçeleri.....	78
3.4.3. Su Bahçeleri.....	83
3.4.4. Yerörtücüler.....	85
3.4.5. Çatı ve Teras Bahçeleri.....	95
3.4.6. Özel Kullanımlar.....	97
4.TARTIŞMA VE SONUÇ.....	100
KAYNAKLAR.....	108

1.GİRİŞ

İnsanoğlu kentleşme ve sanayileşme devrimine kadar doğa ile uyum içerisinde yaşamış, bu tarihten sonra denge doğal ekosistem aleyhine sürekli bozularak doğal kaynaklar kendi kendini yenileyemez duruma gelmiştir. Çevre üzerine oluşan antropojen baskılar günümüzde doğal ve kültürel çevrede büyük ve onarılması güç yaralar açmaktadır. Aşırı otlatma, erozyonla toprak kaybı, orman yangınları, aşırı ve bilinçsiz bitki sökümleri, amaç dışı alan kullanımları biyolojik çeşitliliği tehdit etmekte, birçok endemik bitki türü ortadan kalkmakta ve bunların sonucu olarak ekosistem sürekli tahrip edilmektedir. Günümüzde birçok ülke ve gönüllü kuruluş çevre ve doğal kaynakların korunması gerekliliği bilincine varmıştır. Ormanların yakılması ve yer yer tamamen kesilmesi, tarım alanlarının amaç dışı kullanılarak elden çıkması, su, hava ve toprağın evsel ve endüstriyel atıklarla kirletilmesi; çevreye duyarlı ülkeleri, yanısıra gönüllü kişi ve kuruluşları harekete geçirmiştir. Çevre duyarlılığının giderek artması gelecek yüzyılın Ekoloji yüzyılı olacağı fikrini gündeme getirmiştir.

Sanayileşmenin artması ve yoğun fosil yakıt kullanımıyla ortaya çıkan atmosferdeki ısınma ve bunların sonucunda ortaya çıkan sera etkisi doğal bitki varlığını tehdit etmektedir. Bartenschlager (1991)'in tespitine göre sera etkisi tropikal iklim etkisindeki dağlarda alpin kuşaktaki dağlara oranla daha çok etkili olmaktadır. Bu durum alpin alanların ve onun üzerindeki alpin bitkilerin kullanım potansiyelini artırmaktadır.

Biyolojik temele dayalı arazi kullanım modelleri ve önerileri geliştiren peyzaj mimarisi disiplininin yararlandığı temel materyal bitkilerdir. Peyzaj mimarisi insanla doğa arasında ilişkiler düzenleyen bir bilim dalı olarak bitki materyalini doğru kullanmayı hedefler. Peyzaj mimarlığı bunu sağlarken daha çok doğal bitkilerden yararlanır. Ancak, doğal bitki örtüsü özellikle endüstrileşme, hızlı kentleşme ve yanlış alan kullanımları gibi antropojen etkilerle tehdit edilmektedir. Doğal çevrenin ve dolayısıyla doğal bitki örtüsünün dejenere olması; ülkesel ve bölgesel planlama eksikliğinden çok, uygulamada hayvan otlatma, orman yangınları, tarla açma, yanlış arazi kullanımları, bilinçsiz ve aşırı

miktarlarda bitki sökümleri gibi doğrudan insan etkisiyle oluşmaktadır. Bütün bu olumsuzluklar içinde alpin bölgeler, doğal ve bakir peyzaj alanları olarak uzun yıllar doğayla içice yaşamak isteyen insanlar için gizemli güzelliklerini koruya gelmişlerdir.

Peyzaj planlamasında başlıca unsuru, yeşil alan ve kitleleri oluşturan bitkiler teşkil eder. Bitkisel materyal seçiminde de doğal bitki örtüsünden yararlanmanın büyük önemi vardır. Bu seçimi ise iklimsel koşullar, toprak, jeoloji, topoğrafya ve bunların etkisiyle oluşan doğal bitki örtüsü etkilemektedir (Korkut, 1993). Bunun yanısıra, doğal bitki örtüsü yer aldığı peyzajın jeolojik yapısı, toprak, iklim ve hidrolojik durumu arasında bütünleyici bir ölçü sayılır. Öte yandan bitkiler peyzajın korunması, geliştirilmesi, onarım ve düzenlemesi yönünde peyzaj mimarlığının yaşamsal önem taşıyan canlı materyal topluluğunu oluştururlar (Bayraktar, 1980a). Ülkemizin üç kıtanın kesişim ve geçiş bölgesinde bulunması; bitki gen kaynakları ve endemik bitkiler yönünden sahip olduğu potansiyeli koruma, tanıma ve kullanma zorunluluğunu doğurmaktadır.

Alpin; ağaç sınırı üzerindeki dağlık alanlara verilen genel bir kavramdır. Alpin bitki kavramı ise; genellikle ağaç sınırı üzerindeki dağlık alanlarda doğal olarak yetişen bitki anlamına gelir (Foster, 1968). Yetiştiricilikte ise alpin bitki; ekstrem iklim şartlarına dayanıklı genellikle perennial ve soğanlı bitkileri geniş bir oranda kapsayan bir kavram olarak tanımlanır.

Genel anlamda alpin bölgeler; orman üst sınırının üzerinde oluşan ve ormanın yetişemeyeceği kadar soğuk alanlara denir. Bu bölgelerde üç ay ya da daha kısa bir zamanda don olayı görülmez. Kuvvetli rüzgarlar iklimi daha da sertleştirir. Bu kesim iklimsel açıdan büyük boylu ağaçların gelişmesine izin vermeyecek kadar ekstremdir. Bitkiler bu nedenden dolayı bodur ve yayvan bir yapı gösterir (Thorndike, 1985). Ayrıca buralarda besin değeri yüksek çayır-mera bitkileri de bulunur ve bu nedenle halk tarafından yayla olarak da kullanılır (Altan, 1993). Alpin bölgeler alpinik çiçeklerin süslediği bir bölge olmakla beraber eşsiz güzellikteki manzaraları, karların erimesinden oluşan dereleri ve alpinizme (dağcılık) olanak sağlayan çeşitli oluşumları bünyesinde

bulundurmaktadır (Köksal, 1973). Çok yönlü rekreasyonel kullanıma olanak sağlayan yaylalar, manzara seyretme gibi pasif ve doğada gezinti, inceleme gibi aktif rekreasyona elverişli mekanlar bakımından oldukça zengin bir potansiyele sahiptir (Güçlü ve Kaplan, 1996). Ancak halk tarafından yoğun olarak kullanılan yaylalarda otlatmanın da etkisiyle vejetasyon örtüsünde hızlı dejenerasyon görülür (Good, 1992).

Alpin bitkiler tarihçesine bakıldığında 19. Yüzyıla kadar alpinlerin bahçe düzenlemelerinde hemen hemen kullanılmadıkları görülür. Özellikle 19. yüzyılın ortalarına kadar süren klasik kaya bahçesi anlayışında kullanılan bitkilerin; genelde yüksek çiçeklenme oranına sahip olanlardan seçildiği, bu tarihten sonra alpinlerin kaya bahçelerinde popüler bitkiler olmaya başladığı ve ılıman bölgelerde yetişen sukkulent bitkilerle beraber sınıflandırmalar içinde yer aldığı görülür (Rosalie, 1990). Kuzey Amerika, Kanada, Yeni Zellenda, İngiltere, İskoçya, İzlanda başta olmak üzere birçok ülkede alpin bitkilerle ilgili araştırma yapan kuruluş bulunmaktadır. Alpin bitkilerle ilgili faaliyet göstermek amacı ile bir araya gelmiş topluluklardan ilki Alpin Garden Society (Alpin Bahçe Topluluğu)'dur. Bu topluluğun başlıca amacı doğal ortamlardaki alpin bitkileri korumak ve onları kültüre alarak bahçe düzenlemelerde kullanımlarını sağlamaktır.

Alpin bitkiler doğal ortamlarında kayalık, besince fakir topraklar, şiddetli rüzgarlar ve 0 °C altında sıcaklık değişimleriyle karşı karşıyadır. Bu bölgelerde yaz gecelerinin serin olması yanında, kışın gece ile gündüz arasında 40 °C ye varan sıcaklık değişimleri söz konusudur. Çok az sayıda alpin bitki verimli topraklarda gelişebilir. Alpinler hızlı gelişen bitkilerle rekabet edemezler. Alp bitkilerinin çiçeklenmesi ve tohum oluşturması ekstrem iklim şartları altında gerçekleşmektedir (Thorndike, 1985).

Ortalama olarak 2000 m'den daha yüksek alanları kapsayan alpin kuşak içinde orman ağacına rastlanmaz. Bitki türleri sık ve kısa boylu step formasyonlarına benzer. Bazı bodur çalı ve otsu bitkiler formasyona hakimdir. *Juniperus communis nana*, *Daphnea oleioides* yer yer kapalı topluluklar oluşturur. *Festuca puncteria*, *Verbascum olympicum*

ve *Thymus ssp.* en yaygın otsu bitkilerdir (Koç, 1985; Altunkasa, 1993). Alp vejetasyonunda ağırlıklı olarak *Acantholimon*, *Alchemilla*, *Allium*, *Alyssum*, *Astragalus*, *Bellis*, *Campanula*, *Carex*, *Centaurea*, *Crocus*, *Dianthus*, *Draba*, *Gentiana*, *Gypsophila*, *Onosma*, *Papaver*, *Potentilla*, *Primula*, *Ranunculus*, *Salvia*, *Saxifraga*, *Sedum*, *Silene*, *Veronica* gibi bitki cinsleri yer almaktadır (İnandık, 1965). *Aquilegia ssp.*, *Allium ssp.*, *Draba ssp.*, *Papaver ssp.*, *Potentilla ssp.*, *Salvia ssp.*, *Sedum ssp.* ve *Sempervivum ssp.* gibi bazı alpin bitkilerin doğal yetişme alanlarında drenaj sorunu yoktur (Loewer, 1984).

Alpin bitkilerin genellikle yoğun ve hemen hemen sapsız esnek sürgünleri vardır. Bu özellikler bitkilerin şiddetli soğuklara ve rüzgarlara tutunmasını sağlamaktadır. Ayrıca, bitkiler kuru yamaçlarda su bulma olasılığını artıracak yaygın kök sistemleri ile bezenmiştir. Alpin bitkilerin toprak üstü aksamalarının boyu ancak birkaç cm'yi bulurken, kökleri bazen 1 m derinliğe inebilir. Ayrıca alpin bitkilerin susuzluğa dayanabilme özelliği, yapraklarının mumsu bir tabaka ile kaplanmasından kaynaklanır. Alpin bitkilerin çoğunluğu çok yıllık bitkilerdir. Bu özelliklerinin yanında birçok dağ bitkisi kendi kendine döllenir. Ayrıca, yüksek rakımlı alanlarda böcek azlığından dolayı rüzgarla döllenme böceklerle döllenmeden daha fazla görülür (Durmuş, 1998).

Bazı alpin bölge bitkilerinin renkleri kurak bölgedekiler gibi yeşilden uzaklaşarak grileşmeye başlar. Bu bitkilerin oluşturduğu peyzaj soluk renklidir. Ayrıca bitki dokularında da her iki iklim bölgesi arasında önemli farklılaşmalar görülür. Nemli bölgelerden kurak bölgelere doğru bitki yapraklarının *Astragalus ssp.* ve *Acantholimon ssp.*'lerde olduğu gibi tüylenip dikenlendiği görülür. Ayrıca yüksek dağ vejetasyonunu oluşturan tür kompozisyonu dağların kuzey ve güney yamaçlarında farklılaşır (Anon., 1992a).

Alpin bölgeleri oluşturan dağ silsileleri özel ve güzel doğal çiçeklerle bezenmiş oldukça çekici alanlardır. Bazen alpin dağ yamaçları ve düzlük ovalarda birbirinin aynısı bitki türlerine rastlanır. Bununla beraber, dağların doruklarında daha fazla doğal nem ve daha zengin toprak koşulları nedeniyle bitki türlerinin sayısı ve güzelliği bakımından diğer

alanlara oranla daha ender bir çeşitlilik mevcuttur. Ağaç sınırına yakın ya da ağaç sınırının üzerindeki dağ zirvelerinde bodurlaşmış ağaççıklara rastlanır. Aynı zamanda bazı türler gölgeli kuzey, diğer bazıları ise güneşli güney yamaçlara yerleşmiştir. Zıt yöndeki yamaçların bitkileri incelenerek yön tayini de yapılabilmektedir. Diğer taraftan, iyi drene topraklara sahip güneşli güney yamaçlardan farklı olarak dere boylarında ve nemli çayırlarda oldukça değişik bir bitki örtüsü söz konusudur. Alpin bitki topluluklarında gelişme, düşük yüksekliklerde ve güney yamaçlarda mart ayında, kuzey yamaçlarda ise nisan ayında başlar. Birçok dağ zirvesinde ortak bazı alpin bitki türüne rastlanırken, her bir zirvenin de bazen kendine özgü bazı bitki türleri bulunur (Kelly, 1971).

Alpin alanlar ender ve çekici çiçeklerle bezenmiş kayalık peyzaj görünümündedir. Peyzajın strüktürü sade fakat rengarenk bitkilerle hayranlık uyandırır. Bu ilgiyi az sayıda ekstrem koşullarda yetişen bitkiler oluşturur. Rüzgarın belirgin iklim faktörü olması alpin bitkilerle kaplı alanlara rüzgar bahçesi adı verilmesine neden olmuştur (Foster, 1978). Bitki yapısında yüksekliğe bağlı tabakalaşmanın hemen hemen görülmediği alpin bölgelerde bitki örtüsü doğal peyzajın ana elemanı olarak dağların morfolojik yapısına hareketlilik ve görsel açıdan renk katar (Doğaner, 1991).

Alpin peyzajlarda seyrek yayılış gösteren fakat dayanıklı yapı oluşturan bitkiler, kısa yaz mevsimi boyunca göz alıcı kompozisyonlar oluştururlar. Alpin bölgelerde rüzgarla hareket eden sadece az sayıdaki çiçeklerdir. İnsan ve zorlayıcı iklim şartlarına karşı koyan alpin bitkiler gelişimlerini sınırlı düzeyde sürdürmektedir. Alpin bitkilerin kendine özgü güzellik ve dayanıklılığı dağ peyzajlarına ayrı bir estetik kazandırmaktadır (Hunken ve Obus, 1978).

Alpin bölgelerde bitki örtüsünün oluşumunu ve gelişimini etkileyen en önemli unsurlardan birisi kar örtüsüdür. Özellikle ağaç sınırının üzerinde kuvvetli rüzgarlar etkisinde kar örtüsünde bir düzensizlik oluşur. Rüzgar etkisindeki yüksek tepeler, sırt ve yamaçlarda hiç kar örtüsü tutunamazken bazı vadi ve çukur alanlarda yığılmalar

nedeniyle kar metrelerce yüksekliğe erişebilir. Özellikle kış mevsiminde şiddetli esen kurutucu rüzgarlar bu karları belirli yerlere yığarak mekanik aşındırmaya yol açarlar. Dolayısıyla bu çevrede mevcut bitkilerin toprak üstü aksamaları zarar görür.

Yüzeydeki toprak tabakalarının donma ve çözümleri esnasında bitki kökleri kopabilir ya da permafrost (toprak içinde don tabaka) nedeniyle kökler derine inemeyerek ancak yatay doğrultuda uzanabilir, dolayısıyla bitkiler gerek duydukları suyu zeminden kapilarite yoluyla sağlayabilirler. Bununla beraber, kar kümelerinin üst kenarında kalan topraklar nemden yeterince yararlanamadığından kısa bir sürede kururlar. Bu gibi yerlerde bitkisel yönden zayıflık gözlenir. Ayrıca, kar erimesinin yıldan yıla farklı zamanlarda oluşması, yani nemlilik oranındaki oynamalar, toprağın fiziksel ve kimyasal değişikliklere uğraması, nemlenen yerlerde hareketli toprak suyu ve oksijen bolluğu alpin kuşağa ait vejetasyon içinde çeşitli bitki topluluklarının oluşmasına neden olur (Sür, 1973).

Alpin bölgelerde alpin bitki birliği tür kompozisyonu etkileyen en önemli toprak faktörleri Mizuno (1989) tarafından aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

- Yüzey toprağının tanecik büyüklüğü,
- İnce taneli bir katmanın varlığı,
- Bu katman içerisindeki taneciklerin büyüklüğü.

Bitki örtüsünün humus oluşturma gücü sıcaklığın azalması ve nemin artışıyla artar. Alpin kuşakta mevcut bitki materyalleri organik asitler yönünden oldukça zengin olduğundan genellikle asit reaksiyon verirler. Ancak rüzgar etkisindeki tozlar ve atık topraklar başlangıçta asitleri etkisiz hale getirir. Topraklar iklime göre sınıflandırıldığında 1000-4000 m arası rakıma sahip alanlar, nem ve humus içeren alpin bölge humuslu toprak kuşağını oluşturur. Alpin bölgelerde organik materyaller tamamen ayrılmış ve genellikle mineral toprakla iyice karışmıştır. (Braun-Blaunget,1932).

Dağlık bölgelerde yüksekliğin artmasıyla yağış, rüzgar, hava nemi ve direkt radyasyon miktarı artmakta, buna karşılık sıcaklık, su buharı ve hava basıncı düşmektedir. Ayrıca kuzey ve güney bakırlı yamaçlar arasında da ekolojik yönden farklılıklar oluşur. Buna bağlı olarak yükseklikle birlikte çeşitli vejetasyon kademeleri veya kuşakları ortaya çıkar ve vejetasyon süresi de kısalmır (Çepel, 1994).

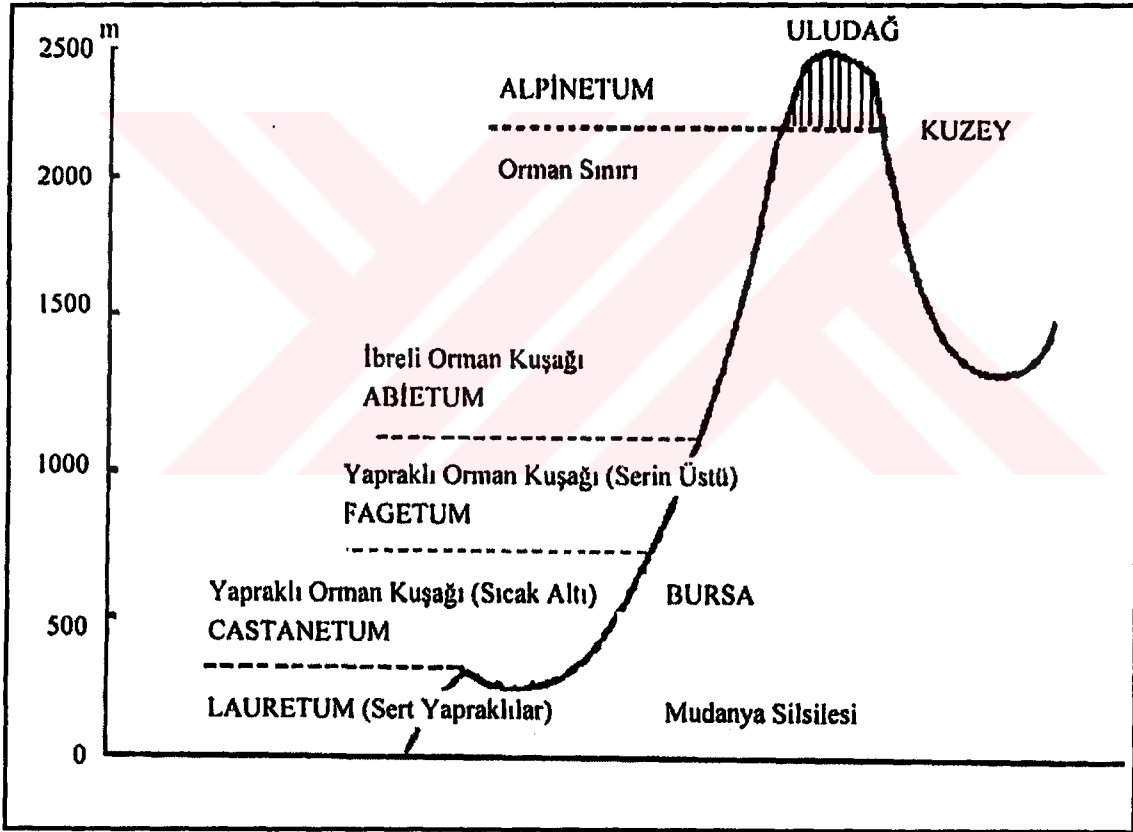
Dünyanın çeşitli bölgelerinde coğrafi konum ve iklim faktörlerinin etkisinde alpin bitkilerin doğal yayılış alanları Atalay (1990)'a göre aşağıdaki gibidir.

- Nemli Tropik Bölge: 3500-5000 m.
- Akdeniz Bölgesi: 2000-3500 m.
- Subtropikal Çöller ve Stepler: 3000-4500 m.
- Ilıman Orta Kuşak (Alpler): 2000-2800 m.
- Soğuk Orta Kuşak (Kuzey İskandinavya): 1000-2000 m.
- Kutbi Bölge (Grönland): 0-500 m.

Subalpin ve alpin alanların sınırlarının belirlenmesinde ölçü olarak orman sınırı referans alınmaktadır. Dünyanın değişik bölgelerinde ormanların sona erdiği yükseklikler farklılıklar gösterir. Örneğin bu sınır Güney Norveç'te 1250 m, Avusturya Alplerinde 1500 m, Kafkaslar'da 2500 m'de sona ermektedir. Karasallığın artmasına bağlı olarak bu sınır daha yukarı seviyelere çıkabilmektedir (Kılınç ve Karakaya, 1992). Bunun bir sonucu olarak alpin bitki topluluklarının başlangıç sınırı Doğu Karadeniz Dağlarında 2000-2200 m'lerde yer alırken, karasallığın hüküm sürdüğü Doğu Anadolu Dağlarında 2400-2600 m'ye kadar yükselmektedir. Geniş bir yayılış alanı gösteren alpin bitki toplulukları yükseklik durumuna göre dağ çayırları ve yüksek dağ çayırları olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (Atalay ve ark., 1985).

Ülkemizde alpin bitki toplulukları yoğun olarak, Kuzeydoğu Anadolu'da Zigana silsilesinde, kuzeybatıda Uludağ, batıda Akdağ, güneyde Orta Toros Sıradağlarının bazı kesimleri, Doğu Anadolu'da Hakkari Torosları, Ağrı, Hasan ve Erciyes gibi orman sınırını aşan yüksek dağlar üzerinde yerleşmiş durumdadır (İnandık, 1965; Birand, 1996).

Bu dağlar arasında Uludağ, araştırma alanının büyük bir kısmını içerisine alan Palandöken Dağları ile alan kullanımı yönünden büyük benzerlik gösterir. Ülkemizin önemli kış turizmi merkezlerinden biri olan Uludağ çeşitli bitki kuşakları ile zengin bitki örtüsünü bünyesinde bulunmaktadır (Şekil 1.1). En düşük rakımdan başlayarak Lauretum, Castanetum, Fagetum, Abietum bitki kuşakları ile birlikte en üst bölümde karakteristik bitkilerini *Astragalus ssp.*, *Acantholimon ssp.*, *Daphnea oleioides*, *Vaccinium myrtillus*, *Crocus aureus*, *Scilla bifolia*, *Juniperus communis nana*'nın oluşturduğu Alpinetum bitki kuşağı yer almaktadır (Regel, 1963; Koç, 1977a).



Şekil 1.1. Uludağ'ın bitki örtüsü kuşakları (Öztan, 1968).

Anadolu'da yeşil orman örtüsünün üzerinde alpinik basamak bulunur. Bütün alpinik basamakların kapladığı alan bozkıra göre çok küçük olmakla beraber Anadolu'nun sosyal coğrafyası için çok önemlidir. Çünkü alpinik basamak, binlerce yıldan beri yaylacıların ve halen geçimlerini hayvancılıktan sağlayan göçebelerin yazlık merası olarak kullanılmaktadır (Birand, 1996).

Ülkemizin coğrafi konumu, topoğrafik yapısı ve toprak özellikleri ile iklimi çeşitlilik gösterdiğinden karşımıza adım başı değişik kompozisyonlu bölgeler ve vejetasyon tipleri çıkmaktadır (Yaltırık ve Efe, 1989). Bu nedenle Türkiye bitki çeşitliliği bakımından bir ülke olmaktan çok, bir kıta özelliği göstermektedir (Anon., 1992a).

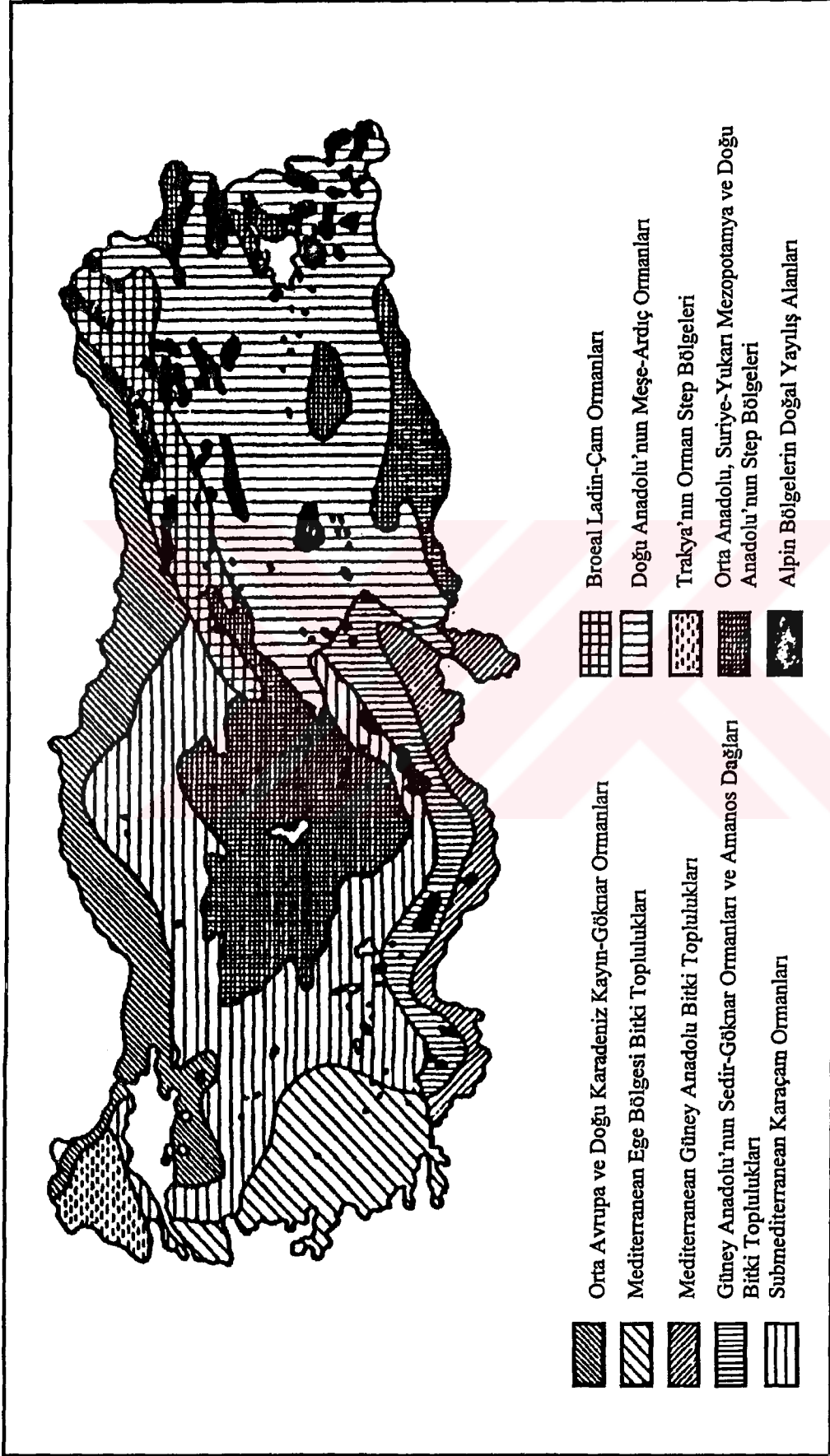
Genel anlamda ülkemiz bitki coğrafyası açısından incelendiğinde Davis (1965-1985), Çetik ve Tatlı (1975), Altan (1993), Birand (1996)'a göre;

- Euro-Siberian,
- Mediterranean,
- Irano-Turanian olmak üzere üç bitki bölgesini kapsamaktadır.

Türkiye üç farklı bitki bölgesini içerisinde bulundurmasının bir sonucu olarak doğal bitki örtüsü bakımından dünyada en zengin ülkelerin başında gelmektedir (Şekil 1.2). Ekim (1990)'e göre bu zenginliğin başlıca sebepleri şu şekilde belirtilmektedir.

- İklim farklılıkları,
- Topoğrafik özellikler,
- Jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilikler,
- Deniz, göl ve akarsu gibi su ortamı çeşitlilikleri,
- Üç farklı bitki bölgesinin kesişim noktasında oluşu,
- 0-5000 m arasında değişen yükseklik farklılıkları,
- Anadolu'nun doğusu ve batısı arasındaki ekolojik farklılıklar.

Dağlık alanlar aynı zamanda biyolojik çeşitlilik ve doğa koruma açısından önem taşıyan endemik bitkiler yönünden de oldukça zengindir. Bu zenginliğin başlıca nedeni dağlık alanlarda sosyal ve kültürel faaliyetlerin hiç ya da çok sınırlı düzeyde olması, ayrıca bu alanlarda yetişen bitkilerin diğer alanlarda yetişen bitkilere göre daha az deformasyona uğramasıdır (Good, 1992).



Şekil 1.2. Türkiye doğal bitki örtüsü haritası (Altan, 1993).

Türkiye’de endemik bitki sayısı 3000 civarında olup, bunların floradaki bütün bitkilere oranı %33’tür. Türkiye’deki endemik bitkilerin sayısı Avrupa ülkeleriyle karşılaştırıldığında hayli yüksek olduğu görülür. Avrupa ülkeleri arasında en çok endemik türe sahip ülke komşumuz Yunanistan olup, bu ülkenin endemik bitki türü toplamı 800 civarındadır (Ekim, 1990). Türkiye’de endemiklerin en yoğun rastlandığı bölge Akdeniz Toroslarıdır (Şekil 1.3). İç Anadolu ve Karadeniz bölgesinde endemik bitkilerin sayısı daha azdır.



Şekil 1.3. Türkiye endemik bitkiler haritası ve araştırma alanının konumu (Atalay, 1990).

Özellikle dağlık alanlarda endemizm oranının yüksek oluşu veya endemik türlere daha fazla rastlanması; bu sahalarda yeni ortaya çıkan türlerin yayılmaya fırsat bulamaması ya da daha önce geniş sahaları kaplayan bitkilerin yayılış alanlarının giderek daralmasıyla daha sonra dağlık bölgelerdeki sınırlı alanlara çekilmesi ile açıklanmaktadır. Başka bir anlatımla dağlık alanlar, aktif ve pasif yayılış açısından sınırlı çevre koşullarına sahiptir (Atalay, 1990).

Bununla birlikte, Türkiye flora içerisinde çok sayıda süs bitkisi olarak kullanılabilir bitki türü bulunmakta ise de, bunların henüz yeterli derecede kullanıldığını söylemek

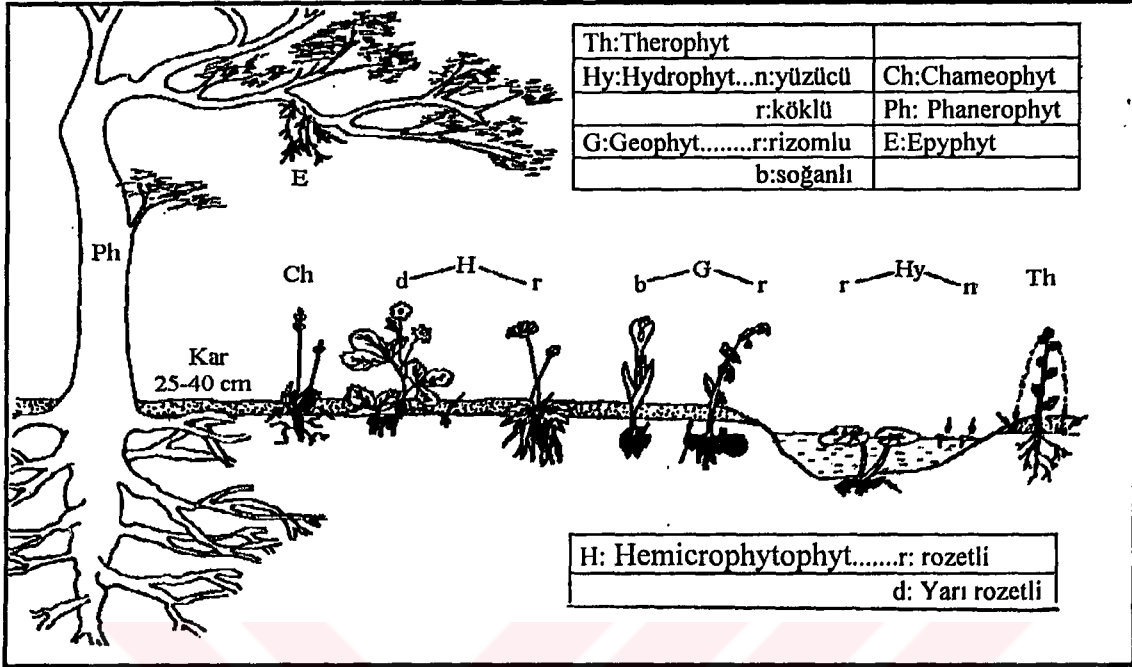
mümkün değildir. Özellikle, Türkiye florasında mevcut 20 civarında yumrulu, soğanlı ve rizomlu bitki erken çiçek açmaları ve kolaylıkla yetiştirilmeleri nedeniyle çeşitli aksamaları toplanarak yurt dışına satılmaktadır. Bu bitkiler yurt dışındaki park ve bahçeleri şubat-mart aylarından itibaren gösterişli çiçekleriyle süslemektedir. Bu durumun bir yüzyıldan daha uzun bir süredir devam etmesi ve son yıllarda büyük boyutlara ulaşması Türkiye doğal ekosisteminde önemli bozulmalara neden olmaktadır (Altan ve ark., 1990; Ekim, 1990).

Alpin bitkilerin önemli özelliklerinden biri de yer örtüsü oluşturmalarıdır. Yer örtücü bitkiler, 0-30 cm boylanan, toprak yüzeyine yakın, sarılıcı, sürünücü, yayılıcı özelliğe sahip bitkilerdir (Tanrıverdi, 1987; Uluocak, 1994). Yer örtücü nitelikteki bitkiler Akman ve Ketenoğlu (1987) tarafından aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır (Şekil 1.4).

- Phanerophytler: Tepe sürgünleri toprak seviyesinden 25-40 cm'den yukarı gelişen bitkiler,
- Chameophytler: Tepe sürgünleri toprak seviyesinden 35 cm'ye kadar olan bitkiler,
- Hemicrophytophytler: Sürgünleri hemen hemen toprak seviyesinde olan bitkiler,
- Geophytler: Tepe sürgünleri toprak veya su altında olan bitkiler,
- Hydrophytler: Köklü, vejetatif kısmı su içinde yada suda yüzen bitkiler,
- Therophytler: Yenileme tomurcukları tohum içerisinde olan yıllık bitkiler.

Yüzeyde gelişen bitkilerin bir başka sınıflandırması Çetik (1973) tarafından aşağıdaki şekilde yapılmıştır;

a. Sürünücü otlar: Yerde sürünen veya toprak üzerinde yüzeye yakın olarak dalları yanlara doğru yükselen (ascending) otları içerir. Ekstrem mevsimlere dayanıklı olup sürgün tomurcukları mevcuttur. Sürünücü otsu bitkiler arasında *Trifolium pratense*, *Thymus serpyllum*, *Veronica officinalis*, *Carex limosa*, *Cerastium latifolium*, *Stellaria holostea* gibi türler yer alır.



Şekil 1.4. Raunkiaer'in bitki yaşam şekilleri (Akman ve Ketenoğlu, 1987).

b. Yaprakları etli bitkiler: Etli yapraklarında su bulunduran bitkilerdir. Kuraklığa dayanıklı olup, kurak iklim ve habitatlarda yaşarlar. *Sedum ssp.*, *Sempervivum ssp.*, *Umbullicus ssp.* gibi bitkiler kayalık ortamlarda gelişme gösteren kurakçıl bitkilerdir.

c. Yastık bitkileri: Yoğun dallar oluşturarak toprak üzerinde yastık şeklinde taç yaparlar. Yastık şekli su kaybını önlemek için alınmış bir tertiptir. Bu bitkiler aynı zamanda kurakçıldır. Düşük hararete ve şiddetli rüzgarlara dayanıklıdır. Bu grup içerisinde *Draba ssp.*, *Alyssum ssp.*, *Saxifraga ssp.* ve *Astragalus ssp.* gibi yuvarlak formu bitkiler bulunur.

Yerde sürünen ve yatay gelişen *Achillea clevannea argentea*, *Achillea tomentosa*, *Arabis alpina*, *Cerastium tomentosum*, *Epimedium grandiflorum*, *Iberis sempervirens*, *Phlox subulata*, *Sedum lineare*, *Sedum sieboldi*, *Sedum spurium* ve *Sedum acre* gibi bazı bitkilerin bakımı güç olan yerlerde çim bitkileri yerine yerörtücü olarak kullanılabileceği Wilson (1969) tarafından belirtilmektedir.

Bir bölgenin topoğrafik yapısına dahil ova, vadi, dağ ve yaylaları, bölgenin doğal bitki formasyonlarının hacimleri, şekilleri ve renkleri ile birlikte ahenkli informal kompozisyonlar ve silüetler meydana getirerek o bölgenin doğal peyzajının temel hatlarını yaratır. Jeolojik yapı ve ekolojik şartlara bağlı olarak değişen bitki formasyonları nedeniyle bölgeler çeşitli tip ve karakterde peyzaja sahip olurlar. Erzurum ve çevresinin topoğrafik durumu, morfolojisi, denizlerden uzak oluşu değişik ekolojik koşullar yaratmış ve buna bağlı olarak da çevredeki doğal vejetasyonun nispeten farklı olmasına sebep olmuştur (Tanrıverdi, 1973).

Erzurum ve çevresinin topoğrafik yapısı, morfolojisi, denizden uzaklığı farklı ekolojik koşulların meydana gelmesine ve buna bağlı olarak farklı bitki örtüsünün oluşmasına neden olmuştur. 2700-3000 m yüksekliklerde alp çayırları ve alp çiçekleri egemendir (Güçlü, 1988). Aynı zamanda bölge ekolojik koşulları, süs bitkileri yetiştiriciliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle bitkilerin çiçeklenme periyotları kısaltmakta, çiçek renkleri ve bitki boyları arzulanan özellikleri yeterince gösterememektedir. Bunun önemli bir sonucu olarak yaklaşık 2000 m yükseklikte kurulmuş Erzurum kentinde planlamalarda bitki kullanımları sınırlanmaktadır.

Erzurum ve yöresi alpin ve yayla vejetasyonunun zengin bitki örtüsünü bünyesinde barındırmaktadır. Özellikle geniş ovalarda, yamaçlarda, su kıyılarında, taşlık ve kurak alanlarda yayılış gösteren bu bitkiler yöre doğal peyzajına ayrı bir canlılık kazandırmaktadır (Yılmaz ve ark., 1996).

Peyzaj planlamanın ana kaynağını mevcut doğal bitki örtüsü oluşturmaktadır. Doğal bitki örtüsü endemik bitkiler, bitki gen kaynakları gibi biyolojik çeşitlilik açısından son derece önem taşır. Ayrıca, biyolojik onarım, karayolu şev stabilizasyonu gibi işlevsel kullanım ile beraber yeşil alan düzenlemelerinde estetik amaçlı birçok kullanım olanağı bulunmaktadır.

Araştırma konusu ile ilgili olarak yurt dışında, ülke genelinde ve araştırma alanı yakın çevresinde daha önce yapılmış çalışmaların bazıları aşağıda verilmiştir.

Peyzaj mimarisinde alpin bitkilerin en yoğun kullanımları kaya bahçeleridir. Foster (1968) kaya bahçeleri üzerine yaptığı bir çalışmada kaya bahçelerinde kullanılabilecek alpinler ve diğer doğal bitkilere ait bir liste vermiştir. Kaya bahçelerinde *Achillea*, *Adonis*, *Ajuga*, *Alchemilla*, *Allium*, *Alyssum*, *Anchusa*, *Androsace*, *Anemone*, *Aquilegia*, *Arenaria*, *Artemisia*, *Astragalus*, *Campanula*, *Cerastium*, *Colchicum*, *Coronilla*, *Cotoneaster*, *Crocus*, *Dianthus*, *Draba*, *Erigeron*, *Eryngium*, *Fritillaria*, *Galanthus*, *Gentiana*, *Gypsophila*, *Helianthemum*, *Helichrysum*, *Hypericum*, *Inula*, *Iris*, *Muscari*, *Myosotis*, *Narcissus*, *Nepeta*, *Onosma*, *Ornithogalum*, *Papaver*, *Potentilla*, *Primula*, *Ranunculus*, *Saponaria*, *Scilla*, *Sedum*, *Sempervivum*, *Silene*, *Thymus*, *Trifolium*, *Trollius*, *Tulipa*, *Verbascum*, *Veronica*, *Viola* gibi yatay ve bodur gelişen ve alpin katlarda doğal olarak yetişen bitki cinslerini incelemiştir.

Kaya bahçelerinin yaz sonu ve hatta sonbaharda çiçekli olması için uygun bitki türleri bulunduğunu vurgulayan Richardson (1970); New Jersey'de yaptığı araştırma sonucunda gerçek alpin özelliğindeki *Salvia pitcheri* (Syn: *Salvia azurea grandiflora*), *Gentiana sino-ornota*, *Gentiana farreri*, *Gentiana veitchirum*, *Gentiana scabra*, *Gentiana criniata*, *Gentiana porphyrio*, *Gentiana andrewsi*, *Aster spectabilis*, *Aster linariifolius*, *Crocus sativus*, *Crocus byzantinus*, *Colchicum autumnale*, *Colchicum speciosum* türlerinin bu amaç için oldukça uygun olduğunu belirtmiştir.

Himalaya Dağlarında yapılan bir çalışmada, bahçe düzenlemelerinde *Androsace sermantosa*, *Androsace lanuginosa*, *Androsace carnea* ve *Androsace lactea* türlerinin uygun bitkiler olduğu belirlenmiştir (Helleiner, 1971).

Osborne (1974), alpin bitkilerin doğal yetişme alanları dışında kış mevsiminde de canlılıklarını denemek üzere alpin sera inşa ederek; bu alpin seranın boyutlarını, ısıtma,

havalandırma ve sulama sistemlerini, bitkiler için kullanılacak topraklar ile mineral ve organik maddelerin neler olabileceğini, kullanılacak saksıların genel özelliklerini açıklayarak; alpin bitkilerin ekim ayında seraya alınıp mayıs ayında tekrar dış mekana çıkarılmasının iyi bir uygulama olacağını vurgulamıştır.

Alpin alanlarda da yetişen ve sudan hoşlanan bazı bitki türleri bulunmaktadır. *Lythrum salicaria*, *Eryngium sp.*, *Gentiana andrewsi*, *Caltha palustris*, *Trollius sp.*, *Lobelia cardinalis*, *Lobelia siphilitica*, *Lobelia vedariensis*, *Iris kaempferi*, *Iris pseudocorus*, *Iris sibirica*, *Salvia azurea grandiflora*, *Myosotis scorpioides*, *Physostegia virginiana*, *Dedecantheon salinum*, *Trillium sp.*, *Uvularia sessilifolia*, *Hepatica americana*, *Onoclea sensibilis* gibi türlerin nemli ve ıslak alanlarda kullanılabilmesi tespit edilmiştir (Webber, 1974).

Foster (1978), White Dağlarında yaptığı bir çalışmada kaya bahçelerinde ideal olarak *Thymus serpyllum*, *Potentilla verna*, *Phlox divaricata*, *Campanula rotundifolia*, *Caltha palustris*, *Thalictrum dioicum*, *Sedum ternatum* gibi bitki türlerinin kullanılabilmesini belirlemiştir.

Mason (1978) soğanlı bitkilerle ideal bir bitkilendirme çalışmasının nasıl yapılması gerektiğine ilişkin bilgiler vermiştir. Bu amaçla *Galanthus*, *Eranthis*, *Crocus*, *Iris*, *Scilla*, *Fritillaria*, *Muscari*, *Anemone*, *Narcissus*, *Tulipa*, *Allium*, *Ornithogalum* gibi soğanlı bitki cinslerinin ortalama olarak boyları, soğanların dikilme derinliği ve soğanlar arası uzaklıkları belirlemiştir.

Bubel (1984) kuru duvar bahçelerinde kullanıma en uygun alpin bitkilerin *Artemisia absinthium*, *Thymus praeox* subsp. *arcticus*, *Salvia officinalis*, *Alyssum ludoviciana*, *Stachys byzantina*, *Helianthemum nummularium*, *Lavandula heterophylla* gibi türler olduğunu tespit etmiştir.

Soğanlı bitkiler peyzaj mimarlığı çalışmalarında birçok kullanım alanına sahiptir. Bununla birlikte soğanlı bitki türleri, diğer bitki türlerine göre daha fazla baskıya maruz kalmaktadır. DeWolf (1990a) alpin yamaçlarda da bolca rastlanan *Allium*, *Anemone*, *Colchicum*, *Crocus*, *Fritillaria*, *Iris*, *Muscari*, *Scilla*, *Tulipa* gibi soğanlı bitki cinslerinin çiçek renkleri, boyları, bulunduğu bölgeleri, dikim zamanlarını, soğanlarının dikileceği derinlikleri, soğanlar arasındaki uzaklıkları, çiçeklenme zamanlarını, çiçeklerin ömürlerini, bitkilerin ne zaman bölüneceğini, hangi alanlarda kullanılabilecekleri ve kemirici hayvanlara karşı duyarlılıklarını belirlemiştir.

Brocken (Almanya) zirvelerinde 1890 da kurulan ve Avrupa için ilk olma özelliği taşıyan alpin botanik bahçesini inceleyen Schubert ve ark. (1990) alpin bitkilerin doğa koruma ve ekoloji bilimi çalışmalarındaki önemi üzerinde durmuşlar, alpin botanik bahçesinde yetiştirilen bitkilere ait bir bitki listesi vermişlerdir.

Bartenschlager (1991) Alplerdeki bitkilerin giderek tehdit altında kalması ve yok edilmesi üzerinde durmuş; sanayileşmenin artması ve yoğun fosil yakıt kullanımıyla ortaya çıkan atmosferdeki ısınma ve bunların sonucunda ortaya çıkan sera etkisinin, bu tehditlerin başlıca unsuru olduğunu belirlemiştir. Sera etkisinin tropikal iklim etkisindeki dağlarda alpin kuşaktaki dağlara oranla daha çok etkili olduğunu tespit etmiştir.

Fisher (1991) kaya bahçelerinde su gereksinimi asgari düzeyde olan *Achillea ssp.*, *Alyssum ssp.*, *Artemisia ssp.*, *Lavandula ssp.*, *Nepeta ssp.*, *Ponstemon ssp.*, *Sedum ssp.*, *Sempervivum ssp.*, *Thymus ssp.* ve *Verbascum ssp.* gibi suya toleranslı bitkilerin kullanımının uygun olduğunu belirtmiştir.

Saldo ve Kolbek (1994) Çekoslovakya sınırları içerisinde sıradağlar kuşağında ve orman sınırının dışında taşlı alanların vejetasyon örtüsünü tespit etmiştir. Toplam 108 alanda çalışarak 22 bitkiyi ekolojileri ve kompozisyonları ile birlikte tanımlamıştır. Belirlenen

türlerin en önemlileri *Saxifraga paniculata*, *Galium lucidum*, *Sedum ssp.*, *Allium montanum* ve *Senecio gemnanicus*'dur.

Taye (1995) Amerika Birleşik Devletleri' nin Utah Eyaletinde Tushar Dağları' nın 3438 m'lik orman sınırı ve 3566 m'lik alpin sınırlarında, alpin florasının envanterini çıkarmak için maksimum 3709 m'ye kadar olan alanları 8 vejetasyon döneminde incelemiştir. Alpin kuşaktan toplanan 34 familyaya ait 102 cins ve 171 tür 19.3 km²'lik alanda 8 bitki birliği belirlenmiştir. Belirlenen familyalar içinde en büyük 7 tanesinin; *Asteraceae* (29 tür), *Poaceae* (20), *Brassicaceae* (13), *Rosaceae* (12), *Cyperaceae* (11), *Caryophyllaceae* (10), *Fabaceae* (8) olduğunu belirlemiştir.

Uludağ alpin kuşağının iki önemli step bitkisi olan *Daphne oleioides* ve *Festuca punctaria* bitkileri incelenerek, bu bitkilerin dendrolojik, fitososyolojik, fitoekolojik özellikleri belirlenmiş, üretim teknikleri ve peyzaj planlaması bakımından önemleri değerlendirilmiştir (Koç, 1977a).

Koç (1977b) Orta Anadolu Bölgesinde kurağa dayanıklı *Viburnum lantana* L., *Alyssum murale* W.K., *Arabis novi* Vill., *Anthemis tictoria* L., *Artemisia fragrans* Willd., *Hypericum opeanum* Schult., *Iris schachtii* Mgf., *Salvia cryptantha* Montbr. & Auch., *Teucrium polium* L., *Thymus sibyleus* Boiss. var *punctatus*., *Astragalus angustifolius* Lam., *Genista auceheri* Boiss., *Jasminum fruticans*, *Acantholimon echinus* L., gibi bazı odunsu ve otsu bitki türlerinin peyzaj mimarlığında kullanım olanaklarını araştırmıştır.

Bayraktar (1980a) peyzaj mimarlığı çalışmalarında değerlendirilmek üzere İzmir ve çevresi yeşil örtüsünde bulunan *Anchusa italica* Retz. Boiss., *Arbutus andrachne* L., *Asparagus acutifolius* L., *Berberis crataegiina* DC., *Cistus salvifolius* L., *Delphinium orientale* L., *Equisetium arvense* L., *Hedera helix* L., *Hypericum cymbiferum* Willd., *Juniperus communis nana* Willd., *Lavandula stoechas* L., *Myrtus communis* L., *Paliurus spina-christi* Mill., *Papaver rhoeas* L., *Ranunculus orientalis* L., *Salvia*

verticillata L., *Spartium junceum* L., *Tamarix pentandra* Pall. gibi çoğunluğu odunsulardan oluşan bitki örneklerinin formları, yapraklanma, çiçeklenme özellikleri ile kullanım olanaklarını saptamıştır.

Benzer bir çalışmada Bayraktar (1980b) Ege Bölgesinde doğal olarak yetişen *Arbutus unedo* L., *Berberis crataegina* DC., *Celtis australis* L., *Cistus crispus* L., *Clematis vitalba* L., *Cornus mas* L., *Daphne cneorum* L., *Erica verticillata* L., *Genista acanthoelado* L., *Hypericum enpetrifolium* Willd. gibi odunsu bitki türlerinin doğal ortamdaki yetiştirme koşullarını, üretimlerini ve kullanım olanaklarını belirlemiştir.

Altan (1982) Akdeniz iklim koşullarında erozyon kontrolünde kullanılacak yer örtücü bitkiler üzerinde bir araştırma yapmış olup, araştırma sonucunda *Carboprotus acinaciformis* L., *Lonicera tatarica* L., *Arbutus andrachne* L., *Erica verticillata* Fovsk., *Lavandula stoechos* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Thymus capitatus* L., *Spartium junceum* L., *Jasminum fruticans* L., *Phyracantha coccinea* Roem., *Vitex agnus-castus* L., *Cotinus coggygria*, *Daphne gnidium* L., *Rhamnus alaternus* L., *Laurus nobilis* L. gibi bitki türlerinin erozyon önlemede kullanım olanaklarını belirlemiştir.

Ege bölgesinde karayolları şev stabilizasyonunda peyzaj onarımına yönelik yapılan bir çalışmada uygun bitki türleri ortama adapte olma yeteneklerine göre; *Spartium junceum* L., *Cistus salvifolius* L., *Origanum smyrneym* L., *Cistus creticus* L., *Satureja hartersis* L., *Quercus coccifera* L., *Sarcopoterium spinosum* L. olarak belirlenmiştir (Güney, 1985).

Çelem ve Yazgan (1985) yer örtücü bitkilerin tanımını yaparak, çim bitkilerini, çim saha tesisinin genel ilkelerini, çimlerin özelliklerini ve bakım tedbirlerini açıkladıktan sonra çimler dışında kullanılan yer örtücü bitkileri; hızlı büyüyenler, herdemyeşiller, çiçekliler, renkli meyveliler, gölgeye dayanıklılar, renkli yapraklılar, güneşli ortamdan

hoşlananlar, asit, kuru, nemli veya her cins toprakta yetişebilenler, kıyı bitkilendirilmesinde kullanılanlar ve üzerinde yürünebilenler olarak sınıflandırmışlardır.

İç Anadolu Bölgesinde yeşil örtü oluşturmada kullanılacak bitkiler *Acantholimon echinus* L., *Acantholimon venustum* Boiss., *Daphne ponticus* L., *Hypericum calycinum* L., *Juniperus nana* Willd., *Ligustrum lucidum* Art., *Pittosporum tobira* (Thump.) Ait., *Rosmarinus officinalis*, *Taxus baccata* L. var. *fastigiata* Loud., *Viburnum tinus* L., *Rhamnus aletarnus* L., *Pinus strobus* L., *Pinus pinea* L., *Lonicera nitida* Wils., *Nandina domestica* Thump., *Laurus nobilis* L., *Eleagnus pungens* Thumb. var. *aurea variegata*, *Evonymus japonica* var. *microphylla* Sreb., *Cryptomeria japonica* olarak belirlenmiştir (Akıncı, 1986).

Altan ve ark. (1990) *Galanthus elwesii* Hook., *Eranthis hymealis* (L.) Salisb., *Anemone blanda* Schoot. et Kotschy., *Leucojum aestium* L. gibi geofit bitkilerin Toros Dağlarında mevcut potansiyellerini, sökümden etkilenme derecelerini, üretim ve kullanım olanaklarını araştırmışlardır.

Doğu Karadeniz Dağlarının en batı ucunda yer alan Çambaşı (Ordu) ve çevresinin subalpin ve alpin vejetasyonu üzerinde fitososyolojik bir araştırma yapılarak *Vaccinium myrtillus*, *Thymus praceox* subsp. *jankae*, *Festuca lazistanica* subsp. *giresunica* birlikleri belirlenmiştir. Ayrıca alpin bitki toplulukları yüksekliğe bağlı olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır (Kılınç ve Karakaya, 1992).

- Subalpin kat: 1550-1850 m. *Rhododendron luteum-Vaccinium myrtillus* birliği,
- Aşağı alpin kat: 1800-2000 m. *Thymus praceox* subsp. *jankae* birliği,
- Orta alpin kat: 2000-2600 m. *Festuca lazistanica* subsp. *giresunica* birliği,
- Yukarı alpin kat: 2600-3000 m.

Altan (1993) Türkiye ormanlarının genel durumunu, Türkiyede doğal birki örtüsünün dağılımını etkileyen faktörleri ve ülkemizin fitocoğrafik yapısını incelemiş ve bu bitki bölgelerine ait bitkilerin bir listesini çıkarmıştır.

Altınçekiç (1995) Karadeniz kıyı şeridinde korunması zorunluluk arz eden lokal bir alanda vejetasyon tespiti yapmıştır. Çilingöz koyunda yürütülen araştırmada ağaçlandırma ve peyzaj planlama çalışmalarında kullanılabilir özellikteki kumulüstü, dere kenarı ve ormana geçiş alanlarındaki doğal bitki örtüleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda *Acer*, *Hedera*, *Pistacia*, *Echium*, *Cirsium*, *Juniperus*, *Salvia*, *Mentha*, *Ajuga*, *Hypericum*, *Thypha*, *Ulmus*, *Phytolacca*, *Paliurus* gibi otsu ve odunsu özellikte yer örtücü çalı ve ağaç taksonları belirlenmiştir.

Trabzon ve yöresinde yer örtücü olarak kullanılabilir doğal bitkileri belirlemeye yönelik bir çalışmada, deniz seviyesinden başlayarak 2000 m'nin üstündeki alpin katları da içerisine alan bir araştırma yapılmıştır. Araştırma sonucunda otsu ve odunsu yapıda ve aynı zamanda yerörtücü olarak kullanılabilir *Juniperus sabina* L., *Caltha polypetale* Hook & Lorent, *Anemone blanda* Schott & Kotschy, *Ranunculus caucasicus* Bieb., *Cistus salvifolius* L., *Viola altaica* Ker. & Grawl. subsp. *oreades* (Bieb.) Becker, *Minuartia aizoides* (Boiss.) Bornm., *Dianthus multicaulis* Boiss. & Huet., *Gypsophila silenoides* Rupr., *Genista tinctoria* L., *Astragalus oreades* Meyer, *Coronilla orientalis* Mill. var. *orientalis* gibi bitkileri belirlenmiştir (Acar, 1997).

Palandöken dağlarında yapılan bir araştırma sonucunda *Astragalus eriocephalus* Willd. subsp. *eriocephalus*, *Thymus fallax* Fisch.-*Galium verum* L. ve *Poa longifolia* Trin. birlikleriyle *Artemisia austriana* Jagh.-*Eryngium billardieri* Deler, *Silene spergulifolia* (Desf.) Bieb. ve *Poa longifolia* Trin. alt birliklerinin bölgede mevcut olduğu belirlenmiştir (Çetik ve Tatlı, 1975).

Palandöken dağları çevresinde *Iridaceae* familyasına ait *Crocus vallicola*, *Crocus acrius*, *Gladiolus atroviolaceus*, *Iris caucasica* ve *Liliaceae* familyasına ait *Colchicum nivale*, *Gagea fistulosa*, *Gagea bulbifera*, *Fritillaria crassifolia*, *Fritillaria armena*, *Fritillaria erzurumica* türlerinin morfolojik ve ekolojik özellikleri belirlenmiştir (Özyurt, 1978).

Aksoy (1981) Tortum vadisi vejetasyonunu bitki sosyolojisi yönünden incelemiş, özellikle *Rumex ssp.*, *Caragana ssp.*, *Achillea ssp.* ve *Astragalus ssp.*'lerin yayılış gösterdiği alanları belirlemiştir.

Erzurum ve yöresi doğal çayır-mer'a ve yayla vejetasyonlarında mevcut 52 farklı familyaya ait 464 bitki türü üzerinde yapılan incelemede, bu bitkilerin hayat formları, çiçeklenme periyotları ve ömür uzunlukları belirlenmiştir (Andiç, 1985).

Güçlü (1988) Atatürk Üniversitesi Kampüsünde doğal olarak yetişen taş, kaya ve kuru taş duvarlarda kullanılmaya uygun, alpin vejetasyonunda yer alan 38'i otsu, 3'ü odunsu olmak üzere toplam 41 bitki türünün peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılabileceğini saptamıştır.

Erzurum bölgesinde yaygın olarak bulunan 47 familya ve 197 farklı türe ait çayır ve mer'a bitkilerini belirlemeye yönelik bir çalışmada, bitkilerin yetişme alanları, hangi yükseklikler arasında gelişme gösterdikleri, ekolojileri ve hayat formları belirlenmiştir (Tatlı, 1988).

Erzurum Ovası florasını belirlemeye yönelik diğer bir çalışmada, bölgede yeralan 32 familyaya ait 199 bitki türü tespit edilmiş, bunların hayat formları ve gelişim periyotları belirlenmiştir (Aksoy, 1989).

Tatlı (1989a) Gavur Dağları florası üzerinde yaptığı bu çalışma ile 58 familyaya ve 206 cinse ait 400 alttür tespit etmiştir. Bitkilerin % 44' ünün Irano-Turanian, % 38'inin Euro Siberian, % 16'sının geniş yayılışlı ve % 2'sinin de Akdeniz bitki coğrafyası içerisine girdiğini belirlemiştir. Yine, Allahuekber Dağlarından toplanan 52 familya ve 211 cinse bağlı 368 türü incelenerek, bu bitkilerin floristik bölgeleri tespit edilmiş, bitkilerin %41.3'ünün Euro-Siberian, %37'sinin Irano-Turanian, % 20.1'inin çok bölgeli ve kozmopolit, ve % 1.6'sının da Mediterranean'a ait olduğu saptanmıştır (Tatlı, 1989b). Benzer bir floristik çalışma Erzurum'un 30 km. kuzey-kuzeybatı kesiminde yer alan Dumlu dağlarında ve 1900-3169 m'leri arasında yapılmıştır. Dumlu Dağlarında tespit edilen bitkilerin % 50.3'ünün Irano-Turanian, % 14.6'sının Euro-Siberian, % 7.3'ünün Mediterranean bitki bölgesine ait, geriye kalan %13.2'sinin geniş yayılışlı olduğu belirlenmiştir (Tatlı ve Behçet, 1989).

Zengin (1993) Erzurum ve Aşkale yöresi doğal çayır ve meralarında 1600-3300 m arasında bulunan bitkilerin teşhisini yapmış ve yaygın olarak bulunan türlerin topluluk oluşturma durumlarını incelemiştir.

Kaya (1996) Tercan çevresi ile Şengül (Erzincan) ve Bağırba (Tunceli) dağlarının florasını, farklı peryotlarda toplanan bitki örnekleriyle teşhis etmiştir Değerlendirme sonucu 304 cins ve 74 familyaya ait 661 tür, 131 alttür ve 70 varyete belirlemiştir.

Palandöken Dağları mer'a vejetasyonlarında yer alan bitkilerin bazı özelliklerini belirlemeye yönelik bir araştırmada, 152 bitki türünden 21'inin buğdaygil, 20'sinin baklagil ve 111'inin diğer familyalara ait olduğu, bu bitkilerden 12'sinin tek, 5'inin iki veya 135'inin çok yıllık ömür uzunluğuna sahip olduğu, 32'sinin uzun, 98'inin orta ve 22'sinin kısa süreli yeşil kaldığı belirlenmiştir (Koç ve Gökkuş, 1996).

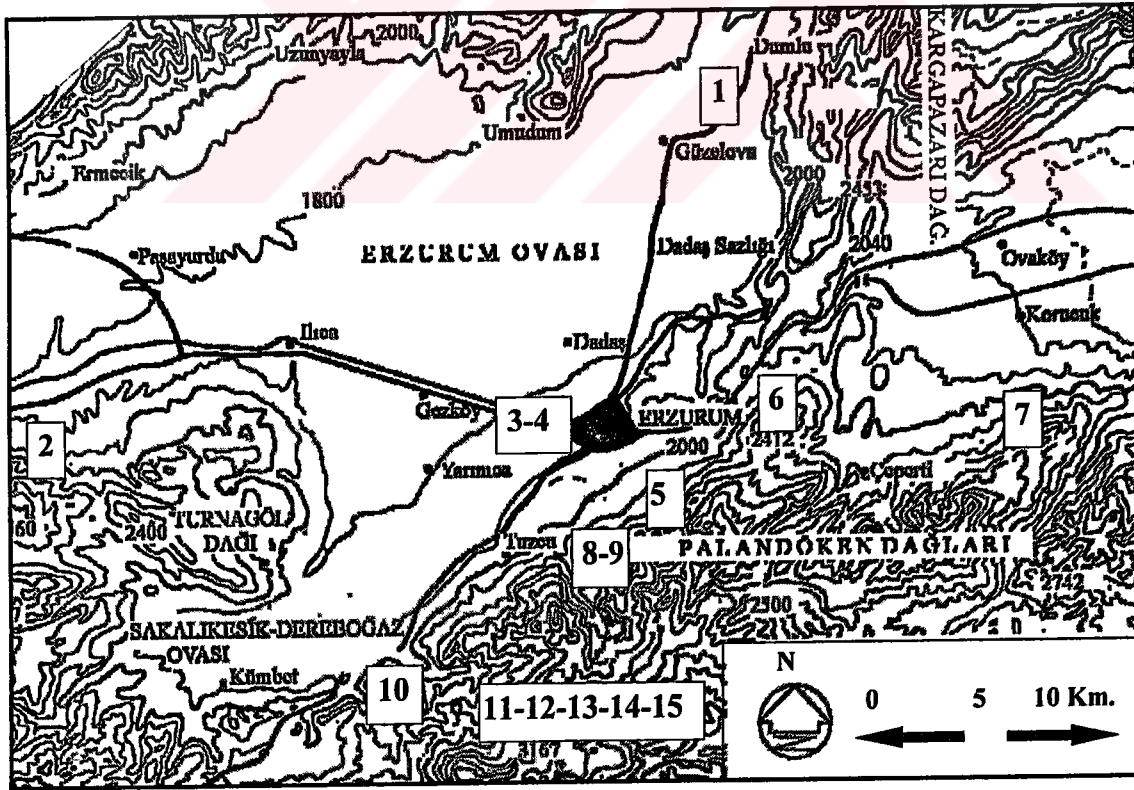
Erzurum ve çevresinde ideal alan kullanımlarını Yılmaz (1998) % 62.41'inin tarımsal arazi, %12.64'ünün çayır-mer'a, %7.82'sinin yerleşim, % 7.02'sinin rekreasyon, % 5.74'ünün sanayi ve % 4.37'sinin koruma için uygun olacağı şeklinde belirtmiştir.

Bu araştırmanın amacı giderek bozulan doğal çevrenin nadir alanlarından olan alpin bölgeleri ve buradaki bazı alpin bitkileri tanımak, tanıtmak ve peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanıma sunmaktır. Erzurum ve çevresi doğal bitki örtüsünde bulunan bazı bitkilerin peyzaj mimarlığı amaçlarına uygun olanlarını belirlemek, doğal ortamlarına zarar vermeden koruma ve kullanımlarını sağlamaktır. Bölgede kış mevsiminin uzun ve sert geçmesi, fidan gereksinimini karşılayacak tesislerin bulunmayışı yada uzak oluşu nedeniyle bölgede mevcut yer örtücü bitkilerin özellikle kentsel ve kırsal peyzaj planlama çalışmalarında kullanımları amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

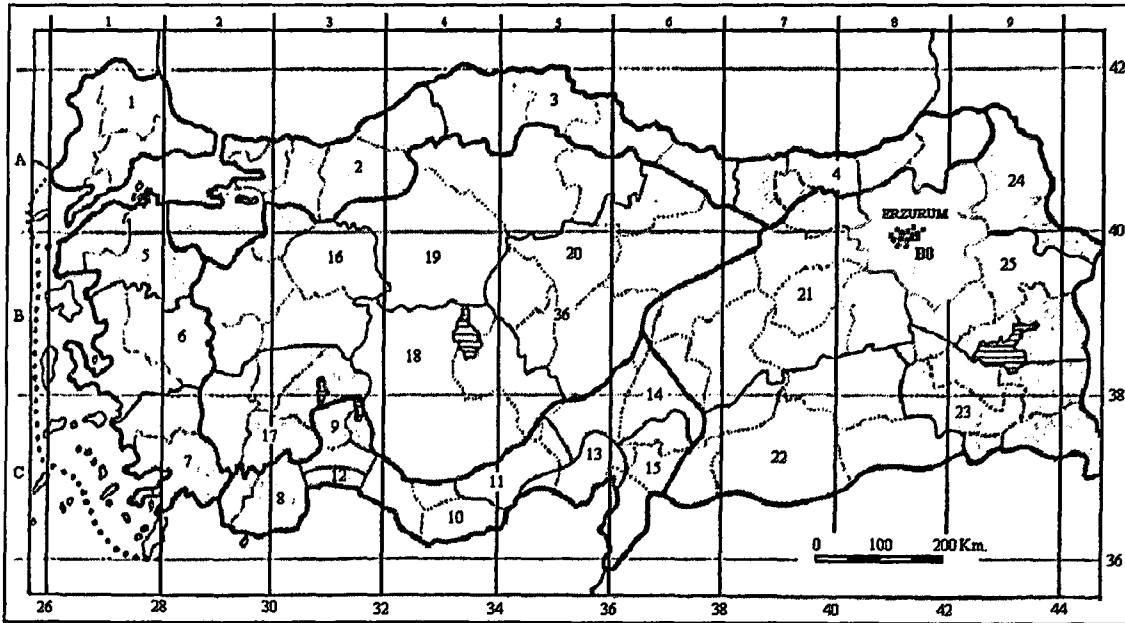
Bu araştırmada materyal olarak Erzurum ve yakın çevresinde yer alan 1750 ile 3200 m yüksekliklerde bulunan 15 farklı alan (Şekil 2.1) ve bu alanlar üzerinde bulunan alpin bitkiler kullanılmıştır. Şekil 2.1'de numaralandırılarak gösterilen inceleme alanlarının isimleri ve buldukları yükseklikler Tablo 2.1'de verilmiştir. Ayrıca yardımcı materyal olarak ilgili literatür, bilgi ve belgeler değerlendirilmiş, uzman kişi ve kuruluşlardan yararlanılmıştır. Araştırma alanı bitki coğrafyası açısından Irano-Turanian floristik bölge bitkilerini içerisinde bulduran çoğunlukla B₈ kısmen de A₈ karesine girmektedir (Şekil 2.2).



Şekil 2.1. Araştırma yapılan alanlar.

Tablo 2.1. Bitki Materyali İncelemesi Yapılan Alanlar ve Yükseklikleri.

No	İnceleme Yapılan Alanlar	Rakım
1	Dumlu Çayırları ve Erzurum-Tortum Karayolu Şevleri	1800-1825 m
2	Kandilli Yolu Güneyi	1750-1775 m
3	Atatürk Üniversitesi Kampüsü	1850-1860 m
4	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftlik Arazisi	1840-1850 m
5	Palandöken Diyanet Ormanının Üst Kesimleri ve Çöküntü Alanları	2100-2450m
6	Abdurrahman Gazi Türbesinin Çevresi	2250-2300 m
7	Laleli Kayak Pistleri	1900-2100 m
8	Palandöken Ağaçlandırma Sahasının İçi ve Üst Kesimleri	2250-2450 m
9	Palandöken Dedeman Oteli Yakın Çevresi ve Kayak Pistleri	2300-2450 m
10	Teke Deresi	2250-2700 m
11	Ejder Tepesinin 4 km Güneybatısı Güney Yamaçları	2700-2850 m
12	Ejder Tepesinin 1 km Güneybatısı Güney Yamaç	2750-2900 m
13	Ejder Tepesinin 1 km Güneybatısı Turbalık Çayır	2750-2800 m
14	Ejder Tepesinin 500 m Güneybatısı Kuzey Yamaç	2700-3000 m
15	Ejder Tepesi	2900-3125 m



Şekil 2.2. Türkiye bitki bölgeleri ve araştırma alanının konumu (Davis, 1965-1985).

Araştırma alanı Doğu Anadolu Bölgesi'nin en yüksek ova ve dağlarının bir bölümünü içermektedir (Şekil 2.3). Bu nedenle araştırmaya konu olan alpin bitkiler bu bölgede geniş bir çeşitlilik göstermektedir.



Şekil 2.3. Palandöken Dağlarının haziran ayı ortalarındaki görünümü.

2.2. Yöntem

Araştırma alanında yer alan ve peyzaj mimarlığı bakımından önem taşıyan alpin bitkilerin belirlenmesinde Davis (1965-1985), Özyut (1978), Andiç (1985), Aksoy (1989), Tatlı (1988), Tatlı (1989a), Tatlı (1989b), Tatlı ve Behçet (1989) ve Zengin (1993)'in yapmış oldukları genel flora ve vejetasyon çalışmalarından yararlanılmıştır.

Araştırılan bitkilerin isimlerinin ve botanik özelliklerinin belirlenmesi Davis (1965-1985)'in flora ve tanımlamalar esasına göre yapılmıştır. Toplanan ve özellikleri not edilen bitki örneklerinin teşhisleri Davis'in eserlerinden hazırlanan araştırma alanı bitki listeleri, bitki botanik özellikleri ve herbaryumlardan yararlanılarak belirlenmiştir.

Teşhisler Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü ve Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü herbaryumlarından yararlanılarak uzman kişilere yaptırılmıştır. Ayrıca Wilson (1969), Chinery (1987), Aichele (1994) ve Brickell (1996)'in çalışmalarına başvurulmuştur.

Bitkilerin yaşam ortamları ve gösterdikleri yayılışlar ise Braun-Blaunquet (1932)'in transekt (hat) yöntemine göre belirlenmiştir. Bu yöntem araştırma alanın 1750-3176 m'ler arasındaki engebeli alanları içermesinden dolayı tercih edilmiştir. Bu yöntemle yüksekliğin artışına bağlı olarak hemen hemen 50-100 m'de bir yaşam ortamında ve buna bağlı olarak bitki türlerinde değişiklikler olduğu gözlenmiştir. Bu değişim herhangi bir yamacın farklı yüksekliklerinde olduğu gibi, zıt yöndeki güney ve kuzey yamaçlarda daha belirgin bir biçimde gözlenebilir.

Bitkilerle ilgili fitoekolojik, fitososyolojik ve fenolojik özellikler ise yerinde gözlem, inceleme ve değerlendirmelerle birlikte Braun-Blaunquet'in Floristik Analiz yöntemi ile belirlenmiştir. Bitkilerin özellikleri Tablo 2.2'de gösterilen gözlem kartlarına not edilmiş ve değerlendirilmiştir.

Tablo 2.2. Bitki İncelenmesi İçin Tutulan Gözlem Kartı.

İnceleme Tarihi:						
Örnek No:						
Familya ve Tür:						
Bulunduğu Yer:						
Rakım:						
Bakı:		Güney-güneydoğu-güneybatı			Kuzey-kuzeydoğu kuzeybatı	
Alan Kullanım Biçimi:		Çayır			Mera	
Bitki Boyu:		Kısa (1-15 cm)		Orta (15-30 cm)		Uzun (30-200 cm)
Bitki Formu:	Yuvarlak	Dikey	Kaligrafik	Sürtünücü	Kompakt	Yastık
Bitki Dokusu:		Sık (Koyu)			Gevşek (Transparan)	
Çiçek Özelliği:		Çiçek açma zamanı		Çiçeklenme periyodu		Çiçek rengi
Birlikte Bulunduğu Diğer Bitki Türleri:						

Bitkilerin ömür uzunlukları, hayat formları ise yerinde gözlemlerle birlikte Güçlü (1998), Andiç (1985), Akman ve Ketenoğlu (1987), Uluocak (1994), Koç ve Gökkuş (1996)'un yapmış oldukları çalışmalardan yararlanarak hazırlanmıştır. Araştırmaya konu olan bitkilerin endemik olup olmadıkları ise Anon. (1989)'a göre yapılmıştır.

Araştırma 1997 ve 1998 yıllarının mayıs, haziran, temmuz ve ağustos aylarında vejetasyon dönemlerinde araziye birer hafta ara ile yapılan gezilerle bitkilerin yerinde gözlenmesi gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalar sırasında bitkilerin farklı zamanlarda fotoğraf ve slaytları çekilmiş ve bazı vejetatif aksamaları toplanarak Ziraat Fakültesi arazisinde deneme parsellerine dikilmiştir. Bitkilerin bu biçimde bir işleme tabi tutulmasının başlıca amacı, mevcut bazı alpin bitkileri kültüre alma şeklinde değerlendirmek ve bir koleksiyon bahçesi oluşturulmasına yardımcı materyal oluşturmaktır.

Materyal toplanan yerlerin yükseklikleri 20 m hassasiyetli altimetre ile saptanmıştır. 0-20 cm bitki kök bölgesinden alınan toprakların tekstür sınıfı, tuzluluk, kireç, pH gibi fiziksel ve kimyasal özellik tayinleri Köy Hizmetleri 10. Bölge Müdürlüğü Toprak Tahlil Laboratuvarı'nda yaptırılmıştır. Toprak özellikleri ile ilgili veriler Aydın ve Sezen (1995)'e göre değerlendirilmiştir.

Peyzaj mimarlığı amaçlarına uygun bir biçimde bitkilerin seçiminde; bitkilerin doğal ortamlarda erozyonu önleme, peyzaj onarımına katkı, kuraklığa dayanıklılık ve çiçek özellikleri (çiçek açma zamanı, süresi, rengi ve kalitesi gibi), form ve doku bakımından etkili olma gibi işlevsel ve estetik özellikleri gözönünde bulundurulmuştur. Arazi çalışmalarında yerinde yapılan gözlemlerle bitki yetişme ortamları (kuru, güneşli, taşlık ya da gölgeli yamaç, sulu çayır, dere kenarı, turbalık alanlar) olarak belirlenmiştir. Yukarıda açıklanan amaçlara uygun bitkilerin seçiminde bir sonuca ulaşabilmek için aşağıdaki kıstaslar kullanılmıştır.

Bitkisel tasarım çalışmalarına yönelik dekoratif ilkelerin belirlenmesi Tanrıverdi (1987), Anon. (1988), Gültekin (1990) ve Brickell (1996)'in çalışmalarından yararlanılmıştır. Bu işlemde tasarımın temel öğelerinde doku, renk, form ve çizgi gibi bitki özellikleri ayrı ayrı not edilerek, bu bitkilerin hangi peyzaj mekanlarında kullanılabileceği değerlendirilmiştir.

Erozyon önleme ve peyzaj onarımı bakımından; örnekleme alanı olarak belirlenen yerlerdeki şevli alanlarda doğal olarak yetişen ve bu alanlara adapte olan bitkiler incelenmiştir. Toprak yüzeyinde yatay olarak gelişen, sıkı bir doku oluşturan, kuvvetli bir kök yapısına sahip, dipten dallanma özelliği olan bitkiler önemli bulunmuştur. Kuraklığa dayanıklılık bakımından; taşlı-kumlu, çakıllı, kırıç özellik gösteren ve yağışın çok az olduğu kuru habitat koşullarında doğal olarak yetişen bitkiler seçilmiştir. Peyzaj onarım ve karayolu çalışmalarına yönelik bitkileri belirlemede Güney (1985 ve 1989), Arslan ve Perçin (1995)'in yaptığı çalışmalardan yararlanılmıştır.

Nemli ve ıslak alanlarda kullanılmaya uygun bitkilerin belirlenmesinde; kar suları ile ortaya çıkan, daha sonra bu suların kurumması ile ortadan kalkan ve sulu çayırarda yaşayan bitkiler önemli bulunmuştur. Su bitkileri Klaber (1972), Webber (1974), Dunn (1994)'un çalışmaları dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

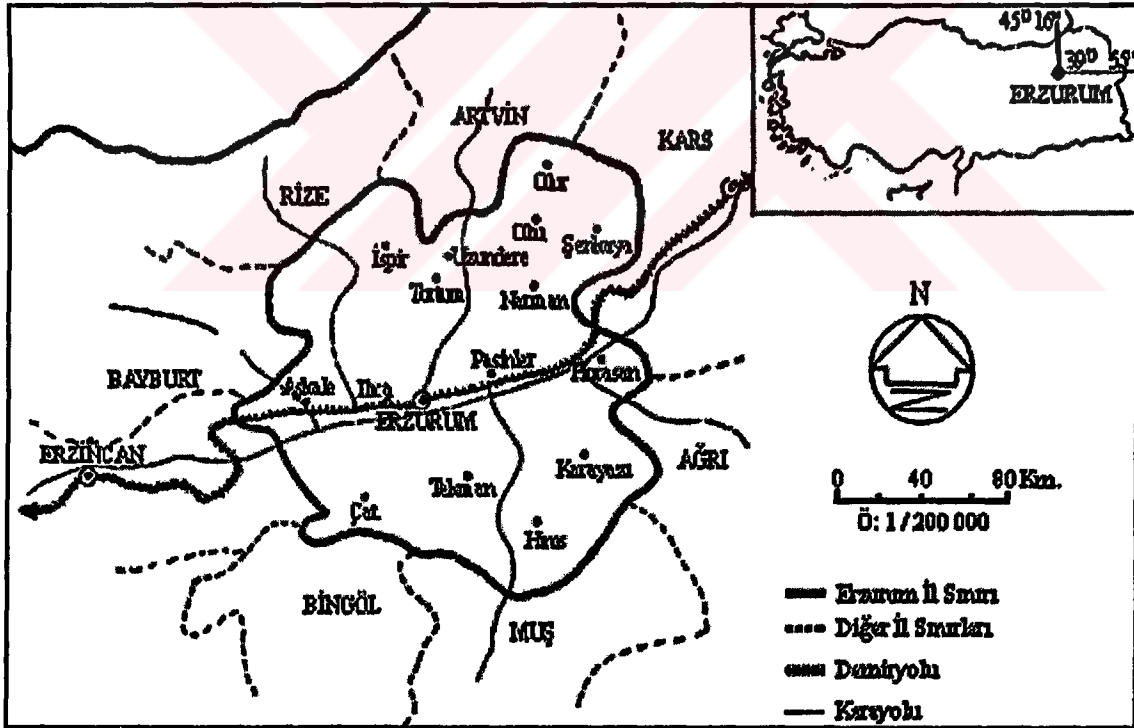
Kaya bahçeleri için ideal bitki türlerinin değerlendirilmesi Foster (1968), Harper (1977), Babel (1984), Anon. (1988), Güçlü (1988), Fischer (1991 ve 1993) ve Brickell (1996); soğanlı bitki türleri ile ilgili değerlendirme Mason (1978) ve DeWolf (1990a; 1990b); yer örtücü bitkilerin belirlenmesi Wilson (1969), Öztan ve Arslan (1992)'a göre yapılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Araştırma Alanının Doğal ve Kültürel Peyzaj Özellikleri

3.1.1. Coğrafi Konum

Erzurum ve çevresi coğrafi bakımdan Doğu Anadolu'nun yüksek kısımlarını teşkil edip $39^{\circ} 55''$ kuzey enlem ve $41^{\circ} 16''$ doğu boylam dereceleri arasındadır. Erzurum Kuzeyde Rize ve Artvin, Doğuda Kars ve Ağrı, Güneyde Muş ve Bingöl, Batıda Erzincan ve Bayburt ile komşudur (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Araştırma alanının coğrafi konumu (Doğanay, 1988).

3.1.2. Topoğrafik ve Jeolojik Yapı

Bölgede morfoloji bakımından iki unsur göze çarpmaktadır. Bunlardan birincisi; depresyon sahalarını çevreleyen, doğuya doğru gittikçe yükselen ve genişleyen andezit ve bazalt yapıları volkanik plato ve dağlar, ikincisi ise; bu plato ve dağlar arasında kalan depresyon sahalarıdır (Doğanay, 1988).

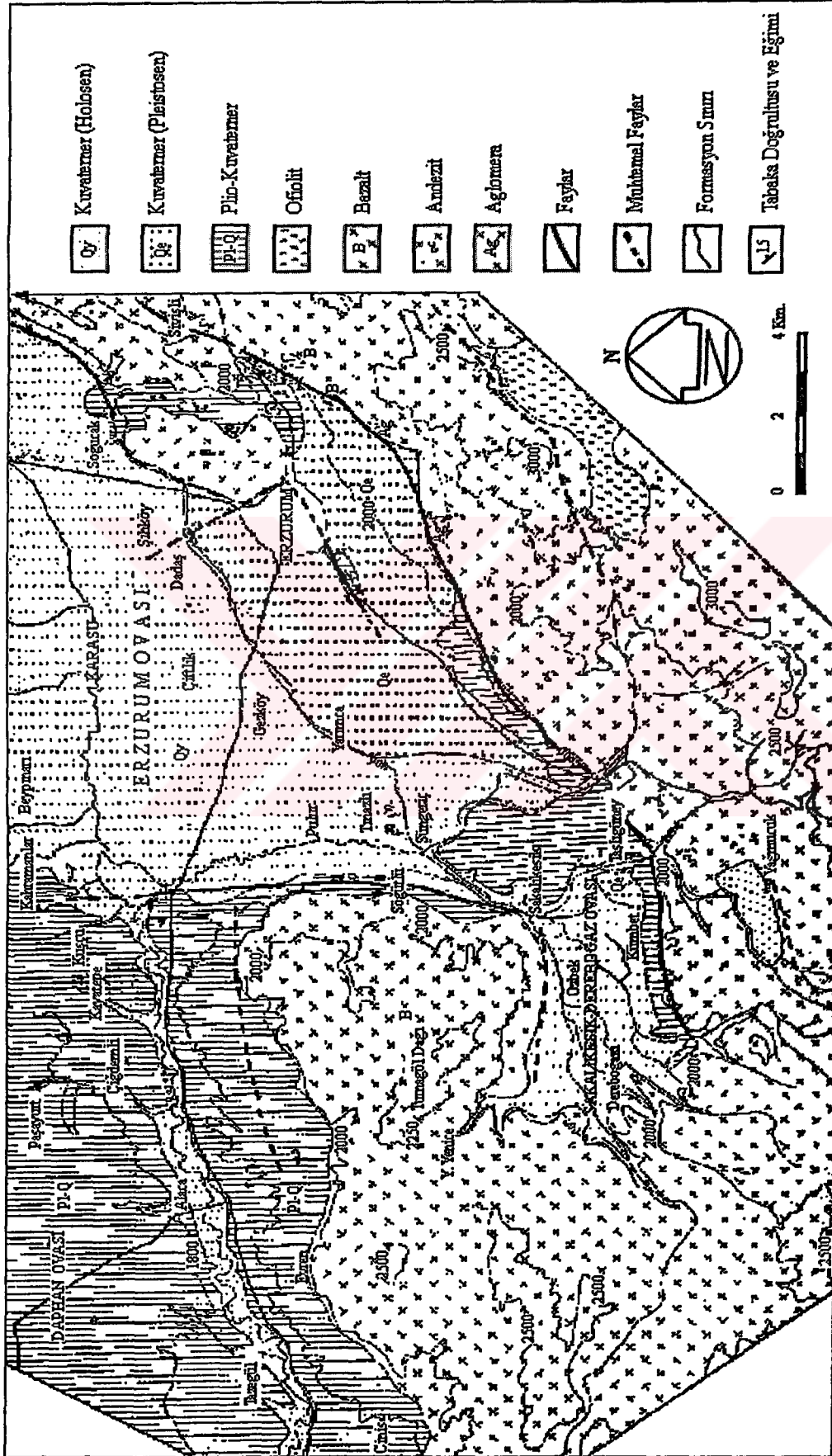
Erzurum'un kuzeyinde 2800-3000 m yükseklikte Dumlu ve Kargapazarı, güneyinde 2700-3000 m yükseklikte Palandöken Dağları bulunmaktadır. Genel olarak alanın kuzey ve güneyinde uzanan dağ sıraları batıya doğru kısmen alçalır. Dağlık alanlar Erzurum Ovasından ortalama olarak 500-1000 m daha yüksektir. Palandöken Dağları, ova yüzeyinde 2000 m'den başlayarak 3000 m'nin üzerine kadar yükselmektedir (Şekil 3.2). Palandöken Dağları üzerinde belli başlı yüksek tepelerin yükseklikleri batıdan doğuya doğru şöyledir: Konakgörmez Dağı 2600 m., Karakaya Tepesi 2754 m., Ziyaret Tepesi 2915 m., Büyük Ejder Tepesi 3167 m., Yerlidağ 2974 m. Yükseklik, yörenin bitki örtüsünün belirlenmesinde en önemli faktörlerin başında gelmektedir (Atalay, 1978).

Jeoloji, iklim faktörlerinin belirleyici rol oynadığı yüksek rakımlı bölgeler hariç toprak oluşumunu etkileyen en önemli faktördür (Good, 1992). Araştırma sahasının dağlık kısımlarını tamamen volkanik formasyonlar kaplar. Erzurum Havzası'nı çevreleyen dağlık alanlar trakit, traki-andezit, dasit, bazalt ve aglomera gibi değişik bileşim ve renkte volkanik elemanlardan meydana gelmiştir (Şekil 3.3).

Palandöken silsilesinde Eđerli Dağ ve Büyük Ejder Tepesindeki volkanik tabakaların eğimi kuzeye doğru 45-50° kadar eğimli olup, bunların üzerine güneye doğru yatay ve yataya yakın bazaltlar gelmektedir. Palandöken Dağlarının temelinde çok kere iri taneli hornblende biyotitli andezit, silisleşmiş mavimsi volkanikler, kuartz-albit porfirit halinde dasitler bulunur. Palandöken eteklerinde andezitlerle ara tabakalı tüfler derin yarılmış vadilerin yamaçlarında ortaya çıkmaktadır.



Şekil 3.2. Erzurum ve çevresinin topografya haritası (Atalay, 1978).



Şekil 3.3. Erzurum ve çevresinin jeolojik haritası (Atalay, 1978).

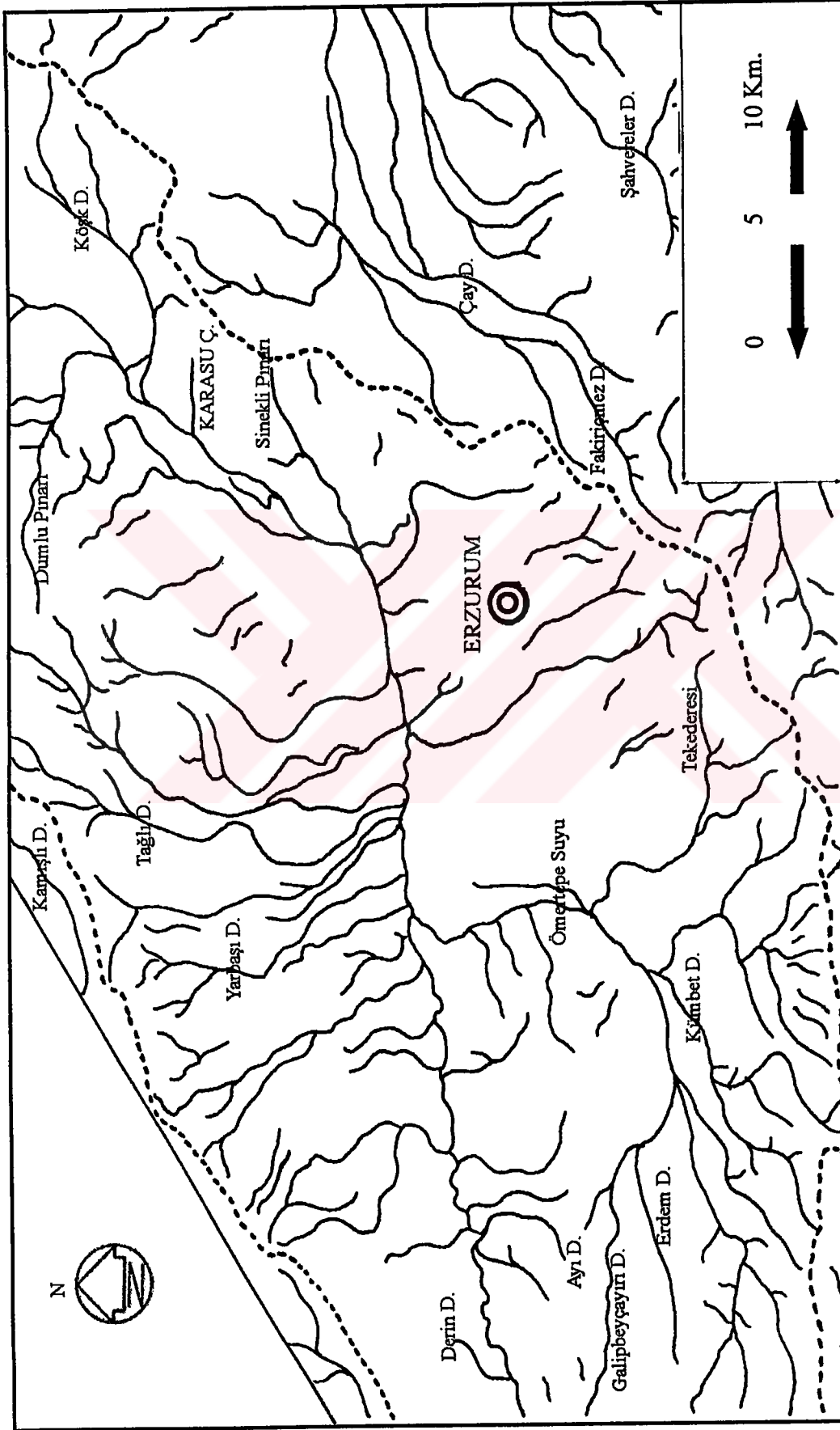
Palandökenlerdeki yarıklardan çıkan bazalt lavları, aşınmış olan eski topoğrafya yüzeyini örtmüş ve lav platolarının oluşmasına neden olmuştur. Büyük Ejder Tepesinin doğusunda Fakiriçmez Dere havzasının güney yamaçlarında ve Kırkdeğirmen Boğaz Dere havzasının yukarı kesimlerinde geniş ofiolit aflormanları vardır. (Atalay, 1978).

3.1.3. Hidrolojik Yapı

Erzurum havzası ve çevresi Fırat Nehri Havzası içine girmektedir ve araştırma sahasının hemen hemen bütün yüzey suları, Fırat Nehrinin kollarından olan Karasu tarafından drene edilmektedir (Şekil 3.4). Araştırma sahası bir bütün olarak ele alındığında sentripetal akarsu ağı bulunmaktadır. Erzurum havzasına akan akarsular birbirine paralel ve yarı paralel durumdadır. Bu durum arazinin homojen ve fazla eğimli olmasından ileri gelmektedir.

Palandöken Dağlarının kuzey yamaçları aşağı yukarı fay dikliklerine tekabül etmektedir. Bu nedenle sahanın fazlaca eğimli olması (%15-40), yüzeysel akan suların doğrusal hatlar boyunca kanalize olmasını sağlamıştır. Akarsuların kabul havzalarında ise homojen yapıdan dolayı dantritik drenaj ağı gelişmiştir.

Öte yandan Palandöken Dağlarının yüksek kesimlerinde andezit ile ofiolitlerin dokanak hatları boyunca ve kabaca doğu-batı yönlü fay hatları boyunca da yerleşen akarsular yataklarını şiddetli bir şekilde kazmışlar ve bu sahalarda sübsekant akarsu vadileri gelişmiştir. Daha sonra, Palandökenlerin kuzey yamaçları boyunca karakteristik olmasa bile kafesli akarsu ağı teşekkül etmiştir (Atalay, 1978).



Şekil 3.3. Erzurum ve yakın çevresinin hidrografi haritası (Atalay, 1978).

3.1.4. Toprak Yapısı

Palandöken Dağları, zonal topraklar yönünden kestane rengi topraklar gurubuna girer ve genellikle dik, eğimli dağlık alanlar yanında derin yarılmış ve az yarılmış vadiler ile dağlık alanlardaki tepelerden oluşmaktadır.

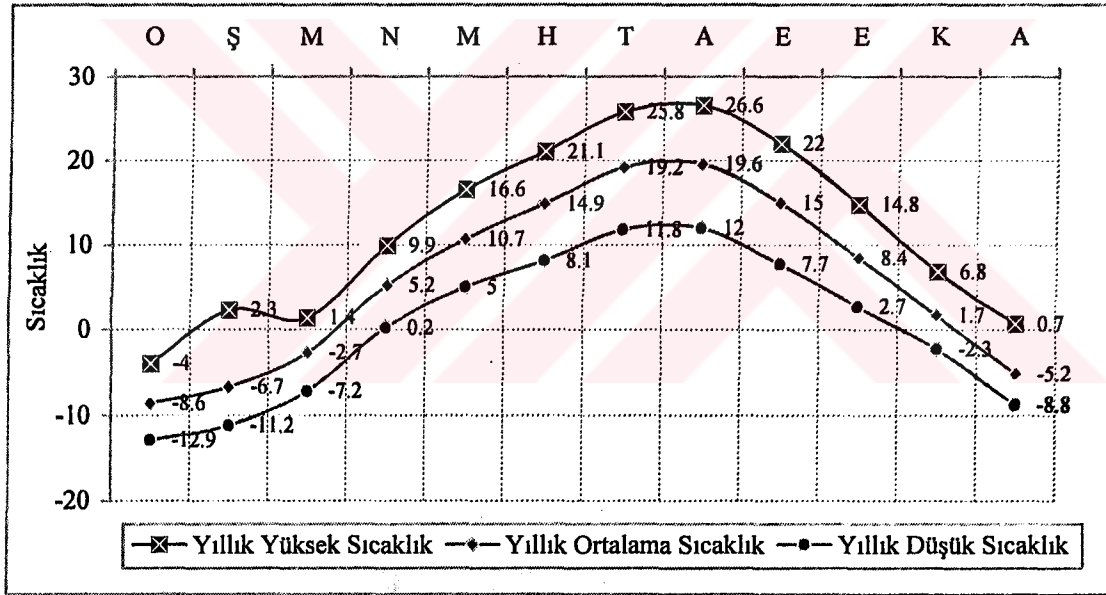
Araştırma alanında vejetasyon süresinin çok kısa olması, donma çözünme olaylarına bağlı olarak yamaç akmalarının aktif biçimde devam etmesi, yamaç eteklerinde kaba yapılı molozların varlığı topraklarda normal profil oluşumunu engellemektedir. Bu nedenle araştırma alanında intrazonal karakterde olan yüksek dağ-çayır toprakları gelişme göstermiştir. Diğer taraftan, alpin çayırlar ekosisteminde toprak oluşumu genel olarak hafif eğimli ve düz alanlarda çayır örtüsü altında meydana gelmektedir. Genel olarak topraklar organik madde bakımından zengin ve asit reaksiyonludur. Toprak örtüsünün gelişmediği, donma ve çözülme olaylarının aktif olduğu alanlar çıplak bir görünüm arz etmektedir. Palandöken Dağlarının eteklerinde nötr reaksiyon gösteren topraklar yükseklerle doğru hafif asit reaksiyonlu olmaktadır (Atalay ve ark., 1985).

3.1.5. İklim

Araştırma alanının içerisinde yer aldığı bölge; bitki gelişimini sınırlayıcı şiddetli soğukların hüküm sürdüğü dağ iklimi bölgesinde yer almaktadır. Erzurum'da karasal iklimin bütün özelliklerini görmek mümkündür. Erzurum meteoroloji istasyonunun rakımı 1869 metredir. Kente ait bütün iklim verileri bu istasyondan sağlanmaktadır. Araştırma alanı farklı yüksekliklerdeki arazilerden oluştuğundan farklı yağış, sıcaklık, nem ve rüzgar gibi iklim verilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Sıcaklığın Palandöken Dağlarında yüksekliğin artmasına bağlı olarak düşeceği; yağış, nisbi nem ve rüzgarın artacağı bir gerçektir. Ancak araştırma alanı bitkilerin gelişme gösterdiği vejetasyon periyodur;da sıcak ve kuru iklimin etkisinde kaldığından bitkiler gelişimlerini daha kısa periyotta tamamlamak durumundadır. Erzurum'da ortalama donlu geçen dönem 154

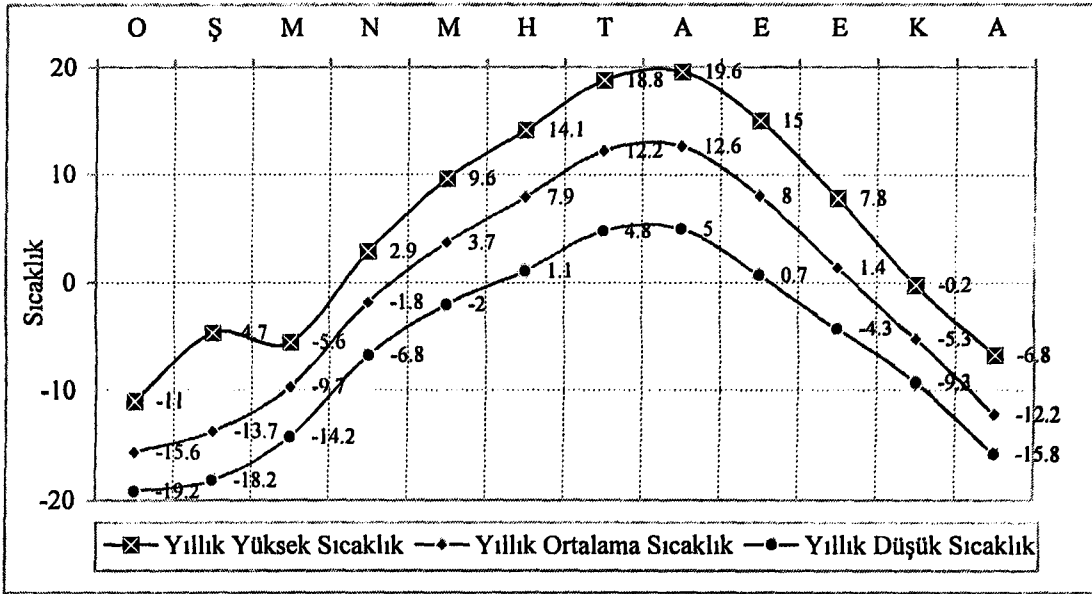
günü, karla kaplı süre 120 günü bulmaktadır. Yörede yaz döneminde şiddetli su sıkıntısı mevcut olup, yarı kurak iklim koşulları hüküm sürmektedir (Atalay, 1990).

Erzurum ve yakın çevresinde yıllık ortalama sıcaklık 4 °C civarındadır. Yaz döneminde aylık ortalama sıcaklık 10 °C yi bulmakta, kış devresi ise tamamen donlu geçmektedir. Özellikle yaz döneminde gün içindeki sıcaklık değişimleri 10 °C den fazladır. Yaz devresinde gündüzleri şiddetli radyasyon almaktadır (Atalay ve ark., 1985). Gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkı 24 °C, yaz ve kış arasındaki sıcaklık farkı 27.9 °C dir. Araştırma alanının ortalama sıcaklık düzeyleri Şekil 3.5'te gösterilmiştir.



Şekil 3.5. Erzurum ve çevresinin 60 yıllık ortalama sıcaklık düzeyleri (Anon., 1998).

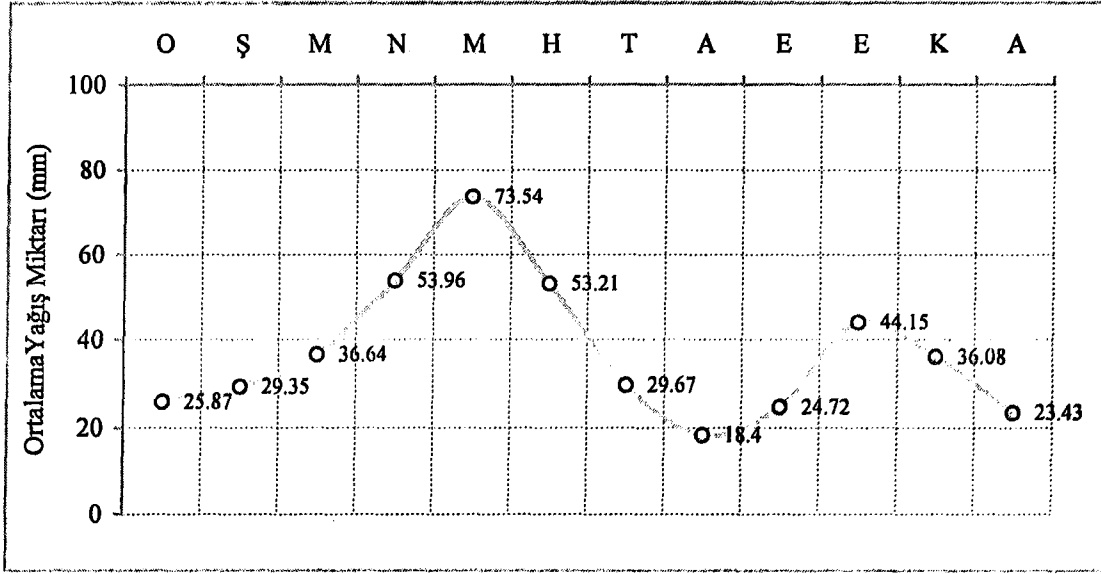
Araştırma alanı 1800-3200 m'ler arasındaki yükselti farkına sahip olduğundan Erzurum Meteoroloji istasyonunun kaydettiği iklim verileri Palandöken Dağlarının zirvelerini ve yamaçlarını ifade etmekten uzaktır. Yüksekliğin artmasıyla sıcaklık düşeceğinden Erzurum Ovası ve Palandöken Dağlarının zirveleri arasında ne kadar sıcaklık değişimi olduğuna ihtiyaç vardır. Bu amaçla her 180 m'de 1 °C ısı düşmesi baz alınarak 3125 m rakımlı Ejder Tepesine ait ortalama sıcaklık düzeyleri hesaplanmıştır (Şekil 3.6).



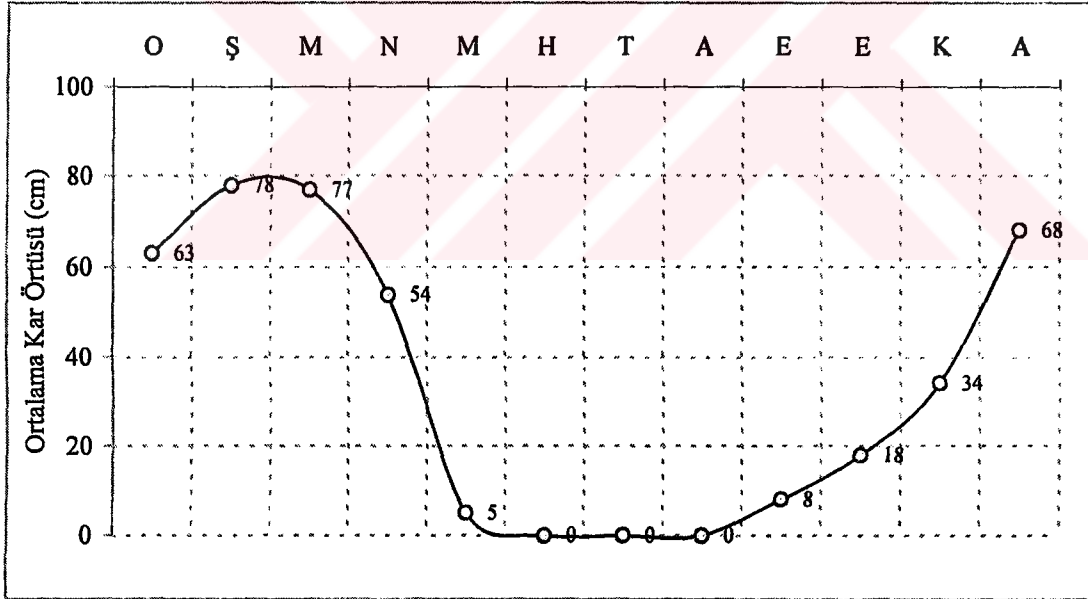
Şekil 3.6. Ejder Tepesinin 60 yıllık ortalama sıcaklık düzeyleri (Anon., 1998).

Erzurum'da yıllık ortalama yağış 449.13 mm olup, bunun % 35.1 i ilkbahar aylarında düşmektedir. Araştırma alanında yaz aylarında yağış düzeyi en asgari düzeye inmektedir. Yılın en yağışlı ayı 73.5 mm ile mayıs, en az yağışlı ayı ise 18.4 mm ile ağustos aylarıdır. Maksimum yağışlar ilkbahar ve sonbaharda, minimum yağışlar ise kışın oluşmaktadır (Şekil 3.7). Kış aylarında düşen yağışın neredeyse tamamı kar şeklinde olmaktadır. Araştırma alanı yüksek rakımlı olduğundan; bu bölümlerde daha uzun süreli ve daha kalın kar örtüsü mevcuttur (Şekil 3.8).

Yıllık yağışım yarıdan fazlasını kar yağışları oluşturmaktadır. Kış devresinde özellikle rüzgar etkisindeki yamaçlarda kar örtüsü savrulmaktadır. Araştırma alanı, yüksek olması ve yaz devresinde de denizden gelen nemli rüzgarların etkisinde fazla kalmadığından nispi nem düşüktür. Ortalama % 63 olan nispi nem, vejetasyon devresi olan haziran ayında % 54'e, temmuzda % 48'e ve ağustosta % 44'e düşmektedir (Şekil 3.9). En düşük nispi nem ise haziranda % 5, temmuzda % 6, ağustosta % 2 ve eylülde % 1'dir.

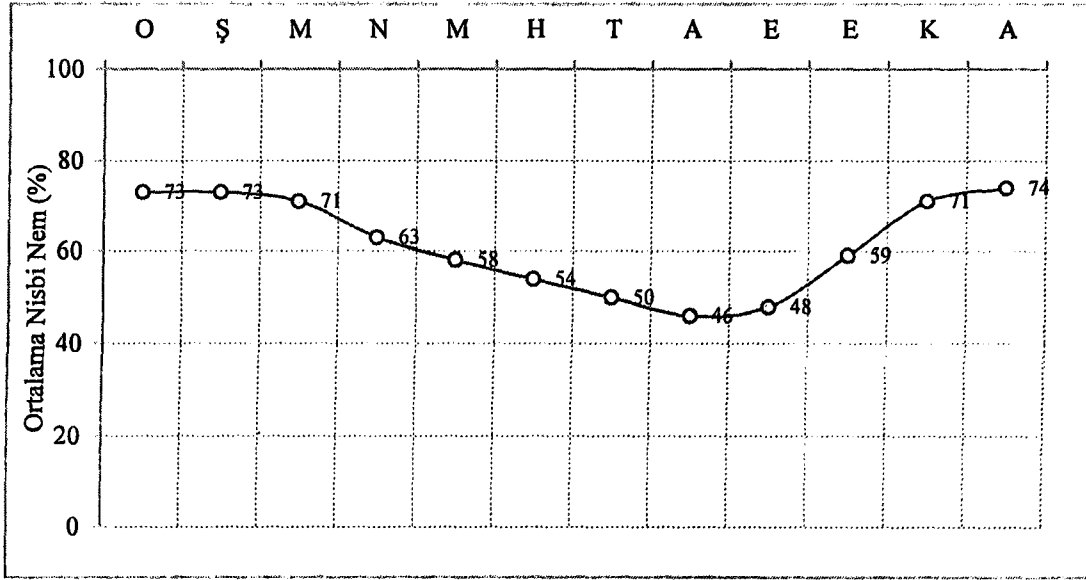


Şekil 3.7. Araştırma alanının 60 yıllık ortalama yağış miktarları (Anon., 1998).



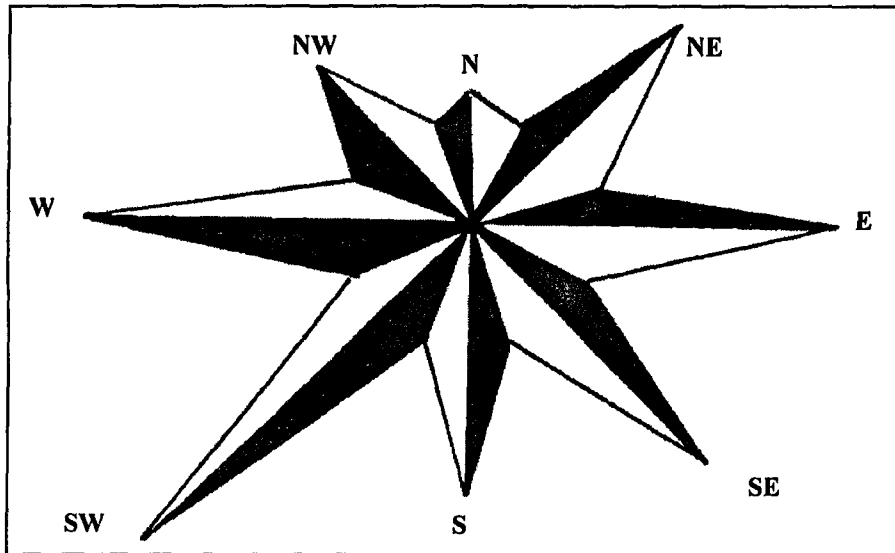
Şekil 3.8. Araştırma alanının 60 yıllık ortalama kar örtüsü kalınlıkları (Anon., 1998).

Frontal ve konveksiyonel faaliyetlerin olduğu yaz dönemlerinde bulutluluk ve dolayısıyla nem yükselmektedir. Dağların güney yamaçları ise güneyden esen kurutucu rüzgarların etkisindedir. Ayrıca yaz döneminde buharlaşmanın şiddetli olduğu günlerde akşama doğru yamaç sisleri oluşmaktadır (Atalay ve ark., 1985).



Şekil 3.9. Araştırma alanının 60 yıllık ortalama nisbi nem düzeyleri (Anon., 1998).

Erzurum'da ortalama rüzgar hızı 2.6 m/sn kadardır. Ortalama rüzgar hızının en az olduğu devre 1.9 m/sn ile aralık ve en yüksek olduğu devre ise 3.1 m/sn ile temmuz ayıdır. Bölgede, esen rüzgarların esme sayısı en fazla olanı güneybatı yönündendir. Dolayısıyla Erzurum için hakim rüzgar yönü de güneybatıdır (Doğanay, 1988).



Şekil 3.10. Erzurum'un yıllık ortalama rüzgar gülü (Doğanay, 1988).

3.1.6. Bitki Örtüsü

Yörede *Pinus silvestris*, *Juniperus communis nana*, *Juniperus oxycedrus*, *Cotinus coggyria*, *Quercus robur*, *Betula verrucosa* (Şekil 3.11), *Paliurus australis*, *Coluteo arborescens*, *Hippophae rhamnoides*, *Tamarix tetrandra*, *Salix nigra*, *Prunus ssp.*, *Pyrus ssp.*, *Rosa canina* ve *Cotoneaster nummularia* en yaygın olarak yetişen odunsu bitki türleridir (Tanrıverdi, 1973; Yılmaz ve Özkan, 1994).

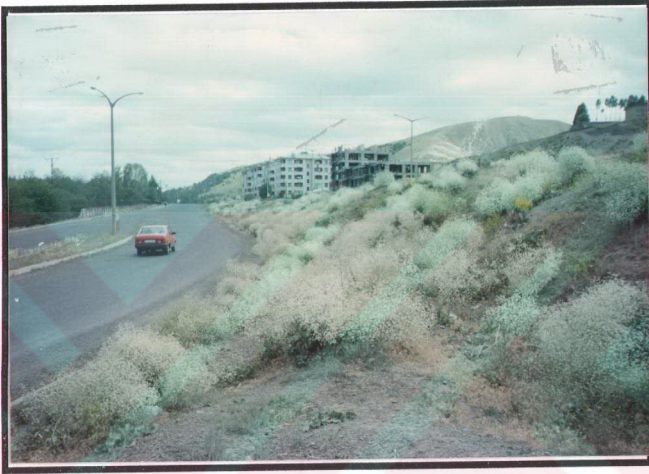


Şekil 3.11. Palandöken ağaçlandırma alanında *Betula verrucosa*' dan bir görünüm.

Yöre özellikle Erzurum Ovasının içerisinde yer alan çayır ve dağlık alanlardaki mera bitkileri yönünden oldukça zengindir. Farklı habitatlarda yetişen bu otsu bitkiler hem geniş bitkisel zenginlik göstermekte hem de kısa vejetasyon döneminde Erzurum Ovası ve dağlık alpin yamaçlara renk katmaktadır (Şekil 3.12).

Araştırma alanında özellikle ıslak ve nemli alanlar Ranunculaceae, Primulaceae, Orchidaceae ve Leguminosae, dağların etekleri Compositae, Labiatae ve Graminae, kayalık dağların yamaçları Caryophyllaceae ve Leguminosae, kuzey dağ yamaçları ise

Iridaceae ve Liliaceae familyalarına ait çok sayıda çayır-mer'a bitkisi, şifalı bitki ve süs bitkileri yönünden oldukça zengin bir potansiyele sahiptir (Tatlı, 1988; Aksoy, 1989; Tatlı, 1989a; Tatlı 1989b; Zengin, 1993).



Şekil 3.12. Doğal bitkilerin oluşturduğu renk kompozisyonu.

Erzurum ve çevresinin topoğrafik yapısı, morfolojisi ve denizden uzaklığı farklı ekolojik koşulların meydana gelmesine ve buna bağlı olarak farklı bitki örtüsünün oluşmasına neden olmuştur. 2700-3000 m yüksekliklerde alp çayırları ve alp çiçekleri egemendir. Özellikle Palandöken Dağlarının etekleri ve Laleli çevresi *Astragalus ssp.*, *Dianthus ssp.*, *Artemisia ssp.*, *Salvia ssp.*, *Verbascum ssp.*, *Anchusa ssp.*, *Centaurea ssp.*, *Alkanna ssp.*, *Xeranthemum ssp.* gibi türlerden oluşan karışık renkli bir örtü ile kaplıdır (Güçlü, 1988).

Ayrıca, Erzurum'un 40. paralelde 2000 m yükseklikte ve orman üst sınırında bulunması,yaz aylarında aşırı kuraklığın ortaya çıkması ve aralık-mart ayları arasında şiddetli soğukların hüküm sürmesi ağaç yetişmesini engellemekte, dolayısıyla kserofit karakterde vejetasyon oluşumuna olanak vermektedir (Güçlü ve Yılmaz, 1989).

Bölge, bitkilerin gelişme gösterdiği vejetasyon periyodunda sıcak ve kurak iklimin etkisi altında kaldığından; bitki gelişimleri bu sınırlı süre içerisinde tamamlanır. Özellikle ovada başlayan kuraklık kademeli bir şekilde dağ eteklerine doğru hareket ederek yeşil örtüyü tamamen sarıya dönüştürmektedir (Yılmaz ve ark., 1996). Bundan sonra görülen yeşillikler, kar sularının beslediği çayırlar ve derin köklü yerörtücü step bitkilerinden *Astragalus ssp.*, *Acantholimon ssp.*, *Verbascum ssp.*, *Euphorbia ssp.*, *Cotoneaster ssp.*, *Rumex ssp.* (Şekil 3.13) ve *Rosa ssp.*'lerdir (Yılmaz ve Özkan, 1994). Ancak yer örtücülerin yetiştiği alanlar aşırı otlatma nedeniyle genellikle diken yapraklı *Astragalus ssp.* ve *Acantholimon ssp.* türleri ile kaplanmıştır.



Şekil 3.13. Karayolu şevleri boyunca rastlanan renkli yapraklı *Rumex scutatus* L.

3.1.7. Fauna

Orman örtüsünün hemen hemen görülmediği araştırma alanında otsu bitkilerle ilişkili olan arı ve kelebek faunasına yaygın olarak rastlanmaktadır. Erzurum Ovasında oldukça yaygın olan arı faunası dağların 2500 m'ye kadar olan yüksekliklerine kadar çıkarken bu noktadan sonra azalarak yayılışına devam etmektedir. Erzurum ve çevresinde kelebekler açısından ayrıntılı bir faunal çalışma yapılmamasına rağmen Palandöken Dağlarında 44 *Lycanid* türünün tespit edilmiş olması yörenin kelebek türleri yönünden de zengin bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. *Collophrys suaveola*, *Satyrium myrtale armena*, *Papilio phlaeas*, *Lycaena alciphra*, *Lycaena cades*, *Lycaena thersamon*, *Lycaena thetis*, *Lampides boeticus*, *Cupido osiris*, *Glaucopteryx alexis* gibi kelebek türleri oldukça yaygındır (Özbek, 1990).

Araştırma alanı D.S.İ. tarafından Erzurum Ovasında drenaj çalışmaları yapılmadan önce kuş türleri yönünden de oldukça zengin bir yapıya sahip olup, ancak günümüzde daha az sayıda kuş türü Erzurum Ovasındaki sulak alanları ziyaret etmektedir. Buna rağmen Erzurum Ovası ve onu çevreleyen dağlar üzerinde önemli sayılabilecek belli başlı kuş türlerine rastlanmaktadır. *Podiceps grisegena* (Kızılboynuzlu Batağan), *Egretta garzetta* (Küçük Akbalıkcıl), *Anas platyrhynchos* (Yeşilbaş), *Grus grus* (Turna), *Vanellus vanellus* (Kız Kuşu), *Cuculus conor* (Gukuk Kuşu), *Columba livia* (Kaya Güvercini) ve *Sturnus vulgaris* (Sığırcık) günümüzde mevcut kuş türlerindedir (Anon., 1992b).

3.1.8. Yerleşim ve Alan Kullanımları

Erzurum Doğu Anadolu Bölgesi'nin kuzeydoğu kesiminde yer alır. 25.066 km²'lik alanı ile bölgenin en büyük, Türkiye'nin 4. büyük ilidir. Ülke topraklarının %3.2'sini kaplar. Erzurum kent merkezi, Fırat Nehri'nin başlangıcı olan Karasu Irmağı'nın yukarı

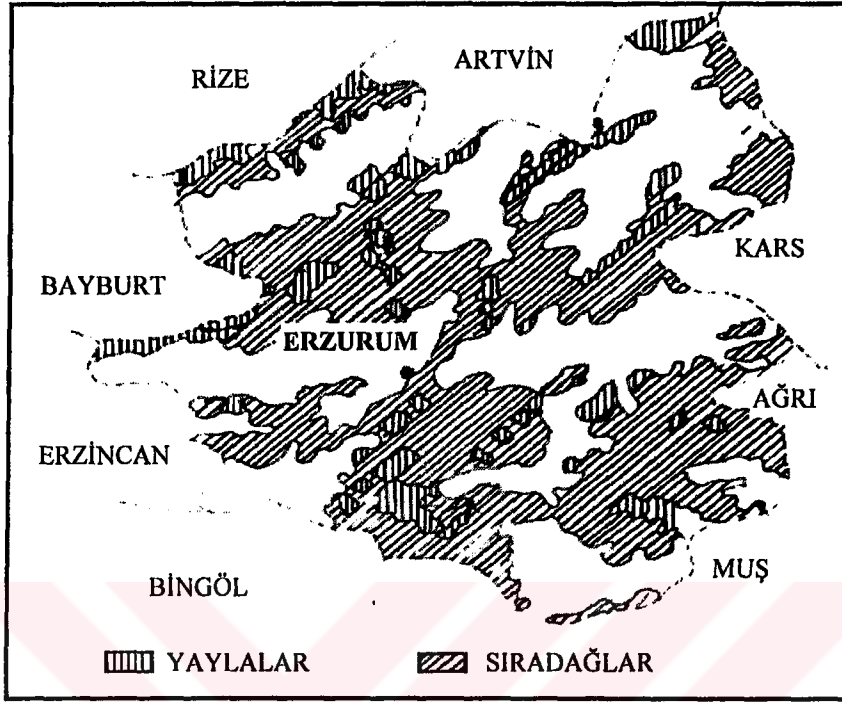
havzasında kendi adı ile anılan Erzurum Ovası'nın güneydoğusundaki Palandöken Dağları'nın eteklerinde (Şekil 3.14) kuruludur (Anon., 1996).



Şekil 3.14. Palandöken Dağlarının eteklerinden Erzurum kentinin görünümü.

Dünyanın 2000 m yükseklikte kurulmuş 6 büyük merkezinden biri olan Erzurum kenti yerleşim konumu itibarıyla denizden uzak, nispi nemi düşük ve karasal iklimin bütün özelliklerinin görüldüğü orman üst sınırında büyük bir yerleşim merkezidir. Bu konum Erzurum'a bir yayla özelliği kazandırmaktadır (Güçlü ve Kaplan, 1996). Erzurum ilinin yayla alanları Şekil 3.15'de gösterilmiştir.

Araştırma alanının merkezini oluşturan Erzurum Kenti, deniz taşımacılığı dışında E-80 transit karayolu, Erzincan'dan gelip Kars'a kadar devam eden demiryolu ve sivil amaçlara da hizmet veren askeri bir havalimanı ile zengin bir ulaşım ağına sahiptir. Kuzeydoğu Anadolu'da ulaşım sistemi ile bir merkez konumundadır (Anon., 1995).



Şekil 3.15. Erzurum ilinde yayla alanları (Güçlü ve Kaplan, 1996).

Nüfus yoğunluğuna göre Erzurum Kenti Türkiye ortalamasının altındadır. 1990 yılı verilerine göre 848.201 olan kent nüfusu projeksiyonlara göre 2000 yılında 833.000'e düşeceği hesaplanmaktadır (Anon., 1998). Nüfusun bu şekilde azalması kentin sürekli olarak dışarıya göç vermesinin bir sonucudur.

Erzurum kent merkezinde mevcut ve öneri alan kullanımları; konut (% 19.42), ticaret (% 1.46), sanayi (% 7.29), eğitim (% 6.31), sağlık (% 1.17), teknik alt yapı (% 0.97); resmi kurumlar (% 4.39), belediye hizmet alanı (% 1.58), aktif yeşil alan (% 6.79), sosyo-kültürel tesisler (% 0.78), dini yapılar (% 0.13), mezarlıklar (% 0.31), fidanlıklar (%1.58), Atatürk Üniversitesi arazisi (% 34.7), askeri alanlar (% 8.69) ve yollar (% 4.42)'dan ibarettir.

Araştırmanın konusu ile ilgili olarak en önemli faaliyeti kış turizmi teşkil eder. Kış sporları yönünden belirgin bir zenginliğe sahip Palandöken Dağları, 70 km uzunluğunda ve 25 km genişliğinde bir yüzey kaplar. Kış sporları ve turizm hareketleri bakımından

Türkiye'nin ve dünyanın önde gelen kayak merkezlerindedir. Alp disiplininin rahatlıkla uygulanabildiği Palandöken Kayak Pistleri, hem boyut olarak oldukça geniş ve uzun, hem de kar kalitesi yönünden çekicidir.

Erzurum İlinin diğer turizm potansiyelini ise yöre topraklarının %12'sini kaplayan yaylalar ve % 64'ünü kaplayan dağlık alanlar oluşturur. Günümüzde iklimi yumuşak geçen yörelerde yaylalara turizm ve ikinci konut oluşumları gözlenmektedir. Bu durum iklimi sert Erzurum ve yöresinde geçerli olmasa da doğa ilişkili turizme yönelişlerin artması bu potansiyeli oluşturabilir. Dağlık alanlar ise alpinizme olanak sağlayan tırmanma, doğa yürüyüşleri ve kamping olanaklarını bünyesinde bulundurmaktadır (Anon., 1996).

3.2. Araştırma Alanında Bitki ve Bitki Yetiştirme Ortamı Özellikleri

3.2.1. Alpin Bitkilerin Doğal Yetiştirme Ortamları

Ekvator dan kutuplara, deniz seviyesinden dağlara doğru yükseldikçe ortalama sıcaklık düştüğünden vejetasyon periyodu kısalmaktadır. Aynı zamanda, denizden yükseldikçe yağış miktarı, ışık intensitesi, hava nemi ve rüzgar hızı da artmaktadır. Bunların sonucunda vejetasyon süresi kısalmakta, yüksek kısımlarda yetişen bitki türlerinde boy ve çap artışı azalmaktadır (Çepel, 1994).

Araştırma alanı yüksek rakımlı dağlar ve yaylalardan oluştuğundan kısa dalga boylu ışın yoğunluğu nedeniyle mutasyon oranında artmalar meydana gelmiş, dolayısıyla doğal bitki örtüsü olağanüstü çeşitlilik göstermiştir. Dağların yüksekliğine, morfolojik yapısı, toprak özellikleri, bakı durumu ve antropojen etkilere bağlı olarak bitkilerin oldukça farklı alanlarda yetiştiği gözlenmiştir. Araştırma alanında farklı ekolojik özellikleri nedeniyle birçok değişik yetiştirme ortamına rastlanmaktadır. Bu alanları aşağıdaki gibi özetlemek olasıdır.

Araştırma alanında özellikle 2400-3176 m arasında kayak pisti olarak kullanılan yüzeyler ve bunun dışında kalan kuzey alpin yamaçlar morfolojik olarak derin toprak yapısına sahip özelliktedir. Bu alanlarda güneşlenmenin az olması nedeniyle bitki örtüsü daha gür, toprak daha derin ve iklimsel faktörler bitki yetişmesi için güney yamaçlara göre daha uygundur. Ancak dağların zirvelerine doğru toprak homojenliğini kaybetmekte, kaba yapılı taş parçaları ve kayalarla kaplı yüzeyler artmaktadır. Taşların yüzeyleri ise yer yer liken ve yosunlarla kaplıdır. Kar örtüsünün uzun süre kalkmaması da bu alanlarda bitkiler için koruyucu etki oluşturmakta ortamı ekolojik olarak iyileştirmiştir.

Araştırma sahasının güney yamaçlarında ise kuzey yamaçların tam tersi morfolojik ve ekolojik koşullar mevcuttur. Güney yamaçların özellikleri güneydoğu ve güneybatı yamaçlarda da hemen hemen aynıdır. Çünkü bu alanlarda sabah ve akşam güneşlenmesi söz konusudur. Güney yamaçlarda yoğun güneşlenme sonucunda bitki örtüsü yoğunluğu azalmış yamaç yüzeyleri büyük ölçüde taşlık ve kayalık görünümündedir. Toprak derinliği oldukça sığlaşmıştır. Bunun en önemli sebebi güneydoğudan esen şiddetli rüzgarlar nedeniyle kar örtüsü savrulmakta, bunun bir sonucu olarak çıplak kalan alanlar diğer yüzeylere göre daha fazla güneş almakta ve ısınmakta, toprak nemi ise azalmaktadır. Güney yamaçların bazı kesimleri tamamen bitkilerden yosun taşlık dağ yamacı görünümündedir.

Araştırma alanında kısmen kuzey yamaçlarda çoğunlukla da güney yamaçlarda erozyona uğramış sahalarda bulunmaktadır. Bu kesimlerde uzun yıllardan beri aşırı ve bilinçsiz otlama sonucunda şiddetli yarık ve yüzey erozyonu oluşmuştur. Dağların eteklerinde bunların bileşkesi olarak oldukça büyük oyuntulara rastlanmaktadır.

Araştırma sahasının kuzey ve güney yamaçları dışında en önemli yetiştirme ortamını tepelerin alt eteklerinde kar sularının oluşturduğu nemli, ıslak ve sulu ortamlar bulunmaktadır. Bu alanların güneş görmeyen kuzey üst kesimlerinde temmuz ayının ortalarında bile kar tabakasına rastlanmaktadır. Bu alanlar derin ve ince tekstürlü

topraklarla kaplıdır. Bazı bölümlerinde oksijensiz turbalık ve bataklıkların oluşmasına neden olmuştur. Turbalık alanlar peat materyalleri bakımından oldukça zengindir.

Araştırma alanında alpin bitkilerin bir bölümü özellikle büyük kaya kütleleri ve taşlar arasında bulunmaktadır. Bu yerlerde kayaların az toprak bulundurması, aşırı ısınması ve rüzgarı bazı taraflarında almaması buralara özgü bitkilerin oluşmasını sağlamıştır.

Araştırma alanınının 1800-2000 m'ler arasındaki bölümlerini düz ve düze yakın Erzurum Ovası toprakları oluşturmaktadır. Erzurum Ovasında Palandöken Dağlarında olduğu gibi fazla çeşitli yetişme ortamları yoktur. Ovada genellikle çayır bitkileri bulunmaktadır. Farklı yetişme ortamlarından alınan toprakların analiz sonuçları Tablo 3.1'de verilmiştir.

16 farklı araştırma noktasından sağlanan toprak örneklerinin analiz sonuçları Aydın ve Sezen (1995)'in yöntemine göre değerlendirildiğinde; toprakların saturasyon kapasitelerine göre % 56.25'i (9 örnek) tınlı, % 25'i (4 örnek) killi-tınlı, % 12.5'i (2 örnek) kumlu, % 6.25'i (1 örnek) ağır killi toprak sınıfına girmektedir. Topraktaki elverişli fosfor düzeylerine göre; toprakların % 12.5'i (2 örnek) çok az, % 68.75'i (11 örnek) az, % 6.25'i (1 örnek) orta, % 12.5'i fazla miktarlardadır. Toplam tuz miktarlarına göre toprakların % 93.75'i (15 örnek) tuzsuz, % 6.25'i (1 örnek) hafif tuzludur. Topraktaki kireç durumuna göre % 87.5'i (14 örnek) çok az kireçli, % 12.5'i (2 örnek) az kireçlidir. Toprakların reaksiyonları analiz edildiğinde % 18.75'i hafif asit, % 12.5'i hafif aalkalin, 56.25'i (9 örnek) nötr yapılıdır.

Tablo 3.1. Araştırma Alanında Bitki Yetiştirme Ortamlarından Alınan Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

TOPRAK ÖRNEĞİ ALINAN ALANLAR	KİMYASAL ÖZELLİKLER						FİZİKSEL ÖZELLİKLER		
	pH	Organik Madde %	Kireç % CaCO ₃	Elverişli Fosfor P ₂ O ₅ (Kg/Dekar)	Toplam Tuz %	Elektriksel İletkenlik E.C. X 10 ³ (25 °C)	Saturasyon Kapasitesi %	Tekstür Sınıfı	
1. Ejder Tepesi - 3125 m	6.52	2.12	0.63	6.76	0.020	1.22	37	Tınlı	
2. Ejder Tepesi Yol Şevi - 3000 m	7.50	2.91	1.58	3.22	0.010	0.64	42	Tınlı	
3. Ejder Tepesi'nin 500 m Güneybatısı - 2700 m	6.88	2.05	0.32	6.76	0.030	0.96	48	Tınlı	
4. Ejder Tepesi'nin 1 km Güneybatısı - 2600 m	7.33	4.53	1.12	4.00	0.133	3.30	62	Killi-Tınlı	
5. Ejder Tepesi'nin 2 km Güneyi Yol Kenarı - 2500 m	6.77	2.61	0.32	4.40	0.010	0.64	28	Kumlu	
6. Tekman - İncesu Köyü Yol Ayrımı - 2400 m	6.45	1.45	0.32	5.97	0.040	1.34	45	Tınlı	
7. İncesu Köyü Sulu Dere - 2350 m	7.38	0.58	0.32	4.72	0.010	1.34	26	Kumlu	
8. Dedeman Oteli Çıkışı Yol Kenarı - 2400 m	6.87	1.28	0.80	10.77	0.080	0.38	38	Tınlı	
9. Ejder Tepesi-Tekman Yol Ayrımı Dere İçi - 2750 m	6.75	1.80	0.64	5.58	0.120	3.36	57	Killi-Tınlı	
10. Ejder Tepesi-Tekman Yol Ayrımı Şevli Alan - 2800 m	6.81	1.05	0.80	4.00	0.125	3.30	41	Tınlı	
11. Ejder Tepesi Turbalık Çayır - 2750 m	6.50	0.06	0.80	9.83	0.311	3.53	290	Ağır Killi	
12. Ejder Tepesi Yol Kenarı - 2800 m	7.20	1.51	0.64	4.40	0.126	4.86	56	Killi-Tınlı	
13. Tekman Yolu Dadaşçeşmesi - 2700 m	7.56	0.70	0.64	1.39	0.099	4.80	32	Tınlı	
14. Kayak Tesisleri Taş Yamaç - 2450 m	6.85	0.70	0.79	1.75	0.023	0.98	36	Tınlı	
15. Diyanet Ağaçlandırma Sahasının Üstü - 2350 m	6.63	4.33	0.79	5.58	0.030	0.86	55	Killi-Tınlı	
16. Teke Deresi -2200 m	5.37	2.67	0.79	11.24	0.061	3.08	31	Tınlı	

3.2.2. Alpin Bitkilerin Karşılaştığı Baskılar

Araştırma alanında bitkilerin doğal faktörler dışında karşılaştıkları birçok antropojen baskı unsuru bulunur. Doğal faktörlerden kar örtüsü ve rüzgarın erozyon oluşturarak bitki örtüsü ve toprak kaybına sebep oldukları görülür. Kar örtüsünün en önemli baskısı kış aylarında oluşan çığlardan meydana gelmektedir. Çığ oluşan alanlar çığ yatağı boyunca ortaya çıkan enerji ile bitkileri ortadan kaldırdığı gibi toprağı da beraberinde sürükleyerek erozyona neden olmaktadır. Rüzgar ise özellikle dağların zirvelerinde şiddetli eserek bitkilerin boy gelişimini sınırlamaktadır. Ayrıca rüzgarın güneybatıdan şiddetle esmesi ile özellikle güney, güneybatı yamaçlardaki kar örtüsü savrulmaktadır. Dolayısıyla, bu alanların çıplak kalması ve güneşten aşırı miktarda etkilenme ve ısınması sonucunu doğurmaktadır.

Bitkiler üzerindeki antropojen kültürel baskıları ise kış turizmi, aşırı hayvan otlatma ve azda olsa bilinçsiz bitki sökümleri oluşturmaktadır. Kış turizmi nedeniyle Palandöken Dağları'nın yamaçlarında yoğun bir yapılaşma görülmektedir. Özellikle telesiyej ve gondol-liftlerin yerleştirilebilmesi için çok sayıda yol açılmıştır. Bu servis yolları eğimi % 40'a varan yamaçlarda açıldığından fazla miktarda toprak kazılmış ve bu topraklar yamaçlardan aşağıya kaymıştır. Bu işlemlerin sonucunda yüzeydeki bitkiler tahrip olmuş, yol şevlerindeki eğim % 40'ın üzerine çıkmıştır. Kazılan toprakların yamaçlardan aşağıya doğru savrulmasından sonra rüzgar ve su ile erozyona uğraması kaçınılmaz bir sonuçtur.

Yörede uzun yıllardan beri sürdürülen aşırı ve bilinçsiz hayvan otlatma sonucunda özellikle eğimin ekstrem derecede (% 15-40) olduğu Palandöken yamaçlarında bitki örtüsü, erken ve uzun süreli otlatma sonucunda dejenere olmuştur. Sürüler bitkilerle beraber yamaçlarda toprak tabakası üzerine baskı oluşturarak erozyona neden olmuştur. Bazı alanlar ise hayvan yatağı olarak kullanıldığından bitki örtüsünde deformasyonlar oluşmuştur.

3.2.3. Alpin Bitkilerin Bazı Vejetasyon Karakterleri

Araştırma alanında 1750-3176 m yükseklikler arasında farklı yaşam ortamlarında 32 familyaya ait 166 bitki türü peyzaj mimarlığı çalışmaları açısından önemli bulunmuş ve değerlendirmeye alınmıştır (Tablo 3.2). Bitkilerle ilgili olarak oluşturulan sistematik listeye bitkilerin yaşam süreleri, yaşam biçimleri, endemiklik durumları ve yaygınlık durumları eklenmiştir. Tablo 3.2’te kullanılan bazı sembol ve kısaltmaların açıklamaları aşağıdaki gibidir.

Lf: living form (hayat formu): Ch (chameophyt), G (geophyt), H (Hemicrophytophyt), T (therophyt), p (phanerophyt)

Ll: living lenght (ömür uzunluğu): A: annual (tek yıllık), B: biannual (iki yıllık), P: perennial (çok yıllık).

E: Endemiklik Durumu: R (nadir): Çoğunlukla insan ve diğer faktörlerin oldukça uzak yüksek dağlarda, taşlık ve kayalık ortamlarda yetişen endemik bitkilerdir. nt (nadir ve tehdit altında olmayan bitkiler).

D: Distribution (Yayılsı): a (bitki incelemesi yapılan alanların %75-100’ünde bulunan), b (bitki incelemesi yapılan alanların % 50-75’inde bulunan), c (araştırma alanlarının % 25-50’sinde bulunan), d (araştırma alanlarının % 10-25’inde bulunan), e (inceleme yapılan alanların % 10’undan daha az ve seyrek olarak bulunan).

Tablo 3.2. Peyzaj Mimarlığı İçin Önemli Bulunan Alpin Bitkilerin Vejetasyon Karakterleri.

ANGIOSPERMAE				
DICOTYLEDONEAE				
<u>Familya ve Tür</u>	<u>Li</u>	<u>Lf</u>	<u>E</u>	<u>D</u>
BORAGINACEAE				
<i>Alkanna orientalis</i> (L.) Boiss	B	T	R	d
<i>Anchusa azurea</i> Miller	B	T	-	c
<i>Anchusa leptophylla</i> Roemer & Schultes	B	T	nt	d
<i>Echium vulgare</i> L.	B	T	-	c
<i>Myosotis alpestris</i> F. W.Smith.	P	T	-	b
<i>Myosotis lithospermifolia</i> (Willd.) Hornem	P	H	-	c
<i>Onosma armenum</i> DC.	P	H	nt	d
<i>Onosma sericeum</i> Willd.	P	H	-	c
CAMPANULACEAE				
<i>Campanula glomerata</i> L. ssp. <i>hispida</i>	P	H	-	d
<i>Campanula rapunculoides</i> L.	P	H	-	d
<i>Campanula stevenii</i> Bieb.	P	H	-	c
<i>Campanula stricta</i> L.	P	H	R	d
<i>Campanula tridentata</i> Schreber	P	H	-	b
CARYOPHYLLACEAE				
<i>Areneria dianthoides</i> Smith.	P	H	-	c
<i>Areneria gypsophiloides</i> L.	P	Ch	-	c
<i>Cerastium gnaphaloides</i> Fenzl.	P	Ch	nt	a
<i>Dianthus floribundus</i> Boiss.	P	Ch	-	d
<i>Dianthus multicaulis</i> Boiss & Huet	P	Ch	-	d
<i>Minuartia erythrosepala</i> (Boiss) var. <i>erythrosepala</i>	P	Ch	nt	c
<i>Minuartia recurva</i> (All.) Schinz & Thell.	P	Ch	R	c
<i>Saponaria prostrata</i> Willd.	P	Ch	nt	e
<i>Silene bupleuroides</i> L.	P	Ch	-	b
<i>Silene pungens</i> Boiss.	P	Ch	-	b
CHENOPODIACEAE				
<i>Chenopodium foliosum</i> (Moench) Aschers	P	T	-	c
COMPOSITAE				
<i>Achillea biebersteinii</i> Afan.	P	Ch	-	c

<i>Achillea millefolium</i> L. ssp. <i>millefolium</i>	P	Ch	-	c
<i>Anthemis tinctoria</i> L.	P	H	R	b
<i>Artemisia spicigera</i> C. Koch.	P	Ch	-	b
<i>Aster alpinus</i> L.	P	H	-	e
<i>Centaurea depressa</i> Bieb.	P	H	-	c
<i>Centaurea pulcherrima</i> Willd.	P	H	R	d
<i>Centaurea sessilis</i> Willd.	P	H	nt	d
<i>Cichorium intybus</i> L.	P	H	-	a
<i>Erigeron acer</i> L.	B	T	-	d
<i>Erigeron caucasicus</i> Stev.	B	T	-	c
<i>Helicrysum callicrysum</i> Fisch. & Mey.	P	H	-	a
<i>Helicrysum plicatum</i> DC. subsp. <i>plicatum</i>	P	H	-	a
<i>Jurinella moschus</i> (Habliz) Bobrov subsp. <i>moschus</i>	P	H	-	d
<i>Scorzonera cana</i> (C.A. Meyer) Hoffm.	A	H	-	b
<i>Senecio pseudo-orientalis</i> Schisch.	P	H	-	b
<i>Senecio vernalis</i> Waldst & Kit.	A	H	-	b
<i>Tanacetum abrotanifolium</i> (L.) Druce.	P	H	-	c
<i>Taraxacum androssovii</i> Schisch.	P	H	-	a
<i>Taraxacum crepidiforme</i> DC. ssp. <i>crepidiforme</i>	P	H	-	a
<i>Tragopogon aureus</i> Boiss.	A	T	nt	d
<i>Tragopogon bupthalmoides</i>	B(P)	T	-	e
<i>Triplerospermum transcaucasicum</i> (Manden) Pobed	A	T	-	b
<i>Xeranthemum annuum</i> L.	A	T	-	a
CONVOLVULACEAE				
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	P	H	-	a
CRASULACEAE				
<i>Sedum atratum</i> L.	p	Ch	-	e
<i>Sedum spurium</i> Linn.	P	Ch	-	d
<i>Sempervivum montanum</i> L.	P	Ch	-	b
CRUCIFERAE				
<i>Aethionema armena</i> Boiss.	P	H	-	c
<i>Aethionema speciosum</i> Boiss. & Huet.	P	H	R	c
<i>Alyssum pateri</i> Nyar	P	Ch	nt	d
<i>Alyssum murale</i> Willd.	P	Ch	-	b
<i>Arabis caucasica</i> Willd. subsp. <i>caucasica</i>	P	Ch	-	b

<i>Crambe orientalis</i> L.	B	T	-	a
<i>Draba bruniifolia</i> Stev. subsp. <i>bruniifolia</i>	P	Ch	R	d
<i>Isatis tinctoria</i> L.	B	T	-	a
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br.	P	H	-	c
EUPHORBIACEAE				
<i>Euphorbia virgata</i> Wald. et Kit	P	H	-	b
GENTIANACEAE				
<i>Gentiana lutea</i> L.	P	Ch	-	a
<i>Gentiana verna</i> L.	P	Ch	-	a
GERANIACEAE				
<i>Erodium absinthoides</i> Willd.	P	Ch	nt	d
GUTTIFERAE				
<i>Hypericum hyssopifolium</i> Chaix subsp. <i>elongatum</i> (Ledeb)	P	H	-	d
<i>Hypericum linarioides</i> Bosse.	P	H	-	d
<i>Hypericum perforatum</i> L.	P	H	-	c
<i>Hypericum scabrum</i> L.	P	H	-	c
LABIATAE				
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schr.	P	H	R	c
<i>Ajuga reptans</i> L.	P	H	-	e
<i>Lamium album</i> L.	P	Ch	-	d
<i>Nepeta racemosa</i> Lam.	P	Ch	-	c
<i>Salvia candidissima</i> Vahl.	P	H	-	c
<i>Salvia verticillata</i> L.	P	Ch	-	c
<i>Scutellaria orientalis</i> L.	P	Ch	nt	c
<i>Stachys lavandulifolia</i> Vahl.	P	H	-	b
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	P	Ch	nt	b
<i>Teucrium orientale</i> L.	P	Ch	-	b
<i>Thymus fallax</i> Fisch. & Mey.	P	Ch	-	a
LYTHRACEAE				
<i>Lythrum salicaria</i> L.	P	H	-	a
LEGUMINOSAE				
<i>Astragalus eriocephalus</i> Willd.	P	Ch	R	b
<i>Astragalus lagurus</i> Willd.	P	Ch	-	c
<i>Astragalus lineatus</i> Lam.	P	H	nt	c
<i>Astragalus macrocephalus</i> Willd.	P	Ch	nt	c

<i>Astragalus microcephalus</i> Willd.	P	Ch	-	c
<i>Cicer anatolicum</i> Boiss.	A	T	-	d
<i>Coronilla orientalis</i> Miller var. <i>orientalis</i>	P	H	-	b
<i>Coronilla varia</i> L. subsp. <i>varia</i>	P	H	-	c
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	P	G	-	c
<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>corniculatus</i>	P	H	-	d
<i>Medicago lupinula</i> L.	A	H	-	d
<i>Onobrychis cornuta</i> L.	P	Ch	-	c
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	P	H	-	c
<i>Trifolium pratense</i> L.	P	H	-	d
<i>Trifolium repens</i> L.	P	H	-	d
<i>Trifolium trichocephalum</i> Bieb.	P	H	-	e
<i>Vicia alpestris</i> Stev.	P	T	nt	e
<i>Vicia canascens</i> Lab.	P	T	R	b
<i>Vicia cracca</i> L.	P	T	-	b
PAPAVERACEAE				
<i>Glaucium corniculatum</i> (L.) Rudolph.	A	T	-	a
<i>Papaver dubium</i> L.	A	T	-	b
<i>Papaver orientale</i> L.	A	T	-	b
<i>Papaver roheas</i> L.	A	T	-	a
PLUMBAGINACEAE				
<i>Acantholimon acaesum</i> (Willd.) Boiss. var. <i>acaesum</i>	P	Ch	nt	d
<i>Acantholimon caryophyllaceum</i> Boiss.	P	Ch	R	b
POLYGONACEAE				
<i>Polygonum bistorta</i> L.	P	H	-	c
<i>Rumex acetosella</i> L.	A	G	-	d
<i>Rumex scutatus</i> L.	P	H	-	a
PRIMULACEAE				
<i>Androsace villosa</i> L.	P	H	-	e
<i>Primula auriculata</i> Lam.	P	H	-	b
RANUNCULACEAE				
<i>Anemone narciflora</i> L.	P	G	-	b
<i>Anemone albana</i> Stev.	P	H	-	c
<i>Caltha palustris</i> L.	P	H	-	b
<i>Consolida orientalis</i> (Gay) Schröd.	A	H	-	c

<i>Ranunculus brachylobus</i> Boiss & Hoh.	P	H	-	c
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	P	G	-	d
<i>Ranunculus grandiflorus</i> L.	P	H	-	b
<i>Ranunculus</i> ssp.				
ROSACEAE				
<i>Alchemilla caucasica</i> Buser.	P	H	-	c
<i>Alchemilla sintenisii</i> Rothm.	P	H	R	c
<i>Cotoneaster nummularia</i> Fisch. & Mey.	P	ρ	-	d
<i>Potentilla bifurca</i> L.	P	H	-	d
<i>Rosa canina</i> L.	P	ρ	-	d
RUBIACEAE				
<i>Cruciata taurica</i> (Pallas & Willd.) Ehrend.	P	H	-	c
<i>Galium incanum</i> Sm.	P	H	nt	d
<i>Galium verum</i> L.	P	H	-	c
SAXIFRAGACEAE				
<i>Saxifraga paniculata</i> Mill.	P	H	-	c
SCROPHULARIACEAE				
<i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill.	P	H	R	d
<i>Pedicularis comosa</i> L.	P	H	-	b
<i>Verbascum cherianthifolium</i> Boiss.	P	T	nt	a
<i>Veronica gentianoides</i> Vahl.	P	Ch	R	b
<i>Veronica multifida</i> L.	P	Ch	-	d
<i>Veronica orientalis</i> Mill.	P	Ch	R	c
SOLANACEAE				
<i>Hyoscyamus reticulatus</i> L.	B	T	-	d
VALERIANACEAE				
<i>Centranthus longifolius</i> Stev. subsp. <i>longifolius</i>	P	H	-	b
<i>Valeriana leucophaea</i> DC.	P	H	-	b
VIOLACEAE				
<i>Viola tricolor</i> L.	P	H	-	e
MONOCOTYLEDONEAE				
IRIDACEAE				
<i>Gladiolus atraviolaceus</i> Boiss.	P	G	-	d
<i>Iris caucasica</i> Hoffm.	P	G	-	c
<i>Iris taochia</i> Woronow & Grossh.	P	G	R	d

LILIACEAE				
<i>Allium flavum</i> L.	P	G	R	c
<i>Allium karataviense</i> Regel.	P	G	-	c
<i>Allium rotundum</i> L.	P	G	-	c
<i>Colchicum nivale</i> Boiss. & Huet.	P	G	-	b
<i>Gagea bulbifera</i> Schultes	P	G	-	b
<i>Gagea glacialis</i> C. Koch.	P	G	-	b
<i>Muscari armeniacum</i> Leic. & Baker	P	G	-	d
<i>Ornithogalum sigmoideum</i> Freyn & Sint.	P	G	-	c
<i>Scilla siberica</i> Haw. subsp. <i>armena</i> (Grossh.)	P	G	-	b
<i>Fritillaria caucasica</i> J. F.	P	G	R	c
<i>Tulipa montanum</i> Lindl.	P	G	-	e
ORCHIDACEAE				
<i>Dactylorhiza osmanica</i> (Kl.) Soo var. <i>osmanica</i>	P	G	nt	c
<i>Orchis</i> sp.	P	G	-	d
GRAMINEAE				
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	P	H	-	d
<i>Bromus tomentellus</i> Boiss.	P	H	-	d
<i>Dactylis glomerata</i> L.	P	H	-	d
<i>Festuca brunnescens</i> (Tzvelev) Galushko	P	H	-	d
<i>Festuca chalcophaea</i> V. Krecz. & Bobrov.	P	H	-	c
<i>Festuca woronowii</i> Heckel.	P	H	R	d
<i>Poa bulbosa</i> L.	P	H	-	b
<i>Poa longifolia</i> Trin.	P	H	-	d
<i>Poa memorialis</i> L.	P	H	-	d
<i>Poa pratensis</i> L.	P	H	-	d
JUNCEAE				
<i>Juncus alpigenus</i> C. Koch.	P	G	-	c
<i>Juncus bufonius</i> L.	A	T	-	d
<i>Juncus inflexus</i> L.	P	H	-	d

3.2.4. Alpin Bitkilerin Vejetatif Aksam Özellikleri

Peyzaj mimarlığı çalışmalarında bitkiler estetik ve işlevsel özellikleri nedeniyle kullanılmaktadır. İşlevsel yönden ele alındığında bitkilerin uzun ve dayanıklı kök oluşturan, yatay gelişme ve sürünme formda olan, hızlı gelişen, kuru ortamlara adapte olmuş türleri önem taşımaktadır. Bu özelliği gösteren bitkiler genellikle güneşli, taşlık, neredeyse hiç toprak örtüsü bulunmayan, aşırı meyilli ortamlarda tutunmuştur. *Acantholimon ssp.*, *Astragalus ssp.*, *Cicer anatolicum*, *Coronilla ssp.*, *Lotus corniculatus*, *Erodium ssp.*, *Hypericum ssp.*, *Medicago lupinula*, *Onobrychis ssp.*, *Scutellaria orientalis*, *Silene ssp.*, *Vicia ssp.* gibi bitki türleri sürünücü formları ve sık dokuları ile ekstrem koşullara adapte olmuştur.

Bitkilerde estetik olarak gövde, dal, yaprak ve çiçeklerin formu, ölçüsü, dokusu ve rengi önem taşır. Araştırma alanında bitkiler formlarına göre kompakt, sürünücü, yuvarlak, dikey ya da bariz kaligrafik şekillere sahiptir.

Genellikle tek bir gövdeye sahip, 5-15 cm arasında boylanan ve bu ölçülere yakın yada iki üç katı genişlik yapan *Arenaria ssp.*, *Dianthus ssp.*, *Cerastium ssp.*, *Minuartia ssp.*, *Aethionema ssp.*, *Arabis ssp.*, *Draba ssp.*, *Gentiana ssp.*, *Sempervivum ssp.*, *Androsace ssp.*, *Campanula ssp.*, *Viola ssp.*, *Caltha ssp.*, *Veronica ssp.* gibi türler kompakt bitkilerdir.

Kök sürgünleri yada meristematik dokuları ile yatay yönde gelişen, kısa boylu horizontal yapılı *Alkanna ssp.*, *Erodium ssp.*, *Ajuga ssp.*, *Potentilla ssp.*, *Saxifraga ssp.*, *Cicer ssp.*, *Coronilla ssp.*, *Vicia ssp.*, *Lotus ssp.* gibi türler sürünücü bitki formlulardandır.

Yastık formu bitkiler grubunu erozyon önleme ve peyzaj korumada önemli yer tutan, yastık oluşturan, sık dokulu ve diken yapraklı *Astragalus ssp.*, *Acantholimon ssp.*, yuvarlak formu bitkiler grubunu ise; yatay ve dikey yönde hemen hemen aynı oranda

gelişen *Silene ssp.*, *Cicer ssp.*, *Rumex ssp.*, *Isatis ssp.*, *Crambe ssp.*, *Onosma ssp.* gibi bitki türleri oluşturur.

Dikey formlu bitkileri ise genellikle tek gövdeden ibaret, boyuna gelişmesi enine gelişmesinden fazla olan başta birçok geofitler olmak üzere *Anchusa ssp.*, *Euphorbia ssp.*, *Hypericum ssp.*, *Lepidium ssp.*, *Nepeta ssp.*, *Salvia ssp.*, *Lythrum ssp.*, *Achillea ssp.*, *Aster ssp.*, *Erigeron ssp.*, *Senecio ssp.*, *Centranthus ssp.*, *Gladiolus ssp.*, *Allium ssp.* türleri oluşturur. Dikey gelişen bitkilerin bir kısmı gövde yapıları ve bitki dokusu nedeniyle çizgisel nitelik göstermektedir. Kaligrafik özellik taşıyan bu bitkiler arasında *Verbascum ssp.* ve *Linaria ssp.* önemli yer tutar.

Bitkilerin değerlendirilmesinde görsel yönden en önemli unsuru çiçek özellikleri oluşturur. Çiçek özellikleri çiçeklenme zamanları, çiçeklenme süresi ve çiçek renkleri oluşmaktadır. Araştırma sahasınının 1750 ile 3176 m arasına bulunması, farklı yetiştirme ve bitki özelliklerine sahip olması çiçeklenme zamanı ve çiçeklenme sürelerini etkilemektedir. Araştırma alanında çiçeklenme nisan ayı sonlarında soğanlı bitki türleri ile başlamaktadır. Daha sonra mayıs ve haziranda diğer tek, iki ve çok yıllık bitkiler çiçeklenmektedir. Araştırma alanında ağustos sonlarına kadar doğal olarak çiçekli kalan türler bulunmaktadır.

Farklı yaşam ortamları nedeniyle bazı bitki türleri dağ zirvelerine kadar çıkarken, bazıları yalnız nemli ve ıslak alanlarda, bazıları kayalık ve taşlık ortamlarda, bazıları sadece yüksek alpin dağ çayırlarında, bazıları düzlük arazilerde, bazıları turbalık yerlerde yetişmektedir. Bazı bitkilere hem kuzey hem de güney yamaçlarda rastlanmaktadır. Ancak bu bitkiler farklı yamaçlarda farklı zamanlarda çiçeklenmekte ve farklı boylanma göstermektedir.

Araştırma alanında genellikle küçük ölçülü bitkiler mevcuttur. Bazı bitkiler 3000 m yükseklikte Palandöken Dağlarının kuzey yamaçlarında 10 cm'ye bile ulaşmazken aynı bitkiler güney taşlık yamaçlarda ve ovada 60 cm'ye varan boylanma gösterebilmektedir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Bazı Alpin Bitkilerin Farklı Yüksekliklerde Boylanma Durumları

Alpin Bitki Türü	Aşağı Alpin Kat (1800-2200 m)	Yukarı Alpin Kat (Kuzey Yamaç) (2700-3200 m)
<i>Aethionema sp.</i>	20-30 cm	10-15 cm
<i>Alchemilla sp.</i>	20-40 cm	5-10 cm
<i>Anemone albana</i> Stev.	20-40 cm	5-15 cm
<i>Cruciata taurica</i> Pallas & Willd.	20-40 cm	15-25 cm
<i>Dactylorhiza osmanica</i> Soo.	15-30 cm	5-15 cm
<i>Draba brunifolia</i> Stev.	15-30 cm	5-10 cm
<i>Minuartia recurva</i> Schinz. & Thell.	10-20 cm	5-10 cm
<i>Myosotis lithospermifolia</i> Willd.	15-30 cm	5-15 cm
<i>Pedicularis comosa</i> L.	20-60 cm	10-15 cm
<i>Ranunculus brachylobus</i> Boiss. & Hoh.	20-40 cm	10-15 cm
<i>Taraxacum crepidiforme</i> DC.	10-25 cm	5-10 cm
<i>Tanacetum abrotanifolium</i> (L.) Druce.	40-80 cm	10-20 cm
<i>Valeriana leucophaea</i> DC.	20-40 cm	5-10 cm
<i>Veronica gentianoides</i> Vahl.	20-60 cm	5-10 cm
<i>Veronica orientalis</i> Mill.	10-45 cm	5-10 cm

3.3. Peyzaj Mimarlığı Çalışmalarında Bitki Kullanımını Etkileyen Faktörler

Peyzaj mimarlığı diğer mühendislik, mimarlık, heykel, resim ve botanik bilim dalları gibi uygulamalı bir bilim dalıdır. İşlediği konular teknik ve sanat olmak üzere iki yönlüdür. (Gültekin, 1990). Peyzaj onarımı, karayolu ve otoyol bitkilendirme çalışmaları teknik yöne ağırlık verirken, çiçek parterleri, çatı ve teras düzenlemeleri, kaya ve kuru duvar bahçeleri, su bahçeleri, özel koleksiyon bahçeleri gibi çalışmalarda daha çok estetik sanat yönü ağır basmaktadır. Peyzaj sanatının diğer plastik sanatlardan ayrılan yönü canlı materyal kullanarak içinde yaşanan mekanlar oluşturmalarıdır. Bu yönü ile de sürekli canlı, dinamik ve değişebilir özelliktedir.

3.3.1. Estetik Faktörler

Bitkiler peyzaj mekanlarında zıtlık (kontrast) ve uyum (harmoni) ilkeleri içerisinde kullanılmaktadır. Çizgi, renk, doku, biçim en önemli tasarım ilkeleri olarak tekrar, değişkenlik, vurgu, proporsyon ve denge gibi diğer tasarım ilkelerini direkt ya da dolaylı yoldan etkilemektedir.

Bitkilerin optik ve psikolojik yönden en etkili olan özellikleri ölçü ve formlarıdır. Bitki kompozisyonunda özellikle formun çok büyük rolü vardır. Bu nedenle yatay formu bitkiler daha çok zemin örtüsü olarak, dikey olanlar ise vurgu oluşturmak amacıyla kullanılır.

Çizgi karakterini belirlemede bitkilerin gövde ve dallanma yapısı etkili olmaktadır. Çizgisel karakteri bakımından etkin olan bitkilere kaligrafik bitkiler denir. Bitki kullanımını etkileyen ilkelere biri de biçim (form) dir. Bitkilerin park ve bahçelerde kullanım miktarlarını dikey (vertikal) ya da yatay (horizontal) gelişmesi, yuvarlak, yumurta, ters yumurta, elipsoit, küre ya da irregular (informal) biçimli olması etkilemektedir.

Bitkilerin dal ve yaprak gibi aksamalarının seyrek ya da sık, parlak ya da mat oluşu doku özelliğinden ileri gelmektedir. Bitkiler doku özellikleri nedeniyle kaba, orta ya da ince olarak nitelendirilmektedir. Bir mekanda yer alan mimari yapılar ve sert zeminler kullanılacak bitkilerin doku özelliğini de dikkate almayı gerektirir. Bitki formunda olduğu gibi bitki dokusu da kullanılacak bitkilerin türünü, sayısını ve mekanını etkilemekte ve sınırlamaktadır. İnsanlar üzerinde duygusal etkiler yaratan bitki özelliklerinden birisi de renktir. Araştırma alanında farklı bakı ve yüksekliklerde değişik renkli bitki kompozisyonları oluşmuştur (Şekil 3.16). Renk ilkesi biçim, çizgi, doku özellikleri ile birlikte değerlendirilerek park ve bahçelerde kontrast ve harmonik çalışmalara yer verilmelidir.



Şekil 3.16. Erzurum yakınlarında doğal bitkilerin oluşturduğu renk kompozisyonu

3.3.2. İşlevsel Faktörler

Peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılan bitkileri sadece süs bitkileri olarak nitelendirmek hem eksik hem de yanlış bir tanımlamadır. Oysa peyzaj mimarlığında bitkiler estetik özellikleri nedeniyle yalnız süslemede kullanılmaz aynı zamanda biyolojik onarım çalışmalarında toprakta drenaj sağlamak, gölge oluşturmak, erozyon, gürültü ve kirlilik kontrol etmek için işlevsel amaçlarla da kullanılmaktadır.

Araştırma alanında yer alan bitkilerin birçoğu ekstrem şartlar altında yetiştiğinden işlevsel yönleriyle daha geniş ölçeklerde değerlendirilme şansına sahiptir. Kaya bahçeleri ve taş duvarlar, su bahçeleri, çiçek parterleri, çatı ve teras düzenlemeleri başlıkları ile sunulan alpin bitki kullanım olanakları işlevsel bitki kullanımına göre oldukça küçük ölçekte kalmaktadır. Zaten peyzaj mimarlığının başlıca amacı mekanların sadece süslenmesi değil, daha geniş ölçeklerde canlı bitkisel materyal

kullanarak antropojen etkilerle dejenerasyona uğrayan doğayı korumak, onarmak ve daha yaşanılabilir, kalitesi artırılmış bir çevrede yaşamayı sağlamaktır.

3.4. Peyzaj Planlama ve Tasarım Çalışmalarında Alpin Bitkilerin Kullanılabileceği Alanlar

Alpin bitkiler, özgün yapıları ve yetişme ortamlarının özel ekolojisi ile kırsal ve kentsel peyzaj mimarlığı çalışmalarında farklı mekanlar için oldukça çeşitli kullanım olanaklarına sahiptir. Ender güzellikte çiçek özelliği bulunan alpin bitkiler özellikle kaya bahçesi, su bahçesi, kolksiyon bahçeleri, çatı ve teras bahçeleri gibi özel peyzaj düzenlemelerinde ideal olarak kullanılabilir. Alpinlerin fonksiyonel amaçlarla kullanımlarında ise peyzaj onarımı, karayolu ve otoyol çevrelerinde şev stabilizasyonları önemli yer tutmaktadır.

3.4.1. Peyzaj Onarım Çalışmaları

Peyzaj onarım çalışmaları peyzaj planlamasının bir dalı olup amacı; tahrip edilmiş eğimli alanların stabilizasyonunu, bu alanların ekolojik koşullarının iyileştirilmesi ve herhangi bir alan kullanımı için uygun biçime dönüştürülmesidir (Altan, 1993).

Araştırma alanında gerek doğal (su ve rüzgar), gerekse de kültürel (kış turizmine yönelik yoğun ve hatalı yapılaşma, bilinçsiz bitki sökümleri yoğun ve hatalı hayvan otlatma) nedenlerle birçok yüzey şiddetli erozyona uğramış ve hiçbir önlem alınmadığı takdirde uğramaya devam edeceği kaçınılmazdır (Şekil 3.17)



Şekil 3.17. Palandöken Dağları yamaçlarında erozyonla oluşan oyuntular

Biyolojik onarım çalışmaları değişik alanlarda yürütülmektedir. Erozyon önleme çalışmaları, maden ocaklarının rekültivasyonu, çöp alanlarının ıslahı, su kıyılarının korunması, karayolu şev stabilizasyonu, kumul stabilizasyonu, kum ocaklarının ıslahı peyzaj onarım çalışmalarının esasını oluşturmaktadır.

Antropojen etkilerle yada doğal olarak çıplak kalmış alanların yeniden kazanılması önemli bir peyzaj sorunudur. Bu sorunun giderilmesinin başlıca yöntemlerinden birisi canlı bitki materyali kullanmaktır. Güney (1989) peyzaj onarımı yönünden bitkilerin işlevlerini;

- Toprak üstü aksamları ile yağmur damlalarını enerjilerini absorbe ederek, damlanın direkt yüzeye çarpmasını önlemek,
- Toprak yüzeyinde su, hava hareketlerini önleyerek erozif etkilerini azaltmak ya da tamamen yok etmek,
- Derinlere inen kök sistemleri ile toprak kaymasını engellemek,
- Toprak yüzeyini gölgeleyerek evaporasyonu düşürmek ve dolayısıyla erozyona karşı duyarlılığı azaltmak,

- Artıkları ile toprağın organik madde içeriğini artırmak ve erozif faktörlerin etkinliğini azaltmak,
- Toprak koruma amacıyla yapılmış sanat yapılarını desteklemek şeklinde belirtmektedir.

Araştırma alanında ekstrem derecede eğimli, güneşli, kuru, taşlı ve besin maddelerince fakirleşmiş toprak içeren çok sayıda yüzeye ve bu yüzeylerde süksesyon sonucu oluşmuş farklı familyalara ait öncü bitki türüne rastlanmaktadır. Bu bitkilerin bir kısmı çoğaltılmak yolu ile erozyon kontrolünde kullanılırken bir kısmının yerinde korunması gerekmektedir (Şekil 3.18; 3.19).

Yapılan bu araştırma ile Erzurum ve çevresinde değişik biyolojik onarım çalışmalarında kullanılabilecek potansiyele sahip bitkilerin olduğu belirlenmiştir. Araştırma alanında öncü bitki özelliği taşıyan bitkiler diğer hiçbir bitkinin yetişemediği ortamlarda tutunarak yaşamaktadır (Şekil 3.20; 3.21; 3.22). Bu bitkiler ortama daha sonra gelecek olan bitkiler için toprak ve çevre koşullarını iyileştirmektedir. Öncü bitkiler toprak yüzeyinde gölge oluşturmak yolu ile ortamı nemli tutarak iklimi kontrol etmekte, toprak yüzeyinde yayılarak toprağı kökleri ve yeşil aksamaları ile suya ve rüzgara karşı korumaktadır. Araştırma alanında öncü bitki olarak nitelendirilen bitkiler daha çok yol şevlerinde ve erozyona uğramış çıplak yamaçlarda bulunmaktadır. Araştırma alanında peyzaj onarım ve koruma çalışmalarında kullanılabilecek bitkiler Tablo 3.4'te verilmiştir.

Erozyon önlemeye yönelik biyolojik onarım bitkileri, Tablo 3.4'te görüldüğü gibi genellikle fazla sudan hoşlanmayan, kurak ve güneşli, aşırı eğimli alanlarda yetişen, toprak üstü dikensi yapıdaki vejetatif aksamaları ile yüzeyel toprağı örten, gölge oluşturan ve koruyan, yatay olarak gelişme gösteren yuvarlak ve sürünücü formlu *Astragalus ssp.*, *Acantholimon ssp.*, *Onobrychis ssp.*, *Medicago ssp.*, *Lotus ssp.* gibi bitkilerden oluşmaktadır.



Şekil 3.18. Erozyon kontrolü için yerinde korunması gereken *Astragalus lagurus* Willd.



Şekil 3.19. Aşınmış yüzeylerde toprak tutucu ender türlerden *Onobrychis cornuta* L.



Şekil 3.20 *Lotus corniculatus* L.'nin etkili sürünücü formundan bir görünüm.



Şekil 3.21. Taşlık yamaçlarda kolaylıkla yayılabilen *Scutellaria orientalis* L.

Tablo 3.4. Peyzaj Onarım ve Koruma Çalışmalarında Kullanılabilecek Bitkiler

Bitki Türü	Bitki Formu	Ortalama Bitki Boyu (cm)		Çiçeklenme Peryodu				Çiçek Rengi
		Dikey	Yatay	M	H	T	A	
<i>Acantholimon acerosum</i> Willd.	Yastık	20-40	20-40			x	x	Beyaz/Pembe
<i>Acantholimon caryophyllaceum</i> Boiss.	Yastık	20-40	20-40			x	x	Beyaz/Pembe
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Dikey	30-120	1-5		x	x		
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schr.	Sürüntüçü	5-15	15-30		x	x		Sarı
<i>Alkanna orientalis</i> (L.) Boiss	Yuvarlak	20-40	50-100		x	x		Sarı
<i>Anemone albana</i> Stev.	Dikey	8-25	3-5	x	x			Eflatun
<i>Anemone narciflora</i> L.,	Dikey	8-15	3-5	x	x			Beyaz
<i>Artemisia spicigera</i> C. Koch.	Bodur Çalı	15-40	5-10					
<i>Astragalus eriocephalus</i> Willd.	Yastık	15-30	20-40					
<i>Astragalus lagurus</i> Willd.	Yastık	30-60	40-80		x	x		Beyaz
<i>Astragalus lineatus</i> Lam.	Sürüntüçü	10-15	15-30		x	x		Kırmızı
<i>Astragalus macrocephalus</i> Willd.	Yastık	15-30	30-60					
<i>Astragalus microcephalus</i> Willd.	Yastık	15-30	30-60					
<i>Bromus tomentellus</i> Boiss.	Dikey	30-80	1-5		x	x		
<i>Caltha palustris</i> L.	Yuvarlak	20-30	30-50	x	x			Sarı
<i>Cicer anatolicum</i> Boiss.	Yuvarlak	20-40	40-80		x			Mor
<i>Coronilla orientalis</i> Miller	Sürüntüçü	10-20	50-100	x	x	x		Sarı
<i>Coronilla varia</i> L.	Sürüntüçü	10-20	50-100	x	x	x		Pembe
<i>Cotoneaster nummularia</i> Fisch & Mey	Bodur Çalı	40-100	40-100		x	x		Beyaz
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dikey	60-120	1-5	x	x	x		
<i>Erodium absinthoides</i> Willd.	Kompakt	5-10	15-25		x	x	x	Mavi
<i>Festuca brunnescens</i> Galushko	Yuvarlak	20-50	20-40		x	x		
<i>Iris caucasica</i> Hoffm.	Dikey	20-30	3-8	x	x			Sarı
<i>Iris taochia</i> Woronow & Grossh.	Dikey	10-20	3-5		x			Mor
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Sürüntüçü	5-10	40-80		x	x		Sarı
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Dikey	40-150	5-20			x	x	Kırmızı
<i>Medicago lupula</i> L.	Sürüntüçü	5-15	60-100		x	x		Sarı
<i>Muscari armeniacum</i> Leic. & Baker.	Dikey	10-20	1-3	x	x			Mavi
<i>Onobrychis cornuta</i> L.	Yastık	20-40	30-60		x	x		Kırmızı
<i>Ornithogalum sigmoideum</i> Freyn.	Kompakt	5-15	1-5	x	x			Beyaz
<i>Rosa canina</i> L.	Bodur Çalı	20-150	60-100		x	x		Beyaz

<i>Scutellaria orientalis</i> L.	Sürünücü	5-10	40-80		x	x	Sarı
<i>Scilla siberica</i> Haw.	Kompakt	5-15	1-5	x			Mavi
<i>Vicia alpestris</i> Stev.	Sürünücü	15-25	50-100			x	Kırmızı



Şekil 3.22. Yörede çok yaygın olarak bulunan *Coronilla orientalis* Miller.

Geniş ölçekli biyolojik onarım çalışmalarından birini de otoyol ve karayolu inşaatları oluşturmaktadır. Karayollarında ve özellikle yüksek kazı ve dolgu yüzeyleri oluşturan otoyollarda bitkisel örtüleme yöntemleri ve teras ile kalıcı erozyon kontrolü sağlanması peyzaj onarımında vazgeçilmez çevre düzenleme çalışmalarıdır (Selimoğlu, 1994).

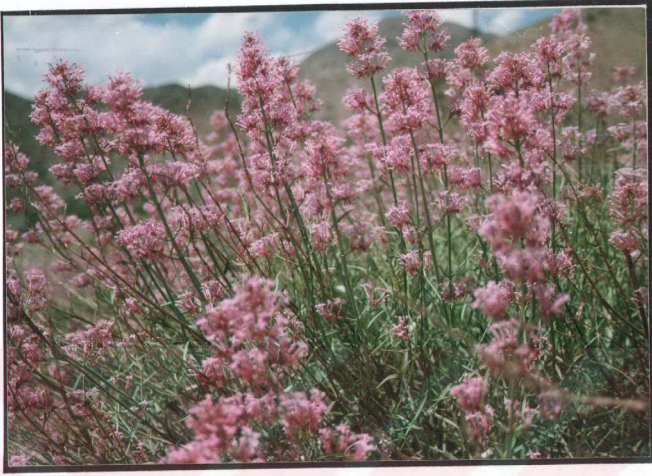
Otoyol ve karayolu çalışmaları sonucunda çevre peyzajında bozulmalar meydana gelmekte, aşırı eğimli, bitkisiz çıplak yüzeyler oluşmaktadır. Doğaya yapılan müdahaleler sonucunda oluşan yarmalar, dolgu ve kazı şevlerinin uygun nitelikli ve ekonomik bitkisel materyal kullanarak onarılması olanaklıdır. Bitkisel örtülemelerde özellikle dik kazı ve dolgu şevleri farklı kök derinliğine sahip, yatay gelişen ve yerde sürünen bitkilerle kaplanmalıdır.

Araştırma alanında şevli yüzeylerin ve yol orta refüjlerinin bitkilendirilmesinde hızlı gelişen, kurağa ve sığağa dayanıklı, derin köklü, yatay gelişen ve yerde sürünen, uzun süre yeşil ve çiçekli kalabilen, fazla bakım gerektirmeyecek ekonomik öneme sahip çok sayıda bitki bulunmaktadır (Şekil 3.23).



Şekil 3.23. Taşlık yamaçlarda form ve dokusu ile uyum sağlayan *Silene ssp.*'ler.

Birçoğu perennial, soğanlı ve sukkulent (etli yapraklı) özellikteki bitkiler kent içi yollarda ve kent dışı karayolu ve otoyollarda kazı ve dolgu şevlerinde vejetasyon boyunca farklı çiçeklenme zamanları ve çiçek renkleri ile oldukça güzel bitkisel kompozisyonlar oluştururlar (Şekil 3.24; 3.25; 3.26). Karayolu ve otoyol çevre düzenlemelerinde kullanılabilen bitkiler Tablo 3.5'te verilmiştir.



Şekil 3.24. *Centranthus longifolius* Stev. yol şevlerine uyum sağlamış bitkilerdendir.



Şekil 3.25. Karayolu şevlerinde kolaylıkla yetişebilen *Hypericum scabrum* L.

Tablo 3.5. Karayolu ve Otoyol Çevre Düzenlemelerinde Kullanılabilecek Bitki Türleri

Bitki Türü	Bitki Formu	Ortalama Bitki Boyu (cm)		Çiçeklenme Peryodu				Çiçek Rengi
		Dikey	Yatay	M	H	T	A	
<i>Alkanna orientalis</i> (L.) Boiss.	Sürüncü	20-50	50-100		x	x		Sarı
<i>Anchusa azurea</i> Miller	Dikey	20-80	40-80	x	x	x		Mavi
<i>Anchusa leptophylla</i> Roemer & Sch.	Dikey	40-100	40-60		x	x		Koyu mavi
<i>Artemisia spicigera</i> C. Koch.	Bodur Çalı	15-40	5-10					
<i>Campanula stricta</i> L.	Dikey	20-50	30-50			x	x	Mavi
<i>Chenopodium foliosum</i> L.	Kaligrafik	20-70	25-40		x	x	x	Kırmızı
<i>Coronilla orientalis</i> Miller.	Sürüncü	10-20	50-100	x	x	x		Sarı
<i>Coronilla varia</i> L.	Sürüncü	10-20	50-100	x	x	x		Pembe
<i>Cotoneaster nummularia</i> Fisch. & Mey.	Bodur Çalı	40-100	40-100	x	x			Beyaz
<i>Crambe orientalis</i> L.	Yuvarlak	40-100	40-80			x	x	Beyaz
<i>Echium vulgare</i> L.	Kaligrafik	30-120	20-30		x	x	x	Koyu mavi
<i>Euphorbia virgata</i> Wald. et Kit.	Dikey	30-80	40-60		x	x	x	Sarı/Yeşil
<i>Galium incanum</i> Sm.	Dikey	30-60	20-40		x	x		Beyaz
<i>Galium verum</i> L.	Dikey	30-60	20-40		x	x		Sarı
<i>Glaucum corniculatum</i> (L.) Rudolph	Yuvarlak	40-80	40-60		x	x		Turuncu
<i>Gypsophila tenuifolia</i> Bieb.	Yuvarlak	30-100	40-80		x	x		Beyaz
<i>Hyoscyamus reticulatus</i> L.	Yuvarlak	60-100	40-60		x	x		Eflatun
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Bodur Çalı	20-40	20-40		x	x		Sarı
<i>Hypericum scabrum</i> L.	Bodur Çalı	20-50	20-40		x	x		Sarı
<i>Iris caucasica</i> Hoffm.	Dikey	20-30	5-15		x			Krem sarı
<i>Iris taochia</i> Woronow & Grossh.	Dikey	20-30	10-20		x			Mor
<i>Isatis tinctoria</i> L.	Yuvarlak	30-80	30-60		x	x		Sarı
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br.	Dikey	20-50	5-10	x	x	x		Beyaz
<i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill.	Kaligrafik	40-80	15-25		x	x		Sarı
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Sürüncü	5-15	40-80		x	x		Sarı
<i>Nepeta racemosa</i> Lam.	Dikey	20-50	10-30		x	x		Mor
<i>Onosma sericeum</i> Willd.	Yuvarlak	30-80	30-40		x	x		Sarı/Yeşil
<i>Papaver orientale</i> L.	Dikey	40-100	40-60		x	x		Kırmızı
<i>Rosa canina</i> L.	Bodur Çalı	20-150	60-100	x	x			Beyaz
<i>Rumex acetosella</i> L.	Dikey	30-50	20-40		x	x		Kırmızı
<i>Rumex scutatus</i> L.	Dikey	40-80	40-60		x	x		Kırmızı

<i>Salvia candidissima</i> Vahl.	Dikey	30-60	30-50		x	x		Beyaz
<i>Salvia verticillata</i> L.	Dikey	30-60	30-50		x	x		Mor
<i>Sedum spuium</i> Linn.	Sürtünlü	5-15	40-60			x	x	Kırmızı
<i>Sempervivum montanum</i> L.	Sürtünlü	5-15	10-40			x	x	Sarı
<i>Silene bupleuroides</i> L.	Yuvarlak	20-30	20-40			x	x	Pembe
<i>Silene pungens</i> Boiss.	Yuvarlak	20-30	20-40			x	x	Beyaz
<i>Teucrium orientale</i> L.	Yuvarlak	20-40	30-50			x	x	Mor
<i>Trifolium trichocephalum</i> Bieb.	Dikey	30-50	40-60		x	x		Beyaz
<i>Verbascum cherianthifolium</i> Boiss.	Kaligrafik	40-120	20-30		x	x		Sarı
<i>Vicia canascens</i> Lab.	Sürtünlü	20-40	40-60	x	x	x	x	Mor
<i>Vicia cracca</i> L.	Sürtünlü	20-40	40-60	x	x	x	x	Açık mavi



Şekil 3.26. Sık dokusu ve yuvarlak formu ile ilgi uyandıran *Onosma sericeum* Willd.

Peyzaj onarımında önemli alanlardan biri de su kıyılarının korunmasıdır. Su kıyıları kendine özgü ekolojik koşulları bazı bitki türlerinin yetişmesine olanak vermektedir. Araştırma alanında sudan hoşlanan ve su kıyılarında korumaya yönelik kullanılabilen bitki türleri arasında *Caltha palustris* L., *Lythrum salicaria* L., *Myosotis*

lithospermifolia Willd., *Lamium album* L. gibi su kıyıları ve nemli yüzeylerde yetişen türler önem arz eder (Şekil 27).



Şekil 3.27. Kar suları ile beslenen *Caltha palustris* L'nin oluşturduğu doğal peyzaj.

Peyzaj koruma açısından önem taşıyan alpin bitki türlerinin en önemlileri arasında geophytlar gelmektedir. Erken ilkbaharda açan çiçekleri ve belirli alanlara yerleşmiş olmaları nedeni ile özel korumaya gereksinim duyarlar. Bu bitkiler arasında *Anemone albana* Stev., *Anemone narciflora* L., *Muscari armeniacum* Leic. & Baker., *Ornithogalum sigmoideum* Freyn & Sint., *Scilla siberica* Haw., *Iris caucasica* Hoffm., *Iris taochia* Woronow & Grossh. peyzaj koruma ve onarımı açısından önemlidir (Şekil 3.28; 3.29).

Araştırma alanında maden ocakları, kumul alanlar, çöp alanlarının ıslahı gibi özel peyzaj onarım çalışmalarında kullanılma özelliğine sahip bazı alpin bitkiler bulunmaktadır. Bu tür alanlara kısa sürede gelişme yeteneğinde, ekstrem toprak koşullarında yetişebilen *Ajuga reptans* L., *Ajuga chamaepitys* L., *Cotoneaster nummularia* Fisch & Mey., *Rosa*

canina L., *Lotus corniculatus* L., *Cicer anatolicum* Boiss., *Coronilla orientalis* L. ve *Medicago lupinula* L. gibi türler rahatlıkla kullanılabilir.



Şekil 3.28. *Muscari armeniacum* Leic. & Baker.'in bir grup olarak görünümü.



Şekil 3.29. Yerinde korunması zorunlu geophyt bitkilerden *Anemone albana* Stev.

3.4.2. Kaya ve Kuru Duvar Bahçeleri

Alpin bitkiler peyzaj mimarlığı çalışmalarında geniş kullanım alanlarına sahiptir. En yaygın kullanım alanı ise taş ve kaya bahçeleridir. Taş ve kaya bahçeleri özellikle 1000-2000 m rakımlı yüksek dağ peyzajlarında çok güzel görünümün sunarlar. Taş ve kaya bahçeleri peyzaj mekanlarında bodur ve yayvan nitelikteki alp bitkilerinin sergilendiği estetik bahçe elemanlarıdır (Tanrıverdi, 1987). Dünya’da alpin bitkiler gerek özellikleri gerekse de bitki yetişme ortamı özellikleri nedeniyle yaygın bir şekilde taş ve kaya bahçelerinde kullanılmaktadır. Kaya bahçelerinde kullanılacak bitkilerin seçimini bitki yetişme ortamlarından en çok bakı ve eğim etkilemektedir (Şekil 3.30).



Şekil 3.30. Ekstrem şartlarda gelişebilen *Alyssum murale* Willd.

Araştırma alanının kısmen kuzey, çoğunlukla da güney, güneydoğu ve güneybatı yamaçlarında biraz ya da tamamen taşlı ortamlarında, taşlık sulu dereelerde doğal olarak yetişen bitkiler; yetişme ortamlarının özel ekolojisi ve çizgi, form, renk gibi estetik özellikleri nedeniyle kaya bahçeleri için ideal niteliklere sahiptir (Şekil 3.31; 3.32; 3.33; 3.34; 3.35). Bitkilerin çoğu tüysü dokuda, gri-yeşil renkli yapraklı ya da biçim olarak kaligrafik özelliğe sahiptir.

Kentsel ve kırsal yeşil alanlarda kuru taş duvarlar ise; eğimli alanlarda toprağın tutunmasını sağlamak, teraslamalarda çeşitli amaçlar için, bitkisel çalışmalarda kullanılmak üzere düzlükler yaratmak yada bir mekanda doğal görünümlü özel bahçeler oluşturmak için tesis edilirler (Öztañ ve Arslan, 1992).

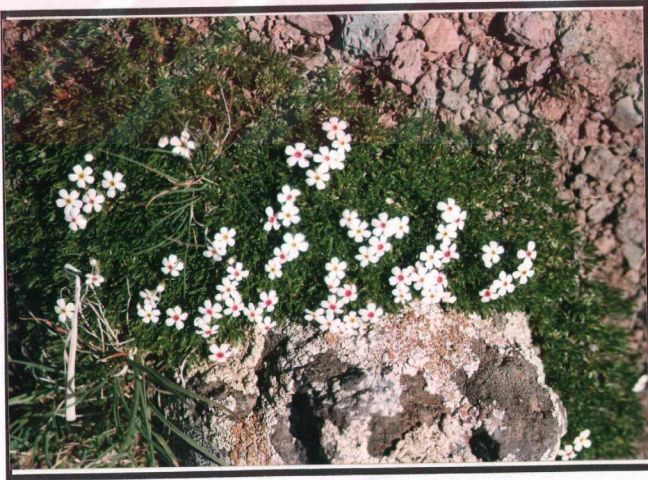


Şekil 3.31. Taşlarla harmoni içerisinde horizontal formu *Veronica orientalis* Mill.

Doğal yetişme ortamlarında kayalık ve taşlık alanlarda yetişen bitki türlerinin bazıları açık ve yeşil alanlarda parter bitkisi olarak etkili olmalarına karşın, diğer kültür bitkilerinin renk ve form olarak baskısı altındadırlar. Ayrıca bir kısmı doğal yetişme ortamlarına göre kültür ortamlarında etkisiz görünümler oluşturabilirler. Kuru taş duvarlar ve kaya bahçeleri bu tür soluk bitkilerin teşhir edilebileceği en ideal bahçe mekanlarıdır. Araştırma alanında kaya bahçeleri ve taş duvarlarda kullanılmaya elverişli çok sayıda alpin bitki bulunmaktadır. Bu bitkilerin bazıları tüysü yapıda, sukulent yada oldukça bodur minyatür bitkilerdir. Araştırma alanında kaya ve kuru taş duvarlarda kullanılabilecek alpin bitkiler ve özellikleri Tablo 3.6'te verilmiştir.



Şekil 3.32 Dokusu ve rengi ile taşlara kontrast oluşturan *Stachys lavandulifolia* Vahl.



Şekil 3.33. Alpin zirvelerin en dekoratif bodur bitkilerinden *Saxifraga paniculata* L.'nin taşlarla oluşturduğu mükemmel uyum.

Tablo 3.6. Kaya ve Kuru Duvar Bahçelerinde Kullanılabilecek Bitkiler.

Bitki Türü	Bitki Formu	Ortalama Bitki Boyu (cm)	Çiçeklenme Peryodu				Çiçek Rengi
			N	M	H	T	
<i>Aethionema armena</i> Boiss.	Kompakt	10-20		x	x		Mavi
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schr.	Kompakt	5-15		x	x		Sarı
<i>Alyssum murale</i> Willd.	Kompakt	5-15		x	x		Sarı
<i>Alyssum pateri</i> Nyar	Kompakt	10-20		x	x		Sarı
<i>Androsace villosa</i> L.	Kompakt	5-15		x	x		Beyaz
<i>Areneria gypsophioides</i> L.	Kompakt	10-20		x	x		Beyaz
<i>Campanula tridentata</i> Schreber	Kompakt	5-15		x	x		Mavi
<i>Centaurea sessilis</i> Willd.	Kompakt	5-10		x	x		Sarı
<i>Cerastium gnapholodes</i> Fenzl.	Kompakt	10-20		x	x		Beyaz
<i>Dianthus floribundus</i> L.	Kompakt	10-15		x	x		Beyaz
<i>Dianthus multicaulis</i> Boiss. & Huet.	Kompakt	10-15		x	x		Açık pembe
<i>Draba brunifolia</i> Stev.	Kompakt	5-20		x	x		Sarı
<i>Gentiana lutea</i> L.	Kompakt	5-10		x	x		Lacivert
<i>Gentiana verna</i> L.	Kompakt	5-10		x	x		Lacivert
<i>Hypericum hyssopifolium</i> Chaix.	Dikey	10-30		x	x	x	Sarı
<i>Hypericum linarioides</i> Bosse.	Dikey	10-20		x	x	x	Sarı
<i>Hypericum scabrum</i> L.	Bodur Çalı	20-40		x	x	x	Sarı
<i>Iris caucasica</i> Hoffm.	Bodur Çalı	20-30	x	x			Mor
<i>Jurinella moschus</i> Habliz	Kompakt	5-10		x	x		Mor
<i>Minuartia erytrosepala</i> Boiss.	Kompakt	10-20	x	x	x		Beyaz
<i>Minuartia recurva</i> Schinz & Thell.	Kompakt	5-10		x	x		Beyaz
<i>Muscari armeniacum</i> Leic. Ex Baker	Dikey	10-20	x	x			Mavi
<i>Myosotis alpestris</i> F. W. Smith.	Dikey	5-15		x	x		Açık mavi
<i>Sedum atratum</i> L.	Sürünlü	5-10			x	x	Kırmızı
<i>Sedum spurium</i> Linn.	Sürünlü	5-10			x	x	Kırmızı
<i>Sempervivum montanum</i> L.	Sürünlü	5-15			x	x	Sarı
<i>Stachys lavandulifolia</i> Vahl.	Dikey	10-30		x	x		Pembe
<i>Thymus fallax</i> Fisch. & Mey.	Kompakt	5-10		x	x	x	Pembe
<i>Verbascum cheranthifolium</i> Boiss.	Kaligrafik	40-100		x	x	x	Sarı
<i>Veronica gentianoides</i> Vahl.	Dikey	5-15	x	x	x		Mavi

<i>Veronica orientalis</i> Mill.	Sürüncü	5-15	x	x	x	Mavi	
<i>Xeranthemum annuum</i> L.	Dikey	10-20			x	x	Eflatun



Şekil 3.34. *Campanula tridentata* Sch.'den bir görünüm.



Şekil 3.35. Taşlı yamaçlarda güzel görünüm sunan *Aethionema armena* Boiss.

3.4.3. Su Bahçeleri

Su bahçeleri de kaya bahçeleri düzenlemelerinde olduğu gibi özel yetiştirme ortamı ve bitki özellikleri gerektiren dekoratif bahçe mekanlarıdır. Bu nedenle su bahçelerinde her tür bitkinin yetişmesi olanaklı değildir. Peyzaj mimarlığında su bitkileri bitki havuzlarında kullanılabileceği gibi su-kaya kombinasyonları şeklinde tasarlanmış örneklerle de rastlamak mümkündür. Araştırma alanında nemli ve ıslak kuzey alpin yamaçlarda, dere kenarlarında ve bataklık alanlarda Mayıs-Şubat ayları arasında farklı yüksekliklerde farklı zamanlarda çiçeklenen su bitkileri vardır (Şekil 3.36).



Şekil 3.36. Nemli alanlarda *Primula auriculata* Lam ve *Valeriana leucophaea* DC.'ler.

Araştırma alanında su bitkileri karların erimesiyle ortaya çıkmakta kar örtüsünün ortandan uzaklaşması ile varlıkları sona ermektedir. Ovadaki nemli çayırda ve Palandöken Dağları'nda kar sularının oluşturduğu küçük dere kenarlarında ve turbalık alanlarda yetişen birçok su bitkisine rastlanır (Şekil 3.37). Su ve su-kaya bahçesi düzenlemelerinde kullanılabilecek bitkiler Tablo 3.7'da verilmiştir.



Şekil 3.37. Dumlu sulu çayırlarında ve Palandöken turbalık çayırlarında sıkça rastlanan *Dactylorhiza osmanica* (KL.) Soo. var. *osmanica*.

Tablo 3.7. Su ve Su-Kaya Bahçesi Düzenlemelerinde Kullanılabilecek Bitkiler.

Bitki Türü	Bitki Formu	Ortalama Bitki Boyu (cm)	Çiçeklenme Peryodu				Çiçek Rengi
			M	H	T	A	
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Dikey	30-120					
<i>Allium ssp.</i>	Dikey	40-120		x	x		Kırmızı/Beyaz
<i>Caltha palustris</i> L.	Kompakt	20-30	x	x	x		Altın sarısı
<i>Dactylorhiza osmanica</i> (KL.) Soo.	Dikey	15-30		x	x		Kırmızı
<i>Gentiana lutea</i> L.	Kompakt	5-10		x	x	x	Lacivert
<i>Gentiana verna</i> L.	Kompakt	5-10		x	x		Lacivert
<i>Gladiolus atravioleaceus</i> Boiss.	Dikey	40-100	x	x			Kırmızı
<i>Juncus ssp.</i>	Dikey	30-80					
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Dikey	40-100			x	x	Pembe/Kırmızı
<i>Orchis ssp.</i>	Dikey	5-15		x	x		Kırmızı
<i>Pedicularis comosa</i> L.	Dikey	5-60	x	x	x		Beyaz
<i>Primula auriculata</i> Lam.	Dikey	20-40	x	x	x		Pembe/Kırmızı
<i>Ranunculus grandiflorus</i> L.	Dikey	20-40	x	x			Sarı
<i>Valeriana leucophaea</i> DC.	Dikey	10-40		x	x		Beyaz

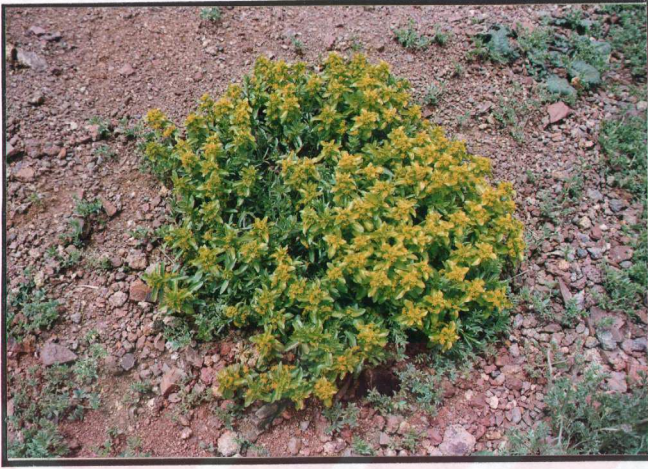
3.4.4. Yerörtücüler

Yaklaşık 30 cm kadar boylanan ve toprak yüzeyini bir halı gibi örten sarılcı, sürünücü, yayılcı bodur bitkilere yer örtücü denilmektedir (Tanrıverdi, 1987). Yer örtücü denildiğinde akla ilk gelen genelde Graminae familyasının üyelerinden oluşan çim bitkileridir. Ancak çim bitkilerinden yararlanarak çim saha tesisi her yerde olanaklı değildir. Aynı zamanda çim saha tesisi pahalı ve bakımı da oldukça zordur.

Son yıllarda çimlere alternatif olarak daha ekonomik olan yer örtücü bitkiler güncel olmaya başlamıştır. Yatay yönde sürünerek hızlı bir biçimde gelişmeleri, rekabet güçlerinin fazlalığı, suya ve ekstrem çevre şartlarına (kuraklık, gölge, hava kirliliği, rüzgar v.s.) dayanıklılığı, farklı zamanlarda açan bol sayıda rengarenk çiçekleri yer örtücülerin tercih edilme sebepleri arasındadır (Şekil 3.38; 3.39).



Şekil 3.38. Yaprak ve çiçeklerinin güzelliği ile etkili *Trifolium pratense* L.



Şekil 3.39. Sık dokusu ve horizontal formu ile *Cruciata taurica* (Pallas & Willd.) Ehrend.

Araştırma alanında çok sayıda çim türü bulunmaktadır. Araştırma alanında Graminae familyasına ait *Agrostis stolonifera* L., *Bromus tomentellus* Boiss., *Dactylis glomerata* L., *Festuca brunnescens* (Tzvelev) Galushko., *Festuca chalcophae* V. Krecz. & Bobrov., *Festuca woronowii* Heckel., *Poa bulbosa* L., *Poa longifolia* Trin., *Poa nemoralis* L., *Poa pratensis* L. ve Juncaceae familyasına ait *Juncus alpigenus* C. Koch., *Juncus bufonius* L., *Juncus inflexus* L. gibi bazı alpin çim türlerinin çoğunluğu özellikle ıslak alanların bitkilendirilmesinde faydalanılabilecek bitkilerdir. Bununla beraber çimlere alternatif olarak kullanılabilecek bazı yerörtücü bitki türleri de mevcuttur. Bu bitkiler Tablo 3.8’de verilmiştir.

Araştırma sonucunda bazı alpin bitkilerin çim bitkileri yerine kullanılabilecek derecede bodur ve horizontal formlu olduğu görülmüştür. Birçok bitki türü de küçük ölçülü olmalarının yanında çiçeklerinin güzelliği ile yer örtücü olarak kullanılabilecek özelliktedir (Şekil 3.40; 3.41; 3.42; 3.43).



Şekil 3.40. Çiçek güzelliği ile etkili *Campanula stevenii* Bieb.



Şekil 3.41. Göz alıcı çiçekleri ile *Dianthus multicaulis* Boiss. & Huet.



Şekil 3.42. Farklı ekolojilerde yetişebilen, çok yönlü özelliklere sahip *Ajuga reptans* L.



Şekil 3.43. Geniş gruplar halinde kullanılırsa *Iris caucasica* Hoffm'lar iyi bir yerörtücü oluşturabilir.

Tablo 3.8. Çimlere Alternatif Olarak Kullanılabilecek Yerörtücü Bitkiler.

Bitki Türü	Bitki Formu	Ortalama Bitki Boyu (cm)	Çiçeklenme Peryodu				Çiçek Rengi
			M	H	T	A	
<i>Aethionema speciosum</i> Boiss. & Huet.	Kompakt	10-20	x	x			Pembe
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schr.	Sürüntücü	5-15		x	x		Sarı
<i>Ajuga reptans</i> L.	Dikey	10-20	x	x			Mor
<i>Alchemilla caucasica</i> Buser.	Kompakt	5-10			x	x	Sarı/Yeşil
<i>Alchemilla sintenisii</i> Rothm.	Kompakt	10-40			x	x	Sarı/Yeşil
<i>Alyssum pateri</i> Nyar.	Kompakt	10-20		x	x		Sarı
<i>Campanula stevenii</i> Bieb.	Dikey	10-25		x	x		Mavi
<i>Campanula tridentata</i> Schreber	Kompakt	5-15		x	x		Mavi
<i>Cerastium gnaphaloides</i> Fenzl.	Kompakt	10-20		x	x		Beyaz
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Sürüntücü	5-10		x	x	x	Beyaz
<i>Coronilla orientalis</i> Mill.	Sürüntücü	10-20	x	x	x		Sarı
<i>Coronilla varia</i> L.	Sürüntücü	10-20		x	x		Pembe
<i>Dianthus floribundus</i> Boiss.	Dikey	10-15		x	x		Beyaz
<i>Dianthus multicaulis</i> Boiss. & Huet.	Dikey	10-15		x	x		Açık pembe
<i>Erodium absinthoides</i> Willd.	Sürüntücü	5-10		x	x	x	Mavi
<i>Erysimum pulchellum</i> (Willd.) Gay	Sürüntücü	10-20	x	x	x		Sarı
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Sürüntücü	5-10		x	x		Sarı
<i>Minuartia erytrosepala</i> Boiss.	Kompakt	5-10	x	x	x		Beyaz
<i>Minuartia recurva</i> Schinz & Thell.	Kompakt	5-10	x	x	x		Beyaz
<i>Onobrychis vicifolia</i> Scop.	Sürüntücü	20-60		x	x		Kırmızı
<i>Potentilla bifurca</i> L.	Kompakt	10-25		x	x		Sarı
<i>Saponaria prostrata</i> Willd.	Kompakt	5-15		x	x		Açık pembe
<i>Saxifraga paniculata</i> Mill.	Kompakt	3-8		x	x		Beyaz
<i>Scorzonera cana</i> (C.A. Meyer)	Kompakt	10-20		x	x		Sarı
<i>Scutellaria orientalis</i> L.	Sürüntücü	5-10		x	x		Sarı
<i>Sedum atratum</i> L.	Sürüntücü	5-10			x	x	Kırmızı
<i>Sedum spurium</i> Bieb.	Sürüntücü	5-10			x	x	Kırmızı
<i>Sempervivum montanum</i> L.	Kompakt	5-10			x	x	Sarı
<i>Tanacetum abrotanifolium</i> (L.) Druce.	Kompakt	5-20			x	x	Sarı
<i>Taraxacum crepidiforme</i> DC.	Kompakt	5-20	x	x	x	x	Sarı

<i>Taraxacum androssovii</i> Schisch.	Kompakt	10-25	x	x			Sarı
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Dikey	10-25		x	x	x	Mor
<i>Thymus fallax</i> Fisch & Mey.	Kompakt	5-10		x	x	x	Pembe
<i>Trifolium pratense</i> L.	Dikey	15-30	x	x	x		Kırmızı
<i>Trifolium repens</i> L.	Sürüntücü	15-30	x	x	x		Beyaz
<i>Triplerospermum transcaucasicum</i> Man.	Dikey	10-20		x	x		Beyaz
<i>Veronica multifida</i> L.	Sürüntücü	5-20		x	x		Mavi
<i>Veronica orientalis</i> Mill.	Kompakt	5-15	x	x	x		Mavi
<i>Vicia alpestris</i> Stev.	Sürüntücü	15-25			x	x	Kırmızı
<i>Vicia canescens</i> Lab.	Sürüntücü	20-30	x	x	x		Mor
<i>Vicia cracca</i> L.	Sürüntücü	20-30	x	x	x		Mavi

Kitleli yeşilliklere yer verme olanağının bulunmadığı peyzaj tasarım çalışmalarında çok yıllık yerörtücü bitkiler küçük bir alanda kitle ve renk etkisi ile yeşil mekanı oluşturmada etkili olurlar. Dış mekanda bitkisel tasarımda çok yıllık bitkiler, çalılar ile çim alan arasında yer alır. Formal çalışmalarda mevsimlik çiçekler gibi parterler içine dikilirler. Araştırma alanında bu amaca yönelik kullanılabilir 1800-3200 m arasında yayılış gösteren farklı çiçeklenme zaman ve süresine sahip çok sayıda alpin çiçek bulunmaktadır (Şekil 3.44; 3.45; 3.46; 3.47; 3.48).

Kentsel tasarım çalışmaları ile oluşturulan park ve bahçelerin en önemli ve gösterişli bölümlerini formal yada informal biçimli çiçek parterleri süslemektedir. Görsel yönden çekici bir parter oluşturmada bitkilerin gövde, çiçek ve yapraklarının form, renk ve doku, çiçeklenme zaman ve sürelerini çok iyi bilmek gerekir. Araştırma bitkileri kent dokusu içindeki park ve bahçelerde, yaya bölgelerinde, mezarlıklarda oldukça rahat kullanılabilir özelliklere sahiptir. Tablo 3.9'de verilen bitkiler park ve bahçelerde formal ve informal çiçek parterlerinde kullanılabilir gibi balkon ve pencere önlerinde saksılar ya da teras düzenlemelerinde bitki kasaları içerisinde kullanılabilir.



Şekil.3.44. *Erigeron caucasicus* Stev.'in pembe sarı çiçekleri kontrast oluşturmaktadır.



Şekil 3.45. Beyaz göz alıcı çiçekleri ve kompakt yapısı ile *Cerastium gnaphaloides* Fenzl.



Şekil 3.46. Parlak altın sarı çiçekleri ile ideal bir parter bitkisi olan *Ranunculus sp.*'nin oluşturduğu çekici görüntü.

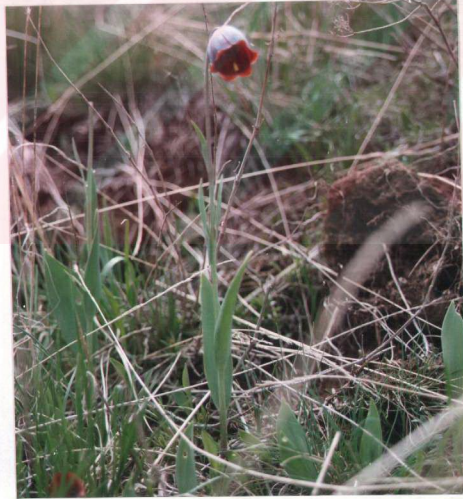


Şekil 3.47. *Papaver rhoeas L.*'nin kırmızı renkli çiçekleri ile sunduğu göz alıcı görünüm..

Tablo 3.9. Çiçek Parteri ve Bitki Kasalarında Kullanılabilecek Bitkiler

Bitki Türü	Bitki Formu	Ortalama Bitki Boyu (cm)	Çiçeklenme Peryodu				Çiçek Rengi
			M	H	T	A	
<i>Achillea biebersteinii</i> Afan.	Dikey	15-40		x	x	x	Sarı
<i>Achillea millefolium</i> L.	Dikey	15-40		x	x		Beyaz
<i>Ajuga reptans</i> L.	Dikey	10-20		x	x		Mor
<i>Allium sp.</i>	Dikey	30-120		x	x		Kırmızı-Beyaz
<i>Anthemis tinctoria</i> L.	Dikey	20-30		x	x		Sarı
<i>Aster alpinus</i> L.	Dikey	15-30			x	x	Eflatun/Mavi
<i>Campanula glomerata</i> L.	Dikey	20-60		x	x		Mavi/Mor
<i>Campanula rapunculoides</i> L.	Dikey	20-80		x	x		Mavi/Mor
<i>Campanula stevenii</i> Bieb.	Dikey	10-30		x	x		Açık mavi
<i>Campanula tridentata</i> Scheber	Kompakt	5-15		x	x		Mavi
<i>Centaurea depressa</i> Bieb.	Dikey	15-50		x	x		Mavi/Mor
<i>Centaurea pulcherrima</i> Willd.	Dikey	20-60			x	x	Kırmızı/Pembe
<i>Centranthus longifolius</i> Stev	Dikey	40-100	x	x	x		Kırmızı/Pembe
<i>Cerastium gnaphaloides</i> L.	Kompakt	10-20		x	x	x	Beyaz
<i>Consolida orientalis</i> (Gay) Shröd.	Dikey	20-40	x	x			Mor
<i>Dianthus floribundus</i> Boiss.	Dikey	10-15		x	x		Beyaz
<i>Dianthus multicaulis</i> Boiss. & Huet.	Dikey	10-15		x	x		Açık pembe
<i>Erigeron acer</i> L.	Dikey	10-20		x	x	x	Pembe/Kırmızı
<i>Erigeron caucasicus</i> Stev.	Dikey	10-25		x	x	x	Pembe/Kırmızı
<i>Fritillaria caucasicus</i> J. F.	Dikey	20-40	x				Siyah/Eflatun
<i>Gladiolus atrovioleaceus</i> Boiss.	Dikey	20-80		x	x		Pembe/Mor
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Dikey	20-40		x	x	x	Sarı
<i>Hypericum scabrum</i> L.	Dikey	20-40		x	x	x	Sarı
<i>Iris caucasicus</i> Hoffm.	Dikey	20-30	x	x			Sarı
<i>Iris taochia</i> Woronow.	Dikey	10-20		x			Mor
<i>Muscari armeniacum</i> Leic. & Baker.	Dikey	10-20	x				Mavi
<i>Myosotis alpestris</i> F. W. Smith.	Dikey	5-15		x	x		Açık mavi
<i>Myosotis lithospermifolia</i> Willd.	Dikey	15-35	x	x	x		Açık mavi
<i>Nepeta racemosa</i> Lam.	Dikey	20-40		x	x		Mor
<i>Papaver dubium</i> L.	Dikey	20-50		x	x	x	Turuncu

<i>Papaver orientale</i> L.	Dikey	40-70		x	x		Kırmızı
<i>Papaver rhoas</i> L.	Dikey	20-40	x	x	x		Kırmızı
<i>Pedicularis comosa</i> L.	Dikey	5-60		x	x		Beyaz
<i>Salvia verticillata</i> L.	Dikey	20-40		x	x		Mor
<i>Saponaria prostrata</i> Willd.	Kompakt	10-20		x	x		Açık pembe
<i>Scorzonera cana</i> (C.A. Meyer) Hoffm.	Dikey	15-25		x	x		Sarı
<i>Senecio pseudo-orşentalis</i> Schisch.	Dikey	30-80		x	x		Sarı
<i>Senecio vernalis</i> Waldst & Kit.	Dikey	25-50		x	x	x	Sarı
<i>Tragopogon aureus</i> Boiss.	Dikey	20-50		x	x		Sarı
<i>Tragopogon bupthalmoides</i>	Dikey	20-40		x	x	x	Sarı
<i>Tulipa montanum</i> Lindl.	Dikey	10-20		x			Kırmızı
<i>Veronica gentianoides</i> Vahl.	Dikey	5-60		x	x		Mavi/Mor
<i>Viola tricolor</i> L.	Kompakt	5-10		x	x	x	Mor-Sarı



Şekil 3.48. *Fritillaria caucasica* J. F. Geniş çim alanlarda kullanılabilecek ideal soğanlı bir bitkidir.

3.4.5. Çatı ve Teras Bahçeleri

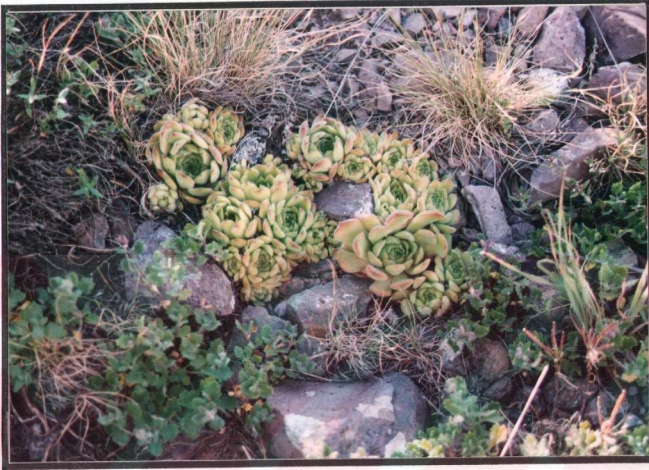
Kentlerin klasik şehircilik anlayışı içerisinde biyolojik ve ekolojik ilkelerden yoksun planlanması ile insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen karmaşık sistemler oluşmaktadır. Bir kısım kent dokuları yenilenirken aynı hatalar spekülâtif amaçlarla yeniden yapılırken, az da olsa iyimser karşılanabilecek alan kullanımları da gerçekleşmektedir. Ancak birçok karmaşık kent dokusunun ekolojik prensiplerle yenilenmesi olanaklı değildir. Bunun yerine yapı yüzeylerinde ve çatılarında kent yeşil alanlarını artırmaya yönelik çatı bahçesi anlayışları güncel olmaya başlamıştır. Bu yönelişler olumlu birer adım olarak karşılanırken bu tür alanlarda kent açık-yeşil alanlarında rahatlıkla yetiştirilebilen her tür bitkinin kullanıma uygun olmaması önemli bir problem olarak önümüzde durmaktadır.

Entansif ve ekstansif çatı bahçeleri tasarımında yapısal kısımlarda fazla sorun çıkmazken bitkisel toprak ve canlı bitkisel materyal kullanımında birçok sınırlamalar söz konusudur. Kullanılacak bitkilerin zamanla sorun çıkarmaması için fazla derine inmeyen kök yapısına sahip, rüzgardan etkilenmeyen, su gereksinimi az, yüzeyde sürünen, kompakt ve horizontal gelişenlerden seçilmesi gerekmektedir (Küçükberbaş, 1991).

Araştırma alanında bitki yetiştirme ortamı ve bitki özellikleri incelendiğinde alpin bitki türlerinin birçoğunun çatı bahçeleri için uygun olduğu görülür. Araştırma alanının özellikle 2400 m'de daha yüksek kısımlarında bu amaç için kullanılabilir özellikte yüzlek köklü, bodur ve horizontal gelişen, rüzgardan fazlaca etkilenmeyen, toprak için kanaatkar, fazla bakım gerektirmeyecek alpin bitkiler yönünden özel bir çeşitlilik söz konusudur (Şekil 3.49; 3.50).

Araştırma bitkilerinin bazıları teras ve avlu düzenlemelerinde bitki kasaları içerisinde, bazıları da iç mekanlarda balkon ve pencere düzenlemelerinde saksılar içerisinde

değerlendirilebilir. Araştırma bitkilerinde kaya bahçeleri ve çiçek parterleri için önerilen bitkilerin tamamı çatı bahçesi ve teras düzenlemeleri için ideal bitkilere sahiptir.



Şekil 3.49 *Sempervivum montanum* L. sukkulent yapısı ile iyi bir çatı bahçesi bitkisidir.



Şekil 3.50. Güzel formu ile etkili *Arabis caucasica* Willd. subsp. *caucasica*.

Bununla beraber araştırma alanında bulunan alpin bitkilerden özellikle sukkulent yapıya sahip olan *Sedum atratum* L., *Sedum spurium* Linn., *Sempervivum montanum* L. az bakım gerektiren ideal ekstansif çatı bahçesi bitkileri olarak kullanılabilir. Ayrıca az bakım isteyen bodur formu ve etkileyici çiçeklere sahip olan *Aethionema armena* Boiss., *Alyssum murale* Willd., *Alyssum pateri* Nyar., *Ajuga chamaepitys* (L.) Schr., *Ajuga reptans* L. *Campanula tridentata* Schreber., *Cerastium gnaphaloides* Fenzl., *Dianthus floribundus* Boiss., *Dianthus multicaulis* Boiss. & Huet., *Erigeron acer* L., *Erigeron caucasicus* Stev., *Iris caucasicus* Hoffm., *Muscari armeniacum* Leic. & Baker., *Saxifraga paniculata* Mill., *Thymus fallax* Fisch. & Mey., *Veronica orientalis* Mill., *Viola tricolor* L., gibi bitkilerde çatı ve teras alanlarında tercih edilebilecek bitki türleridir.

3.4.6. Özel Kullanımlar

Özel amaçlı peyzaj düzenlemelerinin başında ender güzellikteki renk, form, ölçü, doku ve çizgi özelliğine sahip bitkilerin sergilendiği botanik ve koleksiyon bahçeleri gelmektedir. Bitkiler, estetik özelliklerinin yanı sıra fonksiyonel özellikleri içinde sergilenir ve tanıtılır. Peyzaj mimarlığı çalışmalarının başlıca amaçlarından birisi de doğal bitkilerin doğal yetişme ortamlarında korunmasını sağlamak ve bu bitkilerin botanik bahçeleri yada bitki koleksiyonlarının tanıtımına yönelik bahçe festivalleri düzenlemektir.

Bahçe festivalleri çok çeşitli bitkisel materyali görmek, bunları kıyaslamak, bu bitkilerle ilgili uzman kişi ve kuruluşların birbirleriyle bağlantı kurabilecekleri, sorunlarını görüşebilecekleri, bilgi alışverişinde bulunabilecekleri kültürel etkinliklerdir (Tunbiş, 1992). Resim, heykel, müzik gibi görsel ve işitsel sanat eserlerinin teşhir edildiği özel salonlar bulunmaktadır. Her biri ayrı birer doğa harikası olan doğal yada kültürel çiçeklerin sergilenebileceği mekanlar botanik ya da koleksiyon bahçeleridir.

Araştırma bitkilerinin çoğunluğu dış mekanda rahatlıkla kullanılabilir özelliktedir. Bununla birlikte *Sempervivum ssp.*, *Sedum ssp.*, gibi sukkulent bitkilerin bir kısmı kültüre alınarak iç mekanlarda kullanılabilirliği bir gerçektir. Özellikle bol çiçeklenen, kaligrafik özelliğe sahip, kompakt yapılı bitki türleri bu amaç için idealdir.

Araştırma alanında ekolojik koşullar nedeniyle farklı orijinlerden çok sayıda bitki getirilerek bir botanik bahçesi oluşturmak oldukça güçtür. Bunun başlıca nedeni Erzurum ve yakın çevresinin ağaç yetişmesinin oldukça güç olduğu alpin kuşakta yer almasıdır. Araştırma alanı alpin bitkileri kendi içerisinde farklı kategorilere ayrıldığında da her bir kategorinin oldukça zengin çeşitliliği gözlenir. Yöre özellikle soğanlı, aromatik (kokulu), tıbbi (şifalı), kuru çiçek, su bitkileri yönünden oldukça zengin çeşitlilik bulunmaktadır. Yörede özellikle iç mekan dekorasyonunda ve çiçek düzenlemelerinde kuru çiçek olarak kullanılabilir bazı alpin bitki türleri mevcuttur. Bu bitki türlerinin en önemlileri arasında *Achillea biebersteinii* Bieb., *Achillea millefolium* L., *Xeranthemum annuum* L., *Acantholimon caryophyllaceum* Boiss., *Helicrysum ssp.* yer almaktadır (Şekil 3.51; 3.52).



Şekil 3.51. Kuru çiçek olarak değerlendirilebilecek hoş kokulu bitkilerden *Helicrysum plicatum* DC. subsp. *plicatum*.



Şekil 3.52. *Acantholimon caryophyllaceum* Boiss. kuru çiçek olarak kullanılmaya değer bitkilerdendir.

Araştırma bitkilerinin her birinin estetik ve fonksiyonel bir çok özelliği mevcuttur. Bu bitkiler amaca göre farklı alanlarda değerlendirilme şansına sahiptir. Bazı bitkiler estetik amaçlarda dekorasyon malzemesi olarak kullanılabilceği gibi bazıları şifalı özellikleri ile tıbbi amaçlarla ilaç sanayinde, bazıları da ekonomik amaçlarla boya ve parfümeri sanayinde kullanılma yeteneğine sahiptir. Ancak peyzaj mimarlığının temel amacı biyolojik çeşitliliğin korunması ve peyzaj onarımına katkıda bulunmak olduğundan tıbbi, ticari ve ekonomik amaçlarla bitki sökülmesi, toplanması ve işlenmesi kaygı ile karşılanmaktadır. Ancak bu bitkilerin bir bölümü bitki dokusu özellikleri ve aromatik olmaları nedeniyle kuru çiçek olarak değerlendirme şansına sahiptir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Dünyada artan çevre kirliliği nedeniyle alpin bölgeler ekolojik denge unsuru ve insan faaliyetlerinden uzak doğal alanlar olarak önem kazanmakta ve korunması gerekmektedir. Nitekim Bartenschlager (1991)'in bir araştırmasına göre alpin alanlar tropik bölgelere göre antropojen insan etkisinden ve sanayinin olumsuzluklarından daha az etkilenmektedir. Ancak, alpin bitki örtüsü zenginliğinin korunması ve peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılma olanakları üzerinde araştırmalar yeterli değildir. Doğal kaynakların ve dolayısıyla biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir bir faydalanmanın sağlanması doğada mevcut olanı yakından ve yeteri kadar tanımakla mümkün olabilir. Sürdürülebilir kalkınmanın temelinde doğal kaynakların korunması rasyonel biçimde kullanılması gelmektedir. Ancak doğal kaynakların yeterince tanınmadan ve potansiyelinin belirlenmeden, önerildiği biçimde uygulamalarda kullanılması olası değildir.

Araştırma, 1997 ve 1998 vejetasyon dönemlerinde Erzurum ve yakın çevresinde 15 farklı noktada 1750-3176 m yükseklikler arasında gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, yörede peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılabilecek çok sayıda alpin bitki türünün mevcut olduğu belirlenmiştir.. Çalışmanın yürütüldüğü 15 farklı alan, 1750-2000 m arasındaki düz ve düze yakın alanlar ile 2000-3176 m arasındaki aşırı eğimli engebeli alanlardan oluşmaktadır. Bitki potansiyelini ovadaki step bitkileri ve dağlık alanlardaki alpin bitkiler sağlamaktadır.

Alpin bitki potansiyelinin belirlenmesi Braun-Blaunquet (1932)'nin Transekt (Hat) ve Floristik Analiz yöntemlerine göre yapılmıştır. Araştırma alanı çoğunlukla dağlık ve eğimli alanları içerdiğinden Transekt Yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntemle 1750 m'den başlayarak 3176 m'ye kadar eğimli alanlardaki bitki yetişme ortamlarındaki ve bitki türlerindeki farklılaşmalar ve değişimler belirlenmiştir.

Erzurum ve çevresi farklı iklim koşullarını, topoğrafik ve jeolojik yapıyı, toprak özelliklerini bünyesinde bulunduran bir yayla niteliğindeki ender yüksek yerleşim alanlarından birisidir. Bu durum özellikle alpin coğrafyada yer alan Erzurum'da yeşil örtü oluşturmada ağaç, ağaççık ve çalı türleri bakımından yeterli canlı bitkisel materyal teminini ve kullanımını zorlaştırmaktadır. Bununla beraber Kuzeydoğu Anadolu'da Davis (1965-1985)'in kareleme sistemi içerisinde A₈ ve B₈ karelerinin kesişim noktasında bulunan Erzurum kentinde değerlendirmeye değer alpin bitkiler yönünden göz alıcı bir çeşitlilik vardır.

Araştırma alanında bitki gelişimini diğer çevre koşullarının da etkisi ile etkileyen ve genellikle sınırlayan en önemli faktör yüksekliktir. Yüksekliğin artmasına bağlı olarak yağış ve direkt radyasyon miktarı artmakta, buna karşılık sıcaklık, su buharı ve hava basıncı düşmektedir. Ekolojik koşulların uç değerlere ulaşması bitki özelliklerinin de normalin dışında gelişmesi sonucunu doğurmuştur. Bunun en önemli sonucu ise; başta rakım, baki, rüzgar, toprak, nem koşullarının değişimiyle üst alpin kuzey yamaçlarda yetişen bazı bitkilerin alt katlarda yetişenlere göre boylarının 10 cm'yi geçemeyecek kadar bodurlaşmasıdır. Bunun önemli bir sonucu olarak aşağı alpin katlarda 10-60 cm boy yapan *Aethionema ssp.*, *Alchemilla ssp.*, *Anemone albana* Stev., *Cruciata taurica* Pallas & Willd., *Dactylorhiza osmanica* Soo., *Draba brunifolia* Stev., *Minuartia recurva* Schinz. & Thell., *Myosotis sp.*, *Pedicularis comosa* L., *Ranunculus sp.*, *Taraxacum crepidiforme* DC., *Tanacetum abratonifolium* (L.) Druce., *Valeriana leucophaea* DC., *Veronica ssp.* gibi bitki türleri yukarı alpin katlarda ancak 5-20 cm kadar boylanabilmektedir. Nitekim, Çepel (1994) yüksekliğin ve ışık intensitesinin artması ve sıcaklığın düşmesine bağlı olarak bitkilerin yayvanlaşarak horizontal bir yapıya kavuştuklarını belirtmektedir.

Araştırma alanında bitki türlerinde yükseklik dışında baki durumuna göre de farklılaşmalar görülmektedir. Bazı bitki türleri hem kuzey hem de güney yamaçlarda bulunurken, diğer bazıları sadece kuzey yada güney yamaçlarda yetişmektedir. *Cerastium gnaphalodes* Fenzl., *Minuartia ssp.*, *Myosotis alpestris* F.W. Smith.,

Pedicularis comosa L., *Silene* ssp., *Taraxacum crepidiforme* DC., *Valeriana leucophaea* DC. *Veronica gentianoides* Vahl., her iki yamaçta da yetişebilen türlerdir. *Acantholimon* sp., *Achillea biebersteinii* Afan., *Achillea millefolium* L., *Astragalus* ssp., *Allium* ssp., *Alyssum murale* Willd., *Alyssum pateri* Nyar. *Anthemis tinctoria* L., *Centaurea depressa* Bieb., *Lotus corniculatus* L., *Thymus fallax* Fisch. & Mey., *Tragopogon aureus* Boiss., genellikle ve sadece güney yamaçlarda, *Alchemilla* ssp., *Aethionema armena* Boiss., *Aethionema speciosum* Boiss. & Huet., *Anemone albana* Stev., *Anemone narciflora* L., *Colchicum nivale* Boiss. & Huet., *Draba bruniifolia* Stev., *Fritillaria caucasica* J. F., *Gagea* ssp., *Saxifraga paniculata* L., *Scilla siberica* Haw., *Sedum atratum* L., *Sempervivum montanum* L. genellikle kuzey yamaçlarda yetişmektedir.

Alanda yapılan araştırma sonucunda çok sayıda alpin bitki türünün mevcut olduğu belirlenmiş olup, 32 familyaya ait 166 bitki türünün peyzaj mimarlığında kullanım olanakları üzerinde durulmuştur. Bu bitkilerin % 8.5'inin tekyıllık (10 tür), % 6'sının iki yıllık (14 tür), % 85.5'inin çok yıllık (142 tür); % 48'inin hemicrophytophyt (79 tür), % 23'ünün chameophyt (38 tür), % 15.3'ünün therophyt (25 tür), % 12.3'ünün geophyt (20 tür) ve % 1.4'ünün phanerophyt (2 tür) bitki türleri olduğu belirlenmiştir. 162 bitki türünün % 22.3'ü (37 tür) endemik olup, bunların % 51.35'i (19 tür) nadir ve tehdit altında, % 48.65'i (18 tür) tehdit altında olmayan endemiklerdir. Bu bitkilerin % 11.5'i (19 tür) araştırma alanlarının %75-100'ünde, % 21.7'si (36 tür) % 50-75'inde, % 31.3'ü (52 tür) % 25-50'sinde, % 29.5'i (49 tür) % 10-25 'inde, % 6'sı (10 tür) % 0-10'unda bulunmaktadır.

Yapılan araştırma sonucunda bitkilerin kullanılabilceği farklı peyzaj mimarlığı çalışmaları belirlenmeye çalışılmıştır. Değerlendirilen bitkiler birçok amaçla kullanılabilme olanağına sahip olmakla beraber, bitkilerin kullanılabilceği en ideal alanlar; bitki ve bitki yetiştirme ortamı özellikleri gözönüne alınarak belirlenmeye çalışılmıştır. Üzerinde inceleme yapılan bitki türlerinden 14'ünün su bahçelerinde, 20'sinin çatı ve teras bahçelerinde, 34'ünün peyzaj onarımında, 32'sinin kaya ve kuru

duvar bahçelerinde, 42'sinin karayolu şev stabilizasyonunda, 41'inin yerörtücü olarak, 45'inin çiçek parterleri ve bitki kasalarında kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

Araştırma sonucunda peyzaj onarım çalışmalarında kullanılacak öncü bitki türleri; *Ajuga chamaepitys* (L.) Schr., *Ajuga reptans* L., *Artemisia spicigera* C. Koch., *Cicer anatolica* Boiss., *Coronilla orientalis* Mill., *Coronilla varia* L., *Cotoneaster nummularia* Fisch. & Mey., *Erodium absinthoides* Willd., *Lotus corniculatus* L., *Medicago lupinula* L., *Rosa canina* L., *Scutellaria orientalis* L., *Vicia alpestris* olarak, yerinde korunması gereken türler; *Acantholimon acerosum* Willd., *Acantholimon caryophyllaceum* Boiss., *Astragalus eriocephalus* Willd., *Astragalus lagurus* Willd., *Astragalus lineatus* Lam., *Astragalus macrocephalus* Willd., *Astragalus microcephalus* Willd., *Onobrychis cornuta* L. olarak belirlenmiştir. Nitekim Altan (1982) ve Güney (1985) Akdeniz ve Ege Bölgelerinde benzer bitki türlerini erozyon kontrolü ve peyzaj onarımı açısından değerlendirmişlerdir. Stewart (1968) ise, özellikle ekstrem ve birbirinden farklı çevre koşullarına (kurak, nemli, ıslak) kolaylıkla uyum sağlayan *Ajuga* türlerinin onarım çalışmalarında vazgeçilmez bitkiler olduğunu belirtmiştir.

Peyzaj onarımının önemli bir kısmını oluşturan karayolları ve otoyol şev stabilizasyonunda ve orta refüj bitkilendirmesinde kullanılabilecek bitki türleri *Anchusa azurea* Mill., *Anchusa leptophylla* Roemer & Sch., *Campanula stricta* L., *Chenopodium foliosum* L., *Echium vulgare* L., *Euphorbia virgata* Wald. & Kit., *Galium verum* L., *Hypericum perforatum* L., *Hypericum scabrum* L., *Crambe orientalis* L., *Isatis tinctoria* L., *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Nepeta racemosa* Lam., *Onosma armenum* DC., *Onosma sericeum* Willd., *Rumex scutatus* L., *Salvia verticillata* L., *Sempervivum montanum* L., *Silene bupleuroides* L., *Silene pungens*, *Trifolium trichocephalum* Bieb., *Verbascum chierianhifolium* Boiss. olarak belirlenmiştir. Erzurum ve çevresinde yapılacak biyolojik onarım çalışmalarının başarılı olabilmesi yörenin doğal bitki türlerinden ekstrem çevre koşullarına dayanıklı, doğal olarak erozyona uğramış alanlarda yetişebilen öncü bitkilerin seçimi ile başarı sağlanabilir.

Kaya ve kuru duvar bahçelerinde kullanılabilecek bitki türleri *Aethionema armena* Boiss., *Aethionema speciosum* Boiss. & Huet., *Alyssum murale* Willd., *Alyssum pateri* Nyar., *Arabis caucasica* Willd., *Arenaria dianthoides* Smith., *Arenaria gypsophiloides* L., *Campanula tridentata* Sch., *Cerastium gnaphalodes* Fenzl., *Dianthus floribundus* L., *Dianthus multicaulis* Boiss. & Huet., *Draba bruniifolia* Stev., *Gentiana lutea* L., *Gentiana verna* L., *Hypericum hyssopifolium* Chaix., *Hypericum linarioides* Bosse., *Hypericum scabrum* L., *Minuartia erytrosepala* Boiss., *Minuartia recurva* Schinz. & Thell., *Myosotis alpestris* F. W. Smith., *Pedicularis comosa* L., *Sedum atratum* L., *Sedum spurium* Lindl., *Sempervivum montanum* L., *Stachys lavandulafolia* Vahl., *Thymus fallax* Fisch. & Mey., *Verbascum cherianthifolium* Boiss., *Veronica gentianoides* Vahl., *Veronica multifida* L., *Veronica orientalis* Mill. olarak belirlenmiştir. Nitekim Foster (1974 ve 1978), Harper (1977), Means (1994), Fischer (1991) benzer alpin bitki türlerinin kaya ve kuru duvar bahçelerinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Su ve su-kaya ilişkileri ile oluşturulacak düzenlemelerde *Agrostis ssp.*, *Allium ssp.*, *Caltha palustris* L., *Dactylorhiza osmanica* (KL.) Soo., *Gentiana lutea* L., *Gentiana verna* L., *Gladiolus ssp.*, *Juncus ssp.*, *Lythrum salicaria* L., *Orchis ssp.*, *Pedicularis ssp.*, *Primula auriculata* Lam., *Ranunculus grandiflorus* L., *Valeriana leucophaea* DC., gibi bitki türleri Dunn (1994)'ün bu alanlar için önerdiği bitkilerle benzerlik göstermektedir.

Araştırma alanında çok sayıda çim türü bulunmaktadır. Ancak çimlerle oluşturulan alanlarda bakım koşullarının güçlüğü ve masraflı olması yerörtücüler için alternatif arayışlarını ortaya çıkarmıştır. Erzurum gibi iklimin çok sert geçtiği kentlerde yerörtücüler, hem az bakım gerektirmesi ve masrafsız olması, hem de uzun süre gösterişli rengarenk çiçekleri ile kısa yaz döneminde güzel görünümün sunması arzulanır. Araştırma bitkilerinden *Ajuga chamaepitys* (L.) Schr., *Alchemilla caucasica* Buser., *Alchemilla sintenisii* Rothm., *Campanula stevenii* Bieb., *Cerastium gnaphalodes* Fenzl., *Convolvulus arvensis* L., *Coronilla orientalis* Mill., *Coronilla varia* L.,

Erysimum pulchellum (Willd.) Gay., *Lotus corniculatus* L., *Onobrychis viciifolia* Scop., *Saponaria prostrata* Willd., *Scutellaria orientalis* L., *Sedum spurium* Lindl., *Sempervivum montanum* L., *Taraxacum androssovii* Schr., *Taraxacum crepidiforme* DC., *Thymus fallax* Fisch. & Mey., *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Tripleurospermum transcaucasicum* Mon., *Veronica orientalis* Mill., *Vicia canascens* Lab., *Vicia cracca* L. gibi türler uzun süre yeşil kalabilen çiçekli yerörtücülerdir.

Yerörtücü özelliğe sahip diğer bazı bitki türlerinin değerlendirilebileceği alanlar çiçek parterleri ve bitki kasalarıdır. Bu yerörtücülerin en dekoratifleri arasında *Ajuga reptans* L., *Allium sp.*, *Anthemis tinctoria* L., *Aster alpinus* L., *Campanula glomerata* L., *Campanula rapunculoides* L., *Centaurea depressa* Bieb., *Centaurea pulcherrima* Willd., *Cerastium gnaphaloides* Fenzl., *Consolida orientalis* (Gay) Shröd., *Dianthus floribundus* Boiss., *Dianthus multicaulis* Boiss. & Huet., *Erigeron acer* L., *Erigeron caucasicus* Stev., *Fritillaria caucasicus* J.F., *Gladiolus atrovioleaceus* Boiss., *Hypericum perforatum* L., *Iris caucasicus* Hoffm., *Iris taochia* Woronov., *Muscari armeniacum* Leic. & Baker., *Papaver dubicum* ., *Papaver orientale* L., *Papaver rhoeas* L., *Salvia verticillata* L., *Senecio pseudo-orientalis* Sch., *Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *Tragopogon aureus* Boiss., *Tulipa montanum* L., *Viola tricolor* L. gibi alpin bitkiler önemli yer tutmaktadır. Çatı bahçeleri bitkilendirmesinde ise genellikle Küçükerbaş (1991)'in belirttiği sığ topraklarda yetişebilen *Arabis caucasicus* Willd., *Campanula tridentata* Sch., *Cerastium gnaphalodes* Fenzl., *Sedum atratum* L., *Sedum spurium* Lindl., *Sempervivum montanum* L. gibi genellikle sukkulent yapıdaki bitkiler kullanılmalıdır.

Araştırma bitkilerinin bir kısmı özel amaçlarla değerlendirilebilecek özelliklere sahiptir. Birçok alpin bitki güzel kokusu, kuru çiçek özelliği ve şifalı yönleri ile farklı alanlarda değerlendirilme şansına sahiptir. Araştırma bitkilerinden *Acantholimon caryophyllaceum* Boiss., *Achillea biebersteinii* Afan., *Achillea millefolium* L., *Helicrysum callicrysum* Fisch. & Mey., *Helicrysum plicatum* DC., *Xeranthemum annuum* L. çoğunluğu yıllar boyu çiçek renklerini ve kokularını koruyabilen türler

olarak kuru çiçekçilikte değerlendirilebilir. Peyzaj mimarlığı çalışmalarında değerlendirmeye uygun bazı bitki türlerinin aynı zamanda tıbbi açıdan da değer taşıdığı ve şifalı olduğu bilinmektedir. Acartük (1997)' nin şifalı bitkiler üzerine yaptığı çalışma incelendiğinde yöre alpin bitkilerinden *Achillea millefolium* L., *Ajuga reptans* L., *Cichorium intybus* L., *Galium verum* L., *Hypericum perforatum* L., *Papaver rhoeas* L., *Senecio vernalis* L., *Thymus fallax* Fisch. & Mey. gibi türler değerlendirilirken şifalı yönleri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Araştırma alanında alpin bitkiler çeşitli baskılarla karşı karşıyadır. Yöre alpin bitkileri doğal erozyon dışında özellikle kuzey yamaçlarda kayak turizmine yönelik yoğun alt yapı çalışmalarının baskısı altındadır. Yatay ve dikey yönde açılan yollarla eğimi % 40 civarında olan yamaçlarda şiddetli yüzey erozyonları oluşmaktadır. Alt yapı çalışmaları özellikle yetiştirmeleri belirli koşullar içerisinde ve sınırlı alanlarda olan geofitleri olumsuz yönde etkilemektedir. Önemli baskı unsurlarından birisi de aşırı ve hatalı otlatmadır. Araştırma alanında şimdiye kadar oluşan bozulmaların onarılması ve bundan sonra yapılacak yapılaşmalar için çevresel etki değerlendirilmesinin mutlaka yapılması gerekmektedir. Çevresel etki değerlendirilmesi uzman kişi ve kuruluşlara yaptırılarak bitki sökümleri, hayvan otlatma, alt yapı çalışmaları sonucu oluşan erozyonun önüne geçilmesi gerekmektedir. Önem verilmesi gereken konulardan birisi de Anon. (1992a)'nın da işaret ettiği gibi araştırma alanında antropojen baskılar altında kalan ve gen merkezi Türkiye olan, alpin katlarda sıkça rastlanan *Achillea*, *Allium*, *Alyssum*, *Astragalus*, *Centeurea*, *Draba*, *İris*, *Salvia* ve *Verbascum* gibi bitki cinslerinin korunmasıdır.

Araştırma alanı ve onunla bağlantılı olan ova ve dağlarda Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS) ve Uzaktan Algılama Yöntemleri (Remote Sensing Measurements) kullanılarak bitkisel çeşitliliğin; gen kaynakları ve endemik bitkiler temel oluşturacak bir şekilde belirlenmesi, korunması, tanıtılması ve kullanıma sunulması mutlaka gerçekleştirilmelidir. Bu anlayış doğal bitkilerden, ekolojik hassas bölgelerin belirlenmesinden sonra, sürdürülebilir bir faydalanmayı sağlayabilecektir.

Araştırma alanında biyolojik, fiziksel, psikolojik, iklimsel ve estetik birçok işleve sahip çok sayıda egzotik alpin bitki bulunmaktadır. Bu potansiyelin özellikle araştırma alanının merkezini oluşturan Erzurum kentinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu gereksinimin en önemli nedeni Erzurum kültürel çevresinde süs bitkisi olarak kullanılan ağaç, ağaççık, çalı ve otsu bitkilerin yeterli olmamasıdır. Bununla birlikte, Erzurum'da alpin bitkilerin farklı özellikleri değerlendirilerek tamamının sergileneyeceği bir koleksiyon bahçesi oluşturulmalı ve bir bahçe festivali düzenlenmelidir. Bu bahçe festivalleri yörenin egzotik alpin bitkilerinin ülke ve uluslararası boyutta tanınması sonucunu doğurabilecektir.

Yöre alpin bitkileri hem estetik hem de işlevsel olarak planlama ve tasarım çalışmalarında kullanılma özelliklerine sahiptir. Bu potansiyel bitkilerin kültüre alınarak, çoğaltılması yolu ile değerlendirilebilir. Erzurum kenti kültürel çevresinde yeşil örtüde canlı bitkisel materyalinin sınırlı olması bu isteği zorunlu kılmaktadır.

Peyzaj mimarlığı çalışmalarının temelini doğal kaynaklar ve çevre oluşturmaktadır. Dolayısıyla yapılacak düzenlemelerde doğal bitki örtüsü materyallerini kentsel ve kırsal peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanmak kaçınılmazdır. Daha önce bölgede mevcut olan alpin bitkilerin kullanılabilmesi için öncelikle üretimleri sağlanmalıdır. Bu nedenle çoğu otsu yapıdaki alpin bitki türünün üretim yöntem ve olanakları denenmelidir.

Alpin bitkilerin bulunduğu bölgede yapılacak bütün düzenlemelerde kullanılacak bitki materyalinin temeli alpin bitkilere dayanmalıdır. Kırsal mekan düzenlemelerinde (dağ evleri, kamp alanları, tarımsal yapı çevreleri, turistik bölgeler, tarihi yapı çevreleri, karayolları, hobi bahçeleri v.b.) alpin bitkilerin sahip olduğu farklı özellikleri ile kullanılabilir nitelikte olduğu bir gerçektir.

KAYNAKLAR

Acar, C., 1997, Trabzon ve Yöresinde Yetişen Doğal Bazı Yerörtücü Bitkilerin Peyzaj Mimarlığında Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi). KTÜ Fen Bilimleri Enst. Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Trabzon, s 270

Acartürk, R., 1997, Şifalı Bitkiler, Flora ve Sağlığımız. Orman Genel Müdürlüğü Mensupları Dayanışma Derneği Yayın No:1, Ankara, s 137.

Aichele, D., 1994, Was blüht denn da?. Stuttgart, p 447.

Akıncı, G., 1986, İç Anadolu Bölgesi Bazı Kentlerinin Yeşil Alan Planlama Çalışmalarında Sürekli Yeşil Bitkilerden Yararlanma Olanakları Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi). Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara, s 246

Akman, Y. ve Ketenoğlu, O., 1987, Vejetasyon Ekolojisi. Ankara Üniv. Fen Fak. Yayın No:146, Ankara, s 117.

Aksoy, A., 1981. Tortum Vadisi Vejetasyonunun Bitki Sosyolojisi Ve Bitki Ekolojisi Yönünden İncelenmesi (Doçentlik Tezi). Atatürk Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Erzurum, s 137.

Aksoy, A., 1989, Erzurum Ovası Florası. Atatürk Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Yayın No: 72, Erzurum, s 26.

Altan, T., 1982, Akdeniz İklim Koşullarına Uygun Yer Örtücü Bitkilerin Erozyon Kontrolünde Kullanım Olanaklarının Araştırılması. Peyzaj Mimarisi Derneği Yayınları No:3, Ankara, s 60.

Altan, T., Altan, S., Altunkasa, M. F., Yücel, M. ve Sirel, B., 1990, Toros Dağlarında Doğal Olarak Yetişen Bazı Geofitlerin Potansiyeli, Sökümden Etkilenmeleri ve Üretim Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Grubu Proje No: TOAG-552, Adana, s 41.

Altan, T., 1993, Türkiye'nin Doğal Bitki Örtüsü. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı No:70, Adana, s 204.

- Altınçekiç, H., 1995, Trakya'nın Karadeniz Kıyısında Korunması Zorunlu Doğal Bir Vejetasyon. KTÜ Orman Fak. I. Ulusal Ormancılık Kongresi, Bildiriler I. Cilt (Peyzaj Mimarlığı), 23-25 Ekim 1995, Trabzon, s 176-184.
- Altunkasa, F. M., 1993, Bitki Sosyolojisi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı No: 105, Adana, s 46.
- Andiç, C., 1985, Erzurum yöresi doğal çayır mera ve yayla vejetasyonlarındaki mevcut bitki türleri, bunların hayat formları ve çiçeklenme periyotları, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 16 (1), 85-104.
- Anonymus, 1988, Taylor's Guide to Garden Design. Houghton Mifflin Company, Massachusetts, p 480.
- Anonymus, 1989, Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitkileri. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği Yayını No:18, Ankara, s 227.
- Anonymus, 1992a, Türkiye'nin Canlılar Dünyasındaki Önemi. Çevre Bakanlığı Yayınları, Ankara, s 34.
- Anonymus, 1992b, Bird Observation in East Erzurum Plain. DHKD Bird Sectors Report in Casperation with AKGT, 20-21 June, Ankara, p 10.
- Anonymus, 1995, Erzurum İli Ekonomik ve Ticari Durum Raporu. T.C. Erzurum Valiliği Sanayi ve Ticaret İl Müdürlüğü, Erzurum, s 101.
- Anonymus, 1996, Erzurum İli Turizm Envanteri, Ankara, s 47.
- Anonymus, 1998, Ekonomik Göstergeler. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayın No: 2103, Ankara, s 471.
- Arslan, M. ve Perçin, H., 1995, Karayolları şev stabilizasyon çalışmalarında sukkulent bitki türlerinden yararlanma. KTÜ Orman Fak. I. Ulusal Ormancılık Kongresi, Bildiriler I. Cilt (Peyzaj Mimarlığı), 23-35 Ekim, 116-126, Trabzon.
- Atalay, İ., 1978, Erzurum Ovası ve Çevresinin Jeolojisi ve Jeomorfolojisi. Atatürk Üniv. Yayın No:343, Erzurum, s 96.

- Atalay, İ., 1990, *Vejetasyon Coğrafyasının Esasları*. Dokuz Eylül Üniv. Basımevi, İzmir, s 168.
- Atalay, İ., Tetik, M. ve Yılmaz, O., 1985, *Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No:141, Ankara, s 154.
- Aydın, A. ve Sezen, Y., 1995, *Toprak Kimyası Laboratuvar Kitabı*. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitapları Yayın No:174, Erzurum, s 145.
- Bartenschlager, S., 1991, *The invasion of plants in the Alps; Its mechanism. Ecology of Biological invasion in the Tropics* P.S.J, 4 (1), 177-185.
- Bayraktar, A., 1980a, *İzmir ve Çevresi Yeşil Örtüsünde Bazı Doğal Bitki Türlerinin Saptanması ve Peyzaj Çalışmalarında Kullanım Olanakları Üzerinde Araştırmalar*. Peyzaj Mimarisi Derneği Yayınları No:2, İzmir, s 59.
- Bayraktar, A., 1980b, *Ege Bölgesinde Doğal Olarak Yetişen Odunsu Bitkilerin Ekolojik Özelliklerinin Saptanması ve Kültüre Alınması Üzerinde Araştırmalar*. TÜBİTAK Tarım Ormancılık Grubu Proje No: TOAG-327, İzmir, s 47.
- Birand, H., 1996, *Alıç Ağacı ile Sohbetler*. TÜBİTAK Popüler Bilim Ktaları Yayın No:35, Ankara, s 352.
- Braun-Blanquet, J., 1932, *Plant Sociology*, Germany, p 352.
- Brickell, C., 1996, *The Royal Horticultural Society Gardener's Encyclopedia of Plants & Flowers.*, London, p 640.
- Bubel, N., 1984, *Rock of sages. Horticulture-The Magazine of American Gardening*, 56 (2), 34-38.
- Chinery, M., 1987, *Field Guide to the Plant Life of Britain & Europe.*, London, p 286.
- Çelem, H. ve Yazgan, M. E., 1985, *Yer Örtücü Bitkiler*. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Peyzaj Mimarlığı Bölümü Ders Notu, Ankara, s 65.
- Çepel, N., 1994, *Peyzaj Ekolojisi Ders Kitabı*. İstanbul Üniv. Toprak İlimi ve Ekolojisi Anabilim Dalı, Üniversite Yayınları No:3868, İstanbul, s 245.

- Çetik, A. R., 1973, *Vejetasyon Bilimi*. Ankara Üniv. Fen Fakültesi Yayını, Sevinç Matbaası, Ankara, s 181.
- Çetik, A. R. ve Tatlı, A., 1975, A phytosociological study on the vegetation of Palandöken Mountain. *Comm. de la Fak. Sci. Üniv.* 19(1), 1-24.
- Davis, P. H., 1965-1985, *Flora of Turkey and The Aegean Islands, Vol: I-IX*, University Press, Edinburg.
- DeWolf, G. P., 1990a, Knowing and growing bulbs. *Horticulture-The Magazine of American Gardening*, 68 (7), 40-49.
- DeWolf, G. P., 1990b, Tulips that triumph. *Horticulture-The Magazine of American Gardening*, 66 (10), 34-41.
- Doğanay, H., 1988, *Erzurum'un Genel Coğrafya Özellikleri*. Fen-Edebiyat Fak. Yay. No:56, Erzurum. s 143.
- Doğaner, S., 1991, Dağ turizmine coğrafi bir yaklaşım: Uludağ'da turizm. *Atatürk Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Coğrafya Bilim ve Uygulama Kolu, Coğrafya Araştırmaları Derg.*, 3 (1), 137-159.
- Dunn, T., 1994, Liquid Assets: A Sampler of Water Garden Plants. *The Magazine of American Gardening*, 83 (4), 49-51.
- Durmuş, H., 1998, Uygulamalı çevre eğitiminde dağ ekosistemlerinin öğrenilmesi: Spil Dağı Milli Parkı. *Ekoloji Çevre Derg. Eki*, 7 (26), 10-11.
- Ekim, T., 1990, *Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri*. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara, s 320.
- Fischer, T., 1991, Water from stones. *Horticulture-The Magazine of American Gardening*, 53 (10), 11-12.
- Fischer, T., 1993, Jeweels among the stones: A sampler of rock garden plants. *Horticulture-The Magazine of American Gardening*, 71 (4), 21-28.
- Foster, H. L., 1968, *Rock Gardening*. Houghton Mifflin Company, Boston, p 466.

- Foster, H. L., 1974, Rock garden plants for acid and limy location. *Horticulture-The Magazine of American Gardening*, 48 (10), 34-38.
- Foster, H. L., 1978, Alpine effects for the rock garden. *Horticulture-The Magazine of American Gardening*, 52 (2), 34-37.
- Good, R. B., 1992, L'aménagement de la végétation dans les Alpes Australiennes. *Revue de Géographie Alpine*, 80 (2), 361-379.
- Güçlü, K., 1988, Erzurum'da doğal olarak yetişen bazı bitkilerin taş ve kaya bahçeleri ile kuru duvarlarda kullanımları üzerinde bir araştırma, *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 19 (1), 35-49.
- Güçlü, K. ve Kaplan, K., 1996, Erzurum'da Yayla Turizmi. *Tarım Öğretiminin 150. Yılında Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum*, s 207-212.
- Güçlü, K. ve Yılmaz, H., 1989, Doğu Anadolu'da doğal olarak yetişen huşların (*Betula pendula L.*) üretilmesi ve peyzaj mimarlığında kullanıma olanakları. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 21(2), 101-110.
- Gültekin, E., 1990, Bitki Kompozisyonu. *Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı*, No:10, Adana, s 70.
- Güney, A., 1985, Karayolları şev stabilizasyonunda peyzaj onarım çalışmaları ve Ege Bölgesinde bu amaca uygun bitkilerin saptanması üzerinde araştırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2 (1), 1-9.
- Güney, A., 1989, Peyzaj Onarımında Bitki Kullanımı ve Ege Bölgesinde Kullanılabilecek Bazı Bitkiler. *Ege Üni. Ziraat Fak. Peyzaj Mimarlığı Bölümü Ders Notları*, İzmir, s 10.
- Harper, P., 1977, Flowers for a rock wall garden. *Horticulture-The Magazine of American Gardening*, 55 (6), 20-24.
- Helleiner, M., 1971, Androsaces in the garden. *Horticulture-The Magazine of American Gardening*, 49 (7), 32-33.
- Huncken, J. and Obus, N., 1978, Springtime in the White Mountains. *Horticulture-The Magazine of American Gardening*, 56 (6), 30-33.

- İnandık, H., 1965, Türkiye Bitki Coğrafyasına Giriş. İstanbul Üniv. Coğrafya Enstitüsü Yayın No:42, İstanbul, s 124.
- Kaya, Y., 1996, Tercan çevresi ile Şengül (Erzincan) ve Bağırbaşa (Tunceli) Dağlarının florası. Doğa Türk Botanik Derg. 20 (1), 75-98.
- Kelly, G., 1971, Wild flowers in the mountains. Horticulture-The Magazine of American Gardening, 49 (8), 26-29.
- Kılınç, M. ve Karakaya, M., 1992, Çambaşı Yaylası (Ordu)'nın subalpin ve alp vejetasyonu üzerinde fitososyolojik bir araştırma. Doğa Türk Botanik Derg. 16 (1), 195-206.
- Klaber, D., 1972, The primrose path. Horticulture-The Magazine of American Gardening, 63 (10), 25-53.
- Koç, N., 1977a, Uludağ alpin kuşağının iki önemli step bitkisi. Tabiat ve İnsan Derg., 11(4), 19-26.
- Koç, N., 1977b, Orta Anadolu Bölgesinin Kurağa Dayanıklı Yer Örtücü Bazı Önemli Doğal Çalı ve Çok Yıllık Otsu Bitkilerin Peyzaj Mimarisi Yönünden Değerlendirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Grubu Proje No: Kurak Bölge Araştırma Ünitesi 9, Ankara, s 73.
- Koç, N., 1985, Bitki Sosyolojisi Ders Notu. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Teksir No:129, Ankara, s 96.
- Koç, A. ve A. Gökkuş., 1996, Palandöken Dağları Mer'a Vejetasyonlarında Yer Alan Bitkilerin Önemli Bazı Özellikleri. Tarım Öğretiminin 150. Yılında Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s 107-114.
- Korkut, A. B., 1993, Trakya Bölgesi doğal bitki örtüsünde peyzaj planlama çalışmaları yönünden değerlendirilebilecek bazı bitkisel materyalin saptanması. Doğa-Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 17 (1), 315-330.
- Köksal, A., 1973, Doğu Anadolu'nun Turizm Coğrafyasına Dair. Atatürk Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Coğrafya Bilim ve Uygulama Kolu, Coğrafya Araştırmaları Derg., 3 (1), 137-159.

- Küçükerbaş, E. V., 1991, Ege Bölgesi Koşullarında Sığ Topraklar Üzerinde Az Bakımla Bitkilendirme Olanakları Üzerinde Bir Çatı Bahçesi Örneğinde Araştırmalar (Doktora Tezi). Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst., Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İzmir, s 110.
- Loewer, P., 1984, Gardening on the rocks. Horticulture-The Magazine of American Gardening, 62 (3), 14-17.
- Mason, H., 1978, Planting bulbs. Horticulture-The Magazine of American Gardening, 56 (9), 21-26.
- Means, J., 1994, Confession of A Rock Gardener. Horticulture-The Magazine of American Gardening, 72 (4), 34-40.
- Mizuno, K., 1989, Distribution of alpine plant communities in relation to surface materials on wind-blown slopes around Mt. Mitsu, the Northern Japan Alps. Japanese J. Ecology, 38 (2), 97-105.
- Osborne, J. P., 1974, Growing alpiners under glass. Horticulture-The Magazine of American Gardening, 46 (2), 34-35.
- Özbek, H., 1990, Palandöken ve Kargapazarı Dağları (*Hymenoptera: Apoidea*) Faunası. X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 18-20 Temmuz 1990, Erzurum, s 153-162.
- Öztaş, Y., 1968, Dendroloji ve Bitki Kompozisyonu. Peyzaj Mimarisi Derneği Yayın No: 3, Ankara, s 86.
- Öztaş, Y. ve M. Arslan., 1992, İç Anadolu Bölgesi Ekolojik Koşullarına Uygun Sukkulent (Etlil Yapraklı) Bitki Türlerinden Peyzaj Mimarlığı Çalışmalarında Yer Örtücü Olarak Yararlanma Olanakları, Ankara Büyükşehir Belediyesi Yayını, Ankara, s 165.
- Özyurt, M. S., 1978, Palandöken Dağları Çevresinin *Liliaceae* ve *Iridaceae* Familyalarına Ait Bazı Geofitleri Üzerinde Morfolojik ve Ekolojik İncelemeler. Atatürk Üniv. Basımevi, Erzurum, s 127.
- Regel, C. V., 1963, Türkiye'nin Flora ve Vegetasyonuna Genel Bir Bakış. Ege Üniv. Fen Fak. Monografiler Serisi, No:1, İzmir, s 37.

- Richardson, D., 1970, The rock garden in the fall. *Horticulture-The Magazine of American Gardening*, 48 (10), 34-38.
- Rosalie, H. D., 1990, Rock garden plants. *Horticulture-The Magazine of American Gardening*. 68 (6), 52-55.
- Saldo, J. and Kolbek, J., 1994, An outline of the non-forest vegetation of stony debris in colline to montane belts in the Czech Republic. *Preslia*, 66 (3), 217-236.
- Schubert, R., Ebel, F. and Quitt, H., 1990, 100 Years of the Brocken Garden. *Hercunia*, 27 (4), 309-325.
- Selimoğlu, B., 1994, Ülkemiz Otoyollarında Çevre Düzenleme İlkelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi). Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara.
- Stewart, M. G., 1968, A juga the versalite. *Horticulture-The Magazine of American Gardening*, 46 (1), 56-57.
- Sür, A., 1973, Kuzey İsveç'te alpin çevre bitkileri. Atatürk Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Coğrafya Bilim ve Uygulama Kolu, Coğrafya Araştırmaları Derg., 5 (6), 105-127.
- Tanrıverdi, F., 1973, Erzurum Şehrinin Gelişmesinde Peyzaj Mimarisi Bakımından Göz Önüne Alınması Lazım Gelen Temel Problemler. Atatürk Üniv. Yayın No:149, Erzurum, s 113.
- Tanrıverdi, F., 1987, Peyzaj Mimarlığı Bahçe Sanatının Temel İlkeleri ve Uygulama Metotları. Atatürk Üniv. Yayın No: 643, Erzurum, s 367.
- Tatlı, A., 1988, Erzurum Bölgesinin Yaygın Çayır ve Mer'a Bitkileri. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) , Gözde Repro Ofset , Ankara, s 77.
- Tatlı, A., 1989a, Gavur Dağları (Erzurum) florasına katkılar. *Doğa Türk Botanik Derg.* 13(3), 337-354.
- Tatlı, A., 1989b, Allahuekber Dağları florasına katkılar. *Doğa Türk Botanik Derg.* 13(3) 355-374.

- Tatlı, A. ve Behçet, L., 1989, Dumlu Dağları (Erzurum) vejetasyonu üzerine fitososyolojik bir araştırma. *Doğa Türk Botanik Derg.* 9(3), 398-417.
- Taye, A. C., 1995, Alpine vascular flora of the Tushar Mountains, Utah. *Great-Basin-Naturalist.* 55 (3), 225-236.
- Thorndike, J., 1985, Mile-High masterpiece. *Horticulture-The Magazine of American Gardening,* 66 (10), 38-46.
- Tunbiş, M., 1992, Bahçe festivalleri. *Peyzaj mimarlığı Derg.* 3 (1), 52-54.
- Uluocak, N., 1994, Yerörtücü Bitkiler Ders Kitabı. İstanbul Üniv. Havza Amenajmanı Anabilim Dalı, Üniv. Yayın No:3874, İstanbul, s 330.
- Webber, R., 1974, Perennials for wet places. *Horticulture-The Magazine of American Gardening,* 54 (8), 32-35.
- Wilson, J. W., 1969, Flowering groundcovers. *Horticulture-The Magazine of American Gardening,* 47 (7), 26-41.
- Yaltrık, F. ve Efe, A., 1989, Otsu Bitkiler Sistematigi. İstanbul Üniv. Yay. No: 3568, İstanbul, s 512.
- Yılmaz, H. ve Özkan, M. B., 1994, Rekreatyonel turizm örneğinde Erzurum Palandöken Dağının önemi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.,* 25(1), 110-117.
- Yılmaz, H., Kelkit, A. Bulut, Y. ve Yılmaz, S., 1996, Erzurum Yöresi Doğal Çayır-Mer'a ve Yayla Vejetasyonlarında Yetişen Otsu ve Odunsu Bitki Türlerinin Peyzaj Mimarlığı'ndaki Önemi. *Türkiye III. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi,* 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s 212-218.
- Yılmaz, S., 1998, Erzurum Ovasının Optimal Alan Kullanımının Belirlenmesi (Doktora Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Erzurum, s 162
- Zengin, H., 1993. Erzurum ve Aşkale Yöresinde Tabii Çayır ve Mer'alarda Bulunan Bitkiler, Yoğunlukları ve Oluşturdukları Topluluklar Üzerine Çalışmalar (Doktora Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Erzurum, s 79.