

BİR *QUERCUS CERRIS* L. VAR. *CERRIS*  
ORMANINDA TAHRİBAT DERECESEİ FARKLI İKİ  
ALANDA BULUNAN BAZI BİTKİLERİN GRİME  
STRATEJİLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

NESLİHAN NECLİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİR *QUERCUS CERRIS* L. VAR. *CERRIS* ORMANINDA TAHRİBAT DERECEŚİ  
FARKLI İKİ ALANDA BULUNAN BAZI BİTKİLERİN GRİME STRATEJİLERİNE  
GÖRE SINIFLANDIRILMASI

NESLİHAN NECLİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN  
PROF.DR. Mahmut KILINÇ

SAMSUN - 2006

# **BİR *QUERCUS CERRIS* L. VAR. *CERRIS* ORMANINDA TAHRİBAT DERECEŚİ FARKLI İKİ ALANDA BULUNAN BAZI BİTKİLERİN GRİME STRATEJİLERİ'NE GÖRE SINIFLANDIRILMASI**

## **ÖZET**

Bu araştırma, Samsun-Bafra karayolunun 17. km'sinde bulunan Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüsü'nde yaygın olarak bulunan *Quercus cerris* L. var. *cerris* ormanlarından seçilmiş olan, tahribat derecesi farklı iki devamlı örnek parselde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, tahribat derecesi yüksek olan alandan toplanan 62 bitki türünün ve çok az tahrip edilmiş alandan toplanan 50 bitki türünün Grime stratejileri (1979, 2002), Hodgson ve ark. (1999) tarafından uygulanan metoda göre belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, fazla tahrip edilmiş olan alanda bulunan bitki türü sayısının, çok az tahrip edilmiş olan alana oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, fazla tahrip edilmiş olan alanda bulunan türler 10 farklı strateji gösterirken, çok az tahrip edilmiş olan alanda bulunan türler 9 farklı strateji göstermektedir. Fazla tahrip edilmiş olan alanda türlerin % 40'ı CR, %16'sı C/CR, %16'sı C/SC, %8'i C, %7'si R/CR, %3'ü SC, %3'ü S/SC, %3'ü C/CSR, %2'si SC/CSR ve %2'si S/CSR tip strateji göstermektedir. Buna karşın, çok az tahrip edilmiş olan alanda bulunan türlerin %46'sı CR, %14'ü C/SC, %10'u C/CR, %8'i SC, %6'sı R/CR, %6'sı C/CSR, %4'ü C, %4'ü SC/CSR ve %2'si CR/CSR tip strateji göstermektedir.

Sonuç olarak, tahribat derecesi yüksek olan alanda rekabet ve tahribat baskılarına bağlı olarak gelişen ikincil ve üçüncül stratejilerin sayıca fazla olduğu görülmektedir. Rekabetçi ve ruderal kökenli stratejilerin fazla olması, alanda tahribatın ve rekabetin oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, çok az tahrip edilmiş olan alanda ise bitki türlerinin göstermiş olduğu stratejilere bakıldığında; tahribat ve rekabetin yanı sıra stres faktörünün de önemli olduğu görülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Grime stratejileri, C-S-R, tahribat, stres, rekabet

**CLASSIFICATION ACCORDING TO GRIME STRATEGIES OF SOME  
PLANT SPECIES IN TWO LAND WITH DIFFERENT DISTURBANCE  
LEVELS IN A *QUERCUS CERRIS* L. VAR. *CERRIS* FOREST**

**ABSTRACT**

This study has been carried out in two permanent samples with different disturbance levels taken from a common *Quercus cerris* L. var. *cerris* forest in Samsun Ondokuz Mayıs University Kurupelit that situated at 17. km of Samsun-Bafra highway. In this study, Grime strategies (1979, 2002) of 62 plant species which have been picked up from high disturbed land and 50 plant species which have been picked up from low-disturbed land, have been determined according to the method that has been applied by Hodgson et al. (1999). When the results were evaluated , it has been established that number of plant species in the highly disturbed land is more than of low-disturbed land.

However, while plant species which occur on low-disturbed land are included in 10 different plant strategies, plant species which occur on high-disturbed land are included in 9 different plant strategies. In highly disturbed land that of plant species are 40% CR, 16% C/CR, 16% C/SC, 8% C, 7% R/CR, 3% SC, 3% C/CSR, 2% SC/CSR and 2% S/CSR. In contrast, in low-disturbed land, that of plant species are 46% CR, 14% C/SC, 10% C/CR, 8% SC, 6% R/CR, 6% C/CSR, 4% C, 4% SC/CSR and 2% CR/CSR.

Finally, in high-disturbed land secondary and tertiary plant strategies which occur because of competition and disturbance are very high. High number of competitor-ruderal strategies show that disturbance and competition are very effective. However, when looking at to strategies of plant species which occur in low-disturbed land, it seemed that stress is also effective together with competition and disturbance.

**Keywords:** Grime strategies, C-S-R, disturbance, competition, stress

## **TEŞEKKÜR**

Tezimin her aşamasında bilimsel fikir ve önerileriyle bana yol gösteren ve destek olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mahmut KILINÇ'a teşekkürü bir borç bilirim. Fikirlerinden yararlandığım ve çalışmalarım sırasında yardımlarını hiç esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. H. Güray KUTBAY'a da çok teşekkür ederim. Yine, Araş. Gör. Dr. Ali BİLGİN ve Arş. Gör. Dr. Erkan YALÇIN'a katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca, maddi ve manevi yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen ve bana her zaman destek olan babama, anneme, kardeşime ve nişanlım Murat KARAVİN'e çok teşekkür ediyorum.

## İÇİNDEKİLER

|                      |    |
|----------------------|----|
| 1. GİRİŞ             | 1  |
| 2. MATERYAL VE METOT | 12 |
| 3. BULGULAR          | 23 |
| 4. TARTIŞMA VE SONUÇ | 45 |
| 5. KAYNAKLAR         | 51 |
| 6. ÖZGEÇMİŞ          | 55 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1.1. Grime'in Üçgen Modeli                                                                                    | 3  |
| Şekil 1.2. Rekabet, Stres ve Tahribatın Etki Dereceleri                                                             | 3  |
| Şekil 1.3. Grime'in Üçgen Modeline Göre Stres, Tahribat ve Rekabetin Etkileşimi                                     | 4  |
| Şekil 1.4. Grime'in Üçgeninde Habitatların Yerleşimi                                                                | 4  |
| Şekil 1.5. Vejetasyonda Rekabet, Stres ve Tahribat Arasındaki Dengeler ve Stratejilerin Konumu                      | 5  |
| Şekil 1.6. Grime Stratejilerinin C-S-R Üçgenindeki Yeri                                                             | 6  |
| Şekil 1.7. Çeşitli Bitki Gruplarının C-S-R Üçgeni İçerisindeki Dağılımı                                             | 7  |
| Şekil 3.1. Araştırma Alanının Topoğrafik Haritası                                                                   | 24 |
| Şekil 3.2. Walter Yöntemine Göre Çizilen Samsun'un İklim Diyagramı                                                  | 26 |
| Şekil 3.3. Tahrip derecesi yüksek alandan toplanan bitkilere ait bitki stratejilerinin % oranlarını gösteren grafik | 42 |
| Şekil 3.4. Çok az tahrip edilmiş alandan toplanan bitkilere ait bitki stratejilerinin % oranlarını gösteren grafik  | 43 |
| Şekil 3.5. Tahrip edilmiş alan ile çok az tahrip edilmiş alanda belirlenen bitki stratejilerinin karşılaştırılması. | 44 |

## TABLÖLARIN LİSTESİ

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1.1. Rekabetçi, Strese Dirençli ve Ruderal Bitkilerin Bazı Özellikleri                                                              | 9  |
| Tablo 2.1. C-S-R Stratejilerinin Belirleyici Değişkenleri                                                                                 | 15 |
| Tablo 2.2. Graminoid Türler Dışındaki Bitkiler İçin Kullanılan Bilgisayar Programı                                                        | 17 |
| Tablo 2.3. Graminoid Bitki Türleri İçin Kullanılan Bilgisayar Programı                                                                    | 20 |
| Tablo 3.1. Samsun Meteoroloji İstasyonuna Ait Ortalama Sıcaklık (°C) Ve Yağış Değerleri (Mm).                                             | 25 |
| Tablo 3.2. Graminoid Türler Dışındaki Bitkiler İçin Kullanılan Bilgisayar Programının Örneği                                              | 28 |
| Tablo 3.3. Graminoid Bitki Türleri İçin Kullanılan Bilgisayar Programının Örneği                                                          | 31 |
| Tablo 3.4. Tahribat Derecesi Yüksek Olan Alandan Toplanan Bitkilere Ait Bulgular                                                          | 35 |
| Tablo 3.5. Çok Az Tahrip Edilmiş Olan Alandan Toplanan Bitkilerden Elde Edilen Bulgular                                                   | 39 |
| Tablo 3.6. Tahrip Derecesi Yüksek Alandan Toplanan Bitki Türlerine Ait Bitki Stratejilerinin % Oranları.                                  | 42 |
| Tablo 3.7. Çok Az Tahrip Edilmiş Alandan Toplanan Bitki Türlerine Ait Bitki Stratejilerinin % Oranları                                    | 43 |
| Tablo 4.1. Grime ve ark. tarafından belirlenen bazı bitkilere ait stratejilerin bu çalışmada belirlenen stratejiler ile karşılaştırılması | 47 |
| Tablo 4.2. Bazı Bitki Türlerinin Tahribat Derecesi Yüksek Olan Ve Tahribat Derecesi Çok Düşük Olan Alanlarda Gösterdikleri Stratejiler    | 49 |



## 1. GİRİŞ

Oldukça çeşitlilik gösteren karasal bitki türleri arasında büyük bir yapısal ve fonksiyonel çeşitlilik vardır. Aynı şekilde, kaynak elde edebilme ve abiyotik koşullar açısından habitatlar arasında da oldukça önemli bir varyasyon vardır. Bitkilerin özellikleri ekolojik gradientler boyunca rastgele değişmez ve türlerde ayırt edilen özelliklerin kombinasyonundan ve türlerin topluluklar halinde sınıflandırılmasından büyük ölçüde çevresel koşulların sorumlu olduğu görüşü uzun zamandır ekolojinin temel bir ilkesi olmuştur (Craine, 2005).

Bitki türlerinin çevresel gradientler boyunca dağılışını anlamak, kommunité toplulukları ve çevreleriyle olan ilişkileri kadar bitkilerin yapısı ile ilgili teorilerin bir araya getirilmesini de gerektirir (Craine, 2005).

Bitki stratejisi, ekolojide benzerliğe yol açan, türler veya populasyonlar arasında büyük ölçüde yinelenen benzer veya analog genetik karakterlerin gruplandırılması olarak tanımlanabilir (Garbey ve ark.,2004; Grime,1977).

Fonksiyonel özelliklerin kullanımı, bitki türlerinin doğal habitatlarındaki dağılışını ve bolluğunu anlamak ve belirlemek için defalarca savunulmuştur (Lavergne ve ark., 2003; Grime ve ark.,1988; Keddy,1992; Weiher ve ark.,1999'dan).

Yaşam formu ve strateji gibi bitki özellikleri, süksesyonu açıklamak için yapılmış denemelerde kullanılmıştır (Örn: Bazzaz, 1987, Grime 1987, Grubb 1987, Tilman, 1990, Rydin & Borgegara, 1991) (Ecke & Rydin, 2000). Grime'in (1977, 1979, 1987) modeli, süksesyonun farklı evrelerine bağlı olan C-S-R stratejilerine dayanarak süksesyonun seyrini açıklamaya çalışır (Ecke & Rydin, 2000). Grime (1977, 1987, 1988) bitkiler arasında üç temel strateji ayırt eder: C (rekabetçi), S (strese dirençli) ve R (ruderal) (Madon & Medail, 1997) (Şekil 1.1.).

Grime'in stratejilerinin ana teması, stres faktörlerinin optimal hayat uzunluğuna, fotosentez ürünlerinin dağılımına, fizyoloji ve morfolojiye etkisini belirlemektir, C-S-R stratejilerinin morfolojik özellikleri, hayat döngüleri, fizyolojik özellikleri Tablo 1.1' de verilmiştir (Kılınç & Kutbay, 2004; Grime, 1984).

C-S-R sistemi (Grime 1974, 1977, 1979) bitki yaşamının belirli (olgun) safhasını gerektirir. Sistemin orijininde, her ikisi de arazide bitkilerin performansını hayati olarak etkileyen iki grup dış çevresel faktör bulunur. İlk grup stres, ışık, su veya (özellikle) mineral besin elementi kıtlığı veya sub-optimal sıcaklıklar gibi bitki üretimi üzerine ön

sınırlamalar koyan faktörlerden oluşur. İkinci gruptaki faktörler tahribat oluştuktan sonra bitki biyomasının kısmen veya tamamen yıkımına neden olur. Bu grup otlatma, ayakla çiğneme, taşıma ve çift sürme gibi şiddetlendirici faktörler ve aynı zamanda rüzgar hasarı, don, kuraklık, toprak erozyonu, yangın gibi ekstrem iklimsel olayları kapsar (Hodgson ve ark., 1999).

Grime'in bitki stratejileri rekabete, strese ve tahribata karşı adaptasyonu açıklar (Kılınç & Kutbay, 2004). Rekabet, stres ve tahribat arasındaki denge, herhangi bir alandaki vejetasyon yapısı ve tür kompozisyonunun temel belirleyicisidir (McIvor & McIntyre, 1997).

Grime (1977) **rekabeti**, komşu bitkilerin aynı ışık, su, mineral besin elementi ve alan birimini kullanma girişimi olarak, **stresi** vejetasyonun bir kısmının veya tamamının kuru madde üretim oranını sınırlayan dış baskılar olarak ve **tahribatı** biyomasın yıkımına neden olarak, bitki biyomasını sınırlayan mekanizmalar olarak tanımlar. Stres ve tahribat bitki biyomasını sınırlar ve bu iki faktörün kombinasyonları farklı bitki stratejileri ile ilişkilendirilir (McIvor & McIntyre, 1997). Şekil 1.2. Üç seçici baskının yani rekabet, tahribat ve stresin etki derecelerini göstermektedir.

Grime'in modeli, belirli bir safhada ekstrem rekabet, tahribat veya stres koşulları altında seçildiği varsayılan üç ana strateji kabul eder (Greulich & Bornette, 1999). Grime ve ark. (1997); türlerin, karakteristik ekolojik davranışın ortaya çıkmasını sağlayan bir takım ayırt edici özellikleri etkileyen çevresel ekstremelerin muhtemel dört olasılığının üçü ile tipik olarak ilişkili olduğunu kanıtlamışlardır; düşük stres ve düşük tahribat durumunda rekabetçilik, yüksek stres düşük tahribat durumunda strese tolerans, düşük stres yüksek tahribat durumunda ruderalite. Bu üç temel tipin ilk harfleri C-S-R sistemine ismini verir. Dördüncü çevresel olasılık olan yüksek stres ve yüksek tahribat bitki yaşamını hiçbir şekilde desteklemez (Hodgson ve ark. , 1999).

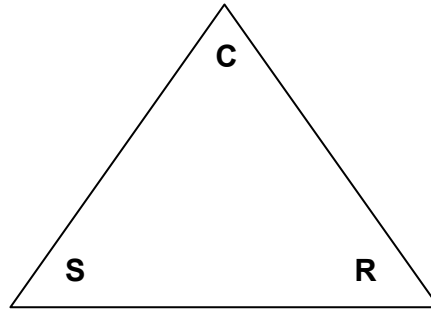
Bu stratejiler, özel bitki karakterleri ile ilişkilendirilir (McIvor & McIntyre, 1997; Grime, 1979'dan), örneğin:

**Rekabetçi (C):** Yüksek, yoğun yaprak örtüsü (kanopi), geniş lateral yayılma, biyomas ile ilgili olarak düşük tohum üretimi.

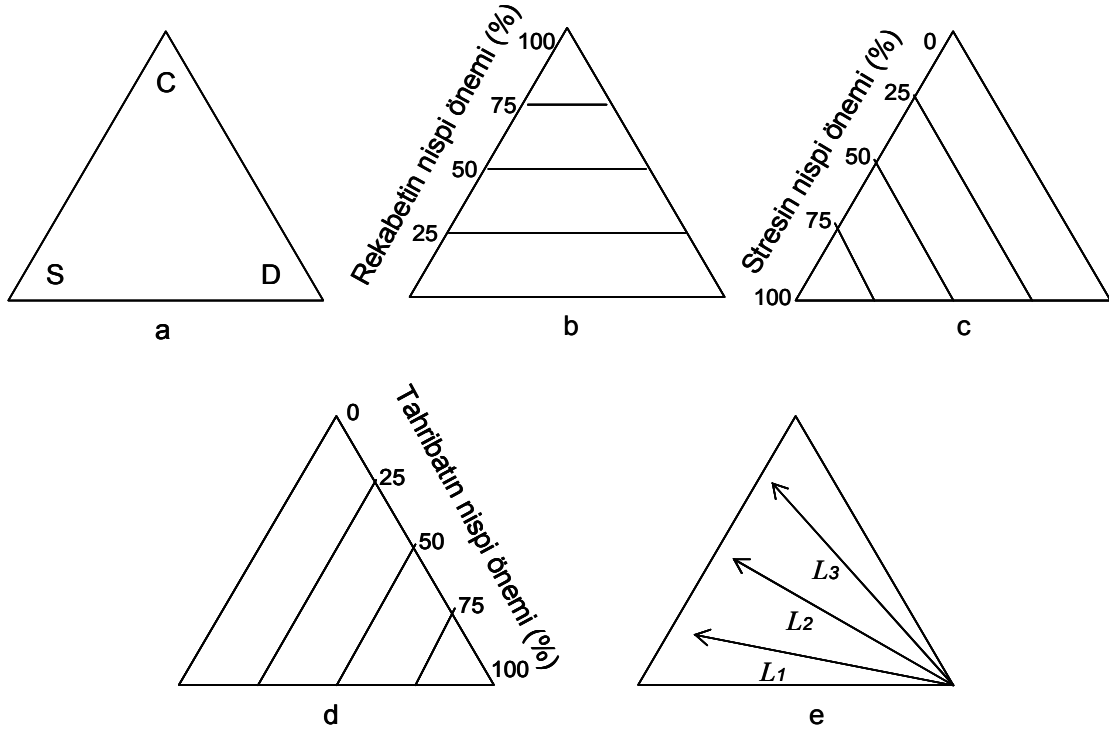
**Strese dirençli (S):** Uzun süre yaşayan yapraklara sahip herdemyeşiller, yavaş gelişme hızı, düşük lezzetlilik ve biyomas ile ilgili olarak düşük tohum üretimi.

**Ruderal (R):** Hızlı gelişme, biyomas ile ilgili olarak yüksek tohum üretimi, sınırlı lateral yayılma ile kısa boy ve yüksek çiçeklenme frekansı.

Strese dirençli olanlar (düşük gelişme hızı ve düşük üreme gücü), tahrip edilmemiş, verimsiz alanları tercih ederler; ruderaler (yüksek gelişme hızı, yüksek üreme gücü), tahrip edilmiş verimli alanları tercih ederler ve rekabetçiler (yüksek gelişme hızı, düşük üreme gücü), tahrip edilmemiş, verimli yerleri tercih ederler (McIvor & McIntyre, 1997). Tablo 1.1. rekabetçi, strese dirençli ve ruderal bitkilerin bazı temel özelliklerini göstermektedir.

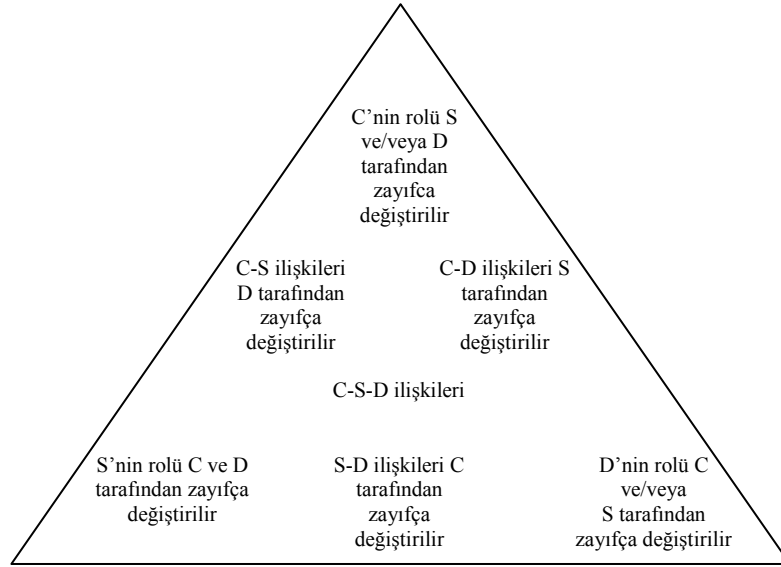


**Şekil 1.1.** Grime'in üçgen modeli, C: rekabetçi, S: strese dirençli, R: ruderal.

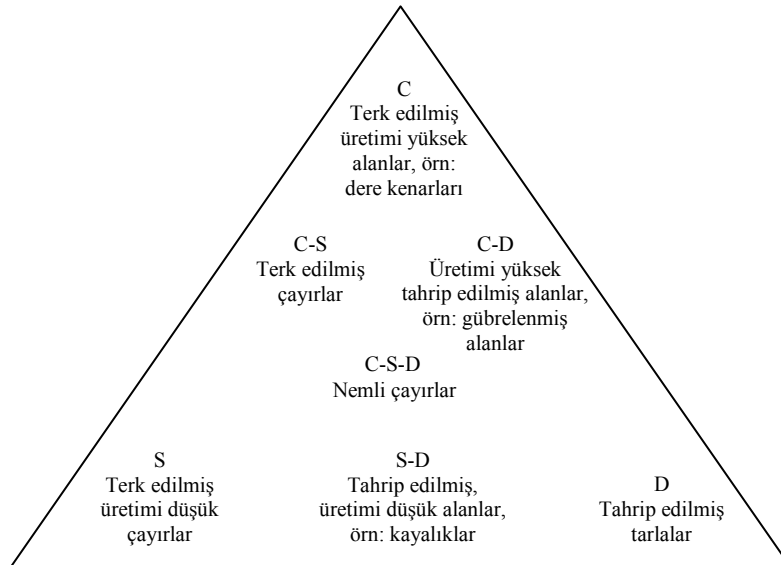


**Şekil 1. 2.** Üç seçici baskının yani rekabet, tahribat ve stresin etki dereceleri; C, rekabet; S, stres; D, tahribat.  $L_1$  düşük, hattı  $L_2$  orta,  $L_3$  yüksek produktivitenin süksesyon hattını göstermektedir (Grime, 1974)

Şekil 1.3 ve Şekil 1.4. Grime'in üçgen modelinde, stres, tahribat ve rekabet arasındaki etkileşimi ve bu etkileşime bağlı olarak, çeşitli habitat tiplerinin C-S-R üçgenindeki konumlarını göstermektedir.



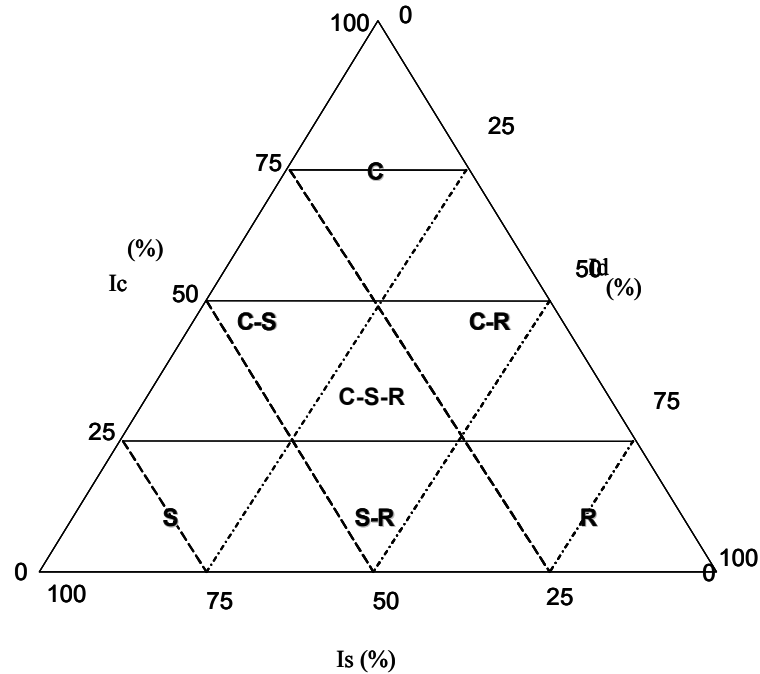
**Şekil 1.3.** Grime' in üçgen modeline göre stres, tahribat ve rekabetin etkileşimi. (S) stres, (C), rekabet, (D) tahribat (Grime, 1974).



**Şekil 1.4.** Grime'in üçgeninde habitatların yerleşimi (Grime, 1974; Kılınç & Kutbay, 2004).

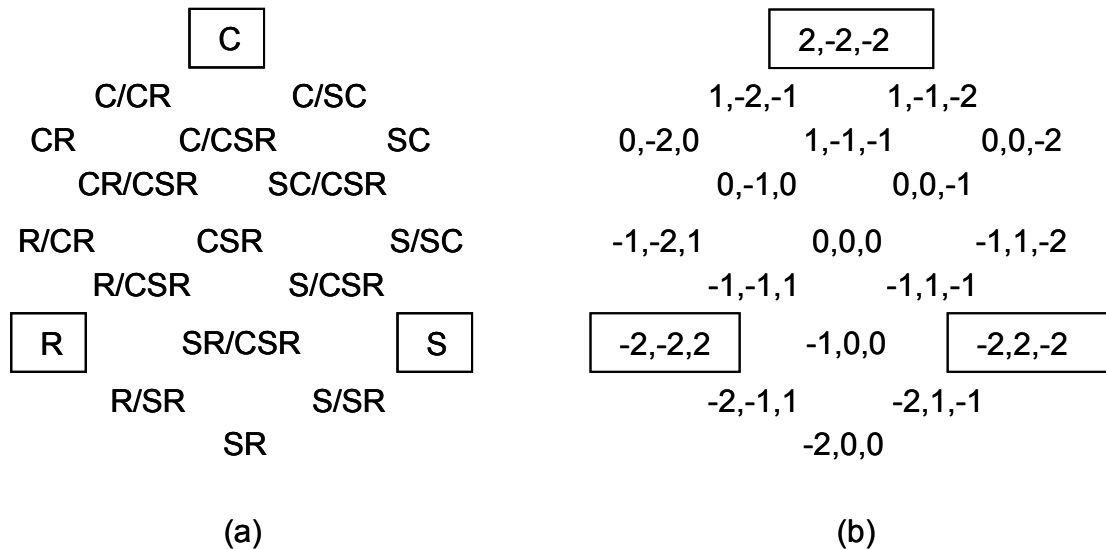
Grime'in modeli ayrıca tek bir faktörün hakim olmadığı habitatlarda gelişebilen sekonder stratejileri de ayırt eder (C-S, C-R, S-R, C-S-R) (Greulich & Bornette, 1999). Orta tipler de C-S-R sistemini içerisinde yer alırlar ve her biri farklı bir ortalama stres ve tahribat kombinasyonunu kullanır (Hodgson ve ark., 1999).

Şekil 1.5.'de verilen Grime'in üçgen modeli (1979), rekabet, stres ve tahribat arasında olması mümkün olan muhtelif dengeleri tanımlar ve özel dengelere bağlı olarak değiştiği görünen, dört temel sekonder strateji tipi (türü) kabul eder. Bunlar: **(1) Rekabetçi-ruderaller (C-R)** - tahribat nedeniyle orta şiddette sınırlanmış rekabet ve stresin etkisinin düşük olduğu koşullara adapte olmuş türler (örn: verimli büyükbaş hayvan meraları ve çayırları); **(2) strese dirençli- rekabetçiler (S-C)** - orta şiddette strese maruz kalan, tahrip edilmemiş koşullara adapte olmuş türler (örn: verimsiz topraklardaki açık orman veya fundalık); **(3) strese dirençli ruderaller (S-R)** - az derecede tahrip edilmiş, verimsiz habitatlara adapte olmuş türler (örn: sarp kayalıklardaki ve duvarlardaki kuraklaşmış kaya çıkıntıları ve çatlaklar); **(4) C-S-R bitkiler**, stres ve tahribatın birlikte etkisi ile orta şiddette sınırlanmış rekabetin olduğu habitatlara özgü türler (örn: verimsiz meralar ve çayırlar) ( Grime, 1977).



**Şekil 1.5.** Vejetasyonda rekabet, stres ve tahribat arasındaki çeşitli dengeleri ve primer ve sekonder stratejilerin yerleşimini tanımlayan model. Ic- rekabetin nispi önemi, (—), Is- stresin nispi önemi (---), Id- tahribatın nispi önemi ( ··· ) ( Grime, 1977).

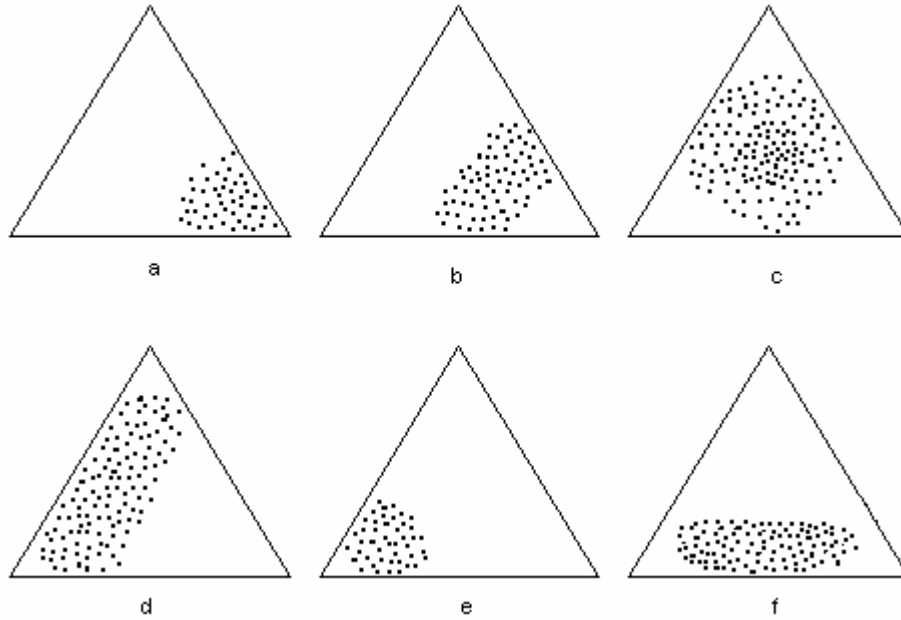
Herhangi bir türün veya bir vejetasyondaki bütün türlerin pozisyonu üçgen şeklindeki diyagram içerisinde gösterilebilir. C-S-R alanı içerisinde nicel bir araştırma yapabilmek için, bu diyagram üzerinde bulunan her pozisyona, bir 3'lü C-S-R koordinatı verilebilir. Şekil 1.6 (b), Grime stratejilerinin C-S-R üçgenindeki koordinatlarını göstermektedir. Bu koordinatlar, 3 özelliğin yani ruderallik, rekabetçilik ve strese dirençliliğin bitki veya vejetasyon açısından nispi önemini gösterir (Grime, 1999).



**Şekil 1.6.** Grime stratejilerinin C-S-R üçgenindeki (a) konumu ve (b) indeksleri (Hodgson ve ark., 1999).

Grime (1977) tarafından belirlenmiş olan, çeşitli bitki gruplarının C-S-R üçgenindeki konumları Şekil 1.7.'de gösterilmektedir. Şekil 1.7 (a) tek yıllık bitkilerin, (b) iki yıllık bitkilerin (c) çok yıllık bitkiler ve çalılarının, (d) ağaçlar ve çalılarının (e) likenlerin, (f) ise bryofitlerin C-S-R üçgeninde hangi strateji gruplarına dahil olabileceği konusunda bilgi vermektedir. Şekil 1.7 incelendiğinde, tek yıllık bitkilerin ruderal (R) strateji grubuna; iki yıllık bitkilerin rekabetçi-ruderal (CR), strese dirençli-ruderal (SR) ve C-S-R strateji grubuna, çok yıllık bitkiler ve eğreltilerin tüm sekonder strateji

gruplarına, ağaç ve çalıların stres ve rekabet baskıları arasında oluşan sekonder strateji gruplarına (SC, CSR vb.), likenlerin strese dirençli (S) ve bryofitlerin stres ve tahribat baskıları arasında oluşan sekonder strateji grubuna (SR) dahil oldukları görülmektedir.



**Şekil 1.7.** (a) Tek yıllık bitkiler, (b) iki yıllık bitkiler, (c) çok yıllık bitkiler ve eğreltiotları, (d) ağaçlar ve çalılar, (e) likenler ve (f) bryofitler hangi stratejilerde bulunabileceğini gösteren diyagram. Stratejilerin üçgen içerisinde dağılışını görmek için Şekil 1.5'e bakınız (Grime, 1977).

Grime'in C-S-R modeline göre, tahribat ve stres azaldıkça rekabet artar. Yine rekabetin yoğunluğu, kaynak miktarı, prodüktivite ve biyomas arttıkça artış gösterir. Buna karşılık artan stres, rekabetçi türlerin tolerans sınırlarını belirler ve bunların yerini dereceli olarak strese daha dirençli olanlar alır. Strese dirençli bitkiler yavaş geliştiklerinden az otlatılmadan bile çok fazla etkilenebilirler (Kılınç & Kutbay, 2004).

Grime, Hodgson ve Hunt (1988), C-S-R modelini İngiltere'nin yaygın türlerine uygulamışlardır. Grime ve ark. (1988), bu çalışma ile C-S-R bitki stratejisi modelinin çeşitli bitki türlerine uygulanabilirliğini ortaya koymuşlardır.

Çeşitli araştırmalar, C-S-R modelinin ve artan stres ve tahribat ile rekabetin öneminin azaldığını da hesaba katan değiştirilmiş versiyonlarının (Kautsky, 1988) temel varsayımlarını ve tahminlerini doğrulamaktadır (Wilson & Keddy, 1986; Campbell &

Grime, 1992; Turkington ve ark., 1993; White ve ark., 1997) (Greulich & Bornette, 1999).

Buna ilave olarak, özel habitat tiplerinde belirlenmiş olan tür özellikleri de doğrulanmıştır (Kautsky, 1988; Rørslett, 1989; Murphy ve ark., 1990; Champbell & Grime, 1992; White ve ark., 1997) (Greulich ve Bornette, 1999).

Ayrıca, Craine, (2005), Pierce ve ark., (2005) ve Westoby, (1998) gibi bazı araştırmacılar, Grime'in bitki stratejileri ile ortaya atılan diğer bitki stratejisi modellerini kıyaslayarak, Grime' in C-S-R modelini yeniden yorumlamışlardır.

Bu araştırmaların yanı sıra; Fraser & Grime (1999), bitkiler üzerindeki afidlerin sayıları ile afidlerin bulunduğu bitkilerin C-S-R stratejilerini ilişkilendirerek, birlikte yorumlamışlardır.

Grime'in bitki stratejisi modeline alternatif olarak bazı yaklaşımlar ortaya atılmıştır. Örneğin, Oksanen ve Ranta, Markin, Mac Artur-Fretwell ve Tilman'ın teorileri bunlar arasında sayılabilir.

Bu çalışmada, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüsü'nde yaygın olarak bulunan *Quercus cerris* var. *cerris* ormanlarından seçilen tahribat derecesi farklı iki devamlı örnek parselde bulunan bazı bitkilerin, C-S-R bitki stratejilerinin Hodgson ve ark. (1999)'a göre belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma alanlarında bulunan bitki türlerinin stratejilerinin belirlenmesi ile aynı zamanda, bu alanların yapısı ve kompozisyonu hakkında da bilgi edinileceği düşünülmüştür.

Ayrıca bu çalışma ile, tahribat derecesinin bitki stratejileri açısından önemi de araştırılmaya çalışılmıştır. Yapılan bu çalışmada elde edilen veriler, Hodgson ve ark., (1999)'da belirtilen esaslara uygun olarak değerlendirilerek, C-S-R modeline göre bazı bitkilerin stratejileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Yapılan literatür taraması sonucunda daha önce Türkiye'de bu konuda bir çalışma yapılmadığı düşünülmektedir. Bu nedenle yapılmış olan bu çalışma ayrı bir önem taşımaktadır. Ayrıca bu çalışma bu konuda yapılacak daha sonraki çalışmalara da ışık tutacaktır.



**Tablo 1.1.** Rekabetçi(C), strese dirençli (S) ve ruderal (R) bitkilerin bazı özellikleri (Grime, 1984).

|                                            | <b>REKABETÇİ (C)</b>                                                             | <b>STRESE DİRENÇLİ (S)</b>                                    | <b>RUDERAL (R)</b>                                                               |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I. MORFOLOJİ</b>                        |                                                                                  |                                                               |                                                                                  |
| <b>1- Hayat Formları</b>                   | Otlar, çalılar ve ağaçlar                                                        | Likenler, otlar, çalılar ve ağaçlar                           | Otlar                                                                            |
| <b>2- Sürgün Morfolojisi</b>               | Sürgünler yüksek, ağaçlarda yaprak örtüsü yoğun, yanlara doğru yayılma da yoğun  | Gelişme formları oldukça değişiklik gösterir.                 | Kısa boylu, Lateral yayılma kısıtlı                                              |
| <b>3. Yaprak Formu</b>                     | Çoğunlukla mezomorfik                                                            | Çoğunlukla küçük derimsi ya da iğne yapraklı                  | Değişken; çoğunlukla mezomorfik                                                  |
| <b>4. Kanopi Yapısı</b>                    | Hızla yükselen, tek tabakalı                                                     | Genellikle çok tabakalı. Tek tabakalı ise hızla yükselmez.    | Değişken                                                                         |
| <b>II. HAYAT DÖNGÜSÜ</b>                   |                                                                                  |                                                               |                                                                                  |
| <b>5. Başlangıç Süresinin Uzunluğu</b>     | Uzun ya da nispeten kısa                                                         | Uzun                                                          | Çok kısa                                                                         |
| <b>6. Yaprak ve Köklerin Hayat Döngüsü</b> | Nispeten kısa                                                                    | Uzun                                                          | Kısa                                                                             |
| <b>7. Yaprak Fenolojisi</b>                | Yaprak üretiminde maksimum potansiyel üretim ile uyumlu artışlar görülür         | Çeşitli yaprak üretim modellerine sahip herdemyeşiller        | En fazla üretim olduğu zamanda kısa bir döneme mahsus olmak üzere yaprak üretimi |
| <b>8. Çiçek Fenolojisi</b>                 | Maksimum potansiyel üretkenlik süresinden sonra ya da nadiren önce çiçek üretimi | Çiçeklenme zamanı ile mevsim arasında genel bir ilişki yoktur | Çiçekler hayatın erken fazlarında oluşur                                         |

Tablo 1.1'in devamı

|                                                      |                                                                                                                                                             |                                            |                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>9. Çiçeklenme Sıklığı</b>                         | Her yıl çiçek açar                                                                                                                                          | Çiçeklenme sıklığı kesiktir                | Yüksek yoğunlukta çiçeklenme                                                                                                             |
| <b>10. Tohum Üretimine Bağlı Yıllık Üretim Oranı</b> | Az                                                                                                                                                          | Az                                         | Fazla                                                                                                                                    |
| <b>11. Kötü Koşulları Geçirme</b>                    | Dormant tomurcuk ve tohumlar                                                                                                                                | Strese dirençli yapraklar ve kökler        | Dormant tohumlar                                                                                                                         |
| <b>12. Rejeneratif Stratejiler</b>                   | Vejetatif yayılma, vejetasyonda oluşan boşluklarda mevsimsel olarak oluşan rejenerasyon, tohum ve sporların rüzgarla dağılması ve çok fazla tohum depo etme | Vejetatif yayılma ve fazla tohum depo etme | Vejetasyonda oluşan boşluklarda mevsimsel olarak oluşan rejenerasyon, tohum ve sporların rüzgarla dağılması ve çok fazla tohum depo etme |
| <b>III. FİZYOLOJİ</b>                                |                                                                                                                                                             |                                            |                                                                                                                                          |
| <b>13. Maksimum Potansiyel Gelime Oranı</b>          | Hızlı                                                                                                                                                       | Yavaş                                      | Hızlı                                                                                                                                    |
| <b>14. Strese Cevap</b>                              | Vejetatif gelişimi hızlandırarak oluşan hızlı morfolojik cevaplar (kök/sürgün oranı, yaprak alanı ve kök yüzey alanında değişimler)                         | Morfogenetik cevaplar yavaş                | Vejetatif gelişme hızlı ve fotosentetik ürünler hızla çiçeğe transfer edilir                                                             |
| <b>15. Fotosentez ve Mineral Madde Alımı</b>         | Mevsimsel, uzun süreli vejetasyon gelişim periyodu ile uyumlu                                                                                               | Vejetatif gelişmeden bağımsız              | Vejetatif gelişme ile uyumlu                                                                                                             |

Tablo 1.1.'in devamı

|                                                                                                                                  |                                                                                      |                                                       |                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>16. Fotosentez, mineral beslenme ve doku dayanıklılığının sıcaklık,ışık ve nem teminindeki mevsimsel değişikliklere uyumu</b> | Zayıf gelişmiş                                                                       | Kuvvetli gelişmiş                                     | Zayıf gelişmiş                    |
| <b>17. Fotosentetik Ürünlerin ve Mineral Maddelerin Saklanması</b>                                                               | Bütün ürünler vejetatif yapılarda saklanıp, bir sonraki gelişme döneminde kullanılır | Bütün ürünler yaprak, gövde ve/veya köklerde saklanır | Bütün ürünler tohumlarda saklanır |
| <b>IV. DİĞER</b>                                                                                                                 |                                                                                      |                                                       |                                   |
| <b>18. Ölü Örtü (Litter)</b>                                                                                                     | Oldukça yoğun, çoğunlukla kalıcı                                                     | Bazen kalıcı yoğun değil                              | Yoğun ve kalıcı değil             |
| <b>19. Herbivorlara Karşı Direnç</b>                                                                                             | Değişik                                                                              | Düşük                                                 | Çeşitli, genellikle yüksek        |
| <b>20. Genom Büyüklüğü</b>                                                                                                       | Genellikle küçük                                                                     | Değişik                                               | Küçük – çok küçük                 |

## 2. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, Samsun-Bafra karayolunun 17. kilometresinde bulunan Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüsü'nde yaygın olarak bulunan *Quercus cerris* L. var. *cerris* ormanlarından seçilmiş olan tahribat derecesi farklı, iki devamlı örnek parselde (1 ve 2 nolu örnek parseller) gerçekleştirilmiştir.

Seçilen devamlı örnek parsellerin büyüklüğü 60x20 m<sup>2</sup>' dir. 1 nolu örnek parsel birkaç yıl önce tahrip edilmiş bir alandan seçilmiştir. 2 nolu örnek parsel ise 1 nolu örnek parselde oranla oldukça az tahrip edilmiş bir alandan seçilmiştir. Arazi çalışmaları, alınan bu örnek parsellerde, 2005 yılı Mart ve Ağustos ayları arasında bitkilerin gelişim durumları göz önüne alınarak sürdürülmüştür. Çalışmalar, Hodgson ve ark., (1999) tarafından belirtilen esaslar dikkate alınarak yürütülmüştür (Tablo 2.1). Çalışma süresince, seçilen örnek parsellerde bulunan bitki türleri, her bitki türünden belli sayıda birey alınmak suretiyle toplanmıştır. Toplanan bitki türleri, Davis (1965-1988)'in 'Flora of Turkey and the East Aegean Islands' adlı eserinden yararlanılarak teşhis edilmiştir. Daha sonra Grime tarafından ortaya konan bitki stratejilerini belirlemek amacıyla kullanılacak olan belirleyici kriterler her bitki türü için ayrı ayrı tespit edilmiştir. Bu kriterler; kanopi yüksekliği, lateral yayılma, çiçeklenme zamanı, çiçeklenme periyodu, yapraklarda kuru madde içeriği, kuru ağırlık ve spesifik yaprak alanı olarak sıralanmaktadır. Bu kriterlerin belirlenmesinde izlenen yol şöyle özetlenebilir.

**Kanopi yüksekliği (Canopy height):** Kanopi yüksekliği otsu ve çalı formundaki bitkiler için bir metre yardımıyla ölçülmüştür. Ağaç türlerinin kanopi yüksekliğini ölçmek için ise 'sunto' marka ağaç-boy ölçer kullanılmıştır.

**Kuru madde içeriği (Dry matter content):** Kuru madde içeriğinin belirlenmesi için, bitki türlerine ait bireylerden belirli sayıda en gelişmiş, en büyük yapraklar seçilmiş ve materyal olarak bu yapraklar kullanılmıştır. Yaprakların kuru madde içeriği değeri, kuru ağırlığın yaş ağırlıktaki yüzdesi olarak hesaplanır (Wilson ve ark., 1999). Bu çalışmada yaprakların % kuru madde içeriği, şu şekilde belirlenmiştir:

$$\% \text{ Kuru Madde İçeriği} = \frac{\text{Yaprağın Ort. Kuru Ağırlığı (mg)}}{\text{Yaprağın Ort. Yaş Ağırlığı (mg)}} \times 100$$

Seçilen rnek parsellerden toplanan bütün türlerin kuru madde içerikleri de aynı şekilde hesaplanmıştır.

Yapraklarda kuru madde içeriğinin belirlenmesi için öncelikle, araziden toplanan yaprakların yaş ve kuru ağırlıklarının belirlenmesi gerekir. İlk olarak araziden toplanan yaprakların, sap kısmı (petiol) yaprak ayasından (lamina) ayrılmıştır. Bileşik yapraklarda ise, yaprakçıklar yalnız lamina kısmı kalacak şekilde ayrılmıştır (Wilson ve ark., 1999). Daha sonra yaprak ayasının üzerindeki kalıntılar temizlenmiş ve yaprak yüzeyinde su kalmaması için bir kurutma kağıdı yardımıyla kurulanmıştır. Türlere ait yaprakların yaş ağırlıkları, bir hassas terazi yardımıyla ölçülüp, aritmetik ortalamaları alınarak kaydedilmiştir. Yaş ağırlığı ölçülen yapraklar, kuru ağırlıklarının belirlenmesi için, etüvde 60 C’de yaprakların ağırlıkları sabitleşinceye kadar kurutulmuştur. Suyu tamamen uzaklaştırılan yapraklar bir hassas terazi yardımıyla tartılarak, kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Türlere ait belirli sayıdaki en gelişmiş ve en büyük yaprakların % kuru madde içerikleri, yukarıda belirtilen formül kullanılarak hesaplanmıştır.

**Çiçeklenme periyodu (Flowering period):** ieklenme periyodu, çiçeklenme başlangıcından çiçeklenmenin sona erdiğı zamana kadar geçen süreyi ifade eder. Bu çalışmada çiçeklenme periyodu ay olarak ifade edilmiştir.

**Lateral yayılma (Lateral spread):** Bitkilerin lateral yayılması, Hodgson ve ark., (1999) tarafından hazırlanan ve Tablo 2.1’de belirtilen kriterler göz önünde bulundurularak belirlenmiştir.

**Kuru yaprak ağırlığı (Leaf dry weight):** Bitki türlerinin kuru yaprak ağırlıklarının belirlenmesi için diğerk ölçümlerin de yapıldığı, en gelişmiş ve en geniş yapraklar kullanılmıştır. Yaprakların yüzeylerindeki kalıntılar temizlendikten sonra sap kısımları çıkarılmıştır. Kuru yaprak ağırlıklarının ölçülmesi için yapraklar etüvde 60 C’de yaprakların ağırlıkları sabitleşinceye kadar kurutulmuştur. Suyu tamamen uzaklaştırılan yapraklar bir hassas terazi yardımıyla tartılarak, yaprakların kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

**Spesifik yaprak alanı (Specific leaf area; SLA):** Spesifik yaprak alanını (SLA) değerkini belirlemek için yine, her bir türe ait yaprak kuru ağırlığı ve kuru madde içeriğı ölçümlerinin yapıldığı ve suyu tamamen uzaklaştırılmış, en gelişmiş ve en büyük yapraklar kullanılmıştır. Bu yaprakların alanı Sheffield niversitesi bünyesinde hazırlanmış olan bir bilgisayar programı (Leaf Area Measurement Software)

kullanılarak hesaplanmıştır (<http://www.shef.ac.uk/~nuocpe/ucpe/leafarea.html>). Alanı ölçülen yaprakların aritmetik ortalamaları alınarak her bir türe ait ortalama yaprak alanı hesaplanmıştır.

Spesifik yaprak alanını (SLA) mm<sup>2</sup>/mg cinsinden hesaplamak için örneklerin kuru ağırlıkları ve ölçülmüş olan yaprak alanları kullanılmıştır (Wilson ve ark., 1999). Her bir türün spesifik yaprak alanı (SLA), ortalama yaprak alanı ve daha önce hesaplanmış olan ortalama yaprak kuru ağırlığı kullanılarak; aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Spesifik Yaprak Alanı (SLA)} = \frac{\text{Ort. Yaprak Alanı (mm}^2\text{)}}{\text{Ort. Yaprak Kuru Ağırlığı (mg)}}$$

**Çiçeklenme başlangıcı (Flowering start):** Bitki türlerinin çiçeklenme başlangıcı, seçilen iki devamlı örnek parselde bulunan bitki türlerinin periyodik olarak gözlenmesiyle belirlenmiştir. Bitki türlerinin çiçeklenmeye başladığı aylar Hodgson ve ark., (1999) tarafından ortaya konan tabloda 6 sınıfa ayrılmıştır (Tablo 2.1). Tabloda, her bitki türü için çiçeklenmenin başladığı aya karşılık gelen rakam, o bitki türüne ait çiçeklenme başlangıcını belirtir. Örneğin; bir tür nisan ayında çiçeklenmeye başlamış ise, bu durumda Tablo 2.1.'de nisan ayı 2 değerine karşılık gelmektedir. Yani bu tür için çiçeklenme başlangıcı ' 2 'dir.

Hodgson ve ark. (1999) bitkilerin C-S-R stratejilerini otomatik olarak belirlemek amacıyla Microsoft Excel formatında hazırlanmış iki tablo geliştirmişlerdir (Tablo 2.2. ve Tablo 2.3.). Bu tablolardan biri gramineler, öteki ise diğer bitkiler için uyarlanmıştır.

Seçilen örnek parsellerden toplanan her bir tür için, yukarıda belirtilen 7 belirleyici kriter tespit edildikten sonra; Hodgson ve ark. (1999) tarafından uygulanmış olan graminoid bitki türleri için hazırlanmış olan bilgisayar programına, graminoid türlerin belirleyici değerleri girilerek; diğer bitki türleri için hazırlanmış olan bilgisayar programına da diğer bitki türlerinin belirleyici değerleri yerleştirilerek her bir türün hangi strateji grubuna dahil olduğu belirlenmiştir. Graminoid türler için hazırlanmış olan bilgisayar programında çiçeklenme başlangıcı dikkate alınmamıştır. Yani graminoid türlerin C-S-R stratejileri, 6 belirleyici değer kullanılarak tespit edilmektedir.

**Tablo 2. 1. C-S-R Stratejilerinin Belirleyici Değişkenleri (Hodgson ve ark.,1999)**

| Değişken                     | Tanım                                     |   |                                                                                                             |
|------------------------------|-------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kanopi yüksekliği</b>     | 6'lı sınıflandırma                        | 1 | 1-49 mm                                                                                                     |
|                              |                                           | 2 | 50-99 mm                                                                                                    |
|                              |                                           | 3 | 100-299 mm                                                                                                  |
|                              |                                           | 4 | 300-599 mm                                                                                                  |
|                              |                                           | 5 | 600-999 mm                                                                                                  |
|                              |                                           | 6 | >999 mm                                                                                                     |
| <b>Kuru madde miktarı</b>    | En gelişmiş yaprağın % kuru madde miktarı |   |                                                                                                             |
| <b>Çiçeklenme periyodu</b>   | Normal çiçeklenme periyodu süresi (Ay)    |   |                                                                                                             |
| <b>Çiçeklenme Başlangıcı</b> | 6'lı sınıflandırma                        | 1 | İlk çiçeklenme Mart'ta veya daha önce                                                                       |
|                              |                                           | 2 | Nisan                                                                                                       |
|                              |                                           | 3 | Mayıs                                                                                                       |
|                              |                                           | 4 | Haziran                                                                                                     |
|                              |                                           | 5 | Temmuz                                                                                                      |
|                              |                                           | 6 | Ağustos veya sonra ya da ilkbaharda yapraklanmadan önce                                                     |
| <b>Lateral yayılma</b>       | 6'lı sınıflandırma                        | 1 | Kısa ömürlü bitkiler                                                                                        |
|                              | Graminelerde                              | 2 | Bireylerin bir eksen boyunca gevşek bir biçimde gruplaştığı, kalınlaşmış toprak altı kısmı olmayan bitkiler |
|                              |                                           | 2 | Bir eksen boyunca sıkı şekilde gruplaşmış belirgin kalınlaşmış toprak altı kısmı olmayan bitkiler           |
|                              | Graminelerde                              | 3 | Sıkı şekilde gruplaşmış bireylerin dip kısmında birbirlerine yapışmış olduğu bitkiler                       |
|                              |                                           | 3 | Bir eksen boyunca sıkı şekilde gruplaşmış belirgin kalınlaşmış torak altı kısmı bulunan bitkiler            |
|                              |                                           | 4 | Kısa sürünücü, bir ana bitkiden oluşan bireyler arası <40mm olanlar                                         |

Tablo 2.1'in devamı

| <b>Değişken</b>              |                                                                                   | <b>Tanım</b> |                                                                               |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lateral Yayılma</b>       | 6'lı sınıflandırma                                                                | 5            | Sürünücü, bir ana bitkiden oluşan bireyler arası 40-79 mm olanlar             |
|                              |                                                                                   | 6            | Önemli ölçüde sürünücü, bir ana bitkiden oluşan bireyler arası >79 mm olanlar |
| <b>Kuru yaprak ağırlığı</b>  | En gelişmiş en geniş yaprağın ortalama kuru ağırlığı                              |              |                                                                               |
| <b>Spesifik yaprak alanı</b> | En gelişmiş yaprağın ortalama alan/ kuru ağırlık kat sayısı (mm <sup>2</sup> /mg) |              |                                                                               |

Tablo 2.2'de graminoid olmayan türlerin Grime stratejilerini belirlemek için Hodgson ve ark. (1999) tarafından uygulanmış olan bilgisayar programı verilmiştir.

Tablo 2.3'de ise graminoid türlerin Grime stratejilerini belirlemek için Hodgson ve ark. (1999) tarafından uygulanmış olan bilgisayar programı verilmiştir.

Tablo 2.2 ve 2.3'de gösterilen bilgisayar programları kullanılarak; tahribat derecesi yüksek ve çok az tahrip edilmiş olan alanlardan seçilen örnek parsellerde bulunan türlerin Grime stratejileri belirlendikten sonra tahribat derecesi göz önüne alınmak suretiyle, bu alanlarda bulunan bitki türleri karşılaştırılmıştır.



**Tablo 2.2.** Graminoid türler dışındaki bitkiler için kullanılan bilgisayar programı

Graminoid olmayan türler için

**Kırmızı kutuları doldurun:** Tanımlayıcı (isteğe bağlı, yukarıda), Belirleyici değişkenler (aşağıda gerekli)

Kanopi Yüksekliği  (milimetre maksimum)

Kuru Madde İçeriği  (en geniş yapraklardaki %)

Çiçeklenme Periyodu  (ay olarak çiçeklenme süresi)

Lateral Yayılma  (tablo 2.1'deki 6'lı sınıflandırma)

Kuru Yaprak Ağırlığı  (en geniş yaprak başına mg)

Spesifik Yaprak Alanı  (en geniş yaprak başına milimetrekare/mg)

Çiçeklenme Başlangıcı  (tablo 2.1'deki özel 6'lı sınıflandırma)

Belirlenen Tip:  Yukarıdaki bilgilere dayalı

Koordinatları: 

| C                    | S                    | R                    |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

İkinci ve üçüncü sayfalar bu belirlemeyi yapmak için gerekli ara hesaplamalardır

İşlenmiş giriş verileri

Kanopi Yüksekliği  (1-6 arasında sınıflandırılır)

Kuru Madde İçeriği  (orijinal değerin karekökü)

Çiçeklenme Periyodu  (orijinal değer)

Lateral Yayılma  (orijinal değer)

Kuru Yaprak Ağırlığı  (orijinal değerin doğal logaritması + 3)

Spesifik Yaprak Alanı  (orijinal değerin karekökü)

Çiçeklenme Başlangıcı  (orijinal sınıflandırma)

Ham C-S-R boyutunun işlenmiş giriş verilerini kullanarak geri dönüşümlü tahmini

Ham C-boyutu  ('baskınlık indeksi' birimleri)

Ham S-boyutu  (PCA eksen birimleri)

Ham R-boyutu  ('ruderallık indeksi' birimleri)

Ham ondalık C-S-R koordinatlarına dönüştürülen ham C-S-R boyutları

C  (ondalık koordinat)

S  (ondalık koordinat)

R  (ondalık koordinat)

Ham ondalık C-S-R koordinatlarının düzeltilmesi

(a) Üstte kalanlar için ayarlanan

C  (ondalık koordinat)

S  (ondalık koordinat)

R  (ondalık koordinat)

(b) Altta kalanlar için ayarlanan

C  (ondalık koordinat)

S  (ondalık koordinat)

R  (ondalık koordinat)

(c) Virgülden sonra 1 ondalık değer ile 0'a tamamlama

C  (ondalık koordinat)

S  (ondalık koordinat)

R  (ondalık koordinat)

En yakın doğru koordinat kombinasyonun tanımlanması

| Type   | C  | S  | R  | Varyans |
|--------|----|----|----|---------|
| C      | 2  | -2 | -2 |         |
| C/CR   | 1  | -2 | -1 |         |
| C/SC   | 1  | -1 | -2 |         |
| CR     | 0  | -2 | 0  |         |
| C/CSR  | 1  | -1 | -1 |         |
| SC     | 0  | 0  | -2 |         |
| CR/CSR | 0  | -1 | 0  |         |
| SC/CSR | 0  | 0  | -1 |         |
| R/CR   | -1 | -2 | 1  |         |
| CSR    | 0  | 0  | 0  |         |
| S/SC   | -1 | 1  | -2 |         |
| R/CSR  | -1 | -1 | 1  |         |
| S/CSR  | -1 | 1  | -1 |         |
| R      | -2 | -2 | 2  |         |
| SR/CSR | -1 | 0  | 0  |         |
| S      | -2 | 2  | -2 |         |
| R/SR   | -2 | -1 | 1  |         |
| S/SR   | -2 | 1  | -1 |         |
| SR     | -2 | 0  | 0  |         |

Minimum varyans =  
listedeki pozisyonu =

|                |  |
|----------------|--|
| Ortalama sapma |  |
|----------------|--|

|                                                                                        |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| Belirlenen Fonksiyonel Tip                                                             |   |   |
| <div style="border: 2px solid blue; width: 80px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> |   |   |
| koordinatlar                                                                           |   |   |
| C                                                                                      | S | R |
|                                                                                        |   |   |
|                                                                                        |   |   |

**Tablo 2.3.** Graminoid bitki türleri için kullanılan bilgisayar programı

Graminoidler için

**Kırmızı kutuları doldurun:** Tanımlayıcı (isteğe bağlı, yukarıda), Belirleyici değişkenler (aşağıda gerekli)

Kanopi Yüksekliği

(maksimum milimetre)

Kuru Madde İçeriği

(en geniş yapraktaki %)

Çiçeklenme Periyodu

(ay olarak çiçeklenme periyodu)

Lateral Yayılma

(tablo 2.1'deki özel 6'lı sınıflandırma)

Kuru Yaprak Ağırlığı

(en geniş yaprak başına mg)

Spesifik Yaprak Alanı

( en geniş yaprak başına milimetrekare/mg)

Belirlenen Tip:

yukarıdaki bilgilere dayalı

Koordinatları:

| C                    | S                    | R                    |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

İkinci ve üçüncü sayfalar bu tahminin yapılmasına olanak sağlayan ara hesaplamalardır

İşlenmiş giriş verileri

Kanopi Yüksekliği

(1-6 arasında sınıflandırılır)

Kuru Madde İçeriği

(orijinal değer in karekökü)

Çiçeklenme Periyodu

(orijinal değer)

Lateral Yayılma

(orijinal sınıflandırma)

Kuru Yaprak Ağırlığı

(orijinal değer in doğal logaritması + 3)

Spesifik Yaprak Alanı

(orijinal değer in karekökü)

Ham C-S-R boyutunun işlenmiş giriş verilerini kullanarak geri dönüşümlü tahmini

Ham C-boyutu  ('baskınlık indeksi' birimleri)

Ham S-boyutu  (PCA eksen birimleri)

Ham R-boyutu  ('ruderallik indeksi' birimleri)

Ham ondalık C-S-R koordinatlarına dönüştürülen ham C-S-R boyutları

C  (ondalık koordinat)

S  (ondalık koordinat)

R  (ondalık koordinat)

Ham ondalık C-S-R koordinatlarının düzeltilmesi

(a) Üstte kalanlar için ayarlanan

C  (ondalık koordinat)

S  (ondalık koordinat)

R  (ondalık koordinat)

(b) Altta kalanlar için ayarlanan

C  (ondalık koordinat)

S  (ondalık koordinat)

R  (ondalık koordinat)

(c) Virgülden sonra 1 ondalık değer ile 0'a tamamlama

C  (ondalık koordinat)

S  (ondalık koordinat)

R  (ondalık koordinat)

En yakın doğru koordinat kombinasyonun tanımlanması

| Type   | C  | S  | R  | Varyans |
|--------|----|----|----|---------|
| C      | 2  | -2 | -2 |         |
| C/CR   | 1  | -2 | -1 |         |
| C/SC   | 1  | -1 | -2 |         |
| CR     | 0  | -2 | 0  |         |
| C/CSR  | 1  | -1 | -1 |         |
| SC     | 0  | 0  | -2 |         |
| CR/CSR | 0  | -1 | 0  |         |
| SC/CSR | 0  | 0  | -1 |         |
| R/CR   | -1 | -2 | 1  |         |
| CSR    | 0  | 0  | 0  |         |
| S/SC   | -1 | 1  | -2 |         |
| R/CSR  | -1 | -1 | 1  |         |
| S/CSR  | -1 | 1  | -1 |         |
| R      | -2 | -2 | 2  |         |
| SR/CSR | -1 | 0  | 0  |         |
| S      | -2 | 2  | -2 |         |
| R/SR   | -2 | -1 | 1  |         |
| S/SR   | -2 | 1  | -1 |         |
| SR     | -2 | 0  | 0  |         |

Minimum varyans =  
listedeki pozisyonu =

|                |  |
|----------------|--|
| Ortalama sapma |  |
|----------------|--|

|                                                                                        |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| Belirlenen Fonksiyonel Tip                                                             |   |   |
| <div style="border: 2px solid blue; width: 80px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> |   |   |
| koordinatlar                                                                           |   |   |
| C                                                                                      | S | R |
|                                                                                        |   |   |
|                                                                                        |   |   |

### 3. BULGULAR

Araştırma alanı, Samsun-Bafra karayolunun 17. kilometresinde, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüs alanında bulunmaktadır (Şekil 3.1.). Araştırma alanının deniz seviyesinden yüksekliği ortalama 250-300 m arasında değişmektedir.

Araştırma alanının aylık ortalama yağış ve sıcaklık değerleri Tablo 3.1.'de; araştırma alanının uzun yıllara ait iklim verilerine göre çizilmiş iklim diyagramı da Şekil 3.2'de gösterilmiştir. Buna göre, bölgenin genelinde, oseyanik iklim hakim olmakla beraber; yer yer Akdeniz ikliminin etkilerine de rastlanmaktadır.

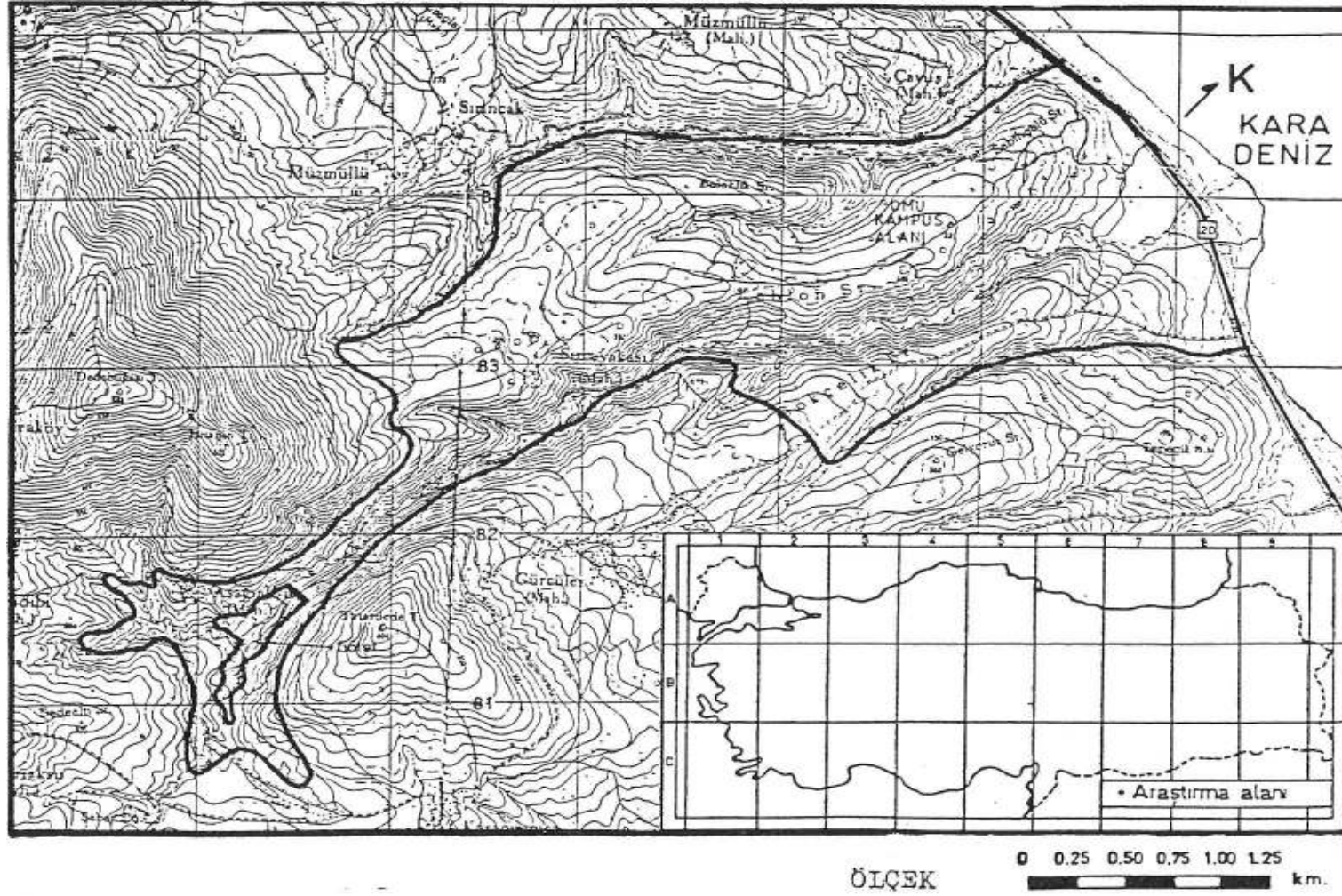
Araştırma alanında, gri-kahverengi podzolik topraklar yaygındır. Bu topraklarda yağışlarla yıkanma sonucu üstte gri bir kat, altta ise kahverengi bir kat mevcuttur. Toprak içerisindeki bileşiklerden kalsiyum karbonat genellikle yıkanmıştır. Toprağın üst kısımlarında humus ve organik madde birikmesi bu toprakların karakteristik özelliğidir (Özen & Kılınç, 1988).

Araştırma alanında başlıca iki vejetasyon tipi mevcuttur (Özen & Kılınç, 1988).

**1. Orman vejetasyonu:** Araştırma alanında en yaygın olan vejetasyon tipidir. Orman vejetasyonu, deniz seviyesinden 20-25 m yükseklikten itibaren başlar. Bu vejetasyon tipinin floristik kompozisyonunda yer alan ağaç türleri arasında *Quercus petraea* subsp. *iberica*, *Quercus cerris* var. *cerris*; çalı katında ise *Carpinus orientalis*, *Crataegus monogyna* subsp. *monogyna*, *Crataegus microphylla*, *Ligustrum vulgare*, *Smilax exelsa* ve *Clematis vitalba*'yı sayabiliriz.

Bunlardan özellikle, *Quercus cerris* var. *cerris*, *Carpinus orientalis* ve *Quercus petraea* subsp. *iberica* çoğu yerde birlikte bulunmaktadır. Buna ilaveten aynı vejetasyon tipinde bazı Akdeniz bitkilerine de rastlanmaktadır. Bunların başlıcaları *Phillyrea latifolia*, *Ruscus aculeatus* var. *aculeatus*, *Cistus creticus*, *Psoralea bituminosa*, *Paliurus spina-christi* ve *Laurus nobilis*' dir.

Bu vejetasyon tipinde otsu bitkiler de oldukça yaygındır. Bu otsu bitkiler arasında *Lathyrus laxiflorus* subsp. *laxiflorus*, *Asperula involucrata*, *Cyclamen coum* var. *coum*, *Geranium asphedoloides* subsp. *asphedoloides*, *Primula vulgaris* subsp. *sibthorpii*, *Lithospermum purpureocaeruleum*, *Viola odorata*, *Orobanche ramosa*, *Moenchia mantica* subsp. *mantica* ve *Vicia villosa* subsp. *villosa* gibi türleri sayabiliriz.

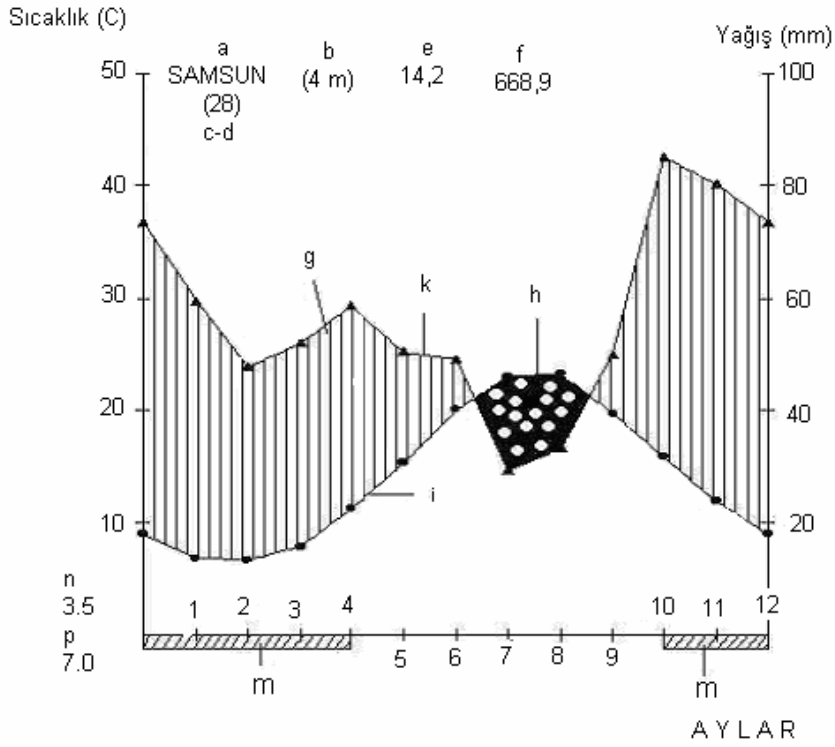


Şekil 3.1. Araştırma alanının topoğrafik haritası (1/25.000 ölçekli topoğrafik haritadan düzenlenmiştir)



**Tablo 3.1.** Samsun Meteoroloji İstasyonuna ait ortalama sıcaklık (°C) ve yağış değerleri (mm).

|                            | R. Yılı | 1    | 2          | 3           | 4    | 5    | 6           | 7    | 8           | 9    | 10   | 11   | 12   | YILLIK       |
|----------------------------|---------|------|------------|-------------|------|------|-------------|------|-------------|------|------|------|------|--------------|
| Ortalama. Sıcaklık         | 28      | 6.8  | 6.6        | 7.8         | 11.2 | 15.3 | 20.0        | 23.0 | 23.2        | 19.7 | 15.8 | 11.8 | 9.0  | 14.2         |
| Ortalama maksimum sıcaklık | 28      | 10.5 | 10.6       | 11.7        | 15.3 | 18.6 | 23.3        | 26.3 | <b>26.7</b> | 23.7 | 19.8 | 16.1 | 12.8 | 17.9         |
| Ortalama minimum sıcaklık  | 28      | 3.9  | <b>3.5</b> | 4.6         | 7.8  | 11.7 | 15.9        | 18.9 | 19.3        | 16.2 | 12.5 | 8.5  | 6.0  | 10.7         |
| En yüksek sıcaklık         | 28      | 24.2 | 26.2       | 29.6        | 37.0 | 34.4 | <b>37.4</b> | 35.4 | 35.2        | 34.8 | 36.7 | 29.0 | 25.3 | <b>37.4</b>  |
| En düşük sıcaklık          | 28      | -6.6 | -6.8       | <b>-7.0</b> | -0.2 | 2.7  | 9.0         | 13.6 | 14.0        | 7.0  | 3.5  | -2.2 | -3.4 | <b>-7.0</b>  |
| Ortalama yağış miktarı     | 28      | 59.5 | 47.8       | <b>52.0</b> | 58.7 | 50.5 | 49.2        | 29.3 | 33.1        | 49.9 | 85.2 | 80.3 | 73.4 | <b>668.9</b> |



**Şekil 3.2.** Walter yöntemine göre çizilen Samsun'un iklim diyagramı.

- a:** Meteoroloji istasyonunun yeri
- b:** İstasyonun deniz seviyesinden yüksekliği
- c:** Sıcaklık için ölçüm süresi
- d:** Yağış için ölçüm süresi
- e:** Yıllık ortalama sıcaklık (°C)
- f:** Yıllık toplam yağış (mm)
- g:** Yağışlı devre
- h:** Kurak devre
- i:** Sıcaklık eğrisi
- k:** Yağış eğrisi
- m:** Muhtemel donlu aylar
- n:** En soğuk ayın ortalama minimum sıcaklığı
- p:** Mutlak sıcaklık

**Çayır vejetasyonu:** Çayır vejetasyonu araştırma alanında genellikle orman vejetasyonunun tahrip edildiği alanlarda ve önceden ekilen, ancak bugün terk edilmiş olan tarım alanlarında yaygındır. Tipik çayır bitkisi türlerinin sayıca az olması, bunun yerine ormansal türlerin bir hayli fazla oluşu, bu kısımların eskiden çalı, hatta orman vejetasyonu ile örtülü olduğunu göstermektedir. Nitekim, araştırma alanının çevresindeki tarım alanlarının arasında korunmuş çok güzel ormanların bulunması bu durumu kanıtlamaktadır. Çayır vejetasyonunun bulunduğu açık alanlar nemli ve kurak kısımları içermektedir.

Nemli alanlarda yaygın olan başlıca bitkiler, *Trifolium fragiferum* var. *fragiferum*, *Geranium dissectum*, *Alopecurus myosuroides* var. *myosuroides*, *Sanguisorba minor* subsp. *muricata*, *Plantago lanceolata* ve *Ranunculus muricatus*'dur.

Kurak alanlarda yayılış gösteren önemli türler ise *Medicago minima* var. *minima*, *Papaver rhoeas*, *Securigera securidaca*, *Salvia viridis*, *Echium plantagineum*, *Lathyrus aphaca* var. *affinis*, *Pallenis spinosa*, *Anthemis tinctoria* var. *tinctoria* ve *Aegilops geniculata*'dır.

Tablo 3.2.'de gramineler dışındaki tüm bitki türlerinin C-S-R stratejilerini belirlemek amacıyla kullanılan bilgisayar programının nasıl çalıştığı, *Lathyrus laxiflorus* subsp. *laxiflorus* örneğine ait veriler girilerek gösterilmiştir.

Tablo 3.3.'de ise graminoid türlerin C-S-R stratejilerini belirlemek amacıyla kullanılan bilgisayar programının nasıl çalıştığı, *Carex divulsa* subsp. *divulsa* örneğine ait veriler girilerek gösterilmiştir.

Yapılan araştırmada, tahribat derecesi yüksek olan alanda 62 tür, oldukça az tahrip edilmiş alanda ise 50 tür belirlenmiştir. Bu türlerin C-S-R stratejilerinin belirlenmesi için gerekli belirleyici değişkenlere ait veriler ve Tablo 3.2 ve 3.3'de gösterildiği gibi her bir tür için ilgili programa girilerek elde edilen bulgular Tablo 3.4 ve 3.5'de verilmiştir.

Tablo 3.6 incelendiğinde, tahribat derecesi yüksek olan alandan toplanan 62 bitki türünün çoğunun graminoid olmayan iki veya çok yıllık bitkiler olduğu görülmektedir. Ayrıca, bu alanda graminoid türler ile birlikte birkaç ağaç türü de bulunmaktadır. Tahribat derecesi yüksek olan alandan toplanan bitki türleri, 10 farklı bitki stratejisi göstermektedir (CR, C/CR, C/SC, SC, C, R/CR, SC/CSR, S/SC, C/CSR, S/CSR). Tablo

3.6 ve Şekil 3.3 tahribat derecesi yüksek alandan toplanan bitki türlerinin yüzde oranlarını göstermektedir.

**Tablo 3.2.** Graminoid türler dışındaki bitkiler için kullanılan programının örneği

For NON-GRASSES, etc *Lathyrus laxiflorus* subsp. *laxiflorus*

Fill in the red boxes: identifier (optional, above) and predictor values (required, below)

CanopyHeight 260 (millimetres maximum)  
DryMatterContent 27 (percent in fully-expanded leaves)  
FloweringPeriod 4 (months in duration)  
LateralSpread 5 (special six-point classification, see text)  
LeafDryWeight 25 (mg per fully-expanded leaf)  
SpecificLeafArea 8 (square mm per mg dry weight in fully-expanded leaves)  
FloweringStart 2 (special six-point classification, see text)

Predicted type is: C/SC based upon the above information

with coordinates: 

| C | S  | R  |
|---|----|----|
| 1 | -1 | -2 |

The second and third pages display the intermediate calculations that led to this prediction

#### Processed input data

|                  |                                                                  |                                             |
|------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| CanopyHeight     | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span>    | (now classified as 1-6)                     |
| DryMatterContent | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5,2</span>  | (now square root of the original value)     |
| FloweringPeriod  | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span>    | (as original value)                         |
| LateralSpread    | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</span>    | (as original classification)                |
| LeafDryWeight    | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6,22</span> | (now natural log of original value, plus 3) |
| SpecificLeafArea | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2,79</span> | (now square root of the original value)     |
| FloweringStart   | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span>    | (as original classification)                |

Regression predictions of raw C-S-R dimensions using processed input data

Raw C-dimension  ('dominance index' units)

Raw S-dimension  (PCA axis units)

Raw R-dimension  ('ruderality index' units)

Raw C-S-R dimensions converted to raw decimal C-S-R coordinates

C  (decimal coordinate)

S  (decimal coordinate)

R  (decimal coordinate)

Correction of raw decimal C-S-R coordinates

(a) Adjusted for high outliers

C  (decimal coordinate)

S  (decimal coordinate)

R  (decimal coordinate)

(b) Adjusted for low outliers

C  (decimal coordinate)

S  (decimal coordinate)

R  (decimal coordinate)

(c) Coordinates rounded towards zero, with one decimal place

C  (decimal coordinate)

S  (decimal coordinate)

R  (decimal coordinate)

# Identification of closest valid combination of coordinates

| Type   | C  | S  | R  | Variance |
|--------|----|----|----|----------|
| C      | 2  | -2 | -2 | 4,82     |
| C/CR   | 1  | -2 | -1 | 1,82     |
| C/SC   | 1  | -1 | -2 | 1,62     |
| CR     | 0  | -2 | 0  | 2,82     |
| C/CSR  | 1  | -1 | -1 | 1,82     |
| SC     | 0  | 0  | -2 | 2,42     |
| CR/CSR | 0  | -1 | 0  | 2,82     |
| SC/CSR | 0  | 0  | -1 | 2,62     |
| R/CR   | -1 | -2 | 1  | 7,82     |
| CSR    | 0  | 0  | 0  | 4,82     |
| S/SC   | -1 | 1  | -2 | 7,22     |
| R/CSR  | -1 | -1 | 1  | 7,82     |
| S/CSR  | -1 | 1  | -1 | 7,42     |
| R      | -2 | -2 | 2  | 16,82    |
| SR/CSR | -1 | 0  | 0  | 5,62     |
| S      | -2 | 2  | -2 | 16,02    |
| R/SR   | -2 | -1 | 1  | 10,62    |
| S/SR   | -2 | 1  | -1 | 10,22    |
| SR     | -2 | 0  | 0  | 8,42     |

Minimum variance = 1,62  
at position in list = 3

Mean departure -0,572

Predicted functional type

**C/SC**

coordinates

|          |           |           |
|----------|-----------|-----------|
| C        | S         | R         |
| <b>1</b> | <b>-1</b> | <b>-1</b> |

Tablo 3.3. Graminoid bitki türleri için kullanılan bilgisayar programının örneği

For GRASSES, etc

***Festuca heterophylla***

Fill in the red boxes: identifier (optional, above) and predictor values (required, below)

CanopyHeight  (millimetres maximum)  
DryMatterContent  (percent in fully-expanded leaves)  
FloweringPeriod  (months in duration)  
LateralSpread  (special 1-6 classification, see text)  
LeafDryWeight  (mg per fully-expanded leaf)  
SpecificLeafArea  (square mm per mg dry weight in fully-expanded leaves)

Predicted type is: **SC/CSR** based upon the above information

with coordinates: 

| C                              | S                              | R                               |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="-1"/> |

The second and third pages display the intermediate calculations that led to this prediction

Processed input data

CanopyHeight  (now classified as 1-6)  
DryMatterContent  (now square root of the original value)  
FloweringPeriod  (as original value)  
LateralSpread  (as original classification)  
LeafDryWeight  (now natural log of original value, plus 3)  
SpecificLeafArea  (now square root of the original value)

Regression predictions of raw C-S-R dimensions using processed input data

Raw C-dimension 3,071 ('dominance index' units)

Raw S-dimension 44,391 (PCA axis units)

Raw R-dimension 10,531 ('ruderality index' units)

Raw C-S-R dimensions converted to raw decimal C-S-R coordinates

C 0,077 (decimal coordinate)

S 1,001 (decimal coordinate)

R -1,247 (decimal coordinate)

Correction of raw decimal C-S-R coordinates

(a) Adjusted for high outliers

C 0,077 (decimal coordinate)

S 1,001 (decimal coordinate)

R -1,247 (decimal coordinate)

(b) Adjusted for low outliers

C 0,077 (decimal coordinate)

S 1,001 (decimal coordinate)

R -1,247 (decimal coordinate)

(c) Coordinates rounded towards zero, with one decimal place

C 0,0 (decimal coordinate)

S 1,0 (decimal coordinate)

R -1,2 (decimal coordinate)



# Identification of closest valid combination of coordinates

| Type   | C  | S  | R  | Variance |
|--------|----|----|----|----------|
| C      | 2  | -2 | -2 | 13,64    |
| C/CR   | 1  | -2 | -1 | 10,04    |
| C/SC   | 1  | -1 | -2 | 5,64     |
| CR     | 0  | -2 | 0  | 10,44    |
| C/CSR  | 1  | -1 | -1 | 5,04     |
| SC     | 0  | 0  | -2 | 1,64     |
| CR/CSR | 0  | -1 | 0  | 5,44     |
| SC/CSR | 0  | 0  | -1 | 1,04     |
| R/CR   | -1 | -2 | 1  | 14,84    |
| CSR    | 0  | 0  | 0  | 2,44     |
| S/SC   | -1 | 1  | -2 | 1,64     |
| R/CSR  | -1 | -1 | 1  | 9,84     |
| S/CSR  | -1 | 1  | -1 | 1,04     |
| R      | -2 | -2 | 2  | 23,24    |
| SR/CSR | -1 | 0  | 0  | 3,44     |
| S      | -2 | 2  | -2 | 5,64     |
| R/SR   | -2 | -1 | 1  | 12,84    |
| S/SR   | -2 | 1  | -1 | 4,04     |
| SR     | -2 | 0  | 0  | 6,44     |

Minimum variance = 1,04  
at position in list = 8

Mean departure 0,470

Predicted functional type

**SC/CSR**

coordinates

|          |          |           |
|----------|----------|-----------|
| C        | S        | R         |
| <b>0</b> | <b>0</b> | <b>-1</b> |

Tablo 3.6 ve Şekil 3.3’de de açıkça görüldüğü gibi, bu alandaki bitki türlerinin büyük bir kısmı (%40) CR yani rekabetçi-ruderaldir. Rekabetçi-ruderal (CR) strateji iki seçici baskı, rekabet ve tahribat, sonucunda oluşmuş bir sekonder stratejidir. Grime (1977), rekabetçi ruderal bitkileri (CR), tahribat nedeniyle orta şiddette sınırlanmış rekabet ve stresin etkisinin düşük olduğu koşullara adapte olmuş türler olarak tanımlamaktadır. Fazla tahrip edilmiş alanda, en az rastlanan strateji tipleri ise SC/CSR (%2) ve S/CSR (%2)’dir. Bu alanda, gramineler dışındaki diğer bitki türlerinin çoğu CR, C/SC ve C/CR tip strateji gruplarına dahil iken; graminoid türlerin, genellikle SC/CSR, S/CSR, C/CSR, S/SC tip strateji gruplarına dahil olduğu görülmektedir.

Tahribat derecesi düşük yani çok az tahrip edilmiş olan alandan 50 bitki türü toplanmıştır. Bu alandan toplanan türlerin büyük bir kısmı, fazla tahrip edilmiş alanda olduğu gibi, graminoid olmayan iki veya çok yıllık bitkilerdir. Yine bu alanda da az sayıda da olsa ağaç ve graminoid türler de bulunmaktadır. Bu alandan toplanan bitki türlerinin, 9 farklı bitki stratejisi grubuna dahil olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.7.). Tablo 3.7. ve Şekil 3.4. incelendiğinde, bu alandan toplanan türlerin büyük bir kısmının CR bitki stratejisi grubuna dahil olduğu görülmektedir. CR bitki stratejisi grubuna giren türlerin bu alandaki yüzde oranı Tablo 3.7’ de % 46 olarak belirtilmiştir. Bunu sırasıyla C/SC, C/CR, SC, R/CR, C/CSR, C, SC/CSR, RC/CSR tip bitki stratejileri izlemektedir. Çok az tahrip edilmiş olan alanda, graminoid türlerin çoğu SC/CSR ve C/CSR strateji grubuna girmektedirken, diğer bitki türlerinin çoğu CR, SC, C/SC, C/CR strateji grubuna girmektedir. Tahribat derecesi oldukça düşük olan bu alanda, bitki türleri arasında en az paya sahip olan strateji % 2 ile CR/CSR’ dir.

Şekil 3.5.’de tahribat derecesi yüksek olan alanda bulunan türlerin ait oldukları strateji grupları ile çok az tahrip edilmiş olan alanda bulunan türlerin ait oldukları strateji grupları karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Tahribat derecesi yüksek olan alanda, bitkilerin büyük bir kısmı rekabetçi ve ruderal strateji grubuna girmektedir. Bununla birlikte, çok az tahrip edilmiş olan alanda, rekabetçi ruderal türlerin yanı sıra strese dirençli ve rekabetçi stratejiler de oldukça fazladır. Ayrıca tahribat derecesi yüksek olan alanda S/SC ve S/CSR stratejileri bulunmasına karşın, çok az tahrip edilmiş olan alanda bu stratejilere rastlanılmamıştır. Yine çok az tahrip edilmiş olan alanda CR/CSR stratejisi bulunmasına karşın, çok az tahrip edilmiş olan alanda bulunmamaktadır.

**Tablo 3.4.** Tahribat derecesi yüksek olan alandan toplanan bitkilere ait bulgular

| <b>BİTKİNİN ADI</b>                    | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>E</b> | <b>F</b> | <b>G</b> | <b>H</b> | <b>I</b>  | <b>İ</b> | <b>J</b> |
|----------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| <i>Lathyrus laxiflorus</i>             | 260      | 2        | 4        | 5        | 5        | 93       | 25       | %27      | 722,245   | 7,766    | C/SC     |
| <i>Helleborus orientalis</i>           | 450      | 1        | 4        | 3        | 5        | 9666     | 5035     | %52      | 21119,026 | 4,194    | C/SC     |
| <i>Geranium asphodeloides</i>          | 330      | 2        | 4        | 3        | 5        | 288      | 62,4     | %22      | 626,842   | 10,046   | CR       |
| <i>Ornihogalum sigmoideum</i>          | 140      | 1        | 2        | 1        | 5        | 176      | 23       | %13      | 244,391   | 10,626   | CR       |
| <i>Ajuga reptans</i>                   | 270      | 2        | 2        | 5        | 5        | 450      | 92       | %20      | 1047      | 11,380   | C/CR     |
| <i>Ranunculus constantinopolitanus</i> | 350      | 2        | 3        | 2        | 5        | 602      | 102,4    | %17      | 1195,256  | 11,672   | CR       |
| <i>Lithospermum purpureocaeruleum</i>  | 350      | 2        | 2        | 5        | 5        | 50       | 15       | %30      | 261,154   | 17,410   | C/SC     |
| <i>Geranium sanguineum</i>             | 200      | 2        | 3        | 2        | 5        | 182      | 26,6     | %15      | 819,176   | 30,796   | CR       |
| <i>Viola siehana</i>                   | 120      | 2        | 2        | 4        | 5        | 58       | 14,6     | %25      | 369,642   | 25,318   | CR       |
| <i>Myosotis sicula</i>                 | 120      | 2        | 3        | 1        | 5        | 44       | 7,2      | %16      | 123,005   | 17,084   | R/CR     |
| <i>Asperula orientalis</i>             | 320      | 3        | 2        | 4        | 7        | 10       | 2        | %20      | 55,505    | 27,753   | CR       |

**A:** Kanopi yüksekliği (mm)

**B:** Çiçeklenme başlangıcı

**C:** Çiçeklenme periyodu (ay)

**D:** Lateral yayılma

**E:** Ortalaması alınan yaprak sayısı

**F:** Yaprığın yaş ağırlığı (mg)

**G:** Yaprığın kuru ağırlığı (mg)

**H:** Kuru madde içeriği

**I:** Yaprak alanı (mm<sup>2</sup>)

**İ:** Spesifik yaprak alanı (mm<sup>2</sup>/mg)

**J:** Bitkinin stratejisi

Tablo 3.4.' nin devamı

| BİTKİNİN ADI                               | A    | B | C | D | E | F    | G   | H   | I        | İ      | J      |
|--------------------------------------------|------|---|---|---|---|------|-----|-----|----------|--------|--------|
| <i>Stachys annua subsp. annua</i>          | 70   | 3 | 2 | 3 | 5 | 20   | 4   | %20 | 61,255   | 15,314 | R/CR   |
| <i>Scrophularia scopolii var. scopolii</i> | 770  | 3 | 2 | 3 | 6 | 307  | 47  | %15 | 1427,511 | 30,373 | CR     |
| <i>Filipendula vulgaris</i>                | 550  | 3 | 2 | 3 | 5 | 862  | 248 | %29 | 2433,488 | 9,813  | C/SC   |
| <i>Hymenocarpus circinnatus</i>            | 120  | 3 | 2 | 2 | 5 | 132  | 16  | %12 | 320,493  | 20,031 | R/CR   |
| <i>Myosotis ramosissima</i>                | 100  | 2 | 3 | 1 | 5 | 26   | 4   | %15 | 83,577   | 20,894 | R/CR   |
| <i>Ligustrum vulgare</i>                   | 640  | 3 | 2 | 3 | 5 | 120  | 32  | %27 | 509,305  | 15,916 | C/CR   |
| <i>Vicia lutea</i>                         | 550  | 3 | 2 | 5 | 5 | 140  | 33  | %24 | 548,130  | 16,610 | C/CR   |
| <i>Festuca heterophylla</i>                | 500  | 3 | 3 | 3 | 5 | 42   | 13  | %31 | 129,363  | 9,951  | S/CSR  |
| <i>Brachypodium sylvaticum</i>             | 550  | 3 | 3 | 3 | 5 | 72   | 31  | %43 | 530,919  | 17,126 | SC/CSR |
| <i>Carex divulsa subsp. divulsa</i>        | 340  | 3 | 2 | 3 | 5 | 156  | 70  | %45 | 452,665  | 6,467  | S/SC   |
| <i>Dactylis glomerata</i>                  | 600  | 3 | 3 | 3 | 5 | 134  | 45  | %34 | 630,025  | 14,005 | C/CSR  |
| <i>Silene dichotoma</i>                    | 920  | 3 | 3 | 3 | 7 | 581  | 51  | %9  | 1433,635 | 28,111 | CR     |
| <i>Euphorbia stricta</i>                   | 450  | 3 | 2 | 3 | 7 | 11,5 | 3   | %26 | 113,239  | 37,746 | CR     |
| <i>Prunella vulgaris</i>                   | 180  | 3 | 2 | 3 | 6 | 172  | 30  | %17 | 776,631  | 25,888 | CR     |
| <i>Trifolium subterraneum</i>              | 580  | 3 | 3 | 3 | 6 | 173  | 29  | %37 | 1073,557 | 16,763 | SC     |
| <i>Lapsana communis subsp. communis</i>    | 800  | 3 | 3 | 2 | 6 | 496  | 76  | %15 | 2094,943 | 27,565 | CR     |
| <i>Vicia cracca</i>                        | 1000 | 2 | 3 | 4 | 6 | 190  | 44  | %23 | 1107,431 | 25,169 | C/CR   |

Tablo 3.4.' nin devamı

| BİTKİNİN ADI                                    | A    | B | C | D | E  | F    | G   | H   | I         | İ      | J    |
|-------------------------------------------------|------|---|---|---|----|------|-----|-----|-----------|--------|------|
| <i>Galium aparine</i>                           | 800  | 3 | 2 | 2 | 6  | 17   | 2   | %12 | 69,304    | 34,652 | CR   |
| <i>Clematis vitalba</i>                         | 450  | 3 | 3 | 3 | 6  | 290  | 56  | %19 | 1845,085  | 32,948 | CR   |
| <i>Asperula arvensis</i>                        | 450  | 3 | 2 | 4 | 7  | 8    | 2   | %25 | 40,772    | 20,386 | CR   |
| <i>Campanula glomerata</i>                      | 460  | 4 | 3 | 3 | 5  | 168  | 33  | %20 | 626,838   | 18,995 | CR   |
| <i>Astrodaucus orientalis</i>                   | 520  | 4 | 2 | 3 | 7  | 77   | 22  | %29 | 469,365   | 21,335 | C/CR |
| <i>Viola odorata</i>                            | 120  | 1 | 2 | 5 | 9  | 269  | 63  | %23 | 1193,526  | 18,975 | C/CR |
| <i>Hypericum perforatum</i>                     | 800  | 4 | 2 | 3 | 10 | 21   | 5   | %24 | 167,061   | 33,412 | CR   |
| <i>Plantago lanceolata</i>                      | 530  | 4 | 3 | 3 | 10 | 568  | 85  | %15 | 1744,107  | 20,519 | CR   |
| <i>Trifolium physodes</i>                       | 400  | 4 | 2 | 2 | 8  | 74,6 | 21  | %28 | 401,644   | 19,126 | CR   |
| <i>Trifolium arvense</i>                        | 520  | 4 | 2 | 3 | 10 | 29   | 7   | %24 | 153,817   | 21,974 | CR   |
| <i>Anthemis cretica subsp. cretica</i>          | 500  | 4 | 3 | 3 | 10 | 41   | 10  | %24 | 112,133   | 11,213 | CR   |
| <i>Holcus lanatus</i>                           | 860  | 4 | 2 | 3 | 10 | 190  | 42  | %22 | 980,396   | 23,343 | C/CR |
| <i>Oryganum vulgare</i>                         | 430  | 4 | 2 | 2 | 9  | 55   | 11  | %20 | 319,625   | 29,057 | CR   |
| <i>Parentucellia latifolia subsp. latifolia</i> | 310  | 4 | 2 | 2 | 7  | 7    | 3   | %43 | 47,197    | 15,732 | S/SC |
| <i>Medicago xvaria</i>                          | 1000 | 3 | 2 | 3 | 10 | 111  | 32  | %29 | 962,345   | 30,073 | C    |
| <i>Salvia forskahlei</i>                        | 1000 | 4 | 2 | 3 | 10 | 5463 | 827 | %15 | 22151,369 | 26,785 | C/CR |
| <i>Chaerophyllum byzantinum</i>                 | 900  | 3 | 3 | 3 | 5  | 769  | 120 | %16 | 2544,696  | 21,206 | CR   |

Tablo 3.4.' nin devamı

| BİTKİNİN ADI                                                 | A    | B | C | D | E  | F    | G   | H   | I        | İ      | J     |
|--------------------------------------------------------------|------|---|---|---|----|------|-----|-----|----------|--------|-------|
| <i>Circium pseudopersonata</i> subsp. <i>pseudopersonata</i> | 1000 | 4 | 2 | 3 | 10 | 2056 | 331 | %16 | 7107,217 | 21,472 | C/CR  |
| <i>Rosa canina</i>                                           | 1000 | 4 | 2 | 6 | 10 | 1088 | 371 | %34 | 6684,577 | 18,018 | C     |
| <i>Tragopogon aureus</i>                                     | 1100 | 4 | 2 | 3 | 10 | 319  | 47  | %15 | 1013,207 | 21,558 | CR    |
| <i>Crataegus monogyna</i>                                    | 1700 | 3 | 1 | 3 | 10 | 109  | 45  | %41 | 653,460  | 14,521 | C/SC  |
| <i>Setaria glauca</i>                                        | 750  | 4 | 2 | 3 | 7  | 40   | 14  | %35 | 283,428  | 20,245 | C/CSR |
| <i>Epilobium hirsutum</i>                                    | 130  | 4 | 2 | 3 | 10 | 150  | 30  | %20 | 950,056  | 31,669 | CR    |
| <i>Coronilla varia</i>                                       | 1000 | 4 | 2 | 4 | 10 | 250  | 71  | %28 | 1197,150 | 16,861 | C     |
| <i>Hedera helix</i>                                          | 60   | 6 | 1 | 6 | 6  | 253  | 72  | %29 | 1473,129 | 20,460 | C/CSR |
| <i>Acer campestre</i>                                        | 4800 | 3 | 3 | 3 | 10 | 364  | 167 | %46 | 2359,677 | 14,130 | C/SC  |
| <i>Fraxinus oxycarpa</i>                                     | 4700 | 3 | 2 | 3 | 10 | 1132 | 500 | %44 | 5478,453 | 10,957 | C/SC  |
| <i>Quercus petrea</i> subsp. <i>iberica</i>                  | 5500 | 3 | 3 | 3 | 5  | 478  | 224 | %47 | 2295,701 | 10,249 | C/SC  |
| <i>Carpinus orientalis</i>                                   | 4600 | 3 | 3 | 3 | 7  | 114  | 58  | %51 | 908,826  | 15,669 | SC    |
| <i>Ulmus glabra</i>                                          | 4000 | 2 | 2 | 3 | 10 | 934  | 342 | %37 | 4742,705 | 13,868 | C     |
| <i>Cornus sanguinea</i>                                      | 1000 | 3 | 2 | 3 | 10 | 468  | 169 | %36 | 3254,336 | 19,256 | C     |
| <i>Quercus cerris</i> var. <i>cerris</i>                     | 6000 | 3 | 3 | 3 | 7  | 633  | 290 | %46 | 4221     | 14,555 | C/SC  |
| <i>Primula vulgaris</i>                                      | 200  | 1 | 2 | 2 | 3  | 2030 | 288 | %14 | 6579,076 | 22,840 | CR    |

**Tablo 3.5.** Çok az tahrip edilmiş olan alandan toplanan bitkilerden elde edilen bulgular.

| BİTKİNİN ADI                                   | A    | B | C | D  | E | F    | G   | H   | I        | İ      | J      |
|------------------------------------------------|------|---|---|----|---|------|-----|-----|----------|--------|--------|
| <i>Geranium sanguineum</i>                     | 440  | 2 | 3 | 2  | 6 | 180  | 31  | %17 | 721,665  | 23,584 | CR     |
| <i>Geranium asphodebides</i>                   | 600  | 2 | 3 | 3  | 6 | 443  | 103 | %23 | 2047,697 | 19,881 | C/CR   |
| <i>Viola siehana</i>                           | 120  | 2 | 2 | 4  | 6 | 116  | 21  | %18 | 759,492  | 35,825 | CR     |
| <i>Vicia hirsuta</i>                           | 600  | 3 | 3 | 2? | 6 | 50   | 12  | %25 | 258,985  | 21,056 | CR     |
| <i>Ranunculus constantinopolitanus</i>         | 400  | 3 | 3 | 3  | 6 | 865  | 148 | %17 | 2092,029 | 14,135 | CR     |
| <i>Rubus discolor</i>                          | 1000 | 4 | 2 | 6  | 6 | 130  | 56  | %43 | 773,413  | 13,910 | C      |
| <i>Holosteum umbellatum</i>                    | 160  | 3 | 2 | 2  | 6 | 28   | 6   | %22 | 111,176  | 17,647 | CR     |
| <i>Festuca heterophylla</i>                    | 470  | 3 | 3 | 3  | 6 | 38   | 11  | %29 | 124,501  | 11,318 | SC/CSR |
| <i>Lathyrus laxiflorus subsp. laxiflorus</i>   | 290  | 2 | 4 | 5  | 6 | 97   | 29  | %30 | 779,371  | 26,875 | C/SC   |
| <i>Asperula arvensis</i>                       | 170  | 3 | 2 | 4  | 6 | 18   | 3   | %16 | 48,511   | 16,170 | CR     |
| <i>Veronica pectinata var. pectinata</i>       | 180  | 1 | 2 | 4  | 6 | 42   | 12  | %29 | 237,906  | 19,826 | SC     |
| <i>Cyclamen coum</i>                           | 30   | 1 | 2 | 6  | 5 | 642  | 84  | %13 | 1714,053 | 20,405 | CR     |
| <i>Sedum pallidum var. bithynicum</i>          | 60   | 4 | 3 | 4  | 6 | 7,5  | 0,6 | %8  | 5,075    | 8,458  | R/CR   |
| <i>Myosotis sparsiflora</i>                    | 140  | 2 | 2 | 1  | 5 | 24   | 3   | %13 | 112,334  | 37,445 | R/CR   |
| <i>Ranunculus ficaria subsp. ficariiformis</i> | 140  | 2 | 2 | 2  | 5 | 10   | 3   | %30 | 52,856   | 17,619 | SC     |
| <i>Primula vulgaris</i>                        | 180  | 1 | 2 | 2  | 6 | 1477 | 191 | %13 | 4778,082 | 25,016 | CR     |
| <i>Lathyrus inconspicuus</i>                   | 300  | 2 | 3 | 4  | 5 | 74   | 16  | %22 | 440,545  | 27,534 | CR     |

Tablo 3.5.'ün devamı

| BİTKİNİN ADI                              | A    | B | C | D | E | F    | G   | H   | I        | İ      | J     |
|-------------------------------------------|------|---|---|---|---|------|-----|-----|----------|--------|-------|
| <i>Myosotis sicula</i>                    | 200  | 2 | 2 | 1 | 6 | 30   | 5   | %17 | 115,150  | 23,03  | R/CR  |
| <i>Ajuga reptans</i>                      | 170  | 2 | 2 | 5 | 6 | 108  | 18  | %17 | 460,584  | 25,588 | CR    |
| <i>Ornithogalum sigmoideum</i>            | 150  | 1 | 2 | 1 | 3 | 240  | 33  | %14 | 310,578  | 9,412  | CR    |
| <i>Galium odoratum</i>                    | 770  | 3 | 2 | 2 | 6 | 20   | 3   | %15 | 86,499   | 28,833 | CR    |
| <i>Crataegus monogyna subsp. monogyna</i> | 1000 | 2 | 2 | 3 | 5 | 172  | 67  | %39 | 987,785  | 14,743 | C/SC  |
| <i>Stellaria holostea</i>                 | 440  | 3 | 2 | 4 | 5 | 86   | 17  | %20 | 647,198  | 38,070 | CR    |
| <i>Rosa canina</i>                        | 2500 | 3 | 2 | 6 | 5 | 230  | 77  | %33 | 1135,222 | 14,743 | C     |
| <i>Hedera helix</i>                       | 140  | 6 | 1 | 6 | 6 | 353  | 106 | %30 | 1748,023 | 16,491 | C/CSR |
| <i>Geum urbanum</i>                       | 240  | 3 | 2 | 2 | 5 | 138  | 46  | %33 | 626,013  | 13,609 | SC    |
| <i>Euphorbia stricta</i>                  | 500  | 3 | 2 | 3 | 5 | 18   | 3   | %17 | 168,493  | 56,164 | CR    |
| <i>Oeanthe pimpinelloides</i>             | 980  | 3 | 3 | 3 | 5 | 1406 | 209 | %15 | 2296,596 | 11,203 | CR    |
| <i>Lapsana communis subsp. communis</i>   | 600  | 3 | 2 | 2 | 5 | 386  | 46  | %12 | 2164,901 | 47,063 | CR    |
| <i>Sonchus oleraceus</i>                  | 1300 | 3 | 2 | 3 | 5 | 2060 | 204 | %10 | 4217,868 | 20,676 | C/CR  |
| <i>Galium aparine</i>                     | 1000 | 3 | 3 | 2 | 6 | 16   | 2   | %13 | 76,238   | 38,119 | CR    |
| <i>Trifolium fragiferum</i>               | 520  | 3 | 3 | 5 | 6 | 132  | 33  | %25 | 877,614  | 26,594 | C/CR  |
| <i>Verbascum blattaria</i>                | 800  | 4 | 2 | 3 | 6 | 642  | 102 | %16 | 1908,9   | 18,715 | CR    |
| <i>Carduus pycnocephalus</i>              | 800  | 4 | 2 | 3 | 6 | 223  | 42  | %19 | 510,670  | 12,159 | CR    |

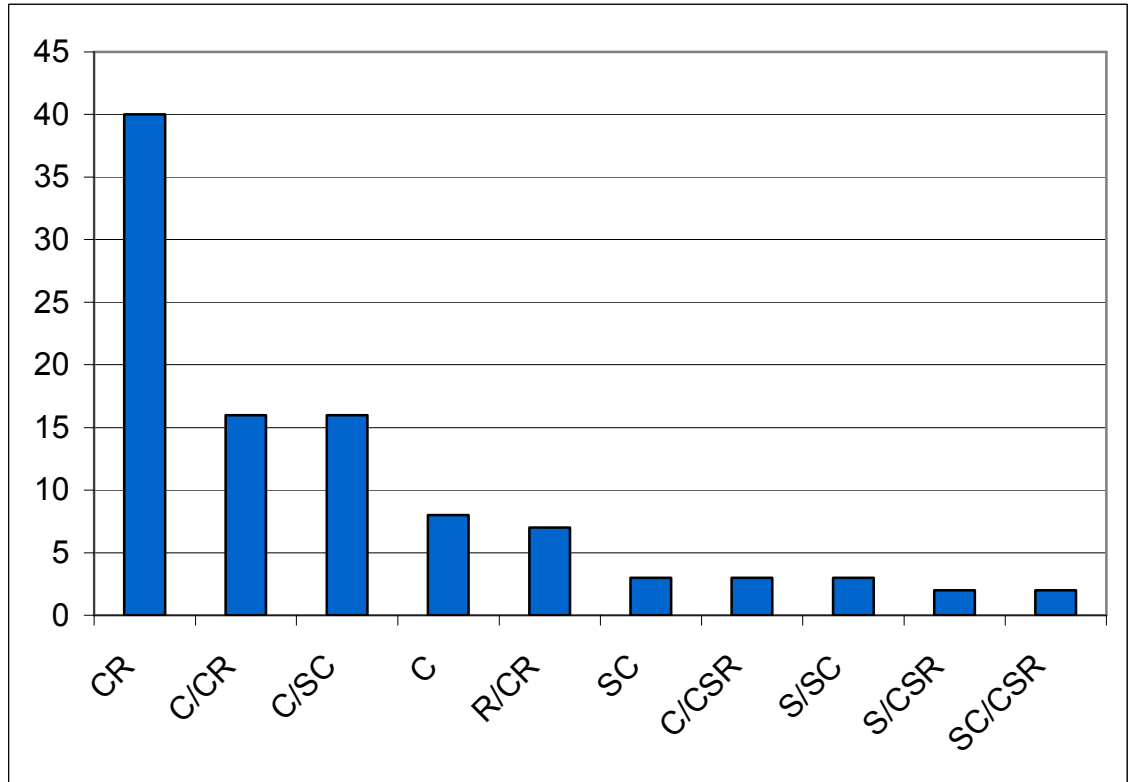


Tablo 3.5.'ün devamı

| BİTKİNİN ADI                                | A    | B | C | D   | E  | F    | G    | H   | I        | İ      | J      |
|---------------------------------------------|------|---|---|-----|----|------|------|-----|----------|--------|--------|
| <i>Phleum exaratum subsp. exaratum</i>      | 650  | 3 | 3 | 3   | 6  | 37   | 11   | %30 | 259,620  | 23,602 | C/CSR  |
| <i>Ranunculus sceleratus</i>                | 500  | 4 | 2 | 3   | 5  | 359  | 58   | %16 | 797,772  | 13,755 | CR     |
| <i>Helleborus orientalis</i>                | 480  | 1 | 4 | 3   | 3  | 9860 | 5025 | %51 | 22888,48 | 4,54   | C/SC   |
| <i>Epilobium hirsutum</i>                   | 900  | 4 | 2 | 2-3 | 10 | 106  | 25   | %24 | 657,428  | 26,297 | CR     |
| <i>Hypericum perforatum</i>                 | 500  | 4 | 2 | 3   | 10 | 14   | 4    | %29 | 87,392   | 21,848 | CR/CSR |
| <i>Cynosurus cristatus</i>                  | 700  | 4 | 2 | 3   | 12 | 44   | 12   | %27 | 160,683  | 13,390 | C/CSR  |
| <i>Prunella vulgaris</i>                    | 240  | 4 | 2 | 5   | 10 | 126  | 28   | %22 | 733,456  | 26,195 | CR     |
| <i>Brachypodium sylvaticum</i>              | 900  | 4 | 3 | 3   | 10 | 93   | 36   | %39 | 528,019  | 14,667 | SC/CSR |
| <i>Dactylis glomerata</i>                   | 750  | 4 | 3 | 3   | 6  | 122  | 39   | %32 | 561,484  | 14,397 | C/CSR  |
| <i>Viola odorata</i>                        | 120  | 1 | 3 | 5   | 10 | 246  | 50   | %20 | 1247,135 | 24,943 | C/CR   |
| <i>Phillyrea latifolia</i>                  | 1500 | 4 | 3 | 3   | 10 | 63   | 28   | %44 | 274,018  | 9,786  | C/SC   |
| <i>Carpinus orientalis</i>                  | 4500 | 3 | 3 | 3   | 10 | 80   | 42   | %53 | 796,317  | 18,960 | SC     |
| <i>Quercus cerris</i> var. <i>cerris</i>    | 6200 | 3 | 3 | 3   | 10 | 680  | 318  | %47 | 4796,359 | 15,052 | C/SC   |
| <i>Quercus petrea</i> subsp. <i>iberica</i> | 5250 | 3 | 3 | 3   | 10 | 1187 | 549  | %46 | 6456,201 | 11,760 | C/SC   |
| <i>Campanula glomerata</i>                  | 600  | 4 | 3 | 3   | 8  | 240  | 44   | %18 | 950,975  | 21,613 | CR     |
| <i>Smilax excelsa</i>                       | 500  | 3 | 1 | 3   | 3  | 337  | 84   | %25 | 2062,434 | 24,553 | C/CR   |

**Tablo 3.6.** Tahrip derecesi yüksek alandan toplanan bitki türlerine ait bitki stratejilerinin % oranları.

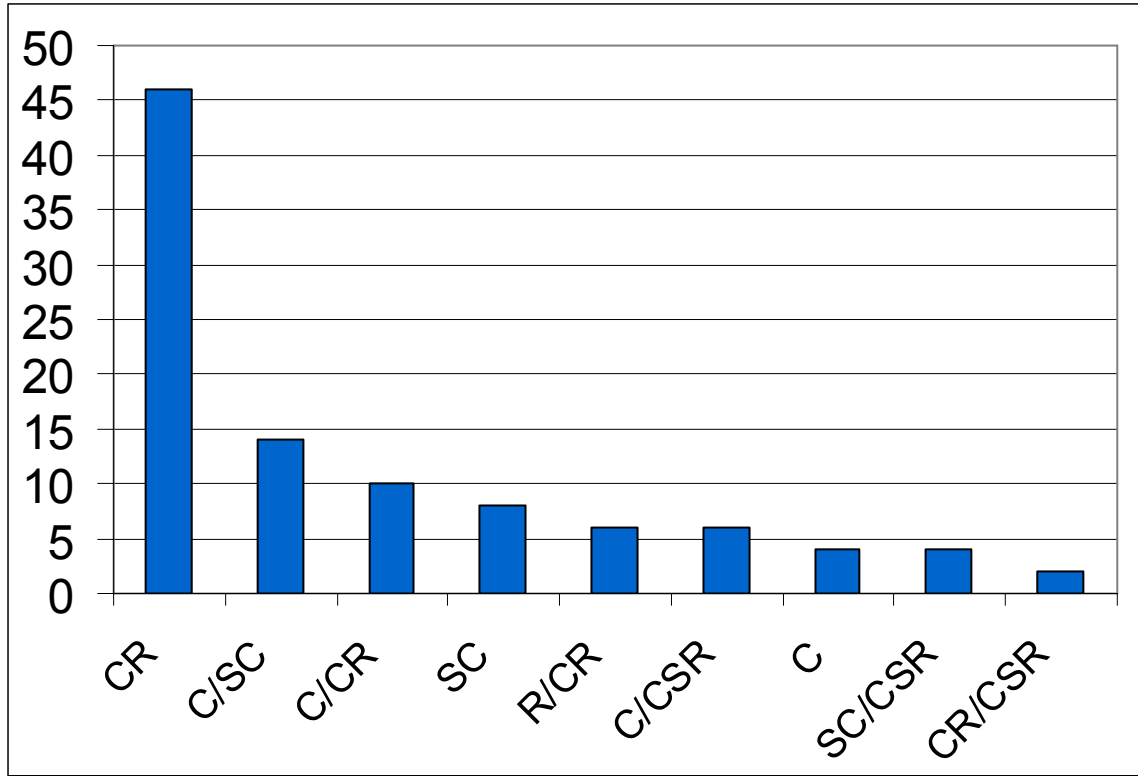
| <b>Bitki Stratejileri</b> | CR | C/CR | C/SC | C | R/CR | SC | S/SC | C/CSR | SC/CSR | S/CSR |
|---------------------------|----|------|------|---|------|----|------|-------|--------|-------|
| <b>% Oranları</b>         | 40 | 16   | 16   | 8 | 7    | 3  | 3    | 3     | 2      | 2     |



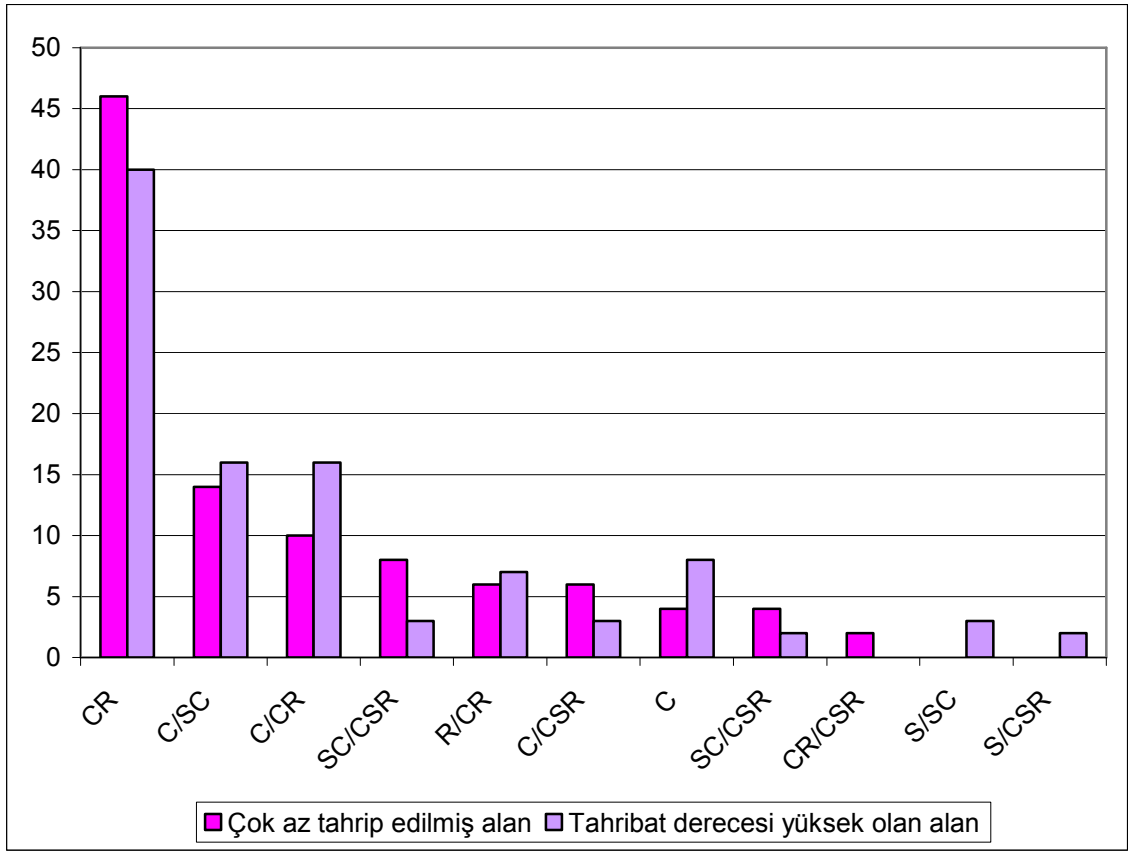
**Şekil. 3.3.** Tahrip derecesi yüksek alandan toplanan bitkilere ait bitki stratejilerinin % oranlarını gösteren grafik.

**Tablo 3.7.** Çok az tahrip edilmiş alandan toplanan bitki türlerine ait bitki stratejilerinin % oranları.

| <b>Bitki Stratejileri</b> | CR | C/SC | C/CR | SC | R/CR | C/CSR | C | SC/CSR | CR/CSR |
|---------------------------|----|------|------|----|------|-------|---|--------|--------|
| <b>% Oranları</b>         | 46 | 14   | 10   | 8  | 6    | 6     | 4 | 4      | 2      |



**Şekil 3.4.** Çok az tahrip edilmiş alandan toplanan bitkilere ait bitki stratejilerinin % oranlarını gösteren grafik.



**Şekil 3.5.** Tahrip edilmiş alan ile çok az tahrip edilmiş alanda belirlenen bitki stratejilerinin karşılaştırılması.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan araştırma sonunda elde edilen bulgulara göre, fazla tahrip edilmiş olan alanda bulunan tür sayısı, çok az tahrip edilmiş alanda bulunan tür sayısından daha fazladır. Bu durum iki şekilde yorumlanabilir. Tahribat derecesi diğerine göre yüksek olan alan, çok az tahrip edilmiş olan alana oranla daha seyrek bir ormandır. Bu nedenle, bu alanlardaki bitkilerin maruz kaldığı ışık ve sıcaklık değerleri birbirinden farklıdır. Fazla tahrip edilmiş olan alanda bulunan bitki türleri ışık ve sıcaklıktan daha fazla yararlanabilmektedir. Böylece, daha çok ışık ve sıcaklığa gerek duyan bitki türlerinin gelişmesine olanak sağlayabilir. Dolayısıyla bu durum, araştırma alanları arasında gözlenen tür sayısındaki farklılığa bir neden olarak gösterilebilir.

Ayrıca araştırma alanlarından toplanan tür sayılarının birbirinden farklı olmasının diğer bir nedeni, tahribat derecesi olabilir. Bu durum orta derece tahribat hipotezi ile açıklanabilmektedir.

Orta derecede tahribat hipotezi (Connel, 1978), büyük bir tür zenginliği ve çeşitliliğini destekleyerek, hızlı gelişen ruderal türlerin ve rekabetçi türlerin bir arada bulunmalarını mümkün kılar (Trémolières, 2004). Orta derecede tahribat, yoğun komünitelerde verimli bir şekilde rekabet edebilme yeteneğine sahip türler ile rekabet edebilme güçleri zayıf fakat boş alanlarda hızlı kolonileşebilen türlerin bir arada bulunmasına olanak sağlar. Bu nedenle, yüksek tür zenginliği genellikle değişik rekabet yeteneklerine sahip bitkilerin bir arada bulunmasına bağlanır (Greulich & Bornette, 1999).

McIvor & McIntyre (1997)'nin bildirdiğine göre Grime (1979), tür çeşitliliğinin orta derecede tahribat veya streste en fazla olduğunu ileri sürmüştür. Yüksek tahribat ve stres seviyelerinde yalnız birkaç tür ekstrem koşulları tolere edebileceğinden, çeşitlilik düşüktür. Düşük stres ve tahribat seviyelerinde birkaç rekabetçi tür vejetasyona hakim olur. Yalnız orta derecede tahribat ve streste türlerin çoğu stres/tahribat rejimini tolere edebilir ve aynı zamanda rekabet nedeniyle elenemez (McIvor & McIntyre, 1997).

Bitki gelişimi için tahribatın önemi, yalnız tür seviyesinde değil, aynı zamanda bitki komünitesi seviyesinde de kabul edilmiştir. Orta derecede tahribata maruz kalan habitatlar genellikle, çok sayıda tür için konak kabul edilir (Greulich & Bornette, 1999; Connell, 1978, Grime, 1979, Word & Stanford, 1983, Resh ve ark., 1988'den).

Giriş bölümünde verilen Şekil 1.7, çeşitli bitki gruplarının C-S-R üçgeni içerisindeki dağılışını göstermektedir. Çalışmalarımız sonucunda elde ettiğimiz bulgular, Şekil 1.7 ile kıyaslandığında, bitki stratejilerine ait bulguların doğrulandığı görülmektedir. Tahrip derecesi yüksek olan alan ve çok az tahrip edilmiş alanlardan toplanan bitki türlerinin büyük bir kısmı, iki veya çok yıllık bitkilerden oluşmaktadır. Şekil 1.7 (b) incelendiğinde iki yıllık bitkilerin, R, CR, SR ve CSR stratejileri ve bunlar arasında bulunan üçüncül stratejiler arasında dağılış gösterdiği görülmektedir. Şekil 1.7 (c)'de ise çok yıllık bitkilerin C, S, R stratejileri arasında kalan ikincil ve üçüncül stratejiler arasında dağılış gösterdiği görülmektedir. Bizim araştırmamızda tespit edilen stratejiler incelendiğinde; çoğunun C, CR, C/CR, SC, C/SC ve R/CR stratejileri arasında dağılış gösterdiği ortaya çıkmaktadır. Bu durumda, bizim elde ettiğimiz bulgular, Şekil 1.7 ile uyusmaktadır.

Grime' in bitki stratejisi teorisi, bazı noktalardan eksik bulunmuştur. Hodgson ve ark. (1999)'a göre gövdenin temel fotosentetik organ olduğu bitkilerde (örn: *Juncus effusus*), bazı sukkulentlerde (Örn. *Sedum acre*), çok gölgelenmiş habitatlarda bulunan ince sulu yapraklara sahip yavaş büyüyen türlerde (örn: *Oxalis acetosella*) ve halofitlerde C-S-R modeli uygulanırken bazı problemlerle karşılaşmaktadır. Böyle bir durum bizim araştırmamız sırasında da ortaya çıkmıştır. Araştırma alanlarının her ikisinde de bulunan ve gövde metamorfozu gösteren *Ruscus aculeatus*' da asimilatif gövde mevcuttur. Dolayısıyla, spesifik yaprak alanı, kuru yaprak ağırlığı ve % kuru madde içeriği gibi yaprağa ait bulgular tespit edilemediğinden, bu bitkinin C-S-R modeline göre bitki stratejisi belirlenememiştir.

Hodgson ve ark. (1999); bu metoda göre, sukkulent bitkilerin (Örn. *Sedum acre*), sahip oldukları kalın ve etli yapraklarının yüksek su kapasitesi nedeniyle ruderal olarak sınıflandırıldığını ifade etmektedir. Bizim araştırmamızda da buna benzer bir bulgu elde edilmiştir. Fazla tahrip edilmiş alandan toplanan *Sedum pallidum*'un bitki stratejisi R/CR olarak belirlenmiştir.

Grime ve ark., Avrupa'da yaygın olarak bulunan 1000 bitki türünün C-S-R modeline göre bitki stratejilerini belirlemişlerdir ([www.uni-hohenheim.de/biostress/Expert-System/lookup\\_table](http://www.uni-hohenheim.de/biostress/Expert-System/lookup_table)). Bu türlerden bazıları, bizim araştırma alanlarımızda da mevcuttur. Ancak, Tablo 4.1'de görüldüğü gibi, Grime ve ark. tarafından belirlenen bu bitkilere ait stratejiler ile bizim çalışmamızda belirlenen stratejiler birbirinden farklıdır.

**Tablo 4.1.** Grime ve ark. tarafından belirlenen bazı bitkilere ait stratejilerin bu çalışmada belirlenen stratejiler ile karşılaştırılması.

| <b>Bitkinin Adı</b>           | <b>Grime ve ark. tarafından belirlenen stratejiler</b> | <b>Bizim çalışmalarımızda belirlenen stratejiler</b> |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <i>Acer campestre</i>         | SC                                                     | C/SC                                                 |
| <i>Ajuga reptans</i>          | CSR                                                    | C/CR                                                 |
| <i>Anagallis arvensis</i>     | R/SR                                                   | R/CR                                                 |
| <i>Bracypodium sylvaticum</i> | S/SC                                                   | SC/CSR                                               |
| <i>Campanula glomerata</i>    | S                                                      | SC                                                   |
| <i>Clematis vitalba</i>       | SC                                                     | CR                                                   |
| <i>Crataegus monogyna</i>     | SC                                                     | C/SC                                                 |
| <i>Epilobium hirsutum</i>     | C                                                      | CR                                                   |
| <i>Filipendula vulgaris</i>   | S                                                      | C/SC                                                 |
| <i>Galium odoratum</i>        | SC/CSR                                                 | CR                                                   |
| <i>Geranium sanguineum</i>    | S/CSR                                                  | CR                                                   |
| <i>Hedera helix</i>           | SC                                                     | C/CSR                                                |
| <i>Holcus lanatus</i>         | CSR                                                    | C/CR                                                 |

Tablo 4.1'in devamı

| Bitkinin Adı                                   | Grime ve ark.<br>tarafından<br>belirlenen strateji | Bu çalışmada<br>belirlenen strateji |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Hypericum perforatum</i>                    | CR/CSR                                             | CR                                  |
| <i>Lapsana communis</i> subsp. <i>communis</i> | R/CR                                               | CR                                  |
| <i>Ligustrum vulgare</i>                       | SC                                                 | C/CR                                |
| <i>Myosotis ramosissima</i>                    | SR                                                 | R/CR                                |
| <i>Plantago lanceolata</i>                     | CSR                                                | CR                                  |
| <i>Primula vulgaris</i>                        | S/CSR                                              | CR                                  |
| <i>Prunella vulgaris</i>                       | CSR                                                | CR                                  |
| <i>Quercus cerris</i> var. <i>cerris</i>       | SC                                                 | C/SC                                |
| <i>Rosa canina</i>                             | SC                                                 | C                                   |
| <i>Stellaria holostea</i>                      | CSR                                                | CR                                  |
| <i>Trifolium arvense</i>                       | SR                                                 | CR                                  |
| <i>Trifolium fragiferum</i>                    | CR/CSR                                             | C/CR                                |
| <i>Vicia cracca</i>                            | C/CSR                                              | C/CR                                |
| <i>Vicia hirsuta</i>                           | R/CSR                                              | CR                                  |
| <i>Viola odorata</i>                           | CSR                                                | C/CR                                |



Bizim çalışmamızda belirlenmiş olan bazı bitkilere ait Grime stratejilerinin, Grime ve ark. tarafından belirlenen stratejilerden farklı olması birkaç faktöre bağlanabilir.

Bu farkın ortaya çıkmasında öncelikli olarak; araştırma alanın yeri, iklim ve toprak özelliklerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Grime ve ark. araştırma alanı, İngiltere'nin Sheffield kentinde bulunmaktadır. Araştırma alanlarının konumlarına bağlı olarak, bu farklılıkların ortaya çıkması doğaldır. Ayrıca araştırma alanının tahribat derecesi de önemli rol oynamaktadır. Çünkü tahribat türlerin yaşam stratejilerini belirlemede oldukça önemli bir etkiye sahiptir.

Araştırma alanının süksesyon durumu da bitkilerin yaşam stratejileri incelenirken göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü; Grime'in C-S-R metodu süksesyonun farklı safhalarında farklı sonuçlar verebilmektedir.

Bunun dışında, araştırma alanından doğru bitki türünün toplanıp toplanamaması da sonucu etkilemektedir. C-S-R metodu uygulanacak olan bitki bireyleri olgun safhada olmalıdır. Bitki türlerinin ölçüm yapılacak yaprakları, o bireyin en gelişmiş, en geniş yaprağı olmalıdır. Materyal seçimindeki yanlışlık sonuca yansımaktadır. Bu nedenle materyal seçiminde çok dikkatli olunması gerekmektedir.

Bununla birlikte; bazı bitki türlerinin, fazla tahrip edilmiş olan alanda farklı, çok az tahrip edilmiş alanda farklı strateji gösterdiği de belirlenmiştir. Bu durumun, bitkilerin maruz kaldığı rekabet, tahribat ve stres seviyelerinin birbirinden farklı olması nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmektedir. Tablo 4.2., tahribat derecesi yüksek ve tahribat derecesi çok düşük olan alanlarda farklı strateji gruplarına dahil olan bitki türlerini göstermektedir.

**Tablo 4.2.** Bazı bitki türlerinin tahribat derecesi yüksek olan ve tahribat derecesi çok düşük olan alanlarda gösterdikleri stratejiler.

| <b>Bitkinin Adı</b>          | <b>Tahribat derecesi yüksek olan alanda gösterdiği strateji</b> | <b>Tahribat derecesi çok düşük olan alanda gösterdiği strateji</b> |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <i>Geranium asphodebides</i> | CR                                                              | C/CR                                                               |
| <i>Festuca heterophylla</i>  | S/CSR                                                           | SC/CSR                                                             |
| <i>Ajuga reptans</i>         | C/CR                                                            | CR                                                                 |
| <i>Hypericum perforatum</i>  | CR                                                              | CR/CSR                                                             |

Sonuç olarak; bu araştırmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; tahribat derecesi yüksek olan alanda, rekabet ve tahribat baskılarına bağlı olarak gelişen ikincil ve ncl stratejilerin sayıca fazla olduğu görülmektedir. Rekabetçi ve ruderal kökenli stratejilerin fazla olması alanda tahribatın ve rekabetin oldukça etkili olduğunu göstermektedir.

Tahribat derecesi çok düşük olan alanda ise bitkilerin göstermiş olduğu stratejilere bakıldığında; tahribat ve rekabetin yanı sıra stres faktörünün de önemli olduğu görülmektedir.

## **5. KAYNAKLAR**

- Bazzaz, F.A., (1987).** Experimental studies on the evolution of niche in successional plant populations.- In : Gray, A.J., Crawley, M.J. & Edwards, P.J. (eds.), Colonization, succession and stability: 245-272. Blackwell Sci. Publ., Oxford.
- Chapman, B. & Grime J.P., (1992).** An experimental test of plant strategy theory. Ecology, 73 (1), 15-29.
- Connell, J.H., (1978).** Diversity in tropical rain forests and coral reefs. Science, 199, 1302-1310.
- Craine, J. M., (2005).** Reconciling plant strategy theories of Grime and Tilman, Journal of Ecology, doi: 10.1111/j.1365-2745.2005.01043.x.
- Davis, P.H., (1965-1988).** Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol.I-X. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Ecke, F. & Rydin, H., (2000).** Succession on a land uplift coast in relation to plant strategy theory. Ann. Bot. Fennici 37: 163-171.
- Fraser, L. H. & Grime, J.P., (1999).** Aphid fitness on 13 grass species: a test of plant defence theory. Can. J. Bot. 77(12): 1783–1789.
- Garbey, C, Murphy, K.J., Thiebaut, G., Müller, S., (2004).** Variation in P-content in aquatic plant tissues offers an efficient tool for determining plant growth strategies along a resource gradient, Freshwater Biology 49, 1-11.
- Greulich, S. & Bornette, G., (1999).** Competitive abilities and related strategies in four aquatic plant species from an intermediately disturbed habitat. Freshwater Biology 41, 493-506.
- Grime, J.P.,(1974).** Vegetation classification by reference to strategies. Nature, 26-31.
- Grime, J.P.,(1977).** Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory.,The American Naturalist, vol. 111, No.982, 1169-1194.
- Grime, J.P., (1979).** Plant strategies and vegetation process. John Wiley & Sons. Chichester. 222 pp.
- Grime, J. P., (1984).** The ecology of species, families and of the contemporary British flora. New Phytol., 98, 15-33.
- Grime, J.P., (1987).** Dominant and subordinate components of plant communities: implications for succession, stability and diversity.- In: Gray, A.J., Crawley,

- M.J. & Edwards, P.J. (eds.), Colonization, succession and stability: 413-428. Blackwell Sci. Publ., Oxford.
- Grime, J.P., Hodgson, J.G. & Hunt, R. (1988).** Comperative Plant Ecology. A functional approch to common British species. Unwin Hyman, London, UK.
- Grime, J.P., (1988).** The C-S-R model of primary plant strategies – orgins, implications and tests. Pp. 371- 393. In Gottlieb, L.D. & Jain, S. K. (eds), Plant evolutionary biology, Chapmen & Hall, London.
- Grime, J.P., Hodgson, J.G., Hunt, R., 1988.** Aphid fitness on 13 grass species: a test of plant defence theory. Can. J. Bot. **77**(12): 1783–1789.
- Grime, J.P., Thompson, K., Hunt, R., Hodgson, J.G., Cornelissen, J. H. C. ve ark., (1997).** Integrated screening validates primary axes of specialisation in plants. Oikos 79: 259-281.
- Grime, J.P., 2002.** Plant strategies vegetation process and ecosystem properties. John Wiley, Second Edition, Chichester.
- Grubb, P.J., (1987).** Some generalizing ideas about colonization and succession in gren plants and fungi .-In: Gray, A.J., Crawiey, M.J. & Edwards, P.J. (eds.), Colonization, succession and stability: 81-102. Blackwell Sci. Publ., Oxford.
- Hodgson, J.G., Wilson, P.S., Hunt, R.J.P., Grime and Thompson, R., 1999.** Allocating C-S-R plant functional types, a soft approach to a hard problem, Oikos 85, 282-294.
- Kautsky, L., (1988).** Life strategies in aquatic soft bottom macrophytes. Oikos, 53, 126-135.
- Keddy, P.A., (1992).** A pragmatic approach to functional ecology. Funct. Ecol., 6, 621-626.
- Kılınç, M. & Kutbay, H.G., (2004).** Bitki Ekolojisi: Palme Yayıncılık, Ankara
- Lavergne, S., Garnier, E., Debussche, M., (2003).** Do rock endemic and widespread plant species differ under the Leaf-Height-Seed plant ecology strategy scheme?, Ecology Letters, 6: 398-404.
- Madon, O. & Médail, F., (1997).** The ecological significance of annuals on a Mediterranean grassland Mt Ventoux, France. Plant Ecology 129: 189-199.
- McIvor, J.G. & McIntyre, S., (1997).** Responsible use of exotic tropical pasture cultivars – an ecological framework. Tropical Grasslands Vol:31, 332-336

- Murphy, K.J., Rørslett, B. & Springuel, I., (1990).** Strategy analysis of submerged lake macrophyte communities
- Özen, F. & Kılınç, M., (1988).** Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampus Alanı ve Çevresinin Vejetasyonu Üzerine Fitososyolojik Bir Araştırma. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi Genel ve Sistemik Botanik Sektörleri Bildiri Kitabı, 463-472, Sivas.
- Pierce, S., Vianelli, A., Cerabolini, B., (2005).** From ancient genes to modern communities: the cellular stress response and the evolution of plant strategies. *Functional Ecology*, 19, 763-776.
- Resh, V.H., Brown, A.V., Covich, A.P., Gurtz, M.E., Li, H.W., Minshall, G.W., Reice, S.R., Sheldon, A.L., Wallace, J.B. & Wissman, R.C., (1988).** The role of disturbance in stream ecology. *Journal of the North American Benthological Society*, 7, 433-455.
- Rørslett, B., (1989).** An integrated approach to hydropower impact assessment. II. Submerged macrophytes in some Norwegian hydro-electric lakes. *Hydrobiologia*, 175, 65-82.
- Rydin, H. & Borgegard, S. O., (1991).** Plant characteristics over a century of primary succession on islands: Lake Hjälmaren. *Ecology* 72: 1089-1101.
- Tilman, D., (1990).** Constraints and tradeoffs: toward a predictive theory of competition and succession. *Oikos* 58: 3-15.
- Tremolieres, M., (2004).** Plant response strategies to stress and disturbance: the case of aquatic plants, *J.Biosci.*29(4): 461-470.
- Turkington, R., Klein, E. & Chanway, C.P., (1993).** Interactive effects of nutrients and disturbance, an experimental test of plant strategy theory. *Ecology*, 74, 863-878.
- Ward, J.W. & Stanford, J.A., (1983).** The intermediate disturbance hypothesis: an explanation for biotic diversity pattern in lotic ecosystems. *Dynamic of Lotic Ecosystems* (eds Fontaine & Bartell), pp. 29-42. Ann Arbor Sci publ., Ann Arbor, MI.
- Weiher, E., Vander Werf, A., Thompson, K., Roderick, M., Garnier, E. & Eriksson, O., (1999).** Challenging theophrastus: a common core list of plant traits for functional ecology. *J. Veg. Sci.*, 10, 609-620.

- Westoby, M., (1998).** A leaf-height-seed (LHS) plant ecology strategy scheme. *Plant and Soil*, 199: 213-227.
- White, T.A., Champbell, B.D. & Kemp, P.D., (1997).** Invasion of temperate grassland by a subtropical annual grass across an experimental matrix of water, stres and disturbance. *Journal of Vegetation Science*, 8, 847-854.
- Wilson, P. J., Thompson, K. & Hodgson, J. G., (1999).** Specific leaf area and dry matter content as alternative predictors of plant strategies. *New Phytol.*, 143, 155-162.
- Wilson, S.D. & Keddy, P.A., (1986).** Measuring diffuse competition along an environmental gradient, results from a shoreline plant community. *American Naturalist*, 127, 862-869.

#### **İnternet Kaynakları**

1. <http://www.shef.ac.uk/~nuocpe/ucpe/csr.html>
2. <http://www.shef.ac.uk/~nuocpe/ucpe/leafarea.html>
3. [http://www.uni-hohenheim.de/biostress/Expert-System/using\\_csr.html](http://www.uni-hohenheim.de/biostress/Expert-System/using_csr.html)

## **6. ÖZGEÇMİŞ**

23.11.1978 yılında Tokat'ın Turhal İlçesi'nde doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Turhal ve Tokat'da tamamladım. 1998 yılında Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nü kazandım. Dört yıllık lisans eğitimimi tamamlayarak 2002 yılında mezun oldum. 2003 yılı Şubat ayında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün açmış olduğu yüksek lisans sınavını kazanarak Biyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başladım. Halen yüksek lisans eğitimimi sürdürmekteyim.