ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EKOSİSTEM HİZMETLERİ ARASINDAKİ BAĞLANTILILIĞIN PEYZAJ PLANLAMA SÜRECİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: ŞANLIURFA KARACADAĞ ÖRNEĞİ

Kevser Sena CEYLAN

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

ANKARA
2019

Her hakkı saklıdır

.

TEZ ONAYI

Kevser Sena CEYLAN tarafından hazırlanan "**Ekosistem Hizmetleri Arasındaki Bağlantılılığın Peyzaj Planlama Süreci Açısından Değerlendirilmesi: Şanlıurfa Karacadağ Örneği**" adlı tez çalışması 12/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Nilgül KARADENİZ
Ankara Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri :

Başkan : Prof. Dr. Nilgül KARADENİZ
Ankara Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Zühal DİLAVER
Ankara Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Şule KISAKÜREK
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

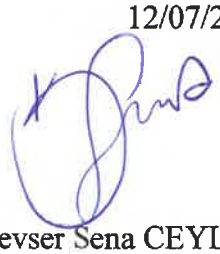
Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Özlem YILDIRIM
Enstitü Müdür Vekili

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

12/07/2019



Kevser Sena CEYLAN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

EKOSİSTEM HİZMETLERİ ARASINDAKİ BAĞLANTILILIĞIN
PEYZAJ PLANLAMA SÜRECİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ:
ŞANLIURFA KARACADAĞ ÖRNEĞİ

Kevser Sena CEYLAN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nilgül KARADENİZ

21. yüzyılın önemli konulardan biri, artmakta olan dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli ve güvenilir temel ekosistem hizmetlerinin sağlanmasıdır. Toplumların ihtiyacı karşılanırken aynı zamanda doğal sistemlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve böylelikle ekosistem hizmetlerinin dengeli bir şekilde işlemesi, esnek peyzajların planlanmasına bağlıdır. Ekosistem hizmetleri yaklaşımının peyzaj planlama sürecinde kullanılması konusunda küresel ve ulusal ölçekte eksiklikler bulunmaktadır. Bunun yanında gerçek dünyada işleyen çoklu ekosistem hizmetleri arasındaki bağlantılılığın planlama sürecinde nasıl kullanılacağı ve dolayısı ile esnek peyzajlar yaratılmasında nasıl ele alınacağı konusu irdelenmesi gereken temel bir problem alanı olarak öne çıkmaktadır. Öte yandan böylesi bir konu, bozkır ekosistemleri gibi kıymetli ancak kırılgan olan sistemlerin sağlıklı işleyebilmesi için peyzaj planlama sürecine dâhil edilebilecek bir araçtır.

Tez çalışması kapsamında tedarik hizmetleri, düzenleyici hizmetler ve kültürel hizmetler çok katmanlı bir yapı ile değerlendirilmiş ve Şanlıurfa Karacadağ bozkırları için çoklu ekosistem hizmetleri ağı oluşturulmuştur. Ağ içinde yüksek bağlantıya sahip olan düğüm noktalarının her birine, ekosistemdeki esnekliği destekleyici ve peyzaj planlama sürecinde yönlendirici olabilecek görevler atanmıştır.

Temmuz 2019, 166 sayfa

Anahtar Kelimeler: Peyzaj hizmetleri, peyzaj bağlantılılığı, peyzaj esnekliği, sosyo-ekolojik peyzajlar, bozkır ekosistemleri

ABSTRACT

Graduate Thesis

EVALUATION OF THE CONNECTIVITY BETWEEN ECOSYSTEM SERVICES IN TERMS OF LANDSCAPE PLANNING: THE CASE STUDY OF ŞANLIURFA KARACADAĞ

Kevser Sena CEYLAN

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Landscape Architecture

Supervisor: Prof. Dr. Nilgül KARADENİZ

One of the important issues of the 21st century is the provision of adequate and reliable fundamental ecosystem services to meet the needs of the growing world population. Ensuring the sustainability of natural systems while meeting the needs of communities, and thus the functioning of ecosystem services in a balanced way, depends on the planning of resilience landscapes. There are deficiencies in using ecosystem services approach in landscape planning process on the global and national scale. In addition, the issue of how the interconnection between multiple ecosystem services operating in the real world can be used in the planning process and thus how it will be dealt with in while creating resilience landscapes stands out as a major problem area to be examined. However, no study has been conducted in this respect in Turkey yet. On the other hand, this is a tool that can be included in the landscape planning process for the well functioning of valuable but fragile systems such as steppe ecosystems.

Within the scope of the thesis; providing ecosystem services, regulating ecosystem services and cultural ecosystem services have been evaluated with a multiple-layered structure and a multiple ecosystem services network has been created for Şanlıurfa Karacadağ steppes. Each of the nodes that have high connectivity within the network has been assigned tasks that support resilience in the ecosystem and can guide the landscape planning process.

July 2019, 166 pages

Key Words: Landscape services, landscape connectivity, landscape resilience, socio-ecological landscapes, steppe ecosystem

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Tez çalışması, Türkiye için kıymetli ancak kırılgan olan ve hak ettiği ilgiyi ve değeri göremeyen Şanlıurfa Karacadağ bozkır ekosistemleri üzerinedir.

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince desteğini esirgemeyen, bilgi birikimini paylaşan, bozkırın değerini anlamama ve anlatmama öncülük eden ve öğrencisi olduğum için kendimi şanslı hissettiğim değerli danışmanım Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Nilgül KARADENİZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunma jürisinde kıymetli fikirleri ve eleştirileri ile çalışmaya katkılarını sunan değerli jüri üyeleri Doç. Dr. Zühal DİLAVER ve Dr. Öğr. Üyesi Şule KISAKÜREK'e çok teşekkür ederim.

Tez çalışma sürecimi yakından takip eden, bilgisini paylaşmaktan kaçınmayan ve "Türkiye'nin Bozkır Ekosistemlerinin Korunması ve Sürdürülebilir Yönetimi Projesi"nin neredeyse her çalışmasına beni de dâhil eden, projenin ulusal koordinatörü Dr. Nihan YENİLMEZ ARPA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma alanına hâkimiyeti ile sorduğum sorulara sabırla cevap veren, "Türkiye'nin Bozkır Ekosistemlerinin Korunması ve Sürdürülebilir Yönetimi Projesi" proje asistanı Gökhan AKKAYA'ya teşekkür ederim.

Çalışma alanına ait sayısal altlıkları paylaşan Anadolu Çevre Ormancılık Haritacılık İnş. Tic. ve San. Ltd. Şti. (ANÇEO), Jeolog Serhat ARDA ve Gülden BEŞİRBELLİOĞLU'na teşekkür ederim.

Nominal Grup Tekniği çalışmasına katılarak kıymetli bilgilerini paylaşan sayın hocalarım; Prof. Dr. Hayrettin KENDİR, Prof. Dr. Meryem ATİK, Prof. Dr. Aysel USLU, Prof. Dr. Hasan Sabri ÖZTÜRK, Prof. Dr. Bülent GÜLÇUBUK, Prof. Dr. Sebahat AÇIKSÖZ, Dr. Öğr. Üyesi Şule KISAKÜREK'e, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü yüksek lisans öğrencisi Gülin ÖZDEMİR'e ve Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü lisans öğrencilerine teşekkür ederim.

Arazi çalışmaları sırasında sıkılmadan sorularımı cevaplayan, hevesle ve samimiyetle yaşadıkları coğrafyayı anlatan Şanlıurfa Karacadağlılar'a ve tüm bozkırseverlere teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans tez çalışmam süresince dostluklarını ve desteklerini esirgemeyen kıymetli çalışma arkadaşlarım Arş. Gör. Esra ŞENÖZ ORSAN, Arş. Gör. İdil KANTER OTÇU ve Arş. Gör. Pelin ŞAHİN KÖRMEÇLİ'ye teşekkür ederim.

Bu zorlu süreçte sabrı ve karşılıksız desteği ile yanımda olan Mehmet DEMİRTAŞ'a teşekkür ederim.

Son olarak tüm eğitim hayatımda olduğu gibi yüksek lisans tez çalışma sürecimin her aşamasında da maddi ve manevi desteğini esirgemeyen Canım Ailem'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kevser Sena CEYLAN
Ankara, Temmuz 2019

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI
ETİK ..... **i**
ÖZET ..... **ii**
ABSTRACT ..... **iii**
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR ..... **iv**
KISALTMALAR DİZİNİ ..... **vii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **viii**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **x**
1. GİRİŞ **1**
2. KURAMSAL TEMELLER **7**
2.1 Bozkır Ekosistemleri **7**
2.1.1 Türkiye'deki bozkır ekosistemlerinin ulusal ve küresel önemi **14**
2.1.1.1 Bozkır ekosistemlerinin floristik önemi **14**
2.1.1.2 Bozkır ekosistemlerinin faunistik önemi **18**
2.1.2 Bozkır ekosistemlerinin ulusal politikadaki yeri **25**
2.1.2.1 Yasal - yönetsel yapı **28**
2.1.2.2 Korunan alanlarda, Önemli Doğa Alanları (ÖDA) ve Önemli Kuş Alanları (ÖKA)'nda bozkır ekosistemlerinin temsiliyet durumu **38**
2.1.3 Bozkır ekosistemlerini tehdit eden faktörler **43**
2.2 Ekosistem Hizmetleri **52**
2.2.1 Ekosistem hizmetlerinin tanımı **52**
2.2.2 Ekosistem hizmetlerinin sınıflandırılması **54**
2.3 Peyzaj Esnekliği **61**
2.4 Bağlantılılık **65**
2.5 Çoklu Ekosistem Hizmetleri Ağı **73**
3. MATERYAL ve YÖNTEM **75**
3.1 Materyal **75**
3.1.1 Şanlıurfa Karacadağ 'ın doğal peyzaj özellikleri **75**
3.1.2 Şanlıurfa Karacadağ 'ın kültürel peyzaj özellikleri **93**
3.2 Yöntem **105**
3.2.1 Nominal grup tekniği çalışması ile düğüm noktalarının ve bağlantı tiplerinin belirlenmesi **107**
3.2.2 Karacadağ bozkır ekosistemi için çoklu ekosistem hizmetleri ağının oluşturulması **115**
4. ARAŞTIRMA BULGULARI **132**
5. TARTIŞMA ve SONUÇ **138**
5.1 Yüksek Bağlantılı Düğüm Noktaları İçin Öneriler **145**
5.2 Kısıtlar **148**
KAYNAKLAR **149**
EKLER **158**
EK 1 Bozkır ekosistemlerinin yer aldığı Önemli Doğa Alanları ve koruma statüleri **159**
EK 2 Tarımsal ekosistemler (tarım alanı ve mera/otlak) tarafından sunulan ekosistem hizmetleri **162**
ÖZGEÇMİŞ **165**

KISALTMALAR DİZİNİ

CD	Korumaya bağımlı
CORINE	Coordination of Information on the Environment (Çevresel Bilginin Koordinasyonu)
CR	Critically Endangered (Kritik)
DD	Data Deficient (Yetersiz veri)
EH	Ekosistem hizmetleri
EN	Endangered (Tehlikede)
IUCN	The International Union for Conservation of Nature (Uluslararası Doğayı Koruma Birliği)
LC	Least Concern (Düşük riskli)
NA	Not Applicable (Uygulanamaz)
NGT	Nominal Grup Tekniği
NT	Near Threatened (Neredeyse teklikede)
ÖDA	Önemli Doğa Alanı
ÖKA	Önemli Kuş Alanı
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity (Ekosistemlerin ve Biyoçeşitliliğin Ekonomisi)
UBEP	Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı
UBSEP	Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı
VU	Vulnerable (Hassas)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Bitki coğrafyaları 7
Şekil 2.2 a. Prairie - Kuzey Amerika, b. Pampa - Arjantin ve c. Grassland - Kongo Cumhuriyeti 8
Şekil 2.3 a. Savanna – Afrika ve b. Tundra - Kuzey Alaska..... 8
Şekil 2.4 Bendimahi Havzası (Van) bozkırları 9
Şekil 2.5 Türkiye'nin bozkır ekosistemleri ve dağılımı 13
Şekil 2.6 İran-Anadolu biyoçeşitlilik sıcak noktası ve Anadolu Diyagonali 15
Şekil 2.7 Bereketli Hilal 18
Şekil 2.8 Koruma altına alınan havyan türleri: a. Ovis orientalis anatolica, b. Gazella subgutturosa, c. Lyrurus mlokosiewiczi 19
Şekil 2.9 Tür eylem planı hazırlanan bozkır ekosistemi türleri: a. Geronticus eremita, b. Otis tarda, c. Varanus griseus 19
Şekil 2.10 Türkiye'nin ulusal politikasında bozkır ekosistemleri..... 27
Şekil 2.11 ÖKA'ların toplamında temsil edilen yaşam alanlarının yüzdeleri 42
Şekil 2.12 ÖKA'larda temsil edilen bozkır ve tarım alanı habitatlarının alt grupları 43
Şekil 2.13 Ekosistem hizmetleri ve insan refahı arasındaki bağlantı 61
Şekil 2.14 Peyzaj bağlantılılığını sağlama yolları 68
Şekil 3.1 Çalışma alanının konumu 76
Şekil 3.2 Çalışma alanına ait yükseklik grupları haritası..... 80
Şekil 3.3 Şanlıurfa depremsellik haritası 81
Şekil 3.4 Çalışma alanına ait büyük toprak grupları haritası 82
Şekil 3.5 Çalışma alanına ait arazi örtüsü haritası 84
Şekil 3. 6 Çalışma alanına ait arazi kullanım yetenek sınıfları haritası 96
Şekil 3.7 Çalışma alanından taşlık bozkır örneği ve Karacadağ volkanik kütlesi 97
Şekil 3.8 Taş kümelerinin olduğu tarım arazileri 98
Şekil 3.9 Bazaltik taş kümelerinin olduğu tarım arazileri 98
Şekil 3.10 Çalışma alanından mera örneği 99
Şekil 3.11 Karacadağ'daki göçer çadırları 100
Şekil 3.12 Siverek ilçesinde arı kolonilerinin dağılışı 101
Şekil 3.13 Çalışma alanına ait ölçeksiz arazi kesiti 104
Şekil 3.14 Nominal grup tekniği çalışması süreci..... 111
Şekil 3.15 Şanlıurfa Karacadağ arazi örtüsü haritası ve düğüm noktalarının mekânsal dağılımı..... 119
Şekil 3.16 Düğüm noktalarının Graph Commons platformundaki görünümü..... 120
Şekil 3.17 1. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar..... 121
Şekil 3.18 2. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar..... 122
Şekil 3.19 Bal üretimi yapılan geven topluluklarına uygulanan zonlama 123
Şekil 3.20 3. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar..... 124
Şekil 3.21 4. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar..... 125
Şekil 3.22 5. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar..... 126

Şekil 3.23 6. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar 127
Şekil 3.24 7. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar 128
Şekil 3.25 8. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar 129
Şekil 3.26 9. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar 130
Şekil 3.27 Tekli ve çoklu ekosistem hizmetleri ağının oluşturulması 131
Şekil 4.1 Graph Commons platformunda oluşturulan çoklu ekosistem hizmetleri ağı 132
Şekil 4.2 Şanlıurfa Karacadağ arazi örtüsü haritası ve ağırlıklandırılmış düğüm noktalarının mekânsal dağılımı 133
Şekil 4.3 Çoklu EH ağında ekosistem hizmet tiplerinin temsiliyet durumu 137

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Anadolu Biyocoğrafya Bölgesi bozkırlarındaki tehdit altında olan, neredeyse tehdit altında olan, yetersiz veri bulunan ve diğer nadir damarlı bitki türlerinin koruma durumları 16
Çizelge 2.2 Anadolu Biyocoğrafya Bölgesi bozkırlarındaki tehdit altında olan ve neredeyse tehdit altında olan kelebek türleri 21
Çizelge 2.3 Anadolu Biyocoğrafya Bölgesi bozkırlarındaki ulusal ölçekte tehdit altında olan, neredeyse tehdit altında olan ve yetersiz veri bulunan kuş türleri 23
Çizelge 2.4 Anadolu Biyocoğrafya Bölgesi bozkırlarındaki tehdit altında olan, neredeyse tehdit altında olan ve yetersiz veri bulunan memeli türleri 25
Çizelge 2.5 UBSEP bozkır ekosistemlerine yönelik hedefler ve eylemler 30
Çizelge 2.6 Biyoçeşitliliğini korumaya yönelik Aichi Hedefleri 33
Çizelge 2.7 Ormancılık ve Su Şûrası bozkır ekosistemlerine (bozkır, mera, tarım arazisi) dair alınan kararlar ve ilgili maddeler 35
Çizelge 2.8 Mera Kanunu'nun 14. maddesinde yer alan kurum talepleri 37
Çizelge 2.9 Bozkır ekosistemlerinin yer aldığı milli parklar 39
Çizelge 2.10 Bozkır ekosistemi türlerinin koruma altına alındığı yaban hayatı geliştirme sahaları 40
Çizelge 2.11 2013-2099 yılları için öngörülen sıcaklık ve yağış değişimleri 51
Çizelge 2.12 Ekosistem hizmetleri sınıflandırması 56
Çizelge 2.13 Ekosistem hizmetleri sınıflandırması 59
Çizelge 2.14 Bağlantılığın avantaj ve dezavantajları 71
Çizelge 3.1 Şanlıurfa ilinin yüzölçümü bakımında en büyük ilçeleri 76
Çizelge 3.2 Şanlıurfa ili 1929-2017 ölçüm periyodu ortalama sıcaklık değerleri 77
Çizelge 3.3 Karacadağ'da yetişen endemik bitkiler ve tehlike sınıfları 86
Çizelge 3.4 Endemik olmayan bitkiler ve tehlike sınıfları 87
Çizelge 3.5 Karacadağ'da yetişen ve ekonomik değeri olan bitkiler 90
Çizelge 3.6 Şanlıurfa İline ait 2017 yılı ilçe nüfusları 94
Çizelge 3.7 Tez çalışması yöntem akışı 106
Çizelge 3.8 Ekosistem hizmetleri düğüm noktaları ve bağlantılıklar 109
Çizelge 3.9 I. Çalışma grubuna ait ekosistem hizmetleri düğüm noktaları ve bağlantılıklar 112
Çizelge 3.10 II. Çalışma grubuna ait ekosistem hizmetleri düğüm noktaları ve bağlantılıklar 113
Çizelge 3.11 III. Çalışma grubuna ait ekosistem hizmetleri düğüm noktaları ve bağlantılıklar 114
Çizelge 3.12 Karacadağ bozkır ekosistemleri için ekosistem hizmetleri düğüm noktaları ve bağlantılıklar 118
Çizelge 4.1 Tekli ve çoklu EH ağlarında düğüm noktalarına ait merkezilik değerleri 136

1. GİRİŞ

Kuzey yarımküre bozkırları, zengin bir flora ve faunayı destekleyen ve çok değerli ekosistem hizmetleri sunan en büyük karasal biyomlar arasında yer almaktadır. Holarktik[1] bozkırlarda yaşayan milyonlarca insan et, süt, yün ve tahıl başta olmak üzere pek çok tarımsal ürünü bu bölgelerden karşılamaktadır. Bozkırlar, maddi değere sahip olmanın yanında kültürel sembollerin ve manevi deneyimin kaynağıdır. Bu özellikleri ile Anadolu bozkırlarının da içinde yer aldığı kuzey yarımküre bozkırları pek çok medeniyetin merkezi konumundadır (Anonymous 2018a).

Anadolu bozkırları, tarımsal gen kaynağı olma özelliğinin yanında sunduğu hizmetler ile küresel ölçekte önem taşımaktadır (Willcox 2005). Bu bozkırlar, yüksek biyolojik çeşitliliğe ve endemizm oranına sahip ancak özgün doğal vejetasyonlarının çoğunu kaybetmiş ekosistemlerdir (Gür 2017). Özellikle iklim değişikliği ve hızlı-kontrolsüz nüfus artışı gibi çok karmaşık itici güçlerin beraberinde getirdiği sorunlar bu ekosistemler üzerinde büyük baskı oluşturmaktadır. Bu itici güçler temelde, arazi kullanım faaliyetlerini ve insan faaliyetlerinden kaynaklanan tehditleri içermektedir (Ambarlı vd. 2016). Öte yandan özellikle ülkemizdeki ekolojik, sosyo-kültürel ve ekonomik süreçler göz önüne alındığında diğer tüm ekosistemleri destekleme ve besleme rolünü üstlenen bozkır ekosistemlerinin Türkiye'deki korunan alan sisteminin bütüncül koruma şemsiyesi altına giremediği ve bozkır ekosistemleri özelinde koruma alanları ilan edilmediği görülmektedir.

Türkiye'nin korunarak kalabilmiş bozkır ekosistemlerinin önemli bir bölümü Şanlıurfa ilinde yer almaktadır. Bu alanda bulunan bozkırlar yüksek düzeyde habitat kaybı, hatalı arazi uygulamaları, biyolojik çeşitliliğin geri dönüşü olmayacak şekilde tüketilmesi ve iklim değişikliği nedeni ile tehdit altındadır. 1970'li yılların başından itibaren bölgedeki doğal bozkırların yaklaşık 75 000 hektarı kaybedilmiştir. Öte yandan 250 000 hektarlık bozkır alanının yalnızca 40 000 hektarı korunan alan statüsündedir. Kalan bozkırların

[1] Holarktik, kuzey yarımkürede bulunan tüm karaları ve habitatları bir bütün olarak kapsayan biyovoğrafik bölgedir. Fitocoğrafik olarak Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika çölleri, yarı çölleri ve bozkırlarının tümü holarktike aittir. Bitki örtüsüne ait cinsler taksonomik seviyelerine kadar tamamen benzerlik göstermektedir (Schultz 1995).

ise yaklaşık %33'ü ciddi derecede bozulmuştur ve maruz kaldıkları baskılara karşı savunmasız durumdadır (Anonim 2016).

Türkiye'de bozkır peyzajını şekillendiren temel ekosistemlerin, bozkır alanlarından dönüştürülmüş tarımsal ekosistemler ve mera ekosistemleri olduğu görülmektedir. Bozkırlar, temel uğraşı hayvancılık olan pek çok kültüre kaynak sağlamaktadır. Bu sebeple Neolitik Dönem'den itibaren bozkır ve çayırlar; iklimin yanında özellikle tarım ve hayvancılık gibi çeşitli arazi kullanım faaliyetlerinin etkisi altında şekillenmektedir (Ambarlı 2019). Bozkır alanlarının bir kısmı 1990'lı yılların başında tarım alanlarına dönüştürülmüş ve yoğun tarım uygulamalarına maruz bırakılmıştır. Nüfus artışı ile altyapı gelişimi ise kalan bozkır alanlarının da bozulmasına neden olmuştur. Aşırı otlatma ve yüksek ticari değere sahip tıbbi bitki türlerinin aşırı tüketimi de bozkır ekosistemlerinin bütünlüğünü bozan bir başka etkendir (Anonim 2017).

Bozkır ekosistemlerinin korunması ve sürdürülebilir yönetimi için ekolojik önceliklerin belirlenmesi ve ekolojik önceliklerle bu ekosistemlerde yaşayan halkın ekonomik öncelikleri arasında denge kurulması gerekmektedir. Bu dengeyi sağlayacak güvenilir araçlardan biri Ekosistem Hizmetleri (EH)'nin değerlendirilmesidir. Bozkır ekosistemlerinin sağladığı ekosistem hizmetlerini doğrudan kullanan alt gruplar/paydaşlar bu ekosistem hizmetlerinin yönetiminde yer almıyorsa sistemlerin işleyişi ve izlenmesi ile ilgili kritik bilgiler gözden kaçırılabilmektedir. Bu nedenle planlama çalışmalarında multidisipliner yaklaşım ve her bir paydaşın bu ekosistemlere atfettiği değerler dikkate alınarak atılan adımlar önem taşımaktadır. Böylelikle ekosistem hizmetleri yaklaşımının temel alınması ile gerçekleştirilen bir çalışmada farklı ilgi gruplarının planlama sürecine dâhil edilmesi kolaylıkla mümkün olmaktadır.

2005 yılında yayımlanan Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi (MEA) Raporu'na göre ekosistem hizmetleri, insanların ekosistemlerden sağladığı faydalar olarak tanımlanmaktadır. Bu hizmetler temelde; tedarik hizmetleri, düzenleyici hizmetler, kültürel hizmetler ve destek hizmetleri olarak sınıflandırılmaktadır (Anonim 2005). Bu hizmetler genellikle insan ve doğa tarafından ortaklaşa üretilmektedir, bu nedenle sosyo-ekolojik bir karaktere sahiptir. Kareiva vd.'ne (2011) göre, ekosistem hizmetleri

insan refahı üzerinde doğrudan ve dolaylı etkilere sahiptir. Bu nedenle peyzaj planlama ve yönetiminde ve doğanın değerini farklı paydaş gruplarına ve karar vericilere iletmekte kullanılabilecek önemli bir araçtır (Queiroz vd. 2015).

Biggs vd.'ne (2012) göre, XXI. yüzyılın önemli konularından biri, artmakta olan Dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli ve güvenilir temel ekosistem hizmetlerinin sağlanmasıdır. Toplumların ihtiyacı karşılanırken aynı zamanda doğal sistemlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve böylelikle ekosistem hizmetlerinin dengeli bir şekilde işlemesi, esnek peyzajların varlığına bağlıdır.

Doğal peyzajlar insanların ihtiyaçlarını karşılamak için dönüştürüldükçe değişmeden kalabilen alanlar, habitatlar boyunca yerleşik ekolojik ve genetik hareket kalıplarından izole olmaktadır. Böyle bir durumda kaçınılmaz olarak, ekosistem hizmetlerinin çeşitliliği azalmakta ve peyzajın tamamının esnekliği zayıflamaktadır. Bozulmadan kalan biyoçeşitliliğin korunması, bağlantılılığın sağlanması ve kaybolan ekosistemlerin yeniden tesis edilmesi, uzun vadeli esnekliği artırmak için akılcı stratejilerdir ve böylece ekosistem hizmetlerinin sürekliliği sağlanmaktadır (Anonim 2009). Böyle bir durumda *bağlantılılık* kavramı, ekosistem hizmetlerinin korunması ve ilişkilendirilmesi üzerine düşünmede anahtar bir kavram olarak ortaya çıkmaktadır (Crooks ve Sanjayan 2006).

Bağlantılılık, yani ekolojik ve sosyal süreçlerin işleyişi için gerekli olan materyal ve bilginin kolaylıkla akışı, ekosistem hizmetlerinin üretimi ve devamlılığı için önem taşımaktadır. Peyzaj bileşenleri arasında bağlantılılığın var olup olmadığı ve var olan bağlantıların dağılımı, yoğunluğu, kalitesi, sosyal aktörler arasındaki etkileşimlerin sıklığı ekosistem hizmetleri üzerinde etkilidir (Biggs vd. 2012).

Bağlantılılık, türlerin veya kaynakların peyzaj içinde dağılma ve etkileşimde bulunma şekli veya kapsamıdır (Biggs vd. 2012). Bu dağılma ve etkileşim birçok ekosistem hizmetinin üretimini destekleyen ekolojik işlevlerin devamlılığı için önem taşımaktadır. Özellikle düzenleyici hizmetlerin veya destek hizmetlerinin devamlılığı, peyzajdaki organizmaların hareketliliğine ve ekolojik akışlara dayanmaktadır (Mitchell vd. 2013).

Peyzaj ögeleri arasındaki bağlantılılığın yanında ekosistem hizmetleri arasında da bir bağlantılılıktan söz edilebilmektedir. Bennett'e (2009) göre, ekosistem hizmetleri arasındaki ilişkilerin anlaşılması ve yönetilmesi, peyzaj esnekliğini güçlendirmekte, çoklu ekosistem hizmetlerinin sağlanmasını artırabilmekte ve ekosistem hizmet sunumundaki olumsuz değişimlerin önlenmesine yardımcı olabilmektedir.

Değişim ve dönüşüm karşısında mevcut durumunu koruyan veya buna uyum sağlayan bir peyzajın mevcudiyeti, birbirlerini besleyen *bağlantılılık, ekosistem hizmetleri* ve *esneklik* kavramları ile ilişkilidir. Öte yandan ekosistem hizmetleri yaklaşımının peyzaj planlama sürecinde kullanılması konusunda küresel ve ulusal ölçekte eksiklikler bulunmaktadır. Bunun yanında gerçek dünyada işleyen çoklu ekosistem hizmetleri arasındaki bağlantılılığın planlama sürecinde nasıl kullanılacağı ve dolayısı ile esnek peyzajlar yaratılmasında nasıl ele alınacağı konusu irdelenmesi gereken temel bir problem alanı olarak öne çıkmaktadır. Ancak ülkemizde henüz bu kapsamda bir çalışma yapılmamıştır. Bu sebeple bozkır ekosistemleri gibi kıymetli ancak kırılgan olan sistemlerin sağlıklı işleyebilmesi için bu kavramları birlikte ele alan ve bunları peyzaj planlama sürecine dâhil eden yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Ekosistem hizmetleri arasındaki bağlantılılığın çok katmanlı bir ağ ile değerlendirilmesi bu anlamda öne çıkmaktadır. Bu kapsamda bu tez çalışmasında "ekosistem hizmetleri arasındaki bağlantılılığın değerlendirilmesi yaklaşımının peyzaj planlama için bir araç" olduğu kabulü ile;

- Bozkır ekosistemlerinin sağladığı ekosistem hizmetleri nelerdir?
- Bu ekosistem hizmetleri arasında bir bağlantılılıktan söz edilebilir mi?
- Ekosistem hizmetleri arasındaki bağlantılılığın derecesi, peyzaj esnekliğini en çok etkileyen hizmetin göstergesi midir?

sorularının cevaplanması hedeflenmiştir. Bu kapsamda, çalışma alanı olarak Türkiye Şanlıurfa bozkırlarının karakterini belirgin bir şekilde yansıtan Karacadağ bozkır ekosistemleri seçilmiştir. Çalışma alanı seçiminde etkili olan alan özellikleri aşağıda yer almaktadır:

- Şanlıurfa ve Diyarbakır illeri sınırında yer alan Karacadağ volkanik kütlesi hem bölge hem de Türkiye için tipik bir bozkır ekosistemi olma özelliği taşımaktadır.
- *Triticum boeoticum* (yabani kaplıca buğdayı) ve *Aegilops monococcum* (Einkorn buğdayı) günümüzden yaklaşık 10 bin yıl önce ilk kez Karacadağ yakınlarında kültüre alınmıştır (Anonim 2016a). Kültüre alanmış türlerin yabani atalarını barındıran alan, tarımsal gen kaynağı olma özelliği taşımaktadır (Willcox 2005).
- Çalışma alanı sahip olduğu bitki ve hayvan varlığı ile oldukça önemli bir yere sahip olmasına rağmen herhangi bir koruma statüsüne sahip değildir.
- Alan özellikle aşırı otlatma baskısı altındadır. Alanda temel geçim kaynağı hayvancılık üzerinedir ancak bu baskı özellikle bozkır ekosistemine uyum sağlamış endemik türler için büyük tehdit oluşturmaktadır.

Çalışma alanına dair yapılan literatür çalışmasında fauna ve flora özellikleri açısından fazla sayıda akademik çalışma yapıldığı ancak herhangi bir çalışmada bozkır ekosisteminin bütününün bir peyzaj olarak ele alınmadığı ve peyzaj bileşenleri arasındaki ilişkilerin irdelenmediği görülmüştür. Bu açıdan alanı bütüncül olarak ele almış olan tez çalışması ekosistemdeki ilişkilerin anlaşılması ve yorumlanması açısından da önem taşımaktadır.

Çalışmada, Karacadağ bozkır ekosistemlerinin sağladığı ekosistem hizmetlerinin mekânsal olarak belirlenmesi ile bu hizmetler arasındaki bağlantılılıklar ortaya konmuştur ve bu bağlantılılıkların oluşturduğu "çoklu mekânsal ağ", bozkır ekosistemlerinin çoklu ekosistem hizmetlerini temsil etmektedir. Ortaya çıkan ağda yüksek derecede bağlantı değerine sahip noktalar ağ merkeziliğine en çok katkısı olan düğüm noktaları olarak öne çıkmaktadır. Ağ işlevinin sürdürülmesinde kritik öneme sahip bu kilit taşı düğümlerin (ekosistem hizmetlerinin üretildiği alanların) tanımlanması ile bağlantılılığa ve dolayısı ile peyzaj esnekliğine en çok katkıda bulunan ekosistem hizmeti tipi ve bu hizmeti sağlayan peyzaj parçaları ortaya konmuştur.

Esnek peyzajlar; tamponlama, depolama, bolluk, kendine yetebilme, çeşitlilik, enerjinin korunması, hızlı adaptasyon ve yerine koyabilme özelliklerine sahiptir (Watson ve Adams 2011). Karacadağ bozkırlarında, böylesi esnek bir sistemin planlanmasında yol

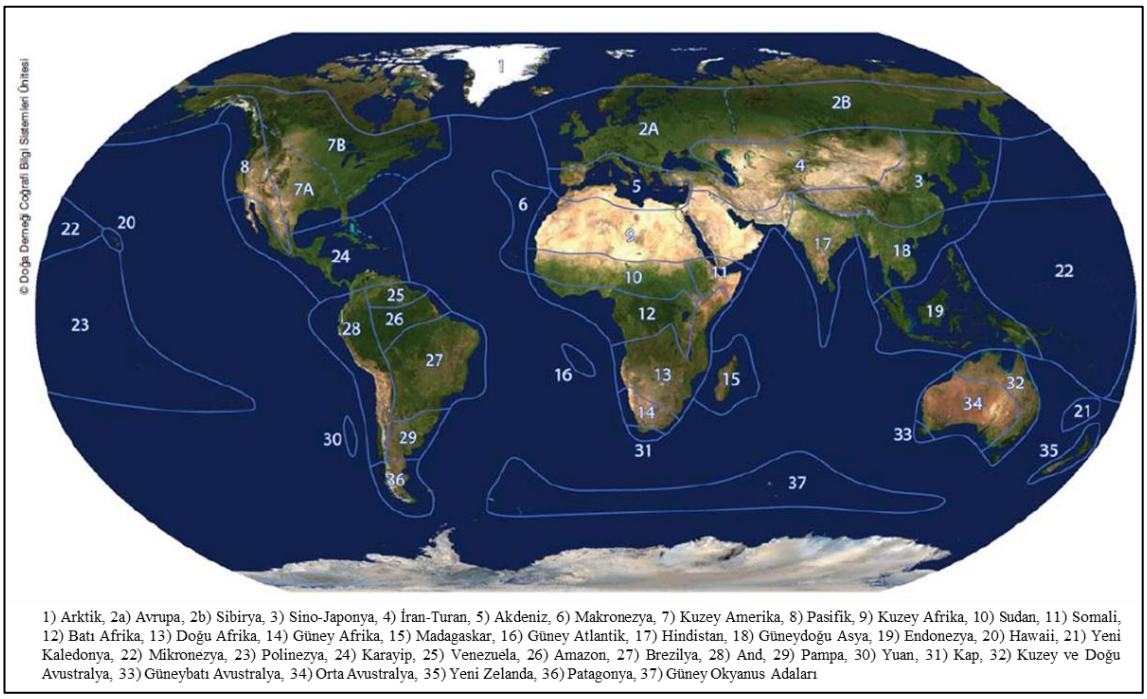
gösterecek ve bu özellikleri destekleyecek alanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple ağa görece kuvvetle bağlı olan düğüm noktalarına bu yönde öneriler getirilmiştir. Böylelikle Şanlıurfa Karacadağ bozkırları için esnek bir sistemin oluşturulması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması adına peyzaj planlama sürecine katkısı olacak çıktılar üretilmiştir. Öte yandan tez çalışmasında ele alınan böylesi bir konu ile, Türkiye'de bozkır ekosistemlerinin korunması ve iyileştirilmesi amacıyla yapılan çalışmalar için tamamlayıcı/destekleyici bir altlık olarak önemli sonuçlar ortaya konmuştur.

Çalışmanın önemli katkılarından biri de katılımcı yaklaşımın böylesi çalışmalar için önem taşıdığının deneyimlenmesidir. Tüm bu süreçte faydalanıcıların sürece dâhil edilmesi aşaması arazi gezileri sırasında yöre halkı ile yapılan görüşmeler ile gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler, literatürden elde edilemeyen bilgiler konusunda önemli derecede tamamlayıcı olmuştur. Özellikle değerlendirmeye alınan kimi alanların gerçekte ne amaçla kullanıldığı arazide yapılan görüşmeler sonrasında belirlenmiştir. Öte yandan düğüm noktalarının ve bağlantılılıkların tanımlanmasında da literatür bilgisi yetersiz kalmış ve uzman görüşüne ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyacı karşılamak adına uzman görüşüne başvurma konusundaki yöntemlerden biri olan Nominal Grup Tekniği (NGT) (McMillan vd. 2016) çalışması farklı disiplinlerden gelen uzmanların katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Tez çalışmasının bu iki aşaması çalışmanın sonuçlarının daha sağlıklı ve gerçeğe yakın üretilmesi adına büyük önem taşımaktadır.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1 Bozkır Ekosistemleri

Bitki coğrafyası, bitki türlerinin dünyadaki dağılış biçimleri ile coğrafi özellikler arasındaki ilişkileri araştıran bilim dalıdır ve Türkiye'deki canlıların dağılışları konusunda önemli ipuçları vermektedir (Vural ve Adıgüzel 2006). Bu bilim dalına göre Dünya 37 farklı bölgeye ayrılmıştır (Şekil 2.1). Bu bölgelerden Akdeniz Bölgesi, Avrupa-Sibirya Bölgesi ve bozkır ekosistemlerinin temsil ettiği İran-Turan Bölgesi Türkiye sınırları içinde buluşmaktadır.



Şekil 2.1 Bitki coğrafyaları (Anonim 2006)

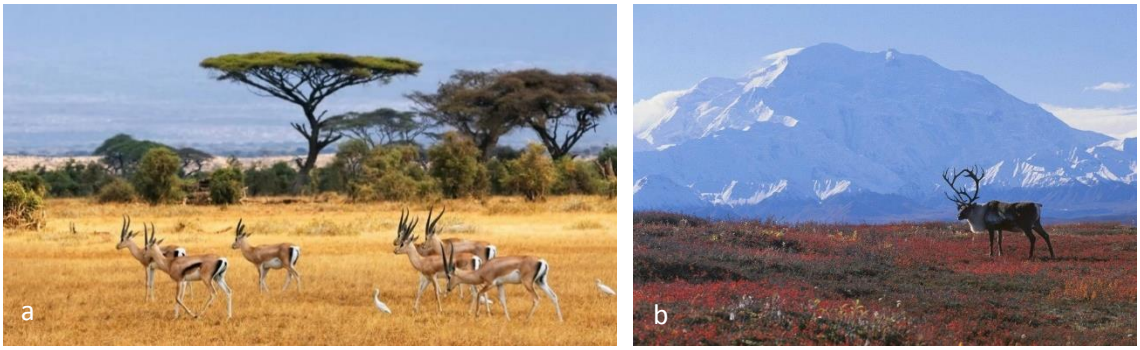
Dünya üzerinde farklı bitki coğrafyalarında yer alan ve bozkır ekosistemi karakterini yansıtan alanlar farklı şekillerde adlandırılmaktadır. Kuzey Amerika'da, orijinal olarak ağaçsız veya dağınık şekilde birkaç ağacı barındıran ve genellikle verimli topraklar üzerinde olan, düz veya zaman zaman engebeli çayırlar 'prairie' adını almaktadır. Doğu ve Orta Arjantin'de düz ve verimli ovalar üzerine yerleşmiş ağaçsız çayırlar 'pampa' olarak adlandırılmaktadır. Bu alanlar subtropikal bozkır özelliği göstermektedirler.

İklim nemlidir; yazlar sıcak, kışlar hafiftir. ‘Grassland’ (Pastureland); hasat etme, otlatma veya her ikisi için yem üretimine ayrılmış arazi ve üzerindeki bitki örtüsüdür. Yüzde 10'dan az ağaç ve çalı örtüsü ile otsu bitkilerle kaplı arazilerdir (Şekil 2.2) (Allen vd. 2010).



Şekil 2.2 a. Prairie - Kuzey Amerika (Anonymous 2018b), b. Pampa - Arjantin (Anonymous 2018c) ve c. Grassland - Kongo Cumhuriyeti (Anonymous 2018d)

Güney Amerika, Afrika, Avustralya ve Kuzey Amerika’nın tropik ve alt tropik bölgelerinde ‘savan’ adını alan ekosistemler; 375 - 1500 mm arası yağış alan, değişken oranlardaki ağaçlar veya büyük çalılıklar ile karakterize edilmiş çayırlar olarak tanımlanmaktadır. Çoğunlukla otlak ve ormanlık alanlar arasındaki geçiş vejetasyon tipidir. Çıplak zeminde ot, otsu bitki, bodur çalılar ve ağaççıklar, yosunlar ve likenlerden oluşan, büyük ağaçlardan yoksun, kutup ve alpin bölgelerinde bulunan araziler ise ‘tundra’ adını almaktadır (Şekil 2.3) (Allen vd. 2010).



Şekil 2.3 a. Savanna – Afrika (Anonymous 2015) ve b. Tundra - Kuzey Alaska (Anonymous 2018e)

Rusça'dan gelen bir kavram olan ve tez çalışmasında "bozkır" olarak ifade edilen "step" Rusya, Kazakistan, Türkmenistan, Moğolistan ve Türkiye'de kilometreler boyunca uzanmaktadır (Vural ve Adıgüzel 2006). Ertekin'e (2002) göre bozkır; doğal olarak kurakçıl özelliklere sahip otsu bitkilerle kaplı, geniş alanlardır (Şekil 2.4). Karasal iklim koşullarının hâkim olduğu Orta Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde geniş alanlar kaplamaktadırlar (Avcı 2005).



Şekil 2.4 Bendimahi Havzası (Van) bozkırları (2016)

Allen vd.'ne (2010) göre bozkır; diğer otsu bitki örtüsü ve nadiren odunsu türlerle birlikte dağınık gruplardan oluşan kısa otlarla karakterize edilmiş yarı kurak alanlar olarak tanımlanmaktadır. Bitki coğrafyasında kullanıldığı anlamıyla ise bozkır; ağaçsız, tek veya çok yıllık otsu türlerle ve yarı çalılarla kaplı alanlardır. Doğal bozkırlarda, yıllık yağış miktarları 500 milimetrenin altındadır. Buharlaşma ve rüzgâr hızı yüksek, güneşlenme fazladır. Gündüz-gece ve mevsimsel sıcaklık farkları yüksektir. Yağışlar toprağın ancak 30 cm derinliğine kadar ulaşabilmektedir. Organik madde miktarınca fakir, kireç ve diğer besleyici mineraller açısından zengin topraklardır (Vural ve Adıgüzel 2006).

Smelansky ve Simonov'a (2008) göre; coğrafya, bitki örtüsü ve bitki kompozisyonu bakımından Anadolu bozkırlarının karakteri, Pontik-Kazak Bozkır Alt Bölgesi altında sınıflandırılan batı Avrasya bozkırlarına yakınlık göstermektedir (Ambarlı 2012). Zohary'e (1973) göre; Anadolu bozkırlarının karakterini kıtasal olarak, düşük yağış ve

sıcak geçen yazlar ve soğuk geçen kışlar ile azalan bitki büyümesi belirlemektedir (Ambarlı 2012).

Türkiye'de 4 tip bozkır ekosistemi görülmektedir. Bunlar dağ bozkırı, ova bozkırı, tuzcul bozkırlar ve ağaçlı bozkırlardır (Şekil 2.5). Orman sınırının üzerinde görülen dağ bozkırları; İç Anadolu dağ bozkırı, Orta Anadolu dağ bozkırı, Doğu Anadolu dağ bozkırı, Doğu Anadolu yüksek dağ bozkırı ve Güneydoğu Anadolu dağ bozkırı olarak sınıflandırılmaktadır. Genellikle 1300-2500 metreler arasında yaygındır. Bu ekosistemin karakteristik bitkileri daha çok rüzgâra dayanıklı yastık formundaki, dikenli ve derin kök yapan *Astragalus sp.* (geven), *Acantholimon sp.* (kirpidikeni), *Onobrychis cornuta* (dikenli korunga), *Festuca sp.* (yumakotu) ile otsu formdaki *Thymus sp.* (kekik) ve *Asdphodeline sp,* (çiriş) türleridir. Ağaç ve çalı formunda bitkilere rastlanmamaktadır. Doğu Karadeniz dağlarının yüksek kesimleri ile Doğu Anadolu'nun kuzey ve kuzeydoğu kesimlerinde ise alpin ve subalpin çayırlıklar geniş alanlar kaplamaktadır. Su varlığı alpin ve subalpin çayırlıkları, dağ bozkırlarından ayıran özelliktir. Bu bölgeler daha fazla yağış almaktadır ve kurak devre daha kısadır. Yaz aylarında bozkır vejetasyonunu oluşturan türlerin büyük bir kısmı kuruduğu halde alpin ve subalpin çayırlıklar yeşil kalmaktadır. Bu bölgelerde nem seven Gramineae (buğdaygil), Ranunculaceae (düğünçiçeğigiller) ve Geraniaceae (turnagagasıgiller) türleri yaygın olarak bulunmaktadır (Vural ve Adıgüzel 2006). Ayrıca *Campanula tridentata* ve *Gentiana verne* gibi mor ve canlı renkli bitki türleri de alpin çayırlarda görülmektedir (Muratgeldiev vd. 2000).

Ova bozkırı 800-1200 metreler arasında düz veya az eğimli bölgelerde görülmektedir. Orta Anadolu ova bozkırı, Güneydoğu Anadolu ova bozkırı, Doğu Anadolu ova bozkırı (tektonik çöküntü ovaları), Kuzeydoğu Anadolu yüksek plato bozkırı ve Trakya ova bozkırı olmak üzere beş farklı bölge ova bozkırı özelliği taşımaktadır (Vural ve Adıgüzel 2006). Ova bozkırları; halofitik (tuzcul) bozkırlar (Tuz Gölü çevresi, Kırşehir Seyfe Gölü, Kayseri Sultan Sazlığı, Burdur Gölü çevresi, Afyon Acıgöl çevresi), marnlı bozkırlar (İç Anadolu ve çevresi), jipsli bozkırlar (Çankırı, Sivas, Ankara Beypazarı, Eskişehir, Erzincan İliç çevresi), tüf ağırlıklı bozkırlar (Ürgüp ve Göreme çevresi, Ereğli ve Karapınar ovaları) ve serpantin bozkırlar (Sivas, Erzincan ve Kırıkkale

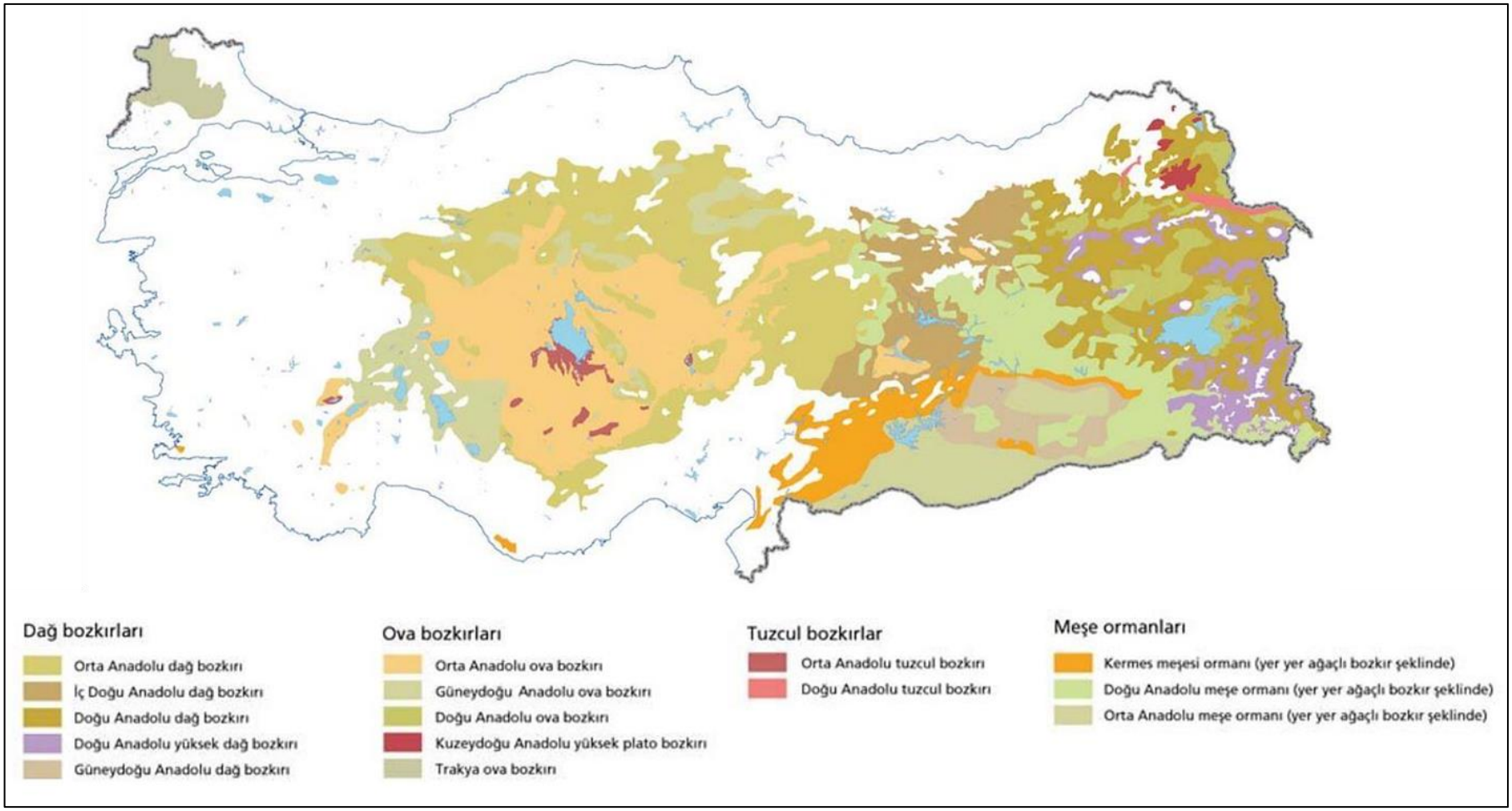
çevrelerinde) olmak üzere alt ekosistemlere ayrılmaktadır. Bu ekosistemin karakteristik bitkileri halofitler, Chenopodiaceae (kazayağıgiller), Juncaceae (hasırotugiller) ve Cyperaceae (sazgiller) familyası üyeleri ile *Peganum harmala* (üzerlik), *Artemisia sp.* (yavşan), *Thymus sp.* (kekik) ve *Salvia sp.* (adaçayı) türleridir (Anonim 2008).

Tuzcul bozkırlar ise; Orta Anadolu tuzcul bozkırı ve Doğu Anadolu tuzcul bozkırları olmak üzere iki bölgede görülmektedir. Tuz Gölü çevresi, Kırşehir Seyfe Gölü, Kayseri Sultan Sazlığı, Afyon Acıgöl çevresi, Burdur Gölü çevresi tuzcul bozkır özelliği göstermektedir. Bu topraklarda gelişen türler bünyesinde tuz depolayabilen, etlenmiş gövde ve yapraklara sahiptir. Tür çeşitliliği fazla olmamasına rağmen endemizm oranı yüksektir (Vural ve Adıgüzel 2006).

Anadolu'da dört bin yıl öncesine kadar ormanlarla kaplı olan alanlar yangın ve kesim gibi insan etkisi sonucunda tahrip edilmiş ve alan eski yapısına dönememiştir. Önceleri kalıntı halindeki bozuk meşe koruluklarına dönüşen alanlar daha sonra çoğunlukla ağaçsız bozkırlara dönüşmüşlerdir. Bu bozkırların bir kısmında ise bazı ağaççık ve çalılara rastlamak mümkündür. Böyle seyrek ağaççık ve çalı barındıran bozkırlar 'ağaçlı bozkırlar' adını almaktadır. Bu bozkır tipi Doğu Anadolu ve Orta Anadolu'da görülmektedir. Ağaçlı bozkır ekosistemlerinde *Prunus elaeagnus* (ahlat), *Crataegus sp.* (alıç), *Rosa canina* (kuşburnu), *Amygdalus orientalis* (yabani badem), *Prunus spinosa* (yaban eriği), *Juniperus sp.* (ardıç), *Berberis sp.* (kadıntuzluğu) ve *Cotoneaster nummularia* (dağ muşmulası) çoğunlukla görülen türlerdir (Vural ve Adıgüzel 2006).

Avcı'ya (2005) göre, Türkiye'de yalnızca dört alan doğal olarak bozkırlarla kaplıdır. Bu alanlar; Tuz Gölü çanağı, Şanlıurfa'nın güneyi (Ceylanpınar), Konya Ovası ve Iğdır Ovası'dır. Ortalama yıllık yağış miktarının 300 mm'ye kadar düştüğü Tuz Gölü ve çevresi gibi kimi bölgeler geçmişten günümüze ağaçların yetişmesi için uygun olmayan çevre koşullarına sahip olmuştur. İnsan etkisinden ziyade iklim ve ekolojik koşulların etkisi ile oluşan bu alanlar doğal bozkırlar olarak adlandırılmaktadır (Anonim 2019f). Öte yandan, önceleri ormanlarla kaplı olan ancak Neolitik dönemden bu yana geçen binlerce yıllık sürede yoğun insan etkisine bağlı olarak, özellikle İç Anadolu Bölgesi'nde, hâkim bitki örtüsünün büyük bölümü bozkır alanlarına dönüşmüştür. Bu

alanlar antropojen bozkır olarak adlandırılmaktadır. Bu durum günümüzde ormanların ancak dağlık sahaların yüksek kesimlerinde (çoğu yerde meşe, karaçam ve ardıç kalıntı ormanları şeklinde) kalmasıyla sonuçlanmıştır (Avcı 2014). Bozkır ekosistemleri ile birlikte yer alan kalıntı ormanlar ülke genelinde nesli tükenmekte olan ve tehlike altında olan hayvan türlerinin büyük çoğunluğu için önem taşımaktadır. Bozkır ve orman-bozkır bölgelerinde olması kalıntı ormanların yaban hayatı için değerini artıran bir unsurdur. Örneğin; kalıntı ormanların bulunduğu bazı bölgeler özellikle tohum ve meyveyle beslenen kuşlar için önemli yaşam alanlarını oluşturur (Anonim 2006). Bozkırlar ve bozkır-orman geçiş bölgeleri küçük memeli türlerinin ve kelebeklerin de temel habitatlarındandır. Kalıntı ormanlarda hâkim ağaç ve çalılar; *Ouercus sp.* (meşe), *Pinus sp.* (çam), *Juniperus sp.* (ardıç) ve *Crataegus sp.* (alıç) türleridir (Anonim 2019f).



Şekil 2.5 Türkiye'nin bozkır ekosistemleri ve dağılımı (Anonim 2006)

2.1.1 Türkiye'deki bozkır ekosistemlerinin ulusal ve küresel önemi

2.1.1.1 Bozkır ekosistemlerinin floristik önemi

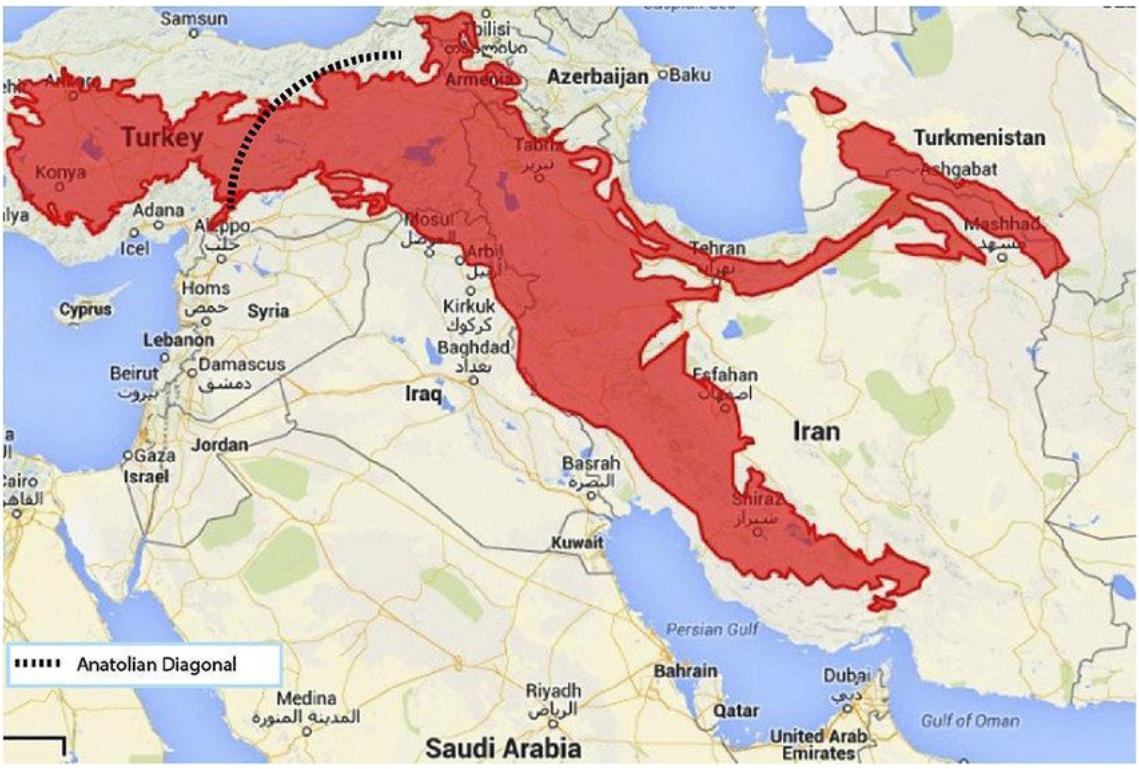
Conservation International'a (2017) göre Türkiye, dünyadaki 36 biyolojik çeşitlilik sıcak noktasından üçünün etkileşimde olduğu bir bölgedir. Bunlar; Akdeniz Havzası, İran-Anadolu ve Kafkasya biyolojik çeşitlilik sıcak noktalarıdır. Bu, Anadolu'nun yüksek bir biyolojik çeşitliliğe ve endemizme sahip olduğu, ancak özgün doğal vejetasyonunun çoğunu kaybettiği anlamına gelmektedir (Gür 2017).

Özhatay vd.'ne (2003) göre; Türkiye, bitki biyoçeşitliliği açısından Kuzey Yarımküre'nin ılıman bölgesindeki en zengin ülkedir (Ambarlı 2012). Türkiye'de kaydedilen 9753 yerli damarlı bitki türünün 3035'ten fazlası ülkeye endemiktir (Güner vd. 2011). Bu endemik türlerin yarısı Anadolu bozkırlarında yetişmektedir (Vural ve Adıgüzel 2007). Türkiye florasında belirlenen endemik taksonların cinslere göre dağılımına bakıldığında bozkır ekosistemlerinin tipik bitkileri olan *Verbascum* (174 tür) ve *Astragalus* (145 tür) ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir (Şenkul ve Kaya 2017).

Bozkır ekosistemlerinin endemik bitkileri arasında *Cyathobasis* (onşerefe), *Necranthus* (gulik), *Phryna* (pekpeko), *Physocardamum* (narin patarık), *Pseudodelphinium* (mevzek), *Tchihatchewia* (allıgelin) ve *Vuralia* (piyan) monotipik cinsleri temsil etmeleri nedeniyle ayrıca önem taşımaktadırlar (Ambarlı vd. 2016). Kürschner'e (1986) göre Anadolu, İran-Turan bitki coğrafyası türlerinin çoğunun, özellikle dağılımı Moğolistan ve Afganistan'a kadar uzanan yastık formlu türlerin evrim merkezini temsil etmektedir. Bu türler arasında; *Astragalus* (geven), *Verbascum* (sığırkuyruğu), *Salvia* (adaçayı), *Acantholimon* (pişik keveni), *Acanthophyllum* (takacak), *Cicer* (nohut), *Dianthus* (karanfil), *Onosma* (emzikotu), *Euphorbia* (sütleğen), *Gypsophila* (çöven), *Minuartia* (tıstıs otu), *Noaea* (hölmezotu), *Onobrychis* (korunga), *Oxytropis* (gagageveni) ve *Scorzonera* (tekesakalı) yer almaktadır (Ambarlı vd. 2016).

Anadolu Biyocoğrafya Bölgesi, yani Anadolu'nun iç kısmı, tür bakımından zengin, yarı-doğal bozkır ve bozkır ormanlarının kapladığı geniş alanlarına sahiptir. Dengler vd. (2014) tarafından, Palearktik bölgenin yedi otlak sıcak noktalarından biri olarak tanımlanan bu bölge Türkiye'deki Iran-Anadolu biyoçeşitliliği sıcak noktasının yer aldığı bölge ile örtüşmektedir (Ambarlı vd. 2016).

Iran-Anadolu biyoçeşitliliği sıcaklık noktasında yaklaşık 400 bitki türü yalnızca, İç Anadolu'yu geçen bir floristik çizgi olan Anadolu Diyagonali'nde bulunmaktadır (Şekil 2.6). Welch ve Kirwan'a (2008) göre, Anadolu Diyagonali'nin batısında 'İç Anadolu Bozkır' ve 'İç Anadolu Yaprak Döken Orman', doğusunda ise 'Doğu Anadolu Yaprak Döken Orman', 'Doğu Anadolu Dağ Bozkırı' ve 'Zagros Dağları Orman Bozkırı' ekolojik bölgeleri bulunmaktadır. Türkiye'nin 1.200 endemik türünün birçoğu, bu çizginin hemen doğusunda veya batısında yer almaktadır (Anonim 2019a).



Şekil 2.6 İran-Anadolu biyoçeşitlilik sıcak noktası ve Anadolu Diyagonali (Subbotin vd. 2018)

Anadolu Biyocoğrafya Bölgesi'nde kaydedilmiş 1027 damarlı bitki türünden, bozkır ve ağaçlı bozkırlarda görülen 755 tehdit altındaki veya neredeyse tehdit altındaki tür (51 CR-Kritik, 168 EN-Tehlikede, 391 VU-Hassas, 73 NT-Neredeyse Tehdit Altında ve 72 CD-Korumaya Bağlı) belirlenmiştir (Çizelge 2.1). Bunlardan 503'ü (%66,6) Türkiye'ye endemiktir. Tehdit altında olan bozkır türler arasında ağırlıklı olarak *Astragalus* (29 tür) ve *Verbascum* (47 tür) bulunmaktadır. Ayrıca, IUCN Kırmızı Liste'de yer alan ve yetersiz veri olan 207 takson arasında (Ekim vd. 2000) 101 tür bozkır bitkisi olarak tanımlanmaktadır. Yetersiz veri olan türlerinin çoğu, yalnızca 19. yüzyıl koleksiyonlarının örneklerinden bilinmektedir. Botanikçiler tarafından yapılan pek çok arazi çalışmasına rağmen, onlarca yıldır kaydedilmedikleri için, çoğunun ya çok nadiren doğada bulunduğu ya da vahşi olarak neslinin tükenmiş olduğu varsayılmaktadır. Kalan 171 nadir tür herhangi bir tehdit kategorisinde bulunmamaktadır (Ambarlı vd. 2016).

Çizelge 2.1 Anadolu Biyocoğrafya Bölgesi bozkırlarındaki tehdit altında olan, neredeyse tehdit altında olan, yetersiz veri bulunan ve diğer nadir damarlı bitki türlerinin koruma durumları (Ambarlı vd. 2016)

Ulusal tehdit kategorileri	Toplam tür sayısı	Korunan alanlardaki tür sayısı	Özel koruma statüsündeki tür sayısı
CR	51	4	4
EN	168	14	1
VU	391	49	4
NT	73	13	1
CD	72	17	0
DD	101	NA	NA
Tehdit altında olmayan nadir türler	171	15	2
Toplam	1027	112	12

CR Kritik, EN Tehlikede, VU Hassas, NT Neredeyse tehlikede, LC Düşük riskli, CD Korumaya bağımlı, DD Yetersiz veri, NA uygulanamaz, Ulusal tehdit kategorileri hakkındaki bilgiler Ekim vd. (2000)'den alınmıştır.

İç Anadolu'da endemizm %30 gibi bir oranla oldukça yüksektir (Anonim 2008). Tuz Gölü çevresindeki tuzcul bozkırlarda yaşayan 78 tür ve alt taksondan 17'si endemiktir. Endemizm oranı %21,8'dir (Kurt vd. 2004). Monotipik endemik cinslerden *Cyathobasis fruticulosa* (onşerefe) ve *Kalidiopsis wagenitzii* (çorakgülü) Tuz Gölü çevresinde görülmektedir (Akman vd. 2014). Aydoğdu vd.'ne (2004) göre, göl çevresindeki tuzcul bozkır alanları, taban suyunun yıl boyunca yüzeye ulaşmadığı ve rakımın tuzcul bataklıklardan daha yüksek olduğu yerlerde yetişen bir bitki örtüsü ile kaplıdır. Bu

vejetasyon tipi, tuzcul bataklıkları çevreler. Peyzajda, *Artemisia santonicum L.* (deniz yavşanı) baskındır (Kurt vd. 2004).

Serpantin, kalker, alçı taşı ve tuzlu topraklar çok sayıda nadir ve endemik bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır. Sivas ve çevresindeki serpantin ve volkanik kayaçlarda endemizim oranı yüksektir (Muratgeldiev vd. 2000). Burada yer alan tuzcul bozkırlarda endemizm oranı %35,8'dir. Endemik bitkilerin %12'si ulusal düzeyde tehdit altındadır (Akpulat ve Çelik 2005). Alandaki endemizm oranı Türkiye için tahmin edilen ortalama endemizim oranından (%34,4) daha yüksektir (Özhatay vd. 2003). Böylesi yüksek bir oranın jipsli habitatların varlığı ile bağlantılı olduğu kabul edilmektedir. Meyer'e (1986) göre, bu habitatlardaki türler için jipsli yapının başlıca avantajı, düşük yoğunluktan dolayı su için rekabeti azaltması veya jipsli toprağın kendine özgü yapısı sayesinde yaz mevsimi başında yaşanan kuraklık sırasında türlerin yaşayacağı nem stresini azaltabilmesidir (Akpulat ve Çelik 2005).

Bozkır ekosistemleri aynı zamanda ekonomik ve genetik kaynak olma özelliği de taşımaktadır. Willcox'a (2005) göre Anadolu; baklagillerin ve buğday, arpa ve çavdar gibi tahıl mahsullerinin yabani akrabalarına ev sahipliği yapmakta ve bu sayede ürün genetik çeşitlilik merkezi olarak önem taşımaktadır. WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı)'nin 2016 yılında yürütmüş olduğu "Türkiye'nin Buğday Atlası" projesinde; arkeo-botanik araştırmalar, tarımın ilk kez Türkiye'nin güneydoğu bölgesini de içine alan ve 'Bereketli Hilal' adıyla bilinen bölgede başladığını ortaya koymuştur (Şekil 2.7) (Anonim 2016a). Bu bölgede hâkim bitki örtüsü bozkırdır (Ur 2010). *Triticum boeoticum* (yabani kaplıca buğdayı) ve *Aegilops monococcum* (Einkorn buğdayı) günümüzden yaklaşık 10 bin yıl önce ilk kez, bu bölgede yer alan, Karacadağ yakınlarında kültüre alınmıştır (Anonim 2016a).



Şekil 2.7 Bereketli Hilal (Anonim 2016a)

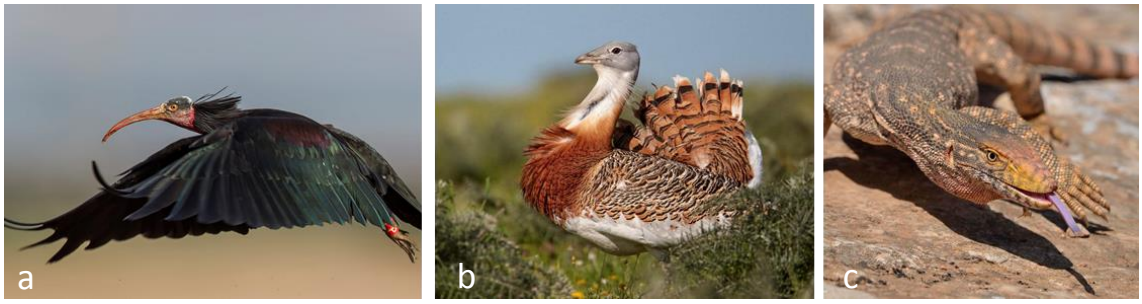
2.1.1.2 Bozkır ekosistemlerinin faunistik önemi

Bozkır ekosistemleri faunistik açıdan da son derece zengin olup özellikle birçok endemik böcek türünü barındırmaktadır. Bozkır ekosisteminde yaşamını sürdüren birçok memeli, sürüngen ve kuş türü de bulunmaktadır. Omurgalı hayvanlarla ilgili sistematik ve popülasyon durumları hakkında bir hayli veri bulunmaktadır. Bu verilere dayalı olarak bozkır ekosistemine ait birçok hayvan türü koruma altına alınmıştır (Anonim 2008). Bu türlerden bazıları; *Capra aegagrus* (yaban keçisi), *Rupicarpa rupicarpa* (çengelboynuzlu dağ keçisi), *Ovis orientalis anatolica* (yaban koyunu), *Gazella subgutturosa* (ceylan), *Lynx caracal* (vaşak), *Felis silvestris* (yaban kedisi), *Felis ocreata* (step kedisi), *Ursus arctos* (boz ayı), *Erinaceus europaeus* (kirpi), *Geronticus eremita* (kelaynak), *Lyrurus mlokosieusiczi* (dağ horozu)'dir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8 Koruma altına alınan havyan türleri: a. *Ovis orientalis anatolica* (Anonim 2019g), b. *Gazella subgutturosa* (Anonim 2019h), c. *Lyrurus mlokosiewiczi* (Anonymous 2018f)

Özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi bozkır ekosistemleri için önem taşıyan türler bulunmaktadır. Bu türler Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (International Union for Conservation of Nature - IUCN) kırmızı listesine girmiş, nesli tehlike altında olan türlerdir. Şekil 2.9'da gösterilen bu türlerden *Geronticus eremita* (kelaynak) için 2003 yılında, *Otis tarda* (toy) için 2004 ve 2016 yıllarında, *Varanus griseus* (çöl varanı) için ise 2012 yılında tür eylem planları hazırlanmıştır.



Şekil 2.9 Tür eylem planı hazırlanan bozkır ekosistemi türleri: a. *Geronticus eremita* (Anonim 2019ı), b. *Otis tarda* (Anonim 2019i), c. *Varanus griseus* (Anonim 2019j)

Bozkırlardaki biyolojik çeşitliliğini gösteren sembolik türler arasında *Gazella subguttorosa* (ceylan) bulunmaktadır. Şanlıurfa bozkırları bu türün batı kanadını temsilen, Türkiye'nin tek serbest yayılım gösteren ceylan popülasyonuna ev sahipliği yapmaktadır. Ceylanlar bozulmamış geniş bozkır alanlarına bağımlı olduğundan bozkırların sağlıklı ve birbiriyle bağlantılı olduklarını gösteren önemli bir türdür. Bölgede serbest yayılım gösteren yaklaşık 300 ve kontrol altında olan 1500'den fazla birey bulunmaktadır (Anonim 2016).

Türkiye'deki bozkır ekosistemlerinin önemli bir diğer türü ise göç döneminde Şanlıurfa'daki bozkırları kullanan ve nesli tükenmekte olan *Vanellus gregarius* (sürmeli kız kuşu)'dur. Bölgenin fauna varlığı içinde ayrıca IUCN Kırmızı Listesi'nde yer alan ve Bern Sözleşmesi kapsamında bulunan çok sayıda böcek, kuş, sürüngen ve memeli türleri de bulunmaktadır. Bunlardan biri dev kertenkele olarak da bilinen *Varanus griseus* (çöl varanı)'dır (Anonim 2017). Bu tür; Şanlıurfa'nın Ceylanpınar, Birecik, Harran ve Viranşehir ilçelerindeki ve Şırnak'ın Silopi ilçesindeki bozkırlarda kayıt altına alınmıştır (Ilgaz vd. 2008).

Bozkırlardaki kelebek çeşitliliğinin büyük kısmını, Lycaenidae familyasına ait 160 tür oluşturmaktadır. Bu türlerin neredeyse üçte birini (52 tür), özellikle Türkiye ve İran'da iyi temsil edilen, *Agrodiaetus* cinsine ait türler oluşturmaktadır. Bu kelebek türleri, bozkırlar ile yakından ilişkilidir ve birçoğu 900-1800 m arasında değişen yüksekliklerle sınırlı yaşam alanlarına sahiptir (Ambarlı vd. 2016).

Karaçetin vd.'ne (2011) Türkiye'nin 65 Önemli Kelebek Alanı'ndan 33'ü, bozkırın hâkim olduğu Anadolu Biyocoğrafya Bölgesi'nde bulunmaktadır. Bu alanlar pek çok endemik ve tehdit altındaki türün popülasyonuna sahiptir. Anadolu Biyocoğrafya Bölgesi'nde yaşayan 50 kelebek türüne odaklanılarak yapılan çalışmada bu türlerden 1'i CR, 8'i EN, 2'si VU, 2'si NT, 37'si DD olarak sınıflandırılmıştır (Çizelge 2.2). Karaçetin ve Welch'e (2011) göre, bu türler arasında *Plebejus rosei* (çokgözlü), Doğu Anadolu bozkırlarına bağımlı olan tek CR kategorisindeki türdür. Listelenen türlerden üçü endemik, diğer üçü ise yarı-endemiktir ve bu türlerin küresel popülasyonlarının %60'ından fazlası Türkiye'de bulunmaktadır (Ambarlı vd. 2016).

Çizelge 2.2 Anadolu Biyocoğrafya Bölgesi bozkırlarındaki tehdit altında olan ve neredeyse tehdit altında olan kelebek türleri (Ambarlı vd. 2016)

No.	Bilimsel adı	Türkçe adı	Endemizim	Ulusal tehdit kategorileri	Korunan alan türlerinin sayısı (28 çalışma alanındaki yüzdeler)
1	*Plebejus rosei*	Çokgözlü	Yarı endemik*	CR	0 (0)
2	*Aricia torulensis*	Çokgözlü torulmavisi	Endemik	EN	0 (0)
3	*Polyommatus dama*	Mezopotamya çokgözlüsü	Endemik	EN	0 (0)
4	*Callophrys mystaphia*	Işgın zümrütü / Minik zümrüt	Yarı endemik	EN	0 (0)
5	*Polyommatus diana*	Çokgözlü dianamavisi	Yarı endemik	EN	0 (0)
6	*Apharitis cilissa*	Akdeniz şeytancığı		EN	0 (0)
7	*Euphydryas orientalis*	Güzel nazuğum		EN	0 (0)
8	*Satyrium hyrcanicum*	Büyük benekli sevbeni		EN	1 (4)
9	*Spialia osthelderi*	Maraş zıpzıpı		EN	0 (0)
10	*Hyponephele urartu*	Urartu esmer perisi	Endemik	VU	0 (0)
11	*Polyommatus ciloicus*	Çokgözlü cilo mavisi		VU	0 (0)
12	*Zegris eupheme*	Zegris		NT	3 (11)
13	*Satyrus parthicus*	Hazer Pirireisi		NT	0 (0)

CR Kritik, EN Tehlikede, VU hassas, NT Neredeyse tehlikede. Liste, ulusal tehdit kategorilerine göre tanımlanmıştır. Endemizm ve ulusal tehdit kategorileri hakkında bilgi Karaçetin ve Welch (2011)'den alınmıştır.

** Yarı endemikler, küresel dağılımlarının % 60'ından fazlasını Türkiye içinde barındıran türlerdir.*

Bozkırlar yalnızca bu ekosistemlere özgü nadir kuş türlerini barındırmaktadırlar. Bu türler arasında *Otis tarda* (toy), *Anthropoides virgo* (telli turna), *Pterocles orientalis* (bağırtlak) ve *Tetrax tetrax* (mezgeldek) bulunmaktadır (Kılıç ve Eken 2004).

Alonso vd.'ne (1997) göre, Avrupa kıtasında bulunan toplam 65 kuş türü üremek için sadece bozkır habitatına bağımlıdır. Bu türlerden 52'si küresel düzeyde tehdit altındadır. Bu türlerden küçük sakarca (*Anser erythropus*), şah kartal (*Aquila heliaca*), küçük kerkenez (*Falco naumanni*), mezgeldek (*Tetrax tetrax*), toy kuşu (*Otis tarda*), sürmeli kızkuşu (*Vanellus gregarius*), ince gagalı kervan çulluğu (*Numenius tenuirostris*), popülasyonlarının devamlılığı için birincil derecede bozkır habitatına bağımlıdırlar (Perktaş 2017). Avrupa kıtasında bozkır habitatına bağımlı bu 65 türün 60'ı, Anadolu bozkırlarını yaşam alanı olarak kullanmaktadır. Koruma önceliği açısından yüksek tehdit düzeyinde sınıflandırılan şah kartalının (*Aquila heliaca*) Anadolu'daki popülasyonları, orman alanlarıyla bozkır sınırı arasında bulunmaktadır (Perktaş 2017).

Küresel ölçekte yaklaşık 5600 üreyen çift ile temsil edildiği düşünülen sürmeli kız kuşunun (*Vanellus gregarius*) popülasyonlarının neredeyse tamamı bozkırlara bağımlıdır. CR kategorisinde olan bu tür, 2007 yılında Anadolu bozkırlarında ilk kez

gözlemlenmiş ve Anadolu'daki toplam popülasyon büyüklüğü 3200 birey olarak kaydedilmiştir. Bozkır ekosistemlerinin önemli kuş türlerinden biri de toydur (*Otis tarda*). İç Anadolu bozkırı ile Doğu Anadolu dağ bozkırlarını karakterize eden bu kuş türünün popülasyonu küresel düzeyde habitat kaybına bağlı olarak azalma eğilimi göstermektedir. Bu türün Anadolu'daki popülasyon büyüklüğünün 400 ile 1000 birey arasında olduğu tahmin edilmektedir (Anonymous. 2019).

Kirwan vd.'ne (2008) göre; Türkiye'de kaydedilen 482 kuş türünden 43'ü çayır habitatları ile ilişkilidir. Bunların arasında ulusal ölçekte nerdeyse tehdit altında, tehdit altında veya yetersiz veri olan bozkır ekosistemine bağlı 18 kuş türü tespit edilmiştir (Çizelge 2.3). Kirwan vd.'ne (2008) göre; bu 18 kuş türü içinde; 14 düzenli üreyen tür, 2 düzensiz üreyen tür, 1 olası üreyen tür ve 1 Türkiye'de üremeyen tür bulunmaktadır (Ambarlı vd. 2016).

Çizelge 2.3 Anadolu Biyocoğrafya Bölgesi bozkırlarındaki ulusal ölçekte tehdit altında olan, neredeyse tehdit altında olan ve yetersiz veri bulunan kuş türleri (Ambarlı vd. 2016)

No.	Türkçe adı	Bilimsel adı	Avrupa'da üreyen populasyon büyüklüğü	Türkiye'de üreyen populasyon büyüklüğü	Ulusal tehdit kategorisi	Küresel tehdit kategorisi	Korunan alan türlerinin sayısı (28 çalışma alanındaki yüzdeler)
1	Ulu doğan	Falco cherrug	350–500 çift	3–10 çift	CR	EN	2 (7)
2	Bozkır kartalı	Aquila nipalensis	800–1200 çift	2–5 çift [a]	CR	LC	2 (7)
3	Kılkuyruk bağırtlak	Pterocles alchata	4200–6200 çift	100–500 çift	CR	LC	2 (7)
4	Çöl toygarı	Ammomanes deserti	30–120 çift	30–120 çifti	CR	LC	3 (11)
5	Bozkır delicesi	Circus macrourus	300–1100 üretken dişi	1–10 üretken diş	CR	NT	1 (4)
6	Mezgeldek	Tetrax tetrax	60,900–120,000 birey	5–50 erkek	CR	NT	1 (4)
7	Sürmeli kız kuşu	Vanellus gregarius	11,200 birey	c 3200 (Ekim2007) Kaydedilmis en büyük sürü >100 yıldır [b]	CR	CR	0 (0)
8	Çayır doğanı	Circus pygargus	54,500–92,200 Üretken dişi	400–800 üretken diş	EN	LC	13 (46)
9	Kır baykuşu	Asio flammeus	54,700–186,000 çift	1–20 çift	EN	LC	7 (25)
10	Çöl kuyrukkakanı	Oenanthe deserti	110–1100 çift	10–100 çift [a]	EN	LC	1 (4)
11	Büyük toy	Otis tarda	17,100–20,800 erkek	100–200 erkek	EN	VU	5 (18)
12	Kum kekliği	Ammoperdix griseogularis	4000–6100 çift	4000–6000 çift	VU	LC	3 (11)
13	Çil kekliği	Perdix perdix	1,380,000–2,670,000 erkek	1000–2000 çift	VU	LC	14 (50)
14	Bıldırcın	Coturnix coturnix	3,320,000–6,720,000 çift	300,000–800,000 çift	VU	LC	21 (75)
15	Bayağı bağırtlak	Pterocles orientalis	10,400–19,100 çift	5000–10,000 çift	VU	LC	9 (32)
16	Çayır taşkuşu	Saxicola rubetra	6,470,000–10,700,000	2000–8000 çift	VU	LC	13 (46)
17	Boz çinte	Emberiza cineracea	3200–5700	3100–5500 çift	VU	NT	2 (7)
18	Çölkoşarı	Cursorius cursor	450–2800 çift	250–500 çift [c]	DD	LC	2 (7)

CR Kritik, EN Tehlikede, VU Hassas, NT Neredeyse tehlikede, DD Yetersiz veri, LC Düşük riskli. Liste, ulusal ve ikinci olarak küresel tehdit kategorilerine göre sıralanmıştır. Avrupa üreyen popülasyon büyüklüklerine ilişkin veriler BirdLife International (2004)'dan alınmıştır. Üreyen popülasyon ve ulusal düzeyde tehdit kategorileri hakkındaki bilgiler Kılıç ve Eken (2004)'den alınmıştır. Kuşlar için küresel tehdit kategorileri Küresel IUCN Kırmızı Listesi'nden alınmıştır.

a Düzensiz üreyen tür

b Üremeyen tür

c Üreme ihtimali olan tür

Bunun yanında, *Aquila nipalensis* (bozkır kartalı) ve *Circus macrourus* (bozkır delicesi) türleri her ne kadar Asya bozkırlarında yaygın olarak görülse ve küresel olarak ciddi bir şekilde tehdit altında olmadığı düşünülse de türlere ait sadece bir veya iki çift ile Türkiye'de küçük ve azalan üreme popülasyonlarına sahip olmaları, onları ulusal düzeyde "CR" kategorisine koymuştur (Ambarlı vd. 2016).

Albayrak vd.'ne (2003) göre; *Emberiza cineracea* (boz kiraz kuşu), Batı Palearktik'in bilinen en az üreyen kuş türlerinden biridir ve Türkiye, Güneydoğu Anadolu kayalık bozkırlarında üreyen boz kiraz kuşları ile bu türün dünyadaki popülasyonunu büyük oranda desteklemektedir (Ambarlı vd. 2016). *Ammomanes deserti* (çöl toygarı) daha çok Orta Doğu, Asya ve Afrika'da dağılmış olsa da, en kuzeydeki dağılım alanı Türkiye'de görülmektedir (Barış 1989). *Otis tarda* (toy) ve *Tetrax tetrax* (mezgeldek), karakteristik bozkır türleridir ve popülasyonları uzun süreli düşüş gösteren Türkiye'de üreyen kuşlar arasındadır (Ambarlı vd. 2016).

Türkiye 153 karasal memeli türüne ev sahipliği yapmaktadır (Arslan ve Zima 2014). Bilgin'e (2011) göre, Türkiye'deki altı endemik memeli türünden ikisi (*Microtus anatolicus* ve *Microtus dogramacii*) Toros Dağları'na komşu bozkır bölgelerinde yaşamaktadır. Her iki tür de muhtemelen buradan Orta Anadolu'daki bozkır alanlara doğru yayılmışlardır (Ambarlı vd. 2016).

Türkiye 153 karasal memeli türüne ev sahipliği yapmaktadır (Arslan ve Zima 2014). Bu türlerden 6'sı endemiktir ve bunlar arasından *Microtus anatolicus* (Anadolu tarla faresi) Türkiye'ye endemik ve *Microtus dogramacii* Toros Dağları'na komşu bozkır bölgelerinde yaşayan bölgesel endemik bozkır türleridir (Bilgin 2011). Anadolu Biyocoğrafya Bölgesi bozkırlarında, bozkıra bağımlı yaşayan 27 memeli türü tespit edilmiştir (22 kemirgen, 1 kirpi, 3 toynaklı ve 1 yarasa türü). Tespit edilen bu türler arasında küresel olarak tehdit altında ve neredeyse tehdit altında olan veya yetersiz verinin olduğu 14 memeli türü bulunmaktadır. Anadolu bozkırlarının üç büyük otoburu, *Gazella gazella* (dağ ceylanı), *Gazella subgutturosa* (ceylan) ve *Ovis orientalis* (Ermeni yaban koyunu) küresel ölçekte "VU" kategorisindedir. Bu türler yaşam alanı kaybı ve

av baskısı nedeniyle Türkiye'de çok kısıtlı alanlarda küçük popülasyonlar halinde yaşamaktadırlar (Çizelge 2.4) (Ambarlı vd. 2016).

Çizelge 2.4 Anadolu Biyocoğrafya Bölgesi bozkırlarındaki tehdit altında olan, neredeyse tehdit altında olan ve yetersiz veri bulunan memeli türleri (Ambarlı vd. 2016)

No.	Bilimsel adı	Türkçe adı	Endemizm	Küresel tehdit kategorileri	Listelenmiş Bern Sözleşmesi ek türleri	Korunan alan türlerinin sayısı (28 çalışma alanındaki yüzdeler)
1	*Meriones dahli*	Iğdır çölfaresi	Bölgesel endemik [a]	EN		1 (4)
2	*Gazella gazella*	Dağ ceylanı		VU [c]		0 (0)
3	*Ovis orientalis*	Ermeni yaban koyunu		VU [c]	III	2 (7)
4	*Mesocricetus auratus*	Heybeli sıçan	Bölgesel endemik [a]	VU		0 (0)
5	*Gazella subgutturosa*	Kursaklı ceylan-ahu		NT	II	1 (4)
6	*Allactaga euphratica*	Büyük araptavşanı		NT		2 (7)
7	*Mesocricetus brandti*	Türk avurtlağı		NT		9 (32)
8	*Prometheomys schaposchnikowi*	Kars sıçanı		NT		0 (0)
9	*Spermophilus xanthoprymnus*	Anadolu yersincabı		NT		1 (4)
10	*Gerbillus dasyurus*	Kayalık gerbili		LC [b]		0 (0)
11	*Microtus anatolicus*	Anadolu tarlafaresi	Endemik	DD		1 (4)
12	*Microtus irani*	İran tarlafaresi		DD		0 (0)
13	*Nannospalax ehrenbergi*	Filistin körfaresi		DD		2 (7)
14	*Nannospalax xanthodon*	Anadolu körfaresi		DD		21 (75)

EN Kritik, VU Hassas, NT Neredeyse Tehlikede, DD Yetersiz veri. Liste, tehdit durumuna göre sıralanmıştır. Küresel tehdit kategorisi bilgileri IUCN'den alınmıştır. Bern Sözleşmesi eklerindeki türlere ilişkin bilgiler Avrupa Konseyi'ne dayanmaktadır.

a Bölgesel endemik türlerin popülasyonları yalnızca Türkiye ve komşu ülkelerde görülmektedir.

b Gerbillus dasyurus, IUCN veri tabanında LC olarak listelenmiştir ancak Türkiye'de 3-4 km² ile sınırlı olduğu için bu listeye dahil edilmiştir.

c Gazella gazella ve Ovis orientalis, IUCN veri tabanında VU olarak listelenmiştir, ancak popülasyon büyüklükleri sırasıyla 400 ve 1000 bireyi geçmediği için bu listeye dahil edilmiştir.

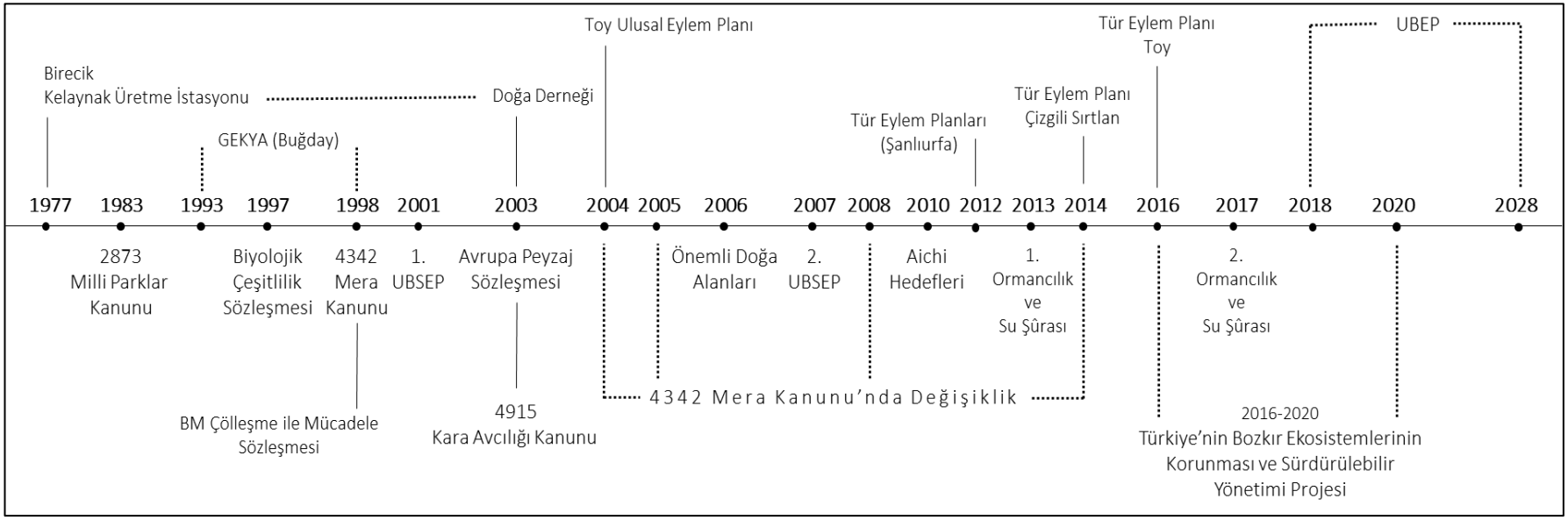
2.1.2 Bozkır ekosistemlerinin ulusal politikadaki yeri

Avrupa Peyzaj Sözleşmesi'ne göre peyzaj politikası; yetkili kamu makamları tarafından peyzajların korunması, yönetilmesi ve planlanması amacına yönelik olarak özel önlemlerin alınmasına izin veren genel ilkelerin, stratejilerin ve rehber kuralların ifadesi anlamına gelmektedir. Bu doğrultuda sözleşmenin Ulusal Önlemler bölümünde (Bölüm II) de belirtildiği gibi bu metni imzalayan ve kendi ulusal peyzaj politikasını oluşturmakla yükümlü olan Avrupa Konseyi üyesi devletler; ülkelerinin her yanındaki kendine ait peyzajları belirlemek ve tanımlamak, bu peyzajların tipik özelliklerini ve

bunları dönüştüren güçleri ve baskıları çözümlemek, değişiklikleri kaydetmek, böylece belirlenmiş olan peyzajları, bu peyzajlarla ilgilenen tarafların ve ilgili nüfusun bunlara atfettiği özel değerleri dikkate alarak değerlendirmekle de yükümlüdürler (Anonim 2000).

Avrupa Peyzaj Sözleşmesi'ne göre peyzajın; her yerdeki insan için; kentsel alanlarda ve kırsalda, yüksek kaliteli alanlarda olduğu gibi bozulmuş alanlarda, sıradan olduğu kadar sıra dışı güzellik olarak tanımlanmış alanlarda da yaşam kalitesinin önemli bir parçası olduğunu kabul edilerek ulusal peyzaj politikaları oluşturulmalıdır (Anonim 2000). Bozkır ekosistemlerinin korunması, yönetilmesi ve sürdürülebilir kullanımı için ülkesel, bölgesel ve yerel ölçekte her türlü faaliyetin içeriğini belirleyecek bu politikalar önem taşımaktadır; ancak ulusal politikaya bakıldığında sahip olduğu doğal ve kültürel değerlere rağmen bozkır ekosistemlerinin doğrudan yeterince ele alınmadığı görülmektedir. Şekil 2.10'da Türkiye'nin ulusal politikada bozkır ekosistemlerinin yer aldığı uluslararası sözleşmeler, biyolojik çeşitlilik eylem planları, tür eylem planları ile bu alanların yönetiminde kullanılan yasal altlık tarihsel akışla gösterilmektedir.

Türkiye'de 1977 yılında, bozkır ekosistemlerine uyum sağlamış önemli bir tür olan *Geronticus eremita* (kelaynak) için yürütülen koruma çalışmaları ile başlayan ve günümüze kadar gelen süreçte bu ekosistemler yasal altlıkta, uluslararası sözleşmelerde ve tür eylem planlarında yer almıştır. Buna rağmen atılan adımlar bozkır ekosistemlerinin korunması, yönetilmesi ve sürdürülebilir kullanımı için yeterli olmamaktadır. Barındırdığı tür çeşitliliğine ve endemizim oranına karşın Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye'de de bozkır ekosistemleri yeterince korunamamakta ve insan faaliyetlerinin baskısı altında tahrip edilmektedir.



Şekil 2.10 Türkiye'nin ulusal politikasında bozkır ekosistemleri

2.1.2.1. Yasal - yönetsel yapı

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı (2007-2017)

Rio de Janerio'da 1992 yılında gerçekleştirilen Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde biyolojik çeşitliliğin azalmasının koordine edilmiş uluslararası çabalarla önlenebilecek önemli bir sorun olduğu kabul edilmiş ve Türkiye'nin de taraf olduğu ve Rio'da imzalanan Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin de aralarında bulunduğu önemli küresel sözleşmelerin imzalanmasıyla sonuçlanmıştır (Anonim 2008). Sözleşme, 29 Ağustos 1996 tarihli ve 4177 sayılı Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun ile yürürlüğe girmiştir.

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin üç temel hedefi vardır. Bunlar;

- Biyolojik çeşitliliğin korunması,
- Biyolojik kaynakların sürdürülebilir kullanımı,
- Genetik kaynakların kullanımından kaynaklanan faydaların adil ve hakkaniyete uygun paylaşımıdır (Anonim 1997).

Türkiye'nin Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı (UBSEP), Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin diğer yükümlülüklerle uyum içinde uygulanabilmesinde ve biyolojik çeşitlilik kaybının yol açtığı problemlerin çözümünde yararlanılabilecek bir rehber olması amacıyla 2001 yılında mülga T.C. Çevre Bakanlığı koordinasyonunda hazırlanmıştır ancak değişen ülkesel ve uluslararası koşullar ve eğilimler, revizyonun gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu nedenle UNEP/GEF hibe desteği ile yürütülen "Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Uygulama Projesi" kapsamında katılımlı bir süreçle 2007 yılında UBSEP güncellenmiştir.

UBSEP'in güncellenmesi sürecine biyolojik çeşitliliğin korunması, yönetimi ve kullanımında paydaş olan ilgili tüm kamu kurum ve kuruluşlarından, sivil toplum

örgütlerinden, üniversitelerden 100'ün üzerinde temsilci ve uzman katılım ve katkı sağlamıştır. Bu temsilci ve uzmanlarla katılımcılık esasına dayalı toplantılarda "tarım, step (bozkır), dağ, orman, kıyı-deniz ve iç su olarak belirlenen tematik gruplarda çalışmalar yapılmıştır (Anonim 2008). Tematik gruplara yönelik ortak hedeflerin yanı sıra her bir tematik grup için hedefler ve bu hedeflere bağlı eylemler belirlenmiştir. Ortak hedef ve eylemlerde yer alan ve bozkır ekosistemlerini doğrudan ilgilendiren çıktılar ile step (bozkır) tematik grubuna ait çıktılar Çizelge 2.5'te verilmiştir.

Çizelge 2.5 UBSEP bozkır ekosistemlerine yönelik hedefler ve eylemler (Anonim 2008)

Tematik Alanlar İçin Ortak Stratejik Hedefler	Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Amacına Yönelik Stratejik Hedefler	
	HEDEF	EYLEM
	Karasal ve sucul ekosistemlerden oluşan korunan alanlara, daha az temsil edilen ekosistemlerin, türlerin ve genetik çeşitlilik merkezlerinin dahil edilmesi ve korunan alanların etkin yönetimi	Biyolojik çeşitlilik için özel değeri olan ve/veya tehdit altında olan bozkır ekosistemleri dahilinde özel alanların belirlenmesi ve koruma altına alınması
Tematik Alanlar Özelinde Stratejik Hedeflere Yönelik Eylemler – Step (Bozkır) Biyolojik Çeşitliliği	Amaç:Bozkır biyolojik çeşitliliğinin korunması, bileşenlerinin sürdürülebilir kullanımı, genetik kaynakların kullanımından kaynaklanan faydaların eşit ve adil olarak paylaşımı ve bozkır biyolojik çeşitliliğinin kaybı ve bunun sosyo-ekonomik sonuçları ile mücadele edilmesi	
	HEDEF	EYLEM
	Hedef 1: Bozkır biyolojik çeşitliliği ile ilgili bilgi boşluklarının doldurulması	Eğitim ve araştırma kurumları ile iş birliği çerçevesinde, bozkır biyolojik çeşitliliği envanter çalışmasını gerçekleştirmek için ihtiyaç duyulan taksonomi, ekoloji ve genetik uzmanlarının yetiştirilmesi ve sistemli bir çalışma amacıyla organize edilmesi Bozkır alanlarının, bu alanlar içinde biyolojik çeşitlilik için özel değeri olan ve / veya tehdit altında olan özel alanların belirlenmesi ve Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) kullanılarak haritalara işlenmesi Bozkır ekosistemlerinde bulunan mevcut türlerin popülasyon durumlarının ortaya konulması, mevcut türler ve habitatları tehdit eden unsurların belirlenmesi ve tehlike ve tehdit altındaki türlere ilişkin kırmızı listelerin güncelleştirilmesi
	Hedef 2: Özellikle ekosistem yapısı ve işleyişi olmak üzere, otlatma, kuraklık, çölleşme, çoraklaşma, tuzlanma, seller, yangınlar, turizm, tarımsal dönüşüm veya terk etme gibi bozkır ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliğini olumsuz yönde etkileyen ekolojik, fiziksel ve sosyal süreçlerin belirlenerek tedbirler geliştirilmesi	- Meraların taşıma kapasiteleri araştırılarak otlatma sistemlerinin belirlenmesi, bozulmuş mera alanlarının iyileştirilmesi ve ilave yem kaynaklarının oluşturulması - Bozkır ekosistemlerinin sürdürülebilir kullanımını teşvik eden ekonomik tedbirlerin belirlenmesi ve uygulanması - Farklı kaynaklarda ve kurumlarda bulunan bozkır biyolojik çeşitliliği ile ilgili veri ve bilgilerin toplanarak biyolojik çeşitlilik bilgi yönetim sistemine aktarılması ve verilerin analiz edilerek yönetim planlarının geliştirilmesi - Araştırma sonuçlarının karar vericiler, kullanıcılar ve diğer paydaşların anlayabileceği ve kullanabileceği bir anlatımla basılı ve görsel yayın araçları ile paylaşımının sağlanması - Doğal florada mevcut olan ve ekonomik değeri yüksek, hassas, tehdit ve tehlike altındaki türlerin kültüre alınması, kontrollü üretim ve toplama mekanizmalarının geliştirilmesi - Risk altına girmiş ve popülasyonları azalmış olan türlerin tespit edilerek, bu türlerin kendi ekosistemlerinde popülasyonlarının arttırılması - Sıcaklık artışı, yağış örgüsünün değişmesi gibi farklı iklim değişikliği senaryolarına göre yok olacağı öngörülen türlerin tespiti ve bu türlerin tohumlarının gen bankalarında saklanması - Kadastro çalışmalarında bozkır alanlarının belirlenmesinde, kolaylaştırıcı tanımlamaların yapılması - Mikroorganizmalar ve bozkır korunan alanları ile ilgili yasal eksiklerin giderilmesi
	Hedef 3: Bozkır alanlarındaki genetik kaynaklarının kullanımından kaynaklanan faydaların adil ve eşit bir şekilde paylaşımını desteklemek için mekanizmalar ve çerçeveler tesis edilmesi	- Bozkır ekosistemlerinde bulunan ve orijini Türkiye olan türlerin genetik çeşitliliğinin moleküler yöntemlerle belirlenmesi ve kayıt altına alınması - Türkiye'deki mikrobiyolojik çeşitliliğin tespiti ve ulusal mikrobiyolojik kültür koleksiyon merkezinin kurulması, endüstriyel ve bilimsel kullanımı - Mikroorganizmaların çeşitliliği, ekosistemlerdeki işlevsel rolleri ve potansiyel ekonomik kullanımları hakkındaki bilgilerin artırılması için geleneksel yöntemlerle birlikte yenilerinin de kullanımlarının özendirilmesi

Gen Koruma Çalışmaları

Bozkır ekosistemlerine ait gen koruma çalışmaları özellikle buğday türleri üzerinedir. Türkiye'nin taraf olduğu biyolojik çeşitlilikle ilgili uluslararası sözleşmeler arasında buğday biyoçeşitliliğinin ve genetik kaynaklarının korunmasıyla doğrudan ilişkili üç önemli altlık bulunmaktadır. Bunlar:

- Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (1992): Sözleşmeye taraf ülkeler biyolojik çeşitliliği korumayı, sürdürülebilir kullanımını sağlamayı ve genetik kaynakların kullanımında adil ve eşit paylaşımı taahhüt etmektedir. Bu sözleşmeyle birlikte, tüm Dünya'da biyolojik çeşitliliğin önemi daha iyi anlaşılmaya ve koruma çalışmaları yaygınlaşmaya başlanmıştır.
- Bitki Genetik Kaynaklarının Toplanması, Muhafazası ve Kullanılması Hakkında Yönetmelik (1992): Türkiye'deki bitki genetik kaynaklarının korunması ve geliştirilmesi amacıyla bu kaynakların araştırılması, toplanması, toplanan materyalin muhafazası, üretilmesi, yenilenmesi, değerlendirilmesi, dokümantasyonu, değişimi ve özellikleriyle ilgili esasları düzenlemektedir.
- Tarım ve Gıda için Bitki Genetik Kaynakları Uluslararası Anlaşması (2006): Bitki genetik kaynaklarının tarım ve gıda güvenliği için korunması ve sürdürebilir kullanımı ile "Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi" ile uyumlu şekilde bu kaynakların kullanımından elde edilen faydaların adil ve eşit paylaşımını sağlamayı amaçlamaktadır (Anonim 2016a).

Türkiye'de genetik çeşitliliğin yerinde korunmasını amaçlayan ilk çalışmalardan biri, 1993 yılında Dünya Bankası'nın GEF (Birleşmiş Milletler Küresel Çevre Fonu) Programı çerçevesinde yürütülen Genetik Çeşitliliğin Yerinde Korunması Projesi'dir. 1993-1998 yılları arasında yürütülen proje, kendi alanında örnek bir projedir. Dönemin Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı ile Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yürütülen projenin amacı, otsu ve odunsu kültür bitkilerinin yabani akrabalarının doğal yetişme ortamlarında korunması (in-

situ koruma) olmuştur. Ekonomik açıdan önemli, nadir, endemik ve tehlike altındaki bitki topluluklarının doğal yaşam alanlarında evrimsel oluşum ve değişimlerine devam edebilmeleri hedeflenmiştir (Anonim 2016a).

Tahılların (buğday ve arpa), baklagillerin (nohut ve mercimek), meyvelerin (erik ve kestane) ve bazı orman türlerinin (Kazdağı göknarı, karaçam, kızılçam, Toros katran ağacı, Toros göknarı) yabani akrabalarının yerinde korunması ve bunların muhafaza alanlarının belirlenmesi ve oluşturulması proje kapsamında ele alınmıştır. Projenin pilot alanlarından biri Türkiye'deki doğal bozkır alanlarının görüldüğü ve hedef türlerin zengin genetik çeşitliliğine sahip Şanlıurfa Ceylanpınar İlçesi'dir. Pilot alanda hedef türler için "Gen Koruma ve Yönetim Alanları" (GEKYA) belirlenmiştir. GEKYA'ların ülkedeki diğer doğa koruma stratejileriyle koordinasyonunu ve ortak işleyişini sağlamak ve ulusal plan uygulamalarını ana hatlarıyla sunmak üzere, "Türkiye'nin Bitki Genetik Kaynaklarının In-situ Korunması Ulusal Planı" hazırlanmıştır. Bu plan, ülkenin önceliklerinin belirlemesi, yabani akrabaların ve genetik kaynaklarının yerinde ve kendi doğal habitatlarında muhafaza edilmesini sağlayacak bir eylem planı oluşturulmasına imkân tanımakta, tarımsal biyolojik çeşitlilik ve ekosistemlerin çiftçilerin önceliklerini de göz önünde bulundurarak korunması, yabani akrabaların ve bunların ekosistemlerinin korunmasına yönelik bitki türlerinin öncelik listelerini içermektedir. Ulusal planın yanı sıra, yönetim planları, hedef türlerin GEKYA'larının izlenmesi ve kamu farkındalığı yaratılması çalışmaları da projenin çıktıları arasındadır (Tan 2010).

2011-2020 Biyoçeşitlilik Stratejik Planı ve Aichi Biyoçeşitlilik Hedefleri

2010 yılında Japonya'nın Nagoya kentinde gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (BMBÇS) 10. Taraflar Konferansı'nda 2011-2020 yıllarının Uluslararası Biyolojik Çeşitlilik On Yılı olarak ilan edilmesine karar verilmiştir. Sözleşme'nin 10. Taraflar Toplantısı'nda 2020 yılına kadar dünyada biyolojik çeşitlilik kaybının durdurulması temel amacıyla Biyoçeşitlilik Stratejik Planı ve kısaca Aichi

Hedefleri olarak anılan 2020 Biyoçeşitlilik Hedefleri kabul edilmiştir. Hedefler doğrudan bozkır ekosistemlerine yönelik değildir ancak biyoçeşitlilik açısından zengin olduğu ve habitatların hızla kaybolduğu düşünüldüğünde bu hedefler bozkır ekosistemlerinin korunmasında ve yönetilmesinde önem taşımaktadır. İlgili amaçlar ve hedefler Çizelge 2.6'da verilmiştir.

Çizelge 2.6 Biyoçeşitliliğini korumaya yönelik Aichi Hedefleri

AMAÇ	HEDEF
Stratejik Amaç A: Biyoçeşitliliği hükümet ve toplum içinde hâkim anlayış haline getirerek, biyoçeşitlilik kaybının temel nedenlerinin ele alınması	Hedef 1: En geç 2020 itibariyle, insanlar biyoçeşitliliğin değerinden ve onu korumak ve sürdürülebilir bir şekilde kullanmak için atmaları gereken adımlardan haberdardır.
Stratejik Amaç B: Biyoçeşitlilik üzerindeki doğrudan baskıların azaltılması ve sürdürülebilir kullanımın desteklenmesi	Hedef 5: 2020 itibariyle, ormanlar dahil tüm doğal habitatların kaybedilme hızı en azında yarıya indirilmiş, mümkün olduğu yerde sıfırlanmıştır ve bozulma ve parçalanma önemli ölçüde azaltılmıştır.
Stratejik Amaç C: Ekosistemleri, türleri ve genetik çeşitliliği güvence altına alarak biyoçeşitliliğin durumunun iyileştirilmesi	Hedef 11: 2020 itibariyle, başta biyoçeşitlilik ve ekosistem hizmetleri açısından özel öneme sahip alanlar olmak üzere, karasal alanların ve iç su alanlarının en az %17'si ile kıyı ve deniz alanlarının %10'u, etkin ve adilane yönetilen, farklı ekolojik özellikleri temsil eden ve birbirine iyi bağlanmış korunan alanlar sistemleri ve diğer alana dayalı etkin koruma tedbirleri vasıtasıyla korunmaktadır ve daha geniş karasal ve denizel tabiat alanlarına entegre edilmiştir.
	Hedef 12: 2020 itibariyle, tehdit altında olduğu bilinen türlerin yok olması önlenmiştir ve başta en fazla düşüşe sahip olanlar olmak üzere bu türlerin korunma durumları iyileştirilmiş ve devamlılığı sağlanmıştır.
Stratejik Amaç D: Herkes için biyoçeşitlilikten ve ekosistemlerden doğan faydaların çoğaltılması	Hedef 15: 2020 itibariyle, ekosistem dirençliliği ve biyoçeşitliliğin karbon stoklarına katkısı, bozulmuş ekosistemlerin en az %15'inin restorasyonu dahil, restorasyon ve koruma yoluyla artırılmıştır, böylece, iklim değişikliği ile mücadele ve uyum ile çölleşme ile mücadeleye katkı sağlamaktadır.
Stratejik Amaç E: Katılımcı planlama, bilgi yönetimi ve kapasite geliştirme yoluyla uygulamanın geliştirilmesi	Hedef 17: 2015 itibariyle, her bir taraf ülke, etkin, katılımcı ve güncel ulusal biyoçeşitlilik stratejisi ve eylem planını geliştirmiş, politika aracı olarak onaylamış ve uygulamaya başlamıştır.

Ormancılık ve Su Şûrası

2013 yılında yapılan Ormancılık ve Su Şûrası'nda beş şûra komisyonu oluşturulmuştur. Komisyonlar; Su Komisyonu, Ormancılık Komisyonu, Doğa Koruma ve Biyolojik Çeşitlilik Komisyonu, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Komisyonu ve İklim ve Meteoroloji Komisyonu şeklinde kararlaştırılmıştır. Kamu kurumlarının görev ve sorumlulukları ile ilgili konulardaki gelişmeler, yenilikler ve toplumun talepleri dikkate alınarak ileriye dönük strateji ve politikalar ile karşılaşılan zorlukların çözümü çok katılımlı bir yaklaşımla müzakere edilmiştir (Anonim 2013b). Bu komisyonlardan üçünde (Ormancılık Komisyonu, Doğa Koruma ve Biyolojik Çeşitlilik Komisyonu, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Komisyonu) bozkır ekosistemlerine yönelik kararlar alınmıştır. 2017 yılına gelindiğinde ise Ormancılık ve Su Şûrası'nda bozkır ekosistemleri de dahil olmak üzere korunan alanlara dair alınan herhangi bir karar bulunmamaktadır. Bu nedenle tez çalışması kapsamında 2013 yılına ait çıktılar ele alınmıştır. 2013 yılında yapılan şûrada bozkır ekosistemlerine (bozkır, mera, tarım arazisi) dair alınan kararlar ve ilgili maddeler Çizelge 2.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.7 Ormancılık ve Su Şûrası bozkır ekosistemlerine (bozkır, mera, tarım arazisi) dair alınan kararlar ve ilgili maddeler (Anonim 2013b)

KOMİSYON	KARAR	MADDE
Doğa Koruma ve Biyolojik Çeşitlilik Komisyonu	Karar 3: Korunan alanların etkin yönetimi sağlanmalıdır.	(l). Korumada öncelikli bozkır ekosistemleri belirlenmeli ve koruma altına alınmalı
	Karar 4: Hassas ekosistemler etkin yönetilmelidir.	(g). Kıyı, deniz, kumul, mağara, bozkır, orman, dağ ve diğer ekosistemleri temsil edecek koruma öncelikli alanlar belirlenmeli,
Ormancılık Komisyonu	Karar 1: Orman alanları ile sunduğu ürün ve hizmetleri azaltıcı tehditlerin önüne geçilmesi için tedbirler artırılmalıdır.	(d). Ormanlarda kanunla öngörülen otlatmanın, planlanması ve planların uygulanması, ilgili kurumlarca meraların verimliliğini artıracak tedbirlerin alınması sağlanmalı
Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Komisyonu	Karar 1: Çölleşme ve erozyonla etkin mücadele edilmeli, etkilenen alanların ıslahı ve sürdürülebilir yönetimi sağlanmalıdır.	(n). Mera alanlarının yönetim ve otlatma planları yapılmalı, mera ıslahında, kuraklığa dayanıklı uygun türlerin belirlenmesi ve doğal yolla çoğaltılması sağlanmalı, degradasyonu azaltacak, ot verimini artıracak kültürel ve teknik tedbirler (gübreleme, yapay tohumlama, aşılama, göze tesisleri, münavebeli otlatma, kontur karıklama, hendekleme, teraslama vb.) alınmalı
		(o). Mera ıslahı mümkün olmayan çok bozuk mera alanlarında erozyon ve sel kontrol tedbirleri alınmalı
		(p). Mera alanlarının kadastro çalışmaları bir an evvel tamamlanmalı
	Karar 3: Çölleşme ve erozyondan etkilenen ve risk altındaki alanlarda yaşam kalitesi ve refah düzeyinin yükseltilmesi ile halkın bilinçlendirilmesi ve doğal kaynaklara olan baskıların azaltılması için gerekli çalışmalar yapılmalıdır.	(d). Mera ve otlakların etkin kullanılmasında eğitim ve yayın çalışmalarına ağırlık verilmeli

Mera Kanunu

Çayır ve meralara ilişkin ilk düzenlemeler, Tanzimat Dönemi'ne kadar somut olaylar karşısında verilen farklı tarihli ferman ve hükümlerden oluşmaktadır. Tanzimat Dönemi'nde girişilen kanunlaştırma faaliyetleri sonucu, mera ve çayır alanları ile ilgili 1858 tarihli "Arazi Kanunnamesi" çıkarılmıştır. Bu çalışmanın ardından farklı yasalarla yapılan düzenlemeler gündeme gelmiştir. Bu yasal düzenlemeler; Değişik (474, 2502, 885, 2510 sayılı) Iskan Kanunları, 1580 sayılı Belediye Kanunu, 4753 sayılı Çiftçiyi Topraklandırma Kanunu, 1757 sayılı Toprak Tarım Reformu Kanunu, 442 sayılı Koy

Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu, 2644 sayılı Tapu Kanunu, 3402 sayılı Kadastro Kanunu, 766 sayılı Tapulama Kanunu, 3202 sayılı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Kuruluş Kanunu, 6831 sayılı Orman Kanunu ve 1982 Anayasasının 45'inci maddesi gibi farklı kanunlarda getirilen düzenlemelerle birlikte mera mevzuatını oluşturmaktadır. Yapılan bu yasal düzenlemeler ile mera ve çayırların kullanım şekilleri ve koşulları belirlenmeye çalışılmaktadır (Cevher vd. 2008).

Dağınık mevzuat, tam olarak mera ve çayır alanlarının belirlenmesi *(tespit),* sınırlandırılması *(tahdit)*, özel şahıslara kullanmak üzere verilmesi *(tahsis)* ile mera ıslah ve amenajmanı konusunda kullanıcılara yükümlülük getirmemektedir. Bu yasal düzenlemelerde, hukuki bir anlaşmazlığın olması halinde hangi yasadaki hükmün uygulanması gerektiği konusunda bir açıklık yer almamaktadır (Cevher vd. 2008). Bu gibi sorunların çözüm bulması, mera ve çayırların etkin yönetilmesi amacı ile 1998 yılında 4342 sayılı Mera Kanunu yürürlüğe girmiştir.

Kanun, pek çok sorunu çözmektedir ve pek çok boşluğu doldurmaktadır ancak yine de karşılaşılabilecek sorunlar bulunmaktadır. Bunlardan ilki Mera Kanunu'nun farklı tarihlerde (2004, 2005, 2008, 2014 yıllarında) değişikliğe uğrayan 14. maddesidir. Bu madde "Meralar amaçları dışında kullanılamaz" ifadesinin yer aldığı 4. madde ile çelişmektedir. 14. madde gereğince ihtiyaç duyulan hallerde meralar amaçları dışında kullanılabilmekte ve bu durumda meralar üzerinde farklı kurumların taleplerinden söz edilebilmektedir:

Çizelge 2.8 Mera Kanunu'nun 14. maddesinde yer alan kurum talepleri

Kurum talepleri
a) Enerji ve Tabiî Kaynaklar Bakanlığının talebi üzerine, 3213 sayılı Maden Kanunu ve 6326 sayılı Petrol Kanunu hükümlerine göre, arama faaliyetleri sonunda rezervi belirlenen maden ve petrol faaliyeti için zaruri olan,
b) Kültür ve Turizm Bakanlığının talebi üzerine, turizm yatırımları için zaruri olan,
c) Kamu yatırımları yapılması için gerekli bulunan,
d) (Değişik: 3/7/2005 - 5403/27 md.) Köy yerleşim yeri ile uygulama imar plânı veya uygulama plânlarına ilave imar plânlarının hazırlanması, toprak muhafazası, gen kaynaklarının korunması, millî park ve muhafaza ormanı kurulması, doğal, tarihî ve kültürel varlıkların korunması, sel kontrolü, akarsular ve kaynakların düzenlenmesi, bu kaynaklarda yapılması gereken su ürünleri üretimi ve termale dayalı tarımsal üretim faaliyetleri için ihtiyaç duyulan,
ğ) (Ek: 26/3/2008-5751/3 md.; Değişik: 9/7/2008-5784/26 md.) Enerji Piyasası Düzenleme Kurumunun talebi üzerine, 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu, 4646 sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu ve 5015 sayılı Petrol Piyasası Kanunu hükümlerine göre, petrol iletim faaliyetleri ile elektrik ve doğal gaz piyasası faaliyetleri için gerekli bulunan,
h) (Ek: 26/3/2008-5751/3 md.) Jeotermal kaynaklı teknolojik seralar için ihtiyaç duyulan,
ı) (Ek: 10/9/2014-6552/112 md.) Bakanlar Kurulunca kentsel dönüşüm ve gelişim proje alanı olarak ilan edilen yerlerin, ilgili müdürlüğün talebi, komisyonun ve defterdarlığın uygun görüşü üzerine, valilikçe tahsis amacı değiştirilebilir ve söz konusu yerlerin tescilleri Hazine adına, vakıf meralarının tescilleri ise vakıf adına yaptırılmaktadır.

Bunun yanı sıra mera komisyonlarında bağımsız ve uzman kişilere yeterince yer verilmemesi de bozkır ekosistemlerinin korunmasında önemli bir sorundur. Mera Kanunu'nda yer aldığı şekli ile; mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tahsisi amacı ile valinin görevlendireceği bir vali yardımcısı başkanlığında; Bakanlık il müdürü, Bakanlık il müdürlüğünden konu uzmanı bir ziraat mühendisi, Köy Hizmetleri il müdürlüğünden bir ziraat mühendisi, defterdarlıktan veya bulunamaması halinde vali tarafından görevlendirilecek bir hukukçu, Milli Emlak Müdürlüğünden bir temsilci, Kadastro Müdürlüğünden bir teknik eleman, Ziraat Odası Başkanlığından bir temsilci olmak üzere sekiz kişiden oluşan bir komisyon kurulmaktadır. Ayrıca orman içi, orman kenarı ve orman

üst sınırında bulunan mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tahsisi çalışmalarında, ilgili orman teşkilatından bir orman mühendisi, 3083 sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlenmesine Dair Tarım Reformu Kanunu uyarınca reform bölgesi ilan edilen alanlarda bulunan mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tahsisi çalışmalarında Tarım Reformu Teşkilatından bir ziraat mühendisi bu komisyonlarda üye olarak görevlendirilmektedir.

2.1.2.2. Korunan alanlarda, Önemli Doğa Alanları (ÖDA) ve Önemli Kuş Alanları (ÖKA)'nda bozkır ekosistemlerinin temsiliyet durumu

Şekercioğlu vd. (2011)'ne göre; Türkiye'de, Tuz Gölü Özel Çevre Koruma Bölgesi haricinde, sadece bozkır çeşitliliğini korumak için koruma altına alınmış bir alan mevcut değildir. Bozkır ekosistemlerini de içeren farklı koruma statülerine sahip alanlar; jeomorfolojik özellik ve tarihsel değer taşımaları, korunması gereken kalıntı ormanlar ve önemli sulak alanlara sahip olmaları (Tavşanoğlu 2017), kültürel miras ve yaban hayatı yönetimi için önem taşımaları (Ambarlı 2012) sebebi ile koruma altına alınmış alanlardır. Türkiye'de bulunan 41 Milli Park'ın 16'sında bozkır ekosistemleri diğer ekosistemler ile birlikte yer almaktadır (Şekil 2.11). Bu alanlar 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu ile yönetilmektedir.

Çizelge 2.9 Bozkır ekosistemlerinin yer aldığı milli parklar

No.	İL	MİLLİ PARKIN ADI	ALAN (Dekar)	İLAN YILI
1	Osmaniye	Karatepe - Aslantaş Milli Parkı	41.429,09	1958
2	Isparta	Kızıldağ Milli Parkı	551.059,08	1969
3	Tunceli	Munzur Vadisi Milli Parkı	426.744,86	1971
4	Afyon	Başkomutan Tarihi Milli Parkı	409.477,83	1981
5	Nevşehir	Göreme Tarihi Milli Parkı	96.136,52	1986
6	Çorum	Boğazköy – Alacahöyük Milli Parkı	26.004,38	1988
7	Adıyaman	Nemrut Dağı Milli Parkı	138.272,77	1988
8	Konya	Beyşehir Gölü Milli Parkı	868.551,37	1993
9	Niğde	Aladağlar Milli Parkı	550.644,08	1995
10	Denizli	Honaz Dağı Milli Parkı	94.289,76	1998
11	Kars	Sarıkamış – Allahuekber Dağları Milli Parkı	225.198,85	2004
12	Ağrı	Ağrı Dağı Milli Parkı	880.148,04	2004
13	Kayseri	Sultan Sazlığı Milli Parkı	243.576,99	2006
14	Şanlıurfa	Tek Tek Dağları Milli Parkı	193.352,41	2007
15	Erzurum	Nene Hatun Tarihi Milli Parkı	3.874,23	2009
16	Ankara	Sakarya Meydan Muharebesi Tarihi Milli Parkı	138.504,64	2015

81 Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ise 35’inde bozkır ekosistemlerine uyum sağlamış türler koruma altına alınmıştır (Şekil 2.12). 751 934 hektar büyüklüğündeki bu alanlar 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu ile yönetilmektedir.

Çizelge 2.10 Bozkır ekosistemi türlerinin koruma altına alındığı yaban hayatı geliştirme sahaları

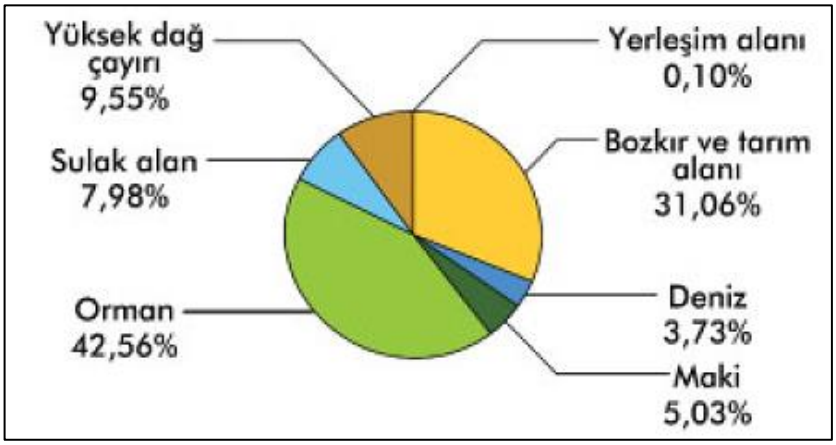
Hedef Türler Target Species	**Yaban Hayatı Gelistirme Sahası sayısı** The Number of Wildlife Conservation Area	**Alan (Hektar)** Area (Hectare)	**Tescil Tarihi** Registry Date
	35	751 934	
Yaban Keçisi	1	31 374	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	1 504	16.10.2005
Toy	1	13 679	16.10.2005
Yaban Koyunu	1	14 784	16.10.2005
Yaban Koyunu	1	59 297	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	18 462	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	48 133	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	16 134	16.10.2005
Alageyik_Yaban Keçisi	1	28 972	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	8 404	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	3 555	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	40 398	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	8 126	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	30 739	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	4 546	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	8 712	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	27 385	5.10.2006
Yaban Keçisi	1	4 189	5.10.2006
Yaban Keçisi	1	5 984	5.10.2006
Yaban Keçisi_Karaca	1	26 077	5.10.2006
Yaban Keçisi	1	18 674	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	7 302	16.10.2005
Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi	1	4 274	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	23 222	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	5 230	5.10.2006
ÇBDK _ Yaban Keçisi	1	62 549	16.10.2005
ÇBDK _ Yaban Keçisi	1	62 449	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	4 980	16.10.2005
Yaban Keçisi	1	19 939	5.10.2006
Dağ Horozu	1	58 686	5.10.2006
ÇBDK _ Yaban Keçisi	1	24 859	16.10.2005
ÇBDK _ Yaban Keçisi	1	30 737	16.10.2005
Ceylan	1	20 504	5.10.2006
Kelaynak	1	180	7.06.2011
Y.Keçisi	1	7 895	5.10.2006

Ambarlı vd.'nin (2016) yaptığı çalışma Anadolu Biyocoğrafya Bölgesi'ndeki bozkır habitatlarına bağlı tehdit altında ve neredeyse tehdit altında olan 809 türden 131'inin (%16,2), korunan alanların en az birinde kaydedildiğini göstermiştir. Korunan alanlarda kaydedilen tür grupları oranlarında, en yüksek oran kuşlarda (kuş türlerinin %94,1'i) ve en düşük oran ise damarlı bitkilerdedir (damarlı bitki türlerinin %12,9'unda). Kelebek türlerinden sadece ikisinin (*Satyricum hyrcanicum* – büyük benekli sevbeni ve *Zegris eupheme* - zegris) korunan alanlarda kaydedildiği görülmüştür; ancak korunan alanların yönetim planları bu türlerin korunması için özel bir önlem içermemektedir. Öte yandan, tehdit altındaki altı memeli türünden üçünün (%50'si), *Gerbillus dasyurus* (kayalık gerbili), *Mesocricetus auratus* (heybeli sıçan) *ve Gazella gazella* (dağ ceylanı)'nın, bilinen dağılım bölgeleri hiçbir koruma alanıyla örtüşmemektedir. Endemik veya bölgesel endemik bozkır memelileri incelendiğinde, bu oran 1/3'tür. Tehdit altında ve neredeyse tehdit altında olan türlerin %71'i korunan alan ağında bulunsa da bu türlerin çoğu birkaç alanda ortaya çıkmaktadır. Korunan alan ağındaki gözle görülür boşluklar Doğu Anadolu'da, özellikle Van Gölü ve Hakkâri çevresinde, Güneydoğu Anadolu'da, Sivas, Malatya ve Erzincan ve Tuz Gölü'nün güneyindeki Anadolu Dağları'ndaki bozkırlarda görülmektedir (Ambarlı vd. 2016).

Doğa Derneği'nin yürüttüğü çalışmalarla; nesli tehlike altında olan canlı türlerinin önemli popülasyonlarını barındıran (hassas) alanlar ile dar yayılışlı türler, yoğunlaşan türler ve biyoma[1] özgü türler için önem taşıyan (benzersiz) alanlar, Önemli Doğa Alanı (ÖDA) olarak kabul edilmiştir. Türkiye'de 305 ÖDA bulunmaktadır. Bunların 138'i diğer ekosistemlerle beraber bozkır ekosistemlerini de barındırmaktadır. Bu alanlarda bozkıra bağımlı önemli ve nesli teklike altında olan pek çok bitki ve hayvan türü bulunmaktadır ancak buna rağmen bu 138 ÖDA'nın yalnızca 52 tanesi koruma statüsüne sahiptir (EK 1).

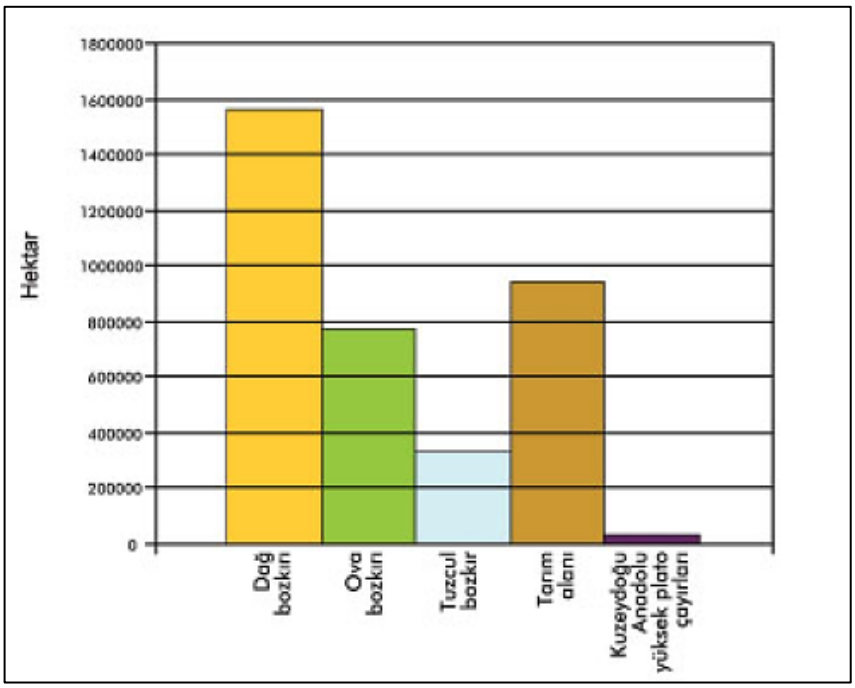
[1] Biyolojik topluluklar ve ekosistemler, iklim ve baskın bitki formlarına göre sınıflandırılabilmektedir. Bu sınıflandırma biyom olarak adlandırılmaktadır (Casagrandi vd. 2016).

Türkiye'de bulunan yedi ana doğal yaşam ortamının iyi korunmuş örnekleri farklı ÖKA'lar tarafından etkili bir şekilde temsil edilmektedir. ÖKA'ların %31'ini kaplayan bozkırların kuş türleri için ormanlar kadar önemli olduğu ortaya konmuştur (Şekil 2.11). Şekil 2.12'de bozkır alt gruplarının ÖKA temsiliyet durumları gösterilmektedir. İlk sırayı dağ bozkırları almaktadır. İç Anadolu Bölgesi'ndeki tuzlu bozkırlar da kuşlar açısından bölgenin önemini artıran alanlardır. Eşemenkaya Sazlığı, Tuz Gölü, Tersakan Gölü, Çumra Düzlüğü, Karapınar Düzlüğü, Ereğli Düzlüğü ve Çalıkdüzü Düzlüğü bölgedeki önemli kuş alanlarıdır (Kılıç ve Eken 2004).



Şekil 2.11 ÖKA'ların toplamında temsil edilen yaşam alanlarının yüzdeleri (Kılıç ve Eken 2004)

Şekil 2.12'de bozkır alt gruplarının ÖKA temsiliyet durumları gösterilmektedir. İlk sırayı dağ bozkırları almaktadır. İç Anadolu Bölgesi'ndeki tuzlu bozkırlar da kuşlar açısından bölgenin önemini artıran alanlardır. Eşemenkaya Sazlığı, Tuz Gölü, Tersakan Gölü, Çumra Düzlüğü, Karapınar Düzlüğü, Ereğli Düzlüğü ve Çalıkdüzü Düzlüğü bölgedeki önemli kuş alanlarıdır (Kılıç ve Eken 2004).



Şekil 2.12 ÖKA'larda temsil edilen bozkır ve tarım alanı habitatlarının alt grupları (Kılıç ve Eken 2004)

2.1.3 Bozkır ekosistemlerini tehdit eden faktörler

Günümüzde, Kuzey Yarımküre'deki otlaklarının çoğu kaybolmakta; el değmemiş bozkırlar ise ekim alanlarına, yerleşim yerlerine, maden sahalarına ve endüstriyel alanlara dönüştürülmektedir. Günümüze kadar gelebilmiş otlaklar, yoğun otlatma ve diğer tarımsal kullanımların baskısı altındadır. İnsan etkisinin düzeyleri, bölgelere göre farklılık göstermekle birlikte baskı genel olarak yüksek düzeydedir. Bu nedenle IUCN, ılıman bölgelerdeki otlakları ve bozkır alanlarını en çok tehdit altında olan biyomlar arasında kabul etmektedir (Anonymous 2018a).

Türkiye'de ekosistem bazında en fazla kayıp bozkır ekosistemlerinde görülmektedir. Bu durumun başlıca sebepleri; bozkır alanlarının daha çok düz ovalarda bulunması, yerleşim yerlerine yakınlığı ve bu ekosistemlerin sahipsiz olmasıdır (Anonim 2008). Özellikle ova bozkırlarının düz ve düze yakın, ağaçsız alanlar olması sebebiyle tarım alanlarına

dönüştürülmesi ve makineli tarım için kullanılması önemli bir tehdit unsurudur. İnsanların yerleşik hayata geçmesi ve sonrasında hızlı nüfus artışı ile yerleşim lekeleri bu alanlara doğru kolaylıkla ve plansız bir şekilde yayılmaktadır. Bunun yanı sıra korunan alanlarda bozkır ekosistemlerinin yeterince temsil edilmemesi tüm bu tehditlere açık olan alanları savunmasız bırakmaktadır.

Peart (2008) tarafından açıklanan ılıman çayırların bozulmasındaki itici güçler Anadolu Biyocoğrafya Bölgesi'nin bozkır ekosistemleri için de geçerlidir. Bu itici güçler, temel arazi kullanım faaliyetlerini ve insan faaliyetlerinden kaynaklanan tehditleri içermektedir (Ambarlı vd. 2016). Ulusal biyolojik çeşitliliğin korunması adına yapılan eylem planında, bozkır ekosistemlerini tehdit eden insan kaynaklı faktörler şu şekilde tanımlanmıştır (Anonim 2008):

• Alt ve üst yapı inşaatlarının tahrip edici etkileri
• Ekonomik değere sahip doğal bitkilerin aşırı toplanması
• Ağaçlandırma çalışmaları
• Aşırı otlatma
• Küresel ekonomi politikalarının olumsuz etkileri (tarımda monokültür, GDO'lar vb.)
• Plansız ve yoğun kentleşme/sanayileşme
• Toprak erozyonu
• İklim değişikliği
• Anız yakılması
• Madencilik aktiviteleri
• 90'lı yıllara kadar mera ıslah ve kullanım yönetiminin olmayışı

İnsan faaliyetlerinin etkisi son yüzyılda artan nüfus ve 1950'lerde makineli tarıma geçiş ile birlikte en yüksek noktasına ulaşmıştır (Önal 2012). Anadolu'daki doğal bozkır alanları, bugün ya tek türün ekildiği monokültür tarım alanlarına dönüştürülmüş ya da üzerinde otlatma faaliyetleri sürdürülen meralara çevrilmiştir. Tüm bu faaliyetler bozkır

vejetasyonunun yapısını değiştirmiş ve Anadolu'nun arazi kullanım örüntüsünde değişimlere yol açmıştır. Bugün Anadolu'da insan etkisiyle bozulmadan kalmış bozkır vejetasyonuna sahip alanları bulmak oldukça zordur (Tavşanoğlu 2017).

Türkiye'de sanayi toplumuna geçiş süreci yavaş ilerlediğinden artan nüfusun gıda gereksinimi daha çok tarımsal alanların artırılmasıyla karşılanmıştır (Tekeli vd. 2003). Özellikle hızlı nüfus artışı ve tüketim alışkanlıklarındaki değişim doğal alanların tarım arazilerine dönüştürülmesine neden olmuş ve bozkırlar üzerindeki baskıyı arttırmıştır (Yıldız vd. 2018). Öte yandan mekanizasyondaki artış ve çiftçiyi topraklandırma çalışmaları çayır ve mera alanlarının tarıma açılmasıyla sonuçlanmıştır (Tekeli vd. 2003). Özellikle 1950-1980 yılları arasında Türkiye'de marjinal (tarımsal değeri düşük) araziler kontrolsüz bir şekilde tarıma açılmıştır (Yıldız vd. 2018).

İç Anadolu'nun, özellikle kentsel alanlara yakın yerlerinde, tarım alanlarının hâkim olduğu ve doğal ya da ikincil bozkır habitat parçalarının tarla bloklarının arasında küçük alanlar halinde yer aldığı bir peyzaj bulunmaktadır (Tavşanoğlu 2017). Bunun yanında, tarımsal reform alanlarında ve sulanan arazilerde kapsamlı bir arazi toplulaştırma çalışmaları yürütülmüştür. 2015 yılı itibari ile 11.150 km^2'lik küçük ve parçalı tarımsal parseller daha büyük yamalar oluşturmak üzere birleştirilmiştir. Sonuç olarak, birçok yerde küçük ölçekli çiftliklerin yanı sıra küçük parçalı bozkır habitatları da ortadan kalkmıştır. (Ambarlı vd. 2016). Bozkır bitkilerinin yayılış alanları, ekilmeye ve sürülmeye müsait olmayan kayalık alanlar ve tepe yamaçları ile sınırlı kalmıştır (Vural ve Adıgüzel 2006).

Tarımsal faaliyetlerin yanında insanların evcilleştirdiği hayvanların yoğun şekilde otlatılması, Anadolu'nun doğal habitatlarının giderek artan bir otlatma baskısı altında kalmasına neden olmuştur. Anadolu bozkırının vejetasyon yapısının ve bitki tür bileşiminin şekillenmesinde otlatmanın önemli bir rolü vardır. Anadolu'da insan faaliyetlerinin doruğa ulaştığı son birkaç bin yıldan beri, doğal bozkır vejetasyonu üzerindeki otlatma baskısının

giderek artması nedeniyle, bu alanlarda hâkim olan bitki türleri değişmiş ve otlatmaya karşı daha dirençli bir vejetasyon oluşmuştur (Tavşanoğlu 2017).

Türkiye'deki çayır ve mera alanları üzerinde otlatmaya erken başlanmakta, otlatma periyodu boyunca yapılan yoğun otlatma bitki tür ve sayılarını önemli ölçüde azaltmaktadır. Ülkemizde hayvancılık genellikle açık mera hayvancılığı biçimindedir. Ancak her meranın besleyebileceği bir hayvan kapasitesi vardır. Meraya besleyebileceğinden fazla sayıda hayvanın sokulması da bu hayvanların otları kökleri ile birlikte yemesi, henüz otların yeni büyümeye başladığı ve tam olarak gelişmediği ilkbahar aylarında otlatma yapılması, toprak yüzeyini örten bitki örtüsünün ortadan kalkmasına ve mera kalitesinin bozulmasına neden olmaktadır (Balabanlı vd. 2005).

Bitki örtüsünün bozkır olduğu geniş İç Anadolu düzlüklerinde küçükbaş hayvancılığı, tarih boyunca en önemli geçim kaynağı olmuştur. İstatistiklere göre Türkiye'de 1956 yılında 50 milyon koyun ve keçi (nüfusun yaklaşık iki katı) bulunmaktadır. Koyun ve keçi gibi küçükbaş hayvanların yaptığı yoğun otlama sonucu hassas bitkilerin toprak üstü kısımları yenilmekte ayrıca toprak çiğnenmeye bağlı olarak sıkışmakta, havalanma ve kök gelişimi olumsuz etkilemektedir. Tahrip sonucu bir taraftan toprağı tutan yer örtücüler önemli oranda ortadan kalkarken, geriye kalan bitki kompozisyonu da değişmektedir (Yıldız vd. 2018).

Hayvan varlığının son yıllarda önemli derecede azalmasıyla 1980'li yıllarda mera üzerinde görülen baskılar, günümüzde kayda değer bir şekilde azalmıştır. Özellikle sığır varlığının önemli bir kısmının ahırlarda beslenen kültür ırkı ve melezlerinden oluşması meralardaki sığır baskısını hafifletmiştir (Tekeli vd. 2003). Otlatma sistemindeki bu değişiklik bazı bölgelerde aşırı bozulmuş bozkır ekosistemlerinin geri kazanılmasını desteklese de yarı kurak koşullar ve fakir toprak yapısı nedeniyle iyileşme süreci yavaş olmuştur (Ambarlı 2012)

Yıllardır böylesi aşırı ve bilinçsiz otlatma nedeniyle bozulan ve kendini yenileyemeyen meralarda erozyonla toprak kayıpları ciddi boyutlardadır. Özellikle Orta ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki meralarda çölleşme riski hızla artmaktadır (Tekeli vd. 2003). Türkiye'deki tarım alanlarının %59'unda, meraların ise %64'ünde toprak erozyonu olduğu görülmektedir. Kurak ve yarı kurak iklim koşullarının yanında özellikle 1950'lerde traktör sayısının hızla artmasıyla, sürekli rüzgârın olduğu düz ya da hafif eğimli bozkırlardaki tarım arazilerinde erozyonu tetiklerken (Yıldız vd. 2018), meralarda erozyon sebebi olarak yapılan aşırı otlatma görülmektedir (Anonim 2013c). Geniş düzlüklerde koruyucu bitki örtüsünü kaybeden üst toprak şiddetli rüzgârlarla uzun mesafelere savrulmuştur. Türkiye'de bu gibi alanlarda erozyonla mücadele ve bozulmuş ekosistemlerin restorasyonu çalışmalarında genelde bitkiyi, hatta ağacı esas alan anlayış hâkimdir. Bakanlıklar, askeriye, belediyeler ve özel şirketler tarafından farklı amaçlar için gerçekleştirilen önemli ağaçlandırma çalışmaları bulunmaktadır. Bu çalışmaların çoğu hem emek yoğun pahalı çalışmalardır hem de fidanların tutma oranı diğer bölgelerdeki ağaçlandırma çalışmalarına göre düşüktür (Yıldız vd. 2018).

Ormanlardan uzaklaşmış ve ormansal orijinine ait çok zayıf izler taşıyan doğal bozkır alanlarında kullanılan türler fazladan bakım istediğinden ağaçlandırma çalışmalarında başarı şansı çok azdır. Öte yandan ağaçlandırma çalışmaları bozkır ekosistemde yaşamaya uyum sağlamış canlılara ve yaşam alanlarına da zarar vermektedir (Vural ve Adıgüzel 2006). Bunun yanında Çepel'e (1985) göre; yüksek tür çeşitliliğine sahip bozkırlarda yapılan ağaçlandırma çalışmalarının çoğunda ağaç türlerinin ve ağaçlandırılacak alanların seçimindeki tek kriter fiziksel olarak uygun yetişme koşullarıdır. Yerel toprak koşullarına uygun olmayan, makine ile toprak hazırlama yöntemlerinin uygulanması erozyona, toprak organik maddesinin kaybı ile diğer fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerinin bozulmasına neden olmaktadır (Ambarlı vd. 2016). Özellikle dar yayılışlı endemik türlerin bulunduğu yerlerde yapılan, yerel ağaç türleri kullanılmadan yapılan ağaçlandırma çalışmaları endemik türlerin yetiştiği ortamın ekolojik yapısının değişmesine ve türün yok olmasına neden olabilmektedir (Ertekin 2002).

İç Anadolu ova bozkırlarında gelişen ve bu alanlara karakterini veren yavşan (*Artemisia santonicum)* toplulukları hızla yok olmaktadır. Bu bölgelerde yağış azlığına rağmen tarımsal aktiviteler için en uygun alanlar olarak görülmektedir. Makineli tarıma geçilmesi ile beraber traktörün işleyebildiği tüm alanlar bilinçsiz bir şekilde tarım arazilerine dönüştürülmektedir. Başlarda kazanç gibi görünün bu faaliyetler yakın zamanda verimsiz çöl alanlarının oluşmasına neden olacaktır. Tarım arazileri arasında sürülmeden kalabilen küçük bozkır parçaları doğal bitki türleri için sığınaklara dönüşmüşlerdir ancak bu bitkilere bağımlı yaşayan hayvan türlerinin sayısı hızla azalmaktadır (Vural ve Adıgüzel 2006).

Yasak olmasına rağmen hayvan yemi ve yakacak olarak kullanılmak üzere geven (*Astragalus sp.*) sökümü yapılmaktadır. Bozkırın karakteristik bitkisi olan geven toplulukları bulunduğu arazide toprağı tutmanın yanında pek çok hayvan türünün yuvalanması, saklanması ve korunması için önem taşımaktadır. Yalnızca gevenler tarafından tutulan topraklarda bu bitkilerin sökülmesi ile hiçbir canlı türünü yetişmediği çölleşmiş alanlara dönüşecektir. Öte yandan özellikler soğanlı ve yumrulu pek çok bitki gıda olarak tüketmek, yerel pazarda satmak, ilaç yapımında ve süs bitkisi olarak kullanılmak üzere yapılan bitki toplama faaliyetleri Anadolu'da yaygın olarak görülmektedir. Bu türlerin popülasyonları tehlike altına girmektedir (Ertekin 2002).

Bazı bitki ve hayvan türlerinin yaşam alanlarını tahrip ederek bozkır biyoçeşitliliği üzerine büyük bir etkisi olduğu düşünülen faaliyetler arasında madencilik ve enerji üretimi faaliyetleri de yer almaktadır (Ambarlı vd. 2016). Örneğin, Elazığ'daki Keban Barajı, önceleri yalnızca o bölgede yetiştiği bilinen ve şu an küresel olarak nesli tükenmiş olan 5 endemik bitki türünün habitatları üzerine inşa edilmiştir (Ekim vd. 2000). Öte yandan Anadolu Diyagonali'nin bozkır kısmında, koruma öncelikli 29 alandan 10'u madencilik faaliyetleri ile tehdit altındadır (Ambarlı vd. 2016).

Tarımsal yoğunlaşma ve ekili arazilere dönüşüm birçok türe (özellikle kelebeklere) yönelik en önemli tehdit olarak görülmektedir (Ambarlı vd. 2016). İnsan faaliyetleri bozkıra

bağımlı yaşayan endemik, yarı endemik ve nadir kelebek türlerinin yaşam alanlarını tehdit etmektedir. Yol genişletme çalışmaları turun en iyi yaşam alanlarından birini yok etmiş, mevcut yaşam alanı büyüklüğünü ve kalitesini azaltmıştır. Yakın çevrede yürütülen madencilik faaliyetlerinin kelebeği ve yaşam alanını çok olumsuz yönde etkilemektedir. İzinsiz kelebek toplamanın yasadışı olmasına rağmen turun ticari amaçlı toplanmış olduğu bilinmektedir. Aşırı otlatma ve yerel pazarlarda sebze olarak satılan besin bitkisinin kontrolsüz bir biçimde toplanması ile tırtılların besin maddesi. Baraj yapımı; ağaçlandırma ve geleneksel tarım yöntemlerinden vazgeçilmesi kelebek türlerinin doğal yaşam alanlarının kaybedilmesinde etkilidir (Karaçetin ve Welch 2011).

Uluslararası pazar için nadir kelebek türlerinin toplanmasının bazı türlerin nesillerini tükenme tehlikesiyle karşı karşıya bıraktığı bilinmektedir (Karaçetin vd. 2011). Bazı sürüngen ve amfibiler, özellikle engerekler, evcil hayvan ticareti amacıyla yasadışı bir şekilde toplanmakta veya bilimsel amaçlı çalışmalarda aşırı kullanılmaktadırlar. Çok nadir üreyen bir kuş türü olan *Falco cherrug* (doğan), rahatsızlıklara karşı çok hassastır ve yavrular Arabistan'da doğanlara olan talebi sağlamak için yasadışı bir şekilde yuvalarından toplanmaktadır (Ambarlı vd. 2016). Öte yandan Türkiye'de görülen doğrudan ticaret amaçlı biyokaçakçılık vakalarında kuşlar ve kelebekler, genetik kaynak elde etmeye yönelik vakalarda farklı türlerden bitkiler (tohumlu, soğanlı/yumrulu ve orkide türleri), böcekler ve sürüngenler kaçırılmaktadır. Bu türler arasında bozkır ekosistemlerinde yaşayan pek çok tür bulunmaktadır (Anonim 2016b).

Türkiye'de avlanma faaliyetleri 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu ile sıkı bir şekilde düzenlemesine rağmen yasadışı avcılık devam etmektedir. Kaçak avlanan türlerin başında 1977 yılından bu yana avlanma yasağı olan bozkır türü *Otis tarda* (toy) gelmektedir. Sulama ve kurutma çalışmaları, doğal veya ikincil bozkırların ağaçlandırılması, tarım alanlarındaki kimyasal kullanımı ve otlatma sırasında yuvaların ve yumurtaların ezilmesi tür ve türün doğal yaşam alanları için tehdit oluşturan diğer faaliyetlerdir (Anonim 2004).

Korunan alanlarda ise çeşitli problemler görülmektedir. Bazı korunan alanlardan uygun bir yönetim planının olmaması, koruma önlemlerinin uygulanması ve izlenmesinde birçok soruna neden olmakta; yerel halkla çatışmalar, saha düzeyinde yönetim eksikliği ve yetkili devlet kurumları arasında yetersiz iş birliğine yol açmaktadır (Avcıoğlu vd. 2011). Korunan alanların çoğu, genellikle habitatı korumaya, ziyaretçi yönetimine ve yerel halk için ekonomik kalkınmaya odaklanan yönetim planlarına sahiptir. Türlerin korunmasına ilişkin faaliyetler ise çok sınırlıdır ve genellikle ilgi çekici türleri, ekonomik açıdan önemli av hayvanlarını ve bazı öncelikli kuş türlerini hedef almaktadır (Ambarlı vd. 2016).

Türkiye'nin bozkırları küresel ölçekte önem taşıyan buğdaygillerin ve baklagillerin yabani atalarını barındıran ekosistemlerdir. Bu sayede gen kaynağı olma özelliği taşıyan bu ekosistemlerde özellikle buğday biyoçeşitliliği farklı nedenlerle tehlike altındadır. Bu nedenler arasında:

- Endüstriyel tarım uygulamaları, yanlış tarım teşvikleri, sistemin kaldırabileceğinden fazla hayvan sayısı ile aşırı otlatma, drenaj ve sulama çalışmaları, anız yakma, tarlalar arasındaki işlenmemiş bölgelerin ortadan kaldırılması,
- Tarım alanlarının miras yoluyla bölünmesi,
- Mera ve çayırların tarım alanlarına dönüştürülmesi,
- Aşırı kimyasal gübre ve tarım ilaçlarının kullanımı, aşırı/yanlış sulama,
- Tarım alanlarının kentsel, endüstriyel ve turizm amaçlı yapılaşmalara açılması,
- Küresel iklim değişikliği tehlikesi,
- Türkiye'nin önemli biyoçeşitlilik merkezleri ve Önemli Bitki Alanları (ÖBA)'nın korunamaması yer almaktadır (Anonim 2016).

Bozkır ekosistemlerini küresel ölçekte etkileyen bir diğer etken ise iklim değişikliğidir. RCP 4.5 senaryosuna (İklim Modeli: Sıcaklık Değişimi) dayanan ve 2013-2099 yılları arasındaki dört periyod için yapılan hesaplara göre Türkiye'de bozkır ekosistemlerinin hâkim olduğu bölgelerde genel olarak yağış miktarında düşüş, sıcaklıkta ise belirgin bir artış olacağı tahmin edilmektedir (Çizelge 2.11). Yaz aylarındaki en yüksek sıcaklık artışı

4^{o}C ‘yi aşan değer ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde görülmektedir. Öte yandan bozkır ekosistemleri için önem taşıyan yaz yağışlarında %40’a varan oranlarda azalma olacağı öngörülmektedir (Anonim 2013a).

Çizelge 2.11 2013-2099 yılları için öngörülen sıcaklık ve yağış değişimleri (Anonim 2013a)

	2013-2040	**2041-2070**	**2071-2099**
Orta Anadolu Bölgesi	2 ^{o}C'lik sıcaklık artışı	İlkbahar ve sonbaharda 2-3^{o}C, yaz aylarında 4^{o}C'lik sıcaklık artışı	Kış sıcaklıkları 2^{o}C’lik, ilkbahar ve sonbahar sıcaklıklarında 3^{o}C’lik artış
	İlkbahar yağışlarında %20 azalma	Sonbahar yağışlarında azalma	İlkbahar yağışlarında %20 azalma, yaz yağışlarında %40'lara varan azalma, sonbahar yağışlarında azalma
Doğu Anadolu Bölgesi	2^{o}C'lik sıcaklık artışı	İlkbahar ve sonbaharda 2-3^{o}C, yaz aylarında 4^{o}C'lik sıcaklık artışı	Kış sıcaklıkları 2^{o}C’lik, ilkbahar ve sonbahar sıcaklıklarında 3^{o}C’lik artış
	Kış yağışlarında artış	Kış yağışlarında %20 azalma, yaz yağılarında %30 azalma ve sonbahar yağışlarında azalma	İlkbahar yağışlarında %20 azalma, yaz yağışlarında %40'lara varan azalma, sonbahar yağışlarında azalma
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	2^{o}C'lik sıcaklık artışı	İlkbahar ve sonbaharda 2-3^{o}C, yaz aylarında 4^{o}C'lik sıcaklık artışı	Kış sıcaklıkları 2^{o}C’lik, ilkbahar ve sonbahar sıcaklıklarında 3^{o}C’lik artış ve yaz sıcaklıklarında 4^{o}C'yi aşan sıcaklık artışı
	İlkbahar yağışlarında %20 azalma	Kış yağışlarında %20 azalma ve sonbahar yağışlarında azalma	İlkbahar yağışlarında %20 azalma, yaz yağışlarında %40'lara varan azalma, sonbahar yağışlarında azalma

İklim değişikliğine bağlı sıcaklık ve yağış rejimindeki değişikliklerin bozkıra bağımlı türlerin yaşam alanlarında değişimlere yol açabileceği düşünülmektedir. Örneğin; Abolafya vd.’ne (2013) göre, 2050 yılına kadar bozkır kuş türlerinden *Calandrella brachydactyla* (bozkır toygarı)’nın yaşam alanında 28 km veya 65 km’lik bir kayma yaşayacağını

göstermektedir. Aynı çalışma, *Melanocorypha calandra* (boğmaklı toygar) için 10 km veya 28 km'lik bir kayma olacağını öngörmüştür (Ambarlı vd. 2016).

Türkiye kırsalında yaşayanların geçim kaynağı olan meraların %70'inden fazlası kurak ve yarı kurak iklim kuşağında yer almaktadır (Anonim 2013c). Bu sebeple küresel iklim değişikliği bitki ve hayvan türlerinin yaşam alanlarına etki ettiği gibi bozkıra bağlı yaşayan milyonlarca insanın geçim kaynağının etkilenmesine de yol açmaktadır (Anonymous 2018a).

2.2 Ekosistem Hizmetleri

2.2.1 Ekosistem hizmetlerinin tanımı

İnsan topluluklarının hem doğrudan hem de dolaylı olarak çeşitli şekillerde çevreden ve doğadan yararlanması fikri yeni değildir ve geçmişi birkaç bin yıl öncesine kadar uzanmaktadır. Öte yandan bu fikrin günümüzde kullanıldığı anlamıyla bir kavrama dönüşmesi 1970'li yıllara dayanmaktadır. Bu anlamda ilk olarak Wilson ve Matthews (1970) *"çevresel hizmetler"* kavramını kullanmışlardır. O dönemlerde çevresel hizmetler; tozlaşma, balıkçılık, iklim düzenlemesi ve taşkın kontrolü olarak sınıflandırılmıştır (Singh ve Singh 2015). Westman (1977) ekosistemlerin sağladığı faydaların toplumsal değerinin potansiyel olarak sayılabilir olduğunu ve böylece toplumun daha bilinçli politikalar üretmesinin ve yönetim kararları alabilmesinin sağlanabileceğini ortaya koymuştur. Westman (1977) bu sosyal faydaları *"doğanın hizmetleri"* olarak adlandırmıştır (Fisher vd. 2007). Bu kavram 1983 yılında Ehrlich ve Mooney tarafından *"ekosistem hizmetleri"* olarak isimlendirilmiştir ve özellikle 1997'den itibaren ekosistem hizmetleri üzerine odaklanan çalışmalar hız kazanmıştır (Lele vd. 2013).

Ranganathan'a (2008) göre; ekosistem yaklaşımının ötesine geçerek ekosistemlerin sunduğu hizmetleri, ekosistemler ve kalkınma arasındaki bağlantı olarak tanımlayan bu

kavram bilimsel ve karar verici gruplar arasında araştırma, koruma ve kalkınma açısından yeni bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir (Albayrak 2012).

Ekosistem hizmetlerinin ekolojik, kültürel ve ekonomik önemine rağmen, ekosistemler ve bunları destekleyen biyoçeşitlilik, henüz benzeri görülmemiş bir ölçekte azalmakta ve kaybolmaktadır. Bu durumun başlıca nedenlerinden biri, ekosistemlerin insan refahına olan değerinin/öneminin yeterince önemsenmemesi, planlama ve karar verme aşamalarında tam olarak tanınmamasıdır. Diğer bir deyişle, ekosistem hizmetlerinin faydaları geleneksel piyasa ekonomisinde ya hiç ele alınmamakta ya da kısmen ele alınmaktadır. Öte yandan kirlenme ve ormansızlaşma gibi ekonomik kalkınmanın dışsal etkilerinin maliyeti genellikle dikkate alınmazken, vergi ve devlet desteği sistemleri, gelecek nesiller pahasına doğal kaynakların ve ekosistem hizmetlerinin aşırı ve sürdürülebilir olmayan kullanımını teşvik etmektedir (Anonymous 2018a).

Balkız'a (2015) göre ekosistem hizmetleri yaklaşımıyla;

- Farklı ilgi grupları açısından ekosistemler tarafından sağlanan hizmetlerin değerlendirilmesi ve önceliklendirilmesi (parasal kıymetlendirme ve diğer yöntemlerle),
- İlgi sahiplerinin değerlendirme süreçlerine dâhil edilmesi,
- Farklı sektörel kullanımların ekosistemler tarafından hizmetler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi,
- Karmaşık biyofiziksel süreçlerin göz önüne alınması,
- Gelecekle ilgili senaryoların (örneğin; arazi kullanımı ve iklim değişikliği) geliştirilmesi ve bu senaryoların ekosistemler tarafından farklı sektörlere sağlanan hizmetler üzerindeki etkisinin belirlenmesi (Fayda-Maliyet) mümkün olmaktadır.

Ekosistem hizmetlerine dayalı bir planlama ve alan yönetimi yaklaşımı, yüksek ekolojik değere sahip ve aynı zamanda kentsel ve insan kaynaklı diğer tehditlerin baskısı altında

olan alanlarda insan ve doğal ekosistemler arasındaki etkileşimleri anlamak ve olumlu bağlantılar oluşturmak için katkı sağlayabilmektedir (Albayrak 2012).

Carpenter vd.'ne (2009) göre planlama açısından ele alındığında yaklaşımın odaklandığı noktalar ekosistem hizmetleri ve insan refahı arasındaki ilişkileri ortaya koymak ve bu doğrultuda hizmet akışını yönetmektir (Albayrak 2012).

EH yaklaşımı insan refahını temel almaktadır. Bu nedenle bir ekosistem sürecinin veya işlevinin EH olabilmesi için doğrudan veya dolaylı olarak fayda sağlaması gerekmektedir. Benzer şekilde eğer ekosistem süreçleri ve işlevleri sonucunda oluşan faydalar ve ürünler doğrudan veya dolaylı olarak insanlar tarafından kullanılıyorsa ancak o zaman EH olarak değerlendirilebilmektedirler (Albayrak 2012).

Ekosistem süreçlerinden fayda elde etmek, "hizmet" ten yararlanmak için genellikle insan emeğine ve insan ürünü sermayeye yatırım yapılmasını gerektirir. Bitkiler veya hayvanlar kendiliğinden tedarik hizmetleri oluşturmazlar; bu hizmetlerin oluşması için insan emeğiyle toplanmaları, hasat edilmeleri veya avlanmaları gerekir. Su akışları sadece su seviyesi yükseltildiğinde, yönlendirildiğinde veya çeşitli yapılar veya teknolojiler kullanılarak depolandığında fayda sağlamaktadır. Yağmur suyu ile yapılan tarım (*Rain-fed agriculture*) yağmur suyunu toplamak için arazinin teraslanmasını ve doğru zamanda doğru ürünleri dikilmesini gerektirmektedir. Ancak bu şekilde yağmurdan faydalanılabilmektedir. Hatta 'varoluş' değeri bile, birilerinin bizi değer verdiğimiz türlerin durumu hakkında haberdar etmesi ile elde edilmektedir (Lele vd. 2013).

2.2.2 Ekosistem hizmetlerinin sınıflandırılması

Ekosistem hizmetlerini tanımlamak için çok sayıda görüş ortaya konmuştur ancak ekosistemlerin insanlara sağladığı "faydaların" akışını değerlendirmek için biyofiziksel,

ekolojik ve toplumsal bileşenlerin bir kombinasyonunun gerekli olduğu fikri tanımlamaların ortak noktasıdır (Geijzendorffer vd. 2017).

Constanza vd. (1997) ekosistem hizmetlerini, kaynakların (toprak, su, bitki örtüsü ve atmosfer dâhil olmak üzere çevresel varlıkların) temel mal ve hizmet akışına dönüştürülmesi yoluyla insanlara sağladığı faydalar olarak tanımlamaktadır. Ekosistem hizmetleri hem doğrudan hem de dolaylı olarak insan refahına katkıda bulunmaktadırlar. Ekosistem hizmetleri 17 ana başlığa ayrılmaktadır (Çizelge 2.12). Bu gruplandırmaya sadece yenilenebilir ekosistem hizmetleri dâhil edilmiş, yenilenemeyen yakıtlar, mineraller ve atmosfer gruplandırma dışında bırakılmıştır. Burada üzerinde durulması gereken konu ekosistem hizmetlerinin ve işlevlerinin her zaman bire bir örtüşme göstermediğidir. Bazı durumlarda, tek bir ekosistem hizmeti, iki veya daha fazla ekosistem işlevinin ürünüyken, bazı durumlarda ise tek bir ekosistem işlevi, iki veya daha fazla ekosistem hizmetine katkıda bulunmaktadır. Suni uzay kolonilerinde doğal sermaye ve ekosistem hizmetleri olmaksızın insan refahı yaratmayı hayal etmek mümkün olsa da bu olasılık oldukça uzaktır. Aslında, ekosistem hizmetlerinin değeri hakkında düşünmenin bir başka yolu da teknolojik olarak üretilmiş, yapay bir biyosferde tüm bunları o ortamda üretmenin/kopyalamanın neye mal olacağını belirlemektir.

Çizelge 2.12 Ekosistem hizmetleri sınıflandırması (Constanza vd. 1997)

No.	Ekosistem hizmeti	Ekosistem fonksiyonları	Örnekler
1	Gaz döngüsü	Atmosferdeki kimyasal bileşenlerin düzenlenmesi	Karbondioksit ve oksijen dengesi, UVB'den koruma için ozon gazı ve kükürt oksit seviyesi
2	İklim düzenlemesi	Küresel ölçekte ısı ve yağış düzenlenmesi, ve küresel veya yerel ölçekte biyolojik olarak yönlendiren iklimsel süreçler	Sera gazı döngüsü, Dimetil sülfür üretiminin bulut formasyonu üzerindeki etkisi
3	Rahatsızlık-Bozukluk düzenlemesi	Çevresel dalgalanmalara karşı ekosistemin verdiği tepkinin kapasitesi, azaltımı ve bütünlüğü	Fırtınadan koruma, sel kontrolü, kuraklık iyileştirmesi ve temel olarak vejatasyon yapısı tarafından kontrol edilen çevresel değişkenliğe karşı habitatın verdiği karşılık
4	Su döngüsü	Hidrolojik akışların düzenlenmesi	Suyun, tarımsal (sulama gibi) veya endüstriyel (öğütme gibi) süreçler ve ulaşım için temini
5	Su kaynağı	Su tutma ve depolama	Suyun akiferler, havzalar ve rezervuarlar tarafından temini
6	Erozyon kontrolü ve tortu tutma	Ekosistemde toprağın tutulması	Rüzgar, yüzey akışı ve diğer nedenlerle gerçekleşen toprak kaybının önlenmesi, alüvyon toprağın göllerde ve sulak alanlarda uzun süreli depolanması
7	Toprak oluşumu	Toprak oluşum süreçleri	Kayaçların ayrışması ve organik madde birikimi
8	Besin döngüsü	Besininlerin depolanması, döngüsü, süreçleri ve edinimi	Azot bağlanması, Azot (N), fosfor (P) ve diğer elementlerin döngüsü, besin döngüleri
9	Atık arıtma	Döngü içindeki hareketli besinlerin geri kazanılması ve fazla veya ksenik besinlerin ve bileşiklerin uzaklaştırılması veya parçalanması	Atık arıtma, kirlilik kontrolü ve detoksifikasyon (zehir etkisini giderme)
10	Tozlaşma	Florada gamet hareketleri	Bitki popülasyonlarının yeniden üretimi için polinatörlerin temini
11	Biyolojik kontrol	Popülasyonların trofik (besin) - dinamiklerinin düzenlenmesi	Av türlerinin kilit taşı predatör (avcı) kontrolü, zirve (top) predatörler sayesinde canlı bitki dokularının hayvanlar tarafından tüketiminin azaltılması
12	Barınma	Yerleşik ve geçici popülasyonlar için yaşam alanı	Fidanlıklar, göçmen türler için habitatlar, yerel olarak hasat edilen türler için bölgesel habitatlar veya kışlama alanları
13	Gıda üretimi	Tüm birincil üretimin gıda olarak ayrılabilir olan kısmı	Avcılık, toplayıcılık, geçim amacıyla yapılan tarım veya balıkçılık ile üretilen balık, av hayvanı, mahsul ve meyve
14	Hammadde	Tüm birincil üretimin hammadde olarak ayrılabilir olan kısmı	Kereste, yakıt veya yem üretimi
15	Gen kaynağı	Eşsiz biyolojik materyallerin ve ürünlerin kaynakları	Tıp, malzeme bilimi ürünleri, bitki patojenlerine ve bitki zararlılarına karşı dirençli genler, süs bitkisi türleri (evcilleştirilmiş hayvan ve bahçe bitkileri)
16	Rekreasyon	Rekreasyonel aktiviteler için olanak sağlama	Ekoturizm, balıkçılık sporları ve diğer açık hava rekreasyonel aktiviteler
17	Kültürel Hizmet	Ticari amacı olmayan kullanımlar için imkân sağlama	Ekosistemlerin estetik, sanatsal, eğitici, manevi ve/veya bilimsel değerleri

Daily'ye (1997) göre, doğal ekosistemler ve onları oluşturan türlerin insan yaşamını tamamlaması ve sürdürülebilir kılması ile ortaya çıkan durumlar ve süreçler ekosistem hizmetleri olarak tanımlanmaktadır. Bu hizmetler biyoçeşitliliği ve deniz ürünleri, yem, kereste, biyokütle yakıtları, doğal elyaf ve birçok ilacın hammaddesi gibi ekosistem ürünlerinin üretilmesini sağlamaktadır. Bu ürünlerin elde edilmesi ve ticareti, ekonominin önemli bir parçasını temsil etmektedir. Bu ürünlere ek olarak ekosistem hizmetleri; temizlik, geri dönüşüm ve yenileme gibi yaşamı destekleyen işlevlerdir. Bunun yanında çok sayıda soyut olmayan, estetik ve kültürel faydalar sağlamaktadır. Daily'ye (1997) göre ekosistem hizmetleri 13 başlık altında tanımlanmıştır:

- Havanın ve suyun temizlenmesi
- Sel ve kuraklıkların azaltılması
- Atıkların ayrıştırılması ve atık kaynaklı zehirlerin bertaraf edilmesi
- Toprağın oluşturulması, yenilenmesi ve veriminin artırılması
- Tarımsal ürünlerde ve doğal vejetasyonda tozlaşma
- Potansiyel tarım zararlılarının kontrolü
- Tohumların ve besinlerin taşınması
- İnsanlığın tarımsal, tıbbi ve endüstriyel girişimlerinin temel unsurlarından elde ettiği biyoçeşitliliğin korunması
- Güneşten gelen zararlı ultraviyole ışınlardan koruma
- İklimi kısmen dengeleme
- Ekstrem sıcaklıkların, rüzgârın ve dalganın kuvvetini yumuşatılması
- Kültürel çeşitliliğin desteklenmesi
- Estetik güzelliğin sağlanması ve insan ruhuna iyi gelen zihinsel dürtü (moral yükseltmek)

Tez çalışması kapsamında 2005 yılında yayımlanan Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi (MEA) Raporu'nda yer alan tanım kullanılacaktır. MEA'ya göre ekosistem hizmetleri, insanların ekosistemlerden sağladığı faydalar olarak tanımlanmaktadır (Anonim 2005).

Başlangıçta bir metafor olarak düşünülen bu kavram, sonraları doğaya olan toplumsal bağımlılığın boyutlarını ölçmek, değerlendirmek ve değerlemek için çeşitli arayışlar içinde olan ve hızla genişleyen bir literatürün temeli haline gelmiştir. Bu bakış açısı ayrıca, iki türden politika değişikliğini tetiklemiştir. Politika yapıcılar, biyoçeşitlilik ve ekosistem hizmet kaybının Avrupa Birliği tarafından yapılan refah kaybı çalışmasına nasıl dönüştüğüne dair ekonomik değerlendirmeler veya değer biçimleri talep etmişlerdir ve 90 hükümet Biyoçeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri konusunda bir Hükümetler Arası Platform (*www.ipbes.ağ*) kurmayı kabul etmiştir. Aynı zamanda, havza hizmetlerini, biyoçeşitliliğin korunmasını ve karbon tutulmasını kapsayan bir dizi ekosistem hizmetleri ödemeleri (PES - payments for ecosystem services) programı başlatılmıştır. Böylece ekosistem hizmetleri kavramı bilimsel ve politik düşünceye girmiştir (Lele vd. 2013).

MEA Ekosistem Hizmetleri Çerçevesi "yeryüzündeki yaşamı" "biyoçeşitlilik" ile eşit görmekte ve böylece biyoçeşitliliğin tüm ekosistem hizmetlerinin temelini oluşturduğunu göstermektedir. Bu bakış açısı biyoçeşitliliğin korunmasını önemseyenlerin, özellikle çevrebilimcilerin, dikkatini çekmiştir. Bunun yanında dünya üzerindeki yaşamın insan refahı için temel olduğu ve bu nedenle de taviz verilmemesi gerektiği fikri daha geniş çevrelerde ilk kez kabul edilmeye başlanmıştır. Koruma düşüncesinin "ekonomisi" ve çevre ekonomisinin "ekolojisi" fikirlerinin eş zamanlı olarak ortaya çıkması bu düşüncenin kilit noktası olmuştur (Lele vd. 2013).

MEA'ya göre 4 temel ekosistem hizmeti vardır (Çizelge 2.13). Bunlar:

- Tedarik hizmetleri
- Düzenleyici hizmetler
- Kültürel hizmetler
- Destek hizmetleridir.

Ekosistemin sağladığı faydalar arasında yiyecek, su, kereste ve lif gibi tedarik hizmetleri; iklim, sel, hastalık, atıklar ve su kalitesini etkileyen düzenleyici hizmetler; eğlence, estetik ve manevi fayda sağlayan kültürel hizmetler ve toprak oluşumu, fotosentez ve besin döngüsü gibi destekleyici hizmetler yer almaktadır (Anonim 2005).

Çizelge 2.13 Ekosistem hizmetleri sınıflandırması (Anonim 2005)

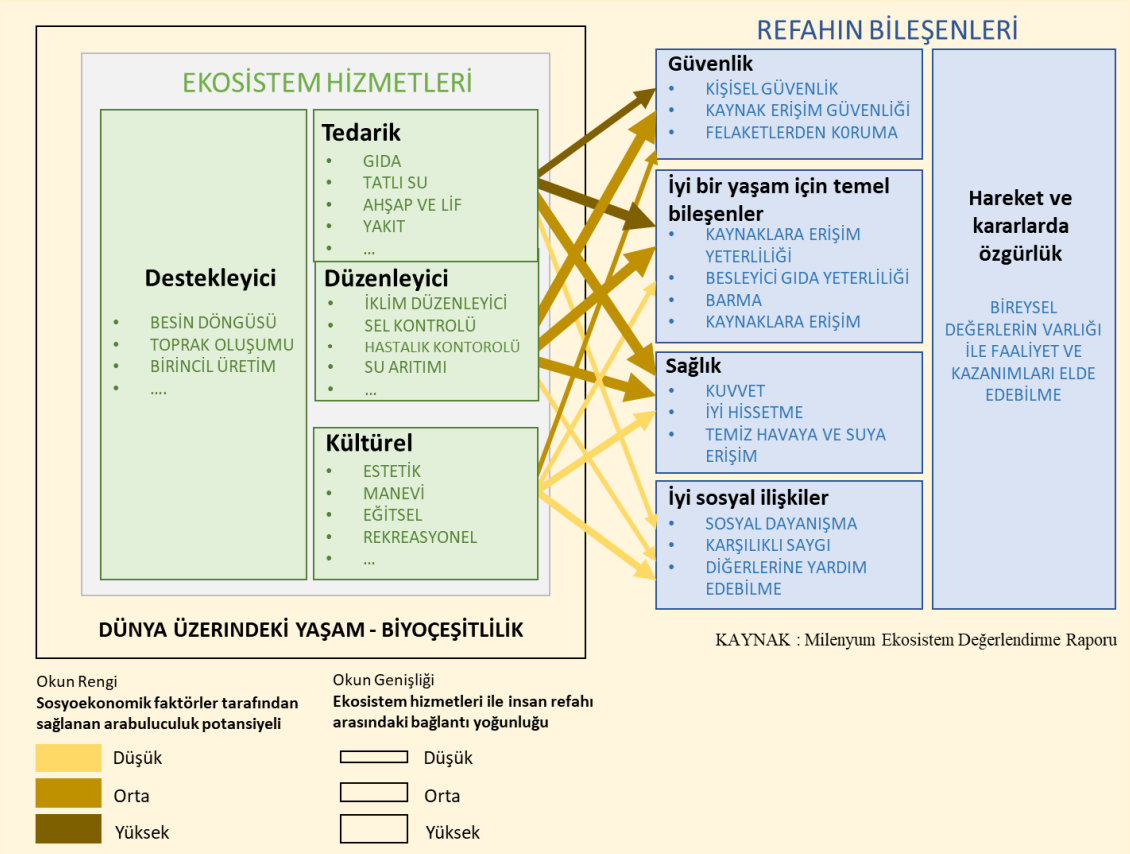
TEDARİK HİZMETLERİ	GIDA	Ekin	Meyve, sebze ve tahıl
		Çiflik hayvanları	Et, süt, deri, gübre vb.
		Balıkçılık	Tatlı su ve deniz balıkçılığı
		Su ürünleri	Kültür ortamında yetiştirilen su ürünleri
		Yabani bitkiler ve hayvansal ürünler	Mantar, yabani meyveler vb.
	HAMMADDE	Lif	
		Kereste	İnşaat, imalat sanayi ve yakıt
		Hayvansal	Pamuk, ipek
		Bitkisel	Keten, kenevir, jüt
		Odun	Yakacak odun ve odun kömürü (ısınma ve yemek pişirme), ahşap, kağıt
	BİOMAS ENERJİ	Orman ve tarım arazileri	
	GENETİK KAYNAKLAR	Mikroorganizmalar, bitkiler ve hayvanlar	Canlıların genetik bilgilerinin kullanılması ile alınan hizmetler
	BİYOKİMYASALLAR, DOĞAL İLAÇLAR, FARMASOTİKLER	Mikroorganizmalar, bitkiler ve hayvanlar	Çevre sağlığı / besin - toprak ve suyun biyolojik yollarla temizlenmesi, bahçe bitkileri ve tohum endüstrisi, ekolojik restorasyon, biyolojik izleme
			İnsan sağlığı ve refahı / İş gücü - Kozmetik, botanik, ilaç sanayii, bahçe bitkileri ve tohum endüstrisi
			Biyomimetik
	TATLI SU	İçme suyu, tarımsal sulama, sanayi	
DÜZENLEYİCİ HİZMETLER	HAVA KALİTESİNİN DÜZENLENMESİ	Atmosferdeki kimyasalların emilimi	
	İKLİM DÜZENLEMESİ	Karasal ve sucul ekosistemler	Karbondioksit, troposferik ozon ve sera gazları yutağı, CH_4 ve N2O kaynağı, sera gazlarının konsantrasyonunu düzenleme, evapotranspirasyon, bölgesel yağışların
	SU AKIŞININ DÜZENLENMESİ	Taşkın kontrolü	
	EROZYON KONTROLÜ	Vejetasyon örtüsünün erozyonu engellemesi	
	SUYUN TEMİZLENMESİ VE ATIKLARIN ARITILMASI	Sulak alanların suyu temizlemesi ve organizmaların organik atıkları parçalaması; atıkların absorbe edilmesi, zehirsiz hale getirilmesi (zararsız bileşenlere ayrılması), işlem gösmesi veya uzaklaştırılması.	
	HASTALIK KONTROLÜ	Bulaşıcı hastalıkların oranını azaltma, sivrisinek kontrolü,	
	ZARARLI KONTROLÜ	Zararlı canlıların popülasyonlarının kontrol altında tutulması	
	TOZLAŞMA	Bitkilerdeki tozlaşmaya ekosistemlerin katkısı	
	DOĞAL AFET AZALTIMI	Toprağın büyük miktarlarda su depolaması, yüzey suyunun yeraltı sularına aktarılması ile taşkınların önlenmesi veya azaltılması; bariyer kumsalların, sulak alanların ve göllerin sel riskini azaltması; kasırga ve tsunami gibi doğal afetlerin absorbe edilmesi	
KÜLTÜREL HİZMETLER	KÜLTÜREL ÇEŞİTLİLİK (kimlik, değer yargıları ve dil)		
	AHLAKİ VE RUHANİ DEĞERLER (tür ya da doğal alanlara atfedilen manevi değerler)		
	BİLGİ SİSTEMLERİ		
	EĞİTSEL DEĞER (entelektüel gelişim, kültür ve sanat)		
	İLHAM VERİCİ DEĞER (sanat ve folklor için)		
	ESTETİK DEĞER		
	SOSYAL İLİŞKİLER		
	AİDİYET DUYGUSU		
	KÜLTÜREL MİRAS DEĞERİ		
	REKREASYONEL DEĞER VE EKOTURİZM DEĞERİ (Trekking, dağcılık, dalgıçlık vb.)		
DESTEK HİZMETLERİ	TOPRAK OLUŞUMU		
	FOTOSENTEZ		
	BİRİNCİL ÜRETİM		
	BESİN DÖNGÜSÜ		
	SU DÖNGÜSÜ		
	YAŞAM ORTAMLARI		

Ekosistem hizmetleri, The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)'de "ekosistemlerin insan refahına doğrudan ve dolaylı katkıları" olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlamaya göre ekosistem hizmetleri; tedarik hizmetleri (besin, hammadde, temiz su, ilaç hammaddesi), düzenleyici hizmetler (bölgesel iklimi ve hava kalitesini düzenleme, karbon depolama, ekstrem doğa olaylarını kontrol etme, atık su yönetimi, erozyon kontrolü, polenizasyon, biyolojik kontrol), habitat ve düzenleyici hizmetler (türler için habitat oluşturöa, genetik çeşitliliği sağlama), kültürel ve kolaylaştırıcı hizmetler (rekreasyon, mental ve fiziksel sağlık, turizm, estetik, kültür, sanat ve tasarım için ilham kaynağı olma, manevi deneyim ve aidiyet duygusu) olarak sınıflandırılmaktadır (Anonymous 2010). Bu tanımlama ile ekosistemlerin sağladığı hizmetler ve faydalar arasında daha net bir ayrım yapılmakta ve hizmetlerin insanlara çoklu ve dolaylı yollardan fayda sağlayabileceği açıkça kabul edilmektedir (De Groot vd. 2010).

Bu tanımlar, ekosistem hizmetleri kavramı üzerinde ortak noktalara değinmiş olmasına rağmen, tanımlamada önemli farklılıkların vurgulanabileceğini göstermektedir. Daily'ye (1997) göre ekosistem hizmetleri "koşullar ve süreçler" ile "gerçek yaşam destek işlevleri" dir. Costanza vd.'ne (1997) göre ekosistem hizmetleri, fonksiyonlardan türetilen ve insanlık tarafından kullanılan mal ve hizmetleri temsil etmektedir. Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi Raporu'da ise ekosistem hizmetlerinin insan için "faydası" vurgulanmıştır (Fisher vd. 2007).

Albayrak'a (2012) göre ekosistem hizmetleri, insan hayatının sürdürülebilmesi ve insan refahının sağlanabilmesi için ekosistemlerin sunduğu durumlar, süreçler, işlevler, faydalar ve ürünlerin tümü olarak tanımlanmaktadır. Benzer şekilde MEA'da da ekosistem hizmetleri ve insan refahı arasındaki bağlantılılığa değinilmiştir. EH tarafından desteklenen insan refahı; yeterli gıda, barınak ve giysi gibi iyi bir yaşam için gerekli olan temel, güvenli ve yeterli geçim kaynaklarını; temiz hava ve temiz suya erişim ile sağlıklı bir fiziksel ortama sahip olmayı içeren sağlık bileşenini; sosyal uyum, karşılıklı saygı ve başkalarına yardım etme becerisini içeren iyi sosyal ilişkileri; doğal ve diğer kaynaklara güvenli erişim,

kişisel güvenlik ve doğal ve insan kaynaklı felaketlerden güvenliği içeren güvenlik bileşenini; ve seçim ve eylem özgürlüğünü içermektedir (Şekil 2.13).



Şekil 2.13 Ekosistem hizmetleri ve insan refahı arasındaki bağlantı (Anonim 2005)

2.3 Peyzaj Esnekliği

İnsanlar doğal dünyanın bir parçasıdırlar ve hayatta kalabilmeleri için içinde yaşadıkları ekosistemleri yerelden küresel ölçeğe kadar sürekli etkilemektedirler. Esneklik, bu bağlantılı sosyo-ekolojik sistemlerin bir özelliğidir. Esneklik artırıldığında, bir sistemin niteliksel olarak farklı bir duruma geçip bozulmadan, maruz kaldığı rahatsızlıkları tolere etmesi daha muhtemeldir. Buna ek olarak, esnek bir sosyo-ekolojik sistemde insanlar,

sistemdeki değişimleri öngörme ve gelecekteki olası yolları etkileme kapasitesine sahiptirler (Anonim 2019b).

Yapılan literatür taraması sonucunda direnç (*resistance*) kavramının gelen baskıyı hafifletme (*mitigation*) ve baskıya hazırlıklı olma (*preparedness*) anlamlarını içerirken; esneklik (*resilience*) kavramının hazırlıklı olma (*preparedness*), cevap/tepki verme (*response*) ve iyileşme/kurtarma (*recovery*) anlamlarını içerdiği sonucuna varılmıştır. Bu nedenle tez kapsamında *peyzaj esnekliği* kavramının kullanılması tercih edilmiştir.

Esneklik kavramı direnç kavramından farklılık göstermektedir. Ku (1995) esnekliği, "hızla bir başka duruma geçebilme kabiliyeti, yeni bir alternatif seçme ya da mevcut durumu farklı bir üretime dönüştürme" şeklinde tanımlarken, dirençlilik kavramını, "değişime gerek duymama" olarak ifade etmiştir. Ramirez'e (2002) göre dirençlilik kavramı; tasarlanmış kimi zorluklar ve risklere karşı değişim göstermede ayakta kalmayı ve beklenen veya hiç öngörülmeyen durumlara karşı tolerans, hatta duyarsızlık göstermeyi, ifade etmektedir. Bu bakımdan esneklik hazır olma durumuyken, direnç mevcut durumda kalma ve sabitlik anlamları içermektedir (Özkan 2012).

Hem toplumlar hem de yaşadığımız dünya giderek daha hızlı ve çalkantılı (*turbulent*) değişimlerle karşı karşıya kaldıkça, esneklik kavramı etkin ve önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir (Biggs vd. 2015).

Holling (1973), ekosistemlerin bozulmalar ve değişim karşısında kendilerini korudukları süreçleri anlayabilmek için "esneklik" kavramını ekolojik literatüre sunmuştur. Esneklik, sistemlerin kalıcılıklarının ve değişimi ve rahatsızlığı emebilme yeteneklerinin bir ölçüsüdür. Esneklik, sistemlerin durum, itici güç veya parametrelerdeki değişiklikleri özümseme yeteneğinin bir ölçüsüdür. Bu tanımlamaya göre esneklik sistemin bir özelliğidir ve bir sistem içindeki ilişkilerin sürekliliğini belirlemektedir. Esnek bir sistemde, popülasyonlar veya durum değişkenleri arasındaki ilişkiler aynı şekilde sürdürülmektedir.

Yüksek derecede esnek bir sistem, kendini yineleme yeteneğine sahiptir ve başka bir rahatsızlık başka bir süreci yeniden başlatana kadar mevcut durumunu muhafaza edebilmektedir.

Sosyal-ekolojik sistemlerde sürdürülebilirliğin temelini olarak esnekliğe odaklanan bir araştırma kuruluşu olan *Resilience Alliance*'a göre esneklik kavramı üç tanımlayıcı özelliğe sahiptir (Anonim 2019b):

- Sistemin geçirebileceği değişim miktarı, işlev ve yapı üzerindeki kontrolü koruması veya aynı durum içinde ve aynı etki alanında kalması,
- Sistemin kendini düzenleme/organize etme kabiliyetinin derecesi ve
- Sistemin öğrenme ve adaptasyon kapasitesini oluşturma ve geliştirme becerisidir.

Biggs vd.'ne (2012) göre, yirmi birinci yüzyılın önemli konulardan biri, artmakta olan dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli ve güvenilir temel ekosistem hizmetlerinin sağlanmasıdır. Toplumların ihtiyacı karşılanırken aynı zamanda doğal sistemlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve böylelikle ekosistem hizmetlerinin dengeli bir şekilde işlemesi, esnek peyzajların varlığına bağlıdır.

Esneklik, bir sistemin doğal veya insan yapımı etkileşimler veya olaylardan kaynaklanan etki veya baskılar karşısında kendi dengesini sürdürme kapasitesi olarak da tanımlamaktadır. Esneklik, Latince '*resilire'* kelimesinden gelir ve bu da sıkıntıdan sonra "geri sıçrama" anlamına gelmektedir. Esnek bir sistem, rahatsızlığı özümseme ve esas olarak aynı işlev, yapı ve geri bildirimleri tutma kapasitesine sahiptir. Esneklik düşüncesi genellikle insanların ve çevrenin birbirine bağlı olduğu sosyal-ekolojik sistemlere uygulanmaktadır (Anonim 2009).

Holling'e (1973) göre 'esneklik', bir sistemin temelde aynı yapı ve işlevi, aynı kimliği kritik eşikleri geçmeden korurken değişikliklerle başa çıkmak için uzun vadeli kapasitesidir (Field ve Parrott 2017).

Ekosistemlerdeki hızlı değişimlerin riski veya ekosistem rejimindeki değişimler ekosistemlerin esnekliği tarafından belirlenir. Bu esneklik, sistemin maruz kaldığı baskıya rağmen yapısını ve işlevlerini sürdürme kapasitesidir (Scheffer vd. 2001).

Esneklik, bir sosyo-ekolojik sistemin, rahatsızlık ve devam eden evrim (gelişim) ve değişim karşısında istenen ekosistem hizmetleri kümesini sürdürme kapasitesi olarak da tanımlanmaktadır (Biggs vd. 2012). Peyzaj esnekliği büyük ölçüde ekosistem hizmetlerinin mekânsal niceliği, niteliği, çeşitliliği ve bolluk ile tedarik ve yönetiminin altında yatan süreçlerin çapraz-ölçekli *(cross-scale)* bağlantısı ile ilişkilidir (Field ve Parrott 2017).

Berkes vd.'ne (2003) göre esneklik, sistemin işlevsel özelliklerinde temel değişiklikler yapılmadan, sistem tarafından absorbe edilebilecek veya tamponlanabilecek rahatsızlığın büyüklüğü ile ilgilidir. Söz konusu olan rahatsızlık orman yangınları ve böcek salgınları gibi doğal rahatsızlıklar olabileceği gibi, aynı zamanda kaynak kullanımı ve kirlilik gibi sistemde rahatsızlık yaratan insan kaynaklı etkiler de olabilmektedir. Ekosistemlerin kaynak kullanımına karşı olan tepkisi ve ekosistemlerdeki değişime karşılıklı verilen insan tepkileri uyarlanabilir (*adaptive*) davranış sergileyen birbirine bağlı, dinamik sistemler oluşturmaktadırlar (Gunderson vd. 1995). Bu tanım sistemin kendini düzenleme/organize etme kabiliyetine ve öğrenme kapasitesine odaklanmaktadır. Bu durumda yalnızca ekosistemlerin veya izole olmuş sosyal sistemlerin yerine bağlantılı sosyo-ekolojik sistemlerin göz önüne alınması gerektiğinin önemi vurgulanmaktadır (Berkes ve Folke 1998).

Azalan esneklik, sistemin daha önce başa çıkabileceği rahatsızlıklara karşı savunmasızlığını artırmaktadır. Rahatsızlık olmasa bile, kademeli olarak değişen koşullar (besin yükü, iklim,

habitat parçalanması gibi) eşik seviyelerini aşarak ani bir sistem tepkisini tetikleyebilmektedir. Bir sistemi önceki durumuna geri döndürmek karmaşık, pahalı ve bazen imkânsız olabilmektedir. Araştırmalar, bazı sistemleri önceki durumuna geri getirmenin, çöküş noktasından çok önce var olan koşullara geri dönmeyi gerektirdiğini öne sürmektedir (Scheffer vd. 2001).

2.4 Bağlantılılık

Hayvan ve bitki hareketliliği ile habitatlar arasında rüzgâr, su, materyal ve biyota akışları doğal ekosistemlerin işleyişinde kilit unsurlardır (Bennett 2003). Belirli bir tür, topluluk veya ekolojik süreç için potansiyel bağlantıyı etkileyen iki ana bileşen vardır; yapısal bileşen ve davranışsal bileşen (Bennett 1990a). Bağlantılılığın yapısal bileşeni, peyzajdaki farklı habitatların mekânsal düzenlenmesi (diziliş) ile belirlenmektedir. Yapısal bileşen; uygun habitatın sürekliliği, boşlukların kapsamı ve uzunluğu, geçilecek mesafe ve alternatif yolların veya ağ özelliklerinin varlığı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Birtakım nicel göstergelerin ileri sürüldüğü habitatların haritalanabilir, mekânsal düzenini ifade etmektedir. Bağlantılılığın davranışsal bileşeni ise, bireylerin ve türlerin peyzajın fiziksel yapısına davranışsal tepkisi ile ilgilidir. Davranışsal bileşen; bir türün çevresinde algıladığı ve içinde hareket ettiği ölçek, habitat gereklilikleri ve bu habitata uyum derecesi, bozulmuş habitatlara toleransı, dağılım hareketlerinin yaşam evresi ve zamanlamasının yanı sıra türlerin avcılarına ve rakiplerine verdiği tepkiler gibi faktörlerden etkilenmektedir. Sonuç olarak, aynı peyzaj içinde yaşamalarına rağmen, davranış tepkileri (örneğin habitattaki bir rahatsızlığa karşı) zıt olan türler farklı bağlantı seviyelerini deneyimleyeceklerdir (Bennett 2003).

Doğal peyzajlar gelişim için dönüştürüldükçe değişmeden kalabilen alanlar, habitatlar boyunca yerleşik ekolojik ve genetik hareket kalıplarından izole olmaktadır. Böyle bir durumda kaçınılmaz olarak, ekosistem hizmetlerinin çeşitliliği azalmakta ve peyzajın tamamının esnekliği zayıflamaktadır. Bozulmadan kalan biyoçeşitliliğin korunması,

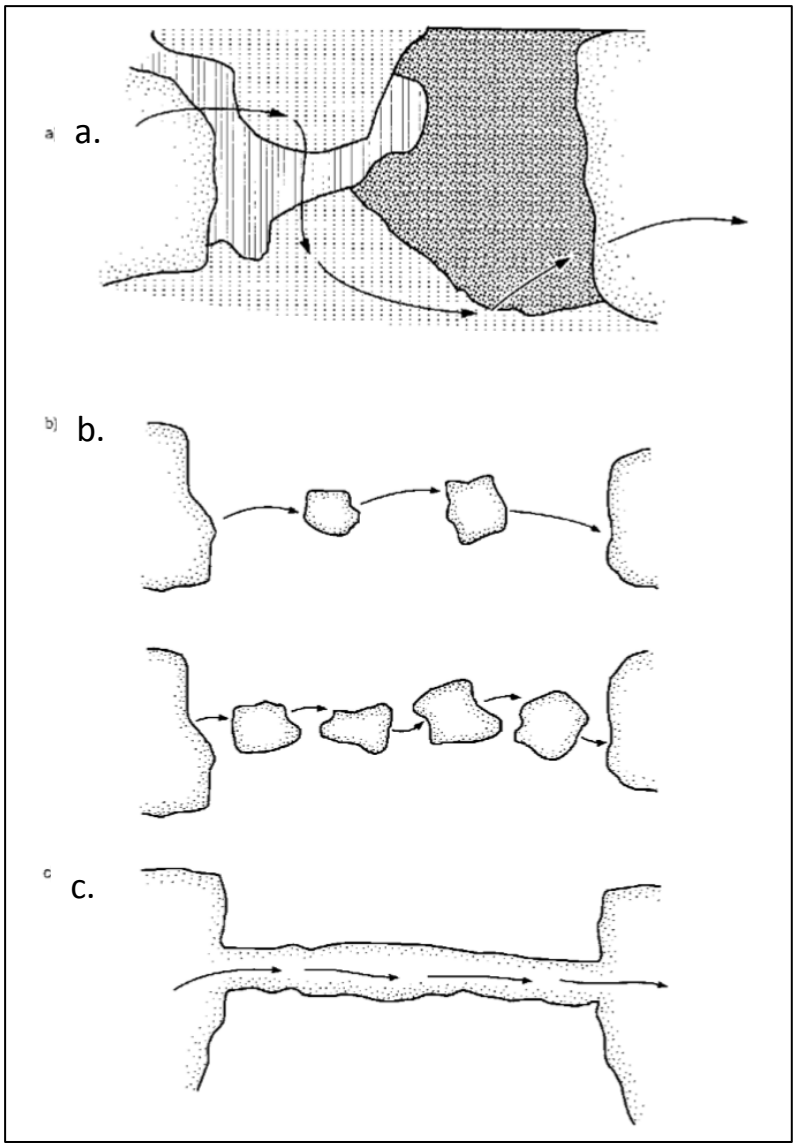
bağlantılılığın sağlanması ve kaybolan ekosistemlerin yeniden tesis edilmesi, uzun vadeli esnekliği artırmak için akılcı stratejilerdir ve böylece ekosistem hizmetlerinin sürekliliği sağlanmaktadır. Crooks ve Sanjayan'ne (2006) göre; böyle bir durumda *bağlantılılık* kavramı, ekosistem hizmetlerinin korunması ve ilişkilendirilmesi üzerine düşünmede anahtar bir kavram olarak ortaya çıkmaktadır (Anonim 2009).

Bağlantılılık, yani ekolojik ve sosyal süreçlerin işleyişi için gerekli olan materyal ve bilginin kolaylıkla akışı, ekosistem hizmetlerinin üretimi ve devamlılığı için önem taşımaktadır. Bileşenler arasında bağlantılılığın var olup olmadığı ve var olan bağlantıların dağılımı, yoğunluğu, kalitesi, sosyal aktörler arasındaki etkileşimlerin sıklığı ekosistem hizmetleri üzerinde etkilidir (Biggs vd. 2012).

Bağlantılılık, türlerin veya kaynakların peyzaj içinde dağılma ve etkileşimde bulunma şekli veya kapsamıdır (Biggs vd. 2012). Bu dağılma ve etkileşim birçok ekosistem hizmetinin üretimini destekleyen ekolojik işlevlerin devamlılığı için önem taşımaktadır. Özellikle düzenleyici hizmetlerin veya destek hizmetlerinin devamlılığı, peyzajdaki organizmaların hareketliliğine ve ekolojik akışlara dayanmaktadır (Mitchell vd. 2013).

Bağlantı kavramı; mekânsal düzenlemenin ve peyzajdaki bileşenlerin kalitesinin, organizmaların habitat parçaları arasındaki hareketini nasıl etkilediğini açıklamak için kullanılmaktadır. Peyzaj bağlantılılığı, peyzajın kaynak yamalar arasında hareketi kolaylaştırma ya da engelleme düzeyidir. Birçok çalışma, hareketin peyzajdaki kaynak dağılımı kadar popülasyonların yaşayabilirliği için temel olduğunu göstermektedir (Taylor vd. 1993). Bir peyzajın farklı türler tarafından farklı algılanacağı ve dolayısıyla bağlantı seviyesinin türler ve topluluklar arasında çeşitlilik gösterdiğinin farkına varmak önemlidir. Belirli bir peyzaj, hareketli geniş menzilli kuşlar gibi bazı organizmalar için yüksek derecede bağlantı sağlarken, salyangozlar veya küçük sürüngenler gibi canlılar içinse düşük derecede bağlantı sağlayabilmektedir (Bennett 2003).

Hayvan türleri için peyzaj bağlantılılığı iki temel yoldan sağlanabilmektedir. Bağlantılılık; hareketi ve popülasyon sürekliliğini desteklemek için tüm peyzaj mozaiğini yöneterek veya bu amaca ulaşmak için peyzaj içindeki belirli habitatları yöneterek sağlanabilir (Şekil 2.14). Öte yandan tüm peyzajın türler, topluluklar ve ekolojik süreçler için bağlantılılığı sağlayacak/koruyacak şekilde yönetilmesi tercih edilen seçenektir. Bu, özellikle peyzajı değişen uygunluktaki habitatların mozaiği olarak algılayan türler için uygun bir yaklaşımdır. Bu türler peyzaj deseninin tüm parçalarında yaşayamayabilir veya çoğalamayabilir, ancak beslenme ve barınma gibi kaynaklara erişmek veya yerel topluluklar arasında hareket etmek için birçok habitatı kullanabilmektedir (Bennett 2003).



Şekil 2.14 Peyzaj bağlantılılığını sağlama yolları

(a.hareketi kolaylaştırmak için tüm peyzaj mozaiğini yönetmek, b.koşulları zor olan bir peyzajda hareket etmeye yardımcı olan özel habitatları koruyarak çeşitli büyüklüklerde ve aralıklarda adım taşları, c. tercih edilen habitatın sürekli bir bağlantısını sağlayan habitat koridorları) (Bennett 2003)

Peyzaj bağlantıları, peyzaj ölçeğinde veya bölgesel ölçekte içinde bulunduğu ortam yoluyla büyük bağlantılılıklar sağlayan çok çeşitli habitatları içermektedir. Bunlar, genellikle boyutları kilometre cinsinden birimlerle ölçülen önemli habitat alanlarıdır ve onlarca kilometreden fazla mesafede bağlantılılık sağlamaktadırlar. Koruma rezervleri arasındaki

geniş ve doğal yaşam alanları izleri, ana akarsu sistemleri ve ilişkili akarsu kenarı bitki örtüsü, yönetilen ormanlardaki kereste üretiminin etkilerini en aza indirmek için tasarlanan orman veya orman mozaikleri izleri ve göç yolları boyunca türler için yiyecek ve sığınak sağlayan habitatlar peyzaj bağlantılılığına örnek olarak verilebilmektedir (Bennett 2003).

Peyzaj bağlantıları çoğu zaman geniş arazi parçalarını kapsamaktadır, böylece geniş ölçeklerde bağlantılılığın geliştirilmesindeki rollerinin yanı sıra, bitkiler ve hayvanlar için habitat olarak kendi başlarına büyük değerleri vardır. Pek çok durumda, tüm bitki ve hayvan topluluklarını desteklemektedirler. Nitekim peyzaj bağlantıları bitki ve hayvan topluluklarının bütünüyle sürekliliğine izin verdiklerinde, en etkili biçimde bağlantılar olarak işlev görmektedirler. Bu bağlantıların kendileri de koruma rezervleri olabilmekte veya rezervlere dâhil edilebilmektedirler (Bennett 2003).

Koruma açısından bakıldığında, hayvanların ve bitkilerin yaşanması zor olan ortamlarda hareket etmeleri ve bu ortamları aşmaları için yollar olma rolü bağlantılılığın en çok ilgi duyulan tarafı olmuştur. Peyzajdaki ekolojik rollerinin ve bağlantıyı geliştirirken sağlayabilecekleri diğer koruma faydalarının çok az üzerinde durulmuştur. Forman (1991), peyzajdaki bağlantı ağları tarafından ele alınan altı genel kamu politikası sorunu kategorisini ana hatlarıyla ortaya koymuştur. Bunlar; biyolojik çeşitlilik, su kaynakları, tarım ve ağaç üretimi, topluluk ve kültürel uyum, rekreasyon ve iklim değişikliğidir. Bu kategorilerin kapsadığı fonksiyonlar, sadece hayvan hareketlerine odaklanmanın, bağlantı ağlarının sağlayabileceği potansiyel faydaları değerlendirmemizi sınırladığını göstermektedir (Bennett 2003).

Peyzaj ögeleri arasındaki bağlantılılığın yanında ekosistem hizmetleri arasında da bir bağlantılılıktan söz edilebilmektedir. Ekosistem hizmetlerini sağlayan alanların da birbirleri ile bağlantılı olması gerektiği düşüncesi ile "ekosistem hizmetlerinin bağlantılılığı" konusu AB'nin yeşil altyapı stratejisindeki temel ilkelerden biri olarak kabul edilmiştir (European Commission 2013). Bennett'e (2009) göre, ekosistem hizmetleri arasındaki ilişkiler

hakkında bilgi sahibi olunmadığı durumlarda, hizmetler arasında istenmeyen ödünleşmeye (*trade-off*)[1] maruz kalma, sinerjiden (*synergy*)[2] yararlanma fırsatını kaçırma ve ekosistem hizmetlerinin sağlanmasında büyük ve beklenmedik değişikliklere maruz kalma riski ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle ekosistem hizmetleri arasındaki ilişkilerin anlaşılması ve yönetilmesi, peyzaj esnekliğini güçlendirmekte, çoklu ekosistem hizmetlerinin sağlanmasını artırabilmekte ve ekosistem hizmet sunumundaki olumsuz değişimlerin önlenmesine yardımcı olabilmektedir.

Yüksek derecede bağlantılılık; bilginin bir ağdaki birçok farklı düğümden geçmesine izin verirken bir rahatsızlık çeşitli ağ bağlantılarını yok ettiğinde bilgiler alternatif yollar sayesinde iletilmeye devam etmektedir, böylece işlev korunmakta ve sonraki iyileşmeyi desteklemektedir. Öte yandan böylesi bir bağlantılılık; zararlıların, hastalıkların, kirleticilerin ve diğer rahatsızlıkların hızlı yayılmasına neden olmaktadır (Field ve Parrott 2017). Noss (1987) tarafından biyolojik çeşitliliğin korunması açısından bağlantılılığın avantaj ve dezavantajları ana noktalar ile Çizelge 2.14'te özetlenmiştir (Bennett 2003).

[1] Ödünleşme (*trade-off*); bir ekosistem hizmetin arttığı, diğerinin azaldığı durumları tanımlamaktadır. Bu durum, aynı itici güce aynı anda yanıt vermekten ya da hizmetler arasındaki gerçek etkileşimlerden kaynaklanıyor olabilir (Bennett 2009). Örneğin, tarımsal üretimde kullanılan gübre besin tedarik hizmetini artırırken temiz su tedarik hizmetinde azalmaya sebep olacaktır (Carpenter vd. 1998).

[2] Sinerji (*synergy*); her iki ekosistem hizmetin de arttığı veya azaldığı durumları tanımlamaktadır. Bu durum, aynı itici güce aynı anda yanıt vermekten ya da hizmetler arasındaki gerçek etkileşimlerden kaynaklanıyor olabilir (Bennett 2009). Örneğin, deniz koruma alanları daha fazla balık varlığına sahiptir, bu da mercanları koruyan alg varlığını arttırırken ve rekreasyon için gerekli olan fırsatları da artırmaktadır (Hughes vd. 2007).

Çizelge 2.14 Bağlantılığın avantaj ve dezavantajları (Noss 1987)

Avantajlar	**Dezavantajlar**
1. Bireylerin hareketlerini, bozulmuş peyzaj aracılığıyla aşağıdaki yollarla destekler:	**1. İzole habitatlarda göç oranlarının artışı şunlara sebep olabilir**
• düzenli aralıklarla habitatlar arasında hareket eden çok çeşitli türler;	• zararlılar, yabani otlar ve egzotik türler gibi istenmeyen türlerin yayılmasını kolaylaştırmak;
• düzensiz veya mevsimsel olarak değişken kaynaklar arasında hareket eden göçebe veya göçmen türler;	• hastalığın yayılmasını kolaylaştırmak
• yaşam döngüsünün farklı aşamalarında habitatlar arasında hareket eden türler.	• Yerel adaptasyonları ve birlikte adapte edilmiş gen komplekslerini bozabilecek ve daha önce ayrılmış taksonomik formlar (ırklar, alt türler) arasında hibridizasyonu teşvik edebilecek yeni genler ortaya çıkarmak.
2. Özellikle izole habitatlar için göç oranını artırır	**2. Hayvanların şu durumlara maruziyetini artırır:**
• daha yüksek tür zenginliği ve çeşitliliği sağlamak;	• avcılar, insanlar tarafından yasal ve yasal olmayan avlanma veya diğer ölüm kaynakları (örneğin yol kazaları);
• azalan popülasyonları desteklemek, böylece neslinin tükenme riskini azaltmak	• rakipler veya parazitler
• Yerel (bölgesel) yok oluşların ardından yeniden canlandırılmaya izin vermek;	
• Genetik çeşitliliği arttırmak ve aynı soydan çiftleşme ile doğacak biyolojik uygunluğun azalması riskini azaltmak	**3. Ölüm oranlarının üremeyi aştığı "göç almadan devamlılığını sağlayamayan habitatlar" gibi davranır ve bu nedenle bölgesel nüfusta "gider" olarak işlev görür**
3. Gelişmiş ekolojik alanlardaki doğal ekolojik süreçlerin sürekliliğini kolaylaştırmak.	**4. Yangın veya diğer abiyotik bozuklukların yayılmasını kolaylaştırır**
4. Birçok tür için habitat sağlamak. Bunlar:	**5. Kuruluş ve yönetim maliyetleri, nesli tükenmekte olan türler için habitat kazanımı gibi daha etkin koruma önlemleri için mevcut kaynakları azaltabilir**
•peyzaj boyunca hareket eden hayvanlar için sığınak ve barınak;	
• bağlantılar içinde yaşayan bitki ve hayvanlar	
5. Su kalitesinin korunması, erozyonun azaltılması ve hidrolojik döngülerin dengelenmesi gibi ekosistem hizmetleri sunmak	

Doğal dünya, farklı mekânsal ve zamansal ölçeklerde faaliyet gösteren pek çok ekolojik süreç ile komplike bir yapıya sahiptir. Biyoçeşitliliğin korunmasındaki amaç varlığını sürdürebilen doğal toplulukları ve ekolojik süreçlerin bütünlüğünü korumak ise, gelişmiş peyzajlardaki koruma stratejileri etkili bir bağlantılılığın çok çeşitli mekânsal ölçeklerde sağlanmasını garanti altına almalıdır (Noss and Harris 1986; Noss 1991). En basit seviyede, farklı hayvan gruplarının belirgin derecede değişik hareketlilik seviyeleri gösterdiği ve bulundukları ortamlarda farklı mekânsal ölçeklerde etki ettiği açıktır. Kuşlar, yarasalar ve uçan böcekler; kertenkeleler, kırkayaklar veya karasal kemirgenler gibi uçamayan türlerden daha fazla hareketliliğe sahiptir. Büyük gövdeli hayvanlar, daha küçük türlerden günlük döngüleri içinde daha fazla hareket etme eğilimindedir ve etçiller, genel olarak otçulardan daha geniş bir alanda yayılmaktadırlar. Bu farklı ölçeklerdeki hareket, her bir türle alakalı kaynaklar arasında uygun bağlantılara ihtiyaç duyulduğu anlamına gelmektedir (Bennett 2003).

Bağlantılığın mekânsal ölçeğinin yanında zamansal ölçeğinden de söz edilmektedir. Zamansal ölçek, peyzaj bağlantılılığı planlamasında önem taşımaktadır. Her ne kadar zamansal değişim peyzaj yönetimi programlarında dikkate alınmasa da doğal ortamlar sabit değillerdir. Habitatlardaki değişiklikler, bitki örtüsündeki süksesyonun bir parçası olarak doğal süreçlerden ya da yakın çevresinde ortaya çıkan rahatsızlık rejimlerinden kaynaklanabilmektedir. Yoğun biçimde değişikliğe uğramış peyzajlarda yabancı otların istilası, evcil hayvanların aşırı otlatılması ve doğal kaynakların ekilip biçilmesi gibi sonradan gelen değişiklikler giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu değişiklikler, belirli habitat parçalarının veya kaynak türlerin farklılaşması ile zamanla hayvan türleri için uygunluğun değişeceği, bazı popülasyonların yoğunluğunun dalgalanabileceği veya kaybolabileceği anlamına gelmektedir. Bireylerin ve toplumların uygun zamanda kaynakları tam olarak kullanabilmeleri için bu kaynak parçalarına erişimlerini sağlayacak yeterli bağlantıya sahip olmaları gerekmektedir. Popülasyonlar, zaman içinde uygun habitatların değişen desenini "izleyebilmelidir" (Thomas 1994). Kelebekler türleri gibi bazı omurgasızlar için habitat uygunluğu birkaç yıl içinde hızla değişebilirken; ormanlardaki yaşlı ağaçlara bağımlı omurgalılar için habitatların değişen uygunluğu birkaç yüzyıldan

fazla sürebilmektedir. Gelişmiş peyzajlarda yeterli bağlantının arazi yönetimine dâhil edildiği konusunda emin olmak için uzun vadeli planlama gerekmektedir. Bağlantılar içindeki habitatlar da dinamiktir ve zaman içinde özellikleri değişebilmektedir. Bu, bir bağlantının rolünü yerine getirme kabiliyetinin değiştiği ve zaman içinde işlevini sürdürmek için aktif bir peyzaj yönetiminin gerekli olabileceği anlamına gelmektedir (Bennett 2003).

2.5 Çoklu Ekosistem Hizmetleri Ağı

Bennett vd.'ne (2009) göre odak bir ekosistem hizmetinin üretimini en üst düzeye çıkarmaya çalışan ekosistem yönetimi, genellikle diğer ekosistem hizmetlerinin sağlanmasında önemli düşüşlere neden olmaktadır. Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi Raporu'na göre bu durum küresel olarak, gıda ve kereste gibi birkaç hizmette artışa yol açarken taşkın kontrolü, genetik kaynaklar veya tozlaşma gibi diğer hizmetlerin çoğunda bir azalmaya sebep olmuştur (Anonim 2005). Gordon vd. (2008)'ne göre kimi zaman sınırlı bir ekosistem hizmetleri kümesine aşırı derecede odaklanmak, diğer ekosistem hizmetlerinin beklenmedik ani kayıplarıyla birlikte sistemin işleyişinde değişikliğe bile yol açmaktadır (Bennett vd. 2009).

Peyzaj bağlantılılığı konusunda süregelen planlama çalışmaları, türlerin habitat koridorlarına odaklanmakta ve mekânsal ekosistem hizmetleri araştırmalarındaki mevcut yaklaşımlar ekosistem hizmetlerinin sağlanmasının dağılımını haritalamaya odaklanmaktadır (Egoh vd. 2008, Taylor vd. 1993). Bununla birlikte mevcut yöntemler, çoklu ekosistem hizmetleri arasındaki mekânsal etkileşimlerin çeşitliliğini ve bu etkileşimlerin peyzaj esnekliğini nasıl etkileyebileceğini ortaya koymamaktadır (Field ve Parrott 2017).

Ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmalarda kullanılan kavramlardan biri de mekânsal ağ teorisidir, ancak bu yöntemle yapılmış çalışmalar

özellikle su akış regülasyonu, haşere ve hastalık, tohum dağılımı ve rekreasyon gibi belirli alanlar üzerinde özelleşmiştir (Field ve Parrott 2017). Ağ modellerinde yalnızca bir ekosistem hizmeti ve bu hizmetin diğer ekosistem hizmetleri ile olası etkileşimleri tartışılsa da, bunlar ağ içinde açıkça ve yeterince temsil edilmemiş veya analiz edilmemiştir. Horvát ve Zweig (2012)'e göre, bu tür ağlar, tek bir düğüm ve bağlantı tipini içermektedir. Dolayısı ile karmaşık ağların gerçek dünyada nasıl işlediğini daha fazla temsil eden çok parçalı (farklı düğüm türleri) veya çok katmanlı karakteristiklerin (düğümler arasındaki farklı bağlantı tipleri) dâhil edilmesinde başarısız olmaktadır. Literatürdeki bu boşluğun doldurulmasında "çoklu mekânsal ağ teorisi" kullanılmaktadır (Field ve Parrott 2017).

Ekosistem hizmetleri bağlantılılığında çoklu bir ağ modeli geliştirmek için düğümlerin (nodes - ekosistem hizmetlerini sağlayan alanlar) mekânsal tanımına ve bağlantılara (links - düğümler arasındaki ilişkiler) ihtiyaç vardır (Margosian vd. 2009). Düğümler bireyleri, toplulukları, örgütleri, çiftçileri temsil ettiği gibi; aynı zamanda arazi özellikleri, göller, ormanlar, tarım arazileri, meralar gibi ekolojik varlıkları da temsil etmektedirler. Bennett vd. (2009)'ne göre, çoklu ekosistem hizmetleri arasındaki ilişkiler, tek başına sosyal veya ekolojik verilere göre değil, bütünleşik sosyo-ekolojik yaklaşımlarla daha iyi tanımlanmakta ve değerlendirilmektedir. Bu nedenle bağlantılar ekolojik/fiziksel birimlerin akışlarını (su, organizmalar vb.) temsil edebildiği gibi sosyal aktörler arasındaki yönetim bilgilerinin akışını da temsil edebilmektedirler (Janssen vd. 2006).

Düğümün nitelikleri; mekânsal konumu, büyüklüğü, kaliteyi veya üretkenliği içerebilir, buna karşın bağlantı nitelikleri; bağlantıların varlığı/yokluğu, mesafe veya düğümler arasındaki akışın olasılığı gibi fonksiyonel bağlantılarla ilgilidir (Urban vd. 2009). Cumming vd.ne (2010) göre; düğümlere ve bağlantılara atanan bu nitelikler diğer düğümlerle ve bağlantılarla olan ilişkilerden doğrudan etkilenmeyen karakterlerdir. Ortaya çıkan ağ, çoklu ekosistem hizmetlerini temsil etmektedir ve ağ merkezliğine, bağlantılılığa ve dolayısı ile peyzaj esnekliğine en çok katkıda bulunan ekosistem hizmetleri düğümlerini tanımlamak için incelenmektedir (Field ve Parrott 2017).

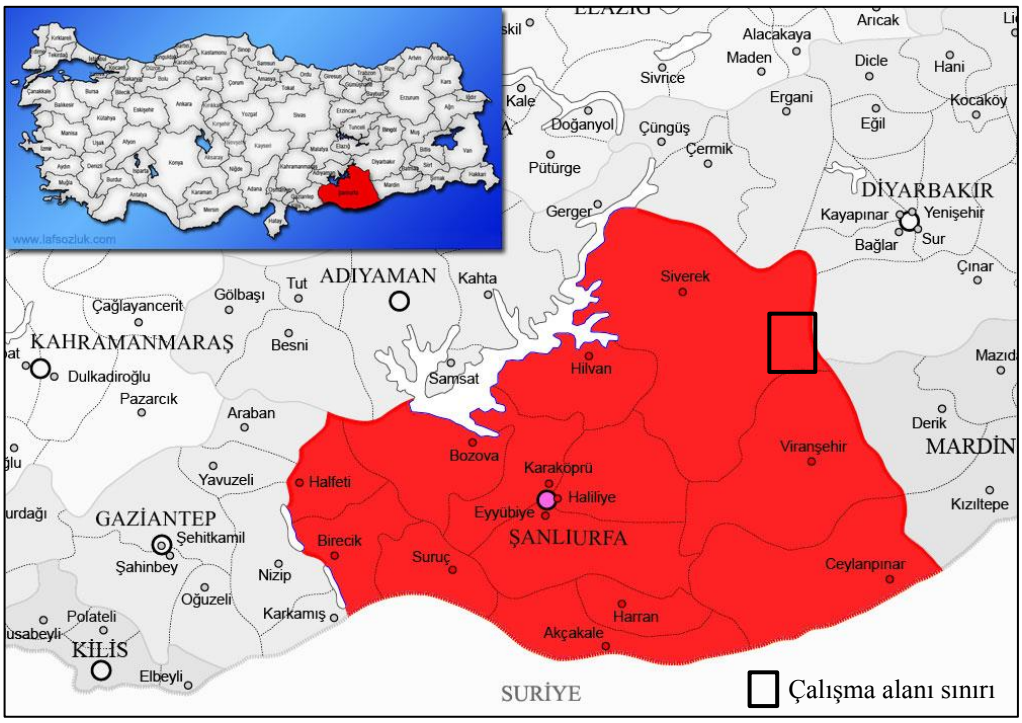
3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Tez çalışmasının ana materyalini Şanlıurfa Karacadağ bozkırları oluşturmaktadır. Çalışmada literatür taraması, alana ait sayısal veriler ve arazi gezileri sonrası elde edilen veriler kullanılmıştır.

3.1.1 Şanlıurfa Karacadağ 'ın doğal peyzaj özellikleri

Çalışma alanı, Şanlıurfa ilinin Siverek ilçesi sınırları içinde yer almaktadır. Doğrudan alan özeline ait bilgilere ulaşılamadığından ve çalışma alanı özellikleri ilçenin özellikleri benzerlik gösterdiğinden materyal bölümünde çoğunlukla Siverek ilçesine ait bilgilere yer verilmektedir. Siverek ilçesi, sönmüş bir yanardağ olan Karacadağ'ın batısında, Fırat Nehri'ne doğru uzanan bölgede, Diyarbakır-Şanlıurfa-Adıyaman arasındaki üçgende kurulmuş bir ilçedir (Anonim 2019c). Şanlıurfa ilinin kuzeyinde yer alan Siverek ilçesi batıda Şanlıurfa'nın Hilvan ilçesi, Adıyaman'ın Kâhta ilçesi, güneybatı-kuzeydoğu yönünde uzanan Atatürk Baraj Gölü, kuzeyde Adıyaman'ın Gerger ilçesi ile Diyarbakır'ın Çermik ve Ergani ilçeleri, doğuda Diyarbakır, güneydoğuda kısa bir sınır ile Mardin, güneyinde ise Şanlıurfa ilinin Viranşehir ve Haliliye ilçeleri ile çevrilidir (Şekil 3.1) (Anonim 2019c).



Şekil 3.1 Çalışma alanının konumu

Siverek ilçe merkezi 37.45° kuzey enlemi ile 39.19° doğu boylamının kesiştiği noktada bulunmaktadır. Siverek ilçe merkezinin denizden yüksekliği 801 ile 840 metre arasında değişmektedir. Toplam 3.936 km^2'lik yüz ölçümü ile Şanlıurfa ilinin en büyük ilçesi konumundadır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Şanlıurfa ilinin yüzölçümü bakımında en büyük ilçeleri (Anonim 2014b)

Yüzölçümü En Büyük Olan İlçeler	**Yüzölçümü (km^2)**
Siverek	3.936
Viranşehir	2.297
Haliliye	1.924

Bölgenin iklimi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin genelinde olduğu bozkır ikliminin özelliklerini yansıtmaktadır. En düşük ortalama sıcaklık Ocak ve Şubat aylarında görülürken en yüksek ortalama sıcaklık ise Temmuz ve Ağustos aylarında görülmektedir (Çizelge 3.2) (Anonim 2019d). Yaz mevsiminde yüksek derecede sıcaklık yaşanır ve mevsim neredeyse tamamen yağışsız geçtiği için şiddetli bir kuraklık görülmektedir. Sıcak ve kurak geçen yaz mevsimi ana hatlarıyla bölgede Akdeniz iklimine ait bir yağış rejiminin varlığını göstermektedir. Yağışlar düzensizdir ve yıllık yağışın büyük kısmı kış mevsimine görülmektedir. Kış mevsiminden sonra en fazla yağış ilkbahar aylarında görülmektedir. Sonbahar ayları ise az yağışlıdır (Ertekin 2002).

Çizelge 3.2 Şanlıurfa ili 1929-2017 ölçüm periyodu ortalama sıcaklık değerleri (Anonim 2019d)

SANLIURFA	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
	Ölçüm Periyodu (1929 - 2017)												
Ortalama Sıcaklık (°C)	5.5	6.9	10.7	16.1	22.1	28.1	31.9	31.3	26.8	20.1	12.8	7.5	18.3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	9.8	11.8	16.3	22.2	28.6	34.5	38.4	38.1	33.8	26.9	18.7	11.9	24.2
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	1.9	2.8	5.7	10.2	15.1	20.4	24.2	23.8	19.8	14.4	8.3	3.9	12.5
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	4.1	5.1	6.3	7.8	9.9	12.1	12.3	11.4	9.9	7.8	5.8	4.0	96.5
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11.9	10.8	10.6	9.0	6.1	1.3	0.2	0.2	0.8	4.7	7.6	10.7	73.9
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	87.3	69.0	62.7	49.6	25.6	3.4	0.6	0.6	2.5	24.4	44.2	78.0	447.9
	Ölçüm Periyodu (1929 - 2017)												
En Yüksek Sıcaklık (°C)	21.6	25.5	29.5	36.4	40.0	44.0	46.8	46.2	42.1	37.8	30.8	26.6	46.8
En Düşük Sıcaklık (°C)	-10.6	-12.4	-7.3	-3.2	2.5	8.3	15.0	16.0	10.0	1.9	-6.0	-6.4	-12.4

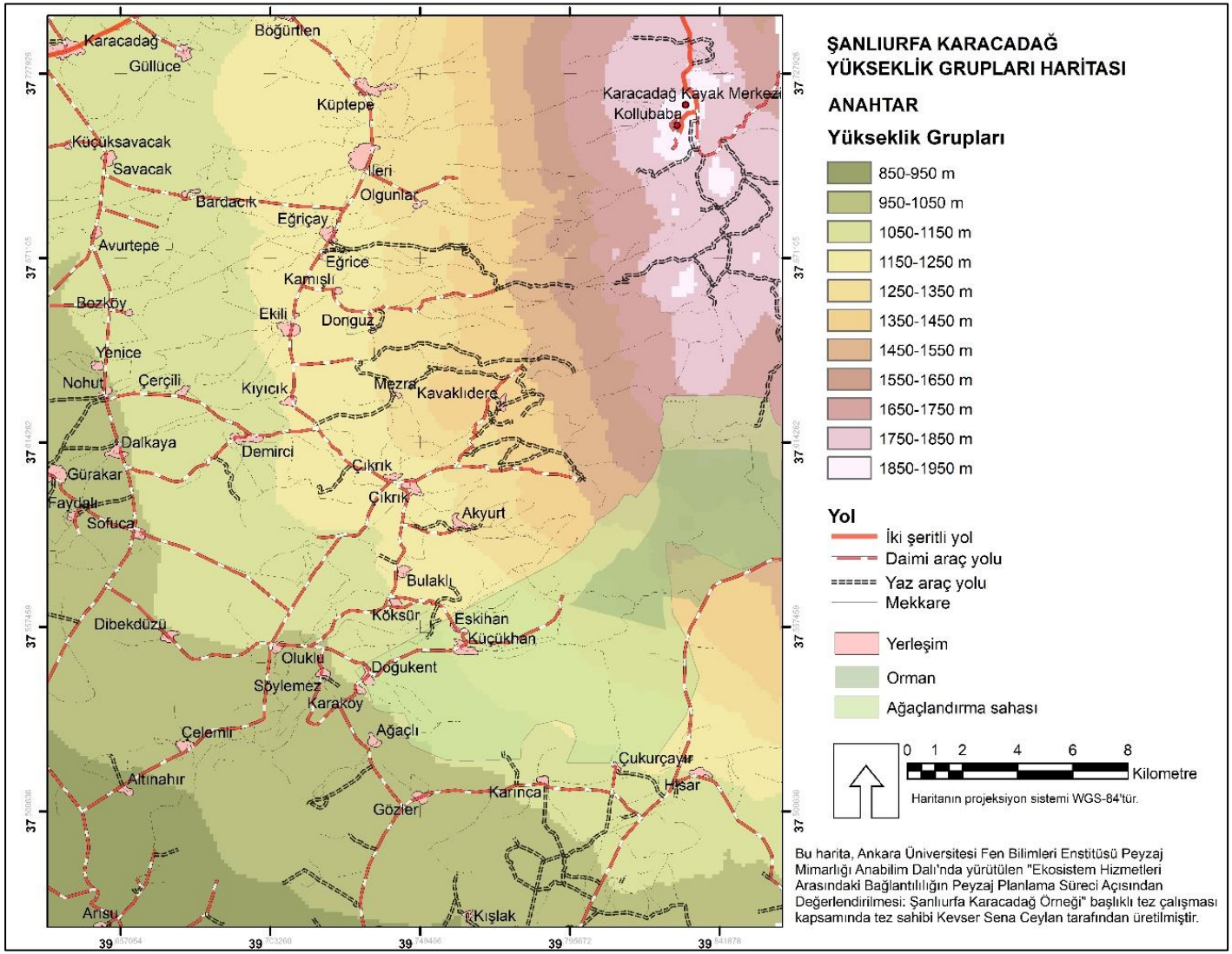
Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin orta kesiminde sönmüş bir volkan olan Karacadağ, bölgenin Orta Fırat ve Dicle bölümleri içinde yer almaktadır (Aytaç vd. 2014). Çalışma alanının kuzeydoğusunda yükselen Karacadağ volkanı, Şanlıurfa ilinin en yüksek noktası olma özelliğini taşımaktadır (Anonim 2017b). Karacadağ, Suriye sınırının yaklaşık 100 km kuzeyinde 1957 m yükseklikte (Atıcı ve Türkecan 2017) ve kuzey-güney doğrultusunda uzanarak Diyarbakır Havzası ile Şanlıurfa Platosu'nu birbirinden ayıran bir konumdadır (Ertekin 2002).

Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde çeşitli sahalarda yoğunluk gösteren volkan morfolojisi ana ve elementer şekilleri genel olarak benzerlik gösterirken Karacadağ bu volkanik unsurlardan sahip olduğu morfolojik özellikleri ile farklılık göstermektedir. Anadolu Yarımadası'ndaki diğer volkanlar stratovolkan özellik gösterirken Karacadağ Hawaii tipi kalkan şekilli bir volkan olma özelliği taşımaktadır (Canpolat 2005).

Karacadağ volkanı; Mardin, Şanlıurfa ve Diyarbakır illeri arasında çok geniş bir alanda yayılım gösteren, bazik bileşimli büyük bir lav kalkanıdır. Volkanik faaliyetler 3 evrede gerçekleşmiştir (Türkecan 2017). Ercan vd.'ne (1990) göre bölgede yapılan yaşlandırma çalışmalarına bağlı olarak Karacadağ volkanizmasının Geç Miyosen, Geç Pliyosen ve Kuvaterner dönemlerinde etkin olduğu tespit edilmiştir. Tarihsel zamanlara kadar faaliyetini çeşitli aralıklarla sürdürerek üst üste yığışmıştır. Arap otoktonu olarak bilinen platform üzerinde yer alan volkan, Geç Miyosen'de peneplen şeklinde olan düzlüklerde yarık püskürmesi şeklinde başlamış, ilk evrelerinde plato şeklinde yayılmıştır (Türkecan 2017). Karacadağ volkanizmasının Kuvaterner etkinliği, 1.9 milyon yıl önce başlamış ve günümüzden yaklaşık 100.000 sene öncesine kadar ürünler vermiştir (Türkecan 2017). Karacadağ en son aktivitesini Holosen zaman diliminde göstermiştir (Atıcı ve Türkecan 2017).

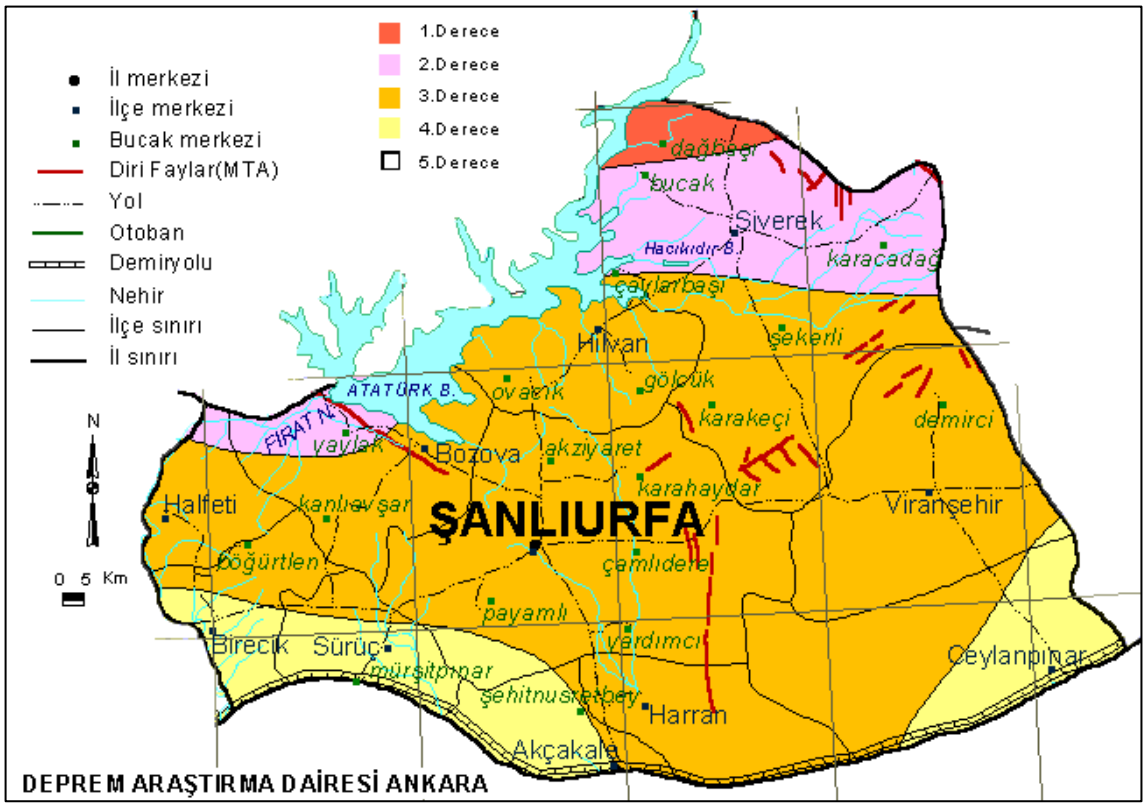
Bazalt lavlarının meydana getirdiği ve yaklaşık 7200 km²'lik bir alana yayılmış olan volkanik arazi, iki ayrı püskürme safhasında meydana gelmiştir. İlk aşamada kırıklardan çıkan akışkanlığı fazla bazalt lavlar geniş lav platosunun temelini oluşturmuş, sonraki aşamada belirli ağızlardan çıkan ve akışkanlığı daha az olan bazaltlar volkanik kütleyi yükseltmiştir (Ertekin 2002). Lavlar, çok akışkan olmaları sebebiyle, geniş bir alana yayılmıştır (Canpolat 2005). Tüm bu süreçte çıkış merkezleri kuzey güney yönünde dizilerek çok sayıda koni ve kraterin üzerinde yer aldığı kalkan yapısı oluşmuştur. Küçük ekseni 80 km, büyük ekseni 120 km'dir (Türkecan 2017). Kuvaterner yaşlı bazalt çıkış merkezleri ve bazalt akma düzlükleri Dicle vadisine kadar gözlenebilmektedir (Anonim 2017b).

Bazaltik lavlar genel olarak platoluk alanlar meydana getirmiştir ve bu platolar akarsularla yarılmışlardır. Çalışma alanı içinde yer alan Karacadağ'ın batısında kalan platolar üzerlerinde Karacadağ'ın diğer alanlarına göre daha kalın topraklarla kaplıdır. Taşlık olan sahalar ise çoğunlukla lav akıntıları sırtlarına veya çıkış merkezlerine denk gelmektedir. Karacadağ'ın batısındaki platolar daha yüksektir. Bu platoların ortalama yükseltileri 650-700 'dir (Canpolat 2005). Karacadağ'ı da içine alan geniş lav platosu düz denilecek kadar az eğim göstermektedir. Yalnız Karacadağ eteklerinde bu eğim biraz artmaktadır (Ertekin 2002). Yaklaşık 1000 m'den itibaren Karacadağ Volkanı'na geçilir (Canpolat 2005). Çalışma alanına ait yükseklik grupları haritası Şekil 3.2'de verilmiştir.



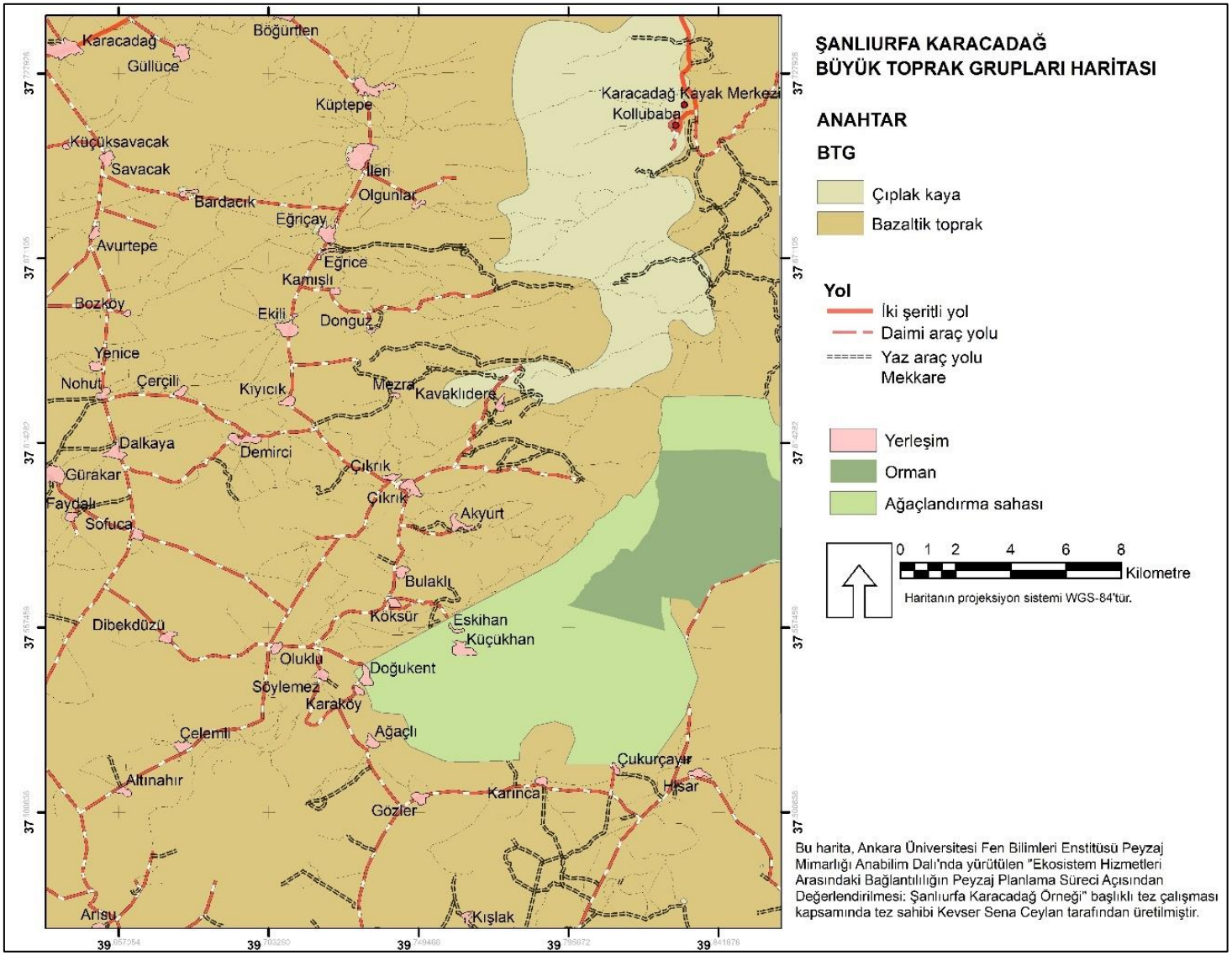
Şekil 3.2 Çalışma alanına ait yükseklik grupları haritası

Çalışma alanı 2. derece deprem kuşağında yer almaktadır. Kuzey-güney yönlü ve kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu faylanma görülmektedir (Canpolat 2005). Alandan, Karacadağ Fayı (Kuvaterner Fayı) geçmektedir (Anonim 2017b). Depremsellik haritası Şekil 3.3'te verilmiştir.



Şekil 3.3 Şanlıurfa depremsellik haritası

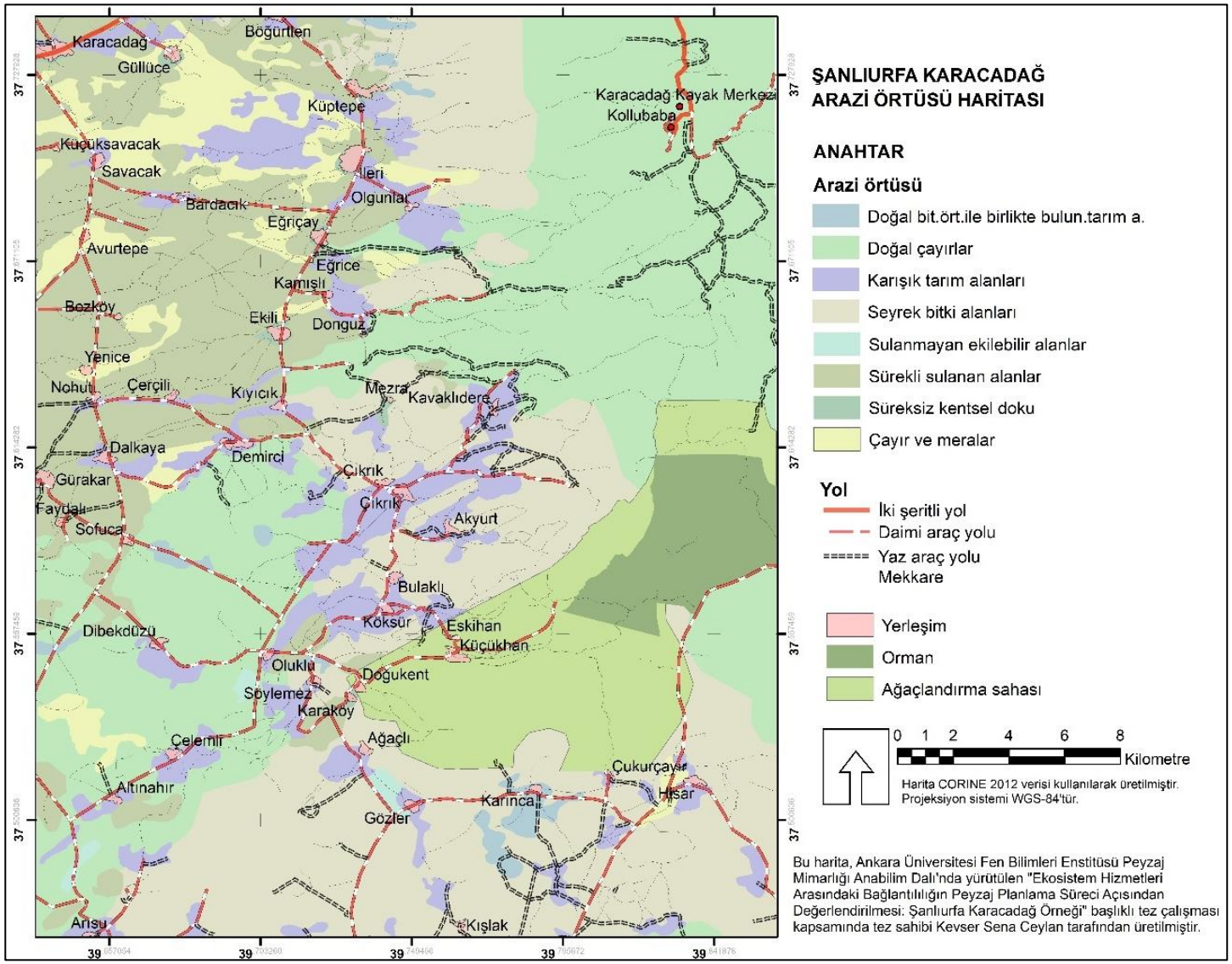
Karacadağ'ın büyük bir kısmını bazaltik topraklardan oluşmaktadır. Azonal toprak grubundan olan ve ana kayası bazaltik olup eğimli yerlerde rastlanan litozal topraklar, kahverengi orman toprakları, kullanılmayan arazi olan çıplak kaya, molozlar ve koluviyal daha küçük alanlar kaplamaktadır (Ertekin 2002). Çalışma alanı sınırları içine bazaltik toprak ve çıplak kayalık alanlar girmektedir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Çalışma alanına ait büyük toprak grupları haritası

Toprağın fiziksel ve kimyasal parametreleri bitki büyümesi açısından optimal oranlardadır. Bu durumda, Karacadağ'da bitki örtüsünün zayıf olmasının sebebi toprak özellikleri dışındaki diğer faktörler (aşırı otlatma, tarla açma, sıcaklık vs.) olarak görülebilmektedir (Kaya 2006).

Çalışma alanına ait arazi örtüsü haritası Şekil 3.5'te verilmiştir. Alanda, doğal çayırlar ve seyrek bitki alanları hâkimdir. Bu alanlarda bozkır ekosistemlerinin karakteristik bitkileri görülmektedir. Haritada çayır ve mera olarak belirtilen alanların dışında, bu alanlarda da otlatma yapılmaktadır.



Şekil 3.5 Çalışma alanına ait arazi örtüsü haritası

Karacadağ'ın bitki varlığı ile ilgili çalışmalar 19. yüzyılın ortalarında başlamıştır. Günümüze kadar yapılan çalışmalar göz önüne alındığında Karacadağ ile ilgili çalışma yapan araştırıcıların bir kısmı rastgele bitki toplama yaparken, bir grup araştırıcı ise sadece belirli bitki grupları üzerine odaklanarak bu türlere ait bitki örnekleri toplamışlardır (Kaya 2006). İlk kez 1841-1842 yıllarında bu çevreden birçok yeni bitki örneği toplanmış ve edinilen bilgiler "Flora Orientalis" adlı eserde yayınlanmıştır. Bitki örneği toplama çalışmaları 1849, 1867-1868, 1888 yıllarında da devam etmişitir (Ertekin 2002).

1957 yılında bölgeden toplanan bitki örnekleri arasından, Karacadağ'a özgü endemik bir bitki türü bulunmuş ve *Hesperis hedgei* olarak isimlendirmiştir. 1960 yıllardan sonra bu bölgede özellikle geofitler üzerinde araştırmalar yürütülmüştür. Malyer, bölgedeki geofitler üzerine en kapsamlı çalışmayı yapan bilim insanıdır. Araştırmacı 1979 yılında Karacadağ'ın geofitleri üzerine yaptığı doktora tezinide Iridaceae ve Liliaceae familyalarına ait toplam 26 tür kaydetmiştir. Ayrıca yine bu yıllarda aynı çevreden bitki toplayan araştırmacılar özellikle eğreltiler**,** Ranunculaceae gibi bitki grupları üzerinde yoğunlaşmışlardır (Ertekin 2002).

Sonraki yıllarda Karacadağ'ın bitkileri ile ilgili yapılan en geniş çalışmada 39 familyadan 154 cinse ait 254 bitki türü, toplam 258 takson belirlenmiştir. Karacadağ bitkilerini de içeren birkaç floristik yayın da mevcuttur. Bu çalışmalar genellikle Fabaceae familyası üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu çalışmaların sonucunda, Karacadağ'da yetişen iki Lathyrus taksonu, Türkiye Florası için yeni kayıt olarak saptanmıştır (Ertekin 2002).

Karacadağ'da bulunan bitkilerden 20 tanesi (%6,34) endemiktir. Bu bitkilerden 2'si Karacadağ'a özgü; 3'ü Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne özgü; 15'si ise Türkiye'ye özgü endemik bitkilerdir (Kaya 2006).

Çizelge 3.3 Karacadağ'da yetişen endemik bitkiler ve tehlike sınıfları (Kaya 2006)

Endemik bitkiler	IUCN Kategorisi	Endemik bitkiler	IUCN Kategorisi
Lathyrus trachycarpus	VU	*Tanacetum cadmeum subsp. orientale*	LC
Paracaryum kurdistanicum	VU	*Convolvulus galaticus*	LC
Symphytum aintabicum	VU	*Scutellaria orientalis subsp. bicolor*	LC
Cicer echinospermum	VU	*Medicago shepardii*	VU
Scrophularia mesopotamica	LC	*Trifolium aintabense*	NT
Onosma procerum	NT	*Alcea calvertii*	LC
Paracaryum cristatum subsp. cristatum	LC	*Scrophularia libanotica subsp. armena*	NT
Achillea teretifolia	LC	*Phlomis armeniaca*	CR
Centaurea kurdica	NT	*Ventenata subenervis*	VU
Scorzonera semicana	LC	*Crocus leichtlinii*	CD
	Karacadağ'a özgü endemik bitkiler		
	Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne özgü endemik bitkiler		
	Türkiye'ye özgü endemik bitkiler		

Karacadağ'da yetişen, bazı bitkiler endemik olmadıkları halde nadir ve Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'na göre tehdit altındaki türler listesindedir (Çizelge 3.4). Bu bitkilerin bazıları çok geniş yayılısı olmalarına karşın, bir kısmı Türkiye'nin sadece Karacadağ ve yakın çevresinden bilinmektedir ve birkaç tanesi dağılımı ve durumu hakkındaki bilgi yetersizliğinden "DD - veri yetersiz" kategorisine yerleştirilmiştir (Ertekin 2002).

Çizelge 3.4 Endemik olmayan bitkiler ve tehlike sınıfları (Ertekin 2002)

Endemik olmayan bitkiler	IUCN Kategorisi
Minuartia formosa	DD
Echinops heterophyllus	VU
Crambe orientalis var. alutacea	VU
Astragalus erythrotaenius	EN
Lathyrus gloeospermus	VU
Lathyrus inconspicuus var. stenophyllus	VU
Lathyrus chrysanthus	-
Lens montbretii	VU
Trifolium meironense	DD
Delphinium macrostachyum	VU
Solanum woronowii	VU
Arum dioscoridis var. dioscoridis	VU
Triticum dicoccoides	VU
Iris aucheri	VU
Iris gatesii	VU
Iris masia	VU
Fritillaria persica	VU
Tulipa alepensis	VU

Karacadağ, endemik ve nadir bitkinin yanı sıra buğdaygiller ve baklagillerin yabani akrabalarının yetiştiği önemli bitki alanlarından biridir (Ertekin 2002). Günümüzde üretilen buğdayın atası olan *Triticum boeticum* (yabani kaplıca buğdayı) Şanlıurfa bozkırlarında, Karacadağ bölgesinde, yetişmektedir. Korunarak günümüze kadar ulaşmış *Pistacia terebinthus* (yabani menengiç) ve küresel açıdan önem taşıyan *Cicer pinnatifidum* (yabani nohut), *Lathyrus cicera* L. (yabani mürdümük), *Lens orientalis* Boiss (yabani mercimek) ve *Centaurea obtusifolia* (yanardöner çiçeği) de bu bozkırlarda yetişen ve küresel açıdan önem taşıyan diğer türlerdir (Anonim 2016a). Ancak bir ÖBA olmasına rağmen Karacadağ'da bu türleri barındıran alanlar çöp depolama, çimento malzemesi temini, toprak taşınması, parke

taşı üretimi, konkasör malzemesi temini, kayak merkezi faaliyetleri ve yanlış ağaçlandırma çalışmaları nedeniyle büyük bir tehlike altındadır (Ertekin 2002).

Bazalt kayalıklarla kaplı açık alanlarda, 1300 m'den itibaren birçok bitki yerini, genellikle yastık formunu almış *Astragalus gummifer* (geven) ve *Acantholimon acerosum var. acerosum* (pisik geveni) gibi dikenli bitki türlerinden oluşmuş birliklere bırakmıştır. Hâkim bitki topluluklarını bu türler oluşturmaktadır. *Astragalus gummifer* yastıkları arasında aşırı otlatma baskısından korunarak kalabilmiş birçok bitki türüne rastlanmaktadır. Soğanlı bitkiler; "*Allium sp., Bellevalia sarmatica, Colchicum szovitsii, Crocus leichtlinii, Gagea fistulosa, Ornithogalum orthophyllum"*dur. Geven yastıkları arasında görülen yumrulu ve rizomlu bitkiler ise; "*Delphinum macrocstachyum, Geranium tuberosum, Hordeum bulbosum, Ranunculus illyricus subsp. illyricus, R. kochii, R. Macrorhynchus subsp. Trigonocarpus'* tur. Diğer önemli bitkiler; *Achillea bieberstenii, Aegilops triuncialis subsp. triuncialis, Allysum minus var. minus, A. murale var. murale, Ceratocephalus testiculatus, Dianthus strictus var. gracilior, Helianthemum ledifolium var. ledifolium, Lathyrus inconspicuus var. stenophyllus, Legousia pentagonia, L. speculum-veneris, Papaver argemone, Senecio vernalis, Salvia multicaulis, Silene longipetala, Tanacetum cadmeum subsp. orientale, Trifolium nigrescens subsp. petrisavii var. petrisavii, Veronica orientalis subsp. orientalis"* olarak sıralanmaktadır (Ertekin 2002).

Geven türlerinin aşırı tahrip edildiği yerlerde, *Picnomon acarna* ve *Echinops, Eryngium* türleri gibi dikenli bitkiler görülmektedir. Aşırı otlatmanın etkisiyle daha aşağı kesimlerde otsu bitki türleri yok denecek kadar azalmış ve türler yerlerini dikenli ve sert yapraklı olan, *Gundelia tournefortii* (kenger) bitkisine bırakmışlardır. Bunun yanında *Notobasis syriaca, Echinops, Eryngium, Centaurea iberica* ve *C. solsitialis,* türleri yaygın olarak görülen diğer dikenli bitki türleridir. İlkbahar aylarında yumrulu ve zehirli olan *Eminium raufwolfii* (yılan yastığı) ve zehirli olan *Ranunculus arvensis* (düğün çiçeği) türleri geniş topluluklar halinde görülmektedir. Bu bitkilerin yanı sıra *Triplospermum parviflorum* (papatya), *Sinapis arvensis* (hardal), *Adonis aleppica* (kan damlası) geniş alanlarda görülmektedir. *Euphorbia*

(sütleğen)'nın pek çok türü ise yaz aylarında geniş yayılış gösteren zehirli bitkilerdir (Ertekin 2002).

40-50 yıl öncesine kadar az da olsa ormanlık alanlarla kaplı olan Karacadağ (Zohary 1973)'da günümüzde aşırı tahrip edilmiş, bu ormanlık alanların yerinde, küçük topluluklar halinde ağaçlara rastlanılmaktadır. Bu topluluklarda bulunan ağaçlar; *Quercus brantii, Q. infectoria subsp. boissieri, Celtis glabrata, Crataegus azarolus var. aronia, C. monogyna subsp. monogyna, C. orientalis var. orientalis, Pyrus syriaca var. syriaca, Pistacia khinjuk* (Kaya 2006).

Karacadağ'da ekonomik değeri olan bitkiler de yer almaktadır. Tarımsal üretimi yapılan bu bitkiler genel olarak buğdaygiller, baklagiller, süs bitkileri, sebze ve meyve olarak sınıflandırılmaktadır (Çizelge 3.5). Bu bitkilerin birçoğunun yabani ve geçiş formları da gen kaynağı olarak bu bölgede bulunmaktadır.

Çizelge 3.5 Karacadağ'da yetişen ve ekonomik değeri olan bitkiler (Ertekin 2002)

***Gramineae* (Buğdaygiller)**	*Triticum* (buğday) türleri	*T. dicoccoides* *T. baeticum* *T. monococcum*
	Hordeum (arpa) türleri	*H. spontaneum* Diğer *Hordeum* türleri
	Aegilops türleri	*A. Speltoides* (ak buğday anası) Diğer *Aegilops* türleri
	Oryza sativa (Karacadağ pirinci)	
***Leguminosae* (Baklagiller)**	*Cicer* (nohut)	*C. echinospermum*, kültürü yapılan nohut türüne yakın akrabadır
	Lens (mercimek)	*L. culinaris* *L. orientalis* *L. montbretii*
	Pisum (bezelye)	*P. sativum*'un iki alttürüne ait üç varyetesi yetişmektedir.
	Vicia (bakla)	12 türü (13 taksonu) yetişmektedir. En önemli türlerinden biri *V. assyriaca*'dır.
	Astragalus (geven)	13 türü yetişir. En önemlileri : *A. erythrotaenius* *A. vexillaris*
	Lathyrus (mürdümük)	12 türü (14 taksonu) yetişir. En önemli türleri : *L. trachycarpus* *L. chrysanthus* *L. gloeospermus*
	Lotus (gazal boynuzu)	*L. aegaeus* *L. gebelia*
	Medicago (yonca)	5 türü (8 taksonu) yetişir
	Trifolium (üçgül)	25 türü (27 taksonu) yetişir. Türkiye florasındaki üçgül türlerinin önemli bir kısmı, yaklaşık % 26'sı alanda yetişir. En önemli türleri : *T. aintabense* *T. haussknechtii* *T. meironense*
	Trigonella (çemenotu)	6 türü (7 taksonu) yetişir
Süs Bitkileri	*Anemone coronaria* (dağ lalesi) *Adonis aleppica* (kan damlası) *Linaria confertiflora* (nevruzotu) *Lathyrus chrysanthus* (altın burçak) ve *L. trachycarpus* (gelin burçağı) *Lotus aegaeus* ve *L. Gebelia* (gül gazalboynuzu) *Cerasus microcarpa* (yaban kirazı)	
	Diğer soğanlı ve rizomlu bitkiler	*Ixiolirion tataricum* (Köpekotu), *Butomus umbellatus* (Bataklıkgülü), *Arum dioscoridis* (Tirşik pancarı), *Crocus cancellatus* (Çiğdem-Gözenek), *C. leichtlinii* (Mardin çiğdemi), *Gladiolus illyricus* (Osman çiçeği), *İris aucheri* (Kaya navruzu), *I. gatesii* (Sason kurtkulağı), *I. masia* (Dikenlisüsen), *I. pseudocarus* (Batak süseni), *Colchicum szovitsii* (Katır çiğdemi), *Fritillaria persica* (Kırk lale), *Merendera trigyna* (Kar çiçeği), *Puschkinia scilloides* (Serhişing), *Tulipa aleppensis* (Ekin lalesi), *Allium* ve *Bellevalia* (Sümbül) türleri.
Sebze ve Meyve olarak kullanılan türler	Sebze	*Lepidium sativum* (tere), *Gundelia tournefortii* (kenger), *Ornithogalum* türleri (akbandır), *Mentha longifolia* (yarpuz), *Nasturtium officinale* (tuzik), *Capsella bursa-pastoris* (çoban çantası), *Sinapis arvensis* (hardal, herdal), *Tragopogon* (yemlik)
	Meyve	*Cratageus* (alıç) türleri, *Celtis* (dardağan) türleri, *Cerasus microcarpa, Pyrus syriaca* (ahlat)

Karacadağ'da bulunan endemik ve nadir bitkiler ile pek çok bitki türü, uzun yıllar boyunca çeşitli insan kaynaklı baskılara maruz kalmışlardır. Sürekli artan bu baskılar, bitki türlerinin

popülasyonlarının zayıflamasına, küçülmesine ve dar yayılışlı bazı bitkilerin yok olmasına neden olmaktadır. Ertekin'e (2002) göre Karacadağ bitki çeşitliliğini tehdit eden faktörler; tarla açma veya tarım alanlarının genişletilmesi, doğal alanlarda aşırı ve plansız otlatma, anız yakılması, geven sökümü, tıbbi bitki, süs bitkisi ve gıda olarak kullanmak gibi çeşitli amaçlarla bitki sökülmesi ve toplanması olarak sıralanmaktadır. Bunun yanında Karacadağ'ın bazı bölgelerinin çöp depolama alanı olarak kullanılması, bazalt taşların kesilerek parke tası haline getirilmesi, çimento malzemesi temini, bahçe, sera ve yol çalışmalarında kullanılmak üzere alandan toprak taşınması, kayaların mıcır haline getirilerek asfaltlama çalışmalarında kullanılması, Karacadağ kayak merkezi ve ağaçlandırma çalışmaları da bitki çeşitliliğini tehdit eden diğer faktörlerdir.

Yörede yaşayan insanların büyük çoğunluğunun gelir düzeyi oldukça düşüktür ve temel geçim kaynakları bitkisel tarım ve hayvancılıktır. Sürekli artan bu faaliyetler bitki çeşitliliği üzerinde kaldırabileceğinden çok daha fazla baskının oluşmasına neden olmaktadır. Öte yandan yakacak olarak kullanmak amacıyla ağaçların kesilmesi, ağaçlarla kaplı alanların geven topluluklarının hâkim olduğu alanlara dönüşmesine yol açmıştır. Bu geven toplulukları ise yakacak ve hayvan yemi olarak kullanmak amacıyla sökülmektedir. Bu süreç, doğal alanlarda erozyon ve çölleşme ile sonlanmaktadır. Tüm bu baskıların temelinde insan vardır (Ertekin 2002).

Artan insan faaliyetleri sonucunda çayır ve mera alanları azalmış, süregelen hayvancılık zengin otsu tür varlığının zayıflamış, pek çok alanda bu türlerin tükenmesine ve doğal yaşam alanının çölleşmesine neden olmuştur. Aşırı otlatmadan dolayı günümüzde Karacadağ'ın doğu eteklerinde türlerin doğal yaşam alanları tahrip edilmiş, çayır ve meralar çölleşmiş, buna ek olarak yüksek kesimlerdeki yaylalarda da çölleşme süreci görülmeye başlanmıştır (Ertekin 2002).

Karacadağ'da, nüfus artışına bağlı olarak yapılan faaliyetler günden güne artmakta ve bu da bitki çeşitliliği üzerinde kaldırabileceğinden çok daha fazla baskının oluşmasına neden

olmaktadır. Yakacak amacıyla ağaçların (özellikle meşelikler) kesilmesi sonucu orman formasyonları büyük ölçüde tahrip olup, yerlerini özellikle Astragalus'un hâkim olduğu step formasyonlarına bırakmıştır. Günümüzde Astragalus'un hem hayvan yemi hem de yakacak olarak kullanılmak üzere sökülmesine devam edilmektedir. Bu sürecin devam etmesine bağlı olarak doğal alanlarda erozyon ve çölleşme başlamıştır (Kaya 2006).

Karacadağ'da Kollubaba Tepesi'nde bulunan TRT vericisi ve Askeri Radar'ın çok küçük bir çevresi koruma altında sayılabilmektedir. Bunun dışındaki alanlarda herhangi bir koruma çalışması olmadığından dolayı bitki örtüsü üzerindeki tahribat yoğun bir şekilde devam etmektedir (Kaya 2006).

Karacadağ, bozkır ötleğeninin Türkiye'deki bilinen tek üreme noktası ve dünya popülasyonu için en doğu yayılış noktasıdır. Bozkır ötleğeni yuvasını bir geven türü olan Astragalus gummifer'in sık iç dalları arasına yapmaktadır. Karacadağ'daki popülasyon yaklaşık 1700 m'den daha yüksek alanları kaplayan 100-120 cm boya ulaşmış geven bitkisinin varlığına bağlıdır. Yuvaların tamamı bu geven türü içinde gözlemlenmiştir ve bitki yoğunluğunun arttığı yerlerde yuvaların yoğunluğu da artmaktadır. Bitkinin üst kısmındaki dikenli dallar yuvayı örterek bireyler için koruma sağlamaktadır. Bozkır ötleğeni besinlerini öncelikle geven ve diğer çalılar ile alanda az sayıda bulunan ağaççıkların dalları ve yaprakları arasında aramaktadır (Deniz 2009).

Arazi gezileri sırasında kuş türleri; *Motacilla alba* (ak kuyruksallayan), *Ardea alba* (büyük ak balıkçıl), *Ciconia ciconia* (leylek), *Athene noctua* (kukumav), *Buteo rufinus* (kızıl şahin), *Vanellus vanellus* (kız kuşu) ve *Galerida cristata* (tepeli toygar) görülmüştür. Bunun yanında *Vulpes vulpes* (tilki) ve *Hyla savignyi* (levanten ağaç kurbağası/yeşil kurbağa) da arazide gözlemlenen türler arasındadır.

3.1.2 Şanlıurfa Karacadağ ‘ın kültürel peyzaj özellikleri

Siverek, Şanlıurfa ilinin 13 ilçesinden biridir. Geçmişi milattan öncesine dayanan, Sümer, Akad, Asur, Eti, Mitani, Bizans, Arap, Selçuklular ve Osmanlılar’dan günümüze kadar farklı kavim ve milletlerin yaşadığı Siverek ismi çok kez değişikliğe uğramıştır. Bizans ve Ermeni kaynaklarında Siverek için kullanılan bu ismin anlamı Ermenice’de "seav: siyah” ve “averek: harabeler” yani siyah taşlar, siyah harabeler anlamına gelmektedir. Bu da bazaltın bölge için taşıdığı değeri göstermektedir (Anonim 2019c).

Çalışma alanının içinde yer aldığı Yukarı Mezopotamya coğrafyasının Dünya Medeniyet Tarihi’nde özel bir yeri vardır. Bu coğrafya, tarihin her döneminde yaşamın kesintiye uğramadığı ender coğrafyalardan biri olma özelliğine sahiptir. Bunun temel nedeni ise, bu coğrafyanın sahip olduğu doğal peyzaj özellikleri, yani vadi tabanları, ovalar-platolar ve dağlık bölgelerin insan yaşamı için uyum içinde olmasıdır. Burada insanlar, çok soğuk geçen dönemlerde vadi tabanlarına inerek yaşamlarını sürdürürken, çok sıcak geçen dönemlerde ise ova-plato geçiş alanlarındaki tepelik ve hafif engebeli yerlerine veya dağların yamaçlarına giderek yaşamlarını idame ettirmişlerdir (Benek 2018). Siverek, coğrafi özellikleri bakımından Yukarı Mezopotamya’nın minyatürü konumundadır. Bazalt karakterli Karacadağ volkanik yapısına bağlı olarak üç morfolojik birim ortaya çıkmıştır; Fırat vadi tabanı, Siverek-Viranşehir platosu ve Karacadağ. Ortalama 520 rakımlı Fırat Nehri ile 1940 rakımlı Karacadağ arasında uzanmaktadır. Buğday, arpa, pamuk, kırmızı mercimek, mısır, Karacadağ pirinci ve Karacadağ domatesi yetiştirilmektedir. Hem ilaç sektörü için hem de süs bitkisi olarak kullanılan ve tarıma alınan ters lale yöre halkı için de yeni bir kazanç kaynağı olmuştur (Anonim 2014a).

Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) 2017 verilerine göre Siverek ilçe nüfusu 254.162’dir. Siverek ilçesi nüfus değerlerine göre merkez ilçeler olan Eyyübiye ve Haliliye’den sonra 1.985.753 nüfusa sahip Şanlıurfa ilinin en büyük 3. ilçesidir (Çizelge 3.6). Kadın ve erkek nüfusu oranları birbirlerine yakındır.

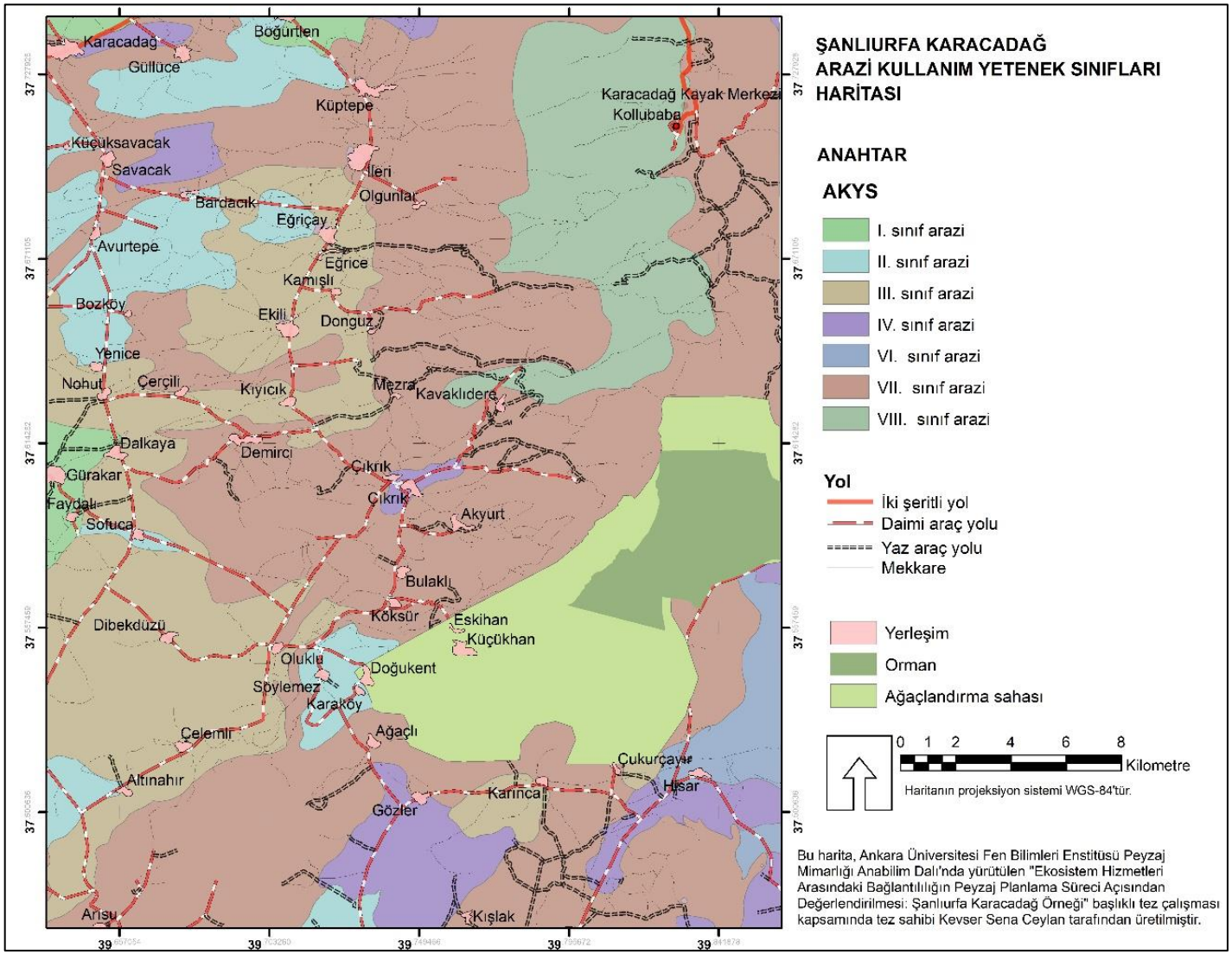
Çizelge 3.6 Şanlıurfa İline ait 2017 yılı ilçe nüfusları (Anonim 2018)

Yıl	İlçe	Toplam Nüfus	Erkek Nüfusu	Kadın Nüfusu
2017	Eyyübiye	375.967	189.376	186.591
2017	Haliliye	375.112	188.220	186.892
2017	Siverek	254.162	128.538	125.624
2017	Viranşehir	192.966	95.816	97.150
2017	Karaköprü	170.899	86.168	84.731
2017	Akçakale	109.856	56.005	53.851
2017	Suruç	102.237	51.576	50.661
2017	Birecik	94.277	47.124	47.153
2017	Harran	85.319	42.646	42.673
2017	Ceylanpınar	86.027	43.224	42.803
2017	Bozova	54.689	27.362	27.327
2017	Hilvan	45.650	24.547	21.103
2017	Halfeti	38.592	18.697	19.895

İlçe sınırları büyük oranda doğal sınırlarla belirlenmiştir. Karacadağ volkanizmasının doğal peyzaj özellikleri her dönemde sosyo-ekonomik yapıya yansımıştır. Bu durumu tarım ve hayvancılık faaliyetlerinde, mimaride, konutların mekânsal organizasyonunda, yaşayanların giyim kuşamlarında gözlemlemek mümkündür. Doğal ortam özelliklerinin oluşturduğu coğrafya mimariyi, beşerî ve ekonomik hayatı, dolayısıyla insanı şekillendirmiştir. Farklı ve zengin içerikli coğrafya, Siverek'te çok sayıda farklı etnik grubun yer edinmesini sağlamış, kültürel çeşitlilik özgün bir kentsel dokunun oluşmasında etkili olmuştur (Benek 2013).

Çalışma alanının içinde yer aldığı Siverek-Viranşehir Platosu boyunca bazalt taşlarla kaplı alanlar yer almaktadır (Anonim 2014a). Alanda genel olarak, bu taşlık yapıdan kaynaklı,

VII. sınıf arazi hakimdir (Şekil 3.6). Alan bu özelliği ile bitkisel ve hayvansal üretim için uygun değilmiş gibi görünse de yöre halkının temel geçim kaynağını bu faaliyetler oluşturmaktadır.



Şekil 3. 6 Çalışma alanına ait arazi kullanım yetenek sınıfları haritası

Taşlık ve seyrek bitkilerle kaplı olan alanlar otlak olarak kullanılmaktadır (Şekil 3.7). Bu alanlarda genel olarak küçükbaş hayvancılık faaliyetleri görülmektedir.



Şekil 3.7 Çalışma alanından taşlık bozkır örneği ve Karacadağ volkanik kütlesi (2019)

Taşlık bozkırların ve otlakların yanı sıra alanda taşlardan temizlenerek tarıma açılmış tarımsal araziler de yer almaktadır. Bu tarım arazilerinin bir kısmında taşlar tamamen alandan uzaklaştırılırken bir kısmında ise taşlar tarım arazileri üzerinde düzenli olarak kümelenmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 Taş kümelerinin olduğu tarım arazileri (2019)

Bazaltik taş kümelerinin yer aldığı tarım arazileri Türkiye'nin diğer coğrafyalarında görülmemiş, görsel peyzaj etkisine sahip alanlar oluşturmaktadır. Öyle ki bu alanlar Google Earth görüntüsü üzerinden bakıldığında dâhi görülebilmekte ve dikkat çekmektedir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 Bazaltik taş kümelerinin olduğu tarım arazileri (Google Earth görüntüsü)

Tarıma açılmamış alanlar mera olarak kullanılmaktadır (Şekil 3.10). Halkın geçim kaynağı bitkisel üretimin yanında bu meralarda ve ahırlarda yapılan hayvancılıktır.



Şekil 3.10 Çalışma alanından mera örneği (2019)

Meralar sonbahar, kış, ilkbahar mevsimlerinde Erzurum, Bingöl ve Erzincan'dan gelen koçerler (göçer) tarafından kullanılmaktadır (Şekil 3.11) (Benek 2018). Karacadağ zirvesine yakın alanlarda sayıları 400'ü bulan göçer toplulukları yer almaktadır. Bu topluluklar göçer-konar hayvancılık faaliyetleri ile uğraşmaktadır. İlkbahar ortalarında yaylalara yerleşen göçerler yaklaşık 6 aylarını yaylada geçirmekte ve Sonbahar mevsiminin ortalarından itibaren köylerine dönmektedirler (Anonim 2014a).



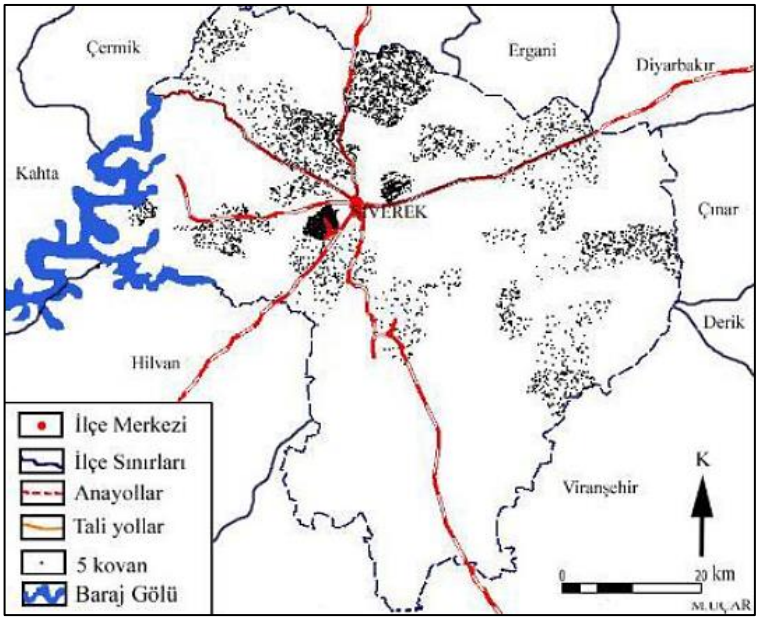
Şekil 3.11 Karacadağ'daki göçer çadırları (2018)

Şanlıurfa'da yapılan hayvancılık faaliyetlerinin yaklaşık yarısı Siverek'te karşılanmaktadır. Bölgenin en büyük büyükbaş, küçükbaş hayvan ve saman pazarı Siverek'te yer almaktadır. Hayvancılık faaliyetleri tarımdan sonra ikinci sırada yer almaktadır (Anonim 2014a).

Şanlıurfa'nın ilçeleri arasından Siverek, arıcılık faaliyetleri ile ön plana çıkmaktadır. Sancak vd.'ne (2013) göre, 1991-2012 yılları arasında ilçedeki bal üretimi 72 kat artmıştır. Günümüzde kovan başına düşen bal üretim miktarı 38 kg'dır. Bu ortalama ile Siverek İlçesi, Dünya ortalamasının (23 kg) ve Türkiye ortalamasının (14.5 kg) üzerindedir (Arslan vd. 2015).

İlçenin kuzeyinde ve doğusunda yoğunluk kazanan arı kovanları güneyde daha seyrek görülmekle birlikte kimi alanlarda hiç bulunmamaktadır (Şekil 3.12). Bunun temel nedeni kuzeyde Güneydoğu Toros dağlarının ve doğuda Karacadağ volkanik kütlesinin varlığıdır. Bu alanlarda yağışın fazla olması ile bitki çeşitliliğinin artması ve yükseklikten kaynaklı

sıcaklığın özellikle yaz döneminde düşük olması ile bitkilerin uzun süre canlı kalmasıdır. Bu bölgelerdeki meralar ve Karacadağ eteğinde yer alan köyler bitki örtüsündeki çeşitlilik bakımdan arıcılık faaliyetleri için oldukça önemlidir. Güneyde ise sulu tarıma bağlı olarak zirai ilaçlamanın da fazla olması buralardaki köylerde arı kovan sayılarının az olmasına neden olmuştur (Arslan vd. 2015).



Şekil 3.12 Siverek ilçesinde arı kolonilerinin dağılışı (Arslan vd. 2015)

İlçede genel olarak Mayıs ayında arıcılık sezonu açılmaktadır. Bu sezon beş ay boyunca devam ederek 15 Eylül'de son bulmaktadır. Siverek ilçesinin kuzey bölgesi genellikle mera alanları olup bitki örtüsü ve bitki örtüsü çeşitliliği bakımdan arıcılık faaliyetleri için oldukça önemlidir. Meralarda yetişen *Trifolium resupinatum* (üçgül) arıcılık faaliyetleri için önemli bir türdür. Yaz aylarında sıcaklığın artmasıyla birlikte *Trifolium resupinatum* (üçgül) bitkisi kurumaya başlamakta ve aynı dönemde Karacadağ'da *Astragalus sp.* (geven) bitkisi çiçek açmaktadır. Bu nedenle Haziran ayının ortalarında arıcılar Karacadağ'a doğru göç etmekte ve Temmuz ayının ortalarına kadar Karacadağ'da kalmaktadırlar. Temmuz ayının ortalarında geven bitkisinin çiçeklenme süresi bitmekte, ilçenin batı ve güney

kesiminde özellikle sulu tarımın yapıldığı alanlarda *Gossypium* sp. (pamuk) bitkisi çiçek açmaktadır. Bu nedenle arıcılar bu dönemde bu alanlara göç etmektedirler. Sulu tarımın yapıldığı bu alanlarda mısır bitkisi de yetiştirilmektedir. Bu sayede arıların polen ihtiyacı karşılanmaktadır (Arslan vd. 2015).

Yerleşik arıcılıkla birlikte, yarı göçer ya da göçer arıcılık da yapılmaktadır. Bazı yetiştiriciler kış aylarını alçak vadi içleri ya da su kıyılarında geçirdikten sonra, ilkbahar ile birlikte, floranın çiçeklenmesi devrelerine bağlı olarak, aşama aşama biraz daha yüksek kesimlere çıkmaktadırlar. Bölge içindeki hareketliliğin yanında bölge dışından da arıcılıkla uğraşan göçerler gelmektedir. Bu arıcıların ilçeye gelmesinin sebebi arıların ilkbahar gelişimi için çok önemli olan *Trifolium resupinatum* (üçgül) bitkisi ve uygun sıcaklık şartlarıdır (Arslan vd. 2015).

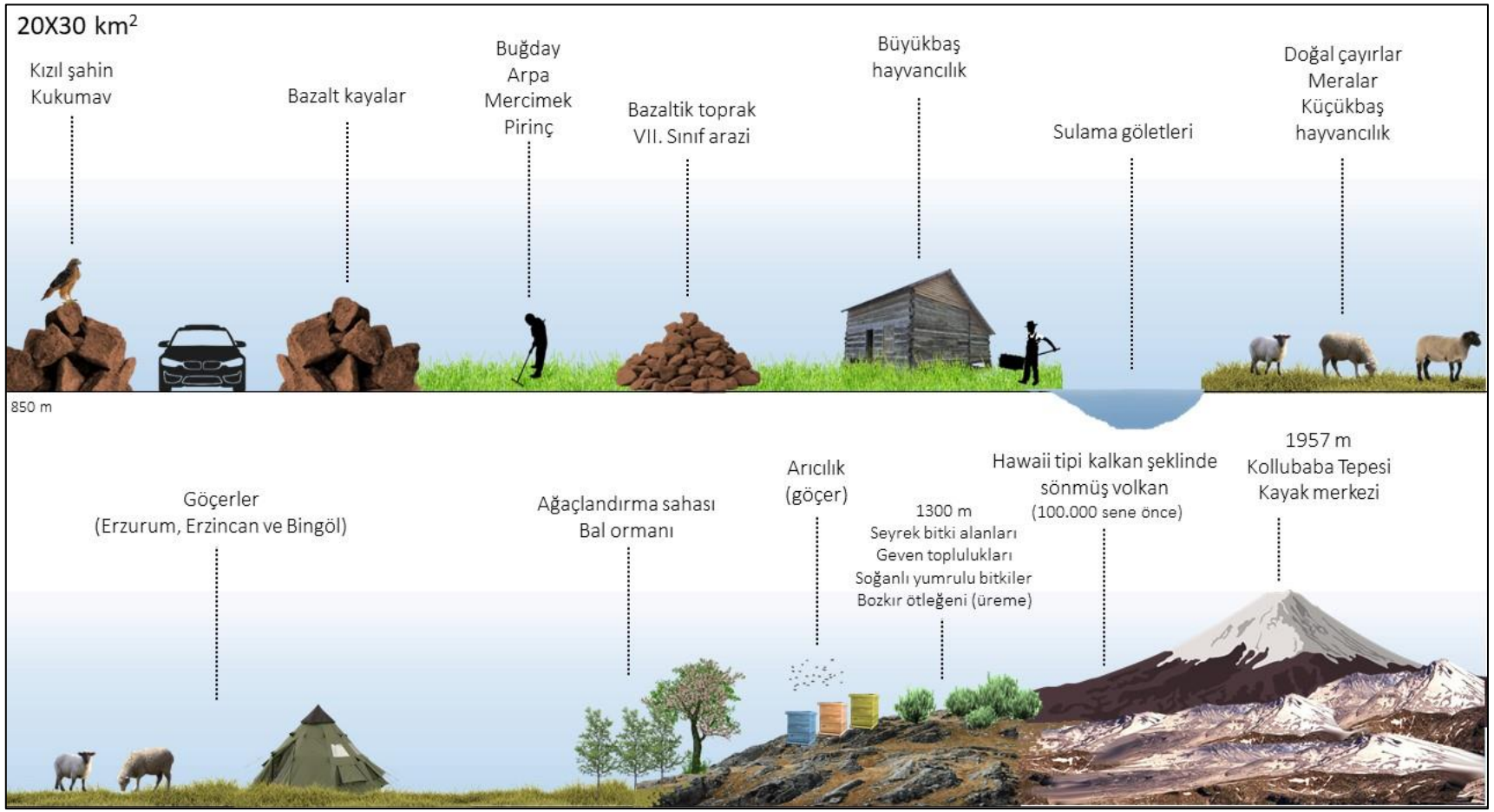
Siverek'teki bal üretiminde büyük önemi olan üç saf arı ırkı (Anadolu, Suriye ve Kafkas ırkları) bulunmaktadır. Var olan arı ırklarının melezleştirilmesi yerine bu ırkların olduğu gibi korunması ve ıslahı daha doğru bir sonuç verse de bölgede daha uysal olan melez ırklar kullanılmaya başlanmıştır (Arslan vd. 2015).

Cengiz'e (2013) göre mera alanlarında yapılan arıcılık faaliyeti, değerli bir besin kaynağı olan bal üretimi, nektar, arı sütü ve polen elde edilmesi açısından önem taşıdığı gibi üretim için mutlaka arılar gibi tozlaştırıcıların varlığına ihtiyaç duyan bitki türlerinin verim ve sürekliliği açısından da büyük önem taşımaktadır (Arslan vd. 2015).

Karacadağ Kayak Merkezi, Karacadağ'ın en yüksek zirvesi olan Kollubaba Tepesi'nin (1957 m) kuzeydoğuya bakan yamacında, 37042' ile 37043' kuzey enlemleri 39049' ve 39050' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Söz konusu tesis Siverek İlçesi'ne 45 km, Şanlıurfa'ya 140 km, Diyarbakır'a 80 km mesafededir (Aytaç vd. 2014).

1999 yılında Siverek Kaymakamlığı'nın girişimiyle kurulan Karacadağ Kayak Tesisleri, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin ilk ve tek kış turizmi merkezidir. Aralık ve Mart ayları arasında aktif kullanılan tesis, halkın kış turizmi ihtiyacının karşılanması açısından önem taşımaktadır. Pist uzunluğu yaklaşık 350 metre olan tesiste, hizmet evi, kafeterya ve kameriyeler ile uzunluğu yaklaşık 250 metre olan bir lift bulunmaktadır (Benek 2013). Tesis, günübirlik kullanıcılar için ihtiyaçlarını karşılayabilecek niteliktedir ancak uluslararası standartlara uygun değildir. Alanda herhangi bir konaklama tesisi bulunmamaktadır. Şanlıurfa-Diyarbakır karayolundan ayrılan düşük nitelikli asfalt yol ile veya Diyarbakır'ın Çınar ilçesi üzerinden stabilize yol ile alana ulaşmak mümkündür (Aytaç vd. 2014).

Tüm bu bilgiler doğrultusunda çalışma alanının özelliklerini ifade etmek için arazi kesiti (ölçeksiz) oluşturulmuştur. Kesit Şekil 3.13'te yer almaktadır.



Şekil 3.13 Çalışma alanına ait ölçeksiz arazi kesiti (2019)

3.2 Yöntem

Ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesinde ağ teorisini temel alarak yapılan farklı çalışmalara kuramsal temeller bölümünde değinilmiştir. Literatürde "mekânsal ağ teorisi" olarak adlandırılan bu yöntem, Field ve Parrott (2017) tarafından "Çoklu Ekosistem Hizmetleri Ağı" olarak geliştirilmiştir. Bu tez çalışması kapsamında ekosistem hizmetleri yaklaşımı, bağlantılılık kavramı ile birlikte ele alınmış ve Şanlıurfa Karacadağ Bozkırları'ndaki ekosistem hizmetleri bağlantılılığını değerlendirmek için "Çoklu Ekosistem Hizmetleri Ağı" yaklaşımı kullanılmıştır. Bu doğrultuda; ekosistem hizmetleri arasındaki bağlantılılık saptanmış ve tespit edilen bağlantılılık ile peyzajın ekolojik esnekliği arasındaki ilişki değerlendirilmiştir.

Çalışmada, bozkır ekosistem hizmetlerinin tanımlanması ve değerlendirilecek ekosistem hizmetlerinin belirlenmesi ile başlayan ve ekosistem hizmetleri arasındaki bağlantılılığın peyzaj planlama süreci açısından değerlendirilmesi ile sonlanan ve 4 temel aşamadan oluşan bir süreç izlenmiştir. Tez çalışmasında kullanılacak yöntem akışı aşağıdaki gibidir (Şekil 3.8):

Çizelge 3.7 Tez çalışması yöntem akışı

1	**Bozkır ekosistemlerinin sağladığı ekosistem hizmetleri literatür taraması ile tanımlanmış ve listelenmiştir.**
2	**Belirlenen bozkır ekosistem hizmetleri arasından, tez çalışması kapsamında değerlendirilecek ekosistem hizmetleri seçilmiştir.** Çok katmanlı bir ağın oluşturulmasında her bir ekosistem tipine ait düğüm noktaları seçilmiştir. Bu seçimde MEA'da yapılan 4 temel ekosistem hizmetinden (Anonim 2005) 3'ü değerlendirmeye alınmıştır. Destek hizmetleri, hesaplanmasının ve bu tip bir ağa dâhil edilmesinin mümkün olmadığı düşünüldüğünden, değerlendirme dışında bırakılmıştır. Besin tedarik hizmeti (tedarik hizmetleri), erozyon kontrolü hizmeti (düzenleyici hizmetler) ve rekreasyon hizmeti* (kültürel hizmetler) değerlendirmeye alınmıştır. Hizmet tipleri seçilirken paydaşlar tarafından daha anlaşılabilir olması, gerekli bilginin ulaşılabilir olması ve kolay hesaplanabilme gibi özellikler göz önüne alınmıştır (EK 2).
3	**Seçilen ekosistem hizmetlerinin üretildiği alanlar, oluşturulacak çoklu ekosistem hizmetleri ağının düğüm noktaları (nodes) olarak belirlenmiştir**.** Düğüm noktaları; besin tedarik hizmeti için meralar, erozyon kontrolü hizmeti için geven toplulukları***, görsel peyzaj etkisi hizmeti için kayak merkezi, su yüzeyleri, ağaçlandırma sahası ve taşlık tarım arazileri olarak belirlenmiştir.
4	**Aynı tip ekosistem hizmetleri düğüm noktaları arasındaki bağlantılar (links) ve bu bağlantıların yön ve dereceleri belirlenmiştir.** Seçilen düğüm noktaları arasındaki bağlantı tiplerini tanımlamak için uzman görüşüne ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyacı karşılamak için gerçekleştiriler Nominal Grup Tekniği (NGT) çalışmasında aynı tip ekosistem hizmetleri düğüm noktaları arasındaki bağlantı özellikleri belirlenmiştir.
5	**Farklı tipteki ekosistem hizmetleri düğüm noktaları arasındaki bağlantılar (links) ve bu bağlantıların yön ve dereceleri belirlenmiştir.** NGT çalışmasında farklı tip ekosistem hizmetleri düğüm noktaları arasındaki bağlantı özellikleri belirlenmiştir.
6	**Çoklu ekosistem hizmetleri (EH) ağı oluşturulmuştur.** ArcGIS 10.2 programında CORINE 2012 verisi baz alınarak mekânsal olarak belirlenen düğüm noktaları mekânsal bir ağ oluşturmak Graph Commons platformuna yüklenmiştir. Düğüm noktaları, bu noktalar arasındaki bağlantılılıklar ve bu bağlantılılıklara ait bilgiler sisteme yüklenmiş ve çoklu EH ağı oluşturulmuştur.
7	**Oluşan ağa ait sayısal değerler yorumlanarak ağ işlevinin sürdürülmesinde kritik öneme sahip olan önemli merkez veya kilit taşı düğümler tanımlanmıştır. Bu sayede bağlantılılığa ve dolayısı ile peyzaj esnekliğine en çok katkıda bulunan düğüm noktaları ortaya konmuştur.**
8	**Çoklu EH ağında yüksek derecede bağlantılılığa sahip düğüm noktalarının her birine, Şanlıurfa Karacadağ bozkır ekosistemlerindeki esnekliği destekleyici ve peyzaj planlama sürecinde yönlendirici olabilecek görevler atanmıştır.**
	* 18.02.2019 tarihinde düzenlenen Nominal Grup Tekniği (NGT) çalışması sırasında özellikle bazaltik taşların/kayaların bulunduğu tarım arazilerinin görsel olarak etkili olduğu belirtildiğinden kültürel ekosistem hizmetini temsil eden "rekreasyon hizmeti" tipi, "görsel peyzaj etkisi hizmeti" olarak değiştirilmiştir. ** Düğüm noktalarının ağırlıklarını niteleyen bilgiler de sonraki çalışmalar için çoklu EH ağında kullanılabilmek üzere önerilmiş ancak tez çalışması sırasında karşılaşılan kısıtlar sebebiyle bu çalışma sürecine dâhil edilememiştir. Bu kısıtlar çalışmanın "Sonuç" bölümünde açıklanmıştır. *** NGT çalışması sonrasında, uzman görüşlerinde taşlık alanların da erozyon kontrolünde etkili olduğu belirtildiğinden "geven toplulukları" olarak seçilmiş düğüm noktası "geven toplulukları + taşlık alanlar" olarak değiştirilmiştir.

Oluşturulacak ağın düğüm noktaları yapılan literatür taraması sonucunda belirlenmiştir ancak bu noktalar arasındaki bağlantılılık tiplerinin belirlenmesi konusunda uzman görüşüne ihtiyaç duyulmuştur. İstenen bilgiye ulaşmak adına Nominal Grup Tekniği çalışması gerçekleştirilmiştir.

3.2.1 Nominal grup tekniği çalışması ile düğüm noktalarının ve bağlantı tiplerinin belirlenmesi

Bilimsel çalışma süreçlerinde farklı disiplinlerden uzman görüşünün yönlendirici olduğu düşünülmektedir ve alınan görüşler çalışmaların başarısını ve doğruluğunu artırmaktadır. Uzman görüşüne başvurma konusunda pek çok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerden biri de Nominal Grup Tekniği (NGT)'dir. NGT; problem çözme, fikir üretme veya öncelikleri belirlemeye yönelik araştırmalarda kullanılan fikir birliği yöntemidir (McMillan vd. 2016). NGT;

- Farklı büyüklükteki gruplar için kullanılmaktadır.
- Konu hakkındaki bilgilendirme çalışma sahibi tarafından sözlü olarak yapılmaktadır.
- Her katılımcının çözümünü dikkate almaktadır. Tek bir tarafın karar sürecine hâkimiyetini önlemektedir.
- Birden fazla yineleme ile nihai sonuca ulaşılmaktadır.
- Her bir yinelemeden sonra sonuçları sıralamak için yöntemler kullanılmaktadır.
- Küçük gruplar için beyin fırtınası yapmaya olanak sağlamaktadır. Üretkenliği artıran bir süreçtir.

NGT; mümkün olduğunca hızlı karar almak için kullanılmaktadır (birkaç saat veya daha az süre içinde), minimum yineleme ile sonuç alınmaktadır, yüz yüze ve etkileşimli (aktif) bir ortamda uygulanmaktadır (Anonim 2012).

Grup üyeleri (uzmanlar) bir araya gelerek, tartışarak ve oylama yaparak çözüm aramaktadırlar. Bu durum başkalarının görüş ve yargılarını daha iyi anlamak için çeşitli fırsatlar sunmaktadır (Campbell 2010).

Bu bağlamda söz konusu tez çalışmasında uzman görüşüne ihtiyaç duyulması nedeniyle 18.02.2019 tarihinde 14.00 – 17.30 saatleri arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nde farklı disiplinlerden gelen katılımcılarla "Nominal Grup Tekniği Çalışması" gerçekleştirilmiştir.

NGT Çalışması öncesinde tez çalışmasına yönelik, uzmanlardan yardım alınması istenen sorunun/konunun tanımlaması yapılmıştır. Katılımcıların rolleri ve sağlayacakları bilgiler açıkça kavranmıştır. Tartışma konusu hakkında bilgili ve ilgili bir grup insanı bir araya getirmek amacıyla konuyla ilgili bilgi sahibi veya deneyimli katılımcılar belirlenmiş, davet edilmiş ve katılımcıların meslek grupları ve tez çalışma alanına dair bilgileri göz önünde bulundurularak 3 alt çalışma grubu belirlenmiştir. NGT Çalışması süreci aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir:

1. Adım: Sorunun / Konunun Sunumu

Tartışma konusunu açıklamak ve katılımcılara toplantı hakkında bilgi vermek amacıyla bir sunum yapılmıştır. Sunum kapsamında toplantı amacının ana hatları ve toplantı süreci açıklanmıştır. Tez çalışması ile ilgili temel ekosistem hizmetleri, peyzaj esnekliği, bağlantılılık ve çoklu ekosistem hizmetleri ağı kavramları açıklanmış, çalışma alanını katılımcılara tanıtmak amacıyla fotoğraflar gösterilmiştir. Çalışmanın ikinci adımına geçmeden önce çalışma konusunun netleşmesi amacıyla katılımcılardan çalışma sürecinde fikirlerini sunmaları istenen tablo (Çizelge 3.8) üzerinden soru-cevap şeklinde bir tartışma yapılmıştır. Tartışma sorusu "Ekosistem hizmetleri düğüm noktası söz konusu olan ekosistem hizmeti tipini mekânsal veya ekolojik olarak nasıl ve ne yönde (tek/çift)

beslemektedir/destek olmaktadır?" olarak belirlenmiştir. Tablonun doldurulması için her bir alt grup çalışmanın diğer aşamalarına geçmişlerdir.

Çizelge 3.8 Ekosistem hizmetleri düğüm noktaları ve bağlantılıklar

DÜĞÜMLER		Meralar Ağırlık: Verim / Mera alanı	Geven toplulukları Ağırlık: Yüzey alanı	Kayak merkezi, su yüzeyleri, ağaçlandırma sahası, tarım arazileri Ağırlık: Yüzey alanı / Ziyaretçi sayısı
	Bağlantı yönü ←	**Besin** Tedarik hizmetleri	**Erozyon Kontrolü** Düzenleyici hizmetler	**Rekreasyon** Kültürel hizmetler
BAĞLANTILAR	**Besin** Tedarik hizmetleri	1 *Yön:* *Ağırlık:*	2 *Yön:* *Ağırlık:*	3 *Yön:* *Ağırlık:*
	Erozyon Kontrolü Düzenleyici hizmetler	4 *Yön:* *Ağırlık:*	5 *Yön:* *Ağırlık:*	6 *Yön:* *Ağırlık:*
	Rekreasyon Kültürel hizmetler	7 *Yön:* *Ağırlık:*	8 *Yön:* *Ağırlık:*	9 *Yön:* *Ağırlık:*

2. Adım: Alt Çalışma Gruplarında Bireysel / Sessiz Beyin Fırtınası

Alt çalışma gruplarında bireysel fikir listelerini oluşturmak amacıyla katılımcılara bağımsız olarak fikir üretmeleri için 10-15 dakika süre verilmiştir. Bu süre boyunca sessizlik sağlanmıştır.

3. Adım: Alt çalışma gruplarının kendi içlerinde bireysel fikirlerinin sunulması, yazılması ve tartışılması

Alt çalışma grubu fikir listelerini oluşturmak amacıyla her katılımcı kendi fikirlerini grup üyelerine sunmuştur. Bireysel fikirler, tam olarak katılımcılar tarafından belirtilen şekilde yazılmış, numaralandırılmış ve alt grup üyeleri tarafından fikirler üzerinde tartışılmıştır.

Tablonun doldurulması ve tartışmalar esnasında tez sahibi ve tez danışmanı her bir alt grubu ziyaret ederek soruları cevaplamışlardır.

4. Adım: Fikirlerin Sunulması ve Yazılması

Kapsamlı bir fikir listesi oluşturmak amacıyla üç çalışma grubu bir araya gelmiştir. Her bir alt çalışma grubu fikirlerini diğer alt çalışma gruplarına sunmuştur.

5. Adım: Pekiştirme, Netleştirme ve Fikirlerin Gözden Geçirilmesi

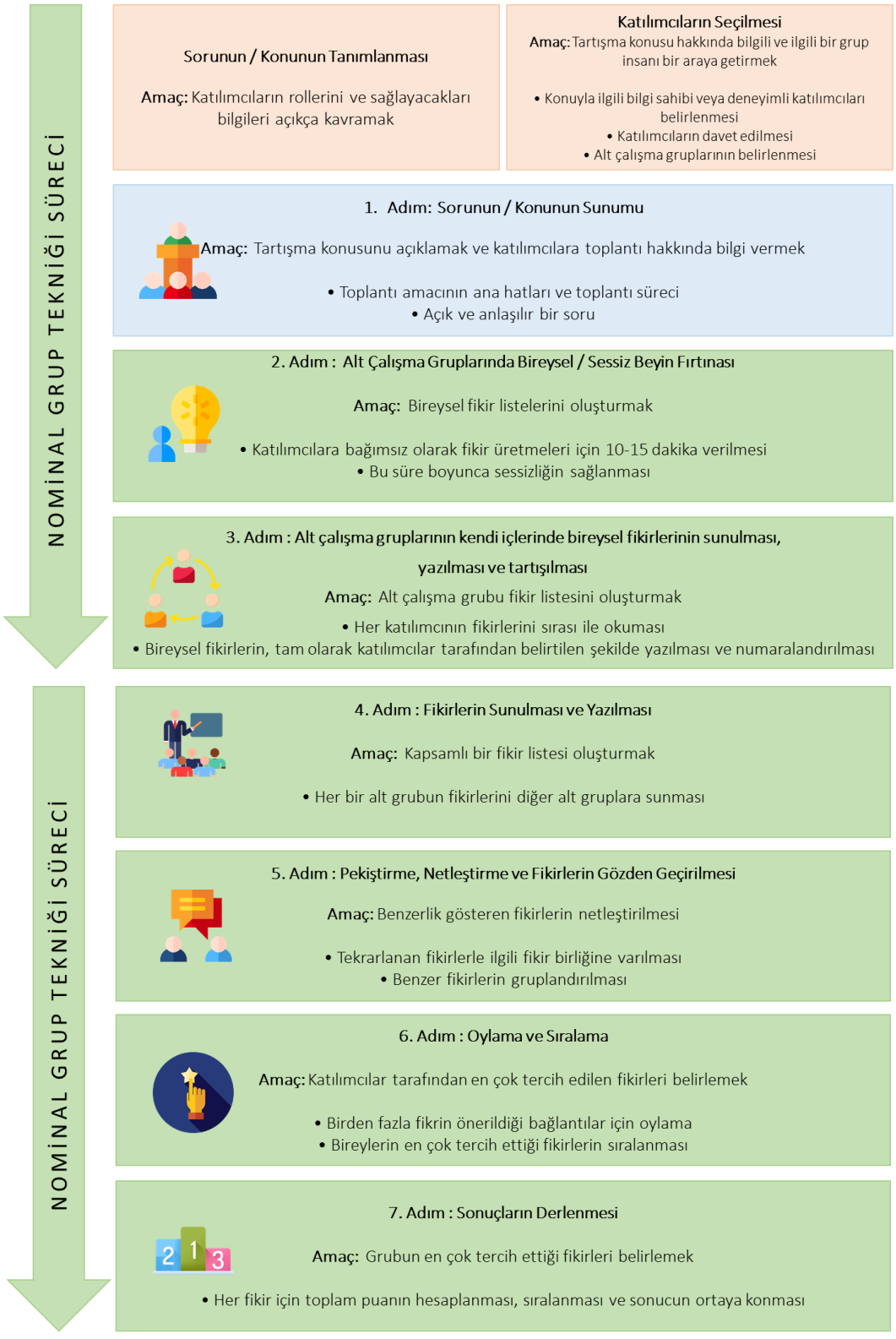
Benzerlik gösteren fikirlerin netleştirilmesi, tekrarlanan fikirlerle ilgili fikir birliğine varılması, benzer fikirlerin gruplandırılması amacıyla her bir alt çalışma grubunun çıktıları üzerinden tartışmalar yapılmıştır.

6. Adım: Oylama ve Sıralama

Ekosistem hizmetlerinin bağlantılılığı konusunda sunulan her fikir nominal grup tekniği çalışmasından sonra tekrar değerlendirmeye alınacağından bu aşama gerçekleştirilmemiştir.

7. Adım: Sonuçların Derlenmesi

Grubun en çok tercih ettiği fikirleri belirlemek amacıyla bir dizi tartışma yapılmıştır. Tartışmalar sonucunda kimi fikirlere eklemeler yapılırken kimi fikirler ise listeden çıkarılmıştır. Tüm bu sürece ait akış aşağıdaki şekilde yer almaktadır (Şekil 3.14).



Şekil 3.14 Nominal grup tekniği çalışması süreci

Nominal grup tekniği çalışması sonrasında alt çalışma gruplarına ait çıktılar aşağıda yer almaktadır:

I. Çalışma Grubu;

- Prof. Dr. Hayrettin Kendir / Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
- Prof. Dr. Aysel Uslu / Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü
- Dr. Öğr. Üyesi Şule Kısakürek / Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü
- Güldeste Birdal / Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Lisans Öğrencisi
- Rümeysa Arıcı / Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Lisans Öğrencisi

Çizelge 3.9'da I. çalışma grubunun, ekosistem hizmetleri düğüm noktalarına ve bu noktalar arasındaki bağlantı özelliklerine dair önerileri yer almaktadır.

Çizelge 3.9 I. Çalışma grubuna ait ekosistem hizmetleri düğüm noktaları ve bağlantılıklar

DÜĞÜMLER		Meralar Ağırlık: Verim / Mera alanı	Geven toplulukları + Taşlık Alanlar Ağırlık: Yüzey alanı	Kayak merkezi, su yüzeyleri, ağaçlandırma sahası, tarım arazileri Ağırlık: Yüzey alanı / Ziyaretçi sayısı
BAĞLANTILAR	Bağlantı yönü	**Besin** Tedarik hizmetleri	**Erozyon Kontrolü** Düzenleyici hizmetler	**Rekreasyon** Kültürel hizmetler
	Besin Tedarik hizmetleri	Arıcılık / Küçükbaş ve büyükbaş *Yön: çift / tek* *Ağırlık: Verim (kovan başı) et,süt,yapağı*	Geven – arıcılık (geven balı) Geven toplulukları *Yön: çift* *Ağırlık: verim*	Pirinç, pamuk yetiştirilen alanlar gibi özgün tarım deseni, seracılık Yüksek kalitede içme suyu – Karacadağ suyu (Bazalt alan) *Yön: tek* *Ağırlık: yüzey alanı / verim*
	Erozyon Kontrolü Düzenleyici hizmetler	Mera bitki örtüsü yoğunluğu *Yön: çift* *Ağırlık: mera durumu sınıfı / mera sağlığı*	Geven toplulukları *Yön: çift* *Ağırlık: yüzey alanı (yoğunluk)*	Ağaçlandırma sahası *Yön: tek* *Ağırlık: yüzey alanı*
	Rekreasyon Kültürel hizmetler	Kültürel kimlik, yaylacılık, piknik/ mesire alanı *Yön: çift* *Ağırlık: ziyaretçi / kullanıcı sayısı*	Turizm rekreasyon *Yön: tek* *Ağırlık: ziyaretçi sayısı*	Kayak merkezi, su yüzeyleri *Yön: tek* *Ağırlık: ziyaretçi sayısı*

II. Çalışma Grubu

- Prof. Dr. Hasan Sabri Öztürk / Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
- Arş. Gör. Esra Şenöz Orsan / Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü
- Arş. Gör. İdil Kanter Otçu / Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü
- Gülin Özdemir / Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Yüksek Lisans Öğrencisi
- Ömer Faruk Elmas / Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Lisans Öğrencisi

Çizelge 3.10'da II. çalışma grubunun, ekosistem hizmetleri düğüm noktalarına ve bu noktalar arasındaki bağlantı özelliklerine dair önerileri yer almaktadır.

Çizelge 3.10 II. Çalışma grubuna ait ekosistem hizmetleri düğüm noktaları ve bağlantılıklar

DÜĞÜMLER		Meralar Ağırlık: Verim / Mera alanı	Geven toplulukları + Taşlık Alanlar Ağırlık: Yüzey alanı	Kayak merkezi, su yüzeyleri, ağaçlandırma sahası, tarım arazileri Ağırlık: Yüzey alanı / Ziyaretçi sayısı
BAĞLANTILAR	Bağlantı yönü	**Besin** **Tedarik hizmetleri**	**Erozyon Kontrolü** **Düzenleyici hizmetler**	**Rekreasyon** **Kültürel hizmetler**
	Besin **Tedarik hizmetleri**	Hayvan sayısı 5 Peynir miktarı 4 Süt miktarı 5 Bal 2 *Yön: çift* *Ağırlık:*	Yaban yaşamı (uğur böceği gibi) 2 Toprak nemi 2 Bitki yoğunluğu 2 *Yön: çift / tek* *Ağırlık:*	Tarım ürünleri çeşit ve miktarı Su yüzeyleri Ağaçlandırma Tarım *Yön: çift* *Ağırlık:*
	Erozyon Kontrolü **Düzenleyici hizmetler**	Bitki örtüsü yoğunluğu 3 Yüzey su kalitesi 3 *Yön: çift* *Ağırlık:*	Bitki örtüsü yoğunluğu 4 Yüzey su kalitesi 3 Taş yoğunluğu 4 Su kaynaklarındaki sedimentasyon oranı 3 *Yön: çift / çift* *Ağırlık:*	Kayak çift Su yüzeyleri çift Ağaçlandırma çift Tarım tek *Yön:* *Ağırlık:*
	Rekreasyon **Kültürel hizmetler**	Kırsal turizm 2 *Yön: tek* *Ağırlık:*	Kırsal turizm 2 Demopark 3 *Yön: tek / tek* *Ağırlık:*	Kayak çift Su yüzeyleri tek Ağaçlandırma çift Tarım çift *Yön:* *Ağırlık: ziyaretçi sayısı*

III. Çalışma Grubu

- Prof. Dr. Meryem Atik / Akdeniz Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü
- Prof. Dr. Bülent Gülçubuk / Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü
- Prof. Dr. Sebahat Açıksöz / Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü
- Dr. Nihan Yenilmez Arpa / FAO - Türkiye'nin Bozkır Ekosistemlerinin Korunması ve Sürdürülebilir Yönetimi Projesi Ulusal Proje Koordinatörü
- Yavuzhan Saban / Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Lisans Öğrencisi

Çizelge 3.11'de III. çalışma grubunun, ekosistem hizmetleri düğüm noktalarına ve bu noktalar arasındaki bağlantı özelliklerine dair önerileri yer almaktadır.

Çizelge 3.11 III. Çalışma grubuna ait ekosistem hizmetleri düğüm noktaları ve bağlantılıklar

DÜĞÜMLER		Meralar Ağırlık: Verim / Mera alanı	Geven toplulukları + Taşlık alanlar Ağırlık: Yüzey alanı	Kayak merkezi, su yüzeyleri, ağaçlandırma sahası, tarım arazileri Ağırlık: Yüzey alanı / Ziyaretçi sayısı
BAĞLANTILAR	Bağlantı yönü	**Besin** **Tedarik hizmetleri**	**Erozyon Kontrolü** **Düzenleyici hizmetler**	**Rekreasyon** **Kültürel hizmetler**
	Besin **Tedarik hizmetleri**	+ hardal, kekik, zahter *Yön: çift* *Ağırlık: nüfus, hayvan sayısı, tüketime konuolan ürün sayısı ve miktarı + kapladığı alan*	Geven toplulukları ve taşlık alanların geofitler, böcekler ve sürüngenler için habitat sağlaması *Yön: çoklu* *Ağırlık: kapladıkları alan*	Tarımsal + hayvancılıkta su ihtiyacı Suya bağlı yaban hayatı türleri için habitat sunma Tarım alanları için yem bitkileri üretimi *Yön: çoklu* *Ağırlık: mevsimsel su yüzeyi genişliği*
	Erozyon Kontrolü + Toprağı iyileştirme **Düzenleyici hizmetler**	Meraların yoğun kullanımının toprak erozyonuna olumsuz etkisi (Aşırı otlatma) – yönetim eksikliği *Yön: çoklu* *Ağırlık:*	Toprağı tutma + nemi seven bitkiler için habitat Hayvan / gübre / mera verimliliği (top. İyileştirme) Taşlık alanların suyu drene ermesi *Yön: çoklu* *Ağırlık:*	*Yön:* *Ağırlık:*
	Rekreasyon **Kültürel hizmetler**	Hayvancılık için konaklama olanağı sunması Aidiyet kazandırma *Yön: çoklu* *Ağırlık:*	*Yön:* *Ağırlık:*	Plansız, düzensiz kullanımı (kayak merkezi) Turizm hizmetinin eksikliği *Yön:* *Ağırlık: karlı geçen ay/gün sayısı* *EH açısından alanın dört mevsim ekosistem değişiminin izlenmesi*

3.2.2 Karacadağ bozkır ekosistemi için çoklu ekosistem hizmetleri ağının oluşturulması

Tez çalışması kapsamında, bozkır ekosistemlerinin sağladığı ekosistem hizmetlerinin mekânsal olarak belirlenmesi ile bu hizmetler arasındaki bağlantılılıklar ortaya konmuştur ve bu bağlantılılıkların oluşturduğu "çoklu mekânsal ağ", bozkır ekosistemlerinin çoklu ekosistem hizmetlerini temsil etmektedir.

Oluşturulan ağın düğümün nitelikleri; mekânsal konumu, büyüklüğü, kaliteyi veya üretkenliği içerebilir, buna karşın bağlantı nitelikleri; bağlantıların varlığı/yokluğu, mesafe veya düğümler arasındaki akışın olasılığı gibi fonksiyonel bağlantılarla ilgilidir (Urban vd. 2009). Cumming vd.'ne (2010) göre; düğümlere ve bağlantılara atanan bu nitelikler diğer düğümlerle ve bağlantılarla olan ilişkilerden doğrudan etkilenmeyen karakterlerdir (Field ve Parrott 2017). Ortaya çıkan ağ, çoklu ekosistem hizmetlerini temsil etmektedir ve ağ merkezliğine, bağlantılılığa ve dolayısı ile peyzaj esnekliğine en çok katkıda bulunan ekosistem hizmetleri düğümlerini tanımlamak için bu ağ incelenmiştir.

Ortaya çıkan ağın esnekliğini değerlemek için kullanılabilecek pek çok metrik bulunmaktadır (Field ve Parrott 2017). Tez kapsamında merkezilik[1] algoritması tercih edilmiştir. Çoklu ekosistem hizmetleri ağının oluşturulması, analizi ve görselleştirilmesi için ArcGIS 10.2 ve Graph Commons programları kullanılmıştır. Ortaya çıkan ağda merkezliğe en çok katkısı olan ekosistem hizmeti ve bu hizmetin sağlandığı peyzaj parçası belirlenmiştir.

[1] Al vd.'nin (2012) yaptığı çalışmada *betweenness centrality* kavramı arasındalık merkeziliği/merkezilik olarak Türkçeleştirilmiştir. Tez çalışması kapsamında "merkezilik" ifadesinin kullanılması tercih edilmiştir.

Yapılan literatür taraması ve NGT çalışması sonrasında elde edilen bilgiler doğrultusunda çoklu ekosistem hizmetleri ağının oluşturulması için gereken düğüm noktalarının seçiminde Karacadağ bozkırlarını temsil eden peyzaj bileşenleri belirlenmiştir. Bu bileşenler;

- Meralar
- Tarım arazileri
- Geven toplulukları
- Taşlık alanlar
- Kalıntı ağaçlık alanlar
- Akarsular
- Sulama göletleri
- Bal ormanı
- Ağaçlandırma alanı ve
- Kayak merkezidir.

Çalışma alanında yaşayanların geçim kaynağı ağırlıklı olarak hayvancılığa dayanmaktadır. Önceleri büyükbaş hayvancılık meralarda yerli ırklarla (Yerli kara, Güney Anadolu Kırmızısı gibi) yapılırken günümüzde ahırlarda yaşayan yabancı ırklar (Simental sığır ırkı) yetiştirilmeye başlanmıştır. Büyükbaş hayvancılık faaliyetleri ahırlarda yapılırken küçükbaş hayvancılık (ivesi ve zom koyun ırkı ile) meralarda yapılmaya devam edilmektedir. Bu nedenle oluşturulacak çoklu ekosistem hizmetleri ağının ilk düğüm noktası tipi olarak küçükbaş hayvancılık faaliyetlerinin yapıldığı meralar seçilmiştir. Meralara, tedarik hizmetlerinden "besin tedariki" hizmeti değeri atanmıştır.

Çalışma alanında doğal peyzaj özelliklerinin yanında aşırı otlatma sonucu ortaya çıkan geven toplulukları bulunmaktadır. Bu alanlar Karacadağ bozkırlarının karakterini kuvvetli bir şekilde yansıtmaktadır. Öte yandan kimi alanlar sadece geven toplulukları ile örtülmüştür ve toprak bu sayede tutulmaktadır. Bu alanlar tozlaşmayı sağlama ve geven bitkilerinin arasında korunarak kalabilmiş soğanlı-yumrulu bitkileri barındırmanın yanında

özellikle erozyon kontrolü açısından önem taşımaktadır. Geven topluluklarının bulunduğu alanlar zaman zaman taşlık alanlarla bir mozaik oluşturmaktadır. Bu alanlar, taşların suyu tutup yavaşlatarak toprağa geçirmesi sayesinde erozyon kontrolünün daha yüksek derecede sağlandığı alanlardır. Bu nedenle geven toplulukları ve taşlık alanlar çoklu ekosistem hizmetleri ağının ikinci düğüm noktası tipi olarak seçilmiştir. Bu alanlara, düzenleyici hizmetlerden "erozyon kontrolü" hizmeti değeri atanmıştır.

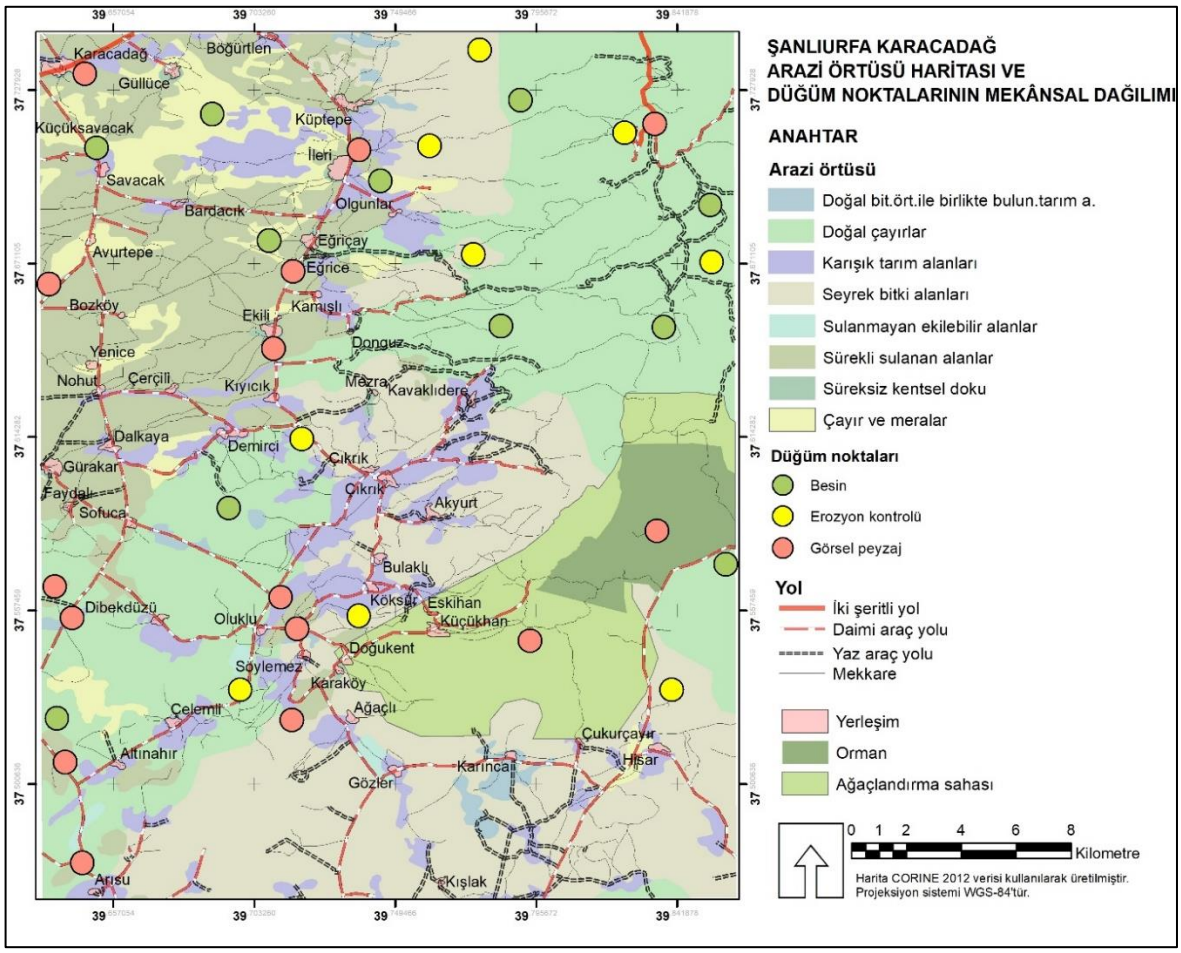
Oluşturulacak çoklu ekosistem hizmetleri ağının son düğüm noktası tipi olarak görsel peyzaj etkisi yüksek olması ile ziyaretçi çeken alanlar seçilmiştir. Bu alanlar; Karacadağ Kayak Merkezi, su yüzeyleri (göletler), ağaçlandırma sahası ve bal ormanıdır. Bunun yanında çalışma alanındaki bazalt kayaların kimi tarım arazilerinin içinde ve sınırında kümeler halinde yığılması sonucunda görsel peyzaj etkisi ile ziyaretçi çekme potansiyeline sahip alanlar oluşmuştur. Bu nedenle bu tip tarım arazileri de bu gruptaki düğüm noktası tipine dâhil edilmiştir. Bu düğüm noktalarına kültürel hizmetlerden "görsel peyzaj" hizmeti değeri atanmıştır. Karacadağ bozkır ekosistemleri için oluşturulacak ağda değerlendirmeye alınan ekosistem hizmetleri düğüm noktaları ve bağlantılıklara ait özellikler Şekil 3.12'de verilmiştir.

Çizelge 3.12 Karacadağ bozkır ekosistemleri için ekosistem hizmetleri düğüm noktaları ve bağlantılıklar

DÜĞÜMLER		Meralar Ağırlık: Verim / Yüzey alanı	Geven toplulukları + taşlık alanlar Ağırlık: Yüzey alanı	Kayak merkezi, su yüzeyleri, bal ormanı, ağaçlandırma sahası, tarım arazileri Ağırlık: Yüzey alanı / Ziyaretçi sayısı
BAĞLANTILAR	Bağlantı yönü	**Besin** Tedarik hizmetleri	**Erozyon Kontrolü** Düzenleyici hizmetler	**Görsel peyzaj etkisi** Kültürel hizmetler
	Besin Tedarik hizmetleri	Mera alanlarının kendisi *Yön: çift* *Ağırlık: verim*	Bal üretimi yapılan geven toplulukları 7 km yarıçap içinde kalan meralar *Yön: çift* *Ağırlık: verim / mera kalite derecesi*	Bazaltik taş kümelerinin olduğu tarım arazileri ve bal ormanı *Yön: çift* *Ağırlık: verim*
	Erozyon Kontrolü Düzenleyici hizmetler	Mera alanlarının kendisi *Yön: çift* *Ağırlık: mera kalite derecesi*	Geven topluluklarının ve taşlık alanların kendisi *Yön: çift* *Ağırlık: yoğunluk*	Ağaçlandırma sahası *Yön: çift* *Ağırlık: erozyon kontrolü derecesi*
	Görsel peyzaj etkisi Kültürel hizmetler	Özel bitki türlerinin bulunduğu az otlatılan meralar *Yön: çift* *Ağırlık: yolların derecesi*	Soğanlı-yumrulu bitkilerin bulunduğu geven toplulukları *Yön: çift* *Ağırlık: yolların derecesi*	Düğümler arasındaki yollar *Yön: çift* *Ağırlık: yolların derecesi*

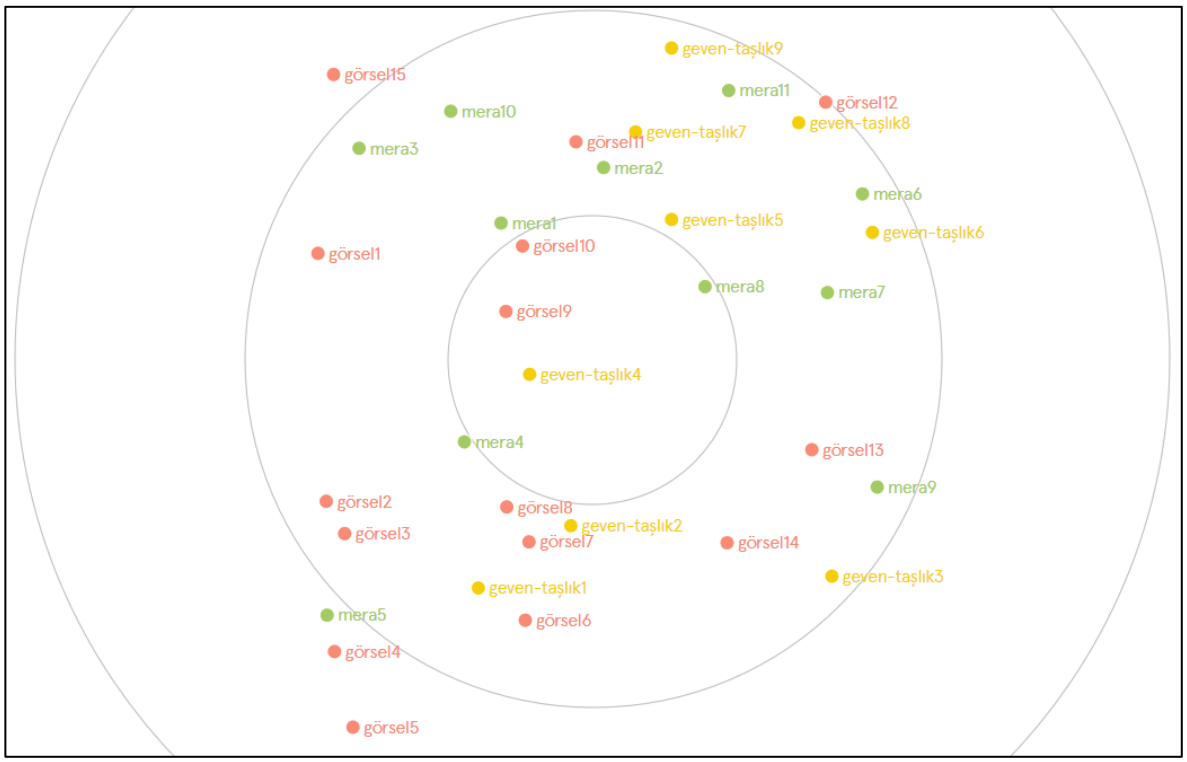
Tez çalışması kapsamında seçilen her bir ekosistem hizmeti tipi için sınırlı sayıda bileşen ele alınabilmektedir. Bu nedenle, daha önce belirlenmiş olan ve Karacadağ bozkırlarını temsil eden peyzaj bileşenleri arasında yer alan kalıntı ağaçlık alanlar ve akarsular bu çalışma kapsamında değerlendirmeye alınmamıştır.

Düğüm noktalarının mekânsal seçiminde, CORINE 2012 verileri ve dört farklı tarihte yapılan arazi gezilerinden elde edilen veriler yönlendirici olmuştur. Çalışma alanına ait arazi örtüsü haritası ve düğüm noktalarının mekânsal dağılımı Şekil 3.15'te verilmiştir. Çalışma alanı üzerinde homojen dağılıma sahip noktalar seçilmeye çalışılmıştır. Besin tedarik hizmetini temsil eden 11 nokta, erozyon kontrolü hizmetini temsil eden 9 nokta ve görsel peyzaj etkisi hizmetini temsil eden 15 nokta belirlenmiştir.



Şekil 3.15 Şanlıurfa Karacadağ arazi örtüsü haritası ve düğüm noktalarının mekânsal dağılımı

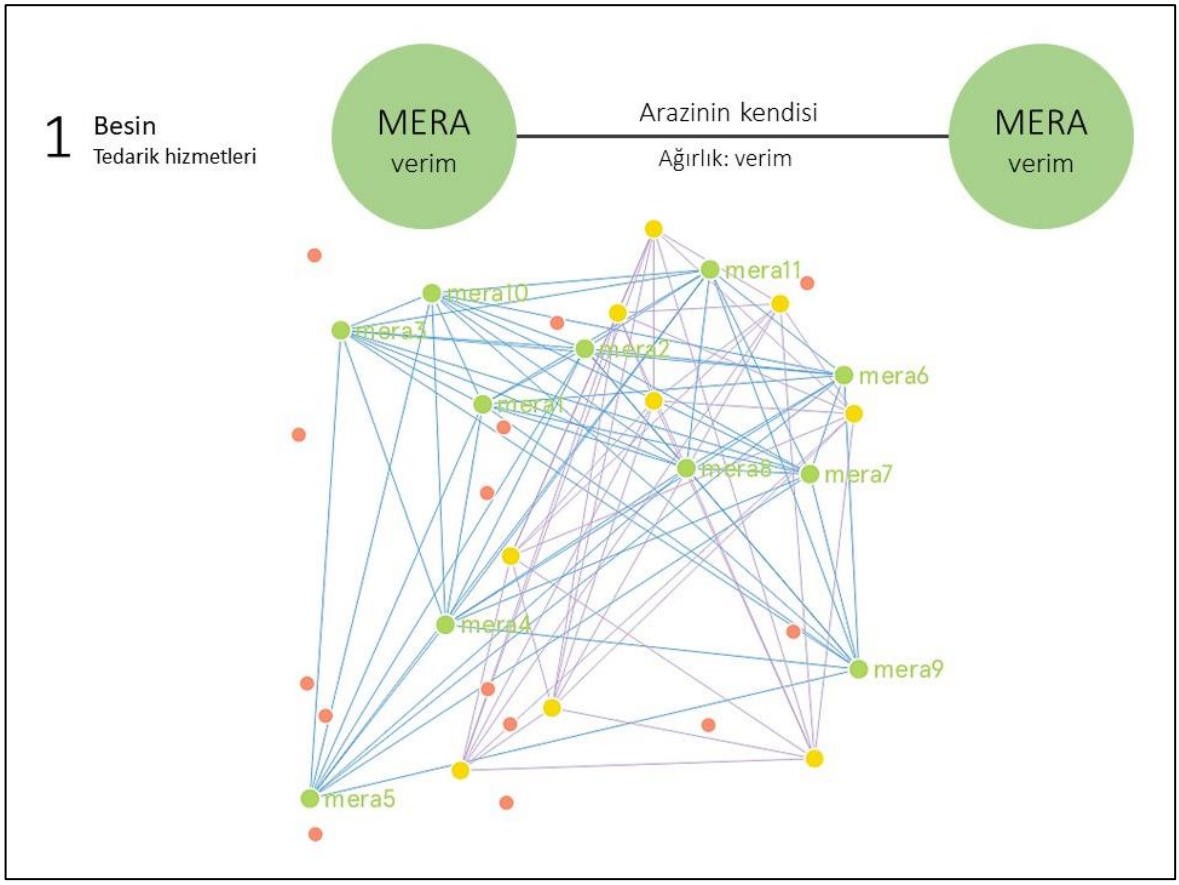
Belirlenen düğüm noktalarının haritalanması ve analiz edilmesi için noktalara ait bilgiler Graph Commons platformuna yüklenmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16 Düğüm noktalarının Graph Commons platformundaki görünümü

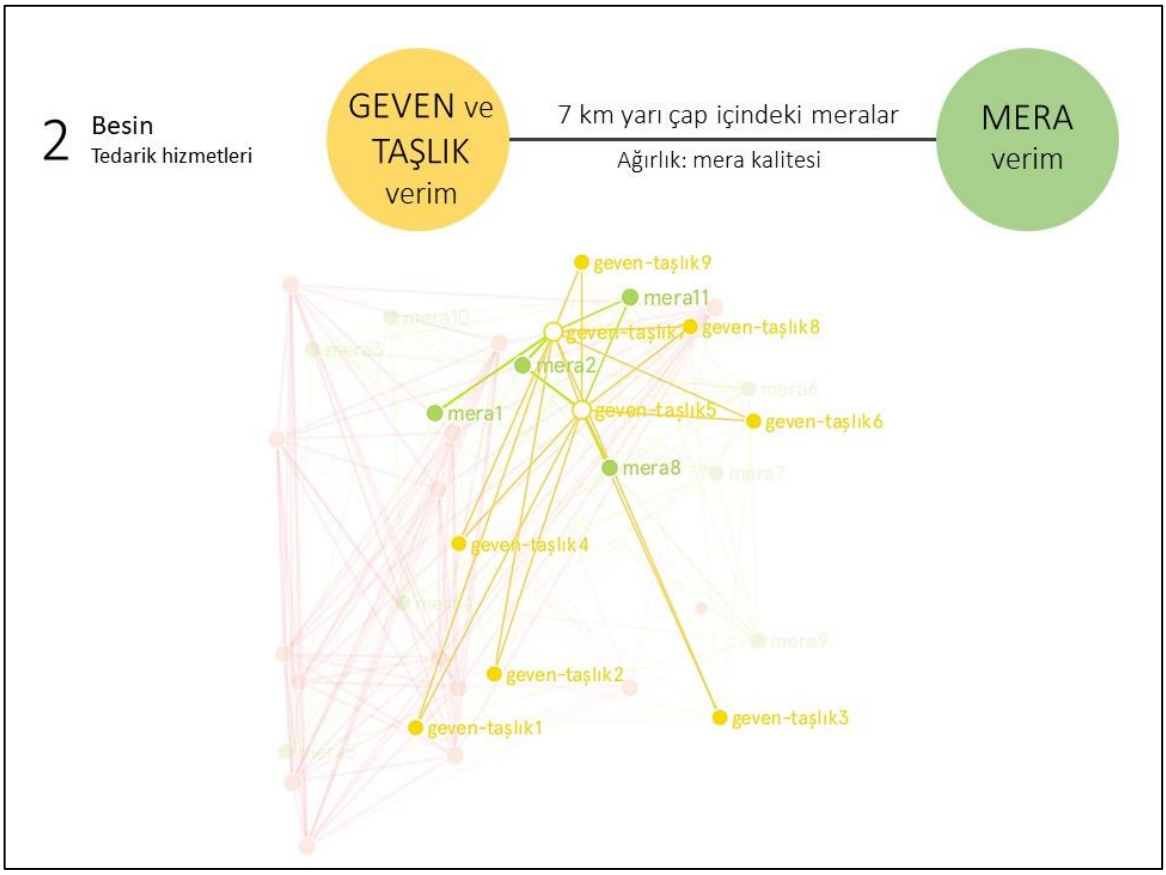
Belirlenen düğüm noktaları arasındaki bağlantılılık durumunu ortaya koymak için 9 bağlantı tipi önerilmiştir. Bu bağlantılar mekânsal ve ekolojik bağlantılılıkları içermektedir. 1., 5. ve 9. bağlantılar aynı tip ekosistem hizmetlerini destekleyen düğüm noktaları arasındaki ilişkiyi ortaya koyarken; 2., 3., 4., 6., 7. ve 8. bağlantılar farklı ekosistem hizmetlerini destekleyen düğüm noktalarının birbirleri ile olan ilişkilerini temsil etmektedir.

1. bağlantılılıkta, mera düğümlerinin kendileri bağlantı olarak alınmıştır. Bağlantı ağırlığı olarak meralardan elde edilen "verim" değeri önerilmiştir (Şekil 3.17).

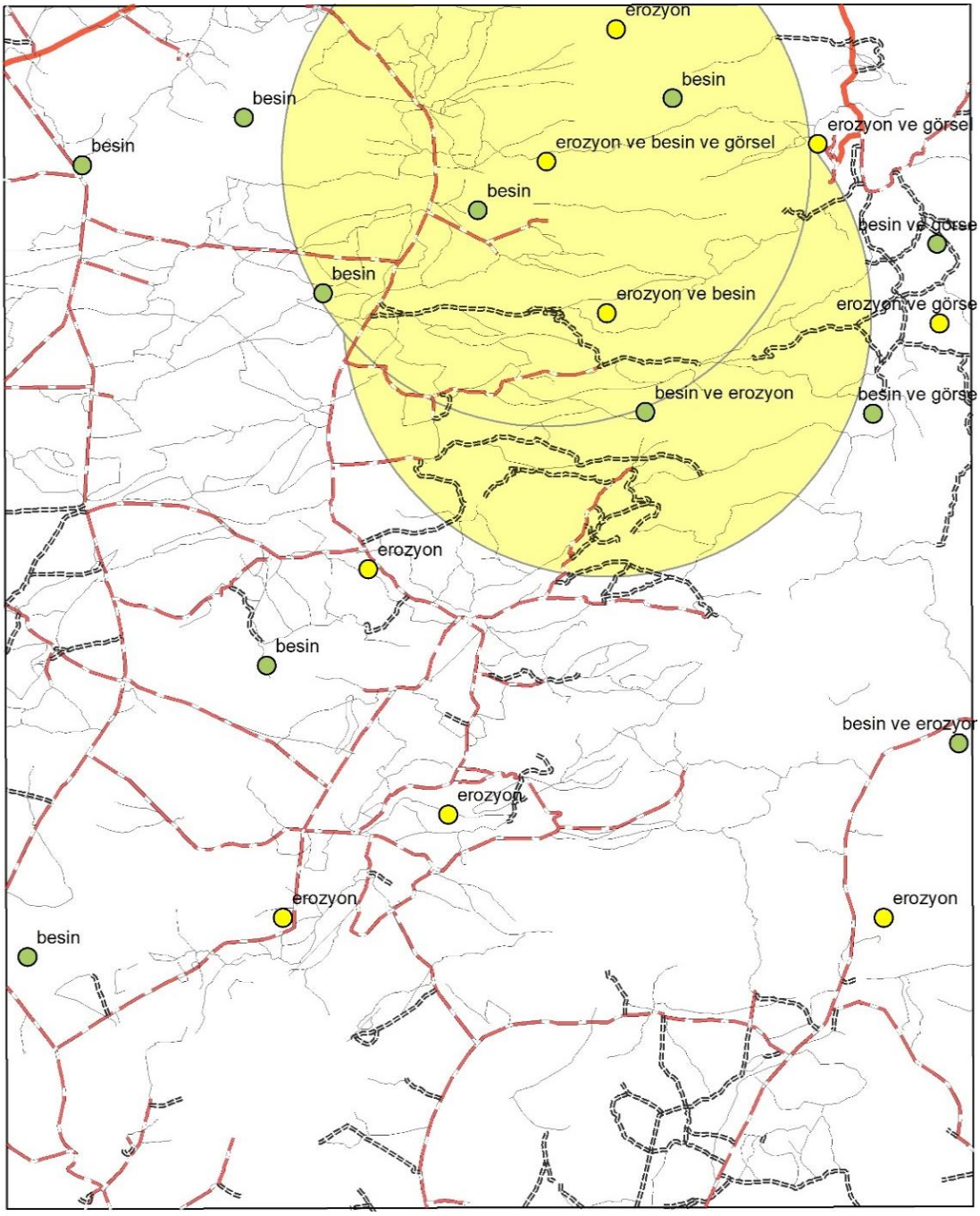


Şekil 3.17 1. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar

2. bağlantılılıkta, geven topluluklarının bulunduğu taşlık alanların besin tedarik hizmetine, alanda yapılan bal üretimi ile katkı sağladığı düşünülmüştür. Bu nedenle çalışma alanı içinde yer alan ve bal üretimi yapılan İleri ve Eğriçay köylerinin Karacadağ eteği tarafında yer alan geven toplulukları düğüm noktaları olarak seçilmiştir. Öte yandan alanda kullanılan arı ırkı 7-8 km yarıçapında bir etki alanına sahiptir. Bu nedenle seçilen geven toplulukları düğüm noktalarına 7 km yarıçapında zonlama yapılmış (Şekil 3.19) ve bu alan içine giren meraların da bal verimliliğine katkı sağladığı düşünüldüğünden zon içindeki mera düğümleri de bu bağlantılılık tipine dâhil edilmiştir. Etki alanı içine giren meraların kalite derecesi düğüm noktasının ağırlığı olarak belirlenmiştir (Şekil 3.18).

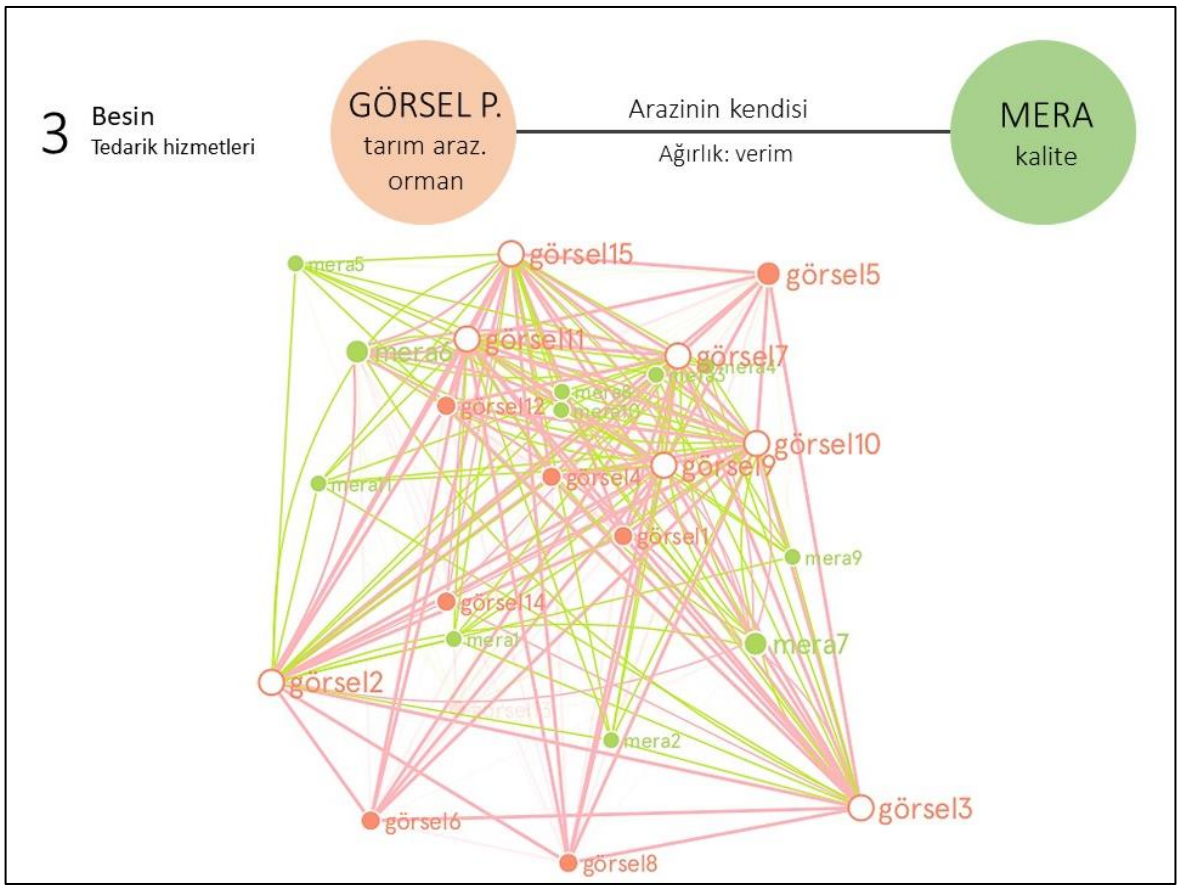


Şekil 3.18 2. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar



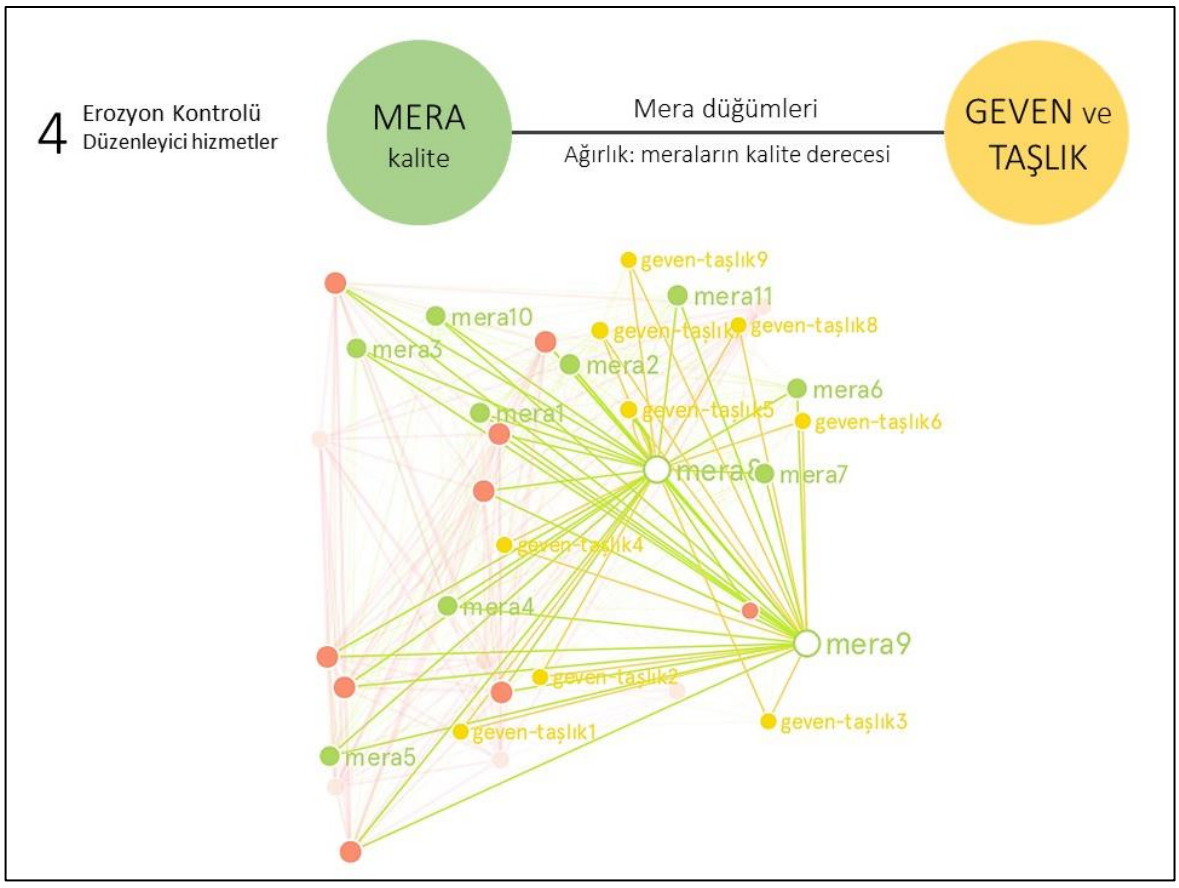
Şekil 3.19 Bal üretimi yapılan geven topluluklarına uygulanan zonlama

3. bağlantılılıkta, kültürel hizmet düğüm noktalarından tarımsal araziler seçilmiştir. Taş kümelerinin yer aldığı tarımsal arazilerde yapılan bitkisel üretim besin tedarik hizmetine katkı sağlamaktadır. Düğüm noktasının ağırlığı seçilen tarımsal arazideki bitkisel üretimin verimliliği ile belirlenmektedir. Öte yandan çalışma alanı içinde yer alan bal ormanı da besin tedariki hizmetine katkı sağladığı için bu bağlantılılık tipine dâhil edilmiştir (Şekil 3.20).



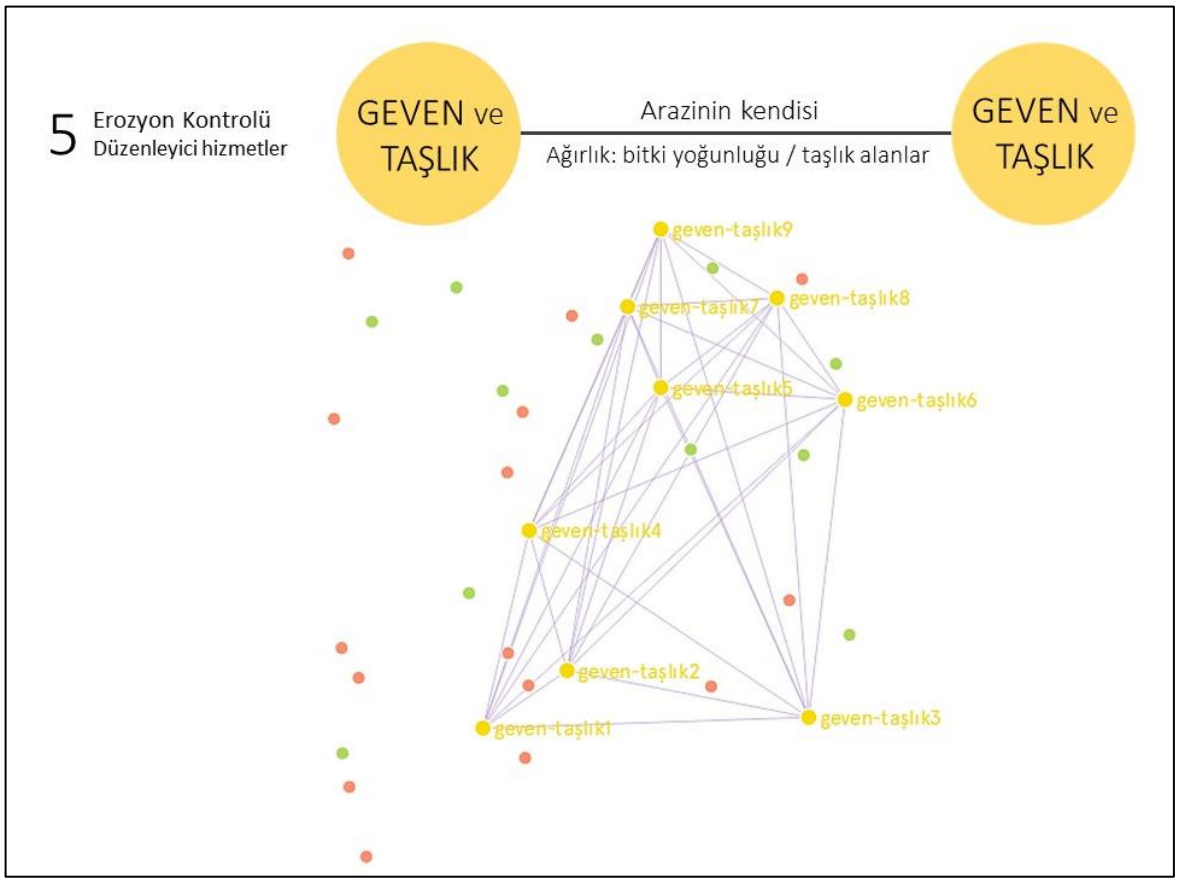
Şekil 3.20 3. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar

4. bağlantılılıkta, mera düğümlerinin erozyon kontrolü hizmetine sağlık durumu ile katkıda bulunacağı düşünülmüştür. Mera düğümünün "sağlık" durumu ne kadar iyiyse erozyon kontrolüne katkısı da o derece büyük olacaktır. Bu da seçilen mera düğümünün bağlantılılıktaki ağırlığını belirlemektedir (Şekil 3.21). Ancak yapılan literatür taraması sonucunda alandaki meraların "sağlık" durumları konusunda bilgiye ulaşılamamış, bu nedenle "kalite" dereceleri bağlantı ağırlığı olarak değerlendirmeye alınmıştır.



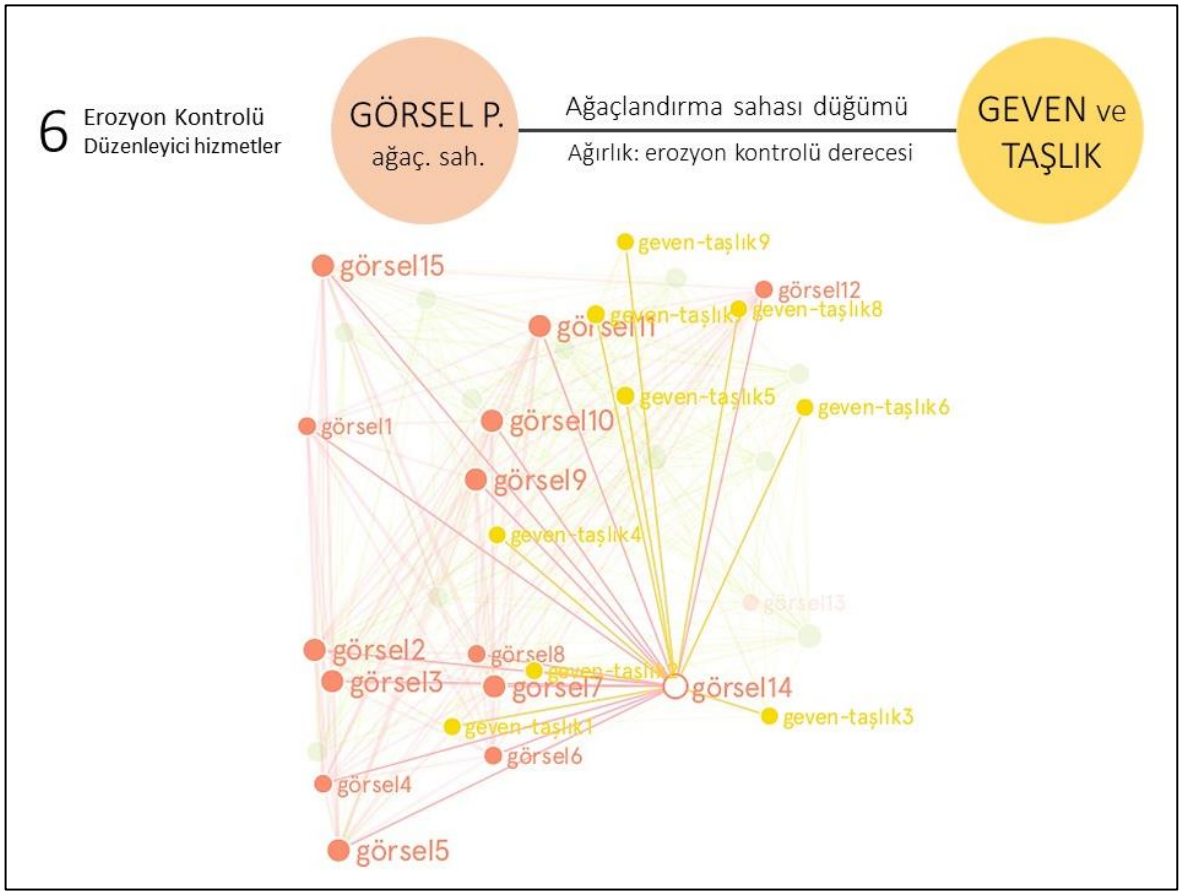
Şekil 3.21 4. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar

5. bağlantılılıkta, geven toplulukları ve taşlık arazilerin kendi arasındaki ilişkilerine bakılmaktadır. Bağlantılılık erozyon kontrolüne olan katkı ile ilişkilidir. Bu nedenle düğüm noktalarının kendisi bağlantılılık için seçilmiştir. Bağlantı ağırlığı bitki ve taşlık alan yoğunluğu ile ilişkilendirilmiştir (Şekil 3.22).



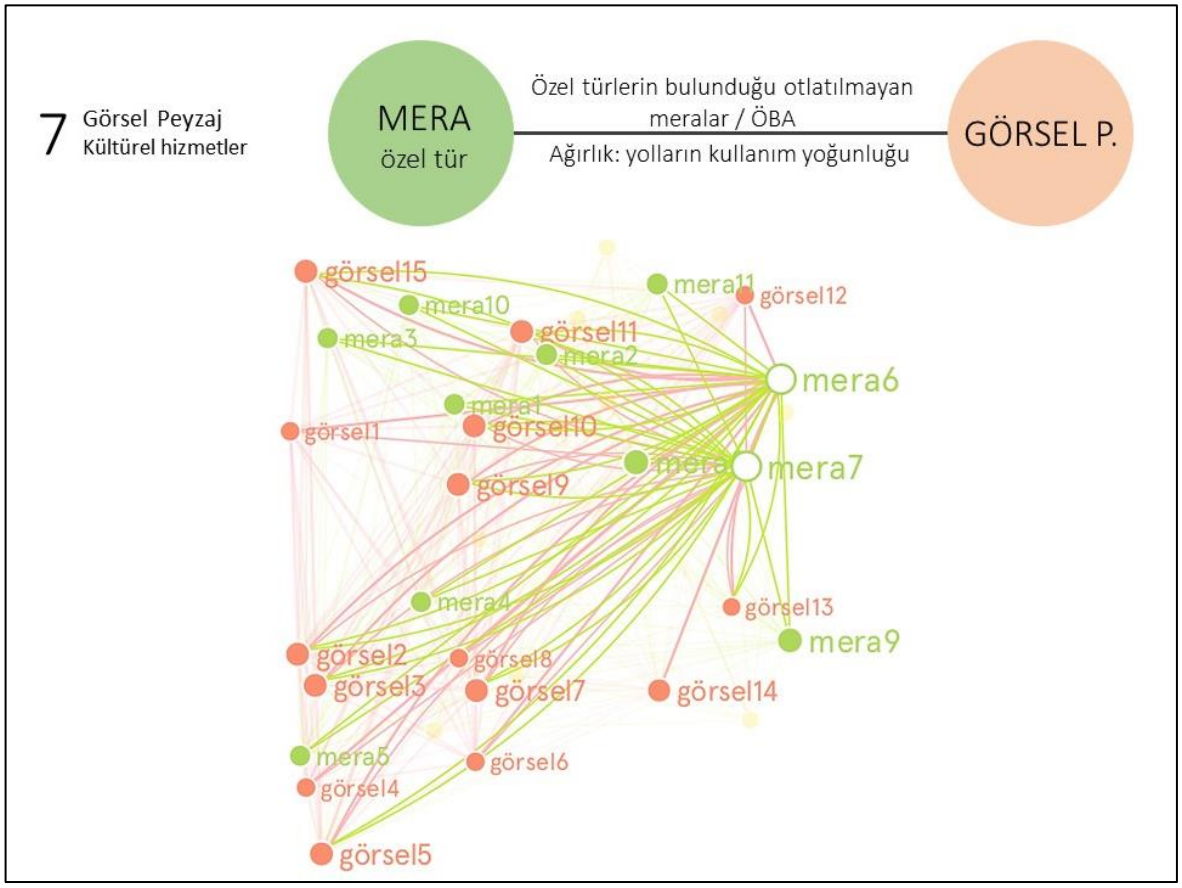
Şekil 3.22 5. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar

6. bağlantılılık tipinde, kültürel hizmet düğüm noktalarından ağaçlandırma sahası seçilmiştir. Ağaçlandırma sahasının sahip olduğu bitki örtüsü ile erozyon kontrolü hizmetine katkı sağlayacağı düşünülmüştür (Şekil 3.23).



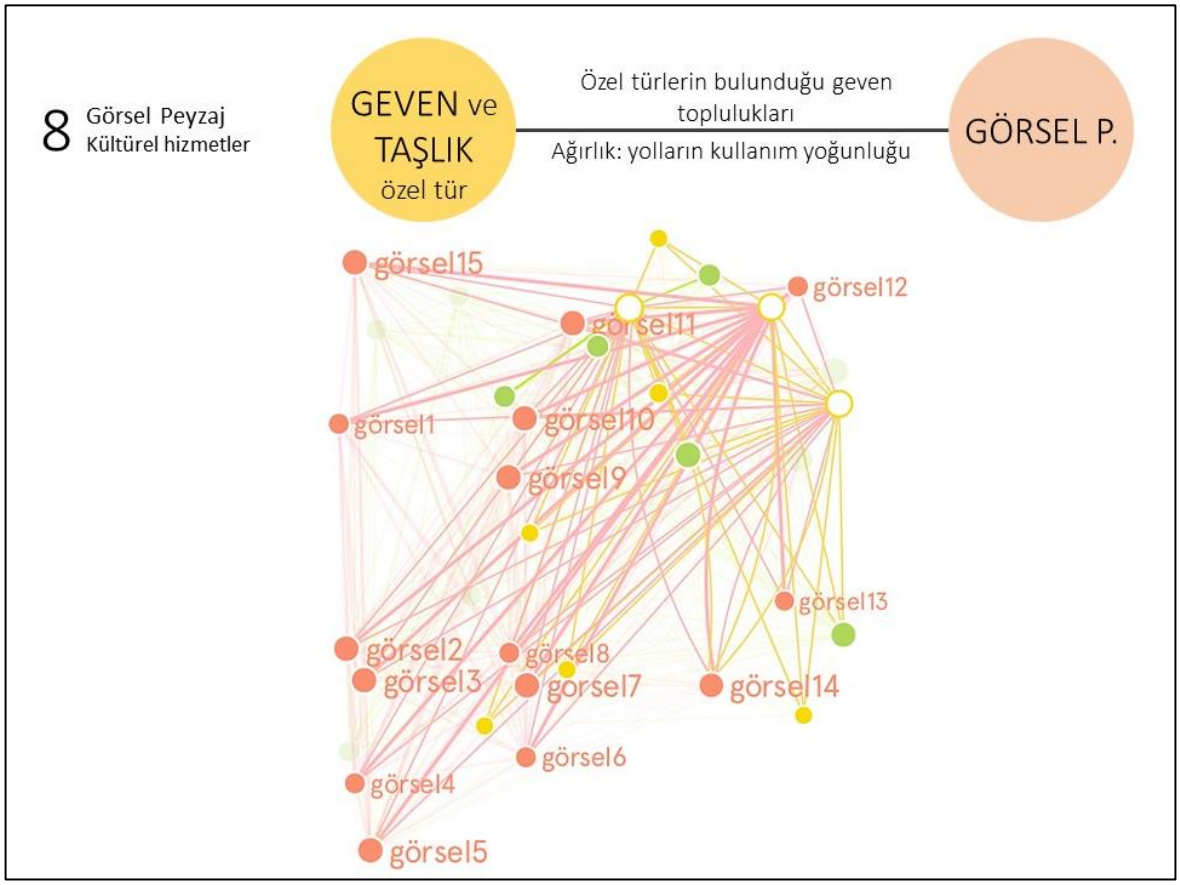
Şekil 3.23 6. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar

7. bağlantılılıkta, otlatılmayan/az otlatılan mera düğümleri önerilmiştir. Bu meralarda otlatma baskısından korunarak kalabilmiş özel bitki türlerinin bulunma olasılığı yüksektir. Bu türlerin bulunduğu meraların görsel peyzaj etkisine katkıda bulunacağı düşünüldüğünden bu bağlantılılık tipine dâhil edilmişlerdir. Mera düğüm noktalarının; Karacadağ Kayak Merkezi, su yüzeyleri (göletler), ağaçlandırma sahası, bal ormanı ve kümelenmiş taşların yer aldığı tarım arazileri ile bağlantılılığı için düğüm noktaları arasındaki yollara ve bu yolların kullanım yoğunluğuna (yol derecesi) bakılacaktır (Şekil 3.24).



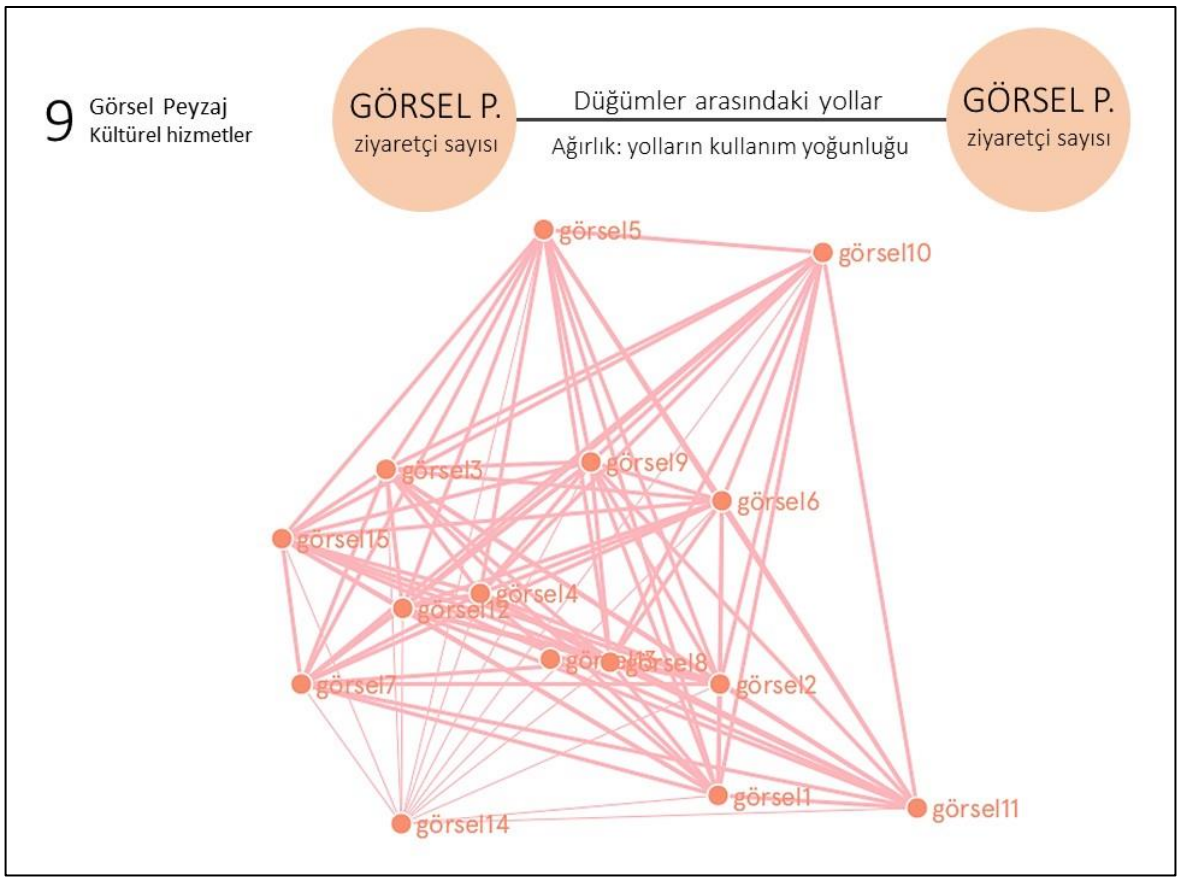
Şekil 3.24 7. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar

8. bağlantılılık tipinde geven toplulukları ve taşlık araziler ile görsel peyzaj hizmeti ilişkilendirilmiştir. Geven bitki topluluklarının arasında korunarak kalabilmiş ve bölgede ender görülen soğanlı-yumrulu bitkileri görsel peyzaj hizmetine katkıda bulunacağı düşünüldüğünden bu alanlar bu bağlantılılık tipine dâhil edilmişlerdir. Geven ve taşlık alan düğüm noktalarının; Karacadağ Kayak Merkezi, su yüzeyleri (göletler), ağaçlandırma sahası, bal ormanı ve kümelenmiş taşların yer aldığı tarım arazileri ile bağlantılılığı için düğüm noktaları arasındaki yollara ve bu yolların kullanım yoğunluğuna bakılacaktır (Şekil 3.25).



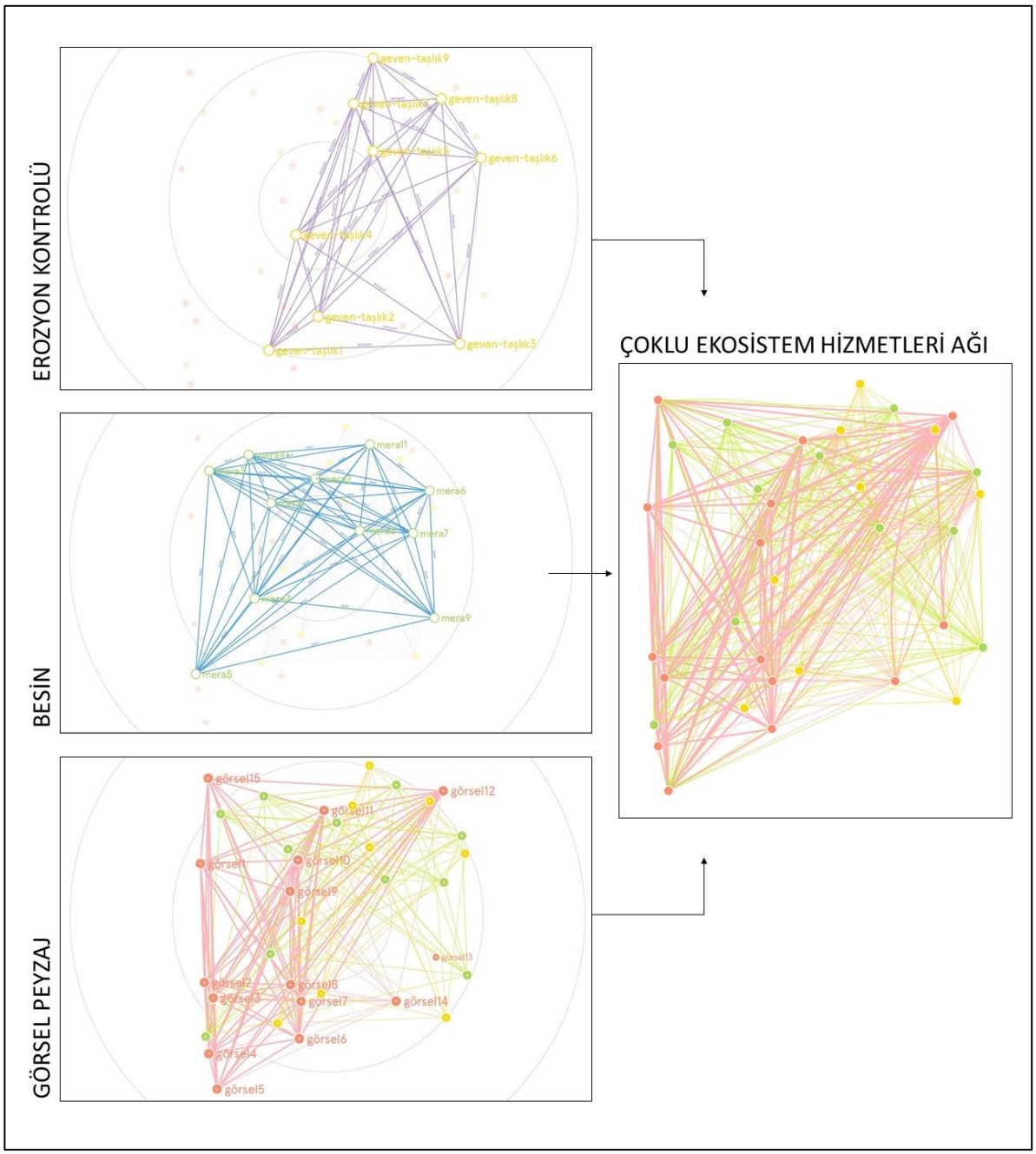
Şekil 3.25 8. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar

9. bağlantılılık tipinde görsel peyzaj etkisine sahip olan ve ziyaretçi çeken Karacadağ Kayak Merkezi, su yüzeyleri (göletler), ağaçlandırma sahası, bal ormanı ve kümelenmiş taşların yer aldığı tarım arazileri arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Bağlantı, ziyaretçi odaklı düşünüldüğünden düğüm noktaları arasındaki yollar ile ilişkilendirilmiştir. Düğüm ağırlığını ziyaretçi sayısı belirlerken bağlantı ağırlığını yolların kullanım yoğunluğu belirlemektedir (Şekil 3.26).



Şekil 3.26 9. bağlantı tipine ait düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılar

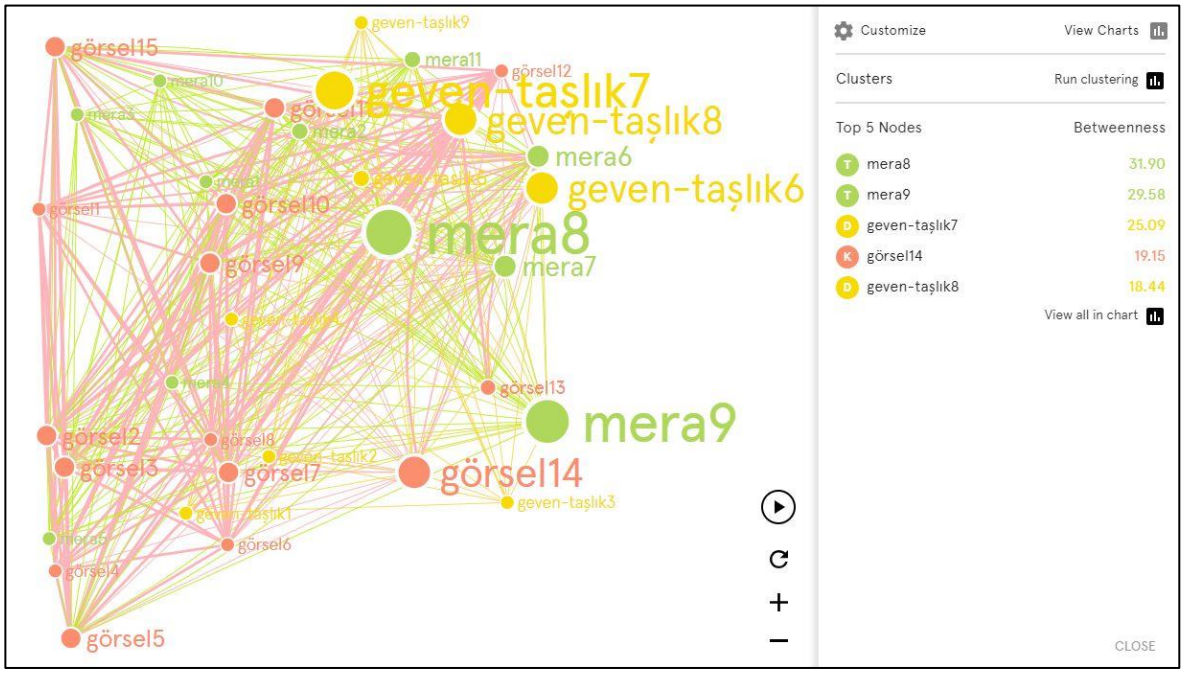
Önce aynı tip ekosistem hizmetlerinin arasındaki bağlantılılığın kurulması daha sonra her birinin bir diğeri ile ilişkisine bakılarak farklı ekosistem hizmetleri arasındaki bağlantılılığın ortaya konulması ile çoklu EH ağı oluşturulmuştur (Şekil 3.27). Bu ağ, mekânsal ve ekolojik bağlantılılıkları içermektedir.



Şekil 3.27 Tekli ve çoklu ekosistem hizmetleri ağının oluşturulması

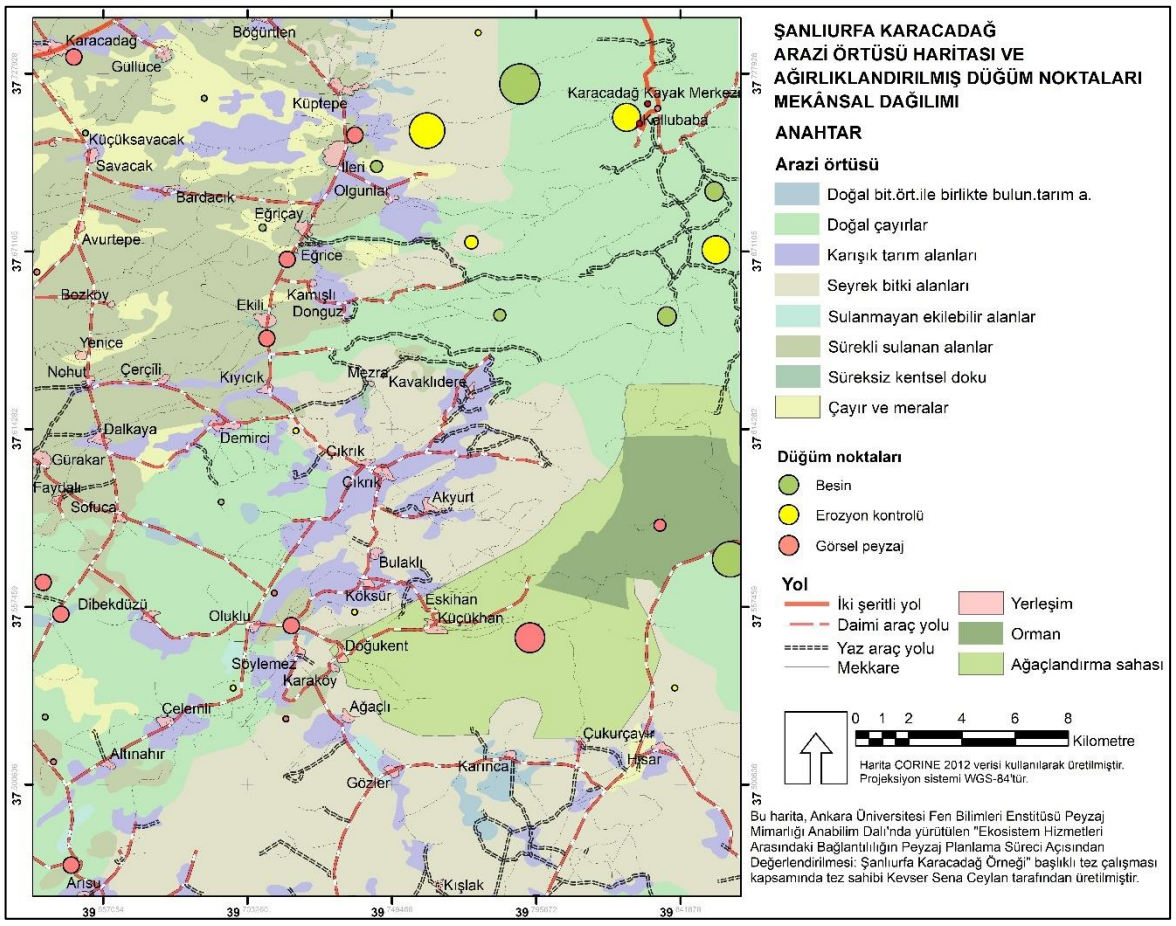
4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Şanlıurfa Karacadağ bozkırları için belirlenen ekosistem hizmetleri düğüm noktaları ve bu noktalar arasındaki bağlantılılıklar Graph Commons platformuna yüklenen bilgiler sonucunda ortaya çıkan ağ üzerinden yorumlanmıştır (Şekil 4.1). Yorumlamada, noktaların mekânsal dağılımı ve düğüm noktalarının ağa olan bağlantılık derecelerini gösteren merkezilik algoritmasına ait değerler göz önünde bulundurulmuştur. Düğüm noktalarının büyüklükleri bu değer ile ilişkilidir. Değer ne kadar yüksekse düğüm noktasının büyüklüğünün, yani çoklu EH ağına katkısının, o derece fazla olduğu anlamına gelmektedir.



Şekil 4.1 Graph Commons platformunda oluşturulan çoklu ekosistem hizmetleri ağı

Düğüm noktalarına ait değerler ArcGIS ortamındaki noktasal verilere atandığında ağ bağlantılılığına yüksek derecede katkısı olan noktaların çalışma alanının doğusunda ve kuzeydoğusunda yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 4.2). Bu noktalar Karacadağ volkanik kütlesi üzerinde veya eteklerinde yer almaktadır.



Şekil 4.2 Şanlıurfa Karacadağ arazi örtüsü haritası ve ağırlıklandırılmış düğüm noktalarının mekânsal dağılımı

Tekli ve çoklu EH ağlarının analizleri ağ işlevi açısından farklı sonuçlar vermiştir (Çizelge 4.1). Tekli EH ağları ayrı ayrı analiz edildiğinde, değerlendirmeye alınan üç EH kategorisine (besin tedariki, erozyon kontrolü ve görsel peyzaj etkisi) ait düğüm noktalarının tamamının değerlerinin 0 olduğu görülmektedir. Bu durumda ağ bağlantısına hangi düğüm noktasının ne derece katkıda bulunduğu konusunda yeterli bilgiye ulaşılamamaktadır. Tekli EH ağları çok katmanlı bir ağ oluşturmak için birleştirildiğinde, üç ayrı EH kategorisinin her birine ait düğüm noktalarının, çoklu EH ağ bağlantısına farklı derecelerde katkılarının olduğu görülmüştür. En yüksek değer 31.90 iken en düşük değer 0.09'dur.

Çoklu EH ağına ait *merkezilik* değerleri, çalışma alanında bulunan ve besin tedarik hizmetini temsil eden doğal çayırların diğer düğüm noktalarına göre ağ üzerinde daha büyük bir etki yaratma eğiliminde olduğunu göstermektedir. 31.90 *merkezilik* değeri ile en yüksek bağlantılılığa sahip olan düğümün Kollubaba Tepesi'nin batısındaki doğal çayırları temsil eden "mera8" düğümüdür. Bu düğüm noktasının mera kalite derecesinin "iyi" olduğu ve böylelikle erozyon kontrolü ekosistem hizmetine katkıda bulunduğu; diğer mera düğümleri ile olan bağlantılılığın yanında geven topluluklarında yapılan arıcılık faaliyetlerinin 7 km yarı çaplı etki alanı içinde yer alması sebebi ile de besin tedariki hizmetine de diğer mera düğümlerine kıyasla daha fazla katkısının olduğu görülmüştür. Burada yer alan doğal çayırlar besin tedariki konusunda yöre halkına sağladığı faydanın yanında küçükbaş hayvancılıkla uğraşan göçerler için de önemli alanlardır. Öte yandan düğüm noktası, Karacadağ endemik bitkilerinin ve estetik değere sahip süs bitkilerinin yoğunlaştığı alan içerisinde yer almaktadır. Bu sayede görsel peyzaj etkisi hizmeti açısından da çoklu EH ağındaki bağlantılılığa yüksek derecede katkı sağlamaktadır.

Çoklu EH ağında bağlantılılık derecesi yüksek olan düğüm noktaları arasında (*merkezilik* değerleri 31.90-18.44 arasında olan) geven toplulukları ve taşlık alanların sayıca fazla olduğu görülmektedir. 25.09 *merkezilik* değeri ile geven toplulukları ve taşlık alanlar arasında en yüksek bağlantılılığa sahip olan "geven-taşlık7" düğümü İleri Köyü ve Kollubaba Tepesi arasında yer almaktadır. Buradaki geven toplulukları ve taşlık alanlar erozyon kontrolü hizmeti açısından diğer geven toplulukları ve taşlık alanlarla bağlantılıdır. Öte yandan bu alan özellikle İleri Köyü'nde göçer arıcılıkla uğraşanlar için geven balı üretimi konusunda katkı sağlamakta ve besin tedarik hizmetini desteklemektedir. Geven toplulukları arasında korunarak kalabilmiş soğanlı-yumrulu ve endemik bitkiler de bu alan içinde yer almaktadır. Dolayısı ile bu düğüm noktası görsel peyzaj etkisi ile de ağ bağlantılılığına katkı sağlamaktadır. Tüm bu özellikleri ile "geven-taşlık7" düğüm noktası çoklu EH ağına yüksek derecede bağlılık göstermektedir.

Görsel peyzaj etkisine sahip olan düğüm noktaları arasında çoklu EH ağı bağlantılılığına en fazla katkıyı "görsel14" düğüm noktası sağlamaktadır. Bu düğüm, çalışma alanının

güneydoğusunda yer alan Karacadağ Ağaçlandırma Uygulama Proje Sahası'nı temsil etmektedir ve *merkezilik* değerleri 19.15'tir. Sahip olduğu flora ve fauna özelliklerinin yanında alana hâkim bir konumda olan ağaçlandırma sahası görsel peyzaj etkisi ile ağa katkı sağlamaktadır. Saha Bunun yanında alandaki erozyon kontrolüne olumlu yönde etkisi ile geven toplulukları ve taşlık alanlarla bağlantılıdır.

Arısu, Dibekdüzü, Karacadağ, İleri, Eğrice, Ekili ve Söylemez köyleri yakınında yer alan taşlık tarım arazileri 6.78 *merkezilik* değerleri ile ağ bağlantılılığı konusunda eş değerlere sahiptirler.

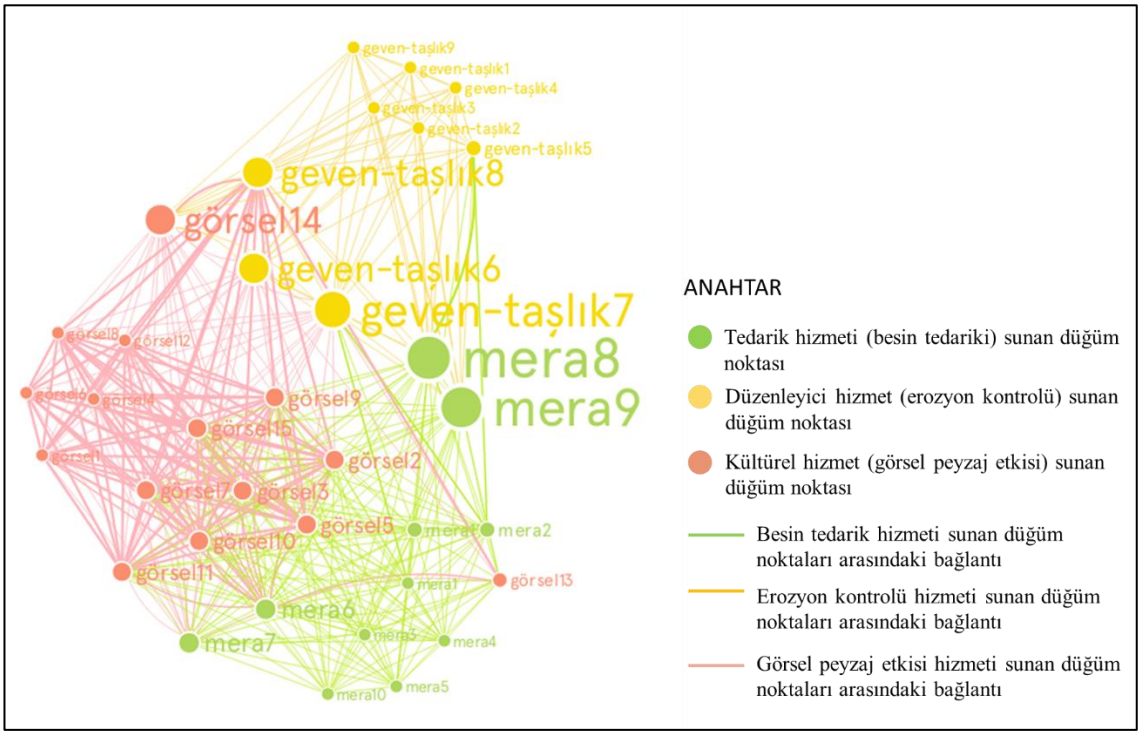
Çalışma alanında faydalanıcılar tarafından sulama amacı ile kullanılan ancak tez çalışması kapsamında kültürel ekosistem hizmeti sınıfında değerlendirmeye alınan sulama göletlerinin *merkezilik* değerleri 0.21 olarak hesaplanmıştır. Sulama göletleri düğüm noktaları yalnızca görsel peyzaj etkileri ile bağlantılılığa katkı sağlamaktadırlar. Bunun dışında besin tedariki ve erozyon kontrolü hizmetlerine herhangi bir katkıları bulunmamaktadır. Bu nedenle çoklu EH ağına bağlantılılık dereceleri düşüktür.

Bağlantılılığa en az katkısı olan düğüm noktalarından biri de "görsel12" ile temsil edilen Karacadağ Kayak Merkezi'dir. Şanlıurfa ve Diyarbakır illeri için bölgenin tanıtılmasında önem taşıyan, turizmle beraber ekonomik getiriye sahip olan kayak merkezinin ekosistem hizmetlerinin değerlendirmesinin yapıldığı çok katmanlı bir ağ içinde bağlantılılık değeri düşük çıkmıştır. Yalnızca görsel peyzaj etkisi ile ağa katılan düğüm noktasının besin tedariki ve erozyon kontrolü hizmetlerine herhangi bir katkısı bulunmamaktadır. Bu nedenle çoklu EH ağına bağlantılılık derecesi düşüktür. Karacadağ Kayak Merkezi'ne ait *merkezilik* değerleri 0.21 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.1 Tekli ve çoklu EH ağlarında düğüm noktalarına ait merkezilik değerleri

DÜĞÜM ADI	DÜĞÜM TİPİ	EH TİPİ	TEKLİ EH AĞI	ÇOKLU EH AĞI
			BETWEENNESS CENTRALITY DEĞERİ	BETWEENNESS CENTRALITY DEĞERİ
mera8	Doğal çayırlar	Besin	0.00	31.90
mera9	Doğal çayırlar	Besin	0.00	29.58
geven-taşlık7	Geven topluluğu ve taşlık	Erozyon kontrolü	0.00	25.09
görsel14	Ağaçlandırma sahası	Görsel peyzaj	0.00	19.15
geven-taşlık6	Geven topluluğu ve taşlık	Erozyon kontrolü	0.00	18.44
geven-taşlık8	Geven topluluğu ve taşlık	Erozyon kontrolü	0.00	18.44
mera6	Doğal çayırlar	Besin	0.00	8.09
mera7	Doğal çayırlar	Besin	0.00	8.09
görsel2	Tarım arazisi	Görsel peyzaj	0.00	6.78
görsel3	Tarım arazisi	Görsel peyzaj	0.00	6.78
görsel5	Tarım arazisi	Görsel peyzaj	0.00	6.78
görsel7	Tarım arazisi	Görsel peyzaj	0.00	6.78
görsel9	Tarım arazisi	Görsel peyzaj	0.00	6.78
görsel10	Tarım arazisi	Görsel peyzaj	0.00	6.78
görsel11	Tarım arazisi	Görsel peyzaj	0.00	6.78
görsel15	Tarım arazisi	Görsel peyzaj	0.00	6.78
geven-taşlık5	Geven topluluğu ve taşlık	Erozyon kontrolü	0.00	3.09
mera2	Mera	Besin	0.00	3.07
mera11	Doğal çayırlar	Besin	0.00	3.07
görsel13	Orman	Görsel peyzaj	0.00	1.92
mera1	Mera	Besin	0.00	0.75
mera3	Mera	Besin	0.00	0.40
mera4	Doğal çayırlar	Besin	0.00	0.40
mera5	Doğal çayırlar	Besin	0.00	0.40
mera10	Mera	Besin	0.00	0.40
görsel1	Gölet	Görsel peyzaj	0.00	0.21
görsel4	Islak alan	Görsel peyzaj	0.00	0.21
görsel6	Gölet	Görsel peyzaj	0.00	0.21
görsel8	Gölet	Görsel peyzaj	0.00	0.21
görsel12	Kayak merkezi	Görsel peyzaj	0.00	0.21
geven-taşlık1	Geven topluluğu ve taşlık	Erozyon kontrolü	0.00	0.09
geven-taşlık2	Geven topluluğu ve taşlık	Erozyon kontrolü	0.00	0.09
geven-taşlık3	Geven topluluğu ve taşlık	Erozyon kontrolü	0.00	0.09
geven-taşlık4	Geven topluluğu ve taşlık	Erozyon kontrolü	0.00	0.09
geven-taşlık9	Geven topluluğu ve taşlık	Erozyon kontrolü	0.00	0.09

Bağlantılılığa etki derecesi ekosistem hizmeti tipi bakımından incelenecek olursa "düzenleyici hizmet" olarak ele alınan erozyon kontrolü hizmetinin, 3 düğüm noktasına ile temsil edildiği görülmektedir. Bu noktaların toplam *merkezilik* değerleri 61.97 olarak hesaplanmıştır. Çalışma alanının tipik bir bozkır karakterini taşıdığı düşünüldüğünde toprak yapısını koruyabilmesi adına geven topluluklarının ve taşlık alanların bulunduğu bu noktalar önem taşımaktadır. Düzenleyici hizmetlerden sonra en yüksek bağlantılılık derecesine sahip ekosistem hizmeti tipi toplam 61.48 *merkezilik* değerlerine ile 2 düğüm noktası tarafından temsil edilen "tedarik hizmetidir". Çalışma alanında temel geçim kaynağının hayvancılık olması sebebiyle besin tedariki sağlayan bu iki mera düğümü önem taşımaktadır. Son sırada 19.15 *merkezilik* değerlerine sahip 1 düğüm noktası ile "kültürel hizmeti" temsil eden görsel peyzaj etkisi hizmeti yer almaktadır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Çoklu EH ağında ekosistem hizmet tiplerinin temsiliyet durumu

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

İnsan, yaşamını sürdürmek için duyduğu ihtiyaçlar doğrultusunda, doğal çevresini sürekli geliştirmiş ve değiştirmiş; ekolojik dengeler bu değişim sürecinden büyük ölçüde etkilenmiştir. Ekosistemler, bitki ve hayvan türleri, genetik çeşitlilik ve insanın yaşamı boyunca yararlanmaya devam ettiği doğal kaynaklar büyük bir hızla azalmaya ve hatta yer yer yok olmaya başlamıştır. Dolayısı ile bu süreçte insan refahının ve geleceğinin güvencesi olan ekosistem hizmetlerinin üretimi de olumsuz yönde etkilenmiştir.

Mitchell vd.'ne (2013) göre insan faaliyetleri; ekosistemleri, peyzajları ve bunların sunduğu hizmetleri hızla değiştirirken, ekosistem hizmetlerinin mekânsal ekolojisini ortaya koymak konusunda önemli boşluklar bulunmaktadır. Bu boşluklar, çoklu ekosistem hizmetleri için peyzajların etkin bir şekilde yönetilmesini engellemektedir. Tallis ve Polasky'ye (2011) göre, peyzaj koruma ve doğal kaynak yönetimi üzerine yapılan EH mekânsal çalışmalarında ise tek bir sektöre ve tek bir hedefe odaklanan yaklaşımlar hâkimdir. Bu yaklaşımlar genellikle karar verme süreci sonrasında görülen daha geniş ölçekli sonuçları öngörememektedir. Doğal ve sosyal sistem bileşenleri arasındaki bağlantıların pek çoğunu görmezden gelen bu tek yönlü yaklaşım, tüm sosyal faydaları gözeten yönetim yaklaşımı kadar yüksek bir fayda sağlayamamaktadır.

Böylesi bir boşluğun doldurulmasına katkı sağlamış olan tez çalışmasında, oluşturulan kavramsal çoklu EH ağı ile Türkiye'deki bozkır ekosistemleri için bir ağın bağlantılılık ve peyzaj esnekliği açısından nasıl tasarlanabileceği, oluşturulabileceği ve niceliksel olarak nasıl değerlendirilebileceğinin bir örneği sunulmuştur. Çoklu EH ağının görselleştirilmesi, mekânsal planlama ve peyzaj yönetiminde yönlendirici olan doğru düğüm noktalarının ve bağlantı temsillerinin mekânsal olarak nasıl ifade edileceğini göstermektedir. Ağ, merkezilik algoritmasına göre analiz edilerek, EH'nin esnekliği sürdürmedeki göreceli öneminin ölçülebileceğine ve mekânsal olarak tanımlanabileceğine dair çıktılar ortaya konmuştur. Bu çıktılar, EH işlevlerinin peyzajın tamamında sürdürülmesinde önem taşıyan alanları belirleme konusunda yönlendiricidir.

Ekolojik esneklik ve peyzajın işlevleri, karmaşık sistemlerde birden fazla EH'nin sürdürülebilirliğine dayanmaktadır. EH'nin bağımsız olmadığı, aksine heterojen ve öngörülemeyen etkileşimlere ve mekânsal düzenlere sahip olduğu bilinmektedir (Field ve Parrott 2017). Bu nedenle, bir EH'nin bir diğer EH'i için uygun bir alternatif olma olasılığı yoktur (Bennett vd. 2009). Bu nedenle Wang vd.'ne (2006) göre; çevresel faktörlerin değişkenliği karşısında yüksek ağ heterojenitesinin korunması, peyzajdaki ağın bozulmalara karşı esnekliğini artırmaktadır (Field ve Parrott 2017). Bu, peyzaj ölçeğinde çoklu EH arasındaki heterojen mekânsal dağılımları ve ilişkileri korumanın ve yönetmenin önemini vurgulamaktadır (Qiu ve Turner 2013). Böyle bir sistem içinde çoklu EH arasındaki bağlantılılığın açık ve eksiksiz bir şekilde anlaşılması gerekmektedir. Çok katmanlı ağ analizi, bu ihtiyacı karşılayacak bir yaklaşım sunmaktadır.

Tez çalışması kapsamında, çok katmanlı bir ağın oluşturulmasında her bir ekosistem tipine ait düğüm noktaları seçilmiştir. Bu seçimde MEA'da yapılan 4 temel ekosistem hizmetinden (Anonim 2005) 3'ü değerlendirmeye alınmıştır. Destek hizmetleri, hesaplanmasının ve bu tip bir ağa dâhil edilmesinin pek mümkün olmadığı düşünüldüğünden değerlendirme dışında bırakılmıştır. Tedarik hizmetleri, düzenleyici hizmetler ve kültürel hizmetleri temsil eden düğümlerin bir arada çok katmanlı değerlendirmesi ile daha sağlıklı ve gerçeğe uygun sonuçlar üretilebileceği düşünülmüştür. Sayısal sonuçlar değerlendirildiğinde çoklu EH ağları arasındaki bağlantılılığın ve esneklik ile ilişkisinin, tekli EH ağlarının kendi içlerindeki izole ilişkiye göre peyzajın işleyişi konusunda daha gerçekçi bir perspektif sunduğu saptanmıştır. Bozkır ekosistemlerinin sunduğu ekosistem hizmetleri arasındaki gerçek dünyada işleyen karmaşık ve anlaşılması zor çok katmanlı bu ilişki; basitleştirilmiş ve anlaşılır bir ağ ile sunulmaktadır.

Ağa ait sayısal değerlerin yorumlanması sonucunda ağ işlevinin sürdürülmesinde kritik öneme sahip olan önemli merkez veya kilit taşı düğümler tanımlanmış, bağlantılılığa ve dolayısı ile peyzaj esnekliğine en çok katkıda bulunan ekosistem hizmeti tipleri ve bu hizmeti sağlayan peyzaj parçaları ortaya konmuştur. Merkezilik değerleri yüksek olan bu noktalar Karacadağ bozkır ekosistemlerinin sağlıklı işleyebilmesi için önem taşıyan

alanlardır. Öte yandan yüksek değere sahip düğüm noktalarının durumu bozkır ekosisteminin esnekliği konusunda bilgi vermektedir ve mevcut sistemi temsil etmektedir. Böylesi kuvvetli bir bağlantılılığa sahip olan noktalar aynı zamanda geçmişten günümüze kadar olan değişim ve gelişimlerden de fazlasıyla etkilenmiş noktalardır. Benzer şekilde ekosistemde daha sonra yaşanacak değişimlere karşı Karacadağ bozkır ekosisteminin vereceği tepkiler bu noktalar üzerinden gözlemlenebilir.

Yüksek değere sahip olan noktalar aynı zamanda önemli bitki ve hayvan tür çeşitliliğine sahip olan alanlardır. Biyolojik çeşitliliği destekleyen bu özellik esnek peyzajların varlığı için önem taşımaktadır. Biyolojik çeşitlilik; hayvanları, bitkileri ve mikroorganizmaları, bunların genetik çeşitliliğini ve ekosistemlerdeki popülasyonlarını içerir ve ekosistem hizmetlerinin sağlanması için temeldir. Organizmaların çeşitliliği, gıda ve lif gibi birçok hizmetin doğrudan kaynağıdır ve enerji ve madde döngülerindeki organizmaların rolü aracılığıyla temiz su ve hava dâhil olmak üzere diğer tüm hizmetlerin temelini oluşturmaktadır. Biyoçeşitliliğin değişmesi ve kaybedilmesi, bir ekosistemin temel hizmetleri üretme ve tedarik etme kapasitesini doğrudan etkilemekte ve ekolojik, ekonomik ve sosyal sistemlerin küresel baskılara uyum sağlama ve bunlara cevap verme konusundaki uzun vadeli kabiliyetini etkileyebilmektedir (Anonim 2009).

Ulusal politikada, biyolojik çeşitlilikte meydana gelen değişimlerin ve kayıpların yol açtığı problemlerin çözümünde yararlanılabilecek bir rehber olması amacıyla eylem planları üretilmiştir. Biyolojik çeşitlilik eylem planlarında biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı, EH kavramı ile birlikte ele alınmaktadır. Bozkır ekosistemleri de dâhil olmak üzere pek çok ekosistem tipinin korunması ve bu ekosistemlerden elde edilen faydaların devamlılığı için hedefler ve eylemler belirlenmiştir. UBSEP 2007-2017 hedefleri ve eylemleri arasında "Bozkır ekosistemlerinin, bu ekosistemler içinde biyolojik çeşitlilik için özel değeri olan ve/veya tehdit altında olan özel alanların belirlenmesi ve Coğrafi Bilgi Sistemi kullanılarak haritalara işlenmesi" ve bu alanların koruma altına alınması yer almaktadır (Anonim 2008). Biyolojik çeşitliliğin korunan alanlarda ve korunan alanlar dışında etkin korunması ve sürdürülebilir yararlanılması için ekosistem temelli planlama ve yönetim

sistemlerinin geliştirilmesi ve uygulanması önerilmektedir. Bu sebeple ekosistemlerden sağlanan yararların, işlevlerin ve bileşenlerin incelenmesi ve modellenmesi hedeflenmektedir (Anonim 2008). 2018-2028 yılları için hazırlanan UBEP 2018-2028'de ise özel olarak bozkır ekosistemlerine değinilmemiş ancak hedefleri ve eylemleri arasında biyolojik çeşitlilik unsurlarının belirlenmesi ile türe özgü ve ekosistem temelli koruma yaklaşımlarının geliştirilmesi üzerinde durulmuş ve özellikle tarımsal faaliyetlere maruz kalan alanlardaki biyolojik çeşitliliği korunarak sürdürülebilir yönetiminin sağlanması ve böylelikle EH'den doğan faydaların çoğaltılması ve etkin kullanımı hedeflenmiştir (Anonim 2019e).

Tez çalışması ile belirlenen yüksek bağlantılılık değerine sahip noktalar eylem planlarının hedeflerini karşılayabilecek nitelikte iken bu noktaların mevcut durumlarına bakıldığında yalnızca ağaçlandırma sahasının (görsel14 düğümü) koruma altında olduğu, diğer düğüm noktalarının ise herhangi bir koruma statüsüne sahip olmadığı belirlenmiştir. Dolayısı ile bu alanlar biyolojik çeşitlilik ve EH açısından önem taşımalarına rağmen arazi kullanımdan kaynaklanan baskılara maruz kalmaktadırlar. Öte yandan yüksek merkezilik değerine sahip düğüm noktalarının Karacadağ volkanik kütlesi üzerinde kümelendiği görülmektedir. Buna rağmen Karacadağ'a da ait herhangi bir koruma, planlama, yönetim ve izleme çalışması bulunmamaktadır.

Esnek peyzajların planlanmasında kritik öneme sahip olan bileşenlerden biri de genetik çeşitliliktir. Bitki genetik kaynakları, dünya gıda güvenliğinin biyolojik temelini oluşturmaktadır ve doğrudan veya dolaylı olarak dünyadaki her insanın geçim kaynağını desteklemektedir. Bitki genetik kaynakları besin, yem, lif, kereste ve enerji elde etmek gibi amaçlarla kullanılan yerel/yabani türleri ile kültüre alınmış türleri içermektedir (Anonymous 1997). Alcazar'a (1991) göre; yerel çeşitler ve yabani akrabalar bitki genetik kaynakları olarak; klasik melezleme ya da modern biyoteknolojik yöntemlerle yeni çeşitlerin melezlenmesi için gerekli temel materyali oluştururken aynı zamanda olumsuz çevre koşulları ve değişikliklerine karşı bir koruma kalkanı görevi görmekte, çevre koruma ve biyolojik dengenin yanı sıra, sürdürülebilir kalkınmaya önemli katkıda bulunmaktadır. Yeryüzünde genetik çeşitliliğin korunması

hem günümüzün sigortası hem de geleceğe yatırım ve gelecek nesillerin güvencesidir (Anonim 2016a).

2013 Ormancılık ve Su Şûrası'nda (Anonim 2013b) ile 2017 2. Ormancılık ve Su Şûrası'nda (Anonim 2017a) genetik kaynakların ve bağlantılı geleneksel bilginin kayıt altına alınması ve genetik kaynakların ülke ekonomisine kazandırılması hedeflenmiştir. Bu yönde ekosistem hizmetlerinin belirlenmesi, kıymetlendirilmesi ve haritalandırılması üzerinde durulmaktadır. Strateji ve politikalar arasında genetik kaynaklar ve bağlantılı geleneksel bilgiden elde edilecek ekonomik, sosyal, teknolojik ve bilimsel potansiyel faydaların ülke menfaatine kullanılmasını sağlanması yer almaktadır.

Çeşitlilik; beklenmedik değişikliklere, olumsuz koşullara, hastalık ve zararlılara karşı direnç sağlamaktadır. Bu nedenle biyolojik ve genetik çeşitliliğin korunması önem taşımaktadır. Günümüzde arazi kullanımında yapılan hatalar ve doğal habitatların tahrip edilmesi nedeniyle özellikle buğdayın gen çeşitliliği azalmakta, yabani akrabaları ve doğal yaşam alanları büyük bir hızla yok olmaktadır (Anonim 2016a). Bu sebeple ulusal politikada Türkiye için önemli genetik çeşitlilik unsurlarının belirlenmesi, gen kaynaklarının korunması ve bunlardan yararlanılması üzerinde durulmaktadır (Anonim 2008). Buğdayın biyolojik ve genetik çeşitliliğinin korunması ve gelecekte de kullanılması amacıyla iki yöntem uygulanmaktadır (Anonim 2016a):

- Yerinde Koruma (in-situ): Türün doğal yaşam alanlarında korunması
- Yeri Dışında Koruma (ex-situ): Gen bankaları gibi özel yerlerde ve üretim alanlarında koruma

Plarre'e (1991) göre; gen bankalarında depolanan tohumlar uzun yıllar canlılığını muhafaza edebilmekte ancak türün evrim ve doğaya uyum süreci devam etmemektedir. Sonrasında yalnızca tohumların toplandığı zamana ait genler kullanılabilmektedir. Öte yandan gen bankalarına ihtiyaç duyulduğu kadar, genetik materyallerin doğadaki gen merkezlerinde korunmasına da ihtiyaç duyulmaktadır. Kültürü yapılan tarım ürünleriyle

birlikte, onların henüz kültüre alınmamış yabani akrabaları da mutlaka korunmalıdır (Anonim 2016a).

Bir alanda tarım ürünlerinin yabani akrabalarının bulunması, o alanın koruma altına alınmasını gerektiren kıstaslardan biridir (Anonim 2016a). Karacadağ buğdaygiller ve baklagillerin yabani atalarını barındıran, nadir, endemik ve tehlike altında olan pek çok bitki türlerinin yetiştiği bir ÖDA'dır (Anonim 2006). Gen kaynağı olduğu düşünüldüğünde çalışma alanında yer alan bozkırlarda bu yönde koruma çalışmalarının yapılması önem taşımaktadır. Doğal süreçlerin devam etmesi, canlı ve cansız bileşenlerin etkileşim içinde olması, böylelikle doğal evrim süreci ve doğal seleksiyonun da devam etmesi nedeniyle yerinde yapılan koruma çalışmaları önceliklendirilmelidir. Modern ve ekonomik değeri yüksek buğday türlerinin yaygınlaşmasıyla kaybolmaya yüz tutan yerel türlerin gen bankalarında muhafaza edilmelerinin yanı sıra yereldeki çiftçilerin sürece dâhil edildiği, korunmaya yönelik çabalar da teşvik edilmelidir. Böylelikle doğal popülasyonlar yalnızca nadir genleri muhafaza etmek için değil, aynı zamanda türlerin doğada diğer canlı organizmalarla ilişkilerine devam etmesi için de korunmuş olacaktır.

Karacadağ tarımsal gen kaynağı olmanın yanında Güneydoğu Anadolu Bölgesi için tanımlanan 16 ÖKA'dan biridir. *Falco naumanni* (küçük kerkenez) için "nesli dünya ölçeğinde tehlike altında olan kuş türlerinden bir veya daha fazlasını önemli sayılarda ve düzenli olarak barındırması" ve *Sylvia conspicillata* (bozkır ötleğeni) için "dünya popülasyonlarının tamamı ya da büyük bir bölümü tek bir biyom içinde yaşayan kuş türlerinin önemli birliklerini içermesi" Karacadağ'ı ÖKA sınıfına dâhil etmektedir. Karacadağ, bozkır ötleğeninin Türkiye'de ürediği bilinen tek alandır (Kılıç ve Eken 2004). Bozkır ötleğeni, çalışma alanı içinde de yer alan *Astragalus gummifer* (geven) bitkisinin sık iç dalları arasına yuva yapmakta ve besinini öncelikle geven toplulukları arasında aramaktadır. Özellikle 1700 m üzerinde yer alan geven toplulukları bu tür için hayati öneme sahiptir (Deniz 2009). Geven6 ve geven8 düğüm noktaları türün bu ihtiyacını karşılayacak özelliklere sahiptir.

Ulusal politika EH kavramının, biyolojik çeşitliliğin korunması ve kaynakların sürdürülebilir kullanımı kapsamında değerlendirilmesi yönündedir ancak ekosistem hizmetlerini belirleme ve değerleme çalışmaları ağırlıklı olarak ekonomik değerleme ve ekosistemlerden elde edilen gelir üzerine odaklanmaktadır. Öte yandan Türkiye'de ekosistem hizmetleri kavramının, arazi kullanım kararlarında kullanılması genellikle turizm ile ilişkilendirilmektedir (Avcıoğlu Çokçalışkan 2016). Biyolojik çeşitlilik, erozyon kontrolü, tozlaşma gibi düzenleyici ve destekleyici hizmetler geri planda kalmaktadır. Oysaki hizmet tipleri karşılaştırıldığında çalışma alanında turizme hizmet eden Karacadağ Kayak Merkezi düğümünün (görsel12) ağdaki ağırlığı görece oldukça düşük çıkmıştır. Buna karşılık tedarik hizmetlerini ve düzenleyici hizmetleri temsil eden meralar, doğal çayırlar, geven toplulukları ve taşlık alanların ağa olan katkıları oldukça yüksektir. Bu durumda Karacadağ için verilecek arazi kullanım kararlarında genel yönelimin aksine doğrudan ekonomik gelir getirmeyen hizmetlerin göz önünde bulundurulması ve temel yönlendirici olması faydalı olacaktır.

EH'nin insan refahı üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri vardır. Bu nedenle peyzajların planlanması ve yönetiminde, doğanın değerini farklı paydaş gruplarına ve karar vericilere iletmede kullanılabilecek kıymetli bir araçtır (Kareiva vd. 2011). EH'ni peyzaj yönetimine dâhil etmek yerel halkın, doğanın günlük hayata sağladığı kritik değeri kavramalarına ve insanların peyzajlar üzerindeki etkilerini anlamalarına yardımcı olacaktır. Balkız'a (2015) göre; farklı ilgi grupları açısından ekosistemler tarafından sağlanan hizmetlerin değerlendirilmesi ve önceliklendirilmesi ile ilgi sahiplerinin değerlendirme süreçlerine dâhil edilmesi EH tabanlı bir yaklaşımla mümkün olabilmektedir. Tez çalışması kapsamında faydalanıcıların sürece dâhil edilmesi aşaması arazi gezileri sırasında yöre halkı (faydalanıcılar) ile yapılan görüşmeler ile gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler, literatürden elde edilemeyen bilgiler konusunda önemli derecede tamamlayıcı olmuştur. Örneğin; arazinin kullanımı CORINE 2012 verisi ile çoğunlukla örtüşse de değerlendirmeye alınan kimi alanların gerçekte ne amaçla kullanıldığı arazide yapılan görüşmeler sonrasında belirlenmiştir. Öte yandan düğüm noktalarının ve bağlantılılıkların tanımlanmasında da literatür bilgisi yetersiz kalmış ve uzman görüşüne ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyacı karşılamak adına farklı disiplinlerden uzmanlarla NGT çalışması gerçekleştirilmiştir. Tez çalışmasının bu iki aşaması

çalışmanın sonuçlarının daha sağlıklı ve gerçeğe yakın üretilmesi adına büyük önem taşımaktadır.

5.1 Yüksek Bağlantılı Düğüm Noktaları İçin Öneriler

Esneklik kavramı, strese ve iklim koşullarındaki değişime cevap verme kapasitesini tanımlamaktadır. Esneklik, doğal sistemlerde değişken ve olağanüstü koşullara uyum sağlama stratejilerinde kendini göstermektedir. Esnek sistemler; tamponlama, depolama, bolluk, kendine yetebilme, sistemdeki yönetimin tek bir merkezden çok genele dağıtılmış olması, çeşitlilik, enerjinin korunması, hızlı adaptasyon ve yerine koyabilme özelliklerine sahiptirler (Watson ve Adams 2011). Karacadağ bozkırlarında, esnek bir sistemin planlanmasında yol gösterecek ve bu özellikleri destekleyecek alanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Karacadağ'da sistemin esnekliğinin desteklenmesi adına, ağa görece kuvvetle bağlı olan düğüm noktalarına bu özellikleri destekleyecek yönde öneriler getirilmesi anlamlı olacaktır. Bu sayede sistem; karşılaşacağı değişim ve baskılara hazırlıklı olma, bu baskılara tepki verme ve baskı ortadan kalktıktan sonra sistemi iyileştirme özelliklerine sahip olacaktır.

Tez çalışmasının çıktıları doğrultusunda çoklu EH ağında yüksek derecede bağlantılılığa sahip (31.90-18.44 değerleri arasında) olan düğüm noktalarının her birine, Şanlıurfa Karacadağ bozkır ekosistemlerindeki esnekliği destekleyici ve peyzaj planlama sürecinde yönlendirici olabilecek öneriler getirilmiştir. Bu öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- Mera8 düğüm noktası: Planlı otlatma ile yıl boyunca hayvanlar için beslenme alanları sağlayan, bu sayede doğal vejetasyon üzerindeki baskıyı azaltarak bitki tür çeşitliliğinin devamlılığını destekleyen ve sonuç olarak oluşabilecek kayıplara karşı sistemin güvencesini sağlayan birden fazla benzer veya örtüşen bileşene veya işleve sahip bir ekosistem yaratılabilir. Böylelikle bu düğüm noktası esnek bir sistemin *yerine koyabilme* yeteneğine sahip parçasını temsil edecektir.

- Mera9 düğüm noktası: Kalite derecesi iyi olan mera alanlarını temsil eden bu düğüm noktası sahip olduğu bitki örtüsü sayesinde önemli ölçüde karbon tutma yeteneğine sahiptir. Karbon tutma; sistemde toprak ve gıda sağlığı desteklerken iklim değişikliğinin azaltılmasına da katkı sunacaktır. Böylelikle bu düğüm noktası sistemde *yutak* olma görevini üstlenecektir.
- Geven7 düğüm noktası: Bireyler, topluluklar ve kurumlar peyzajları şekillendirmekte ve birlikte yönetmektedirler. Bu sebeple esnek peyzajların oluşturulmasında *insanı da sürece dâhil etmek* gerekir. Erozyon kontrolü, besin tedariki ve görsel peyzaj etkisine katkı sağlayan bu düğüm noktası faydalanıcıların geleneksel üretim ve yaşam biçimlerini sürdürürken aynı zamanda ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanmasının deneyimlenmesi açısından insan-doğa etkileşiminin görülebileceği örnek bir sistemi temsil edecektir.
- Görsel14 düğüm noktası: Koruma altında olan ağaçlandırma sahası, bulunduğu bölgeden farklı bir topografik yapıya ve tatlı su kaynaklarına sahiptir. Bu sayede alanda mikro iklim özelliği görülmektedir. Öte yandan bitki türlerindeki çeşitlilik farklı türlere yaşam alanları sağlayarak mikro habitatlar yaratma potansiyeline sahiptir. Bu özelliği sayesinde ağaçlandırma sahası beklenmedik bir sıcaklık ve kuraklık karşısında sıkıntı sona erene kadar bazı türlerin hayatta kalmasına olanak sağlayacak ortamlar sunacaktır. Böylelikle bu düğüm noktası sistemde *sıcaklık ve kuraklık sığınakları*[1] olarak görev yapacaktır.
- Geven6 düğüm noktası: EH temelde antropojenik bir kavramdır ancak peyzaj esnekliğini destekleyen EH'nin devamlılığını sağlamada, faunaya ait türlerin peyzajdaki hareketleri için yaşam alanlarının korunması önem taşımaktadır. Bu düğüm noktası, Karacadağ bozkırlarına bağımlı yaşayan *Sylvia conspicillata* (bozkır ötleğeni)'nın yuva yapmasına ve beslenmesine elverişli doğal koşullara

[1] Sıcaklık/kuraklık sığınakları, bitki ve hayvan türleri için tatlı su veya nemli koşullar sağlayan, çevresindeki bölgeler kuraklıktan etkilendiğinde bir sığınak habitatı görevi gören ve ekosistemlerin ve çekirdek tür popülasyonlarının kuraklık sona erene kadar hayatta kalmasına olanak sağlayan bölgelerdir. Bu sığınaklar, iklimsel değişkenliğin etkilerinin özellikle insan faaliyetleriyle ağırlaştığı yerlerde ekosistemlerin korunması için önem taşımaktadır (Davis vd. 2013). Bu bölgeler, rahatsızlıklardan etkilenen popülasyonlara mekânsal ve zamansal esneklik ve/veya direnç sağlayan habitatlar olarak tanımlanmaktadır (Sedell vd. 1990).

ve geven topluluklarına sahiptir. Alana ulaşım güç ve dolayısı ile baskı unsuru oluşturacak insan etkisi azdır. Bu sayede bu düğüm noktası türün devamlılığını sağlama konusunda sistemde *barınak* olma görevini üstlenecektir.

- Geven8 düğüm noktası: Biricik yerel bitki türlerinin korunması bölgenin ekolojik koşullarına uyum sağlamış, kuraklığa dayanıklı bitki örtüsünün devamlılığını sağlamaktadır. Öte yandan bu bitkilerden bazıları gelecekte tohum genetik kaynakları olarak kullanılabilecektir ve bu özelliği taşıyan buğdaygil ve baklagillerin yabani ataları genellikle taşlık bozkırlarda görülmektedir. Gevenli taşlık bozkırların hâkim olduğu bu düğüm noktası peyzajın *zaman ölçeğine hizmet* eden parçasını temsil edecektir. Böylelikle türlerin, süreçlerin ve işlevlerin sürekliliği sağlanacaktır.

Ekosistemler toplumların ihtiyaçlarını karşılamak için değiştirilirken doğal sistemlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve böylelikle ekosistem hizmetlerinin dengeli bir şekilde işlemesi, esnek peyzajların varlığına bağlıdır. Böylesi bir peyzajın mevcudiyeti, birbirlerini besleyen *bağlantılılık, ekosistem hizmetleri* ve *esneklik* kavramları ile ilişkilidir. Tez çalışması kapsamında bu besleme çok katmanlı bir ağ ile değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda ekosistem hizmetleri arasındaki bağlantılılığın değerlendirilmesi yaklaşımının peyzaj planlama süreci için önemli bir araç olduğu saptanmıştır.

Ekosistem hizmetlerini bir ağ bağlamında temsil etme yaklaşımı, bir peyzajdaki çoklu EH'ler arasındaki etkileşimler ve karşılıklı bağımlılıklar konusundaki anlayışı geliştirmiş ve peyzaj esnekliğini korumaya yönelik öngörüler ortaya koymayı sağlamıştır. Ağ teorisinin çoklu EH arasındaki bağlantılılığın değerlendirmesine uygulanması, peyzaj esnekliği ile ilgili çok yönlü soruları ele almak için çoklu ve farklı seviyedeki ilişkileri görmeye izin vermektedir. Öte yandan, mekânsal olarak oluşturulan ağlar, EH'nin peyzajda nerelerde etkileşime geçtiğini belirlemeye ve bu etkileşimleri faydalanıcılara kolaylıkla anlatmaya yardımcı olacaktır. Bu bilgi, bölgesel plancılar tarafından, EH tedarikini destekleyen peyzaj özelliklerinin restorasyonu, korunması ve izlenmesinde önemli alanları belirlemek için kullanılabilir. Bu sayede içsel ve dışsal baskılarla mücadele edebilen, kayıplarını kolaylıkla telafi etme kapasitesine sahip,

faydalanıcıların refahına hizmet eden, uzun vadede esnekliğini koruyabilen bir sistem yaratılmış olacaktır.

Tez çalışmasında EH arasındaki bağlantılılık "ekolojik ve mekânsal" olarak ele alınmıştır. Öte yandan tecrübe edilmiş bu yöntem, paydaşlar arasındaki bilgi akışının veya diğer sosyal bağlantılılıkların tasarlanması, oluşturulması ve değerlendirilmesi konusunda yapılacak olan çalışmalarda kullanılmaya da uygundur.

5.2 Kısıtlar

Tez çalışması sürecinde bazı kısıtlarla karşılaşılmıştır. Alanda mülkiyet sorununun olması sebebiyle özellikle meraların kullanım durumuna ilişkin verilerin elde edilmesi oldukça zordur. Bunun yanında görsel peyzaj etkisine sahip alanların mevcut veya potansiyel ziyaretçi sayılarına ulaşmak konusunda da zorluklar yaşanmıştır. Bu sebeplerle bu bilgiler sonraki çalışmalar için çoklu EH ağında düğüm noktalarını ağırlıklandırmada kullanılabilmek üzere önerilmiş ancak bu tez çalışması sürecine dâhil edilememiştir. Öte yandan araziye ilişkin kimi bilgilerin elde edilmesi farklı mevsimlerde veya vejetasyon dönemlerinde arazi gözlemi gerektirmektedir ancak yüksek lisans eğitim süresi göz önünde bulundurulduğunda tez çalışması kapsamında bu aşamayı gerçekleştirmek mümkün olmamıştır. Yalnızca 03.11.2018 ve 22.12.2018 tarihlerinde yapılan arazi gezileri ile vejetasyonun uykuda olduğu kış dönemi; 08.03.2019 ve 11.03.2019 tarihlerinde yapılan arazi gezileri ile de erken bahar dönemi tecrübe edilmiştir. Arazi şartları sebebiyle arazi gezilerinin bireysel olmaktan çok grup hâlinde yapılması daha güvenlidir. Bu nedenle söz konusu olan arazi gezilerinin ikisinde "Türkiye'nin Bozkır Ekosistemlerinin Korunması ve Sürdürülebilir Yönetimi" projesi kapsamında yapılan gezilere eşlik edilmiş yalnızca diğer iki gezi için bireysel plan yapılabilmiştir. Öte yandan tez çalışmasının Ankara'da yürütülmesi ancak çalışma alanının Şanlıurfa'da olması sebebiyle eksik bilginin tamamlanması gerektiğinde veya yeni bilgiye her ihtiyaç duyulduğunda alanı veya ilgili resmî kurumları ziyaret etmek mümkün olmamıştır. Bu kısıtların çalışmanın sonucunu önemli derecede etkilemediği düşünülse de ortadan kalkmaları durumunda daha detaylı bir çalışmanın yapılabilmesi mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

Akman, Y., Ketenoğlu, O., Kurt, L. ve Vural, M. 2014. İç Anadolu Step Vejetasyonu. Palme Yayıncılık, Ayrıntı Matbaası, Ankara.

Akpulat, H.A. ve Çelik, N. 2005. Flora of gypsum areas in Sivas in the eastern part of Cappadocia in Central Anatolia, Turkey. Journal of Arid Environments, Volume 61, Issue 1:27–46.

Al, U., Sezen, U. ve Soydal, İ. 2012. Türkiye'nin Bilimsel Yayınlarının Sosyal Ağ Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi. TÜBİTAK Proje No: 110K044, Ankara.

Albayrak, İ. 2012. Ekosistem servislerine dayalı havza yönetim modelinin İstanbul-Ömerli Havzası örneğinde uygulanabilirliği. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Peyzaj Mimarlığı Programı, 190, İstanbul.

Allen, V.G., Batello, C., Berretta, E.J., Hodgson, J., Kothmann, M., Li, X., McIvor, J., Milne, J., Morris, C., Peeters, A. ve Sanderson, M. 2010. An International Terminology for Grazing Lands and Grazing Animals, Grass and Forage Science, The Journal of the British Grassland Society, The Official Journal of the European Grassland Federation, 66, 2–28, Medford, Amerika.

Ambarlı, D. 2012. Factors Affecting Steppe Biodiversity in Central Part of the Anatolian Diagonal and Their Use in Conservation, In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in Biology, The Graduate School of Natural and Applied Scıences of Middle East Technical University, Ankara.

Ambarlı, D., Zeydanlı, U.S., Balkız, Ö., Aslan, S., Evrim Karaçetin, E., Sözen, M., Ilgaz, Ç., Arzu Gürsoy Ergen, A., Lise, Y., Semiha Demirbaş Çağlayan, S., Welch, H.J., Welch, G., Turak, A.S., C. Can Bilgin, C.C., Özkil, A. ve Vural, M. 2016. An overview of biodiversity and conservation status of steppes of the Anatolian Biogeographical Region, Biodiversity Conservation.

Ambarlı, D. 2019. Türkiye'nin Bozkırları, Ders Notları, Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği, Ankara.

Anonim. 1997. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun, Kanun No: 4177.

Anonim. 2000. Avrupa Peyzaj Sözleşmesi, The Council of Europe, Floransa, İtalya.

Anonim. 2003. Avrupa Peyzaj Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun, Kanun No. 4881.

Anonim. 2004. Türkiye'nin Toyları, Toy Ulusal Eylem Planı. Doğa Derneği ve T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. Ankara.

Anonim. 2005. Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Island Press, Washington, Amerika.

Anonim. 2006. Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları, ed. Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyaroğlu, S., Kılıç, D.T. ve Lise, Y., Cilt 1, Doğa Derneği, Ankara.

Anonim. 2008. Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı 2007. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Doğa Koruma Dairesi Başkanlığı, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Ulusal Odak Noktası, Ankara.

Anonim. 2009. Ecosystem Services: Key Concepts and Applications, Occasional Paper No 1, Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts, Canberra, Avustralya.

Anonim. 2012. Web sitesi: http://jem-ctu-cs855-experience.blogspot.com/2012/09/delphi-and-nominal-group-technique.html. Erişim tarihi: 03.01.2019.

Anonim. 2013a. Yeni Senaryolarla Türkiye için İklim Değişikliği Projeksiyonları. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, Klimatoloji Şube Müdürlüğü, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Matbaası, Ankara.

Anonim. 2013b. Ormancılık ve Su Şûrası 2013 Kararları. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 21-23 Mart 2013, Ankara.

Anonim. 2013c. Erozyonla Mücadele Eylem Planı 2013-2017. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ankara.

Anonim. 2014a. Web sitesi: https://vimeo.com/74080892. Siverek Belgeseli, Siverek Belediyesi, Yapımcı-Danışman: Doç. Dr. Sedat Benek, Yönetmen-Kamera-Kurgu: Ömhur Kaynak, Seslendiren: Uğur Aslanoğlu. Erişim tarihi: 27.02.2019.

Anonim. 2014b. Web sitesi: https://www.harita.gov.tr/images/urun/il_ilce_alanlari.pdf. Erişim tarihi: 28.02.2019

Anonim. 2015. Çölleşme ile Mücadele Ulusal Stratejisi ve Eylem planı (2015-2023). T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim. 2016a. Türkiye'nin Buğday Atlası, WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul.

Anonim. 2016b. Türkiye'de Geleneksel Bilgi ve Genetik Kaynaklar, Ulusal Deneyimler ve Devam Eden Projeler. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim. 2017a. 2. Ormancılık ve Su Şûrası 2017 Kararları. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 5-7 Mayıs 2017, Afyonkarahisar.

Anonim. 2017b. Şanlıurfa-Habur Otoyolu Projesi Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu. Dokay Çevresel Etki Değerlendirme, T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim. 2018. İstatistiklerle Şanlıurfa 2018, Karacadağ Kalkınma Ajansı, T.C. Şanlıurfa Valiliği.

Anonim. 2019a. Web sitesi: https://www.cepf.net/our-work/biodiversity-hotspots/irano-anatolian. Erişim tarihi: 03.02.2019.

Anonim. 2019b. Web sitesi: https://www.resalliance.org/. Erişim tarihi: 23.02.2019.

Anonim. 2019c. Web sitesi: http://www.siverek.gov.tr/siverek-cografi-yapisi. Erişim tarihi: 28.02.2019.

Anonim. 2019d. Web sitesi: https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=SANLIURFA. Erişim tarihi: 28.02.2019.

Anonim. 2019e. Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı 2018-2028, UBSEP Ek Eylem Planı. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara.

Anonim. 2019f. İç Anadolu'nun Kalıntı Ormanları. Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği Yayını, No:19, Ankara.

Anonim. 2019g. Web sitesi: http://www.biyologlar.com/images/articles/large/anadolu-yaban-koyunu.jpg. Erişim tarihi: 28.02.2019.

Anonim. 2019h. Web sitesi: http://dogalhayat.org/turler/gazella-subgutturosa-ceylan/. Erişim tarihi: 28.02.2019.

Anonim. 2019ı. Web sitesi: https://www.trakus.org. Erişim tarihi: 28.02.2019.

Anonim. 2019i. Web sitesi: https://www.dogadernegi.org. Erişim tarihi: 28.02.2019.

Anonim. 2019j. Web sitesi: http://www.turkherptil.org. Erişim tarihi: 28.02.2019.

Anonymous. 1997. The State of The World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.

Anonymous. 2010. Web sitesi: http://www.teebweb.org/. Erişim tarihi: 15.06.2019.

Anonymous. 2015. Web sitesi: https://www.youngwriterssociety.com/work/Shikora. Erişim tarihi: 17.01.2018.

Anonymous. 2018a. Web sitesi: https://www.iucn.org/commissions/commission-ecosystem-management/our-work. Erişim tarihi: 16.10.2018.

Anonymous. 2018b. Web sitesi: https://animalogic.ca/wild/restoring-the-great-american-prairie. Erişim tarihi: 17.01.2018.

Anonymous. 2018c. Web sitesi: https://media1.britannica.com/eb-media/13/65213-120-9117BA2E.jpg. Erişim tarihi: 17.01.2018.

Anonymous. 2018d. Web sitesi: https://www.worldwildlife.org/photos/democratic-republic-of-congo. Erişim tarihi: 17.01.2018.

Anonymous. 2018e. Web sitesi: http://room42.wikispaces.com. Erişim tarihi: 17.01.2018.

Anonymous. 2018f. Web sitesi: http://learndrawbird.blogspot.com/2013/06/63-caucasian-grouse-lyrurus.html. Erişim tarihi: 17.01.2018.

Anonymous. 2019. Web sitesi: http://www.birdlife.org/. Erişim tarihi: 12.06.2019.

Arslan, A. ve Zima, J. 2014. Karyotypes of the mammals of Turkey and neighbouring regions: a review. Folia Zoologica, Praha.

Arslan, H., Şıkoğlu, E. ve Uçar, M. 2015. Siverek'te (Şanlıurfa) Arıcılığın Gelişimi ve Arıcılık Faaliyetleri, International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume 10/6 Spring 2015, 157-178, Ankara.

Atıcı, G. ve Türkecan, A. 2017. Anadolu'nun Volkanları. Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni, Sayı 22, Ankara.

Avcı, M. 2005. Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü. İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Coğrafya Dergisi, Sayı 13.

Avcıoğlu Çokçalışkan, B. 2016. Korunan Alan Planlamasında Ekosistem Hizmetleri. Doktora Tezi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Aytaç, A.S., Çağlak, S., Bozdağ, E. ve Çiftçi, C. 2014. Karacadağ'da (Şanlıurfa-Diyarbakır) Kış Turizmi Potansiyelini Belirleyen Fiziki Coğrafya Etmenleri, International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, Volume 9/5, Spring 2014, 293-305, Ankara.

Balabanlı, C., Türk, M. ve Yüksel, O. 2005. Erozyon ve Çayır-Mera İlişkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 2.

Balkız, Ö. 2015. Ekosistem Hizmetleri ve Havza Yönetimi, Doğa Koruma Merkezi, Ankara.

Benek, S. 2013. Bazalt Karakterli Şehir: Siverek, Siverek Belediyesi, A Grafik Yayınevi, s. 2, Diyarbakır.

Benek, S. 2018. Fırat'ın Gizemli Vadisi: Takoran. ŞURKAV Şanlıurfa Kültür Sanat Tarih ve Turizm Dergisi, Şanlıurfa İli Kültür Eğitim Sanat ve Araştırma Vakfı Yayını, Yıl:10, Sayı: 31.

Bennett, A.F. 2003. Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Bennett, E.M., Peterson, G.D. ve Gordon, L.J. 2009. Understanding Relationships Among Multiple Ecosystem Services, Ecology Letters, 12: 1394-1404.

Berkes, F., Colding, J. ve Folke, C. 2003. Navigating Social Ecological Systems, Building Resilience for Complexity and Change, Intoduction, Cambridge University Press, the Pitt Building, Trumpington Street, Cambridge, United Kingdom.

Berkes, F. ve Folke, C. 1998. Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience. Cambridge University Press, New York.

Biggs, R., Schlüter, M., Biggs, D., Bohensky, E.L., BurnSilver, S., Cundill, G., Dakos, V., Daw, T.M., Evans, L.S. ve Kotschy, K. 2012. Toward principles for enhancing the resilience of ecosystem services, Annual Review of Environment and Resources 37, 421–448, Stockholm, İsveç.

Biggs, R., Schlüter, M. ve Schoon, M.L. 2015. Principles for Building Resilience, Sustaining Ecosystem Services in Social–Ecological Systems. Cambridge University Press, University Printing House, Cambridge CB2 8BS, United Kingdom.

Campbell, S. 2010. Deliberative Priority Setting – a CIHR KT module. Retrieved September 22, 2012, from Canadian Institute of Health Research.

Canpolat, E. 2005. Karacadağ (Diyarbakir) Volkani Jeomorfolojisi. Yüksek Lisans Tezi, T.C İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, İstanbul.

Carpenter, S.R., Caraco, N.F., Corell, D.L., Howarth, R.W., Sharpley, A.N. ve Smith, V.H. 1998. Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen. Ecological Applications, Volume 8.

Casagrandi, R., Gatto, M., Melia, P. ve Mari, L. 2016. The Biome Concept in Ecology. Florida International University, Principles of Ecology, Ecology and Environment, Chapter 5.

Cevher, C., Ceylan, İ.C. ve Köksal, Ö. 2008. Türkiye'de Mera Kanunu Uygulamalarının Tarihsel Gelişimi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 17 (1-2): Derleme, Ankara.

Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. ve Vandenbelt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital, Nature 387:253–260.

Daily, G.C. 1997. Introduction: What are ecosystem services?, Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press, 1-10, Washington DC.

Davis, J., Pavlova, A., Thompson, R. ve Sunnucks, P. 2013. Evolutionary refugia and ecological refuges: key concepts for conserving Australian arid zone freshwater biodiversity under climate change. Global Change Biology (2013), volume 19.

De Groot, R., Fisher, B., Christie, M., Aronson, J., Braat, L., Gowdy, J., Haines-Young, R., Maltby, E., Neuville, A., Polasky, S., Portela, R. ve Ring, I. 2010. Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. TEEB Foundations, The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations, Earthscan, London.

Dengler, J., Janisova, M., Török, P. ve Wellstein, C. 2014. Biodiversity of Palaearctic grasslands: a synthesis. Agriculture, Ecosystems and Environment, 182:1–14.

Deniz, H. 2009. Karacadağ'da (Diyarbakır) Üreyen Bozkır Ötleğeni'nin (*Sylvia conspicillata* Temminck, 1820) Davranış ve Ekolojisine İlişkin Gözlemler. Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, T.C. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.

Ertekin, S. 2002. Karacadağ Bitki Çeşitliliği. Sürdürülebilir Kırsal ve Kentsel Kalkınma Derneği, Diyarbakır.

Field, R. D. ve Parrott, L. 2017. Multi-ecosystem services networks: A New Perspective for Assessing Landscape Connectivity and Resilience, Ecological Complexity 32: 31–41.

Fisher, B., Costanza, R., Turner, R. K. ve Morling, P. 2007. Defining and classifying ecosystem services for decision making, CSERGE Working Paper EDM, No. 07-04, University of East Anglia, The Centre for Social and Economic Research on the Global Environment (CSERGE), Norwich, İngiltere.

Geijzendorffer, I.R., Cohen-Shacham, E., Cord, A.F., Cramer, W., Guerra, C. ve Martin-Lopez, B. 2017. Ecosystem services in global sustainability policies. Environmental Science and Policy, Elsevier, Vol. 74.

Gür, H. 2017. Anadolu diyagonali: Bir biyocoğrafi sınırın anatomisi. Kebikeç, 43.

Holling, C. S. 1973. Resilience and Stability of Ecological Systems. Institute of Resource Ecology, University of British Columbia, Vancouver, Kanada.

Hughes, T., Rodrigues, M., Bellwood, D., Ceccarelli, D., Hoegh-Guldberg, O., McCook, L., Moltschaniwskyj, N., Pratchett, M.S., Steneck, R.S. ve Willis, B. 2007. Phase shifts, herbivory, and the resilience of coral reefs to climate change. Current Biology, Volume 17.

Ilgaz, Ç., Kumlutaş, Y., Avcı, A., Baran, İ. ve Özdemir, A. 2008. The Morphology and Distribution of Varanus Griseus (Daudin, 1803) (Reptilia: Sauria: Varanidae) in Southeastern Anatolia. Russian Journal of Herpetology, Vol. 15, No. 3.

İmamoğlu, M.Ş. ve Çetin, E. 2007. Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Yakın Yöresinin Depremselliği, D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi 9, 93-103.

Karaçetin, E. ve Welch, H.J. 2011. Türkiye'deki Kelebeklerin Kırmızı Kitabı. Doğa Koruma Merkezi, Ankara.

Kareiva, P., Tallis, H., Ricketts, T.H., Daily, G.C. ve Polasky, S. 2011. Natural capital: Theory and practice of mapping ecosystem services. Oxford University Press, New York.

Kaya, Ö.F. 2006. Karacadağ (Şanlıurfa/Diyarbakır)'ın Bitki Ekolojisi ve Bitki Sosyolojisi Yönünden Araştırılması. Doktora Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Kılıç, D.T. ve Eken, G. 2004. Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları. 2004 Güncellemesi, Doğa Derneği, Ankara.

Kurt, L., Hamzaoğlu, E., Tuğ, G.N. ve Evren, H. 2004. A study on the relationship of salinity and endemism ratios in the surrounding of Salt Lake (İnner Anatolia, Turkey). F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16:745–756.

Lele, S., Springate-Baginskib, O., Lakerveldc, R., Debd, D. ve Prasad Dashe, P. 2013. Ecosystem Services: Origins, Contributions, Pitfalls, and Alternatives, Conservation and Society 11(4): 343-358.

McMillan, S.S., King, M. ve Tully, M.P. 2016. How to use the nominal group and Delphi techniques, The International Journal of Clinical Pharmacy (IJCP), 38:655–662.

Mitchell, M.G., Bennett, E.M. ve Gonzalez, A. 2013. Linking Landscape Connectivity and Ecosystem Service Provision: Current Knowledge and Research Gaps, Ecosystems 16 (5), 894–908.

Muratgeldiev, Y., Küçüködük, M., Bingöl, Ü., Güney, K. ve Geven, F. 2000. İran-Turan Floristik Bölgesi, S.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, Cilt 1, 119-124, Konya.

Noss, R.F. 1987. Corridors in real landscapes: a reply to Simberloff and Cox. Conservation Biology, Issue 1.

Özhatay, N., Byfield, A. ve Atay, S. 2003. Türkiye'nin Önemli Bitki Alanları. WWF Türkiye Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul.

Özkan, H.A. 2012. Planlama Sistemlerinde Esneklik Kavramı: Türkiye Üzerine Bir Analiz. Yüksek Lisans Tezi, Şehir ve Bölge Planlaması Anabilim Dalı, Şehir Planlama Programı, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi.

Perktaş, U. 2017. Anadolu bozkırları ve bozkırların kuşları. Kebikeç, 43.

Plarre, W. 1991. The Necessity of Germplasm In-situ Conservation in Turkey. The Conservation of Wild Progenitors of Cultivated Plants, Environmental Encounters Series 8.

Qiu, J. ve Turner, M. G. 2013. Spatial interactions among ecosystem services in an urbanizing agricultural watershed. Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), Vol. 110, No: 29, USA.

Queiroz, C., Meacham, M., Richter, K., Norström, A.V., Andersson, E., Norberg, J. ve Peterson, G. 2015. Mapping Bundles of Ecosystem Services Reveals Distinct Types of Multifunctionality Within a Swedish Landscape, AMBIO 44 (1), 89–101.

Scheffer, M., Carpenter, S.R., Foley, J.A., Folke, C. ve Walker, B. 2001. Catastrophic shifts in ecosystems. Nature, Vol. 413, 591–596.

Schultz, J. 1995. The Ecozones of the World: the Ecological Divsions of the Geosphere. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York.

Sedell, J.R., Reeves, G.H., Hauer, F.R., Stanford, J.A. ve Hawkins, C.P. 1990. Role of refugia in recovery from disturbances: modern fragmented and disconnected river systems. Environmental Management, volume 14, issue 5.

Smelansky, I.E. ve Tishkov, A.A. 2012. The Steppe Biome in Russia: Ecosystem Services, Conservation Status, and Actual Challenges. Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World, Plant and Vegetation, Vol. 6, Chapter 2, Springer, Londra.

Subbotin, A.S., Toumi, F., Elekçioğlu, İ.H., Waeyenberge, L. ve Tanha Maafi, Z. 2018. DNA barcoding, phylogeny and phylogeography of the cyst nematode species of the Avenae group from the genus Heterodera (Tylenchida: Heteroderidae). Nematology, 1-32.

Şekercioğlu, Ç. H., Anderson, S., Akçay, E., Bilgin, R., Can, Ö. E., Semiz, G., Tavşanoğlu, Ç., Yokeş, M.B., Soyumert, A., İpekdal, K., Sağlam, İ.K., Yücel, M. ve Dalfes, H.N. 2011. Turkey's globally important biodiversity in crisis. Biological Conservation 144 (2011): 2752-2769.

Şenkul, Ç. ve Kaya, S. 2017. Türkiye endemik bitkilerinin coğrafi dağılışı. Türk Coğrafya Dergisi 69, 109-120.

Tallis, H. ve Polasky, S. 2011. Natural capital: Theory and practice of mapping ecosystem services. Oxford University Press, New York.

Tan, A. 2010. Türkiye Gıda ve Tarım Bitki Genetik Kaynaklarının Durumu: Gıda ve Tarım için Bitki Kaynaklarının Muhafazası ve Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin Türkiye İkinci Ülke Raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, İzmir.

Tavşanoğlu, Ç. 2017. Anadolu bozkır ekosistemleri üzerinde işleyen müdahale rejimleri. Kebikeç, 43.

Taylor, P.D., Fahrig, L., Henein, K. ve Merriam, G. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. Oikos, Vol. 68, No. 3, 571-573, Ottawa, ON, Kanada.

Tekeli, A.S., Baytekin, H., Şılbır, Y., Kendir, H., Deveci, M., Tan, A. ve Ateş, E. 2003. Meraların Korunma ve Kullanımı. Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara.

Türkecan, A. 2017. Türkiye'nin Doğu Bölgelerinde Gözlenen Kuvaterner Yaşlı Volkanik Etkinlikleri, Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni, Sayı 22, Ankara.

Ur, J.A. 2010. Cycles of Civilization in Northern Mesopotamia, 4400-2000 BC. Journal of Archaeological Research, Vol. 18, USA.

Vural, M. ve Adıgüzel, N. 2006. Türkiye'nin Doğal Yaşam Ortamları: Bozkırlar, Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları, ed. Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyaroğlu, S., Kılıç, D.T. ve Lise, Y., Cilt 1, 28-30, Doğa Derneği, Ankara.

Watson, D. ve Adams, M. 2011. Design for Flooding: Architecture, Landscape, and Urban Design for Resilience to Flooding and Climate Change. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Amerika.

Willcox, G. 2005. The distribution, natural habitats and availability of wild cereals in relation to their domestication in the Near East: multiple events, multiple centres. Veget Hist Archaeobot 14:534–541.

Yıldız, O., Çetin, B., Sargıncı, M., Toprak, B., Gürsoy, İ., Altınay, B., Arslan, H., Mua, C., Ayyüce, F., Mutlu, Ö., Dönmez, A.H., Kokaş, Y., Yapar, A., Güner, D. ve Şahin, U. 2018. İç Anadolu'da Ağaçlandırma Çalışmaları, Journal of Forestry, Volume 14, Issue 1.

EKLER

EK 1 Bozkır ekosistemlerinin yer aldığı Önemli Doğa Alanları ve koruma statüleri

EK 2 Tarımsal ekosistemler (tarım alanı ve mera/otlak) tarafından sunulan ekosistem hizmetleri

EK 1 Bozkır ekosistemlerinin yer aldığı Önemli Doğa Alanları ve koruma statüleri

Sıra No.	İL/İLLER	ÖDA	KOD	YÜZÖLÇÜMÜ	BOZKIR TİPLERİ	KORUMA STATÜLERİ
1	Malatya, Sivas	Tohma Vadisi	DOG001	79704 ha	Bozkır	Doğal Sit Alanı
2	Malatya, Adıyaman	Kubbe Dağı	DOG002	138637 ha	Dağ bozkırı	Doğal Sit Alanı
3	Adıyaman, Şanlıurfa, Malatya, Diyarbakır	Nemrut Dağı	DOG003	108331 ha	Dağ bozkırı ve alpin çayırlar	Milli Park, Arkeolojik Sit Alanı
4	Elazığ	Hazar Gölü	DOG005	9977 ha	Yüksek eğimli bozkır	Doğal Sit Alanı
5	Elazığ	Güney Keban Barajı	DOG006	47150 ha	Bozkır, dağ bozkırı	Doğal Sit Alanı
6	Elazığ, Tunceli	Keban Adaları	DOG007	10780 ha	Dağ bozkırları	Doğal Sit Alanı
7	Tunceli, Erzincan, Bingöl	Mercan (Munzur) Dağları	DOG008	585044 ha	Dağ bozkırı ve alpin çayırlar	Milli Park, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
8	Erzincan	Ekşisu Sazlığı	DOG010	2372 ha	Dağ bozkırları, ıslak çayırlar	Arkeolojik Sit Alanı
9	Erzincan	Esence (Keşiş) Dağları	DOG011	137902 ha	Dağ bozkırları, ıslak çayırlar	Yok
10	Bingöl, Tunceli	Şeytan Dağları ve Perisuyu	DOG012	155747 ha	Dağ bozkırları, dağ çayırları, ıslak çayırlar	Yok
11	Diyarbakır, Elazığ, Bingöl	Güneydoğu Toros Eşiği	DOG013	185055 ha	Dağ bozkırları	Yok
12	Erzurum	Erzurum Bataklıkları	DOG014	10871 ha	Bozkır, ıslak çayır	Yok
13	Erzurum	Palandöken Dağları	DOG015	7678 ha	Dağ bozkırları, alpin çayırları	Yok
14	Erzurum, Muş, Bingöl	Bingöl Dağları	DOG016	173390 ha	Dağ bozkırı, dağ çayırları	Yok
15	Erzurum	Karasu Ovası	DOG017	26181 ha	Yüksek dağ bozkırları	Yok
16	Kars, Erzurum	Sarıkamış Ormanları	DOG018	63102 ha	Dağ bozkırları, yüksek dağ çayırları, ıslak çayırlar	Milli Park, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
17	Erzurum, Ardahan, Kars	Allahuekber Dağları	DOG019	295968 ha	Yüksek dağ bozkırları, ıslak çayırlar	Milli Park
18	Ardahan, Kars	Çıldır Gölü	DOG023	20942 ha	Plato bozkırı, subasar çayırlar	Yok
19	Kars	Aygır Gölü	DOG024	2948 ha	Plato bozkırı	Yok
20	Kars, Iğdır	Aras Vadisi	DOG027	40886 ha	Dağ bozkırları, tuzcul bitki alanları	Yok
21	Ağrı, Iğdır	Ağrı Dağı	DOG029	109726 ha	Dağ bozkırları	Milli Park
22	Ağrı	Ağrı Ovası	DOG032	7653 ha	Ova bozkırı	Yok
23	Muş, Ağrı	Yukarı Murat Vadisi	DOG033	18924 ha	Yavşan bozkırı, dağ bozkırı	Yok
24	Muş	Bulanık ve Malazgirt Ovaları	DOG035	33353 ha	Yavşan bozkırları, ıslak çayırlar	Yok
25	Muş	Haçlı Gölü	DOG036	3411 ha	Doğu Anadolu'ya özgü dağ bozkırı	Yok
26	Muş	Akdoğan Dağları	DOG037	30035 ha	Yüksek dağ bozkırları	Yok
27	Muş	Muş Ovası	DOG038	20092 ha	Dağ ve ova bozkırları	Yok
28	Bitlis, Siirt	Bitlis Güneyi Dağları	DOG039	188867 ha	Dağ bozkırları	Yok
29	Bitlis, Muş	İron Sazlığı	DOG040	16091 ha	Dağ bozkırları, sulak çayırlar	Yok
30	Bitlis	Nemrut Volkanı	DOG041	33492 ha	Dağ bozkırı	Tabiat Anıtı
31	Bitlis	Ziyaret Dağı ve Ahlat Sazlıkları	DOG042	28895 ha	Dağ bozkırı	Yok
32	Bitlis, Ağrı, Muş	Süphan Dağı	DOG045	52329 ha	Dağ bozkırı	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
33	Bitlis	Kavuştuk Yarımadası	DOG046	14119 ha	Ova bozkırı	Yok
34	Bitlis, Van	Güney Van Gölü Kıyıları ve Alacabük Dağ	DOG048	44850 ha	Dağ bozkırları, yüksek dağ çayırları	Arkeolojik Sit Alanı
35	Van	Artos Dağı	DOG049	22808 ha	Dağ bozkırları	Yok
36	Van	Dönemeç Deltası ve Edremit Sazlıkları	DOG050	9334 ha	Tuzcul bozkırlar	Yok
37	Van	Erek Dağı ve Turna Gölü	DOG051	52976 ha	Yüksek dağ bozkırları	Yok
38	Van	Van Ovası	DOG053	102960 ha	Dağ bozkırı, ıslak çayırlar	Yok
39	Van	Bendimahi Deltası	DOG05	9267 ha	Ova bozkırı	Yok
40	Van	Pirreşit Dağı	DOG056	30851 ha	Dağ bozkırı , alpin çayırları	Yok
41	Van, Ağrı	Tendürek Dağı	DOG058	90680 ha	Dağ bozkırları	Yok
42	Van	Çaldıran Ovası	DOG059	38554 ha	Dağ bozkırları	Yok
43	Van	Van Doğusu Dağları	DOG060	197904 ha	Dağ bozkırları, yüksek dağ çayırları	Yok
44	Van	İspiriz Dağı	DOG061	62363 ha	Dağ bozkırları, yüksek dağ çayırları	Yok
45	Van, Siirt	Çatak Vadisi	DOG062	71664 ha	Dağ bozkırı	Doğal Sit Alanı
46	Şırnak, Hakkari	Tanin Tanin Dağları	DOG064	183854 ha	Dağ bozkırı	Yok
47	Hakkari	Yüksekova	DOG067	28599 ha	Ova bozkırı	Yok
48	Hakkari, Van	Mordağlar	DOG068	100640 ha	Dağ bozkırı, ova bozkırı	Yok

EK 1 Bozkır ekosistemlerinin yer aldığı Önemli Doğa Alanları ve koruma statüleri (devam)

49	Afyon, Konya	Akşehir ve Eber Gölleri	ORT001	82810 ha	Ova bozkırları	Doğal Sit Alanı
50	Eskişehir	Aliken	ORT002	19665 ha	Ova bozkırları	Yok
51	Eskişehir	Acıkır Bozkırları	ORT003	98439 ha	Ova bozkırları, dağ bozkırları	Yok
52	Konya	Çavuşçu Gölü	ORT005	3123 ha	Ova bozkırları	Yok
53	Ankara, Konya	Polatlı - TİGEM	ORT006	84521 ha	Ova bozkırları	Yok
54	Ankara	Kirmir Vadisi	ORT007	37142 ha	Bozkırlar	Arkeolojik Sit Alanı, Doğal Sit Alanı
55	Ankara	Ayaş Dağları	ORT008	68118 ha	Dağ bozkırları	Yok
56	Ankara	Kazan Tepeleri	ORT009	43943 ha	Dağ bozkırları	Yok
57	Konya	Sarayönü	ORT010	35349 ha	Ova bozkırları	Yok
58	Konya	Akyay Ovası	ORT011	17435 ha	Tuzcul bozkırlar, ova bozkırları	Yok
59	Konya	Hodulbaba Dağı	ORT012	79589 ha	İç Anadolu dağ bozkırları	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
60	Ankara	Mogan Gölü	ORT014	15050 ha	Bozkırlar	Özel Çevre Koruma Bölgesi
61	Ankara	Beynam Ormanı	ORT015	5208 ha	Dağ bozkırları	Doğal Sit Alanı, muhafaza orman
62	Ankara, Konya	Çöl Gölü ve Çalıkdüzü	ORT0017	42181 ha	Ova bozkırları	Yok
63	Konya	İnsuyu Vadisi	ORT020	7523 ha	Ova bozkırları	Yok
64	Konya	Bolluk Gölü	ORT021	10517 ha	Tuzcul bozkırlar, yavşan bozkırları	Doğal Sit Alanı, Özel Çevre Koruma Bölgesi
65	Konya	Tersakan Gölü	ORT022	11961 ha	Tuzcul bozkırlar	Doğal Sit Alanı, Özel Çevre Koruma Bölgesi
66	Konya	Kulu Gölü	ORT023	2442 ha	Ova bozkırları	Doğal Sit Alanı, Özel Çevre Koruma Bölgesi
67	Ankara, Aksaray, Konya	Tuz Gölü	ORT024	533565 ha	Ova bozkırları, tuzcul bozkırlar	Doğal Sit Alanı, Özel Çevre Koruma Bölgesi
68	Konya	Obruk Yaylası	ORT026	27538 ha	Tamamıyla yavşan bozkırları	Doğal Sit Alanı, Özel Çevre Koruma Bölgesi
69	Konya	Karapınar Ovası	ORT027	28386 ha	Tuzcul bozkırlar	Doğal Sit Alanı, Özel Çevre Koruma Bölgesi
70	Konya, Niğde, Karaman	Ereğli Ovası	ORT028	137020 ha	Tuzcul ova bozkırları, yavşan düzlükleri	Tabiatı Koruma Alanı, Doğal Sit Alanı
71	Ankara, Kırşehir, Aksaray	Hirfanlı Barajı	ORT029	68896 ha	Ova bozkırları, dağ bozkırları	Yok
72	Çankırı, Ankara	Çankırı Jipsli Tepeleri	ORT030	125052 ha	Bozkırlar	Yok
73	Aksaray, Niğde	Hasan Dağı	ORT031	199181 ha	Dağ bozkırları	Özel Çevre Koruma Bölgesi
74	Niğde	Akkaya Göleti	ORT032	705 ha	Ova bozkırları	Yok
75	Kırşehir	Seyfe Gölü	ORT033	46359 ha	Tuzcul bozkırlar	Doğal Sit Alanı, Ramsar Alanı, Tabiatı Koruma Alanı
76	Yozgat	Yenipazar	ORT034	32812 ha	Bozkırlar	Yok
77	Nevşehir	Göreme	ORT035	6871 ha	Aşınmış bozkırlar (Göremeye özgü)	Milli Park
78	Kayseri	Sultansazlığı	ORT036	44674 ha	Ova bozkırları, tuzcul ova bozkırları	Doğal Sit Alanı, Tabiatı Koruma Alanı, Ramsar Alanı, Yaban Hayatı K.S.
79	Kayseri	Erciyes Dağı	ORT037	103582 ha	Dağ bozkırları, yüksek dağ çayırları	Yok
80	Kayseri	Hürmetçi Sazlığı	ORT038	9592 ha	Tuzcul bozkırlar	Yok
81	Kayseri	Palas Gölü	ORT039	4676 ha	Tuzcul bozkırlar, Dağ bozkırları	Doğal Sit Alanı
82	Kayseri	Zamantı	ORT040	147706 ha	Dağ bozkırları	Yok
83	Yozgat	Akdağmadeni Ormanları	ORT041	58706 ha	Dağ bozkırları	Yok
84	Sivas	Ulaş Gölleri	ORT042	13573 ha	Jipsli bozkırlar	Yok
85	Sivas	Hafik Zara Tepeleri	ORT043	103032 ha	Jipsli bozkırlar	Yok
86	Sivas	Tecer Dağları	ORT044	149112 ha	Dağ bozkırları, yüksek dağ bazkırları	Yok
87	Sivas	Divriği Tepeleri	ORT045	122335 ha	Dağ bozkırları	Kentsel Sit Alanı
88	Denizli, Afyon	Acıgöl	AKD016	32739 ha	Orta Anadolu tipi ova bozkırları	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
89	Burdur	Çorak Gölü	AKD017	1931 ha	Bozkır	Yok
90	Antalya	Beydağları	AKD018	191178 ha	Yüksek dağ çayırları (alpin kuşak)	Doğal Sit Alanı
91	Burdur, Isparta	Burdur Gölü	AKD021	25096 ha	Bozkır, ova bozkırları	Ramsar Alanı
92	Antalya	Güllük Dağı	AKD024	35274 ha	Yüksek dağ bozkırları	Milli Park, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
93	Isparta	Barla Dağı	AKD027	59400 ha	Dağ bozkırları, yüksek dağ çayırları (alpin kuşak)	Yok
94	Isparta	Eğirdir Gölü	AKD028	62621 ha	Bozkır	Doğal Sit Alanı
95	Isparta, Konya, Afyon	Sultan Dağları	AKD032	209947 ha	Yüksek dağ bozkırları, alpin çayırlar	Yok
96	Isparta, Konya	Dedegöl Dağları	AKD034	138568 ha	Ova bozkırları, dağ bozkırları	Yok

EK 1 Bozkır ekosistemlerinin yer aldığı Önemli Doğa Alanları ve koruma statüleri (devam)

97	Konya, Isparta	Beyşehir Gölü	AKD035	91947 ha	Bozkır	Milli Park, Doğal Sit Alanı, Arkeolojik Sit Alanı
98	Konya, Antalya	Kızıldağ	AKD038	2210 ha	Dağ bozkırları	Yok
99	Antalya, Konya, Karaman	Geyik Dağları	AKD039	251601 ha	Yüksek dağ bozkırları, Akdeniz dağ bozkırları, yüksek çayırlar	Yok
100	Mersin, Karaman, Antalya	Taşeli Platosu	AKD044	113460 ha	Dağ bozkırları	Yok
101	Karaman, Mersin	Ermenek Vadisi	AKD045	139820 ha	Dağ bozkırları	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
102	Karaman, Mersin	Gökdere	AKD046	60595 ha	Dağ ve ova bozkırları	Yok
103	Mersin, Niğde, Konya	Bolkar Dağları	AKD054	399366 ha	Dağ bozkırları, yüksek dağ çayırları (alpin kuşak)	Yok
104	Mersin	Mersin Tepeleri	AKD055	46185 ha	Dağ bozkırları	Yok
105	Kayseri, Adana, Niğde	Aladağlar	AKD056	243999 ha	Dağ bozkırları	Milli Park, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
106	Hatay, Osmaniye, Kahramanmaraş, Gaziantep	Amanos Dağları	AKD063	372779 ha	Dağ bozkırları	Tabiatı Koruma Alanı, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
107	Hatay	İncirli Tepeleri	AKD067	6495 ha	Ova bozkırları	Yok
108	Kahramanmaraş, Kayseri	Binboğa Dağları	AKD069	92117 ha	Dağ bozkırları	Yok
109	Kahramanmaraş	Berit Dağı	AKD070	73008 ha	Bozkırlar, yüksek dağ bozkırları	Yok
110	Kahramanmaraş	Engizek Dağları	AKD071	53460 ha	Dağ bozkırları	Yok
111	Kahramanmaraş	Ahır Dağı	AKD072	34485 ha	Yüksek dağ bozkırları	Yok
112	Gaziantep, Kahramanmaraş	Yeşilce	GDA001	44458 ha	Dağ bozkırı	Yok
113	Gaziantep, Kahramanmaraş, Adıyaman	Araban Tepeleri	GDA002	18858 ha	Dağ bozkırı	Yok
114	Adıyaman, Gaziantep, Şanlıurfa	Güney Fırat Vadisi ve Birecik Bozkırları	GDA005	210110 ha	Yarı çöl ve bozkır	Doğal Sit Alanı
115	Gaziantep, Şanlıurfa	Karkamış	GDA006	16061 ha	Yarı çöl ve bozkır	Yok
116	Şanlıurfa	Bozova	GDA007	164743 ha	Ortadoğu'ya özgü bozkır, yarıçöl ve kireçtaşı bozkırları	Yok
117	Şanlıurfa	Akçakale Bozkırları	GDA008	108703 ha	Bozkır	Yok
118	Şanlıurfa	Harran Harabeleri	GDA009	365 ha	Ova bozkırı	Arkeolojik Sit Alanı
119	Şanlıurfa	Ceylanpınar	GDA010	384884 ha	Bozkır	Yok
120	Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin	Karacadağ	GDA011	135455 ha	Geven ve yabani buğday (*Graminea*) bozkırları	Yok
121	Diyarbakır, Batman	Bismil Ovası	GDA013	141284 ha	Bozkır	Yok
122	Mardin, Şırnak	Mardin Eşiği	GDA014	287162 ha	Bozkır	Yok
123	Batman, Mardin, Siirt, Şırnak	Dicle Vadisi	GDA015	135548 ha	Dağ ve ova bozkırları	Arkeolojik Sit Alanı
124	Şırnak, Mardin, Siirt	Küpeli Dağı	GDA017	96913 ha	Dağ bozkırı	Yok
125	Şırnak	Cizre ve Silopi	GDA018	11750 ha	Bozkır	Yok
126	Eskişehir	Sündiken Dağları	OBK002	218068 ha	Dağ bozkırları, yüksek dağ çayırları	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Doğal Sit Alanı
127	Eskişehir, Ankara	Sarıyar Barajı	OBK003	31754 ha	Dağ bozkırı, tuzcul bozkırlar, ıslak çayırlar	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
128	Sivas	Kösedağ	OBK011		Yüksek dağ bozkırları	Yok
129	Çorum, Yozgat, Amasya	Kazankaya Vadisi	OBK016	5621 ha	Ağaçlı bozkırlar	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
130	Tokat	Ballıca Tepeleri	OBK022	28034 ha	Dağ ve ova bozkırları	Yok
131	Ankara, Bolu	Nallıhan Tepeleri	OBK023	82667 ha	Bozkırlar	Yok
132	Bayburt, Erzurum	Kop Dağı	DKD004	44319 ha	Dağ bozkırları, yüksek dağ çayırları	Yok
133		Doğu Karadeniz Dağları	DKD005		Yüksek dağ çayırları	
134	Artvin, Erzurum	Çoruh Vadisi	DKD006	63765 ha	Dağ bozkırları	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
135	Artvin, Ardahan, Erzurum	Olur-Oltu Bozkırları	DKD009	104907 ha	Tuzcul bozkırlar, dağ bozkırları, yüksek dağ çayırları	Yok
136	Artvin, Erzurum	Tortum Havzası	DKD010	189855 ha	Yüksek dağ bozkırları, alpin çayırlar	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
137	Afyonkarahisar, Denizli	Akdağ - Çivril	EGE031	52237 ha	Yüksek dağ çayırları (alpin kuşak)	Tabiat Parkı, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası
138	Eskişehir, Kütahya	Türkmenbaba Dağı	EGE033	53964 ha	Yüksek dağ çayırları	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

EK 2 Tarımsal ekosistemler (tarım alanı ve mera/otlak) tarafından sunulan ekosistem hizmetleri

Tarımsal ekosistemler tarafından sunulan tedarik hizmetleri için göstergeler				
Bölüm (*Division*)	**Grup**	**Sınıf**	**Tarım Alanı**	**Mera/Otlak**
Besin	Biomass	Ekili ürünler	● Gıda ve yem bitkileri verimleri (ton / ha; ton kuru madde / ha;	● Verim (ton / ha; ton kuru madde / ha; MJ / ha)
			● Gıda ve yem bitkileri alanı (ha)	● Mera alanı (ha)
		Yetiştirilmiş hayvan ve çıktıları	● Hayvancılık verileri (LU / ha, Ton / yr / bölge)	
		Yabani bitkiler, algler ve çıktıları		
		Yabani hayvanlar, algler ve çıktıları	● Yabani av hayvanı verisi (orman ekosistemleri ile birleştirilmiş) (wild game bag)	
			● Yabani av hayvanı popülasyonu tahmini	
	Su	İçme için yüzey suyu	● Yüksek Doğa Değeri tarım arazisi (High Nature Value farmland)	
		İçme için yer altı suyu	● Tarım ekosistemlerindeki yer altı su çekimi için önemli noktalar	
Materyal/madde	Biomass	Doğrudan kullanım veya işleme için bitkilerden, yosunlardan ve hayvanlardan elde edilen lifler ve diğer materyaller	● Lif bitkilerinin verimleri (ton / ha; ton kuru madde / ha; MJ / ha)	
		Tarımsal kullanım için bitkiler, algler ve hayvanlardan gelen materyaller	● Lif bitkileri alanı (ha)	
			● Gübre (ton / yıl)	
		Tüm biyotalardan gelen genetik materyaller	● Tıbbi ve kozmetik amaçlı kullanılan mahsulün verimi (ton / ha; ton kuru madde / ha; MJ / ha)	
			● Tıbbi ve kozmetik amaçlı kullanılan ürün alanı (ha)	
	Su	İçme amacı olmayan yüzey suyu	*Tatlı su ekosistemlerine bakınız.*	
		İçme amacı olmayan yer altı suyu	*Tatlı su ekosistemlerine bakınız.*	
Enerji	Biomass - Temel enerji kaynakları	Bitkisel kaynaklar	● Enerji bitkileri verimi (ton / ha; ton kuru madde / ha; MJ / ha)	● Enerji üretimi için otlak verimi (ton / ha; ton kuru madde / ha; MJ / ha)
			● Enerji kırpma alanı (ha)	● Enerji alanı için otlak alan (ha)
			● Biyoyakıt, biyodizel, biyoetanol (kToe)	
		Hayvansal kaynaklar	● Gübre arıtma sistemlerinden gelen enerji	
	Mekanik enerji	Hayvansal kaynaklı enerji		

EK 2 Tarımsal ekosistemler (tarım alanı ve mera/otlak) tarafından sunulan ekosistem hizmetleri (devam)

Tarımsal ekosistemler tarafından sunulan düzenleyici hizmetlerin göstergeleri				
Bölüm (*Division*)	**Grup**	**Sınıf**	**Tarım Alanı**	**Mera/Otlak**
Atık, zehir ve diğer rahatsızlıkların düzenlenmesi	Biyota ile düzenleme	Mikroorganizmalar, algler, bitkiler ve hayvanlar tarafından biyo-iyileştirme		
		Mikroorganizmalar, algler, bitkiler ve hayvanlar tarafından filtrasyon / sekestrasyon (ayırma) / depolama / toplama (*accumulation*)		
	Ekosistemler ile düzenleme	Ekosistemler tarafından filtrasyon / sekestrasyon (ayırma) / depolama / toplama (*accumulation*)	● Tarım alanlarındaki topraklarda kirleticilerin yoğunluğu ● Tarım alanlarındaki topraklarda besin elementlerinin (C, N, P, K, Ca, Mg, S) yoğunluğu	
		Atmosfer, tatlı su ve deniz ekosistemleri ile seyrelme		
		Koku / gürültü / görsel etkilerin arabuluculuğu	● Bitkisel çit uzunluğu	
Akışın düzenlenmesi	Kütle akışı	Kütle stabilizasyonu ve erozyon oranlarının kontrolü	● Ekili alanlarda toprak örtüsünün yüzdesi (korumacı toprak işleme/düşük toprak işleme, sıfır topraf işleme, kış ekinleri, örtü bitkileri veya ara mahsuller, bitki artıkları)	● Çayır/mera örtüsünün yüzdesi ● Toprak erozyonu riski
			● Bitkisel çit yoğunluğu	
			● Toprak erozyonu riski	
		Kütle akışlarının tamponlanması ve zayıflatılması	● Bitkisel çit yoğunluğu	
	Sıvı akışı	Hidrolojik döngü ve su akışının sağlanması	● Tarım topraklarında suyun tutulma kapasitesi	
		Sel koruması	● Tarımsal ormanların sel felaketleri içindeki payı	
	Gaz/hava akışı	Fırtına koruması	● Bitkisel çit yoğunluğu	
		Havalandırma ve terleme	● Biyokütle miktarı	
Fiziksel, kimyasal ve biyolojik koşulların sağlanması	Yaşam döngüsünün sağlanması, yaşam alanı (habitat) ve gen havuzu koruması	Tozlaşma ve tohum dağılımı	● Tozlaşma potansiyeli ● Tozlaştırıcıların dağıtımı ● Tozlaştırıcıların türlerin zenginliği ● Arı kovanı sayısı ● Tozlaşmayı destekleyeci bitki örtüsü özelliklerinin bölgesel kapsamı bitkisel çitler, çiçek şeritleri, Yüksek Doğa Değerli Tarım arazileri vb.)	
		Fidanlık/üretim çiftliği popülasyonlarının ve habitatların korunması	● Yüksek Doğa Değerli Tarım arazilerinin payı ● Geleneksel meyve bahçeleri	
	Zaralı ve hastalık kontrolü	Zararlı kontrolü	● Bitkisel çit yoğunluğu	
		Hastalık kontrolü		
	Toprak oluşumu ve bileşimi	Aşınma süreçleri	● Organik tarımın payı ● Toprak organik madde içeriği ● Üst toprak Ph ● Katyon değişim kapasitesi	
		Ayrışma ve onarma süreçleri	● N tutan bitki (crops) alanı ● Brüt nitrojen dengesi	
	Su koşulları	Tatlı suyun kimyasal koşulları	*See water pilot*	
		Tuzlu suyun kimyasal koşulları	*See water pilot*	
	Atmosferik bileşim ve iklim düzenlemesi	Sera gazı yoğunluklarının azaltılmasıyla küresel iklim düzenlemesi	● Kalıcı bitkiler tarafından tutulan karbon	● Otlaklar tarafından tutulan karbon
		Mikro ve bölgesel düzeyde iklim değişikliğinin düzenlenmesi	● Nem indeksi	

EK 2 Tarımsal ekosistemler (tarım alanı ve mera/otlak) tarafından sunulan ekosistem hizmetleri ve göstergeleri (devam)

Tarımsal ekosistemler tarafından sunulan kültürel hizmetlerin göstergeleri				
Bölüm (*Division*)	**Grup**	**Sınıf**	**Tarım Alanı**	**Mera/Otlak**
Biyota, ekosistemler ve peyzaj / denizel peyzajlar ile fiziksel ve zihinsel etkileşimler [çevresel düzenlemeler/ortamlar]	Fiziksel ve deneyimsel etkileşimler	Bitki, hayvan ve peyzajın / denizel peyzajın farklı çevresel ortamlarda deneysel kullanımı	● Tarım alanlarında ziyaretçi sayısı ● Turizm ile ilgili hizmetler sunan kırsal işletmelerin sayısı ● Çiftlik turizmi ● Yürüyüş ve bisiklet parkurları ● Avcılık lisans sayısı, kuş gözlemcisi sayısı ● Avlanma ile ilgili harcamalar	
		Peyzajın / denizel peyzajın farklı çevresel ortamlarda fiziksel kullanımı		
	Zihinsel ve temsili/sembolik etkileşimler	Bilimsel	● Tarımsal ekosistemler hakkında bilimsel çalışmaların miktarı	
		Eğitsel	● Öğretici/eğitici çiftliklerin sayısı	
		Miras, kültürel	● Tarım-hayvancılık fuarlarının sayısı ● Tarım alanlarında anıtların sayısı ● Geleneksel peyzaj yönetimini gerektiren sertifikalı ürünlerin sayısı	
		Eğlence	● Tarımla ilgili yarışmalar	
		Estetik	● Tarım alanlarında ziyaretçi sayısı ● Web portallarına yüklenen doğa / tarımsal peyzaj fotoğraflarının sayısı	
Biyota, ekosistemler ve peyzaj / denizel peyzajlar ile manevi, sembolik ve diğer etkileşimler [çevresel düzenlemeler/ortamlar]	Manevi ve / veya sembolik	Sembolik	● Kayda değer ağaçlar ● Sembolik türler	
		Kutsal ve / veya dini	● Dini anıtlar, tarım ekosistemlerindeki hacı yolları	
	Diğer kültürel çıktılar	Valık (*existence*)	● Korunan tarım alanlarındaki ekim alanları veya mera/ otlak (örn. Natura2000, Biyosfer rezervleri, IUCN kategori V alanları, tarımsal peyzaj ile ilgili Dünya Mirası Unesco alanları, peyzaj koruma alanları) ● Tarım arazisi veya otlak alanlarındaki peyzaj ölçümleri için ödemeye istekli olma	
		Miras		

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Kevser Sena CEYLAN

Doğum Yeri : Bahçe / Osmaniye

Doğum Tarihi : 01.09.1989

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Hacı Ömer Tarman Anadolu Lisesi (2008)

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü (2014)

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı (Şubat 2016 – Temmuz 2019)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Onur Peyzaj / Ankara 18 Ağustos 2014 - 19 Eylül 2014

Yeşil Ilgaz Fidanlığı / Ankara Mayıs 2010 - Temmuz 2013

Hakemli Dergiler

Karadeniz, N., Otçu Kanter, İ., Cüre Tekin, İ., Şenöz, E, **Ceylan, S. K**. 2016. Peyzaj Planlama Senaryolarının Geodesign Yaklaşımı ile Geliştirilmesi: İmrahor Vadisi Örneği. Coğrafi Bilimler Dergisi CBD 14(2), 135-156, Ankara.

Uluslararası Kongre Sunum

Karadeniz, N., Şenöz Orsan, E ve **Ceylan, S. K.** 2016. Conflict Between Natural Morphology and Urban Morphology: Case Study of Imrahor Valley Urban Transformation Area, International Symposium on Urbanization and Environmental Problems: Transition/Transformation/Authenticity, June 21-23, Eskişehir.

Güneş, M., Şenöz Orsan, E., Şahin Körmeçli, P. ve **Ceylan, K.S.** 2017. Stratejik Peyzaj Planlama Süreci: Çubuk İlçesi Örneği. Bütün Yönleriyle Çubuk ve Çevresi II. Uluslararası Sempozyumu, 5-7 Ekim 2017, Çubuk, Ankara.

Tunçer, M, Şenöz Orsan, E. ve **Ceylan, K.S**. 2017. Ankara Imrahor Valley which is Under the Pressure of Urban Sprawl, Turkey. Internatıonal Congress on Landscape Archıtecture Research, Abstract Book, 6-10 Eylül 2017, Saraybosna, Bosna Hersek.

Karadeniz, N., Otçu Kanter, İ., Cüre Tekin, İ., Şenöz, E, **Ceylan, S. K.** 2016. Peyzaj Planlama Senaryolarının Geodesign Yaklaşımı ile Geliştirilmesi: İmrahor Vadisi Örneği, TÜCAUM 2016 Uluslararası Coğrafya Sempozyumu, Ankara.