

T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİNGÖL’DE DOĞAL OLARAK YETİŞEN SUMAK (*RHUS
CORIARIA* L.) BİTKİSİNİN EKOLOJİK GEREKSİNİMLERİN
BELİRLENEREK ÖNERİ PEYZAJ TASARIM PROJESİ
OLUŞTURULMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEMAHA KURAL

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet CAF

BİNGÖL-2026

**BİNGÖL'DE DOĞAL OLARAK YETİŞEN SUMAK (*RHUS CORIARIA* L.)
BİTKİSİNİN EKOLOJİK GEREKSİNİMLERİN BELİRLENEREK ÖNERİ
PEYZAJ TASARIM PROJESİ OLUŞTURULMASI**

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet CAF danışmanlığında, Semaha KURAL tarafından hazırlanan bu çalışma/...../..... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak **oybirliği/oy çokluğu (.../...)** ile kabul edilmiştir.

Başkan	: Prof. Dr. Mehmet Akif Irmak	İmza	:
Üye	: Doç. Dr. Hüccet VURAL	İmza	:
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet CAF	İmza	:

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun// tarih ve/
nolu kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Murat DENER
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Tez dönemim boyunca yardımlarını esirgemeyen ve bilgi birikimini paylaşan, çalışmaların tamamlanabilmesi için gerekli desteği sağlayan değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Ahmet CAF’a teşekkür ederim.

Çalışmalarımda yardımcı olan Prof. Dr. Ali Rıza DEMİRKİRAN, Prof. Dr. Alaaddin YÜKSEL, Doç. Dr. Hüccet VURAL, Dr. Öğr. Üyesi Alperen MERAL, Nazan Ergun ve İsa ÇİÇEK’e; ayrıca çalışma alanının belirlenmesi sürecinde sağladıkları bilgi, görüş ve yönlendirmeler ile çalışmama katkı sunan Bingöl Orman İşletme Müdürlüğü’ne teşekkürlerimi borç bilirim.

Son olarak, hayatım boyunca hiçbir desteği benden esirgemeyen, attığım her adımda desteklerini yanımda hissettiğim annem Fatma KURAL, babam Seyfi KURAL ve kardeşlerime tüm kalbimle teşekkür ederim. Tez sürecim boyunca desteğini, yardımını ve dostluğunu esirgemeyen sevgili arkadaşım Aslıhan ARIK’a da ayrıca teşekkür ederim.

Semaha KURAL

Bingöl 2026

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. <i>Rhus coriaria</i> L. Genel Özellikleri.....	4
1.2. <i>Rhus coriaria</i> L. Ekolojik İstekleri.....	7
1.3. <i>Rhus coriaria</i> L. Çoğaltım Teknikleri.....	8
1.4. <i>Rhus coriaria</i> L. Yetiştiriciliği ve Bakım İşlemleri.....	10
1.4.1. Sulama.....	10
1.4.2. Gübreleme.....	10
1.4.3. Budama.....	10
1.4.4. Hastalık ve Zararlılar.....	11
1.5. <i>Rhus coriaria</i> L. Kullanım Alanları.....	12
1.6. <i>Rhus coriaria</i> L. Dünya’da ve Türkiye’deki Yayılışı.....	15
1.7. Türkiye’de <i>Rhus coriaria</i> L. Üretimi ve Dış Ticareti.....	17
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	23
3. MATERYAL VE YÖNTEM	27
3.1. Materyal.....	27
3.1.1. Araştırma Alanı.....	27
3.1.2. Bingöl İli Ekolojik Özellikleri.....	28
3.1.2.1. Bingöl İli İklim Özellikleri.....	29
3.1.2.2. Bingöl İli Toprak Özellikleri.....	31
3.1.3. Bitki Materyali.....	33
3.1.4. Toprak Materyali ve Örnekleme Noktaları.....	33

3.1.5. Öneri Proje Alanı.....	34
3.2. Yöntem.....	37
3.2.1. Araştırma Akış Şeması ve Genel Metodoloji.....	37
3.2.2. Uygulanan Üretim Teknikleri.....	37
3.2.3. Toprak Analiz Yöntemleri.....	39
3.2.3.1. pH İçeriklerinin Belirlenmesi.....	40
3.2.3.2. Elektriksel İletkenlik (EC) İçeriklerinin Belirlenmesi.....	41
3.2.3.3. Kireç(CACO ₃) Belirlenmesi.....	42
3.2.3.4. Organik Madde Belirlenmesi.....	42
3.2.3.5. Toprakta Bünye Belirlenmesi.....	43
3.2.4. Saha Uygunluk Analizi.....	43
3.2.5. Öneri Proje Alanının Belirlenmesi, Geliştirilmesi ve Tasarım Süreci.....	44
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	45
4.1. Toprak Analiz Bulguları ve Değerlendirilmesi.....	45
4.2. Soğuğa Dayanıklılık Zonları Açısından Değerlendirme.....	47
4.3. Örnekleme Alanlarının Genel Özellikleri ve FAO Arazi Uygunluk Analizi.....	49
4.3.1. Yükselti.....	49
4.3.2. Bakı.....	49
4.3.3. Eğim.....	49
4.4. Bitkisel Materyal Analizi.....	51
4.5. Öneri Proje Alanına İlişkin Bulgular ve Tartışma.....	53
4.5.1. Proje Alanına İlişkin Sörvey Çalışmaları.....	53
4.5.2. Tasarım Yaklaşımı ve Leke Diyagramı.....	54
4.5.3. Avan Proje Tasarımı.....	55
4.5.4. Yapısal Peyzaj Tasarımı.....	56
4.5.5. Bitkisel Peyzaj Tasarımı.....	59
4.5.6. Tasarımın 3 Boyutlu Görselleri.....	66
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	71
5.1. Sonuçlar.....	71
5.2. Öneriler.....	72
KAYNAKLAR.....	74

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

TİM	: Türkiye İhracatçılar Meclisi
ASBÜ TTO	: Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
SPM	: Shrub plant medium besi ortamı
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
HSM	: Habitat Uygunluk Modeli
AHP	: Analitik Hiyerarşi Süreci
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BAE	: Birleşik Arap Emirlikleri
GTİP	: Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
pH	: Asitlik derecesi
Cm	: Santimetre
Mm	: Milimetre
Km	: Kilometre
km ²	: Kilometrekare
Kg	: Kilogram
EC	: Elektriksel iletkenlik
dS/m	: Desisiemens/metre
CaCO ₃	: Kireç
HCl	: Hidrolik asit
CO ₂	: Karbondioksit
OC	: Organik karbon
K	: Kuzey
G	: Güney
D	: Doğu
IBA	: Indole Butyric Asit
M	: Metre

m ²	: Metrekare
°C	: Santigrat derece
°	: Derece
%	: Yüzde
<	: Küçüktür
>	: Büyüktür

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1.	Tıbbi ve aromatik bitkilerin farklı endüstrilerdeki uygulama alanları.....	3
Şekil 1.2.	<i>Rhus coriaria</i> L. bitkisinin genel görünümü.....	5
Şekil 1.3.	<i>Rhus coriaria</i> L. bitkisinin yaprakları ve farklı mevsimlerdeki renk değişimi.....	5
Şekil 1.4.	<i>Rhus coriaria</i> L. bitkisinin Bingöl ilinde çekilmiş erkek ve dişi fotoğrafları.....	6
Şekil 1.5.	<i>Rhus coriaria</i> L. bitkisinin olgunlaşmış meyve görüntüsü.....	7
Şekil 1.6.	Sumağın bitki çayı ve baharat olarak kullanımı.....	13
Şekil 1.7.	Yol kenarındaki <i>Rhus coriaria</i> L. peyzaja renk katkısı.....	14
Şekil 1.8.	Dağ yamacında yayılım gösteren <i>Rhus coriaria</i> L.....	15
Şekil 1.9.	<i>Rhus coriaria</i> L. dünya genelindeki doğal ve kültüre alınmış yayılış alanları.....	16
Şekil 1.10.	<i>Rhus coriaria</i> L. bitkisinin Türkiye’de yayılış alanları.....	16
Şekil 1.11.	Türkiye’de 2019-2024 yılları arasında toplam sumak üretimindeki değişim.....	17
Şekil 1.12.	Türkiye’nin ezilmemiş veya öğütülmemiş sumak (GTİP: 91099910013) dış ticaret seyri.....	19
Şekil 1.13.	Türkiye’nin ezilmiş veya öğütülmüş sumak (GTİP: 91099990013) dış ticaret seyri.....	20
Şekil 3.1.	Bingöl ilinin coğrafi konumu.....	27
Şekil 3.2.	Bingöl ili arazisinin kullanım alanına göre dağılımı.....	28
Şekil 3.3.	1961-2024 yılları arasında Bingöl ili sıcaklık ve yağış grafiği.....	29
Şekil 3.4.	Türkiye bitki soğuğa dayanıklılık zonları haritası ve Bingöl ilinin konumu.....	30
Şekil 3.5.	Bingöl ili topoğrafik harita.....	32
Şekil 3.6.	Alınan toprak örneklerinin harita üzerindeki gösterimi.....	34
Şekil 3.7.	Önerilen üretim ve rekreasyon alanının Bingöl kent merkezine göre konumu ve çalışma alanı sınırını gösteren drone görüntüsü.....	35

Şekil 3.8.	Öneri proje alanının mevcut durumuna ilişkin görüntüler.....	36
Şekil 3.9.	Araştırma yöntemi akış şeması.....	37
Şekil 3.10.	Bir ve iki yıllık dallar ile yaz dal çeliklerinin hazırlanması ve dikimi.....	38
Şekil 3.11.	Kök çeliklerinin hazırlanıp dikilmesi.....	39
Şekil 3.12.	Hava daldırma uygulaması	39
Şekil 3.13.	Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında gerçekleştirilen toprak analiz süreci	40
Şekil 3.14.	Toprakta bünye üçgeni.....	43
Şekil 4.1.	Toprak örneklerinin tekstür üçgenindeki dağılımı.....	47
Şekil 4.2.	Çalışma alanlarının eğim, yükselti ve toprak pH değerleri bakımından karşılaştırılması.....	50
Şekil 4.3.	Çalışma alanlarının FAO arazi uygunluk sınıflarına göre dağılımı.....	51
Şekil 4.4.	Deneme sonunda gözlemlenen dal çelikleri.....	51
Şekil 4.5.	Köklenen çeliklerin yetiştirme ortamından çıkarılarak şaşırtılması.....	52
Şekil 4.6.	Hava daldırması uygulamalarında kök oluşumunun gerçekleşmemesi....	53
Şekil 4.7.	Proje alanına ait sörvey paftası.....	54
Şekil 4.8.	Öneri proje alanına ait leke diyagramı.....	55
Şekil 4.9.	Öneri proje alanına ilişkin avan proje.....	56
Şekil 4.10.	Öneri proje alanına ilişkin yapısal proje ve kesit alma hatlarının gösterimi.....	57
Şekil 4.11.	AA' kesiti.....	58
Şekil 4.12.	BB' kesiti.....	58
Şekil 4.13.	Öneri proje alanına ilişkin bitkisel proje.....	61
Şekil 4.14.	Rekreasyon alanı girişinin üç boyutlu model görünümü.....	67
Şekil 4.15.	Kafeterya kısmına ait üç boyutlu modelleme.....	68
Şekil 4.16.	Dere ve köprü kısmına ait üç boyutlu modelleme.....	68
Şekil 4.17.	Çocuk oyun alanına ait üç boyutlu modelleme.....	69
Şekil 4.18.	Sumak üretim alanına ait üç boyutlu modelleme.....	70

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1.	<i>Rhus coriaria</i> L. bitkisinin sistematikteki yeri.....	4
Tablo 1.2.	Türkiye’de <i>Rhus coriaria</i> L. (sumak) üretim miktarlarının yıllara göre dağılımı (ton).....	18
Tablo 1.3.	Türkiye’nin ezilmemiş ve öğütölmemiş sumak (GTİP: 91099910013) 2025 yılı ihracat verileri.....	20
Tablo 1.4.	Türkiye’nin ezilmiş ve öğütölmüş sumak (GTİP: 91099990013) 2025 yılı ihracat verileri.....	21
Tablo 1.5.	Türkiye’nin ezilmemiş ve öğütölmemiş sumak (GTİP: 91099910013) 2025 yılı ithalat verileri.....	21
Tablo 1.6.	Türkiye’nin ezilmiş ve öğütölmüş sumak (GTİP: 91099990013) 2025 yılı ithalat verileri.....	21
Tablo 3.1.	Türkiye il merkezleri bitki soğuşa dayanıklılık tablosu.....	31
Tablo 3.2.	Bingöl ili büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımı.....	32
Tablo 3.3.	Alınan toprak örneklerinin koordinat, yükseklik ve bakı bilgileri.....	33
Tablo 3.4.	Toprak pH değerlerine ait derecelendirmeler	41
Tablo 3.5.	Toprak EC değerlerine ait derecelendirmeler.....	41
Tablo 3.6.	Toprakta kireç sınır değerleri.....	42
Tablo 3.7.	Toprakta organik madde sınır değerleri.....	42
Tablo 3.8.	FAO (1976) arazi uygunluk sınıflandırması.....	44
Tablo 4.1.	Çalışma alanlarının toprak ve bitki özellikleri.....	46
Tablo 4.2.	Çalışma alanlarına ait toprak tekstür analiz sonuçları.....	46
Tablo 4.3.	<i>Rhus coriaria</i> L. bitkisinin bildirilen soğuşa dayanıklılık zonu ile Bingöl ilinin zon değerinin karşılaştırılması.....	48
Tablo 4.4.	<i>Rhus coriaria</i> L. yetiştiriciliğı açısından çalışma alanlarının FAO arazi uygunluk sınıflandırması.....	50
Tablo 4.5.	Bitkisel tasarımda kullanılan odunsu bitkilerin listesi.....	62
Tablo 4.6.	Bitkisel tasarımda kullanılan otsu ve geofit bitkilerin listesi.....	66

BİNGÖL'DE DOĞAL OLARAK YETİŞEN SUMAK (*RHUS CORIARIA* L.) BİTKİSİNİN EKOLOJİK GEREKSİNİMLERİN BELİRLENEREK ÖNERİ PEYZAJ TASARIM PROJESİ OLUŞTURULMASI

ÖZET

Bu çalışma, Bingöl iklim ve ekolojik şartlarında *Rhus coriaria* L., bitkisinin doğal yayılışını ve yetiştirme potansiyelini anlamaya yönelik bilimsel bir zemin oluşturmayı amaçlamaktadır. Elde edilen bulgular, kültürel bahçeler oluşturma ve kontrollü üretim teknikleri geliştirme açısından önemli veriler sunmaktadır.

Bu çalışmada, türün yetiştiriciliği açısından uygun alanlar değerlendirilmiş ve örnek bir peyzaj tasarım önerisi geliştirilmiştir. Araştırma kapsamında Bingöl ilinde doğal olarak yayılış gösteren beş farklı çalışma alanında arazi gözlemleri gerçekleştirilmiş; yükselti, eğim, bakı, toprak pH'sı, elektriksel iletkenlik (EC), kireç, organik madde ve toprak tekstürü gibi ekolojik özellikler incelenmiştir. Toprak örnekleri laboratuvar ortamında analiz edilmiş, elde edilen veriler literatürde belirtilen sumak ekolojik istekleri ile karşılaştırılarak FAO (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü) arazi uygunluk sınıflandırmasına göre değerlendirilmiştir. FAO arazi uygunluk analizine göre beş çalışma alanından dördü S1 (çok uygun), biri ise S2 (uygun) sınıfında değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda örnek tasarım alanına; sumak üretim alanları, yürüyüş yolları, dere, ahşap köprü, dinlenme ve hizmet alanlarını içeren sürdürülebilir bir peyzaj tasarım önerisi geliştirilmiştir.

Sonuç olarak, Bingöl ilinin ekolojik koşullarının *Rhus coriaria* L. yetiştiriciliği açısından önemli bir potansiyele sahip olduğu belirlenmiş, hazırlanan peyzaj tasarım önerisinin rekreasyonel kullanımın artırılması ve sumak türünün tanıtımına katkı sağlayabileceği değerlendirilmiştir. Günümüzde birçok anlamda yararlanılan *Rhus coriaria* L. bitkisinin kültürel anlamda yetiştirilmesi doğal popülasyonunu korumasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Rhus coriaria* L., Kültürel bahçeler, Yetiştiricilik, Doğal türler, Bingöl, FAO arazi uygunluk analizi sınıflandırması, Peyzaj tasarımı, Ekolojik uygunluk analizi.

DETERMINATION OF THE ECOLOGICAL REQUIREMENTS OF THE SUMAC (*RHUS CORIARIA* L.) PLANT GROWING NATURALLY IN BINGOL AND DEVELOPMENT OF A PROPOSED LANDSCAPE DESIGN PROJECT

ABSTRACT

This study aims to establish a scientific foundation for understanding the natural distribution and growth potential of the *Rhus coriaria* L. plant under the climatic and ecological conditions of Bingöl. The findings provide important data for the establishment of cultivated gardens and the development of controlled production techniques.

In this study, areas suitable for the cultivation of this species were evaluated, and a sample landscape design proposal was developed. As part of the research, field observations were conducted in five different study areas where the species occurs naturally in Bingöl Province; ecological characteristics such as elevation, slope, aspect, soil pH, electrical conductivity (EC), calcium carbonate content, organic matter, and soil texture were examined. Soil samples were analyzed in a laboratory setting, and the data obtained were compared with the ecological requirements for sumac specified in the literature and evaluated according to the FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) land suitability classification. According to the FAO land suitability analysis, four of the five study areas were classified as S1 (highly suitable), while one was classified as S2 (suitable). Based on the findings, a sustainable landscape design proposal has been developed for the sample design area, including sumac production areas, walking paths, a stream, a wooden bridge, rest areas, and service areas.

In conclusion, it was determined that the ecological conditions of Bingöl province hold significant potential for the cultivation of *Rhus coriaria* L., and it was assessed that the proposed landscape design could contribute to increasing recreational use and promoting this sumac species. It is believed that the cultural cultivation of *Rhus coriaria* L.—which is utilized in many ways today—will help protect its natural population.

Keywords: *Rhus coriaria* L., Cultivated gardens, Cultivation, Native species, Bingöl, FAO land suitability analysis classification, Landscape design, Ecological suitability analysis.

1. GİRİŞ

Bitkisel üretimde sürdürülebilirlik ile biyoçeşitliliğin korunması, günümüz tarım araştırmaları açısından önemli bir yere sahiptir. Bu yaklaşım, verimliliği artırmayı hedeflerken ekosistem dengesini korumaya yönelik, iklim değişikliğine dirençli üretim sistemlerinin geliştirilmesi açısından önemli bir konudur. Özellikle su toleransı yüksek ve çevresel faktörlere adaptasyon yeteneği gelişmiş bitki türlerinin kültüre alınması, hem ekonomik hem de ekolojik açıdan sürdürülebilir tarımsal üretim sistemlerinin geliştirilmesine ve açık yeşil alanların oluşturulmasına önemli katkılar sağlamaktadır.

Peyzajda doğal bitki kullanımı, sürdürülebilirlik ve biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik tedbirler kapsamında gün geçtikçe daha önemli hale gelmektedir. Ancak peyzaj projelerinde, yöreye özgü doğal bitkiler yerine sıklıkla yabancı türdeki bitkiler tercih edilmektedir (Tırnakçı ve Aklıbaşında, 2023). Yabancı türlerin yaygın kullanımına karşın, yerli bitki türlerinin ortama kolay uyum sağlamaları, yaban hayatı için yaşam ortamı oluşturmaları ve düşük bakım maliyetleri gibi özellikleriyle avantajlı konuma sahiptir (Barış, 2002; Deniz ve Şirin, 2005). Ancak doğal türlerin doğadan bilinçsiz ve denetimsiz biçimde toplanması, habitatların zarar görmesine ve genetik çeşitliliğin azalmasına yol açabileceğinden, bu bitkilerin sürdürülebilir üretim yöntemleriyle çoğaltılmasına öncelik verilmelidir (Erduran ve Günal, 2012; Bilgili vd., 2014; Caf ve Yılmaz, 2025).

Küresel ısınma ve iklim değişikliği nedeniyle meydana gelen kuraklık, tarımsal üretim şeklinin değişmesine yol açacağından, kuru tarıma seçenek olabilecek yeni bitki türlerinin belirlenmesi, kuru ve sıcak hava koşullarına dayanıklı tıbbi ve aromatik bitkilerin seçilmesi ve kullanılmayan alanların değerlendirilmesi ihtiyacı, bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin önem kazanmasına neden olmuştur (Türkiye İhracatçıları Meclisi [TİM], 2025).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin; tür çeşitliliğinin yüksek olması, yerel türlerin sağladığı fırsatlar, birçok türün çok yıllık olması, kırsal kalkınmadaki artan rolleri, farklı disiplinlerce ilgi görmeleri, geniş kullanım alanlarına sahip olmaları ve elde edilen yan ürün çeşitliliği ile birlikte yan sanayi potansiyelinin gelişmesi gibi özellikleri sayesinde sürdürülebilirlik açısından önemli katkılar sunmaktadır (TİM, 2025).

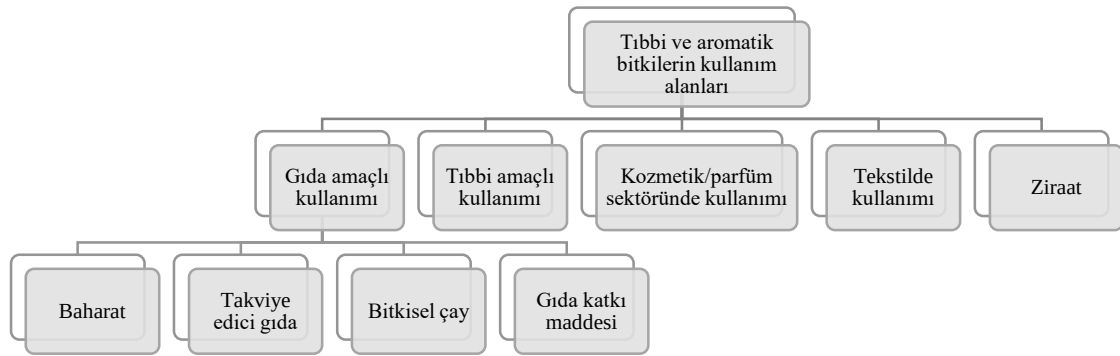
Tıbbi ve aromatik bitkilerin; hastalıkların önüne geçmek, sağlıklı yaşamı desteklemek veya tedavi amacıyla ilaç üretiminde kullanılan bitkilerdir. İlaç sektöründe bu bitkilerin kurutulmuş kök, rizom, yumru, gövde, çiçek, meyve ve tohum gibi çeşitli morfolojik bölümleri değerlendirilmektedir (Arslan vd., 2015; Temel vd., 2018; Kirazlı vd., 2025). Dünyada ticareti gerçekleştirilen tıbbi ve aromatik bitkilerin yaklaşık %50'si gıda sektöründe (baharat, çay ve kahve), %25'i kozmetik endüstrisinde (parfüm, sabun ve krem) ve %25'i ise ilaç sanayinde değerlendirilmektedir (Bağdat, 2006; Dökmen vd., 2022).

Tıbbi ve aromatik bitkiler, yüzyıllardır hem mutfaklarda gıda hem de sağlık alanında doğal birer şifa kaynağı olarak kullanılmaktadır. Tarih öncesi devirlerden kimyon, haşhaş, anason gibi bazı bitkilerin tarımı yapıldığı bilinmektedir. 20. yüzyılın başlarında kullanılan ilaçların %40'ından fazlası bitkisel bazlıyken 1970'li yıllardan sonra bu oran %5'in altına inmiştir. 1990'lı yıllardan sonra ise doğal ürünlere yönelik ilginin artması, tıbbi ve aromatik ürünlerin farklı alanlarda da kullanılmaya başlanması bu durumu tersine çevirmiştir (Kumar, 2009; Bayram vd., 2010).

Dünya genelinde toplam 422.000 bitki türü bulunmakta olup, bunların 52.885'i tıbbi ve aromatik özellik taşıdığı bilinmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre yaklaşık 20.000 bitki türü tıbbi amaçla kullanıldığı bilinmektedir. Çin, Hindistan, ABD, Almanya, Fransa, İtalya, Japonya, İspanya, İngiltere ve Hong Kong dünyada bitkisel tıbbi hammadde için başlıca ticaret merkezleridir. 2018 yılı verilerine göre tıbbi bitkilerin dünya ticaretindeki yeri 62 milyar dolar seviyelerindedir. Yıllık büyüme hızı %7 oranındadır. Bir dünya bankası raporunun tahmini 2050 yılında tıbbi bitkisel ürünlerin pazarının 500 milyar dolar olması yönündedir. Başlıca ihracatçı ülkeler arasında Çin, Hindistan, Almanya, Singapur, Mısır, Şili, ABD, Fas, Meksika, Pakistan, Fransa, Hong Kong, Tayland sayılabilir (Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi A.Ş. [ASBÜ TTO], 2019).

Türkiye; Akdeniz, Karasal ve Okyanusya iklim kuşaklarına sahip tek ülke olmakla birlikte ılıman iklim kuşağındadır. Türkiye'nin zengin bitki çeşitliliğine sahip olmasının temel nedeni, İran-Turan, Akdeniz ve Avrupa-Sibirya bitki kuşaklarının kesişim noktasında yer almasıdır (ASBÜ TTO, 2019). Türkiye'nin yaklaşık olarak 12.000 bitki türüne ev sahipliği yaptığı bilinmektedir. Sadece ülkemiz sınırlarında yetişen endemik bitkilerin sayısı ise 4.000 civarındır (TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, 2025).

Gıda, kozmetik, tarım, boya, ilaç, tekstil gibi birçok alanda tıbbi ve aromatik bitkiler kullanılmaktadır. Teknolojinin hızlı gelişimiyle birlikte, kullanım alanları artmış ve çeşitli sektörlerde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Göktaş ve Gıdık 2019; Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Tıbbi ve aromatik bitkilerin farklı endüstrilerdeki uygulama alanları (Göktaş ve Gıdık, 2019 verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur)

Tıbbi aromatik bitkilerden sumak, insan sağlığına olan faydaları sebebiyle, Türkiye’de hem gıda sektöründe hem de tıbbi bitki olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Dünyada sumağın en çok hasat edildiği ülkelerden biride Türkiye’dir (Koroğlu, 1989; Güvenç et al., 2017). Türkiye’de 2012 yılında doğadan 3 ton sumak hasat edilirken, 2019 yılında bu miktar yaklaşık 18 tona yükselmiş ve ticari kullanıma sunulmuştur (Ayhan ve Altınkaynak 2020).

Anadolu birçok bitkiye ev sahipliği yaptığı gibi sumak bitkisinin de anavatanıdır. Sumak; Akdeniz çevresindeki ülkelerde, doğuda Afganistan ve İran’da, Avrupa’da ise Yunanistan, Bulgaristan, İtalya ve Fransa’da doğal olarak yayılım göstermiştir (Koroğlu, 1989; Güvenç et al., 2017).

Sumak bitkisinin 250 alt türü mevcuttur (Rayne and Mazza, 2007). Türkçe, Arapça ve Farsçadaki 'sumak' kelimesi, Süryanice 'sumaqa'(kırmızı) kelimesinden türemiştir (Başoğlu ve Cemeroğlu, 1984). “Derici sumağı”, “titre”, “somalık”, “tutum”, “tatari”, “tetri” ve “somalık” gibi farklı adlarla anılan sumağın, Türkiye’de 3 farklı türü bilinmektedir. Türkiye’nin gen merkezi konumunda bulunan *R. coriaria* L., aynı zamanda en yaygın olarak görülen türdür. Bunun dışında *Rhus cotinus* L. (boyacı sumağı) ve *Rhus chinensis* L. türleri de bulunmaktadır (Ayhan ve Altınkaynak, 2020). Canbey (2025) tarafından bildirildiğine göre ilk defa Batiha et al., (2022) sumak türleri arasında ekonomik olarak en değerli olan türünün *R. coriaria* L. olduğu ileri sürülmüştür. *R. coriaria* L. aleminden türe kadar olan tüm sistematik basamakları Tablo 1.1’de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Tablo 1.1. *Rhus coriaria* L. bitkisinin sistematikteki yeri (Ayhan ve Altınkaynak, 2020)

Âlem:	Plantae (Bitkiler)
Bölüm:	Magnoliophyta (Kapalı tohumlular)
Sınıf:	Magnoliopsida (İki çenekliler)
Takım:	Spindales
Familiya:	Anacardiaceae
Cins:	<i>Rhus</i>
Tür:	<i>Rhus coriaria</i> L.

1.1. *Rhus coriaria* L. Genel Özellikleri

R. coriaria L. genel olarak 1-3 metre arasında boylanan çalı formunda bir bitki türüdür (Güvenç et al., 2017). Gençken gövde kabuğu yeşil ve tüylüdür; zamanla yaşlandıkça gri-kahverengiye döner ve pürüzlü bir görünüm kazanır. İnce, esnek ve tüylü bir dal yapısına sahiptir. Yeni sürgünlerde dikkat çeken tüyler, yaşlandıkça azalır (Gündeşli, 2024). *R. coriaria* L. bitkisinin genel görünümü Şekil 1.2’de verilmiştir.



Şekil 1.2. *Rhus coriaria* L. bitkisinin genel görünümü (A. Caf)

Yaprak yapısı, 15-20 cm uzunluğunda 9-15 yaprakçıktan oluşan bileşik yapraklardan oluşmaktadır (Şekil 1.3). Boyu 3-5 cm arasında değişen, kenarları iri dişli, uzun ve oval yapıda olan yaprakçıklar kısa saplıdır (Mamikoğlu, 2011). Yazın koyu yeşil olan yaprakları, sonbaharda turuncu veya kırmızı tonlarına bürünerek peyzaj açısından göz alıcı bir görünüm oluşturur (Gündeşli, 2024).



Şekil 1.3. *Rhus coriaria* L. bitkisinin yaprakları ve farklı mevsimlerdeki renk değişimi (S. Kural)

Genellikle haziran ve temmuz aylarında salkım şeklinde açan çiçeklerin uzunluğu 10-20 cm arasındadır. Dioik bir bitki olan sumakta, tozlaşmayı sağlayan erkek çiçekler ile meyve oluşturan dişi çiçekler farklı bireylerde bulunur (Gündeşli, 2024). Çiçek salkımları çoğunlukla sürgün uçlarında, bazen ise yaprak koltuklarında oluşmakta; dik ve tüylü bir yapı göstermektedir. Erkek çiçek salkımları gevşek, dişi çiçek salkımları ise daha sık yapıdadır (Sánchez-Gómez and Güemes, 2011). Çiçekler beyazımsı yeşil veya sarımsı yeşil renktedir. Erkek ve dişi çiçek yapıları Şekil 1.4'te verilmiştir.



Şekil 1.4. *Rhus coriaria* L. bitkisinin Bingöl ilinde çekilmiş erkek ve dişi fotoğrafları (A. Caf)

Meyveleri 4-6 mm çapında, sulu ve yanlardan basık bir yapıya sahip olup çekirdek içerir. (Bozkurt vd., 1982; Yaltırık ve Efe, 2000). Başlangıçta kırmızı renkte olan, yoğun tüylü meyveler olgunlaştıkça kahverengiye döner (Gündeşli, 2024). Olgunlaşma süreci ilerledikçe meyvede ekşilik seviyesi artar. Ağustos ve Eylül ayları arasında tam olgunluğa ulaşan meyveler, bu aylarda hasada uygundur (Adalı, 2024; Şekil 1.5).



Şekil 1.5. *Rhus coriaria* L. bitkisinin olgunlaşmış meyve görüntüsü (A. Caf)

Sumak yayılma özelliğinde olan bir kök sistemine sahiptir. Kökleri yüzeye yakın, toprağın geniş bir kısmına yayılır. Bu durum, bitkinin kurak ortamlarda yaşamasına yardımcı olur. Ayrıca kökleri, toprak erozyonunu engellemeye yardımcı olur. Köklerinden yeni sürgünler vererek bulunduğu alanda öbekler halinde yayılabilir (Gündeşli, 2024).

Sumak, düşük su ihtiyacı ve dayanıklı yapısı sayesinde organik tarım uygulamalarına uygun bir bitki olarak öne çıkmaktadır. Kimyasal gübreler yerine doğal gübrelerin kullanılmasıyla toprak yapısı korunmaktadır (Öztaş Kurt ve Gül, 2024a).

1.2. *Rhus coriaria* L. Ekolojik İstekleri

R. coriaria L. bitkisi soğuk ve kurak koşullara dayanıklı bir türdür. Bu dayanıklılığı sayesinde farklı yükseltilerde yetişebilmektedir (Gündeşli, 2024). Güvenç et al. (2017) 600 ile 1900 metre rakım aralığında yetişme olanağı bulunduğunu ifade etmiştir. Ancak tür, Akdeniz ikliminin görüldüğü bölgelerde daha yaygın olarak görülmektedir. -15 ile 40 °C arasındaki sıcaklıklarda yaşamını sürdürebilmesine rağmen, en iyi gelişimini 10-20 °C arasında göstermektedir (Gündeşli, 2024).

PFAF bitki veri tabanında *R. coriaria* L. bitkisinin USDA soğuğa dayanıklılık zonları 8–11 olarak bildirilmektedir (PFAF, 2026). USDA sınıflandırmasında 8a zonu -12,2 ile -9,4

°C, 8b zonu ise -9,4 ile -6,7 °C arasındaki sıcaklıkları kapsamaktadır (MGM, 2026). USDA soğuğa dayanıklılık zonları, 30 yıllık bir dönemdeki yıllık ekstrem minimum kış sıcaklıklarının ortalamasına dayanmakta ve bitki seçimi için genel bir rehber niteliği taşımaktadır (USDA, 2023).

Güneş ışığını oldukça seven, rüzgâra dayanıklı bir türdür (Öztaş Kurt and Gül 2024b). Gölge alanlara toleransı düşüktür; bu nedenle böyle yerlerde sağlıklı gelişim gösteremez (Gill and Healy 1974; Tilki and Bayraktar 2013). Yıllık ortalama yağış aralığı 300-500 mm olan yerlerde kendiliğinden yetişebilir (Gündeşli, 2024).

R. coriaria L. toprak yapısına karşı toleranslı olup farklı toprak tiplerinde (fakir, taşlı, killi, kumlu, kireçli) yetişebilmektedir. Fakat hafif asidik ve hafif alkali (pH 5.5-8.0) topraklarda en iyi gelişimi göstermektedir. Bitki, suyun birikmediği ve toprağın fazla suyu kolay uzaklaştırabildiği alanları tercih eder. Besin maddeleri bakımından zayıf topraklarda büyüyebilir ancak; organik madde bakımından zengin topraklarda daha iyi gelişim göstererek meyve verimliliği artar (Gündeşli, 2024). Toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını iyileştirmek, verimliliğin yanı sıra hastalıklar ve zararlılarla mücadelede dayanıklılık sağlar (Öztaş Kurt and Gül 2024b).

1.3. *Rhus coriaria* L. Çoğaltım Teknikleri

Tarımda verimli üretim modelleri; ekonomik açıdan uygulanabilir, çevresel etkileri bakımından sürdürülebilir, toplum tarafından sosyal yönden kabul edilebilir ve aynı zamanda politika yapıcılar tarafından desteklenebilir nitelikte olmalıdır. Bu tür üretim yaklaşımları, üreticilerin gelir istikrarını güvence altına alırken doğal kaynakların korunmasına katkı sağlamakta ve tarımsal kalkınmanın sosyal ile yönetsel boyutlarıyla uyumlu bir yapı sunmaktadır (Süzer, b.t).

Bu kapsamda değerlendirildiğinde, sumak bitkisi yüksek ekolojik değere ve zengin besin profiline sahip olmasına rağmen, çoğaltılmasında önemli zorluklarla karşı karşıya bulunmaktadır. Çoğaltım aşamasında ortaya çıkan bu güçlükler, modern tarım sistemlerinde sumağın ekolojik ve ekonomik potansiyelinden tam anlamıyla yararlanılmasını önemli ölçüde sınırlandırmaktadır (Palaz et al., 2025).

R. coriaria L. geleneksel yöntemlerle (tohum, çelik, kök sürgünü ve aş) çoğaltılabilmektedir. Bunun yanı sıra mikro çoğaltım yöntemi de uygulanmaktadır (Adalı, 2024). Ancak türün generatif çoğaltımında önemli dormansi problemleri bulunmaktadır. Yüksek derecede fizyolojik ve fiziksel dormansiye sahip olan tohumların doğal koşullarda çimlenme yüzdesinin oldukça düşük olduğu (%4 civarı) belirlenmiştir (Tilki and Bayraktar, 2013). *Rhus* türlerinin tohumları, su geçirmez bir iç kabuğa sahip olmaları nedeniyle fiziksel uyku halindedir (Brinkman 1974; Li et al., 1999a ve 1999b; Tilki and Bayraktar 2013). İletken olmayan sert ve kalın tohum kabuğunun, tohumların çimlenme için gerekli olan suyu yeterli miktarda alamamasına neden olduğu ve çimlenmeye engel olduğu belirlenmiştir (Ürgeç,1986; Uzun,2016). Tohum kabuğunu zayıflatmak ve çimlenmeyi artırmak için genellikle sülfürik asit ile işlem veya mekanik aşındırma gibi skarifikasyon yöntemleri kullanılır (Guarrasi et al., 2024; Palaz et al., 2025). Bu tür müdahalelere rağmen, çimlenme oranı genellikle düşük ve yavaştır (Palaz et al., 2025). Yarı odunsu çelikle üretimde, kesim yerinden çıkan özsuyn köklenme yüzdesini önemli ölçüde düşürdüğü görülmüştür. Bu durum, söz konusu yöntemle çoğaltmanın elverişli olmadığını göstermektedir (Genç, 2007; Adalı, 2024). Aş ile üretim yönteminde ise, gerekli özellikleri taşıyan bir donör bitkiden aş kalemeleri alınarak bunlar anaç bitkilere aşılanır ve böylece yeni bitkiler elde edilir. Ancak sumak ile yapılan aşılama yöntemine dair bilimsel kaynaklar oldukça yetersizdir. Bu konu üzerinde yürütülen saha çalışmaları ve gözlemler sonucunda, sumak bitkisinin benzer türler dışındaki bitkilere aşılama işlemlerinde kısmen olumlu sonuçlar verdiği tespit edilmiştir (Adalı, 2024). Aş ile üretim başarısı % 20-30 civarındır (Ayhan ve Altınkaynak, 2020). Doku kültürü ile üretim sumak için hızlı ve verimli bir klonal çoğaltım yöntemidir. Sürgün üretimi yüksek orandadır. SPM kültür ortamında köklenme başarısı %100 olmuştur. Dış ortama adaptasyonu %70'tir (Adalı, 2024). Adalı (2024), yaptığı çalışmada geliştirilen in vitro(laboratuvar ortamında) mikroçoğaltım yöntemi, bitkinin koltuk(aksillar) tomurcukları kullanılarak yeni bitkiler elde edilmesini mümkün kılmaktadır.

Doğal yayılış alanında sumak, kök benzeri emici uzantılar oluşturup bunlar üzerinde yeni sürgünler geliştirerek hızlı bir şekilde çoğalır. Ancak derin bir kök sistemine sahip değildir (Öztaş Kurt and Gül, 2024b). Kök çelikleriyle çoğaltım tekniği uygulanabilir bir yöntemdir; ancak çeşitli sınırlılıkları bulunmaktadır. Ana bitkiden kök materyali alınması bitkiye zarar verebilmekte, uygulama belirli dönemlerle sınırlı kalmakta, yeterli ve kaliteli

elik temini her zaman mümkün olmamakta ve süreç yoğun emek ile ekonomik yük gerektirmektedir (Adalı, 2024). Yaygın olarak dip sürgünleri köklü fidanlar halinde toplanarak arazilere veya saksılara taşınarak üretilmektedir (Ayhan ve Altınkaynak, 2020). En iyi çoğaltım zamanı yapraklar çıkmadan önce sonbahar veya ilkbahar mevsimleridir (Regina, n.d).

1.4. *Rhus coriaria* L. Yetiştiriciliği ve Bakım işlemleri

1.4.1. Sulama

Kuraklığa karşı toleranslı olan bu bitkinin yetişme evresinde birkaç yıl sulamaya ihtiyaç duyabilmektedir (Gündeşli, 2024). Fazla sulamanın sumağın asit düzeyini azaltabildiği tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak ürün kalitesi düşmekte ve ticari değeri olumsuz etkilenmektedir (ztaş Kurt and Gl, 2024b).

1.4.2. Gübreleme

Yüksek oranda organik madde içeren topraklarda ya da hayvan gübresi kullanılan arazilerde, sumak meyvelerinin gelişiminde ve verimliliğinde bir artış gözlemlenmektedir. (ztaş Kurt and Gl, 2024b). Uygun gübre türünün belirlenebilmesi için öncelikle toprak analizi yapılması gerekmektedir. Organik gübreleme kapsamında kompost, yeşil gübreler veya çiftlik gübresi değerlendirilebilir. Yaprak gelişimini desteklemek amacıyla azot içerikli gübrelerin, kök sisteminin güçlenmesini sağlamak için fosforlu gübrelerin, meyve kalitesini iyileştirmek ve bitkinin hastalıklara karşı direnç düzeyini artırmak için ise potasyumlu gübrelerin uygulanması önerilmektedir (Gündeşli, 2024).

1.4.3. Budama

Bitkinin sağlıklı gelişim göstererek büyüyebilmesi için budama yapılması gerekmektedir. Budama verimi arttırarak, bitkinin şekil almasını da sağlar (Tarım Garaj, 2026). İlkbahar yaprakların aılmasından önce ya da sonbahar yaprakların dökülmesinden sonra budama işlemi gerçekleştirilebilir. Budama sırasında l, hasta, hasar görmüş ve zayıf olan dallar kesilerek ağaçtaki yoğunluğu azaltmak için fazla dallar inceltilir. Genç bitkilere arzu edilen

şeklin verilmesi amacıyla şekil budaması yapılırken, olgun bitkilerde sağlığın ve meyve üretiminin korunması için budama uygulanır (Gündeşli, 2024).

1.4.4. Hastalık ve Zararlılar

Hastalık ve zararlılara karşı oldukça dayanıklı bir bitki olmasına rağmen *R. coriaria* L. da bazı hastalık ve zararlılar görülebilmektedir. Bu bitkide külleme (*Erysiphe* spp.), yaprak lekesi (*Septoria* spp.), kök çürüklüğü (*Phytophthora* spp.) hastalıkları görülmektedir (Gündeşli, 2024). Külleme hastalığı (*Erysiphe* spp.); yaprakların üst yüzeylerinde, gövdelerde, çiçek kısımlarında ve meyvelerde beyaz, tozumsu bir yapıda görülür. Bu durum erken yaprak dökümüne yol açar (Parthasarathy, 2024). Hava koşulları hastalığın gelişimi için uygun olduğunda fungus meyve kalitesini düşürerek ekonomik olarak zarar vermektedir (Kurt, 2020). Yaprak lekesi hastalığı (*Septoria* spp.); bir çeşit mantar hastalığıdır. Yapraklarda kahverengi lekeler meydana getirerek yaprakların sararıp dökülmesine yol açar. Hastalıklı yapraklar bitkiden uzaklaştırılmalıdır (Gündeşli, 2024). Kök çürüklüğü (*Phytophthora* spp.); aşırı sulama zamanla köklerde çürüme yaparak bitkinin ölümüne sebebiyet verebilmektedir. Bitkinin sağlığı için aşırı sulamadan kaçınılmalı ve toprak drenajı sağlanmalıdır (Gündeşli, 2024).

R. coriaria L. bitkisinde görülen zararlılar arasında; kırmızı örümcek (*Tetranychus urticae*), thripsler (Thripidae) (Gündeşli, 2024) ve *Capnodis* türleri (Ayhan ve Altınkaynak, 2020) yer almaktadır. *Tetranychus urticae*, bitki dokusunu emerek yapraklarda öncelikle beyaz lekelenmelere neden olur. Devamında grileşme ve sararma meydana gelir. Ciddi bulaşma durumlarında yaprak dökümü gerçekleşmektedir (Attia ed al., 2013). Thripsler (Thripidae), bitkinin çeşitli kısımlarında (yaprak, meyve, çiçek ve sürgün) bozulmalar meydana getirmektedir. Yapraklarda gümüşü ve siyah renkli lekeler oluşmaktadır (Şevik, 2008). *Capnodis* türleri ise ağaç köküne yerleştiğinde, kök dokusunu emerek bitkinin besin ile su almasına engel olmaktadır. Bu durum, ağaçların güçsüzleşmesine, gelişim ve verimin düşmesine, zamanla ağaçların tamamen kurumasına yol açmaktadır (Tarfin, 2021).

1.5. *Rhus coriaria* L. Kullanım Alanları

R. coriaria L. biyokimyasal bileşimi ve adaptasyon yeteneği sayesinde gıdadan ekolojiye kadar geniş bir çerçevede kullanım alanı bulunmaktadır. Tarihte daha çok mutfakta ve dericilikte kullanılan bu bitki günümüzde farklı alanlarda kullanımı artmıştır.

- Tıbbi aromatik bitki
- Gıda sanayisinde
- Hayvan yemi
- İpek, yün, deri boyama
- Peyzaj düzenlemelerinde
- Erozyon çalışmalarında

Sumağın tıbbi ve aromatik bitki alanı ile gıda sanayisindeki temel kullanımı; sumak bitkisinin yaprakları ve meyveleri, içerdiği yararlı bileşenler sayesinde çok eski zamanlardan beri ilaç yapımında hammadde olarak kullanılmaktadır. Bu özelliğiyle hem geleneksel hem de modern tıpta önemli bir yere sahiptir (Güvenç et al., 2017). Akonürez (istemsiz idrar kaçırma), diş ve diş eti hastalıkları, hematemez (kan kusma), mide ağrısı, baş ağrısı, diyabet, kanser, hipertansiyon, dermatit, göz enfeksiyonları, çiçek hastalığı, dermatit, kızamık, damar sertleşmesi gibi birçok hastalığı tedavi etmede kullanılmaktadır (Abu-Reidah et al., 2015; Elagbar et al., 2020; Zannou et al., 2025; Canbey, 2025). Mikrobiyal karşıtı olmasıyla enfeksiyonlara karşı kullanılır. Sumak suyu ve macunu cilde uygulandığında yanıkların, dermatit ve egzamanın daha hızlı iyileştiği gözlemlenmiştir (Gündeşli, 2024).

R. coriaria L. uzun süredir en yaygın olarak baharat şeklinde kullanılmaktadır (Şekil 1.6). Sumak, saf baharat olarak ya da diğer baharatlarla birlikte; içeceklerin ve sosların tamamlayıcısı, ayrıca yemek tariflerinde doğal bir tat verici olarak kullanılmaktadır (Abu-Reidah et al., 2015). Bazı tariflerde sumağın yağı farklı yağlarla (zeytin yağı, susam yağı) veya sirke ile karıştırılarak kullanılabilir (Khoshkharam et al., 2020).



Şekil 1.6. Sumağın bitki çayı ve baharat olarak kullanımı (Anonim, 2026a)

Sumak bitkisinin meyvelerinden elde edilen doğal boyalar, günümüzde tekstil yüzeylerinde insan sağlığına zarar vermeyen, çevre dostu ve sürdürülebilir renklendirme işlemlerinde kullanılmaktadır (Şanlı ve Kabalcı, 2019).

Peyzaj çalışmalarında doğal bitki türlerinin tercih edilmesi, ekoloji ve sürdürülebilirlik açısından oldukça önemlidir. Şekil 1.7’de doğal yaşam alanında yol kenarında görülen sumak bitkisinin, ithal türler yerine kullanılması; şekli, rengi ve dokusuyla görsel bir şölen oluşturabilir (Matloobi and Tahmasebi, 2019). Özellikle sonbahar mevsiminde yeşilden turuncu ve kırmızıya dönen yaprak renklenmesi; bitkiyi rekreasyon alanları, parklar ve konut bahçeleri gibi peyzaj düzenlemelerinde güçlü bir vurgu ögesi haline getirmektedir. Yüksek kuraklık toleransı ve zayıf toprak koşullarına uyumu ile kurakçıl peyzaj tasarımları için oldukça uygun bir türdür.



Şekil 1.7. Yol kenarındaki *Rhus coriaria* L. peyzaja renk katkısı (S. Kural)

Sumak bitkisi, ağaçlandırma çalışmaları, erozyona uğramış ve yorulmuş toprakların yeniden bitkilendirilmesi, mera ıslahı ve maden alanlarının iyileştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Brinkman 1974; Humphrey 1983; Tilki and Bayraktar 2013). Geniş kök yapısıyla erozyon önleme faaliyetlerinde toprağı muhafaza etmek için dünya genelinde ve Türkiye’de ormanlık alanlar açısından önemli bir türdür (Uzun, 2016). Ayrıca, hızlı büyüme özelliğı ve düşük bakım gereksinimleri sayesinde ekonomik açıdan da değer taşımaktadır (Öztaş Kurt and Gül 2024b). Şekil 1.8’de dağ yamacında hızla yayılan *R. coriaria* L. bitkisi görülmektedir.

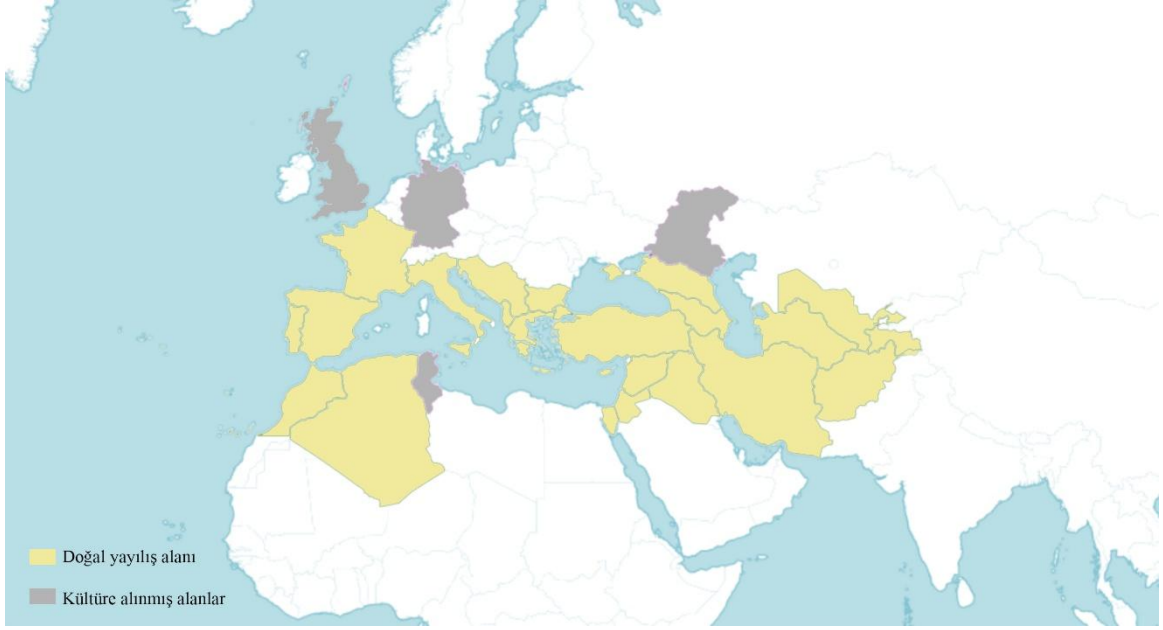


Şekil 1.8. Dağ yamacında yayılım gösteren *Rhus coriaria* L. (A. Caf)

1.6. *Rhus coriaria* L. Dünya’da ve Türkiye’deki Yayılışı

R. coriaria L. dünya çapında tıbbi ve aromatik bitki ile baharat kategorisinde değeri hızla yükselen bir bitkidir. Geçmişte büyük oranda yerel tüketim ve geleneksel yöntemlerle ile sınırlı kalan sumak ticareti, günümüzde küresel ölçekte daha büyük bir öneme sahip olmuştur.

Tür, başta Akdeniz Havzası, Orta Doğu, Kafkasya ve Orta Asya olmak üzere geniş bir coğrafyada doğal yayılış göstermektedir. Bununla birlikte Almanya, Büyük Britanya, Güney Avrupa Rusyası ve Tunus gibi bazı bölgelerde sonradan kültüre alınarak yayılış göstermiştir (Plants of the World Online, n.d). Şekil 1.9’da *R. coriaria* L. bitkisinin dünya genelindeki yayılışı gösterilmektedir. Bu geniş yayılışın önemli nedenlerinden biri, türün kuraklığa ve çevre koşullarına karşı gösterdiği toleranstır. Nitekim İran bölgesinde üzüm, badem, incir ve nar gibi birçok tür kuraklık nedeniyle zarar görerek yok olmayla yüz yüze gelmiştir. Ancak *R. coriaria* L. kuraklığa karşı direnç göstermiştir. Bölgedeki çiftçilerin deneyim ve bilgilerine göre bu yörede yetiştirilmeye en uygun bitki türlerinden biridir (Eshghizadeh, 2023).



Şekil 1.9. *Rhus coriaria* L. bitkisinin dünya genelindeki doğal ve kültüre alınmış yayılış alanları (Plants of the World Online, n.d.)

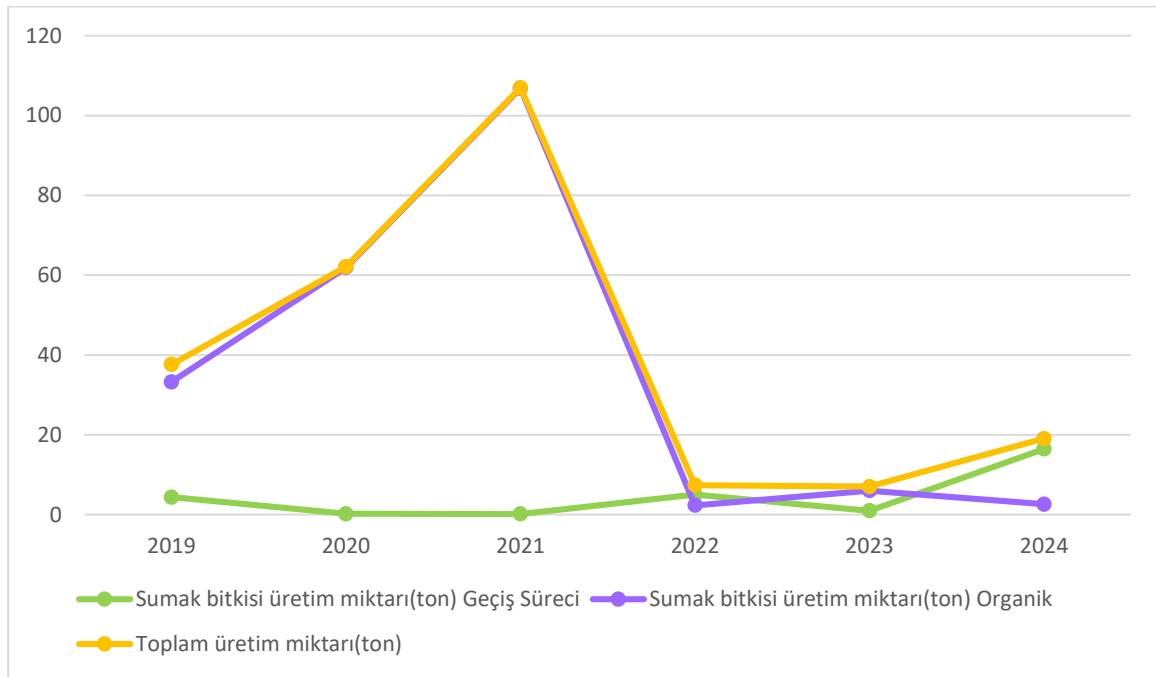
R. coriaria L. Türkiye'nin, Doğu, Güney Anadolu, Kuzey ve Batı bölgelerinde 600–1900 metre yükseltiler arasında; kuru, çalılık, taşlık yamaçlarda ve ormanlık alanlarda doğal olarak yayılış göstermektedir (Davis et al., 1967; Akkemik, 2023; Aytaş, 2024). *Rhus coriaria* L. bitkisinin Türkiye'de yayılış alanlarını gösteren harita Şekil 1.10'da verilmiştir.



Şekil 1.10. *Rhus coriaria* L. bitkisinin Türkiye'de yayılış alanları (GBIF – *Rhus coriaria* L.)

1.7. Türkiye’de *Rhus coriaria* L. Üretimi ve Dış Ticareti

Türkiye, dünya genelinde *R. coriaria* L. bitkisinin doğal yayılış alanlarından en fazla yararlanılan ve doğadan toplama faaliyetlerinin en yoğun yapıldığı ülkelerden biridir. Fakat genellikle modern ve kültürel bahçeler sınırlı olduğu için sumak üretimi ile ilgili istatistiklere ulaşmak oldukça zordur (Gündeşli, 2024). Ancak sınırlı da olsa mevcut veriler, Türkiye’de sumak üretimine ilişkin genel bir değerlendirme yapılmasına olanak sağlamaktadır. Mevcut istatistikler üretim miktarlarının yıllara göre önemli dalgalanmalar gösterdiğini ortaya koymaktadır (Şekil 1.11). 2019-2021 yılları arasında toplam üretim miktarı belirgin olarak artmıştır. 2021 yılında üretim 106,97 ton ile bu yıllar arasındaki en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 2022 ve 2023 yıllarında üretimde ciddi bir düşüş yaşanmıştır, 2024 yılında ise yeniden artış eğilimiyle 19,08 tona yükselmiştir. Üretimin önemli bir kısmı doğadan toplama yoluyla karşılanmaktadır (Tablo 1.2). Bu durum, sumak üretimin büyük ölçüde doğal popülasyonlara dayandığını ve kültüre dayalı üretim faaliyetlerinin sınırlı olduğunu göstermektedir.



Şekil 1.11. Türkiye’de 2019-2024 yılları arasında toplam sumak üretimindeki değişim

Tablo 1.2. Türkiye’de *Rhus coriaria* L. (sumak) üretim miktarlarının yıllara göre dağılımı (ton) (BÜGEM, 2025)

Yıllar	Sumak bitkisi üretim miktarı (ton) Geçiş Süreci *	Sumak bitkisi üretim miktarı (ton) Organik **	Toplam üretim miktarı (ton) ***
2024	16,45	2,63	19,08
2023	0,98	4 2,05(doğadan)	7,03
2022	5,03	0,05 2,31(doğadan)	7,39
2021	0,18	33,51 73,28(doğadan)	106,97
2020	0,21	16,91 45,00(doğadan)	62,12
2019	4,37	17,26 16,00(doğadan)	37,63

* Geçiş süreci üretimi, konvansiyonel tarımdan organik tarıma geçiş aşamasında bulunan ve henüz organik sertifikası almamış üretimi ifade etmektedir.

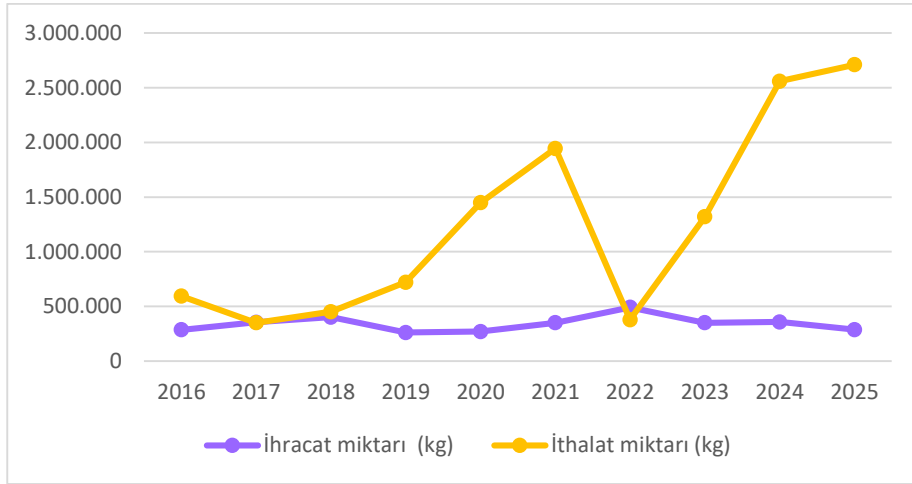
** Organik üretim, geçiş süreci tamamlanmış ve ilgili mevzuat çerçevesinde sertifikalandırılmış üretimi kapsamaktadır.

*** Toplam üretim, geçiş süreci, organik üretim ve doğadan üretiminin toplamını kapsamaktadır.

Türkiye’nin son 10 yıla ait (2016-2025) sumak dış ticaretine ilişkin Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri incelendiğinde, ürünün işlenme durumuna göre karşıt iki ticaret tablosu belirginleşmektedir. Bu durum, Türkiye’nin dünya genelinde sumak piyasasındaki konumu açıklamaktadır.

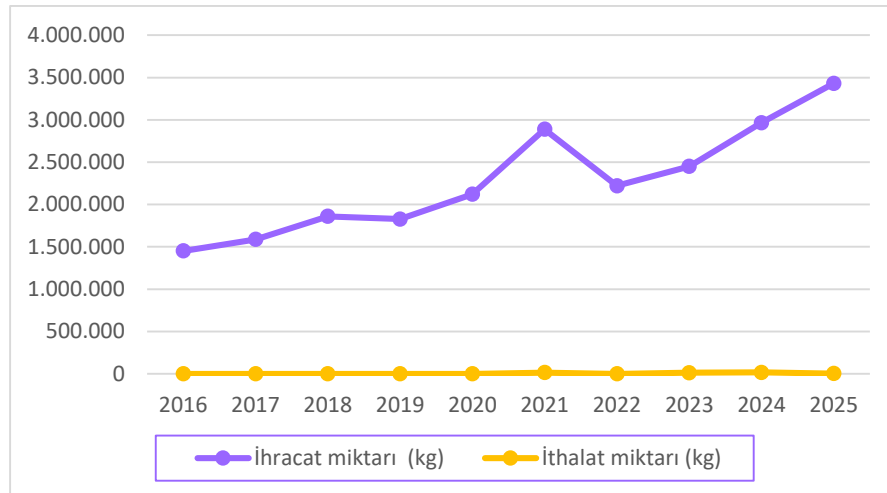
Türkiye’nin ezilmemiş veya öğütülmemiş sumak dış ticaretinde ithalatın, ihracata oranla daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil 1.12). 2016 yılında 286.187 kg olan ihracat, yıllar içerisinde dalgalı bir seyir izlemiş ve 2022’de 489.811 kg ile en üst seviyesine çıkmıştır. Ancak takip eden yıllarda ihracat miktarında azalma yaşanmış ve 2025’te 287.209 kg olarak kaydedilmiştir. Genel bir değerlendirme yapıldığında, ihracat rakamlarının belli bir aralıkta değiştiği ve sürekli bir artış gösteremediği anlaşılmaktadır. İthalat rakamları incelendiğinde ise, ihracata göre oldukça yüksek değerler öne çıkmaktadır. 2016’da 592.510 kg olan ithalat, özellikle 2020 yılından sonra büyük bir artış göstermiştir. 2021 yılında 1944.309 kg’a çıkan ithalat miktarı, 2024’te 2.559.279 kg’a ve 2025’te 2.710.009 kg’a ulaşarak en yüksek seviyelerini görmüştür. Bunun yanı sıra, 2022’de ithalat miktarında belirgin bir düşüş gözlemlenmiş ve 377.855 kg olarak kaydedilmiştir. Genel değerlendirme sonucunda,

Türkiye'nin ezilmemiş veya öğütülmemiş sumak dış ticaretinde ithalatın, ihracattan daha fazla olduğu ve ülkenin bu ürün grubunda net ithalatçı bir durumda bulunduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 1.12. Türkiye'nin ezilmemiş veya öğütülmemiş sumak (GTİP: 91099910013) dış ticaret seyri (TÜİK, 2026)

Türkiye'nin ezilmiş ya da öğütülmüş sumak ihracatının yıllar içerisinde genel olarak arttığı gözlemlenmektedir(Şekil 1.13). 2016 yılında 1.451.482 kg olan ihracat miktarı, bazı yıllarda ufak dalgalanmalar olsa da düzenli bir artış göstererek 2025'te 3.430.882 kg seviyesine ulaşmıştır. Özellikle 2020 sonrasında ihracatta belirgin bir yükseliş yaşanmış, 2021'de 2.888.508 kg'a yükselen ihracat miktarı, 2024 ve 2025 yıllarında en yüksek noktalarına ulaşmıştır. Bu durum, sumağa olan dış talebin arttığını ve ürünün uluslararası pazarda önemli bir konumda bulunduğunu göstermektedir. İthalat rakamları ise ihracatla kıyaslandığında oldukça düşük kalmıştır. İncelenen dönem içindeki ithalat miktarlarında düzensiz değişiklikler gözlemlenirken, bazı yıllarda ithalatın neredeyse yok denecek kadar az olduğu tespit edilmiştir. 2018 yılında ithalat yapılmazken, 2020'de sadece 1 kg ithalat gerçekleştirilmiştir. En yüksek ithalat miktarı ise 2024 yılında 17.000 kg olarak kaydedilmiştir. Genel bir değerlendirme yapıldığında, Türkiye'nin ezilmiş veya öğütülmüş sumak dış ticaretinde net bir ihracatçı olduğu ve ihracat miktarının ithalata kıyasla oldukça yüksek seviyelerde seyrettiği anlaşılmaktadır.



Şekil 1.13. Türkiye'nin ezilmiş veya öğütülmüş sumak (GTİP: 91099990013) dış ticaret seyri (TÜİK, 2026)

Bu veriler ışığında, Türkiye'nin dışarıdan ham madde temin eden, bu hammaddeleri işleyerek ekonomik değer taşıyan ürünler üreten ve küresel pazarlara satan konumda olduğu görülmektedir.

Türkiye'nin sumak dış ticaretinde bölgesel ve küresel pazarlar incelendiğinde belirli ülkelerin ön plana çıktığı görülmektedir. Ham ürün ihracatında Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) ve Almanya ön plandadır (Tablo 1.3).

Tablo 1.3. Türkiye'nin ezilmemiş ve öğütülmemiş sumak (GTİP: 91099910013) 2025 yılı ihracat verileri (TÜİK, 2026)

Ülke	TL	Kg
BAE	6.039.573	47.847
Almanya	8.820.069	42.886
Ürdün	4.014.068	35.076
Suudi Arabistan	2.734.922	28.340
Fransa	3.973.474	24.532

İşlenmiş ürün ihracatında Ürdün, Filistin, ve ABD en büyük pazarlardır (Tablo 1.4). Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Almanya gibi pazarlardaki yüksek değerler küresel baharat standartlarına uyumunu göstermektedir.

Tablo 1.4. Türkiye'nin ezilmiş ve öğütülmüş sumak (GTİP: 91099990013) 2025 yılı ihracat verileri (TÜİK, 2026)

Ülke	TL	Kg
Ürdün	97.324.626	680.880
Filistin Devleti	34.490.158	562.450
ABD	87.475.159	497.401
Almanya	56.280.044	330.561
BAE	33.269.567	261.599

Türkiye'nin sumak ithalatının neredeyse tamamı ham madde üzerine kurulmuştur. Ham madde ihtiyacını çok büyük bir kısmını (yaklaşık 1.4 milyon kg) Irak'tan karşılamaktadır (Tablo 1.5).

Tablo 1.5. Türkiye'nin ezilmemiş ve öğütülmemiş sumak (GTİP: 91099910013) 2025 yılı ithalat verileri (TÜİK, 2026)

Ülke	TL	Kg
Irak	29.247.189	1.433.429
İran	5.704.200	667.900
Lübnan	7.986.304	423.920
Suriye	9.716.280	167.060
Tacikistan	379.357	17.700

İşlenmiş sumak ithalatına ilişkin 2025 yılı verileri (Tablo 1.6) incelendiğinde, bu kategorideki ticari hacmin oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Türkiye'nin işlenmiş ürün bazında dışa bağımlılığının yok denecek kadar az olduğunu kanıtlamaktadır.

Tablo 1.6. Türkiye'nin ezilmiş ve öğütülmüş sumak (GTİP: 91099990013) 2025 yılı ithalat verileri (TÜİK, 2026)

Ülke	TL	Kg
Kuzey Kıbrıs Türk Cum.	153.355	3.390
Belirlenemeyen Ülke ve Bölgeler	358.298	547

İthalatın Irak ve İran gibi doğal yayılış alanlarına sahip komşu ülkelerde yoğunlaşması, Türkiye'nin lojistik avantajlarını kullanarak işleme merkezi görevini üstlendiğini göstermektedir. Türkiye içindeki üretim potansiyelinin (örneğin Bingöl ilindeki doğal alanların) kültüre alınarak ekonomiye kazandırılmasının kritik bir hamle olabileceğini gözler önüne sermektedir.

Bu çalışmada, Bingöl'de doğal olarak yetişen sumak (*Rhus coriaria* L.) popülasyonlarının yayılış alanlarının belirlenmesi; bu alanların yükselti, bakı ve toprak özellikleri bakımından incelenerek türün yetiştiriciliği için en uygun ekolojik koşulların FAO arazi uygunluk sınıflandırmasıyla değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca farklı üretim yöntemleri denenerek sumağın kültürel bahçelerdeki üretim potansiyelinin ortaya konulması, Bingöl'ün kaliteli ve sürdürülebilir sumak fidanı üretiminde Türkiye'nin referans merkezlerinden biri hâline gelmesine katkı sağlanması ve sumak kullanımına yönelik örnek bir peyzaj tasarımının geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bölgenin kalkınmasına destek olacak sürdürülebilir bir üretim ve çevre tasarımı modeli geliştirme isteği ile hazırlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Rhus coriaria L. literatürde çoğunlukla tıbbi ve baharat amacıyla kullanımına dair yer bulmuş olup, bitkinin estetik ve peyzaj değerine dair çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Uzun (2016), *R. coriaria* L. bitkisinde tohum büyüklüğünün ve bazı ön işlemlerin çimlenme üzerine etkilerini incelemiştir. *R. coriaria* L. tohumlarının kabuk kalınlığı ve sertliğinin çimlenmeyi önleyen etkilerini ortadan kaldırmak için üç farklı tohum boyutu üzerinde farklı beş farklı işlem uygulanmıştır. Çalışma sera ve laboratuvar ortamlarında yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda en yüksek çimlenme yüzdesi (%50,59) sera koşullarında büyük tohumda soğuk katlama ile sülfirik asitte gerçekleşmiştir.

Öztaş Kurt ve Gül (2024a), *R. coriaria* L. bitkisini botanik özellikleri, kullanım yerleri ve dağılım alanı bakımından ele almışlardır. Organik tarım yetiştiriciliğinde su toleransı düşük olan ve doğal koşullarda yetişebilen bu bitkinin oldukça önemli olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, tüketicilerin sağlıklı ve doğal gıdalara yönelmesiyle birlikte organik ürünlerin popülaritesinin arttığı, bu durumun da sumak üretimini ekonomik açıdan cazip hale getirdiği ifade edilmiştir.

Eshghizadeh (2013), *R. coriaria* L. (Sumac) bitkisinin gelişmesi için uygun alanları belirlemeye yönelik çalışmıştır. İran'ın Gonabad İlçesinde çalışması ile *R. coriaria* L. türünün dağılım alanını araştırmak ve yetiştiriciliği için en uygun alanları belirlemek amacıyla bir habitat uygunluk modeli (HSM) uygulanmış; çevresel, tarımsal ve sosyoekonomik olmak üzere üç ana ölçüt Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemiyle değerlendirilmiştir. Yağış, sıcaklık, toprak dokusu, arazi kullanımı, su kaynakları, eğim, bakı ve altyapı gibi çeşitli veri katmanlarına ağırlıklar atanarak arazi uygunluğunun mekânsal dağılımı ortaya konmuştur. Elde edilen sonuçlar, *R. coriaria* için en uygun alanların özellikle yağış miktarı, toprak özellikleri ve su kaynağı türü ile yakından ilişkili olduğunu göstermiştir.

Matloobi ve Tahmasebi (2021), İran sumak türü *R. coriaria* L. bitkisinin kentsel peyzajlarda süs bitkisi olarak kullanılabilirliğini incelemişlerdir. Bu çalışmada, Tebriz bölgesindeki iki doğal popülasyondan (Motalleq ve Ag Boraz) seçilen erkek ve dişi bitkilerin morfolojik özellikleri değerlendirilmiş; gövde sayısı, bitki boyları, tepe çapları, yaprak büyüklükleri ve yaprak rengi gibi fiziksel özellikleri ölçülmüştür. Bununla birlikte LeafAnalyser ve MorphoJ yazılımları kullanılarak yaprak morfometrisi analiz edilmiştir. Bitkilerin cinsiyete ve yetiştiği lokasyona bağlı olarak anlamlı morfolojik farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Bitkilerin çoğunda çok gövdeli yapı, yayvan tepe formu, sonbaharda kırmızıya dönen yapraklar ve dekoratif meyve salkımları belirgin süs özellikleri olarak tespit edilmiştir. Bu bulgular, *R. coriaria* L. bitkisinin düşük bakım gereksinimi ve kurak koşullara dayanıklılığı ile özellikle Akdeniz iklimine benzer kentsel alanlarda sürdürülebilir peyzaj tasarımları için uygun bir tür olduğunu göstermektedir.

Tilki ve Bayraktar (2013), ışık, sıcaklık ve ön işlemlerin (skarifikasyon ve ardından soğuk tabakalaşma) *R. coriaria* L. tohumlarının çimlenmesi üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Sonuçlar, *R. coriaria* L. tohumlarında dormansinin kırılması ve optimum çimlenme koşullarının sağlanması açısından skarifikasyon ve soğuk tabakalaşmanın önemli etkilere sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Öztaş Kurt ve Gül (2024b) tarafından gerçekleştirilen çalışma, *R. coriaria* L. bitkisinin biyolojik, ekolojik ve ekonomik özelliklerini ele almaktadır. Fenolik bileşikler, tanenler, organik asitler, vitaminler ve mineraller açısından zengin olan sumak; antioksidan, antidiyabetik, antibakteriyel ve antifungal etkileri nedeniyle önemli bir tıbbi bitkidir. Türkiye'nin genetik merkezi olarak kabul edilen bu tür, farklı iklim ve toprak koşullarına uyum sağlayabilmesi nedeniyle ağaçlandırma, erozyon kontrolü ve maden sahalarının rehabilitasyonunda yaygın şekilde kullanılmaktadır. Sumak; ekosistem sağlığı, çevresel sürdürülebilirlik ve kırsal kalkınma açısından değerli bir türdür ve gelecekte ağaçlandırma ile doğa koruma çalışmalarında daha geniş kullanım potansiyeline sahiptir.

Adalı (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, sumak bitkisinin vejetatif çoğaltımında doku kültürü tekniklerinin etkinliği araştırılmıştır. Bu çalışma kapsamında, in vitro farklı kültür ortamlarında bitki büyüme düzenleyicilerinin farklı kombinasyon ve konsantrasyonlarının *R. coriaria* L. türündeki sumak bitkisinin sürgün yayılımı ve kök

gelişimi üzerindeki etkileri ele alınmıştır. Araştırma, sumak bitkisinin in vitro yöntemlerle başarılı bir şekilde çoğaltılabileceğini ve bu yöntemle genetik olarak tutarlı bitki materyali üretmenin mümkün olduğunu göstermiştir.

Gündeşli (2024) tarafından hazırlanan “Sumak: Doğanın Ekşi Altını” adlı kitap, *R. coriaria* L. bitkisinin botanik, ekolojik, kültürel, tıbbi ve endüstriyel yönlerini kapsamlı biçimde ele almıştır. Sumağın doğal yayılış alanları, morfolojik özellikleri, çoğaltım yöntemleri, yetiştiricilik teknikleri, bakımı, hastalık ve zararlılarla mücadele yöntemleri, iklim-toprak özellikleri, hasat ve depolama süreçleri anlatılmıştır. Türkiye ve dünyada sumak üretimi, ticari potansiyeli, sürdürülebilir tarım açısından değerlendirmeler içerir. Hem akademik çalışmalar hem de üreticiler için kapsamlı bir başvuru kaynağı niteliğindedir.

Ayhan ve Altınkaynak (2020), tıbbi ve aromatik bitkilerden olan sumağın tanıtımı, üretimi, ve işlenmesine yönelik yatırım olanaklarını ekonomik, teknik ve sektörel açıdan değerlendiren kapsamlı bir rapor hazırlamışlardır. Raporla Türkiye’de ve dünyada sumak üretim miktarları, ticaret hacmi, pazar yapısı ve talep eğilimleri analiz edilmiştir. Rapor, hem tarımsal üreticiler hem de sanayi yatırımcıları için sumak yetiştiriciliğinin ekonomik uygulanabilirliğini ortaya koyması açısından önemli bir kaynaktır. Çok yıllık bir bitki olan sumak, yaklaşık altı yıl içinde üretim maliyetlerini karşılamakta ve yatırım geri dönüşünü sağlamaktadır.

Karimian, Farzadmehr, Yari ve Jahantab (2023) tıbbi ve ekonomik olarak yüksek değere sahip olan *Rhus coriaria* bitkisinin doğal yayılışını etkileyen ekolojik faktörlerin belirlenmesi amacıyla çalışmışlardır. Sistematiğe rastgele örnekleme yöntemiyle, her biri 10 örnek alan içeren üç hattın oluşan örnekleme yapılmıştır. Vejetasyon parametreleri ve çevresel faktörler ölçülmüştür. Her hattın başlangıç ve bitiş noktalarından toprak örnekleri alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre kum, kil, silt yüzdeleri, toprak tekstürü, yön ve eğim yüzdeleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Tür, çoğunlukla doğu ve güneydoğu yönlerinde, tınlı topraklarda, %30–37 eğimlerde, %42–46 kum, %37–44 silt ve %13–19 kil içerikli topraklarda yayılmaktadır. Rakım, yıllık yağış, elektriksel iletkenlik, karbon, fosfor, potasyum, kireç, pH, yıllık ortalama sıcaklık, yıllık maksimum ve minimum sıcaklık gibi faktörler arasında %1 düzeyinde anlamlı fark vardır; fakat bu faktörler türün

yayılışını belirleyen temel faktörler değildir, yalnızca habitatlar arasında farklılaşmaya yol açmaktadır.

Caf (2019), Bingöl ilinin doğal bitki örtüsündeki bitkilerin kuraklığa dayanıklı bahçe tasarımı için kullanılabilirliğini incelemiştir. Bu araştırmada, Bingöl'ün doğal bitki örtüsünde bulunan bitki türleri tespit edilmiştir ve bu türlerin kurakçıl peyzaj uygulamalarında nasıl kullanılabileceği incelenmiştir. Araştırma, doğal bitki türlerinin çevresel faktörlere adaptasyonları ve peyzaj tasarımında kullanılabilecek nitelikleri üzerine odaklanmıştır. Çalışmanın sonuçları, Bingöl doğal bitki örtüsündeki bitkilerin su tüketimini azaltmaya yönelik peyzaj uygulamalarında değerlendirilme potansiyelini göstermiştir. Bu araştırma, bölgedeki doğal bitki kaynaklarının korunması ve peyzaj tasarımında kullanılması açısından önemli bir referans kaynağıdır.

Irmak ve Bilge (2023), soğuk iklim özelliklerine sahip Erzurum bölgesinde bir arboretum kurulması üzerine bir çalışma yapmıştır. Araştırma sırasında, bölgenin doğal ve fiziksel özellikleri incelenmiş, buna bağlı olarak arboretumun peyzaj tasarımı oluşturulmuştur ve burada kullanılabilecek bitki türleri saptanmıştır. Bitki seçiminde, türlerin soğuk iklim koşullarına dayanıklılıkları ve büyüme şartları göz önünde bulundurulmuştur. Çalışmanın sonuçları, soğuk iklim koşullarında uygun olan bitki türlerinin tespit edilmesi ve bu türlerin peyzaj tasarımında kullanılması ile ilgili bir uygulama sunmaktadır. Bu araştırma, ekolojik faktörlerin bitki seçimi ve peyzaj tasarım sürecindeki rolünü vurgulaması açısından önemli bir nitelik taşımaktadır.

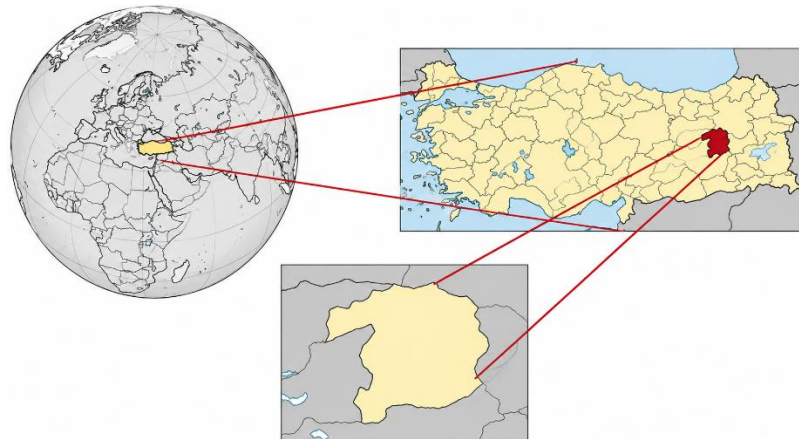
3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Alanı

R. coriaria L. bitkisinin doğal yayılış gösterdiği alanlar, çalışma sahasının belirli bölgelerinde detaylı olarak incelenmiştir. Araştırma alanı, günümüzde doğallığı ve ekolojik yapısı bozulmadan büyük ölçüde korunmuş bir alandır.

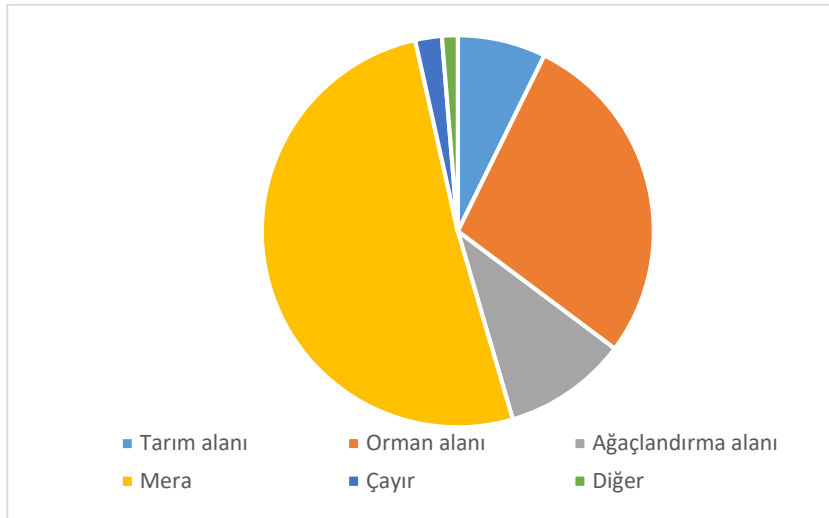
Araştırma alanının içinde bulunduğu Bingöl ili, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nde bulunmaktadır. Şekil 3.1'de Bingöl ilinin konumu gösterilmiştir. Doğusunda Muş, kuzeyinde Erzurum ve Erzincan, batısında Tunceli ve Elazığ, güneyinde ise Diyarbakır illeri yer almaktadır. Bingöl ili $41^{\circ} 20$ ve $39^{\circ} - 56^{\circ}$ doğu boylamları ile $39^{\circ} - 31$ ve $36^{\circ} - 28^{\circ}$ kuzey enlemleri arasındadır (T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Bingöl İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2026). İlin Merkez hariç 7 ilçesi vardır. Bunlar; Adaklı, Genç, Karlıova, Kiğı, Solhan, Yayladere ve Yedisu'dur. Bingöl ili yüzey şekilleri bakımından oldukça engebeli ve dağlık bir karaktere sahiptir. Denizden yüksekliği ortalama 1250 metrenin üstündedir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Bingöl İl Müdürlüğü, 2026).



Şekil 3.1. Bingöl ilinin coğrafi konumu

3.1.2. Bingöl İli Ekolojik Özellikleri

Bingöl ilinin toplam yüzölçümü 812.537 hektardır. Bu alanın kullanım amaçlarına göre dağılımı incelendiğinde; %7,28'inin tarım arazisi, %27,92'sinin orman, %10,25'inin ağaçlandırma alanı, %51'inin mera, %2,2'sinin çayır ve %1,3'ünün ise diğer alanlardan oluştuğu görülmektedir (T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Bingöl İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2026; Şekil 3.2).



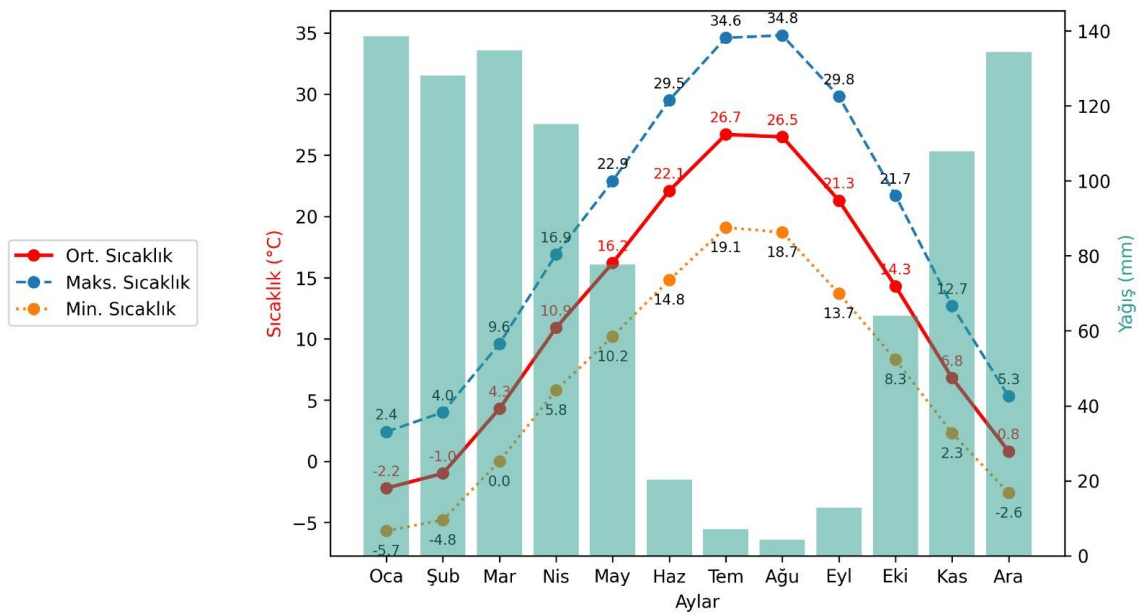
Şekil 3.2. Bingöl ili arazisinin kullanım alanına göre dağılımı

Bingöl-Muş-Erzurum il sınırlarının kesiştiği yerde bulunan Bingöl dağları, Türkiye'nin önemli bitki alanlarından biridir. Çok dik ve sarp kayalıklardan oluşan bu dağlarda mevcut orman formasyonu, boyları 3 metreyi geçmeyen çalı topluluklarından oluşmaktadır (WWF-Türkiye, 2005). Ormanlarında meşe türü baskın olan Bingöl ili bulunduğu coğrafi bölgenin en fazla orman oranına sahip illerinden biridir. 1900 metrelere kadar çıkan ormanların uzun süre tahrip edildiği yerlerde bozkır bitki örtüsü oluşmuştur (Caf vd., 2016). Yerleşim alanı çevresindeki ormanların, halkın gereksinimlerini karşılamak amacıyla kesilmesi doğal bitki örtüsünün tahribine yol açmıştır. Ayrıca aşırı otlatmanın etkisiyle bazı bitki türleri yok olmuş, biyolojik çeşitlilikte azalma meydana gelmiştir (WWF-Türkiye, 2005).

3.1.2.1. Bingöl İli İklim Özellikleri

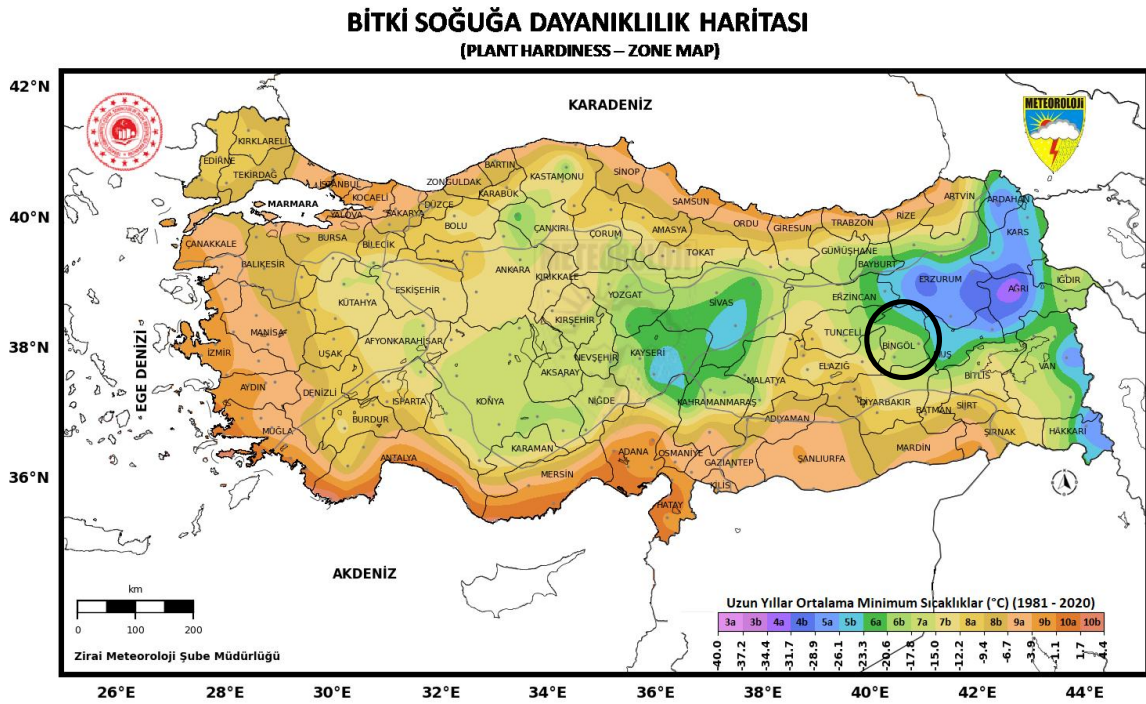
Bingöl ilinde iklimin oluşumunda belirleyici olan başlıca etken, ilin fiziksel yapısıdır. Bingöl Ovası'nı çevreleyen dağların dizilişi; sıcaklık, yağış gibi iklim koşullarının farklılaşmasına neden olmuştur (Avcı vd., 2018). Bingöl dağları, kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanır. Dağların kuzey yamaçları düşük eğim değerlerine sahipken, güney yamaçları daha dik bir topografya göstermektedir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Bingöl İl Müdürlüğü, 2026). İklim, yükselti ile birlikte flora üzerinde en önemli faktörlerdendir. Bingöl'de karasal iklim etkili olup, kış mevsimi soğuk ve yağışlı, yaz mevsimi ise sıcak ve kuraktır.

1961-2024 dönemine ait iklim verilerine göre, yıllık ortalama sıcaklığın 12,2 °C olduğu, tüm aylar içinde ortalama en düşük sıcaklık -5,7 °C ile ocak ayı olurken ortalama en yüksek sıcaklık 34,8 °C ile ağustos ayıdır. Yağış rejimi incelendiğinde, yıllık ortalama yağış miktarının 945 mm olduğu, en yağışlı mevsimlerin ilkbahar ve kış mevsimleri olduğu görülmektedir. Ortalama en yüksek yağış 138,5 mm ile ocak ayında gerçekleşirken, en düşük yağış ise 4,3 mm ile ağustos ayında ölçülmüştür. Bu değerlere ait ayrıntılı veriler Şekil 3.3'te verilmiştir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2026).



Şekil 3.3. 1961-2024 yılları arasında Bingöl ili sıcaklık ve yağış grafiği

Bitki soğuğa dayanıklılık zonları, çok yıllık bitkilerin düşük kış sıcaklıklarına uyumlarının değerlendirilmesinde kullanılan genel bir rehberdir. USDA tarafından 1965 yılında geliştirilen bu sistem, 10°F aralıklarla belirlenen 13 ana zondan oluşmakta ve her zon 5°F (2,8°C) aralığındaki a ve b alt zonlarına ayrılmaktadır. Türkiye için ilk olarak 1975–2006 dönemi verileriyle hazırlanan harita, 2022 yılında 1981–2020 verileri kullanılarak güncellenmiştir (Irmak ve Bilge, 2023). Bitki soğuğa dayanıklılık haritası Şekil 3.4'te ve Türkiye il merkezleri bitki soğuğa dayanıklılık tablosu Tablo 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.4. Türkiye bitki soğuğa dayanıklılık zonları haritası ve Bingöl ilinin konumu (MGM, 2026)

Tablo 3.1. Türkiye il merkezleri bitki soğuğa dayanıklılık tablosu (MGM, 2026)

İl Merkezleri Bitki Soğuğa Dayanıklılık Tablosu

BÖLGE	SICAKLIK		İLLER
	(°C)	(°F)	
4a	-34,4 _ -31,7	-30 _ -25	Ağrı
4b	-31,7 _ -28,9	-25 _ -20	Ardahan, Erzurum
5a	-28,9 _ -26,1	-20 _ -15	Kars
5b	-26,1 _ -23,3	-15 _ -10	Muş
6a	-23,3 _ -20,6	-10 _ -5	Bayburt
6b	-20,6 _ -17,8	-5 _ 0	Kayseri, Sivas
7a	-17,8 _ -15,0	0 _ 5	Aksaray, Bingöl, Bitlis, Çorum, Erzincan, Gümüşhane, Hakkari, Iğdır, Karaman, Kırşehir, Konya, Nevşehir, Niğde, Tunceli, Van, Yozgat
7b	-15,0 _ -12,2	5 _ 10	Afyonkarahisar, Bolu, Çankırı, Eskişehir, Kastamonu, Kırıkkale, Kütahya, Tokat
8a	-12,2 _ -9,4	-10 _ 15	Amasya, Ankara, Batman, Burdur, Diyarbakır, Edirne, Elazığ, Isparta, Kırklareli, Malatya, Uşak
8b	-9,4 _ -6,7	15 _ 20	Artvin, Balıkesir, Bartın, Bilecik, Bursa, Düzce, Gaziantep, Karabük, Mardin, Siirt, Şırnak, Tekirdağ
9a	-6,7 _ -3,9	20 _ 25	Adıyaman, Çanakkale, Denizli, Kahramanmaraş, Kilis, Manisa, Muğla, Osmaniye, Sakarya
9b	-3,9 _ -1,1	25 _ 30	Adana, Antakya, Aydın, Giresun, İstanbul, İzmir, Kocaeli, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Şanlıurfa, Trabzon, Yalova, Zonguldak
10a	-1,1 _ 1,7	30 _ 35	Antalya, Mersin

Yükseklik, bakı ve yer şekillerinin oluşturduğu mikroklimatik farklılıklar nedeniyle araştırma noktalarının sıcaklık koşullarının il merkezindeki değerlerden farklılık gösterebileceği değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda, soğuğa dayanıklılık zonlarını gösteren harita, araştırma alanlarının sıcaklık koşullarının değerlendirilmesinde genel bir referans olarak kullanılmıştır.

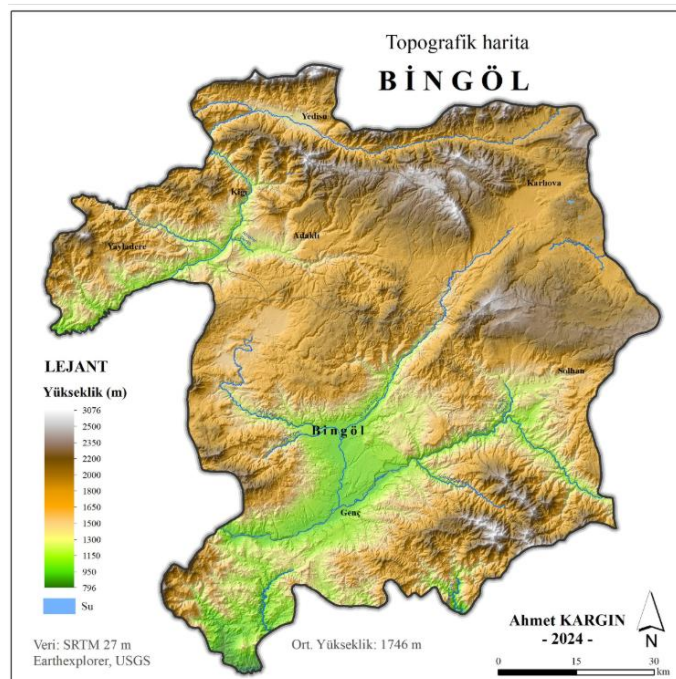
3.1.2.2. Bingöl İli Toprak Özellikleri

Bingöl'ün toprak yapısı farklı gruplar halinde çeşitlilik göstermektedir (Tablo 3.2). Yüzde 35,2'lik oranla en yüksek pay introzonal toprak grubundaki bazaltik topraktır. Bunu sırasıyla zonal toprak grubundaki kireçsiz kahverengi topraklar (%23,5) ve kireçsiz kahverengi orman toprakları (%18,6) izlemektedir (Avcı vd., 2018).

Tablo 3.2. Bingöl ili büyük toprak gruplarının alansal ve oransal dağılımı (Avcı vd., 2018)

Toprak Grupları		Kapladığı alan (km ²)	Kapladığı alan (%)
İntrozonal toprak grubu	Bazaltik Topraklar	2849,1	35,2
	Çıplak Kayalık Alanlar	51,8	0,6
Zonal toprak grubu	Kahverengi Topraklar	216,2	2,7
	Kireçsiz Kahverengi Topraklar	1906,2	23,5
	Kestanerengi Topraklar	436,8	5,4
	Kahverengi Orman Toprakları	762,0	9,4
	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	1529,1	18,9
Azonal toprak grubu	Kolüvyal Topraklar	272,8	3,4
	Alüvyal Topraklar	79,0	0,9
	TOPLAM	8106	100

Farklı türlerde toprak oluşumuna aktif faktör olarak iklim ve canlılar; pasif faktör olarak ana materyal, topoğrafya ve zaman etkili olmaktadır. Son zamanlarda insan eliyle yapılan uygulamalarda toprak oluşumu üzerine etki eden pasif faktörlerdendir (WWF-Türkiye, 2021). Bingöl ilinin topoğrafik yapısı incelendiğinde dağlık ve engebeli arazi yapısının geniş alanlara yayıldığı görülmektedir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Bingöl ili topoğrafik harita (Anonim, 2026b)

3.1.3. Bitki Materyali

Bu araştırmada kullanılan bitki materyali, Bingöl ili ve çevresinde doğal yayılış gösteren, sağlıklı *R. coriaria* L. bireylerinden temin edilmiştir.

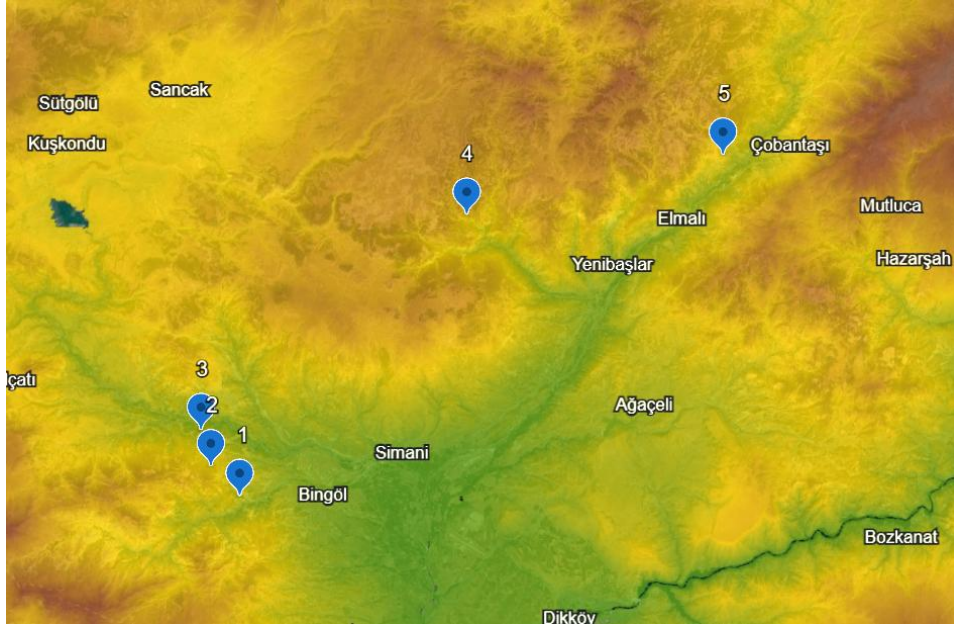
3.1.4. Toprak Materyali ve Örneklem Noktaları

R. coriaria L. bitkisinin yetiştirme koşullarını analiz etmek ve önerilen uygulama sahasını kıyaslamak amacıyla; doğal olarak yetiştiği Düğernan Köyü, Topalan Köyü, Yado Çeşmesi, Ortaçanak Köyü, Alatepe Köyünün zirvesi ve Direkli (öneri proje) alanından toprak örnekleri alınmıştır.

Bingöl il merkezine Düğernan Köyü ve Topalan Köyü 7 km, Ortaçanak Köyü 27 km ve Alatepe 35 km uzaklıktadır (Yakut ve Ceylan, 2022). Yado çeşmesi mevkiisi ise Bingöl merkeze yaklaşık 15 km'dir. *R. coriaria* L. bitkisi çalışma alanında genel olarak şev niteliği olan arazilerde gözlemlenmiştir. Alınan toprak örneklerinin koordinat, yükseklik ve bakı bilgileri Tablo 3.3'te verilmiştir. Harita üzerindeki konumları Şekil 3.6'da gösterilmiştir.

Tablo 3.3. Alınan toprak örneklerinin koordinat, yükseklik ve bakı bilgileri

No	Kordinatlar	Mevki	Denizden yükseklik(m)	Yön
1	38°53'3" K 40°26'33" D	Düğernan Köyü	1395	148° G
2	38°54'0" K 40°25'25" D	Topalan Köyü	1628	353° G
3	38°55'6" K 40°24'60" D	Yado Çeşmesi	1372	341° D
4	39°1'48" K 40°35'38" D	Ortaçanak	1675	148° G
5	39°3'39" K 40°45'54" D	Alatepe	1530	120° G
6	38°55'52"K, 40°20'56"D	Direkli (Öneri proje alanı)	1384	-

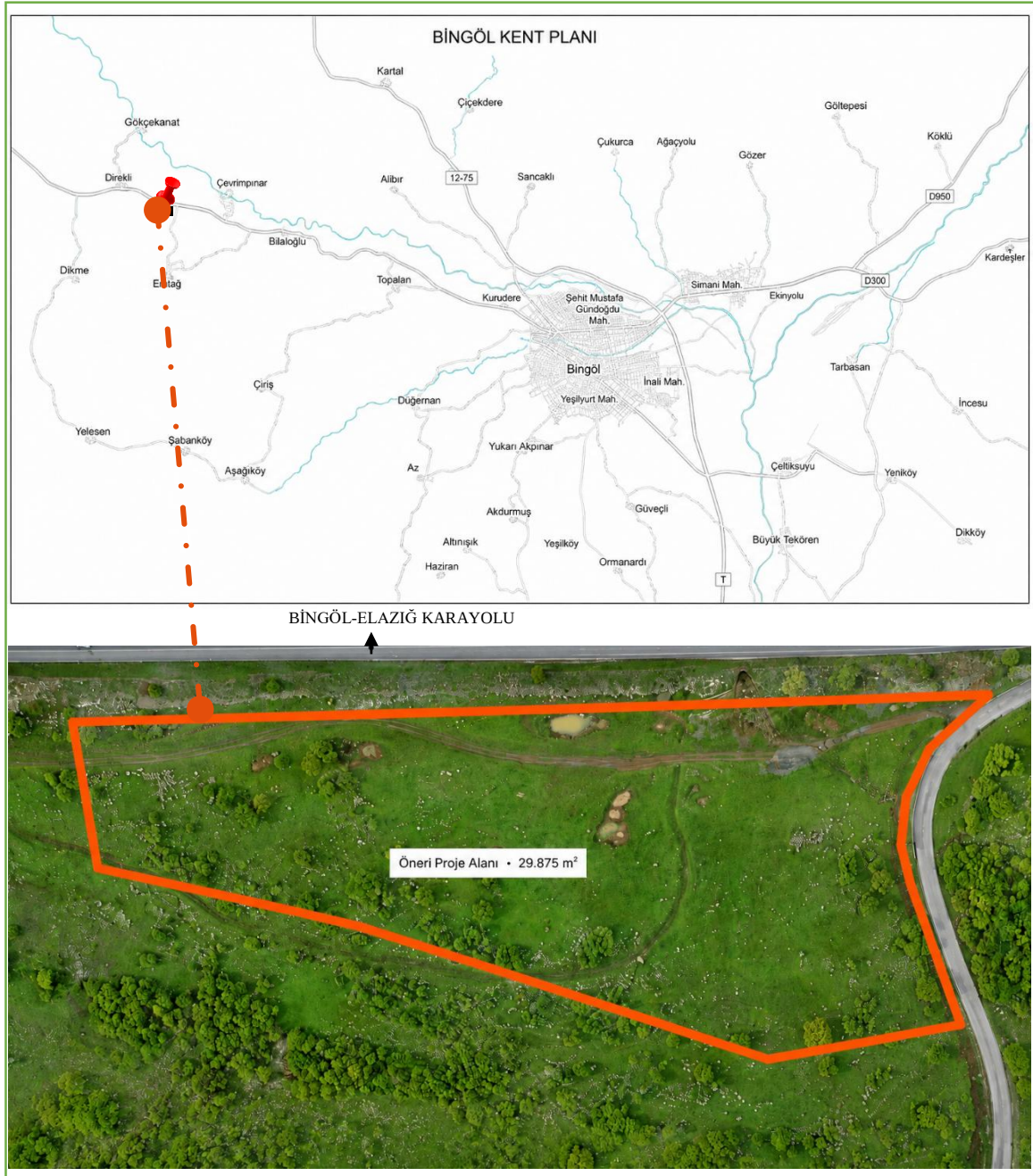


Şekil 3.6. Alınan toprak örneklerinin harita üzerindeki gösterimi (Google earth, 2026)

3.1.5. Öneri Proje Alanı

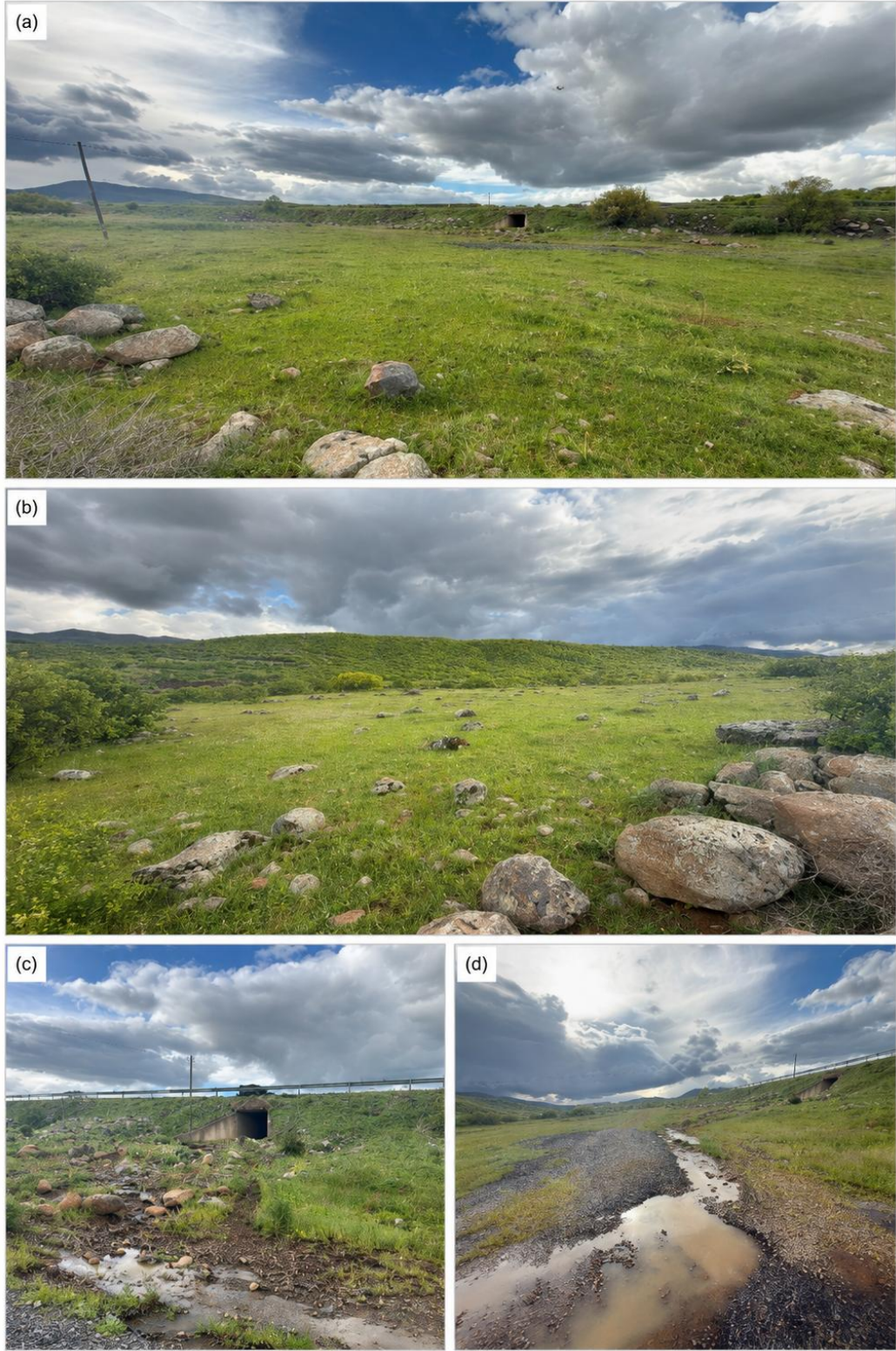
Araştırma çerçevesinde, Bingöl ilinde sürdürülebilir bir sumak üretim yöntemi ve rekreasyon alanı geliştirmek için peyzaj tasarım çalışması yapılmıştır. Bu çalışmalar Bingöl Orman İşletme Müdürlüğü'nün sorumluluğundaki Direkli Mevkii'nde (38°55'52"K, 40°20'56"D) bulunan 29. 875 m² büyüklüğündeki bölgeyi önerilen proje alanı olarak belirlemiştir. Alan, Bingöl Elazığ karayolu güzergâhı yol kenarında yer almaktadır.

1384 m civarında bir rakıma sahip olan bu yer, günün her saatinde bol güneş ışığı almaktadır. Alanın mevcut durumunda olan çalı toplulukları ve taşlı yüzey özellikleri, *R. coriara* L. türünün doğal yayılış alanındaki özellikleriyle uyumaktadır. Alanda aynı zamanda mevcut halde bulunan bir menfez vardır. İlkbahar yağışlarıyla alanın içinde su akışı olmaktadır. Önerilen alanın konumu ve genel sınırları Şekil 3.7'de gösterilmiştir.



Şekil 3.7. Önerilen üretim ve rekreasyon alanının Bingöl kent merkezine göre konumu ve çalışma alanı sınırını gösteren drone görüntüsü (A. Meral)

Araştırma bölgesinin şu anki durumu ve bitki örtüsü, yapılan arazi incelemeleri sırasında fotoğraflanmıştır. Bu görseller, bölgenin genel yapısını, mevcut olan bitki örtüsünü ve çevresel özelliklerini analiz etmek amacıyla kullanılmıştır. Araştırma alanına ilişkin saha fotoğrafları Şekil 3.8'de yer almaktadır.

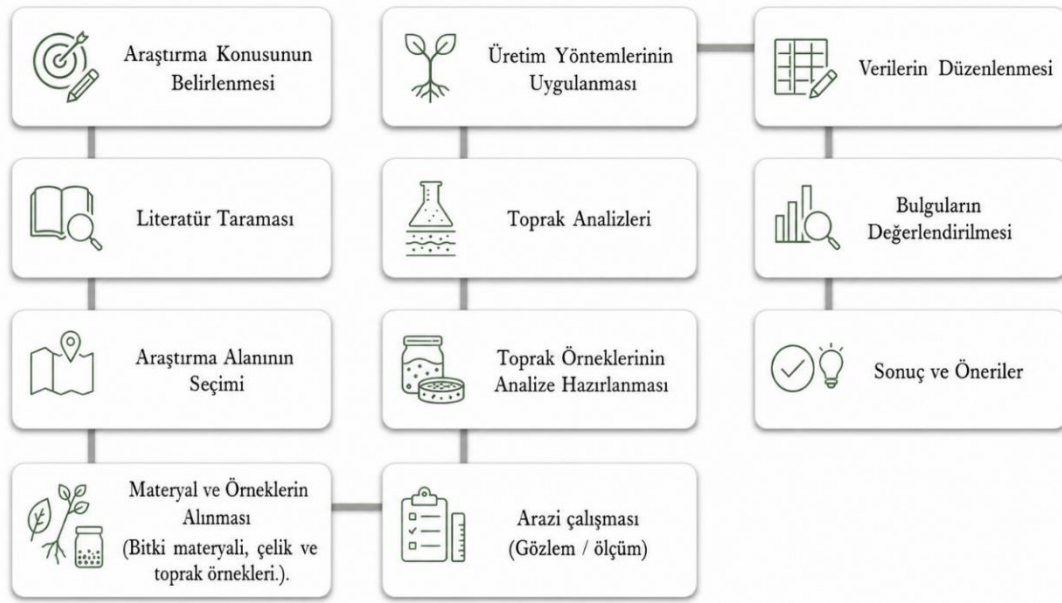


Şekil 3.8. Öneri proje alanının mevcut durumuna ilişkin görüntüler
[(a) alanın genel görünümü, (b) doğal bitki örtüsü ve taşlı yüzey, (c) menfez, (d) mevsimsel su akışı (A. Caf)]

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırma Akış Şeması ve Genel Metodoloji

Araştırmanın amacı doğrultusunda çalışma sahalarında çeşitli analiz ve gözlem çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Çalışmada izlenen yöntemler, verilerin birbirini desteklediği ve elde edilen sonuçların uygulamaya yönelik önerilere dönüştüğü bir süreç içinde yapılandırılmıştır. Araştırmanın ana adımları, Şekil 3.9’da akış şemasında gösterilmiştir.



Şekil 3.9. Araştırma yöntemi akış şeması

3.2.2. Uygulanan Üretim Teknikleri

Bitkiler doğal popülasyonda gözlenmiş olup, sağlıklı, hastalık ve zararlı belirtisi olmayan bireylerden alınan çelikler üretim materyali olarak kullanılmıştır. 5 farklı mevkide gözlem yapılmıştır. Dal çelikleri Düğernan Köyü’nden ($38^{\circ}53'3''$ K $40^{\circ}26'33''$ D), kök çelikleri ise Yado Çeşmesi mevkiinden ($38^{\circ}55'6''$ K $40^{\circ}24'60''$ D) toplanmıştır.

Çoğaltım denemesinde kullanılan dal çelikleri, bir (geçen yıl) ve iki yaşlı sürgünler ile yaz çeliklerinden alınmış ve standardizasyon amacıyla 15 cm uzunluğunda, üzerinde en az 2–3 göz bulunacak şekilde hazırlanmıştır. Farklı organik ve kimyasal maddelerin köklenme

üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla çelikler, kullanılan maddelere göre 6 farklı uygulama grubuna ayrılmıştır (Şekil 3.10). Dal çelikleri; geçen yıl sürgünleri, iki yaşlı sürgünler ve yaz çelikleri olmak üzere üç farklı yaş grubundan hazırlanmıştır. Her uygulama grubunda, her bir yaş grubundan 10'ar adet çelik kullanılmıştır. Kullanılan organik ve kimyasal maddelerin hazırlanış ve uygulanış yöntemleri aşağıda açıklanmıştır.

- Bal uygulaması: Çeliklerin taban kısımları $\frac{1}{4}$ oranında sulandırılmış bal içerisine batırılmış, dikim gerçekleştirilmiştir (Caf ve Pişkin, 2024).
- Aloe vera jeli uygulaması: Aloe vera yapraklarından çıkarılan taze jel, çeliklerin taban kısmına sürülerek bir tabaka oluşturulmuş ve ortama dikilmiştir (Caf ve Pişkin, 2024).
- IBA uygulaması: Çelikler ticari hormon çözeltisine IBA (indole butyric asit) hızlı daldırma yöntemine tabi tutularak dikim yapılmıştır.
- Söğüt suyu uygulaması: Söğüt dallarının küçük parçalara ayrılarak 5 dakika kaynatılmasıyla elde edilen su soğutularak 1 ay ışık görmeyen yerde bekletilmiştir. İçerisinden söğüt parçaları çıkarıldıktan sonra çelikler bu suya batırılarak dikim ortamına aktarılmıştır (Caf ve Pişkin, 2024).
- Tarçın uygulaması: Çeliklerin nemlendirilen taban kısımları toz tarçına batırılarak kesik yüzeylerin tarçınla kaplanması sağlanmıştır ve ardından dikim yapılmıştır (Caf ve Pişkin, 2024).
- Kontrol grubu: Herhangi bir madde uygulanmayan çelikler, doğrudan dikim ortamına yerleştirilmiştir.



Şekil 3.10. Bir ve iki yıllık dallar ile yaz dal çeliklerinin hazırlanması ve dikimi (S. Kural)

Kök çeliğiyle çoğaltım işlemi için; şevlerde ana bitki sökülmeden, açıkta kalan kök sürgünlerinden çelik alınmıştır. Kök çelikleri Şekil 3.11'de gösterildiği gibi 10 adet

kesilerek dikim gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonrası tüm çelikler Bingöl Üniversitesi sera koşullarında perlite dikim yapılmıştır. Dikim sonrası can suyu verilmiştir. Köklendirme ortamının nemine bakılarak düzenli olarak sulama yapılmıştır.



Şekil 3.11. Kök çeliklerinin hazırlanıp dikilmesi (A. Caf)

15 Mayıs tarihinde Bingöl Üniversitesi'nde bulunan *R. coriaria* L. bireyine hava daldırması uygulanmıştır. Sağlıklı gelişim gösteren 3 dal üzerinde kök oluşumu sağlamak amacıyla çentik atılmıştır. Çentik atılan bölge perlitle çevrelenerek nem kaybını önlemek amacıyla streç film ile sarılmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Hava daldırma uygulaması (A. Caf)

3.2.3. Toprak Analiz Yöntemleri

Araştırma çerçevesinde sumak bitkisinin doğal yetiştirme ortamı ve ekolojik gereksinimlerini bilimsel verilerle ortaya koymak için laboratuvar koşullarında detaylı toprak analizleri

yapılmıştır. Çalışmanın materyal kısmında detaylandırılan sumak bitkisinin yoğun olarak bulunduğu 5 farklı örnekleme noktasından (Düğernan Köyü, Topalan Köyü, Yado Çeşmesi, Ortaçanak Köyü, Alatepe) ve örnek tasarım yapılması düşünülen alandan (Direkli) 0-30 cm derinlikten usulüne uygun yöntemlerle toplam 6 adet toprak örneği alınmıştır. Söz konusu fiziksel ve kimyasal analizlerin tamamı Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında gerçekleştirilmiş olup, analiz süreçlerine ait uygulama aşamaları Şekil 3.13'te verilmiştir.



Şekil 3.13. Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında gerçekleştirilen toprak analiz süreci (A. Caf)

3.2.3.1. pH İçeriklerinin Belirlenmesi

Toprakların pH içerikleri, pH metre ile (Richards, 1954; Grewelling and Peech, 1960; Müftüoğlu vd., 2014) belirlenmiştir. Araziden alınan toprak örnekleri serilerek kurutulmuş

ve elekten (2 mm) geçirilmiştir. Bu toprak örneklerin pH içerikleri, distile su ile belirli bir oranda (1:2,5) karıştırılmasıyla hazırlanan ortamda oluşan hidrojen iyon miktarının, pH metre yardımıyla ölçülmüştür. Toprakların pH değerlerine ait derecelendirmeler Tablo 3.4’te gösterilmiştir (Müftüoğlu vd., 2014).

Tablo 3.4. Toprak pH değerlerine ait derecelendirmeler

Ph (Toprak: Su, 1:2,5)	Derecesi
< 4,5	Kuvvetli asit
4,5 – 5,5	Orta asit
5,5 – 6,5	Hafif asit
6,5 – 7,5	Nötr
7,5 – 8,5	Hafif alkali
> 8,5	Kuvvetli alkali

3.2.3.2. Elektriksel İletkenlik (EC) İçeriklerinin Belirlenmesi

Araziden alınan toprak örnekleri serilerek kurutulmuş ve elekten (2 mm) geçirilmiştir. Ölçümler, toprak örneğinin distile su ile belirli bir oranda (1:2,5) karıştırılmasıyla elde edilen doygunluk ekstraktı üzerinde gerçekleştirilmiş ve sonuçlar desisiemens/metre (dS/m) cinsinden ifade edilmiştir (United States Department of Agriculture, 1951; Richards, 1954; Müftüoğlu vd., 2014). Toprak örneklerinin EC değerleri, toprak çözeltisindeki toplam çözünmüş tuz miktarını dolaylı olarak yansıtmaları nedeniyle, toprak tuzluluğunun belirlenmesinde kullanılmıştır (Hillel, 2007). Toprakların EC değerlerine ait derecelendirmeler Tablo 3.5’te gösterilmiştir.

Tablo 3.5. Toprak EC değerlerine ait derecelendirmeler(Maas,1986; Müftüoğlu vd., 2014)

Tuz, dS/m(1:2,5 Toprak: Su)	Derecesi
< 4	Tuzsuz
4 – 8	Hafif tuzlu
8 – 15	Orta tuzlu
> 15	Çok tuzlu

3.2.3.3. Kireç (CaCO₃) Belirlenmesi

Kireç değerleri; Allison ve Moodie (1965) tarafından geliştirilen yöntemle, topraktaki karbonatlı bileşiklerden en yaygın olanı CaCO₃'ün hidrolik asitle (HCl) ile reaksiyona girmesi sonucu oluşan CO₂ gazının miktarının ölçülmesiyle hesaplanmıştır (Müftüoğlu vd., 2014). Toprak örnekleri kurutularak 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Daha sonra tekrardan 0,25 mm'lik elekten geçirilerek 1:3 oranında HCl çözeltisiyle karıştırılmıştır (Müftüoğlu vd., 2014). Toprakta kireç sınır değerleri Tablo 3.6'da gösterilmiştir.

Tablo 3.6. Toprakta kireç sınır değerleri (Ülgen ve Yurtsever, 1995; Müftüoğlu vd., 2014)

CaCO ₃ , %	Derecesi
< 1	Çok az kireçli
1 – 5	Az kireçli
5 – 15	Orta kireçli
15 – 25	Fazla kireçli
25 <	Çok fazla kireçli

3.2.3.4. Organik Madde Belirlenmesi

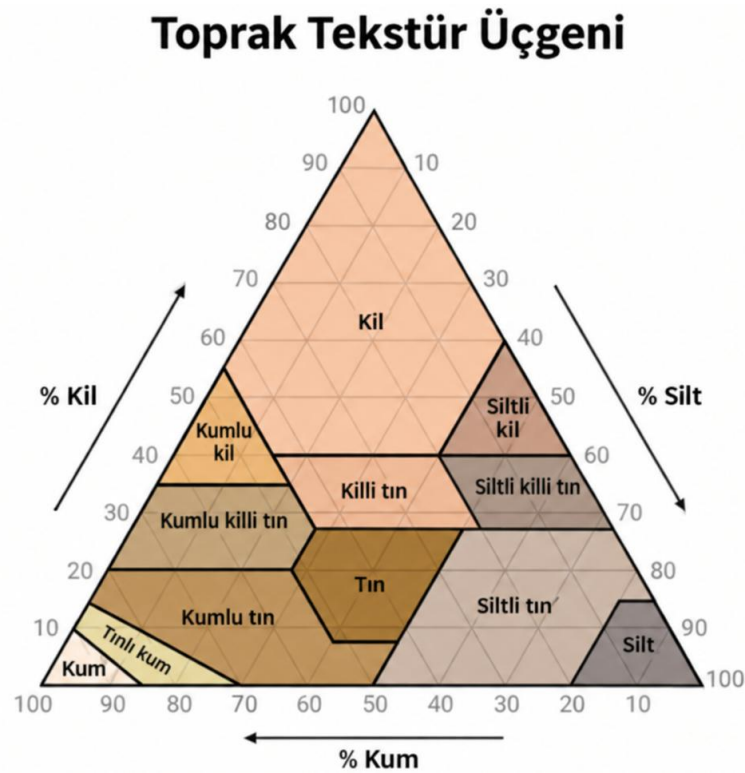
Toprak organik madde içeriği, Walkley–Black yaş yakma yöntemine göre belirlenmiştir. Bu yöntem, kromik ve sülfürik asitlerle işleme tabi tutularak topraktaki organik maddenin doğrudan ölçümüne değil, organik maddenin yapısında bulunan organik karbonun (OC) kimyasal olarak oksitlenmesi esasına dayanır. Organik madde miktarı ise OC miktarından hesaplanmaktadır (Walkley and Black, 1934; Walkley,1935; Müftüoğlu vd., 2014). Topraktaki organik madde sınır değerleri Tablo 3.7' de verilmiştir.

Tablo 3.7. Toprakta organik madde sınır değerleri (Ülgen ve Yurtsever, 1988; Müftüoğlu vd., 2014)

Organik madde, %	Derecesi
< 1	Çok az
1 - 2	Az
2 – 3	Orta
3 – 4	İyi
> 4	Yüksek

3.2.3.5. Toprakta Bünye Belirlenmesi

2 mm elekten geçirilmiş toprağın içindeki kum, mil ve kil miktarları Stokes yasası esas alınarak belirlenmiştir (Bouyoucos, 1951). Toprakta bulunan farklı büyüklükteki taneciklerin, sıvı ortamda çökme hızlarının farklı olmasından yararlanılmıştır. Belirlenen kum, mil ve kil yüzdeleri Şekil 3.14'te ki bünye üçgenine uygulanarak toprağın bünye sınıfı belirlenmiştir (Müftüoğlu vd., 2014).



Şekil 3.14. Toprakta bünye üçgeni (BioRender, 2026'dan Türkçeye uyarlanmıştır.)

3.2.4. Saha Uygunluk Analizi

Değerlendirmede kullanılan FAO (1976) arazi uygunluk sınıfları ve tanımları Tablo 3.8'de özetlenmiştir. Her bir çalışma alanı için arazi ölçümleri ve toprak analiz sonuçları doğrultusunda beş temel parametre (eğim, bakı, yükselti, toprak tekstürü, pH) referans alınarak sınıflandırma yapılmıştır.

Tablo 3.8. FAO (1976) arazi uygunluk sınıflandırması (FAO, 1976).

Sınıf	Tanım	Açıklama
S1	Çok Uygun (Highly Suitable)	Türün ekolojik isteklerini karşılayan, verimin yüksek olmasının beklendiği alanlar.
S2	Orta Derecede Uygun (Moderately Suitable)	Bazı sınırlayıcı faktörler bulunmasına rağmen ekonomik yetiştiricilik yapılabilir.
S3	Marjinal Uygun (Marginally Suitable)	Yetiştiricilik mümkündür ancak verim düşüktür ve yönetim maliyeti yüksektir.
N1	Geçici Uygun Değil	İyileştirme çalışmalarıyla uygun hale getirilebilir.
N2	Uygun Değil	Tür için kalıcı olarak uygun olmayan alanlar.

3.2.5. Öneri Proje Alanının Belirlenmesi, Geliştirilmesi ve Tasarım Süreci

Öneri proje alanının belirlenmesinde; alanın mülkiyet durumu, ulaşım kolaylığı, büyüklüğü ve topoğrafik durumu göz önüne alınmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda bir peyzaj tasarım önerisi geliştirilmiştir. 2 boyutlu plan çizimi AutoCAD programında hazırlanmış olup, 3 boyutlu görseller SketchUp yazılımı kullanılarak yapılmıştır ve görselleştirme işlemleri Lumion 2023 ile gerçekleştirilmiştir. Katman düzenlemeleri ve görsel düzenlemeler ise Adobe Photoshop programında yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırma kapsamında elde edilen toprak, arazi ve bitkisel materyal bulguları değerlendirilmiş olup; örnekleme alanlarına ait uygunluk analizleri ve soğuğa dayanıklılık zonları incelenerek öneri proje alanının tasarım süreci ele alınarak ilgili literatür doğrultusunda tartışılmıştır.

4.1. Toprak Analiz Bulguları ve Değerlendirilmesi

Araştırma alanlarından alınan topraklara ait analiz sonuçları ve bitki gelişimleri Tablo 4.1’ de verilmiştir.

pH ve EC: Toprak pH’nın 6,85-7,35 arasında değiştiği ve “nötr” derecesine girdiği belirlenmiştir. Sumağın ideal büyüme aralığı kabul edilen 6,5-8,0 sınırları arasında yer almıştır (Gündeşli, 2024). EC değerleri 0,58-2,05 dS/m arasındadır. 4 dS/m’nin altında olduğu için tuzsuz toprak derecesindedir. Bu bulgular, sumağın nötr ve tuzsuz topraklarda daha sağlıklı gelişim potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Kireç (CaCO_3) ve Organik Madde (OM): Kireç bakımından %0,71 ile %1,32 arasında değişkenlik göstermiştir. 2 alanın çok az kireçli 3 alanın az kireçli bulgusuna rastlanmıştır. Organik madde miktarı ise %1,59-%3,06 arsında değişmektedir. 2 tanesi az, 2 tanesi orta 1 tanesi de iyi düzeydedir. Ortaçanak mevkiindeki “iyi” düzeydeki organik madde varlığı, bu bölgedeki meyve verimine katkı sağladığı düşünülmektedir. Bu durum, organik maddenin verim üzerinde olumlu etkilerini bildiren literatür bulgularıyla ilgilidir (Gündeşli, 2024).

Tablo 4.1. Çalışma alanlarının toprak ve bitki özellikleri

Mevki	pH/ Derecesi	EC dS/m/ Derecesi	Kireç (CaCO ₃) (%)/ Derecesi	OM(%)/ Düzeyi	Tekstür sınıfı	Gövde çapı/ Bitki boyu	Bitki yoğunluğu/ Meyve yoğunluğu
Düğernan Köyü	7,35/Nötr	0,87/ Tuzsuz	1,17/Az kireçli	1,59/ Az	Kumlu tınlı (Sandy loam)	26-28 cm/ 4-5 m	Orta yoğun/ Meyve az
Topalan Köyü	6,9/Nötr	0,86/ Tuzsuz	1,32/Az kireçli	2,15 /Orta	Kumlu killi tın (Sandy clay loam)	20-22 cm/ 2-2,5 m	Az yoğun/ Meyve az
Yado Çeşmesi	7,03/Nötr	0,58/ Tuzsuz	1,08/Az kireçli	1,72/ Az	Kumlu tınlı (Sandy loam)	10-15 cm/ 1-1,5 m	Orta yoğun/ Meyve iyi
Ortaçanak	6,85/Nötr	2,05/ Tuzsuz	0,73/ Çok az kireçli	3,06/ İyi	Tınlı kum (Loamy sand)	10-15 cm/ 1-1,5 m	Yoğun/ Meyve iyi
Alatepe	7,03/Nötr	1,28/ Tuzsuz	0,71/ Çok az kireçli	2,13/ Orta	Kumlu tınlı (Sandy loam)	2-4 cm/ 0,4-0,6 m	Çok yoğun/ Meyve yok
Direkli Mevki (örnek tasarım alanı)	7,02/ Nötr	0,65/ Tuzsuz	1,12/ Az kireçli	2,02/ Orta	Kumlu tınlı (Sandy loam)	-	-

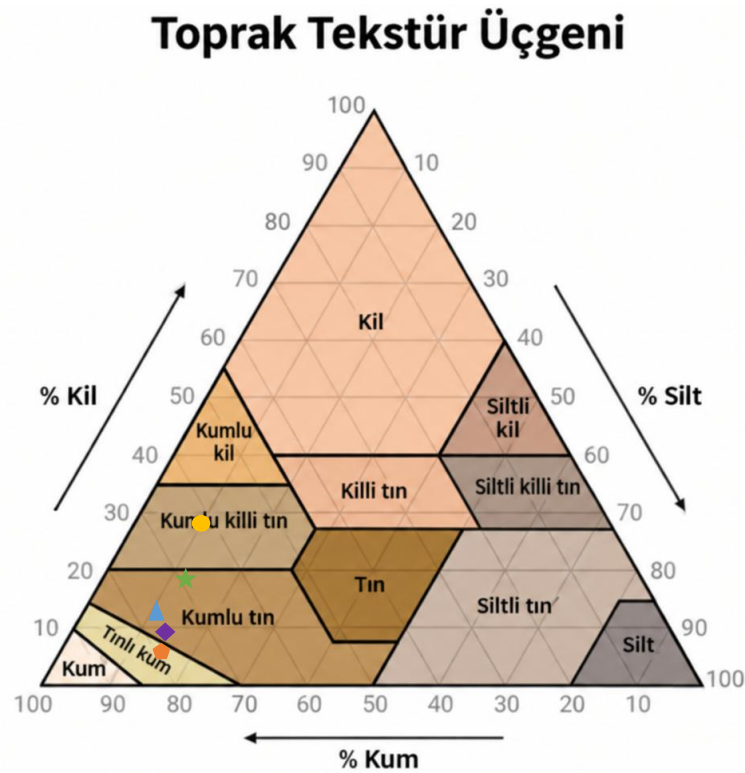
Toprak bünyesi: Araştırma alanında alınan örneklerde tekstür analizleri (kil, mil ve kum oranları) Tablo 4.2’de verilmiştir. Sonuçlara göre 3 alan kumlu tınlı, 1 alan kumlu killi tın, 1 alan ise tınlı kum verisi elde edilmiştir.

Tablo 4.2. Çalışma alanlarına ait toprak tekstür analiz sonuçları

Mevki	Tekstür			
	Kil (Clay) (%)	Mil (Silt) (%)	Kum (Sand) (%)	Tekstür sınıfı
Düğernan Köyü ▲	12	12	76	Kumlu tınlı (Sandy loam)
Topalan Köyü ●	27	11	62	Kumlu killi tın (Sandy clay loam)
Yado Çeşmesi ★	18,6	12,4	69	Kumlu tınlı (Sandy loam)
Ortaçanak 🍌	6,6	14,4	79	Tınlı kum (Loamy sand)
Alatepe ◆	8	14	78	Kumlu tınlı (Sandy loam)
Direkli Mevki (örnek tasarım alanı)	16	12	72	Kumlu tınlı (Sandy loam)

Toprak tekstür üçgeni üzerinde örneklerin dağılımı Şekil 4.1 üzerinde gösterilmiştir. Toprakların genel olarak kumlu ve süzek bir yapıda olması, sumağın su birikintisine karşı hassas olan ve iyi drenaj isteyen kök yapısı için uygun bir yetiştirme ortamı sunmaktadır. Hillel (2007), genel olarak bitki gelişimi için en ideal toprakların tınlı topraklar olduğunu

belirtse de; sumak gibi drenaj ihtiyacı olan türlerde kum içeriği yüksek toprakların daha uygun olabildiği görülmektedir. Bununla birlikte, bitki türüne ve çevresel koşullara bağlı olarak kumlu tınlı veya killi tınlı topraklarda ideal yetiştirme ortamları oluşturabilmektedir. Tekstür sınıfları arasında geçirgenlik ve su tutma niteliği bakımından yapısal farklar olsa da, genel olarak tüm çalışma alanlarının toprak bünyesi bakımından sumağın doğal gelişim aralığında yer aldığı ve yetiştiricilik açısından ciddi bir kısıtlılık barındırmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Toprak örneklerinin tekstür üçgenindeki dağılımı

4.2. Soğuğa Dayanıklılık Zonları Açısından Değerlendirme

PFAF veri tabanında *R. coriaria* L. türünün USDA 8–11 soğuğa dayanıklılık zonlarında yetiştirebildiği belirtilmektedir (PFAF, 2026). Bu sınıflandırmaya göre, söz konusu türün en düşük yetiştirme zonu 8 olup, bu zon $-12,2$ ile $-6,7$ °C arasındaki yıllık ortalama ekstrem minimum sıcaklıkları kapsamaktadır. Buna karşılık Türkiye Bitki Soğuğa Dayanıklılık Haritası'nda Bingöl il merkezi, $-17,8$ ile $-15,0$ °C aralığını ifade eden 7a zonunda yer almaktadır (MGM, 2026). Buna göre Bingöl il merkezinin zon değeri, *R. coriaria* L. için bildirilen en düşük zondan daha soğuk koşullardır. *R. coriaria* L. bitkisinin bildirilen

soğuğa dayanıklılık zonu ile Bingöl ilinin zon değerinin karşılaştırılması Tablo 4.3'te verilmiştir.

Arazi çalışmaları sonucunda *R. coriaria* L. bitkisinin Düğernan Köyü, Topalan Köyü, Yado Çeşmesi mevkii, Ortaçanak Köyü ve Alatepe'de doğal olarak popülasyonlar oluşturduğu görülmüştür. Bu durum, türün incelenen alanların mevcut çevre koşullarında yaşamını sürdürebildiğini göstermektedir. Bu da yerel popülasyonların düşük sıcaklıklara adapte olabildiğini düşündürmektedir.

Soğuğa dayanıklılık zonları uzun yıllara ait yıllık ekstrem minimum sıcaklık ortalamalarına dayanan genel rehberlerdir. Bitkilerin hayatta kalabilmesi için zon değerinin yanı sıra rüzgâr, toprak nemi, kar örtüsü, güneşlenme süresi ve mikroklimatik koşullar da etkili olabilmektedir (USDA, 2023). Bu nedenle saha gözlemlerinden hareketle Bingöl'deki popülasyonların kesin soğuğa dayanıklılık sınırı veya genetik uyum düzeyi hakkında doğrudan bir sonuca varılmamıştır. Bu özelliklerin belirlenebilmesi için araştırma noktalarına ait uzun süreli sıcaklık kayıtlarına ve kontrollü düşük sıcaklık denemelerine ihtiyaç bulunmaktadır.

Tablo 4.3. *Rhus coriaria* L. bitkisinin bildirilen soğuğa dayanıklılık zonu ile Bingöl ilinin zon değerinin karşılaştırılması

Değerlendirilen özellik	Belirlenen değer	Açıklama
<i>R. coriaria</i> için bildirilen zon aralığı	USDA 8–11	PFAF veri tabanında bildirilen zon aralığı
USDA 8. zon	–12,2 ile –6,7 °C	8a ve 8b alt zonları
Bingöl il merkezinin zonu	7a	Türkiye Bitki Soğuğa Dayanıklılık Haritası'na göre
USDA 7a zonu	–17,8 ile –15,0 °C	Yıllık ortalama ekstrem minimum sıcaklık aralığı
Arazi bulgusu	Doğal popülasyon mevcut	Beş örnekleme alanında <i>R. coriaria</i> belirlenmiştir

4.3. Örnekleme Alanlarının Genel Özellikleri ve FAO Arazi Uygunluk Analizi

R. coriaria L. bitkisinin ekolojik gereksinimleri dikkate alınarak, beş farklı çalışma bölgesine ait ölçüm ve analiz verileri ile bunların ilgili FAO arazi uygunluk kategorileri Tablo 4.4'te verilmiştir.

4.3.1. Yükselti

Araştırma bölgeleri 1372-1675 m rakım aralığında bulunmaktadır. *R. coriaria* L. türünün yerli topluluklarının genel itibarıyla 600-1900 m kuşaklarında geliştiği kaydedilmiştir (Güvenç et al., 2017). Bu doğrultuda, çalışma bölgelerinin yükselti seviyesi açısından bitkinin doğal yaşam sahası niteliklerini büyük ölçüde karşıladığı ve kısıtlayıcı bir faktör içermediği düşünülebilir. Özellikle Ortaçanak (1675 m) ve Topalan (1628 m) mevkiileri, bitkinin doğal dağılım alanının üst sınırına oldukça yakındır; bu da mevsimsel yüksek sıcaklık baskılarının buralarda nispeten daha hafif kalabileceğine dair ipucu vermektedir.

4.3.2. Bakı

Bakı faktörü, çalışma alanları arasındaki en belirgin farklılaşmayı oluşturmaktadır. Güneye bakan arazilerde güneşlenme süresinin uzunluğu; meyve gelişimi, ikincil metabolit (özellikle antosiyanin ve tanen türevi maddeler) birikimi ve kuraklığa direnç açısından önemli avantajlar sağlayabilmektedir. Bu nedenle Düğernan, Topalan, Ortaçanak ve Alatepe mevkiileri S1 (Gayet Uygun) kategorisinde görülmüştür. Buna karşılık doğuya bakan Yado bölgesi yalnızca sabah güneşini almakta, günlük toplam güneşlenme süresi bakımından diğerlerinden geride kalmaktadır. Bu durum önemli bir yetiştirme sorunu teşkil etmese de meyve niteliği ve verim kapasitesi üstünde hafif sınırlayıcı etkisi olabildiğinden Yado, S2 (Kısmen Uygun) seviyesine alınmıştır.

4.3.3. Eğim

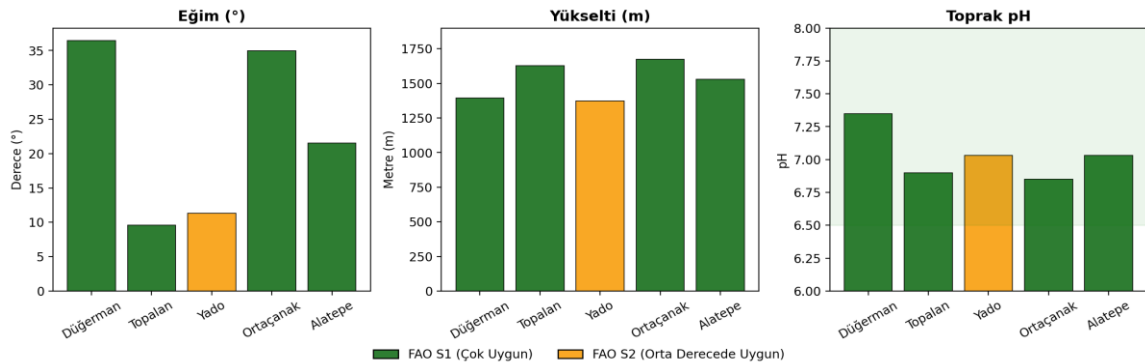
Arazi sahalarındaki eğim değerleri 9.56° ile 36.45° aralığında değişiklik göstermektedir. *R. coriaria* L. güçlü ve geniş kök yapısıyla erozyona dirençli bir bitki olup dik, kayalık yamaçlara kolayca uyum sağlar; yani yüksek eğim, biyolojik anlamda kesin bir engel teşkil

etmez. Ancak Düğerman (36. 45°) veya Ortaçanak (34. 98°) gibi çok dik bölgelerde hasat, bakım ve gübreleme süreçlerinde makine kullanımını kısıtlanmakta, işçilik maliyetleri artmaktadır. Buna karşılık Topalan (9. 56°) ve Alatepe (21. 55°) gibi az ve orta eğimli yerler, hem doğaya uyum hem de arazi işleme basitliği yönünden daha elverişli durumdadır.

Tablo 4.4. *Rhus coriaria* L. yetiştiriciliği açısından çalışma alanlarının FAO arazi uygunluk sınıflandırması

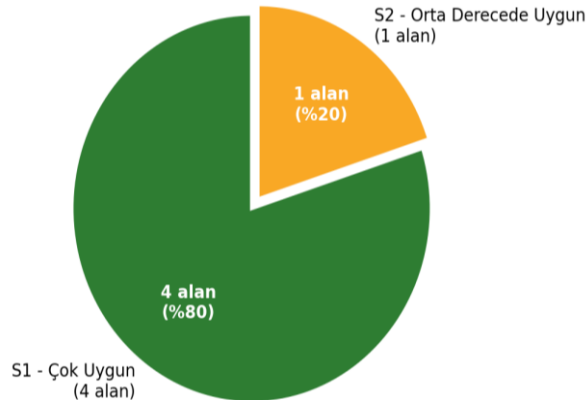
Bölge	Eğim	Bakı	Yükselti (m)	Toprak Tekstürü	pH	FAO Sınıfı	Gerekçe
Düğerman	36.45°	Güney	1395	Kumlu Tın	7.35	S1	Uygun tekstür, optimum pH, güney bakı ve doğal yayılış yükseltisinde bulunması nedeniyle oldukça uygundur. Yüksek eğim yalnızca mekanizasyonu sınırlar.
Topalan	9.56°	Güney	1628	Kumlu Killi Tın	6.90	S1	En dengeli çevresel özelliklere sahiptir. Orta eğim, uygun pH ve güney bakı nedeniyle optimum yetiştirme koşulları sunmaktadır.
Yado	11.35°	Doğu	1372	Kumlu Tın	7.03	S2	Toprak ve yükselti uygundur. Ancak doğu bakı nedeniyle güneşlenme süresi güney bakılara göre daha düşüktür.
Ortaçanak	34.98°	Güney	1675	Tınlı Kum	6.85	S1	Yüksek rakıma rağmen güney bakı sıcaklık dezavantajını azaltmaktadır. İyi drenajlı tekstür gelişim açısından avantaj sağlamaktadır.
Alatepe	21.55°	Güney	1530	Kumlu Tın	7.03	S1	Türün ekolojik isteklerine oldukça uygundur. Orta eğim mekanizasyon açısından da avantaj sağlamaktadır.

Şekil 4.2'de çalışma alanlarının eğim, yükselti ve toprak pH değerleri karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.



Şekil 4.2. Çalışma alanlarının eğim, yükselti ve toprak pH değerleri bakımından karşılaştırılması

Beş parametre bir arada değerlendirildiğinde, sumanın gelişmesi için çalışma alanlarının dördü (Düğerman, Topalan, Ortaçanak ve Alatepe) FAO S1 (Çok Uygun), yalnızca Yado ise FAO S2 (Orta Derecede Uygun) sınıfında yer almaktadır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Çalışma alanlarının FAO arazi uygunluk sınıflarına göre dağılımı

4.4. Bitkisel Materyal Analizi

Dikimi yapılan geçen yıl ve iki yaşlı sürgünler ile yaz çeliklerinde 6 farklı uygulama grubunun (Bal, Aloe vera, IBA, Söğüt suyu, Tarçın ve Kontrol) hiçbirinde köklenme gözlenmemiştir. Deneme sonunda çeliklerin tamamında kuruma ve dip kısımlarında kararma tespit edilmiştir (Şekil 4.4). Adalı 2024 tarafından yapılan çalışmada söz konusu yöntemle çoğaltmanın *R. coriaria* L. türü için elverişli bir yöntem olmadığını bildirmiştir.



Şekil 4.4. Deneme sonunda gözlemlenen dal çelikleri (S. Kural)

Dikimi yapılan kök çeliklerinin tamamında köklenme görülmüştür. Şaşırtma yapılarak saksılara dikim yapılmıştır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Köklenen çeliklerin yetiştirme ortamından çıkarılarak şaşırtılması (A. Caf)

Hava daldırması uygulaması 26 Haziran tarihinde açılmış olup üç ayrı dalda da köklenme oluşumu gözlemlenmemiştir (Şekil 4.6). Dolayısıyla hava daldırması uygulaması beklenen başarıyı sağlayamamıştır.



Şekil 4.6. Hava daldırması uygulamalarında kök oluşumunun gerçekleşmemesi (A. Caf)

4.5. Öneri Proje Alanına İlişkin Bulgular ve Tartışma

Direkli Mevkii için geliştirilen peyzaj tasarım önerisi, araştırma kapsamında elde edilen toprak analizleri, üretim denemesi ve uygunluk analizi bulguları doğrultusunda oluşturulmuştur. Tasarım aşamasında elde edilen veriler dikkate alınarak alanın üretim, rekreasyon ve görsel değerlerinin ön plana çıkarılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışma alanı; mevcut bitki örtüsü, topoğrafik yapısı, ulaşılabilirliği, su varlığı, doğal özellikleri ve kullanım gereksinimleri göz önünde bulundurularak bütüncül bir yaklaşımla ele alınmıştır.

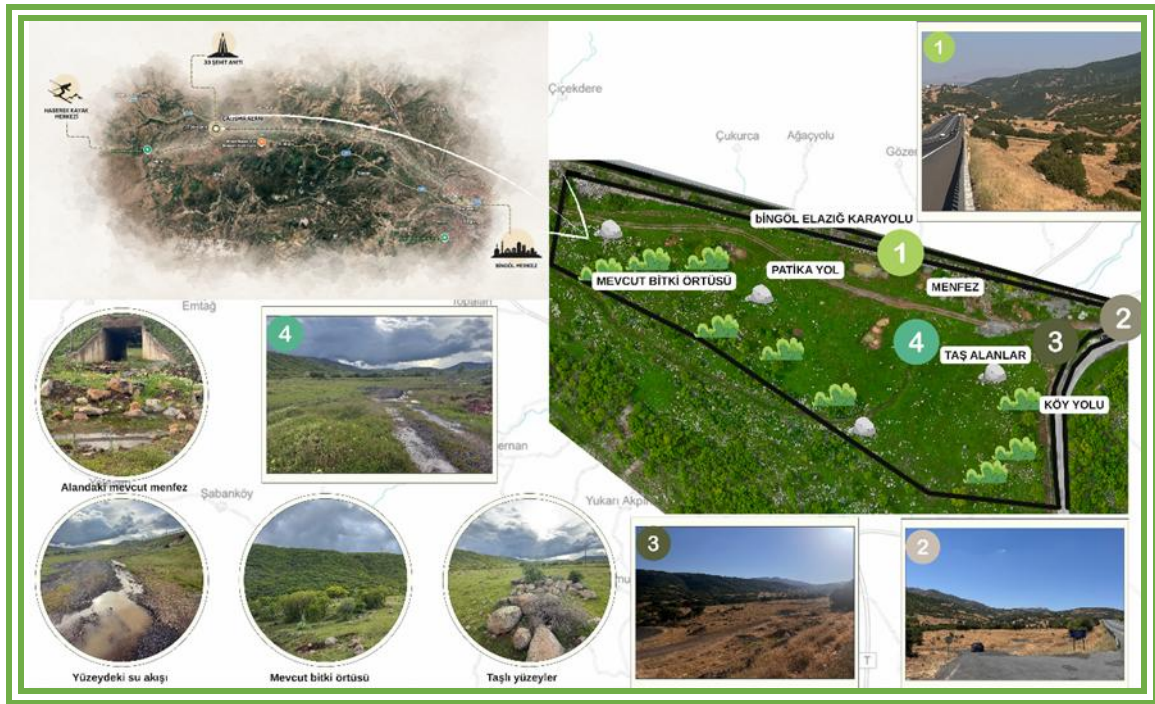
Bu çerçevede tasarımın temel işlevini; sumak yetiştirme alanı oluştururken, yürüyüş yolları, dinlenme alanları, farklı bitki gruplarından meydana gelen tematik bahçeler, mevcut dere üretim alanıyla ilişkilendirilmiştir. Böylece oluşturulan tasarım üretim, rekreasyon ve doğa deneyimini bir araya getiren sürdürülebilir niteliktedir.

4.5.1. Proje Alanına İlişkin Sörvey Çalışmaları

Öneri proje alanına dair yapılan sörvey çalışmaları çerçevesinde arazi incelemeleri, fotoğraflar, drone ile çekilen görüntüler ve uydu bilgileri analiz edilmiştir (Şekil 4.7). Direkli Mevkii'ndeki 29.875 m² büyüklüğündeki arazi, Bingöl-Elazığ karayoluna olan

yakınlığı, ulaşım kolaylığı ve gün boyunca güneş ışığı alması nedeniyle tasarım için uygun bir alan olarak seçilmiştir. Bingöl Orman İşletme Müdürlüğü'ne ait bu bölgede meşe ağaçları ve çalı grupları sıkça yer alırken, taşlı yüzeyler de bulunmaktadır. Ayrıca, karayolunun altındaki menfez aracılığıyla alana ulaşan dönemsel su akışı, mevcut arazi yapısının önemli bir bileşenidir. Ayrıca, alanın 33 Şehit Anıtı'na olan yakınlığı çevresel unsurlar açısından dikkate alınmıştır.

Yapılan değerlendirmelere göre, ulaşım kolaylığı, güneş alma durumu ve geniş açık alanlar tasarım için avantajlar olarak görülürken; karayolunun yarattığı güvenlik sorunları ve gürültü ise sınırlayıcı unsurlar olarak tespit edilmiştir. Bu bilgiler, alan kullanım tercihleri ve tasarım stratejilerinin belirlenmesinde esas alınmıştır.



Şekil 4.7. Proje alanına ait sörvey paftası

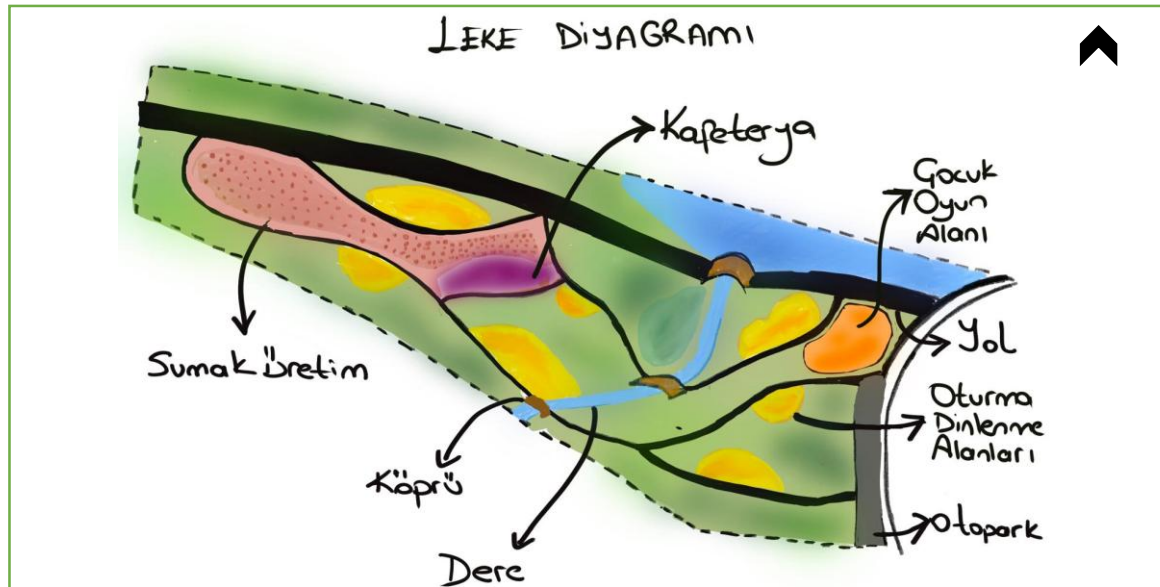
4.5.2. Tasarım Yaklaşımı ve Leke Diyagramı

Öneri proje alanının tasarım anlayışı, *R. coriaria* L. türünün kültürel koşullarda yetiştirilmesine yönelik üretim alanları ile rekreasyonel kullanımların bir arada değerlendirilmesi üzerine kurulmuştur. Tasarımda mevcut meşe ve çalı örtüsünün korunması, doğal arazi yapısına minimal müdahalenin gerçekleştirilmesi ve menfezden

gelen mevsimsel su akışının alanın peyzaj karakterine dahil edilmesi temel prensipler olarak belirlenmiştir.

Bu çerçevede ihtiyaç programında sumak yetiştirme alanları, yürüyüş yolları, oturma ve dinlenme yerleri, dere akışı, ahşap köprü, otopark ve hizmet birimleri bulunmaktadır. Üretim alanları, bölgenin batı tarafına konumlandırılmıştır. Dinlenme alanları ise yürüyüş yolları ile bağlantılı bir şekilde düzenlenmiştir. Otopark ve giriş alanları karayoluna yakın bir konumda yerleştirilerek araç ve yaya erişiminin kolay olmaları hedeflenmiştir.

Alan, leke planında üretim, dinlenme, dolaşım, su ve hizmet alanları şeklinde işlevsel bölgelere ayrılmıştır (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Öneri proje alanına ait leke diyagramı (S. Kural)

4.5.3. Avan Proje Tasarımı

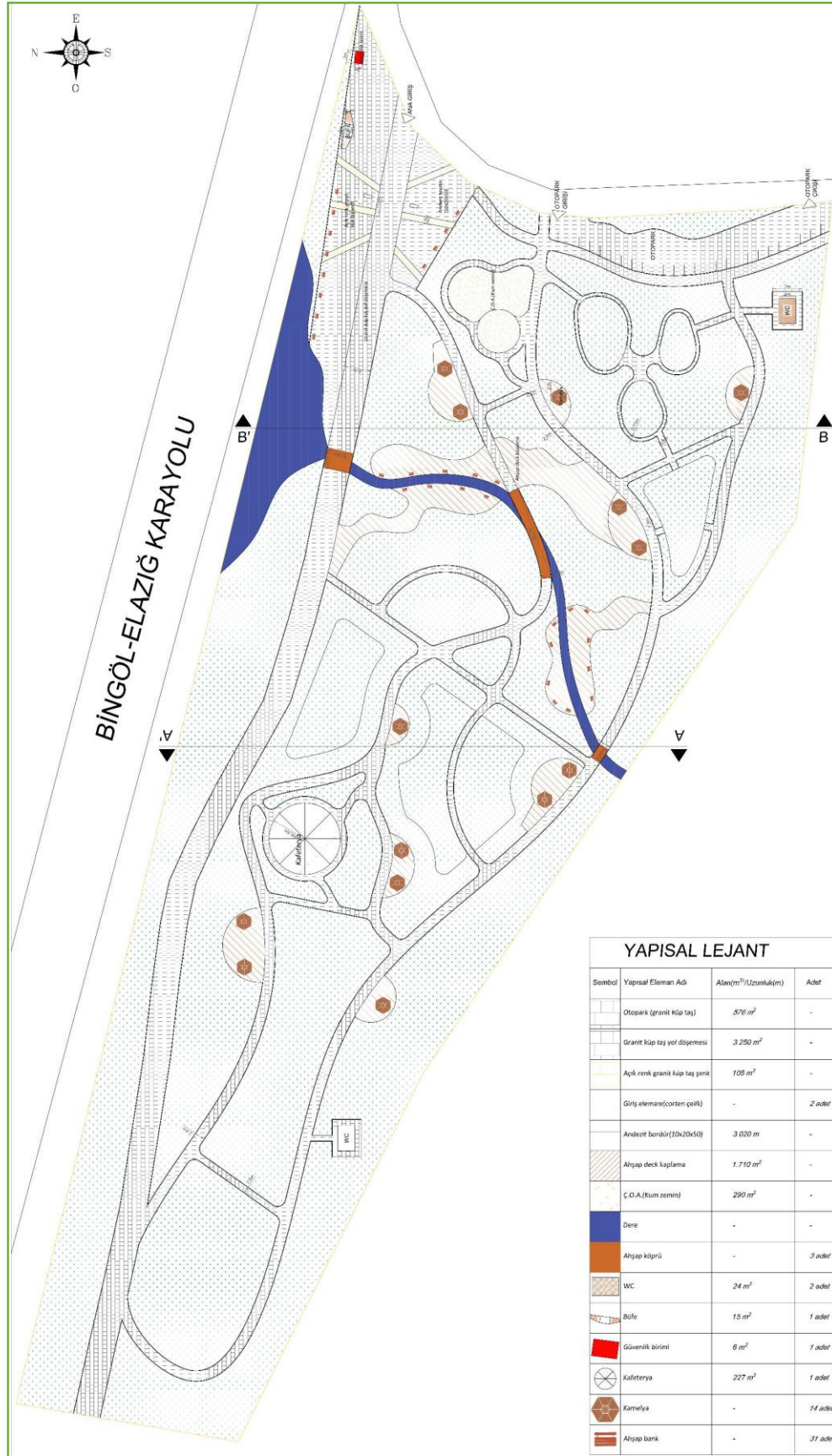
Leke diyagramında belirlenen işlevsel kullanım kararları, avan projede şekil, boyut ve mekânsal ilişkiler bakımından geliştirilmiştir (Şekil 4.9). Bu süreçte alanın giriş ve çıkış noktaları, otopark bağlantısı, yaya yolları, sumak üretim alanları, dinlenme mekânları, dere yolu, köprüler ve hizmet birimlerinin yerleri belirlenmiştir.



Şekil 4.9. Öneri proje alanına ilişkin avan proje (S. Kural)

4.5.4. Yapısal Peyzaj Tasarımı

Yapısal peyzaj tasarımı çerçevesinde, alanın ulaşım sistemi, sert zemin uygulamaları, giriş ile otopark yerleşimi, dere geçiş noktaları, hizmet noktaları, çocuk oyun alanları ve dinlenme alanları ele alınmıştır (Şekil 4.10). Yapısal bileşenlerin seçiminde, bölgenin doğal yapısıyla uyumlu, sağlam ve az bakım gerektiren malzeme kullanımı tercih edilmiştir.



Şekil 4.10. Öneri proje alanına ilişkin yapısal proje ve kesit alma hatlarının gösterimi

Yapısal proje üzerinde belirlenen AA' ve BB' kesit hatları doğrultusunda elde edilen kesit görünümüleri sırasıyla Şekil 4.11 ve Şekil 4.12’de gösterilmiştir.



Şekil 4.11. AA' kesiti (AutoCad 2020 ve Adobe Photoshop 2018 programlarından faydalanılarak üretilmiştir)



Şekil 4.12. BB' kesiti (AutoCad 2020 ve Adobe Photoshop 2018 programlarından faydalanılarak üretilmiştir)

Alana ulaşım, sağ tarafta bulunan yoldan ayrılan 6 m genişliğindeki giriş yoluyla sağlanmıştır. Giriş yolunun sağ ve sol kesimleri granit küp taşla döşenerek sert zemin oluşturulmuştur. Zemin döşemesinde sıradanlığı kırmak amacıyla, 6 adet 1.5 m genişliğinde açık renk granit küp taş döşemesi şerit halinde kullanılmıştır. Alanın girişinde sumak bitkisini vurgulamak amacıyla, sumak dalını andıran iki giriş elemanı tasarlanmış ve bu elamanlarda dayanıklılık ve estetik özellikleri bir arada sunması nedeniyle Corten çelik kullanılmıştır. Kaya (2023), Corten çeliğin farklı atmosferik koşullarda kullanılabilmesi, düşük bakım gerektirmesi ve korozyona karşı dirençli olması bakımından diğer çelik türlerine göre avantaj sağladığını belirtmektedir. Ayrıca zaman içerisinde sarımsı tonlardan kahverengi ve koyu kahverengiye dönüşen pas-patina yüzeyi, malzemeye doğal ve değişken bir görünüm kazandırmaktadır. Bu özellikleri doğrultusunda Corten çelik, tasarımda dayanıklı ve görsel açıdan dikkat çekici bir yapısal malzeme olarak değerlendirilmiştir.

Ana girişe yakın konumda bulunan 576 m²'lik alan, granit küp taşla döşenerek otopark alanı olarak düzenlenmiştir. Toplamda 3250 m² büyüklüğündeki ana ve yan yürüyüş yolları da doğal bir görünüm sunan granit küp taş ile kaplanmıştır. Sert zeminler ile yeşil alanların ayrımını belirginleştirmek amacıyla, yollar boyunca toplam 3020 m uzunluğunda andezit bordür (10x20x50) kullanılmıştır.

Dinlenme alanları ile dere kenarının belirli bölümlerinde, doğal bir görünüm sağlaması ve dış mekân zemin kaplamasına uygun olması nedeniyle toplam 1.710 m² büyüklüğündeki alanda ahşap deck tercih edilmiştir. İpek ve Erkan Yazıcı (2021), ahşap deck malzemenin suya ve hava koşullarına dayanıklı bir yer döşemesi olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. Oturma alanları ve gölgelikli dinlenme bölgeleri yürüyüş yollarıyla uyumlu olacak şekilde yerleştirilmiştir. Halkın şehir yaşantısından uzaklaşarak dinlenip, piknik yapabileceği 14 adet kamelya, yol kenarında oluşturulan ve zemini ahşap deckle kaplanan ceplere konumlandırılmıştır.

Toplam 290 m² büyüklüğündeki alan, iki parçadan oluşan çocuk oyun alanı olarak tasarlanmıştır. Bu alanın 84 m²'lik bölümü kum havuzu şeklinde düzenlemiş, kalan bölüme ise doğal ahşap oyun elamanları yerleştirilmiştir.

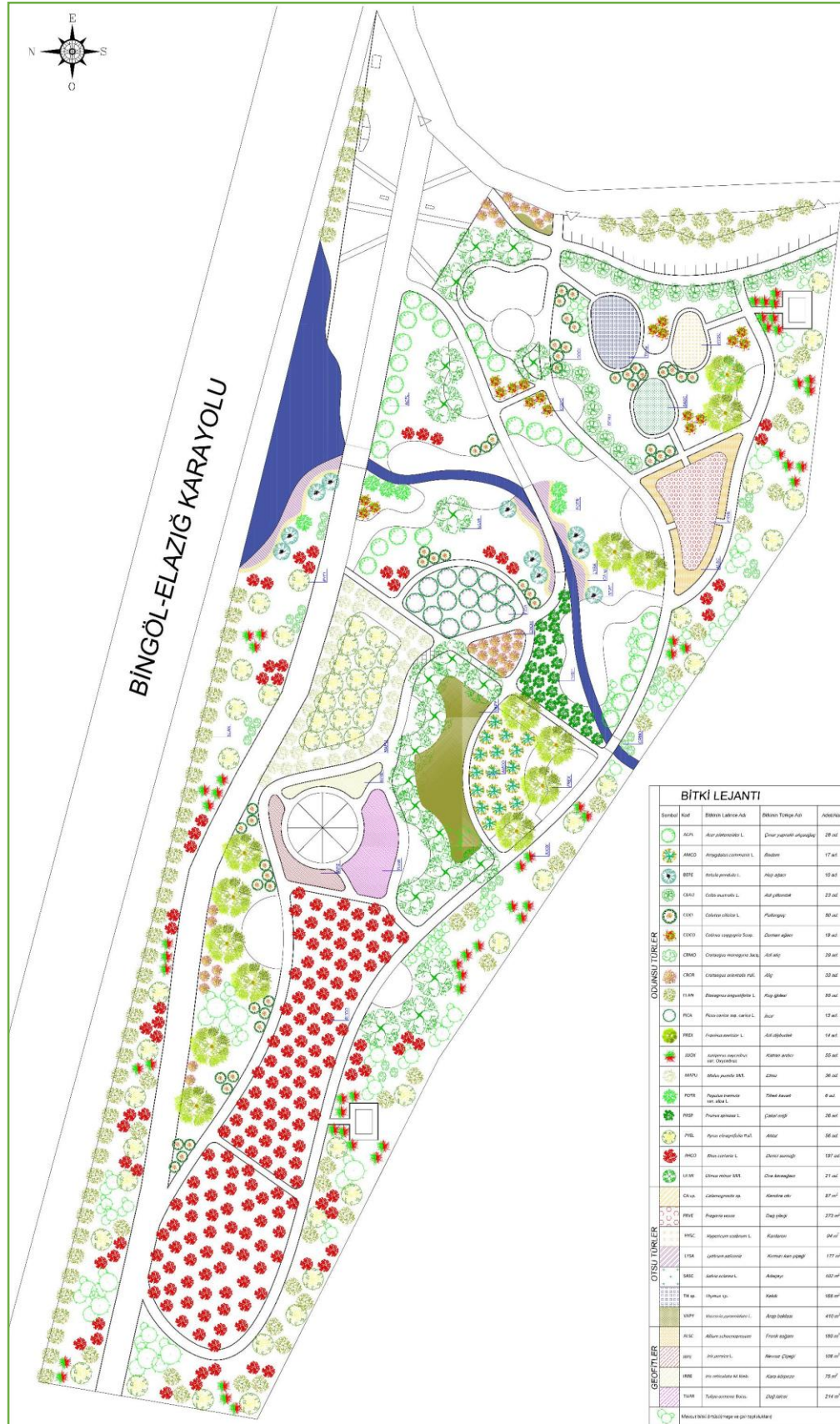
Menfezden gelen suyun yönlendirildiği dere yolu boyunca kullanıcıların güvenli ve konforlu geçişini sağlamak amacıyla 3 köprü tasarlanmıştır. Doğayla uyumu yakalaması için ahşap tercih edilen köprüler derenin 3 farklı noktasına yerleştirilmiştir.

Alanın büyüklüğü göz önüne alınarak her biri 24 m² olan iki adet WC, 227 m² kafeterya, giriş kısmında 15 m² büfe ve 6 m² güvenlik birimi planlanmıştır. Bu hizmet birimleri, yaya dolaşım sistemiyle bağlantılı ve kolay erişilebilir noktalarda konumlandırılmıştır. Böylece alanın üretim ve dinlenme fonksiyonlarını destekleyen, doğal çevreyle uyumlu ve kapsamlı bir yapısal düzen sağlanmıştır.

4.5.5. Bitkisel Peyzaj Tasarımı

Yapısal tasarımın ardından, öneri proje alanının ekolojik özellikleri ve tasarımın amaçları doğrultusunda bitkisel tasarım oluşturulmuştur. Bitki seçiminde Bingöl'ün iklim özellikleri, alanın gün içinde aldığı güneş miktarı, yaklaşık 1384 m rakımda bulunması, toprak yapısı ve mevcut bitki örtüsü göz önünde bulundurulmuştur. Kullanılan türler, Caf'ın (2019) Bingöl ili doğal vejetasyonundaki bitkilerin kurakçıl bahçelerde kullanımına yönelik çalışmasından yararlanılarak belirlenmiştir. Bingöl ilinin 7a soğuğa dayanıklılık zonunda yer alması göz önünde bulundurularak, bitkisel tasarımda bu zonun koşullarına dayanabilen türler tercih edilmiştir. Tasarımın temel bitkisel materyalini üretimi

gerçekleştirilecek olan *R. coriaria* L. oluşturmıştır. Ayrıca alanın ekolojik, estetik ve fonksiyonel özelliklerini destekleyecek bölgenin yerel türleri kullanılmıştır. Diğer bitkiler, sumağın üretim, eğitim ve peyzaj değerini artıracak şekilde yerleştirilmiştir; üretim alanları, dere kenarları, kafeterya ve dinlenme yerleri, yürüyüş yolları, yenilebilir bitki alanları ve alan sınırlarında farklı görevler üstlenecek biçimde dizayn edilmiştir. Bu sayede sadece görsel bir bitkilendirme değil, aynı zamanda üretim, dinlenme, ekolojik iyileştirme ve ziyaretçilere bitkileri tanıtmaya gibi işlevlerin de bir araya geldiği kapsamlı bir tasarım oluşturulması hedeflenmiştir. Bitkisel tasarım projesi Şekil 4.13’te verilmiştir.



Şekil 4.13. Öneri proje alanına ilişkin bitkisel proje

Kullanılan odunsu bitkilerin listesi ve soğuğa dayanıklılık zonları Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Bitkisel tasarımda kullanılan odunsu bitkilerin listesi

No	Bitkinin Latince Adı	Bitkinin Türü	Bitkinin Zonu
1	<i>Acer platanoides</i> L.	Ağaç	3-7 (Plants For A Future [PFAF], n.d.)
2	<i>Amygdalus communis</i> L.	Ağaç	6-9 (PFAF, n.d.)
3	<i>Betula pendula</i> L.	Ağaç	2-7 (NC State Extension, n.d.)
4	<i>Celtis australis</i> L.	Ağaç	5-9 (PFAF, n.d.)
5	<i>Coletea cilicica</i> L.	Çalı	5-8 (Top Tropicals, n.d.)
6	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	Çalı	5-8 (PFAF, n.d.)
7	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Ağaçcık	4-8 (PFAF, n.d.)
8	<i>Crataegus orientalis</i> Pall.	Ağaçcık	Bulunamadı
9	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Ağaç	2-8 (PFAF, n.d.)
10	<i>Ficus carica</i> ssp. <i>carica</i> L.	Çalı	6-10 (PFAF, n.d.)
11	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Ağaç	5-8 (PFAF, n.d.)
12	<i>Juniperus oxycedrus</i> var. <i>oxycedrus</i>	Ağaç	8-10 (PFAF, n.d.)
13	<i>Malus pumila</i> Mill.	Ağaç	3-9 (PFAF, n.d.)
14	<i>Populus tremula</i> L.	Ağaç	Bulunamadı
15	<i>Prunus spinosa</i> L.	Ağaçcık	4-8 (PFAF, n.d.)
16	<i>Pyrus elaeagnifolia</i> Pall.	Ağaç	4-8 (PFAF, n.d.)
17	<i>Rhus coriaria</i> L.	Çalı	8-11 (PFAF, n.d.)
18	<i>Ulmus minor</i> Mill.	Ağaçcık	5-7 (NC State Extension, n.d.)

R. coriaria L., bu araştırmada ana bitki materyali olarak belirlendiği için bitkisel tasarımın temel unsuru olarak seçilmiştir. Bu tür, projede üretim parsellerinin yanı sıra yürüyüş yolları ve ortak kullanım alanlarına yakın bölgelerde gruplar halinde yerleştirilmiştir. Sumak yetiştirme alanlarında çeşitli amaçlarla farklı parseller oluşturulmuş; bu parsellerden biri kök çeliği ile üretim faaliyetlerinin gerçekleştirileceği şekilde ayrılmıştır. Araştırma sürecinde kullanılan dal çeliği, kök çeliği ve hava daldırma teknikleri arasında başarılı sonuçlar kök çeliği ile elde edilmiştir. Dal çelikleri ve hava daldırma yöntemlerinde köklenme gerçekleşmezken, kök çeliklerinde yeni sürgünlerin oluşumu gözlemlenmiştir. Bu sebeple kök çeliği yöntemi, sumak bitkisinin proje alanında sürdürülebilir üretim için

uygun bir yöntem olarak kabul edilmiş ve bu üretim şekli için özel bir parsel tasarlanmıştır. Böylelikle yapılan üretim denemelerinden elde edilen sonuç, önerilen peyzaj projesindeki alan kullanımına doğrudan yansıtılmıştır. Üretim amacıyla ayrılmış olan diğer bir alan, ziyaretçilerin sumak bitkisini daha iyi tanıyabilmesi ve meyve toplama sürecine katılabilmesi için hazırlanmıştır. Bu alan sayesinde ziyaretçilere sumağın sadece uzaktan görülen bir peyzaj bitkisi değil, aynı zamanda meyvesi toplanabilen ve günlük yaşamda kullanılabilen bir yiyecek türü olarak tanıtılması hedeflenmiştir. Üretim için kullanılan alan ile ziyaretçi etkinliklerine ayrılan alanın ayrılması, üretim düzeninin sürdürülmesini ve ziyaretçi aktivitelerinin belli bir alanda gerçekleşmesini sağlamıştır. Bu düzenleme, aynı zamanda proje alanının üretim, eğitim ve eğlence işlevlerini birleştiren tasarım anlayışını desteklemiştir.

Sumak dışında tercih edilen odunsu bitkiler; bölgedeki ekolojik durumlara uygunluk, gölgeleme sağlama, mevsimsel renk değişiklikleri, yenilebilir ürün sağlama ve doğal peyzaj özelliklerini güçlendirme kriterleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Caf ve diğerleri (2016), Bingöl'de doğal olarak yetişen odunsu bitkilerin peyzaj düzenlemeleri için kullanımının bakım, sulama ve inşaat masraflarını azaltabileceğini ifade etmiştir. Aynı araştırmada, *Acer platanoides* L., *Celtis australis*, *Crataegus orientalis* Pall. ve *Populus tremula* L. gibi türlerin Bingöl'de doğal olarak bulunmasına rağmen, kentsel peyzaj düzenlemelerinde yeterince yer almadığı belirtilmiştir. Bu türlerin önerilen projede kullanılmasıyla Bingöl'ün doğal bitki zenginliğinin tasarıma entegre edilmesi hedeflenmiştir.

Alanın Elazığ–Bingöl Karayolu'na komşu sınırı ile otoparkın bir bölümünde *Elaeagnus angustifolia* L.; kuraklığa ve olumsuz çevre koşullarına dayanıklı olması, rüzgârı perdelemesi ve yol kenarlarında canlı sınır elemanı olarak kullanılabilmesi nedeniyle tercih edilmiştir (Alp ve Çığ, 2022). Otopark alanında bu türe *Celtis australis* L. (çitlembik) eşlik etmektedir. *Celtis australis* L., kent ağaçlandırmalarının yanı sıra kırsal alanlara ve doğal peyzaj düzenlemelerine uygun olması, etkili gölge sağlama ve kuraklık ile hava kirliliğine dayanıklılık göstermesi nedeniyle tercih edilmiştir (Anonim, 2025).

Dinlenme ve oturma alanlarında *Ulmus minor* Mill., *Betula pendula* L., *Fraxinus excelsior* L. ve *Celtis australis* L. türleri kullanılmıştır. Yöre ekolojisine uygun doğal türlerin daha

kısa sürede gelişerek geniş tepe tacı oluşturmaları ve yüksek düzeyde gölge sağlamaları, bu türlerin dinlenme alanlarında tercih edilmesinde etkili olmuştur (Caf, 2019).

Tasarım alanının yenilebilir bahçe olarak ayrılan bölümünde *Amygdalus communis* L., *Crataegus orientalis* Pall., *Ficus carica* ssp. *carica* L., *Malus pumila* Mill., *Prunus spinosa* L. ve *Pyrus elaeagnifolia* Pall. türleri kullanılmıştır. Olgun vd. (2018), gerekli güvenlik ve bakım önlemleri alındığı takdirde, parklarda yenilebilir bitkilerin kullanıcılar için çok sayıda fayda sunduğunu ifade etmiştir. Yenilebilir bitkiler, mevsimlere göre değişen yaprak, çiçek, meyve ve gövde özellikleri sayesinde estetik bir çeşitlilik yaratmakta; hem insanlar hem de diğer canlılar için gıda ve yaşam alanları sağlamaktadır. Ayrıca, kullanıcıların bir araya gelmesini teşvik etmekte, çocuklara bitkilerin büyüme ve meyve verme süreçlerini gözlemleyebilecekleri eğitim ortamları sunmakta ve kent sakinlerinin parkları sahiplenerek korumasına yardımcı olmaktadır. Ekonomik ve ekolojik faydaları ile yenilebilir peyzaj tasarımları, kentsel yeşil altyapının geliştirilmesine de katkıda bulunmaktadır. Bu doğrultuda belirlenen türlerle proje alanının üretim, estetik ve rekreasyonel fonksiyonları bir araya getirilerek; değişik çiçek açma, meyve verme ve yaprak özellikleri aracılığıyla mevsimsel olarak çeşitlilik gösteren bir bitki düzeni sağlanmıştır.

Dere kenarındaki bitki düzenlemesinde, suya olan mesafe ve toprak nemine göre aşamalı bir yerleşim oluşturulmuştur. Dönemsel ya da sürekli olarak nemli kalan dere alanının bazı kenarlarında *Lythrum salicaria* bitkisi, bu bölgenin arkasındaki alanlarda ise *Calamagrostis pseudophragmites* bitkisi tercih edilmiştir. Yapar ve Behçet (2024), Elazığ ili Arıcak ilçesindeki sürekli suya sahip dere kenarları ve nemli mera bölgelerinde her iki türün bulunduğunu belirtmiştir. Bu durum, türlerin araştırma alanında dere etrafında kullanılmalarının ekolojik olarak uygun olduğunu göstermektedir. Bu iki otsu türün gerisinde aralıklı olarak *Populus tremula* L. ve *Betula pendula* L. kullanılmıştır. *Betula pendula* L.; Doğu Anadolu'nun yüksek rakımlarında adaptasyon sağlayabilmesi, serin ve nemli ortamlarda büyüebilmesi, seyrek bir taç yapısına sahip olması ve beyaz gövdesiyle estetik bir görüntü sunması nedeniyle tercih edilmiştir (Güçlü ve Yılmaz, 1990).

Turna ve Atar (2022), *Populus tremula* L. türünün Türkiye'de özellikle dere ve nehir boylarında tekil, küme veya gruplar hâlinde doğal olarak bulunduğunu, kök sürgünü verme

yeteneğinin yüksek olması nedeniyle zamanla yayılış alanını genişletebildiğini belirtmiştir. Bu doğrultuda tür, dere çevresindeki bitkisel tasarıma dâhil edilmiş ve yayılma özelliği dikkate alınarak aralıklı ve kontrollü biçimde kullanılmıştır.

Caf (2019), *Acer platanoides* L. türünün sonbaharda gösterdiği yaprak renklenmesiyle peyzaj tasarımlarında mevsimsel bir etki oluşturduğunu belirtmiştir. Bu doğrultuda tür, çalışma alanındaki bazı yolların çevresinde ulaşım aksını tanımlamak ve bitkisel süreklilik oluşturmak; dinlenme alanlarının yakınında ise gölge sağlamak ve sonbahar renk etkisini kullanıcıların yoğunlaştığı alanlara taşımak amacıyla kullanılmıştır.

Tırnakçı ve Aklıbaşında (2023), *Colutea cilicica* L. türünün sarı çiçekleri ve şişkin, baklamsı meyveleriyle dekoratif özellik taşıdığını ve kentsel peyzajlarda gruplar hâlinde değerlendirilebileceğini bildirmiştir. Bu nedenle tür, çiçek ve meyve özellikleriyle bitkisel tasarıma görsel çeşitlilik kazandırmak amacıyla gruplar hâlinde kullanılmıştır.

Caf (2019), *Cotinus coggygria* Scop. türünün özellikle sonbahar döneminde gösterdiği yaprak renklenmesiyle bitkisel tasarımda güçlü bir mevsimsel etki oluşturduğunu belirtmiştir. Bu doğrultuda tür, yeşil bitki dokusu içerisinde renkli vurgu noktaları oluşturmak ve mevsimsel değişimin algılanmasını güçlendirmek amacıyla gruplar hâlinde kullanılmıştır.

Yılmaz ve Yılmaz (2009), *Juniperus oxycedrus* L. türünün güçlü kök yapısı ve sık dallanma özelliği nedeniyle perdeleme ve çit oluşturma amacıyla kullanılabileceğini bildirmiştir. Bu doğrultuda tür, WC çevresinde yapının görünürlüğünü azaltan bitkisel bir perde oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca her dem yeşil dokusuyla bitkisel kompozisyonda yıl boyunca süreklilik sağlamak amacıyla diğer bitkilerin arasında üç–dört bireyden oluşan gruplar hâlinde yer verilmiştir.

Kullanılan odunsu bitki türlerinin yanı sıra, alanda çeşitli otsu ve geofit bitkilere de yer verilmiştir (Tablo 4.6). Geofit bitkiler arasında *Allium schoenoprasum*, *Iris persica* L., *Iris reticulata* M. Bieb. ve *Tulipa armena* Boiss., özellikle bahar dönemindeki çiçek açma dönemleriyle mevsimsel değişimlerin görünür olmasına katkıda bulunmaktadır. Otsu türlerden *Calamagrostis pseudophragmites*, *Lythrum salicaria* ve *Vaccaria pyramidata* L.

ise bitkisel tasarımda renk, doku ve form çeşitliliği sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Bunun dışında *Fragaria vesca*, *Hypericum scabrum* L., *Salvia sclarea* L. ve *Thymus* sp. gibi yenilebilir ve şifalı aromatik bitkiler, kullanım amaçlarına uygun olarak bitkisel tasarımda değerlendirilmiştir. Alanın mevcut bitki örtüsündeki meşe ve çalı grupları ise korunarak tasarım sürecine dahil edilmiştir.

Tablo 4.6. Bitkisel tasarımda kullanılan otsu ve geofit bitkilerin listesi

No	Bitkinin Latince Adı	Bitkinin Türü
1	<i>Allium schoenoprasum</i>	Geofit
2	<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>	Otsu
3	<i>Fragaria vesca</i>	Otsu
4	<i>Hypericum scabrum</i> L.	Otsu
5	<i>Iris persica</i> L.	Geofit
6	<i>Iris reticulata</i> M. Bieb.	Geofit
7	<i>Lythrum salicaria</i>	Otsu
8	<i>Salvia sclarea</i> L.	Otsu
9	<i>Thymus</i> sp.	Otsu
10	<i>Tulipa armena</i> Boiss.	Geofit
11	<i>Vaccaria pyramidata</i> L.	Otsu

4.5.6. Tasarımın 3 Boyutlu Görselleri

Öneri rekreasyon alanının tasarımındaki mekansal özellikleri ve kullanım bağlantılarını açığa çıkarmak için üç boyutlu modeller hazırlanmıştır. Bu modellerde, rekreasyon alanındaki yapısal ve bitkisel öğeler, yaya dolaşım yolları, açık alanlar ve yeşil alanlar ile çeşitli kullanım alanlarının etkileşimleri görsel olarak sunulmuştur. Üç boyutlu görseller, önerilen tasarımın farklı perspektiflerden incelenmesine imkân verecek şekilde yapılandırılmıştır.

Üç boyutlu modeller kapsamında rekreasyon alanının giriş bölümü, kullanıcıların rekreasyon alanıyla ilk karşılaştığı ve alana erişimin sağlandığı düzenlemeyle ele alınmıştır. Rekreasyon alanının başlangıç bölümünde, alanda kullanılan ana bitki türünü ön plana çıkarmak amacıyla corten çelik malzemeden tasarlanan, sumak dalını andıran iki adet giriş

elemanı yer almaktadır (Şekil 4.14). Bu unsurlar, giriş bölgesinde etkili bir görsel dikkat çekerek ziyaretçilerin rekreasyon alanına yönlendirilmesine yardımcı olmaktadır.



Şekil 4.14. Rekreasyon alanı girişinin üç boyutlu model görünümü

Kafeterya, alanda kullanıcıların oturup dinlenebileceği, ihtiyaçlarını karşılayabileceği ve sosyal etkileşimde bulunabileceği bir kullanım alanı olarak tasarlanmıştır. Yapının çevresinde, mevsimsel görsellik oluşturmak için üç farklı geofit bitki türüne yer verilmiştir (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Kafeterya kısmına ait üç boyutlu modelleme

Dere yatağının belirli bölgelerine konumlandırılan üç adet ahşap köprü, kullanıcılara alanın iki tarafını güvenli olarak kullanmasına olanak sağlayacaktır (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Dere ve köprü kısmına ait üç boyutlu modelleme

Çocuk oyun alanı iki bölüm olacak şekilde tasarlanmıştır (Şekil 4.17). Alanın bir bölümünde kum havuzu, diğer bölümünde ise doğal ahşap malzemeden tasarlanan oyun elemanları kullanılmıştır. Kum havuzu, çocukların serbest oyun ve yaratıcılıklarını geliştirmelerine olanak sağlarken, doğal ahşap oyun elemanları hareket, denge ve koordinasyon becerilerini desteklemektedir.



Şekil 4.17. Çocuk oyun alanına ait üç boyutlu modelleme

Tasarımın bir diğer parçası olan sumak yetiştirme alanları, araştırmanın ana teması doğrultusunda oluşturulmuş ve alanın tarımsal kimliğini vurgulaması amaçlanmıştır. Bu alanlar, ziyaretçilerin sumanın yetiştirilmesi, gelişim ve kullanımı hakkında gözlem yapmalarına olanak tanımaktadır (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Sumak üretim alanına ait üç boyutlu modelleme

Sonuç olarak, tasarımda dere, yürüyüş yolları, sumak yetiştirme alanları, çocuk oyun alanı, hizmet birimleri, otopark ve oturma-dinlenme alanları birbirini tamamlayan bir bütün olarak ele alınmıştır. Bu yaklaşım sayesinde, hem doğal peyzajın korunması hem de kullanıcıların rekreasyon, eğitim ve doğayla etkileşim ihtiyaçlarının karşılanması hedeflenmiştir. Böylelikle, araştırma alanı, ekolojik sürdürülebilirliği destekleyen, üretim ve rekreasyon işlevlerini bir araya getiren bütünsel bir peyzaj tasarımına dönüşmüştür.

Hazırlanan üç boyutlu görseller, tasarımın mekânsal yapısını, bitkisel düzenlemelerini ve kullanım alanlarını sunmaktadır. Görseller, tasarım kararlarının alan üzerindeki etkilerini değerlendirmek için fırsat sağlamıştır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada sumak (*R. coriaria* L.) türünün doğal yayılış gösterdiği beş farklı lokasyondan alınan toprak örneklerinin analizi yapılmış, bazı vejetatif üretim yöntemleri denenmiş ve türün yeşil alan tasarımında kullanımına yönelik bir peyzaj projesi önerilmiştir.

5.1. Sonuçlar

Elde edilen sonuçlar, Bingöl ilinin özellikle güneye bakan, orta ve yüksek eğimli yamaçlarının *R. coriaria* L. yetiştiriciliği açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Toprak analiz sonuçları incelendiğinde, sumağın gelişmesi için elverişli topraklar olduğu saptanmıştır. Toprakların genel olarak pH seviyelerinin nötr olduğu ve tuz içermediği belirlenmiştir. Bazı bölgelerin organik madde açısından diğerlerine göre daha elverişli olduğu gözlemlenmiştir. Toprak özelliklerinin mevkiye göre değişkenlik göstermesi, sumağın doğal yayılışının sadece toprakla ilgili faktörlerin etkilemediği; iklim, yön, bakı gibi unsurlarında etkisinde olduğunu göstermektedir.

R. coriaria L. için kaynaklarda USDA 8-11 soğuk dayanıklılık bölgeleri belirtildiği halde, türün genel olarak 7a bölgesinde yer alan Bingöl ilinde doğal popülasyonlar oluşturduğu tanımlanmıştır. Bu durum, Bingöl'deki yerel sumak türlerinin genel kaynaklarda yer alan değerlere göre daha düşük sıcaklıkları tolere edebileceğini göstermektedir. Bu nedenle, türün ekolojik uygunluğu sadece standart bölge değerleriyle değil; doğal yayılım, yükseklik, yön, arazi yapısı, toprak özellikleri ve mikroiklim koşullarıyla birlikte incelenmelidir.

Denenen vejetatif üretim yöntemlerinden(dal çeliği, kök çeliği, hava daldırması) elde edilen sonuçlara göre en başarılı yöntem kök çeliğiyle üretim yöntemi olarak belirlenmiştir.

Elde edilen veriler doğrultusunda sumak üretim ve rekreasyonel alanını bir arada içeren bir peyzaj tasarımı geliştirilmiştir.

5.2. Öneriler

Bu bulgular doğrultusunda aşağıdaki öneriler geliştirilebilir:

- Sumak yetiştiriciliği yapılacak alanlarda öncelikle toprak analizlerinin yapılması önerilmektedir.
- Sumak üretim çalışmalarında kök çeliğiyle üretim yöntemi önerilmektedir.
- Bingöl’de doğal ortamda büyüyen *R. coriaria* L. türüne ait bitkilerin gerçek soğuğa dayanıklılık seviyelerinin belirlenebilmesi amacıyla, farklı yükseklik ve yönlerden toplanan bitki örneklerinin laboratuvar şartlarında belirli düşük sıcaklıklara maruz bırakılarak canlılık ve don hasarı açısından karşılaştırılması önerilmektedir. Bunun yanı sıra, kültürel sumak bahçeleri oluşturulurken, bölgenin koşullarına uyum sağlamış yerel popülasyonlardan alınan üretim malzemelerine öncelik verilmelidir.
- Sumak bitkisi gerek kent ve gerekse kırsal peyzajlarda, erozyon kontrolü çalışmalarda daha yaygın kullanılması önerilmektedir. Düğernan ve Ortaçanak gibi yüksek eğimli fakat ekolojik olarak uygun alanlarda, teraslama veya kontur dikim uygulamalarıyla hem erozyon riski azaltılabilir hem de hasat verimliliği artırılabilir.
- Topalan ve Alatepe bölgeleri, hem yüksek ekolojik uygunlukları hem de düşük-orta eğimleri sayesinde mekanize bakım imkânı sunmaları nedeniyle ticari plantasyonlar için öncelikli olarak değerlendirilmelidir.
- Doğu bakı nedeniyle sınırlı güneşlenmeye sahip Yado bölgesinde, sıra aralıklarının güney-kuzey yönünde düzenlenmesi ve gölgeleme yapan bitki örtüsünün seyreltilmesi yoluyla ışık alımı kısmen artırılarak S1 sınıfına yaklaştırılması mümkün olabilir.
- Sınıflandırmanın doğrulanması amacıyla, önümüzdeki yetiştirme sezonlarında her alandan elde edilecek verim ve meyve kalitesi verilerinin (antosiyenin içeriği, meyve iriliği vb.) kayıt altına alınması önerilmektedir.
- Hazırlanan öneri projesinin uygulamaya geçirilmesi durumunda bölgenin rekreasyonel ve ekonomik değerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

- Ayrıca sumanın peyzaj mimarlığında daha fazla kullanılabilmesi için bitkinin ekolojik ve estetik özellikleri tanıtılmalıdır. Yerel bitki türlerinin teşvik edilmesi amacıyla belediye, üniversiteler ve özel sektör iş birliği içinde olmalıdır.
- Bunun yanı sıra sumakla ilgili üreticiler ve kullanıcılar için eğitim ve tanıtım faaliyetlerinin yapılması önerilmektedir.

Bu çalışma sonucunda, köklendirme başarısına sahip üretim yöntemlerinin yaygınlaştırılması *R.coriaria* L. fidanlarının sayısını artırmaya yardımcı olacağını göstermektedir.

Sonuç olarak, çalışma kapsamında ele alınan beş alanın büyük çoğunluğunun *R. coriaria* L. yetiştiriciliği için yüksek uygunluk sergilemesi, Bingöl ilinin bu ekonomik öneme sahip tür için bölgesel ölçekte bir üretim merkezi hâline getirilebileceğini göstermektedir. İleride yapılacak çalışmalarda, arazi uygunluk analizinin iklim verileri (yıllık yağış, don riski) ve pazar erişilebilirliği ile birlikte ele alınması, yatırım kararlarının daha güçlü bir temele oturtulmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Abu-Reidah, I. M., Ali-Shtayeh, M. S., Jamous, R. M., Arr  ez Rom  n, D. and Segura-Carretero, A. (2015). HPLC-DAD-ESI-MS/MS screening of bioactive components from *Rhus coriaria* L. (Sumac) fruits. *Food Chemistry*, 166, 179–191. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.06.011.

Adalı, S. (2024). Sumak (*Rhus Coriaria* L.) Bitkisinin Doku Kültürü Yöntemleri İ le   o altılması, Doktora Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İ mam Üniversitesi.

Akkemik,   . (2023). *Türkiye'nin bütün ağaçları ve   alıları*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Allison, L. E. and Moodie C. D. (1965). Carbonate. In C. A. Black et al. (eds.) *Methods of soil analysis, Part 2*. Agronomy 9, Madison, Wisconsin, U.S.A. : Am. Soc. of Agron., Inc., 1379-1400.

Alp,   . ve   ı  , A. (2022, Eylül). Kuş i  desi'nin (*Elaeagnus angustifolia* L.) süs bitkisi olarak peyzaj mimarlığı çalışmaları kapsamında incelenmesi, ISPEC 10th International Conference on Agriculture, Animal Sciences and Rural Development, Sivas, 1174-1184.

Anonim (2026a) . Erişim tarihi: 10.06.2026. Erişim adresi: <https://www.unileverfoodsolutions.com.tr/konsept-uygulamalarimiz/baharat-ve-cesniler/sumak-nerelerde-hangi-yemeklerde-kullanilir.html>.

Anonim, (2026b). Bingöl topografik harita. Erişim tarihi: 02.03.2026. Erişim adresi: <https://www.instagram.com/p/C7uIh72C2Lo/>.

Anonim, (2025). Kurakçıl peyzaj bitki seçimi ve uygulama ilkeleri rehberi. Erişim tarihi: 30.08.2026. <https://gabb.gov.tr/uploads/dokumanlar/stratejigelistirmemudurlugu/kurakcil-peysaj-bitki-secimi-ve-uygulama-ilkeleri.pdf>.

Arslan, N., Baydar, H., Kızıl, S., Karik,   .,   ekero  lu, N. ve G  m      , A. (2015, Ocak). Tıbbi ve aromatik bitkiler   retiminde değişimler ve yeni arayışlar, Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, Ankara, 483-507.

Attia, S., Grissa, K. L., Lognay, G., Bitume E., Hance, T. and Mailleux, A. C. (2013). A review of the major biological approaches to control the worldwide pest *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) with special reference to natural pesticides. *Journal of Pest*

Science, 86(3), 361-386. Access date: 25.05.2026. Retrieved from: <https://doi.org/10.1007/s10340-013-0503-0>.

Avcı, V., Esen, F. ve Kıranşan, K. (2018). Bingöl ilinin fiziki coğrafya özellikleri. *Bingöl Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 9-40.

Ayhan, F. ve Altınkaynak, D. (2020). *Sumak fizibilite raporu ve yatırımcı rehberi*. B. Akgün, E. Toprak, V. Yurtkulu ve E. Türktemel, (Ed.). Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü.

Aytaş, İ. (2024). Türkiye tıbbi-aromatik bitkilerine genel bakış: CBS tabanlı haritalama. İçinde N. Çiçek ve C. Yücedağ (Ed.), *Bitki materyali ve yetiştiriciliğinde aktüel çalışmalar*, İksad Yayınevi, 245–256.

Bağdat, R. B. (2006). Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları, tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ve ülkemizde kekik adıyla bilinen türlerin yetiştirme teknikleri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15(1-2), 19-28.

Barış, M. E. (2002, Ekim). Yeşil alan uygulamalarında doğal bitki örtüsünden yeterince yararlanıyor muyuz?, II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, Antalya, 91-95.

Başoğlu, F. ve Cemeroğlu, B. (1984). Sumak'ın kimyasal bileşimi üzerine araştırma. *Gıda*, 9(3).

Batiha, G. E. S., Ogunyemi, O. M., Shaheen, H. M., Kutu, F. R., Olaiya, C. O., Sabatier, J.-M., and Waard, M. D. (2022). *Rhus coriaria* L. (sumac), a versatile and resourceful food spice with cornucopia of polyphenols. *Molecules*, 27(16). DOI: 10.3390/molecules27165179.

Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S. ve Telci, İ. (2010). Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin artırılması olanakları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. Erişim tarihi: 03.02.2025. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/317312611_Tibbi_Ve_Aromatik_Bitkiler_Uretim_Arttirilmesi_Olanaklari.

Bilgili, C., Öner, N. ve Aytaş, İ. (2014, Mayıs). Çankırı ili parklarının bitkisel peyzaj tasarımında kullanılan doğal ağaç türlerinin belirlenmesi. III. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, Kahramanmaraş, 786-795.

BioRender. (2026). Soil texture chart. Access date: 20.05.2026. Retrieved from: <https://www.biorender.com/template/soil-texture-chart>.

Bouyoucos, G. J. (1951). A recalibration of hydrometer method for making mechanical analysis of soils. *Agronomy Journal*, 43, 434-438.

Bozkurt, Y., Yaltırık, F. ve Özdönmez, M. (1982). *Türkiye’de orman yan ürünleri (tanıtımı, üretim tekniği, kullanma yeri, ihracatı)* (İ.Ü. Orm.Fak Yayın No: 2845/02). İstanbul: Taş Matbaası.

Brinkman, K. A. (1974). *Rhus L., sumac* In C. S. Schopmeyer (Tech. Coord.), *Seeds of woody plants in the United States* (Agric. Handbk 450). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, 715–719.

Caf, A. (2019). Bingöl ili doğal vejetasyonundaki bitkiler ile kurakçıl bahçe oluşturulması üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Caf, A., Irmak, M. A. ve Yılmaz, H. (2016). Bingöl ili yeşil alanlarında kullanılan odunsu bitkiler ve kullanım amaçları. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 103-110.

Caf, A. ve Pişkin, A. (2024). Doğal olarak elde edilen köklendirme hormonlarının bazı iç mekân süs bitki çeliklerinde köklenmeye olan etkisinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 13(2), 250-259. <https://doi.org/10.29278/azd.1542888>.

Caf, A. ve Yılmaz, H. (2025). Kurakçıl peyzaj uygulamalarında doğal bitki materyali kullanım ve gelişimlerinin izlenmesi. *Anadolu Çev. Hay. Bil. Derg.*, 11, 1-12. DOI: <https://doi.org/10.35229/jaes.1836053>.

Canbey, İ. (2025). Sumak (*Rhus coriaria* L.) bitkisinin biyoaktif bileşikleri, etkileri ve kullanım alanları. *Gıda Bilimi ve Mühendisliği Araştırmaları*, 4(1), 17-28. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13861984>.

Davis, P. H., Coode, M. J. E. and Cullen, J. (1967). *Rhus L.* P. H. Davis (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburg: Edinburg University Press, 543-544.

Deniz, B. ve Şirin, U. (2005). Samson Dağı doğal bitki örtüsünün otsu karakterdeki bazı örneklerinden peyzaj mimarlığı uygulamalarında yararlanma olanaklarının irdelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2), 5-12. Erişim tarihi: 10.10.2025. Erişim adresi: <https://izlik.org/JA24LK24PM>.

Dökmen, F., Yılmaz, H. ve Aydın Can, B. (2022, Mayıs). Tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliğinde tarımsal sürdürülebilirlik. İçinde Ş. Akdemir ve S. A. Soufiane (Ed.), 4. Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Kongresi tam metinleri, Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, 354-365.

Elagbar, Z. A., Shakya, A. K., Barhoumi, L. M. and Al-Jaber, H. I. (2020). Phytochemical diversity and pharmacological properties of *Rhus coriaria*. *Chemistry & Biodiversity*, 17(4), e1900561.

Erduran, F. ve Günal, İ. (2012). Manisa, Soma İlçesi yeşil alanlarında kullanılan tasarım bitkilerinin belirlenmesi ve doğal bitki örtüsünden yararlanma olanakları. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26(1), 1-10. Erişim tarihi: 25.06.2025. Erişim adresi: <https://hdl.handle.net/20.500.12428/19311>.

Eshghizadeh, M. (2023). Evaluating land suitability for *Rhus coriaria* L. (sumac) by habitat suitability model. *Acta Agriculturae Slovenica*, 119(1), 1105. DOI: <https://doi.org/10.14720/aas.2023.119.1.1105>.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (1976). *A framework for land evaluation* (FAO Soils Bulletin No. 32). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Genç, M. (2007). *Odunsu ve otsu bitkiler yetiştiriciliği* (Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No: 76). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi.

GBIF. (2026). *Rhus coriaria* L. Global Biodiversity Information Facility. Access date: 20.05.2026. Retrieved from: <https://www.gbif.org/species/3190563>.

Gill, J. D. and Healy, W. H. (1974). *Shrubs and vines for northeastern wildlife* (Gen. Tech. Rep. NE-9). USDA Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station.

Göktaş, Ö. ve Gıdık, B. (2019). Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları. *Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2(1), 145-151.

Grewelling, T. and Peech, M. (1960). *Chemical soil test*. Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Bull., No: 960. Ithaca.

Guarrasi V., Leto L., Vecchio L. D., Guaitini C., Cirlini M. and Chiancone, B. (2024) Sumac (*Rhus coriaria* L.) sprouts: from in vitro seed germination to phenolic content and antioxidant activity for bio technological application. *Plant Cell Tissue Organ Cult* 157:69. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11240-024-02767-9>.

Güçlü, K. ve Yılmaz, H. (1990). Doğu Anadolu'da doğal olarak yetişen huşların (*Betula verrucosa* L. - *Betula pendula* L.) üretilmesi ve peyzaj mimarlığında kullanılma olanakları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2), 101-110.

Gündeşli, M. A. (2024). *Sumak: Doğanın ekşi altını*. Ankara: İKSAD Yayınları.

Güvenç, G., Özcan, A., Bükücü, Ş. B. and Sütyemez, M. (2017). Determination of phenological characteristics between some elm-leaved sumac (*Rhus coriaria* L.) genotypes. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 4(4), 477-483.

- Hillel, D. (2007). *Soil in the environment: Crucible of terrestrial life*. Academic Press.
- Humphrey, E. G. (1983). Smooth sumac tested for growth on mine spoils. *USDA Soil Conservation Service*, 4(6), 8.
- Irmak, M. A., ve Bilge, C. (2023). Soğuk İklim Kenti Erzurum'da Arboretum Oluşturulması Üzerine Örnek Bir Uygulama. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 10(3), 571-582. DOI: <https://doi.org/10.30910/turkjans.1295834>.
- İpek, B. ve Erkan Yazıcı, Y. (2021). Katılımcı tasarım deneyimi: İKÜ Akpaz kafeterya örneği üzerine bir tasarım önerisi. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 11(2), 7-17.
- Kaya, İ. (2023). Corten Çeliğin Heykeldeki Avantajları ve Pas Estetiği. *The Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 13 (2), 368-378.
- Khoshkharam, M., Shahrajabian, M. H., Sun, W. and Cheng, Q. (2020). Sumac (*Rhus coriaria* L.) a spice and medicinal plant - a mini review. *Amazonian Journal of Plant Research*, 4(2), 517–523.
- Kirazlı, M. B., Sümerli Çakmak, S. ve Yuca, N. (2025). Tıbbi ve aromatik bitkilerin Van Yüzüncü Yıl Üniversite yerleşkesinde kullanımına yönelik tasarım önerileri. *JENAS Journal of Environmental and Natural Studies*, 7(3), 219-236. DOI: <https://doi.org/10.53472/jenas.1788853>.
- Köroğlu, A. (1989). *Rhus coriaria* L. (sumak) Bitkisi Yaprak Ve Meyvaları Üzerinde Farkonogozik Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimi Enstitüsü, Ankara.
- Kumar, S. A. (2009). *Plants-based Medicines in India*. Access date: 18.02.2026. Retrieved from: <http://pib.nic.in/feature/feyr2000/fmay2000/f240520006.html>.
- Kurt, Ş. (2020). *Bitki Fungal Hastalıkları*. Ankara: Akademisyen Kitapevi.
- Li, X., Baskin, J. M. and Baskin, C. C. (1999a). Seed morphology and physiological dormancy of several North American *Rhus* species (*Anacardiaceae*). *Seed Science Research*, 9(3), 247-258.
- Li, X., Baskin, J. M. and Baskin, C. C. (1999b). Physiological dormancy and germination requirements of seeds of several North American *Rhus* species (*Anacardiaceae*). *Seed Science Research*, 9(3), 237-245.
- Maas, E. V. (1986). Salt tolerance of plants. *Applied Agricultural Research*, 1, 12-26.

Mamıkoğlu, N. G. (2011). *Türkiye'nin ağaçları ve çalıları*. İstanbul: NTV Yayınları.

Matloobi, M. and Tahmasebi, S. (2019). Iranian sumac (*Rhus coriaria*) can spice up urban landscapes by its ornamental aspects. *Acta Horticulturae*, 1240, 77–82. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2019.1240.13>.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2026). *İl ve ilçeler istatistikleri: Bingöl*. Erişim tarihi: 03.05.2026. Erişim adresi: <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceleristatistik.aspx?k=undefined&m=BINGOL>.

Müftüoğlu, N. M., Türkmen, C. ve Çıkılı, Y. (2014). *Toprak ve bitkide verimlilik analizleri* (2.Basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

NC State Extension. (n.d). *Find a plant*. Access date: 16.09.2026. Retrieved from: https://plants.ces.ncsu.edu/find_a_plant/.

Olgun, R., Yılmaz, T. ve Türk, S. (2018). Parkların bitkisel tasarımında yenilebilir türlerin kullanımı üzerine kullanıcı görüşlerinin Antalya-Konyaaltı örneğinde araştırılması. *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 42-48.

Öztaş Kurt, B. ve Gül, I. (2024a). *Ekşi tadın altın değeri: Sumak ve kullanım alanları*. Erişim tarihi: 01.10.2025. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/394305993_eksi_tadin_altin_degeri_sumak_ve_kullanim_alanlari.

Öztaş Kurt, B. and Gül, İ. (2024b). The significance of *Rhus coriaria* L. (sumac) plant in afforestation. H. Çetinkaya and H. Gözel (Eds.), *Strategies for reforestation and sustainable fruit farming*. Ankara: Nobel Yayınevi. DOI: <https://doi.org/10.69860/nobel.9786053359395.7>.

Palaz, E. B., Adali, S. and Yılmaz, A. (2025). Pioneering in vitro micropropagation of sumac (*Rhus coriaria* L.) using promising SPM medium in bioreactor system. *In Vitro Cell.Dev.Biol.-Plant*, 61, 402–412. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11627-025-10534-4>.

Parthasarathy, S. (2024). *Fundamentals of plant pathology*. CRC Press.

Plants For A Future (PFAF). (n.d). Database search result. Access date: 16.08.2026. Retrieved from: <https://pfaf.org/user/DatabaseSearchResult.aspx>.

Plants of the World Online. (n.d). *Rhus coriaria* L. Royal Botanic Gardens, Kew. Access date: 06.09.2025. Retrieved from: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:70477-1#higherclassification>.

Rayne, S. and Mazza, G. (2007). Biological activities of extracts from sumac (*Rhus* spp.): a review. *Plant Foods for Human Nutrition*, 62, 165-175.

Regina. (n.d). *Sumac trees: varieties, cultivation & care*. Plantura. Access date: 04.06.2026. Retrieved from: <https://plantura.garden/uk/trees-shrubs/sumac-tree/sumac-tree-overview>.

Richards, L. A. (1954). *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. United States Department of Agriculture Handbook No. 60. Washington.

Sánchez-Gómez, P. and Güemes, J. (2011). CXIV. Anacardiaceae. Access date: 17.08.2026. Retrieved from: https://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/imprenta/tomoIX/09_114_Anacardiaceae_2011_09_13.pdf.

Süzer, S. (b.t.). *Sürdürülebilir tarım*. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Erişim tarihi: 01.05.2026. Erişim adresi: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=72>.

Şanlı, H. S. ve Kabalcı, O. (2019). Gaziantep yöresinde yetişen sumak (*Rhus coriaria* L.) bitkisinden elde edilen renklerle yün halı ipliklerinin boyanması. *Arış Dergisi*, (15), 62-77. DOI: <https://doi.org/10.34242/akmbaris.2019.128>.

Şevik, M. (2008). Thrips (Thripidae: Thysanoptera) türleri ile taşınan bitki virüsleri. *Derim*, 25(1), 1-11. Erişim tarihi: 03.04.2026. Erişim adresi: <https://izlik.org/JA88BW49EU>.

Tarfin. (2021, 24 Mart). *Fidan dip kurdu nedir? Zararları nelerdir?*. Erişim tarihi: 27.04.2026. Erişim adresi: <https://tarfin.com/blog/fidan-dip-kurdu-nedir-zararlari-nelerdir>.

Tarım Garaj. (2026, 1 Şubat). *Sumak ağacı nasıldır?*. Erişim tarihi: 06.03.2026. Erişim adresi: <https://tarimgaraj.com/blog/sumakagacinasildir?srsltid=AfmBOoqYKlTxvmxacVRbesiDkYcZI6clFBoaY4Bi6tr5ClID4MNZP0Zg>.

Tayranian Karimian, J., Farzadmehr, J., Yari, R. and Jahantab, E. (2023). Investigation of the most important ecological factors affecting the distribution of the *Rhus coriaria* in order to create employment for the farmers of the rangeland of Mashhad City. *Rural Development Strategies*, 10(2), 221–231. DOI: <https://doi.org/10.22048/rdsj.2023.388008.2092>.

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Bingöl İl Müdürlüğü. (2026). *Coğrafi durumu*. Erişim tarihi: 25.05.2026. Erişim adresi: <https://bingol.csb.gov.tr/coğrafi-durumu-1393>.

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Bingöl İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. (2026). *İlin coğrafi konumu*. Erişim tarihi: 06.12.2026. Erişim adresi: <https://bingol.ktb.gov.tr/tr-56989/ilin-cografik-konumu.html>.

Temel, M., Tınmaz, A. B., Öztürk, M. ve Gündüz, O. (2018). Dünyada ve Türkiye’de tıbbi-aromatik bitkilerin üretimi ve ticareti. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(Özel Sayı), 198-214.

Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Çalıştayı. (2019). *Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi A.Ş. 19-20 Eylül 2019 sonuç raporu*. Afyonkarahisar.

Tırnakçı, A. ve Aklıbaşında, M. (2023). Doğal bitki türlerinin kentsel alanlardaki bitkisel tasarımlarda kullanımı. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 24(1), 167-177. DOI: <https://doi.org/10.17474/artvinofd.1150603>.

Tilki, F. and Bayraktar, F. (2013). Effects of light, temperature and pretreatment on germination of *Rhus coriaria* L. seeds. *International Caucasian Forestry Symposium*, iArtvin, Turkey, 196-201.

Top Tropicals. (n.d). *Colutea cilicica*. Erişim tarihi: 16.09.2026. Erişim adresi: https://toptropicals.com/catalog/uid/colutea_cilicica.htm.

Turna, İ. ve Atar, F. (2022). Titrek kavak (*Populus tremula* L.) meşcerelerinin ekolojik ve silvikültürel açıdan irdelenmesi: Erciyes Dağı örneği. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 23(2), 37-49.

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi. (2025). *Türkiye’nin nadir ve endemik bitkileri*. Erişim tarihi: 10.06.2026. Erişim adresi: <https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/wpcontent/uploads/sites/154/2025/11/Turkiyenin-Nadir-ve-Endemik-Bitkileri.pdf>.

Türkiye İhracatçılar Meclisi. (2025). *Tarım ve hayvancılık sürdürülebilirlik raporu 2025*. Erişim tarihi: 20.05.2026. Erişim adresi: <https://tim.org.tr/files/downloads/Raporlar/TarimVeHayvancilikSurdurulebilirlikRaporu2025.pdf>.

Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK]. (2026). *Dış ticaret istatistikleri veri tabanı*.

United States Department of Agriculture. Soil Survey Staff. (1951). *Soil survey manual* (Handbook No. 18). Washington, DC: U.S. Department of Agriculture.

USDA. (2023). *USDA Plant Hardiness Zone Map*. Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture. Access date: 12.08.2026. Retrieved from: <https://planthardiness.ars.usda.gov/>.

Uzun, E. (2016). Tohum büyüklüğü ve bazı önışlemlerin sumak (*Rhus coriaria* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi, Yüksek lisans tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ülgen, N. ve Yurtsever N. (1988). *Türkiye gübre ve gübreleme rehberi*. Ankara: Tarım ve Köyışleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.

Ülgen, N. ve Yurtsever, N. (1995). *Türkiye gübre ve gübreleme rehberi*. Ankara: Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları.

Ürgeç, S. (1986). *Ağaçlandırma tekniği*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.

Walkley, A. (1935). An examination of methods for determining organic carbon and nitrogen in soils. *J. Agric. Sci.*, 25, 598-609.

Walkley, A. and Black I. A. (1934). An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci.*, 37, 29-38.

WWF-Türkiye. (2005). *Türkiye'nin önemli bitki alanları*. Doğal Hayatı Koruma Vakfı Yayınları. Erişim tarihi: 12.05.2026. Erişim adresi: https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/122turkiyeninonemlibitki_alanlar.pdf.

WWF-Türkiye. (2021). *Türkiye topraklarının dünü, bugünü ve geleceği*. WWF-Türkiye Doğal Hayatı Koruma Vakfı. PDF Raporu.

Yakut, M. E. ve Ceylan, M. A. (2022). Bingöl İlinin İdari Coğrafyası. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 5(2), 381-405. DOI: <https://doi.org/10.33712/mana.1097007>.

Yaltırık, F. ve Efe, A. (2000). *Dendroloji ders kitabı: Gymnospermae – Angiospermae (Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Öğrencileri için)* (11. baskı). İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.

Yapar, Y. ve Behçet, L. (2024). Arıcak ilçesi (Elazığ – Türkiye) florası. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 11(2), 109-142.DOI: <https://doi.org/10.35163/bagbahce.1430841>.

Yılmaz, H. ve Yılmaz, H. (2009). Karayolu şevlerinde doğal olarak yetişen odunsu bitkilerin kullanım alanlarının irdelenmesi: Erzurum-Uzundere örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, (1), 101-111.

Zannou, O., Oussou, K. F., Chabi, I. B., Alamou, F. Awad, N. M. H., Miassi, Y. E., and Ibrahim, S. A. (2025). Phytochemical and nutritional properties of sumac (*Rhus coriaria*): a potential ingredient for developing functional foods. *Journal of Future Foods*, 5(1), 21-35.