

RUBUS L. C NS GLANDULOSI
SUBSEKS YONUNUN EKOLOJİK GENETİK

Gülçin I İK

Doktora Tezi

Biyoloji Anabilim Dalı

ubat- 2014

Bu tez çalışması Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından desteklenmiştir. Proje No: 1001F04



KABUL ve ONAY SAYFASI

Gülçin I İK'ın "*Rubus L. Cinsi Glandulosi* Subseksiyonunun Ekolojik Genetiği" başlıklı **Biyoloji Anabilim Dalındaki**, Doktora Tezi 20/02/2014 Tarihinde a a ıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı): Prof. Dr. Ersin Yücel
Üye : Prof. Dr. Ahmet Duran
Üye : Prof. Dr. Fatih Demirci
Üye : Doç Dr. Sezgin Çelik
Üye : Doç. Dr. Emel Sözen

Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../ tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.



ÖZET

Doktora Tezi

RUBUS L. C NS GLANDULOSI SUBSEKS YONUNUN EKOLOJİK GENETİK

Gülçin I İK

Anadolu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ersin YÜCEL

2014, 167 Sayfa

Bu ara tırmada *Rubus L.* cinsi *Glandulosi* subseksiyonunda yer alan dört taksonun (*Rubus tereticaulis*, *Rubus hirtus*, *Rubus platyphyllos* ve *Rubus caucasicus*) anatomik, morfolojik, palinolojik, fitokimyasal, sitogenetik, genetik ve ekolojik özellikleri incelenmiştir. İklimsel veriler incelendiğinde *Rubus caucasicus* ve *Rubus platyphyllos*'un, yayılı alanlarında, diğer taksonlara kıyasla daha yüksek nem miktarına ihtiyaç duyduğunu tespit edilmiştir. Bitkisel örneklerde sabit yağ içeriğinin en yüksek % 3.3, ham selüloz miktarının ise en yüksek % 67.65 olduğu belirlenmiştir. Bitkisel örneklerin element içeriklerinin toprakta belirlenen miktarlar ile bağlantılı olduğu ve potasyum içeriği bakımından zengin, bakır içeriği bakımından fakir olduğu tespit edilmiştir. ISSR tekniği ile yapılan DNA parmak izi analizleri ile *Rubus hirtus* ve *Rubus platyphyllos* taksonları arasındaki genetik uzaklık belirlenmiştir. *Rubus hirtus*'un *Rubus tereticaulis*'e genetik olarak daha yakın olduğu, *Rubus platyphyllos* ile aynı tür adı altında kabul edilmesi gerektiği tespit edilmiştir. SEM yardımı ile *Rubus caucasicus* taksonuna ait polen görüntüleri elde edilmiş ve bu taksonun trikolporat yapıda tipik Rosaceae polenlerine sahip olduğu teyit edilmiştir. Morfolojik incelemeler sonucunda taksonların özellikleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve ölçümler yapılmıştır. Taksonlar arasındaki sistematik açıdan önemli olan, bilhassa generatif organlara ait karakterlerin durumu ayrıntılı bir şekilde ortaya koyulmuştur. Bu çalışma ile *Rubus hirtus* ve *Rubus platyphyllos* arasındaki farklılıkların gerek morfolojik gerekse genetik bakımdan ortaya koyulmuştur. *Glandulosi* subseksiyonu için teşhis kesinleştirilen ve kolaylaştıran yeni bir anahtar ve herbir takson için yeni tanımlar hazırlanmıştır. Yapılan fitokimyasal analizler sonucunda türlere ait meyvelerde bulunan glikozit türevlerinin miktarları belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Rubus*, *Glandulosi*, ekoloji, genetik, morfoloji, fitokimya

ABSTRACT**PhD Dissertation****ECOLOGICAL GENETICS OF SUBSECTION *GLANDULOSI*
BELONGING TO GENUS *RUBUS* L.****Gülçin I IK****Anadolu University****Graduate School of Sciences****Biology Programı****Supervisor: Prof. Dr. Ersin YÜCEL****2014, 167 Pages**

In this study, anatomical, morphological, palinological, phytochemical, cytogenetical, genetical and ecological characteristics of four taxa (*Rubus tereticaulis*, *Rubus hirtus*, *Rubus platyphyllos* and *Rubus caucasicus*) belonging to subsection *Glandulosi*, genus *Rubus* L. were examined. When the climate data was researched, it was found that *Rubus caucasicus* and *Rubus platyphyllos* need more humidity in their habitats than other taxa. It was determined that the highest fat content of plant materials was % 3,3, the highest raw cellulose content was % 67,65. The results showed that elementary content of plant materials could be related to which was determined in soil samples and these plant materials were rich from potassium content, however they were poor in terms of copper. As a result of DNA fingerprint analysis done by ISSR technique, the genetic distance between *Rubus hirtus* and *Rubus platyphyllos* taxa was determined. It was established that *Rubus hirtus* was more close to *Rubus tereticaulis* genetically, and it was need to accept that this species has the same scientific name with *Rubus platyphyllos*. Through pollen images obtained with the help of SEM, palynological features of the *Rubus caucasicus* have been revealed, it was confirmed that this taxon had typical tricolporate Rosaceae pollens. As a result of morphological research, characteristics of taxa were studied in details and measurements were carried out. Characteristics which were systematically important, especially in generative organs, were cleared out very much detailed. With this study, differences between *Rubus hirtus* and *Rubus platyphyllos* which were both morphological and genetical were put forward. A new key which made identification more easier and definite and new descriptions for each taxa were prepared for *Glandulosi* subsection. As a result of the phytochemical analysis, glycoside derivatives found in fruits belonging to the species were quantitatively compared.

Keywords: *Rubus*, *Glandulosi*, ecology, genetics, morphology, phytochemistry

TE EKKÜR

Çalı malarım süresince her türlü bilgi ve yardımlarından faydalandı m Sayın Danı manım Prof. Dr. Ersin YÜCEL'e; genetik çalı malarım da tecrübesini payla an Doç. Dr. Emel SÖZEN'e, Yard. Doç. Dr. Sema LEBLEB C 'ye, Prof. Dr. Fatih DEM RC 'ye ve Uzman Biyolog Muhip H LOO LU'na te ekkürlerimi borç bilirim.

Arazi çalı malarım sırasında araç, personel ve bilgi payla ımından kaçınmayan Adapazarı-Hendek, Ordu-Ünye, Trabzon, Rize-Çamlıhem in, Giresun-Kulakkaya, Artvin-Borçka Orman letme Müdürlü ü; Rize-Çamlıhem in Jandarma Karakolu, Artvin-Borçka Tarım I letme Müdürlü ü görevlilerine te ekkürü borç bilirim.

Eski ehir Orman Toprak ve Ekoloji Ara tırmaları Enstitüsü Müdürü Sayın Dr. . Teoman GÜNER'e, Kimya Teknikeri Salim TÜRKEK'e ve Laborant Mesude TATLIKATIK'a Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi kullanımında yapmı oldukları katkılar için te ekkürü borç bilirim.

Trabzon ve Samsun bölgelerinde yapmı oldu umuz arazi çalı maları sırasında, yardım ve ilgileri için Prof. Dr. Abdülkadir RE S ve Dr. Alptekin ÖZTÜRK'e te ekkürü borç bilirim.

Bu çalı manın gerçekte tirilebilmesi için gereken maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, arazi çalı malarım da beni yalnız bırakmayan, sabırlı ve anlayı lı aileme saygı ve minnetlerimi sunarım.

Gülçin I IK

Tarih 03.02.2014



Ç İNDEK İLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
TE EK KÜR	vi
EK LLER D Z N	xii
Ç ZELGELER D Z N	xviii
1. G R	1
1.1. Literatür Özeti	6
1.2. Çalı ma Alanlarının Co rafik Konumu	12
2. MATERYAL VE YÖNTEM	15
2.1. Materyal	15
2.2. Yöntem	15
2.2.1. Arazi çalı maları	15
2.2.2. Örnek alanlarda yapılan çalı malar	15
2.2.3. Laboratuvar çalı maları	16
2.2.3.1. klim özelliklerinin belirlenmesi	16
2.2.3.2. Toprak örneklerinin analize hazırlanması	17
2.2.3.3. Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri	17
2.2.3.4. Bitki örneklerinin te hisi	18
2.2.3.5. Bitki örneklerinin kimyasal analizleri	19
2.2.3.6. Bitki örneklerinin morfolojik ölçümleri	20
2.2.3.7. Bitki örneklerinin anatomik yapısı	20
2.2.3.8. Tohum çimlendirme deneyleri	21
2.2.3.9. Palinolojik çalı malar	22
2.2.3.10. Fitokimyasal çalı malar	22
2.2.3.11. Sitogenetik çalı malar	23
2.2.3.12. Bitkilerin genetik yapısı	24
2.2.3.12.1. DNA izolasyonu ve safla tırması	24



2.2.3.12.2. DNA konsantrasyonunun spektrofotometrik ölçümü	27
2.2.3.12.3 Kısa dizi tekrarları arası polimeraz zincir tepkimesi (ISSR-PCR) analizi	27
2.2.3.12.4 Agaroz Jel Elektroforezi ile Yürütme	29
2.2.3.12.5 DNA bantlarının görüntülenmesi ve değerlendirilmesi	29
3. BULGULAR	31
3.1. Laboratuvar çalışmaları.....	31
3.1.2. Bitki örneklerinin morfolojik ölçümleri.....	31
3.1.2.1. Taksonların indumentum karakteristikleri	31
3.1.2.2. Taksonların yaprak morfolojisi karakteristikleri.....	32
3.1.2.3. Taksonların infloresens ve periant karakteristikleri	33
3.1.2.4. Taksonların androceum ve gineceum karakteristikleri	33
3.1.2.5. Taksonların meyve morfolojisi karakteristikleri	34
3.1.3. Bitki örneklerinin anatomik yapısı.....	34
3.1.1. Bitki örneklerinin teşhisi	36
3.1.1.1 Türlerin teşhis anahtarı ve deskripsiyonları	36
3.1.1.1.1. Türlerin bulgular do rultusunda düzeltilmiş teşhis anahtarı	37
3.1.4. Tohum çimlendirme deneyleri	37
3.1.5. Sitogenetik çalışmaları	38
3.1.6. Bitkilerin genetik yapısı	38
3.1.6.1. DNA konsantrasyonunun ve saflığının spektrofotometrik ölçümü	38
3.1.6.2 DNA bantlarının görüntülenmesi ve değerlendirilmesi	39
3.1.7. Fitokimyasal Bulgular.....	46
3.1.8. <i>Rubus tereticaulis</i>	48
3.1.8.1. <i>Rubus tereticaulis</i> 'in Morfolojik Özellikleri.....	48
3.1.8.2. <i>Rubus tereticaulis</i> 'in Anatomik Özellikleri	51
3.1.8.2.1. Kök anatomisi	51
3.1.8.2.2. Gövde anatomisi	52
3.1.8.2.3. Yaprak anatomisi	54
3.1.8.3. <i>Rubus tereticaulis</i> 'in Palinolojik Özellikleri.....	56
3.1.8.4. <i>Rubus tereticaulis</i> 'in Bulgular Do rultusunda Düzeltilmiş	

Deskripsiyonu.....	56
3.1.8.5. <i>Rubus tereticaulis</i> 'in Ekolojik Özellikleri	58
3.1.8.6. <i>Rubus tereticaulis</i> 'in Do al Yayılı Alanlarının iklim Özellikleri.....	58
3.1.8.6.1. Sakarya ilinin iklim diyagramı.....	58
3.1.8.7. <i>Rubus tereticaulis</i> 'in Yaprak, Gövde ve Köklerinin Beslenme	
Elementleri, Ham Selüloz ve Sabit Ya çerikleri	59
3.1.8.8. <i>Rubus tereticaulis</i> 'in Yayılı Alanlarındaki Toprakların Fiziksel ve	
Kimyasal özellikleri	60
3.1.9. <i>Rubus hirtus</i>	62
3.1.9.1. <i>Rubus hirtus</i> 'un Morfolojik Özellikleri	62
3.1.9.2. <i>Rubus hirtus</i> 'un Anatomik Özellikleri.....	65
3.1.9.2.1. Kök anatomisi	65
3.1.9.2.2. Gövde anatomisi	66
3.1.9.2.3. Yaprak anatomisi	67
3.1.9.3. <i>Rubus hirtus</i> 'un Palinolojik Özellikleri	69
3.1.9.4. <i>Rubus hirtus</i> 'un Bulgular Do rultusunda Düzeltildi Deskripsiyonu	69
3.1.9.5. <i>Rubus hirtus</i> 'un Ekolojik Özellikleri	72
3.1.9.6. <i>Rubus hirtus</i> 'un Do al Yayılı Alanlarının iklim Özellikleri.....	72
3.1.9.6.1. Bursa ilinin iklim diyagramı	72
3.1.9.6.2. Kırklareli ilinin iklim diyagramı	73
3.1.9.6.3. Sakarya ilinin iklim diyagramı.....	74
3.1.9.7. <i>Rubus hirtus</i> 'un Yaprak, Gövde ve Köklerinin Beslenme Elementleri,	
Ham Selüloz ve Sabit Ya çerikleri.....	75
3.1.9.8. <i>Rubus hirtus</i> 'un Yayılı Alanlarındaki Toprakların Fiziksel ve	
Kimyasal özellikleri	78
3.1.10. <i>Rubus platyphyllos</i>	81
3.1.10.1. <i>Rubus platyphyllos</i> 'un Morfolojik Özellikleri	81
3.1.10.2. <i>Rubus platyphyllos</i> 'un Anatomik Özellikleri.....	84
3.1.10.2.1. Kök anatomisi	84
3.1.10.2.2. Gövde anatomisi.....	85
3.1.10.2.3. Yaprak anatomisi	87
3.1.10.3. <i>Rubus platyphyllos</i> 'un Palinolojik Özellikleri	89

3.1.10.4. <i>Rubus platyphyllos</i> 'un Bulgular Do rultusunda Düzeltilmi Deskripsiyonu.....	89
3.1.10.5. <i>Rubus platyphyllos</i> 'un Ekolojik Özellikleri	91
3.1.10.6. <i>Rubus platyphyllos</i> 'un Do al Yayılı Alanlarının klim Özellikleri.....	91
3.1.10.6.1. Artvin ilinin iklim diyagramı	91
3.1.10.6.2. Giresun ilinin iklim diyagramı	92
3.1.10.6.3. Ordu ilinin iklim diyagramı	93
3.1.10.6.4. Rize ilinin iklim diyagramı	94
3.1.10.6.5. Trabzon ilinin iklim diyagramı	95
3.1.10.7. <i>Rubus platyphyllos</i> 'un Yaprak, Gövde ve Köklerinin Beslenme Elementleri, Ham Selüloz ve Sabit Ya çerikleri.....	96
3.1.10.8. <i>Rubus platyphyllos</i> 'un Yayılı Alanlarındaki Toprakların Fiziksel ve Kimyasal özellikleri	99
3.1.11. <i>Rubus caucasicus</i>	102
3.1.11.1. <i>Rubus caucasicus</i> 'un Morfolojik Özellikleri	102
3.1.11.2. <i>Rubus caucasicus</i> 'un Anatomik Özellikleri.....	105
3.1.11.2.1. Kök anatomisi	105
3.1.11.2.2. Gövde anatomisi.....	106
3.1.11.2.3. Yaprak anatomisi	108
3.1.11.3. <i>Rubus caucasicus</i> 'un Palinolojik Özellikleri	110
3.1.11.4. <i>Rubus caucasicus</i> 'un Bulgular Do rultusunda Düzeltilmi Deskripsiyonu.....	112
3.1.11.5. <i>Rubus caucasicus</i> 'un Ekolojik Özellikleri	115
3.1.11.6. <i>Rubus caucasicus</i> 'un Do al Yayılı Alanlarının klim Özellikleri.....	115
3.1.11.6.1. Artvin ilinin iklim diyagramı	115
3.1.11.6.2. Giresun ilinin iklim diyagramı	116
3.1.11.6.3. Ordu ilinin iklim diyagramı	117
3.1.11.6.4. Rize ilinin iklim diyagramı	118
3.1.11.7. <i>Rubus caucasicus</i> 'un Yaprak, Gövde ve Köklerinin Beslenme Elementleri, Ham Selüloz ve Sabit Ya çerikleri.....	119
3.1.11.8. <i>Rubus caucasicus</i> 'un Yayılı Alanlarındaki Toprakların Fiziksel ve Kimyasal özellikleri	122

4. TARTI MA VE SONUÇ	126
5. KAYNAKLAR	156

EKLERİN İZİNİ

Sayfa

ekil 1. Taksonların araziden toplandı ı alanların haritası	13
ekil 2. Fermentas GeneRuler 100 bç DNA Ladder Plus	30
ekil 3. 1 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu.....	39
ekil 4. 3 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu.....	39
ekil 5. 7 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu.....	40
ekil 6. 10 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu	40
ekil 7. 11 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu	41
ekil 8. 12 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu	41
ekil 9. 17 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu	42
ekil 10. 18 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu	42
ekil 11. 21 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu	43
ekil 12. 24 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu	43
ekil 13. <i>Glandulosi</i> subseksiyonuna ait örneklerin ISSR-PCR ile elde edilen ürünlerinin UPGMA analizi	45
ekil 14. <i>Glandulosi</i> subseksiyonuna ait örneklerin HPLC profili	47
ekil 15. <i>Rubus tereticaulis</i> gövdesinde bulunan basit tüy örtüsü ve emergens....	48
ekil 16. <i>Rubus tereticaulis</i> yaprak üst yüzeysel görünümü te yaprak ayasında yayılmı olan basit tüyler	49
ekil 17. <i>Rubus tereticaulis</i> yaprak alt yüzeysel görünümü te ana damarlar boyunca yayılı gösteren az sayıda salgı tüyü, basit tüyler ve emergensler	49
ekil 18. <i>Rubus tereticaulis</i> çiçeğinin boyuna kesiti	50
ekil 19. <i>Rubus tereticaulis</i> tohum yapısı.....	51
ekil 20. <i>Rubus tereticaulis</i> 'e ait kök enine kesiti	52
ekil 21. <i>Rubus tereticaulis</i> 'e ait gövde enine kesitinin genel görünümü	53
ekil 22. <i>Rubus tereticaulis</i> 'e ait gövde enine kesiti	53
ekil 23. <i>Rubus tereticaulis</i> 'e ait yaprak enine kesitinde median damar	55
ekil 24. <i>Rubus tereticaulis</i> 'e ait yaprak enine kesitinde mezofil tabakası... ..	55
ekil 25. <i>Rubus tereticaulis</i> 'in genel görünümü	57

ekil 26. Sakarya ilinin iklim diyagramı	58
ekil 27. <i>Rubus hirtus</i> gövdesinde bulunan salgı ve basit tüy örtüsü	63
ekil 28. <i>Rubus hirtus</i> yaprak üst yüzeysel görünümü te yaprak ayasında yayılmı olan basit tüyler	63
ekil 29. <i>Rubus hirtus</i> yaprak alt yüzeysel görünümü te ana damarlar boyunca yayılmı gösteren az sayıda salgı tüyü, basit tüyler ve emergensler	64
ekil 30. <i>Rubus hirtus</i> çiçeğinin boyuna kesiti	64
ekil 31. <i>Rubus hirtus</i> tohum yapısı	65
ekil 32. <i>Rubus hirtus</i> 'a ait kök enine kesiti	66
ekil 33. <i>Rubus hirtus</i> 'a ait gövde enine kesitinin genel görünümü	67
ekil 34. <i>Rubus hirtus</i> 'a ait gövde enine kesiti	67
ekil 35. <i>Rubus hirtus</i> 'a ait yaprak enine kesitinde median damar	68
ekil 36. <i>Rubus hirtus</i> 'a ait yaprak enine kesitinde mezofil tabakası	69
ekil 37. <i>Rubus hirtus</i> 'un genel görünümü	71
ekil 38. Bursa ilinin iklim diyagramı	72
ekil 39. Kırklareli ilinin iklim diyagramı	73
ekil 40. Sakarya ilinin iklim diyagramı	74
ekil 41. <i>Rubus platyphyllos</i> gövdesinde bulunan salgı, basit tüy örtüsü ve emergensler	81
ekil 42. <i>Rubus platyphyllos</i> yaprak üst yüzeysel görünümü te yaprak ayasında yayılmı olan basit tüyler	82
ekil 43. <i>Rubus platyphyllos</i> yaprak alt yüzeysel görünümü te ana damarlar boyunca yayılmı gösteren az sayıda salgı tüyü, basit tüyler ve emergensler	82
ekil 44. <i>Rubus platyphyllos</i> çiçeğinin boyuna kesiti	83
ekil 45. <i>Rubus platyphyllos</i> tohum yapısı	84
ekil 46. <i>Rubus platyphyllos</i> 'a ait kök enine kesiti	85
ekil 47. <i>Rubus platyphyllos</i> 'a ait gövde enine kesitinin genel görünümü	86
ekil 48. <i>Rubus platyphyllos</i> 'a ait gövde enine kesiti	86
ekil 49. <i>Rubus platyphyllos</i> 'a ait yaprak enine kesitinde median damar	88
ekil 50. <i>Rubus platyphyllos</i> 'a ait yaprak enine kesitinde mezofil tabakası	88
ekil 51. <i>Rubus platyphyllos</i> 'un genel görünümü	90
ekil 52. Artvin ilinin iklim diyagramı	91

ekil 53. Giresun ilinin iklim diyagramı.....	92
ekil 54. Ordu ilinin iklim diyagramı	93
ekil 55. Rize ilinin iklim diyagramı	94
ekil 56. Trabzon ilinin iklim diyagramı	95
ekil 57. <i>Rubus caucasicus</i> gövdesinde bulunan salgı, salgı tüy örtüsü ve emergens	103
ekil 58. <i>Rubus caucasicus</i> yaprak üst yüzeysel görünüşü	103
ekil 59. <i>Rubus caucasicus</i> yaprak alt yüzeysel görünüşü te ana damar boyunca da ılan salgı tüyleri, basit tüyler ve emergensler; yaprak ayasını yo un olarak kaplayan yıldızlı tüyler	104
ekil 60. <i>Rubus caucasicus</i> çiçeğinin boyuna kesiti	104
ekil 61. <i>Rubus caucasicus</i> tohum yapısı	105
ekil 62. <i>Rubus caucasicus</i> 'a ait kök enine kesiti.....	106
ekil 63. <i>Rubus caucasicus</i> 'a ait gövde enine kesitinin genel görünüşü	107
ekil 64. <i>Rubus caucasicus</i> 'a ait gövde enine kesiti.....	107
ekil 65. <i>Rubus caucasicus</i> 'a ait yaprak enine kesitinde median damar	109
ekil 66. <i>Rubus caucasicus</i> 'a ait yaprak enine kesitinde mezofil tabakası.....	109
ekil 67. <i>Rubus caucasicus</i> polenlerinin tekalar üzerinde yayılımının elektron mikroskobu ile elde edilmiş görüntüsü.....	110
ekil 68. <i>Rubus caucasicus</i> polenlerinin trikolporat yapısının elektron mikroskobu ile elde edilmiş görüntüsü	110
ekil 69. <i>Rubus caucasicus</i> polenlerinin elektron mikroskobu ile elde edilmiş polar görüntüsü	111
ekil 70. <i>Rubus caucasicus</i> poleninin elektron mikroskobu ile elde edilmiş polar bölge görüntüsü	111
ekil 71. <i>Rubus caucasicus</i> polen yarıklarının elektron mikroskobu ile elde edilmiş görüntüsü.....	112
ekil 72. <i>Rubus caucasicus</i> 'un genel görünüşü	114
ekil 73. Artvin ilinin iklim diyagramı	115
ekil 74. Giresun ilinin iklim diyagramı.....	116
ekil 75. Ordu ilinin iklim diyagramı	117
ekil 76. Rize ilinin iklim diyagramı	118

Ç ZELGELER D Z N

	Sayfa
Tablo 1. Çalı ılan taksonların isimleri, örnek alan no ve lokalite bilgileri	14
Tablo 2. HPLC analizi akı programı	23
Tablo 3. CTAB litik tamponun bile enleri.....	25
Tablo 4. Amplifikasyonda kullanılan ISSR primerleri ile ilgili ayrıntılı bilgiler ..	28
Tablo 5. Uygulanan PCR Protokolü	28
Tablo 6. Taksonların tüy örtüsü (indumentum) karakteristikleri	32
Tablo 7. Taksonların yaprak morfolojisi karakteristikleri	32
Tablo 8. Taksonların çiçek durumu (infloresens) ve çiçek örtüsü (periant) karakteristikleri	33
Tablo 9. Taksonların andrekeum ve ginekeum karakteristikleri.....	34
Tablo 10. Taksonların meyve morfolojisi karakteristikleri	34
Tablo 11. Bitki örneklerinin DNA izolasyonları sonucunda elde edilen DNA miktarı ve saflık dereceleri.....	38
Tablo 12. Bitki örneklerinin içerdikleri siyanidin 3 glikozit içerikleri	46
Tablo 13. <i>Rubus tereticaulis</i> 'in yaprak, gövde ve köklerinin beslenme elementleri, ham selüloz ve sabit ya içerikleri	60
Tablo 14. <i>Rubus tereticaulis</i> 'in yayılı alanlarındaki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	61
Tablo 15. <i>Rubus tereticaulis</i> 'in yayılı alanlarındaki toprakların makro ve mikro besin elementi içerikleri	61
Tablo 16. <i>Rubus hirtus</i> 'un yaprak, gövde ve köklerinin beslenme elementleri, ham selüloz ve sabit ya içerikleri.....	77
Tablo 17. <i>Rubus hirtus</i> 'un yayılı alanlarındaki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	80
Tablo 18. <i>Rubus platyphyllos</i> 'un yaprak, gövde ve köklerinin beslenme elementleri, ham selüloz ve sabit ya içerikleri.....	97
Tablo 19. <i>Rubus platyphyllos</i> 'un yayılı alanlarındaki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	101

1. G R

“Ekolojik genetik” terimi ilk olarak Ford’un (1964) “Ekolojik Genetik” isimli kitabında yer almı , ancak Ekolojik Genetik Grubu Aberystwyth’te (1956) ilk toplantılarını yaparken de bu terim kullanılmı tır (Lowe, 2004).

Ford (1964), ekolojik geneti in “do al popülasyonların kendilerini do al çevrelerine ayarlama ve adaptasyonları” ile u ra tı ını belirtmi , ancak Darwin ve Wallace bunu ekolojik ve genetik kavramları ile belirtmi tir (Lowe, 2004).

Genetik varyasyon ve onun çevreyle olan ili kisi Turesson’un taslak çalı masının merkezi olmu tur. Turesson sveç’te farklı habitatlardan bitki popülasyonlarını topladı , daha sonra aynı bahçede (ekolojik ko ullarda) yeti tirmi ve habitat ili kili genetik varyasyon kavramının bitki türleri arasında oldukça yaygın oldu unu ortaya koymu tur (Lowe, 2004).

Ford (1975) ekolojik geneti in ayrılmaz ana bile enlerinin ekolojik çalı malar ve deneysel genetik oldu unu belirtmi tir. Ford (1975), ekolojik geneti in temelini deneysel olması gerekti ini belirtmi tir. Lowe (2004) ise ça da ekolojik geneti in, popülasyonlar içi veya arası genetik varyasyonun bakımı ve orijininin ara tırılması olarak de erlendirmi , sonrasında ise adaptasyon ve türle meye öncülük yaptı ını belirtmi tir.

Lowe’e göre (2004), ekolojik genetik, türle me mekanizmalarının anlaşılmasını do ada genetik varyasyonun örneklerinin ara tırılması yoluyla sa lamaktadır. Lowe (2004) ekolojinin, genomik ara tırma programlarından ortaya çıkan verilerin yorumlanması için artan öneme sahip oldu unu, geneti in ise burada ekolojinin temel bir bile eni olarak bulundu unu belirtmi tir.

Ekolojik genetik, ekoloji, genetik ve evrimin arabirimidir ve bu alanların her birinden önemli kısımları içerir (Conner, 2004).

Biyotik ve abiyotik ekolojik faktörler, popülasyonda de i ik fenotiplerle organizmalar arasında uyum farklılıklarına sebep olabilirler, bu do al seçilimdir. Fenotipik de i meler popülasyonun, biyotik ve abiyotik çevresinde üreme ve ayak uydurma yetene inin geli mesinde ön ayak olabilir, bu da adaptasyonu ortaya çıkarabilir (Conner, 2004).

Ekolojik genetik, canlıya ait özelliklerin farklı ekolojik ko ullarda do aya uyum mekanizması, ekolojik ko ullar ile genetiksel özellikler arasındaki ili ki dinami i (Lowe, 2004), ekolojik olarak önemli özelliklerin geneti inin sonraki nesillere nasıl aktarıldı ı ile ilgilenir.

Ekoloji, canlıların nerede, hangi biyotik ve abiyotik ko ullarda, nasıl ya adıkları, canlı ve cansız tüm varlıklarla olan ili kileri ile ilgilenir. Canlıların ya amı, çevreleri ile olan ili kileri tarafından belirlenir, ancak bu ili kilerde söz konusu canlıların genetik özellikleri de oldukça önem ta ır. Örne in, boylanma bir bitkiye ı ık için di er bitkilerle yarı masında veya tüylü yapraklara sahip olması yüksek sıcaklıklara kar ı koymasında yardımcı olabilir. Bu özellikler uyum ve do al seçilim ile yakından ili kilidir (Conner, 2004).

Türkiye gerek co rafi gerekse iklimsel özelliklerinin elveri lili i ve çe itlili i bakımından birçok bitki türünün yayılı alanı durumundadır. Farklı fitoco rafik bölgelere ait çok sayıda tür Anadolu'da yayılı göstermektedir.

Türkiye Florası ile ilgili ilk kapsamlı çalı ma Boissier tarafından 1867-1888 yıllarında yapılmı ve "Flora Orientalis" isimli eserde yayınlanmı tır. Davis "The Flora of Turkey and East Aegean Islands" isimli eserinde Türkiye florasını hazırlamı tır. Sonraki yıllarda Türk botanikçiler tarafından Davis'in eserine ek olarak 11. cilt hazırlanmı tır.

Rubus cinsi Rosaceae familyasında yer alır, Davis ve Meikle'nin (1972) "The Flora of Turkey and The East Egean Islands and East Aegean Islands" adlı eserinde 35 cins ve 285 türle temsil edilen familyanın 75 türü endemiktir.

Rubus cinsine (Davis ve Meikle, 1972) ait taksonlar, çalılar ve nadiren çok yıllık otsulardır. Gövdeleri sürünücü veya dik, genellikle dikenlerle çevrili; çiçekli sürgünler genellikle uzun ve odunsu, vejetatif (çiçeksiz) sürgünlerden do ar.

Çiçek durumu (infloresens) bile ik salkım (panikula), sepaller 5, epikalikse rastlanmaz, petaller 5, pembe veya beyaz renkli; stamenler çok sayıda, üst durumlu ginekeum elemanlarının etrafını sarar. Çiçek tablası kubbe ekinde ve etli; drupletler (küçük eriksi meyveler) tek tohumlu, siyah veya kırmızı renklidir (Davis ve Meikle, 1972).

Rubus Avrupa ve Asya'da az sayıda e eyli üreyen türlerden ve ço u tetraploit olan, çok sayıda zorunlu olmayan apomiktlerden (agamotürler)

olu mu tur (Davis ve Meikle, 1972). Türkiye’de yayılı gösteren *Rubus*’lar, sistematik, sitolojik ve biyosistemik bilginin yetersizli i nedeniyle, çok az bilinir olarak kalmı tır.

Davis ve Meikle (1972) *R. caesius*, *R. sanctus*, *R. discolor*, *R. canescens*, *R. tereticaulis*, *R. hirtus* ve *R. caucasicus* türleri arasında birkaç tür toplulu u farketmi , ayrıca materyallerin iyi toplanmamı oldu unu ve etiketlerinde açıklayıcı notlar ta ıyan materyallerin sınırlı oldu unu, floradaki kayıtların bu yüzden zorunlu olarak geçici ve pratik kabul edilmesi gerekti ini belirtmi tir. Görünür hibritlerin nispeten bol oldu u, özellikle *R. sanctus* ve *R. canescens*’te ebeveynlerden biri olarak her iki e eysel türün de bulundu u belirtilmi tir.

Türkiye Florası’nda belirtildi i üzere taksonomik zorlu un asıl alanı Kuzey Türkiye’dir (Avrupa-Sibirya bölgesinin Öksin provansı), burada *R. tereticaulis*, *R. hirtus*/*R. platyphyllos* ve *R. caucasicus* türlerini içeren *Glandulosi* Subseksiyonunun daha fazla çalı lması gerekti i Davis ve Meikle (1972) tarafından belirtilmi tir. *R. hirtus* ve *R. platyphyllos* taksonları aynı tür adı altında, allopatrik mikrotür olarak belirtilmi tir (Davis ve Meikle, 1972). Davis ve Meikle’nin bu notları arasında grubun materyallerinin özel bir toplama ekline ihtiyaç duydu u da belirtilmi tir. Buna göre, çiçeksiz sürgünlerden uç kısma yakın olmayan bir bölgeden yaprak içeren bir parça alınmalıdır, çiçekli sürgünlerden alınacak örnek ise yaprak, çiçek ve mümkünse genç meyveleri içermelidir (Davis ve Meikle, 1972).

Davis ve Meikle (1972), bu cins üzerinde çalı acak ara tırmacıların, arazi çalı maları sırasında alacakları notların petal, filament rengi, sepallerin çiçek ve geli en meyvedeki duru u üzerine alınması gerekti ini belirtmi tir.

Türkiye Florası’nda *Rubus* L. cinsi toplam 9 tür (*R. idaeus*, *R. tereticaulis*, *R. hirtus*, *R. caucasicus*, *R. canescens*, *R. sanctus*, *R. discolor*, *R. caesius*, *R. saxatilis*) ve 4 üpheli tür (*R. caucasigenus*, *R. collinus*, *R. leptostemon*, *R. mucronatus*) içerir, endemik türü yoktur (Davis ve Meikle, 1972).

Rubus türlerinin ait oldukları kategorilere dağılımları ise Türkiye Florası'nda (Davis ve Meikle, 1972) aşağıda görüldüğü şekilde verilmiştir:

Alem	: <i>Plantae</i>
Altalem	: <i>Tracheobionta</i> (TUBIVES)
Subalemler	: <i>Magnoliophyta</i>
Sınıf	: <i>Magnoliopsida</i>
Altsınıf	: <i>Rosidae</i>
Takım	: <i>Rosales</i>
Aile	: <i>Rosaceae</i>
Cins	: <i>Rubus</i>
Altçins	: <i>Idaeobatus</i>
Tür	: <i>R. idaeus</i>
Altçins	: <i>Rubus</i>
Seksiyon	: <i>Appendiculati</i>
Altseksiyon	: <i>Glandulosi</i>
Tür	: <i>R. tereticaulis</i>
Tür	: <i>R. hirtus</i> (<i>R. platyphyllos</i>)
Tür	: <i>R. caucasicus</i>
Altseksiyon	: <i>Tomentosi</i>
Tür	: <i>R. canescens</i>
Seksiyon	: <i>Discolores</i>
Tür	: <i>R. sanctus</i>
Tür	: <i>R. discolor</i>
Seksiyon	: <i>Triviales</i>
Tür	: <i>R. caesius</i>
Altçins	: <i>Cyclatis</i>
Tür	: <i>R. saxatilis</i>

Davis ve Meikle (1972), Türkiye Florası'nda bu cins için taksonomik zorluğun Türkiye'nin kuzey bölgesinde olduğunu dikkat çekmiş ve *Glandulosi* subseksiyonunun daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir.

Glandulosi subseksiyonunu oluşturan türler *Rubus tereticaulis* P.J. Muel., *R. hirtus* Waldst & Kit. ve *R. caucasicus* Focke'tur (Davis ve Meikle, 1972). Bu sebeple, cins içinde *Glandulosi* subseksiyonunun biyolojik, ekolojik ve ekolojik genetik özelliklerinin tanımlanması ve popülasyonlarının imdiki durumlarının belirlenmesi, di er seksiyon ve subseksiyonlara göre öncelikli olarak seçilmesine neden olmu tur. Bu amaçla subseksiyonu oluşturan taksonlardan yeterli miktarda materyal toplanarak morfolojik özellikler yeniden değerlendirilmeye alınmıştır.

Yapılacak olan değerlendirilmede morfolojik karakterler temel alınarak polen, kromozom, DNA, ekolojik ve fitokimyasal özellikleri yardımıyla subseksiyonu oluşturan türler arasındaki yakınlık dereceleri saptanmaya çalışılmıştır.

Glandulosi subseksiyonuna ait türlere ilişkin çok az sayıda literatüre rastlanmıştır. Bazı türlerle ilgili taksonomik ve fitokimyasal çalışmalar mevcuttur.

Türkiye Florası'nda *Rubus* L. cinsi Davis ve Meikle (1972) tarafından yazılmıştır. Daha sonra çeşitli araştırmacıların bu cinse ait di er bazı türlerle ilgili çalışmaları oldu u zirai, kültürel, genetik ve fitokimyasal çalışmalar bulunmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, üç ana başlık altında toplanan alt amaçlardan yola çıkılarak, subseksiyona ait türlerin ekolojik genetik açısından incelenmesidir. Çalışmanın amacı:

1. Subseksiyonu oluşturan taksonların sistematik olarak önemli özelliklerini; çiçekli ve çiçeksiz sürgünlerin tüy örtüleri, yaprak ebatları, tüy örtüsü, rengi, generatif organların özelliklerini; çiçek durumu, kaliks ve korolla elemanlarının ebatları, tüy örtüleri, andrekeum ve ginekeum elemanlarının ebatları, tüy örtüleri ve birbirlerine göre durumları, meyve rengi, sayısı, çapı ve tohum boyutlarını ortaya koymak ve taksonların karılaştırılmasıdır.
2. Taksonların ekolojik özelliklerini tanımlamaktır.
3. Bu çalışmada, *Rubus* cinsi *Glandulosi* subseksiyonuna ait türlerin ekolojik genetik açısından benzerlik ve farklılıklarını belirlemek için taksonların genetik özelliklerini ISSR analizleri ile ortaya koyulması amaçlanmıştır.

Subseksiyona ait türlerin polen ve tohum morfolojileri, ekofizyolojik, palinolojik, sitogenetik, fitokimyasal ve anatomik özelliklerinin ortaya çıkarılması,

populasyondaki de i iklikler ve populasyonların son durumlarının belirlenmesi, *R. hirtus* ve *R. platyphyllos* taksonlarının sistematik durumunun çözüme kavuşturulması da amaçlanmıştır.

1.1. Literatür Özeti

Dünya çapında Rosaceae ailesinin yaklaşık olarak 90 cins ve 3000 tür içerdiği kabul edilir (Potter ve ark., 2007). Potter ve arkadaşları (2007), Rosaceae ailesinin, Rosoideae, Dryadoideae ve Spiraeoideae olmak üzere üç altaile içerdiğini ve *Rubus* cinsinin bu altailelerden Rosoideae'ye dâhil olduğunu belirtmişlerdir. Potter ve arkadaşları (2007), yaptıkları bu çalışmada *Rubus* cinsinin farklı ara tırmacılara göre Rosaceae ailesindeki durumunu karşılaştırmalı olarak göstermiştir. Buradan da anlaşıldığı gibi gerek Rosaceae ailesi gerekse *Rubus* cinsi için hiyerarşik problemler mevcuttur. Türkiye'de ise Rosaceae ailesi 35 cins (Davis ve Meikle, 1972) ile temsil edilmektedir. Bu cinslerden biri olan *Rubus*, Rubieae oymaının (Davis ve Meikle, 1972) üyesidir.

Rubus cinsinin kaç tür içerdiği tam olarak bilinmemektedir. Thompson (1995) bu cinsteki karmaşanın asıl sebeplerinin türler arası hibritleşmenin çokluğu, apomiksisin sık görülmesi ve poliploidi olduğunu belirtmiş, ancak tahmini bir rakam vererek 600 ile 800 tür arasında olabileceğini belirtmiştir (Thompson, 1995). Aynı çalışmada Thompson (1995), kök ve sürgün uçlarını kullanarak, *R. hirtus* ve *R. caucasicus* türlerinin 28 kromozoma sahip olduğunu belirtmiştir.

Alice ve Campbell (1999) ise, kesin bir rakam vermeyerek, *Rubus* cinsinin 750 civarı türe sahip olduğunu ve Antarktika haricindeki tüm kıtalarda yayılı gösterdiğini belirtmiştir. Alice ve Campbell (1999) yaptıkları bu çalışmada, gövdenin durumu ve yaprağın morfolojik özelliklerinden çok, biyocoğrafik durumun ve poliploidinin filogenetik açıdan önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Naruhashi ve ark. (2002) *Rubus* cinsinin 250 seksüel tür ve sayılamayacak kadar çok apomiktik takson içerdiğini, bunun yanında dünya üzerinde bilinen taksonların 12 altcinsine ayrıldığını belirtmiştir, ki bunlar Chamaemorus (Focke) Focke, Cylactis (Focke) Focke, Dalibarda (Focke) Focke, Chamaebatus Focke, Comaropsis Focke, Orobatus Focke, Dalibardastrum Focke, Malachobatus (Focke)

Focke, Anoplobatus Focke, Idaebatus (Focke) Focke, Lampobatus Focke ve Rubus (Eubatus Focke) altcinsleridir.

Glandulosi subseksiyonu üzerine yapılmı herhangi bir ekolojik genetik çalı ma bulunmamaktadır. Bu çalı manın materyalleri arasında bulunan *R. hirtus* taksonu haricindeki taksonlar üzerine yapılmı ba ka amaçlı bir bilimsel çalı maya da rastlanmamı tır. Di er ara tırmacılar tarafından yapılmı olan *R. hirtus* taksonu ile ilgili çalı malar ile bu çalı manın kapsamı farklıdır. A a ıda *Rubus* cinsi üzerine yapılmı olan bilimsel çalı malar özetlenmeye çalı ılmı tır.

Pancer-Koteja ve arkadaş larının (1998) bu subseksiyonun türlerinden biri olan *R. hirtus*'un tepe tacı kapalı lı ile ilgili bir çalı maları bulunmaktadır.

Mercan'ın (2006), *R. hirtus* bitkisi üzerinde farmakogozik ara tırmalar konulu çalı masında bu bitki örne inden elde edilen ekstrelerin potansiyel sitotoksik, antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri kontrol edilmi tir.

Gazda ve ark. (2007), *R. hirtus*'un kısmen açık orman örtüsü altında morfolojik ve genetik de i kenli i üzerine yaptıkları çalı mada, *R. hirtus* populasyonlarında 9 genete rastlanıldı nı ancak bireylerin ço unlu unun klonal ve apomiktik yollarla üretildi ini ve morfolojik geli imlerini yüksek oranlarda vejetatif yolla olu turduklarını saptamı tır.

Urgenson ve arkadaş ları (2009), *R. spectabilis* ve *R. parviflorus*'un Batı Washington nehir kıyısı ormanlarında yaygın olan orman altı türlerden oldu unu bildirmi tir.

Jassal ve arkadaş ları (2009), *Rubus* türlerinin, *Pseudotsuga menziesii* (Douglas köknarı) toplulukları altında bulunan yo un örtünün elemanlarından oldu unu bildirmi lerdir.

Jackson ve Roering (2009), Oregon kıyı eridinde orman altı örtünün Himalaya bö ürtlenini de (*R. armeniacus*) içerdi ini belirtmi tir.

Weiskittel ve arkadaş ları (2009), *Alnus rubra*'nın bulundu u do al olarak rejenere olan alanların çok yo un oldu unu ve genelde a ırı rekabetçi *R. spectabilis* gibi türler içerdi ini belirlemi lerdir.

Robroeka ve arkadaş ları (2009), Estonya'daki çayır kum tepeliklerindeki karakteristik bitkilerden birini de *R. chamaemorus* olarak bildirmi tir.

Ronel ve Lev-Yadun (2009), *R. sanguineus*'un 10.000 yıllık erken neolitik bir bölge olan Netiv Hagdud'da bulunan dikenli bitkilerden biri olduğunu bildirmiştir.

Tiwari ve arkadaşları (2009), sonikasyonun böğürtlen suyunda antosiyanin korunumunu arzu edilen ekilde tutmak için bir koruma tekniği olarak önermişlerdir. *R. fruticosus* taksonlarının besinsel bileşimleri sebebiyle ilgi çekici olduklarını belirtmişlerdir.

Ankit Patras ve arkadaşları (2008), antioksidan aktivitesi, askorbik asit ve antosiyaninler, yüksek basınç uygulamasından (400-600 MPa) sonra çok iyi korunmuştur. Sonuçlar göstermiştir ki çilek ve böğürtlen sularının renk yoğunluğu ve kırmızılığı, yüksek basınç sürecinde geleneksel ısı uygulamasına göre daha iyi korunmuştur.

Russell ve arkadaşları (2008), beslenmedeki fenolik asitlerin toplam miktarının tüketilen meyve tiplerine dayandığını, *R. idaeus*'un ise çalılık alanlarında toplanan meyvelerden olduğunu belirtmişlerdir.

Tosun'un (1998) *Rubus* L.'un bileşimi ve böğürtlen reçellerinde renk üzerine depolamanın etkisi üzerine bir çalılık ması bulunmaktadır.

Rousseau-Gueutin ve arkadaşları (2009), poliploid türlerin orijinini ortaya çıkarmak ve taksonlar arasındaki filogenetik ilişkileri belirtmek için *Fragaria* cinsinde iki nükleer genin (GBSSI-2 ve DHAR) filogenetik faydasını keşfetmiştir. Yapılan filogenetik analizler *Fragaria*'nın evrimsel tarihine yeni bakış açıları ve poliploidleşme olaylarının bağımsızlığının varlığını gösteren, cinsteki 3 temel diploid genomik havuzun varlığına kanıt sağlamıştır. Buna ek olarak, bu çalılık madan elde edilen veriler oktaploid *F. chiloensis*, *F. turupensis*, *F. virginiana* ve heksaploid *F. moschata*'nın allopoloid orijinini destekleyen kanıtları sağlamıştır. GBSSI geni dikkat alınarak, temel olarak intron büyüklükleri farklı olan iki GBSSI paraloglarının *Rosaceae*'de, *Rosa* ve *Rubus*'ta da bulunduğunu belirtilmiştir.

Gee-Suck ve arkadaşlarının (2006) *Rubus* türlerinin arasındaki filogenetik ilişkilerin RAPD DNA işaretleyiciler ile ortaya çıkarılması konulu çalılık maları bulunmaktadır.

Gee-Suck ve arkadaşları (2008), Kore böğürtleninin nükleer genomik geçmişi üzerinde filogenetik bilginin gözlenmesi için *R. coreanus*, *R. occidentalis*,

R. idaeus, *R. lanciniatus* ve *R. crataegifolius* ile karılaştırma yoluyla gitmişlerdir. Bu çalışmada için, toplam 99 RAPD i aretleycileri oluşturulmuş ve 76 *Rubus* örneğinin filogenetik analizleri için kullanılmıştır, bulgulara bakıldığında Kore bölgelerini subkladı, *R. occidentalis* ve *R. crataegifolius* subkladları ile bir klad oluşturulmuştur, *R. coreanus* subkladı, *R. idaeus*, *R. lanciniatus* ve *R. crataegifolius* subkladları ile bir klad oluşturulmuştur. Bu çalışmada sonucunda RAPD i aretleycilerinden ileri gelen filogenetik ilişkilerin, Kore bölgelerinin nükleer genomik geçmişi için *R. coreanus*'dan ziyade siyah ahududuya yakın olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Polat ve Göçmen (2008) Karadeniz Bölgesi'nden seçilen bazı kırmızı ahududu (*Rubus idaeus* L.) tiplerinin genetik farklılığını RAPD tekniği ile belirlemiştir.

Stafne ve arkadaşları (2003) *Rubus* kültürlerinin RAPD i aretleyciler ve soy analizi kullanılarak ayrımını yapmışlar, Amsellem ve arkadaşları (2000) *Rubus alceifolius*'un yetiştirme ve doğal yayılı alanlarında bulunan örneklerinin genetik çeşitliliklerini karşılaştırmışlardır.

Galip'in (2007) bölgeleri (*Rubus* sp.) meyvesinin karbondioksit ile süper kritik ekstraksiyonundan doğal boyar madde elde etmesi ve uygulanabilirliği üzerine çalışması mevcuttur.

Benvenuti ve arkadaşları (2004), bölgelerde toplam polifenol, antosiyanin ve indirgenmiş askorbik asit miktarlarını, spektrofotometrik ve HPLC teknikleri ile belirlemiştir. Bu çalışmada, 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH)'in radikal süpürücü aktivitesi, meyve ekstraktlarından elde edildikten sonra test edilmiş, toplam polifenoller 140,6-888,5 mg/100 g taze ağırlık, toplam antosiyaninler 22-460,5 mg/100 g taze ağırlık ve indirgenmiş askorbik asit 12,4-153,8 mg/100 g taze ağırlık olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, bu araştırmacılar tarafından test edilen meyvelerin iyi birer antioksidan kaynağı olduklarını ortaya koymuştur.

Bowen-Forbes ve arkadaşları (2009), *Rubus* cinsinin çok sayıda tıbbi özellikleri ile bilinen türlere sahip olduğunu, *R. rosifolius*'un Jamaika'da doğal olarak yetiştirilen bir tür olduğunu belirtmiş ve bu türün meyvesinin etilasetat ekstraksiyonunun fitokimyasal çalışmalarını, NMR spektroskopisi ile yapmış ve u

sekiz 19-a-hidroksiursan tip bileşikleri bulunurlardır: (1) öskafik asit, (2) 1- -hidroksiöskafik asit, (3) hiptatik asit B, (4) 19a-hidroksiasiyatik asit, (5)trakelosperogenin, (6) 4-epi-nigaikigozit F1, (7) nigaikigozit F1 ve (8) trakelosperozit B-1. Bu çalı maya göre, insan tümör hücre serilerinde 3 ve 6 numaralı bileşikleri belirgin büyüme engelleyiciler olarak saptanmıştır ve % 56-40 oranında kolon tümör hücrelerine özel aktivite gösterdikleri saptanmıştır ve bu ursolik asit analoglarının, siklogenaz-1 ve siklogenaz-2 enzim engelleyici özellikleri, enfeksiyon giderici aktiviteleri de test edilmiştir, bunun sonucunda 1, 2 ve 3 numaralı bileşikleri siklogenaz-1 enzimini engelleme aktivitesi göstermiştir, 2, 4, 6 ve 7 numaralı bileşikleri lipid peroksidasyonunu engellediğini belirtilmiştir. Yine bu çalı maya göre, *R. rosifolius*'tan 1-8 numaralı bileşikleri ve *Rubus* cinsinden 2 numaralı bileşikleri ilk kez izole edildiğini belirtilmiştir. *R. rosifolius* ve diğer *Rubus* türlerinin meyvelerinden elde edilen etilasetat ekstraktlarının TLC karışılma tırılması sonucunda benzer profiller gözlemlendiğini, bu triterpenoitlerin *Rubus* cinsi için karakteristik olduğunu vurgulanmıştır.

Martini ve arkadaşları (2009), *Rubus* türlerinin geleneksel tedavilerde antimikrobiyal, antikonvülzan, kas rahatlatıcı ve radikal temizleyici ajan olarak kullanılan özütleri sağladığını, *Rubus ulmifolius* yaprak ekstraktlarından elde edilen tüm izole edilmiş polifenollerin iki *Helicobacter pylori* suşuna karşı antibakteriyal aktivite gösterdiklerini, ellajik asidin her iki soy için de 48 saat sonra düşük minimum bakterisidal konsantrasyon değerleri gösterdiğini, kampferolün G21 soyu için aynı sonucu gösterdiğini, antimikrobiyal aktivite ve antioksidan kapasite arasındaki ilişkinin ise sadece G21 CagA soyu için gözlemlendiğini bildirmiştir.

Koca ve Karadeniz (2009), yaptıkları çalı mada 10 bölümlen kültürünün toplam antosiyanin, toplam fenolik ve demir indirgeyen antioksidan güçlerini (FRAP) analiz etmiştir. Bu çalı mada bölümlenlerin toplam antosiyanin içeriği 0,95-1,97, toplam fenolik içerikleri ise 1,73-3,79 mg/L olarak, doğal bölümlenlerin FRAP değerleri ise diğer örneklere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Siyanidin-3-glukozit tüm bölümlen meyvelerinde baskın olan antosiyanin olarak belirtilmiştir. Bu çalı malara ek olarak, Akıllıgöz'ün (1999) bazı *Rubus* türleri üzerinde farmakognozik araştırmaları bulunmaktadır.

Zibold ve arkadaşları (2009), 137 Cs'nin toprak-bitki arasında transfer olduğu ormanda üremenin etkilenmesi konulu çalışmada, *R. fruticosus* tarafından 137 Cs alınımını dikkate değer bulmuşlardır.

Petrescu ve arkadaşları (2009), *R. idaeus*'un (gövde) 187 ppm U içerdiğini, bu taksonda topraktan daha yüksek oranda U miktarı gözlemlendiğini bildirmiştir.

McDougall ve arkadaşları (2008), polifenolce zengin böyürtlen ekstraktlarının pankreatik lipaz aktivitesini engelleme yeteneklerini ölçmeleri, *R. stellatus*-*R. arcticus*, *R. chamaemorus* ve *R. idaeus* var. Glen Ample'nin diğer türlere kıyasla daha etkili sonuçlar gösterdiğini saptamışlardır. *R. chamaemorus*'un engelleyici bileşenleri tanen zengin bir fraksiyon göstermekte olduğunu, LC-MS analizleri sonucunda ise aktif bileşenlerin elajitanenler, *R. idaeus* ve *Fragaria vesca*'dan hazırlanan fraksiyonların da etkili engelleyiciler olduklarını ortaya koymuşlardır. *R. idaeus* ve *R. chamaemorus* tanenlerinin DIMS (Direkt infüzyon kütle spektrumları) fraksiyonlarının çok benzer, aralarında elajitanen bileşenlerinin yokluğu gibi bazı çok ufak farklar olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada sonucunda, çileğin tanen fraksiyonunun, elajitanen ve proantosyanidin bileşenleri bakımından zengin bir karışımına sahip olduğunu sonucuna da ulaşılmıştır.

Sá ve arkadaşları (2009), *Rubus ulmifolius* tanenlerinin fitopatojenik mantarlar karışımında antifungal aktivite gösterdiğini belirtmişlerdir.

Lans ve arkadaşları (2009), *R. idaeus* yapraklarının hayvanlarda hamilelik destekleyici ve süt üretici olarak kullanıldığını bildirmişlerdir.

Pawlaczyk ve arkadaşları (2009), *Asteraceae* ve *Rosaceae* ailelerinden seçtikleri tıbbi bitkilerle yaptıkları antikoagülan aktivite çalışmasında, en ilgi çekici etkiyi çilekten elde edilen ekstrakttaki maddelerde gözlemiştir.

Marques ve arkadaşları (2008), *Rubus ulmifolius*'un metal kirlenmesine maruz kalması durumunda, doğal olarak bitkisel iyileştirme amaçları doğrultusundaki potansiyelini araştırmışlar, kök, gövde ve yapraklardaki Pb, As ve Ni birikimi ile topraktaki metal birikimi karşılaştırmışlardır. Metal seviyeleri köklerde daha yoğun bulunmuştur. *Rubus ulmifolius* bu çalışmada, bitkisel dengeleme stratejileri için değerli bir uygulama türü olarak belirtilmiştir.

Makaracı'nın (1995) *Rubus idaeus* türünün en uygun dikim budamasının belirlenmesi ve bunun vejetatif ve generatif gelişme üzerine etkisi, Özdemir'in

(2001) bazı *Rubus idaeus* L. çe itlerinin Tokat yöresine adaptasyonu üzerine çalı maları bulunmaktadır. Bunlara ek olarak, Esmek'in (2003) bazı *Rubus fruticosus* L. çe itlerinin Tokat yöresine adaptasyonu üzerine çalı maları, Öz'ün (2006) dikim sıklı 1 ve budama seviyelerinin *Rubus idaeus* L. Rubin ahududu çe idinde bitki ve meyve özellikleri üzerine etkisi ve Yılmaz'ın (2007) farklı gübre uygulamalarının tulameen ahududu (*Rubus idaeus* L.) çe idinde bitki ve meyve özellikleri üzerine etkisi üzerine bilimsel ara tırmaları mevcuttur.

Cero ve ark. (2014), *Rubus idaeus*'un sviçre'de do al olarak yeti en ve halk tarafından tıbbi amaçla kullanılan bir bitki oldu u belirtmi lerdir. Bhatia ve ark. (2014), Hindistan'da yapımı oldukları çalı mada, *Rubus ellipticus* meyvelerinin müshil, yaprak özsuynunun ise a ız içi ülserlerini iyile tirici olarak halk tıbbında kullanıldı mı belirtmi lerdir. Menendez-Baceta ve ark. (2014), *Rubus ulmifolius*'un emetik, müshil ve mide rahatsızlıklarını giderici olarak berik Yarımadası'nda halk arasında tıbbi amaçlı kullanıldı mı bildirmi lerdir. Techen ve ark. (2014), tıbbi bitkilerin tanımlanmasında moleküler barkodlama yöntemlerinin uygunlu unu ara tırdıkları çalı malarında *Rubus spp.*'ye de yer vermi lerdir.

1. 2. Çalı ma Alanlarının Co rafik Konumu

Ara tırma materyalini olu turan taksonlardan *Rubus hirtus* ve *R. tereticaulis* A1, A2 ve A3 karelerinde yayılı gösterirken, *R. platyphyllos* ve *R. caucasicus* A6, A7 ve A8 karelerinde yayılı göstermektedir (ekil 1). Davis ve Meikle, Türkiye Florası (1972) adlı eserinde *R. hirtus* ve *R. platyphyllos*'u morfolojik olarak örtü en allopatrik mikrotürler olarak nitelendirmektedir.

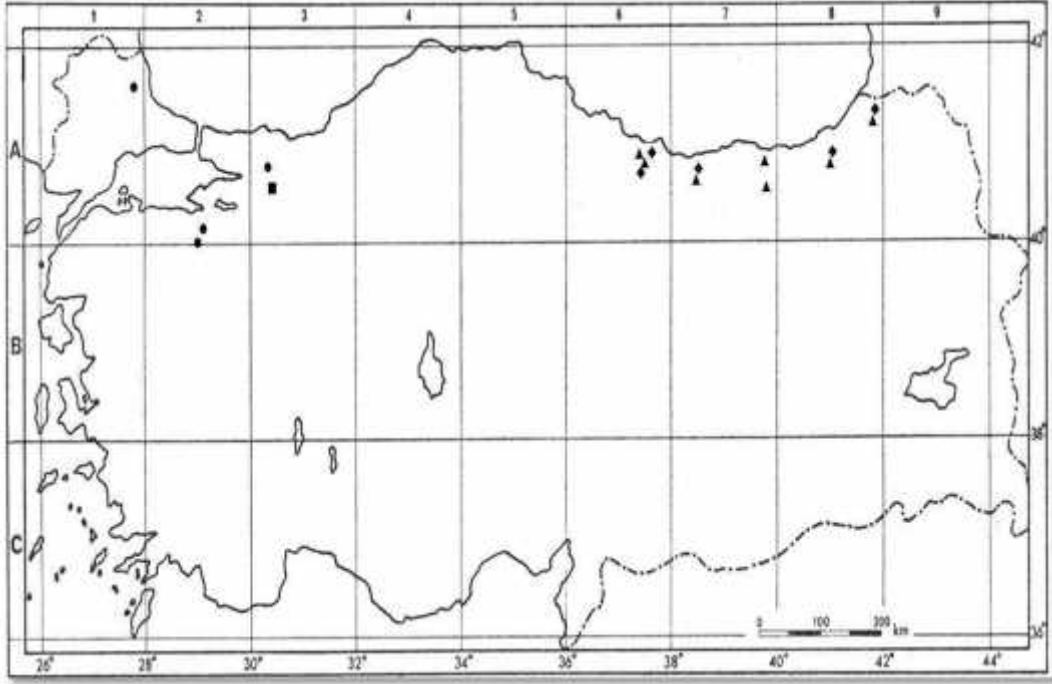
Arazi çalı maları sonucunda *Rubus hirtus* Kırklareli, Bursa ve Adapazarı illerinde 4 farklı bölgeden toplanmı tır.

Rubus tereticaulis'e ait tek lokalite Adapazarı ilinde mevcuttur, Türkiye Florası'nda adı geçen taksonun di er yayılı alanı olan stanbul, Tarabya semtinde taksona ula ılamamı tır.

Rubus platyphyllos'a ait örnekler Ordu, Giresun, Trabzon, Artvin ve Rize illerinde bulunan 7 noktadan toplanmı tır.

Rubus caucasicus örnekleri ise Ordu, Giresun, Artvin ve Rize illerinde 5 farklı lokaliteden toplanmı tır.

Çalı ma sırasında 24 farklı alanda arazi çalı ması yapılmasına rağmen, bunlardan sadece 14'ünde *Glandulosi* subseksiyonuna ait taksonların yayılı gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 1).



ekil 1. Taksonların araziden toplandı ı alanların haritası; (●) *R. tereticaulis*, (■) *R. hirtus*, (▲) *R. platyphyllos*, (◆) *R. caucasicus*

Tablo 1. Çalı ılan taksonların isimleri, örnek alan no ve lokalite bilgileri

Örnek Alan No	Takson	Lokalite	Rakım (m)	GPS
1	<i>R. hirtus</i>	A1: Kırklareli, Demirköy, Sergen	840	N 41°45'17.7" E 027°41'18.6"
2	<i>R. hirtus</i>	A2: Bursa, Uluda , Bakacak mesire yeri	1741	N 40°08'52.6" E 029°08'22.0"
3	<i>R. hirtus</i>	A2: Bursa, Cumalıkızık Köyü	385	N 40°10'30.0" E 029°10'43.2"
4	<i>R. hirtus</i>	A3: Adapazarı, Hendek, Yılma Da	558	N 40°50'39.0" E 030°44'59.3"
5	<i>R. tereticaulis</i>	A3: Adapazarı, Hendek, Kurtköy, Sakao lu Deresi	130	N 40°50'54.1" E 030°41'31.0"
6	<i>R. platyphyllos</i>	A6: Ordu, Ünye, Ba köy, Orman kenarı	304	N 41°03'26" E 037°20'08"
7	<i>R. platyphyllos</i> <i>R. caucasicus</i>	A6: Ordu, Ünye, Denizbükü Köyü, Kent ormanı, geçi yolu	258	N 41°05'00" E 037°20'26"
8	<i>R. caucasicus</i>	A6: Ordu, Ünye, Yüceler Köyü, Kuyupınar mevkii bitimi, Kadılar Köyü altı	424	N 41°02'09" E 037°21'37"
9	<i>R. caucasicus</i>	A7: Giresun, Dereli, Yavuzkema Beldesi, Kulakkaya Mahallesi, Ormanlık alan, su kenarı	1456	N 40°40'38" E 038°19'15"
10	<i>R. platyphyllos</i>	A7: Giresun, Dereli, Yavuzkema Beldesi, Kulakkaya Mahallesi, Ormanlık alan, Alçakbel mevkii	1527	N 40°41'48" E 038°21'41"
11	<i>R. platyphyllos</i>	A7: Trabzon, Kireçhane üstü, Karlık köyü, yol kenarı	615	N 40°57'07" E 039°41'11"
12	<i>R. platyphyllos</i>	A7: Trabzon, Maçka, Çatak üstü, yol kenarı	720	N 40°57'07" E 039°41'11"
13	<i>R. platyphyllos</i> <i>R. caucasicus</i>	A9: Artvin, Borçka, Karagöl, Küçük gölün kenarı	1473	N 41°23'18" E 041°51'10"
14	<i>R. platyphyllos</i> <i>R. caucasicus</i>	A8: Rize, Çamlıhem in, Ayder Yaylası, Galer düzü mevkii, Kavron Deresi kenarı	1616	N 40°56'01" E 041°08'33"

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Rubus cinsi *Glandulosi* subseksiyonu türlerine (*Rubus tereticaulis*, *R. hirtus* ve *R. caucasicus*) ait popülasyonlardan alınan bitki (Çiçek, yaprak, meyve, gövde, kök) ve toprak örnekleri (0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm) bu çalı manın materyalini, bu taksonların yayılı alanları ise çalı ma alanını olu turmaktadır. Bu amaçla subseksiyonumuza ait bitkilerin yayılı gösterdi i Kırklareli, stanbul, Bursa, Kastamonu, Bolu, Amasya, Zonguldak, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize ve Hatay illerine gidilerek gerekli materyal toplanmı tır.

2.2. Yöntem

Belirlenen amaçlar do rultusunda örneklik alanlardan toplanan materyaller a a ıdaki yöntemlere göre incelenmi tir.

2.2.1. Arazi çalı maları

Arazi çalı malarının yürütülece i alanların belirlenmesinde ilk olarak Türkiye Florası'ndan faydalanılmı tır (Davis ve Meikle, 1972). Ara tırmaların yürütülebilece i alan sayısını belirleyebilmek için daha önceden yapılmı olan flora çalı maları taranmı ve arazi çalı ması sırasında gidilen ehirlerde bulunan herbaryumlar ziyaret edilmi tir.

2.2.2. Örnek alanlarda yapılan çalı malar

ki yıl süren örnek toplama çalı malarında, her bir sene içerisinde biri yaz di eri ise sonbahar mevsimlerinin ba ında olmak üzere lokalitelere arazi çalı ması düzenlenmi tir.

Yaz mevsiminin ba nda yapılımlı olan arazi çalı malarında çiçek, yaprak, meyve ve gövde içeren herbaryum örnekleri toplanmı ve preslenerek kurutulmu tur.

Anatomik çalı malar için yaprak, gövde ve köklerden örnekler alınmı ve % 70'lik etanol içerisinde muhafaza edilerek laboratuvara getirilmı tir. Morfolojik çalı malar için herbir alandan, çiçek, yaprak, gövde ve meyve barındıran, en az 10 adet birey toplanmı tır.

Ekolojik analizler için gerekli olan yaprak, gövde ve kök örnekleri arazi ortamında ayrı ayrı paketlenmı , etiketlenmı ve laboratuvara getirildikten sonra 40°C'de kurutulmu tur.

Arazi çalı maları sırasında DNA analizi için toplanan yaprak örnekleri silika jel içerisinde gömülmü tür.

Toprak analizleri için topra ın 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm derinliklerinden örnekler alınmı ve etiketlenmı tir.

Sonbahar mevsiminde yapılan çalı malarda ise öncelikli olarak taze meyve örnekleri toplanmı ve arazide so utucu kap içerisinde muhafaza edilmi tir. Meyve örnekleri daha sonra araç tipi buzdolabı içerisinde saklanmı ve bozulmaları engellenerek laboratuvara getirilmı tir. Yaz mevsimi ba nda yapılımlı olan arazi çalı ması sırasında toplanan bitki veya toprak örnekleri içerisinde tahrip olanlar sonbaharda yapılan çalı malar sırasında tekrar toplanmı tır.

2.2.3. Laboratuvar çalı maları

Araziden toplandıktan sonra laboratuvara getirilen materyaller a a ıdaki yöntemlere göre incelenmı tir.

2.2.3.1. iklim özelliklerinin belirlenmesi

Ara tırma alanlarının iklim özelliklerinin belirlenebilmesi için ara tırma alanını ekolojik açıdan en iyi temsil edecek ve en yakında bulunan Meteoroloji istasyonunda ölçülen veriler kullanılarak iklime ili kin özellikler ara tırılmı tır.

Ara tırma alanlarını oluşturan şehirlerin meteorolojik verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden elde edilmiştir. Veriler kullanılarak Walter'a (1960) göre iklim diyagramları çizilmiş ve yorumlanmıştır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden elde edilen veriler enterpolasyonla düzeltilerek lokalitelere has iklim diyagramları çizilmiştir.

2.2.3.2. Toprak örneklerinin analize hazırlanması

Doğal yayılı alanı içinden seçilen örnek alanlardan toprak örnekleri alınmıştır. Her lokaliteden toprağın 0-10, 10-20 ve 20-30 cm derinliklerinden belli miktarda toprak örneği alınmıştır ve daha sonra laboratuvar ortamına getirilmiştir.

Laboratuvara getirilen toprak örnekleri tavalara alınmıştır ve bir hafta boyunca hava kurusu yapılmak üzere bekletilmiştir. Daha sonra topraklar porselen havanlar içinde havan kolu yardımıyla parçalanmıştır. Parçalanan topraklar 2 mm ve 0,5 mm gözenekli elekler yardımıyla elenmiştir.

Daha sonra ana kaya ve toprak özelliklerinin saptanması için ana materyalin bir ürünü olan toprağın özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmaları yapılmıştır.

2.2.3.3. Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri

Araziden toplanmış olan toprak örnekleri üzerinde aşağıda verilen fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır:

Toprak örneklerinde toprak nemini tayini gravimetrik yöntemle (Kaçar ve Çal, 2008) yapılmıştır. Toprak örnekleri, ıslak halde, belirli miktarlarda tartıldıktan sonra 105°C'de 48 saat bekletilmiş, daha sonra kuru ağırlıkları ölçülmüştür. Islak ve kuru ağırlık arasındaki fark ıslak ağırlığa bölünüp yüzdesi alınarak yüzde nem hesaplanmıştır.

Toprak örneklerinin pH tayini Jackson'ın (1958) yöntemi ile yapılmıştır. Toprak örneklerinin aktüel asitliliğinin ölçülmesi için örnekler 1/5 oranında sulandırıldıktan sonra 30 dk beklenmiş, daha sonra pHmetre yardımıyla ölçüm yapılmıştır.

Toprak örneklerinde bünye (fiziksel) analizi Bouyoucos Yöntemi (Kaçar ve nal, 2008) ile yapılmı tır. Bu yöntem ile topra ı olu turan kum, toz ve kil gibi taneciklerin yüzde miktarları hesaplanmı ve toprak üçgeni kullanılarak hangi toprak sınıfına dâhil oldukları belirlenmi tir.

Toprak örneklerinde kalsiyum karbonat miktar analizi volumetrik yöntemle (Kaçar ve nal, 2008) yapılmı tır. Scheibler kalsimetresi kullanılarak gerçekleştirilen deneylerde 0,5 mm'lik gözenekten geçirilmi topraktan alınan örnekler kullanılmı tır. Toprak örneklerinin 1/3 oranında HCl ile muamele edilmesi sonucunda olu an karbondioksit gazının hacminden faydalanarak yüzde kalsiyum karbonat miktarları hesaplanmı tır.

Araziden alınan toprak örneklerine ait toplam azot analizleri Kjeldahl yöntemi (Kaçar ve nal, 2008) ile belirlenmi tir. Toprak örnekleri sülfürik asit ve katalizör tabletler ile 420°C'de 2 saat boyunca ya yakma i lemine maruz bırakıldıktan sonra, Foss marka Kjeltex 2300 model cihaz ile azot miktar analizleri yapılmı tır.

Toprak örneklerinde makro besin elementlerinin (K, Ca, Mg, P) analizi ya yakma yöntemi (Kaçar ve nal, 2008) ile yapılmı , sonuçlar Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi ile yapılan analiz sonucu elde edilmi tir.

Toprak örneklerinde mikro besin elementlerinin (Na, Fe, Cu, Zn, Mn) analizi ya yakma yöntemi (Kaçar ve nal, 2008) ile yapılmı , sonuçlar Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi ile yapılan analizler sonucunda elde edilmi tir.

2.2.3.4. Bitki örneklerinin te hisi

Araziden toplanan herbaryum örnekleri preslenerek kurutulmu tur. Kurutulmu örnekler daha sonra zararlılardan uzakla tırılması için 48 saat -20 °C sıcaklıkta bekletilmi tir.

Herbaryuma getirilen örnekler Türkiye Florası (Davis ve Meikle, 1972) yardımıyla te his edilmi tir.

2.2.3.5. Bitki örneklerinin kimyasal analizleri

Araziden toplanmış olan bitki örnekleri üzerinde aşağıda verilen kimyasal analizler yapılmıştır:

Toplanan bitki örneklerine ait toplam azot analizleri Kjeldahl yöntemi (Kaçar ve nal, 2008) ile belirlenmiştir. Bitki örnekleri sülfürik asit ve katalizör tabletler ile 420 °C'de 2 saat boyunca yakma işlemine maruz bırakıldıktan sonra, Foss marka Kjeltex 2300 model cihaz ile azot miktar analizleri yapılmıştır.

Toplanan bitki örneklerine ait sabit yağ miktar tayini Soxhlet yöntemi (Kaçar ve nal, 2008) ile belirlenmiştir. Bu yöntemine göre, araziden toplanmış olan örnekler öğütülüp e i t kütlelerde tartıldıktan sonra, petrol eteri ile ekstraksiyon işlemine tabi tutulmuş, ekstraktta bulunan petrol eterinin uzaklaştırılmasından sonra kaptaki kalan yağ miktarı tartılarak yüzde cinsinden sabit yağ miktarı ölçülmüştür.

Toplanan bitki örneklerine ait ham selüloz miktar tayini Weende yöntemi (Kaçar ve nal, 2008) ile belirlenmiştir. Bu yöntemine göre bitki örnekleri öğütüldükten sonra, e i t miktarlarda tartılmış, sırasıyla % 1,25'lik sülfürik asit, % 1,25'lik potasyum hidroksit, aseton, saf su ile muamele edilmiştir. Bu işlemlerin ardından kurutulmuş materyaller tartılmış, tartım sonuçları kaydedildikten sonra kül fırınında 500 °C'de 3 saat yakılmıştır.

Elde edilen kül miktarı ilk tartım işleminden çıkarılıp, deney öncesi kullanılan ham materyal miktarına bölüldüğünde ham selüloz miktarı elde edilmiştir.

Bitki örneklerinde makro besin elementlerinin (K, Ca, Mg, P) analizi yakma yöntemi (Kaçar ve nal, 2008) ile yapılmış, sonuçlar Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi ile yapılan analizler sonucunda elde edilmiştir.

Bitki örneklerinde mikro besin elementlerinin (Na, Fe, Cu, Zn, Mn) analizi yakma yöntemi (Kaçar ve nal, 2008) ile yapılmış, sonuçlar Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi ile yapılan analizler sonucunda elde edilmiştir.

2.2.3.6. Bitki örneklerinin morfolojik ölçümleri

Subseksiyona ait taksonomik de eri olan çiçekli ve çiçeksiz sürgünlerde bulunan tüyler, yaprak rengi, yaprak tüyleri, yaprak parça sayısı, yaprakçık ebatları, gövdelerin durumu, çiçek durumu, andrekeumun indumentumu, andrekeumun ve ginekeumun birbirlerine göre durumları, petal ve sepal yapısı, meyve rengi, sayısı ve çapı yapılan morfolojik incelemelerle ortaya koyulmu tur.

Mikro ölçümlerin yapılabilmesi için stereo mikroskop, makro ölçümlerin yapılabilmesi için ise milimetrik cetvel kullanılmı tır. Her özellik için en az 10'ar örnekten ölçüm yapılarak ortalamaları alınmı tır.

2.2.3.7. Bitki örneklerinin anatomik yapısı

Çalı manın materyalini olu turan *Rubus tereticaulis*, *R. hirtus*, *R. platyphyllos* ve *R. caucasicus* taksonlarına ait örnekler, bitkinin çiçekli oldu u dönemler olan Mayıs-Eylül 2009 ve Mayıs-Eylül 2010 tarihlerinde yapılan arazi çalı maları ile toplanmı tır. Bitki örneklerinin en iyi geli im gösterdi i habitatlar tespit edilmı , her bir taksona ait örneklerden kök, gövde ve yaprak materyalleri toplanmı tır. Anatomik incelemeler için toplanan materyaller %70'lik etil alkolde fikse edilmı ve stok örnek haline getirilmı tir (Özyurt, 1978). Kesitler alınmadan önce stok örnekler alkolden çıkarılarak 1'er cm uzunlu unda parçalara ayrılmı tır.

Kesilen kök, gövde ve yaprak parçalarının dehidrasyon i lemini gerçekle tirmek üzere a a ıdaki i lem sırası takip edilmı tir:

Kök, gövde ve yaprak parçaları Safranin 0 boyası içerisinde 18-24 saat bekletildi. Boyadan alınan bitki parçaları %70, 80, 90, 95'lik alkol serilerinde 18-24 saat süre ile tutuldu. Absolu alkol de 2-3 saat tutulduktan sonra, örnekler 1 ksilol-2 alkol, 1 ksilol-1 alkol ve 2 ksilol-1 alkol serilerinde 24 saat bekletildi. Son olarak kesilen parçalar saf ksilol içerisinde 4 saat süre ile tutuldu. Ksilolden çıkarılan kök, gövde ve yaprak materyalleri sıvı parafin içerisine alındı. Parafin içerisine alınan kök, gövde ve yaprak örnekleri 5-7 gün süre ile 60-65 °C'ye ayarlı etüvde bekletildi.

Mikrotomdan kesit almadan önce kök, gövde ve yaprak materyalleri 1,5 x 1,5 x 1 cm boyutundaki kalıplar içerisine düzgün bir ekilde yerle tirilerek parafin

bloklar yapıldı. MicroTec Cut 4060 marka Rotary Mikrotom kullanılarak parafin bloklardan 10-15 mikron kalınlıkta kesitler alındı.

Diğer taraftan bir lam üzerine ince bir tabaka halinde önceden hazırlanmış olan Haupt yapı tırcısı sürüldü. Mikrotomdan alınan kesitlerin parlak yüzeyleri lama gelecek şekilde üzerine Haupt yapı tırcısı sürülen lam üzerine yerleştirildi. Kesitlerin lama düzgün yapışması için üzerine 1-2 damla %2'lik formalin damlatıldı. Formalin damlatılan lamlar oda sıcaklığında 24 saat süre ile kurutuldu.

Yukarıda belirtilen işlemlerden sonra, kesitlerden parafini uzaklaştırmak ve kesitleri boyamak için, sırasıyla şu işlemler takip edilmiştir:

Kesitler sırasıyla saf ksilol, 1 ksilol-1alkol, absolute alkol, %95, 90, 80 ve %70'lik alkol serilerinde 5'er dakika tutuldu. Daha sonra kesitler %1'lik safranin O boyasında 18-24 saat bekletildi. Boyadan çıkarılan kesitler saf su, %70, 80, 90, 95'lik alkol serilerinde 3'er dakika bekletildi. Preparatlar kuruyana dek oda sıcaklığında bekletildi. Kuruyan preparatlar Entellan ya da Eukitt ile kapatılarak daimi preparat haline getirildi.

Son olarak daimi hale getirilen preparatlar, Olympus BX51 marka ara tırma mikroskopunda incelenmiş ve foto rafları çekilmiştir.

2.2.3.8. Tohum çimlendirme deneyleri

Araziden toplanmış olan olgun meyve örneklerden ayıklanan tohumlar yüzerli paketler halinde sayılmış ve kağıttan yapılmış tohum zarflarına koyularak etiketlenmiştir.

Çimlenme yatağına alınan tohumlar sıcak ve soğuk katlama işlemlerine maruz bırakılmış (Wada ve Reed, 2011) ve bu durumda 5 ay süreyle bırakılmışlardır.

Katlama işlemleri bittikten sonra, çimlendirme deney serileri iklimlendirme kabini içinde gerçekleştirilmiştir. Deneyler süresince sıcaklık sabit tutulmuş ve beyaz ışık kaynağı (8 saat aydınlık 16 saat karanlık günlük fotoperiyot) kullanılmıştır.

Deneyler Petri kabı içinde (9 mm çapında) ve filtre kâğıdından oluşturulan çimlenme yatağı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çimlenme süresince her bir deney

serisinde uygulanan i lemler aynı zamanda, 4'er tekrarlı ve e it olarak uygulanmı tır. Deneylere 30 gün boyunca devam edilmi olup, çimlenmenin tüm serilerde tamamen durdu u gün deney sonu olarak kabul edilmi tir.

Çimlendirme deneylerinde her bir takson için asit (H_2SO_4 , HCl), baz (KNO_3), tuz (NaCl) ve kontrol grubu (saf su) olu turulmu tur. Olu turulan bu deney serilerinde, % 0.5, %1, %2, %3'lük konsantrasyonlarda kimyasallar ve kontrol grubu olarak da saf su kullanılmı tır.

Tohumun çimlenmi olarak kabul edilebilmesi için radikulanın çimlenme yata ına de mi olması yeterli olarak kabul edilmi tir (Yücel, 2002).

2.2.3.9. Palinolojik çalı malar

Palinolojik çalı malarda Skanning Elektron Mikroskobu (SEM) ile çalı ılmı tır. SEM için bitki materyallerinden alınan polenler, üzerinde iki taraflı yapı tırıcı bant bulunan metal polen ta ıyıcılar (stap) üzerine binoküler mikroskop altına yerle tirilmi tir. Daha sonra stapların altın kaplaması yapılmı tır. Stapların altın kaplaması ise polenlerin iletken duruma geçebilmesi için ve elektron mikroskobu ekranından görüntüyü sa layabilmek amacıyla yapılmı tır. ncelenen polenlerin mikrofoto rafları skaning mikroskobu kullanılarak çekilmi tir.

2.2.3.10. Fitokimyasal çalı malar

Fitokimyasal çalı malarda kurutulmu bitki örnekleri kullanılmı tır. Toz haline getirilen bitki ekstraksiyon metotları kullanılarak (Soxhelet) ekstre elde edilmi tir. Ekstraksiyonda özellikle Soxhelet aparatı ve çözücü olarak etilasetat kullanılmı tır.

Elde edilen ekstre kromatografik yöntemlerden yüksek basınçlı sıvı kromatografisinde (HPLC) kar ıla tırılmalı olarak analiz edilmi tir.

HPLC analiz artları:

- Kolon: GL Science Intersil ODS 4,6x 250 5 μ
- Kolon sıcaklı ı 40°C
- Akı : 1ml/dk

- Hareketli faz A (metanol: su: formik asit) (10:89:1 h/h/h)
- Hareketli faz B (metanol: su : formik asit) (89:10:1 h/h/h)

Akı programı Tablo 2’de görüldü ü gibidir.

Tablo 2. HPLC analizi akı programı

Zaman	B kons	B kons	B Kons
0.01	15	15.00	45
30.00	45	35.00	85
39.00	95	40.00	100
46.00	15	55.00	

2.2.3.11. Sitogenetik çalı malar

Çimlenen tohumların uygun uzunlu a eri en (2-2,5 cm) kök uçlarından numuneler alınarak preparatlar hazırlanmı tır. Preparatlar hazırlanırken izlenen yol a a ıda belirtilmi tır:

- Kök uçları kol isin içine alınarak tespit edilir. Bunun amacı i ipliklerinin olu masını önlemek ve kromozomların metafaz safhasını korumaktır.

- Daha sonra 1:3 Glasial asetik – absolut alkol karı ımına eklenmi tır.

- 1 N HCl’de hidroliz edilmi tır.

- Feulgen ile boyanmı tır.

- En son safhada ise % 45’lik asetik asitle ezme preparat yapılmı tır.

Preparatlarda iyi da ılma gösteren, büzülmemi , morfolojileri iyi görülebilen ve aynı düzlem üzerinde bulunan kök ucu somatik hücreleri tespit edilmi tır. Mikroskoba ba lı kamera ile 10x100 büyütme ile foto rafları çekilmi tır.

Kromozomlarda görülen fiziksel ölçümler ve anormallikler ile ekolojik ortamla özellikler arasında ili kinin olup olmadı ı tespit edilmeye çalı ılmı tır.

2.2.3.12. Bitkilerin genetik yapısı

DNA analizindeki amaç subseksiyona ait taksonların akrabalık ilişkilerinin ve apomiksis yoluyla üreyen bireylerin yoğunluğunun moleküler düzeyde aydınlatılmasıdır.

Yaprak veya tohum bitkisel genom incelemelerinde kullanılacak kısımlardır, ara tirmamızda yapraklar kullanılarak DNA analizi yapılmıştır.

2.2.3.12.1. DNA izolasyonu ve saflaştırılması

DNA izolasyonu ilk olarak -Genomic DNA izolasyon kiti kullanılarak yapılmıştır, ancak nanodrop ve jel elektroforezi sonuçları göz önüne alınarak manuel izolasyon ile işlemi devam edilmiştir.

Yapraklardan DNA izolasyonu için öncelikli olarak, yaprakların sıvı azot yardımıyla öğütülmesi ve pudra haline getirilmesi işlemi yapılarak hücre duvarının eritilmesi amaçlanmıştır. Bu işlemi takiben hücre zarının eritilmesi ve tüm hücre içeriğinin serbest kalması sağlanacak ve DNA eldesi mümkün olacaktır.

Bu basamakta önemli olan nokta ise protein, RNA gibi DNA'yı baskılayabilecek ortam bileşenlerinin uygun kimyasal ilavesi ile ortamdan uzaklaştırılmasıdır.

-Genomic DNA izolasyon kiti ile yapılmış olan izolasyon protokolü şöyledir:

Su banyosu açılmıştır. Örnekler sıvı azotla liyofilize edildi, pudra haline dönüştürülmüştür. 20 mg örnek tartılarak 1,5 ml ependorf içine koyulmuştur. Üzerine 390 µL Buffer PG, 7 µL Enhancer solüsyonu (+4 °C), 20 µL Proteinaz K (-20 °C), 5 µL RNase A (-20°C) eklenerek hızlıca 30-40 sn vortekslenmiştir. 65°C'de su banyosunda 40 dk inkübe edilmiştir. inkübasyon boyunca 5-6 kez tüpler altüst edilmiştir, tekrar suya koyulmuştur. inkübasyon sonrası tüpe 100 µL Buffer PPT eklenmiştir ve iyice karıştırılmıştır. Buz üzerinde 5 dk inkübe edilmiştir. 13.000 rpm'de 1 dk santrifüj edilmiştir. 200 µL süpernatant yeni numaralandırılmış 1,5 ml'lik ependorfa aktarılmıştır. Bu esnada pelete dokunulmamıştır. Üzerine 650 µL Buffer PB koyulmuştur ve pipetleyerek karıştırılmış, vortekslenmemiştir. Tüpün

içinden 650 µL karışım alınmış, numaralandırılmış spin kolona yüklenmiş, geri kalan karışım bir sonraki kullanım için tutulmuştur. 13.000 rpm'de 1 dk santrifüj edilmiştir.

Spin kolonun altındaki tüpte biriken sıvı atılmıştır. 200 µL önceden kalan karışım yine aynı kolona yüklenmiş ve 13.000 rpm'de 1 dk santrifüj yapılmıştır. Spin kolon alınmış ve yeni 2 ml toplama tüpüne yerleştirilmiştir (önceki tüp atılmıştır). 700 µL Buffer PWA eklenmiş, 13.000 rpm'de 1 dk santrifüj edilmiştir. Toplama tüpündeki solüsyon atılmıştır.

Spin kolona 700 µL Buffer PWB eklenmiştir. 13.000 rpm'de 1 dk santrifüj edilmiştir. Toplanan solüsyon atılmıştır. Daha sonra 13.000 rpm'de yeniden 1 dk santrifüj edilmiş ve membranın kuruduğundan emin olunmuştur.

Spin kolon yeni numaralandırılmış 1,5 ml ependorf tüpe koyulmuş, üzerine 100 µL Buffer PE (doğrudan membran üzerine) koyulmuştur. 1 dk oda ısısında inkübe edilmiştir. 13.000 rpm'de 1 dk santrifüj edilmiştir.

Tüpte toplanan DNA kalıp olarak kullanılmıştır. Nanodropta miktar belirlendikten sonra tüpte bulunan DNA'lar 2 ayrı ependorfa bölünmüş, biri +4 °C'de, diğeri -20°C'de saklanmıştır.

Manuel DNA izolasyonu 2xCTAB (Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide) metoduna göre yapılmış ve kullanılan ekstraksiyon çözeltisi aşağıdaki gibi hazırlanmıştır (Tablo 3).

Setil trimetil amonyum bromid (CTAB) Litik Tampon hazırlanması;

Tablo 3. CTAB litik tamponun bileşenleri

Bileşen	Miktar
NaCl	14 ml 1.4 M veya 4.095 g toz
Tris 1M (pH=8)	5 ml
CTAB (setil trimetil amonyum bromid)	1 gr
EDTA (0.5 M)	2 ml
PVP (polivinil pirodin)	0.5 gr

Solüsyonun son hacmi 50 ml'ye steril distile su ile tamamlanmış ve 120°C'de 20 dakika otoklavlanmış tır. Steril edildikten sonra tampona 200 µl merkaptotanol eklenmiştir.

Manüel DNA izolasyonunun protokolü aşağıda verildiği gibidir:

Merkaptotanol içeren 2x CTAB buffer 65 °C'de 15 dk su banyosunda ısıtılmış tır. (Örnek sayısı x 750 µL CTAB 4 kat merkaptotanol) 200-500 mg yaprak pudra haline gelecek şekilde sızıtılarak azot ile özütmüştür. Özütmü bitki örneklerinin bir kısmı analitik terazi ile 0,02 g civarında tartılarak üzeri numaralandırılmış steril ependorflara aktarılmıştır. Bu işlemler buz üzerinde yapılmıştır. Ependorflar içerisindeki her bir bitki örneği üzerine 750 µL ısıtılmış CTAB buffer eklenmiş ve yavaşça homojenize hale gelene kadar pipetlenmiştir. Bu işlemin amacı CTAB ile hücre zarındaki lipitleri eritmektir.

Hazırlanan örnekler 65°C'de su banyosunda 30 dk inkübe edilmiştir. inkübasyon sırasında 5 dk aralıklarla tüpler tersyüz edilerek iyi bir karışım sağlanmıştır. inkübasyon sonrasında tüplere eşit hacimde (750 µL) kloroform eklendi ve 10 dk altüst edilmiştir. Bu işlemin amacı yağ ve protein gibi kirleticilerden kurtulmaktır. Örnekler 10 dk 10.000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Süpernatant başka bir ependorfa aktarılmıştır. Aktarılan sıvı fazın üzerine 2/3'ü oranında isopropanol (-20 °C) eklendi ve tüpler altüst edilmiştir. Hazırlanan tüpler -20 °C'de 2 saat inkübe edilmiştir. Bu işleminde amaç DNA'yı çöktürmektir.

-20 °C'de inkübe edilmiş ve DNA'sı çöktürülmüş örnekler 10 dk 10.000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Süpernatant dikkatlice uzaklaştırılmış tır. Tüpте kalan DNA peleti üzerine 250 µL % 70'lik etanol (-20 °C) eklendi ve 2 dk 10.000 rpm'de santrifüjlenmiş, böylece yıkanmıştır. Süpernatant uzaklaştırılmış tır. Tüplere tekrar 250 µL % 70'lik etanol (-20 °C) eklenmiş ve 1 dk 10.000 rpm'de santrifüj edilmiş, süpernatant uzaklaştırılmış tır. Tüpler rak üzerine yerleştirilmiş ve ağızları açık bırakılarak en az 40 dk temiz havası olan bir yerde kurumaya bırakılmış tır. Pelet kurduktan sonra üzerine 100 µL steril distile su eklenmiştir. +4 °C'de bir gece bekletilmiştir.

DNA örneklerinin saflığının tespit edilmesi amacıyla Nanodrop cihazı kullanılarak ölçüm yapılmıştır.

2.2.3.12.2. DNA konsantrasyonunun spektrofotometrik ölçümü

zolasyonu sonucu elde edilen DNA örneklerinin miktar ve saflık tayinleri Nanodrop spektrofotometre cihazında 260 ve 280 nm dalga boylarında okunarak tespit edilmiştir. Ayrıca DNA örneklerinin kalitesi %0,8'lik agaroz jelde yürütülerek de belirlenmiştir.

Elde edilen miktarlar kullanılarak DNA'lar μl 'sinde 2 ng olacak şekilde seyreltilmiş ve çalışma solüsyonu olarak kullanılmıştır.

2.2.3.12.3. Kısa dizi tekrarları arası polimeraz zincir tepkimesi (ISSR-PCR) analizi

Bitki örneklerinden izole edilmiş DNA'lar ile özel olarak üretilen laboratuarlardan hazır halde satın alınacak primerler kullanılarak amplifikasyon gerçekleştirilmiştir. Elde edilen DNA'nın amplifikasyonu polimeraz zincir tepkimesi (PCR) metodu ile yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan kısa dizi tekrarları arası (ISSR) primerlerin (Tablo 4) balanma sıcaklıklarının belirlenmesinde şu formül kullanılmıştır:

$$(A+T\text{'lerin sayısı}) \times 2 \text{ } ^\circ\text{C} + (G+C\text{'lerin sayısı}) \times 4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ISSR tekniği, 5' ve 3' sonda güçlendirilen kısa, tekrarlanan DNA zincirlerinin primer olarak PCR reaksiyonunda kullanılmasını, PCR ürünlerinin elektroforez ile büyüklüklerine göre ayrılmasını ve jel üzerinde DNA'ların tespitini içerir (Zietkiewicz ve ark., 1994).

Primer olarak 2 ile 4 arasında değişen farklı veya aynı nükleotidlerle sabitletilen, basit olarak tekrarlanan DNA zincirleri kullanılır.

Bir reaksiyonda tekrarlanan zincir aynı kalmak kaydıyla, sabitletilen DNA'ların farklı kombinasyonları primer olarak aynı reaksiyonda kullanılarak bir tek PCR reaksiyonunda güçlendirilen hedef DNA zincirlerinin sayısını artırılır.

Bir tek jel üzerinde üretilebilecek bant ya da markır sayısı artırılır. Bu, diğer DNA markırlarının üretilmediği sayılarla karşılaştırıldığında önemli bir avantaj sağlar (Fang ve ark., 1997).

RAPD markırlarında oldu u gibi, genellikle dominant markırlar verir (Gülen ve Mutlu, 2005). Amplifikasyonda 10 adet ISSR markörü kullanılmı tır. Bu primerlerle ilgili ayrıntılı PCR reaksiyonları Progene ve Techne TC-5000 gradient termal döngü aleti kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Tablo 5).

Tablo 4. Amplifikasyonda kullanılan ISSR primerleri ile ilgili ayrıntılı bilgiler

Primerin adı	Primerin dizisi (5'.....3')	Ba lanma sıcaklığı (°C)	Primer uzunluğu (bp)	G/C (%)
GAG-(CAA) ₅	gAg CAA CAA CAA CAA CAA	50	18	38,89
VHV-(GT) ₇ G	VHV gTg TgT gTg TgT gTg	54	18	44,44
(AC) ₈ YT	ACA CAC ACA CAC ACA CYT	50	18	44,44
(AG) ₈ T	AgA gAg AgA gAg AgA gT	50	17	47,06
(AG) ₈ C	AgA gAg AgA gAg AgA gC	52	17	52,94
(AC) ₈ C	ACA CAC ACA CAC ACA CC	52	17	52,94
(AGC) ₆ G	AgC AgC AgC AgC AgC AgC g	64	19	68,42
(AGC) ₆ C	AgC AgC AgC AgC AgC AgC C	64	19	68,42
BDB-(ACA) ₅	BDB ACA ACA ACA ACA ACA	52	18	27,78
(AG) ₈ YT	AgA gAg AgA gAg AgA gYT	52	18	44,44

Y= (C,T) B= (C,G,T) D= (A,G,T) V= (A,G,T)

Hazırlanan PCR mix için uygulanan PCR protokolü şöyledir;

Tablo 5. Uygulanan PCR Protokolü

	Sıcaklık	Süre	Döngü
Ön denatürasyon	94 °C	4 dk	1
Denatürasyon	94 °C	45 sn	45
Ba lanma	50-64 °C	45 sn	
Uzatma	72 °C	90 sn	
Son uzatma	72 °C	7 dk	1
	4	Bekleme	

2.2.3.12.4. Agaroz Jel Elektroforezi ile Yürütme

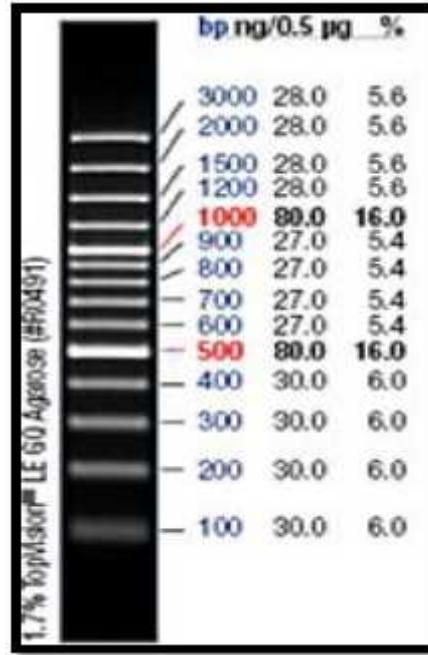
DNA ve PCR ürünleri yatay jel elektroforez kiti (Thermo Ltd.) kullanılarak agaroz jel üzerinde ayrı tırılmı tır. zole etti imiz DNA'ların ayrımı için %0,8'lik, PCR ürünlerimizin ayrımı için %1,2'lük agaroz jeller kullanılmı tır. Agaroz jeller 5X TBE tamponunun seyreltilmesi ile elde edilen 0.5X TBE tamponu ile hazırlanmı tır. 0.5X TBE tamponu içinde kaynatılan agaroz katıla madan önce DNA'ların ayrımında 2 µl PCR ürünlerimizin ayrımı için ise 4 µl etidyum bromid ilave edilerek karı tırılıp ve jel tablasına döküldükten sonra, 0.5X TBE tamponu elektroforez tankında tampon solüsyonu olarak kullanılmı tır.

PCR ürünlerini jelde yürütmek için her bir örnekten 6 µl alınmı ve 1 µl yükleme tamponu ilave edilerek kuyucuklara yüklenmi tır. Bant büyüklüklerinin belirlenmesi amacıyla jele 100 bç markörleri de yüklendikten sonra %1,2'lik jel 90V'ta 80 dakika yürütülmü tır.

2.2.3.12.5. DNA bantlarının görüntülenmesi ve de erlendirilmesi

Yürütme i lemi tamamlandıktan sonra olu an bant profilleri UV translimünatörü altında gözlemlenmi ve Uvitec marka jel dökümantasyon sistemi kullanılarak foto raflanmı tır. Amplifikasyon sonucu olu an ISSR bantlarının büyüklükleri DNA belirteçlerindeki bantların büyüklükleri ile kıyaslanarak yapılmı tır (ekil 2).

Ayrıca her bir primerden elde edilen bantların Gel Pro Analyzer 4.0 programı kullanılarak moleküler a ırlıkları ayrıntılı olarak tek tek hesaplanmı tır. Gel Pro Analyzer 4.0 programında her bir primer için elde edilen analiz sayıları ile jel foto rafları kar ıla tırılarak bantların her bireyde var (1) ya da yok (0) ekinde sayılmasıyla ikili matris olu turulmu tur. Genetik uzaklık de erleri (Nei, 1978) UPGMA tekni iyle dendogram olu turmada kullanılmı tır.



ekil 2. Fermentas GeneRuler 100 bç DNA Ladder Plus

3. BULGULAR

Belirlenen amaç doğrultusunda materyal ve yöntem bölümünde belirtilen bilgilere göre elde edilen bulgular aşağıda sıra ile verilmiştir.

3.1. Laboratuvar çalışmaları

Araziden toplandıktan sonra laboratuvara getirilen materyallerin analizleri sonucunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

3.1.2. Bitki örneklerinin morfolojik ölçümleri

Türkiye Florası'nda bulunan *Rubus* cinsine ait tehis anahtarından faydalanılarak belirlenen ve bu cinsin türlerinin ayırımında temel olarak kullanılan karakterlerden oluşan bir tablo hazırlanmış ve her bir takson için gerekli olan bu gözlem ve ölçümler Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu'nda (ANES) yapılmıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda taksonların androkeum, ginekeum ve indumentum yapıları belirlenmiştir (Tablo 6). Ayrıca, taksonların tohum morfolojisi, yan yaprakçık ebatları, yaprak tüylerinin tipi, emergens boyu, androkeum boyu, ginekeumun indumentumu ve boyu, petallerin indumentum yapısı, sepal iç yüz indumentumu ve sepallerin boyu gibi, karakterlere de bu çalışma mada yer verilmiştir ve elde edilen sonuçlar (Tablo 7, 8, 9, 10) sunulmuştur.

3.1.2.1. Taksonların indumentum karakteristikleri

Taksonların gövdelerine ait tüy örtüsü karakteristikleri incelenmiş ve stereo mikroskop yardımıyla foto rafları çekilmiştir.

Buna göre taksonların kendine has renklerde ve farklı yoğunluklarda basit tüyler, salgı tüyleri ve emergensler içerdiği saptanmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Taksonların tüy örtüsü (indumentum) karakteristikleri

Morfolojik Karakterler		<i>R. caucasicus</i>	<i>R. hirtus</i>	<i>R. platyphyllos</i>	<i>R. tereticaulis</i>	
ndumentum	Çiçekli sürgünlerde	Tüy tipi	Salgı tüyü	Basit tüy Salgı tüyü	Basit tüy Salgı tüyü	Basit tüy Seyrek salgı tüyü
		Boy	0,15-3,23 mm	0,38-1,05 mm 0,2-3,13 mm	0,3-1,05 mm 0,32-2,12 mm	0,23-0,65 mm 0,23-0,65 mm
		Renk	Kahverengi	Koyu pembe	Bordo	Kiremit rengi
	Çiçeksiz sürgünlerde	Çiçekli sürgünlerle benzer ancak daha yoğun	Çiçekli sürgünlerle benzer ancak daha yoğun	Çiçekli sürgünlerle benzer ancak daha yoğun	Çiçekli sürgünlerle benzer ancak daha yoğun	

3.1.2.2. Taksonların yaprak morfolojisi karakteristikleri

Subseksiyona ait taksonların yaprak morfolojisi karakteristikleri incelenmiş ve stereo mikroskop yardımıyla foto rafları çekilmiştir. Buna göre taksonların farklı ölçülerde ve ekillerde yapraklara sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 7). Yaprak yüzey tüy örtülerinin ise farklı yoğunluklarda basit ve salgı tüyleri ile emengensler içerdiği saptanmıştır.

Tablo 7. Taksonların yaprak morfolojisi karakteristikleri

Morfolojik Karakterler		<i>R. caucasicus</i>	<i>R. hirtus</i>	<i>R. platyphyllos</i>	<i>R. tereticaulis</i>	
Yaprak	Renk	ki renkli, alt yüz mavimsi yeşil	Tek renk	Tek renk	Tek renk	
	Tüylülük	Üst yüz	Güddeli	Seyrek basit tüylü	Seyrek salgı ve basit tüylü	Basit tüylü
		Alt yüz	Yoğun yıldız ve salgı tüylü	Seyrek basit tüylü, damarlarda salgı tüylü	Ana damar dikenli, seyrek salgı ve basit tüylü	Damarlarda yoğun basit yünsü tüylü
	Parça sayısı	3	3	3	3	
	Yaprak ebatları	Uç yaprakçık	5,9x10,1 cm	6,4x6,7 cm	4,9x6,2 cm	4,5x6,5 cm
Yan yaprakçık		5,1x8,4 cm	3,7x5,5 cm	2,9x4,7 cm	2,8x4,7 cm	

3.1.2.3. Taksonların infloresens ve periant karakteristikleri

Glandulosa subseksiyonuna ait taksonların infloresens ve periant karakteristikleri incelenmiş ve stereo mikroskop yardımıyla foto rafları çekilmiştir. Buna göre taksonların farklı büyüklük ve tüy örtülerine sahip sepal ve petal yapısı gösterdikleri belirlenmiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Taksonların çiçek durumu (infloresens) ve çiçek örtüsü (periant) karakteristikleri

Morfolojik Karakterler			<i>R. caucasicus</i>	<i>R. hirtus</i>	<i>R. platyphyllos</i>	<i>R. tereticaulis</i>	
Çiçek	Infloresens		5-7 çiçekli panikulum	3 çiçekli panikulum	5-6 çiçekli panikulum	5 çiçekli panikulum	
	Petal yapısı	ndumentum	Dı yüz	Sepalden seyrek yıldız tüylü	Sepalden seyrek yıldız tüylü	Sepalden seyrek yıldız tüylü	Sepalden seyrek yıldız tüylü
		ç yüz	Tüysüz	Tüysüz	Tüysüz	Tüysüz	
	Boy		0,3x0,7 cm	0,5x0,7 cm	0,3x0,7 cm	0,3x0,8 cm	
	Sepal yapısı	ndumentum	Dı yüz	Yoğun yıldız ve salgı tüylü	Yoğun yıldız ve salgı tüylü	Yoğun basit ve salgı tüylü	Yoğun basit ve kısa salgı tüylü
		ç yüz	Yünsü	Yünsü	Çok yoğun yünsü	Çok yoğun yünsü ve basit tüylü	
		Boy	0,3x1,2 cm	0,25x0,9 cm	0,25x0,7 cm	0,3x0,8 cm	

3.1.2.4. Taksonların andrekeum ve ginekeum karakteristikleri

Glandulosa subseksiyonuna ait taksonların andrekeum ve ginekeum karakteristikleri incelenmiş ve stereo mikroskop yardımıyla foto rafları çekilmiştir. Buna göre taksonların farklı büyüklük ve tüy örtülerine sahip stamen ve stilus yapısı gösterdikleri belirlenmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Taksonların andrekeum ve ginekeum karakteristikleri

Morfolojik Karakterler		<i>R. caucasicus</i>	<i>R. hirtus</i>	<i>R. platyphyllos</i>	<i>R. tereticaulis</i>	
Çiçek	Andrekeum	ndumentum	Tüysüz	Tüysüz	Tüysüz	Tüysüz
		Boy	2,95 mm	3,75 mm	1,73 mm	4,53 mm
	Ginekeum	ndumentum	Taban kısmı basit tüylü	Taban kısmı seyrek basit tüylü	Taban kısmı ve ovaryumun stilüse ba landı ı kısım basit tüylü	Tüysüz
		Boy	2,13 mm	2,75 mm	2,63 mm	3,5 mm
	Andrekeum ve ginekeumun birbirlerine göre durumları		Stigmalar anterlerden daha üstte gözlenmektedir	Stigmalar anterlerden daha üstte gözlenmektedir	Stigmalar anterlerden daha üstte gözlenmektedir	Stigmalar anterlerden daha üstte gözlenmektedir

3.1.2.5. Taksonların meyve morfolojisi karakteristikleri

Glandulosi subseksiyonuna ait taksonların meyve ve tohum karakteristikleri incelenmi ve stereo mikroskop yardımıyla foto rafları çekilmi tir. Buna göre taksonların meyve rengi, sayısı, büyüklü ü gibi özellikler bakımından önemli seviyede fark göstermedikleri, ancak tohum boyutları ve ekileri bakımından farklılık ortaya koydukları saptanmı tır (Tablo 10).

Tablo 10. Taksonların meyve morfolojisi karakteristikleri

Morfolojik Karakterler		<i>R. caucasicus</i>	<i>R. hirtus</i>	<i>R. platyphyllos</i>	<i>R. tereticaulis</i>
Meyve	Rengi	Siyaha çalan koyu kırmızı	Siyaha çalan koyu kırmızı	Siyaha çalan koyu kırmızı	Siyaha çalan koyu kırmızı
	Sayı	Çok sayıda	Çok sayıda	Çok sayıda	Çok sayıda
	Çapı	3x4,5 mm	3x4,5 mm	2,5x5 mm	2,5x4 mm
	Tohum boyutları	1,38x2,35 mm	1,78x2,5 mm	1,5x3,05 mm	2,45x2,95 mm

3.1.3. Bitki örneklerinin anatomik yapısı

Ara tırmada yer alan dört farklı taksonun kök, gövde ve yaprak anatomileri alınan enine kesitlerde incelenmi ve türler arasında anatomik açıdan diagnostik bir farklılık gözlenmemi tir.

Anatomik incelemeler yapılırken yaklaşıklık olarak aynı ya da olan kök, gövde ve yapraklar seçilmeye özen gösterilmiştir.

Taksonların kök enine kesiti incelendiğinde en dışta 4-5 sıralı dikdörtgen ekinde yatay hücrelerden meydana gelen ekzodermanın varlığı gözlenmektedir. Kökte emici tüyler bulunmaktadır. Ekzodermada yer yer parçalanmalar mevcuttur. Parankima hücrelerinin oluşturdugu korteks tabakası 2-3 sıralıdır. Korteks tabakasının parankima hücrelerinde druz kristaline rastlanmıştır. Korteks tabakasının altında ksilem ve floemden meydana gelen merkezi silindiri bulunmaktadır. 3-4 tabakalı yassı dizilmiş dikdörtgene benzeyen floem hücreleri belirlenmiştir.

Ksilemi meydana getiren trake ve trakeidler oldukça belirgindir. Bunlar oval ya da yuvarlak hücrelerdir. Ayrıca öz bölgesinden ekzodermaya kadar uzanan primer öz kolları mevcuttur. Merkezde yine parankima hücrelerinin oluşturdugu öz bölgesi saptanmıştır (ekil 20, 32, 46, 62).

Örneklerin gövde enine kesitlerinde en dışta periderma bulunmaktadır. Peridermanın altında 8-10 hücre sırasına sahip parankimatik hücrelerden oluşan korteks, korteks hücreleri arasında az da olsa hücrelerarası boşluk mevcuttur. Korteks hücreleri ile merkezi silindire ait olan floem elemanları arasında kalan 4-5 hücre sırasından meydana gelen ve hücre çeperleri oldukça kalın olan sklerankimatik hücreler bulunmaktadır.

Merkezi silindiri meydana getiren floem ve ksilem oldukça belirgindir. Ksilemi oluşturan, trakeler ve çapları daha küçük olan trakeidlerdir. Ksilem ve floem elemanları arasında yerleşmiş 2-3 sıralı kambiyum belirlenmiştir. İtim demetlerinin altında bulunan öz bölgesinde yer alan hücrelerin genellikle çap olarak büyük yuvarlak ya da çokgen hücreler olduğu, öz bölgesinde merkeze doğru ilerledikçe hücrelerin çaplarının büyüdüğü belirlenmiştir (ekil 21, 22, 33, 34, 47, 48, 63, 64).

Yaprakın alt ve üst kısmında tek sıralı, düzenli dizilmiş ve intersellüler boşlukları olmayan, dikdörtgen ekinde epiderma hücreleri mevcuttur. Alt epiderma hücrelerinin, üst epiderma hücreleri ile karışılmasında daha küçük olduğu saptanmıştır. Hem alt hem de üst epiderma hücrelerinde örtü ve salgı tüyleri bol miktarda belirlenmiştir.

Alt ve üst epiderma tabakası arasında mezofil tabakası tespit edilmi tir. Üst epidermanın altında tek sıralı, düzenli dizilmi , hücreler arası bo lukları çok az olan, silindirik hücrelerden meydana gelmi palizat parankiması hücreleri yer alır. Palizat parankiması hücrelerinin altında yer alan 2 ya da 3 hücre sırasından meydana gelmi , düzensiz dizili, hücreler arası bo lukları oldukça fazla olan sünger parankiması hücreleri bulunur.

Tüm taksonlarda yaprak tipinin ekvifasial oldu u ve yapraklarda diasitik tip stoma bulundu u belirlenmi tir.

Yapra ın ortasında bulunan ve di er damarlara göre oldukça belirgin olan median yer alır ve median damarın orta kısmında ksilem ve floemden meydana gelmi olan iletim demeti bulunur. Ksilemin içte yer aldı ı ve floeme göre daha geni yer kapladı ı belirlenmi tir.

İletim demetinin etrafı tek sıralı sklerankima hücrelerinden olu an demet kını ile çevrili durumda olup, demet kını ile epiderma arasında kalan bölgenin parankimatik hücrelerle kaplı oldu u saptanmı tır. Bu hücrelerin, hücreler arası bo luklarının olmadığı ve oval ekilli oldukları belirlenmi tir. Parankimatik hücreler içerisinde druz kristali saptanmı tır (ekil 23, 24, 35, 36, 65, 66).

3.1.1. Bitki örneklerinin te hisi

Bitki örneklerinin te hisi için Türkiye Florası'nda verilen deskripsiyonlar ve te his anahtarı yeterli olmadığından yeniden te his anahtarı yapma ihtiyacı do mu tur, bu amaçla hazırlanan deskripsiyonlar ve te his anahtarı a a ıda verilmi tir.

Bitki örnekleri te his edildikten sonra herbaryum örne i haline getirilerek Anadolu Üniversitesi Herbaryumu'na (ANES) koyulmu tur.

3.1.1.1 Türlerin te his anahtarı ve deskripsiyonları

Davis ve Meikle'ye (1972) göre *Rubus* cinsinde taksonomik problemlerin en yo un oldu u bölge Kuzey Anadolu'da yer alan Avrupa-Sibiryaya fitoco rafik bölgesinin Öksin provinsi olup, Türkiye Florası'nda bu bölgede yayılı gösteren

Glandulosi subseksiyonunun (*Rubus tereticaulis*, *R. platyphyllos*, *R. hirtus* ve *R. caucasicus*) daha fazla çalı ılması gerekti i açıkça belirtilmi tir.

3.1.1.1.1. Türlerin bulgular do rultusunda düzeltilmi te his anahtarı

Morfolojik bulguların ı ında *Rubus* cinsine ait te his anahtarının güncellenmesi gerekmi tir. Bu cinste temel te his karakterlerinden biri yaprakların alt ve üst yüz renklerinin aynı olup olmamasıdır. Subseksiyonun üyelerinden, yapra ının alt ve üst yüzü farklı renkte olan, *R. caucasicus* di er türlerden farklı bir dalda yer almaktadır. Subseksiyonun di er üyelerinin (*Rubus tereticaulis*, *R. platyphyllos* ve *R. hirtus*) te his anahtarı a a ıdaki ekilde düzenlenmi tir:

1. Çiçekli sürgünler ve çiçek durumu yo un, seyrek salgı tüylü; yaprakların alt yüzlerinde salgı tüyü bulunmaz

7. *tereticaulis*

1. Çiçekli sürgünler ve çiçek durumu bariz bir ekilde basit ve salgı tüylü (salgılar kırmızı tonlarında); yaprakların alt yüzleri hem basit hem de salgı tüylü

2. Stamenler pistillerden uzun, pistil tüysüz, panikulum 3 çiçekli demetlerden olu ur, yaprakların üst yüzünde salgı tüyü bulunmaz

8. *hirtus*

2. Stamenler pistillerden kısa, pistil stilüsün ovaryuma ba landı ı kısımda basit tüylü, panikulum 5-6 çiçekli demetlerden olu ur, yaprakların ön yüzünde seyrek salgı tüylü

10. *platyphyllos*

3.1.4. Tohum çimlendirme deneyleri

Yapılan çimlendirme deneyleri sonucunda tohumlar çimlenmemi tir. Bunun üzerine sıcak ve so uk katlamaya alınarak ön i lem uygulanmı tir. Be ay süren çalı malar sonucunda ön i lem görmü tohumların da çimlenmedi i belirlenmi tir.

3.1.5. Sitogenetik çalı malar

Dü ük sıcaklık kullanılarak yapılmı olan so uk ıslak ön i leme ra men tohum çimlenme engeli a ılamamı tır, bu sebeple türlere ait meristematik kök uçları elde edilemedi inden sitogenetik çalı malar yapılamamı tır.

3.1.6. Bitkilerin genetik yapısı

3.1.6.1. DNA konsantrasyonunun ve saflı ının spektrofotometrik ölçümü

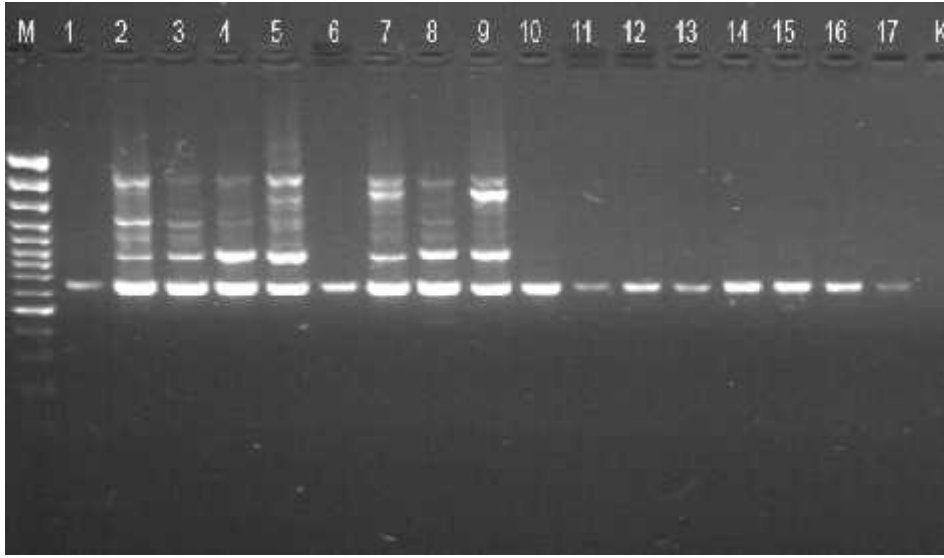
DNA örneklerinin konsantrasyonunun ve saflı ının tespit edilmesi amacıyla Nanodrop cihazı kullanılarak ölçüm yapılmı ve a a ıda verilen bulgular elde edilmi tir (Tablo 11).

Tablo 11. Bitki örneklerinin DNA izolasyonları sonucunda elde edilen DNA miktarı ve saflık dereceleri (Yükleme sırası: Marker (1. kuyucuk), *R. caucasicus* (2-6), *R. platyphyllos* (7-13), *R. tereicaulis* (14), *R. hirtus* (15-18))

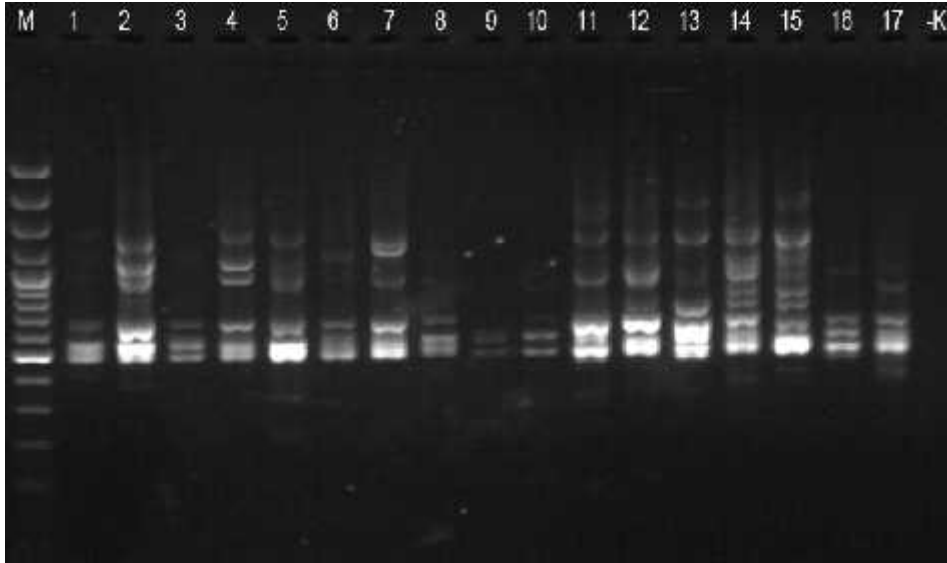
Örnek Alan No	Örnek	ng/ μ L	260/280
1	<i>Rubus hirtus</i>	823,8	2,13
2	<i>Rubus hirtus</i>	37,1	2,41
3	<i>Rubus hirtus</i>	60,1	2,05
4	<i>Rubus hirtus</i>	71,6	2,14
5	<i>Rubus tereicaulis</i>	49,1	1,53
6	<i>Rubus platyphyllos</i>	246,7	1,17
7	<i>Rubus caucasicus</i>	67,8	1,97
	<i>Rubus platyphyllos</i>	133,9	1,82
8	<i>Rubus caucasicus</i>	303,1	1,88
9	<i>Rubus caucasicus</i>	203,6	2,14
	<i>Rubus caucasicus</i>	480	2,09
10	<i>Rubus platyphyllos</i>	393,4	2,17
11	<i>Rubus platyphyllos</i>	284,5	2,07
12	<i>Rubus platyphyllos</i>	270,9	2,04
13	<i>Rubus platyphyllos</i>	70,8	2,02
	<i>Rubus caucasicus</i>	278,1	2,16
14	<i>Rubus caucasicus</i>	596	1,94
	<i>Rubus platyphyllos</i>	213,8	1,72

3.1.6.2 DNA bantlarının görüntülenmesi ve değerlendirilmesi

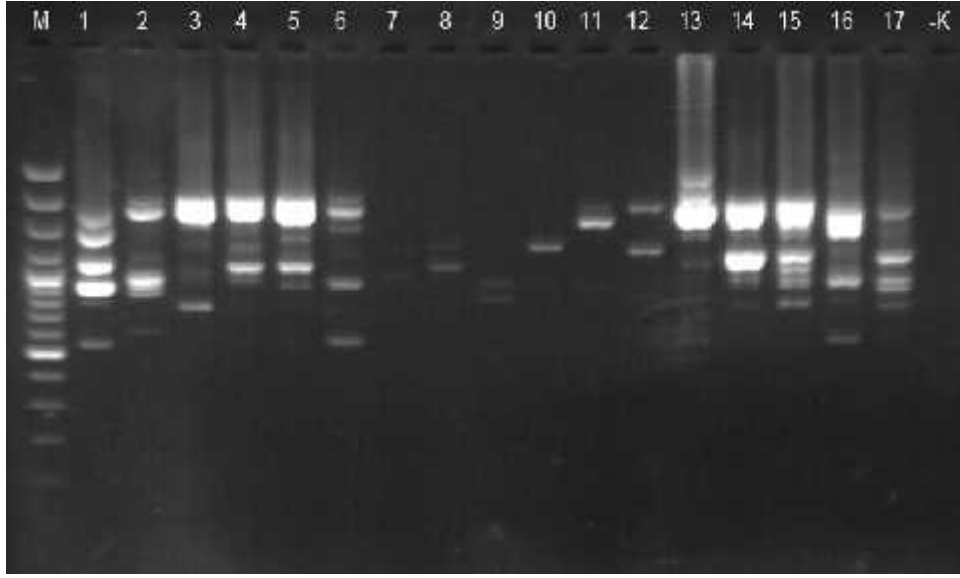
Jel görüntüleme sistemi ile elde edilen her bir primere has jel foto rafları a a ıda sırası ile verilmiştir (ekil 3-12). Bu çalışmada için 10 farklı ISSR belirteci kullanılmış , sonrasında çekilen foto raflar üzerinden bant sayımları yapılmıştır. Bant sayımları sonucunda Popgene programı yardımıyla bant analizleri yapılmış ve elde edilen verilere göre kümeleme analizi yapılmıştır (ekil 13).



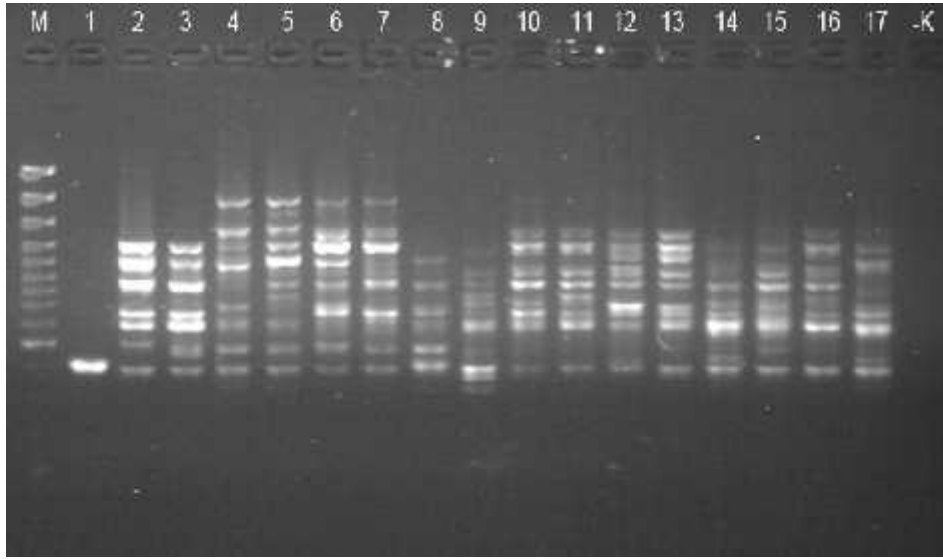
ekil 3. 1 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu



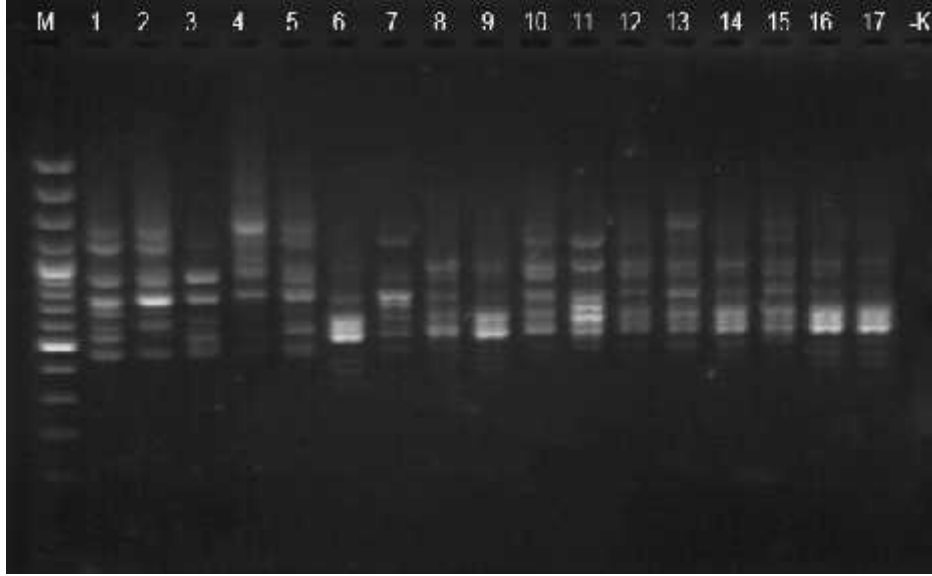
ekil 4. 3 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu



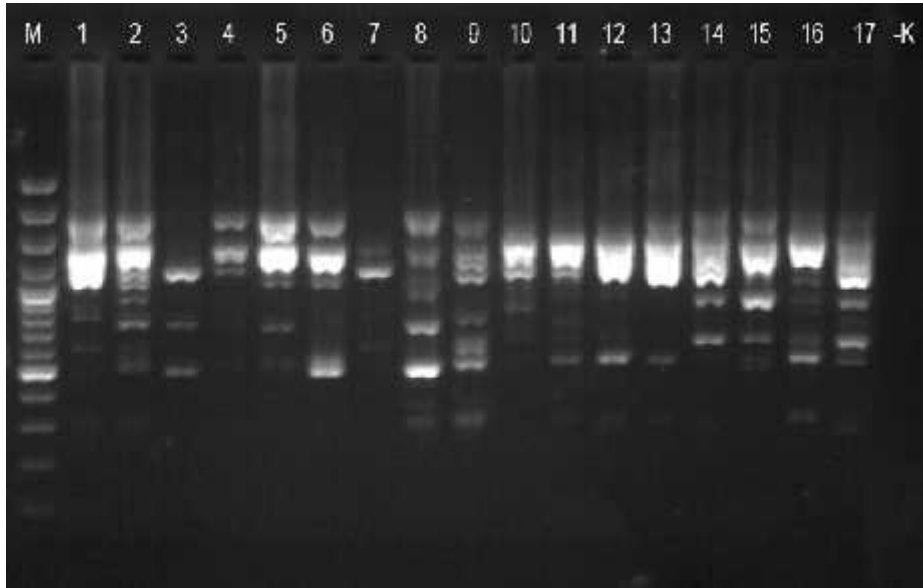
ekil 5. 7 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu



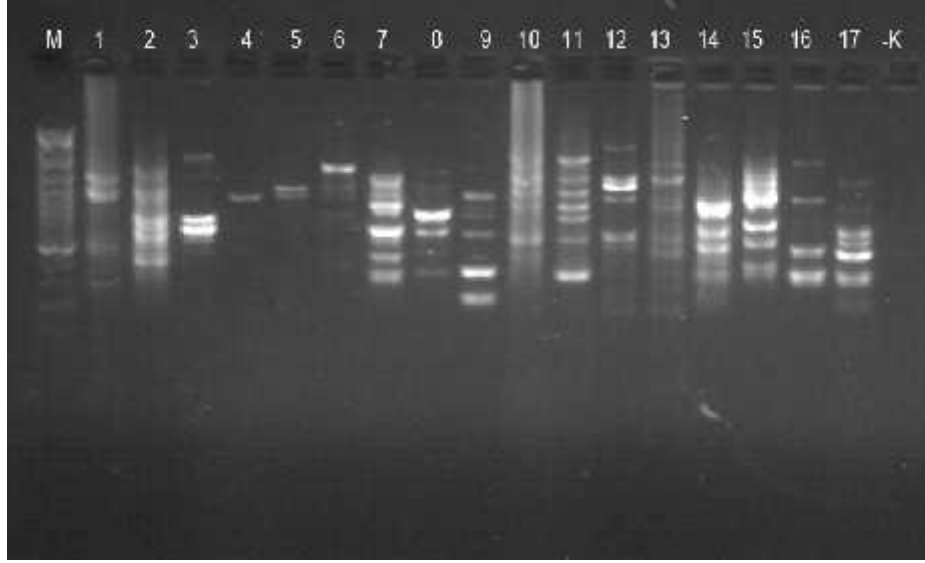
ekil 6. 10 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu



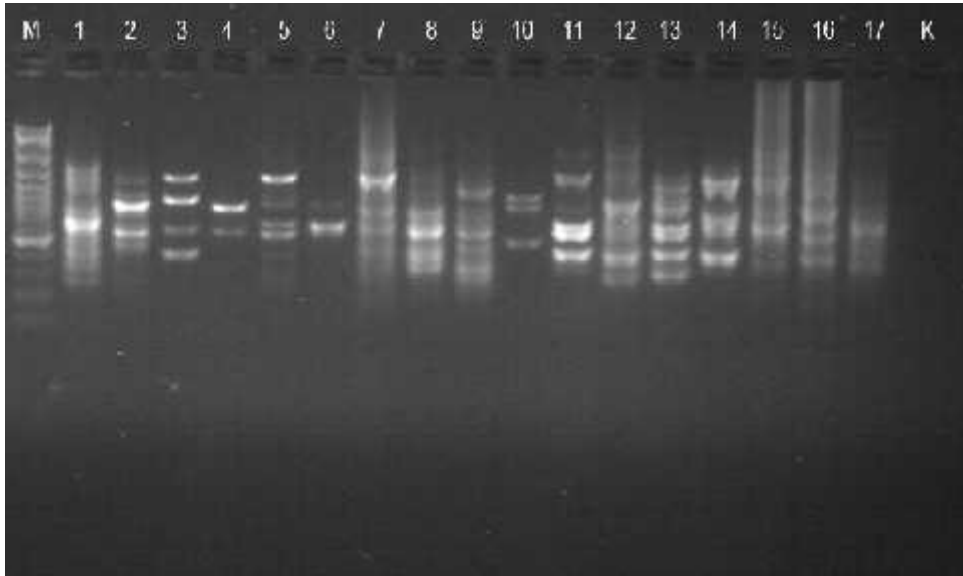
ekil 7. 11 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu



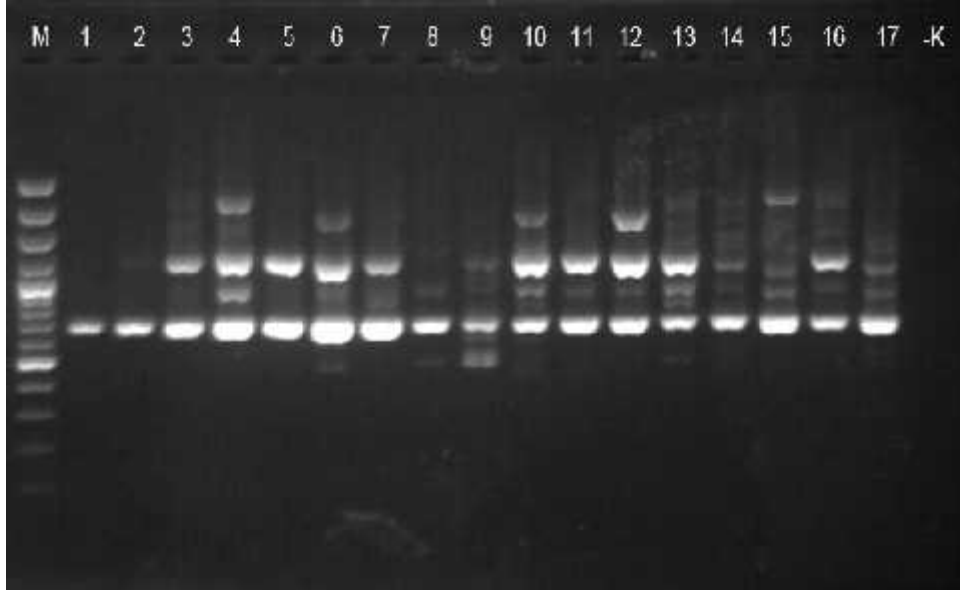
ekil 8. 12 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu



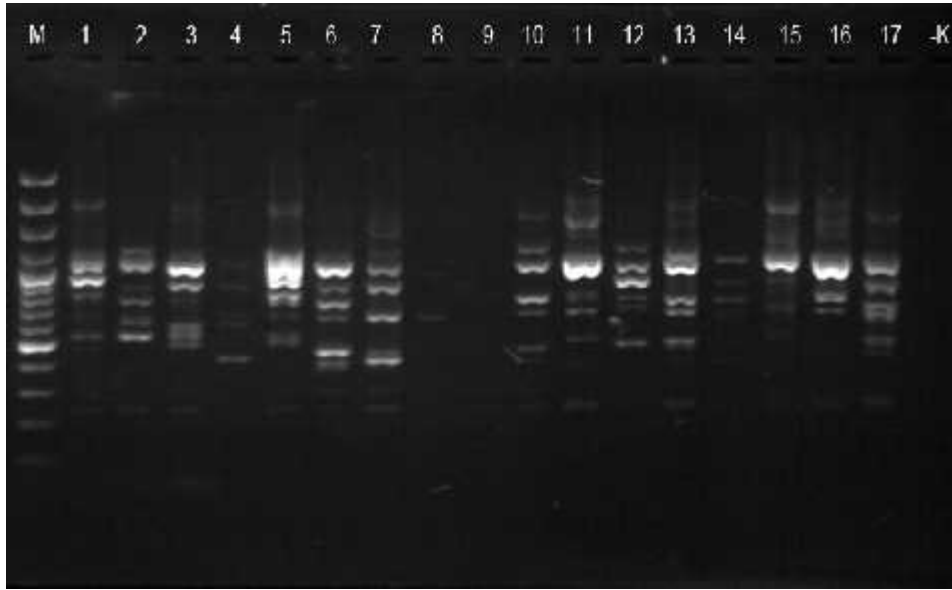
ekil 9. 17 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu



ekil 10. 18 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu



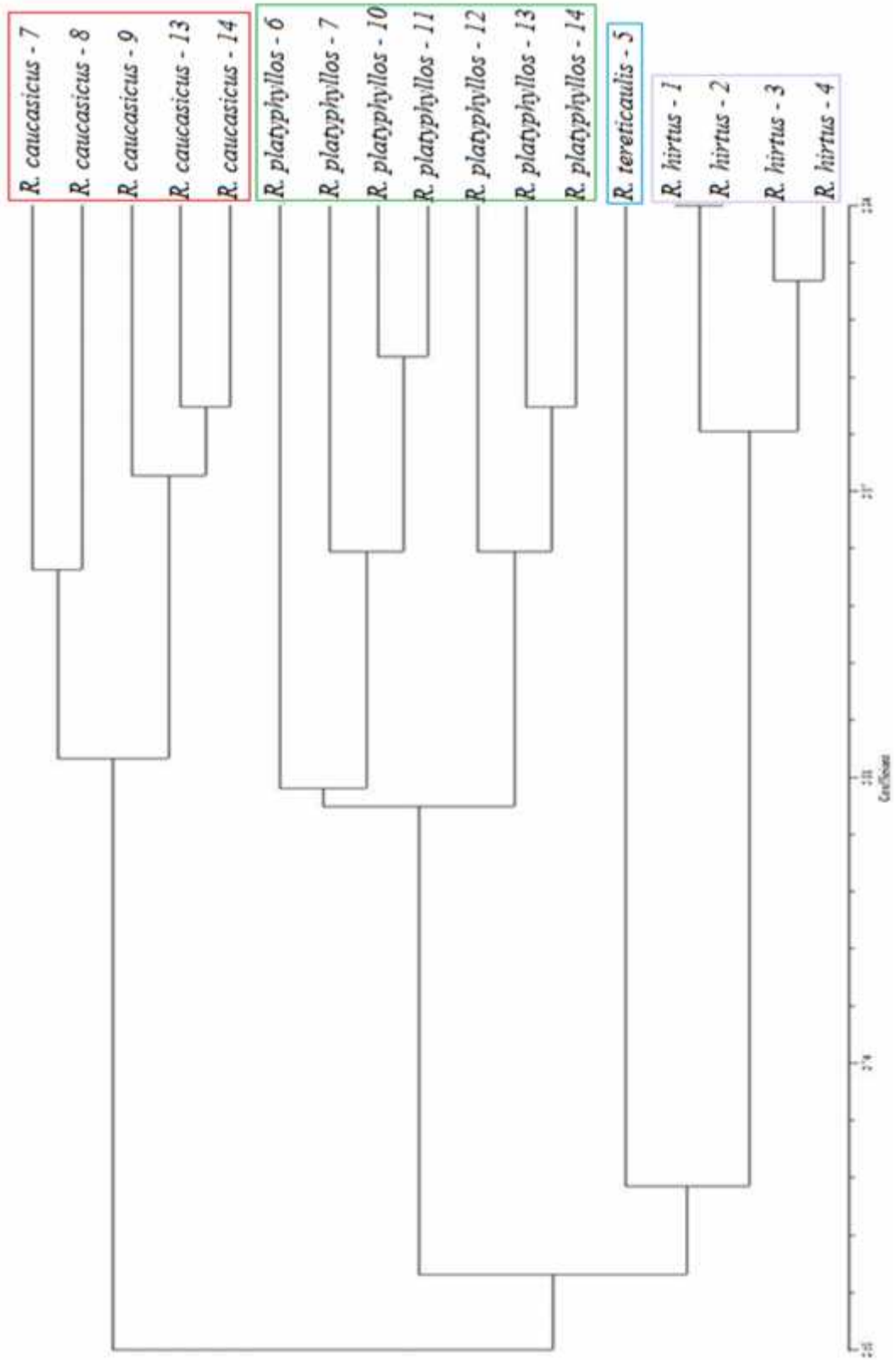
ekil 11. 21 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu



ekil 12. 24 numaralı ISSR belirteci ile yapılan PCR reaksiyonunun sonucu

Her türe ait bireylerin kendi aralarında spesifik bir grup olu turdu u ve bunun sonucunda 4 ana küme olu tu u saptanmı tır (ekil 13). Kümeleme analizi sonucuna göre, *R. caucasicus*'un di er taksonlara (*Rubus tereticaulis*, *R. platyphyllos* ve *R. hirtus*) genetik olarak daha uzak oldu u anla ılmı tır. Bu durum, çalı mamızda, morfolojik verilerle de desteklenmektedir, çünkü *R. caucasicus* söz

konusu 4 takson içinde yapraklarının ön ve arka yüzünün renginin farklı olması ile di erlerinden ayrılmaktadır. Yaprak ın ön ve arka yüzünün farklı renkte olması cins altı kategorilerin ayrımında *Rubus* cinsi için önemli bir ayırım noktasını oluşturmaktadır. Kümeleme analizi sonucunda, Türkiye Florası'nda verilen bilgilerin aksine, *R. hirtus* taksonunun, *R. platyphyllos* taksonundan ziyade *R. tereticaulis* taksonuna genetik olarak daha yakın olduğu tespit edilmiştir. Davis ve Meikle (1972) Türkiye Florası'nda *R. hirtus* ve *R. platyphyllos* taksonlarını allopatrik miktotürler olarak belirtmiş olsa da bu durumun gerçeği yansıtmadığı hem yapılmış olan ISSR analizleri hem de morfolojik analizler ile ortaya konulmuştur.



ekil 13. *Glandulosi* subseksiyonuna ait örneklerin ISSR-PCR ile elde edilen ürünlerinin UPGMA analizi

3.1.7. Fitokimyasal Bulgular

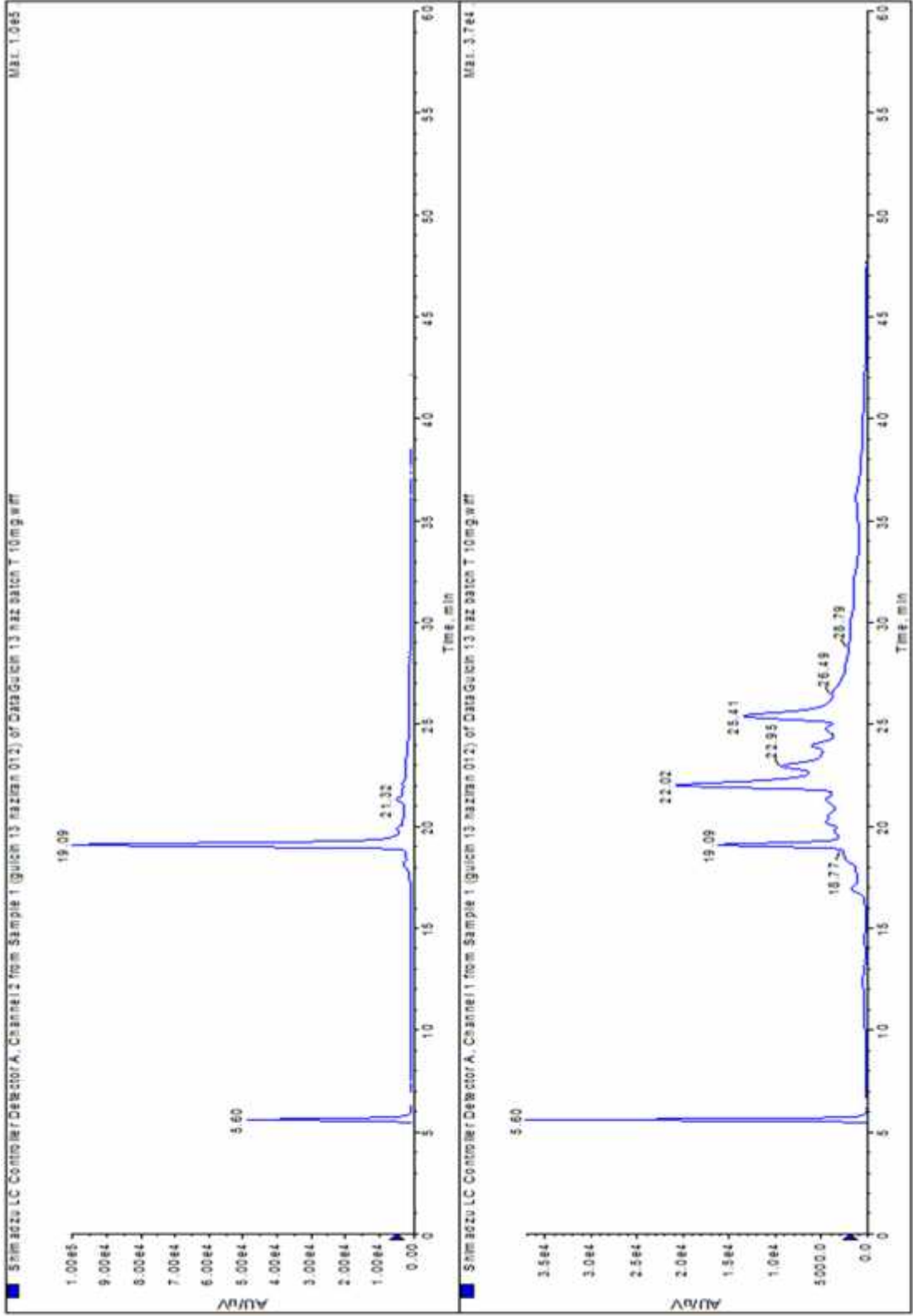
Meyvelerden elde edilen özütler, HPLC 520 nm’de toplam antosiyanin miktarı siyanidin 3 glikozite e de er olarak ölçülmü tür (Tablo 12).

Tablo 12. Bitki örneklerinin içerdikleri siyanidin 3 glikozit içerikleri

Tür adı	Toplandığı lokalite	1 g ekstrede µg (mikrogram) siyanidine e de er toplam antosiyanidin miktarı
<i>R. caucasicus</i>	Rize	106,13
	Giresun	145,79
	Artvin	296,33
<i>R. hirtus</i>	Adapazarı	3,39
	Bursa, Cumalıkızık	882,24
<i>R. platyphyllos</i>	Trabzon, Maçka	203,99
	Ordu	941,26
	Giresun	1184,35
	Trabzon, Kireçhane	37,33
	Artvin	125,03
	Rize	95,35
<i>R. tereticaulis</i>	Adapazarı	476,26

Tüm meyve örneklerinin antosiyanin yönünden zengin oldukları, bütün ekstrelerin antioksidan aktivite gösterdikleri, fenolik maddeler içerdikleri ve eser miktarda indirgen eker içerdikleri belirlenmiştir (ekil 14). Örneklerde alkaloid varlığına rastlanılmamıştır.

En yüksek antosiyanin içeriğine sahip örneğin Giresun’dan toplanmış olan *R. platyphyllos* meyveleri (1184,35 µg) olduğu belirlenmiştir (Tablo 12). En düşük içerik ise 3,39 µg ile Adapazarı lokalitesinden toplanmış olan *R. hirtus* meyvelerinde saptanmıştır. Ölçümler sonucunda *R. caucasicus* meyvelerinde bulunan antosiyanin içeriğinin diğer türlere kıyasla daha düşük olduğu söylenebilir.

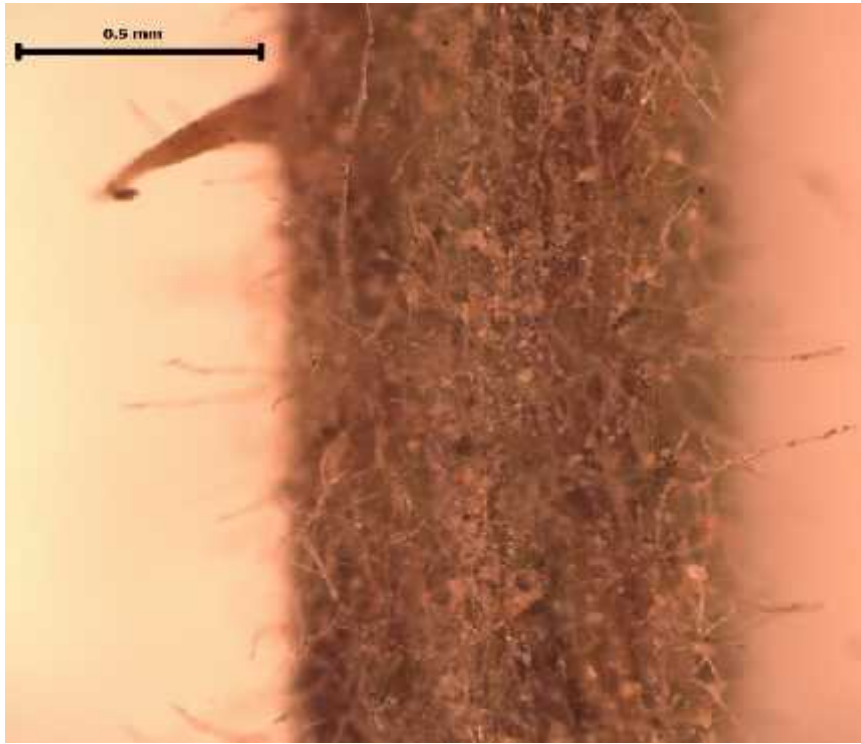


ekil 14. *Glandulosi* subseksiyonuna ait örneklerin HPLC profili

3.1.8. *Rubus tereticaulis* P. J. Mueller in Flora 41:173 (1858).

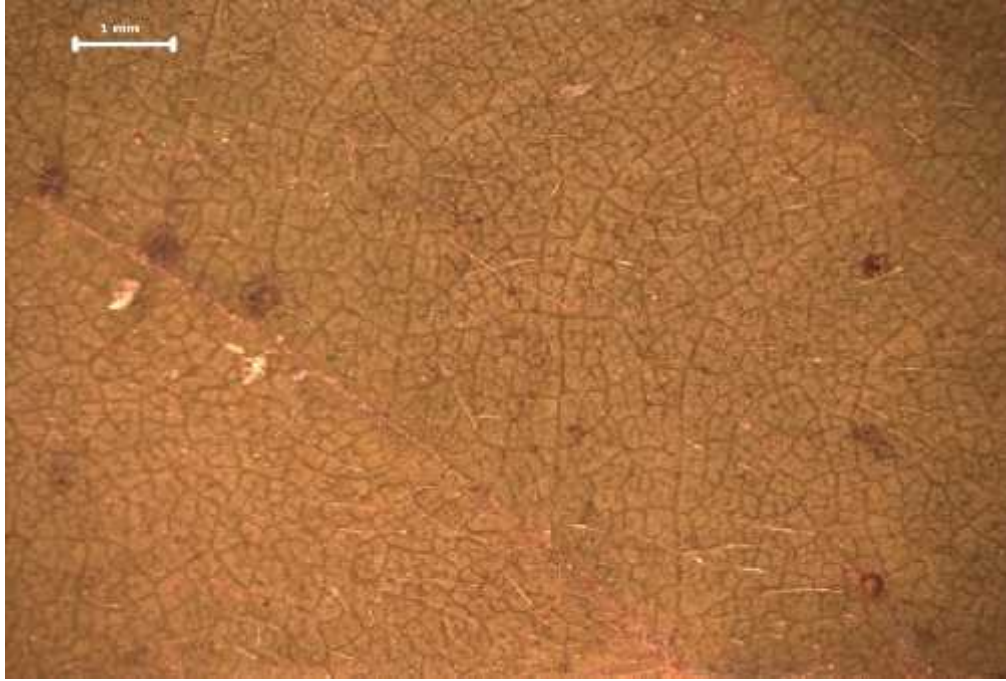
3.1.8.1. *Rubus tereticaulis*'in Morfolojik Özellikleri

Gövde indumentum özellikleri; 0,23-0,65 mm uzunluğunda basit ve seyrek salgı tüyleri vardır (ekil 15). Çiçekli sürgünler kiremit renkli, çiçeksiz sürgünler ise, çiçekli sürgünlere benzer renkte ve indumentumda, ancak tüyler daha youndur.

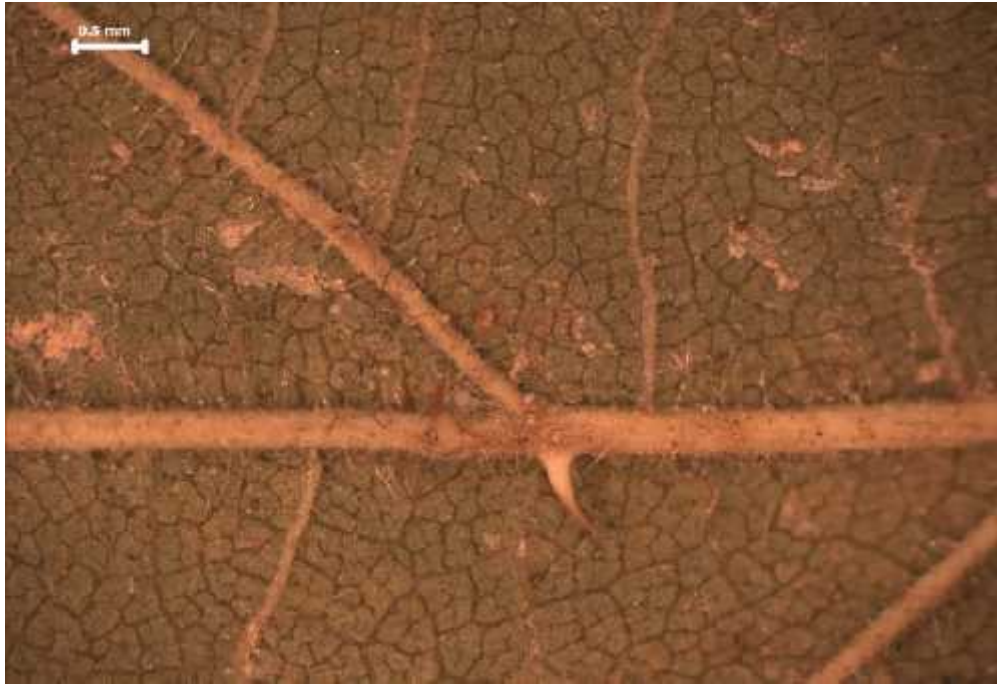


ekil 15. *R. tereticaulis* gövdesinde bulunan basit tüy örtüsü ve emergens

R. tereticaulis yapraklarının altı ve üstü aynı renkte, üstü basit, altı ise damarlarda yoğun yün basit tüylüdür (ekil 16, 17). Yaprakçık sayısı 3 olup, uç yaprakçık 4,5x6,5 cm, yan yaprakçıklar ise 2,8x4,7 cm'dir.



ekil 16. *R. tereticaulis* yaprak üst yüzeysel görünümü te yaprak ayasında yayılmış olan basit tüyler



ekil 17. *R. tereticaulis* yaprak alt yüzeysel görünümü te ana damarlar boyunca yayılmış gösteren az sayıda salgı tüyü, basit tüyler ve emergensler

nfloresens 5 çiçekli panikulum, petallerin dı yüzü sepallere kıyasla seyrek yıldız tüylü, iç yüz ise tüysüz, petaller 0,3x0,8 cm'dir (ekil 18). Sepaller dı yüzde yo un basit ve kısa salgı tüylü, iç yüzde çok yo un yünsü ve basit tüylü, 0,3x0,8 cm'dir.

Andrekeum tüysüz, 4,53 mm; ginekeum tüysüz, 3,5 mm, stigmalar tekalardan daha yüksektedir (ekil 18).



ekil 18. *R. tereticaulis* çiçe inin boyuna kesiti

Her bir agregat meyve çok sayıda, siyaha çalan koyu kırmızı renkli, 2,5x4 mm drupletlerden oluşur. Tohum 2,45x2,95 mm'dir (ekil 19).



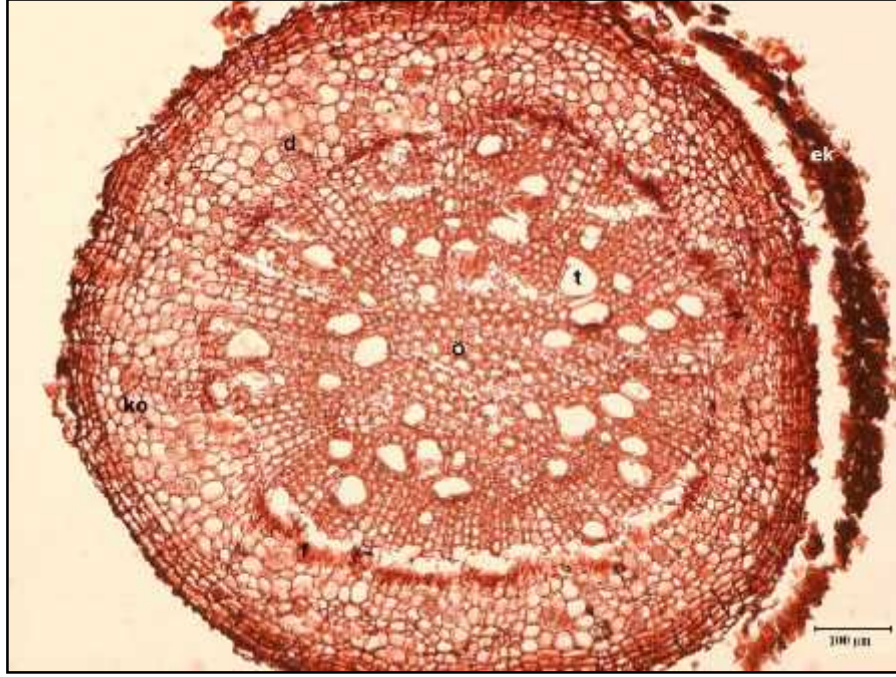
ekil 19. *R. tereticaulis* tohum yapısı

3.1.8.2. *Rubus tereticaulis*'in Anatomik Özellikleri

3.1.8.2.1. Kök anatomisi

Kök enine kesiti incelendi inde en dı ta 4-5 sıralı dikdörtgen ekleinde yatay hücrelerden meydana gelen ekzoderma ve emici tüyler bulunmu tur. Ekzodermada yer yer parçalanmalar oldu u tespit edilmi tir. Parankima hücrelerinin olu turdu u korteks tabakasının 2-3 sıralı oldu u ve druz kristali içerdi i belirlenmi tir. Korteks tabakasının altında ksilem ve floemden meydana gelen merkezi silindir saptanmı tır. Floem hücrelerinin 3-4 tabakalı yassı dizilmi dikdörtgene benzeyen tipte oldukları belirlenmi tir.

Ksilemi meydana getiren trake ve trakeidler oldukça belirgin olup, oval ya da yuvarlak hücrelerden olu ur. Ayrıca öz bölgesinden ekzodermaya kadar uzanan primer öz kolları, merkezde parenkima hücrelerinin olu turdu u öz bölgesi saptanmı tır (ekil 20).



ekil 20. *Rubus tereticaulis*'e ait kök enine kesiti (4x) (ek: ekzoderma, d: druz, ko: korteks, t: trake, f: floem, ö: öz)

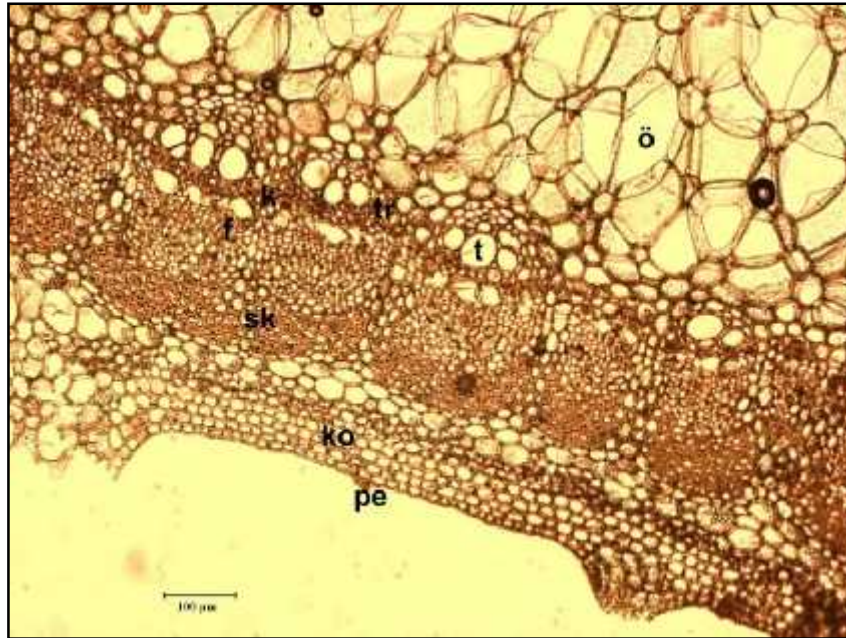
3.1.8.2.2. Gövde anatomisi

Örneklerin gövde enine kesitlerinde en dışta periderma, peridermanın altında 8-10 hücre sırasına sahip parankimatik hücrelerden oluşan korteks tabakası saptanmıştır. Korteks hücreleri arasında az da olsa hücrelerarası boşluk olduğu ortaya konulmuştur. Korteks hücreleri ile merkezi silindire ait olan floem elemanları arasında kalan 4-5 hücre sırasından meydana gelen ve hücre çeperleri oldukça kalın olan sklerankimatik hücreler belirlenmiştir.

Merkezi silindiri meydana getiren floem ve ksilemin oldukça belirgin olduğu, ksilem ve floem elemanları arasında yerleşmiş 2-3 sıralı kambiyum saptanmıştır. İletim demetlerinin altında bulunan öz bölgesinde yer alan hücrelerin genellikle çap olarak büyük yuvarlak ya da çokgen hücreler olduğu, merkeze doğru ilerledikçe hücre çaplarının giderek büyüdüğü saptanmıştır (ekil 21, 22).



ekil 21. *Rubus tereticaulis*'e ait gövde enine kesitinin genel görünümü (4x)



ekil 22. *Rubus tereticaulis*'e ait gövde enine kesiti (10x) (pe: periderma, ko: korteks, sk: sklerankima, f: floem, k: kambiyum, t: trake, ö: öz)

3.1.8.2.3. Yaprak anatomisi

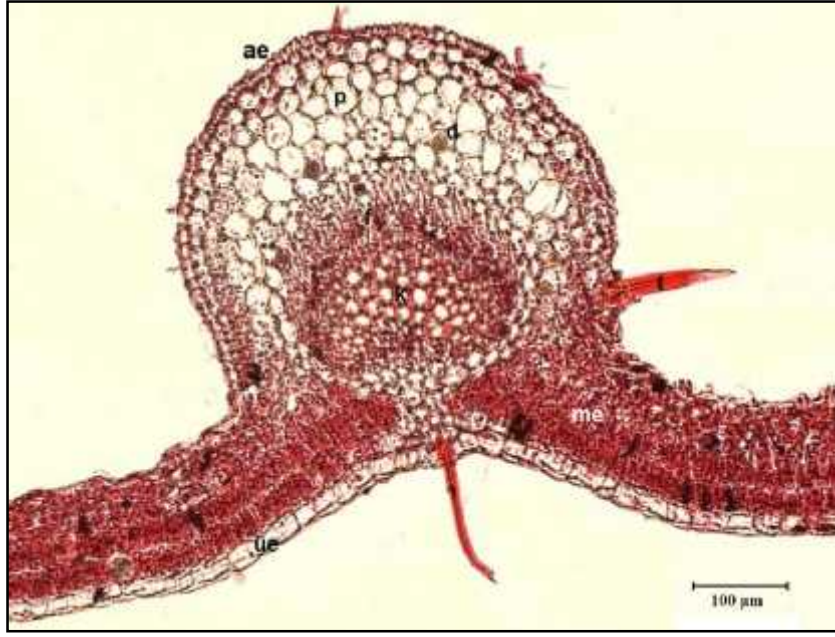
Yaprakın alt ve üst kısmında tek sıralı, düzenli dizilmiş ve intersellüler boşlukları olmayan, dikdörtgen ekinde epiderma hücreleri mevcuttur. Alt epiderma hücrelerinin, üst epiderma hücreleri ile karşılaştırıldığında daha küçük olduğu görülmüştür. Hem alt hem de üst epiderma hücrelerinde örtü ve salgı tüyleri bol miktarda bulunmaktadır.

Alt ve üst epiderma tabakası arasında mezofil tabakası bulunmaktadır. Üst epidermanın altında tek sıralı, düzenli dizilmiş, hücreler arası boşlukları çok az olan, silindirik hücrelerden meydana gelen palizat parankiması hücreleri yer almaktadır. Palizat parankiması hücrelerinin altında yer alan 2 ya da 3 hücre sırasından meydana gelen, düzensiz dizilmiş, hücreler arası boşlukları oldukça fazla olan sünger parankiması hücreleri vardır.

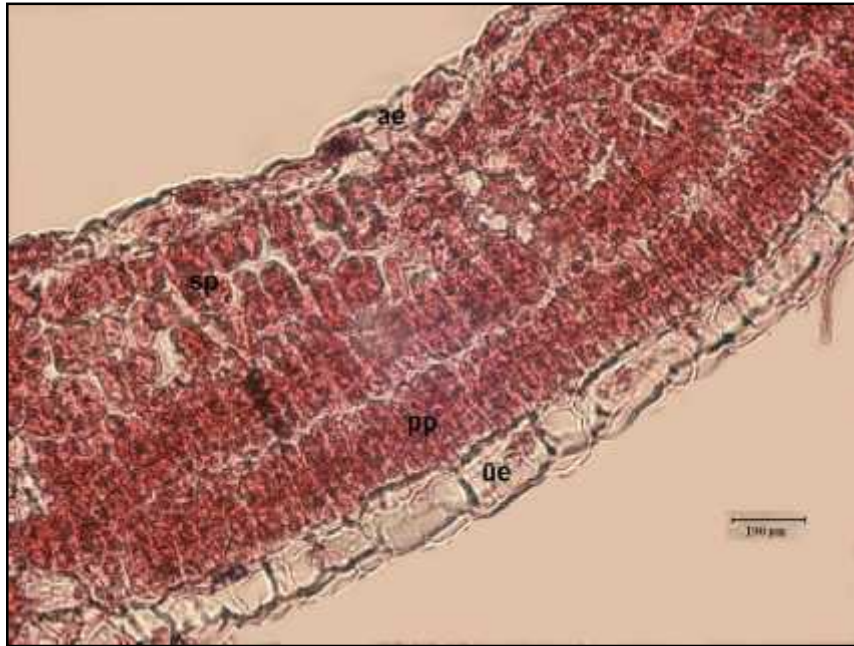
Tüm taksonlarda yaprak tipinin ekvifasial olduğu belirlenmiştir. Tüm türlerde diasitik tip stoma bulunmaktadır.

Yaprakın ortasında bulunan ve diğer damarlara göre oldukça belirgin olan median yer almaktadır. Median damarın orta kısmında ksilem ve floemden meydana gelen iletim demeti bulunmaktadır. Ksilem içte yer almakta ve floeme göre daha geniş yer kaplamaktadır.

İletim demetinin etrafı tek sıralı sklerankima hücrelerinden oluşan demet kını ile çevrili durumdadır. Demet kını ile epiderma arasında kalan bölge parankimatik hücrelerle kaplı olup, hücreler arası boşluklar mevcut değildir ve bu hücrelerin oval ekilli oldukları belirlenmiştir. Parankimatik hücreler içerisinde druz kristali belirlenmiştir (Şekil 23, 24).



ekil 23. *Rubus tereticaulis*'e ait yaprak enine kesitinde median damar (4x) (üe: üst epiderma, k: ksilem, f: floem, p: parankima hücreleri, d: druz, ae: alt epiderma)



ekil 24. *Rubus tereticaulis*'e ait yaprak enine kesitinde mezofil tabakası (10x) (üe: üst epiderma, pp: palizad parankiması, sp: sünger parankiması, ae: alt epiderma)

3.1.8.3. *Rubus tereticaulis*'in Palinolojik Özellikleri

Bu türün erkek organlarında polene rastlanmamı tır.

3.1.8.4. *Rubus tereticaulis*'in Bulgular Do rultusunda Düzeltilmi Deskripsiyonu

Sürünücü sürgünleri çiçeksiz çalılar. Sürgünler silindirik, kiremit renkli, kısa yumu ak tüylü, küçük i nemsiz dikenli.

Yapraklar 3 parçalı ve alt ve üst yüzü aynı renkte (ekil 25). Yaprakçıkların üstü yumu ak basit tüylü, altı damarlarda yo un yünsü, basit tüylü; kenarı çift sıra testere di li; yan yaprakçıklar kısa saplı, uç yaprakçıklar 4,5x6,5 cm, yan yaprakçıklar 2,8x4,7 cm, yumurtamsıdan dairemsiye, tabanda dairemsiden kalpsiye, yaprak ucu sivri; kulakçıklar eritsi, kenarlar nadiren salgı tüylü.

Çiçekli sürgünler \pm zig zag ekinde, basit tüyler 0,23-0,65 mm uzunlu unda ve salgı tüyleri 0,23-0,65 mm uzunlu undadır. Bu sürgünlerde i nemsiz dikenler 2 mm uzunlu unda, salgı ve basit tüyler arasında seyrek.

Panikül \pm sık, yumurta ekinde, alt kısmı yapraklı, 7-35 çiçekli, ço unlukla 5 çiçekli demetler halinde, eksen yo un, tüy örtüsü çiçekli sürgünlere benzer.

Sepaller belirgin kuyruklu ve meyvede dik. Dı yüzü yo un, karı ık, sık, yumu ak basit tüylü ve kısa salgı tüylü, bazen dikenli. ç yüzü çok yo un, karı ık, yünsü ve basit tüylü, iç yüzdeki tüy örtüsü dı yüzeyden yo un, salgı tüyü bulunmaz. Sepaller 0,3x0,8 cm. Petaller ye ilimsi beyaz, eliptik-kö eleri yuvarlak dikdörtgen ekinde, dı yüzü sepale kıyasla seyrek yıldız tüylü, iç yüzü tüysüz, 8-10 mm uzunlu unda.

Stamenler 4,53 mm uzunlu unda, pistilden uzun ve tüysüz. Pistiller 3,5 mm uzunlu unda ve tüysüz. Stamenler pistillerden daha uzun, stigma anterden daha yukarıda, bu fark meyve yapısına ba lı. Küçük eriksi meyveler siyahımsı kırmızı renkli ve çok, çapları 2,5-4 mm. Tohumlar 2,4x2,9 mm. Çiçeklenme 6-7. Bitki 1000 m'ye kadar olan yükseltilerde, genellikle ormanlık alanlarda ve orman içi açıklıklarda yeti ir.



ekil 25. *Rubus tereticaulis*'in genel görünü ü

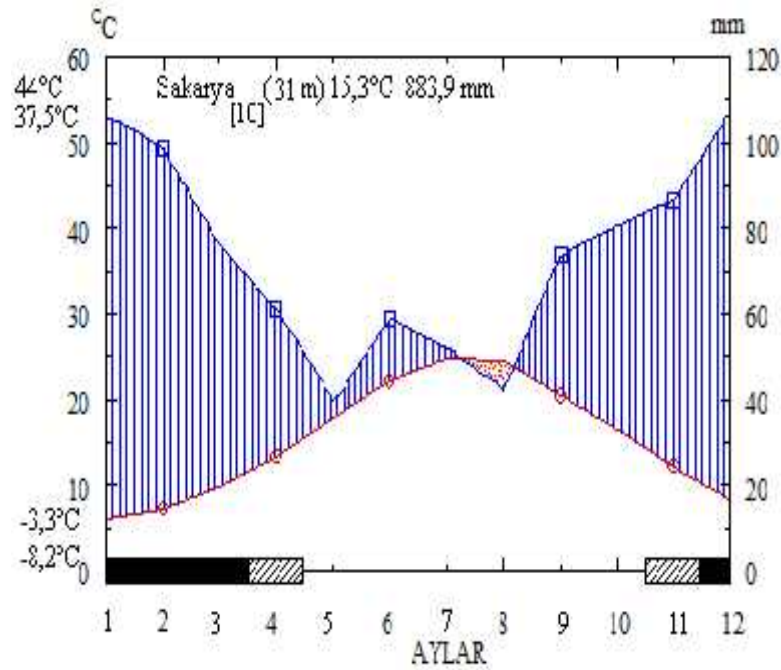
3.1.8.5. *Rubus tereticaulis*'in Ekolojik Özellikleri

3.1.8.6. *Rubus tereticaulis*'in Doğal Yayılı Alanlarının İklim Özellikleri

Araştırma alanlarının oluşturan illerin meteorolojik verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden elde edilmiştir. Veriler kullanılarak Walter'a (1960) göre iklim diyagramları çizilmiştir ve yorumlanmıştır.

3.1.8.6.1. Sakarya ilinin iklim diyagramı

Sakarya ilinin 31 m rakımlı, 10 senelik rasat ölçümleri sonucunda, ortalama sıcaklık $15,3^{\circ}\text{C}$ ve toplam yağış miktarı 883,9 mm bulunmuştur (ekil 26). Temmuz ayı ortalarından Ağustos ayı sonlarına kadar kurak bir periyot, Eylül ayı başından Temmuz ayı ortalarına kadar ise yağışlı bir periyot gözlenmektedir. Aralık ayı başından (Aralık, Ocak, Şubat, Mart) Mart ayı sonuna kadar donlu aylar, Nisan ayı ise don ihtimali görülen aydır. En soğuk ayın ortalama minimum sıcaklığı $-3,3^{\circ}\text{C}$, mutlak minimum sıcaklığı $-8,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Mutlak maksimum sıcaklık 44°C , en sıcak ayın ortalama maksimum sıcaklığı $37,5^{\circ}\text{C}$ 'dir.



ekil 26. Sakarya ilinin iklim diyagramı

3.1.8.7. *Rubus tereticaulis*'in Yaprak, Gövde ve Köklerinin Beslenme Elementleri, Ham Selüloz ve Sabit Yağ İçerikleri

Rubus tereticaulis azot ve potasyum içeriği bakımından diğer taksonlardan daha fakir olmakla beraber en yüksek kalsiyum içeriğine sahip olan gruptur.

Bitki organlarında azot parametresine bakıldığında toplam azot miktarının % 1,0033 ile 1,1050 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 13). Azot miktarı bitkide en yüksek miktarda yapraklarda bulunmuştur (% 1,1050).

R. tereticaulis örneklerinde en düşük potasyum miktarı kökte (96883 ppm, Tablo 13), en yüksek olarak ise yaprakta (158152 ppm) saptanmıştır.

Bitki organlarına bakıldığında en yüksek kalsiyum içeriğine gövdede (1441 ppm), en düşük kalsiyum içeriğine ise yapraklarda (1203 ppm) rastlanmıştır.

R. tereticaulis örneklerinde analizi sonucunda elde edilen verilere göre en yüksek içeriğe 405 ppm ile yapraklarda, en düşük içeriğe ise 75 ppm ile köklerde rastlanmıştır.

Bu taksonun bireyleri arasında bitkisel örneklerin analizi sonucunda elde edilen verilere göre en yüksek fosfor içeriğine 2455 ppm ile yapraklarda, en düşük içeriğe ise 1383 ppm ile köklerde rastlanmıştır (Tablo 13).

Rubus tereticaulis analizi yapılan tüm mikro besin elementleri bakımından diğer taksonlara kıyasla fakirdir, diğer bir deyişle tüm analiz sonuçları diğer taksonlardan düşükdedir.

R. tereticaulis'e ait bitki materyalleri incelendiğinde en düşük sodyum içeriğine yapraklarda (2937 ppm), en yüksek sodyum içeriğine ise (4186 ppm) köklerde rastlanmıştır.

Bitki örneklerine bakıldığında en düşük demir içeriğine 175 ppm seviyesi ile gövdede rastlanırken, en yüksek demir içeriğine ise 735 ppm ile köklerde rastlanmıştır.

Bitki örneklerine bakıldığında en düşük bakır içeriğine 4 ppm seviyesi ile gövdede rastlanırken, en yüksek bakır içeriğine ise 6 ppm ile yapraklarda rastlanmıştır.

Bitki örneklerine bakıldığında en düşük çinko içeriğine 32 ppm seviyesi ile gövdede rastlanırken, en yüksek çinko içeriğine ise 48 ppm ile yapraklarda rastlanmıştır (Tablo 13).

Bitki örneklerine bakıldığında en düşük mangan içeriğine 43 ppm değeri ile gövdede rastlanırken, en yüksek mangan içeriğine ise 255 ppm ile yapraklarda rastlanmıştır (Tablo 13).

Rubus tereticaulis'in yağ ve selüloz içeriği *R. hirtus*'a benzer olmakla beraber, örnek alanın azlığı, verilerin yorumlanabilmesi bakımından sıkıntı yaratmaktadır.

R. tereticaulis bireylerinden alınan örnekler % sabit yağ bakımından incelenmiştir, yapraklarda (% 3) gövdeye (%0,33) kıyasla daha yüksek sabit yağ içeriği tespit edilmiştir (Tablo 13).

Bitkisel örneklerin % ham selüloz analizlerinin sonuçları incelendiğinde, *R. tereticaulis* materyallerinde en düşük ham selüloz içeriğine yapraklarda (% 18), en yüksek ham selüloz içeriğine ise köklerde (% 47,06) rastlanmıştır (Tablo 13).

Tablo 13. *Rubus tereticaulis*'in yaprak, gövde ve köklerinin beslenme elementleri, ham selüloz ve sabit yağ içerikleri

Alan No	Organ	% N	K ⁺ (ppm)	Ca ⁺⁺ (ppm)	Mg ⁺⁺ (ppm)	P ₂ O ₅ (ppm)	Na ⁺ (ppm)	Fe ⁺⁺ (ppm)	Cu ⁺⁺ (ppm)	Zn ⁺⁺ (ppm)	Mn ⁺⁺ (ppm)	Sabit yağ	Ham selüloz
5	Yaprak	1,11	158152	1203	404,5	2455	2937,5	490	5,5	48	254,5	3,00	18,00
	Gövde	1,00	150777	1441	114,5	1490,5	2937,5	175	3,5	32	42,5	0,33	46,67
	Kök	1,01	96883,2	1349,5	75	1383	4185,5	735	5	34	83,5	0,00	47,06

3.1.8.8. *Rubus tereticaulis*'in Yayılı Alanlarındaki Toprakların Fiziksel ve Kimyasal özellikleri

Bu taksonun kumlu killi balçık bünyede, orta asitlik özelliğine ve % 4, 67 civarında toprak nemine sahip, az kireçli alanlarda yayılı gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 14).

Tablo 14. *Rubus tereticaulis*'in yayılı alanlarındaki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri

Alan no	Derinlik	Kum	Toz	Kil	Toprak türü	pH	pH sınıfı	% CaCO ₃	Kireç sınıfı	% Nem
5	0-10 cm	54	18,36	27,64	Kumlu-killi balçık	5,62	Orta asit	1,8	Az kireçli toprak	4,64
	10-20 cm	57	15,36	27,64	Kumlu-killi balçık	5,77	Orta asit	2,15	Az kireçli toprak	4,67
	20-30 cm	57,64	14,72	27,64	Kumlu-killi balçık	5,78	Orta asit	2,15	Az kireçli toprak	5,41

R. tereticaulis çalı ma alanının kapsadı 1, azot bakımından en fakir toprak örneklerine sahiptir. Azot içeri inin aksine, bu taksonun yayılı gösterdi i alan potasyum miktarı bakımından en zengin çalı ma alanıdır. Kalsiyum açısından ise bu alandaki toprak örnekleri en dü ük içeri e sahiptir.

Tablo 15. *Rubus tereticaulis*'in yayılı alanlarındaki toprakların makro ve mikro besin elementi içerikleri

Alan no	% N	K ⁺ (ppm)	Ca ⁺⁺ (ppm)	Mg ⁺⁺ (ppm)	P ₂ O ₅ (ppm)	Na ⁺ (ppm)	Fe ⁺⁺ (ppm)	Cu ⁺⁺ (ppm)	Zn ⁺⁺ (ppm)	Mn ⁺⁺ (ppm)
5	0,06	65214,48	1140	3040	9,91	31063,02	29150	22	85	820
	0,06	62491,44	1560	3420	7,98	30041,88	29350	20	77	640
	0,04	66008,7	150	2630	8,72	29361,12	28450	21	82	600

R. tereticaulis'in yayılı gösterdi i alan topraklarının % azot içeri i ortalama olarak 0,05 civarında bulunmu tur (Tablo 15). Azot miktarı toprakta en yüksek 10-20 cm derinlikte (% 0,0603) bulunmu tur.

R. tereticaulis'in yayılı alanından alınmı olan toprak örneklerinde en dü ük potasyum miktarı 10-20 cm derinlikte (62491 ppm, Tablo 9), en yüksek olarak ise 20-30 cm derinlikte (66009 ppm) saptanmı tır.

R. tereticaulis'in yayılı gösterdi i alan topraklarının kalsiyum içeri i incelendi inde en dü ük de ere 20-30 cm derinlikte (150 ppm), en yüksek de ere ise 10-20 cm derinlikte (1560 ppm) rastlanmı tır (Tablo 15).

R. tereticaulis bireylerinin do al yayılı alanlarından toplanmı olan toprak örneklerinin magnezyum analizi sonucunda en yüksek içeri e sahip örne in 10-20 cm derinlikten alınan toprak örne i oldu u ve 3420 ppm magnezyum içerdi i

saptanmı tır (Tablo 15), en dü ük içerik ise 20-30 cm derinlikten alınan örnekte 2630 ppm olarak belirlenmi tir.

R. tereticaulis bireylerinin do al yayılı alanlarından toplanmı olan toprak örneklerinin fosfor analizi sonucunda, en yüksek içeri e sahip örne in 0-10 cm derinlikten alınan toprak örne i oldu u ve 9,91 ppm fosfor içerdi i saptanmı (Tablo 15), en dü ük içeri in ise 10-20 cm derinlikten alınan örnek (7,98 ppm) oldu u belirlenmi tir.

R. tereticaulis'in yayılı gösterdi i alan toprakları sodyum bakımından en dü ük içeri e sahiptir.

R. tereticaulis örneklerinin toplanmı oldu u alandan alınan toprak örneklerinin analiz sonucunda, sodyum içeri inin 29361-31063 ppm arasında de i en miktarlarda oldu u saptanmı tır (Tablo 15).

R. tereticaulis bireylerinin yayılı gösterdi i alanlara ait toprak örneklerinin analiz sonucunda demir içeri inin 28450-29350 ppm arasında de i ti i saptanmı tır (Tablo 15).

R. tereticaulis bireylerinin yayılı gösterdi i alanlara ait toprak örneklerinin analiz sonucunda bakır içeri inin 20-22 ppm arasında de i ti i saptanmı tır (Tablo 15).

R. tereticaulis bireylerinin yayılı gösterdi i alanlara ait toprak örneklerinin analiz sonucunda çinko içeri inin 77-85 ppm arasında de i ti i saptanmı tır (Tablo 15).

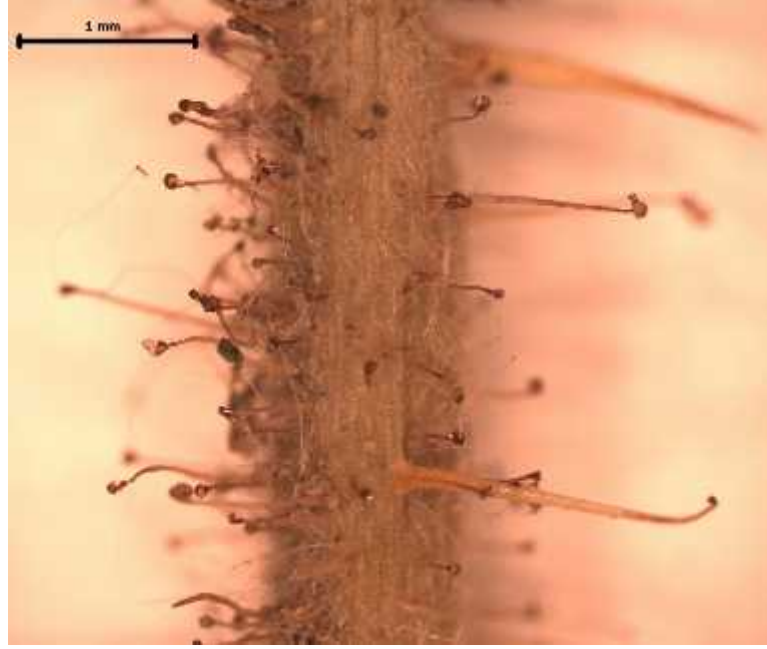
R. tereticaulis bireylerinin yayılı gösterdi i alanlara ait toprak örneklerinin analiz sonucunda mangan içeri inin 600-820 ppm arasında de i ti i saptanmı tır (Tablo 15).

3.1.9. *Rubus hirtus* Waldst. & Kit., Pl. Rar. Hung. 2:150 t. 141 (1805) *sensu strictiore*.

3.1.9.1. *Rubus hirtus*'un Morfolojik Özellikleri

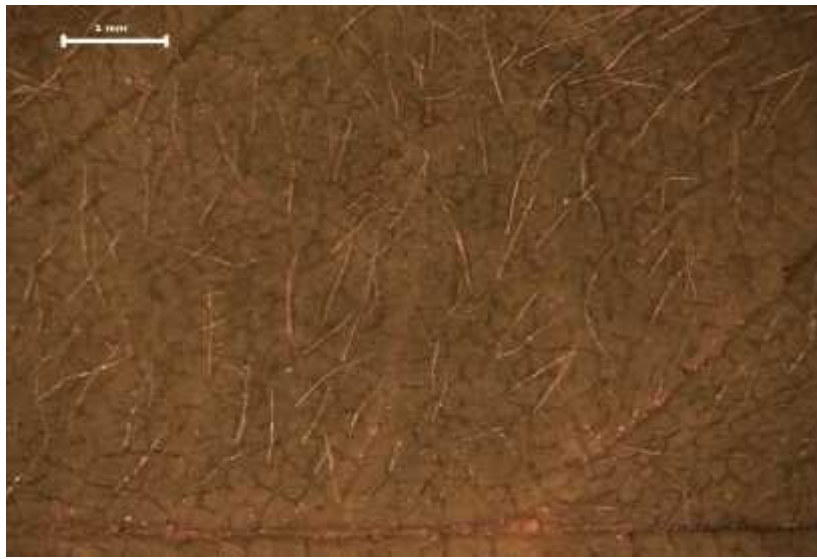
Gövde indumentum özellikleri; 0,38-1,05 mm uzunlu unda basit ve 0,2-3,13 mm uzunlu unda salgı tüyleri vardır (ekil 27). Çiçekli sürgünler koyu pembe

renkli, çiçeksiz sürgünler ise, çiçekli sürgünlere benzer renkte ve indumentumda, ancak tüyler daha yo undur.

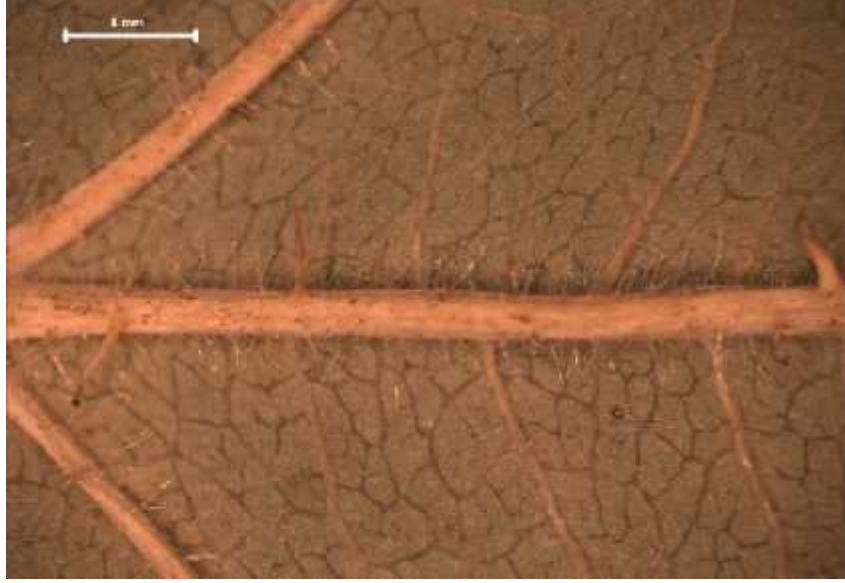


ekil 27. *R. hirtus* gövdesinde bulunan salgı ve basit tüy örtüsü

R. hirtus yapraklarının altı ve üstü aynı renkte, üstü seyrek basit, altı ise seyrek basit tüylü ve damarlarda salgı tüylüdür (ekil 28, 29). Yaprakçık sayısı 3 olup, uç yaprakçık 6,4x6,7 cm, yan yaprakçıklar ise 3,7x5,5 cm'dir.



ekil 28. *R. hirtus* yaprak üst yüzeysel görünümü te yaprak ayasında yayılmış olan basit tüyler



ekil 29. *R. hirtus* yaprak alt yüzeysel görünümü te ana damarlar boyunca yayılı gösteren az sayıda salgı tüyü, basit tüyler ve emergensler

nfloresens 3 çiçekli panikulum, petallerin dı yüzü sepallere kıyasla seyrek yıldız tüylü, iç yüz ise tüysüz, petaller 0,5x0,7 cm'dir (ekil 30). Sepaller dı yüzde yo un yıldız ve kısa salgı tüylü, iç yüzde yünsü tüylü, 0,25x0,9 cm'dir.

Andrekeum tüysüz ve 3,75 mm; ginekeum taban kısmında seyrek basit tüylü; 2,75 mm, stigmalar tekalardan daha yüksektedir (ekil 30).



ekil 30. *R. hirtus* çiçe inin boyuna kesiti

Her bir agregat meyve çok sayıda, siyaha çalan koyu kırmızı renkli, 3x4,5 mm drupletlerden oluşur. Tohum 1,78x2,5 mm'dir (ekil 31).



ekil 31. *R. hirtus* tohum yapısı

3.1.9.2. *Rubus hirtus*'un Anatomik Özellikleri

3.1.9.2.1. Kök anatomisi

Kök enine kesiti incelendiğinde en dışta 4-5 sıralı dikdörtgen ekinde yatay hücrelerden meydana gelen ekzoderma ve emici tüyler bulunmuştur (ekil 32). Ekzodermada yer yer parçalanmalar olduğu tespit edilmiştir. Parankima hücrelerinin olduğu korteks tabakasının 2-3 sıralı olduğu ve druz kristali içerdiği belirlenmiştir. Korteks tabakasının altında ksilem ve floemden meydana gelen merkezi silindirik saptanmıştır. Floem hücrelerinin 3-4 tabakalı yassı dizilmiş dikdörtgene benzeyen tipte oldukları belirlenmiştir.

Ksilemi meydana getiren trake ve trakeidler oldukça belirgin olup, oval ya da yuvarlak hücrelerden oluşur. Ayrıca öz bölgesinden ekzodermaya kadar uzanan primer öz kolları, merkezde parankima hücrelerinin olduğu öz bölgesi saptanmıştır (ekil 32).

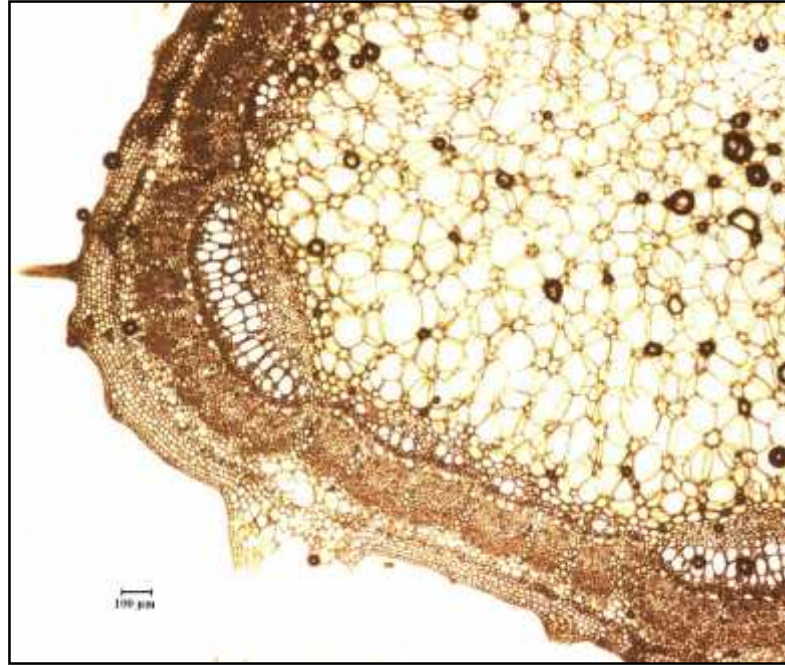


ekil 32. *Rubus hirtus*'a ait kök enine kesiti (4x) (ek: ekzoderma, f: floem, ka: kambiyum, t: trake, ö: öz)

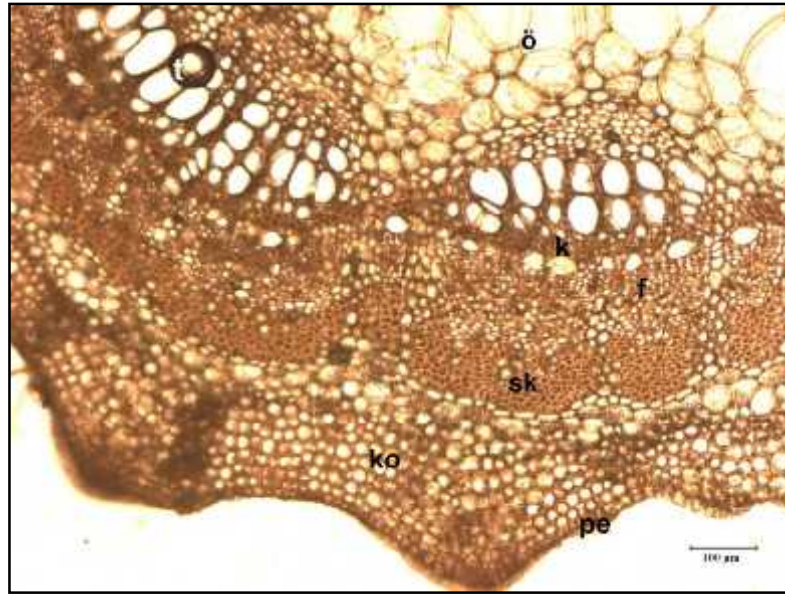
3.1.9.2.2. Gövde anatomisi

Örneklerin gövde enine kesitlerinde en dışta periderma, peridermanın altında 8-10 hücre sırasına sahip parankimatik hücrelerden oluşan korteks tabakası saptanmıştır. Korteks hücreleri arasında az da olsa hücrelerarası boşluk olduğu ortaya konulmuştur. Korteks hücreleri ile merkezi silindire ait olan floem elemanları arasında kalan 4-5 hücre sırasından meydana gelen ve hücre çeperleri oldukça kalın olan sklerankimatik hücreler belirlenmiştir.

Merkezi silindiri meydana getiren floem ve ksilemin oldukça belirgin olduğu, ksilem ve floem elemanları arasında yerleşmiş 2-3 sıralı kambiyum saptanmıştır. İletim demetlerinin altında bulunan öz bölgesinde yer alan hücrelerin genellikle çap olarak büyük yuvarlak ya da çokgen hücreler olduğu, merkeze doğru ilerledikçe hücre çaplarının giderek büyüdüğü saptanmıştır (ekil 33, 34).



ekil 33. *Rubus hirtus*'a ait gövde enine kesitinin genel görünümü (4x)



ekil 34. *Rubus hirtus*'a ait gövde enine kesiti (10x) (pe: periderma, ko: korteks, sk: sklerankima, f: floem, k: kambiyum, t: trake, ö: öz)

3.1.9.2.3. Yaprak anatomisi

Yaprakın alt ve üst kısmında tek sıralı, düzenli dizilmiş ve intersellüler boşlukları olmayan, dikdörtgen ekinde epiderma hücreleri mevcuttur. Alt

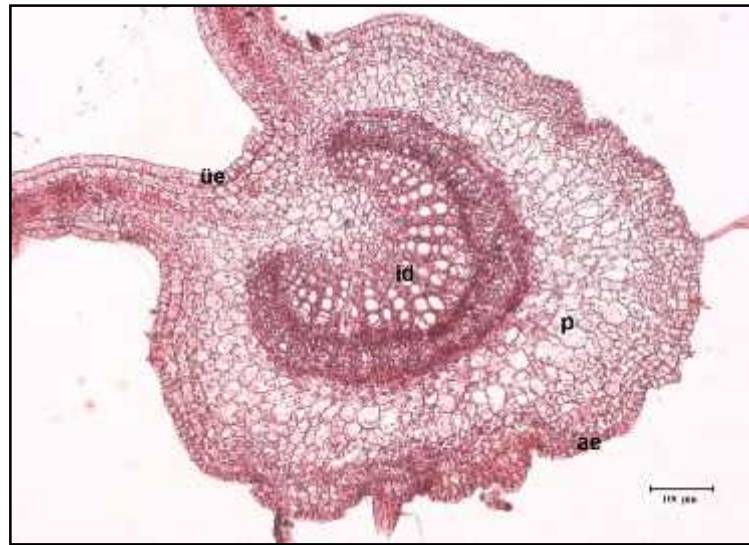
epiderma hücrelerinin, üst epiderma hücreleri ile kar ıla tırıldı ında daha küçük oldu u görülmü tür. Hem alt hem de üst epiderma hücrelerinde örtü ve salgı tüyleri bol miktarda bulunmaktadır.

Alt ve üst epiderma tabakası arasında mezofil tabakası bulunmaktadır. Üst epidermanın altında tek sıralı, düzenli dizilmi , hücreler arası bo lukları çok az olan, silindirik hücrelerden meydana gelmi palizat parankiması hücreleri yer almı tır. Palizat parankiması hücrelerinin altında yer alan 2 ya da 3 hücre sırasından meydana gelmi , düzensiz dizilmi , hücreler arası bo lukları oldukça fazla olan sünger parankiması hücreleri vardır.

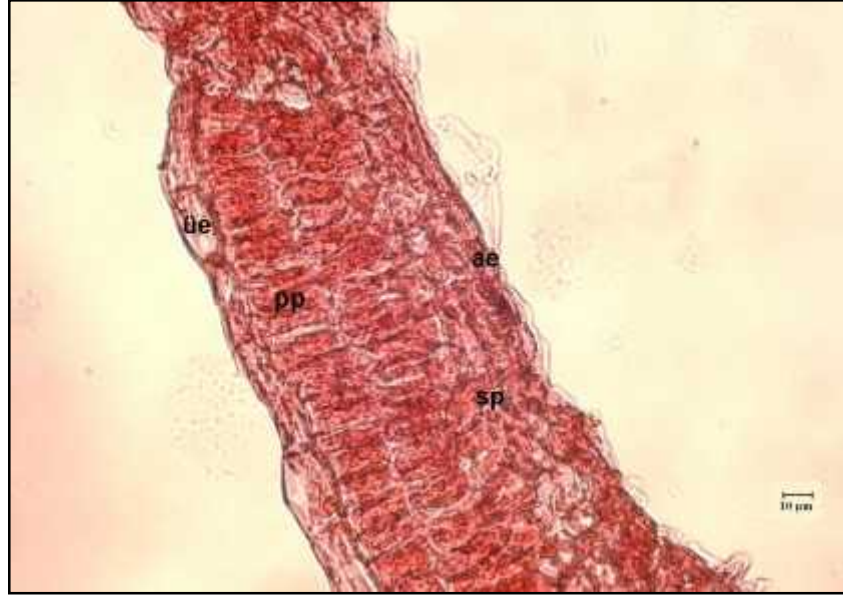
Yaprak tipinin ekvifasial oldu u belirlenmi tir. Örneklerde diasitik tip stoma bulunmaktadır.

Yapra ın ortasında bulunan ve di er damarlara göre oldukça belirgin olan median yer almaktadır. Median damarın orta kısmında ksilem ve floemden meydana gelmi olan iletim demeti bulunmaktadır. Ksilem içte yer almakta ve floeme göre daha geni yer kaplamaktadır.

iletim demetinin etrafı tek sıralı sklerankima hücrelerinden olu an demet kını ile çevrili durumdadır. Demet kını ile epiderma arasında kalan bölge parankimatik hücrelerle kaplı olup, hücreler arası bo luklar mevcut de ildir ve bu hücrelerin oval ekilli oldukları belirlenmi tir. Parankimatik hücreler içerisinde druz kristali belirlenmi tir (ekil 35, 36).



ekil 35. *Rubus hirtus*'a ait yaprak enine kesitinde median damar (4x) (üe: üst epiderma, id: iletim demeti, p: parankima hücreleri, ae: alt epiderma)



ekil 36. *Rubus hirtus*'a ait yaprak enine kesitinde mezofil tabakası (10x) (ue: üst epiderma, pp: palizad parankiması, sp: sünger parankiması, ae: alt epiderma)

3.1.9.3. *Rubus hirtus*'un Palinolojik Özellikleri

R. hirtus taksonuna ait bireylerin erkek organlarında polene rastlanmamı tır.

3.1.9.4. *Rubus hirtus*'un Bulgular Do rultusunda Düzeltildi Deskripsiyonu

Sürünücü sürgünleri çiçeksiz çalılar. Sürgünler \pm silindirik, koyu pembe renkli, kısa yumu ak tüylü, e it olmayan sivrilmi zayıf dikenli, e it olmayan salgı tüylü.

Yapraklar 3 parçalı, alt ve üst yüzü aynı renkte (ekil 37). Yaprakların üstü seyrek basit tüylü, altı seyrek basit tüylü, damarlarda salgı tüylü; kenar di leri e it de il; yan yaprakçıklar kısa saplı, uç yaprakçık 6,4x6,7 (-10) cm, yan yaprakçıklar 3,7x5,5 cm; yumurtamsıdan \pm dairemsiye, \pm kalpsi, sivri uçlu veya tepede birden daralmı uzamı -sivri uzantılı; kulakçıklar eritsi, kenarı salgı tüylü.

Çiçekli sürgünler sıklıkla \pm bu ulu, basit tüyler 0,38-1,05 mm, salgı tüyleri 0,2-3,13 mm. Salgı tüyleri koyu pembe renkli.

Panikül gev ek, \pm yapraksız, yumurtamsıdan piramitsiye, zig-zag eksenli, 3 çiçekli demetler halinde.

Sepaller belirgin kuyruklu ve meyvede dik. Dı yüzü karı ık yo un yumu ak ve salgı tüylü. İç yüzü yünsü tüylü. Sepaller 0,25x0,9 cm. Petaller beyaz renkli, dikedörtgensiters yumurtamsı, dı yüz sepalden seyrek yıldız tüylü, iç yüz tüysüz; 0,5x0,7 cm'dir.

Stamenler 3,75 mm uzunlu unda, pistilden uzun ve tüysüz. Pistiller 2,75 mm uzunlu unda ve taban kısmında seyrek basit tüylü. Stamenler pistillerden daha uzun, bu fark meyve yapısına ba lı. Küçük eriksi meyveler siyahımsı kırmızı renkli ve çok, çapları 3-4,5 mm. Tohumlar 1,78x2,5 mm. Çiçeklenme 6-7. Yaprak döken ve karı ık ormanlarda, 2000 m yüksekli e kadar yeti ir.



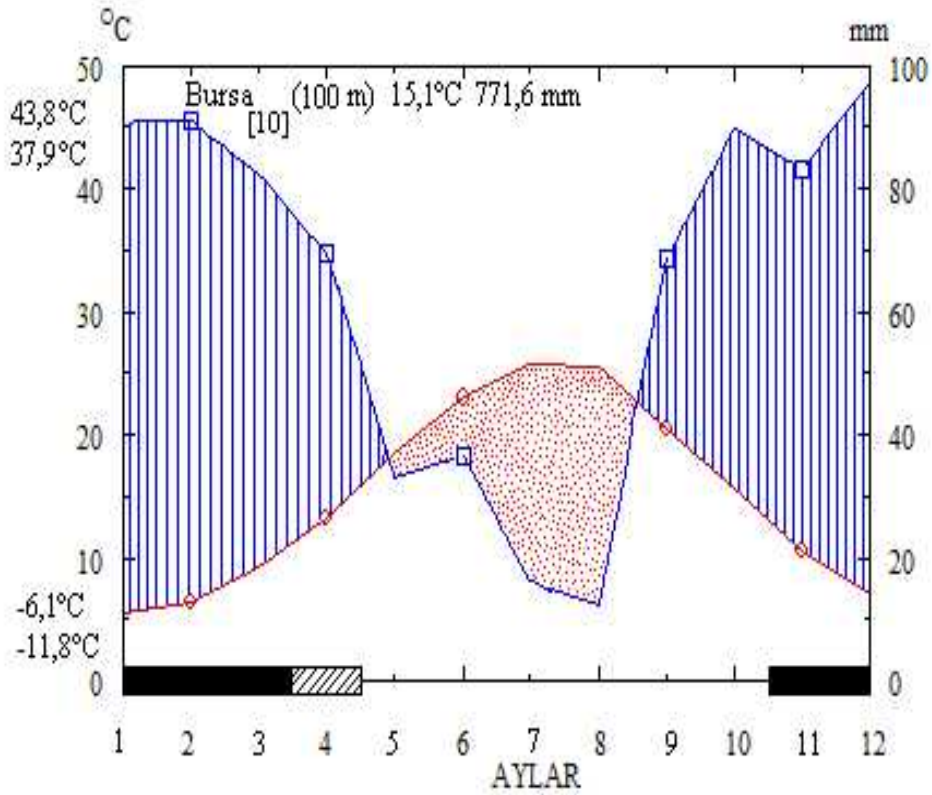
ekil 37. *Rubus hirtus*'un genel görünümü

3.1.9.5. *Rubus hirtus*'un Ekolojik Özellikleri

3.1.9.6. *Rubus hirtus*'un Doğal Yayılı Alanlarının İklim Özellikleri

3.1.9.6.1. Bursa ilinin iklim diyagramı

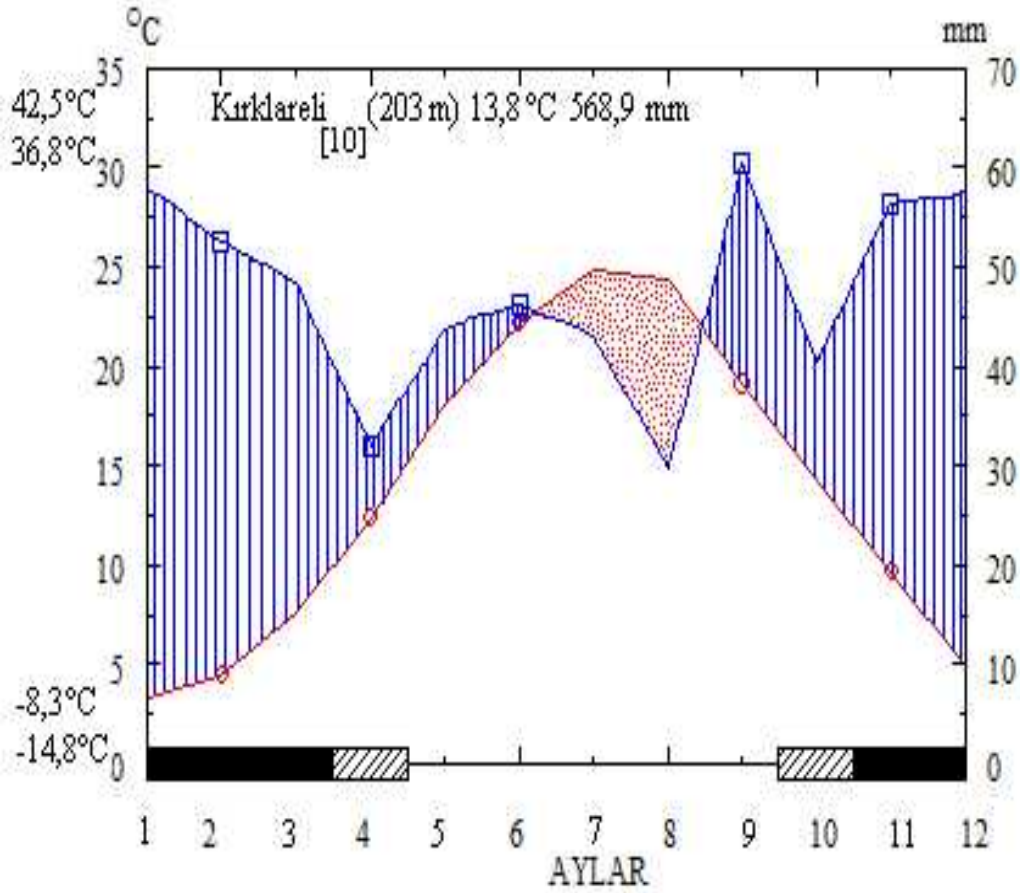
Bursa ilinin 100 m rakımlı, 10 senelik rasat ölçümleri sonucunda, ortalama sıcaklık $15,1^{\circ}\text{C}$ ve toplam yağış miktarı $771,6\text{ mm}$ bulunmuştur (ekil 38). Mayıs ayı ortalarından Eylül ayı başına kadar kurak bir periyot, Eylül ayı başından Mayıs ayı ortalarına kadar ise yağışlı bir periyot gözlenmektedir. Kasım ayı başından (Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart) Mart ayı sonuna kadar donlu aylar, Nisan ayı ise don ihtimali görülen aydır. En soğuk ayın ortalama minimum sıcaklığı $-6,1^{\circ}\text{C}$, mutlak minimum sıcaklığı $-11,8^{\circ}\text{C}$ 'dir. Mutlak maksimum sıcaklık $43,8^{\circ}\text{C}$, en sıcak ayın ortalama maksimum sıcaklığı $37,9^{\circ}\text{C}$ 'dir.



ekil 38. Bursa ilinin iklim diyagramı

3.1.9.6.2. Kırklareli ilinin iklim diyagramı

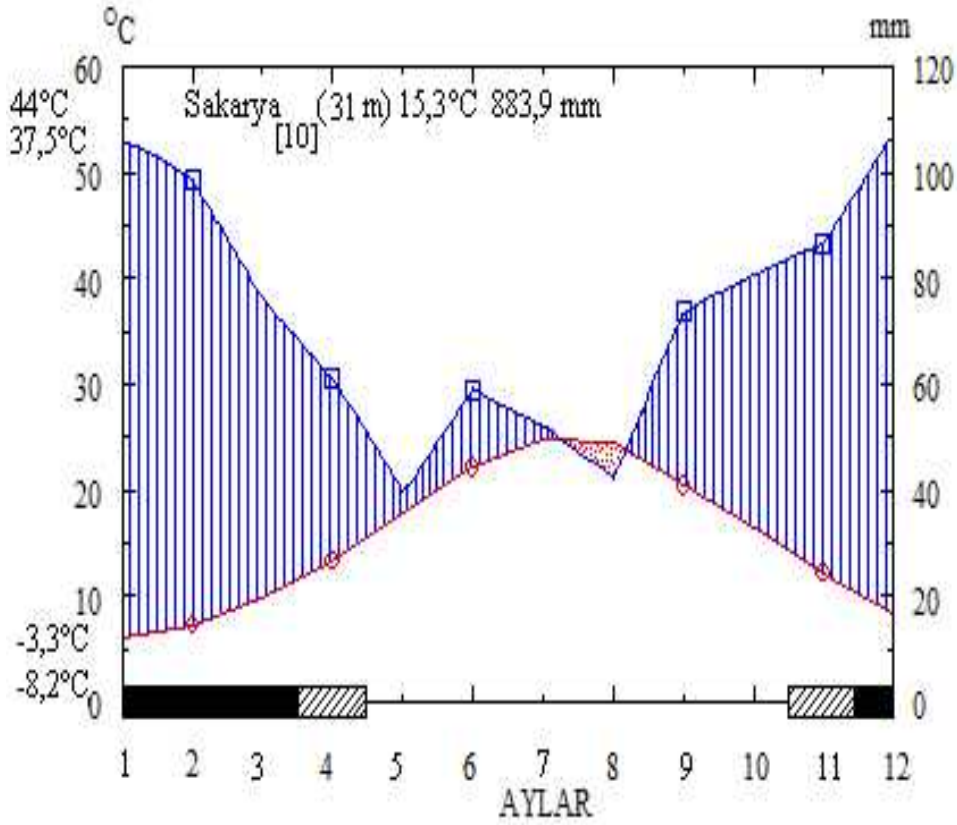
Kırklareli ilinin 203 m rakımlı, 10 senelik rasat ölçümleri sonucunda, ortalama sıcaklık $13,8^{\circ}\text{C}$ ve toplam yağış miktarı $568,9\text{ mm}$ bulunmuştur (ekil 39). Haziran ayı ortalarından Eylül ayı başına kadar kurak bir periyot, Eylül ayı başından Haziran ayı ortalarına kadar ise yağışlı bir periyot gözlenmektedir. Kasım ayı başından (Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart) Mart ayı sonuna kadar donlu aylar, Nisan ve Ekim ayları ise don ihtimali görülen aylardır. En soğuk ayın ortalama minimum sıcaklığı $-8,3^{\circ}\text{C}$, mutlak minimum sıcaklığı $-14,8^{\circ}\text{C}$ 'dir. Mutlak maksimum sıcaklık $42,5^{\circ}\text{C}$, en sıcak ayın ortalama maksimum sıcaklığı $36,8^{\circ}\text{C}$ 'dir.



ekil 39. Kırklareli ilinin iklim diyagramı

3.1.9.6.3. Sakarya ilinin iklim diyagramı

Sakarya ilinin 31 m rakımlı, 10 senelik rasat ölçümleri sonucunda, ortalama sıcaklık $15,3^{\circ}\text{C}$ ve toplam yağış miktarı $883,9\text{ mm}$ bulunmuştur (ekil 40). Temmuz ayı ortalarından Ağustos ayı sonlarına kadar kurak bir periyot, Eylül ayı başından Temmuz ayı ortalarına kadar ise yağışlı bir periyot gözlenmektedir. Aralık ayı başından (Aralık, Ocak, Şubat, Mart) Mart ayı sonuna kadar donlu aylar, Nisan ayı ise don ihtimali görülen aydır. En soğuk ayın ortalama minimum sıcaklığı $-3,3^{\circ}\text{C}$, mutlak minimum sıcaklığı $-8,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Mutlak maksimum sıcaklık 44°C , en sıcak ayın ortalama maksimum sıcaklığı $37,5^{\circ}\text{C}$ 'dir.



ekil 40. Sakarya ilinin iklim diyagramı

3.1.9.7. *Rubus hirtus*'un Yaprak, Gövde ve Köklerinin Beslenme Elementleri, Ham Selüloz ve Sabit Yağ İçerikleri

Rubus hirtus azot içeriği bakımından en zengin taksondur. Azot içeriğindeki bu yükseklik, örneklik alanlar içinde bu bitkinin yayılı gösterdiği bölgelerde toprakta bulunan azot miktarının diğerlerinden daha yüksek bulunmasıyla açıklanabilir.

Toprakta gözlenmi olan azot içeriklerinin bitkilerde ölçülen azot miktarlarına da yansıdığı ve en yüksek miktarda azot içeren bitki örneklerinin Kırklareli'den toplanan *R. hirtus* materyalleri olduğu saptanmıştır (% 2,2068, Tablo 16). Bitki örneklerinde en düşük azot miktarına ise, toprak örneklerinde olduğu gibi, % 0,4289 ile Yılma Dağ örneklerinde rastlanmıştır.

Bitkisel örneklere bakıldığında en yüksek potasyum miktarı 231333 ppm ile Uludağ lokalitesinde, en düşük potasyum miktarı ise 71355 ppm olarak Kırklareli lokalitesinde belirlenmiştir.

Kalsiyum miktar analizleri sonucunda *R. hirtus* bireylerinin bitkisel örneklerine bakıldığında, en düşük kalsiyum içeriğinin 338 ppm, en yüksek kalsiyum içeriğinin ise 2126 ppm olduğu saptanmıştır. Toprak örneklerindeki kalsiyum içeriğinden bağımsız olarak, bitki örneklerinde en düşük miktar Kırklareli lokalitesinden toplanan materyallerde, en yüksek miktar ise Cumalıkızık lokalitesinden toplanan materyallerde saptanmıştır. Tüm lokaliteler kendi içlerinde bitki organları bakımından değerlendirildiğinde ise, Cumalıkızık lokalitesi hariç, en yüksek kalsiyum değerlerine yapraklarda rastlanmıştır. Yalnızca Cumalıkızık lokalitesinde en yüksek kalsiyum değeri gövdede bulunmuştur.

Magnezyum içerikleri bakımından, bitkisel örneklere bakıldığında, bu taksonun bireylerinde en düşük magnezyum içeriğine Kırklareli lokalitesinden toplanan kök örneklerinde (63 ppm); en yüksek magnezyum içeriğine ise Yılma Dağ lokalitesinden toplanan yaprak örneklerinde (422 ppm) rastlanmıştır. Tüm lokalitelerde, yaprak örneklerindeki magnezyum içeriği diğer organlara kıyasla daha yüksek seviyelerde tespit edilmiştir.

Bitkisel örneklere bakıldığında, bu taksonun bireylerinde en düşük fosfor içeriğine Kırklareli lokalitesinden toplanan kök örneklerinde (726 ppm); en yüksek

fosfor içeriğine ise Cumalıkızık lokalitesinden toplanan yaprak örneklerinde (2720 ppm) rastlanmıştır (Tablo 16).

Rubus hirtus bakır elementi bakımından taksonlar arasında en yüksek değere sahip olanıdır.

Bitkisel materyaller incelendiğinde, en düşük seviyede sodyum içeriğine (2824 ppm) sahip örneğin Yılmada'dan toplanmış olan gövde örnekleri olduğu, en yüksek seviyede sodyum içeren materyalin (5547 ppm) ise Cumalıkızık lokalitesinden toplanmış olan kök örnekleri olduğu anlaşılmıştır.

Kırklareli'den toplanmış olan gövde örnekleri 105 ppm demir içermektedir ve bu değer bu takson için toplanan tüm bitkisel materyaller içindeki en düşük demir içeriğine sahiptir. Bitkisel materyaller içinde demir içeriği bakımından en yüksek değere sahip olan ise Yılmada'dan toplanmış olan kök örnekleri olarak saptanmıştır ve bu materyalin 1820 ppm demir içerdiği belirlenmiştir.

Bitkisel materyaller incelendiğinde ise en düşük miktarda bakır içeren kısım gövde olup, 2 ppm ile Uluda lokalitesinde belirlenmiştir. Bu durum yapılmış olan toprak analizleri ile de örtülmektedir. Bitkisel materyaller içinde bakır içeriği bakımından en yüksek değere sahip olan ise Cumalıkızık'tan toplanmış olan yaprak örnekleri olarak saptanmıştır ve bu materyalin 43 ppm bakır içerdiği belirlenmiştir.

Bitkisel materyaller incelendiğinde, en düşük seviyede çinko içeriğine (27 ppm) sahip örneğin Uluda'dan toplanmış olan kök örnekleri olduğu, en yüksek seviyede çinko içeren materyalin (69 ppm) ise Yılmada lokalitesinden toplanmış olan gövde örnekleri olduğu anlaşılmıştır (Tablo 16).

Bitkisel materyaller içinde mangan içeriği bakımından en yüksek değere sahip olan, toprak analizleri ile örtülen ekilde, Kırklareli'den toplanmış olan yaprak örnekleri olarak saptanmıştır ve bu materyalin 1285 ppm mangan içerdiği belirlenmiştir. Bu taksonda da *R. tereticaulis*'e benzer olarak en düşük mangan içeriğine gövdede, en yüksek mangan içeriğine ise yapraklarda rastlanmıştır.

Ham yağ oranlarına bakıldığında, *R. hirtus* örnekleri içerisinde en yüksek sabit yağ içeriğine % 3 ile Uluda'dan toplanan örnekte rastlanmıştır (Tablo 16). En düşük içerik ise Hendek'ten toplanmış olan gövde materyalinde tespit edilmiştir (%0,33).

Tablo 16. *Rubus hirtus*'un yaprak, gövde ve köklerinin beslenme elementleri, ham selüloz ve sabit yağ içerikleri

Alan No	Organ	% N	K ⁺ (ppm)	Ca ⁺⁺ (ppm)	Mg ⁺⁺ (ppm)	P ₂ O ₅ (ppm)	Na ⁺ (ppm)	Fe ⁺⁺ (ppm)	Cu ⁺⁺ (ppm)	Zn ⁺⁺ (ppm)	Mn ⁺⁺ (ppm)	Sabit yağ	Ham selüloz
1	Yaprak	2,21	201834	1177	395	1279,5	3448,0	430	7	43	1285	2,00	19,00
	Gövde	1,07	174603	338	133	876	4015,3	105	3	33,5	167	0,67	46,60
	Kök	1,37	71354,7	1166	63	726	5149,9	555	5	29	68	0,00	44,00
2	Yaprak	2,05	231333	1593,5	334	1867	3618,2	470	4,5	37	41,5	3,00	14,29
	Gövde	1,05	182546	871	112	1256,5	4072,1	160	2	41,5	13	1,33	41,75
	Kök	2,05	99719,7	1235	82	795,5	4979,7	295	2,5	27	15,5	0,00	41,00
3	Yaprak	0,71	205238	1165	384	2720	4979,7	1340	42,5	45	133,5	3,00	23,53
	Gövde	0,64	209209	2126	130	2063	5149,9	285	28,5	61,5	28,5	0,67	53,40
	Kök	0,65	116739	355,5	67,5	1556	5547,0	370	17,5	32,5	22,5	0,00	42,00
4	Yaprak	1,10	158719	1267,5	422	1233,5	2994,2	235	3,5	33,5	294	2,33	18,81
	Gövde	0,53	139998	437,5	134,5	1060,5	2824,0	125	4	69	61,5	0,33	42,72
	Kök	0,43	75325,8	787,5	110,5	726	3731,7	1820	4	39,5	93,5	0,00	45,00

Tüm taksonlar karılaştırıldı. İnda en düşük ham selüloz içeriği *R. hirtus*'ta saptanmıştır.

R. hirtus materyallerinin ham selüloz analizi sonuçları incelendiğinde ise en düşük değer Uludağ'dan toplanmış olan yaprak (% 14,29) örneklerinde rastlanmıştır. En yüksek selüloz içeriğine ise *R. tereticaulis*'ten farklı olarak Cumalıkızık bölgesinden alınmış olan gövde (% 53,40) materyallerinde belirlenmiştir (Tablo 16).

3.1.9.8. *Rubus hirtus*'un Yayılı Alanlarındaki Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

R. hirtus'un yayılı alanını oluşturan 1-4. lokalitelerin fiziksel analiz sonuçları, bu taksonun kumlu balçık-kumlu killi balçık tipinde bünyeye, az veya orta kireçliliğe ve % 2 ile 6,57 arasında nemliliğe sahip toprakları tercih ettiğini göstermektedir. Bu takson çok kuvvetli asitten hafif alkaliye kadar farklı reaksiyonlara sahip topraklarda yayılı göstermektedir, diğer bir deyişle toprak asitliliği konusunda seçicidir. Bu taksonun toprak nem değerleri ise % 1,8-8,09 arasındadır (Tablo 17).

R. hirtus çalımı alanları içerisinde azot bakımından en zengin toprakların bulunduğu bölgede yayılı göstermektedir.

R. hirtus'un yayılı gösterdiği alanlarda toprakların % azot içeriği 0,0402 ile 0,6894 arasında değişimlik gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 17). Toprakta en yüksek miktarda azot Kırklareli'nden toplanan örneklerde (0,6894) gözlenmiştir, en düşük azot içeriği ise Yılma Dağı'ndan toplanan örneklerde (0,0402) saptanmıştır.

R. hirtus bireylerinin yayılı gösterdiği alanlardan alınmış olan toprak örneklerinde en yüksek potasyum miktarı 102883 ppm ile Cumalıkızık lokalitesinde, en düşük potasyum miktarı ise 34921 ppm olarak Yılma Dağı lokalitesinde belirlenmiştir (Tablo 17).

Kalsiyum miktar analizleri sonucunda *R. hirtus* bireylerinin 80-11000 ppm arasında, yüksek oranlarda değişim kalsiyum içeriğine sahip toprak örneklerinde yayılı gösterdiği saptanmıştır (Tablo 17). Uludağ ve Yılma Dağı lokalitelerinden alınan toprak örnekleri arasında kalsiyum miktarı bakımından önemli farklar

oldu u belirlenmi tir. 0-10 cm derinlikteki toprak örnekleri kar ıla tırıldı ında Uluda 'dan alınan bu derinlikteki toprak örne inin 6260 ppm, Yılma Da 'dan alınan örne in ise 1430 ppm kalsiyum içerdi i saptanmı tır.

Magnezyum içerikleri bakımından, *R. hirtus*'un yayılı gösterdi i alan toprakları incelendi inde de erlerin 2030-11480 ppm arasında de i ti i bulunmu tur (Tablo 17). En dü ük de ere Yılma Da lokalitesinde, en yüksek de ere ise Cumalıkızık lokalitesinde rastlanmı tır.

Fosfor içerikleri bakımından, *R. hirtus*'un yayılı gösterdi i alan toprakları incelendi inde de erlerin 0,68-97,64 ppm arasında de i ti i bulunmu tur (Tablo 17). En dü ük de ere Yılma Da lokalitesinde, en yüksek de ere ise Cumalıkızık lokalitesinde rastlanmı tır.

R. hirtus'un yayılı gösterdi i alan toprakları demir, çinko ve mangan bakımından di er alanlardan daha yüksek içeri e sahiptir.

R. hirtus bireyelerinin, yapılan toprak analizleri sonucunda, 29928-34580 ppm arasında de i en miktarlarda sodyum içeren alanlarda yayılı gösterdi i saptanmı tır (Tablo 17). En dü ük sodyum içeri ine Uluda lokalitesinde, en yüksek sodyum içeri ine ise Cumalıkızık lokalitesinde rastlanmı tır.

Demir içerikleri bakımından kar ıla tırıldıklarında, *R. hirtus*'un yayılı gösterdi i toprakların, 12750-54950 ppm arasında de i en demir içeri ine sahip oldukları saptanmı tır (Tablo 17). En dü ük seviyede demir içeren bölge Uluda iken, en yüksek demir içeri ine sahip bölge Kırklareli, Demirköy olarak belirlenmi tir.

R. hirtus'un yayılı gösterdi i topraklar bakır içerikleri bakımından kar ıla tırıldıklarında, 12-48 ppm arasında de i en bakır içeri ine sahip oldukları saptanmı tır (Tablo 17). En dü ük seviyede bakır içeren bölge Uluda iken, en yüksek bakır içeri ine sahip bölge Cumalıkızık olarak belirlenmi tir.

R. hirtus bireyelerinin, yapılan toprak analizleri sonucunda, 65-186 ppm arasında de i en miktarlarda çinko içeren alanlarda yayılı gösterdi i saptanmı tır (Tablo 17). En dü ük çinko içeri ine Yılmada lokalitesinde, en yüksek çinko içeri ine ise Kırklareli lokalitesinde rastlanmı tır.

Tablo 17. *Rubus hirtus*'un yayılı alanlarındaki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri

Alan	Derinlik	Kum	Toz	Kil	Toprak türü	pH	pH sınıfı	% CaCO ₃	Kireç sınıfı	% Nem	% N	K ⁺ (ppm)	Ca ⁺⁺ (ppm)	Mg ⁺⁺ (ppm)	P ₂ O ₅ (ppm)	Na ⁺ (ppm)	Fe ⁺⁺ (ppm)	Cu ⁺⁺ (ppm)	Zn ⁺⁺ (ppm)	Mn ⁺⁺ (ppm)
1	0-10 cm	66,72	17,64	15,64	Kumlu balçık	4,62	Çok kuvvetli asit	2,87	Az kireçli toprak	3,84	0,69	52393,5	430	8190	30,83	34466,82	46200	26	186	2750
	10-20 cm	62,72	18	19,28	Kumlu balçık	4,68	Çok kuvvetli asit	2,15	Az kireçli toprak	6,57	0,50	52847,34	90	7650	18,52	33105,3	50600	26	169	2520
	20-30 cm	60,72	16	23,28	Kumlu-killi balçık	4,85	Çok kuvvetli asit	2,87	Az kireçli toprak	5,33	0,50	53528,1	90	7730	19,13	32311,08	54950	26	172	2460
2	0-10 cm	76,36	10	13,64	Kumlu balçık	7,77	Hafif alkali	3,59	Orta kireçli toprak	2,38	0,12	42409,02	6260	3070	37,28	30609,18	15550	13	114	380
	10-20 cm	76	13,36	10,64	Kumlu balçık	7,78	Hafif alkali	5,03	Orta kireçli toprak	2,7	0,13	39118,68	9580	2750	32,23	29928,42	12750	12	92	320
	20-30 cm	82	8,36	9,64	Balçıklı kum	7,72	Hafif alkali	5,03	Orta kireçli toprak	3	0,13	40820,58	11000	3010	30,44	30609,18	15000	14	106	340
3	0-10 cm	74	15,36	10,64	Kumlu balçık	7,23	Nötr	2,15	Az kireçli toprak	3,41	0,19	99252,48	2310	10900	97,64	32764,92	31500	47	131	870
	10-20 cm	76	14	10	Kumlu balçık	7,06	Nötr	2,15	Az kireçli toprak	2,45	0,11	100046,7	1800	10930	80,72	33218,76	30000	41	110	850
	20-30 cm	74	16,36	9,64	Kumlu balçık	7,24	Nötr	2,15	Az kireçli toprak	2,91	0,18	102883,2	2780	11480	67,90	34580,28	35200	48	120	910
4	0-10 cm	55,64	14,72	29,64	Kumlu-killi balçık	5,61	Orta asit	1,44	Az kireçli toprak	4,88	0,05	36509,1	1430	2180	1,94	30268,8	34750	16	72	290
	10-20 cm	55,64	13,72	30,64	Kumlu-killi balçık	5,90	Orta asit	1,80	Az kireçli toprak	5,48	0,04	34920,66	540	2180	0,68	30382,26	38300	14	65	250
	20-30 cm	56	14,36	29,64	Kumlu-killi balçık	5,59	Orta asit	1,44	Az kireçli toprak	8,09	0,04	36055,26	80	2030	2,70	30268,8	37300	14	67	260

Mangan içerikleri bakımından kar ıla tırdıklarında, *R. hirtus*'un yayılı gösterdi i toprakların, 250-2750 ppm arasında de i en mangan içeri ine sahip oldukları saptanmı tır (Tablo 17). En dü ük seviyede mangan içeren bölge Yılmada iken, en yüksek mangan içeri ine sahip bölge Kırklareli, Demirköy olarak belirlenmi tir. Taksona ait bitkisel materyaller incelendi inde, en dü ük mangan içeri ine sahip olan örne in Uluda 'dan toplanmı olan ve 13 ppm mangan içeren gövde materyalleri oldu u belirlenmi tir (Tablo 17).

3.1.10. *Rubus platyphyllos* C. Koch in Linnaea 16:349 (1842).

3.1.10.1. *Rubus platyphyllos*'un Morfolojik Özellikleri

Gövde indumentum özellikleri; 0,3-1,05 mm uzunlu unda basit ve 0,32-2,12 mm uzunlu unda salgı tüyleri vardır (ekil 41). Çiçekli sürgünler bordo renkli, çiçeksiz sürgünler ise, çiçekli sürgünlere benzer renkte ve indumentumda, ancak tüyler daha yo undur.

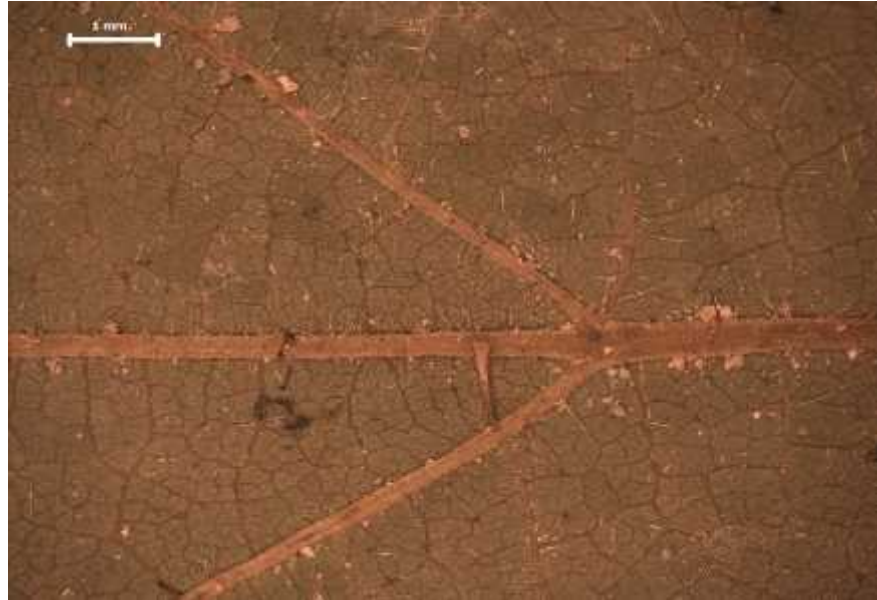


ekil 41. *R. platyphyllos* gövdesinde bulunan salgı, basit tüy örtüsü ve emergensler

R. platyphyllos yapraklarının altı ve üstü aynı renkte, üstü seyrek basit ve salgı tüylü, altı ise seyrek salgı ve basit tüylü, ana damarda dikenlidir (ekil 42, 43). Yaprakçık sayısı 3 olup, uç yaprakçık 4,9x6,2 cm, yan yaprakçık ebatlarının ise 2,9x4,7 cm'dir.



ekil 42. *R. platyphyllos* yaprak üst yüzeysel görünümü te yaprak ayasında yayılmış olan basit tüyler



ekil 43. *R. platyphyllos* yaprak alt yüzeysel görünümü te ana damarlar boyunca yayılmış gösteren az sayıda salgı tüyü, basit tüyler ve emergensler

nfloresensin 5-6 çiçekli panikulum, petallerin dı yüzü sepallere kıyasla seyrek yıldız tüylü, iç yüzleri tüysüz, petaller 0,3x0,7 cm'dir (ekil 44). Sepaller dı yüzde yo un basit ve salgı tüylü, iç yüzde çok yo un yünsü tüylü, 0,25x0,7 cm'dir.

Andrekeum tüysüz, 1,73 mm; ginekeum tabanda ve ovaryumun stilüse ba landı 1 kısımda basit tüylü, 2,63 mm, stigmalar tekalardan daha yüksektedir (ekil 44).



ekil 44. *R. platyphyllos* çiçe inin boyuna kesiti

Her bir agregat meyve çok sayıda, siyaha çalan koyu kırmızı renkli, 2,5x5 mm drupletlerden olu mu tur. Tohum 1,5x3,05 mm'dir (ekil 45).



ekil 45. *R. platyphyllos* tohum yapısı

3.1.10.2. *Rubus platyphyllos*'un Anatomik Özellikleri

3.1.10.2.1. Kök anatomisi

Kök enine kesiti incelendi inde en dı ta 4-5 sıralı dikdörtgen ekinde yatay hücrelerden meydana gelen ekzoderma ve emici tüyler bulunmu tur. Ekzodermada yer yer parçalanmalar oldu u tespit edilmi tir. Parankima hücrelerinin olu turdu u korteks tabakasının 2-3 sıralı oldu u ve druz kristali içerdi i belirlenmi tir. Korteks tabakasının altında ksilem ve floemden meydana gelen merkezi silindir saptanmı tır. Floem hücrelerinin 3-4 tabakalı yassı dizilmi dikdörtgene benzeyen tipte oldukları belirlenmi tir.

Ksilemi meydana getiren trake ve trakeidler oldukça belirgin olup, oval ya da yuvarlak hücrelerden olu ur. Ayrıca öz bölgesinden ekzodermaya kadar uzanan primer öz kolları, merkezde parenkima hücrelerinin olu turdu u öz bölgesi saptanmı tır (ekil 46).



ekil 46. *Rubus platyphyllos*'a ait kök enine kesiti (4x) (ek: ekzoderma, t: trake, f: floem, ö1: öz 1 ını, d: druz, ö: öz)

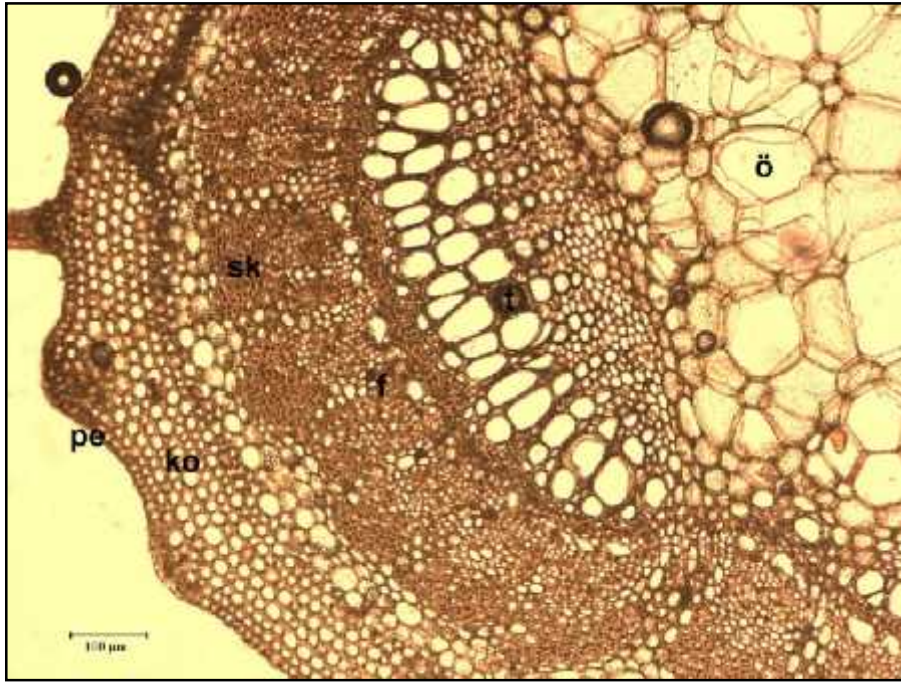
3.1.10.2.2. Gövde anatomisi

Örneklerin gövde enine kesitlerinde en dışta periderma, peridermanın altında 8-10 hücre sırasına sahip parankimatik hücrelerden oluşan korteks tabakası saptanmıştır. Korteks hücreleri arasında az da olsa hücrelerarası boşluk olduğu ortaya koyulmuştur. Korteks hücreleri ile merkezi silindire ait olan floem elemanları arasında kalan 4-5 hücre sırasından meydana gelen ve hücre çeperleri oldukça kalın olan sklerankimatik hücreler belirlenmiştir.

Merkezi silindiri meydana getiren floem ve ksilemin oldukça belirgin olduğu, ksilem ve floem elemanları arasında yerleşmiş 2-3 sıralı kambiyum saptanmıştır. İletim demetlerinin altında bulunan öz bölgesinde yer alan hücrelerin genellikle çap olarak büyük yuvarlak ya da çokgen hücreler olduğu, merkeze doğru ilerledikçe hücre çaplarının giderek büyüdüğü saptanmıştır (ekil 47, 48).



ekil 47. *Rubus platyphyllos*'a ait gövde enine kesitinin genel görünümü (4x)



ekil 48. *Rubus platyphyllos*'a ait gövde enine kesiti (10x) (pe: periderma, ko: korteks, sk: sklerankima, f: floem, t: trake, ö: öz)

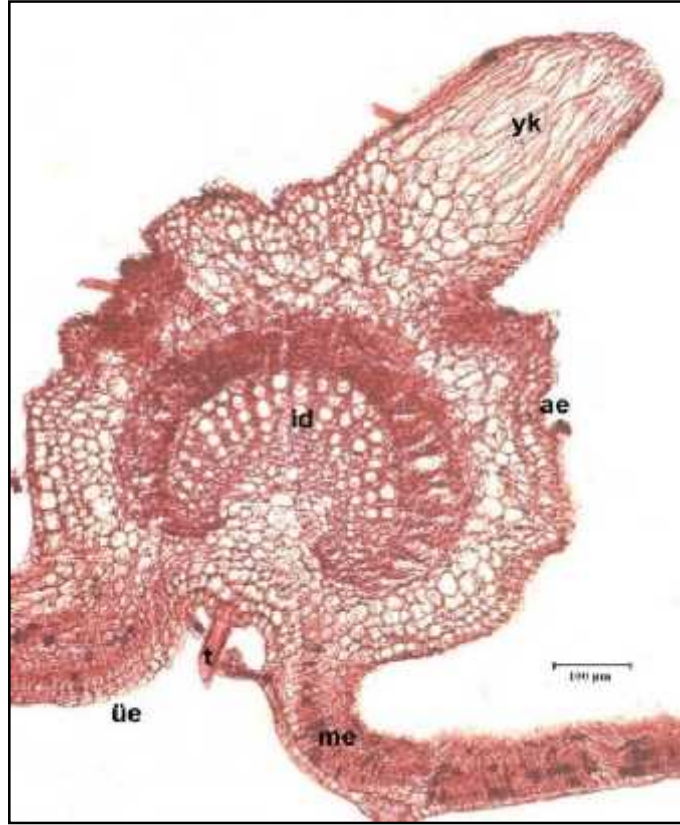
3.1.10.2.3. Yaprak anatomisi

Yaprakın alt ve üst kısmında tek sıralı, düzenli dizilmiş ve intersellüler boşlukları olmayan, dikdörtgen ekinde epiderma hücreleri mevcuttur. Alt epiderma hücrelerinin, üst epiderma hücreleri ile karşılaştırıldığında daha küçük olduğu görülmüştür. Hem alt hem de üst epiderma hücrelerinde örtü ve salgı tüyleri bol miktarda bulunmaktadır.

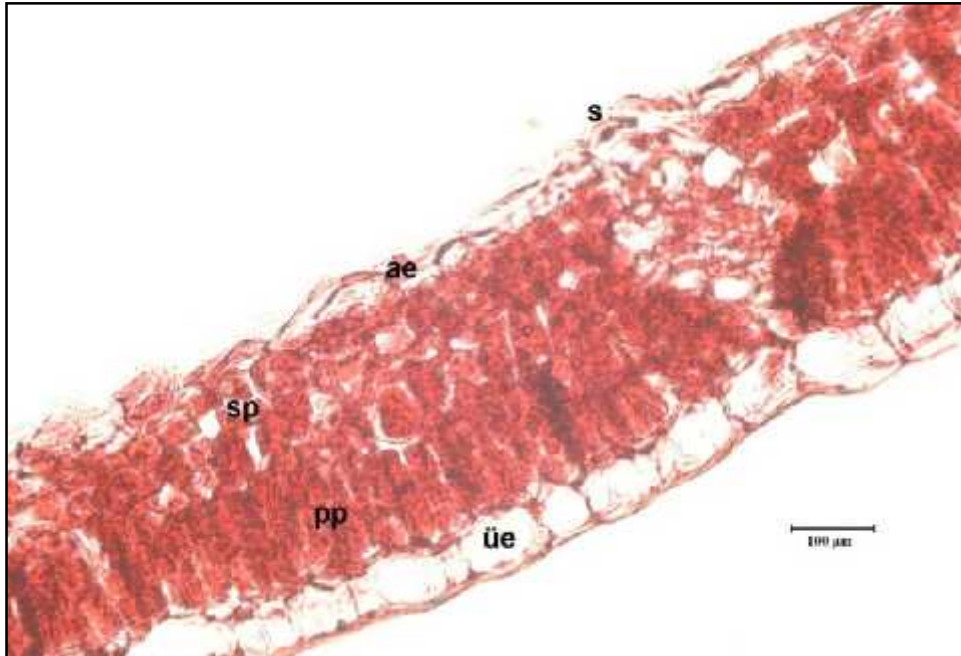
Alt ve üst epiderma tabakası arasında mezofil tabakası bulunmaktadır. Üst epidermanın altında tek sıralı, düzenli dizilmiş, hücreler arası boşlukları çok az olan, silindirik hücrelerden meydana gelen palizat parankiması hücreleri yer almaktadır. Palizat parankiması hücrelerinin altında yer alan 2 ya da 3 hücre sırasından meydana gelen, düzensiz dizilmiş, hücreler arası boşlukları oldukça fazla olan sünger parankiması hücreleri vardır.

Yaprak tipinin ekvifasial olduğu belirlenmiştir. Diasitik tip stomata bulunmaktadır. Yaprakın ortasında bulunan ve diğer damarlara göre oldukça belirgin olan median yer almaktadır. Median damarın orta kısmında ksilem ve floemden meydana gelen iletim demeti bulunmaktadır. Ksilem içte yer almakta ve floeme göre daha geniş yer kaplamaktadır.

İletim demetinin etrafı tek sıralı sklerankima hücrelerinden oluşan demet kını ile çevrili durumdadır. Demet kını ile epiderma arasında kalan bölge parankimatik hücrelerle kaplı olup, hücreler arası boşluklar mevcut değildir ve bu hücrelerin oval ekilli oldukları belirlenmiştir. Parankimatik hücreler içerisinde druz kristali belirlenmiştir (Şekil 49, 50).



ekil 49. *Rubus platyphyllos*'a ait yaprak enine kesitinde median damar (4x) (üe: üst epiderma, id: iletim demeti, me: mezofil, t: trikom, ae: alt epiderma)



ekil 50. *Rubus platyphyllos*'a ait yaprak enine kesitinde mezofil tabakası (10x) (üe: üst epiderma, pp: palizad parankiması, sp: sünger parankiması, s: stoma, ae: alt epiderma)

3.1.10.3. *Rubus platyphyllos*'un Palinolojik Özellikleri

R. tereticaulis ve *R. hirtus*'a benzer ekilde bu taksonun çiçeklerine ait erkek organlarda polene rastlanmamı tır.

3.1.10.4. *Rubus platyphyllos*'un Bulgular Do rultusunda Düzeltildi Deskripsiyonu

Sürünücü sürgünleri çiçeksiz çalılar. Sürgünler \pm silindirik, bordo renkli, kısa yumu ak tüylü, e it olmayan sivrilmi zayıf dikenli, e it olmayan salgı tüylü.

Yapraklar 3 parçalı, alt ve üst yüzü aynı renkte (ekil 51). Yaprakların üstü seyrek salgı ve basit tüylü, altı seyrek salgı ve basit tüylü, ana damarlarda dikenli; kenar di leri e it de il. Yan yaprakçıklar kısa saplı, uç yaprakçık 4,9x6,2 (-11) cm, yan yaprakçıklar 2,9x4,7 cm; yumurtamsıdan \pm dairemsiye, \pm kalpsi, sivri uçlu veya tepede birden daralmı uzamı -sivri uzantılı; kulakçıklar eritsi, kenarı salgı tüylü. Uç yaprakçıklar derece derece uzun bir sivri uca daralmı , *R. hirtus*'a kıyasla daha belirgin.

Çiçekli sürgünler sıklıkla \pm bu ulu, basit tüyler 0,3-1,05 mm, salgı tüyleri 0,32-2,12 mm uzunlu unda. Salgı tüyleri bordo renkli. Çiçekli sürgünler 2-3 mm uzunlu unda dikenli.

Panikül gev ek, \pm yapraksız, yumurtamsıdan piramitsiye, zig-zag eksenli, 5-6 çiçekli demetler halinde.

Sepaller bariz kuyruklu ve meyvede dik, dı yüzü karı ık, yo un, yumu ak basit ve salgı tüylü. ç yüz çok yo un yünsü tüylü. Sepaller 0,25x0,7 cm. Petaller beyaz renkli, dikdörtgensel-ters yumurtamsı, dı yüz sepalden seyrek yıldız tüylü, iç yüz tüysüz; 0,3x0,7 cm'dir.

Stamenler 1,73 mm uzunlu unda, pistilden kısa ve tüysüz. Pistiller 2,63 mm uzunlu unda ve taban ile ovaryumun stilüse ba landı ı kısımda seyrek basit tüylü. Stamenler pistillerden kısa, stigma anterden daha yukarıda. Küçük eriksi meyveler siyahımsı kırmızı renkli ve çok, çapları 2,5-5 mm. Tohum 1,5x3,05 mm. Çiçeklenme 6-8. Bitki 450-1700 m'ye kadar olan yükseltilerde, genellikle ormanlık alanlarda ve orman içi açıklıklarda yeti ir.



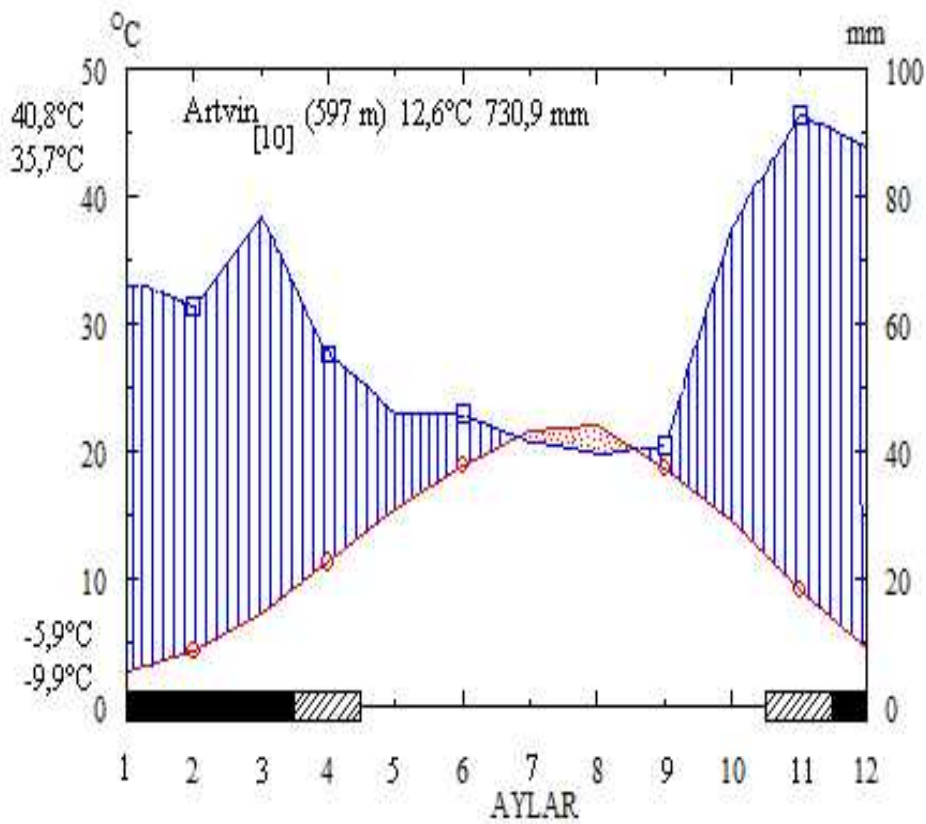
ekil 51. *Rubus platyphyllos*'un genel görünü ü

3.1.10.5. *Rubus platyphyllos*'un Ekolojik Özellikleri

3.1.10.6. *Rubus platyphyllos*'un Doğal Yayılı Alanlarının İklim Özellikleri

3.1.10.6.1. Artvin ilinin iklim diyagramı

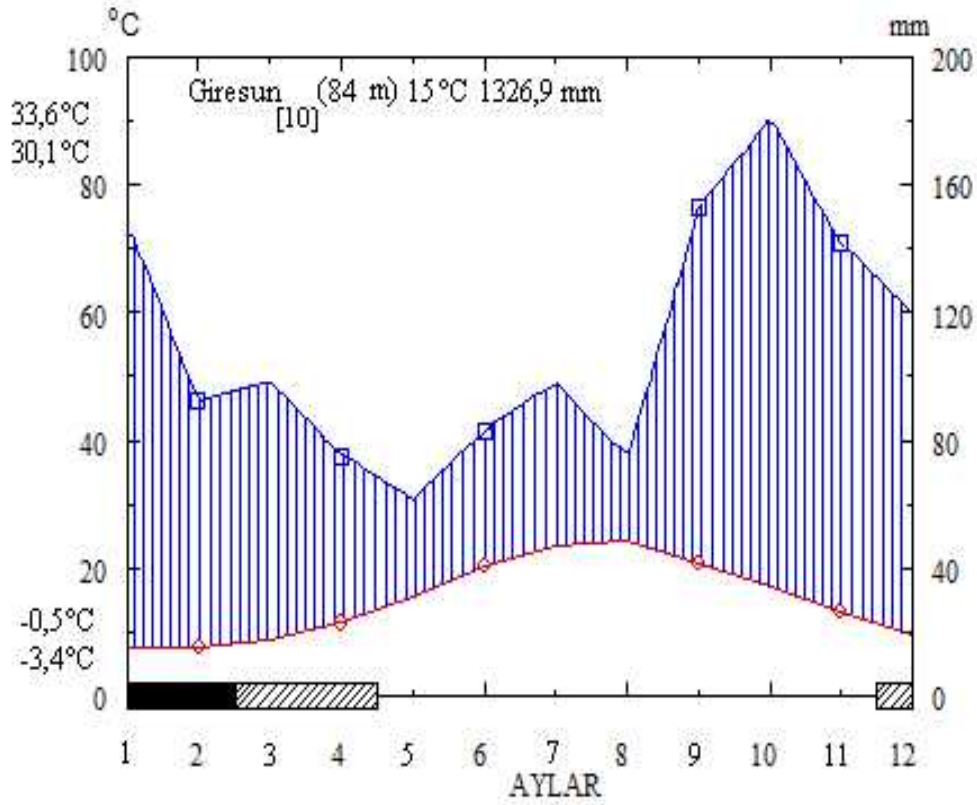
Artvin ilinin 597 m rakımlı, 10 senelik rasat ölçümleri sonucunda, ortalama sıcaklık $12,6^{\circ}\text{C}$ ve toplam yağış miktarı 730,9 mm bulunmuştur (ekil 52). Haziran ayı sonlarından Eylül ayı başına kadar kurak bir periyot, Eylül ayı başından Haziran ayı sonuna kadar ise yağışlı bir periyot gözlenmektedir. Aralık ayı başından (Aralık, Ocak, Şubat, Mart) Mart ayı sonuna kadar donlu aylar, Nisan ve Kasım ayları ise don ihtimali görülen aylardır. En soğuk ayın ortalama minimum sıcaklığı $-5,9^{\circ}\text{C}$, mutlak minimum sıcaklığı $-9,9^{\circ}\text{C}$ 'dir. Mutlak maksimum sıcaklık $40,8^{\circ}\text{C}$, en sıcak ayın ortalama maksimum sıcaklığı $35,7^{\circ}\text{C}$ 'dir.



ekil 52. Artvin ilinin iklim diyagramı

3.1.10.6.2. Giresun ilinin iklim diyagramı

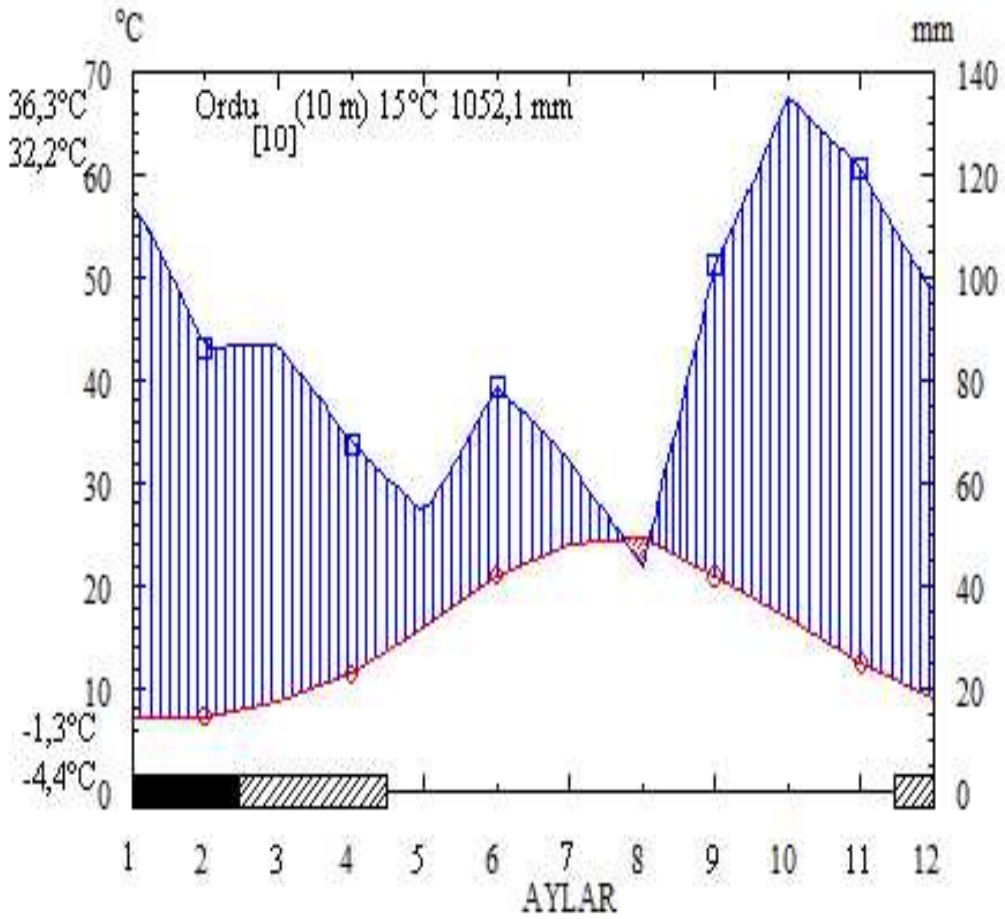
Giresun ilinin 84 m rakımlı, 10 senelik rasat ölçümleri sonucunda, ortalama sıcaklık 15°C ve toplam yağış miktarı 1326,9 mm bulunmuştur (ekil 53). Tüm yıl boyunca yağışlı bir periyot gözlenmekte olup, sene boyunca kurak döneme rastlanmamaktadır.. Ocak ayı başındanubat ayı sonuna kadar donlu aylar, Mart ayı başından (Mart, Nisan) Nisan ayı sonuna kadar ve Aralık ayı ise don ihtimali görülen aylardır. En soğuk ayın ortalama minimum sıcaklığı $-0,5^{\circ}\text{C}$, mutlak minimum sıcaklığı $-3,4^{\circ}\text{C}$ 'dir. Mutlak maksimum sıcaklık $33,6^{\circ}\text{C}$, en sıcak ayın ortalama maksimum sıcaklığı $30,1^{\circ}\text{C}$ 'dir.



ekil 53. Giresun ilinin iklim diyagramı

3.1.10.6.3. Ordu ilinin iklim diyagramı

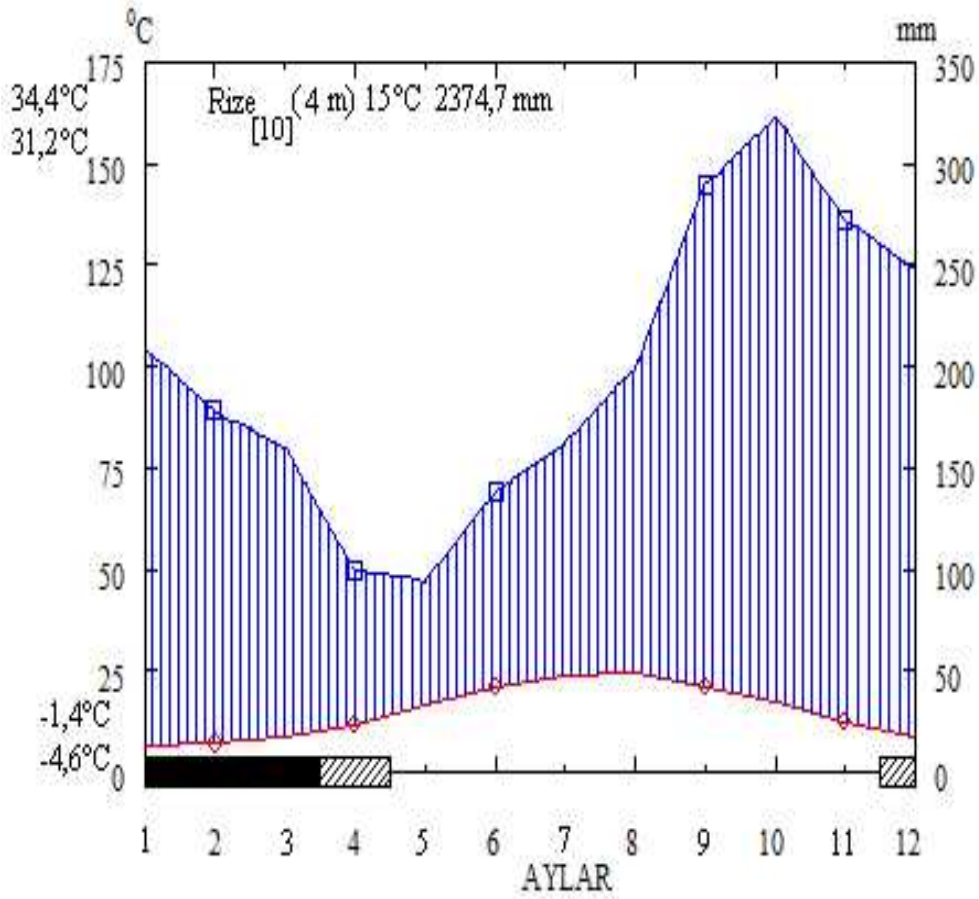
Ordu ilinin 10 m rakımlı, 10 senelik rasat ölçümleri sonucunda, ortalama sıcaklık 15°C ve toplam yağış miktarı 1052,1 mm bulunmuştur (ekil 54). Ağustos ayı ortalarından kurak bir periyot, bu dönem haricinde ise yağışlı bir periyot gözlenmektedir. Ocak ve Şubat ayları donlu aylar, Mart ayı başından Nisan ayı sonuna kadar ve Aralık ayı ise don ihtimali görülen aylardır. En soğuk ayın ortalama minimum sıcaklığı $-1,3^{\circ}\text{C}$, mutlak minimum sıcaklığı $-4,4^{\circ}\text{C}$ 'dir. Mutlak maksimum sıcaklık $36,3^{\circ}\text{C}$, en sıcak ayın ortalama maksimum sıcaklığı $32,2^{\circ}\text{C}$ 'dir.



ekil 54. Ordu ilinin iklim diyagramı

3.1.10.6.4. Rize ilinin iklim diyagramı

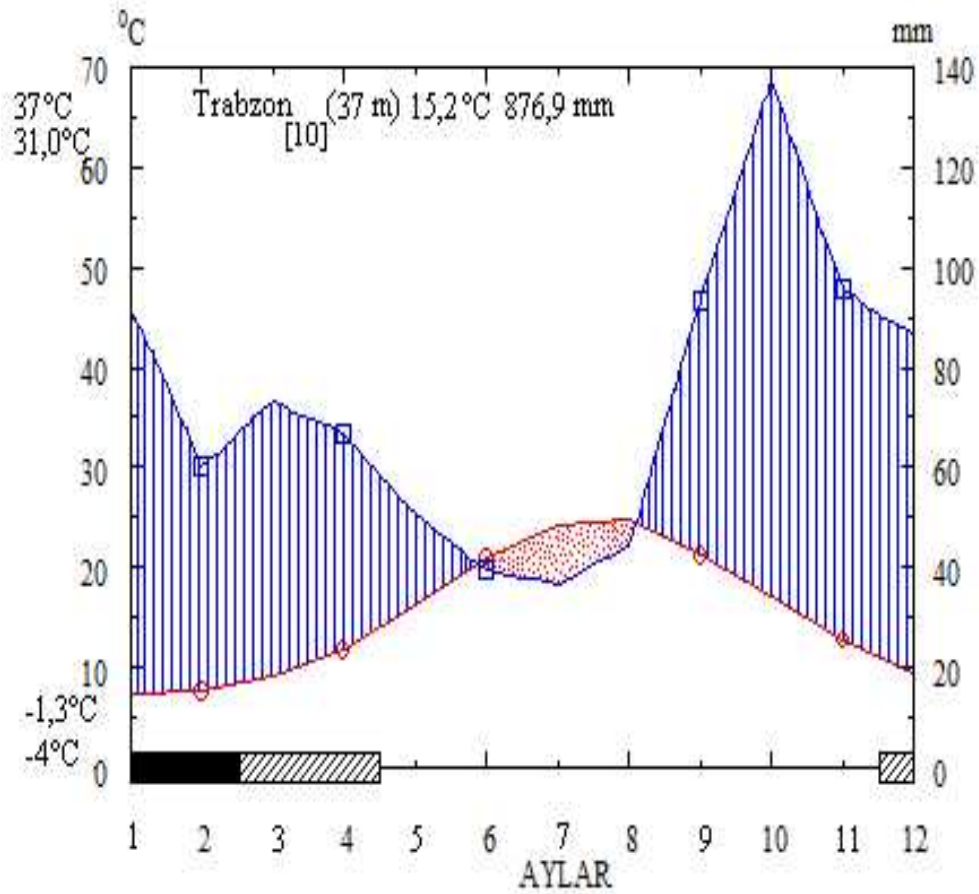
Rize ilinin 4 m rakımlı, 10 senelik rasat ölçümleri sonucunda, ortalama sıcaklık 15°C ve toplam yağış miktarı 2374,7 mm bulunmuştur (ekil 55). Tüm yıl boyunca yağışlı bir periyot gözlenmektedir, kurak dönem ise mevcut değildir. Ocak ayından Mart ayı sonuna kadar donlu aylar, Nisan ve Aralık ayları ise don ihtimali görülen aylardır. En soğuk ayın ortalama minimum sıcaklığı $-1,4^{\circ}\text{C}$, mutlak minimum sıcaklığı $-4,6^{\circ}\text{C}$ 'dir. Mutlak maksimum sıcaklık $34,4^{\circ}\text{C}$, en sıcak ayın ortalama maksimum sıcaklığı $31,2^{\circ}\text{C}$ 'dir.



ekil 55. Rize ilinin iklim diyagramı

3.1.10.6.5. Trabzon ilinin iklim diyagramı

Trabzon ilinin 37 m rakımlı, 10 senelik rasat ölçümleri sonucunda, ortalama sıcaklık $15,2^{\circ}\text{C}$ ve toplam yağış miktarı $876,9\text{ mm}$ bulunmuştur (ekil 56). Haziran ayı ortalarından Ağustos ayı ortalarına kadar kurak bir periyot, Eylül ayı başından Haziran ayı ortalarına kadar ise yağışlı bir periyot gözlenmektedir. Ocak ve Şubat ayları donlu aylar, Mart ayı başından Nisan ayı sonuna kadar ve Aralık ayı ise don ihtimali görülen aylardır. En soğuk ayın ortalama minimum sıcaklığı $-1,3^{\circ}\text{C}$, mutlak minimum sıcaklığı -4°C 'dir. Mutlak maksimum sıcaklık 37°C , en sıcak ayın ortalama maksimum sıcaklığı $31,0^{\circ}\text{C}$ 'dir.



ekil 56. Trabzon ilinin iklim diyagramı

3.1.10.7. *Rubus platyphyllos*'un Yaprak, Gövde ve Köklerinin Beslenme Elementleri, Ham Selüloz ve Sabit Yağ İçerikleri

Rubus platyphyllos tüm örnekler içerisinde en yüksek değerlerde potasyum ve magnezyuma sahip grup olarak saptanmıştır.

Bu takson için bitkisel örneklerde belirlenen azot miktarlarına bakıldığında ise en yüksek değer, toprak örneklerinde olduğu gibi, Karagöl bölgesinde rastlanmıştır (% 3,4608); en düşük miktarda azot içeren bitkisel materyal ise Ordu, Denizbükü örneği olarak saptanmıştır (% 0,3237).

Potasyum miktar analizleri incelendiğinde, bitki örneklerinde, en düşük (67951 ppm) ve en yüksek (316428 ppm) değerlerin Giresun lokalitesinde bulunduğu ortaya çıkarılmıştır.

Bu taksona ait bitkisel materyallerde en yüksek kalsiyum içeriği 2053 ppm, en düşük kalsiyum içeriği ise 256 ppm olarak belirlenmiştir. En yüksek seviyede kalsiyum içeren toprak örneği Ordu, Ba köy lokalitesinden toplanmıştır, bitkisel materyallerin analizi sonucunda elde edilen en yüksek kalsiyum seviyesine sahip örneğin de bu alandan toplanan bireylere ait yapraklar olduğu belirlenmiştir.

Bitkisel materyaller incelendiğinde, en düşük seviyede magnezyum içeriğine (44 ppm) sahip örneğin Ordu, Denizbükü Köyü'nden toplanmış olan kökler olduğu, en yüksek seviyede magnezyum içeren materyalin (654 ppm) ise Trabzon, Karlık lokalitesinden toplanmış olan yapraklar olduğu anlaşılmıştır.

Bitkisel materyaller incelendiğinde, en düşük seviyede fosfor içeriğine (161,5 ppm) sahip örneğin Ordu, Denizbükü Köyü'nden toplanmış olan kökler olduğu, en yüksek seviyede fosfor içeren materyalin (3008 ppm) ise Trabzon, Maçka lokalitesinden toplanmış olan kök materyalleri olduğu anlaşılmıştır (Tablo 18).

Rubus platyphyllos sodyum ve demir elementleri bakımından en yüksek değerlere sahip taksondur.

Tablo 18. *Rubus platyphyllos*'un yaprak, gövde ve köklerinin beslenme elementleri, ham selüloz ve sabit yağ içerikleri

Alan No	Organ	% N	K ⁺ (ppm)	Ca ⁺⁺ (ppm)	Mg ⁺⁺ (ppm)	P ₂ O ₅ (ppm)	Na ⁺ (ppm)	Fe ⁺⁺ (ppm)	Cu ⁺⁺ (ppm)	Zn ⁺⁺ (ppm)	Mn ⁺⁺ (ppm)	Sabit yağ	Ham selüloz
6	Yaprak	1,51	182546	2052,5	343	1014,5	4128,8	405	4,5	42,5	71	1,00	24,51
	Gövde	0,54	149075	1114,5	96	553	5376,8	145	4,5	35	16	0,33	57,84
	Kök	0,54	72489,3	1023,5	82	691,5	4469,2	230	6,5	37	18,5	0,00	59,41
7	Yaprak	1,40	224526	1042	327	518,5	3618,2	205	4,5	39	755	10,00	47,52
	Gövde	0,63	241545	425	100	415	5036,5	1005	4	39	153,5	0,33	62,75
	Kök	0,32	109931	308,5	44	161,5	6965,3	115	3	39	76	0,00	60,40
10	Yaprak	2,42	230199	1319	490,5	2328	2653,8	1905	10	48,5	136	1,67	11,65
	Gövde	1,16	316428	410,5	237,5	2236	2653,8	545	7,5	31,5	29,5	0,33	57,00
	Kök	0,68	67950,9	1207,5	138	1141	3674,9	1210	8	31,5	57,5	0,00	67,65
11	Yaprak	1,06	250054	1366	653,5	2547	7589,3	2120	10,5	54,5	167,5	1,67	19,23
	Gövde	1,01	267641	626,5	196	2132,5	8780,6	405	6	35	37	0,33	56,31
	Kök	1,05	109931	783	120	1659,5	7986,4	320	4	21	21,5	0,00	43,56
12	Yaprak	1,85	239276	1277	523	2178,5	2653,8	2445	9,5	54,5	87	0,67	14,71
	Gövde	0,83	272179	625	237	1809,5	2653,8	225	5	49,5	23	0,33	51,00
	Kök	0,54	209209	561,5	140,5	3008	5433,6	545	5,5	51,5	23,5	0,00	51,00
13	Yaprak	3,46	208641	812	331	1740,5	2767,3	480	9	56,5	1950	1,00	16,00
	Gövde	1,12	288063	256	110	1049	3845,1	215	6,5	35,5	315	0,33	62,75
	Kök	0,62	113902	503,5	137	611	6114,3	3120	12,5	113,5	650	0,00	64,00
14	Yaprak	1,63	187651	1325,5	371	1360	3845,1	3710	9	38,5	550	1,33	14,56
	Gövde	0,60	132056	963,5	161,5	853	4299,0	2400	9	33	149	0,67	52,48
	Kök	0,45	75893,1	1552,5	166	737,5	5376,8	4045	13,5	31,5	110	0,00	54,37

Sodyum içerikleri açısından incelendi inde *R. platyphyllos*'a ait bitki materyalleri incelendi inde ise en düşük de er olarak, Denizbükü Köyü'nden toplanmış olan, 2654 ppm seviyesi ile yaprak örnekleri göze çarpmıştır. En yüksek sodyum içeriği ise 8781 ppm ile gövde örneklerinde (Trabzon, Karlık Köyü) kendini göstermiştir. En yüksek sodyum içeriği Trabzon, Karlık Köyü'nden toplanmış olan gövde materyalinde gözlenmiş olmasına karşın, bu taksonun yayılı gösterdiği lokaliteler kendi içerisinde incelendi inde genel olarak en yüksek sodyum içeriğine sahip organın kökleri olduğu saptanmıştır.

Bitkisel materyaller demir içeriği bakımından incelendi inde, toprak analizlerinin sonucuna uygun olarak, en düşük demir seviyesinin, toprakta da en düşük demir seviyesine sahip olan, Ordu, Denizbükü Köyü lokalitesinden toplanmış olan kök materyallerinde (115 ppm) bulunduğu saptanmıştır (Tablo 18). En yüksek miktarda demir içeren bitkisel materyalin ise 4045 ppm demir içeriği ile Rize lokalitesinden toplanmış olan kök örnekleri olduğu belirlenmiştir.

Bu taksona ait bitki materyalleri incelendi inde en düşük bakır de eri olarak, Denizbükü Köyü'nden toplanmış olan, 3 ppm seviyesi ile kök örnekleri göze çarpmıştır. En yüksek bakır içeriği ise 14 ppm ile yine kök örneklerinde (Karagöl) kendini göstermiştir.

Bu taksona ait bitki materyalleri incelendi inde ise en düşük de er olarak, Trabzon, Karlık Köyü'nden toplanmış olan ve 21 ppm çinko içeren kök örnekleri göze çarpmıştır. En yüksek çinko içeriği ise 114 ppm ile yine kök örneklerinde (Karagöl lokalitesi) kendini göstermiştir.

Bitkisel materyaller mangan içeriği bakımından incelendi inde, en düşük mangan içeriği Ordu, Ba Köy lokalitesinden toplanmış olan gövde materyallerinde, 16 ppm de erinde saptanmıştır (Tablo 18). En yüksek miktarda mangan içeren bitkisel materyalin ise 1950 ppm mangan içeriği ile Karagöl lokalitesinden toplanmış olan yaprak örnekleri olduğu belirlenmiştir.

Rubus platyphyllos'un ya içeriği *R. hirtus* ve *R. tereticaulis*'e kıyasla nispeten düşüktür, ancak selüloz miktarı açısından bu iki taksondan da üstün durumdadır.

R. platyphyllos örnekleri % sabit ya bakımından incelendi inde en yüksek de ere sahip örneklerin Trabzon, Kireçhane'den ve Giresun, Kulakkaya'dan

toplanan ve % 1,67 oranında ham yağ içeren yaprak örnekleri olduğu belirlenmiştir (Tablo 18). En düşük değerlere sahip bitki organı bu taksonda da gövde olarak belirlenmiştir, Ordu'dan toplanan örneklerde bu materyallerde ham yağ oranı % 0,33 olarak belirlenmiştir.

R. platyphyllos örnekleri ham selüloz miktarları açısından incelendiğinde tüm taksonlar içerisinde hem en düşük hem de en yüksek değerlere rastlanmıştır. Giresun Kulakkaya bölgesinden toplanan örneklerde yaprakların % 11,65 ile en düşük, köklerin ise % 67,65 ile en yüksek ham selüloz içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 18).

3.1.10.8. *Rubus platyphyllos*'un Yayılı Alanlarındaki Toprakların Fiziksel ve Kimyasal özellikleri

R. platyphyllos'un yayılı alanını oluşturan 7 farklı lokalitenin fiziksel analiz sonuçlarına göre, bu taksonun balçıklı kumdan-kumlu killi balçık tipinde bünyeye kadar derin ve ortalama % 22 nemlilikine sahip toprakları tercih ettiğini gözlenmektedir. Bu takson kuvvetli asitten orta alkaliye kadar farklı asiditeye sahip topraklarda yayılı göstermektedir, diğer bir deyişle bu takson, *R. hirtus*'a benzer şekilde, toprak reaksiyonu bakımından seçici değildir. Toprak reaksiyonuna benzer şekilde, taksonun yayılı gösterdiği toprakların % CaCO₃ değerleri de çok zengin kireçliden az kireçliye kadar derinim göstermektedir.

R. platyphyllos ve *R. caucasicus* benzer azot miktarlarına sahip topraklarda yayılı göstermektedirler. Bu taksonun yayılı alanlarından alınan toprak örnekleri diğer alanlara kıyasla çok daha yüksek kalsiyum ve magnezyum içeriğine sahiptir.

R. platyphyllos örneklerinin toplandığı lokalitelere ait toprak örneklerinde azot miktarı en düşük olarak % 0,0417, en yüksek olarak ise 0,3727 olarak bulunmuştur (Tablo 19). Toprakta azot miktarının en düşük olduğu alan Maçka lokalitesi iken, en yüksek olduğu alanın Karagöl lokalitesi olduğu saptanmıştır.

Potasyum miktar analizleri incelendiğinde, *R. platyphyllos*'un yayılı gösterdiği alanlardan toplanmış olan toprak örneklerinde en yüksek değer 90630 ppm, en düşük değer 29248 ppm olarak ölçülmüştür (Tablo 19). Bu değerlere

bakıldı nda en yüksek miktar Trabzon Karlık Köyü'nden, en düşük de er ise Ayder Yaylası'ndan toplanan toprak örne inde saptanmıştır.

Taksonun yayılı gösterdiği alanlar içerisinde en yüksek kalsiyum içeriğine sahip alan Ordu, Ba köy lokalitesidir ve 0-10 cm derinlikteki toprak örneğinin 187880 ppm kalsiyum içerdiği belirlenmiştir (Tablo 19), bu de er diğer taksonlar arasında gözlenememi yüksekliktedir. Bu dayanıklılık durumu söz konusu olsa da, taksonun 170 ppm gibi (Karagöl lokalitesi), diğer taksonlara kıyasla, düşük kalsiyum içeriğine sahip topraklarda da yayılı gösterdiği saptanmıştır.

R. platyphyllos bireylerinin, yapılan toprak analizleri sonucunda, 600-15570 ppm arasında de i en miktarlarda magnezyum içeren alanlarda yayılı gösterdiği saptanmıştır (Tablo 19). Toprak örneklerinde, Karagöl lokalitesinde düşük miktarlarda magnezyuma rastlanmıştır, Maçka lokalitesinde yüksek oranlarda magnezyum içeriği tespit edilmiştir.

R. platyphyllos bireylerinin, yapılan toprak analizleri sonucunda, 8,30-151,1 ppm arasında de i en miktarlarda fosfor içeren alanlarda yayılı gösterdiği saptanmıştır (Tablo 19). Toprak örneklerinde, Ordu, Denizbükü lokalitesinde düşük miktarlarda fosfora rastlanmıştır, Trabzon, Kireçhane lokalitesinde yüksek oranlarda fosfor içeriği tespit edilmiştir.

R. platyphyllos'un yayılı gösterdiği alan toprakları bakır ve sodyum bakımından diğer alanlardan daha yüksek içeriğe sahiptir.

Sodyum içerikleri açısından incelendiğinde *R. platyphyllos*'un yayılı gösterdiği toprakların 29588-39232 ppm arasında de i en seviyelere sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 19).

Bu de erler arasında en düşük sodyum içeriğine sahip olan lokalite Denizbükü Köyü iken, en yüksek sodyum içeriğine sahip olan ise Giresun, Kulakkaya bölgesidir.

R. platyphyllos bireylerinin yayılı alanlarından alınmış olan toprak örnekleri demir içerikleri bakımından incelendiğinde 5300-69650 ppm arasında de i en seviyelerde oldukları gözle çarpmıştır (Tablo 19).

Bu alanlar içerisinde en düşük demir içeriğine sahip olan Ordu lokalitesi iken, en yüksek içeriğe sahip olan ise Trabzon, Karlık Köyü lokalitesi olarak ortaya koyulmuştur.

Tablo 19. *Rubus platyphyllos*'un yayılı alanlarındaki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri

Alan	Derinlik	Kum	Toz	Kil	Toprak türü	pH	pH sınıfı	% CaCO ₃	Kireç sınıfı	% Nem	% N	K ⁺ (ppm)	Ca ⁺⁺ (ppm)	Mg ⁺⁺ (ppm)	P ₂ O ₅ (ppm)	Na ⁺ (ppm)	Fe ⁺⁺ (ppm)	Cu ⁺⁺ (ppm)	Zn ⁺⁺ (ppm)	Mn ⁺⁺ (ppm)
6	0-10 cm	64,72	10	25,28	Kumlu killi balçık	8,10	Orta alkali	26,58	Çok zengin kireçli toprak	26,92	0,07	44224,38	187880	9450	14,41	35487,96	13550	79	71	320
	10-20 cm	62,72	12	25,28	Kumlu killi balçık	8,05	Orta alkali	38,07	Marm topra 1	30,68	0,09	49897,38	185720	10400	21,79	35714,88	16700	60	69	360
	20-30 cm	64,72	11	24,28	Kumlu killi balçık	8,03	Orta alkali	39,50	Marm topra 1	34,02	0,07	45926,28	179600	9570	21,85	34920,66	14400	46	57	290
7	0-10 cm	70,72	14	15,28	Kumlu balçık	6,52	Zayıf asit	0,72	Pek az kireçli toprak	13,93	0,10	44224,38	36660	5020	8,84	33105,3	5600	3	31	320
	10-20 cm	72,72	13	14,28	Kumlu balçık	6,50	Zayıf asit	0,72	Pek az kireçli toprak	15,96	0,12	47514,72	2250	3980	9,53	32538	6550	1	31	300
	20-30 cm	70,72	15	14,28	Kumlu balçık	6,48	Zayıf asit	2,15	Az kireçli toprak	16,08	0,09	43770,54	1580	3500	8,31	29588,04	5300	6	28	270
10	0-10 cm	74,72	12	13,28	Kumlu balçık	6,57	Zayıf asit	0,72	Pek az kireçli toprak	12,47	0,07	78375,84	730	2940	10,80	32424,54	11300	5	55	1040
	10-20 cm	74,72	12	13,28	Kumlu balçık	6,54	Zayıf asit	3,59	Orta kireçli toprak	9,06	0,06	77922	610	3000	12,25	29928,42	13150	6	51	1030
	20-30 cm	72,72	10	17,28	Kumlu balçık	6,57	Zayıf asit	2,15	Az kireçli toprak	6,95	0,04	76787,4	11540	3970	15,50	39232,14	10850	5	46	1030
11	0-10 cm	72,72	4	23,28	Kumlu killi balçık	7,41	Hafif alkali	1,44	Az kireçli toprak	25,56	0,15	90629,52	2460	9330	148,52	35714,88	65200	90	135	1600
	10-20 cm	70,72	4	25,28	Kumlu killi balçık	7,27	Nötr	1,08	Az kireçli toprak	24,57	0,10	88133,4	4630	9830	151,12	38437,92	65550	94	138	1510
	20-30 cm	70,72	6	23,28	Kumlu killi balçık	7,21	Nötr	2,15	Az kireçli toprak	24,78	0,14	88133,4	2550	9340	147,90	35034,12	69650	82	136	1530
12	0-10 cm	65,08	12	22,92	Kumlu killi balçık	8,28	Orta alkali	4,31	Orta kireçli toprak	16,24	0,04	72475,92	23650	16700	25,96	36282,18	56650	55	143	1260
	10-20 cm	67,08	10,36	22,56	Kumlu killi balçık	7,99	Orta alkali	4,31	Orta kireçli toprak	16,23	0,11	62945,28	26410	15460	21,31	37870,62	51900	53	175	1130
	20-30 cm	67,08	10,36	22,56	Kumlu killi balçık	8,10	Orta alkali	6,46	Zengin kireçli toprak	14,91	0,07	66576	25670	15570	28,25	36168,72	51300	51	147	1120
13	0-10 cm	73,08	16	10,92	Kumlu balçık	5,16	Kuvvetli asit	2,15	Az kireçli toprak	46,12	0,23	39459,06	41280	1040	29,00	33105,3	11000	7	51	480
	10-20 cm	73,08	16,36	10,56	Kumlu balçık	5,15	Kuvvetli asit	1,80	Az kireçli toprak	48,38	0,23	34693,74	170	610	29,49	32084,16	11300	6	45	430
	20-30 cm	77,08	10,36	12,56	Kumlu balçık	5,20	Kuvvetli asit	0,72	Pek az kireçli toprak	45,13	0,37	37416,78	240	600	31,10	32991,84	9250	7	46	450
14	0-10 cm	85,08	6,36	8,56	Balçıklı kum	6,59	Zayıf asit	1,44	Az kireçli toprak	15,16	0,14	31176,48	1110	3770	28,14	32991,84	31300	37	69	390
	10-20 cm	83,08	8,36	8,56	Balçıklı kum	6,58	Zayıf asit	0,72	Pek az kireçli toprak	15,79	0,12	30836,1	1060	3830	24,93	31743,78	25600	34	69	380
	20-30 cm	85,08	8,36	6,56	Balçıklı kum	6,52	Zayıf asit	1,44	Az kireçli toprak	17,92	0,14	29247,66	11230	5000	24,79	31176,48	25450	51	68	350

Bakır içerikleri açısından incelendi inde *R. platyphyllos*'un yayılı gösterdiği toprakların 1-94 ppm arasında de i en seviyelere sahip oldu u belirlenmi tir (Tablo 19).

Bu de erler arasında en dü ük bakır içeri ine sahip olan lokalite Denizbükü Köyü iken, en yüksek bakır içeri ine sahip olan ise Trabzon, Karlık Köyü lokalitesidir.

Çinko içerikleri açısından incelendi inde *R. platyphyllos*'un yayılı gösterdiği toprakların 28-175 ppm arasında de i en seviyelere sahip oldu u belirlenmi tir (Tablo 19).

Bu de erler arasında en dü ük çinko içeri ine sahip olan lokalite Denizbükü Köyü iken, en yüksek çinko içeri ine sahip olan ise Trabzon, Maçka bölgesidir.

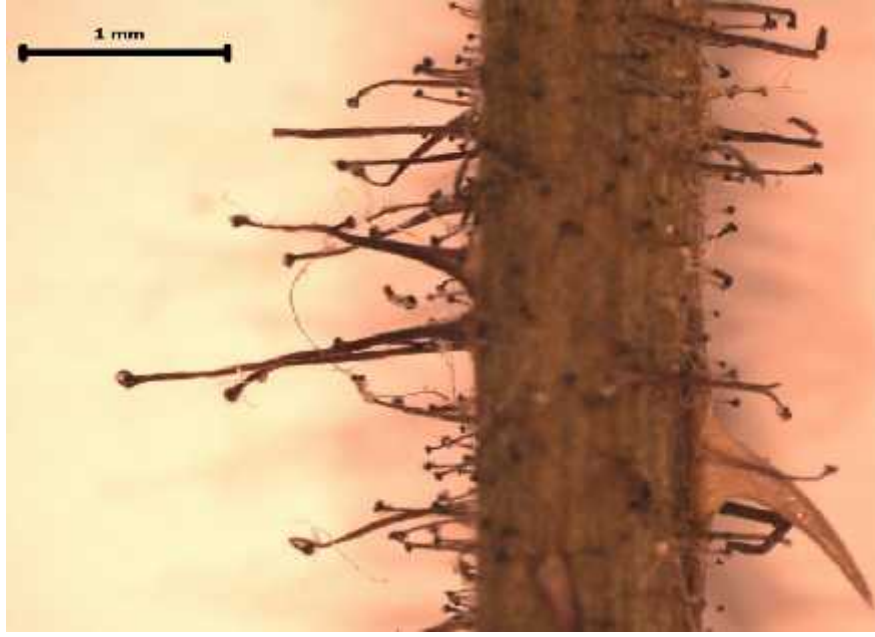
R. platyphyllos bireylerinin yayılı alanlarından alınmış olan toprak örnekleri mangan içerikleri bakımından incelendi inde 270-1600 ppm arasında de i en seviyelerde oldukları göze çarpmı tır (Tablo 19).

Bu alanlar içerisinde en dü ük mangan içeri ine sahip olanın Ordu lokalitesi iken, en yüksek içeri e sahip olanın ise Trabzon, Karlık Köyü lokalitesi oldu u ortaya koyulmu tur.

3.1.11. *Rubus caucasicus* Focke in Abh. Nat. Ver. Bremen 4:183 (1874) agg.

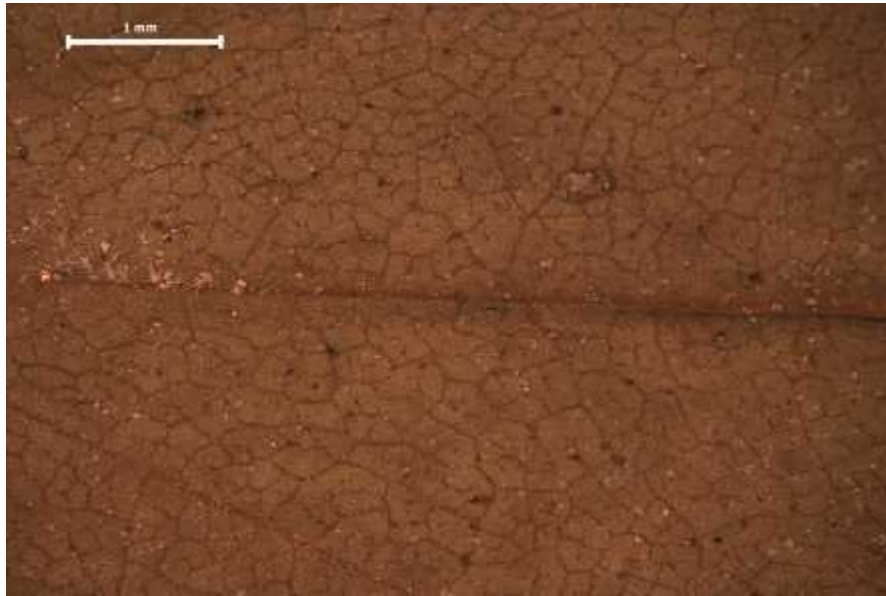
3.1.11.1. *Rubus caucasicus*'un Morfolojik Özellikleri

Gövde indumentum özellikleri; 0,15-3,23 mm uzunlu unda salgı tüyleri vardır (ekil 57). Çiçekli sürgünler kahverengi, çiçeksiz sürgünler ise, çiçekli sürgünlere benzer renkte ve indumentumda, ancak tüyler daha yo undur.



ekil 57. *R. caucasicus* gövdesinde bulunan salgı, salgı tüy örtüsü ve emergens

R. caucasicus yapraklarının üstü ve altı farklı renkte, alt yüzü bu ulu mavi, üstü guddeli, altı yo un yıldız ve salgı tüylüdür (ekil 58, 59). Yaprakçık sayısı 3 olup, uç yaprakçık 5,9x10,1 cm, yan yaprakçık ise 5,1x8,4 cm'dir.



ekil 58. *R. caucasicus* yaprak üst yüzeysel görünü



ekil 59. *R. caucasicus* yaprak alt yüzeysel görünümü te ana damar boyunca da ılan salgı tüyleri, basit tüyler ve emergensler; yaprak ayasını yo un olarak kaplayan yıldızlı tüyler

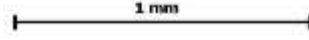
nfloresens 5-7 çiçekli panikulum, petallerin dı yüzü sepallere kıyasla seyrek yıldız tüylü, iç yüz tüysüz, petaller 0,3x0,7 cm'dir (ekil 60). Sepaller dı yüzde yo un yıldız ve salgı tüylü, iç yüzde çok yünsü, 0,3x1,2 cm'dir.

Andrekeum tüysüz, 2,95 mm; ginekeum tabanda basit tüylü, 2,13 mm, stigmalar tekalardan yüksektedir (ekil 60).



ekil 60. *R. caucasicus* çiçe inin boyuna kesiti

Her bir agregat meyve çok sayıda, siyaha çalan koyu kırmızı renkli, 3x4,5 mm drupletlerden oluşur. Tohum 1,38x2,35 mm'dir (ekil 61).



ekil 61. *R. caucasicus* tohum yapısı

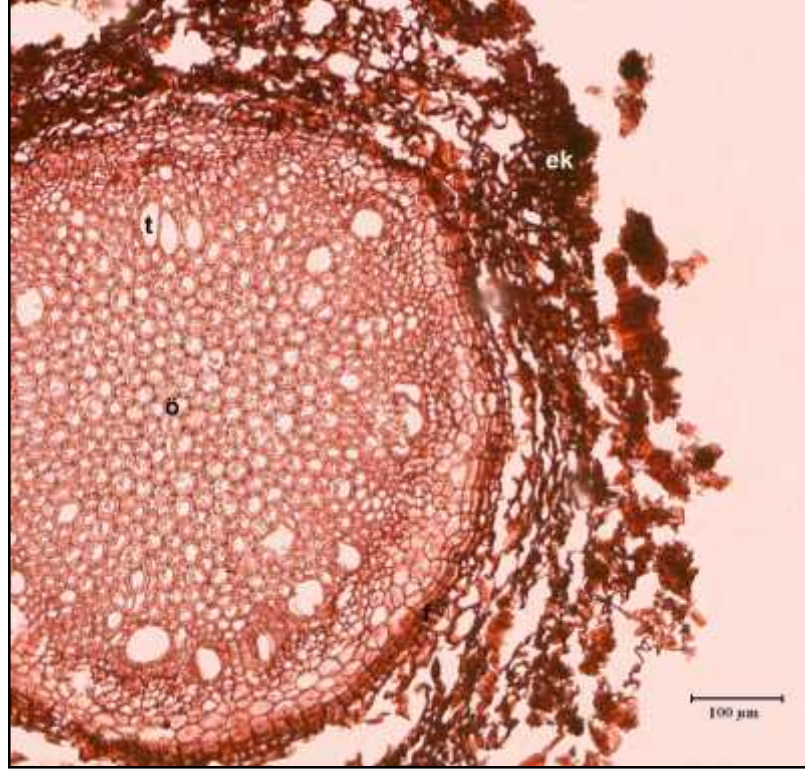
3.1.11.2. *Rubus caucasicus*'un Anatomik Özellikleri

3.1.11.2.1. Kök anatomisi

Kök enine kesiti incelendiğinde en dışta 4-5 sıralı dikdörtgen ekinde yatay hücrelerden meydana gelen ekzoderma ve emici tüyler bulunmuştur. Ekzodermada yer yer parçalanmalar olduğu tespit edilmiştir. Parankima hücrelerinin olduğu ve korteks tabakasının 2-3 sıralı olduğu ve druz kristali içerdiği belirlenmiştir. Korteks tabakasının altında ksilem ve floemden meydana gelen merkezi silindirik saptanmıştır. Floem hücrelerinin 3-4 tabakalı yassı dizilmiş dikdörtgene benzeyen tipte oldukları belirlenmiştir.

Ksilemi meydana getiren trake ve trakeidler oldukça belirgin olup, oval ya da yuvarlak hücrelerden oluşur. Ayrıca öz bölgesinden ekzodermaya kadar uzanan

primer öz kolları, merkezde parenkima hücrelerinin olduğu öz bölgesi saptanmıştır (ekil 62).



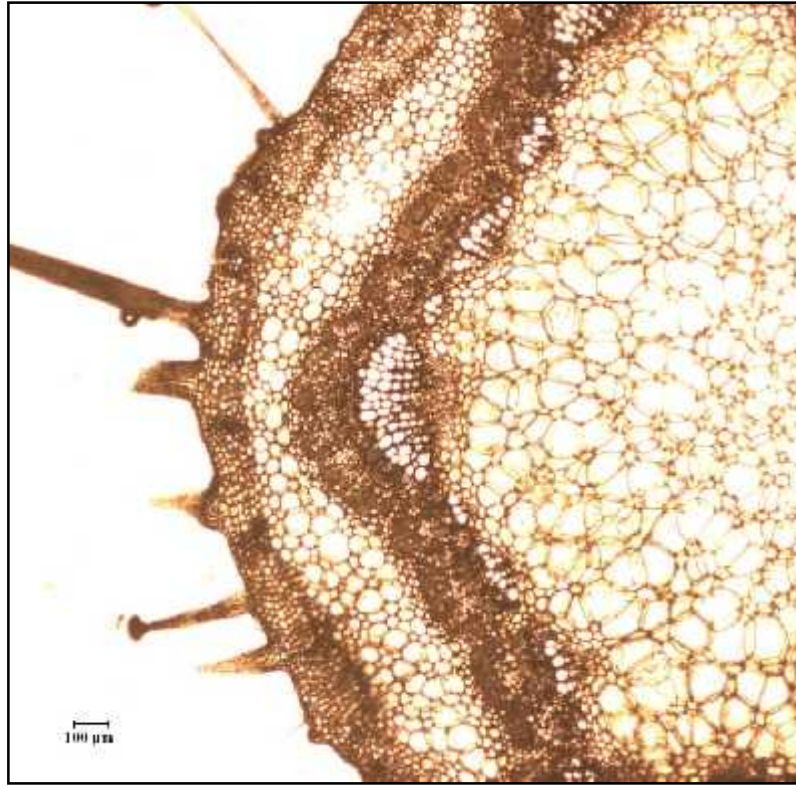
ekil 62. *Rubus caucasicus*'a ait kök enine kesiti (4x) (ek: ekzoderma, t: trake, f: floem, ö: öz)

3.1.11.2.2. Gövde anatomisi

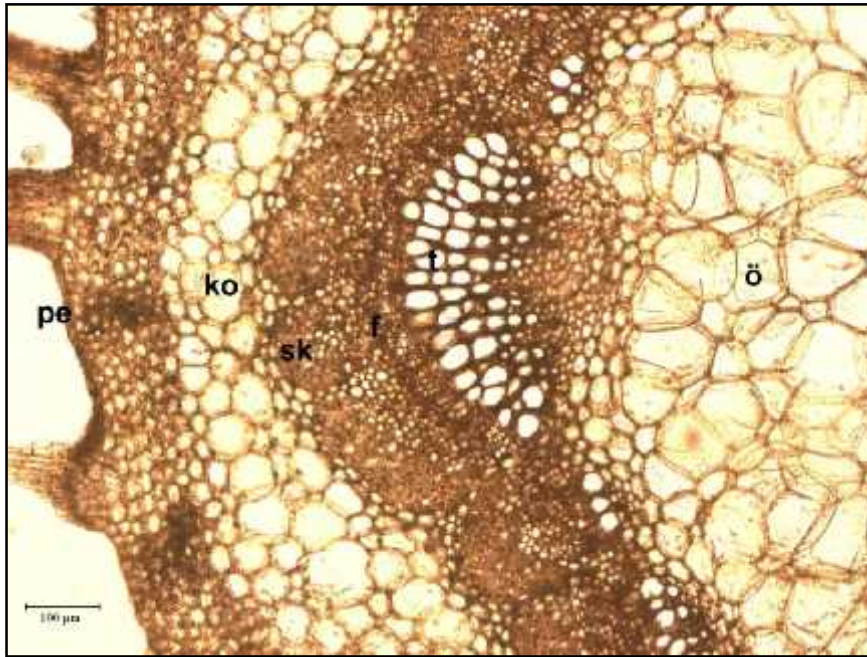
Örneklerin gövde enine kesitlerinde en dışta periderma, peridermanın altında 8-10 hücre sırasına sahip parankimatik hücrelerden oluşan korteks tabakası saptanmıştır. Korteks hücreleri arasında az da olsa hücrelerarası boşluk olduğu ortaya konulmuştur. Korteks hücreleri ile merkezi silindire ait olan floem elemanları arasında kalan 4-5 hücre sırasından meydana gelen ve hücre çeperleri oldukça kalın olan sklerankimatik hücreler belirlenmiştir.

Merkezi silindiri meydana getiren floem ve ksilemin oldukça belirgin olduğu, ksilem ve floem elemanları arasında yerleşmiş 2-3 sıralı kambiyum saptanmıştır. İletim demetlerinin altında bulunan öz bölgesinde yer alan hücrelerin

genellikle çap olarak büyük yuvarlak ya da çokgen hücreler oldu u, merkeze do ru ilerledikçe hücre çaplarının giderek büyüdü  saptanmı tır (ekil 63, 64).



ekil 63. *Rubus caucasicus*'a ait gövde enine kesitinin genel görünü  (4x)



ekil 64. *Rubus caucasicus*'a ait gövde enine kesiti (10x) (pe: periderma, ko: korteks, sk: sklerankima, f: floem, t: trake, : z)

3.1.11.2.3. Yaprak anatomisi

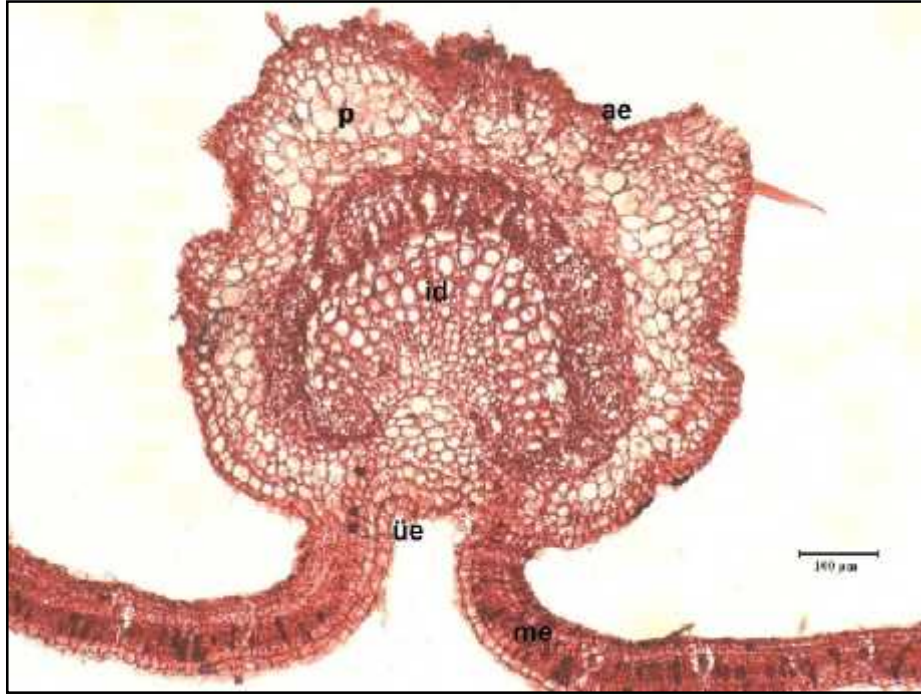
Yaprakın alt ve üst kısmında tek sıralı, düzenli dizilmiş ve intersellüler boşlukları olmayan, dikdörtgen ekinde epiderma hücreleri mevcuttur. Alt epiderma hücrelerinin, üst epiderma hücreleri ile karşılaştırıldığında daha küçük olduğu görülmüştür. Hem alt hem de üst epiderma hücrelerinde örtü ve salgı tüyleri bol miktarda bulunmaktadır.

Alt ve üst epiderma tabakası arasında mezofil tabakası bulunmaktadır. Üst epidermanın altında tek sıralı, düzenli dizilmiş, hücreler arası boşlukları çok az olan, silindirik hücrelerden meydana gelen palizat parankiması hücreleri yer almaktadır. Palizat parankiması hücrelerinin altında yer alan 2 ya da 3 hücre sırasından meydana gelen, düzensiz dizilmiş, hücreler arası boşlukları oldukça fazla olan sünger parankiması hücreleri vardır.

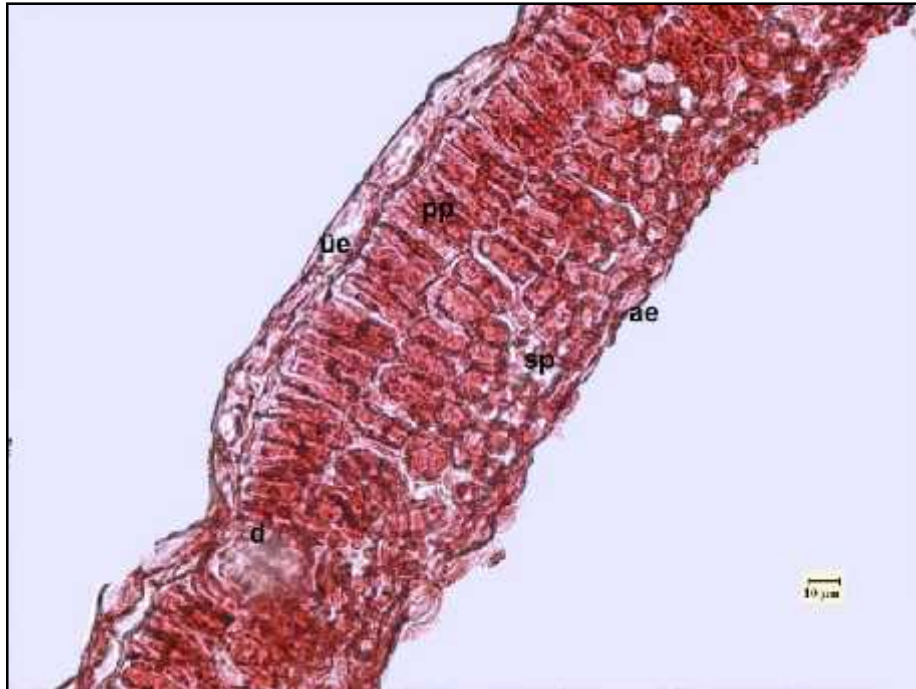
Bu taksonda da yaprak tipinin ekvifasial, stoma tipinin diasitik olduğu belirlenmiştir.

Yaprakın ortasında bulunan ve diğer damarlara göre oldukça belirgin olan median yer almaktadır. Median damarın orta kısmında ksilem ve floemden meydana gelen iletim demeti bulunmaktadır. Ksilem içte yer almakta ve floeme göre daha geniş yer kaplamaktadır.

İletim demetinin etrafı tek sıralı sklerankima hücrelerinden oluşan demet kını ile çevrili durumdadır. Demet kını ile epiderma arasında kalan bölge parankimatik hücrelerle kaplı olup, hücreler arası boşluklar mevcut değildir ve bu hücrelerin oval ekilli oldukları belirlenmiştir. Parankimatik hücreler içerisinde druz kristali belirlenmiştir (ekil 65, 66).



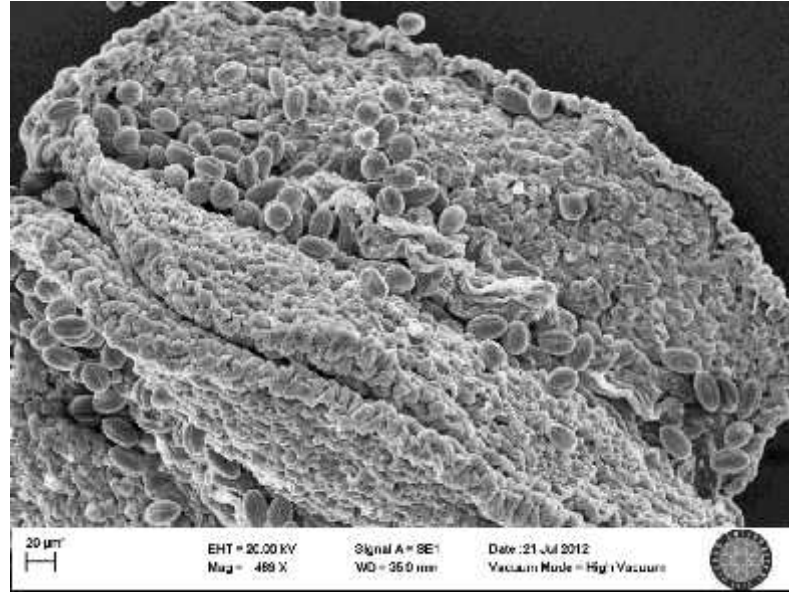
ekil 65. *Rubus caucasicus*'a ait yaprak enine kesitinde median damar (4x) (üe: üst epiderma, id: iletim demeti, p: parankima hücreleri, ae: alt epiderma)



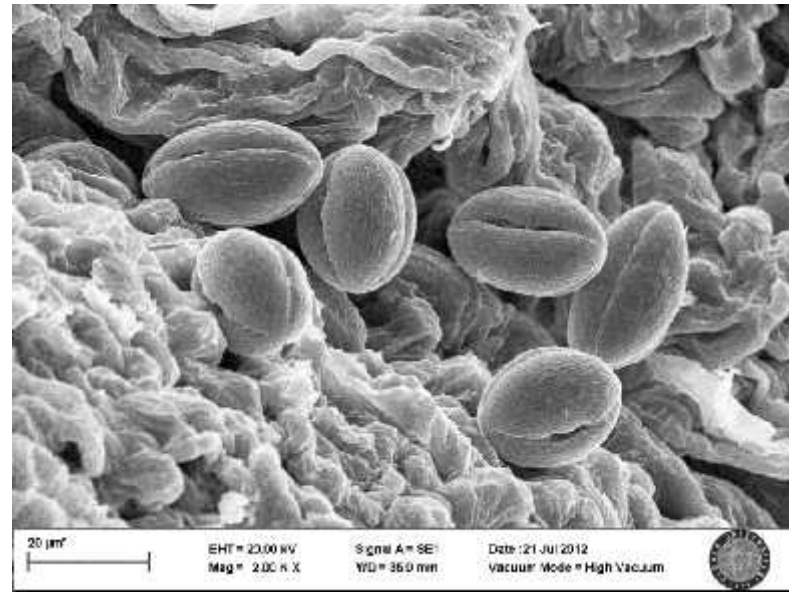
ekil 66. *Rubus caucasicus*'a ait yaprak enine kesitinde mezofil tabakası (10x) (üe: üst epiderma, pp: palizad parankiması, sp: sünger parankiması, ae: alt epiderma)

3.1.11.3. *Rubus caucasicus*'un Palinolojik Özellikleri

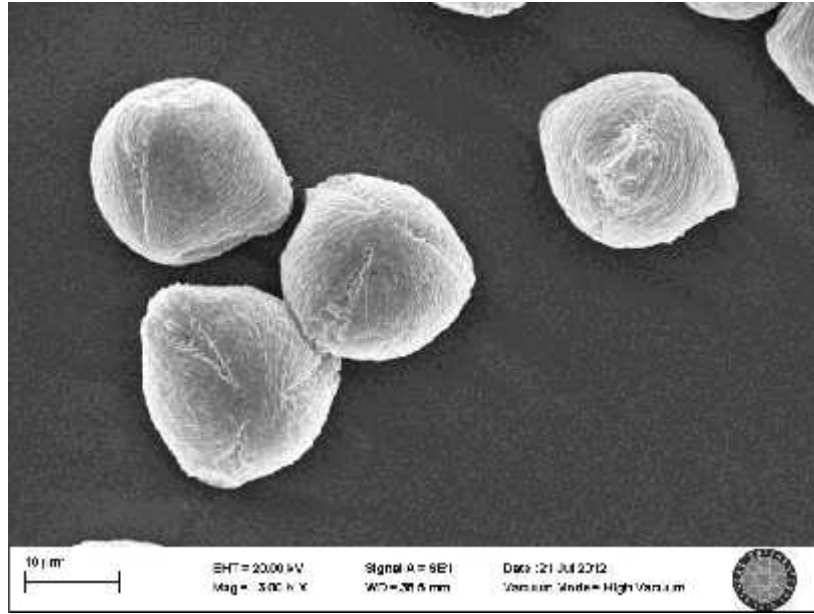
Rubus caucasicus'un polen morfolojisi incelendi inde Rosaceae familyasında sıklıkla gözlenen trikolporat (ekil 67-71) yapıda oldu u ve familyanın benzer cinslerinden farklılık göstermedi i belirlenmi tir.



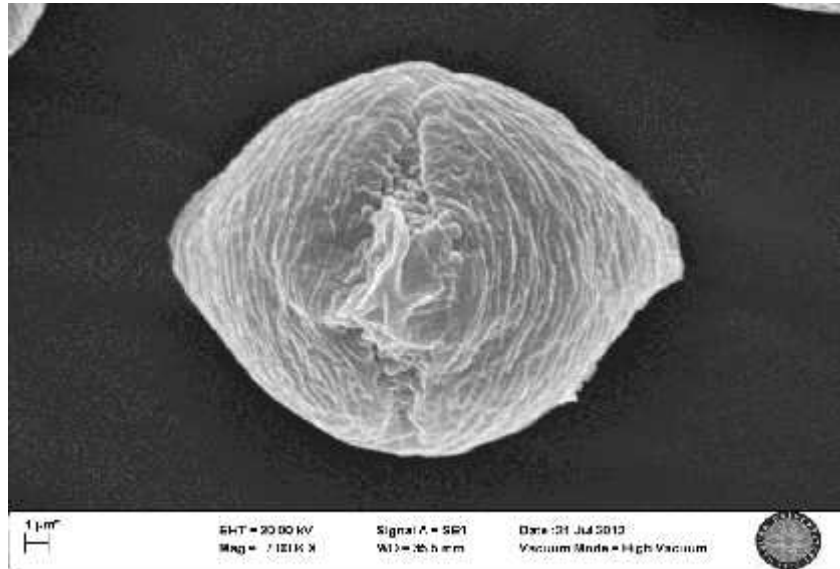
ekil 67. *R. caucasicus* polenlerinin tekalar üzerinde yayılı mın elektron mikroskobu ile elde edilmi görüntüsü, 469 X büyütme



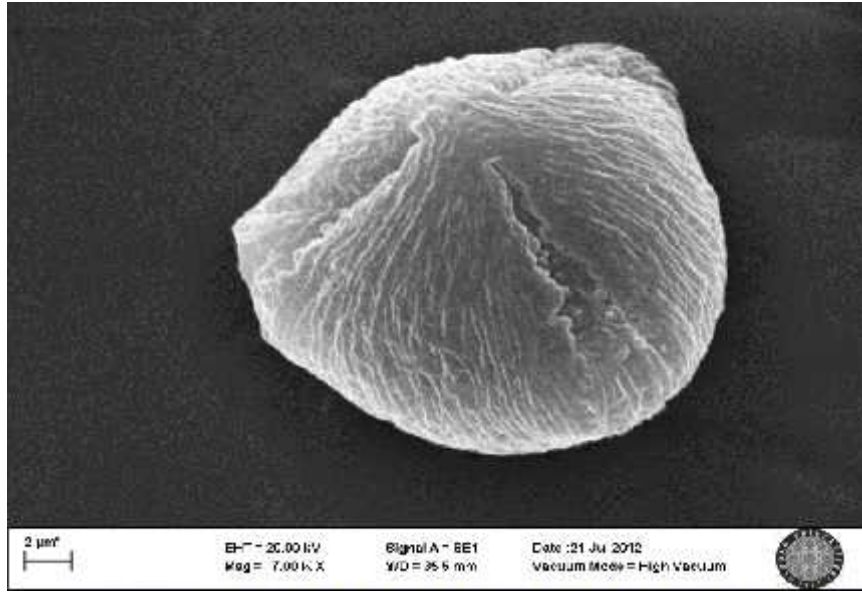
ekil 68. *R. caucasicus* polenlerinin trikolporat yapısının elektron mikroskobu ile elde edilmi görüntüsü, 20 µm ölçekte



ekil 69. *R. caucasicus* polenlerinin elektron mikroskobu ile elde edilmi polar görüntüsü



ekil 70. *R. caucasicus* poleninın elektron mikroskobu ile elde edilmi polar bölge görüntüsü



ekil 71. *R. caucasicus* polen yarıklarının elektron mikroskobu ile elde edilmiş görüntüsü

3.1.11.4. *Rubus caucasicus*'un Bulgular Do rultusunda Düzeltimi Deskripsiyonu

Sürünücü sürgünleri çiçeksiz çalılar. Sürgünler silindirik, mavimsi bu ulu, gövde çok ıslandı ında veya tüy örtüsü zedelendi inde renk açık ye ile döner. Kısa yumu ak tüylüden az çok çıplakla ana, e it olmayan sivrilmiş zayıf dikenli, salgı tüylü.

Yapraklar 3 parçalı, alt ve üst yüzü farklı renkte, üst yüz ye il, alt yüz mavimsi bu ulu (ekil 72). Yaprakların üst yüzü az çok çıplakla an tüylü, guddeli, alt yüz yo un yıldızlı, salgı tüylü; yaprak kenarları minik testere di li. Yan yaprakçıklar kısa saplı, uç yaprakçık 5,9x10,1 cm, yan yaprakçıklar 5,1x8,4 cm. Yaprak ± dairemsiden ters yumurtamsıya, ± kalpsi, uç kısmı sivri uçludan tepede birden daralmı uzamı -sivri uzantılı; kulakçıklar eritsi, kenarları salgı tüylü.

Çiçekli sürgünlerin tüy örtüsü çiçeksiz sürgünlere benzer, 0,15-3,23 mm kahverengi salgı tüylü.

Çiçek durumu zig-zag, yapraklı, kısa paniküllü, 5-7 çiçekli, yaprak koltu unda.

Sepallerin dı yz y un, karı ık, sık, yumu ak, yıldızsı ve salgı tüylü, i yüz sadece yumu ak yünsü tüylü; sepaller çok belirgin kuyruklu, çiçekte geriye kıvrık, meyvede yayık veya dik; 0,3x1,2 cm. Petaller beyaz, ka ıktan elipti e, dı yüz sepallere kıyasla seyrek yıldızsı tüylü, i yüz tüysüz; 0,3x0,7 cm.

Stamenler tüysüz, 2,95 mm. Pistiller tabanda basit tüylü, 2,13 mm. Stamenler pistillerden uzun, stigma anterden daha yukarıda, bu fark meyve yapısına ba lı. Küçük eriksi meyveler siyahımsı kırmızı renkli, 3x4,5 mm, çok. Tohum 1,38x2,35 mm. Çiçeklenme 5-6. Bitki 250-1700 m'ye kadar olan yükseltelerde, genellikle da lık bölgelerde, ormanlarda ve orman içi açıklıklarda yeti ir.



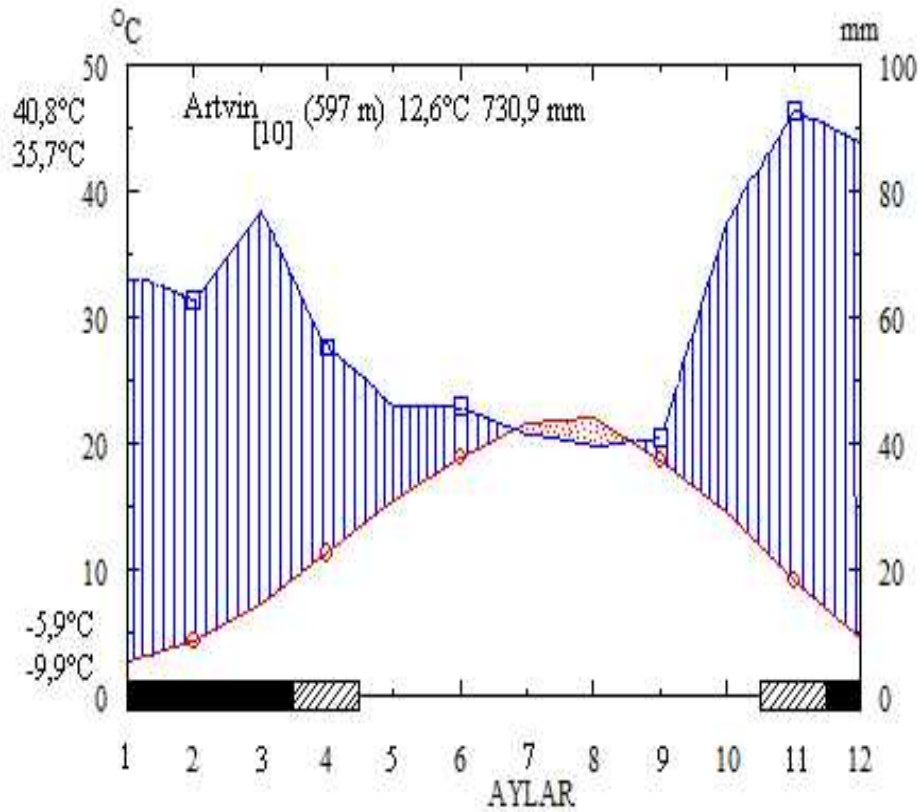
ekil 72. *Rubus caucasicus* 'un genel görünü ü

3.1.11.5. *Rubus caucasicus*'un Ekolojik Özellikleri

3.1.11.6. *Rubus caucasicus*'un Doğal Yayılı Alanlarının İklim Özellikleri

3.1.11.6.1. Artvin ilinin iklim diyagramı

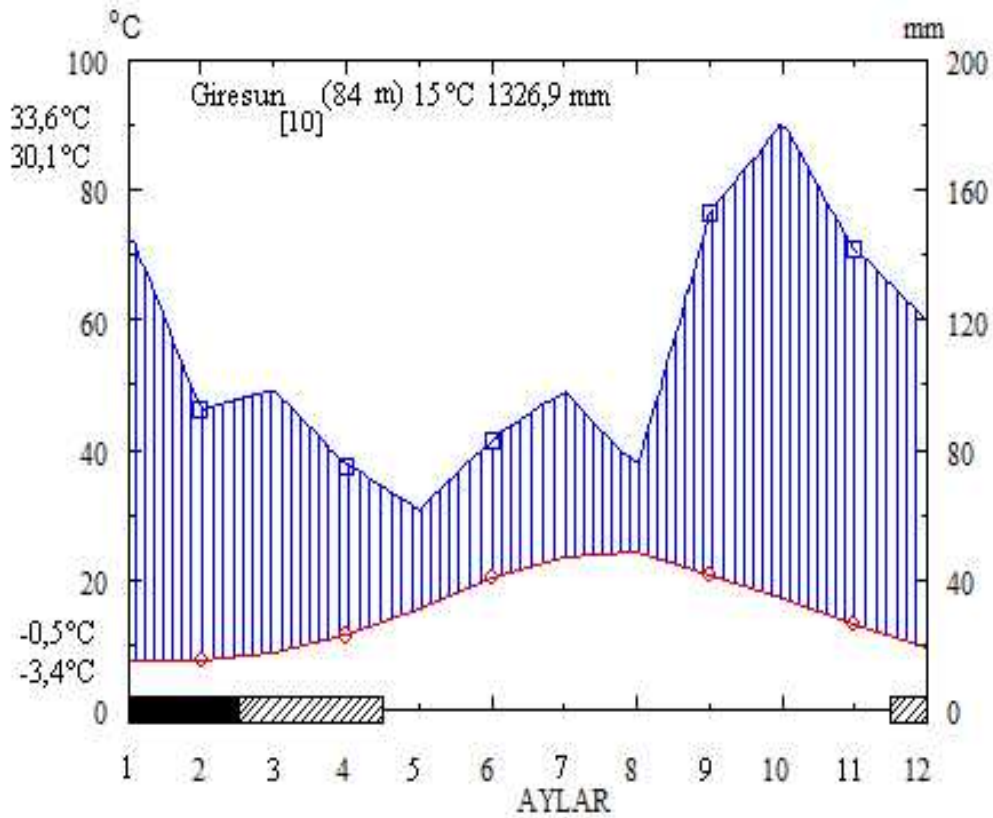
Artvin ilinin 597 m rakımlı, 10 senelik rasat ölçümleri sonucunda, ortalama sıcaklık $12,6^{\circ}\text{C}$ ve toplam yağış miktarı $730,9\text{ mm}$ bulunmuştur (ekil 73). Haziran ayı sonlarından Eylül ayı başına kadar kurak bir periyot, Eylül ayı başından Haziran ayı sonuna kadar ise yağışlı bir periyot gözlenmektedir. Aralık ayı başından (Aralık, Ocak, Şubat, Mart) Mart ayı sonuna kadar donlu aylar, Nisan ve Kasım ayları ise don ihtimali görülen aylardır. En soğuk ayın ortalama minimum sıcaklığı $-5,9^{\circ}\text{C}$, mutlak minimum sıcaklığı $-9,9^{\circ}\text{C}$ 'dir. Mutlak maksimum sıcaklık $40,8^{\circ}\text{C}$, en sıcak ayın ortalama maksimum sıcaklığı $35,7^{\circ}\text{C}$ 'dir.



ekil 73. Artvin ilinin iklim diyagramı

3.1.11.6.2. Giresun ilinin iklim diyagramı

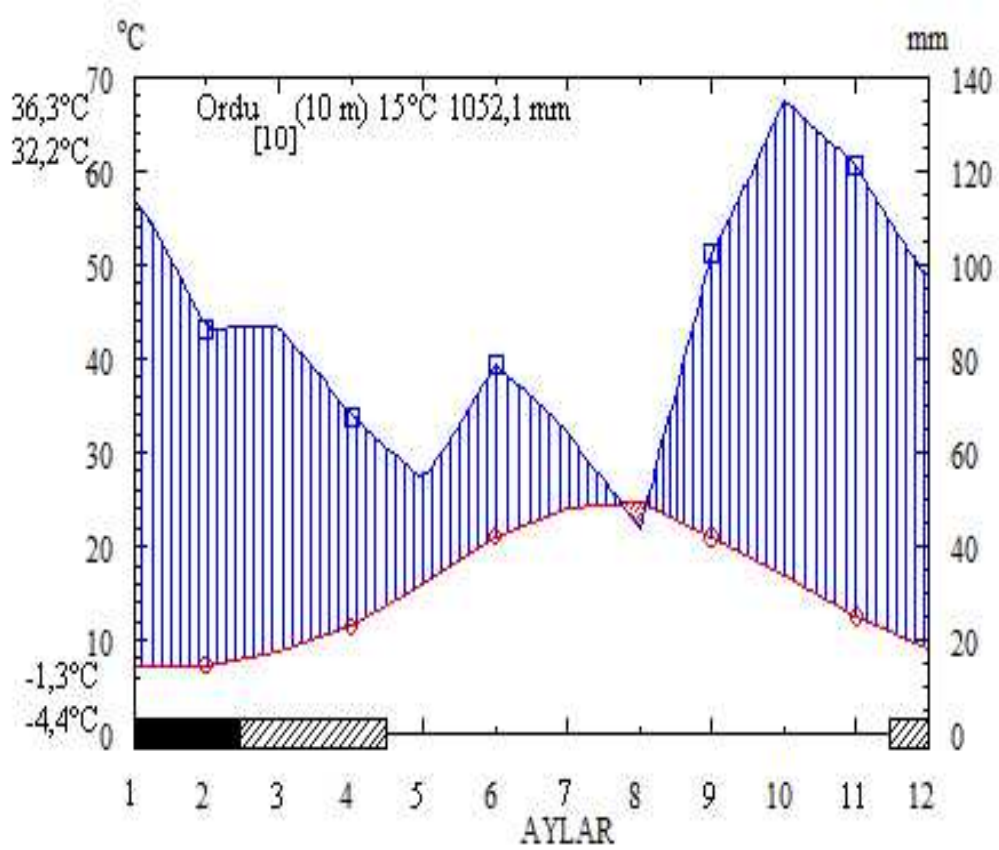
Giresun ilinin 84 m rakımlı, 10 senelik rasat ölçümleri sonucunda, ortalama sıcaklık 15°C ve toplam yağış miktarı 1326,9 mm bulunmuştur (ekil 74). Tüm yıl boyunca yağışlı bir periyot gözlenmekte olup, sene boyunca kurak döneme rastlanmamaktadır.. Ocak ayı başındanubat ayı sonuna kadar donlu aylar, Mart ayı başından (Mart, Nisan) Nisan ayı sonuna kadar ve Aralık ayı ise don ihtimali görülen aylardır. En soğuk ayın ortalama minimum sıcaklığı $-0,5^{\circ}\text{C}$, mutlak minimum sıcaklığı $-3,4^{\circ}\text{C}$ 'dir. Mutlak maksimum sıcaklık $33,6^{\circ}\text{C}$, en sıcak ayın ortalama maksimum sıcaklığı $30,1^{\circ}\text{C}$ 'dir.



ekil 74. Giresun ilinin iklim diyagramı

3.1.11.6.3. Ordu ilinin iklim diyagramı

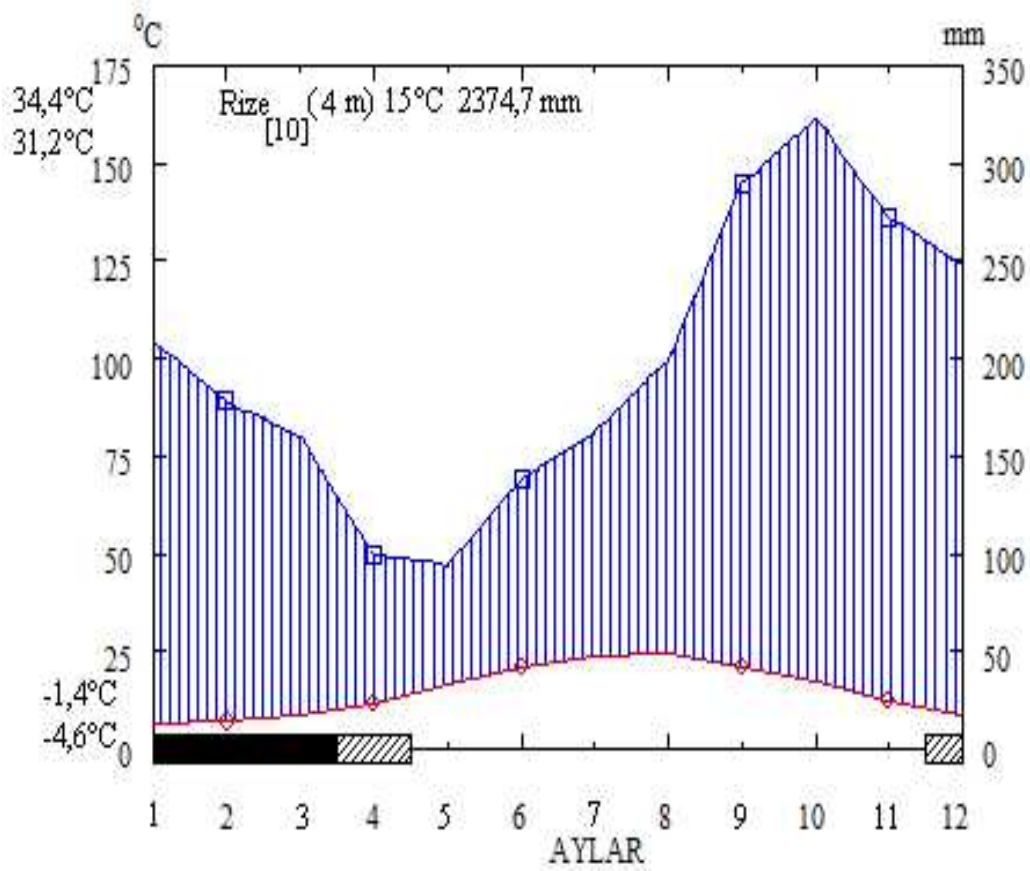
Ordu ilinin 10 m rakımlı, 10 senelik rasat ölçümleri sonucunda, ortalama sıcaklık 15°C ve toplam yağış miktarı 1052,1 mm bulunmuştur (ekil 75). Ağustos ayı ortalarından kurak bir periyot, bu dönem haricinde ise yağışlı bir periyot gözlenmektedir. Ocak ve Şubat ayları donlu aylar, Mart ayı başından Nisan ayı sonuna kadar ve Aralık ayı ise don ihtimali görülen aylardır. En soğuk ayın ortalama minimum sıcaklığı $-1,3^{\circ}\text{C}$, mutlak minimum sıcaklığı $-4,4^{\circ}\text{C}$ 'dir. Mutlak maksimum sıcaklık $36,3^{\circ}\text{C}$, en sıcak ayın ortalama maksimum sıcaklığı $32,2^{\circ}\text{C}$ 'dir.



ekil 75. Ordu ilinin iklim diyagramı

3.1.11.6.4. Rize ilinin iklim diyagramı

Rize ilinin 4 m rakımlı, 10 senelik rasat ölçümleri sonucunda, ortalama sıcaklık 15°C ve toplam yağış miktarı $2374,7 \text{ mm}$ bulunmuştur (ekil 76). Tüm yıl boyunca yağışlı bir periyot gözlenmektedir, kurak dönem ise mevcut değildir. Ocak ayı başından Mart ayı sonuna kadar donlu aylar, Nisan ve Aralık ayları ise don ihtimali görülen aylardır. En soğuk ayın ortalama minimum sıcaklığı $-1,4^{\circ}\text{C}$, mutlak minimum sıcaklığı $-4,6^{\circ}\text{C}$ 'dir. Mutlak maksimum sıcaklık $34,4^{\circ}\text{C}$, en sıcak ayın ortalama maksimum sıcaklığı $31,2^{\circ}\text{C}$ 'dir.



ekil 76. Rize ilinin iklim diyagramı

3.1.11.7. *Rubus caucasicus*'un Yaprak, Gövde ve Köklerinin Beslenme Elementleri, Ham Selüloz ve Sabit Yağ İçerikleri

Rubus caucasicus ise kalsiyum ve magnezyum açısından en fakir bitki örneğidir.

Yapılan çalışmalar sonucunda, *R. caucasicus* bireylerinden alınan bitkisel örneklere bakıldığında, toprak örnekleriyle benzer şekilde, organlarda en yüksek azot miktarı Karagöl lokalitesinden toplanan yaprak örneklerinde (% 2,3509, Tablo xx) saptanmıştır; en düşük azot içeriği ise Ordu, Denizbükü lokalitesinden alınan örneklerde (% 0,03861) belirlenmiştir.

Bitki örneklerinde potasyum miktarları 71355 ile 299977 ppm arasında değişim göstermiştir. Bitki örneklerinde en yüksek potasyum miktarı Kırklareli'den toplanan örneklerde saptanmıştır.

R. caucasicus bireyelerine ait bitkisel örnekler kalsiyum içeriği bakımından incelendiğinde en yüksek değerlerin 1435 ppm, en düşük değerlerin ise 246 ppm olduğu belirlenmiştir. Bitki örneklerinde en düşük kalsiyum değerine rastlanan lokalite, toprak örneklerinde de en düşük kalsiyum değerinin saptandığı, Karagöl lokalitesi olarak ortaya koyulmuştur. *R. caucasicus*'un bitkisel materyalleri herbir lokalite içerisinde değerlendirildiğinde en yüksek kalsiyum içeriğine, tüm lokalitelerde, yapraklarda rastlanmıştır.

Bitkisel materyallerin analiz sonuçlarına bakıldığında, toprak analizlerine paralel olarak, en düşük magnezyum içeriğine, 38 ppm ile, Karagöl lokalitesinden alınmış olan köklerde, en yüksek magnezyum içeriğine ise 339 ppm ile Ordu, Denizbükü Köyü'nden alınan yaprak örneklerinde rastlanmıştır.

Bitkisel materyallerin analiz sonuçlarına bakıldığında, en düşük fosfor içeriğine, 34,5 ppm ile Rize lokalitesinden alınmış olan köklerde, en yüksek fosfor içeriğine ise 2086 ppm ile Karagöl'den alınan yaprak örneklerinde rastlanmıştır (Tablo 20).

Rubus caucasicus çinko ve mangan elementleri bakımından en yüksek değerleri gösteren taksondur.

R. caucasicus bireyelerinin örnekleri incelendiğinde en düşük sodyum içeriğine sahip örneğin Ordu, Yüceler Köyü'nden toplanmış olan yaprak örnekleri

(1973 ppm) oldu u saptanmı tır. Buna kar ın en yüksek sodyum içeri ine sahip olan bitkisel örnek ise 7760 ppm sodyum içeri i ile Denizbükü Köyü'nden toplanmı olan kök örnekleridir.

Taksona ait bitkisel materyal incelendi inde ise en dü ük demir içeri ine sahip olan organın, di er iki taksonda da oldu u gibi, 130 ppm demir seviyesi ile gövde olarak belirlendi i ortaya koyulmu tur (Tablo 20). Bitkisel materyalde en yüksek demir seviyesi ise Giresun, Kulakkaya bölgesinden toplanmı olan kök örneklerinde, 4970 ppm olarak, belirlenmi tir.

Bitki örnekleri incelendi inde en dü ük bakır içeri ine sahip örne in Artvin, Karagöl'den toplanmı olan kök örnekleri (2 ppm) oldu u saptanmı tır (Tablo 20). Buna kar ın en yüksek bakır içeri ine sahip olan bitkisel örnek ise 25 ppm bakır içeri i ile Giresun, Kulakkaya'dan toplanmı olan kök örnekleridir.

Bitki örnekleri incelendi inde en dü ük çinko içeri ine sahip örne in (29 ppm) Ordu, Yüceler Köyü'nden toplanmı olan gövde örnekleri oldu u saptanmı tır (Tablo 20). Buna kar ın en yüksek çinko içeri ine sahip olan bitkisel örne in ise yine aynı bölgeden toplanmı olan ve 74 ppm çinko içeren kök materyalleri oldu u saptanmı tır.

Taksona ait bitkisel materyal incelendi inde ise en dü ük mangan içeri ine sahip olan organın, di er iki taksonda da oldu u gibi, 7 ppm mangan seviyesi ile gövde olarak belirlendi i ortaya koyulmu tur (Tablo 20). Toprak örneklerinde de en dü ük seviyeye sahip olan Ordu lokalitesinden toplanmı olan gövde örneklerinin analizi sonucunda bu durum ortaya çıkmı tır. Bitkisel materyalde en yüksek mangan seviyesi ise Karagöl lokalitesinden toplanmı olan, *R. tereticaulis* ve *R. hirtus*'ta oldu u gibi, yaprak örneklerinde, 1305 ppm olarak, belirlenmi tir.

Rubus caucasicus ya içeri i bakımından, *R. platyphyllos*'a benzer ekilde, *R. hirtus* ve *R. tereticaulis*'e kıyasla fakirdir, ancak selüloz miktarı açısından tüm taksonlar arasında en yüksek de ere sahiptir.

R. caucasicus örneklerinde en yüksek % sabit ya de eri Ünye'den toplanmı olan yaprak materyalinde % 3,33 (Tablo 20) olarak, en dü ük ise % 0,33 ile Karagöl'den toplanan gövde materyalinde belirlenmi tir.

Tablo 20. *Rubus caucasicus*'un yaprak, gövde ve köklerinin beslenme elementleri, ham selüloz ve sabit ya içerikleri

Alan No	Organ	% N	K ⁺ (ppm)	Ca ⁺⁺ (ppm)	Mg ⁺⁺ (ppm)	P ₂ O ₅ (ppm)	Na ⁺ (ppm)	Fe ⁺⁺ (ppm)	Cu ⁺⁺ (ppm)	Zn ⁺⁺ (ppm)	Mn ⁺⁺ (ppm)	Sabit ya	Ham selüloz
7	Yaprak	1,85	299977	1236,5	339	1060,5	3164,4	300	6,5	62	378,5	3,00	65,00
	Gövde	0,49	210343	562	116	622,5	3958,6	130	4,5	44,5	58	0,33	62,00
	Kök	0,39	71354,7	906	92,5	588	7759,5	200	4,5	71	70	0,00	62,86
8	Yaprak	1,90	166094	1276	271	1026	1973,0	240	4	42,5	34	3,33	18,81
	Gövde	0,59	174603	406	86,5	1233,5	2143,2	130	3	28,5	7	0,67	55,45
	Kök	0,59	120143	1435	169	1175,5	3277,8	1570	9	73,5	57,5	0,00	49,00
9	Yaprak	2,11	216016	1391,5	335	1498,5	2086,5	2030	12,5	44	302,5	3,00	54,46
	Gövde	1,16	169498	441,5	166	899	2483,6	1100	11,5	37,5	78	1,00	45,63
	Kök	0,81	78729,6	480	319,5	530	3221,1	4970	25	44	251	0,00	39,00
13	Yaprak	2,35	234737	486,5	229	2086	2143,2	350	8	43,5	1305	1,33	22,77
	Gövde	0,91	275015	295	131,5	1268	4299,0	335	7,5	43	560	0,33	61,17
	Kök	0,59	72489,3	245,5	38	311	3561,5	145	1,5	44,5	227,5	0,00	65,71
14	Yaprak	1,96	125248	1308	220	1440,5	3107,6	1345	7,5	40,5	890	1,67	17,31
	Gövde	0,59	226228	555,5	130	784	3221,1	620	8	37	178,5	0,33	65,42
	Kök	0,47	86104,5	425	84	34,5	4582,6	655	6	29,5	76,5	0,00	55,00

Ayder Yaylası'ndan toplanmış olan *R. caucasicus* yaprak örneklerinde ham selüloz içeriği % 17,31 olarak belirlenmiştir ki bu değer söz konusu taksonun toplandığı tüm alanlarda belirlenen en düşük selüloz miktarıdır. *R. caucasicus*'a ait bitki materyalleri içerisinde en yüksek ham selüloz içeriğine sahip olan Karagöl'den toplanmış olan kök (%65,71) materyalleridir (Tablo 20).

3.1.11.8. *Rubus caucasicus*'un Yayılı Alanlarındaki Toprakların Fiziksel ve Kimyasal özellikleri

R. caucasicus'un yayılı alanını oluşturan lokalitelerin fiziksel analiz sonuçlarına göre, bu taksonun genellikle kumlu balçık tipinde bünyeye, zayıf veya kuvvetli asit özelliğe, az kirece ve ortalama % 20,5 nemliliğe sahip toprakları tercih ettiğini gözlenmektedir. Bu takson toprak asitliliği ve bünyesi bakımından daha seçici özellikler göstermektedir.

R. caucasicus'un yayılı alanlarındaki toprakların makro besin elementi içerikleri azot bakımından benzerlik gösterse de potasyum, kalsiyum ve magnezyum açısından daha düşük değerlere sahiptir.

Yapılan çalımlar sonucunda, *R. caucasicus* bireylerinin % 0,0418-0,3727 oranları arasında değişen azot içeriğine sahip topraklarda yayılı gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 21). En yüksek azot içeriği Karagöl lokalitesinden toplanan toprak örneklerinde gözlenmiştir, en düşük azot içeriği ise Giresun'dan toplanan toprak örneklerinde saptanmıştır.

R. caucasicus'un yayılı gösterdiği alan topraklarında en yüksek potasyum miktarı 78376 ppm olarak bulunmuştur, en düşük potasyum miktarı ise 29248 ppm olarak bulunmuştur (Tablo 21).

R. caucasicus bireylerinin toplandığı alanlardan toplanan toprak örnekleri kalsiyum miktarları açısından incelenmiştir, bunun sonucunda en yüksek ve en düşük değerlere aynı lokalitede (Karagöl) rastlanmıştır. Bu lokalitede 0-10 cm derinlikten alınan toprak örneğinde kalsiyum miktarı 41280 ppm iken, 10-20 cm derinlikten alınan örneğin içerdiği kalsiyum miktarı 170 ppm'dir (Tablo 21).

R. caucasicus taksonunun yayılı gösterdiği alanlardan alınan toprak örneklerinin magnezyum içeriğinin belirlenmesi sonucunda ortaya koyulan en

dü ük de er 600 ppm, en yüksek de er ise 5020 ppm olarak bulunmu tur (Tablo 21). Toprakta magnezyum bakımından en fakir lokalite Karagöl iken, en zengin olan lokalite Ordu, Denizbükü Köyü'dür.

R. caucasicus taksonunun yayılı gösterdi i alanlardan alınan toprak örneklerinin fosfor içeri inin belirlenmesi sonucunda ortaya koyulan en dü ük de er 8,31 ppm, en yüksek de er ise 31,1 ppm olarak bulunmu tur (Tablo 21). Toprakta fosfor bakımından en fakir lokaliteler Ordu bölgesinde iken, en zengin olan lokalite Karagöl'dür.

R. caucasicus'un yayılı gösterdi i alan toprakları demir, bakır, çinko ve mangan bakımından di er alanlardan daha dü ük içeri e sahiptir.

R. caucasicus bireylerinin yayılı gösterdi i alan topraklarının sodyum içeri inin 29588-39232 ppm arasında de i im gösterdi ini söyleyebiliriz (Tablo 21). Bu alanlar içerisinde en dü ük sodyum içeri ine sahip olan Ordu, Denizbükü Köyü iken, en yüksek seviyede sodyum içeren topraklara sahip olanı ise Giresun, Kulakkaya bölgesidir.

R. caucasicus bireylerinin yayılı alanlarından alınımı olan toprak örnekleri demir içerikleri bakımından incelendi inde 5300-31300 ppm arasında de i en seviyeler göze çarpmı tır (Tablo 21). Bu alanlar içerisinde en dü ük demir içeri ine sahip olanlar Ordu lokaliteleri iken, en yüksek içeri e sahip olanı Rize lokalitesi olarak ortaya koyulmu tur.

R. caucasicus bireylerinin yayılı gösterdi i alan topraklarının bakır içeri inin 1-51 ppm arasında de i im gösterdi ini söyleyebiliriz (Tablo 21). Bu alanlar içerisinde en dü ük bakır içeri ine sahip olan Ordu lokaliteleri iken, en yüksek seviyede bakır içeren topraklara sahip olanı ise Rize lokalitesidir.

R. caucasicus bireylerinin yayılı gösterdi i alan topraklarının çinko içeri inin 28-69 ppm arasında de i im gösterdi ini söylenebilir (Tablo 21). Bu alanlar içerisinde en dü ük çinko içeri ine sahip olanlar Ordu lokaliteleri iken, en yüksek seviyede çinko içeren topraklara sahip olanı ise Karagöl bölgesidir.

R. caucasicus bireylerinin yayılı alanlarından alınımı olan toprak örnekleri mangan içerikleri bakımından incelendi inde 270-1040 ppm arasında de i en seviyeler göze çarpmı tır (Tablo 21). Bu alanlar içerisinde en dü ük mangan

içeri ine sahip olanlar Ordu lokaliteleri iken, en yüksek içeri e sahip olanı ise Giresun, Kulakkaya lokalitesi olarak ortaya koyulmu tur.

Tablo 21. *Rubus caucasicus* 'un yayılı alanlarındaki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri

Alan	Derinlik	Kum	Toz	Kil	Toprak türü	pH	pH sınıfı	% CaCO ₃	Kireç sınıfı	% Nem	% N	K ⁺ (ppm)	Ca ⁺⁺ (ppm)	Mg ⁺⁺ (ppm)	P ₂ O ₅ (ppm)	Na ⁺ (ppm)	Fe ⁺⁺ (ppm)	Cu ⁺⁺ (ppm)	Zn ⁺⁺ (ppm)	Mn ⁺⁺ (ppm)
7	0-10 cm	70,72	14	15,28	Kumlu balçık	6,52	Zayıf asit	0,72	Pek az kireçli toprak	13,93	0,10	44224,38	36660	5020	8,84	33105,3	5600	3	31	320
	10-20 cm	72,72	13	14,28	Kumlu balçık	6,50	Zayıf asit	0,72	Pek az kireçli toprak	15,96	0,12	47514,72	2250	3980	9,53	32538	6550	1	31	300
	20-30 cm	70,72	15	14,28	Kumlu balçık	6,48	Zayıf asit	2,15	Az kireçli toprak	16,08	0,09	43770,54	1580	3500	8,31	29588,04	5300	6	28	270
8	0-10 cm	70,72	14	15,28	Kumlu balçık	6,52	Zayıf asit	0,72	Pek az kireçli toprak	13,93	0,10	44224,38	36660	5020	8,84	33105,3	5600	3	31	320
	10-20 cm	72,72	13	14,28	Kumlu balçık	6,50	Zayıf asit	0,72	Pek az kireçli toprak	15,96	0,12	47514,72	2250	3980	9,53	32538	6550	1	31	300
	20-30 cm	70,72	15	14,28	Kumlu balçık	6,48	Zayıf asit	2,15	Az kireçli toprak	16,08	0,09	43770,54	1580	3500	8,31	29588,04	5300	6	28	270
9	0-10 cm	74,72	12	13,28	Kumlu balçık	6,57	Zayıf asit	0,72	Pek az kireçli toprak	12,47	0,07	78375,84	730	2940	10,80	32424,54	11300	5	55	1040
	10-20 cm	74,72	12	13,28	Kumlu balçık	6,54	Zayıf asit	3,59	Orta kireçli toprak	9,06	0,06	77922	610	3000	12,25	29928,42	13150	6	51	1030
	20-30 cm	72,72	10	17,28	Kumlu balçık	6,57	Zayıf asit	2,15	Az kireçli toprak	6,95	0,04	76787,4	11540	3970	15,50	39232,14	10850	5	46	1030
13	0-10 cm	73,08	16	10,92	Kumlu balçık	5,16	Kuvvetli asit	2,15	Az kireçli toprak	46,12	0,23	39459,06	41280	1040	29,00	33105,3	11000	7	51	480
	10-20 cm	73,08	16,36	10,56	Kumlu balçık	5,15	Kuvvetli asit	1,80	Az kireçli toprak	48,38	0,23	34693,74	170	610	29,49	32084,16	11300	6	45	430
	20-30 cm	77,08	10,36	12,56	Kumlu balçık	5,20	Kuvvetli asit	0,72	Pek az kireçli toprak	45,13	0,37	37416,78	240	600	31,10	32991,84	9250	7	46	450
14	0-10 cm	85,08	6,36	8,56	Balçıklı kum	6,59	Zayıf asit	1,44	Az kireçli toprak	15,16	0,14	31176,48	1110	3770	28,14	32991,84	31300	37	69	390
	10-20 cm	83,08	8,36	8,56	Balçıklı kum	6,58	Zayıf asit	0,72	Pek az kireçli toprak	15,79	0,12	30836,1	1060	3830	24,93	31743,78	25600	34	69	380
	20-30 cm	85,08	8,36	6,56	Balçıklı kum	6,52	Zayıf asit	1,44	Az kireçli toprak	17,92	0,14	29247,66	11230	5000	24,79	31176,48	25450	51	68	350

4. TARTI MA ve SONUÇ

Türkiye Florası'nda *Glandulosi* subseksiyonu adı altında, üç tür verilmi tir, bunlar *Rubus caucasicus*, *R. tereticaulis* ve *R. hirtus*'tur, ancak *R. hirtus* ba lı 1 altında, farklı bir tür adı altında, farklı bir takson daha verilmi tir ki bu da *R. platyphyllos*'tur. Bu çalı manın temel amaçlarından biri, bu sorunu morfolojik, ekolojik ve genetik kanıtlarla çözüme kavu turmak hedeflenmi tir. *R. platyphyllos* sadece *R. hirtus* ile de il, subseksiyondaki di er taksonlarla da kar ıla tırılmı , böylece grup içi ili kiler ortaya çıkarılmı tır. Bu bilimsel sorunun çözümü için ilk a amada bitkisel örnekler ve buldukları bölgeden toprak örnekleri alınmı tır.

Toprak örneklerinin analizleri sonucunda *R. tereticaulis*'in yayılı gösterdi i alan topraklarının kumlu killi balçık tipinde, orta asitlik seviyesinde, az kireçli ve % 4,6-5,4 oranında nem içeren özelliklere sahiptir (Tablo 14). Bu takson için yayılı mın sınırlı olması toprak özelliklerinin yorumlanması için zorluk olu turmaktadır.

R. hirtus'un yayılı gösterdi i alanlarda topraklar kumlu balçık veya kumlu killi balçık tipinde bünyeye sahiptir, bu toprakların reaksiyonları ise çok kuvvetli asitten hafif alkaliye kadar de i en özellikler göstermektedir (Tablo 17). Bu verilerin ı 1 ında topra mın asitlik derecesi ile *R. hirtus* bireylerinin yayılı ı arasında bir ili ki oldu u söylenemez. Bu tür çok farklı asitlik derecesine sahip topraklarda ya ama ansına sahiptir. *R. hirtus*'un yayılı gösterdi i alanların toprak özelliklerini kalsiyum karbonat içeri i bakımından inceledi imizde ise genelde az kireçli toprakları tercih etti ini söyleyebiliriz, ancak Uluda 'dan toplanan örnek orta kireçli toprakta ya amını sürdürmektedir, makro element içeri i ile ilgili bulgulara baktı mızda ise bu toprak örne inin kalsiyum içeri inin di er örneklere kıyasla daha yüksek oldu u bulunmu tur (Tablo 17). Bu taksonun toprak nemi de erleri ise % 1,8-8,09 arasındadır.

Elde edilen, topra mın fiziksel analiz sonuçlarına göre *R. caucasicus* taksonu kumlu balçık tipinde bünyeye sahip toprakları tercih etmektedir (Tablo 21). Bu taksonun yayılı gösterdi i alanlardaki toprakların reaksiyonu, Karagöl Bölgesi haricinde, zayıf asidiktir. Karagöl Bölgesi'nde ise toprak reaksiyonu kuvvetli asidiktir. Toprak nem yüzdeleri açısından kıyaslama yapıldı ında ise, Karagöl

Bölgesi haricindeki alanlarda, toprak neminin % 10-18 arasında oldu u gözlenmektedir. Karagöl Bölgesi'nde ise toprak nemi oranı % 45,13-48,38 arasındadır. Bu iki veri arasındaki ileri ki, toprak havası ve toprak suyu arasındaki dengeden ileri gelmektedir. Toprakta nem yüksek oldu unda, toprak gözeneklerinde hava miktarı dü ük olarak kabul edilir, köklerde meydana gelen solunum sonucunda salınan karbondioksit, toprak tanecikleri arasında, yüksek nem sebebiyle bol bulunan su molekülleri ile birle erek karbonik asit oluşur. Bunun sonucunda toprak reaksiyonu asidikleşir. Yüksek nemli topraklarda asitli in yüksek olması bu ekolojik olaylar bütününden ileri gelmektedir. Bu toprak örneklerine kalsiyum karbonat açısından bakıld ında ise pek az kireçli veya az kireçli toprak tipleri belirlenmiştir, *R. caucasicus* bireylerinin dü ük miktarda kalsiyum karbonat içeren topraklarda bulunmayı tercih etti i söylenebilir.

Bu çalı mada elde edilen bulgulara göre *R. platyphyllos*, bünye bakımından kumlu killi balçık veya kumlu balçık tipinde, kuvvetli asitten orta alkaliye dek de i en reaksiyonlar gösteren, çok zengin veya pek az kireçli, nem yüzdesi % 7-48 arasında de i en topraklarda yayılı göstermektedir (Tablo 19). Bu bulgulara göre, *R. platyphyllos*'un yayılı ında topra ın fiziksel özellikleriyle ilgili bir tercihi olmad ı söylenebilir. Söz konusu takson, birbirinden oldukça farklı pH, nem veya kalsiyum karbonat içeren topraklarda yayılı gösterebilmektedir, di er bir deyi le, bu türün yayılı ı topra ın fiziksel özelliklerine ba lılık göstermez.

R. tereticaulis ve *R. hirtus* Marmara Bölgesi'nde yayılı gösteren taksonlar oldukları için toprak nemi bakımından birbirine benzer özellikler göstermekteyken, *R. caucasicus* ve *R. platyphyllos* Do u Karadeniz Bölgesi'nde yayılı gösterdikleri için kendi aralarında benzer ve di er iki taksona kıyasla daha yüksek oranda toprak nemine sahip oldukları saptanmıştır.

Bitkilerin ya amlarını devam ettirmeleri için yüksek miktarlarda ihtiyaç duydukları azot, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfor gibi elementlere makro besin elementleri adı verilmiştir (Kaçar, 2002). Azot canlı ya amında proteinlerin yapıta ı olan aminoasitlerin, DNA ve RNA'nın bile enlerinden olan pürin ve primidin grubu organik bazların yapısına katılması bakımından oldukça önemlidir (Kaçar, 2002). Bitkilerin azotu % 79 oranında bulundu u atmosferden doğrudan alamad ı bilinmektedir (Kaçar, 2002), litosferde ise azotun bitkilerce alınabilir

forma dönümesi için çeşitli ekolojik ili kilerin devreye girmesi gerekmektedir (Kaçar, 2002). Bu haliyle ekosistemde döngüsü zor görünen azot gibi önemli bir elementin, bu çalımanın materyali ile onun çevresinde bulunan abiyotik faktörler arasındaki çoklu ili kilerinin ara tırılması zorunlu görülmü tür.

R. tereticaulis'in yayılı gösterdi i alan topraklarının % azot içeri i ortalama olarak 0,05 civarında bulunmu tur (Tablo 14). Bitki organlarında aynı parametreye bakıldı ında ise % azot miktarının ortalama olarak % 1'den biraz yüksek oldu u saptanmı tır (Tablo 14). Azot miktarı toprakta en yüksek 10-20 cm derinlikteyken (% 0,0603), bitkide en yüksek yapraklarda bulunmu tur (% 1,1050).

R. hirtus'un yayılı gösterdi i alanlarda toprakların % azot içeri i 0,0402 ile 0,6894 arasında de i iklik gösterdi i belirlenmi tir (Tablo 17). Toprakta en yüksek miktarda azot Kırklareli'nden toplanan örneklerde (0,6894) gözlenmi ken, en dü ük azot içeri i ise Yılma Da 'dan toplanan örneklerde (0,0402) saptanmı tır. Yılma Da lokalitesinin özelliklerine bakıldı ında açık bir arazide, di er *Rubus* türleriyle birarada ve aaçların olu turdu u örtünün az oldu u bir alanda yayılı göstermektedir, ancak Kırklareli lokalitesinde *R. hirtus* orman örtüsünün yo un oldu u bir bölgeden toplanmı tır, azot miktarının Kırklareli lokalitesinde daha fazla olması, o bölgede bulunan bitki örtüsünün daha sık, çeşitlili in daha fazla ve dolayısıyla toprakta organik madde miktarının daha yüksek olmasıyla açıklanabilir. Toprakta gözlenmi olan bu durumun bitkilerde ölçülen azot miktarlarına da yansdı ı ve en yüksek miktarda azot içeren bitki örneklerinin Kırklareli'den toplanan *R. hirtus* materyalleri oldu u saptanmı tır (% 2,2068, Tablo 17). Bitki örneklerinde en dü ük azot miktarına ise, toprak örneklerinde oldu u gibi, % 0,4289 ile Yılma Da örneklerinde rastlanmı tır. Bu türe ait bireylerin yayılı larını etkileyen faktörlerden birinin toprakta bulunan azot miktarı olamayaca ı söylenebilir, çünkü çok farklı oranlarda azot içeren topraklarda yayılı gösterdi i belirlenmi tir.

Yapılan çalı malar sonucunda, *R. caucasicus* bireylerinin % 0,0418-0,3727 oranları arasında de i en azot içeri ine sahip topraklarda yayılı gösterdi i belirlenmi tir (Tablo 21). En yüksek azot içeri i Karagöl lokalitesinden toplanan toprak örneklerinde gözlenmi ken, en dü ük azot içeri i ise Giresun'dan toplanan toprak örneklerinde saptanmı tır. Bu türün bireylerinin yayılı larının da, *R. hirtus*'a

benzer ekilde, topraktaki azot içeri inden önemli oranda etkilenmedi i söylenebilir. Bitki örneklerine bakıldı nda ise, toprak örnekleriyle benzer ekilde, organlarda en yüksek azot miktarı Karagöl lokalitesinden toplanan yaprak örneklerinde (% 2,3509, Tablo 21) saptanmı tır; en dü ük azot içeri i ise Ordu, Denizbükü lokalitesinden alınan örneklerde (% 0,03861) belirlenmi tir.

R. platyphyllos örneklerinin toplandı ı lokalitelere ait toprak örneklerinde azot miktarı en dü ük olarak % 0,0417, en yüksek olarak ise 0,3727 olarak bulunmu tur (Tablo 19). Toprakta azot miktarının en dü ük oldu u alan Maçka lokalitesi iken, en yüksek oldu u alanın Karagöl lokalitesi oldu u saptanmı tır. Bu durum söz konusu alanlarda bulunan bitki örtüsünün veya di er bir bakı açısıyla organik maddenin yo unlu u ve andropojenik faktörlerin ekolojik döngüler üzerine olan etkisiyle yakından ilgili olabilir. Maçka lokalitesi karayoluna daha yakın ve orman birli inin daha seyrek oldu u bir alan iken, Karagöl lokalitesi bitki örtüsü, bilhassa orman birli i, bakımından yo unlu un fazla oldu u bir alan olarak saptanmı tır. Maçka lokalitesi, insan popülasyonunun etkilerine Karagöl lokalitesine kıyasla daha fazla maruz kalan bir alan olarak saptanmı tır. Maçka bölgesinde, Karagöl bölgesinde bulunmayan en önemli çevresel faktör araç trafi i olarak saptanmı tır, genel bir kanı olarak araç trafi inin sebep oldu u çevresel etkiler, o bölgede bulunan canlıların çevre ile olan ili kilerini, dolayısıyla biyojeokimyasal madde döngülerini etkilemektedir denebilir. Organik maddelerin daha bol ve yıkıcı etkenlerin daha az bulundu u ekosistemlerde ayrı ma yoluyla biyojeokimyasal madde döngüsüne giren mineral madde miktarı da daha yüksek olmaktadır. Bu takson için bitkisel örneklerde belirlenen azot miktarlarına bakıldı nda ise en yüksek de ere, toprak örneklerinde de oldu u gibi, Karagöl bölgesinde rastlanmı tır (% 3, 4608); en dü ük miktarda azot içeren bitkisel materyal ise Ordu, Denizbükü örne i olarak saptanmı tır (% 0,3237). Elde edilen verilerin ı ı nda *R. platyphyllos* bireylerinin yayılı ları ile topra ın yüzde azot içeri i arasında bir ili ki olmadı ı saptanmı tır.

R. tereticaulis'in yayılı alanından alınmı olan toprak örneklerinde en dü ük potasyum miktarı 10-20 cm derinlikte (62491 ppm, Tablo 14), en yüksek olarak ise 20-30 cm derinlikte (66009 ppm) saptanmı tır. *R. tereticaulis*

örneklerinde en düşük potasyum miktarı kökte (96883 ppm, Tablo 14), en yüksek olarak ise yaprakta (158152 ppm) saptanmıştır.

R. hirtus bireylerinin yayılı gösterdiği alanlardan alınmış olan toprak örneklerinde en yüksek potasyum miktarı 102883 ppm ile Cumalıkızık lokalitesinde, en düşük potasyum miktarı ise 34921 ppm olarak Yılma Da lokalitesinde belirlenmiştir (Tablo 17). Bitkisel örneklerde bakıldığında ise en yüksek potasyum miktarı 231333 ppm ile Uluda lokalitesinde, en düşük potasyum miktarı ise 71355 ppm olarak Kırklareli lokalitesinde belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, *R. hirtus* bireylerinin yayılı toprakta bulunan potasyum miktarının belirleyici bir faktör olmadığı söylenebilir. Bitkisel örneklerin potasyum analizleri sonucu incelendiğinde ise bu elementin yoğunluğunun yapraktan köke doğru gidildikçe azaldığı saptanmıştır. Potasyum elementinin bitkilerde osmotik potansiyelin düzenlenmesinde ve pek çok enzimin işlev görmesinde önemli rol oynadığı bilinmektedir (Taiz ve Zeiger, 2008). Buna göre, canlı hücrelerin ve enzim faaliyetlerinin en yoğun olduğu organlar olan yapraklarda potasyum miktarının diğer organlara göre yüksek olduğu anlamlıdır.

R. caucasicus'un yayılı gösterdiği alan topraklarında en yüksek potasyum miktarı 78376 ppm olarak bulunmuştur, en düşük potasyum miktarı ise 29248 ppm olarak bulunmuştur (Tablo 21). Bitki örneklerinde ise potasyum miktarları 71355 ile 299977 ppm arasında değişim göstermiştir. Toprakta potasyum miktarının en yüksek olduğu lokalite Giresun'da bulunan ormanlık alan iken, potasyum miktarının en düşük olduğu alan ise Ayder Yaylası mevkiidir. Bitki örneklerinde ise en yüksek potasyum miktarı Kırklareli'den toplanan örneklerde saptanmıştır. Toprak örneklerindeki potasyum miktarının bu denli değişken olması, *R. caucasicus* bireylerinin dağılımı üzerinde bu elementin miktarının etken olmadığı şeklinde yorumlanmıştır.

Potasyum miktar analizleri incelendiğinde, *R. platyphyllos*'un yayılı gösterdiği alanlardan toplanmış olan toprak örneklerinde en yüksek değer 90630 ppm, en düşük değer 29248 ppm olarak ölçülmüştür (Tablo 19). Bu değerlere bakıldığında en yüksek miktar Trabzon Karlık Köyü'nden, en düşük değer ise Ayder Yaylası'ndan toplanan toprak örneğinde saptanmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında bu türün yayılımı üzerinde topraktaki potasyum miktarının etkili

olmadı ı saptanmı tır. Bitki örneklerinde rastlanan potasyum miktarları incelendi inde en dü ük (67951 ppm) ve en yüksek (316428 ppm) de erlerin Giresun lokalitesinde bulundu u ortaya çıkarılmı tır.

Kalsiyum, hücre çeperini sa lamla tırma görevini üstlenen önemli bir elementtir, eksikli inde hücrelerin direnci önemli ölçüde azalır (Taiz ve Zeiger, 2008). *R. tereticaulis*'in yayılı gösterdi i alan topraklarının kalsiyum içeri i incelendi inde en dü ük de ere 20-30 cm derinlikte (150 ppm), en yüksek de ere ise 10-20 cm derinlikte (1560 ppm) rastlanmı tır (Tablo 14). Bitki organlarına bakıldı nda ise en yüksek kalsiyum içeri ine gövdede (1441 ppm), en dü ük kalsiyum içeri ine ise yapraklarda (1203 ppm) rastlanmı tır.

Kalsiyum miktar analizleri sonucunda *R. hirtus* bireylerinin 80-11000 ppm arasında, yüksek oranlarda de i en kalsiyum içeri ine sahip toprak örneklerinde yayılı gösterdi i saptanmı tır (Tablo 17). Uluda ve Yılma Da lokalitelerinden alınan toprak örnekleri arasında kalsiyum miktarı bakımından önemli farklar oldu u belirlenmi tir. 0-10 cm derinlikteki toprak örnekleri kar ıla tırıldı nda Uluda 'dan alınan bu derinlikteki toprak örne inin 6260 ppm, Yılma Da 'dan alınan örne in ise 1430 ppm kalsiyum içerdi i saptanmı tır. Buna göre, *R. hirtus* bireylerinin yayılı nın topraktaki kalsiyum içeri inden ba ımsız oldu u belirlenmi tir. Bitki örneklerine bakıldı nda, en dü ük kalsiyum içeri inin 338 ppm, en yüksek kalsiyum içeri inin ise 2126 ppm oldu u saptanmı tır. Toprak örneklerindeki kalsiyum içeri inden ba ımsız olarak, bitki örneklerinde en dü ük miktar Kırklareli lokalitesinden toplanan materyallerde, en yüksek miktar ise Cumalıkızık lokalitesinden toplanan materyallerde saptanmı tır. Tüm lokaliteler kendi içlerinde bitki organları bakımından de erlendirildi inde ise, Cumalıkızık lokalitesi hariç, en yüksek kalsiyum de erlerine yapraklarda rastlanmı tır. Yalnızca Cumalıkızık lokalitesinde en yüksek kalsiyum de eri gövdede bulunmu tur.

R. caucasicus bireylerinin toplandı ı alanlardan toplanan toprak örnekleri kalsiyum miktarları açısından incelenmi tir, bunun sonucunda en yüksek ve en dü ük de erlere aynı lokalitede (Karagöl) rastlanmı tır. Bu lokalitede 0-10 cm derinlikten alınan toprak örne inde kalsiyum miktarı 41280 ppm iken, 10-20 cm derinlikten alınan örne in içerdi i kalsiyum miktarı 170 ppm'dir (Tablo 21). Bu türde de yayılı ile toprak örneklerinin içerdi i kalsiyum miktarı arasında anlamlı

bir ili kiye rastlanmamı tır, çok farklı seviyelerde kalsiyumun içeren topraklarda bireylerin ya amlarını devam ettirebildi i saptanmı tır. Bitkisel örnekler kalsiyum içerikleri bakımından incelendi inde en yüksek de erin 1435 ppm, en dü ük de erin ise 246 ppm oldu u belirlenmi tir. Bitki örneklerinde en dü ük kalsiyum de erine rastlanan lokalite, toprak örneklerinde de en dü ük kalsiyum de erinin saptandı ı, Karagöl lokalitesi olarak ortaya koyulmu tur. *R. caucasicus*'un bitkisel materyalleri herbir lokalite içerisinde de erlendirildi inde en yüksek kalsiyum içeri ine, tüm lokalitelerde, yapraklarda rastlanmı tır.

R. platyphyllos yayılı alanı bakımından di er taksonlarla bazı lokalitelerde benzerlik göstermesine ra men kalsiyum konusunda daha yüksek dayanıklılı a sahip oldu u saptanmı tır. Taksonun yayılı gösterdi i alanlar içerisinde en yüksek kalsiyum içeri ine sahip alan Ordu, Ba köy lokalitesidir ve 0-10 cm derinlikteki toprak örne inin 187880 ppm kalsiyum içerdi i belirlenmi tir (Tablo 19), bu de er di er taksonlar arasında gözlenememi yüksekliktedir. Bu dayanıklılık durumu söz konusu olsa da, taksonun 170 ppm gibi (Karagöl lokalitesi), di er taksonlara kıyasla, dü ük kalsiyum içeri ine sahip topraklarda da yayılı gösterdi i saptanmı tır. Bu sonuçlara bakılarak *R. platyphyllos* bireyelerinin çok farklı seviyelerde kalsiyum içeren topraklarda yayılı gösterdi i belirlenmi tir, di er bir deyi le bu taksonun yayılı mın topra ın kalsiyum içeri i bakımından seçici olmadı ı söylenebilir. Bitkisel materyallerin analiz sonuçlarının toprak örneklerinin analiz sonuçlarıyla örtü tü ü belirlenmi tir. Buna göre bitkisel materyallerde en yüksek kalsiyum içeri i 2053 ppm, en dü ük kalsiyum içeri i ise 256 ppm olarak belirlenmi tir. En yüksek seviyede kalsiyum içeren toprak örne i Ordu, Ba köy lokalitesinden toplanmı tır, bitkisel materyallerin analizi sonucunda elde edilen en yüksek kalsiyum seviyesine sahip örne in de bu alandan toplanan bireylere ait yapraklar oldu u belirlenmi tir. Toprak örneklerinin kalsiyum analizi sonuçlarıyla örtü en di er bir bulgu ise bitkisel materyallerde belirlenen en dü ük kalsiyum içeri idir ki bu materyal de Karagöl lokalitesinden alınmı olan gövde örne idir.

Magnezyum klorofil molekülünün temel elementidir, eksikli inde klorofil miktarında azalma ve dolayısıyla primer verimlilikte dü ü gözlenir. bu bilgilerin ı ı nda, magnezyumun bitki metabolizmasında ve ekosistemdeki enerji akı nda hayati rol oynadı ı söylenebilir. *R. tereticaulis* bireyelerinin do al yayılı

alanlarından toplanmış olan toprak örneklerinin magnezyum analizi sonucunda en yüksek içeriğe sahip örneğin 10-20 cm derinlikten alınan toprak örneği olduğu ve 3420 ppm magnezyum içerdiği saptanmıştır (Tablo 14), en düşük içerik ise 20-30 cm derinlikten alınan örnekte 2630 ppm olarak belirlenmiştir. Bitkisel örneklerin analizi sonucunda elde edilen verilere göre en yüksek içeriğe 405 ppm ile yapraklarda, en düşük içeriğe ise 75 ppm ile köklerde rastlanmıştır. Bitki organlarında magnezyumun dağılımı bakımından elde edilen sonuçlar anlamlıdır, en çok klorofil ve dolayısıyla magnezyum bulunan kısım yapraklardır.

Magnezyum içerikleri bakımından, *R. hirtus*'un yayılı gösterdiği alan toprakları incelendiğinde değerlerin 2030-11480 ppm arasında dağıtılmış bulunmuştur (Tablo 17). En düşük değer Yılma Dağı lokalitesinde, en yüksek değer ise Cumalıkızık lokalitesinde rastlanmıştır. En düşük ve en yüksek değer aralığının geniş olması bireylerin yayılığının topraktaki magnezyum içeriğinden bağımsız olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Bitkisel örneklere bakıldığında ise, bu taksonun bireylerinde en düşük magnezyum içeriğine Kırklareli lokalitesinden toplanan kök örneklerinde (63 ppm); en yüksek magnezyum içeriğine ise Yılma Dağı lokalitesinden toplanan yaprak örneklerinde (422 ppm) rastlanmıştır. Tüm lokalitelerde, yaprak örneklerindeki magnezyum içeriği diğer organlara kıyasla daha yüksek seviyelerde tespit edilmiştir.

R. caucasicus taksonunun yayılı gösterdiği alanlardan alınan toprak örneklerinin magnezyum içeriğinin belirlenmesi sonucunda ortaya koyulan en düşük değer 600 ppm, en yüksek değer ise 5020 ppm olarak bulunmuştur (Tablo 21). Toprakta magnezyum bakımından en fakir lokalite Karagöl iken, en zengin olan lokalite Ordu, Denizbükü Köyü'dür. Elde edilen veriler, bu taksonun bireylerinin yayılığının toprağın magnezyum içeriğinden bağımsız olduğunu ortaya koymuştur. Bitkisel materyallerin analiz sonuçlarına bakıldığında ise, toprak analizlerine paralel olarak, en düşük magnezyum içeriğine, 38 ppm ile Karagöl lokalitesinden alınmış olan köklerde, en yüksek magnezyum içeriğine ise 339 ppm ile Ordu, Denizbükü Köyü'nden alınan yaprak örneklerinde rastlanmıştır. İncelenen tüm lokalitelerde yaprak örneklerinin magnezyum içeriğinin diğer bitki organlarından yüksek olduğu ortaya koyulmuştur, bunun sebebi ise magnezyumun klorofilin yapıtaşmasıdır.

R. platyphyllos bireylerinin, yapılan toprak analizleri sonucunda, 600-15570 ppm arasında de i en miktarlarda magnezyum içeren alanlarda yayılı gösterdi i saptanmı tır (Tablo 19), bu sonuca göre, bu türün yayılı ı üzerinde toprakta bulunan magnezyum miktarının etkili bir faktör olmadı ı söylenebilir. Toprak örneklerinde, Karagöl lokalitesinde dü ük miktarlarda magnezyuma rastlanmı ken, Maçka lokalitesinde yüksek oranlarda magnezyum içeri i tespit edilmi tir. Bitkisel materyaller incelendi inde ise, en dü ük seviyede magnezyum içeri ine (44 ppm) sahip örne in Ordu, Denizbükü Köyü'nden toplanmı olan kökler oldu u, en yüksek seviyede magnezyum içeren materyalin (654 ppm) ise Trabzon, Karlık lokalitesinden toplanmı olan yapraklar oldu u anlaşılmı tır. Di er türlerde oldu u gibi bu türde de bitki organları içerisinde en yüksek miktarda magnezyum içeren organın, tüm lokalitelerde, yapraklar oldu u saptanmı tır.

R. tereticaulis bireylerinin do al yayılı alanlarından toplanmı olan toprak örneklerinin fosfor analizi sonucunda en yüksek içeri e sahip örne in 0-10 cm derinlikten alınan toprak örne i oldu u ve 9,91 ppm fosfor içerdi i saptanmı tır (Tablo 14), en dü ük içerik ise 10-20 cm derinlikten alınan örnekte 7,98 ppm olarak belirlenmi tir. Bitkisel örneklerin analizi sonucunda elde edilen verilere göre en yüksek içeri e 2455 ppm ile yapraklarda, en dü ük içeri e ise 1383 ppm ile köklerde rastlanmı tır (Tablo 13). Fosfor, ATP, DNA, hücre zarı ve proteinler gibi çok sayıda biyolojik molekülün ve yapının içeri inde bulunan bir elementtir, dolayısıyla metabolizmanın nispeten daha yo un oldu u yaprakta di er organlara kıyasla daha yüksek seviyede belirlenmi tir.

Fosfor içerikleri bakımından, *R. hirtus*'un yayılı gösterdi i alan toprakları incelendi inde de erlerin 0,68-97,64 ppm arasında de i ti i bulunmu tur (Tablo 17). En dü ük de ere Yılma Da lı lokalitesinde, en yüksek de ere ise Cumalıkızık lokalitesinde rastlanmı tır. En dü ük ve en yüksek de er aralı nın geni olması bireylerin yayılı nın topraktaki fosfor içeri inden ba ımsız oldu u ekinde yorumlanmı tır. Bitkisel örneklere bakıldı nda ise, bu taksonun bireylerinde en dü ük fosfor içeri ine Kırklareli lokalitesinden toplanan kök örneklerinde (726 ppm); en yüksek fosfor içeri ine ise Cumalıkızık lokalitesinden toplanan yaprak örneklerinde (2720 ppm) rastlanmı tır (Tablo 16). Tüm lokalitelerde, yaprak

örneklerindeki fosfor içeriği diğer organlara kıyasla daha yüksek seviyelerde tespit edilmiştir.

R. caucasicus taksonunun yayılı gösterdiği alanlardan alınan toprak örneklerinin fosfor içeriğinin belirlenmesi sonucunda ortaya koyulan en düşük değer 8,31 ppm, en yüksek değer ise 31,1 ppm olarak bulunmuştur (Tablo 21). Toprakta fosfor bakımından en fakir lokaliteler Ordu bölgesinde iken, en zengin olan lokalite Karagöl'dür. Bitkisel materyallerin analiz sonuçlarına bakıldığında ise, en düşük fosfor içeriğine, 34,5 ppm ile Rize lokalitesinden alınmış olan köklerde, en yüksek fosfor içeriğine ise 2086 ppm ile Karagöl'den alınan yaprak örneklerinde rastlanmıştır (Tablo 20). İncelenen tüm lokalitelerde yaprak örneklerinin fosfor içeriğinin diğer bitki organlarından yüksek olduğu ortaya koyulmuştur.

R. platyphyllos bireylerinin, yapılan toprak analizleri sonucunda, 8,30-151,1 ppm arasında değişen miktarlarda fosfor içeren alanlarda yayılı gösterdiği saptanmıştır (Tablo 19), bu sonuca göre, bu türün yayılılığı üzerinde toprakta bulunan fosfor miktarının etkili bir faktör olmadığı söylenebilir. Toprak örneklerinde, Ordu, Denizbükü lokalitesinde düşük miktarlarda fosfora rastlanırken, Trabzon, Kireçhane lokalitesinde yüksek oranlarda fosfor içeriği tespit edilmiştir. Bitkisel materyaller incelendiğinde ise, en düşük seviyede fosfor içeriğine (161,5 ppm) sahip örneğin Ordu, Denizbükü Köyü'nden toplanmış olan kökler olduğu, en yüksek seviyede fosfor içeren materyalin (3008 ppm) ise Trabzon, Maçka lokalitesinden toplanmış olan kök materyalleri olduğu anlaşılmıştır (Tablo 18).

Tüm taksonların yayılı alanlarında bulunan makro element içerikleri incelenmiştir, ancak bireylerin yayılılığı ile toprakta bulunan makro element miktarları arasında sınırlayıcı etkilemlere rastlanmamıştır. Tüm türlere ait bireylerin, çok farklı seviyelerde element içeriklerine sahip lokalitelerde yayılı gösterebildikleri sonucuna varılmıştır. Bu subseksiyonun üyelerinin coğrafî yayılılığı üzerinde toprakta bulunan makro element içeriğinin etkili bir faktör olmadığı söylenebilir.

R. tereticaulis bireylerinden alınan örnekler % sabit yağ bakımından incelenmiştir, yapraklarda (% 3) gövdeye (%0,33) kıyasla daha yüksek sabit yağ içeriği tespit edilmiştir (Tablo 13).

Ham ya oranlarına bakıldığında, *R. hirtus* örnekleri içerisinde en yüksek sabit ya içeriğine % 3 ile Uludağ'dan toplanan örnekte rastlanmıştır (Tablo 16). En düşük içerik ise Hendek'ten toplanmış olan gövde materyalinde tespit edilmiştir (%0,33).

R. caucasicus örneklerinde en yüksek % sabit ya değeri Ünye'den toplanmış olan yaprak materyalinde % 3,33 (Tablo 20) olarak, en düşük ise % 0,33 ile Karagöl'den toplanan gövde materyalinde belirlenmiştir.

R. platyphyllos örnekleri % sabit ya bakımından incelendiğinde en yüksek değere sahip örneklerin Trabzon, Kireçhane'den ve Giresun, Kulakkaya'dan toplanan ve % 1,67 oranında ham ya içeren yaprak örnekleri olduğu belirlenmiştir (Tablo 18). En düşük değere sahip bitki organı bu taksonda da gövde olarak belirlenmiştir, Ordu'dan toplanan örneklerde bu materyallerde ham ya oranı % 0,33 olarak belirlenmiştir.

Tüm örneklerde ya oranı % 3,33 ile 0,33 arasında değişmektedir, en düşük miktarlara gövde materyallerinde, en yüksek miktarlara ise yapraklarda rastlanmıştır.

Bitkisel örneklerin % ham selüloz analizlerinin sonuçları incelendiğinde, *R. tereticaulis* materyallerinde en düşük ham selüloz içeriğine yapraklarda (% 18), en yüksek ham selüloz içeriğine ise köklerde (% 47,06) rastlanmıştır (Tablo 13).

R. hirtus materyallerinin ham selüloz analizi sonuçları incelendiğinde ise en düşük değere Uludağ'dan toplanmış olan yaprak (% 14,29) örneklerinde rastlanmıştır. En yüksek selüloz içeriğine ise *R. tereticaulis*'ten farklı olarak Cumalıkızık bölgesinden alınmış olan gövde (% 53,40) materyallerinde belirlenmiştir (Tablo 16).

Ayder Yaylası'ndan toplanmış olan *R. caucasicus* yaprak örneklerinde ham selüloz içeriği % 17,31 olarak belirlenmiştir ki bu değer söz konusu taksonun toplandığı tüm alanlarda belirlenen en düşük selüloz miktarıdır. *R. caucasicus*'a ait bitki materyalleri içerisinde en yüksek ham selüloz içeriğine sahip olanı Karagöl'den toplanmış olan kök (%65,71) materyalleridir (Tablo 20).

R. platyphyllos örnekleri ham selüloz miktarları açısından incelendiğinde tüm taksonlar içerisinde hem en düşük hem de en yüksek değerlere rastlanmıştır. Giresun Kulakkaya bölgesinden toplanan örneklerde yaprakların % 11,65 ile en

düük, köklerin ise % 67,65 ile en yüksek ham selüloz içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 18).

Bitkisel örneklerle ait % ham selüloz değerleri incelendiğinde içeriklerin % 11,65 ile 67,65 arasında değişen değerlerde olduğu bulunmuştur ve genel olarak en düşük selüloz içeriğine yapraklarda, en yüksek selüloz içeriğine ise köklerde rastlanmıştır. Bunun sebebi ksilem dokusunda bulunan hücrelerin çeperlerinin yapısal olarak yaprakta bulunan mezofil hücrelerinden daha kalın olması yani daha bol miktarda selüloz içermesidir.

R. tereticaulis örneklerinin toplanmış olduğu alandan alınan toprak örneklerinin analizi sonucunda, sodyum içeriğinin 29361-31063 ppm arasında değişen miktarlarda olduğu saptanmıştır (Tablo 14). Bitki materyalleri incelendiğinde ise en düşük sodyum içeriğine yapraklarda (2937 ppm), en yüksek sodyum içeriğine ise (4186 ppm) köklerde rastlanmıştır.

R. hirtus bireylerinin, yapılan toprak analizleri sonucunda, 29928-34580 ppm arasında değişen miktarlarda sodyum içeren alanlarda yayılı gösterdiği saptanmıştır (Tablo 17). En düşük sodyum içeriğine Uluda lokalitesinde, en yüksek sodyum içeriğine ise Cumalıkızık lokalitesinde rastlanmıştır. Bitkisel materyaller incelendiğinde ise, en düşük seviyede sodyum içeriğine (2824 ppm) sahip örneğin Yılmada'dan toplanmış olan gövde örnekleri olduğu, en yüksek seviyede sodyum içeren materyalin (5547 ppm) ise Cumalıkızık lokalitesinden toplanmış olan kök örnekleri olduğu anlaşılmıştır. Bu takson için, bitkisel örneklerle yapılan sodyum analizlerinin sonuçlarının, toprak örnekleriyle yapılan analizlerle örtüştürülebilir.

R. caucasicus bireylerinin yayılı gösterdiği alan topraklarının sodyum içeriğinin 29588-39232 ppm arasında değişim gösterdiğini söyleyebiliriz (Tablo 21). Bu alanlar içerisinde en düşük sodyum içeriğine sahip olan Ordu, Denizbükü Köyü iken, en yüksek seviyede sodyum içeren topraklara sahip olan ise Giresun, Kulakkaya bölgesidir. Bitki örnekleri incelendiğinde ise en düşük sodyum içeriğine sahip örneğin Ordu, Yüceler Köyü'nden toplanmış olan yaprak örnekleri (1973 ppm) olduğu saptanmıştır. Buna karşın en yüksek sodyum içeriğine sahip olan bitkisel örnek ise 7760 ppm sodyum içeriği ile Denizbükü Köyü'nden toplanmış

olan kök örnekleridir. Bu taksonda da sodyum içerikleri diğer taksonlara benzer şekilde yapraklarda düşük, köklerde ise yüksek değerlerde saptanmıştır.

Sodyum içerikleri açısından incelendiğinde *R. platyphyllos*'un yayılı gösterdiği toprakların 29588-39232 ppm arasında değerleri en seviyelere sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 19). Bu değerler arasında en düşük sodyum içeriğine sahip olan lokalite Denizbükü Köyü iken, en yüksek sodyum içeriğine sahip olan ise Giresun, Kulakkaya bölgesidir. Bu taksona ait bitki materyalleri incelendiğinde ise en düşük değer olarak, Denizbükü Köyü'nden toplanmış olan, 2654 ppm seviyesi ile yaprak örnekleri göze çarpmıştır. En yüksek sodyum içeriği ise 8781 ppm ile gövde örneklerinde (Trabzon, Karlık Köyü) kendini göstermiştir. En yüksek sodyum içeriği Trabzon, Karlık Köyü'nden toplanmış olan gövde materyalinde gözlenmesi olmasına karşın, bu taksonun yayılı gösterdiği lokaliteler kendi içerisinde incelendiğinde genel olarak en yüksek sodyum içeriğine sahip organın kökler olduğu saptanmıştır.

R. tereticaulis bireylerinin yayılı gösterdiği alanlara ait toprak örneklerinin analizi sonucunda demir içeriğinin 28450-29350 ppm arasında değerleri tespit edilmiştir (Tablo 14). Bitki örneklerine bakıldığında ise en düşük demir içeriğine 175 ppm seviyesi ile gövdede rastlanırken, en yüksek demir içeriğine ise 735 ppm ile köklerde rastlanmıştır.

Demir içerikleri bakımından karşılaştırıldıklarında, *R. hirtus*'un yayılı gösterdiği toprakların, 12750-54950 ppm arasında değerleri en demir içeriğine sahip oldukları saptanmıştır (Tablo 17). En düşük seviyede demir içeren bölge Uluda iken, en yüksek demir içeriğine sahip bölge Kırklareli, Demirköy olarak belirlenmiştir. Bitkisel materyaller incelendiğinde ise en yüksek miktarda demir içeren lokalitede yaygın bireylerde, tüm alanlardaki örneklerle karşılaştırıldığında, en düşük demir içeriğine sahip örneklerin bulunması dikkat çekicidir. Buna göre, Kırklareli'den toplanmış olan gövde örnekleri 105 ppm demir içermektedir ve bu değer bu takson için toplanan tüm bitkisel materyaller içindeki en düşük demir içeriğine sahiptir. Bitkisel materyaller içinde demir içeriği bakımından en yüksek değere sahip olan ise Yılmada'dan toplanmış olan kök örnekleri olarak saptanmıştır ve bu materyalin 1820 ppm demir içerdiği belirlenmiştir. Bu taksonda

da *R. tereticaulis*'e benzer olarak en dü ük demir içeri ine gövdede, en yüksek demir içeri ine ise köklerde rastlanmı tır.

R. caucasicus bireylerinin yayılı alanlarından alınmı olan toprak örnekleri demir içerikleri bakımından incelendi inde 5300-31300 ppm arasında de i en seviyeler göze çarpmı tır (Tablo 21). Bu alanlar içerisinde en dü ük demir içeri ine sahip olanlar Ordu lokaliteleri iken, en yüksek içeri e sahip olanı Rize lokalitesi olarak ortaya koyulmu tur. Elde edilen verilere dayanarak bu taksonunun yayılı nda topraktaki demir içeri inin büyük bir role sahip oldu u söylenemez. Taksona ait bitkisel materyal incelendi inde ise en dü ük demir içeri ine sahip olan organın, di er iki taksonda da oldu u gibi, 130 ppm demir seviyesi ile gövde olarak belirlendi i ortaya koyulmu tur (Tablo 20). Toprak örneklerinde de en dü ük seviyeye sahip olan Ordu lokalitesinden toplanmı olan gövde örneklerinin analizi sonucunda bu durum ortaya çıkmı tır. Bitkisel materyalde en yüksek demir seviyesi ise Giresun, Kulakkaya bölgesinden toplanmı olan kök örneklerinde, 4970 ppm olarak, belirlenmi tir.

R. platyphyllos bireylerinin yayılı alanlarından alınmı olan toprak örnekleri demir içerikleri bakımından incelendi inde 5300-69650 ppm arasında de i en seviyelerde oldukları göze çarpmı tır (Tablo 19). Bu alanlar içerisinde en dü ük demir içeri ine sahip olan Ordu lokalitesi iken, en yüksek içeri e sahip olan ise Trabzon, Karlık Köyü lokalitesi olarak ortaya koyulmu tur. Elde edilen verilere dayanarak bu taksonunun yayılı nda topraktaki demir içeri inin bir role sahip oldu u söylenemez, çünkü demir içeri inin en dü ük lokaliteden en yüksek olan lokaliteye do ru giderken 13 kat oranında de i im gösterdi i belirlenmi tir. Bitkisel materyaller demir içeri i bakımından incelendi inde, toprak analizlerinin sonucuna uygun olarak, en dü ük demir seviyesinin, toprakta da en dü ük demir seviyesine sahip olan, Ordu, Denizbükü Köyü lokalitesinden toplanmı olan kök materyallerinde (115 ppm) bulundu u saptanmı tır (Tablo 18). En yüksek miktarda demir içeren bitkisel materyalin ise 4045 ppm demir içeri i ile Rize lokalitesinden toplanmı olan kök örnekleri oldu u belirlenmi tir.

R. tereticaulis bireylerinin yayılı gösterdi i alanlara ait toprak örneklerinin analizi sonucunda bakır içeri inin 20-22 ppm arasında de i ti i saptanmı tır (Tablo 14). Bitki örneklerine bakıldı nda ise en dü ük bakır içeri ine 4 ppm seviyesi ile

gövdede rastlanırken, en yüksek bakır içeriğine ise 6 ppm ile yapraklarda rastlanmıştır.

R. hirtus'un yayılı gösterdiği topraklar bakır içerikleri bakımından kararlaştırıldıklarında, 12-48 ppm arasında değerlerin en yüksek içeriğine sahip oldukları saptanmıştır (Tablo 17). En düşük seviyede bakır içeren bölge Uludağ iken, en yüksek bakır içeriğine sahip bölge Cumalıkızık olarak belirlenmiştir. Bitkisel materyaller incelendiğinde ise en düşük miktarda bakır içeren kısım gövde olup, 2 ppm ile Uludağ lokalitesinde belirlenmiştir. Bu durum yapılmış olan toprak analizleri ile de örtülmektedir. Bitkisel materyaller içinde bakır içeriği bakımından en yüksek değere sahip olan ise Cumalıkızık'tan toplanmış olan yaprak örnekleri olarak saptanmıştır ve bu materyalin 43 ppm bakır içerdiği belirlenmiştir. Bu taksonda da *R. tereticaulis*'e benzer olarak en düşük bakır içeriğine gövdede, en yüksek bakır içeriğine ise yapraklarda rastlanmıştır.

R. caucasicus bireylerinin yayılı gösterdiği alan topraklarının bakır içeriğinin 1-51 ppm arasında değerler gösterdiğini söyleyebiliriz (Tablo 21). Bu alanlar içerisinde en düşük bakır içeriğine sahip olan Ordu lokaliteleri iken, en yüksek seviyede bakır içeren topraklara sahip olan ise Rize lokalitesidir. Bitki örnekleri incelendiğinde ise en düşük bakır içeriğine sahip örneklerin Artvin, Karagöl'den toplanmış olan kök örnekleri (2 ppm) olduğu saptanmıştır (Tablo 20). Buna karşın en yüksek bakır içeriğine sahip olan bitkisel örnek ise 25 ppm bakır içeriği ile Giresun, Kulakkaya'dan toplanmış olan kök örnekleridir.

Bakır içerikleri açısından incelendiğinde *R. platyphyllos*'un yayılı gösterdiği toprakların 1-94 ppm arasında değerli seviyelere sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 19). Bu değerler göz önünde bulundurularak, bu taksonun yayılığında topraktaki bakır içeriğinin önemli bir rol oynamadığı söylenebilir. Bu değerler arasında en düşük bakır içeriğine sahip olan lokalite Denizbükü Köyü iken, en yüksek bakır içeriğine sahip olan ise Trabzon, Karlık Köyü lokalitesidir. Bu taksona ait bitki materyalleri incelendiğinde ise en düşük değer olarak, Denizbükü Köyü'nden toplanmış olan, 3 ppm seviyesi ile kök örnekleri göze çarpmıştır. En yüksek bakır içeriği ise 14 ppm ile yine kök örneklerinde (Karagöl) kendini göstermiştir. Toprak örneklerinde en yüksek bakır içeriği Trabzon, Karlık Köyü'nde gözlenmiş olmasına karşın, bu bölgede yayılı gösteren bireylerin bakır

içeri inde istatistiksel olarak anlamlı bir yükselme gözlenmemiştir. Buna göre, bu lokaliteye ait toprak örneklerinde bulunan bakır elementinden bitkinin diğer lokalitelere kıyasla daha yüksek oranda fayda sağladığı söylenemez.

R. tereticaulis bireylerinin yayılı gösterdiği alanlara ait toprak örneklerinin analizi sonucunda çinko içeriğinin 77-85 ppm arasında değiştiği saptanmıştır (Tablo 14). Bitki örneklerine bakıldığında ise en düşük çinko içeriğine 32 ppm seviyesi ile gövdede rastlanırken, en yüksek çinko içeriğine ise 48 ppm ile yapraklarda rastlanmıştır (Tablo 13).

R. hirtus bireylerinin, yapılan toprak analizleri sonucunda, 65-186 ppm arasında değişen miktarlarda çinko içeren alanlarda yayılı gösterdiği saptanmıştır (Tablo 17). En düşük çinko içeriğine Yılmada lokalitesinde, en yüksek çinko içeriğine ise Kırklareli lokalitesinde rastlanmıştır. Bitkisel materyaller incelendiğinde ise, en düşük seviyede çinko içeriğine (27 ppm) sahip örneklerin Uludağ'dan toplanmış olan kök örnekleri olduğu, en yüksek seviyede çinko içeren materyalin (69 ppm) ise Yılmada lokalitesinden toplanmış olan gövde örnekleri olduğu anlaşılmıştır (Tablo 16).

R. caucasicus bireylerinin yayılı gösterdiği alan topraklarının çinko içeriğinin 28-69 ppm arasında değişim gösterdiğini söyleyebiliriz (Tablo 21). Bu alanlar içerisinde en düşük çinko içeriğine sahip olanlar Ordu lokaliteleri iken, en yüksek seviyede çinko içeren topraklara sahip olanı ise Karagöl bölgesidir. Bitki örnekleri incelendiğinde ise en düşük çinko içeriğine sahip örneklerin (29 ppm) Ordu, Yüceler Köyü'nden toplanmış olan gövde örnekleri olduğu saptanmıştır (Tablo 20). Buna karşın en yüksek çinko içeriğine sahip olan bitkisel örneklerin ise yine aynı bölgeden toplanmış olan ve 74 ppm çinko içeren kök materyalleri olduğu saptanmıştır.

Çinko içerikleri açısından incelendiğinde *R. platyphyllos*'un yayılı gösterdiği toprakların 28-175 ppm arasında değişen seviyelere sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 19). Bu değerler arasında en düşük çinko içeriğine sahip olan lokalite Denizbükü Köyü iken, en yüksek çinko içeriğine sahip olan ise Trabzon, Maçka bölgesidir. Bu taksona ait bitki materyalleri incelendiğinde ise en düşük değer olarak, Trabzon, Karlık Köyü'nden toplanmış olan ve 21 ppm çinko içeren

kök örnekleri göze çarpmı tır. En yüksek çinko içeri i ise 114 ppm ile yine kök örneklerinde (Karagöl lokalitesi) kendini göstermi tir.

R. tereticaulis bireylerinin yayılı gösterdi i alanlara ait toprak örneklerinin analizi sonucunda mangan içeri inin 600-820 ppm arasında de i ti i saptanmı tır (Tablo 14). Bitki örneklerine bakıldı ında ise en dü ük mangan içeri ine 43 ppm de eri ile gövdede rastlanırken, en yüksek mangan içeri ine ise 255 ppm ile yapraklarda rastlanmı tır (Tablo 13).

Mangan içerikleri bakımından kar ıla tırıldıklarında, *R. hirtus*'un yayılı gösterdi i toprakların, 250-2750 ppm arasında de i en mangan içeri ine sahip oldukları saptanmı tır (Tablo 17). En dü ük seviyede mangan içeren bölge Yılmada iken, en yüksek mangan içeri ine sahip bölge Kırklareli, Demirköy olarak belirlenmi tir. Taksona ait bitkisel materyaller incelendi inde, en dü ük mangan içeri ine sahip olan örne in Uluda 'dan toplanmı olan ve 13 ppm mangan içeren gövde materyalleri oldu u belirlenmi tir (Tablo 16). Bitkisel materyaller içinde mangan içeri i bakımından en yüksek de ere sahip olan ise, toprak analizleri ile örtü en ekilde, Kırklareli'den toplanmı olan yaprak örnekleri olarak saptanmı tır ve bu materyalin 1285 ppm mangan içerdi i belirlenmi tir. Bu taksonda da *R. tereticaulis*'e benzer olarak en dü ük mangan içeri ine gövdede, en yüksek mangan içeri ine ise yapraklarda rastlanmı tır.

R. caucasicus bireylerinin yayılı alanlarından alınmı olan toprak örnekleri mangan içerikleri bakımından incelendi inde 270-1040 ppm arasında de i en seviyeler göze çarpmı tır (Tablo 21). Bu alanlar içerisinde en dü ük mangan içeri ine sahip olanlar Ordu lokaliteleri iken, en yüksek içeri e sahip olanı ise Giresun, Kulakkaya lokalitesi olarak ortaya koyulmu tur. Taksona ait bitkisel materyal incelendi inde ise en dü ük mangan içeri ine sahip olan organın, di er iki taksonda da oldu u gibi, 7 ppm mangan seviyesi ile gövde olarak belirlendi i ortaya koyulmu tur (Tablo 20). Toprak örneklerinde de en dü ük seviyeye sahip olan Ordu lokalitesinden toplanmı olan gövde örneklerinin analizi sonucunda bu durum ortaya çıkmı tır. Bitkisel materyalde en yüksek mangan seviyesi ise Karagöl lokalitesinden toplanmı olan, *R. tereticaulis* ve *R. hirtus*'ta oldu u gibi, yaprak örneklerinde, 1305 ppm olarak belirlenmi tir.

R. platyphyllos bireylerinin yayılı alanlarından alınmış olan toprak örnekleri mangan içerikleri bakımından incelendi inde 270-1600 ppm arasında de i en seviyelerde oldukları göze çarpmış tır (Tablo 19). Bu alanlar içerisinde en düşük mangan içeriğine sahip olanın Ordu lokalitesi iken, en yüksek içeriğe sahip olanın ise Trabzon, Karlık Köyü lokalitesi olduğu ortaya konulmuştur. Bitkisel materyaller mangan içeriği bakımından incelendi inde, en düşük mangan içeriği Ordu, Ba Köy lokalitesinden toplanmış olan gövde materyallerinde, 16 ppm de erinde saptanmıştır (Tablo 18). En yüksek miktarda mangan içeren bitkisel materyalin ise 1950 ppm mangan içeriği ile Karagöl lokalitesinden toplanmış olan yaprak örnekleri olduğu belirlenmiştir. *Glandulosi* subseksiyonuna ait tüm taksonların bitkisel materyallerinde mangan seviyeleri, gövde örneklerinde minimum, yaprak örneklerinde ise maksimum seviyede tespit edilmiştir.

R. tereticaulis taksonu kurak devrenin kısa (7-8. aylar arası), yıllık ortalama sıcaklığının 15,3°C, yıllık toplam yağışın ise 883,9 mm olduğu iklimine sahip bir bölgede yayılı göstermektedir (ekil 26). Taksonun belirlendiği bölgenin deniz seviyesinden yüksekliği 130 metredir. Dağlı alanının dar olması, iklimsel verilerle dağlı arasındaki ilişkilerin belirlenmesini zorlaştırmıştır.

R. hirtus taksonuna ait bireylerin yayılı gösterdiği alanlarda kurak devrenin 5. aydan başlayıp maksimum 9. aya kadar sürdüğü belirlenmiştir (ekil 38-40). Tüm yayılı alanlarına bakıldığında yıllık ortalama sıcaklığının 13,8-15,3 °C arasında de i ti i saptanmıştır. Bu taksonun yayılı alanlarına bakıldığında ise yıllık toplam yağış miktarının 568,9-883,9 mm arasında de i ti i belirlenmiştir. Bireylerin toplanmış olduğu alanların denizden yüksekliği ise 385-1741 m arasında de i iklim göstermektedir. Tüm yayılı alanlarında yılın ilk üç (Ocak, Şubat, Mart) ve son iki (Kasım, Aralık) ayında don olaylarının meydana gelebildiği belirlenmiştir. Yayılı alanları açısından incelendi inde bu taksonun, nispeten kurak devreye sahip, ancak yağış miktarı 570 mm'den çok düşük olmayan, nemli ormanlık alan veya ormanlık alan kenarlarını yeşil alan olarak tercih ettiği belirlenmiştir. Ayrıca taksonun deniz seviyesinden yükseklik bakımından seçici olmadığı saptanmıştır.

R. caucasicus taksonuna ait bireylerin yayılı gösterdiği alanlarda kurak devrenin 7. ayın ortasından başlayıp maksimum 9. ayın başına kadar sürdüğü belirlenmiştir, kurak periyot 1,5 ay kadar sürüyor görünmesine rağmen, aslında

ya 1 in 40 mm civarında seyretti i ve sıcaklı ın 25°C'yi geçmedi i saptanmı tır (ekil 73-76). Di er bir deyi le, sıcaklık ya 1 tan yüksek olsa da hala ortamda düzenli olarak ya 1 ve dolayısıyla nem mevcuttur, ya 1 ın sıfır derecesine yakla tı ı tam bir kuraklık hiçbir ayda gözlenmemi tir. Tüm yayılı alanlarına bakıldı ında yıllık ortalama sıcaklı ın 12,6-15°C arasında de i ti i saptanmı tır. Bu taksonun yayılı alanlarına bakıldı ında ise yıllık toplam ya 1 de erlerinin 730,9-2374,7 mm arasında de i ti i belirlenmi tir. Bireylerin toplanmı oldu u alanların denizden yüksekli i ise 258-1616 m arasında de i iklik göstermektedir. Tüm yayılı alanlarında yılın ilk iki veya üç (Ocak, ubat, Mart) ayında don olaylarının meydana gelebildi i belirlenmi tir. Yayılı alanları açısından incelendi inde bu taksonun, ya 1 miktarı 730 mm'den dü ük olmayan, nemli ormanlık alan veya ormanlık alan kenarlarını ya am alanı olarak tercih etti i belirlenmi tir. Rize ve Giresun lokalitelerinde, meteorolojik verilere göre, yıl içinde kurak dönem gözlenmemektedir, Ordu lokalitelerinde sadece A ustos ayında kısa bir dönem halinde saptanmı tır. Artvin bölgesinde 7. ve 8. aylarda kurak dönem gözlenmekle beraber, bu yörede de ya 1 ın kurak dönemde 40 mm'nin altına dü medi i belirlenmi tir. *R. caucasicus* taksonunun bireylerinin, sürekli nem altında bulunabildikleri, kurak dönemin ya 1 miktarının 40 mm altına dü medi i, yüksek ya 1 alan bölgeleri yayılı alanı olarak seçtikleri saptanmı tır. Taksonun, *R. hirtus*'a benzer ekilde, deniz seviyesinden yükseklik bakımından seçici olmadı ı saptanmı tır.

R. platyphyllos taksonuna ait bireylerin yayılı alanlarında kurak devrenin 6. ayın ortasından ba layıp maksimum 9. ayın ba ına kadar sürdü ü belirlenmi tir (ekil 52-56). Tüm yayılı alanlarına bakıldı ında yıllık ortalama sıcaklı ın 12,6-15,2°C arasında de i ti i saptanmı tır. Bu taksonun yayılı alanlarına bakıldı ında ise yıllık toplam ya 1 de erlerinin 730,9-2374,7 mm arasında de i ti i belirlenmi tir. Bireylerin toplanmı oldu u alanların denizden yüksekli i ise 258-1616 m arasında de i iklik göstermektedir. Tüm yayılı alanlarında yılın ilk iki veya üç (Ocak, ubat, Mart) ayında don olaylarının meydana gelebildi i belirlenmi tir. Yayılı alanları açısından incelendi inde bu taksonun, ya 1 miktarı 730 mm'den dü ük olmayan, nemli ormanlık alan veya ormanlık alan kenarlarını ya am alanı olarak tercih etti i belirlenmi tir. Rize ve Giresun lokalitelerinde,

meteorolojik verilere göre, yıl içinde kurak dönem gözlenmemektedir, Ordu lokalitelerinde sadece A ustos ayında kısa bir dönem halinde saptanmıştır. Artvin bölgesinde 7. ve 8. aylarda kurak dönem gözlenmekle beraber, bu yörede de yağışın kurak dönemde 40 mm'nin altına düşmediği belirlenmiştir. Trabzon lokalitelerinde ise 2 ay süre kurak periyot sırasında sıcaklık 25°C'yi geçse de yağış 40 mm'nin çok altına düşmediği için bireyler için kritik bir kurak devrenin söz konusu olmadığı saptanmıştır. *R. platyphyllos* taksonunun bireylerinin, sürekli nem altında bulunabildikleri, kurak dönemin yağış miktarının 40 mm altına düşmediği, yüksek yağış alan bölgeleri yaygın alanı olarak seçtikleri saptanmıştır. Söz konusu taksonun deniz seviyesinden yükseklik bakımından seçici olmadığı saptanmıştır, bu sonuca göre *Glandulosi* subseksiyonu üyelerinin denizden yükseklik konusunda çok seçici olmadığı, ancak 130 m altında yüksekliklerde gözlenmediği belirlenmiştir.

Bu çalışmada, Wada ve Reed'in (2011) *Rubus* cinsine ait farklı türlerle yapıldıkları çalışmalarda kullanılan oldukları sıcak ve soğuk katlama tekniklerinin uygulanmasına rağmen tohumlar çimlendirilememiştir. Wada ve Reed'in (2011) belirttiği üzere, *Rubus* tohumlarının kalın, sert ve farklı yapıda birçok kimyasal barındıran testaları çimlendirme için en önemli engeli olmaktadır.

Rubus tereticaulis meyvelerinde antosiyanidin miktarı 476,26 µg olarak ölçülmüştür (Tablo 12, ekil 14).

Tüm meyve örnekleri içinde en düşük antosiyanidin içeriği Yılma Dağ lokalitesinden toplanmış olan *R. hirtus* meyvelerinde gözlenmiştir (3,39 µg). Cumalıkızık lokalitesinden toplanmış olan meyve örneklerinde bu miktar 882,24 µg olarak ölçülmüştür (Tablo 12, ekil 14).

Fitokimyasal bulgular incelendiğinde, antosiyanidin içeriği bakımından en zengin türün *R. platyphyllos* (1184,35 µg) olduğu gözlenmiştir. Bu taksonun meyve örneklerinin antosiyanidin içerikleri incelendiğinde bulunan madde miktarlarının genetik veya coğrafik olarak anlamlı bir ilişki içinde olmadıkları gözlenmiştir (Tablo 12, ekil 14). Ölçülmüş olan antosiyanidin miktarları birbirine genetik olarak yakın gruplarda veya yükselti olarak benzer olan örneklerde oldukça farklı

miktarlarda bulunmu tur. Buna göre, *R. platyphyllos* meyvelerinde bulunan antosiyanidin miktarı 37,33-1184,35 µg arasında de i mektedir.

Rubus caucasicus meyvelerinde bulunan antosiyanidin miktarı 106,13-296,33 µg arasında de i mektedir (Tablo 12, ekil 14). En yüksek antosiyanidin içeri i Karagöl lokalitesinde, en dü ük antosiyanidin içeri i ise Kavron Deresi lokalitesinde gözlenmi tir.

Morfolojik çalı maların sonuçları incelendi inde, *R. tereticaulis* bireyleri tüy örtüsü bakımından incelendi inde çiçekli sürgünlerde basit ve seyrek de olsa salgı tüyleri içerdikleri belirlenmi tir (Tablo 6, ekil 15). Basit ve salgı tüylerinin boyları genel olarak e ittir ve kiremit rengidir. Davis ve Meikle (1972), The Flora of Turkey and the East Egean Islands adlı eserinde tüy rengi ve boyu hakkında bilgi vermemi tir. Çiçeksiz sürgünlerin ise çiçekli sürgünlere benzer ekilde ancak daha yo un tüylere sahip oldu u yapılan bu çalı ma ile belirlenmi olup, bu sürgünler Davis ve Meikle'nin eserinde ise sadece "tüylü" olarak tanımlanmı tir. Arazi çalı maları sırasında türlerin belirlenmesinde tüy örtüsü çok önemli bir karakteristiktir ve her bir taksonun tüy örtüsünün mutlak bir ekilde tanımlanması bu grup için büyük önem ta ımaktadır.

Bu takson yaprak morfolojisi açısından incelendi inde ise bazı noktalarda Türkiye Florası'ndan ayrılan bulgular ortaya çıkmı tir. Bu çalı ma ile elde edilen verilere göre, yapraklar her iki yüzde de aynı renge sahip olmakla beraber basit tüylüdür, ancak bu tüyler arka yüzde damar üstlerinde yo unla arak yünsü bir hal alır. Yaprak ebatları Davis ve Meikle'ye (1972) göre uç yaprakçıkta 4x6 cm'dir, ancak te histe kolaylık sa laması açısından hem uç hem de yan yaprakçıkların ebatlarının ölçülmesi önemlidir. Ekolojik faktörlerin etkisi ile morfolojik karakterlerin ebatlarında de i imler meydana gelebilir, bu taksonda uç yaprakçıkların ebatları 4,5x6,5 cm olarak ölçülmü tür, yan yaprakçıkların ise 2,8x4,7 cm ebatlarında oldu u belirlenmi tir (Tablo 7).

Infloresens bakımından incelendi inde *R. tereticaulis*'in 5 çiçekli panikulumlara sahip oldu u belirlenmi tir. Davis ve Meikle (1972) ise çiçek sayısını 3-2 olarak belirtmi tir.

Perianta gelindi inde ise, kaliks üyelerinin 0,3x0,8 cm ebatlarında, dı yüzde yo un basit ve kısa salgı tüylü, iç yüzde ise çok yo un yünsü ve basit tüylü

oldu u belirlenmi tir, Türkiye Florası'nda bu bilgilere rastlanmamı tır (Tablo 8, ekil 18).

Korolla yapısı incelendi inde, petallerin 0,3x0,8 cm ebatlarında, dı yüzün sepale kıyasla seyrek yıldız tüylü, iç yüzün ise tüysüz oldu u belirlenmi tir, Türkiye Florası'nda ise petal boyu haricinde (8-10 mm) bir veriye rastlanmamı tır.

Andrekeum elemanlarının 4,53 mm boyunda ve tüysüz oldukları belirlenmi tir (Tablo 9, ekil 18). Ginekeum elemanları ise 3,5 mm civarında ve tüysüzdür. Her ne kadar andrekeum elemanlarının boyları ginekeum elemanlarından uzun olsa da, gerek ginekeumun yapısı, bile ik meyveyi olu turacak olan üst durumlu ve çok pistilli ginekeum, gerekse andrekeum elemanlarının ginekeumu çevreleyecek ekilde dizilmesi sebebiyle stigmalar tekalardan daha yüksekte saptanmı tır. Arazi çalı ması sırasında bu durumun belirlenmesi zordur, periantın disekte edilip ölçülmesi gerekmektedir. Türkiye Florası'nda ise "filamentlerin stilüslerden çok az kısa" oldu u belirtilmi tir (Davis ve Meikle, 1972), filament ve stilüslerin veya andrekeum-ginekeum elemanlarının boyları ile ilgili herhangi bir ölçüye yer verilmemi tir. Yapılan çalı ma ile floramızda belirtilmi olan bu ibarenin bu takson için gerçe i yansıtmadı ı aç ı çıkarılmı tır.

Meyve yapıları incelendi inde ise *R. tereticaulis* meyvelerinin siyaha çalan koyu kırmızı renkli, çok sayıda, 2,5x4 mm çapında oldu u belirlenmi tir, bu veriler Davis ve Meikle (1972) ile \pm örtü mektedir. Bu çalı ma ile Türkiye florası'nda belirtilmemi olan, tohum ebatları 2,45x2,95 mm olarak belirlenmi tir (Tablo 10, ekil 19).

R. hirtus bireyleri tüy örtüsü bakımından incelendi inde çiçekli sürgünlerde basit ve salgı tüyleri içerdikleri belirlenmi tir (Tablo 6, ekil 27). Basit tüyler 0,38 ile 1,05 mm arasında de i en boylarda iken, salgı tüyelerinin boyları 0,2 ile 3,13 mm arasında de i mekte olup koyu pembe rengidir. *R. tereticaulis*'ten farklı olarak tüylerin boyları büyük de i iklikler gösterir. Davis ve Meikle (1972), The Flora of Turkey and The East Egean Islands adlı eserinde basit tüylerin boyutları ile ilgili bilgi vermemekle beraber, salgı tüyelerinin boy ve rengi ile ilgili eksik bilgiler belirtmi tir. Çiçeksiz sürgünlerin ise çiçekli sürgünlere benzer ekilde ancak daha yo un tüylere sahip oldu u yapılan bu çalı ma ile belirlenmi tir, bu sürgünler Davis

ve Meikle'nin eserinde ise sadece "tüylü, e it olmayan salgı tüylü" olarak tanımlanmıştır. Yapılan bu çalı ma ile indumentum ile ilgili eksiklikler de böylece giderilmiştir.

R. hirtus taksonu yaprak morfolojisi açısından incelendi inde ise bazı noktalarda Türkiye Florası'ndan ayrılan ve yeni eklenen bulgular ortaya çıkmıştır. Bu çalı ma ile elde edilen verilere göre, yapraklar her iki yüzde de aynı renge sahip olmakla beraber seyrek basit tüylüdür, ancak bu taksonda arka yüzde seyrek basit tüylere ek olarak damar üstlerinde salgı tüyleri bulundu u tespit edilmiştir. Yaprakçık sayısı Türkiye Florası'nda 3-5 olarak belirtilmesine rağmen çalı mamızda bu sayının 3 ile sabit olduğu ortaya çıkarılmıştır. Yaprak ebatları Davis ve Meikle'ye (1972) göre sadece uç yaprakçıkta boy ölçülerek 5-11 cm olarak belirtilmiştir. Yaprak eklinin türleri morfolojik olarak ayırmadaki önemi göz önüne alındığında yaprak genişliğinin ve yan yaprakçık boyutlarının da bilinmesinin ne derecede önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Ekolojik faktörlerin etkisi ile morfolojik karakterlerin ebatlarında değişimler meydana gelebilir, bu taksonda uç yaprakçıkların ebatları ortalama 6,4x6,7 cm olarak ölçülmü , yan yaprakçıkların ise ortalama 3,7x5,5 cm ebatlarında olduğu belirlenmiştir (Tablo 7).

Infloresens bakımından incelendi inde *R. hirtus*'un 3 çiçekli alt birimlerden oluşan panikulumlara sahip olduğu belirlenmiştir. Türkiye Florası'nda *R. tereticaulis*'e benzer olduğu belirtilmiştir, ancak bu çalı ma ile 5 çiçekli *R. tereticaulis* ile 3 çiçekli *R. hirtus*'un infloresenslerinin de farklı olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Periant incelendi inde, kaliks üyelerinin 0,25x0,9 cm ebatlarında, dış yüzde yoğun yıldız ve salgı tüylü, iç yüzde ise çok yoğun yünsü tüylü olduğu belirlenmiştir olup, Türkiye Florası'nda sadece sepal dış yüz tüy örtüsü ile ilgili bilgilere rastlanmıştır (Tablo 8, ekil 30).

Korolla yapısı incelendi inde, petallerin 0,5x0,7 cm ebatlarında, dış yüzün sepale kıyasla seyrek yıldız tüylü, iç yüzün ise tüysüz olduğu belirlenmiştir olup, Türkiye Florası'nda ise petal boyu haricinde (6-8(-10) mm) bir veriye rastlanmamıştır.

Andrekeum elemanlarının 3,75 mm boyunda ve tüysüz oldukları belirlenmiştir (Tablo 9, ekil 30). Ginekeum elemanlarının ise ortalama 2,75 mm

boyunda ve taban kısmının seyrek basit tüylü oldu u belirlenmi tir. Her ne kadar andrekeum elemanlarının boyları ginekeum elemanlarından uzun olsa da, gerek ginekeumun yapısı, bile ik meyveyi olu turacak olan üst durumlu ve çok pistilli ginekeum, gerekse andrekeum elemanlarının ginekeumu çevreleyecek ekilde dizilmesi sebebiyle stigmalar tekalardan daha yüksek seviyede gözlenmekte olup bu durum çiçe in disekte edilip ölçüm yapılmaması durumunda ara tırmacıları kolay bir ekilde yanıltabilmektedir. Türkiye Florası'nda ise “filamentlerin stilüslerden çok az uzun” ve andrekeum elemanlarının “tüysüz” oldu u belirtilmi olup (Davis ve Meikle, 1972), filament ve stilüslerin veya andrekeum-ginekeum elemanlarının boyları ile ilgili herhangi bir ölçüye yer verilmemi tir.

Meyve yapıları incelendi inde ise *R. hirtus* meyvelerinin siyaha çalan koyu kırmızı renkli, çok sayıda, 3x4,5 mm çapında oldu u belirlenmi olup, bu veriler Davis ve Meikle (1972) ile \pm örtü mektedir. Bu çalı ma ile, Türkiye florası'nda belirtilmemi olan, tohum ebatları 1,78x2,5 mm olarak belirlenmi tir (Tablo 10, ekil 31).

R. platyphyllos bireyleri tüy örtüsü bakımından incelendi inde çiçekli sürgünlerde basit ve salgı tüyleri içerdikleri belirlenmi tir (Tablo 6, ekil 41). Basit tüylerin boyları 0,3 ile 1,05 mm arasında, salgı tüylerinin boyları ise 0,3 ile 2,12 mm arasında de i mektedir ve bordo rengidir. Davis ve Meikle (1972), The Flora of Turkey and The East Egean Islands adlı eserinde tüy rengi hakkında benzer, ancak tüy boyu hakkında farklı ve yüksek de erde (1,5-4 mm) bilgi vermi olup bu duruma uygun bir tüy örne ine çalı mamızda toplanan materyallerden hiçbirinde ula ılamamı tir. Çiçeksiz sürgünlerin ise çiçekli sürgünlere benzer ekilde ancak daha yo un tüylere sahip oldu u yapılan bu çalı ma ile belirlenmi tir, bu sürgünler Davis ve Meikle'nin eserinde ise sadece “tüylü, e it olmayan salgı tüylü” olarak tanımlanmı tir.

Bu takson yaprak morfolojisi açısından incelendi inde ise bazı noktalarda Türkiye Florası'ndan ayrılan bulgular ortaya çıkmı tir. Bu çalı ma ile elde edilen verilere göre, yapraklar her iki yüzde de aynı renge sahip olmakla beraber seyrek salgı ve basit tüylüdür. Arka yüzde ana damar emergens ta ımakta olup, tüylerin yapra ın ön yüzüne benzer formda ve yo unlukta oldu u anla ılmı tir. Davis ve Meikle'ye (1972) yapra ın ön ve arka yüzü tüylüdür ve yaprakçık sayısı 3-5'tir,

ancak yapılan bu çalı ma ile yaprakçık sayısının üçü geçmedi i tespit edilmi tir. Yaprak ebatları Davis ve Meikle'ye (1972) göre uç yaprakçıkta 10-15 cm'dir, ancak histe kolaylık sa laması açısından hem uç hem de yan yaprakçıkların ebatlarının ölçülmesi önemlidir. Bu taksonda uç yaprakçıkların ebatları 4,9x6,2 cm olarak ölçülmü tür, yan yaprakçıkların ise 2,9x4,7 cm ebatlarında oldu u belirlenmi tir (Tablo 7). Yan yaprakçık ebatlarına Türkiye Florası'nda rastlanmamı tir.

Infloresens bakımından incelendi inde *R. platyphyllos*'un 5-6 çiçekli panikulumlara sahip oldu u belirlenmi tir. Davis ve Meikle'ye (1972) göre bu taksonun da çiçek durumu *R. tereticaulis*'e benzerdir, ancak çalı mamız sonucunda *R. tereticaulis*'in panikulumlarında sabit olarak 5 çiçek bulundu u, *R. platyphyllos*'ta ise 5 veya 6 adet çiçe e rastlandı ı ortaya çıkartılmı tir.

Periant ile ilgili veriler incelendi inde, kaliks üyelerinin 0,25x0,7 cm ebatlarında, dı yüzde yo un basit ve salgı tüylü, iç yüzde ise çok yo un yünsü tüylü oldu u belirlenmi tir. Türkiye Florası'nda sadece sepallerin dı yüz indumentumu hakkında benzer bilgiye rastlanmı tir (Tablo 8, ekil 44).

Korolla yapısı incelendi inde, petallerin 0,3x0,7 cm ebatlarında, dı yüzün sepale kıyasla seyrek yıldız tüylü, iç yüzün ise tüsüz oldu u belirlenmi olup, Türkiye Florası'nda petal boyu haricinde (6-8(-10) mm) herhangi bir veriye rastlanmamı tir.

Andrekeum elemanlarının ortalama olarak 1,73 mm boyunda ve tüsüz oldukları belirlenmi tir (Tablo 9, ekil 44). Ginekeum elemanları ise ortalama 2,63 mm civarında olup, taban kısmında ve stilüsün ovaryuma ba landı ı kısımda basit tüylüdür. Bu taksonda, di er üç taksondan farklı olarak, stamenler pistillerden daha kısadır. Türkiye Florası'nda bu bulgunun tersine "filamentlerin stilüslerden çok az uzun" oldu u belirtilmi (Davis ve Meikle, 1972), filament ve stilüslerin veya andrekeum-ginekeum elemanlarının boyları ile ilgili herhangi bir ölçüye yer verilmemi tir. Yapılan çalı ma ile floramızda belirtilmi olan bu ibarelerin *R. platyphyllos* için gerçe i yansıtmadı ı açı a çıkarılmı tir.

Meyve yapıları incelendi inde ise *R. platyphyllos* meyvelerinin siyaha çalan koyu kırmızı renkli, çok sayıda, 2,5x5 mm çapında oldu u belirlenmi olup, bu veriler Davis ve Meikle (1972) ile tam olarak örtü memektedir. Davis ve Meikle eserinde, meyve ça ını 3 mm olarak vermi olup, bu ölçüm gerçe i tam olarak

yansıtmamaktadır. Bu çalı ma ile, Türkiye florası'nda belirtilmemi olan, tohum ebatları 1,5x3,05 mm olarak belirlenmi tir (Tablo 10, ekil 45).

R. caucasicus bireyleri tüy örtüsü bakımından incelendi inde çiçekli sürgünlerde salgı tüyleri içerdikleri belirlenmi tir (Tablo 6, ekil 57). Salgı tüylerinin boyları 0,15-3,23 mm arasında de i mekte olup kahve rengidir, ancak sürgünlerde hâkim olan renk bu ulu mavidir. Davis ve Meikle (1972), The Flora of Turkey and The East Egean Islands adlı eserinde, bu çalı manın bulgularının aksine, tüy rengini mor ve salgı tüyü boyunu ise 1-6 mm olarak belirtmi tir. Çiçeksiz sürgünlerin ise çiçekli sürgünlere benzer ekilde ancak daha yo un tüylere sahip oldu u yapılan bu çalı ma ile belirlenmi , bu sürgünler Davis ve Meikle'nin eserinde ise sadece "mavi bu ulu tüylü ve salgı tüylü" olarak tanımlanmı tir.

Bu takson yaprak morfolojisi açısından incelendi inde ise bazı noktalarda Türkiye Florası'ndan bulunmayan bulgular elde edilmi tir. Bu çalı mada, yaprakların her iki yüzde de farklı renge sahip olmakla beraber ön yüzde guddeli, arka yüzde yo un yıldız ve salgı tüylü oldukları tespit edilmi tir. Davis ve Meikle (1972), Türkiye Florası adlı eserinde yaprakların iki renkli ve her yüzde tüylü olduklarını belirtmi , tüy tipi ile ilgili ayrıntılı bilgi vermemi tir. Yaprakçık sayısının 3 oldu u yapılan incelemelerle ortaya koyulmu olup Davis ve Meikle'nin söz konusu eserinde bu konu ile ilgili net bir ifade yer almamaktadır. Yaprak ebatları Davis ve Meikle'ye (1972) göre, uç yaprakçık boyu ile sınırlı bir ekilde 6-11 cm olarak belirtilmi tir. Bu taksonda uç yaprakçıkların ebatları 5,9x10,1 cm olarak ölçülmü , yan yaprakçıkların ise 5,1x8,4 cm ebatlarında oldu u belirlenmi tir (Tablo 7).

Infloresens bakımından incelendi inde *R. caucasicus*'un, Davis ve Meikle'nin Türkiye Florası'nda (1972) belirtti inden farklı olarak, 5-7 çiçekli panikulumlara sahip oldu u belirlenmi tir.

Perianta gelindi inde, kaliks üyelerinin 0,3x1,2 cm ebatlarında, dı yüzde yo un yıldız ve salgı tüylü, iç yüzde ise yünsü tüylü oldu u belirlenmi , Türkiye Florası'nda ise sadece sepal dı yüz indumentum bilgisine benzer ekilde rastlanmı tir (Tablo 8, ekil 60).

Korolla yapısı incelendi inde, petallerin 0,3x0,7 cm ebatlarında, dı yüzün sepale kıyasla seyrek yıldız tüylü, iç yüzün ise tüysüz oldu u belirlenmi tir. Türkiye

Florası'nda (1972) sadece petal boyunun sepal ile \pm e it oldu u belirtilmi olup, bu durum gerçe i yansıtmamaktadır. Tüm taksonlar içinde *R. caucasicus* ve *R. hirtus* taksonlarında sepaller petallerden uzun iken, *R. platyphyllos* ve *R. tereticaulis* taksonlarında sepaller ile petallerin boyları yakla ık e ittir. Bu ölçüt bilhassa arazi çalı maları sırasında yapılacak olan temel te his denemeleri için oldukça önemlidir. Tüm taksonların beyaz çiçekli olmaları, yaprak tiplerinin benzer olması araziden örneklerin toplanması ve ayırt edilmesi konusunda güçlükler yaratmaktadır. Bu yüzden sepal ve petal boylarının birbirine kıyasla durumu sonraki ara tırmacılar için oldukça önemlidir.

Andrekeum elemanlarının ortalama 2,95 mm boyunda ve tüysüz oldukları belirlenmi tir (Tablo 9, ekil 60). Ginekeum elemanlarının ise 2,13 mm civarında ve taban kısımlarının basit tüylü oldu u belirlenmi tir. Her ne kadar andrekeum elemanlarının boyları ginekeum elemanlarından uzun olsa da, gerek ginekeumun yapısı, bile ik meyveyi olu turacak olan üst durumlu ve çok pistilli ginekeum, gerekse andrekeum elemanlarının ginekeumu çevreleyecek ekilde dizilmesi sebebiyle stigmalar tekalardan daha üst seviyede saptanmı tır. Türkiye Florası'nda ise "stamenlerin stilüslerden uzun veya kısa" oldu u belirtilmi (Davis ve Meikle, 1972), filament ve stilüslerin durumları veya andrekeum-ginekeum elemanlarının boyları ile ilgili herhangi bir ölçüye yer verilmemi tir. Yapılan çalı ma ile floramızda belirtilmi olan bu belirsizlik içeren ifade düzeltilmi tir.

Meyve yapıları incelendi inde ise *R. caucasicus* meyvelerinin siyaha çalan koyu kırmızı renkli, çok sayıda, 3x4,5 mm çapında oldu u belirlenmi tir. Davis ve Meikle (1972), bu takson için meyve çapı belirtmemi tir. Bu çalı ma ile, Türkiye florası'nda belirtilmemi olan, tohum ebatları 1,38x2,35 mm olarak belirlenmi tir (Tablo 10, ekil 61).

Yapılan ISSR-PCR analizleri sonucu elde edilen verilere göre *Rubus caucasicus* örnekleri di er örneklere % 68 oranında benzerlik göstermektedir (ekil 13). Bu grup kendi içinde iki ana gruba ayrılmaktadır. Ordu, Denizbükü ve Yüceler Köylerinden alınan örnekler % 85 benzerlik gösteren bir grup olu tururken, Giresun, Artvin ve Rize'den alınan örnekler % 87 benzerlik gösteren ikinci ve farklı bir grubu olu turmaktadır. Bu ikinci grubu olu turan örneklerden Artvin ve Rize'den alınan örnekler Giresun'dan alınan örne e kıyasla birbirine genetik olarak

(% 89) daha yakın görünmektedir. Bu durum, Öztürk ve arkadaşlarının (2013) *Cicer* cinsi üzerine yaptığı çalışma u çalı maya benzer ekilde, co rafi faktörlerin genetik farklılaşma üzerinde önemli bir etkisi olduğu ile açıklanabilir.

R. tereticaulis ve *R. hirtus* örnekleri % 71,5 oranında benzerlik göstermektedir. *R. hirtus* örnekleri kendi içinde iki ana grup oluşturmaktadır. Kırklareli ve Uludağ'dan toplanan örnekler identik iken, Cumalıkızık ve Hendek, Yılma Dağ'dan toplanan örnekler % 92 oranında benzerlik göstermektedir.

R. platyphyllos örnekleri, *R. hirtus* ve *R. tereticaulis* örnekleriyle % 69,5 benzerlik göstermektedir. Bu türün örnekleri % 80 oranında benzerlik gösteren iki büyük gruba ayrılmaktadır. Trabzon, Maçka, Artvin ve Rize'den alınan örneklerin oluşturduğu üçlü grup kendi içinde % 85 benzerlik göstermektedir. Bu grupta bulunan Artvin ve Rize örnekleri ise % 88 benzerlik gösteren bir alt grup oluşturmaktadır. *R. platyphyllos*'un diğer dört örneği, kendi arasında 3 alt grup oluşturmaktadır. Bunlardan Giresun ve Trabzon, Karlık örnekleri % 90'lık benzerlik gösteren, birbirine en yakın alt grubu oluşturmaktadır. Ordu, Denizbükü Köyü'nden alınan örnek bu alt gruba % 85 oranında benzerlik göstermektedir. Ordu, Başköy'den alınan örnek Giresun, Karlık ve Denizbükü'nden alınan örneklere % 81 benzerlik göstermektedir.

Yapılan genetik analizler sonucunda ortaya çıkan dendrograma bakıldığında (ekil 13) çalı maye materyalini oluşturan dört taksonun, dört ana grup oluşturan ekilde açıkça birbirinden ayrıldığı gözlenmiştir. Herbir taksonun kendi içinde oluşturduğu küçük grupların oluşmasında ise temel faktörlerin co rafi ve iklimik olduğu belirlenmiştir. Canlıların yayılımında en önemli ekolojik faktörlerden biri olan iklimin ve özellikle nem miktarının *Glandulosi* subseksiyonu üyelerinin yayılımı ve genetik yakınlıkları üzerinde ne derece önemli olduğu ortaya çıkarılmıştır. Gerek co rafi izolasyon gerekse ortamın ekolojik koşullarından olan nem miktarı, bu subseksiyonun genetik ilişkilerinin açıklanmasında en temel etkenlerdir. Benzer co rafi alan ve benzer iklimsel koşullara sahip olan popülasyonların genetik olarak birbirine yakın olduğu ortaya çıkarılmıştır. Ford (1964), doğal popülasyonların kendi habitatlarına gösterdikleri uyum ve ayarlamaları ekolojik genetik olarak tanımlamıştır. Bu durumda, *Glandulosi* subseksiyonunun ekolojik genetiği söz konusu olduğunda, taksonların habitatlarına

uyum sa larken ekolojik olarak iklimin etkisinde kalarak bunu ba ardıkları belirlenmi tir. Lowe (2004), ekolojinin genetik ara tırmalarda ortaya çıkan verilerin yorumlanması için önemli oldu unu, geneti in bu noktada ekolojinin temel bir bile ni olarak bulundu unu belirtmi tir. Bu çalı ma sonucunda, *Glandulosi* subseksiyonunun türleri arasında gözlenen genetik farklılıkların açıklanmasında, ekolojik faktörlerin incelenmesi yoluyla, co rafi ve iklimsel öğelerin genetik yapı ve çe itlilik üzerindeki etkisi ortaya koyulmu tur.

Qian ve ark. (2008), yapımı oldukları çalı mada *Reaumuria soongorica* türünün farklı popülasyonlarda bulunan bireylerinin ISSR ve RAPD primerler kullanarak ekolojik geneti ini incelemi , altpopulasyonlar arasında genetik varyasyonun % 15,87-16,28 oldu unu belirlemi lerdir. Qian ve ark. (2008), aynı çalı malarında genetik verilerin yanı sıra toprak analizlerine de yer vermi ve genetik çe itlilik indisleri ile topraktaki ekolojik faktörler arasında belirgin bir ili kiye rastlanılmadı nı belirtmi lerdir. *Glandulosi* subseksiyonu üyelerinin genetik özellikleri ve yayılı ları ile edafik faktörler arasında yapımı oldu umuz çalı mada da Qian ve arkada larına benzer ekilde belirgin bir korelasyon bulunamamı tır.

Rehfeldt (1995), *Larix occidentalis*'in ekolojik geneti i üzerine yapımı oldu u çalı masında, bu türün genetik varyasyon modellerinin irtifa ve enlemin etkisi ile baskılandı nı, kuzeyde ve yüksek irtifada bulunan popülasyonların dü ük geli im potansiyeli, tolerans ve ayak uydurma yetene ine sahip olduklarını belirlemi tir. Rehfeldt'in (1995) çalı masında belirtmi oldu u gibi, *Glandulosi* subseksiyonu üyelerinin genetik çe itlili inin de ekolojik faktörler içerisinde en çok yükselti yönünden etkilendi i tarafımızdan belirtilmi tir.

Joyce ve Rehfeldt (2013), *Pinus strobus*'un ekolojik geneti i üzerine yapımı oldukları çalı malarında, *Glandulosi* subseksiyonunda gözlenen duruma benzer ekilde, popülasyonlar arası genetik varyasyonun temellerini iklimsel ve co rafi özelliklere dayandırmı lardır.

Tüm bu verilerin ı ı nda *R. platyphyllos* taksonunun, allopatrik mikrotür adı altında aynı ba lık altında bulundu u *R. hirtus*'tan ayrılarak, *Rubus* cinsinin altında bulunan 10. tür olarak Türkiye Florası'nda ayrı bir deskripsiyon ile bulundurulması gereklili i ortaya çıkmı tır. Gerek morfolojik gerek ekolojik ve

bilhassa genetik verilerin deste i ile bu çalı mada ortaya koyulan te his anahtarı ve deskripsiyon da kullanılarak, *Glandulosi* subseksiyonunun içerdi i bilimsel karı ıklı n biyolojik, ekolojik ve genetik anlamda çözülmü oldu u, daha sonra bu taksonlar üzerinde çalı acak ara tırmacıların tür te hisinde kar ılarına çıkacak olan sorunların ortadan kalkmı olabilece i söylenebilir. Yapılan bu çalı ma ile *Rubus* cinsinin di er cins altı gruplarının da çalı lmasının bilimsel anlamda hangi ölçüde önemli ve gerekli oldu u ortaya çıkarılmı tır.

5. KAYNAKLAR

1. Acosta-Montoya, O. ve ark., 2010, Phenolic content and antioxidant capacity of tropical highland blackberry (*Rubus adenotrichus* Schldtl.) during three edible maturity stages, **Food Chemistry**, 119, 1497-1501.
2. Akıllıgöz, Y., 1999, Bazı *Rubus* türleri üzerinde farmakognozیک ara tirmalar, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
3. Ali, L. ve ark., 2011, Late season harvest and storage of *Rubus* berries: Major antioxidant and sugar levels, **Scientia Horticulturae**, 129, 376-381.
4. Alice, L. A. ve Campbell, C. S., 1999, Phylogeny of *Rubus* (Rosaceae) Based on Nuclear Ribosomal DNA Internal Transcribed Spacer Region Sequences, **American Journal of Botany**, 86(1): 81–97.
5. Amsellem, L. ve ark., 2000, Comparison of Genetic Diversity of the Weed *Rubus alceifolius* in its Introduced and Native Areas, **Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds**, pp. 253-260.
6. Anttonen , M. J. ve Karjalainen, R. O., 2005, Environmental and genetic variation of phenolic compounds in red raspberry, **Journal of Food Composition and Analysis**, 18, 759-769.
7. Benvenuti, S. ve ark., 2004, Polyphenols, Anthocyanins, Ascorbic Acid, and Radical Scavenging Activity of *Rubus*, *Ribes*, and *Aronia*, **Food Chemistry and Toxicology**, 69 (3): 164-169.
8. Bhatia, H., Sharma, Y. P., Manhas, R. K., Kumar, K., 2014, Ethnomedicinal plants used by the villagers of district Udhampur, J&K, India, **Journal of Ethnopharmacology**, 151: 1005–1018.
9. Bowen-Forbes, C. S. ve ark., 2009, Ursolic acid analogues: non-phenolic functional food components in Jamaican raspberry fruits, **Food Chemistry**, 116: 633–637.
10. Bowen-Forbes, C. S., 2010, Anthocyanin content, antioxidant, anti-inflammatory and anticancer properties of blackberry and raspberry fruits, **Journal of Food Composition and Analysis**, 23, 554-560.



11. Byamukama, R. ve ark., 2005, Anthocyanins from fruits of *Rubus pinnatus* and *Rubus rigidus*, **Journal of Food Composition and Analysis**, 18, 599-605.
12. Cero, M. D., Saller, R., Weckerle, C. S., 2014, The use of the local flora in Switzerland: A comparison of past and recent medicinal plant knowledge, **Journal of Ethnopharmacology**, 151: 253–264.
13. Chapman, H. D. ve Pratt, P. F., 1982, *Methods of Analysis for Soils Plants and Waters*, University of California, Division of Agricultural Sciences, California, ABD.
14. Conner, J. K. ve Hartl, D. L., 2004, *A primer of ecological genetics*, Sinauer Associate, Sunderland, Massachusetts, ABD.
15. Çekiç, Ç, Özgen, M., 2010, Comparison of antioxidant capacity and phytochemical properties of wild and cultivated red raspberries (*Rubus idaeus* L.), **Journal of Food Composition and Analysis**, 23, 540-544.
16. Çepel, N., 1985, *Toprak Fiziksel Özellikleri*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, .Ü. Yayın No: 3313, O.F. Yayın No: 374, İstanbul.
17. Dall'Acqua, S. ve ark., 2008, Evaluation of in vitro antioxidant properties of some traditional Sardinian medicinal plants: Investigation of the high antioxidant capacity of *Rubus ulmifolius*, **Food Chemistry**, 106, 745-749.
18. Davis, P.H. & Meikle, R.D., 1972, *Rubus* L. n: Davis, P.H. (ed.), *Flora of Turkey and East Aegean Islands*, Vol.: 4, p.p. 30-40, Edinburgh Univ. Pres., Edinburgh.
19. Dossett, M. ve ark., 2010, Variation in anthocyanins and total phenolics of black raspberry populations, **Journal of Functional Foods**, 2, 292-297.
20. Dossett, M. ve ark., 2011, Characterization of a novel anthocyanin profile in wild black raspberry mutants: An opportunity for studying the genetic control of pigment and color, **Journal of Functional Foods**, 3, 207-214.
21. Duchaufour, P., 1960, *Précis de pedologie*, Paris.
22. Eruz, E., 1979, *Toprak Tuzluluğu ve Bitkiler Üzerindeki Genel Etkileri*, İstanbul Üniversitesi, **Orman Fakültesi Dergisi**, Seri B, Cilt 29, Sayı 2, 112-120.

23. Esmek, ., 2003, Bazı bö ürtlen (*Rubus fruticosus* L.) çe itlerinin Tokat yöresine adaptasyonu üzerine bir ara tırma, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpa a Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
24. Eu, G. ve ark., 2008, Phylogenic Relationships of *Rubus* Species Revealed by Randomly Amplified Polymorphic DNA Markers, **Journal of Crop Science and Biotechnology**, 11 (1): 39-44.
25. Evans, K. J., Symon, D. E., Whalen, M. A., Hosking, J. R., Barker, R. M., Oliver, J. A., 2007, Systematics of the *Rubus fruticosus* aggregate (Rosaceae) and other exotic *Rubus* taxa in Australia, **Australian Systematic Botany**, 20(3) 187–251.
26. Fang, D. Q., Roose, M. L., Krueger, R. R., Federici, C. T., 1997, Fingerprinting trifoliolate orange germplasm accessions with isozymes, RFLPs, and inter-simple sequence repeat markers. **Theor Appl Genet**, 95:211–219.
27. Ford, E.B., 1964, 4th ed.: 1975, Ecological genetics, Chapman and Hall, Londra, ngiltere.
28. Galip, F., 2007, Bö ürtlen (*Rubus* sp.) meyvesinin karbondioksit ile süper kritik ekstraksiyonundan do al boyar madde eldesi ve uygulanabilirli i, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
29. Gancel, A., ve ark., 2010, Impact of industrial processing and storage on major polyphenols and the antioxidant capacity of tropical highland blackberry (*Rubus adenotrichus*), **Food Research International**, 44(7), 2243-2251.
30. Gazda, A., Szwagrzyk, J., Nybom, H., Werlemark, G., 2007, Morphological and Genetical Variability of *Rubus hirtus* Plants Under Partly Open Forest Canopy, **Polish Journal of Ecology**, 55 (1): 49–55.
31. Gee-Suck Eu, et al., 2006, Phylogenic Relationships of *Rubus* Species Revealed by Randomly Amplified Polymorphic DNA Markers, **Journal of Crop Science and Biotechnology**, 11 (1): 39-44.
32. Godevac, D. ve ark., 2009, Antioxidant properties of raspberry seed extracts on micronucleus distribution in peripheral blood lymphocytes, **Food and Chemical Toxicology**, 47, 2853–2859.

33. Graham, G. C., Henry, R. J., Godwin, I. D., Nikles, D. G., 1996, Phylogenetic position of hoop pine (*Araucaria cunninghamii*), **Australian Systematic Botany**, 9(6) 893 – 902.
34. Gülçur, F., 1974, Topra ın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, stanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, . Ü. Yayın No: 1970, O. F. Yayın No: 201, Kutulmu Matbaası, stanbul.
35. Gül en, O., Mutlu, N., 2005, Bitki Biliminde Kullanılan Genetik Markırlar ve Kullanım Alanları, *Alatarım*, 4 (2): 27-37.
36. Haffner, K. ve ark., 2002, Quality of red raspberry *Rubus idaeus* L. cultivars after storage in controlled and normal atmospheres, **Postharvest Biology and Technology**, 24, 279-289.
37. Hakkinen, S., ve ark., 1999, Screening of selected flavonoids and phenolic acids in 19 berries, **Food Research International**, 32, 345-353.
38. Hana, C., ve ark., 2004, Edible coatings to improve storability and enhance nutritional value of fresh and frozen strawberries (*Fragaria × ananassa*) and raspberries (*Rubus idaeus*), **Postharvest Biology and Technology**, 33, 67-78.
39. Hong, Z., ve ark., 2010, Hepatoprotective effects of *Rubus aleaefolius* Poir. and identification of its active constituents, **Journal of Ethnopharmacology**, 129, 267-272.
40. Huang, Z. ve ark., 2009, Identification of anthocyanins in muscadine grapes with HPLC-ESI-MS, **LWT - Food Science and Technology**, 42, 819-824.
41. Irmak, A., 1954, Arazide ve Laboratuvarında Topra ın Ara tırılması Metodları, .Ü. Yayınları, . Ü. Yayın No: 599, O. F. Yayın No: 27, stanbul.
42. I ık, E., ve ark., 2011, Determination of total phenolic content of raspberry and blackberry cultivars by immobilized horseradish peroxidase bioreactor, **Journal of Food Composition and Analysis**, 24, 944-949.
43. Jackson, M. L., 1962, Soil Chemical Analysis, Constable and Company Ld., London, England.

44. Jackson, M. ve Roering, J. J. 2009, Post-fire geomorphic response in steep, forested landscapes: Oregon Coast Range, USA, **Quaternary Science Reviews**, 28: 1131–1146.
45. Jassal, R. S. ve ark., 2009, Evapotranspiration and water use efficiency in different-aged Pacific Northwest Douglas-fir stands, **Agricultural and Forest Meteorology**, 149: 1168–1178.
46. Joyce, D. G., Rehfeldt, G. E., 2013, Climatic niche, ecological genetics, and impact of climate change on eastern white pine (*Pinus strobus* L.): Guidelines for land managers, **Forest Ecology and Management**, 295: 173–192.
47. Jua, H. K. ve ark., 2009, Characterization of increased phenolic compounds from fermented Bokbunja (*Rubus coreanus* Miq.) and related antioxidant activity, **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, 49, 820-827.
48. Kaçar, B., 1994, Bitki ve Topra ın Kimyasal Analizleri: III, Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, E itim, Ara tırma ve Geli tirme Vakfı Yayınları No: 3, Ankara.
49. Kaçar, B., nal A., 2008, Bitki Analizleri, Nobel Yayın Da ıtım, ISBN 978-605-395-036-3, Ankara.
50. Kantarcı, M. D., 2000, Toprak İmi, stanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, .Ü. Yayın No: 4261, O.F. Yayın No: 462, stanbul.
51. Khanizadeh, S. ve ark., 2009, Horticultural characteristics and chemical composition of advanced raspberry lines from Quebec and Ontario, **LWT - Food Science and Technology**, 42, 893-898.
52. Koca, , Karadeniz, B., 2009, Antioxidant properties of blackberry and blueberry fruits grown in the Black Sea Region of Turkey, **Scientia Horticulturae**, 121: 447–450.
53. Koç, C., 1994, Orman Toprak Laboratuvarlarının Kurulu Esasları ve Laboratuvar Teknikleri Semineri, T.C. Orman Bakanlığı 1, Eski ehir Orman Toprak Laboratuvar Müdürlü ü, Eski ehir.
54. Kool, M. M., ve ark., 2010, Structural identification of the main ellagitannins of a boysenberry (*Rubus loganbaccus* x *baileyanus* Britt.)

extract by LC–ESI-MS/MS, MALDITOF-MS and NMR spectroscopy, **Food Chemistry**, 119, 1535-1543.

55. Krüger, E. ve ark., 2011, Cultivar, storage conditions and ripening effects on physical and chemical qualities of red raspberry fruit, **Postharvest Biology and Technology**, 60, 31-37.
56. Ku, C. S. ve Mun, S. P., 2008, Characterization of seed oils from fresh Bokbunja (*Rubus coreanus* Miq.) and wine processing waste, **Bioresource Technology**, 99, 2852-2856.
57. Ku, C. S. ve Mun, S. P., 2008, Optimization of the extraction of anthocyanin from Bokbunja (*Rubus coreanus* Miq.) marc produced during traditional wine processing and characterization of the extracts, **Bioresource Technology**, 99, 8325-8330.
58. Lee, J. ve ark., 2008, Correlation of two anthocyanin quantification methods: HPLC and spectrophotometric methods, **Food Chemistry**, 110, 782-786.
59. Lowe, A. ve ark., 2004, Ecological genetics: design, analysis, and application, Blackwell Publishing Company, Malden, Massachusetts, ABD.
60. Makaracı, Z., 1995, Ahududu bitkisinde (*Rubus idaeus* spp.) en uygun dikim budamasının belirlenmesi ve bunun vejetatif ve generatif gelişme üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
61. Marinova, D., Ribarova, F., 2007, HPLC determination of carotenoids in Bulgarian berries, **Journal of Food Composition and Analysis**, 20, 370-374.
62. Marques, A.P.G.C. ve ark., 2008, Arsenic, lead and nickel accumulation in *Rubus ulmifolius* growing in contaminated soil in Portugal, **Journal of Hazardous Materials**, 165: 174–179.
63. Martini, S. ve ark., 2009, Antimicrobial activity against *Helicobacter pylori* strains and antioxidant properties of blackberry leaves (*Rubus ulmifolius*) and isolated compounds, **International Journal of Antimicrobial Agents**, 34: 50–59.

64. McDougall, G. J. ve ark., 2008, Berry polyphenols inhibit pancreatic lipase activity in vitro, **Food Chemistry**, 115: 193–199.
65. Melo, M. J. ve ark., 2000, On the red colour of raspberry (*Rubus idaeus*), **Tetrahedron Letters**, 41, 1987-1991.
66. Menendez-Baceta, G., Aceituno-Mata, L., Molina, M., Reyes-García, V., Tardío, J., Pardo-de-Santayana, M., 2014, Medicinal plants traditionally used in the North West of the Basque Country (Biscay and Alava), Iberian Peninsula, **Journal of Ethnopharmacology**, 152: 113–134.
67. Mercan, S. Y., 2006, *Rubus hirtus* Waldst. & Kit. bitkisi üzerinde farmakogozik ara tirmalar, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
68. Mertz, C. ve ark., 2009, Phenolic compounds, carotenoids and antioxidant activity of three tropical fruits, **Journal of Food Composition and Analysis**, 22, 381-387.
69. Mullena, W., ve ark., 2003, Analysis of ellagitannins and conjugates of ellagic acid and quercetin in raspberry fruits by LC–MSn, **Phytochemistry**, 64, 617-624.
70. Murakami, C., ve ark., 2002, Novel anti-inflammatory compounds from *Rubus sieboldii*, triterpenoids, are inhibitors of mammalian DNA polymerases, **Biochimica et Biophysica Acta**, 1596, 193-200.
71. Naruhashi, N., et al., 2002, Chromosome numbers in *Rubus* (Rosaceae) of Taiwan, **Botanical Bulletin of Academia Sinica**, 43: 193-201.
72. Nei, M., 1978, Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals, **Genetics**, 89, 583-590.
73. Ni, W., ve ark., 2009, Preparation of a glucan from the roots of *Rubus crataegifolius* Bge. and its immunological activity, **Carbohydrate Research**, 344, 2512-2518.
74. Oomah, B. D., ve ark., 2000, Characteristics of raspberry (*Rubus idaeus* L.) seed oil, **Food Chemistry**, 69, 187-193.
75. Öz, Ö., 2006, Dikim sıklığı ve budama seviyelerinin rubin ahududu (*Rubus idaeus* L.) çeşidinde bitki ve meyve özellikleri üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

76. Özdemir, Z., 2001, Bazı ahududu (*Rubus idaeus* L.) çe itlerinin Tokat yöresine adaptasyonu üzerine bir ara tırma, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpa a Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
77. Öztürk, M., Duran, A., Hakkı, E. E., 2013, Cladistic and phylogenetic analyses of the genus *Cicer* in Turkey, **Plant Syst Evol.**, 299: 1955-1966.
78. Özyurt, S., 1978, Palandöken Da ları Çevresinin Lilaceae ve Iridaceae Familyasına Ait Bazı Geofitleri Üzerinde Morfolojik ve Ekolojik ncelemeler, Atatürk Üniv. Basımevi.
79. Pancer-Koteja, E., Szwagrzyk, J., Bodziarczyk, J., 1998, Small-scale spatial pattern and size structure of *Rubus hirtus* in a canopy gap. **Journal of Vegetation Science**: 9, 755–762.
80. Patras, A. ve ark., 2008, Impact of high pressure processing on total antioxidant activity, phenolic, ascorbic acid, anthocyanin content and colour of strawberry and blackberry purées, **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, 10: 308–313.
81. Pawlaczyk, I. ve ark., 2009, Polyphenolic-polysaccharide compounds from selected medicinal plants of Asteraceae and Rosaceae families: Chemical characterization and blood anticoagulant activity, **Carbohydrate Polymers**, 77: 568–575.
82. Petrescu, L. ve ark., 2009, Nanoparticles and bioavailability of minerals and metals, Goldschmidt Conference Abstracts, A1020.
83. Polat, . & Göçmen, M., 2008, Karadeniz Bölgesinden Seçilen Bazı Kırmızı Ahududu (*Rubus idaeus* L.) Tiplerinin Genetik Farklılı mın RAPD Tekni i ile Belirlenmesi, **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 21(2), 185–191.
84. Potter, D., ve ark., 2007, Phylogeny and classification of Rosaceae, **Plant Systematics and Evolution**, 266: 5–43.
85. Pryor, L. D., Williams, E. R., Gunn, B. V., 1995, A morphometric analysis of *Eucalyptus urophylla* and related taxa with descriptions of two new species, **Australian Systematic Botany**, 8 (1) 57-70.
86. Qian, Z. Q., Xu, L., Wang, Y. L., Yang, J., Zhao, G. F., 2008, Ecological genetics of *Reaumuria soongorica* (Pall.) Maxim. population in the oasis

desert ecotone in Fukang, Xinjiang, and its implications for molecular evolution, **Biochemical Systematics and Ecology**, 36: 593-601.

87. Rehfeldt, G. E., 1995, Genetic variation, climate models and the ecological genetics of *Larix occidentalis*, **Forest Ecology and Management**, 78: 21-37.
88. Robroeka, B.J.M. ve ark., 2009, Sphagnum re-introduction in degraded peatlands: The effects of aggregation, species identity and watertable, **Basic and Applied Ecology**, 10: 697–706.
89. Ronel, M. ve Lev-Yadun, S., 2009, Spiny plants in the archaeological record of Israel, **Journal of Arid Environments**, 73: 754–761.
90. Rousseau-Gueutin, M. ve ark. 2009, Tracking the evolutionary history of polyploidy in *Fragaria* L. (strawberry): New insights from phylogenetic analyses of low-copy nuclear genes, **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 51: 515–530.
91. Russell, W. R. ve ark., 2008, Phenolic acid content of fruits commonly consumed and locally produced in Scotland, **Food Chemistry**, 115: 100–104.
92. Sa, R. A. ve ark., 2009, Antioxidant, *Fusarium* growth inhibition and *Nasutitermes corniger* repellent activities of secondary metabolites from *Myracrodruon urundeuva* heartwood, **International Biodeterioration & Biodegradation**, 63: 470–477.
93. Schwarz, M. ve ark., 2003, Application of high-speed countercurrent chromatography to the large-scale isolation of anthocyanins, **Biochemical Engineering Journal**, 14, 179-189.
94. Seo, Y. C. ve ark., 2011, Effect of ultra high pressure processing on immuno-modulatory activities of the fruits of *Rubus coreanus* Miquel, **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, 12, 207-215.
95. Simirgiotis, M. J. ve Schmeda-Hirschmann, G., 2010, Determination of phenolic composition and antioxidant activity in fruits, rhizomes and leaves of the white strawberry (*Fragaria chiloensis* spp. *chiloensis* form *chiloensis*) using HPLC-DAD–ESI-MS and free radical quenching techniques, **Journal of Food Composition and Analysis**, 23, 545-553.

96. Sisti, M. ve ark., 2008, Antifungal activity of *Rubus ulmifolius* Schott standardized in vitro culture, **LWT - Food Science and Technology**, 41, 946-950.
97. Sönmez, N., 1964, Tuzlu ve Sodyumlu Toprakların Te his ve Islahları, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
98. Stafne, E. T., ve ark., 2003, Discrimination of *Rubus* Cultivars Using RAPD Markers and Pedigree Analysis, **Proc. XXVI IHC – Berry Crop Breeding**.
99. Stech, M., Quandt, D., Lindlar, A. ve Frahm, J. P., 2003, The systematic position of *Pulchrinodus inflatus* (Pterobryaceae, Bryopsida) based on molecular data. Studies in austral temperate rainforest bryophytes, **Australian Systematic Botany** 16(5) 561 – 568.
100. Suthanthangjai, W. ve ark., 2005, The effect of high hydrostatic pressure on the anthocyanins of raspberry (*Rubus idaeus*), **Food Chemistry**, 90, 193-197.
101. Taiz, L. ve Zeiger, E., 2008, Bitki Fizyolojisi (Plant Physiology), Çeviri Editörü: Türkan, ., Palme Yayıncılık, Ankara.
102. Techen, N., Parveen, I., Pan, Z., Khan, I. A., 2014, DNA barcoding of medicinal plant material for identification, **Current Opinion in Biotechnology**, 25: 103–110.
103. Thiele, K., Ladiges, PY, 1994, The *Banksia integrifolia* L.f. species complex (Proteaceae), **Australian Systematic Botany**, 7(4) 393 – 408.
104. Thompson, M. M., 1995, Chromosome Numbers of *Rubus* Species at the National Clonal Germplasm Repository, **Hortscience**, 30(7):1447–1452.
105. Tian, Q. ve ark., 2006, Characterization of a new anthocyanin in black raspberries (*Rubus occidentalis*) by liquid chromatography electrospray ionization tandem mass spectrometry, **Food Chemistry**, 94, 465-468.
106. Tiwari, B.K. ve ark., 2009, Effect of sonication on retention of anthocyanins in blackberry juice, **Journal of Food Engineering**, 93: 166–171.
107. Toker, B., ve Schomak, J., 1963, Chemical Analysis of Soils, Printed in Jerusalem By S. Monson, Israel.

108. Tomaszewski, D., Zieliński, J., Gawlak, M., 2014, Foliar indumentum in central-European *Rubus* species (Rosaceae) and its contribution to the systematics of the group, **Nordic Journal of Botany**, 32: 1–10.
109. Tosun, S., 1998, Böyürtlenin (*Rubus* L.) bileşimi ve böyürtlen reçellerinde renk üzerine depolamanın etkisi, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
110. TUB VES, <http://turkherb.ibu.edu.tr/index.php>, Erişim Tarihi: 25.01.2011
111. Tüzüner, A., 1990, Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı, T.C. Tarım Orman ve Köylere Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
112. Urgenson, L. S. ve ark., 2009, Community and ecosystem consequences of giant knotweed (*Polygonum sachalinense*) invasion into riparian forests of western Washington, USA, **Biological Conservation**, 142: 1536–1541.
113. Ülgen, N. ve Ateşalp, M., 1972, Toprakta Bitki Tarafından Alınabilir Fosfor Tayini, Köylere Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Teknik Yayınlar Serisi, Sayı 21, Ankara.
114. Venskutonis, P. R. ve ark., 2007, Radical scavenging activity and composition of raspberry (*Rubus idaeus*) leaves from different locations in Lithuania, **Fitoterapia**, 78, 162-165.
115. Wang, B., ve ark., 1997, Pentacyclic triterpenoid glycosyl esters from *Rubus pileatus*, **Phytochemistry**, 46(3), 559-563.
116. Wang, S. Y., ve ark., 2008, Methyl jasmonate enhances antioxidant activity and flavonoid content in blackberries (*Rubus* sp.) and promotes antiproliferation of human cancer cells, **Food Chemistry**, 107, 1261-1269.
117. Wang, S. Y., ve ark., 2009, The influence of light and maturity on fruit quality and flavonoid content of red raspberries, **Food Chemistry**, 112, 676-684.
118. Weiskittel, A. R. ve ark., 2009, Medicinal plants used in British Columbia, Canada for reproductive health in pets, Cheryl Modeling top height growth of red alder plantations, **Preventive Veterinary Medicine**, 90: 268–273.

119. Wilkins, C. F., Whitlock, B. A., 2011, A new Australian genus, *Androcalva*, separated from *Commersonia* (Malvaceae s.l. or Byttneriaceae), **Australian Systematic Botany** 24(5) 284-349.
120. Yılmaz, A., 2007, Farklı gübre uygulamalarının tulameen ahududu (*Rubus ideaus* L.) çe idinde bitki ve meyve özellikleri üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpa a Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
121. Yuan, W., ve ark., 2006, Analysis of flavones in *Rubus parvifolius* Linn by High Performance Liquid Chromatography combined with Electrospray Ionization-Mass Spectrometry and Thin-Layer Chromatography combined with Fourier Transform Surface Enhanced Raman Spectroscopy, **Chinese Journal of Analytical Chemistry**, 34(8), 1073-1077.
122. Zardini, E. M., Gu, H., Raven, P. H., 1991, On the Separation of Two Species within the *Ludwigia uruguayensis* Complex (Onagraceae), **Systematic Botany** (1991), 16(2): pp. 242-244.
123. Zibold, G. ve ark., 2009, Influence of fertilizing on the ¹³⁷Cs soil–plant transfer in a spruce forest of Southern Germany, **Journal of Environmental Radioactivity**, 100: 489–496.
124. Zietkiewicz, E., Rafalski, A., and Labuda, D., 1994, Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification. **Genomics**, 20: 176–183.

Tablo 20. <i>Rubus caucasicus</i> 'un yaprak, gövde ve köklerinin beslenme elementleri, ham selüloz ve sabit yağ içerikleri	121
Tablo 21. <i>Rubus caucasicus</i> 'un yayılı alanlarındaki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	125