

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**FARKLI ROSA L. TAKSONLARININ BAZI MORFOLOJİK, POMOLOJİK,
FİZYOLOJİK, KİMYASAL, BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ VE ÇOĞALTILMASI İLE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİKLERİ
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

İbrahim Halil HATİPOĞLU

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2022**

Prof. Dr. Bekir Erol AK danışmanlığında İbrahim Halil HATİPOĞLU'nun hazırladığı **“Farklı Rosa L. Taksonlarının Bazı Morfolojik, Pomolojik, Fizyolojik, Kimyasal, Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi ve Çoğaltılması ile Sürdürülebilirlikleri Üzerinde Araştırmalar”** konulu bu çalışma 10/03/2022 tarihinde jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman	: Prof. Dr. Bekir Erol AK	
Üye	: Prof. Dr. Ömer Faruk KAYA	
Üye	: Prof. Dr. Şevket ALP	
Üye	: Prof. Dr. Resul GERÇEKÇİOĞLU	
Üye	: Prof. Dr. Müttalip GÜNDOĞDU	

Bu tezin Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma, Yükseköğretim Kurulu 100/2000 Sürdürülebilir Tarım Projesi ve Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeler Birimi 19248 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	10
2.1. <i>Rosa L.</i> Taksonlarında Çelikle Çoğaltma Çalışmaları	10
2.2. <i>Rosa L.</i> Taksonlarının Bitki Gelişim Özelliklerinin Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar	12
2.3. <i>Rosa L.</i> Taksonlarının Yaprak Özelliklerinin Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar	12
2.4. <i>Rosa L.</i> Taksonlarının Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar	15
2.5. <i>Rosa L.</i> Taksonlarının Çekirdek Özelliklerinin Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar	22
2.6. Bitki Besin Elementi İçeriği ile İlgili Çalışmalar	26
2.6. <i>Rosa L.</i> Taksonlarında Doku Kültürü ile İlgili Çalışmalar	28
3. MATERYAL ve YÖNTEM	32
3.1. Materyal	32
3.1.1. Araştırmanın yürütüldüğü seranın iklim özellikleri	33
3.1.2. Denemede kullanılan yetiştirme ortamının fiziksel ve kimyasal özellikleri	34
3.1.3. Deneme kapsamında incelenen <i>Rosa L.</i> taksonları	35
3.2. Yöntem	45
3.2.1. Denemenin çelikle çoğaltım yöntemi ile kurulumu	45
3.2.2. Bazı <i>Rosa L.</i> taksonlarının bitki gelişim özellikleri	45
3.2.3. Bazı <i>Rosa L.</i> taksonlarının yaprak özellikleri	46
3.2.3.1. Morfolojik özellikler	46
3.2.3.1.1. Yaprak alanı (cm ²)	46
3.2.3.1.2. Yaprak ve yaprakçık sayısı (adet bitki ⁻¹)	47
3.2.3.1.3. Yaprak yaş ve kuru ağırlıkları	47
3.2.3.2. Fizyolojik özellikler	47
3.2.3.2.1. Yaprak oransal su kapsamı	47
3.2.3.2.2. Yapraklarda klorofil miktarı	47
3.2.3.3. Stoma analizleri	48
3.2.3.3.1. Stoma yoğunluğu	49
3.2.3.3.2. Stoma/por eni ve boyu	49
3.2.3.4. Yapraklarda bitki besin elementlerinin tayini	50
3.2.3.4.1. Yapraklarda makro besin elementi tayini	51
3.2.3.4.2. Yapraklarda mikro besin elementi tayini	51
3.2.4. Bazı <i>Rosa L.</i> taksonlarının meyve özellikleri	51
3.2.4.1. Meyve ağırlığı	51
3.2.4.2. Meyve eni ve boyu	52
3.2.4.3. Meyve et ağırlığı	53
3.2.4.4. Meyve eti oranı	53
3.2.4.5. Meyve şekli	53
3.2.4.6. Meyvedeki C vitamini içeriği	53
3.2.5. Bazı <i>Rosa L.</i> taksonlarının çekirdek özellikleri	54
3.2.5.1. Çekirdeklerin pomolojik özellikleri	54
3.2.5.1.1. 100 çekirdek ağırlığı	54
3.2.5.1.2. 100 g'daki çekirdek sayısı	54
3.2.5.1.3. Çekirdek eni-boyu	55
3.2.5.1.4. Bir meyvedeki çekirdek sayısı	55
3.2.5.2. Çekirdekte yağ ve yağ asitlerinin tayini	55
3.2.5.2.1. Sabit yağ tayini	55
3.2.5.2.2. Çekirdeklerin doymuş ve doymamış yağ içeriklerinin belirlenmesi	56

3.2.5.3. Çekirdekdeki besin elementlerinin belirlenmesi	57
3.2.6. Doku kültürü çalışmaları	57
3.2.7. İstatistiksel analizler	60
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	61
4.1. Bazı <i>Rosa</i> L. Taksonlarında Çelikle Çoğaltma	61
4.2. Bazı <i>Rosa</i> L. Taksonlarının Bitki Büyüme Özellikleri	67
4.3. Bazı <i>Rosa</i> L. Taksonlarının Yaprak Özellikleri	70
4.3.1. Morfolojik özellikler	70
4.3.2. Fizyolojik özellikler.....	73
4.3.2.1. Yaprak oransal su kapsamı.....	73
4.3.2.2. Yaprak klorofil miktarı	76
4.3.3. Stoma özellikleri.....	78
4.3.4. Yaprakta besin elementi içeriği	84
4.4. Bazı <i>Rosa</i> L. Taksonlarının Meyve Özellikleri	96
4.5. Bazı <i>Rosa</i> L. Taksonlarının Çekirdek Özellikleri	104
4.5.1. Çekirdeklerin pomolojik özellikleri.....	104
4.5.2. Çekirdeklerin bazı kimyasal ve biyokimyasal özellikleri.....	107
4.5.2.1. Makro ve mikro besin elementi içerikleri	107
4.5.2.2. Çekirdekte sabit yağ içeriği.....	117
4.5.2.3. Çekirdek yağının yağ asitleri kompozisyonu	119
4.6. Bazı <i>Rosa</i> L. Taksonlarında Doku Kültürü Çalışmaları.....	131
5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	138
KAYNAKLAR	147
ÖZGEÇMİŞ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

ÖZET

Doktora Tezi

FARKLI ROSA L. TAKSONLARININ BAZI MORFOLOJİK, POMOLOJİK, FİZYOLOJİK, KİMYASAL, BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ VE ÇOĞALTILMASI İLE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

İbrahim Halil HATİPOĞLU

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bekir Erol AK
Yıl: 2022, Sayfa: 171

Rosa L. taksonlarının morfolojik, fizyolojik, pomolojik özellikleri ile yağ asidi kompozisyonları, stoma morfolojilerinin yanı sıra yaprak ve çekirdekteki besin elementi içerikleri ile çelik ve *in vitro* çoğaltma teknikleri incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre bitkilerin taç genişliğinin, bitki boyu değerlerine bölünmesi ile belirlenen indekse göre taksonların büyüme tipleri üç farklı sınıfa ayrılmıştır. Uç ve orta yaprakçık alanlarında en düşük değerleri *R. foetida* alır iken, dip yaprakçık sınıfında en düşük değeri *R. montana* türü ‘Gerçekcioğlu’ çeşidi almıştır. Araştırma neticesinde en yüksek yaprak oransal su kapsamı değerleri *R. chinensis* ‘Viridiflora’, *R. canina* ‘Yıldız’, *R. montana*, *R. foetida* ve *R. chinensis* ‘Old Blush’; en düşük değerler ise *R. heckeliana* ve *R. pisiformis* taksonlarında tespit edilmiştir. Halfeti gülü, çin gülü ve yağlık gül gibi taksonların klorofil içeriklerinin Van ve Gümüşhane gibi farklı ekolojilerden getirilen taksonlara göre yüksek yaprak klorofil içeriğine sahip oldukları belirlenmiştir. *Rosa* L. taksonlarında stoma yoğunluğu değeri arttıkça yapraktaki su içeriğinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. *Rosa* L. taksonlarından alınan yaprak örneklerinde incelenen makro besin elementlerinden N, P, K ve Ca ile Fe, Cu, Zn ve B içeriklerinin birbirinden istatistiksel olarak farklılık gösterdiği; Mg içeriklerinin ise istatistiksel olarak önemli bulunmadığı belirlenmiştir. Buna göre en yüksek demir içeriği *R. laxa* türünde ve *R. montana* türünün ‘Gerçekcioğlu’ çeşidinde belirlenmiştir. Yağlık gülün iki farklı çeşidinde bor içeriklerinin istatistiki yönden farklılık göstermesi önemli bir sonuç olarak değerlendirilmektedir. Bor haricinde makro ve mikro besin elementleri bakımından *R. laxa* taksonunun aldığı değerler yüksek bulunmuştur. Genelde park ve bahçelerde kullanılan minyatür ve hibrit Çin gülleri *R. laxa* anaçlarına aşılanmakta, söz konusu bitkinin besin elementi noksanlığına dayanıklı olduğu düşünülmektedir. Taksonlar arasında hem yaprak hem de çekirdeklerin makro ve mikro besin elementlerini kapsamı bakımından farklılıklar bulunması taksonların besin elementi alımının genotip kontrolünde olduğunu göstermektedir. Araştırma sonucunda *R. pisiformis*, *R. alba* ‘Semiplena’, *R. rugosa*, *R. x damascena*, *R. x damascena* ‘Semperflorens’, *R. banksiae* ‘Alba’, *R. heckeliana* subsp. *vanheurckiana* ve *R. montana* subsp. *woronovii* ‘Gerçekcioğlu’ taksonlarının C vitamini içeriği konusunda ümitvar türler oldukları belirlenmiştir. Materyal olarak kullanılan taksonların çekirdeklerinden elde edilen yağ kapsamının %3.71 ile %10.01 arasında değiştiği belirlenmiştir. Taksonların ideal omega-3/omega-6 oranına yakın değerler aldığı tespit edilmiştir. Özellikle peyzaj gülü olarak kullanılan ve meyveleri değerlendirilmeyen hibrit Çin gülünün ve Halfeti Gülü’nün bu değerleri alması önemli sonuçlardır. Bu bulgulara dayanarak; gül çekirdeği yağının insan sağlığı açısından yararlı olabileceği söylemek mümkündür.

ANAHTAR KELİMELELER: *Rosa* L., morfoloji, fizyoloji, yağ asitleri, besin elementi

ABSTRACT

PhD Thesis

INVESTIGATIONS ON THE DETERMINATION AND PROPAGATION OF SOME MORPHOLOGICAL, POMOLOGICAL, PHYSIOLOGICAL, CHEMICAL AND BIOCHEMICAL PROPERTIES WITH SUSTAINABILITY OF DIFFERENT ROSA L. TAXA

İbrahim Halil HATİPOĞLU

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Bekir Erol AK

Year: 2022, Page: 171

Morphological, physiological, pomological characteristics, fatty acid compositions, stomatal morphology, nutrient contents in leaves and seeds, cuttings and *in vitro* propagation techniques of *Rosa* L. taxa were investigated. According to the findings obtained, the growth types of taxa were divided into three different classes according to the index determined by dividing the crown width of the plants by the plant height values. While *R. foetida* has the lowest values in the leaflet area in the class determined as extreme and medium, 'Gerçekcioglu' cultivar has the lowest value in the bottom leaflet class. As a result of the research, the highest leaf proportional water content values were in *R. chinensis* 'Viridiflora', *R. canina* 'Yıldız', *R. montana*, *R. foetida* and *R. chinensis* 'Old Blush' taxa, and the lowest values were in *R. heckeliana* and *R. pisiformis* detected in taxa. It has been determined that the chlorophyll content of taxa such as Halfeti rose, Chinese rose and Damask rose have higher leaf chlorophyll content than taxa brought from different ecologies such as Van and Gümüşhane. It was concluded that as the stomatal density value increased in *Rosa* L. taxa, the water content in the leaf increased. It was determined that the N, P, K and Ca and Fe, Cu, Zn and B contents of the macro nutrients examined in the leaf samples taken from the *Rosa* L. taxa differed statistically from each other, and the Mg contents were not statistically significant. Accordingly, the highest iron content was determined in the *R. laxa* species and in the 'Gerçekcioglu' cultivar of *R. montana*. It is considered as an important result that the boron contents of two different varieties of Damask rose show a statistically high difference. Except for boron, the values of *R. laxa* taxa were found to be high in terms of macro and micro nutrients. Miniature and hybrid Chinese roses, which are generally used in parks and gardens, are grafted onto *R. laxa* rootstocks. These plants are thought to be resistant to nutrient deficiency. The differences between the taxa in terms of the macro and micronutrient contents of both leaves and seeds show that the nutrient intake of the taxa is under genotype control. As a result of the research, *R. pisiformis*, *R. alba* 'Semi-plena', *R. rugosa*, *R. x damascena*, *R. x damascena* 'Semperflorens', *R. banksiae* 'Alba', *R. heckeliana* subsp. *vanheurckiana* and *R. montana* subsp. *woronovii* 'Gerçekcioglu' taxa were determined to be promising species in terms of vitamin C content. It was determined that the oil content obtained from the seeds of the taxa used as material varied between 3.71% and 10.01%. It has been determined that taxa have values close to the ideal omega-3/omega-6 ratio. Especially the hybrid Chinese rose and Halfeti rose, which are used as landscape roses and whose fruits are not evaluated, are important results. Based on these findings, it is possible to say that rose seed oil may be beneficial for human health.

KEYWORDS: *Rosa* L., morphology, physiology, fatty acids, mineral contents

TEŞEKKÜR

Akademik serüvenimde önemli bir dönüm noktası olan Doktora döneminin genelinde maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Bekir Erol AK'a gerek tez çalışmamın konu ve kapsamına yaptığı katkılar gerekse çalışmanın yürütüldüğü süreçte sera ve laboratuvar imkanlarının sağlanması adına teşekkür ederim. Saygıdeğer Prof. Dr. Sadettin GÜRSÖZ hocama tez çalışmam süresince sağladığı imkanlar ve maddi manevi destekleri için teşekkür ederim. Tez çalışmam süresince tezin daha iyi bir nitelik kazanması adına bütün sorularımı sabırla dinleyip samimiyetle yanıtlayan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Ömer Faruk KAYA 'ya, yağ analizlerinin yapılmasında yol gösteren teknik imkanları sağlayan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Abdulhabip ÖZEL'e, Dr. Öğr. Üyesi Kaan Erden'e ve Dr. Öğr. Üyesi Yasin YAKAR'a, çalışma süresince elde edilen bulguların değerlendirilmesi ile ilgili bilgi birikimini sabırla aktaran ve laboratuvarında benimle vakit harcayan kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi. Selçuk SÖYLEMEZ 'e teşekkür ederim. Bitkisel materyal temininde yardımcı olan değerli hocalarım Prof. Dr. Resul GERÇEKCİOĞLU'na ve Prof Dr. Şevket ALP'e, Halfeti Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü'ne, denemenin kurulmasında ve sera çalışmalarında bana yardım eden Harran Üniversitesi Peyzaj Planlama Şubesi elemanı Mehmet YILDIZ'a teşekkür ederim. Yine bu dönem boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, çalışmamın çeşitli aşamalarında aktif olarak rol alan kıymetli akademik yol arkadaşlarım ve kardeşlerim Zir. Yük. Müh. Meral DOĞAN ve Zir. Yük. Müh. Birgül DİKMETAŞ'a teşekkürü bir borç bilirim. İyi bir akademisyen olmak adına çıktığım bu yolun temellerini oluşturan, bu hedef doğrultusunda azimle çalışmam için desteğini esirgemeyen, meslek etiği ve öğreticilik konusunda kendime her zaman örnek aldığım ilk öğretmenim ve annem Şengül ERATALAY'a teşekkür ederim. Attığım ilk adım ile beraber yanımda olan ve her adımımı destekleyen babam Diş Hekimi Mahmut Nedim HATİPOĞLU'na teşekkür ederim. Tek tek ismini sayamayacağım fakat bu süreçte maddi ve manevi yanımda olan HATİPOĞLU ailesi üyelerine, Harran Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü lisans öğrencilerine ve stajyerlerine teşekkür ederim. Bu süreç içinde tanışıp hayatımı birleştirdiğim, gerek akademik gerekse sosyal hayatın getirmiş olduğu zorlukları benimle birlikte yaşayan ve her alanda destek olan sevgili eşim Peyzaj Mimarı Merve HATİPOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimle...

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Çelik toplama aşamalarına ait fotoğraflar	33
Şekil 3.2. Yetiştiricilik yapılan seranın 2 yıllık ortalama sıcaklık ve bağıl nem değerleri	34
Şekil 3.3. <i>R. rugosa</i> türünün yaprak, çiçek ve meyve görüntüleri.....	38
Şekil 3.4. <i>R. alba</i> 'Semi-plena' taksonuna ait çelik, yaprak ve çiçek görüntüleri.....	39
Şekil 3.5. <i>R. pisiformis</i> taksonuna ait yaprak ve çiçek görüntüsü	40
Şekil 3.6. 'Gerçekcioğlu' çeşidine ait çelik görüntüsü	41
Şekil 3.7. Halfeti Gülü'ne ait çiçek ve meyve görüntüleri	43
Şekil 3.8. <i>R. banksiae</i> 'Alba' taksonuna ait yaprak ve çiçek görüntüsü	43
Şekil 3.9. <i>R. chinensis</i> 'Viridiflora' taksonuna ait çanak yaprak görüntüleri	44
Şekil 3.10. Bitkileri şaşırtma aşamasına ait fotoğraflar	46
Şekil 3.11. ImageJ programında <i>Rosa</i> L. taksonlarının yaprak alanının belirlenmesi	46
Şekil 3.12. Stoma en ve boy ölçümleri	49
Şekil 3.13. Yaprakların kroze havanda öğütülme işlemi	50
Şekil 3.14. Meyve ağırlığı tespiti için tartım işlemi	52
Şekil 3.15. Meyve en ve boy ölçümleri	53
Şekil 3.16. Dijital kumpas ile çekirdek en ve boy ölçümleri	55
Şekil 3.17. <i>Rosa</i> L. çekirdeklerinin öğütülme işlemleri	56
Şekil 3.18. <i>Rosa</i> L. çekirdeklerinde sabit yağ miktarının tayini	56
Şekil 3.19. Yağ asitleri tayini için tüplerden heksanın ayrılması ve türevlendirme işlemi	57
Şekil 3.20. Doku kültüründe sterilizasyon ve dikim aşamaları	58
Şekil 3.21. Kontamine olmuş ve sağlıklı ortam/ekspantlar	59
Şekil 3.22. İklim odası görüntüleri	60
Şekil 4.1. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarının bitki boy ve taç genişliği değerleri	69
Şekil 4.2. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarının yaprak oransal su kapsamı değerleri	75
Şekil 4.3. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarının yapraklarında klorofil içeriği	77
Şekil 4.4. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının stoma boyu grafiği	79
Şekil 4.5. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının stoma eni grafiği	80
Şekil 4.6. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının stoma yoğunluğu grafiği	81
Şekil 4.7. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının por boyu grafiği	82
Şekil 4.8. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının por eni grafiği	83
Şekil 4.9. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında yapraklarda azot (N) kapsamı	86
Şekil 4.10. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında yapraklarda fosfor (P) kapsamı	87
Şekil 4.11. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında yapraklarda potasyum (K) kapsamı	88
Şekil 4.12. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında yapraklarda kalsiyum (Ca) kapsamı	89
Şekil 4.13. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında yapraklarda demir (Fe) kapsamı	91
Şekil 4.14. Halfeti Gülü (<i>R. odorata</i> cv. Louis XIV) yapraklarında demir klorozu	91
Şekil 4.15. Beyaz Gül (<i>R. alba</i> cv. Semi-plena) yaprak görüntüsü	92
Şekil 4.16. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında yapraklarda bakır (Cu) kapsamı	92
Şekil 4.17. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında yapraklarda çinko (Zn) kapsamı	93
Şekil 4.18. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında yapraklarda mangan(Mn) kapsamı	94
Şekil 4.19. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında yapraklarda bor (B) kapsamı	95
Şekil 4.20. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarının meyve ve meyve eti ağırlıkları	98
Şekil 4.21. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarının meyve en ve boy değerleri	99
Şekil 4.22. Bazı <i>Rosa</i> L. türlerinin meyve görüntüleri	100
Şekil 4.23. Bazı <i>Rosa</i> L. türlerinin meyve görüntüleri	101
Şekil 4.24. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının C vitamini içeriği grafiği	103
Şekil 4.25. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarının çekirdek en ve boy değerleri	106
Şekil 4.26. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında çekirdeklerde azot (N) kapsamı	109
Şekil 4.27. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında çekirdeklerde fosfor (P) kapsamı	109
Şekil 4.28. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında çekirdeklerin potasyum (K) kapsamı	110
Şekil 4.29. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında çekirdeklerin magnezyum (Mg) kapsamı	111
Şekil 4.30. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında çekirdeklerin kalsiyum (Ca) kapsamı	111

Şekil 4.31. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında çekirdeklerde demir (Fe) kapsamı	113
Şekil 4.32. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında çekirdeklerde bakır (Cu) kapsamı	114
Şekil 4.33. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında çekirdeklerin çinko (Zn) kapsamı	114
Şekil 4.34. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında çekirdeklerin mangan (Mn) kapsamı.....	115
Şekil 4.35. Bazı <i>Rosa</i> L. taksonlarında çekirdeklerin bor (B) kapsamı.....	116
Şekil 4.36. Yağ asidi tayinineait bir kromatogram örneği.....	120
Şekil 4.37. Araştırılan <i>Rosa</i> L. çekirdeklerinin sabit yağ içeriği dağılımı.....	121
Şekil 4.38. Araştırılan <i>Rosa</i> L. taksonlarının palmitik asit içerikleri	123
Şekil 4.39. Araştırılan <i>Rosa</i> L. taksonlarının stearik asit içerikleri	124
Şekil 4.40. Araştırılan <i>Rosa</i> L. taksonlarının minör doymuş yağ asidi içerikleri	125
Şekil 4.41. Araştırılan <i>Rosa</i> L. taksonlarının oleik asit içerikleri.....	128
Şekil 4.42. Araştırılan <i>Rosa</i> L. taksonlarının linoleik asit içerikleri	128
Şekil 4.43. Araştırılan <i>Rosa</i> L. taksonlarının alfa-linolenik asit içerikleri	129
Şekil 4.44. <i>R. odorata</i> ‘XIV. Louis’ eksplantlarında farklı ortamların sağlıklı yaprak oluşumuna etkileri	133
Şekil 4.45. <i>R. odorata</i> ‘XIV. Louis’ eksplantlarında farklı ortamların sürgün oluşumuna etkileri	133
Şekil 4.46. <i>R. rugosa</i> eksplantlarında farklı ortamların sağlıklı yaprak oluşumuna etkileri.....	135
Şekil 4.47. <i>R. rugosa</i> eksplantlarında farklı ortamların sürgün oluşumuna etkileri	135

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü saksılardan alınan toprak örneklerinin fiziksel özellikleri	35
Çizelge 3.2. Denemenin yürütüldüğü saksılardan alınan toprak örneklerinin kimyasal özellikleri	35
Çizelge 3.3. Denemede bulunan gül taksonlarının bazı özellikleri	36
Çizelge 3.4. MS ortamı bileşenleri ve konsantrasyonları	59
Çizelge 3.5. Araştırmada kullanılan ortamların içerikleri	60
Çizelge 4.1. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarında değişik IBA konsantrasyonlarının köklenme oranı, kök uzunluğu ve kök sayısına etkileri	62
Çizelge 4.2. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının bitki büyüme özellikleri	68
Çizelge 4.3. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının yapraklarının bazı morfolojik özellikleri	71
Çizelge 4.4. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının yaprakçıklarının bazı morfolojik özellikleri	72
Çizelge 4.5. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının kuru, yaş, turgor ağırlıkları ve yaprak oransal su kapsamı değerleri	74
Çizelge 4.6. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının yaprak klorofil içeriği değerleri	76
Çizelge 4.7. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının stoma özellikleri	78
Çizelge 4.8. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının yaprak makro besin elementi içeriği değerleri	85
Çizelge 4.9. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının yaprak mikro besin elementi içeriği değerleri	90
Çizelge 4.10. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının meyvelerinin bazı pomolojik özellikleri	97
Çizelge 4.11. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının çekirdeklerinin bazı pomolojik özellikleri	105
Çizelge 4.12. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının çekirdeklerindeki makro besin elementi içeriği değerleri	108
Çizelge 4.13. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının çekirdeklerindeki mikro besin elementi içeriği değerleri	112
Çizelge 4.14. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının çekirdeklerine ait toplam yağ içerikleri (%)	118
Çizelge 4.15. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının çekirdeklerine ait doymuş yağ içerikleri (%)	122
Çizelge 4.16. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) içerikleri	126
Çizelge 4.17. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının tekli doymamış yağ asidi (MUFA) içerikleri	127
Çizelge 4.18. Farklı <i>Rosa</i> L. taksonlarının omega-3/omega-6 oranları	130
Çizelge 4.19. Farklı besi ortamlarının <i>R. odorata</i> ‘Louis XIV’ eksplantlarının yaprak oluşumuna etkileri	132
Çizelge 4.20. Farklı besi ortamlarının <i>R. rugosa</i> eksplantlarının yaprak oluşumuna etkileri	134

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
Σ	Toplam
°C	Santigrat derece
μg	Mikrogram
μm	Mikrometre
μmol	Mikromol
AgNO_3	Gümüş nitrat
BA	Benzil Adenin
BAP	Benzil Amino Purin
cm	Santimetre
cm^2	Santimetre kare
FeEDDHA	Şelatlı demir
g	Gram
GA3	Gibberelik Asit
ha	Hektar
HCl	Hidroklorik asit
IBA	İndol Butirik Asit
kg	Kilogram
L	Litre
m	Metre
m^2	Metre kare
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mm^2	Milimetre kare
MS	Murashige ve Skoog besi ortamı
MUFA	Tekli doymamış yağ asidi
N	Normalite
NAA	Naftalin Asetik Asit
NaOH	Sodyum hidroksit
ppm	Milyonda bir birim
PUFA	Çoklu doymamış yağ asidi
s	Saat
SÇKM	Suda çözünebilir kuru madde
SFA	Doymuş yağ asidi
sn	Saniye
YOSK	Yaprak oransal su kapsamı
ω -3	Omega-3
ω -6	Omega-6

1. GİRİŞ

Güller görkemli habitusları, estetik çiçekleri, güzel kokuları, besin değeri yüksek meyveleri ve mistik özellikleri ile çok eski dönemlerden beri insanların dikkatini çekmiş, tarımdan tıbbı, edebiyattan tasavvufa, müzikten el işlemelerine kadar birçok fen, sosyal ve güzel sanatlar biliminde kendine yer bulmuşlardır. Güller; Grek kadın şair Sappho tarafından ‘*Çiçeklerin Kraliçesi*’ olarak adlandırılmış (Özcan, 2012), Türk-İslam ve tasavvuf kaynaklarında Fuzuli, Mevlana ve diğer şairler tarafından ‘gül’ ile ilahi aşk sembolize edilmiş (Demirel, 2004), Hz. Peygamber İslâm tarihi ve sanatında gül ile özdeşleştirilmiştir (Ceylan, 1999; Açikel, 2018). Bu bağlamda ‘gül’ insanlık tarihi ile bütünleşmiş hususi bir çiçektir.

Farklı dönemlerinde kurulmuş olan tüm medeniyetlerde güllerin sosyal yaşamın bir parçası olduğunu gösteren kanıtlar günümüze kadar ulaşmıştır. Medeniyetin çok eskilere dayandığı Anadolu coğrafyasında konumlanan ülkemizin farklı illerinde bulunan müzelerde ‘gül’ olgusunu tasarımda esas alan vazo, kadeh ve taslar, üzerinde gül deseni bulunan sikke, takı gibi objeler sergilenmektedir. Bunlara örnek olarak İzmir’de bulunan Pergamon (Bergama) Antik Kenti’nde bulunan taban mozağinde çelenk biçiminde tasvir edilmiş güller gösterilebilmektedir (Bingöl, 1997). Hititlerin ‘pillu’ ve Tanrı’nın çiçeği olarak adlandırılan gülleri ilaç yapımında kullandığı, Frigler döneminde Midas’ın Eskişehir civarındaki sarayından ayrılırken yetiştirdiği gülleri de götürdüğü ve bu güllerin ‘Yediveren’ olarak bilinen *R. x damascena* var. *sempervirens* adlı gül çeşidi olduğu bilinmektedir (Baytop, 1999; Melcherc, 2010). Antik Yunan Dönemi’nde kırmızı gül Afrodite’in (Gezgin, 2007), beyaz gül ise Selene’nin sembolü olarak bilinmektedir (Dugan, 2008). Bu dönemde ölümler için ‘Rosalia’ adında gül festivalleri düzenlenmekte idi. Roma döneminde de bu adet devam etmiş ölümleri anmak için mezarlıklar güller ile süslenmiştir (Goody, 2010).

Rosales takımı ekonomik ve ekolojik öneme sahip dokuz familyayı içermektedir. Genelde peyzaj ve meyvecilik için önemli ağaç ve çalılarından oluşan

Rosaceae familyası 90 cins ve 3000 türü kapsamaktadır. Ailenin üyeleri çoğunlukla dünya çapında dağılıma sahiptir, ancak daha çok kuzey ılıman bölgelerde yoğunlaşmıştır. Familya, birçok meyvenin, uçucu yağın ve sayısız peyzaj ve süs bitkisi çeşidinin kaynağı olarak ekonomik açıdan son derece önemlidir (Simpson, 2019).

Bahçe bitkileri temelde insanlar tarafından gıda temini, tıbbi kullanım veya fonksiyonel ve estetik amaçlı bitkisel materyal yetiştirme ile ilgili bir disiplindir. Genetik olarak çok çeşitli bir gruptur ve modern toplum ekonomisinde önemli bir rol oynamakta, aynı zamanda kentsel nüfusun sağlıklı beslenmelerinin merkezinde yer almaktadırlar. Bu açıdan bakıldığında güller bu sayılan özellikleri ihtiva ettiğinden son derece önemli bir bahçe bitkisidir.

Rosa L. taksonlarında ilk sistematik çalışma Aristoteles'in öğrencisi Theophrastos tarafından yapılmış, *Historia Plantarum* isimli eserde güllere de yer verilmiştir. Theophrastos sözü edilen eserinde üç farklı *Rosa* L. taksonundan bahsetmekte ve bunların *Rosa canina*, *R. centifolia* ve *R. sempervirens* olduğu varsayılmaktadır (Özcan, 2012). O dönemlerde kullanılan ve günümüzde halen var olan bazı güller; *R. x damascena*, *R. moschata*, *R. hemisphaerica* ve *R. centifolia* türleridir (Baktır, 2015). Ayrıca sektörel anlamda önem taşıyan doğal güller ise *R. canina*, *R. foetida*, *R. dumalis* ve *R. hemisphaerica*'dır (Şahin, 2011; Korkmaz ve Özçelik, 2015).

Türkiye'nin genel olarak her yöresinde yayılış gösteren, *Rosaceae* familyasına ait olan *Rosa* L. taksonları Orta/Batı Asya, Avrupa, Kafkasya, Kuzey Afrika, İran ve Irak'ın Kuzey ile Batı kesimleri ve Kuzey Afganistan'da doğal halde bulunmaktadır (Ekincialp ve ark., 2007; Korkmaz ve Özçelik, 2015; Özçelik ve Koca, 2021). Anadolu'da birçok doğal gül bulunmaktadır. Bununla beraber sistematik anahtarlara göre sınıflandırma zorluğu, poliploidi gibi sebeplerle doğal gül sayısı için kesin bir sayı verilememektedir. Doğal gül türleri genelde meyvecilikte değerlendirilmekte olup, birçok kaynakta kuşburnu olarak adlandırılmaktadır. Etnobotanik açıdan da son derece kıymetli olan kuşburnu meyveleri bazı yörelerde; 'yabangülü', 'şılan',

‘deligül’, ‘gülburnu’, ‘gülelması’, ‘itburnu’, ‘itgülü’, ‘domuz turbu’, ‘ip burması’, ‘askil’, ‘askergülü’, ‘ip burnu’, ‘sıtma gülü’, ‘yozgül’, ‘şeytan gülü’, ‘piçgül’, ‘öküzgözü’, ‘ayıburnu’, ‘ayıgülü’, ‘çiğil’, ‘civil’, ‘fukara portakalı’ ve ‘yiric’ gibi birçok farklı isimle adlandırılmaktadır (Işık ve Kocamaz, 1992; Baytop, 1999; Güneş ve Şen, 2001; Özçelik, 2010; Orhan ve Hartevioğlu, 2013; Özçelik, 2013; Özçelik ve Koca, 2021). Latince’de ‘köpek gülü’ diye isimlendirilen kuşburnu; İngilizce’de ‘dog rose’ olarak bilinmektedir. Yaban gülü kökünün kuduz bir köpeğin ısırıldığı bir insanı iyileştirdiği için köpek gülü olarak adlandırıldığını belirtilmiştir (Secundus, 2017).

İngiliz florası üzerine yapılan incelemelere göre geç Neolitik Çağ, Demir Çağı, Eski Çağ ve Orta Çağ’da farklı kuşburnu türlerinin meyveleri yiyecek olarak kullanılmıştır (Godwin, 1975; Tomljenovic ve ark., 2021). Diyarbakır’da yapılan arkeolojik çalışmalar neticesinde neolitik çağa ait *Rosa* kalıntıları bulunmuştur (Özdoğan ve Başgelen, 2007).

R. canina, *R. rugosa* ve *R. montana* taksonları sanayide en yoğun kullanılan türler olup ‘kuşburnu’ adı ile bilinmektedirler. Bu türlerde meyvelerinin kalitesini etkileyen en önemli özellikler tat ve aromadır. Meyvelerin çözünür katı madde içeriği doğrudan tat ile ilgilidir ve suda çözünür kuru maddenin büyük bir kısmını şekerler oluşturur. Kuşburnunun biyolojik ve besin değerleri sebebi ile savaş ve ekonomik buhran zamanlarında her zaman ucuz bir C vitamini kaynağı olarak takdir edilmiştir Kuşburnu meyvelerinde A, B1, B2, E, C, P, ve K vitaminleri bulunmaktadır (Roman ve ark., 2013; Öz ve ark., 2018; Fascella ve ark., 2019; Fetni ve ark., 2020). Bu bağlamda kuşburnu (*Rosa L.*) bitkisi, halk hekimliği ve tıbbi açıdan tarihi çağlardan beri önemini korumaktadır.

Rosa L. meyveleri Ortaçağ’da dişeti kanamaları, tenya, erizipel hastalığı, böbrek ve safra taşlarının, skorbit hastalığının tedavisi için, çiçekleri ise Roma Dönemi’nde karın ağrıları tedavisinde kullanılmıştır (Baytop, 1999). Kuşburnu meyveleri Anadolu’da abdominal ve romatizmal ağrılar, soğuk algınlığı, böbrek şikâyetleri, şeker hastalığı, mide rahatsızlıklarında; kökleri hemoroit tedavisinde; yaprak ve çiçekleri de bronşit rahatsızlıklarında halk hekimliğinde ilaç (drog) olarak

kullanılmaktadır (Gençler Özkan ve Koyuncu, 2005; Ecil, 2006; Orhan ve Hartevioğlu, 2013). Kuşburnu ekstraktlarının osteoartrit, romatoid artrit ve kanser gibi kronik hastalıklara karşı anti-inflamatuar antinosiseptif ve antioksidan aktiviteler gösterdiği belirtilmektedir (Demir ve Özcan, 2001; Deliorman ve ark, 2007; Orhan ve ark., 2009; Lattanzio ve ark., 2011; Fan ve ark., 2014; Ouerghemmi ve ark., 2016; Selahvarzian ve ark., 2018; Pashazadeh ve ark., 2021; Özdemir ve ark., 2022). Ayrıca kuşburnu demirin vücutta işlev görmesine yardımcı olur, adrenalın sentezinde çalışır ve kan kolesterolünü düşürür (Kidmose ve Poulsen, 1996; Kadakal ve ark., 2002).

R. canina, *R. montana* ve *R. rugosa* taksonlarının meyveleri; Rusya, Almanya, İsviçre, Finlandiya ve İsveç gibi birçok ülkede endüstride hammadde olarak değerlendirilmektedir. Bu ülkelerde kuşburnu meyvesi bebek maması, meyve suyu, marmelat, çay, pasta, şarap, sirke, şekerleme gibi gıdalarda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Kızılcı, 2005; Guimarães ve ark., 2010; Patel, 2012; Boz ve Köroğlu, 2013; Özdemir ve ark., 2022). Kullanımı kısıtlı olan kuşburnu meyvelerinden üretilen sirke gibi fermente gıdaların modernizasyonuna katkı sağlanması ve kuşburnu sirkesinin tıbbi aromatik ve alternatif bir ürün olarak değerlendirilmesi amacı ile üretimi ilgili çalışmaların sürdürülmesi, fermentasyon sonrasında C vitaminin arttığına dair bulgular da bu meyvenin önemini göstermektedir (Özdemir ve ark., 2022).

Kuşburnu meyveleri yüksek oranda C vitamini ihtiva ettiği, C vitamininin kolajen oluşumu için gerekli olduğu, bununla beraber içerdikleri A ve E vitaminleri ile birlikte birçok rahatsızlığa karşı kullanıldığı belirtilmiştir (Keleş ve Kökosmanlı, 1996). Örneğin kuşburnu İsveç'te C vitamini yönünden zengin, popüler bir çorbanın (Nyponsoppa) yapımında da kullanılmaktadır (Uggla, 2004). Ayrıca bu meyveler; marmelat, reçel, içecek, meyve/detoks sularının vitamince zenginleştirilmesinde kullanılmaktadır (Jacobi, 1994).

Anadolu'da *Rosa L.* taksonları eski çağlardan beri çeşitli amaçlarla değerlendirilmektedir. Türk gastronomisinde *Rosa agrestis*, *R. gallica*, *R. micrantha*,

R. dumalis subsp. *boissieri* var. *boissieri*, *R. iberica*, ve *R.arvensis* taksonlarının meyveleri çay, reçel ve marmelat; *R. canina*'nın meyve ve taç yaprakları da marmelat, hoşaf, ezme, şerbet ve pekmez yapımında kullanılmaktadır. Tez kapsamında incelenen türlerden olan *R. centifolia*'nın petalleri *Papaver rhoeas* yaprakları ile karıştırılarak şerbet yapımında, *Rosa montana* subsp. *woronovii* taksonunun Karadeniz Bölgesi'nde yöresinde bağırsak ve mide rahatsızlıklarına karşı kullanıldığı bilinmektedir. *R. sempervirens* Marmara Bölgesi'nde sıtma ve hemoroide karşı Ege Bölgesi'nde ise kabızlığa karşı, Isparta veya yağ gülü olarak bilinen *R. damascena* gıda, halk hekimliği ve kozmetik alanında; Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetişen *R. canina* meyveleri boyacılıkta kırmızı renk vermek için kullanılmaktadır (Tonbul ve Altan, 1986; Tuzlacı, 2005; Tuzlacı, 2006; Yücel, 2008; Tuzlacı, 2011).

Bitkiler, sekonder metabolit içerikleri nedeniyle ilaç keşfi ve geliştirme sürecinde büyük önem kazanmıştır (Bose ve ark., 2019; Fascella ve ark., 2019; Mamat ve ark., 2020). 19. yüzyılda spektroskopinin gelişmesinden sonra bitkilerde kök, yaprak, meyve ve tohumlarda ikincil metabolitler tespit edilmiştir. Bitkilerin biyoaktif bileşiklerin tanımlanması, miktar tayini, gıda ve eczacılıkta kullanım için önemlidir (Mohammed ve ark., 2019; Ungurean ve ark., 2020; Saygı, 2021). Örneğin *Rosa pimpinellifolia* (karakuşburnu) türünün kökleri ve yalancı meyveleri geleneksel tıpta hemoroid, çeşitli enfeksiyonlar, karın ağrısı şikayetleri, kalp hastalıkları, grip ve anemi tedavisinde kullanılmaktadır (Altundağ ve Öztürk, 2011; Özgen ve ark. 2012; Güven ve ark., 2021). Ayrıca aynı türün insanlarda kanser hücrelerine karşı olumlu etkiler oluşturabileceği belirtilmiştir (Ayazoğlu Demir ve ark., 2021).

Rosa L. meyveleri, geleneksel farmakolojik uygulamalar için önemlidir. Meyvelerin özleri/yağları kayda değer antioksidan ve antimikrobiyal potansiyele sahiptir ve bu nedenle fonksiyonel gıda çalışmaları için değerli bileşenler olarak değerlendirilmelidir. Kuşburnu tohumu yağı losyon, krem gibi bitkisel kozmetiklerin ve cilt bakım ürünlerinin geliştirilmesi için değerli hammaddelerdir. Kuşburnu gibi biyoaktif bileşikler içeren birçok ürünün tohumları (çekirdekleri) fabrikadaki işlemler sırasında atık sınıfına girmekte ve bu atık ürünlerin etkin kullanımının sınırlı

olduğu belirtilmektedir (Szentmihályi ve ark., 2002; Başer, 2009; Ahmad ve ark, 2015; Ahmed ve ark., 2016; Vasic ve ark., 2020; Saygı, 2021). Söz konusu çekirdekler linoleik asit (C18:2n6c), oleik asit (C18:1n9c), a-linolenik asit (C18:3n3) gibi doymamış yağ asitlerini yoğun olarak ihtiva etmektedirler (McGaw ve ark., 2002; Nowak, 2005; Ercişli ve ark., 2007; Machmudah ve ark., 2007; Kazaz ve ark., 2009; Kızıl ve ark., 2018; Vasic ve ark., 2020).

Rosa L. çekirdeklerinden ekstrakte edilen yağ asitleri önemli antibakteriyel, antioksidan, antiinflamatuvar ve anti-siyanobakteriyel aktivite göstermektedir (McGaw ve ark., 2002; Wang ve ark., 2015). Bu yağların fitokimyasal içerikleri sebebi ile hem tıp/eczacılık/kimya alanlarındaki araştırmalarda insan sağlığı için irdelenmesi (Güven ve ark., 2021) hem de tarımsal üretim ve yetiştiricilik çalışmalarında yem olarak kullanılmasının olumlu etkileri (Dyck ve Evans, 2021) göz önünde bulundurulduğunda birçok sebepten dolayı atık kategorisinden ayrılmasının önemli bir olgu olduğu düşünülmektedir.

Kuşburnu çekirdeklerinde bulunan esansiyel yağ asitleri karotenoidler ve A vitamini (retinol) açısından zengindir. Zengin kimyasal içeriği, yaşlanmayı geciktirici ve nemlendirici özelliklerinin yanı sıra dermatit, egzama, akne, yanık gibi cilt problemlerinde de kullanıldıkları belirtilmiştir (Ahmad ve ark., 2015). Temel yağ asitleri ikiden fazla bağıya sahip olan, insan vücudunda üretilemeyen ve diyetle alınması gereken yağ asitleridir (Bruneton, 1993; Cunnane ve Anderson, 1997; Whelan ve Fritsche, 2013). Esansiyel yağ asitlerinin vücutta zar yapısının modülasyonu, eikosanoidlerin (prostaglandinler, lökotrienler ve tromboksanlar) oluşumu, diğer zarların olası geçirgenliğinin kontrolü ve kolesterol sentezinin düzenlenmesi gibi etkileri olduğu belirtilmektedir (Feller ve Gawrisch, 2005; Schmitz ve Ecker, 2008; Güven ve ark., 2021).

Peyzaj tasarım ve planlama çalışmalarında bitkiler estetik ve fonksiyonel özellikleri ile kullanılmaktadır. Dünyanın hemen hemen her yerinde ev bahçelerinde, parklarda ve botanik bahçelerinde yetiştirilen/kullanılan, tarih boyunca güzelliği ile en önemli kültürel bitkilerden olan güllerin estetik özellikleri herkesin malumudur.

Güller ağaççık, çalı ve yer örtücü gibi farklı özellikler göstermeleri sebebi ile hem geniş alanlarda hem de balkon, teras gibi sınırlı mekânlarda estetik olarak kullanılabilir. Bununla beraber *Rosa L.* taksonları peyzaj planlama çalışmalarında fonksiyonel açıdan son derece önemli bir potansiyel ihtiva etmektedir. Bu bitkiler derin kök oluşturmaları, kuraklılığa toleransları nedeni ile erozyon kontrolü ve verimsiz alanların bitkilendirilmesi, refüj ve şevlerin plantasyonu ve dikenli yapıları ile sınır bitkisi olarak kullanılmaya çok elverişlidir (Yılmaz, 1996; Yücel, 2005). Özellikle çalı formundaki gül türleri havza stabilizasyonu ve bozulmuş alanların ıslahı için önerilmektedir (Meyer, 2008).

Amerika, Avrupa ve ülkemizde önemli pipo fabrikaları üretimlerinde hammadde olarak gül bitkisinin odunlarını kullanmaktadır (Küllü, 2021). Bu bilgi diğer bitkisel materyaller ile karşılaştırıldığında güllerin daha geç yandığı ve yangın önleme şeritlerinde kullanılabileceğini işaret etmektedir. Aynı zamanda bu bitkilerin meyveleri, yaprakları, sürgünleri ve dalları birçok yabancı hayvana besin kaynağı oluşturmakta sık dokuları sebebi ile bu hayvanlara sığınak görevi yapmaktadır (Baktır, 2015). Genellikle daha nemli ve güneşli kısımlarında bulunan yabancı güller kuşlar ve memeliler gibi 20'de fazla fauna türüne (Gill ve Pogge, 1974) beslenme ve barınma olanağı sağlamaktadır.

Ülkemiz özelinde süs bitkileri yetiştiriciliği; günümüzde önemli tarımsal üretim kollarından birini oluşturmaya rağmen üretim göre bir önceki yıla göre %2.9 oranında artmıştır. Dış mekân peyzaj bitkileri üretimi 2020 yılına göre %1.8 oranında azalırken, kesme çiçek üretimi %5.2 oranında artmıştır (TÜİK, 2021).

Gül/kuşburnu bitkisi hem kıymetli bir süs/peyzaj bitkisi hem de meyve, içecek ve baharat bitkisi kategorisinde değerlendirilmektedir. Bu sorunun temeli kuşburnu üretimin isimleri, çeşit veya tipleri belirsiz ağaçlardan elde edilmesi, üretimde standardizasyon sağlanmamış olmasıdır (Karakuş ve Bostan, 2017). Islah çalışmaları açısından çok önemli olan bu bitkisel kaynakların meyveciliğe kazandırılması gerekmektedir. Ayrıca kuşburnu bitkileri yakacak olarak kullanılmak için kesilmekte, meyveleri bilinçsiz bir şekilde hasat edilmekte ve var olan doğal

kaynaklarının efektif kullanılmamasına sebep olmaktadır (Güneş ve Şen, 2001). Diğer yandan günümüzde artan insan nüfusunun gıda ihtiyacını karşılamak için zirai üretimin sürdürülebilir şekilde artırılması ve ürün çeşitlendirilmesi gibi bir takım uygulamaların yapılması gerekmektedir.

Günümüzde dünyada geniş bir gül taksonu çeşitliliği olmasına karşın; yetiştiriciliği yapılan güllerin çokluğu ve yeni ıslah edilen çeşitlerin her geçen gün artması nedeniyle güllerin bir takım özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir. Peyzaj gülleri esas olarak çelik veya aşı yöntemleri ile çoğaltılırken, anaçlar tohumlarla çoğaltılmaktadır (Uggla, 2004). Meyvecilik amaçlı kuşburnu fidanı yetiştiriciliği çalışmalarında da çelikle çoğaltma yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemin kullanılma sebebi olarak *Canina mayozu* nedeni ile tohum ile çoğaltma yönteminden elde edilen bireylerin farklılık göstermeleridir (Gudin ve ark., 1990; De Cock ve ark., 2008).

Rosa tohumlarının yüksek miktarda absisik asit içermeleri nedeni ile tohum çimlenmesinde zorluklar yaşanmakta, bu zorlukları ortadan kaldırmak için sülfürik asit ile muamele etmek, soğuk ve sıcak katlama gibi yöntemler belirlenmiştir (Suszka ve Bujarska-Borkowska, 1987; Roberts, 1979).

Peyzaj planlama çalışmaları yapılırken Güneydoğu Anadolu Bölgesi gibi sıcak ve yarı kurak iklim özellikleri gösteren bölgelerde kuraklığa toleransı yüksek bitkisel materyallerin seçilmesi zorunludur. Bu bağlamda, gül çeşitlerinin farklı ekonomik amaçlarla kullanılabilirliği araştırılmalıdır. Şanlıurfa il merkezinde yeni gelişen kentsel alanlarda yüksek katlı bina sayısının artması, hava akımının engellenmesine neden olmakta ve kent ölçeğinde ısı artışı gözlemlenmektedir. Kentsel peyzaj alanlarında ilin kent koşullarına uygun bitkisel materyalin kullanılması, peyzaj planlamasında daha fazla ve geniş yeşil alanlara yer verilmesi suretiyle bloklar arası açıklıkları sürdürülebilir şekilde artırılabilir (Hatipoğlu ve Ak, 2018). Bu bağlamda; lokal ekolojiye uygun *Rosa* tiplerinin belirlenmesi ve peyzaj planlamalarında kullanılması fonksiyonel, bağlantılı, bütüncül bir yeşil alan sistemi oluşturulmasına

katkı sağlayacak, bu potansiyelin kent ikliminde sürdürülebilir şekilde gelişmesini sağlayacaktır.

Bu çalışma ile *Rosa* L. taksonlarının bazı morfolojik, fizyolojik, biyokimyasal özellikleri, çoğaltılma koşulları belirlenmiştir. Bu bağlamda; 2018-2021 yılları arasında yapılan çalışmada çelik ve meyve örnekleri toplanmış, çelikle çoğaltılan bitkiler ile deneme kurulmuş, fenolojik, morfolojik ve pomolojik analizler yapılmıştır. Bunun için doğal gül türlerinin yanı sıra bazı kültürel taksonlar ve eski bahçe gülleri de dâhil edilmiştir.

Çalışmamızda yaygın kullanılan hibrit çin gülleri yeşil gül (*Rosa chinensis* Jacq. cv. 'Viridiflora'), Bengal gülü (*R. chinensis* Jacq. cv. 'Old Blush'), Halfeti gülü [*Rosa x odorata* (Andrews) Sweet cv. 'Louis XIV'] kültivarlarına ek olarak Kuşburnu (*Rosa canina* L.), Japon Gülü (*Rosa rugosa* Thunb.), beyaz gül (*Rosa alba* L. 'Semi Plena'), sarı gül (*Rosa heckeliana* Tratt. subsp. *vanheurckiana*), yağ gülü (*Rosa x damascena* Mill.), çit gülü (*Rosa hemisphaerica* J.Herrm.), Banks gülü (*R. banksiae* W.T. Aiton cv. 'Alba'), okka gülü (*R. x centifolia* L.), sarı gül (*R. foetida* Herrm.), lax anacı [*R. caesia* Sm. (Syn: *R. laxa* Retz.)], şurubi gül [*R. heckeliana* Tratt. subsp. *vanheurckiana* (Boiss.) Ö. Nilsson] yabangülü [*R. montana* subsp. *woronovii* Chaix subsp. *woronovii* (Lonacz) Ö. Nilsson L.], Hoşap gülü [*R. pisiformis* (Christ) D.] ve yediveren gülü [*R. x damascena* Mill. var. *semperflorens* (Loisel. et Michel)] taksonlarının kent peyzajında ve sürdürülebilir tarım faaliyetleri kapsamında kullanılabilirliği araştırılmıştır. Çalışma kapsamında Şanlıurfa koşullarına adapte olmuş farklı taksonlar ile ülkemizde yaygın olarak yayılış gösteren farklı lokasyonlarından alınan ve ısıtmasız sera koşullarında yetiştirilmiş bitkisel materyallerin bazı özellikleri bakımından da karşılaştırılması yapılmıştır. Elde edilen verilerin süs bitkileri yetiştiriciliği ve meyvecilik çalışmalarına katkı sağlaması ümit edilmektedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. *Rosa* L. Taksonlarında Çelikle Çoğaltma Çalışmaları

Rosa L. taksonlarına ait çeliklere uygulanan hormon konsantrasyonlarının bir noktaya kadar olumlu etki gösterdiği, konsantrasyon arttıkça köklenme oranında düşme meydana geldiği belirtilmektedir (Iskenderov ve Ragimov, 1973; Türkoğlu ve Tekintaş, 1990; Güneş ve Şen, 2001). Bu bağlamda; ilgili literatürler taranmış ve bu kaynaklara göre uygulanan optimum IBA konsantrasyonunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Khromova (1984), *R. rugosa* türüne ait odun çeliklerine 0 ve 1000 ppm konsantrasyonlarında IBA uygulamış, sonuç olarak kontrolde %30 olan köklenme oranı, 1000 ppm IBA uygulamasında %70 olarak belirlenmiştir.

Işık ve Kocamaz (1992), çalışmalarında kuşburnu genotiplerine ait odun çeliklerini kış döneminde yetiştirme ortamına dikmiş ve en iyi köklenme yüzdesini (%48) 2000 ppm konsantrasyonundaki IBA uygulamasından elde etmişlerdir.

Ercişli ve Güleryüz (1999), farklı *Rosa* ssp. tiplerinden kış aylarında alınan odun çeliklerinin köklenme oranlarını belirlemek amacıyla değişik IBA konsantrasyonları (1000, 2000 ve 4000 ppm) uygulamışlardır. Çalışma neticesinde en uygun IBA konsantrasyonu 2000 ppm olarak belirlenmiştir.

Güneş ve Şen (2001), farklı *Rosa* ssp. türlerinde yürüttükleri çalışmalarında farklı IBA konsantrasyonları (1000, 2000 ve 4000 ppm) arasında istatistiksel fark tespit edilmemiş, en iyi köklenme oranının 2000 ppm konsantrasyonlarında olduğu belirlenmiştir.

Alp ve ark. (2010), *R. chinensis* var. *minima*, *R. x damascena* var. *semperflorens*, *R. alba semiplena*, *R. laxa* var. *harputensis* ve *R. hemispharica*

taksonlarına ait çeliklere 0, 1000, 1500 ve 2000 ppm IBA konstantasyonu uygulamışlardır. *R. x damascena* var. *semperflorens* türünde 2000 ppm uygulaması ile %42'lik köklenme oranına ulaşılmıştır. *R. alba semiplena*, *R. laxa* var. *harputensis* ve *R. hemispharica* taksonlarında ise düşük oranda köklenme oranları elde edilmiştir.

Susaj ve ark. (2012), kesme çiçekçilikte yaygın olarak kullanılan iki farklı gül çeşidinin (Christopher Columbus ve Vay Vicend) köklenmesi üzerine iki farklı oksin hormonunun (NAA ve IBA) değişik konsantrasyonlarının etkisini incelemek amacı ile yürüttükleri çalışmalarında her iki çeşit için de en yüksek köklenme oranını 500 ppm'lik IBA uygulamasında (sırasıyla %91 ve %89), maksimum kök sayısı (50 ve 47 adet) ve en uzun kökleri (31 ve 28 cm) olarak belirlemişlerdir.

Nasri ve ark. (2015), Kuzey Irak'tan temin ettikleri 12 farklı *R. x damascena* genotiplerinin çeliklerine 20 sn için hızlı daldırma yöntemi ile 0, 500 ve 1.000 mg l-1 IBA uygulamışlardır. Maksimum kök uzunluğu (5.84 cm), 500 mg l-1 IBA ile 5 nolu genotipte gözlenmiş, *R. x damascena* 'nın farklı genotiplerinin köklenmesinde düşük oranlara ulaşılmıştır. Bu bağlamda söz konusu türün çelikle çoğaltılmasında 1000 ppm'lik IBA kullanılması gerektiği önerisi yapılmıştır.

Yeshiwas ve ark. (2015), araştırmalarında farklı dönemlerde alınan gül çeliklerinde 0, 1000, 1500, 2000, 2500 ve 3000 ppm IBA konsantrasyonlarını uygulamışlardır. Çalışma neticesinde 1000 ppm IBA ile muamele edilen gül çelikleri; sürgün yaş ve kuru ağırlığı, yaprak sayısı, sürgün sayısı, kök uzunluğu ve sayısı, kök yaş ve kuru ağırlığı gibi kök ve sürgün parametrelerinin çoğunda olumlu etkiler göstermiştir.

Okatar (2019), çalışmalarında 5 kuşburnu genotiplerinin yarı odun çeliklerin yaz döneminde alarak 0, 1000 ve 2000 ppm IBA uygulamışlardır. En yüksek köklenme oranları genelde 2000 ppm IBA uygulamalarından elde edilmiştir.

Kınık ve Çelikel (2020), sonbahar döneminde temin ettikleri *R. canina* çeliklerine mikoriza ve 1000 ppm'lik IBA uygulamaları yapmışlardır. Mikroriza ve IBA'nın beraber uygulandığı çeliklerin %60'ında kök oluşumu olduğu belirtilmiştir.

2.2. *Rosa L.* Taksonlarının Bitki Gelişim Özelliklerinin Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar

Güllerin yaprak, çiçek, diken ve renkleri dışında bitki gelişim özellikleri de büyük ölçüde değişiklik göstermektedir. Örneğin; tırmanıcı büyüme tipi ve bodurluk özellikleri güllerde dominant özellikler olarak tanımlanmıştır (Jones, 2013; Kılıç, 2020). *Rosa L.* taksonları üzerinde yürütülen çalışmalarda türlerin veya tiplerin bitki boyu, bitki tacı gibi özellikleri belirlenmiş, bitki gelişim özellikleri bakımından genelde; yayvan (yayılcı), dik ve yayvan/dik olarak sınıflandırılmıştır.

Güneş ve ark. (2017), *R. canina* cv 'Yıldız' çeşidinin ortalama taç yüksekliğini 1. lokasyonda (640 m yükseklikte) 148 cm, 2. lokasyonda (1400 m yükseklikte) 121 cm; ortalama taç genişliğini 1. lokasyonda 158 cm, 2. lokasyonda 77 cm olarak belirlemişlerdir.

2.3. *Rosa L.* Taksonlarının Yaprak Özelliklerinin Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar

Gül türlerinin ayırt edici morfolojik özelliklerinden biri olarak yaprak en, boy ve alan ölçümleri göz önüne alınabilmektedir. Bu bağlamda yapılan bir araştırmada (Başayığı ve Ersan, 2014) Isparta Güllü'nün (*R. x damascena*) vejetasyon periyodu süresince yaprak gözlemleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda güllerde yaprak gelişme evresi 6 ayrı dönem olarak belirlenmiş, ortalama yaprak eni bu süreçte 1.3 cm'den 6 cm'ye; ortalama yaprak boyu 0.8 cm'den 5.6 cm'ye ulaşmıştır.

Alp ve ark. (2016), Van ekolojisinde yetişen 5 *Rosa* taksonun (*R. pulverulanta*, *R. canina*, *R. foetida*, *R. x damascena* ve *R. x damascena* var. *semperflorens*) stoma özellikleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda stomaların çoğunlukla hipostomatik

olduğu ve mm^2 'deki ortalama stoma sayısının 290.21 (*R. x damascena*) ile 130.61 (*R. x damascena* var. *semperflorens*) arasında değiştiği, stoma uzunlukları küçüldükçe stoma yoğunluğunun artma eğiliminde olduğu ortaya konmuştur. Çalışma sonucunda en yüksek stoma uzunluğu $13.70 \mu\text{m}$ ile *R. pulverulanta*'da, ortalama stoma sayısında en yüksek değer de 290.21 adet ile *R. x damascena*'da tespit edilmiştir. Benzer bir çalışmada (Zarinkamar, 2007) 3 ayrı taksonun (*R. canina*, *R. pimpinellifolia*, *R. iberica*) stoma özelliklerini incelemiş, stoma uzunluğunun en fazla *R. pimpinellifolia* taksonunda ($31.8 \mu\text{m}$), en yoğun stoma sayısının ise *R. canina*'da (150.74 adet) olduğu tespit edilmiştir. İki araştırmanın da ortak kanısına göre, söz konusu gül taksonlarında stoma en ve boy ölçüleri azaldıkça birim alandaki stoma yoğunluğunun arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kim ve Lieth (2003), gül yaprakçıklarının klorofil içeriğini, stoma iletkenliğini, ve yaprak sıcaklığını aynı anda belirlemek için üç model (Fotosentez Biyokimyasal Modeli, Stoma İletkenlik Modeli ve Enerji Dengesi Modeli) belirlenmiştir. Ölçümler için 'Natal Brier' anacına aşılınmış ve 13 litrelik saksılara nakledilen on beş gül bitkisi (*R. x hybrida* 'Kardinal') kullanılmıştır. Araştırma sonucunda gölgedeki gül yaprakçıklarının sabit durumda olmasında ziyade birden fazla çevresel faktörün değişikliğine maruz kalması daha olası görülmektedir. Bu bağlamda, dinamik olarak değişen ortamlarda stoma iletkenliğini tahmin etmek için stabil durum modeli yerine birçok parametrenin (radyasyon, hava sıcaklığı, ortamdaki CO_2 , yaprak yaşı ve bağıl nem) bir arada olduğu bir modelin geliştirilmesinin stoma iletkenliği için daha doğru sonuca ulaştıracağı belirtilmiştir.

Çeşitli çevre koşullarında (ışık seviyesi, bağıl nem) ve çeşitli büyüme düzenleyici işlemlerle doku kültürü ile yetiştirilmiş *R. x multiflora* 'Montse' gül tipinin yapraklarının yüzey yapısının ışık ve taramalı elektron mikroskopunda incelendiği araştırmada (Capellades ve ark., 1990); laboratuvarlar koşullardan daha yüksek ışık seviyesi ve daha düşük bağıl nem altında yetiştirilen kültürlerde geliştirilen yapraklardan elde edilen epidermis, serada yetiştirilen bitki yapraklarına benzer epikütikular mum, stoma ve epidermal hücrelerin anatomik modifikasyonları incelenmiştir. Bu sonuçlar, kültürlenmiş bitkiciklerin değiştirilmiş çevre koşulları

altında serada yetiştirilen bitkilere benzeyebileceğini, *in vitro* ön arıtma, transplant kayıplarını azaltacak ve serada iklime alışma süresini kısaltacağını göstermektedir.

Fanourakis ve ark. (2019), hibrit güllerinin 100, 200 ve 400 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ fotosentetik foton yoğunluğunda; stoma tepkisi, stoma anatomik özellikleri ve kütiküler transpirasyonunu, bitkilerin ışığa ve CO_2 'ye fotosentez tepkisini incelemişlerdir. Işık yoğunluğunun bitki biyokütlesinde önemli bir artışa yol açtığı, genellikle daha büyük gözenekli stomaların gözlemlendiği ortaya konmuştur.

Giday ve ark. (2013), yüksek bağıl nemde oluşan stomaların, yaprak kurudukça daha az kapandığını ve genotipe bağlı olarak değişen bir parametre olduğunu belirlemişlerdir. Bu bağlamda; yüksek nemli ortamda yetiştirilen bitkilerin daha yüksek su kaybına her bir stoma tepkisi ölçülmüş ve bu özellikleri ile stoma boyutundaki ilişki belirlenmiştir. Stoma boyutunun (en, boy), yoğunluğunun yanı sıra por boyutları orta (%60) veya yüksek (%85) bağıl nemde yetiştirilen on gül çeşidinde analiz edilmiş, büyüme koşullarında yaprak morfolojik bileşenleri ve terleme de değerlendirilmiş, her iki nem yüzdesinde de gündüz ve gece arasında güçlü bir pozitif korelasyon gözlenmiştir. Stomaların boyutu ve yoğunluğu arasında bir ilişki bulunamamıştır. Araştırma sonucunda stoma boyutunun, gül türlerinde kuraklık stresindeki önemi vurgulanmıştır.

Topraksız yetiştirme ve kontrollü ışık altında yetiştirilen kesme gül çeşidi Pink Bell'in kuraklık stresi sırasında fotosentez inhibisyonundaki parametreleri belirlemek amacıyla yapılan araştırmada (Shi ve ark., 2020) belirlenen gül çeşidinin saatte bir kez sulandığında sürgünlerinin iyi geliştiği ve erken çiçek açtığı ancak sulama yapılmadığında güllerin biyokütle ve fotosentez kapasitesinde düşüşler görüldüğü gözlenmiştir. Esasen stoma davranışları fotokimyasal/biyokimyasal sınırlamalar ve stres koşulları ile değişkenlik göstermektedir. Bu çalışmada; sulama yapılmayan güllerin stoma iletkenliği ve stoma boyutlarının sulanan güllere göre düşük değerler aldığı ayrıca sulama saatlerinin de bu parametrelere etki ettiği belirtilmiştir.

Bucsa ve Zamfirce (2017), çalışmalarında; beş farklı *Rosa* L. taksonunun (*R. pendulina*, *R. tomentosa*, *R. nitidula*, *R. rubiginosa* ve *R. canina*) vejetatif dönemi ve çiçeklenme dönemlerindeki yaprak oransal su kapsamı değerlerini karşılaştırmışlardır. Çalışma neticesinde en yüksek YOSK değerleri; *R. nitidula*, *R. rubiginosa* ve *R. canina* taksonlarında vejetatif dönemde, *R. pendulina* ve *R. tomentosa* türlerinde ise çiçeklenme döneminde tespit edilmiş, farklı taksonların yaprak oransal su kapsamı içeriklerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur.

R. odorata taksonuna ait bir çeşidin yapraklarında bulunan makro ve mikro besin elementi kapsamı üzerine yapılan bir araştırma sonucunda (Jones ve ark., 1991) çiçek oluşum başlangıcı döneminde optimum değer aralıkları; azot için %3.00-5.00, fosfor için %0.25-0.50, potasyum için % 1.50-3.00, kalsiyum için %1.00-2.00, magnezyum için %0.25-0.50, bor için 30-60 ppm, bakır için 7-25 ppm, demir için 60-200 ppm, mangan için 30-200 ppm, çinko için 18-100 ppm olarak belirlenmiştir.

2.4. *Rosa* L. Taksonlarının Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar

Yamankaradeniz (1982), Erzurum ili ve çevresinde doğal olarak yetişen *Rosa* sp. genotiplerinin meyveleri üzerinde yürüttüğü çalışmada, bu genotiplerin ortalama meyve ağırlıklarının 0.61–4.95 g, meyvedeki et oranlarını % 56.00–80.16, SÇKM oranlarını % 20.5–27.0 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Kara ve Gerçekcioğlu (1992), Tokat il merkezi ve çevresinde yayılış gösteren *Rosa* sp. türü meyveleri üzerinde yaptıkları çalışmada, meyve ağırlığını 3.07 g, meyve boyu nu 25.78 mm, meyve enini 15.93 mm, tohum sayısını 29.62 adet, meyvedeki et oranını % 44.39, SÇKM içeriğini % 21.60 olarak tespit etmişlerdir. Kocamaz ve Karakoç, (1994), kuşburnu tiplerinin pomolojik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, meyve uzunluklarının 15.7-25.5 mm, meyve eni değerlerinin 12.3-19.9 mm, meyve ağırlıklarının 1.78-3.98 g, meyvedeki et

oranlarının %63.2-71.4 ve SÇKM içeriğinin %22.4-28.8 olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

Ercişli (1996), Gümüşhane’ de yaptığı çalışmada seçilen *Rosa L.* taksonuna ait meyvelerin SÇKM miktarlarını %25.71-38.07 meyve eti oranını % 63-91 olarak tespit etmişlerdir.

Balta ve Çam (1996), Bitlis ve Van yörelerinde yayılış gösteren bazı kuşburnu tiplerinin meyvelerinde pomolojik analiz çalışması yapmışlardır. Bu doğrultuda; meyve eninin 12.26–17.73 mm, meyve uzunluğunun 18.85–29.89 mm, toplam meyve ağırlığının 1.81–3.99 g, meyvedeki et oranının % 52.43–79.61 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Kazankaya ve ark. (1999), Van ili ve çevresinde yayılış gösteren doğal *Rosa L.* taksonları üzerinde yaptıkları çalışmada meyve ağırlıklarının 1.00 ile 2.93 g, meyve boylarının 16.76 ile 27.32 mm, meyve enlerinin 10.41 ile 15.53 mm SÇKM oranlarının ise %12 ile %37 arasında değiştiklerini belirtmişlerdir. Çekirdek ağırlıklarının 0.013–0.051 g; çekirdek sayılarının 15–32 adet/meyve; çekirdek boylarının 1.8–6.3 mm; çekirdek enlerinin 1.3–3.1 mm olduğu da araştırma kapsamında belirlenmiştir.

Mısırlı ve ark. (1999), İzmir/Kemalpaşa’da yayılış gösteren doğal *R. canina L.* genotiplerinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları araştırmada; meyve ağırlıklarının 1.22–2.20 g; meyve eni değerlerinin 12.24–15.07 mm; meyvedeki et oranlarının %60.84–74.30 olarak değiştikleri tespit edilmiştir.

Türkben ve ark. (1999), Bursa ve çevresinde doğal olarak yetişen kuşburnu meyvelerinin meyve ağırlıklarını (0.88–2.22 g), meyve boylarını (15.33–21.83 mm), meyve enlerini (10.27–14.53 mm) tespit etmişlerdir.

Kovacs ve ark. (2005), çalışmalarında 1996-2000 yılları arasında bazı *Rosa L.* taksonlarının pomolojik özellikleri değerlendirmişlerdir. İncelenen taksonlardan *R.*

inodora ve *R. zalana* türlerinin en ümitvar türler olduğunu, meyvelerinin iri (1.5-2 g), et oranının yüksek (%63), iç kalitesinin iyi, C vitamini içeriğinin (600mg/100g) yüksek olduğu kanıtlanmıştır. Çalışma neticesinde yüksek C vitamini içeriği ile *R. rubiginosa*; yüksek antosiyanin, karbonhidrat içeriği ve et oranı ile *R. pimpinellifolia* türlerinin pomolojik açıdan önemli oldukları belirtilmiştir.

Çelik ve ark. (2005), çalışmalarında Doğu Anadolu Bölgesi'nde doğal olarak yayılış gösteren germplazmlar arasından üstün kuşburnu genotiplerinin seçilmesi ve bu genotiplerin biyokimyasal ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Elde edilen araştırma sonuçları, bölgede doğal olarak yayılış gösteren yoğun kuşburnu popülasyonlarının varlığını ve bu kuşburnu germplazmında bitki ve meyve özelliklerinde önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur.

Kızılcı (2005), çalışmalarında, Gümüşhane ve Erzincan illerinden selekte edilen 11 farklı *Rosa* L. taksonunun Erzincan ili ekolojisine uyumlarını pomolojik analizler baz alınarak incelemişlerdir. Bitkilerin ortalama meyve verimleri 0.03-1.45 kg, meyve ağırlıkları 2.21-6.17 g, meyve uzunlukları 13.00-32.97 mm, meyve genişlikleri 13.78-20.88 mm, meyve eti oranları % 61.35-80.47, çekirdek sayıları 5.94 - 35.09 adet değerleri arasında bulunmuştur.

Şavir (2008), Erzincan ekolojisinde belirledikleri 15 kuşburnu genotipinin pomolojik analizleri neticesinde meyve ağırlıklarını 0.91-2.53 g, meyvedeki et oranlarını %42.83- 88.87, C vitamini kapsamını 575.48-1369.89 mg/100 g, SÇKM miktarını % 8.5-25, pH 2.6-4.5 arasında kaydetmişlerdir.

Güneş (2010), Kuzey Anadolu'nun Tokat bölgesindeki yabani popülasyonlardan seçilen 11 kuşburnu (*Rosa* L.) genotipinin pomolojik ve fenolojik özelliklerini belirlemek amacıyla bitkileri çeliklerle çoğaltılmış ve söz konusu taksonların pomolojik özelliklerini belirlemiştir. Taksonlar arasında ortalama meyve ağırlığı 2.3 g ile 5.1 g arasında değişmekte, meyvelerde et oranı %66.0 ile %80.2 arasında, numaralandırılmış meyve başına ortalama tohum sayısı 12.8 ile 35.6 arasında, vitamin C içeriği 190 ile 1223 mg/100 g arasında değişmiştir.

Özçelik (2013), Türkiye’de sanayide kullanılabilecek meyve güllerini belirlemek ve sınıflandırma amacı ile 15 örnek potansiyel meyve gülü adayı (*Rosa alba*, *R. canina*, *R. dumalis*, *R. beggeriana*, *R. gallica*, *R. pendulina*, ve *R. noisettiana*) belirlenmiş ve bu taksonlar üzerinde biyolojik, pomolojik ve kimyasal analizler yapmıştır. Pomolojik analizler kapsamında; meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı ve meyve sertliği, meyve eti ağırlığı, çekirdek ağırlığı, toplam çekirdek sayısı gibi ölçümler yapılmıştır. Tür bazında değerlendirme yapıldığında; *R. beggeriana* sadece meyve gülcülüğü açısından değil, peyzaj tasarımı ve boya amaçlı sanayi ürünü olarak da değerli görülmektedir. Ayrıca 15 takson içerisinde *R. alba* taksonunun dekara meyve üretimi açısından ilk sırada olduğu belirtilmiştir.

Akkuş (2016), çalışmalarında, Ağrı’da doğal *Rosa* L. taksonlarını tanımlamak amacıyla 71 genotipi incelemişlerdir. Pomolojik analizler kapsamında; meyve ağırlıkları 1.44-4.69 g, meyve eni değerleri 12.06-19.49 mm, meyve boyu değerleri 18.09-28.85 mm, meyve et kalınlığı değerleri 0.90-2.29 mm, meyve eti oranları %60-79, meyve şekil indeksleri ise 1.13-2.03 arasında değiştiği belirlenmiştir.

İpek ve Balta (2020), farklı *Rosa* L. genotiplerinde meyve ağırlığı 1.22-3.47 g, meyve eni 10.2-16.9 mm, meyve boyu 13.2-25.2 mm, meyve şekil indeksi 1.25-2.09, meyvedeki et oranı %62-72, çekirdek sayısı 16-35, SÇKM miktarı 13.6-24.4 briks, C vitamini kapsamı 560-1025 mg 100g-1 ve titre edilebilir asit düzeyi %1.06-2.48 olarak belirlenmiştir.

Tomljenovic ve ark. (2021), araştırmalarında doğal yayılış gösteren kuşburnu popülasyonlarındaki pomolojik değişkenliği belirlemek için Hırvatistan’ın farklı coğrafi bölgelerindeki dört lokasyondan dört genotip seçilmiş ve örneklenmiştir. Meyveler, 2010 ve 2012 yıllarında optimum hasat tarihlerinde hasat edilmiştir. Genotip, incelenen her pomolojik özellik (uzunluk, genişlik, geometrik ortalama çap, küresellik, hacim, yüzey, şekil indeksi, ağırlık, et ağırlığı, et oranı ve toplam kuru) üzerinde önemli bir etkiye sahiptir sonucuna varılmış, madde içeriği ve şekil indeksi dışındaki tüm parametreleri önemli ölçüde etkilemiştir.

Özdemir ve Tor (2021), *R. dumalis* subsp. *boissieri* var. *boissieri* türünün pomolojik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında ortalama meyve ağırlığının 4.56 g, ortalama meyve eni değerinin 17.91 mm, ortalama meyve uzunluğu değerinin 30.67 mm, meyve şekil indeksinin 1.71, meyvedeki et oranının %72.15 olduğunu belirlemişlerdir.

Güler ve ark. (2021), Bolu İli Şehir Merkezinde yetiştiriciliği yapılan *R. canina* genotiplerinin meyve özelliklerini belirledikleri çalışmalarında meyve ağırlığının meyve büyüklüğü ile doğru, meyve eti oranı ile ters orantılı olduğu temel bileşen ve kümeleme analizleri ile desteklenerek ortaya konmuş, 5 nolu genotipin ümitvar pomolojik özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir.

Kuşburnu meyvelerinin en önemli özelliklerinden biri de yüksek C vitamini içerikleridir. Farklı türlerin C vitamini içeriklerinin belirlenmesi ile ilgili çeşitli çalışmalar mevcuttur. Kuşburnu meyvelerinde bulunan bu içeriklerin tür, çeşit, genotip, ekoloji, yükselti, hasat dönemi gibi birçok faktörden etkilenebileceği bildirilmiştir (Ercişli, 2007; Çelik ve ark., 2009; Akkuş, 2016; İpek ve Balta, 2020).

Halasova ve Jicinska (1988), *Rosa* sp. türleri içerisinde en yoğun C vitamini kapsamının 5300 mg/100 g ile *R. cinnamomea* türünde, en düşük C vitamini kapsamının ise 118 mg/100 g ile *R. tomentosa*' da tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Ercişli (1996), Gümüşhane' de yaptığı çalışmada seçilen *Rosa* L. taksonuna ait meyvelerdeki toplam titre edilebilir asit miktarının 0.809- 2.163 g/100 g, C vitamini içeriğinin ise 132–1273.17 mg/100 g değerleri arasında değiştiği sonucuna ulaşmıştır.

Mısırlı ve ark. (1999), İzmir/Kemalpaşa'da doğal olarak yayılış gösteren *Rosa* L. taksonlarının pomolojik özelliklerinin değerlendirilmesi üzerinde yaptıkları araştırmada; toplam asit miktarını % 1.712–2.509, C vitamini içeriğini ise 133–266 mg/100 g olarak belirlemişlerdir.

Türkben ve ark. (1999), kuşburnu meyvelerinde; indirgen şeker (09.09–28.67 g/100 g); toplam şeker (12.012-21.28 g/100 g); SÇKM oranı (% 22.00-40.32); toplam asitlik (1.51-3.50 g/100 g); pH (3.30-4.08); C vitamini (30.11-57.91 mg/100 g) gibi parametreleri belirlemişlerdir.

Kızılcı (2005), çalışmasında, Gümüşhane ve Erzincan illerinde seçilen 11 *Rosa* L. taksonunun C vitamini miktarlarını 305.40 - 945.45 (mg/100g), Akkuş (2016) Ağrı yöresinde yayılış gösteren 71 *Rosa* ssp. tipinde C vitamini içeriğini 540-1315 mg/100 g arasında kaydetmiştir.

Ülkemizde *Rosa* L. taksonlarına ait meyvelerde C vitamini miktarının belirlenmesi için yapılan çalışmalar neticesinde; 73-987 mg/100 g (Kazankaya ve ark., 2001), 1074 mg/100g ile 2962 mg/100 g (Ercişli ve ark. 2001), 282.70 mg/100 g-1173.40 mg/100 g (Güneş ve Şen, 2001), 1074-2557 mg/100 g (Ercişli ve Eşitken, 2004), 301-1183 mg/100 g (Kazankaya ve ark. 2005), 65.75 ile 136.14 mg/100 g (Çelik ve ark., 2006), 727-943 mg/100mL (Ercişli, 2007), 575.48-1369.89 mg/100 g (Şavir, 2008), 517-1032 mg/100 mL (Çelik ve ark., 2009), 2200 mg/ 100g (Kazaz ve ark., 2009), 12.04-43.77 mg/100 g (Türkben ve ark., 2010), 108.57- 908.57 mg/100g (Güneş ve Dölek, 2010), 575.48-1369.89 mg/100 g (Ekincialp ve Kazankaya, 2012), 332.47-1603.53 mg/100 g (Özen, 2013) gibi değerler bulunmuştur.

Ugla (2004), farklı *Rosa* L. taksonları arasında yapmış olduğu araştırmalarda hasat dönemi ile C vitamini içeriği arasındaki ilişkiyi doğrulamıştır. *R.rugosa* Thunb. meyvelerinde geç hasat döneminde C vitamini içeriğinin arttığı belirtilmiştir. Çalışma sonucunda taksonların C vitamini içerikleri 270.3-390.0 mg/100g değerleri arasında bulunmuştur.

Joublan ve Rios (2005), benzer bir çalışmada *Rosa* L. taksonlarının içerdiği C vitamini içeriklerinin 1000 ila 6700 mg/100 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca diğer çalışmalarda C vitamini içeriklerini Jablonska-Rys ve ark. (2009) 1252.37 mg/100g, Barros ve ark. (2010) 213.83-262 mg/100g, Egea ve ark. (2010)

27.49 mg/100 g, Rosu ve ark. (2011) 615.98-866.91mg/100g, Barros ve ark. (2011) 68.04 mg/100g olarak tespit etmişlerdir.

Özçelik (2013), 15 farklı tür üzerinde yaptığı çalışmalar neticesinde C vitamini sentezinin yüksek rakıma ve soğuğa bağlı olarak arttığını belirtmiştir. Sonuçlar neticesinde C vitamini en yüksek 1. yıl *R. dumalis* subsp. *boissieri* var. *antalyensis* varyetesinde (14467 µg/g); 2. yıl *R. alba* taksonunda (11104.88 µg/g) bulunmuştur.

Aguirre ve ark. (2016), *R. rubiginosa* türünün fitokimyasal özelliklerini belirledikleri çalışmalarında söz konusu türün C vitamini içeriğinin Nisan sonu ile Mayıs başı arasında bir artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Taze kuşburnu meyvelerinde, L-askorbik asit içeriği 1040 ila 1770 mg /100 g ve 1410-1770 mg / 100 g aralığında değiştiği, kuru kuşburnu meyvelerinde ise sırasıyla 210 ila 360 mg / 100 g ve 230 ila 360 mg / 100 g aralığında değiştiği bildirilmiştir. Bu doğrultuda kurutulmuş kuşburnu meyvelerinde askorbik asit içeriğinde %75 - %85 oranında bir azalma gözlemlenmiştir.

Taşova ve ark. (2019), ‘Gerçekcioğlu’ çeşidi kuşburnu (*R. montana* subsp. *woronovii*) meyvelerinde kalite değişimlerini belirledikleri çalışmalarında taze meyvelerde C vitamini içeriğini 972.20 mg/100 ml olarak tespit etmişlerdir.

Gül meyvelerinin stoma özelliklerine bakılan çalışma (Zielin’ski ve ark., 2010), perikarpta stoma varlığının taksonlar arasındaki farklılıkları ve *Rosa* cinsinin sistematigi ile ne ölçüde bağlantılı olabileceğini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu bağlamda 36 adet taksona ait meyvelerin tümünde stomalar bulunmuştur. Araştırmada stomaların dikenler arasında, akenlerin üst kısmında ve genellikle genç ve taze ovaryumlarda bulunduğu belirtilmiştir. Araştırmaya göre; *R. roxburghii* ve *R. virginiana* türlerinin stomaları, muhtemelen kütikül tabakasının oldukça ince olması ve dolayısıyla koruyucu hücrelerinin dış hatlarının oldukça görünür olması nedeniyle en tipik görünüme sahip iken kütikül kalın olduğunda daha yaygın olduğu gibi, stoma ekzokarp içine dalmış gibi görünür ve stoma çevresinde bir tür kütikül kıvrımı oluşur; bu, *R. arvensis*'teki gibi düz veya dışbükey, pürüzsüz veya karakteristik

olarak buruşuk olduğu ortaya konmuştur. Çalışma neticesinde *Rosa* cinsinin taksonomisinde güllerin perikarpındaki stomaların önemini kesin olarak değerlendirmenin zor olduğu, ancak bu kıstasın bazı türlerin (örneğin *R. roxburghii*, *R. arvensis* vb.) ayırımında kullanılabileceği belirtilmiştir.

2.5. *Rosa* L. Taksonlarının Çekirdek Özelliklerinin Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar

Kazankaya ve ark. (1999), Van ili ve çevresinde doğal yayılış gösterdiği tespit edilen *Rosa* L. taksonları üzerinde yaptıkları çalışmada çekirdek ağırlıklarını 0.013–0.051 g, çekirdek boylarını 1.8–6.3 mm, çekirdek enlerini 1.3–3.1 mm ve çekirdek sayılarını 15–32 adet/meyve olarak belirlemişlerdir.

Türkben ve ark. (1999), Bursa yöresinde yayılış gösteren *Rosa* L. bitkisi meyvelerindeki et/çekirdek oranını 1.21–5.34, çekirdek sayısını ise 11.00–35.33 adet/meyve olarak belirlemişlerdir.

Özdemir ve Tor (2021), *R. dumalis* subsp. *boissieri* var. *boissieri* türünün pomolojik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında ortalama çekirdek ağırlığını 0.034 g, ortalama çekirdek enini 3.14 mm, ortalama çekirdek boyunu 6.23 mm, meyvedeki çekirdek sayısını ise 37.24 adet olarak belirlemişlerdir.

Rosa L. taksonlarının çekirdeklerinde yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonlarının belirlenmesi ile ilgili çalışmalarda; Malec ve ark. (1993), Szentmihalyi ve ark. (2002), Nowak (2005), Ercişli ve ark. (2007), Machmullah ve ark. (2007), Kazaz ve ark. (2009), Silva dos Santos ve ark. (2009), Çelik ve ark. (2010), Jimenez ve Quitral (2013), Prescha ve ark. (2014), İlyasoğlu (2014), Topkafa (2016), Espinoza ve ark. (2016), Turan ve ark. (2018), Kızıl ve ark. (2018) ve Vasic ve ark. (2020) *Rosa* türlerinin meyve çekirdeklerinde bulunan majör yağ asitlerinin linoleik asit, oleik asit, alfa-linolenik, palmitik asit ve stearik asit oldukları belirlenmiştir. Ayrıca bu çekirdeklerde mistrik asit, pentadekanoik asit, palmitoleik

asit, laurik asit, heptadekonik asit, araşidik asit, behenik asit, eikoseoik asit ve eikosapentaeonik asit gibi yağ asitleri olduğu tespit edilmiştir.

Linoleik asit, insan diyetinde bulunması gereken ve en çok tüketilen yağ asitlerinden biridir. Amerikan Kalp Derneği Bilimsel Danışma Kurulu, yetişkinlerin koroner kalp hastalığı riskini azaltmak için %5 ila %10 arasında enerji alımını önermektedir. Bu bağlamda linoleik asit vücutta sentez edilemediği için dışarıdan takviye edilmesi gereken yağ asidi olarak belirtilmektedir (Türk Gıda Kodeksi Beslenme ve Sağlık Beyanları Yönetmeliği, 2007; Whelan ve Fritsche, 2013). Ayrıca linoleik asit bakımından zengin fosfolipidik kremlerin harici kullanımının akne, sivilce gibi cilt rahatsızlıklarını tedavi edici etkileri bulunduğu belirtilmiştir (Morganti ve ark., 1997).

Alfa-Linolenik asit alımı ile normal kolesterol düzeyinin korunduğu, hepatik kolestrolü azaltarak karaciğer sağlığına etki ettiği (Yang ve ark., 2004) ayrıca çocukların büyüme ve gelişmesi için gerekli olduğu belirtilmiştir. Kuşburnu çekirdeği yağı, üzüm çekirdeği yağları ve nar çekirdeği yağları ile karşılaştırıldığında daha yüksek oranda linolenik asit içermektedir (Topkafa, 2016).

Oleik asidin genel olarak çeşitli dokular üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu, nadiren olumsuz etkilerinin bulunduğu bildirilmiştir. Zeytinyağı bileşimi yüksek miktarda oleik asit içerir. Oleik asidin kardiyovasküler sistem üzerinde olumlu etkileri olduğu konusunda birçok yayın taranmış, hayvancılıkta kullanılan yemlerin oleik asit açısından zengin olmasının süt yağı yüzdesini korumaya, sindirilebilirliği artırmaya ve sera gazı metanını azaltmaya yardımcı olabileceği belirtilmiştir (Karacor ve Cam, 2015; Dyck and Evans, 2021).

Malec ve ark. (1993), *R.rubiginosa* türünün çekirdeklerinde %31.40 oranında linolenik asit olduğunu belirtmişlerdir. Szentmihalyi ve ark. (2002) çalışmalarında *Rosa* tohumlarında %35.94 linoleik asit, %24.65 alfa-linolenik asit, %21.50 oleik asit, %7.87 palmitik asit ve %3.18 stearik asit bulunduğunu belirtmişlerdir.

Nowak'a (2005), göre, gaz kromatografisi (GC) / kütle spektrometrisi (MS) yöntemi kullanılarak analiz edilen *R. canina* tohumlarının uçucu yağları 97 kimyasal bileşen içermektedir. Bunlar vitispiran (izomer) (% 1.8–17.38), a- E-akaridial (%0–13,55), dodekanoik asit (%0,62–11,98), heksadekanoik asit (%2.45–14.26), dokosan (C22) (%0–13,29), β -iyonon (%0,11–10,97), 6 -metil-5- hepten-2-on (yaklaşık %14.49), miristik asit (%0.52-4.05) ve linoleik asit (%0-21.95) olarak belirlenmiştir. Aynı çalışma kapsamında diğer *Rosa* türleri olan *R. rubingosa*, *R. subcanina*, *R. dumalis*, *R. inodora*, *R. villosa* ve *R. rugosa* çekirdeklerinde yağ asitleri kompozisyonunu belirlenmiş, çalışma neticesinde bu 6 taksonun ortalama %49.63 linoleik asit, %26.41 a-linolenik asit, %16.14 oleik asit, %3.05 palmitik asit, %1.84 stearik asit içerdiği belirtilmiştir.

Ercişli ve ark. (2007), altı *Rosa* L. taksonu üzerinde yürüttükleri çalışmada tohum yağı verimini %4,79 (*R. villosa*) ile %5,37 (*R. canina*), %5,13 (*R. pulverulanta*), %4,84 (*R. dumalis boissieri*), %4,60 (*R. pisiformis*), %5,01 (*R. dumalis antalyensis*) olarak belirlenmiştir. Bu türlerin yağ asitleri kompozisyonuna bakıldığında çekirdeklerde linoleik asit, oleik asit ve a-linolenik asit oranlarının yüksek olduğu belirtilmiş, *R. dumalis*, *R. villosa*, ve *R. pulverulanta* türlerinde oleik asit tespit edilemez iken, *R. pisiformis* ve *R. dumalis antalyensis* türlerinde linoleik asit belirlenememiştir.

Machmudah ve ark. (2007), belirlediği *Rosa* sp. meyveleri ile *R. canina* meyvelerinin çekirdekte yağ kompozisyonlarını karşılaştırdığı çalışmalarında %46.71 linoleik asit, %30.01 a-linolenik asit, %19.18 oleik asit, %5.01 palmitik asit, %2.72 stearik asit oranları belirlenmiştir.

Kazaz ve ark. (2009), kuşburnu (*R. canina*) ve yağ gülü (*R. x damascena*) çekirdeklerinin yağ asitleri kompozisyonunu belirledikleri çalışmalarında ortalama %51.45 linoleik asit, %23.02 oleik asit, %17.84 a-linolenik asit, %5.28 palmitik asit ve %2.57 stearik asit değerlerini tespit etmiştir. *R. damascena* Mill. meyvelerinde A vitamini içeriğinin, omega yağ asitleri yüzdelerinin ve Ca, Fe, K, Mn, Na, P, Zn miktarlarının kuşburnu meyvelerine göre daha yüksek bulunduğunu belirtmişlerdir.

R. canina L. meyvelerinde de C ve E vitamini içeriği, tohumda yağ oranı ve Mg miktarları fazla bulunmuştur.

Silva dos Santos ve ark. (2009), *R. mosqueta* türünde yağ asidi kompozisyonlarını belirledikleri çalışmalarında tohumlarda %48 linolenik asit, %11 oleik asit bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır. Aynı türde yapılan diğer bir çalışmada ise (Jimenez ve Quitral, 2013); %41 linoleik asit, %27.48 linolenik asit, %16 oleik asit değerlerine ulaşılmıştır.

Çelik ve ark. (2010), çalışmalarında beş gül türünün (*R. canina*, *R. dumalis* var. *boissieri*, *R. iberica*, *R. pulverulanta* ve *R. heckeliana* subsp. *vanheurckiana*) yağ asitleri kompozisyonlarını belirlemişlerdir. *R. heckeliana* subsp. *vanheurckiana* türünün en yüksek linoleik asit içeriğine (%51.06) sahip olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonucunda söz konusu türlerde oleik, linoleik ve linolenik asitlerin tüm türlerde major yağ asitleri olduğu, toplam yağ oranlarının ise *R. heckeliana* subsp. *vanheurckiana* (%7.95), *R. pulverulanta* (%6.59), *R. iberica* (%5.44), *R. dumalis* var. *boissieri* (%5.26) ve *R. canina* (%4.97) olarak sıralandığı belirtilmiştir. Toplam doymuş yağ asitleri %7.39 (*R. heckeliana* subsp. *vanheurckiana*) ve %8.84 (*R. dumalis* var. *boissieri*) olarak bulunmuş, doymamış yağ asitlerinin miktarlarının ise %83.28 (*R. dumalis* var. *boissieri*) ile %91.57 (*R. heckeliana* subsp. *vanheurckiana*) arasında olduğu sonucuna varılmıştır.

Prescha ve ark. (2014), çalışmalarında kuşburnu tohumlarının %44.10 linoleik asit, %34.00 alfa-linolenik asit, %14.60 oleik asit, %3.80 palmitik asit, %1.80 stearik asit , %0.60 araşidik asit içerdiğini belirtmişlerdir. Aynı yıl yapılan diğer bir çalışmada (İlyasoğlu, 2014); kuşburnu tohumlarının yağ asidi içerikleri %54.05 linoleik asit, %19.50 oleik asit, %19.37 alfa-linolenik asit, %3.34 palmitik asit, %1.69 stearik asit ve %1.00 araşidik asit olarak belirlenmiştir.

Murathan ve ark. (2016), *R. canina*, *R. dumalis*, *R. pimpinellifolia*, ve *R. villosa* adlı dört *Rosa* türünün temel yağ asidi bileşenlerini belirlemişlerdir. Bu bağlamda *R. dumalis* türünde %40.98 oleik asit, %33.71 linoleik asit; *R. canina*

türünde %44.63 oleik asit, %46.56 linoleik asit; *R. pimpinellifolia* türünde %26.75 oleik asit, %41.21 linoleik asit; *R. villosa* türünde ise oleik asit tespit edilememiş, %32.35 oranında linoleik asit olduğu belirtilmiştir. Aynı yıl yürütülen başka bir çalışmada (Topkafa, 2016) bu oranlar ortalama %49.60 linoleik asit, %24.30 alfa-linolenik asit, %18.50 oleik asit olarak belirlenmiştir.

Kızıl ve ark. (2018), *R. canina* türünün yabani ve kültür formlarının çekideklerindeki yağ asitlerini belirledikleri çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Yabani olarak tanımlanan bitkilerde %40.66 oleik asit, %34.43 linolenik asit; kültür formlarında %38.83 oleik asit, %24.79 palmitik asit, %17.07 linolenik asit tespit edilmiştir.

Turan ve ark. (2018), *Rosa* türlerinin çekirdeklerinin yağ asitleri oranını; %54.80 linoleik asit, %14.79 oleik asit, %3.66 palmitik asit, %2.19 stearik asit olarak belirlemişlerdir.

Vasic ve ark. (2020), Sırbistan’da kuşburnu çekirdeklerindeki yağ asitlerinin belirlenmesi amacı ile yürüttükleri çalışmada yağ asitleri bileşimlerinin ve bunların nispi miktarlarının uygulanan yöntemin yanı sıra çözücü-numune oranından etkilendiğini gözlemlemişlerdir. Analiz sonuçlarında tohumların ortalama %5,6’sının yağ içerdiği, linoleik asit (ω -6) ve α -linolenik asidin (ω -3) majör yağ asitleri olduğu belirtilmiştir.

Güven ve ark. (2021), *R. pimpinellifolia* (karakuşburnu) tohumlarında temel yağ asidi bileşenlerini belirledikleri çalışmaları neticesinde söz konusu tohumlarda %51.4 linoleik asit, %41.2 linolenik asit, %3.0 heksadekanoik asit ve %1.5 stearik asit bulunduğunu belirtmişlerdir.

2.6. Bitki Besin Elementi İçeriği ile İlgili Çalışmalar

Günümüzde periyodik tablodaki 17 element, bitkiler için temel makro ve mikro besinler olarak kabul edilmektedir (Marschner, 2012). Eser elementlerle ilgili olarak,

bazıları düşük konsantrasyonlarda faydalı olarak kabul edilirken, yüksek konsantrasyonlarda ağır metal ve bitkiler için toksik olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, besin elementlerinin alımı artan sıcaklıklar veya kuraklık gibi çevresel koşullardan etkilenmektedir (Lawrence ve Melgar, 2018). Örneğin enlem, ortalama yıllık yağış ve sıcaklığın azot emilimi üzerinde güçlü bir etkisi olduğunu bildirilmiştir (Yuan ve Chen, 2009; Zhao ve ark., 2017; Bahamonde ve ark., 2019). *Rosa L.* taksonlarında bu bağlamda yapılan çalışmalarda yapraklarda, taç yapraklarda, çekirdeklerde besin elementi analizleri yapılmıştır.

Güllerin kalitesi ve çiçek verimi, makro ve mikro besinlerin dengeli uygulanmasına doğrudan bağlıdır. ‘Cardinal’ ve ‘Whisky Mac’ çeşitlerine azot, fosfor ve potasyum gübresi uygulamaları sonucunda bitki boyu, bitki içindeki çiçek sayısı, tomurcuk çapı, taç çiçek çapı, çiçeğin taze ve kuru ağırlığı gibi büyüme parametrelerinde önemli artış olduğu belirtilmiştir (Younis ve ark., 2012).

Shohayeb ve ark. (2015), çalışmalarında *R. x damascena* genotiplerinin taç yapraklarında ve yetiştiriciliğin yapıldığı topraklarda bulunan besin elementlerini incelemişlerdir. İki farklı dağlık alandan alınan toprak örneklerinde 4 makro element (Ca, Na, Mg ve K) ve 5 mikro element (Se, Mn, Fe, Cu ve Zn) seviyeleri mikrodalga destekli asitle parçalama prosedürü ile tayin edilmiştir. Ayrıca petallerde 0.3-0.73 mg/kg Ca, 0.16-0.36 mg/kg Mg, 1.95-3.03 mg/kg K, 0.03-0.06 mg/kg Na, 0.004-0.008 mg/kg Cu, 0.003-0.004 mg/kg Mn ve 0.016 mg/kg Fe içeriği belirlenmiştir.

Taranan ilgili literatürlere göre mikro-makro besin elementi içerikleri tür ve çeşitlere göre farklılıklar göstermektedir. Kazaz ve ark. (2009), *R. x damascena* türlerinin meyvelerinde, *R. canina*’ya göre Ca, Na, Fe, Mn, K, P ve Zn miktarlarının daha yüksek bulunduğunu belirtmişlerdir.

Aygün ve ark. (2018), bazı çalıların yapraklarında bulunan besin elementi içeriklerinin sezonluk belirledikleri çalışma kapsamında *R. domestica L.*, *R. pulverulenta M.*, Bieb ve *R. canina L.* türlerini de incelemişlerdir. Besin elementleri *R. domestica*’da %0.53 N, %0.38 P, %1.66 K, %3.39 Ca, %0.20 Mg, 349.50 ppm Fe,

18.65 ppm Zn, 168.20 ppm Mn, 7.70 ppm Cu olarak bulunmuştur. *R. pulverulenta*'da %2.00 N, %0.19 P, %1.16 K, %2.20 Ca, %0.59 Mg, 412.93 ppm Fe, 16.00 ppm Zn, 201.50 ppm Mn, 7.78 ppm Cu *R. canina*'da ise %1.24 N, %0.30 P, %0.24 K, %0.45 Ca, %0.72 Mg, 274.23 ppm Fe, 17.11 ppm Zn, 8.53 ppm Mn ve 11.38 ppm Cu olarak belirtilmiştir.

Saygı (2021), *R. canina* L. türüne ait çekirdeklerde bulunan besin elementlerini plazma-atomik emisyon spektrometrisi (ICP-OES) yöntemi ile tayin ettikleri çalışmalarında Fe, Mn, K ve Zn başlıca elementler olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda çekirdekte bulunan besin elementleri Ca; 2.47 mg g⁻¹, Mg; mg g⁻¹, P; 2.56 mg g⁻¹, K; 11.71 mg g⁻¹, Na; 0.24 mg g⁻¹, Cu; 6.67 mg kg⁻¹, Fe; 17.52 mg kg⁻¹, Mn; 13.43 mg kg⁻¹, Zn; 9.78 mg kg⁻¹, Se; 2.47 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur.

2.6. *Rosa* L. Taksonlarında Doku Kültürü ile İlgili Çalışmalar

Capallades ve ark. (1991), *R. multiflora* türü 'Montse' çeşidinde yürüttükleri çalışmalarında farklı sakkaroz konsantrasyonlarını denemişlerdir. Çalışma neticesinde sakarozun az olduğu ortamlarda gelişen sürgünlerin sarardığını tespit etmişlerdir.

Mazmanoğlu (2003), *R. x damascena*'nın mikroçoğaltımı üzerine yürüttükleri çalışmalarında; sürgün oluşturma aşamasında MS + 1mg/l BAP + 7.5 g/l agar, kardeşlenme aşamasında MS + 1mg/l BAP +0.1 mg/l GA3 + 7.5 g/l agar ve MS + 2 mg/l BAP +0.1 mg/l NAA + 7.5 g/l agar ortamlarında sağlıklı yaprak oluşumlarının gözlemlendiği sonucuna ulaşmışlardır.

Bhoomsiri ve Masomboon (2003), *R. x damascena* türünün mikroçoğaltımında ortamda sitokinin ile beraber oksinlerin olmasının sürgün gelişimi ve kardeşlenme oranını arttırdığını bildirmişlerdir. Sürgün rejenerasyonu bakımından en iyi sonucun 4 mg/l BAP + 0.1 mg NAA içeren QL (Quoirin and Lepoivre) ortamından elde edildiği tespit edilmiştir. Benzer bir çalışmada (Pati ve ark., 2004) *R. x damascena* türünde en iyi bitki rejenerasyonunun sitokinin ve oksine ek olarak AgNO₃ içeren

ortamlarda olduğunu belirtmişlerdir. Nordstrom (2004) oksinler ile sitokininlerin dengesinin doğrudan düzenleyici bir rolü olacağını ileri sürmüştür. Oksinlerin tek başına kullanıldıklarında kallus uyarımını ve somatik embriyo oluşumunu teşvik ettikleri; sitokininlerle beraber kullanıldığında yine kallus oluşumunu ve sürgün rejenerasyonunu sağladıkları belirtilmiştir (Babaoğlu ve ark., 2001).

Jabbarzadeh ve Khosh-Khui (2005), *R. x damascena* türünde en yüksek kardeşlenmenin 2.5 mg/l BAP ve 0.1 mg/l IBA içeren ortamlarda olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Arıcı ve ark. (2005), *R. turcica* türünde en fazla sürgün gelişiminin 1 mg/l BAP+0.5 mg/l GA₃, en iyi kök oluşumunun 0.5 mg/l IBA içeren MS ortamlarında olduğunu belirtmişlerdir.

Kanchanapoom ve ark. (2009), *R. x hybrida* 'Red Masterpiece' çeşidinde çoklu sürgün oluşumu üzerine bir araştırma yürütmüşlerdir. BA ve kinetin kombinasyonlarının olduğu MS ortamlarında iyi sonuçlar alındığı belirtilmiştir. Benzer bir çalışmada Nak-Udom ve ark. (2009); *R. x hybrida* 'Perfume Delight' çeşidinde 3 mg/l BA ve 0.03 mg/l NAA içeren MS ortamlarında eksplant başına 3.2 sürgün sayısı elde etmişlerdir.

Mahmood ve ark. (2011), *R. x hybrida* 'Eiffel Tower' çeşidinde oksin tiplerinde IAA'nın IBA'ya göre tomurcuk oluşumu üzerine daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

Salekjalali (2012), ise *R. x damascena*'da BA'nın sürgün adedini, NAA'nın yeşil yaprak adedini, floriglusinolün ise eksplant başına sürgün adedini arttırdığını ve neticede MS + 2 mg/l BA + 0.1 mg/l NAA + 100 mg/l floriglusinol içeren ortamların en uygun olduğu belirtilmiştir.

Attia ve ark. (2012), hibrit gülleri üzerine yürüttükleri çalışmalarında en yüksek sürgün oluşturma yüzdesini (%85) 2 mg/l BAP + 1 mg/l Kn içeren MS besi

ortamında, en fazla sürgün sayısı değerini (2,7) 3 mg/l BAP + içeren MS ortamında belirlemişlerdir.

Pratheesh ve Kumar (2012), 0.5 mg/l IBA ile 1 mg/l BA içeren ortamlarda yetiştirdikleri güllerde yapraklarda kademeli olarak sararma gösteren sürgünlere AgNO₃ uygulaması yapmışlardır. 3 hafta aralıklarla uygulanan gümüş nitratin çiçeklenmeyi teşvik ettiği belirtilmiştir.

Shirdel ve ark. (2012), *R. canina*'nın *in vitro* koşullarda mikroçoğaltımı ile ilgili çalışmalarında MS ortamında BAP (2mg/l) ile beraber adenin sülfat (1 mg/l) bulunmasının en uzun sürgünleri ve en sağlıklı yaprak sayısını oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Maurya ve ark. (2013), çalışmalarında en fazla sürgün oluşumunun 2.0 mg L-1 BAP ve 0.1 mg L-1 NAA içeren modifiye MS ortamından elde edildiğini belirlemişlerdir.

Özden (2013), Halfeti Gülü'nde en yüksek sürgün oluşturulma oranını %95 ile 0.5 mg/l BA (2mg/l) içeren MS ortamından elde edildiğini belirtmişlerdir. *R. odorata* cv. 'Louis XIV' hibrit türünde yüksek fenolik salgılardan dolayı kültür ortamlarında aktif karbon kullanılması gerekliliğini, sürgün oluşturma ortamlarında IBA ve GA3 varlığının olumlu etkilerini belirlemişlerdir.

Tawfik ve ark. (2018), *R. x hybrida* cv. 'Eiffel Tower' çeşidinde yürüttükleri çalışmalarında sürgün oluşturma aşamasında için en iyi sonuçların, 1 mg/l'de BAP ve/veya 0,5 mg/l'de Kinetin ile desteklenmiş MS ortamında olduğu belirlenmiştir. En yüksek sürgün sayısı (3.17 sürgün/eksplant), ortama 0,5 mg/l BAP eklendiğinde elde edilmiştir. 0,5 mg/l'deki kinetin en yüksek sürgün sayısını/eksplantını (3.67 sürgün) ve sürgün uzunluğunu (3.67 cm) oluşturmuştur.

Silva de Matos ve ark. (2020), *R. x hybrida* cv 'Sena' türünde kültür ortamına AgNO₃ konstanstrasyonu eklemenin sürgün oluşturma parametrelerini inceledikleri

çalışmalarında; ortama eklenen 1 ile 2 mg/l konsantrasyonlarındaki AgNO₃'ün eksplantlardaki fizyolojik bozuklukları düzelttiğini ve çiçeklenmeye başlamasını uyardığını belirtmişlerdir. Ortamda bulunan gümüş nitratin sürgün proliferasyonunu ve sürgünlerin kalitesini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

MS ortamlarının ilave Fe eklenerek modifiye edilmesinin çeşitli türlerin mikroçoğaltılması üzerinde olumlu etkileri olduğu (Rashid ve Street, 1973; Antonopoulou ve ark., 2007), yapraklardaki klorofil seviyesini önemli ölçüde arttırdığı (Zawadzka ve Orlikowska, 2006; Christensen ve ark., 2008; Trejgell ve ark., 2012), kaliteli sürgün poliferasyonu sağladığı (Al-Mayahi, 2021) belirtilmiştir. Fe'nin yüksek konsantrasyonlarında ise zigomorfik vasküler demet oluşumuna ve kahverengi çökeltilere neden olduğu bildirilmiştir (Obaid ve Bashi, 2010).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın bitkisel materyallerini, yeşil gül (*Rosa chinensis* Jacq. cv. 'Viridiflora'), Bengal gülü (*R. chinensis* Jacq. cv. 'Old Blush'), Halfeti gülü [*R. x odorata* (Andrews) Sweet cv. 'Louis XIV'] kültivarlarına ek olarak Kuşburnu (*R. canina* L.), Japon Gülü (*R. rugosa* Thunb.), beyaz gül (*R. alba* L. 'Semi Plena'), sarı gül (*R. heckeliana* Tratt. subsp. *vanheurckiana*), yağ gülü (*R. x damascena* Mill.), çit gülü (*R. hemisphaerica* J.Herm.), Banks gülü (*R. banksiae* W.T. Aiton cv. 'Alba'), okka gülü (*R. x centifolia* L.), sarı gül (*R. foetida* Herm.), lax anacı [*R. caesia* Sm. (Syn: *R. laxa* Retz.)], şurubi gül (*R. heckeliana* Tratt. subsp. *vanheurckiana*) yabangülü [*R. montana* subsp. *woronovii* Chaix subsp. *woronovii* (Lonacz) Ö. Nilsson L.], Hoşap gülü [*R. pisiformis* (Christ) D.] ve yediveren gülü [*R. x damascena* Mill. var. *semperflorens* (Loisel. et Michel)] taksonları oluşturmaktadır. Takson adları bu aşamada tam olarak yazılmış, tezin diğer bölümlerinde ise otorsüz, kısa şekilde verilmiştir. Araştırma; Şanlıurfa ili Harran Üniversitesi AR-GE serası ve laboratuvarlarında 2018-2021 yılları arasında yürütülmüştür.

Taksonlara ait çelikler; Halfeti Belediyesi Karagül Teşhir Serası'ndan, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Halfeti İlçe Müdürlüğü 'Sakin Şehrin Saklı Kokusu – Karagül Projesi' Serası'ndan, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Araştırma Sahalarından ve Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma Sahasında bulunan koleksiyon bahçesinden temin edilmiştir (Şekil 3.1.). Türlerin ve alt türlerin bilimsel isimlerinin otörleri (kısaltmaları) de dahil olmak üzere standart şekilde yazımı için Brummitt ve Powell (1992) literatürü referans olarak alınmış, UPOV (2010) kriterleri göz önüne alınarak incelenmiştir. Taksonlar tezin diğer bölümlerinde ise otorsüz, kısa şekilde verilmiştir. Kullanılan bu taksonlara ait bitkiler içerisinde sadece dört taksona ait tescili yapılmış edilmiş çeşitler kullanılırken

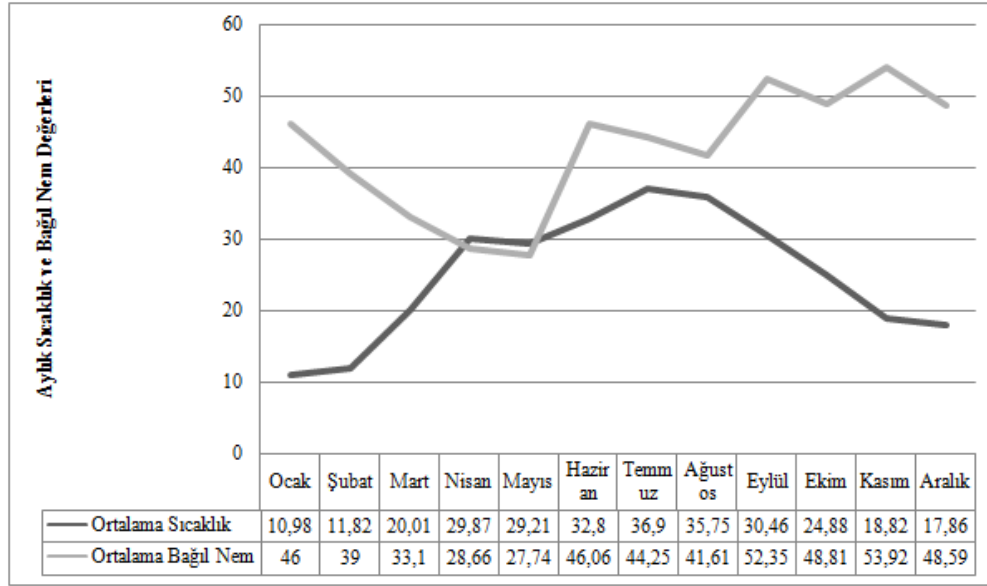
diğerleri genotiptir. Bu tür ve alttürlerin genel özellikleri ve yayılışları bir sonraki bölümde detaylı bir şekilde sunulmuştur.



Şekil 3.1. Çelik toplama aşamalarına ait fotoğraflar

3.1.1. Araştırmanın yürütüldüğü seranın iklim özellikleri

Deneme; Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü'nde yer alan, Şanlıurfa şehir merkezinden 17 km doğuda konumlanan Harran Üniversitesi Arboretum'u AR-GE serasında yürütülmüştür. Sera içinin hava sıcaklığı ve bağıl nem değerleri deneme periyodu süresince Onset Computer H21-001 HOBO meteoroloji istasyonu ile ölçülmüş, günlük 24 değer aylık ortalamaları kaydedilerek 2020 ve 2021 yılına ait değerler belirlenmiştir (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Yetiştiricilik yapılan seranın 2 yıllık ortalama sıcaklık ve bağıl nem değerleri

3.1.2. Denemede kullanılan yetiştirme ortamının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Denemenin kurulması için hazırlanan yetiştirme ortamından toprak örneği alınmıştır. Bu örnekler, ayrı ayrı paketlenmiş ve daha sonra fiziksel-kimyasal özellikleri analizler yapılarak belirlenmiştir. Söz konusu toprak özellikleri Çizelge 3.1. ve Çizelge 3.2.'de sunulmuştur.

Yapılan analizlerde elde edilen bulgular; çalışmanın yürütüldüğü yetiştirme ortamının pH'nın 7.14, killi/tınlı yapıda olduğu ve organik maddece düşük değer içerdiği ortaya koymuştur. Kireç içeriği %6.14, tuz içeriği %0.04 olarak belirlenmiştir. Japonya'da, Yamane (1990), *R. rugosa*'nın doğal meşcerelerindeki üst toprağın pH'nın 5.1 ile 7.6 arasında değiştiğini bildirmiştir. Kopenhag Üniversitesi Biyoloji Enstitüsü'nün verilerine göre; *R. rugosa* türünün Danimarka'da doğal olarak yetiştiği bölgelerde pH değerleri 4.66-7.74, kireç oranı %6.26, organik madde içeriği %1.20 olarak belirlenmiştir (Bruun, 2005). Tez kapsamında yapılan toprak analiz sonuçları ile söz konusu literatürler yakın değerlerde bulunmuştur.

Çizelge 3. 1. Denemenin yürütüldüğü saksılardan alınan toprak örneklerinin fiziksel özellikleri

Analiz	Birim	Analiz Sonucu	Değerlendirme*
Saturasyon	%	65.00	Killi /Tınlı
pH	-	7.15	Nötr
E.C.	ds/m	1.16	Tuzsuz
Tuz	%	0.04	Tuzsuz
Kireç	%	6.14	Yeterli
Organik Madde	%	1.07	Düşük

*pH, E.C. ve Tuz değerleri Richards (1954)'e, Saturasyon oranı TS8333'e, Kireç oranı TS EN ISO 10693'e, Organik madde oranı TS 8336 Modifiye Walkley Black'e göre değerlendirilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü serada kullanılan toprağın kimyasal özellikleri Çizelge 3.2.'de sunulmuştur. Sonuçlara göre; P değeri yüksek, K değeri kritik, Fe, Cu, Zn, Mn ve B değerleri ise yeterli bulunmuştur. Yetiştirme ortamının genel olarak gül yetiştiriciliği için gerekli olan bitki besin elementlerinin içerikleri bakımından genelde yeterli düzeylerde olduğu belirlenmiş, gübreleme yapılmamış ve deneme bu şekilde yürütülmüştür.

Çizelge 3. 2. Denemenin yürütüldüğü saksılardan alınan toprak örneklerinin kimyasal özellikleri

	P (ppm)	K (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
Analiz Sonucu	188.00	472.00	79.97	2.89	11.50	13.20	1.31
Değerlendirme*	Yüksek	Kritik	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli

*Veriler TS ISO 14870 (DTPA) metoduna göre değerlendirilmiştir.

3.1.3. Deneme kapsamında incelenen *Rosa L.* taksonları

Araştırma kapsamında incelenen türlerin bilimsel, Türkçe ve yerel adları, çiçek renk, tip ve çiçeklenme zamanları, orjinleri ve kullanım amaçları Çizelge 3.3.'te verilmiştir (Işık ve Kocamaz, 1992; Baytop, 1999; Güneş ve Şen, 2001; Alp, 2007; Özçelik, 2010; Orhan ve Hartevioğlu, 2013; Özçelik, 2013; Korkmaz ve Özçelik, 2005; Özçelik ve Koca,2021; Türk Patent Kurumu, 2021). Çalışmada; 5 eski bahçe gülü, 6 yabani gül ve 2 modern gül orjinli bitki 10'ar tekerrürde incelenmiştir.

Çizelge 3. 3. Denemede bulunan gül taksonlarının bazı özellikleri

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Lokal Adı	Çiçek Rengi	Çiçek Tipi	Çiçeklenme Zamanı	Orjini	Kullanım Amacı
<i>R. alba</i>	Beyazgül	Beyazgül, Kızanlık Gül, Sakız Gülü, Tiryanda fil	Beyaz	Yarı Katmerli	Haziran-Temmuz	Eski Bahçe Gülü	Oturak/Sarm aşık Gülü
<i>R. banksiae</i>	Banks Gülü	Ponpon, Asmagül, Fındıkgülü	Beyaz	Yalınkat	Mayıs-Haziran	Eski Bahçe Gülü	Oturak/Sarm aşık Gülü
<i>R. canina</i>	Kuşburnu	'yabangülü', 'şilan', 'deligül', 'gülburnu', 'gülelması', 'itburnu'	Açık Pembe	Yalınkat	Mayıs-Haziran	Yabani	Fonksiyonel Peyzaj, Anaç, Meyvecilik
<i>R. centifolia</i>	Okka Gülü	Okka Gülü	Koyu Pembe	Katmerli	Haziran - Temmuz	Eski Bahçe Gülü	Oturak/Sarm aşık Gülü
<i>R. chinensis</i> 'Old Blush'	Old Blush	Çin Pembesi, Bengal Gülü	Açık Pembe	Yarı Katmerli	Mayıs-Haziran	Moder n Gül	Minyatür Gül Grubu
<i>R. foetida</i>	Sarı Gül	Van Sarı Gülü	Sarı	Katmerli	Haziran-Temmuz	Yabani	Fonksiyonel/ Estetik Peyzaj, Anaç
<i>R. heckeliana</i> subsp. <i>vanheurckiana</i>	Şurubi Gül	Şuribi, şarobi	Pembe	Yalınkat	Mayıs-Haziran	Yabani	Fonksiyonel Peyzaj, Meyvecilik
<i>R. hemisphaerica</i>	Çardak Gülü	Sarı Gül	Sarı	Yalınkat	Mayıs-Haziran	Yabani	Peyzaj
<i>R. montana</i> subsp. <i>woronovii</i>	Yabangülü	Yabangülü, Mayıs Diken	Açık Pembe	Yalınkat	Haziran - Temmuz	Yabani	Fonksiyonel Peyzaj, Meyvecilik
<i>R. odorata</i> 'Louis XIV'	Halfeti Gülü	Halfeti Gülü, Karagül, Siyahgül	Bordo	Yarı katmerli	Mayıs-Temmuz	Eski Bahçe Gülü	Oturak/Sarm aşık Gülü

Çizelge 3.3. (devam)

<i>R. pisiformis</i>	Hoşap Gülü	Hoşap Gülü, Nazarlık Gül	Koyu Pembe	Yalınkat	Mayıs- Haziran	Yabani	Fonksiyonel Peyzaj, Çit Bitkisi, Meyvecilik
<i>R. rugosa</i>	Japon Gülü	Sahil Gülü	Pembe	Yalınkat	Mayıs- Haziran	Yabani	Fonksiyonel Peyzaj, Çit Bitkisi, Meyvecilik
<i>R. x damascena</i>	Reçellik Gül	Yağ Gülü, Isparta Gülü, Kazanlık Gül, Misk Gülü	Açık Kırmızı	Katmerli	Haziran- Temmuz	Eski Bahçe Gülü	Yağ Gülcülüğü

R. rugosa türü, parlak koyu yeşil ve etli yaprakları ile bilinmektedir. Emergensleri bol miktarda; sivri, ince ve düzdür. Tabana yakın kısımlar tüylü, genellikle apikal kısımlar tüysüzdür. Yapraklar; bitişik 5-7-9 yaprakçıklıdır. Yaprakçık üstleri koyu yeşil, belirgin şekilde şişkin veya buruşuk, oldukça parlaktır. Yaprakçık altı yeşil-gri, tüylüdür. Yaprak marjı açık, dişli, içe kıvrık; dişlerin kenarı genellikle bükülmüş şekildedir. Yaprak sapı ve rakis (orta damar) yoğun bir şekilde tüylüdür ve birçok eşit olmayan subulat (çok ince ve uzun) dikenleri vardır. Stipüller soluk yeşil, yoğun tüylü, $2,5 \times 1-1,5$ cm, farklı, serbest kısım geniş oval veya deltoid şekillerdedir. Petaller genellikle tek veya birkaçı birlikte, 5'li, 6-9 cm çapında, kokulu, nektarsızdır. Beyaz ve pembe çiçekli, yalınkat ve katmerli çeşitleri bulunmaktadır. Çanak yaprakları 2-3 cm, bütün, geniş, genişlemiş uçlu, belirgin şekilde tüylü ve diktir. Tohumları; geniş, oval, aşırı köşeli, 4.0-6.0 mm uzunluğunda ve 2.0-2.6 mm genişliğinde ve 1.8-2.2 mm ve ortalama kütlesi 6.6 mg'dır (Bruun, 2005).

Kum tepelerinde, çakıllı sahillerde, deniz kayalıklarında, çalılıklarda ve yol kenarlarında doğal yayılış gösteren (Bruun, 2005) *R. rugosa* türünün sıcak-kurak bölgelerde peyzaj tasarım çalışmaları için önerilen, dayanıklı bir gül taksonu olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte *R. rugosa* türlerinin kumul bitki toplulukları monospesifik meşcerelere dönüştürdüğünü belirten literatürler (Härdtle ve Vestergaard, 1996; Isermann, 2003) bulunmuştur. Araştırma kapsamında yetiştirilen

bu türün bitki uzunluğu yaklaşık olarak 75–80 cm, tabandan itibaren çok gövdeli ve gövdelerin bordomsu yeşil renkte, odunu kısmen sert, dik duruşlu, geç yaprak döken, erken taç yaprak döken, sık ve küçük dikenli, küçük meyveli ve anaç olarak değerlendirilebilecek bir yapıda olduğu düşünülmektedir (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. *R. rugosa* türünün yaprak, çiçek ve meyve görüntüleri

R.alba; 1.8 metreye kadar boylanan, dik yapıda çalılardır. Yapraklar, küçük yan dişleri ile formal ve yuvarlak şekildedir. Çiçekler genellikle yıl boyunca açar ve 3'lü grup halinde bulunmaktadır. Yaprakçıklar 5-7'lidir (Da Silva ve ark., 2014; Verna ve ark., 2020). Koca (2014)'ün çalışmasında *R. alba* genotipleri; meyve gülü olarak nitelendirilmiş, söz konusu bitkilerin gövdesinin bordo renkli, sert odunlu; eliptik, vişne renginde, ortalama 3 x 1.5 cm ölçülerinde, yan dalların zayıf, seyrek ve az dikenli; pedisellerin ortalama 2 cm olduğu belirlenmiştir. Denemede çoğaltılan *R. alba* 'Semiplena' bitkilerinden de 2 yıllık gelişim sonucunda benzer sonuçlar gözlemlenmiştir. Temin edilen çeliklerin ve çoğaltılan bitkilerin gövde rengi, meyve özellikleri ve dikenlilik durumları literatürler ile benzerlik göstermektedir (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. *R. alba* 'Semiplena' taksonuna ait çelik, yaprak ve çiçek görüntüleri

İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesi'nde endemik olan *R. pisiformis* türü; 2 metreye kadar boylanabilen dik çalılardır. Gövdesi kırmızı-kahverengidir. Emergensleri genellikle genç sürgünlerde bulunmaz, ince veya düz, 4-6 mm, aniden sivrilen yapıdadır. Yaprakları 3-9 cm uzunluğunda, 5-7 yaprakçıklı, oval veya dar oval, oldukça kısa dişli, yaprak alt yüzeyi mavimsi-gri renktedir. Geniş, koyu pembe taç yapraklara sahiptir. Kızıl, tüysüz, küre şeklinde, ortalama 0.5-0.7 cm çapta meyveleri vardır (Nilsson, 1972; Aslan, 2012). Koca (2014)'e göre bu tür; yalınkat, pembe az kokulu petalli, köklenme gücü yüksek olarak nitelendirilmiş, tez araştırması kapsamında yetiştirilen biktilerin (Şekil 3.5.) de benzer özelliklerde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.5. *R. pisiformis* taksonuna ait yaprak ve çiçek görüntüsü

R. foetida; 2 m'ye kadar boylanabilen dik formda çalılardır. Ortalama 0.7 cm uzunluğunda olan emergensleri oldukça seyreklerdir. 5-7 adet, eliptik veya oval şekilli, alt ve üst yüzeyi soluk yeşil renkte yaprakçıkları vardır. Çiçekleri tek veya 2-4 birlikte bulunur ve ağır kokuludur. Çanak yaprakları genellikle pinnatif veya loblu, sıklıkla apikal olarak çok genişlemiş, 2-2.5 cm uzunluğundadır. Petaller kenarlı, parlak sarı veya sarı-kırmızı renklerde olabilmektedir. Meyveleri ortalama 1 cm genişlikte, küresel, pürüzsüz veya keskin, koyu kiremit kırmızısı renktedir (Nilsson, 1972; Aslan, 2012). Çit bitkisi olarak yol kenarlarında, yamaçlarda ve tarlalarda süs/peyzaj bitkisi amaçlı uzun yıllardır kullanılmaktadır (Şahin, 2011; Korkmaz ve Özçelik, 2015). Deneme kapsamında temin edilen çeliklerde yüksek oranda köklenme gözlenmemiş, köklenen çeliklerin de zayıf köklendiği ve kallus oluşturmadığı belirlenmiştir. Koca (2014)'ün araştırmasında da aynı takson özelinde benzer tespitler belirtilmiştir.

R. hemisphaerica taksonu *R. foetida*'ya çok benzemesine rağmen bazı özellikleri ile bu taksondan ayrılmaktadır. *R. hemisphaerica*; 1.5 metreye kadar boylanabilen *R. foetida*'ya göre daha küçük çalılardır. *R. foetida*'da genç sürgünlerde emergensler nadiren bulunurken; *R. hemisphaerica*'da genç sürgünlerde sivri emergensler bulunmaktadır. 5-9 adet, obovat veya dar kama şekilli, gri yeşil renkli, alt kısmı tüylü, dişli yaprakçıkları bulunmaktadır. Çiçekleri benzer özelliklerde olup

daha soluk renklerdedir. Meyveler ortalama 1.4 cm genişlikte, koyu turuncu-kırmızı renklerdedir. 800 ile 1800 metre yükseltiler arasında, kuru habitatlarda, dağ geçitlerinde ve yamaçlarda yayılış göstermektedir (Nilsson, 1972).

R. montana türü; ortalama 1.5 metre boylanan, dik büyüyen çalılardır. Genç gövdelerin korteksi genellikle mor-kahverengidir. Emergensler oldukça ince, 9 mm'ye kadar uzayan, seyrek yapıdadır (Şekil 3.6.). Genellikle 7 adet, bazen mora yakın renkte ama çoğunlukla mat yeşil, eliptik şekilli, tek veya çift dişli yaprakçıkları vardır. Çiçekleri ara sıra tek, genellikle 2-8 birlikte, kokulu, geniş braktelidir. Pediseller 1-2 cm uzunluğundadır. Sepaller; dar oval, 3 cm'ye kadar uzayan, uzun ve dar yapıdadır. Meyve olgunlaşmadan önce yaprak dökmeye başlar, bu meyveler ovoid, 1-1.5 cm genişlikte, glandüler-hispid ya da pürüzsüz, canlı kırmızı bir renktedir. Bu tür; yüksek rakımlarda (1700 metre ve üzeri), çam ormanlarında yayılış göstermektedir (Nilsson, 1972). Deneme kapsamında temin edilen çeliklerde yüksek oranda köklenme gözlenmemiş, köklenen çeliklerin de zayıf köklendiği tespit edilmiştir.



Şekil 3.6. 'Gerçekcioğlu' çeşidine ait çelik ve çiçek görüntüsü

R. heckeliana türü; çok boylanmayan, çok dallı, yatay büyüme gösteren çalılardır. Emergensler; düz veya hafif kavisli, en fazla 1 cm uzunluğunda, ince ve kıl benzeri, formal dağılım gösteren, genç sürgünlerde seyrek yapıdadır. Yaprakçıklar; 5-7 adet, eliptikten suborbikülere, soluk grimsi-yeşil renkte, genellikle dişsiz, dişler belirgin; rakis yoğun tüylü yapıdadır. Çiçekler tek veya 2-3 birlikte olacak şekildedir. Pediseller ortalama 1 cm'dir. Dış çanak yapraklar meyve olgunlaşana kadar kalıcıdır. Petaller genellikle koyu pembe, nadiren beyaz renklerdedir. Meyveler; küresel veya oval, çapı 1.5 cm'ye kadar, pürüzsüz veya

genellikle yoğun tüylü, mat kırmızı renktedir. 1300 ile 2900 metre yükselti kuşağında yayılış göstermektedir (Nilsson, 1972).

R. canina polimorfik bir türdür. Sınırlandırılabilen 'gruplar' tamamen seçilen karakterlere bağlı olduğundan biçimsel bir alt tür sınıflandırması yapmanın zorluğu ilgili literatürlerce belirtilmiştir (Nilsson, 1972). Dik şekilde büyüyen, tırmanıcı formları da olan çalılardır. Emergensler oldukça kaba, kavisli, genişlemiş bir tabanla sıkıştırılmış, simetrik yapıdadır. 5-7 adet, mat yeşil renkli, dar veya geniş şekillerde, sivri uçlu yaprakçıkları vardır. Çiçekler tek veya çoklu grup halinde geniş braktelidir. Sepaller oval, genellikle oldukça kısadır. Çanak yapraklar pinnatif, dar ile geniş mızrak şeklindedir. Petaller 3 cm'ye kadar uzayabilen, beyazdan uçuk pembeye, nadiren koyu pembe renklidir. Meyveleri; oval ile küresel, sarımsı kırmızı ile kırmızı renkli olup geç olgunlaşmaktadır. Çok geniş bir yükselti kuşağında, kayalık yamaçlarda, çalılıklarda, ormanlarda yayılış göstermektedirler (Nilsson, 1972).

R. odorata; *R. gigantea* ve *R. chinensis* arasında melez bir tip olarak kabul edilmektedir. *R. odorata* yıllar öncesinde bölgeye getirilmiş ve 'Louis XIV' çeşidi Halfeti/Birecik ekolojisinde özellikle gonca halinde iken siyah renk almakta, daha sonra yüksek sıcaklık sebebi ile antosiyanin renk pigmentinin etkisini kaybetmesinden rengi koyu bordoya olan bir çeşittir (Baytop, 2001; Özden, 2013; Özçelik, 2018; Özçelik ve Koca, 2021). Bu takson, yaprak döken, çalimsı ve tırmanıcı türde özelliklerdedir. Yaprakları yalnız veya kümelenmiş, genelde 5 adet yaprakçıklı, çiçekleri genelde koyu kırmızıdır (Şekil 3.7). Çiçekleri tekli olarak bulunmaktadır. Taç yapraklarının ortasında bulunan beyaz çizgi bu bitkinin ayırt edici özelliklerinden biridir. Pediseller uzun tüysüz veya seyrek dikenlidir. Sepaller yataydır. Meyveler 1.5 cm çağında, kırmızı/turuncu renktedir. Bu çizgi karakteri çeşidin ayırt edici özelliğidir. (Koca, 2014; Özçelik, 2018).



Şekil 3.7. Halfeti Gülü'ne ait çiçek ve meyve görüntüleri

R. banksiae; yaklaşık 5-6 metre boyunda büyüyen, yaprak dökmeyen, asma şeklinde büyüme tipi gösteren çalılardır (Şekil 3.8.). *R. banksiae*, Çin'in güneybatısında önemli, etnobotanik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan bir *Rosa* L. türüdür (Han, 2007; Wang ve ark., 2019).



Şekil 3.8. *R. banksiae* 'Alba' taksonuna ait yaprak ve çiçek görüntüsü

Yağ/Isparta gülü olarak bilinen *R. x damascena*; *R. gallica* and *R. moschata* türlerinin melezi olarak belirtilmiştir. 2,2 metreye kadar boylan, yaprak döken bir çalıdır. Güller açık ila orta pembe ila açık kırmızıdır. Yeşil-gri renkte gövdesi, tabana yaklaştıkça grileşmekte, yoğun, kıvrık dikenler ve sert kıllarla donanmıştır. Yapraklar pinnat, beş (nadiren yedi) yaprakçıklıdır (Huxley, 1992). Taç yaprakları;

bilobat, rengi pembe, petallerin dış yüzeyi daha açık renktedir. Bazı çiçeklerde sepal sayısı 6, çiçek durumu 2-4'lüdür (Koca, 2014).

R. chinensis; 1-2 m boya ulaşan çalılardır. Yaprakları pinnat, her biri ortalama 3.5 cm uzunluğunda, 2 cm genişliğinde 3–5 yaprakçık içerir. *R. chinensis* var. *spontanea* gibi tiplerinde çiçeklerin beş pembe/kırmızı taç yaprağı vardır. Meyve 1-2 cm çapında kırmızı renktedir. Kavisli, kısa, düz emergensleri vardır. Yaprak sapı ve rakis seyrek olarak sivri, kabarık tüylüdür. Yaprak üstü parlak koyu yeşil renkte, tüm kenarları sivri uçlu ve genellikle glandüler-kabarık tüylüdür (Chuizi ve Robertson, 2003). Tez çalışması kapsamında; bu türün 'Viridflora' tipi ve 'Old Blush' çeşidi incelenmiştir. *R. chinensis* 'Viridflora' yeşilgül olarak bilinmektedir. Phlloidi adı verilen bir çiçek anomaliliği sebebi ile taç yaprak oluşturmamakta (Yan ve ark., 2016) sadece oluşturduğu uzun ve yeşil çanak yapraklarından dolayı bu isimle adlandırılmaktadır (Şekil 3.9.).



Şekil 3.9. *R. chinensis* 'Viridflora' taksonuna ait çanak yaprak görüntüleri

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırmanın çelikle çoğaltım yöntemi ile kurulumu

Farklı *Rosa* L. taksonlarının yarı-odun çelikleri ile çoğaltım olanaklarının belirlenmesi amacıyla Ağustos ayı sonu ile Eylül ayının başında yaklaşık 15-20 cm boyundan kesilerek çelikler alınmıştır. Çelikler köklenme ortamlarına dikilirken 0, 1000 ve 2000 ppm IBA solüsyonlarına 5 saniye süre ile daldırılıp dikilmiştir. İki ay köklendirme ortamında tutulan çeliklerin köklenme yüzdeleri, kök uzunlukları ve kök sayısı gibi köklenme özellikleri belirlenmiştir. Dikim için uygun kök yapısı oluşturan bitkiler çiftlik gübresi ve torf (1:1) bulunan 5 L saksılara şaşırtılmış ve ısıtmasız sera koşullarında günde 3 defa mist (sisleme) yöntemi ile sulanmıştır. Denemede peyzaj kullanımı ve meyvecilik için değerli olduğu düşünülen *R. alba*, *R. rugosa*, *R. odorata* cv. 'XIV. Louis', *R. chinensis* 'Viridiflora', *R. canina* cv. 'Yıldız', *R. pisiformis* ve *R. banksiae* 'Alba' taksonları seçilmiş ve tesadüf parselleri desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 10 çelik bulundurulmuş, elde edilen değerler %5 düzeyine göre istatistikî olarak karşılaştırılmıştır. Hem meyvecilik hem de peyzaj çalışmaları için ümitvar olduğu düşünülen yedi takson bu bağlamda deneme kapsamında incelenmiştir.

3.2.2. Bazı *Rosa* L. taksonlarının bitki gelişim özellikleri

Çelikle çoğaltılmış farklı taksonlara ait bitkiler 2019 yılında 5 L saksılara şaşırtılmış (Şekil 3.10.), 2021 yılında bitki uzunluğu (cm), bitki taç genişliği (cm), bitki taç/boy oranı ölçümleri yapılmıştır. 2 yıllık bitkilerin boy ve taç genişliklerine göre büyüme şekilleri belirlenmiştir. Bu bağlamda; UPOV (2010) kriterleri de göz önüne alınarak 0.70 ile 1.00 arasında değer alan taksonlar '**dik**'; 1.01-1.25 arasında değer alan taksonlar '**yayvan/dik**'; 1.26 ve üzeri değer alan taksonlar ise '**yayvan**' olacak şekilde bir indeks belirlenmiştir.



Şekil 3.10. Bitkileri şaşırtma aşamasına ait fotoğraf

3.2.3. Bazı *Rosa L.* taksonlarının yaprak özellikleri

3.2.3.1. Morfolojik özellikler

3.2.3.1.1. Yaprak alanı (cm²)

Rosa L. taksonlarına ait bileşik yapraklar ImageJ programı yardımı ile yaprak alanı cm² cinsinden hesaplanarak belirlenmiştir (Klamkowski ve Treder,2008; Doğan, 2018) (Şekil 3.11.).



Şekil 3.11. ImageJ programında *Rosa L.* taksonlarının yaprak alanının belirlenmesi

3.2.3.1.2. Yaprak ve yaprakçık sayısı (adet bitki⁻¹)

Her taksona ait bitkilerin yaprak ve yaprakçıkları tek tek sayılıp bitki başına ortalama yaprak ve yaprakçık sayıları belirlenmiştir (UPOV, 2010; Doğan, 2018).

3.2.3.1.3. Yaprak yaş ve kuru ağırlıkları

Deneme sonunda farklı taksonlara ait bütün saksılardan alınan yaprak örnekleri temizlenmiş, hassas terazide tartımları yapılmıştır. 65-70 °C'deki etüvde 48 saat bekletilmek sureti ile örnekler ağırlıkları sabit olana kadar kurutulmuştur. Bu doğrultuda yaş ve kuru ağırlıklar belirlenmiştir (İpek ve ark., 2009; Doğan, 2018).

3.2.3.2. Fizyolojik özellikler

3.2.3.2.1. Yaprak oransal su kapsamı

Denemede bulunan saksılardan alınan yaprak örneklerinin yaş ağırlıkları (YA) tespit edilmiş, 24 saat süreyle 100 ml su içeren petrilerde bekletilmesi neticesinde turgor ağırlığı (TA) belirlenmiştir.. Örnekler 65-70°C'de etüvde kurutularak kuru ağırlıkları (KA) hassas terazide tartılarak belirlenmiştir (Sanchez ve ark., 2004; Doğan, 2018).

3.2.3.2.2. Yapraklarda klorofil miktarı

SPAD-502 aleti ile bileşik yaprakçıkların dip, orta ve uç kısımlarından 2020 ve 2021 yıllarında yapılan 4 ayrı ölçümlerle belirlenmiştir (Khan ve ark., 2004; Doğan, 2018).

3.2.3.3. Stoma analizleri

Yaprakların önemli yapılarından biri olarak bilinen stomalar, genel anlamda gaz alışverişinin sağlandığı ortamlardır ve *Rosa* türlerinde yaprağın alt yüzeyinde (hipostomatik) bulunmaktadır (Alp ve ark., 2016). Stomaların açılıp kapanması, koruyucu hücreler adı verilen bir çift hücre tarafından kontrol edilmektedir.

Doğal *Rosa* türleri genellikle yüksek rakımlarda yayılış göstermektedir. Araştırma kapsamında nispeten sıcak koşullarda stoma parametrelerindeki değişimler tespit edilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Haziran ve Temmuz aylarında çok yüksek sıcaklıklar görülmektedir. Bu kapsamda 2020 ve 2021 yıllarında bu dönemlerde yaprak örnekleri toplanmıştır. Yaprakçık örnekleri seradan öğle saatlerinde (10:30-12:00) toplanmıştır. Örnekler şeffaf naylon poşetlere aktarılmış, bir termos içinde laboratuvara getirilmiştir.

Bu süreçte bitkilerin yetiştirildiği seralarda soğutma üniteleri çalıştırılmamıştır. Sıcaklık değerleri de Onset Computer H21-002 HOBO® mikro istasyonu ile ölçülmüş, ortalamalar veri derleyicisine aktarılmıştır. Yaprak örneklerinin alındığı dönemlerde seradaki ortalama sıcaklık değeri 39.8 °C, bağıl nem (%) değeri ise 59.8 olarak kaydedilmiştir. Farklı yetiştirme ortamları altında stoma yoğunluğu, stoma alanı ve stoma şekilleri değişeceğinden araştırma aynı yetiştirme ortamında yetiştirilen homojen bitkiler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada *Rosa* L. taksonlarına ait 9 farklı bitkiden ve her bitkiden bir yazlık sürgünden her fenolojik gelişme döneminde 1 yaprak alınmıştır. Bileşik yapraklı bitkilerde stomaların dağılımının değişim gösterebileceği dikkate alınarak her yaprakta üç farklı noktadan (uç, orta, dip) stoma kalıpları çıkarılmıştır. *Rosa* L. türlerinde de yapraklar yaprakçık şeklinde olup; yaprakların uç (A), orta (B) ve alt (C) yaprakçıkları arasındaki stoma özelliklerindeki farklılıklar da incelenmiştir.

Stoma kalıplarının alınmasında “Tırnak Cilası Metodu” kullanılmıştır (Elçi, 1994; Bekişli, 2014; Alp ve ark., 2016). Yaprakların alt yüzeyleri tamamen şeffaf oje

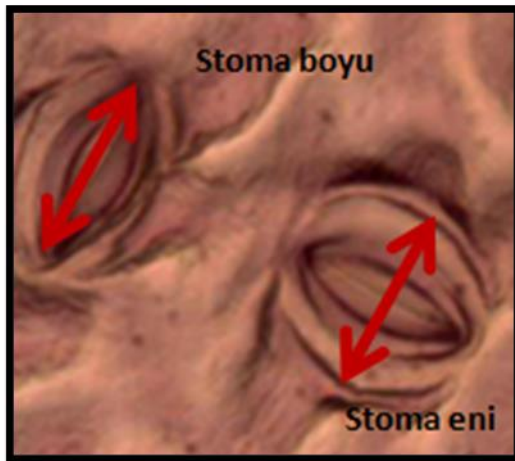
ile boyandı ve kurumaya bırakıldı. Kurutulmuş tırnak cilalı yapraklara bant yapıştırılmış ve daha sonra çıkarılarak lamlara yapıştırılmıştır. Böylece stoma mikroskop altında incelenmiştir. Görüntüler SOIF marka mikroskopta 10x objektif ile alınmış, MShot marka fotoğraf makinesiyle fotoğraflanmış, MShot-1.3.10. bilgisayar programında sayımlar yapılmıştır (Kara ve Özeker, 1999; Bekisli, 2014; Alp ve ark., 2016; Dikmetaş, 2019).

3.2.3.3.1. Stoma yoğunluğu

0.776 mm² görüş alanında tespit edilen stomaların sayısı; 1 mm² alana uyarlanarak belirlenmiştir (Kara ve Özeker, 1999; Bekisli, 2014; Alp ve ark., 2016; Dikmetaş, 2019).

3.2.3.3.2. Stoma/por eni ve boyu

Stoma/por uzunluğu ve genişliği (µm) değerleri için stoma/por desen fotoğraflarındaki 10 stomanın uzunluk ve genişliği MShot-1.3.10 bilgisayar programında ölçülerek µm olarak ölçülmüştür (Şekil 3.12.).



Şekil 3.12. Stoma en ve boy ölçümleri

3.2.3.4. Yapraklarda bitki besin elementlerinin tayini

Çalışmada materyal olarak kullanılan *Rosa L.* taksonlarına ait 3 saksı ve her saksıdan da üç yinelemeli olmak üzere alınan yaprak örnekleri makro ve mikro besin elementlerinin analizi için Jones ve ark. (1991)'in araştırmasında örnek aldığı dönem olan çiçek oluşumu başlangıcı süresi içerisinde yaprak sapıyla birlikte toplanmış, ayrı kese kağıtlarında muhafaza edilmiştir. Yaprak örnekleri her bitkiden dip, orta ve uç yaprakçıkları temsil edecek şekilde saplarıyla beraber yıllık sürgünlerin orta kısımlarından alınmıştır. Bu işlem alınan örnekler için 3 yinelemeli olarak yapılmıştır.

Laboratuvara getirilen örnekler ilk önce akan suyuyla iyice yıkanıp sonra saf su ile de yıkanmıştır. Örnekler oda sıcaklığında 7 gün kurutulmaya bırakılmış, nemlenmemesi için günde 3 defa karıştırılmıştır. Bu işlemlerden sonra etüvde kurutulan örnekler kroze havanda öğütülerek (Şekil 3.13.) analizler için kodları verilerek, plastik poşetlere konulmuştur.



Şekil 3.13. Yaprakların kroze havanda öğütülme işlemi

3.2.3.4.1. Yapraklarda makro besin elementi tayini

Kurutulmuş yaprak örnekleri 3 tekerrürlü olarak, her yinelemede 0,5 g numune olacak şekilde, yaş yakma yöntemiyle yakılmıştır. Khejdal yöntemiyle azot miktarı % olarak hesaplanmıştır (Kaçar, 1972; Özdemir, 2005).

Yapraklardaki fosfor; kuru yakma işlemi neticesinde rengin kolorimetrik olarak spektrofotometrede belirlenmesi ile tespit edilmiştir (Olsen, 1954).

Yapraklarda kalsiyum ve potasyum tayini; örneklerin flamephotometrede okunması ile belirlenmiştir (Kacar, 1972).

Yapraklardaki magnezyum tayini; kuru yakma yöntemiyle hazır hale getirilmiş bitki örneklerinin sulandırılması sonrasında atomik absorpsiyon aletiyle okutularak belirlenmiştir (Kaçar, 1972).

3.2.3.4.2. Yapraklarda mikro besin elementi tayini

Birer g tartılan yaprak örneklerinin üzerine 1 ml sülfürik asit, sonrasında 19 ml etil alkol eklenmiştir. Kül fırında önce 250°C sıcaklıkta 2 saat, daha sonra 650°C sıcaklıkta 4 saat yakılma işlemi yapıp, soğumaya bırakılmıştır. Daha sonra yanmış yapraklara 5 ml. HCL (Hidroklorik Asit) ilave edilmiştir. Yaprak örneklerinin süzme işlemi steril filtre kağıt yardımı ile yapılmış, krozeler saf su ile doldurulmuş, işlem 2-3 kez tekrarlanmıştır. Atomik absorpsiyon spektrofotometrede Mn, Cu, Zn ve Fe içerikleri ppm birimi ile hesaplanmıştır (Kacar, 1972; Ryan ve ark., 2001).

3.2.4. Bazı *Rosa L.* taksonlarının meyve özellikleri

3.2.4.1. Meyve ağırlığı

Hasat olgunluğuna erişen kuşburnu/gül meyvelerinin hasatları yapıldıktan sonra laboratuvara getirilen örneklerin verimleri belirlendikten sonra her taksona ait

meyveler tek tek sayılmış ve kaydedilmiştir (Şekil 3.14.). Araştırmada kullanılan *R. canina*, *R. rugosa* ve *R. montana* subsp. *woronovii* taksonları gıda olarak tüketilmekte, sanayide kullanılmakta ve genel kanıya göre ‘kuşburnu’ olarak bilinmektedirler. İncelenen tüm taksonlar tek tablo altında listelenirken bu üç takson ayrıca kendi aralarında değerlendirilmişlerdir. Diğer tüm pomolojik analizlerde bu yöntem izlenmiştir. İlgili taksonlardan 10 tekerrür ve her tekerrürde 10 adet meyve alınarak 0.01 g’a duyarlı terazi ile tek tek tartılmış ve ortalama değerler kaydedilmiştir (Ercişli, 1996; Güneş, 2010; Kazankaya ve ark., 2005; Najda ve Buczwoska, 2013; Encu, 2015; Güler ve ark., 2021).



Şekil 3.14. Meyve ağırlığı tespiti için tartım işlemi

3.2.4.2. Meyve eni ve boyu

İncelemeye alınan *Rosa* L. taksonlarından 10 adet meyve seçilip her bir meyvenin en ve boy değerleri 0.05 mm hassas kumpas yardımı ile belirlenmiştir. Meyvenin sepale bağlandığı nokta ile daldan kopma izi arasında dik bir çizgi çizilmiş, bu çizgi ile 90 derecelik açı yapacak şekilde horizontal kısım en, dikey kısım boy olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.15.).



Şekil 3. 15. Meyve en ve boy ölçümleri

3.2.4.3. Meyve et ağırlığı

Araştırmada incelenen *Rosa L.* taksonlarından şansa bağlı olarak 10 adet meyve seçilip her bir meyvenin çekirdekleri alındıktan sonra meyve et ağırlığına bakılmıştır (Ercişli, 1996; Güneş, 2010; Kazankaya ve ark., 2005; Najda ve Buczwoska, 2013; Encu, 2015; Güler ve ark., 2021).

3.2.4.4. Meyve eti oranı

Meyvedeki et ağırlığının meyve ağırlığı değerine oranlanması sonucunda taksonların meyve eti oranı belirlenmiştir (Yamankaradeniz, 1983; Ercişli, 1996; Kazankaya ve ark., 2005; Güneş, 2010; Encu, 2015).

3.2.4.5. Meyve şekli

Rosa L. taksonlarında meyve şekilleri Ercişli (1996)'nın belirlediği indeks doğrultusunda tesadüfi olarak alınan 30'ar meyvenin ortalama boy/en oranına göre hesaplanmıştır.

3.2.4.6. Meyvedeki C vitamini içeriği

Araştırma kapsamında incelenen *Rosa L.* taksonlarının C vitamini içeriği spektrofotometrik yöntem ile (Cemeroğlu, 1992; Karasakal, 2007; Şanlıdere Aloğlu, 2018) belirlenmiştir. Farklı lokasyonlardan 2020 yılı Kasım ayında toplanmış

meyvelerin ayrılan meyve etleri blender yardımıyla öğütüldü ve elekten geçirildi. Meyveler püre haline getirildikten sonra 3 tekerrür olacak şekilde erlenlere 5 gr meyve suyu alınarak, meyve örnekleri tartılıp üzerlerine 45 ml % 0.4 oksalik asit ilave edilerek filtre kağıdı ile süzüldü. Elde edilen tortudan 1 ml alınarak üzerine 9 ml boya çözeltisi ($C_{12}H_6Cl_2NNaO_2-H_2O$) eklenmiş ve 520 nm dalga boyunda okumalar yapılmıştır. Ölçün olarak 1 ml tortu üzerine 9 ml saf su eklenmiş çözelti kullanılmıştır (Özdemir ve Dünder, 1998; Aksoy, 2019).

3.2.5. Bazı *Rosa L.* taksonlarının çekirdek özellikleri

Araştırmada incelenen taksonların çekirdek özelliklerini belirlemek amacıyla hasat olgunluğuna erişip hasat edilen meyvelerden çekirdekler dikkatlice çıkarılmış ve saf suyla yıkanmıştır. Kurutma kağıdı üzerine serilen çekirdekler oda ısısında 5 gün süreyle kurumaya bırakılmış, kurutma kağıtları ikinci gün değiştirilmiştir. Bu işlemlerin sonucunda aşağıda belirtilmiş olan ölçüm ve analizler yapılmıştır.

3.2.5.1. Çekirdeklerin pomolojik özellikleri

3.2.5.1.1. 100 çekirdek ağırlığı

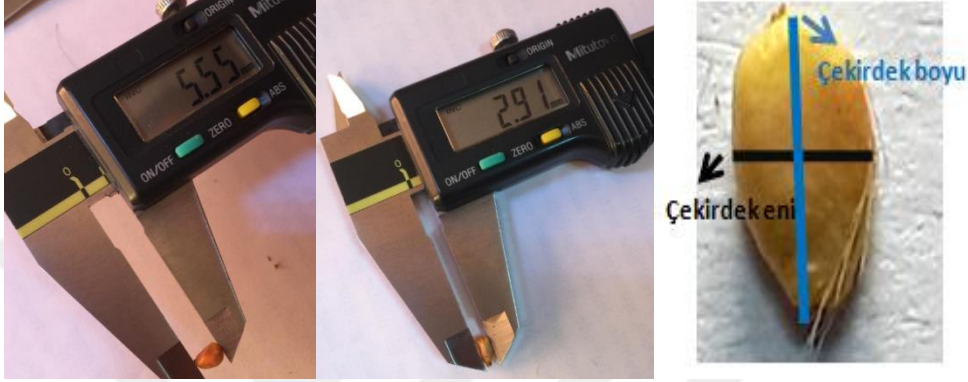
Rosa L. taksonlarına ait çekirdekler 3 tekerrür ve her tekerrürde 100 adet çekirdek alınarak 0.01 g'a duyarlı terazi ile tartılıp ortalama değerleri alınmıştır.

3.2.5.1.2. 100 g'daki çekirdek sayısı

Tesadüfi olarak 10 tekerrürlü olarak alınan 20 gramda bulunan çekirdekler elle sayılıp kaydedilmiş, belirlenen çekirdek sayısı 5 ile çarpılarak 100 g 'daki çekirdek sayısı bulunmuştur.

3.2.5.1.3. Çekirdek eni-boyu

İncelemeye alınan *Rosa L.* taksonlarından şansa bağlı olarak 10 tane seçilip her bir meyvenin çekirdek en ve boy değerleri 0.05 mm hassas kumpas yardımı ile belirlenmiştir (Şekil 3.16.).



Şekil 3.16. Dijital kumpas ile çekirdek en ve boy ölçümleri

3.2.5.1.4. Bir meyvedeki çekirdek sayısı

İncelenen *Rosa L.* taksonlarındaki çekirdek sayısı tesadüfi olarak alınan 10 meyvenin çekirdeklerinin çıkarılması sureti ile adet çekirdek⁻¹ olarak belirlenmiştir.

3.2.5.2. Çekirdekte yağ ve yağ asitlerinin tayini

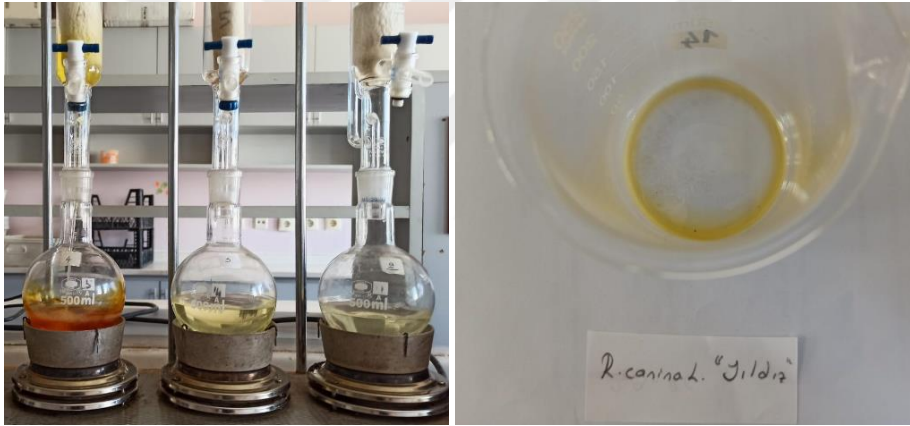
3.2.5.2.1. Sabit yağ tayini

R. montana subsp *woronovii* ‘Gerçekcioğlu’, *R. canina*, *R. canina* cv. ‘Yıldız’, *R. foetida*, *R. heckeliana*, *R. laxa*, *R. odorata* cv. ‘Louis XIV’, *R. pisiformis* ve *R. x hybrida* taksonlarına ait çekirdekler etüvde 65°C’de 72 saat kurutulmuştur. 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 12 gram çekirdek olacak şekilde deneme kurulmuştur. Çekirdekler, Sinbo SCM-2934 marka kahve öğütücüde öğütülmüştür (Şekil 3.17.). Toz haline getirilen çekirdeklerden 10’ar g alınarak Soxhlet cihazında 6 saat süre ile hekzanla yağ ekstraksiyonu yapılmıştır (Göktürk Baydar ve ark., 2007; Sabır ve ark., 2012; Canbay ve Bardakçı, 2011; Akın ve Altındışli, 2010). İşlem sonucunda

karışımdan hekzanın uçurulması için balon jojeler etüvde 60°C’de 24 saat bekletilmiş, sabit yağ miktarı ağırlık oranı (%w/w) olarak saptanmıştır (Şekil 3.18.) (Ercişli ve ark., 2007; Çelik ve ark., 2010; Lachman ve ark., 2015).



Şekil 3.17. *Rosa L.* çekirdeklerinin öğütülme işlemleri



Şekil 3.18. *Rosa L.* çekirdeklerinde sabit yağ miktarının tayini

3.2.5.2.2. Çekirdeklerin doymuş ve doymamış yağ içeriklerinin belirlenmesi

Öncesinde Soxhlet cihazında ekstrakte edilen yağlar vida ile kapatılmış tüplerde 10 mL hekzan içerisinde +4°C ‘de yağ asitlerinin tayini yapılana kadar bekletilmiştir. Analizden önce tüplerin içerisinde bulunan hekzan, etüvde 60°C ‘de 4 saat sürede yağlardan ayrılmıştır. Türevlendirme işlemi Slover ve Lanza (1979)’a göre yapılmıştır (Akın ve Altındışli, 2010; Yakar ve ark., 2021) (Şekil 3.19.). Yağ asitleri tayini Shimadzu Nexis GC-2030 marka gaz kromatografisi-külte spektrometresinde yapılmıştır. FID dedektör ve TR-CN100 (100m X 0.25mm X 0.20um) kolon

kullanılmıştır. 1µL enjeksiyon hacmi ve 1 ml dk⁻¹ 'lık akış hızında, 240 °C dedektör sıcaklığında okumalar yapılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak Hidrojen kullanılmış, tayin 3 yinelemeli olarak yapılmıştır.



Şekil 3.19. Yağ asitleri tayini için tüplerden hekzanın ayrılması ve türevlendirme işlemi

3.2.5.3. Çekirdekteki besin elementlerinin belirlenmesi

Sinbo SCM-2934 marka kahve öğütücüde öğütülüp, toz haline getirilen çekirdeklerden 10'ar alınmış, 1 N HCl asit çözeltisinde çözdürülerek ICP cihazında P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, B, Na gibi bitki besin elementlerinin tayini yapılmıştır (Ryan ve ark., 2001).

3.2.6. Doku kültürü çalışmaları

Bitkisel materyal olarak sera koşullarında yetiştirilen, *R. odorata* 'XIV. Louis' ve *R. rugosa* taksonlarına ait yetişkin sürgünler kullanılmıştır. Bu iki taksonun seçilmesinin nedeni iki bitkisel materyalin de Şanlıurfa ili özelinde peyzaj ve süs bitkileri için önemli olduklarının düşünülmesidir.

Söz konusu bitkilere düzenli olarak fungusit muamelesi yapılmıştır. 1 cm uzunluğundaki genç sürgün uçları alınarak yüzey sterilizasyonuna tabi tutulmuş ve eksplant olarak kullanılmıştır. Bu sürgünler 5 dakika sıvı detarjan damlatılan suda bekletilmiş, 35 dakika boyunca akan su altında yıkanmıştır. Daha sonra 1 cm'lik sürgün uçları 30 saniye boyunca %70 alkole, ardından 20 dakika süreyle %20'lik sodyum hipoklorit ile çalkalanmıştır. Kültür ortamında alınmadan önce otoklavlanmış distile saf su içinde dört defa yıkamaya tabi tutulmuşlardır. Eksplantlar yaklaşık 0.3-0.5 mm olarak kesilerek kültür ortamlarına alınmıştır. Farklı protokoller laboratuvar koşullarında denenmiş (Şekil 3.20.), kontaminasyon oranı %2'nin altına düşünceye kadar test edilmiş ve bu protokol belirlenmiştir.



Şekil 3.20. Doku kültüründe sterilizasyon ve dikim aşamaları

In vitro çalışmalar kapsamında hava akışını sağlayan steril kabinler kullanılmıştır. Kabin sterilizasyonu için kabin içi %20'lik çamaşır suyu ve %70'lik etil alkol ile temizlenmiş, dikimlerden önce 15 dakika süre ile UV (Ultraviole) lambaları açılmıştır.

Denemede temel besin ortamı olarak stok olarak hazırlanmış Murashige & Skoog (MS) (Çizelge 3.4.) bazal medya kullanılmıştır (Murashige & Skoog, 1962). Ortam pH'ı 5.7 olacak şekilde ayarlanmıştır. Sterilize edilmiş saf su ile hazırlanan besi ortamlarının pH'ı düşük ise 0.1 N KOH, yüksek ise 0.1 N HCl kullanılmıştır. Hazırlanan besi ortamları otoklavda 121°C sıcaklıkta 20 dakika süre ile steril edilmiş ortamlar laminar hava akışlı steril kabin içine alınarak steril kavanozlara 10'ar ml olacak şekilde steril şırınga yardımı ile dökülmüş, içerisinde bulunan hava

kabarcıklarının giderilmesi için tüm kavanozlar bek alevinden geçirilmiştir ve katılaşması beklenmiştir.

Çizelge 3. 4. MS ortamı bileşenleri ve konsantrasyonları

Bileşenler	Konsantrasyon (mg L ⁻¹)
KNO ₃	1900
NH ₄ NO ₃	1650
MgSO ₄ 7H ₂ O	370
CaCl ₂ 2H ₂ O	440
KH ₂ PO ₄	170
MnSO ₄ H ₂ O	22.3
KI	0.83
H ₃ BO ₃	6.2
ZnSO ₄ 7H ₂ O	8.6
CuSO ₄ 5H ₂ O	0.025
Na ₂ MoO ₄ H ₂ O	0.25
CoCl ₂ 6H ₂ O	0.025
FeSO ₄ 7H ₂ O	27.8
Na ₂ EDTA	37.3
Nikotinik Asit	0.5
Pridoksin-HCl	0.5
Thiamin-HCL	0.1
Myo-inositol	100
Glisin	2
Sakkaroz	30000



Şekil 3.21. Kontamine olmuş ve sağlıklı ortam/eksplantlar

Murashige & Skoog (1962) kültür ortamı 13 farklı modifikasyon ile kullanılmıştır. Bu ortamlar farklı oranlarda Benzil Amino Purin (BAP), Giberellik Asit (GA3), gümüş nitrat (AgNO₃) ve şelatlı demir (FeEDDHA), sabit oranlarda agar-agar (6 g L⁻¹), sakkaroz (30 g L⁻¹) içermektedir (Çizelge 3.5.).

Çizelge 3. 5. Araştırmada kullanılan ortamların içerikleri

Ortamlar (mg L ⁻¹)
MS
MS+1BAP+0.2GA3
MS+2BAP+0.2GA3
MS+2BAP+0.2GA3+1AgNO ₃
MS+2BAP+0.2GA3+2AgNO ₃
MS+2BAP+0.2GA3+3AgNO ₃
MS+2BAP+0.2GA3+1FeEDDHA
MS+2BAP+0.2GA3+2FeEDDHA
MS+2BAP+0.2GA3+3FeEDDHA
MS+1BAP+0.2GA3+0.1IBA
MS+2BAP+0.2GA3+0.1IBA
MS+1BAP+0.2GA3+0.2IBA
MS+2BAP+0.2GA3+0.2IBA

Sakkaroz, BAP, MS ve diğer elementler ekledikten sonra pH 5.7'ye ayarlanmış, agar-agar daha sonra eklenmiştir. Ortamlar, 20 dakika boyunca 121°C'de ve 1 kgf cm⁻²'de otoklavlanmıştır. Bu işlemin ardından bitkicikler kavanoz içerisinde sıcaklığı 25°C, nemi %64'e ayarlanmış iklim odasına konulmuştur (Şekil 3.22.).



Şekil 3.22. İklim odası görüntüleri

3.2.7. İstatistiksel analizler

İlgili veriler Minitab 18 bilgisayar programında varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalama değerlerin farkları LSD testine göre %5 düzeyinde karşılaştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Bazı *Rosa L.* Taksonlarında Çelikle Çoğaltma

R.odorata ‘Louis XIV’, *R. chinensis* ‘Viridiflora’, *R.canina* ‘Yıldız’, *R.pisiformis*, *R. rugosa*, *R. banksiae* ‘Alba’ ve *R. alba* taksonlarının farklı IBA konsantsayonlarında köklenme oranı (%), kök uzunluğu (cm), kök sayısı (adet/çelik) gibi parametrelere etkileri Çizelge 4.1.’de sunulmuş, elde edilen bulguların istatistiksel olarak %5 önem düzeyinde birbirilerinden farklılıklar gösterdikleri saptanmıştır.

Çizelge 4. 1. Farklı *Rosa* L. taksonlarında değişik IBA konsantrasyonlarının köklenme oranı, kök uzunluğu ve kök sayısına etkileri

Takson	IBA Konsantrasyonu	Köklenme oranı (%)	Kök uzunluğu (cm)	Kök Sayısı (adet/çelik)
<i>R.odorata</i> 'Louis XIV'	Kontrol	60.90±0.46 a	4.53±0.50	3.66ab±0.58 ab
	1000 ppm	42.36±0.56 b	3.53±0.50	3.33b±0.51 b
	2000 ppm	36.96±1.01 c	4.33±0.58	4.50a±0.50 a
	LSD (%5)	3.227	1.058 Ö.D.	1.105
	Ortalama	46.74 ab	4.13 ab	3.83 abc
<i>R. chinensis</i> Viridiflora	Kontrol	30.72±1.32 b	2.66±0.76 c	4.00±0.40 c
	1000 ppm	46.08±1.78 a	8.46±1.03 a	12.83±0.95 a
	2000 ppm	26.48±1.51 c	5.11±0.14 b	5.17±0.15 b
	LSD (%5)	3.096	1.493	1.374
	Ortalama	34.43 bc	5.41 a	7.33 a
<i>R.canina</i> 'Yıldız'	Kontrol	16.34±0.76 c	4.66±0.58 a	4.33±0.58
	1000 ppm	25.26±0.75 b	2.58±0.53 b	4.83±0.65
	2000 ppm	31.20±0.72 a	5.10±1.05 a	4.50±0.58
	LSD (%5)	1.490	1.170	0.942 Ö.D.
	Ortalama	24.27 cd	4.11 ab	4.55 abc
<i>R.pisiformis</i>	Kontrol	40.83±0.76 a	3.63±0.55 b	4.50±0.51 b
	1000 ppm	36.53±0.50 b	2.66±0.57 b	3.50±0.52 c
	2000 ppm	29.47±0.50 c	6.16±1.15 a	5.50±0.55 a
	LSD (%5)	1.205	1.612	1.000
	Ortalama	35.61 bc	4.15 ab	4.50 abc
<i>R. rugosa</i>	Kontrol	12.00±1.00 b	2.67±0.57	2.66±0.50 a
	1000 ppm	14.50±0.50 a	0.87±0.44	2.50±0.50 a
	2000 ppm	9.56±0.40 c	1.70±0.43	1.33±0.51 b
	LSD (%5)	1.372	1.551 Ö.D.	1.105
	Ortalama	12.02 d	1.75 b	2.16 c
<i>R.banksiae</i> 'Alba'	Kontrol	43.70±1.57 c	4.70±0.43 ab	5.67±0.57 b
	1000 ppm	50.50±0.50 b	3.67±0.57 b	4.33±0.58 b
	2000 ppm	65.90±0.78 a	5.70±0.78 a	8.00±1.00 a
	LSD (%5)	2.358	2.328	1.490
	Ortalama	53.37 a	4.69 a	6.00 a
<i>R. alba</i>	Kontrol	38.60±0.53 a	3.61±0.49	4.50±0.50 a
	1000 ppm	34.36±0.55 b	3.65±0.53	3.50±0.50 a
	2000 ppm	24.37±0.55 c	3.53±0.56	2.33±0.58 b
	LSD (%5)	1.087	1.568 Ö.D.	1.054
	Ortalama	32.44 bc	3.60 ab	3.44 bc
Genel Ortalamalar İçin LSD (%5) Değeri		15.413	2.622	3.602

Günümüzde dünyada çok çeşitli gül taksonları bulunmakla yeni yetiştirilen çeşitlerin sayısının artması nedeniyle güllerin bazı özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalar devam etmektedir. Peyzaj gülleri çoğunlukla çelikler veya aşılama yöntemleriyle çoğaltılırken, anaçlar tohumlarla çoğaltılmaktadır (Uggla, 2004). Meyveciliğe yönelik kuşburnu fidanlarının yetiştirilmesinde çelikle çoğaltma yöntemi de kullanılmaktadır. Bazı *Rosa* türlerinin çelikle çoğaltılması zor olabileceğinden farklı yöntemlerle çoğaltılmaları gerekmektedir (Khromova, 1984;

Işık ve Kocamaz, 1992; Erçişli ve Güleriyüz, 1999; Alp ve ark., 2010; Susaj ve ark., 2012, Nasri ve ark., 2015).

Rosa L. taksonlarının çeliklerine uygulanan hormon konsantrasyonlarının bir noktaya kadar olumlu etki yaptığı, konsantrasyon arttıkça köklenme oranının düştüğü belirtilmektedir (İskenderov ve Ragimov, 1973; Türkoğlu ve Tekintaş, 1990; Güneş ve Şen, 2001). Bu doğrultuda ilgili literatürler taranmış ve bu kaynaklara göre *Rosa L.* taksonları için uygun IBA konsantrasyonunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

7 farklı *Rosa L.* taksonunun çelikle çoğaltılmasında IBA konsantrasyonlarının (0, 1000 ve 2000 ppm) uygulanması sonucunda köklenme oranları açısından en uygun konsantrasyonlar; *R. odorata* 'Louis XIV', *R. banksiae* Alba ve *R. alba* taksonlarında 0 ppm; *R. chinensis* Viridflora ve *R. rugosa*'da 1000 ppm; *R. pisiformis* ve *R. canina* 'Yıldız' türlerinde 2000 ppm olarak belirlenmiştir. 7 taksonda üç farklı IBA uygulamasının ortalama değerleri incelendiğinde köklenme oranlarının istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. Araştırma kapsamında incelenen 7 taksonun ortalama kök uzunluğu değerleri 3 uygulamada istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

3 uygulamada 7 taksonun ortalama kök sayısı değerleri %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çelik başına düşen kök adeti; *R. chinensis* Viridflora (7.33 adet/çelik), *R. banksiae* Alba (6.00 adet/çelik), *R. canina* 'Yıldız' (4.55 adet/çelik), *R. pisiformis* (4.50 adet/çelik), *R. odorata* 'Louis XIV' (3.83 adet/çelik), *R. alba* (3.44 adet/çelik) ve *R. rugosa* (2.16 adet/çelik) olarak bulunmuştur.

R. odorata 'Louis XIV' taksonunun köklenme oranları üzerine IBA uygulamalarının etkisi incelendiğinde en yüksek köklenme oranının %60.90 ile kontrol grubundaki çeliklerden elde edildiği, bunu %42.36 ile 1000 ppm'lik IBA uygulamasının takip ettiği, en düşük köklenme oranının ise %36.96 ile 2000 ppm IBA uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

R. pisiformis taksonunun köklenme oranları üzerine IBA uygulamalarının etkisi incelendiğinde en yüksek köklenme oranının %40.83 ile kontrol grubundaki çeliklerden elde edildiği, bunu %36.53 ile 1000 ppm'lik IBA uygulamasının takip ettiği, en düşük köklenme oranının ise %29.47 ile 2000 ppm IBA uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

R. alba taksonunun köklenme oranları üzerine IBA uygulamalarının etkisi incelendiğinde en yüksek köklenme oranının %38.60 ile kontrol grubundaki çeliklerden elde edildiği, bunu %34.36 ile 1000 ppm'lik IBA uygulamasının takip ettiği, en düşük köklenme oranının ise %24.37 ile 2000 ppm IBA uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda; *R. odorata* 'Louis XIV', *R. pisiformis* ve *R. alba* taksonlarında en yüksek köklenme oranları kontrol gruplarında tespit edilmiş, IBA konsantrasyonu arttıkça köklenme oranının düştüğü belirtilmiştir.

R. chinensis Viridiflora taksonunun köklenme oranları üzerine IBA uygulamalarının etkisi incelendiğinde en yüksek köklenme oranının %46.08 ile 1000 ppm'lik IBA uygulanmış çeliklerden elde edildiği, bunu %30.72 ile kontrol grubunun takip ettiği, en düşük köklenme oranının ise %26.48 ile 2000 ppm IBA uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

R. rugosa taksonunun çeliklerinde köklenme yüzdesi 3 uygulamada da diğer taksonlara göre düşük (%12.02) olarak bulunmuştur. Söz konusu taksonun köklenme oranları üzerine IBA uygulamalarının etkisi incelendiğinde en yüksek köklenme oranının %14.50 ile 1000 ppm'lik IBA uygulanmış çeliklerden elde edildiği, bunu %12.00 ile kontrol grubunun takip ettiği, en düşük köklenme oranının ise %9.56 ile 2000 ppm IBA uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda; *R. chinensis* Viridiflora ve *R. rugosa* taksonlarında çelikte çoğaltım çalışmalarında en uygun IBA konsantrasyonu 1000 ppm olarak belirlenmiştir.

R. banksiae Alba taksonunun çeliklerinde köklenme yüzdesi diğer taksonlara göre en yüksek (%53.37) olarak bulunmuştur. Söz konusu taksonda köklenme oranları üzerine IBA uygulamalarının etkisi incelendiğinde en yüksek köklenme oranının %65.90 ile 2000 ppm'lik IBA uygulanmış çeliklerden elde edildiği, bunu %50.50 ile 1000 ppm IBA uygulaması yapılan çeliklerin takip ettiği, en düşük köklenme oranının ise %43.70 ile kontrol grubundan elde edildiği belirlenmiştir.

R. canina 'Yıldız' taksonunun köklenme oranları üzerine IBA uygulamalarının etkisi incelendiğinde en yüksek köklenme oranının %31.20 ile 2000 ppm'lik IBA uygulanmış çeliklerden elde edildiği, bunu %25.26 ile 1000 ppm IBA uygulaması yapılan çeliklerin takip ettiği, en düşük köklenme oranının ise %16.34 ile kontrol grubundan elde edildiği belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda; *R. banksiae* Alba ve *R. canina* 'Yıldız' taksonlarında çelikle çoğaltım çalışmalarında en uygun IBA konsantrasyonu 2000 ppm olarak belirlenmiştir.

R. odorata 'Louis XIV' ve *R. alba* taksonlarında IBA uygulamalarının kök uzunluğu üzerine tesiri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmamış, *R. odorata* 'Louis XIV' taksonunda ortalama kök uzunluğu 4.13 cm, *R. alba* taksonunda 3.60 cm olarak belirlenmiştir.

R. rugosa türünde kök uzunluğu değerleri en yüksek (2.67 cm) kontrol grubunda, en düşük değer (0.87 cm) ise 1000 ppm'lik IBA uygulamasında tespit edilmiştir.

R. chinensis Viridflora taksonunda kök uzunluğu değerleri en yüksek (8.46 cm) 1000 ppm'lik IBA uygulamasında en düşük değer (2.66 cm) ise kontrol grubunda tespit edilmiştir.

R. canina ‘Yıldız’ taksonunda kök uzunluğu değerleri en yüksek (5.10 cm) 2000 ppm’lik IBA uygulamasında en düşük değer (2.58 cm) ise 1000 ppm’lik IBA uygulamasında tespit edilmiştir.

R. pisiformis taksonunda kök uzunluğu değerleri en yüksek (6.16 cm) 2000 ppm’lik IBA uygulamasında en düşük değer (2.66 cm) ise 1000 ppm’lik IBA uygulamasında tespit edilmiştir.

R. odorata ‘Louis XIV’ taksonunda IBA uygulamalarının kök uzunluğu üzerine etkisi incelenmiş; en yüksek kök sayısı 4.50 adet/çelik ile 2000 ppm’lik IBA uygulamasında, en düşük değer ise 3.33 adet/çelik ile 1000 ppm’lik IBA konsatrasyonunda tespit edilmiştir.

R. chinensis Viridflora taksonunda kök sayısı değerleri en yüksek (12.83 adet/çelik) 1000 ppm’lik IBA uygulamasında en düşük değer (4.00 adet/çelik) ise kontrol grubunda tespit edilmiştir.

R. canina ‘Yıldız’ taksonunda IBA uygulamalarının kök sayısı üzerine etkileri istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmamış, ortalama değer 4.55 adet/çelik olarak belirlenmiştir.

R. pisiformis taksonunda kök uzunluğu değerleri en yüksek (5.50 adet/çelik) 2000 ppm’lik IBA uygulamasında en düşük değer (3.50 adet/çelik) ise 1000 ppm’lik IBA uygulamasında tespit edilmiştir.

R. rugosa taksonunda kök uzunluğu değerleri en yüksek (2.66 adet/çelik) kontrol grubunda, en düşük değer (1.33 adet/çelik) ise 2000 ppm’lik IBA uygulamasında tespit edilmiştir. *R. alba* taksonunda da benzer etkiler gözlenmiş, kök uzunluğu değerleri en yüksek (4.50 adet/çelik) kontrol grubunda, en düşük değer (2.33 adet/çelik) ise 2000 ppm’lik IBA uygulamasında tespit edilmiştir.

R. banksiae Alba taksonunda kök uzunluğu değerleri en yüksek (8.00 adet/çelik) 2000 ppm'lik IBA uygulamasında en düşük değer (4.33 adet/çelik) ise 1000 ppm'lik IBA uygulamasında tespit edilmiştir.

R. banksiae Alba taksonunda kök uzunluğu değerleri en yüksek (5.70 cm) 2000 ppm'lik IBA uygulamasında en düşük değer (3.67 cm) ise 1000 ppm'lik IBA uygulamasında tespit edilmiştir. Bu yönüyle, elde edilen bulgular literatürler (Khromova, 1984; Işık ve Kocamaz,1992; Nasri ve ark., 2015; Yeshiwas ve ark., 2015; Okatar, 2019; Kınık ve Çelikel, 2020) ile uyumludur.

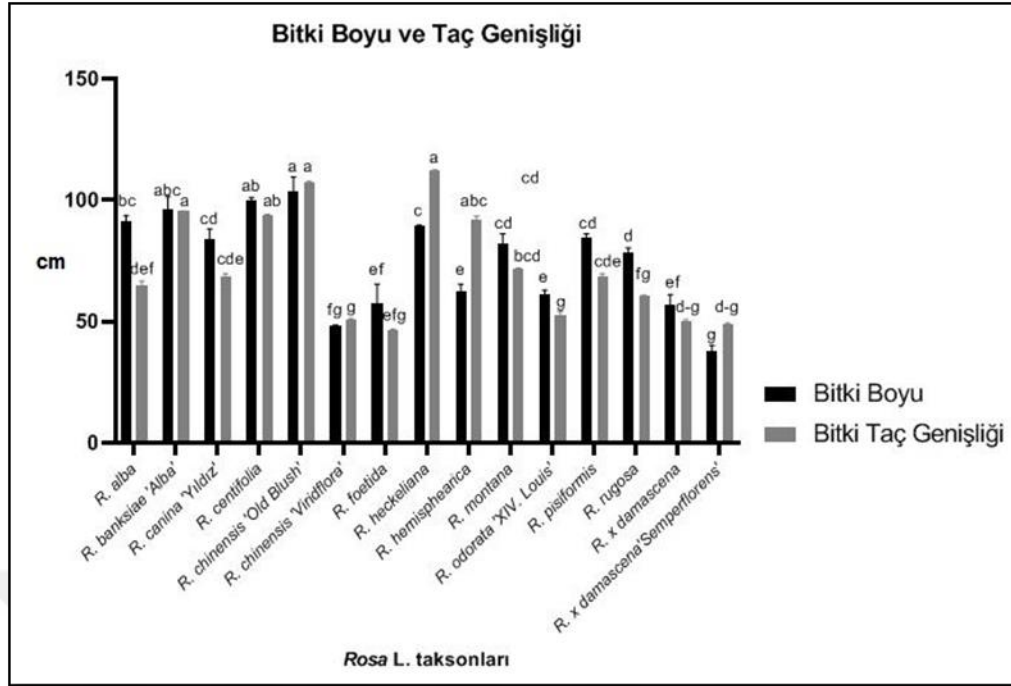
4.2. Bazı *Rosa* L. Taksonlarının Bitki Büyüme Özellikleri

Taksonlara ve alt türlere göre saksılara şaşırtılmış, iki yıllık bitkilerin büyüme özelliklerindeki farklılıkları belirlemek amacı ile 16 taksonun bitki boyu (cm), bitki taç genişliği (cm), bitki taç/boy oranı ve büyüme şekli ile ilgili bulgular Çizelge 4.2. ve Şekil 4.1.'de verilmiş, sayısal değerler istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4. 2. Farklı *Rosa* L. taksonlarının bitki büyüme özellikleri

Takson	Bitki Boyu (cm)	Taç Genişliği (cm)	Taç/Boy Oranı	Büyüme Şekli
<i>R. alba</i> Semiplena	91.33±3.50 bc	64.62±3.04 def	0.70±0.01 k	Dik
<i>R. banksiae</i> Alba	96.33±2.66 abc	95.32±3.42 a	0.98±0.01 e	Dik
<i>R. canina</i> ‘Yıldız’	83.67±2.07 cd	68.81±4.09 cde	0.81±0.01 i	Dik
<i>R. centifolia</i>	100.04±3.53 ab	94.02±4.19 ab	0.94±0.01 f	Dik
<i>R. chinensis</i> ‘Old Blush’	103.33±3.32 a	107.33±4.20 a	1.05±0.01 d	Yayvan/Dik
<i>R. chinensis</i> ‘Viridiflora’	48.03±2.08 fg	50.60±5.13 g	1.05±0.01 d	Yayvan/Dik
<i>R. foetida</i>	57.66±3.78 ef	46.32±3.21 gh	0.80±0.01 i	Dik
<i>R. heckeliana</i>	89.30±3.01 c	112.14±4.51 a	1.26±0.01 c	Yayvan
<i>R. hemispharica</i>	62.60±2.64 e	91.64±3.05 abc	1.47±0.01 a	Yayvan
<i>R. laxa</i>	62.67±2.51 e	71.02±4.58 bcd	0.86±0.01 h	Yayvan
<i>R. montana</i>	82.30±3.51cd	71.33±3.21bcd	0.86±0.01 h	Dik
<i>R. odorata</i> ‘Louis XIV’	61.33±4.33 e	52.34±2.51 g	0.77±0.01 j	Dik
<i>R. rugosa</i>	84.31 ±2.51 cd	68.63±3.51 cde	0.81±0.01 i	Dik
<i>R. x damascena</i>	78.33±2.50 d	60.35±4.72 fg	0.89±0.01 g	Dik
<i>R. x damascena</i> Semperflorens	56.67±4.72 ef	50.31±5.50 d-g	0.89±0.01 g	Dik
<i>R. pisiformis</i>	38.00±3.00 g	49.00±3.78 d-g	1.29±0.01 b	Yayvan
Ortalama	74.74	72.11	0.96	-----
LSD (%5)	10.813*	23.960*	0.017*	-----

*: %5 düzeyinde önemli ÖD: Önemli değil



Şekil 4.1. Bazı *Rosa* L. taksonlarının bitki boy ve taç genişliği değerleri

Taksonların bitki boy uzunluklarının ortalama değerleri incelendiğinde; en yüksek değer (103.33 cm) *R. chinensis* 'Old Blush' çeşidinde, en düşük değer *R. pisiformis* (38.00 cm) türünde bulunmuştur.

Taksonların bitki taç genişliklerinin ortalama değerleri incelendiğinde; en yüksek değerler *R. heckeliana*, *R. chinensis* 'Old Blush' ve *R. banksiae* 'Alba' taksonlarında, en düşük değer *R. foetida* türünde bulunmuştur.

Bitkilerin taç genişliğinin, bitki boyu değerlerine bölünmesi ile elde edilen değerler istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunurken, oluşturulan indekse göre; *R. alba*, *R. canina*, *R. centifolia*, *R. foetida*, *R. montana*, *R. odorata*, *R. rugosa*, *R. x damascena* taksonlarına ait bitkiler '**dik**'; *R. banksiae*, *R. chinensis* ve *R. x damascena* 'Semperflorens' taksonlarına ait bitkiler '**yayvan/dik**'; *R. heckeliana*, *R. hemisphaerica*, *R. laxa* taksonlarına ait bitkiler '**yayvan**' olarak bulunmuştur.

Araştırmada bulunan taksonların bitki büyüme özellikleri Koca (2014)'ün bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.3. Bazı *Rosa L.* Taksonlarının Yaprak Özellikleri

4.3.1. Morfolojik özellikler

Taksonlara ve alt türlere göre yaprakların morfolojik özelliklerinde meydana gelen farklılıkları belirlemek amacı ile 16 taksonun yaprak eni (cm), yaprak boyu (cm), yaprak alanı (cm²), pedisel boyu (cm) ve yaprak en/boy oranı ile ilgili sonuçlar Çizelge 4.3.'te verilmiş, tüm parametreler istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4. 3. Farklı *Rosa L.* taksonlarının yapraklarının bazı morfolojik özellikleri

Takson	Yaprak eni (cm)	Yaprak boyu (cm)	Yaprak alanı (cm ²)	Pedisel boyu (cm)	Yaprak en/boy oranı
<i>R. alba</i> Semiplena	7.50±0.90 ab	6.02±0.47 d-g	33.85±1.17 c	1.53±0.51 cde	1.10±0.06 ab
<i>R. banksiae</i> Alba	5.72±0.09 e	7.29±0.52 a	12.83±0.53 g	1.46±0.10 def	0.93±0.08 efg
<i>R. canina</i> ‘Yıldız’	6.06±0.37 de	5.57±0.36 gh	18.67±1.58 ef	1.53±0.25 cde	1.08±0.02 abc
<i>R. centifolia</i>	7.30±0.20 abc	6.47±0.28 a-f	43.31±0.71 a	2.41±0.10 a	1.12±0.05 a
<i>R. chinensis</i> ‘Old Blush’	6.32±0.88 cde	2.77±0.18 i	13.05±1.47 g	1.29±0.22 def	1.04±0.07 a-d
<i>R. chinensis</i> ‘Viridiflora’	7.28±0.14 abc	6.40 ±0.35 a-f	17.17±1.30 f	1.45±0.32 def	1.00±0.07 cde
<i>R. foetida</i>	2.89±0.09 g	7.19±0.04 ab	4.35±0.40 i	1.01±1.10 ef	1.04±0.09 a-d
<i>R. heckeliana</i>	6.27±0.57 cde	5.06±0.28 gh	17.42±1.07 f	1.28±0.29 def	1.13±0.01 a
<i>R. hemispharica</i>	6.29±1.19 cde	5.87±0.25 efg	20.72±1.05 e	1.76±0.07 bcd	1.01±0.01 b-e
<i>R. laxa</i>	4.63±0.65 f	6.82 ±1.19 a-e	10.25±1.39 h	2.04±0.22 abc	0.99±0.07 cde
<i>R. montana</i>	5.94±1.03 de	6.16 ±0.61 c-f	18.02±1.68 f	1.41±0.02 def	0.85±0.09 g
<i>R. odorata</i> ‘Louis XIV’	5.69±0.34 e	5.54±0.51 fgh	18.61±0.96 ef	0.96±0.28 f	0.88±0.05 fg
<i>R. rugosa</i>	6.89±0.06 bcd	6.22 ±1.16 b-f	28.99±1.84 d	2.46±0.55 a	0.95±0.01 def
<i>R. x damascena</i>	5.48±0.35 ef	4.65±0.34 h	14.26±1.41 g	1.46±0.46 def	1.08±0.05 abc
<i>R. x damascena</i> Semperflorens	6.10±0.43 de	6.91±0.43 a-d	18.53±0.57 ef	1.68±0.24 bcd	1.03±0.04 a-d
<i>R. pisiformis</i>	7.95±0.86 a	7.15±0.97 abc	36.98±0.81 b	2.20±0.52 ab	1.11±0.03 a
Ortalama	6.14	6.00	20.44	1.62	1.02
LSD (%5)	1.044*	0.994*	2.349*	0.527*	0.098*

*: %5 düzeyinde önemli ÖD: Önemli değil

R. pisiformis türünde yaprak eni değeri ortalama 7.95 cm ile en yüksek değeri almış, *R. foetida* türü ise ortalama 2.89 cm ile en düşük değeri almıştır. Yaprak boyu değerlerine bakıldığında; *R. banksiae* ‘Alba’ en yüksek değeri (7.29 cm), *R. chinensis* ‘Old Blush’ en düşük değeri (2.77 cm) almıştır.

Yaprak alanı ölçümleri incelendiğinde; *R. centifolia*’nın en geniş (43.31 cm²), *R. foetida*’nın ise en dar (4.35 cm²) yapraklara sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Taksonlara ve alt türlere göre yaprakçıkların morfolojik özelliklerinde meydana gelen farklılıkları belirlemek amacı ile 16 taksonun uç yaprakçık boyu (cm), uç yaprakçık eni (cm), uç yaprakçık alanı (cm²), orta yaprakçık alanı (cm²), dip yaprakçık alanı (cm²) ile ilgili sonuçlar Çizelge 4.4.'te verilmiş, tüm parametreler istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4. 4. Farklı *Rosa* L. taksonlarının yaprakçıklarının bazı morfolojik özellikleri

Takson	Uç yaprakçık boyu (cm)	Uç yaprakçık eni (cm)	Uç yaprakçık alanı (cm ²)	Orta yaprakçık alanı (cm ²)	Dip yaprakçık alanı (cm ²)
<i>R. alba</i> Semiplena	4.02±0.32 bc	2.25±0.24 abc	7.39±1.41 b	6.38±1.29 b	2.26±0.76 bcd
<i>R. banksiae</i> Alba	3.46±0.25 cde	1.18±0.10 gh	2.80±0.32 fg	1.92±0.14 hi	1.16±0.38 e-h
<i>R. canina</i> 'Yıldız'	3.22±0.24 def	2.23 ±0.11 a-d	5.39±0.48 cd	4.22±0.15 de	2.13 ±0.41 b-e
<i>R. centifolia</i>	4.14±0.17 ab	2.60±0.26 a	11.92±0.16 a	8.68±1.00 a	5.80±1.18 a
<i>R. chinensis</i> 'Old Blush'	4.03±0.39 bc	1.65±0.10 ef	4.41±0.78 def	2.63±0.65 fgh	1.35±0.69 d-h
<i>R. chinensis</i> 'Viridflora'	4.27±0.58 a	1.78±0.17 def	5.38±0.61 cd	3.42±0.33 efg	1.11±0.48 e-h
<i>R. foetida</i>	1.27±0.19 g	1.01±0.07 h	1.14±0.02 g	0.90±0.14 i	0.66±0.08 gh
<i>R. heckeliana</i>	3.23±0.40 def	1.87 ±0.29 c-f	3.94±1.01 def	3.69±0.68 def	1.30 ±0.53 d-h
<i>R. hemispharica</i>	3.46±0.58 cde	2.14±0.65 bcd	5.23±2.46 cd	3.87±2.04 def	1.72±0.58 b-f
<i>R. laxa</i>	2.66±0.37 f	1.60±0.26 fg	3.01±0.80 f	2.16±0.73 ghi	0.93±0.31 fgh
<i>R. montana</i>	3.13±0.10 def	2.07 ±0.15 b-e	4.79±0.61 de	3.76±0.45 def	0.44±0.21 h
<i>R. odorata</i> 'Louis XIV'	4.13±0.90 ab	2.41±0.53 ab	6.83±2.20 bc	4.00±0.31 de	0.70±0.23 fgh
<i>R. rugosa</i>	3.95±0.18 bc	2.50±0.10 ab	6.96±0.61 bc	6.04±0.37 bc	2.73±1.18 b
<i>R. x damascena</i>	3.29±0.09 de	2.12±0.16 bcd	5.50±0.20 cd	4.80±0.14 cd	2.41±0.27 bc
<i>R. x damascena</i> Semperflorens	2.88±0.34 ef	1.63±0.11 efg	3.46±0.51 ef	3.00 ±0.17 e-h	1.14 ±0.77 e-h
<i>R. pisiformis</i>	3.67±0.15 bcd	2.18 ±0.22 a-d	5.38±0.97 cd	3.90±0.83 def	1.57 ±0.67 c-g
Ortalama	3.42	1.95	5.22	3.96	1.71
LSD (%5)	0.610*	0.453*	1.759*	1.358*	1.053*

*: %5 düzeyinde önemli ÖD: Önemli değil

R. chinensis 'Viridflora' taksonunda uç yaprakçık boyu değeri (4.27 cm) en yüksek, *R. laxa* türünde ise en düşük (2.66 cm) olarak bulunmuştur. Uç yaprakçık

değerlerine bakıldığında *R. centifolia* türü en yüksek (2.60 cm), *R. foetida* türü en düşük (1.01 cm) değerleri almışlardır.

Bileşik yaprak yapısı olduğu bilinen *Rosa* L. türlerinde 16 farklı taksonun yaprakçık alanları; dip, orta ve uç olmak üzere 3'e ayrılmıştır. Üç ayrı sınıfta da en yüksek değerleri *R. centifolia* türleri almıştır. Yaprakçık alanlarında en düşük değerleri; uç ve orta olarak belirlenen sınıfta *R. foetida* alır iken, dip yaprakçık sınıfında en düşük değeri *R. montana* türü 'Gerçekcioğlu' çeşidi almıştır.

4.3.2. Fizyolojik özellikler

4.3.2.1. Yaprak oransal su kapsamı

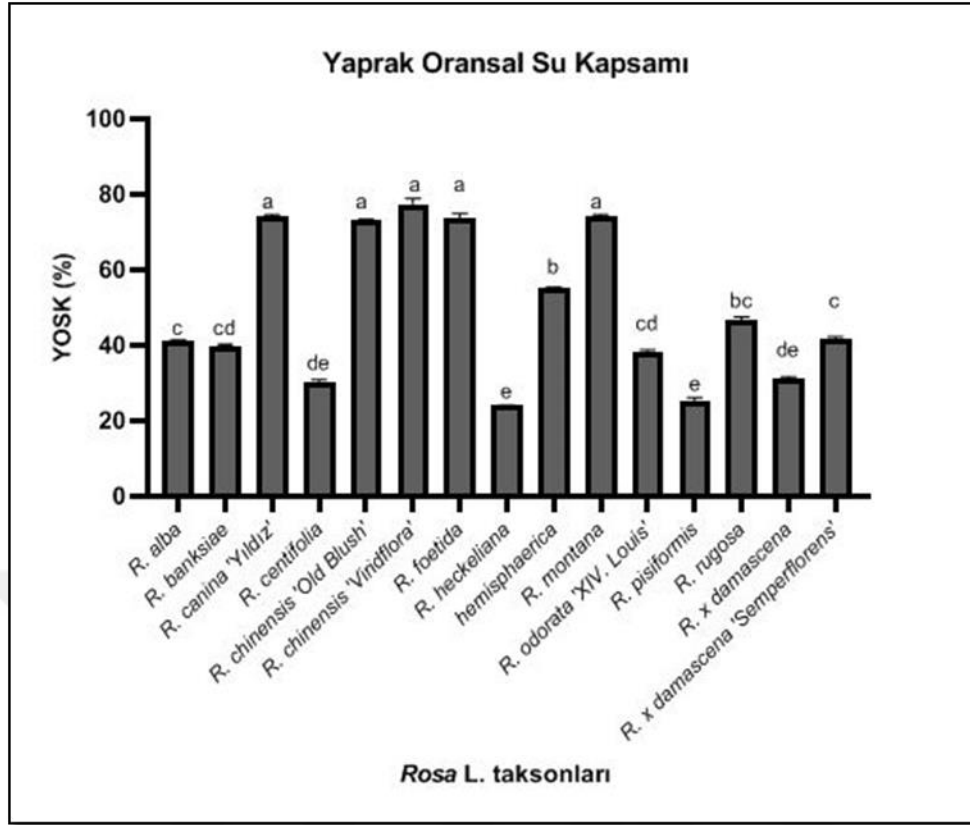
Taksonlara göre yaprak oransal su kapsamının değişimi üzerine saptanan değerler istatistikî ($p < 0.05$) olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4. 5. Farklı *Rosa* L. taksonlarının kuru, yaş, turgor ağırlıkları ve yaprak oransal su kapsamı değerleri

Takson	Kuru Ağırlık (g)	Yaş Ağırlık (g)	Turgor Ağırlık (g)	Yaprak Oransal Su Kapsamı (%)**
<i>R. alba</i> Semiplena	0.1060±0.01	0.2101±0.03	0.3762±0.11	41.19±1.65 c
<i>R. banksiae</i> Alba	0.0501±0.01	0.1730±0.01	0.3333±0.04	39.50±1.93 cd
<i>R. canina</i> ‘Yıldız’	0.0204±0.01	0.0661±0.01	0.1102±0.02	74.33±5.25 a
<i>R. centifolia</i>	0.1030±0.01	0.1862±0.03	0.3434±0.01	30.44±0.71 de
<i>R. chinensis</i> ‘Old Blush’	0.0266±0.01	0.0601±0.02	0.0633±0.01	73.41±5.69 a
<i>R. chinensis</i> ‘Viridflora’	0.0161±0.01	0.0751±0.01	0.1104±0.02	77.42±2.50 a
<i>R. foetida</i>	0.0302±0.02	0.1303±0.01	0.2000±0.05	73.99±5.80 a
<i>R. heckeliana</i>	0.0260±0.00	0.0463±0.01	0.1202±0.04	24.06±0.93 e
<i>R. hemispharica</i>	0.0805±0.01	0.1832±0.04	0.2431±0.02	55.00±5.00 b
<i>R. montana</i>	0.0201±0.01	0.0651±0.01	0.1092±0.02	74.03±6.05 a
<i>R. odorata</i> ‘Louis XIV’	0.0460±0.00	0.1204±0.02	0.2001±0.03	38.23±2.93 cd
<i>R. pisiformis</i>	0.0461±0.02	0.1303±0.02	0.3733±0.02	25.49±0.84 e
<i>R. rugosa</i>	0.0663±0.02	0.1530±0.04	0.3302±0.09	46.60±5.13 bc
<i>R. x damascena</i>	0.0303±0.01	0.0964±0.03	0.1932±0.06	31.30±5.78 de
<i>R. x damascena</i> Semperflorens	0.1361±0.03	0.3204±0.07	0.4362±0.05	41.60±5.13 c
Ortalama	0.0559	0.1393	0.2452	48.04
LSD (%5): 9.832**				

** : %5 düzeyinde önemli ÖD: Önemli değil

Araştırma neticesinde en yüksek yaprak oransal su kapsamı değerleri *R. chinensis* ‘Viridflora’, *R. canina* ‘Yıldız’, *R. montana*, *R. foetida* ve *R. chinensis* ‘Old Blush’; en düşük değerler ise *R. heckeliana* ve *R. pisiformis* taksonlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Bazı *Rosa* L. taksonlarının yaprak oransal su kapsamı değerleri

Bucsa ve Zamfirce (2017) çalışmalarında en yüksek YOSK değerlerini; *R. nitidula*, *R. rubiginosa* ve *R. canina* taksonlarında tespit etmiş, farklı taksonlar arasında YOSK oranlarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada *Rosa* L. taksonlarında vejetatif dönemde ve çiçeklenme dönemlerinde bu değerlerin değişkenlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Farklı bitki türlerinde yapılan çalışmalarda stres uygulamalarının yaprak oransal su kapsamını azalttığı belirtilmiştir (Çekiç, 2004; İrfan ve ark., 2014; Semida ve ark., 2015; Doğan, 2018). Odunsu peyzaj ve süs bitkilerinde; yaprakların oransal su, klorofil içerikleri gibi fizyolojik verilerin belirlenmesi bitkinin su, sıcaklık ve kuraklık gibi stres koşullarına karşı toleransının belirlenmesi gibi birçok uygulama alanında sürdürülebilir bitki kullanımı sağlayacağı belirtilmektedir.

4.3.2.2. Yaprak klorofil miktarı

Farklı taksonların yapraklarında klorofil içeriği değişimleri istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6.).

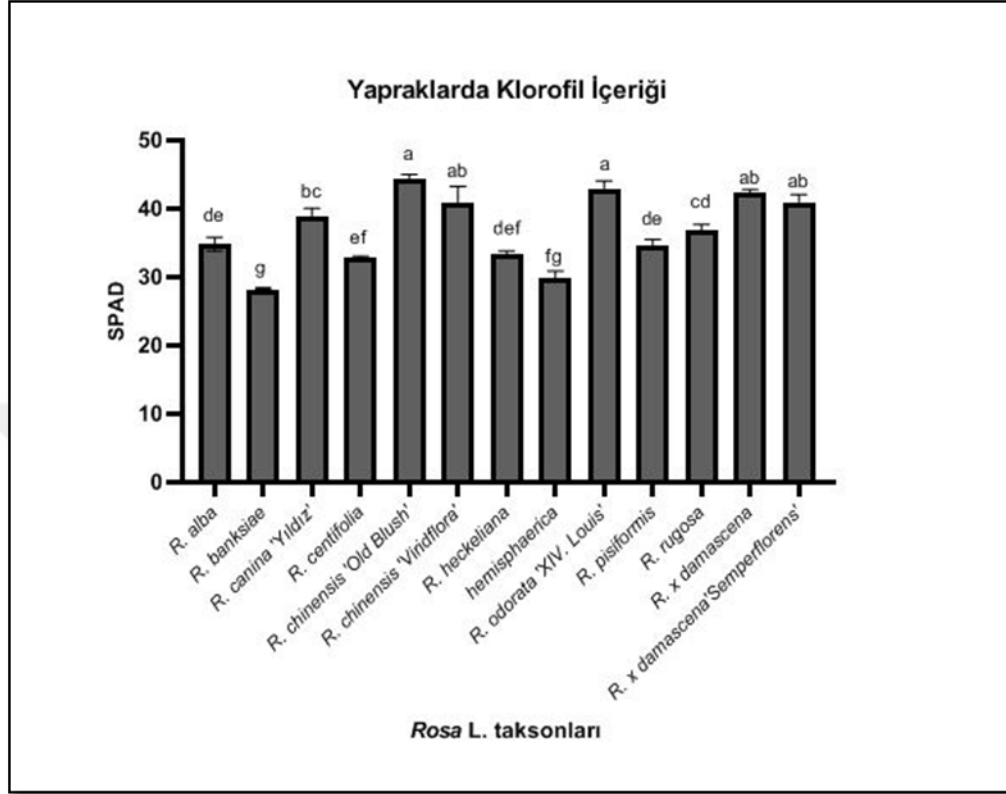
Çizelge 4. 6. Farklı *Rosa* L. taksonlarının yaprak klorofil içeriği değerleri

Takson	2020-1	2020-2	2021-1	2021-2	Ortalama**
<i>R. alba</i> Semi-plena	36.50±0.34	34.40±0.46	38.03±0.50	30.56±1.53	34.87±3.23 de
<i>R. banksiae</i> Alba	29.36±0.50	26.50±0.55	27.43±0.55	29.26±0.40	28.13±1.40 g
<i>R. canina</i> ‘Yıldız’	36.56±0.51	39.33±0.35	40.46±0.45	39.06±0.60	38.85±1.64 bc
<i>R. centifolia</i>	30.96±1.42	30.60±2.00	32.60±1.86	35.73±1.85	32.94±2.00 ef
<i>R. chinensis</i> ‘Old Blush’	43.23±0.42	45.50±0.46	42.50±0.53	46.33±0.51	44.39±1.82 a
<i>R. chinensis</i> ‘Viridiflora’	35.46±0.51	41.4±0.56	45.13±0.86	41.50±0.53	40.87±3.98 ab
<i>R. heckeliana</i>	34.06±0.85	35.33±0.51	31.30±0.53	32.53±0.47	33.30±1.75 def
<i>R. hemisphaerica</i>	31.43±0.40	29.50±0.46	28.63±0.40	29.63±0.55	29.79±1.75 fg
<i>R. laxa</i>	27.40±0.53	29.06±0.21	28.20±0.43	29.16±1.04	28.45±0.82 g
<i>R. odorata</i> ‘Louis XIV’	43.36±0.57	47.50±0.50	42.06±0.97	39.07±1.00	42.99±3.49 a
<i>R. pisiformis</i>	36.40±0.53	34.97±0.87	31.00±0.95	36.40±0.46	34.69±2.55 de
<i>R. rugosa</i>	38.43±0.50	37.13±0.71	32.46±0.40	39.46±0.55	36.87±3.09 cd
<i>R. x damascena</i>	44.33±0.41	37.36±0.47	42.36±0.45	45.30±0.46	42.34±3.53 ab
<i>R. x damascena</i> Semperflorens	39.26±0.60	41.23±0.35	40.33±0.65	43.16±0.38	40.99±1.65 ab
Ortalama	36.19	36.41	35.89	36.94	36.39
LSD (%5): 9.832**					

** : %5 düzeyinde önemli ÖD: Önemli değil

Araştırma sonuçlarına göre en düşük klorofil içeriği *R. banksiae* ‘Alba’ (28.13) ve *R. laxa* (28.45) en yüksek klorofil içeriği ise *R. chinensis* ‘Old Blush’ (44.39) ve *R. odorata* ‘Louis XIV’ (42.99) taksonlarına ait bitkilerden elde edilmiştir. Diğer taraftan Halfeti gülü, çin gülü ve yağlık gül, Muhammedi gülü gibi bölgede yaygın olarak kullanılan taksonların klorofil içeriklerinin Van ve Gümüşhane gibi farklı

ekolojilerden getirilen taksonlara göre yüksek yaprak klorofil içeriğine sahip oldukları belirlenmiştir (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Bazı *Rosa* L. taksonlarının yapraklarında klorofil içeriği

Farklı bitkilerde yapılan çalışmalarda stres koşullarında bulunan ve bulunduğu ekolojiye adaptasyon sorunu yaşayan bitkilerin yapraklarında klorofil miktarının azaldığı belirtilmiş, bu değer az olmasının fotosentezde ve karbon fiksasyonunda sorunlara neden olduğu bildirilmiştir (Çekiç, 2004; Hassan ve ark., 2005; Krantev ve ark., 2008; Liu ve ark., 2015; Semida ve ark., 2015; Pıršelová ve ark., 2016; Doğan, 2018). Bu bağlamda; Şanlıurfa park ve bahçelerinde yoğun olarak kullanılan taksonların yüksek değerler alması bu verilerle bağdaşmaktadır.

4.3.3. Stoma özellikleri

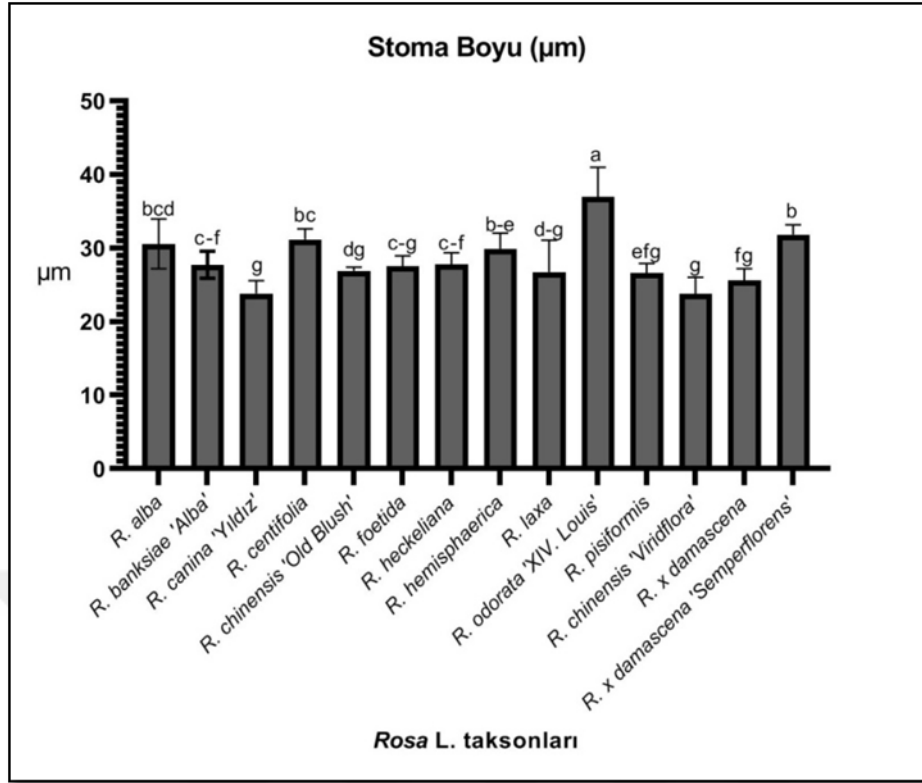
Araştırmada bitkisel materyal olarak kullanılan gül taksonlarının 2 farklı yönden 2020 ve 2021 yıllarında alınan yaprakların uç (A), orta (B) ve alt (C) uçlarındaki yaprakçıkların ortalama stoma parametreleri Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 7. Farklı Rosa L. taksonlarının stoma özellikleri

Takson	Stoma Boyu (µm)	Stoma Eni (µm)	Por Boyu (µm)	Por Eni (µm)	Stoma Yoğunluğu (adet mm ⁻²)
<i>R. alba</i> 'Semiplena'	30.57±2.33 bcd	15.34±2.31 f	19.57±3.01 d-h	7.76±0.98 d	156.20±6.93 c-f
<i>R. banksiae</i> 'Alba'	27.73±3.13 c-f	19.73±2.53 a-d	20.63±2.41 d-g	10.99±1.21 bc	169.40±7.54 bcd
<i>R. canina</i> 'Yıldız'	23.81±4.66 g	15.51±3.03 f	19.02±3.93 e-g	8.53±1.02 cd	202.76±8.11 ab
<i>R. centifolia</i>	31.14±6.06 bc	18.16±2.63 b-f	24.03±1.97 bc	10.70±1.31 c	148.04±6.43 def
<i>R. chinensis</i> 'Old Blush'	26.90±5.08 d-g	21.26±4.03 ab	21.93±2.22 cde	14.90±1.14 a	199.47±6.21 ab
<i>R. chinensis</i> 'Viridflora'	23.75±5.06 g	20.43±2.33 abc	21.01±2.05 c-f	14.81±1.65 a	210.90±3.26 a
<i>R. foetida.</i>	27.51±5.01 c-g	16.15±3.93 ef	20.20±3.05 d-h	10.34±1.24 c	212.30±8.24 a
<i>R. heckeliana</i>	27.76±3.03 c-f	18.77±3.33 a-e	17.42±1.98 h	10.73±1.46 c	213.40±7.06 a
<i>R. hemisphaerica</i>	29.90±3.31 b-e	19.60±2.33 a-d	22.24±1.46 cd	10.13±1.46 cd	188.10±4.88 abc
<i>R. laxa</i>	26.74±6.26 d-g	15.86±2.33 ef	20.51±2.06 d-g	10.44±0.94 c	162.33±3.97 cde
<i>R. odorata</i> 'Louis XIV'	36.99±6.60 a	21.51±2.33 a	30.12±2.15 a	13.46±1.05 ab	133.20±3.44 ef
<i>R. pisiformis</i>	26.59±5.01 efg	15.45±2.33 f	17.90±1.85 gh	9.42±1.96 cd	173.80±7.83 bcd
<i>R. x damascena</i>	25.62±5.09 fg	16.68±2.33 def	18.17±2.53 fgh	9.67±1.46 cd	203.50±3.95 ab
<i>R. x damascena</i> 'Semperflorens'	31.81±4.08 b	17.79±2.33 c-f	26.14±2.16 b	10.17±1.64 c	124.30±5.20 ef
Ortalama	25.14	18.02	21.35	10.86	178.41
LSD(5%)	3.873*	3.238*	34.990*	3.036*	2.526*

*: %5 düzeyinde önemli ÖD: Önemli değil

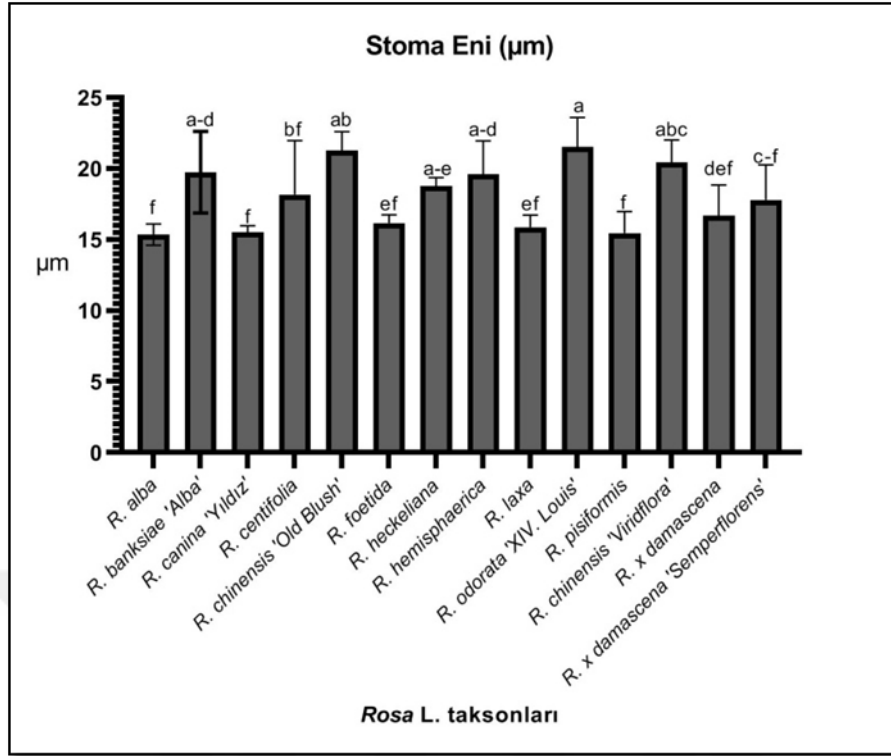
Taksonların ortalama stoma boyu değerleri incelendiğinde en yüksek değer *R. odorata* 'Louis XIV' (36.99 µm); en düşük değerler *R. canina* 'Yıldız' (23.81 µm) ve *R. chinensis* 'Viridflora' (23.75 µm) taksonlarında bulunmuştur (Şekil 4.4.).



Şekil 4.4. Farklı Rosa L. taksonlarının stoma boyu

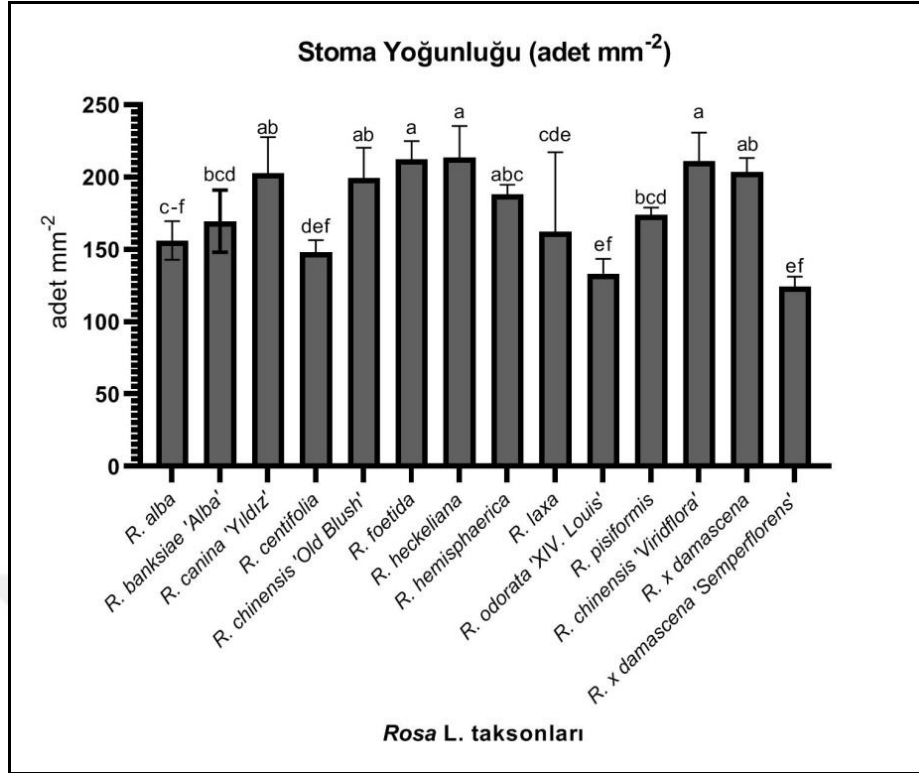
Tüm taksonlarda stoma boyu parametresinin dört grupta da istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Altı taksondaki stoma genişliği için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Tablo.'de verilmiştir.

En yüksek stoma eni değeri (21.51 µm) de *R.odorata* 'Louis XIV' taksonunda belirlenmiştir. En düşük stoma eni değeri (15.34 µm) *R. alba* 'Semiplena' taksonunda ölçülmüştür (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. Farklı Rosa L. taksonlarının stoma eni

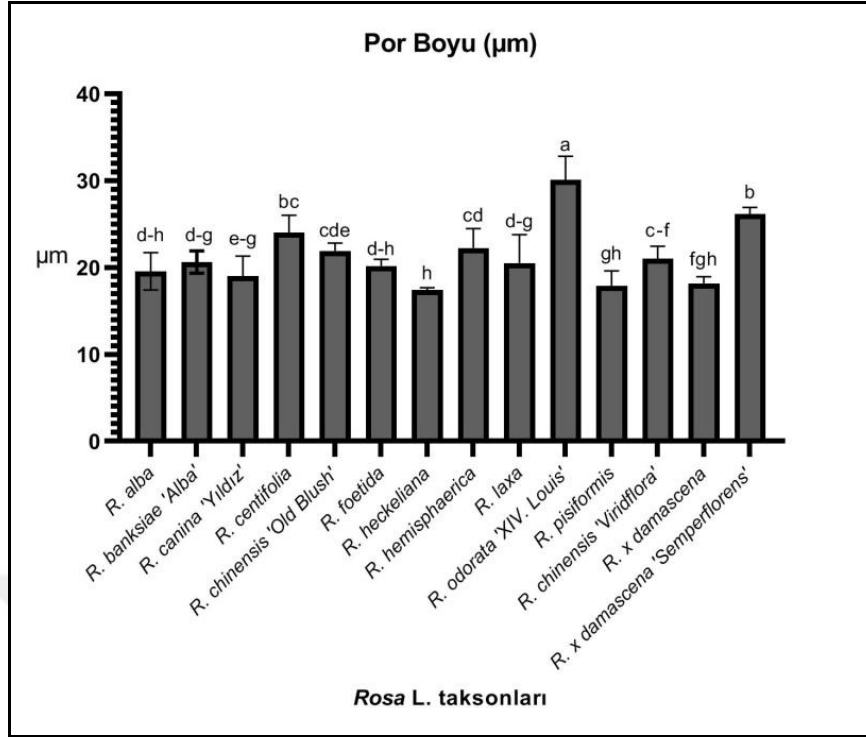
Stoma eni değerlerinde A-B-C yaprakçık değerlerindeki varyasyon beş iken, iki yıllık genel ortalama değerlerinde dört varyasyon tespit edilmiştir. En yüksek stoma yoğunluğu, *R. heckeliana* taksonunda, en düşük stoma yoğunluğu ise *R.odorata* 'Louis XIV' taksonunda belirlenmiştir (Şekil 4.6.). En yüksek stoma yoğunluğu değeri *R. heckeliana*'nın (213.40 adet mm⁻²) orta yaprakçıklarında, en düşük değer ise *R. x damascena* 'Semperflorens' taksonunun (124.30 adet mm⁻²) uç yaprakçıklarında belirlenmiştir.



Şekil 4.6. Farklı *Rosa* L. taksonlarının stoma yoğunluğu

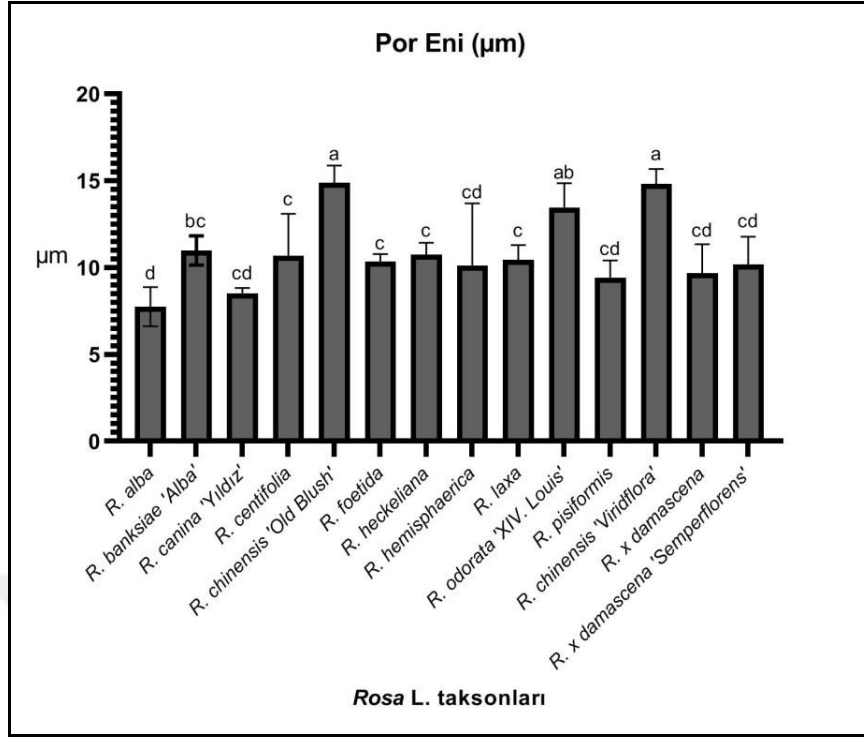
Alp ve ark. (2016), yaptıkları çalışmalar sonucunda Van ekolojisinde *R. x damascena*, *R. canina* taksonlarında sırası ile 290.21 adet mm⁻², 134.30 adet mm stoma yoğunluğu değerlerini tespit etmişlerdir. Sera koşullarında yürütülen çalışmada söz konusu iki türün stoma yoğunluğu değerleri bu literatür ile benzerlik göstermektedir. Zarinkamar (2007), Orcen ve ark. (2013) ve Alp ve ark. (2016) çalışmalarında stoma boyutları azaldıkça stoma yoğunluğunun artma eğiliminde olduğunu belirtmişlerdir. Kalariya ve ark. (2017), bu durumu stres koşullarının neden olduğu stoma yoğunluğunu ve ozmotik stresi azaltarak normal stoma hareketliliğini bozarak yaprak epidermisinde daha bitişik stoma kümeleri oluşturması ile açıklamaktadır.

En yüksek por boyu değerini *R. odorata* 'Louis XIV'(30.21 µm), en düşük por boyu değerini ise *R. heckeliana* (17.42 µm) taksonu almıştır (Şekil 4.7.).



Şekil 4.7. Farklı *Rosa* L. taksonlarının por boyu

R. chinensis türüne ait 'Old Blush' ve 'Viridiflora' tipleri sırası ile 14.90 µm ve 14.81 µm ile en yüksek por eni değerlerini almışlardır. *R. alba* 'Semiplena' taksonu en düşük por eni değerini almışlardır (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. Farklı *Rosa L.* taksonlarının por eni

Taksonların por boyutları ile diğer parametreler arasındaki ilişki göz önüne alındığında, por boyutlarındaki azalma stomaların kapandığını göstermektedir. Bu etki, toprakta azalan su mevcudiyetine özel bir tepki olarak yorumlanmaktadır (Kalariya ve ark., 2017). Odunsu peyzaj bitkilerinde veya kültür bitkilerinde stoma yoğunluğunun belirlenmesi çeşitlere ve yetiştirme koşullarına göre bitkideki su dengesinin kontrolünün sağlanması açısından önemlidir (Alp ve ark., 2016). Ancak stres çalışmalarında önemli bir rolü olan stomaların yoğunluk değerlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Araştırmada, *Rosa L.* taksonlarında stoma yoğunluğu değeri arttıkça yapraktaki su içeriğinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürdeki çalışmalar ve bu çalışmadan elde edilen bulguların benzer sonuçlara işaret etmesi; araştırmanın yürütüldüğü serada farklı fizyolojik ve morfolojik çalışmaların da yapılabileceğini göstermektedir. Stoma parametreleri her iki yılda ve bu yılların ortalamasında istatistiksel olarak önemli farklılık göstermemiştir. Örnek alma iki farklı yılın Temmuz dönemlerinde gerçekleşmiştir. Söz konusu ayda; seranın en yüksek sıcaklık değerlerini gösterdiğinden bitkiler

stomalarını bir miktar açmış ve terleme ile bu kaybı dengelemeye çalışmışlardır. Sonuç olarak; incelenen *Rosa L.* taksonlarının yaprak alanları ne kadar geniş ise, epidermis hücrelerinin kapladığı alanın kısmen artış gösterdiği söylenebilmekle beraber bu sonucun kuvvetlenebilmesi için yeni çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

4.3.4. Yapraklarda besin elementi kapsamı

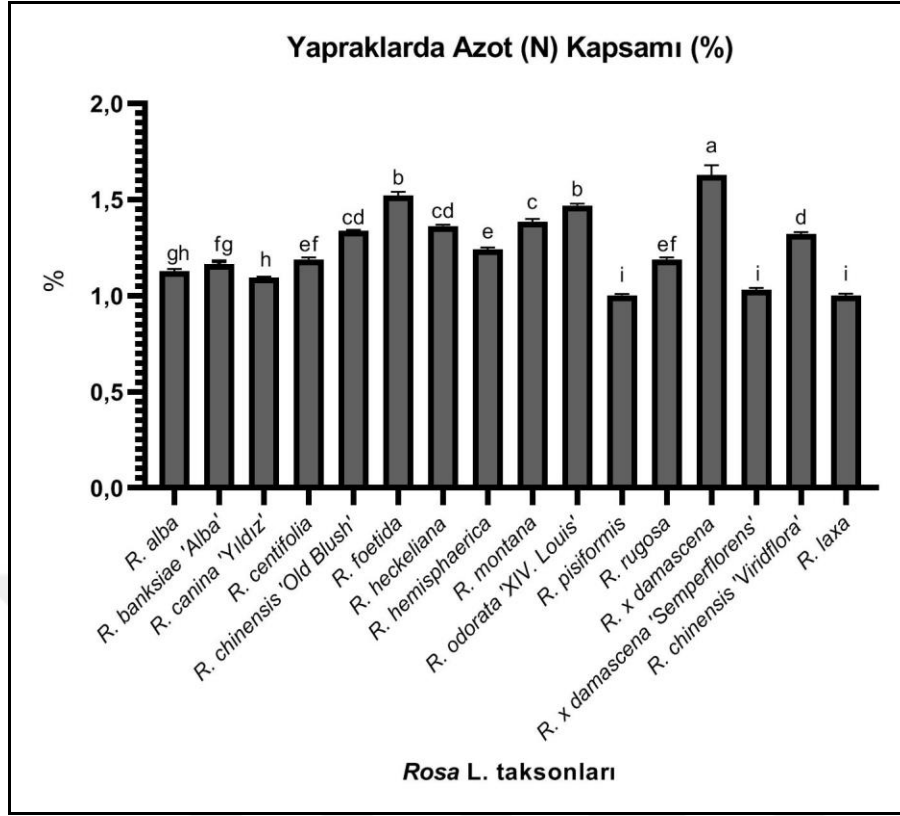
Farklı *Rosa L.* taksonlarına ait yaprakların makro besin elementi içeriklerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 8. Farklı *Rosa* L. taksonlarının yaprak makro besin elementi içeriği değerleri

Takson	N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Ca (%)
<i>R. alba</i> Semiplena	1.13±0.00 gh	0.17±0.00 e	1.54±0.01 e	0.27±0.01 b	2.26±0.02 ef
<i>R. banksiae</i> Alba	1.16±0.01 fg	0.14±0.00 g	1.82±0.02 a	0.27±0.01 b	1.94±0.03 g
<i>R. canina</i> 'Yıldız'	1.09±0.00 h	0.32±0.00 b	1.75±0.01 b	0.34±0.00 b	1.90±0.02 g
<i>R. centifolia</i>	1.19±0.01 ef	0.13±0.00 h	1.58±0.02 d	0.27±0.00 b	1.76±0.03 h
<i>R. chinensis</i> 'Old Blush'	1.34±0.00 cd	0.23±0.00 d	1.67±0.01 c	0.27±0.01 b	2.22±0.03 f
<i>R. chinensis</i> 'Viridiflora'	1.33±0.01 d	0.08±0.00 j	1.50±0.00 f	0.23±0.00 b	2.77±0.02 c
<i>R. foetida</i>	1.52±0.02 b	0.10±0.00 i	1.49±0.01 f	0.36±0.01 b	1.64±0.02 i
<i>R. heckeliana</i> subsp. <i>vanheurckiona</i>	1.36±0.05 cd	0.36±0.00 a	1.03±0.01 j	0.42±0.01 ab	2.82±0.04 bc
<i>R. hemisphaerica</i>	1.24±0.01 e	0.17±0.00 e	1.59±0.02 d	0.33±0.00 b	2.52±0.04 d
<i>R. laxa</i>	1.01±0.11 i	0.10±0.00 i	0.75±0.01 k	0.32±0.01 b	2.31±0.04 e
<i>R. montana</i>	1.38±0.01 c	0.09±0.00 j	1.31±0.02 h	0.50±0.01 ab	2.57±0.03 d
<i>R. odorata</i> 'Louis XIV'	1.47±0.01 b	0.09±0.00 j	1.68±0.02 c	0.28±0.01 b	1.53±0.02 j
<i>R. pisiformis</i>	1.00±0.00 i	0.10±0.00 i	0.68±0.01 l	0.43±0.01 ab	2.86±0.05 b
<i>R. rugosa</i>	1.19±0.01 ef	0.15±0.00 f	1.14±0.01 i	0.33±0.01 b	3.03±0.08 a
<i>R. x damascena</i>	1.63±0.05 a	0.25±0.00 c	1.50±0.02 f	0.29±0.01 b	1.80±0.02 h
<i>R. x damascena</i> var. <i>semperflorens</i>	1.03±0.01 i	0.10±0.00 i	1.35±0.01 g	0.34±0.01 b	2.80±0.04 bc
Ortalama	1.25	0.16	1.40	0.33	2.29
LSD (%5)	0.053*	0.008*	0.028*	0.337 (ÖD)	0.064*

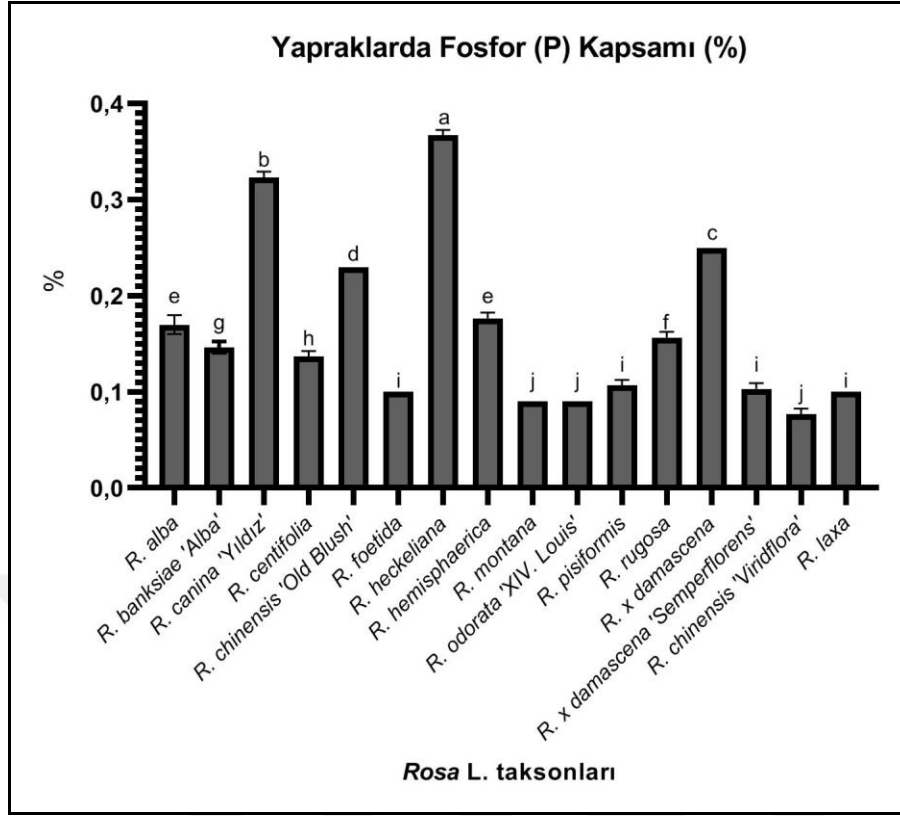
**: %5 düzeyinde önemli ÖD: Önemli değil

Rosa L. taksonlarından alınan örneklerde incelenen makro besin elementlerinden azot (N), fosfor (P), potasyum (K) ve kalsiyum (Ca) içeriklerinin birbirinden istatistiksel olarak farklılık gösterdiği; magnezyum (Mg) içeriklerinin ise istatistiksel olarak önemli bulunmadığı belirlenmiştir. Buna göre en yüksek azot içeriği (%1.63) *R. x damascena*; en düşük azot içeriği (%1.00) *R. pisiformis* taksonuna ait yapraklarda saptanmıştır (Şekil 4.9.).



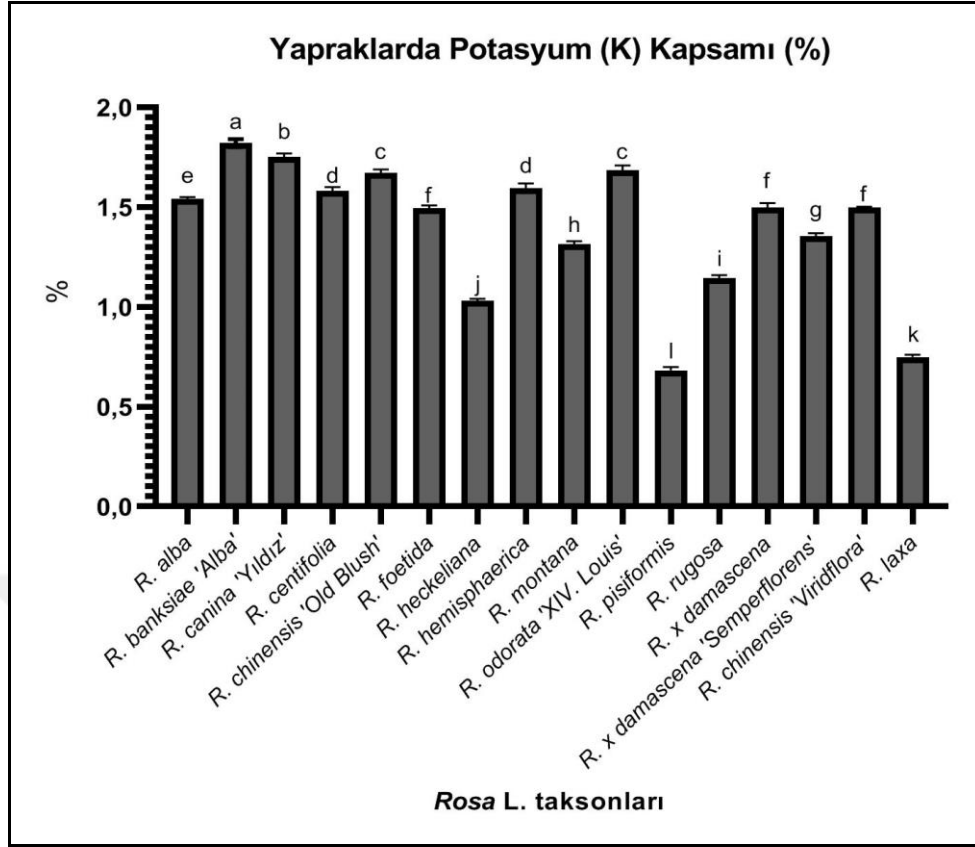
Şekil 4.9. Bazı *Rosa* L. taksonlarında yapraklarda azot (N) kapsamı

Araştırmadaki *Rosa* L. taksonlarının yaprak örneklerinin ortalama fosfor (P) içeriği en düşük *R. chinensis* 'Viridiflora' (%0.08), en yüksek ise *R. heckeliana* (%0.36) taksonundadır (Şekil 4.10.).



Şekil 4. 10. Bazı *Rosa* L. taksonlarında yapraklarda fosfor (P) kapsamı

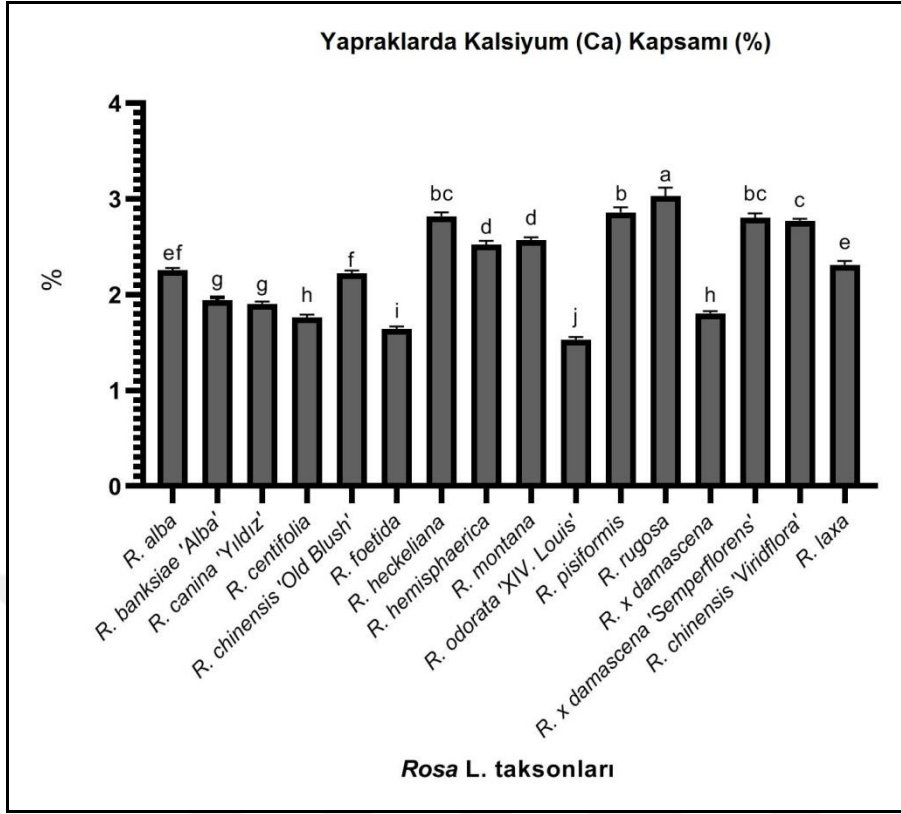
Kaçar ve Katkat (1998)'e göre mobil elementlerden biri olan potasyum bitkilerde yaşlı yapraklardan genç olan yapraklara doğru geçmektedir. Bu nedenle genç yapraklarda potasyum içeriğinin yaşlı yapraklardan fazla olduğu belirtilmektedir. *Rosa* L. taksonlarından alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre ortalama potasyum (K) içeriği en düşük *R. pisiformis* (%0.68), en yüksek değer ise *R. banksiae* 'Alba' (%1.1.82) taksonuna ait yapraklarda bulunmuştur (Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. Bazı *Rosa* L. taksonlarında yapraklarda potasyum (K) kapsamı

İncelenen taksonlarda magnezyum (Mg) içerikleri bakımından birbirlerinden farklılık göstermedikleri ve yakın değerler aldıkları görülmüştür.

Bazı *Rosa* L. taksonlarına ait bitkilerden alınan yaprak örneklerinin ortalama kalsiyum (Ca) içeriği en düşük Halfeti gülünde (%1.53), en yüksek değer ise *R. rugosa* (%3.03) türündedir (Şekil 4.12.).



Şekil 4.12. Bazı *Rosa* L. taksonlarında yapraklarda kalsiyum (Ca) kapsamı

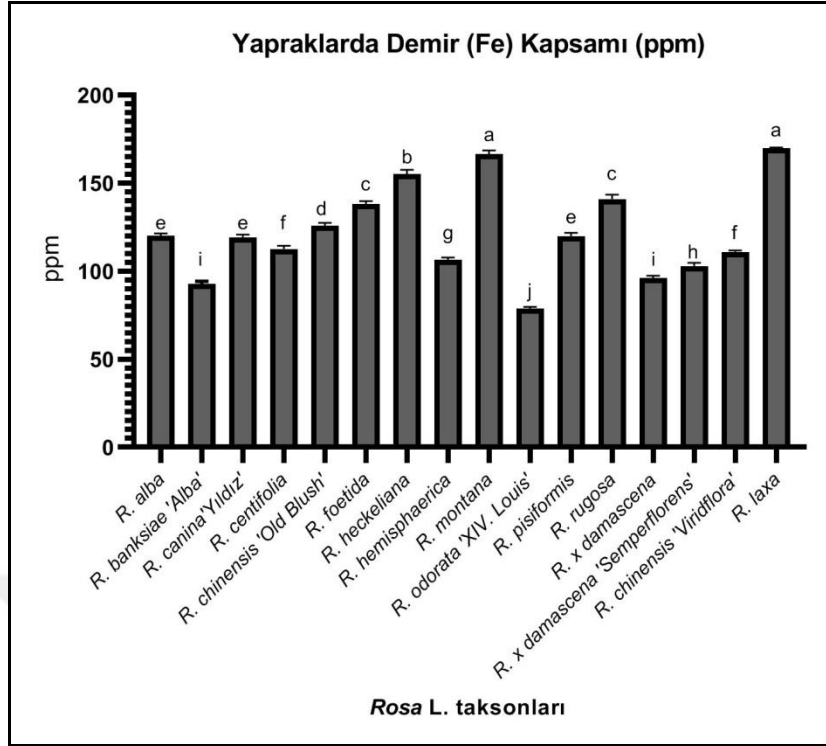
Farklı *Rosa* L. taksonlarına ait yaprakların mikro besin elementi içeriklerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4. 9. Farklı *Rosa* L. taksonlarının yaprak mikro besin elementi içeriği değerleri

Takson	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
<i>R. alba</i> Semiplena	120.51±1.44 e	12.01±0.97 de	27.32±1.30 g	73.37±1.18 h	114.72±1.34 d
<i>R. banksiae</i> Alba	92.91±1.35 i	13.00±0.22 c	25.50±0.21 h	32.30±0.40 m	91.84±1.84 fg
<i>R. canina</i> ‘Yıldız’	119.28±1.44 e	13.54±0.32 bc	37.62±0.66 b	43.18±0.49 l	101.50±1.60 e
<i>R. centifolia</i>	112.60±1.79 f	13.02±0.18 c	45.89±0.81 a	60.98±0.92 j	104.15±1.06 e
<i>R. chinensis</i> ‘Old Blush’	125.77±1.70 d	11.55±0.08 ef	28.49±0.28 f	49.24±0.73 k	164.99±1.88 a
<i>R. chinensis</i> ‘Viridiflora’	110.87±1.62 f	11.35±0.12 efg	27.84±0.38 fg	22.42±0.12 n	151.04±0.02 b
<i>R. foetida</i>	138.01±1.79 c	10.58±0.41 gh	27.47±0.17 g	76.89±1.08 fg	90.41±1.88 fg
<i>R. heckeliana</i> subsp. <i>vanheurckiana</i>	157.14±1.80 b	11.58±0.18 ef	31.27±0.38 d	64.94±1.06 i	69.89±1.42 i
<i>R. hemisphaerica</i>	106.39±1.37 g	12.01±0.32 de	28.31±0.51 f	78.13±1.38 f	139.07±1.71 c
<i>R. laxa</i>	169.73±2.73 a	14.84±0.32 a	28.38±0.42 f	133.19±0.29 a	89.10±1.62 gh
<i>R. montana</i>	166.63±2.02 a	11.50±0.22 ef	28.52±0.28 f	103.45±0.99 c	136.52±1.34 c
<i>R. odorata</i> ‘Louis XIV’	78.68±1.01 j	10.27±0.20 h	25.10±0.24 h	74.49±1.09 gh	94.36±1.10 fg
<i>R. pisiformis</i>	119.95±1.80 e	10.76±0.19 fgh	33.72±0.24 c	92.77±0.95 d	85.34±1.30 h
<i>R. rugosa</i>	140.93±2.56 c	12.90±0.24 cd	37.60±1.28 b	83.10±0.94 e	94.04±0.84 f
<i>R. x</i> <i>damascena</i>	96.15±1.33 i	14.24±0.31 ab	30.66±0.23 de	45.08±0.99 l	56.30±1.39 j
<i>R. x</i> <i>damascena</i> var. <i>semperflorens</i>	102.97±1.71 h	10.40±0.31 h	29.86±0.38 e	111.33±0.98 b	168.22±0.38 a
Ortalama	122.41	12.09	30.85	71.55	109.47
LSD (%5)	3.358*	0.919	0.839*	2.467*	4.339*

*: %5 düzeyinde önemli ÖD: Önemli değil

Rosa L. taksonlarından alınan örneklerde incelenen makro besin elementlerinden demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve bor (B) içeriklerinin birbirinden istatistiksel olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre en yüksek demir içeriği *R. laxa* türünde (169.73 ppm) ve *R. montana* türünün ‘Gerçekcioğlu’ çeşidinde (166.63 ppm) belirlenmiştir (Şekil 4.13.).



Şekil 4.13. Bazı *Rosa* L. taksonlarında yapraklarda demir (Fe) kapsamı

Analizler sonucunda en düşük demir içeriğine Halfeti Gülü'ne ait yapraklarda (78.68 ppm) saptanmıştır (Şekil 4.14.). Ortalama Fe değeri 120.51 ppm olan Beyaz Gül (*R. alba* 'Semiplena') yapraklarının görüntüsü de Şekil 4.15'te verilmiştir. Demir immobil bir element olduğundan bitkilerde demir eksikliği ilk önce genç yapraklarda gözlemlenir ileri dönemlerde yaşlı yapraklarda da görülür (Kacar ve Katkat, 1998).

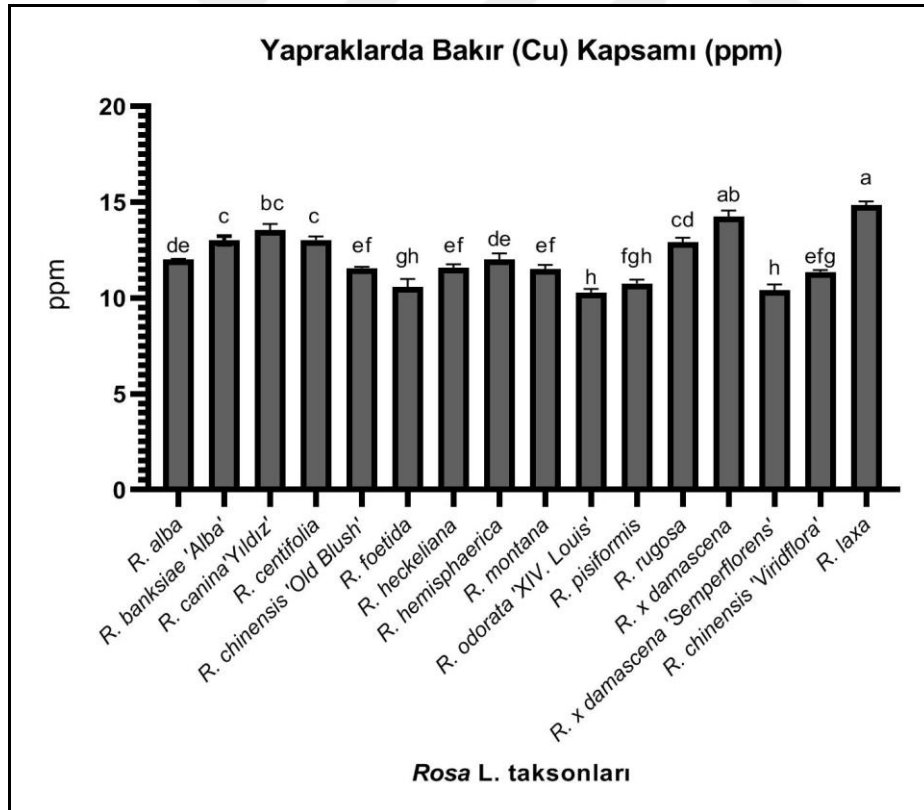


Şekil 4.14. Halfeti Gülü (*R. odorata* cv. Louis XIV) yapraklarında demir klorozu



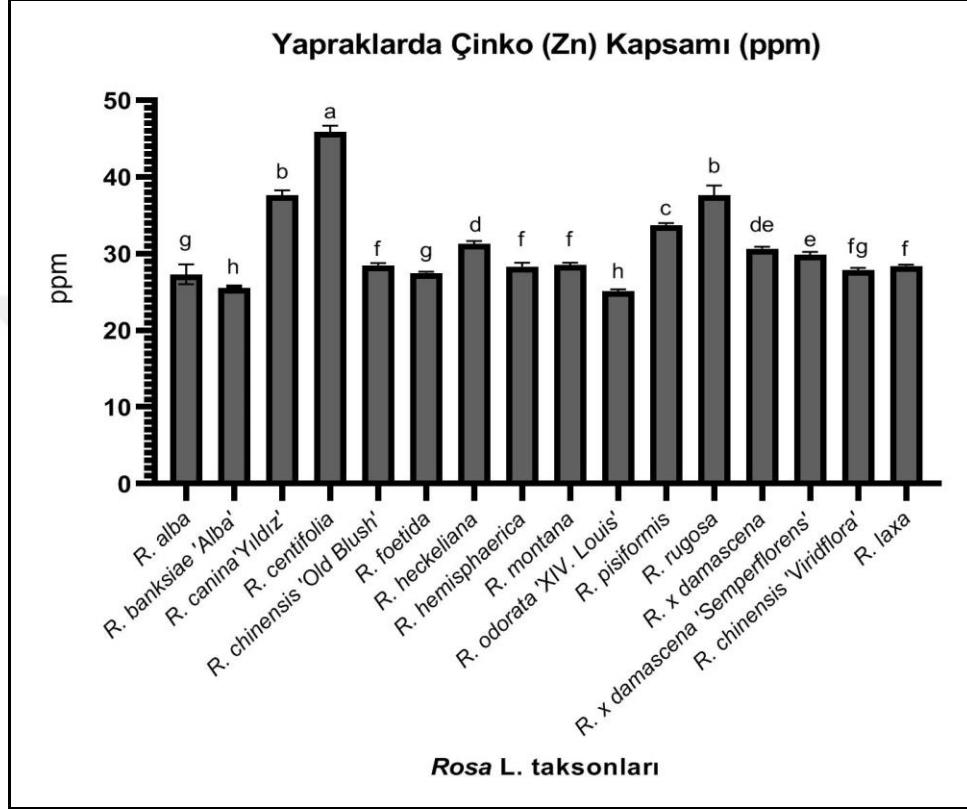
Şekil 4.15. Beyaz Gül (*R. alba* cv. Semiplena) yaprak görüntüsü

Bazı *Rosa* L. taksonlarından alınan yaprak örneklerinin ortalama bakır (Cu) içeriği en düşük *R. odorata* 'Louis XIV' (10.27 ppm) ve *R. x damascena* 'Semperflorens' (10.40 ppm) taksonlarında; en yüksek değer ise *R. laxa* (14.84 ppm) taksonundadır (Şekil 4.16.).



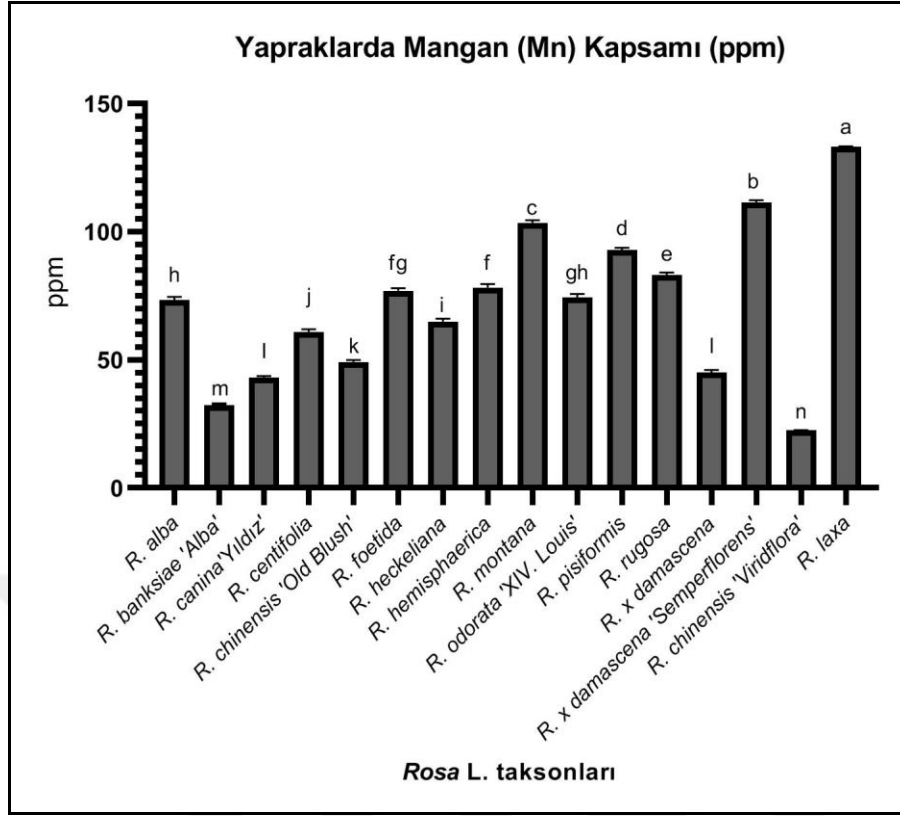
Şekil 4. 16. Bazı *Rosa* L. taksonlarında yapraklarda bakır (Cu) kapsamı

Bazı *Rosa* L. taksonlarına ait bitkilerden alınan yaprak örneklerinin ortalama çinko (Zn) içeriği en düşük *R. banksiae* Alba (25.50 ppm) ve *R. odorata* 'Louis XIV' (25.10 ppm) taksonlarında; en yüksek değer ise *R. centifolia* (45.89 ppm) türündedir (Şekil 4.17.).



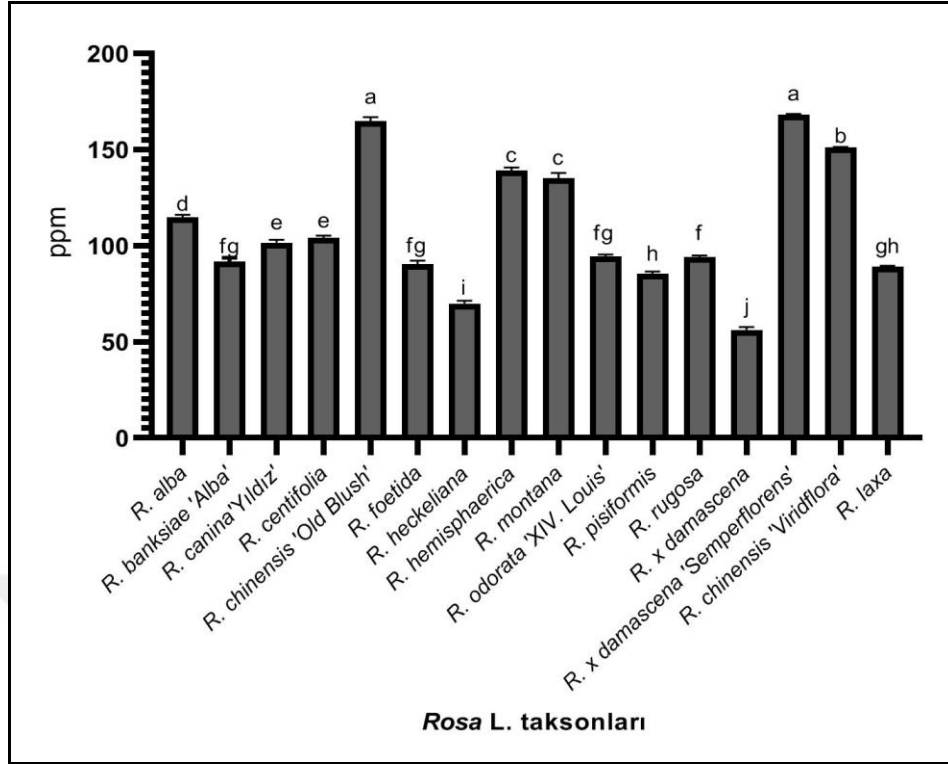
Şekil 4. 17. Bazı *Rosa* L. taksonlarında yapraklarda çinko (Zn) kapsamı

Bazı *Rosa* L. taksonlarına ait bitkilerden alınan yaprak örneklerinin ortalama mangan (Mn) kapsamı en düşük *R. chinensis* 'Viridiflora' (22.42 ppm) taksonunda; en yüksek değer ise *R. laxa* (133.19 ppm) türündedir (Şekil 4.18.).



Şekil 4. 18. Bazı Rosa L. taksonlarında yapraklarda mangan(Mn) kapsamı

Bazı Rosa L. taksonlarına ait bitkilerden alınan yaprak örneklerinin ortalama bor (B) kapsamı en düşük R. x damasena (56.30 ppm) taksonunda; en yüksek değerler ise R. x damasena 'Semperflorens' (168.22 ppm) ve R chinensis 'Old Blush' (164.99 ppm) taksonlarındadır (Şekil 4.19.). Yağlık gülün iki farklı çeşidinde bor içeriklerinin istatistiki olarak yüksek bir farklılık göstermesi önemli bir sonuç olarak değerlendirilmektedir.



Şekil 4. 19. Bazı *Rosa* L. taksonlarında yapraklarda bor (B) kapsamı

Araştırmaya ait bulgular değerlendirildiğinde; *Rosa* L. taksonlarının yıllık sürgünlerin orta kısımlarından alınan yaprak örneklerinin ortalama mikro besin elementi içerikleri karşılaştırıldığında Mg elementi dışında incelenen tüm besin elementlerinin yapraklarda birikiminin tür ve alt türlere göre farklılık gösterdiği saptanmıştır. Analiz sonuçlarına bakıldığında en yüksek azot içeriği saptanan *R. x damascena* (Yağlık gül); düşük bakır ve bor içeriğiyle dikkat çekmektedir. Halfeti gülünün; hem makro hem de mikro besin elementleri yönünden genel olarak diğer taksonlardan daha düşük içeriklere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Jones ve ark. (1991)'in *R.odorata* taksonunda belirlediği referans değerleri ile araştırmada incelenen Halfeti Gülü'nün makro ve mikro besin elementi değerleri karşılaştırıldığında N ve P noksan; K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn ve Mn yeterli; B ise fazla olarak bulunmuştur. Araştırmada incelenen 16 taksonun yapraklarındaki besin elementi değerlerinde de benzer neticelere ulaşılmıştır.

Bu taksonların yaprak örneklerinde yapılan analizler neticesinde tüm taksonlar azot bakımından noksan; fosfor bakımından 'Yıldız' çeşidi, *R. x damascena* ve *R.*

heckeliana taksonları yeterli; potasyum bakımından *R. heckeliana*, *R. laxa*, *R. montana*, *R. pisiformis*, *R. rugosa* ve *R. x damascena* ‘Semperflorens’ taksonları yetersiz; magnezyum bakımından *R. chinensis* ‘Viridiflora’ dışında tüm tüm taksonlar yeterli; kalsiyum bakımından ise birçok taksonda fazlalık belirlenmiştir. Araştırmada incelenen taksonların yaprak örneklerinde yapılan analizler neticesinde tüm taksonlar demir, bakır, çinko ve mangan bakımından yeterli; *R. x damascena* dışında bor bakımından fazla olarak belirlenmiştir.

R. laxa bitkilerinden alınan yapraklar makro ve mikro besin elementlerince ortalama değerler alırken bor içeriği ise düşük bulunmuştur. Genelde park ve bahçelerdeki gül parterlerinde kullanılan minyatür ve hibrit Çin gülleri *R. laxa* anaçlarına aşılanmaktadır. Bu veriler ışığında söz konusu bitkinin besin elementi noksanlığına dayanıklı olduğu düşünülmektedir.

4.4. Bazı Rosa L. Taksonlarının Meyve Özellikleri

Taksonlara ve alt türlere göre meyvelerin pomolojik özelliklerindeki farklılıkları belirlemek amacı ile 14 taksonun meyve ağırlığı (g), meyve boyu (mm), meyve eni (mm), meyve şekil indeksi, meyve et ağırlığı (g) ve meyve oranı ile ilgili sonuçlar Çizelge 4.10.’da verilmiş, tüm parametreler istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4. 10. Farklı *Rosa* L. taksonlarının meyvelerinin bazı pomolojik özellikleri

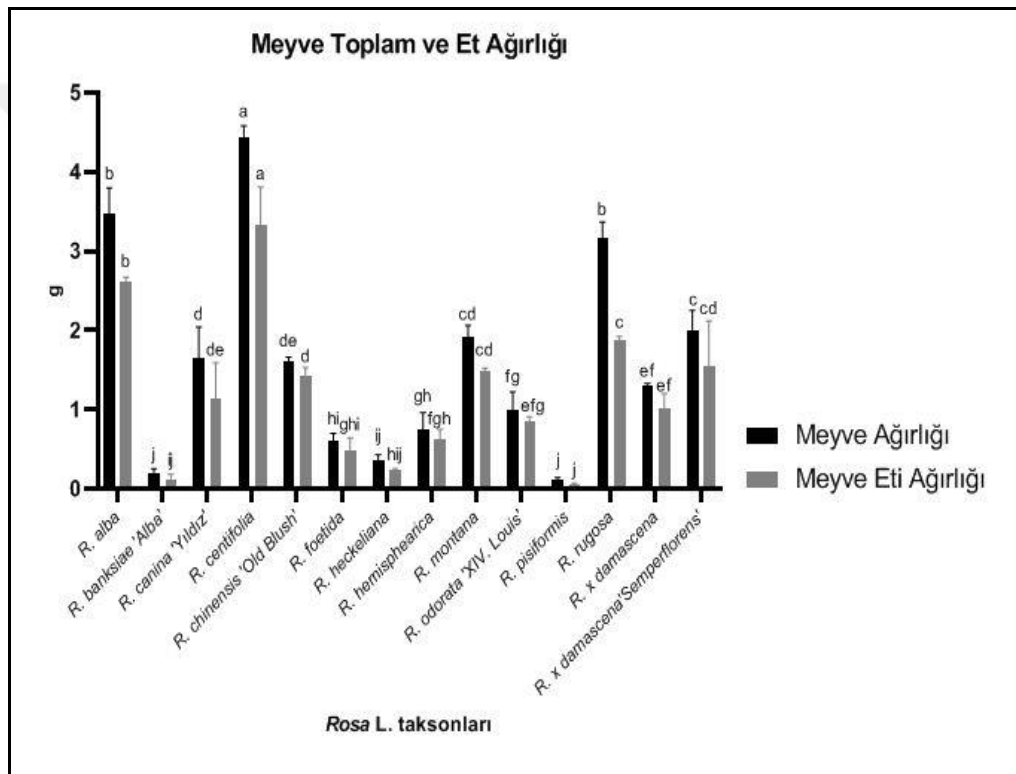
Takson	Meyve ağırlığı (g)	Meyve boyu (mm)	Meyve eni (mm)	Meyve Şekil İndeksi (E/B)	Meyve et ağırlığı (g)	Meyve et oranı
<i>R. alba</i> 'Semiplena'	3.48±0.54 b	23.18±1.68 a	18.72±1.54 e	Y (1.27)	2.62±0.75 b	77.82±1.60 bcd
<i>R. banksiae</i> 'Alba'	0.19±0.05 j	8.82±0.62 f	6.65±0.70 i	Y (1.32)	0.12±0.03 ij	61.81±1.78 f
<i>R. canina</i> 'Yıldız'	1.65±0.34 d	22.17±1.59 ab	15.09±1.59 de	O (1.58)	1.14±0.41 de	72.05±1.76 e
<i>R. centifolia</i>	4.44±0.75 a	20.31±1.25 b	21.24±1.80 b	BY (0.95)	3.33±0.68 a	72.40±1.10 e
<i>R. chinensis</i> 'Old Blush'	1.60±0.18 de	17.49±1.25 c	13.45±0.80 efg	Y (1.30)	1.43±0.16 d	89.32±0.58 a
<i>R. foetida</i>	0.61±0.14 hi	13.73±1.20 de	12.38±1.41 gh	BY (1.11)	0.49±0.13 ghi	81.09±1.95 b
<i>R. heckeliana</i>	0.35±0.08 ij	13.89±1.18 de	8.18±1.21 i	K (1.70)	0.25±0.08 hij	80.21±1.92 bc
<i>R. hemispharica</i>	0.74±0.19 gh	13.94±1.00 de	13.42±1.32 fg	BY (1.04)	0.62±0.18 fgh	82.11±2.01 b
<i>R. montana</i>	1.91±0.33 cd	22.97±1.80 a	14.33±0.93 def	O (1.60)	1.49±0.30 cd	81.55±1.55 b
<i>R. odorata</i> 'Louis XVI'	1.00±0.09 fg	12.80±1.40 e	11.65±0.62 i	BY (1.10)	0.85±0.10 efg	87.99±1.87 a
<i>R. pisiformis</i>	0.11±0.03 j	7.35±0.71 f	7.14±0.66 h	BY (1.03)	0.06±0.01 j	58.64±1.79 f
<i>R. rugosa</i>	3.16±0.29 b	20.19±0.75 b	30.79±1.18 a	BY (0.65)	1.87±0.17 c	59.99±1.98 f
<i>R. x damascena</i>	1.31±0.39 ef	16.16±2.11 c	13.66±1.47 d-g	BY (1.18)	1.01±0.29 ef	75.37±2.23 cde
<i>R. x damascena</i> 'Semperflorens'	1.99±0.55 c	15.70±1.50 cd	15.20±1.69 d	BY (1.03)	1.55±0.50 cd	74.55±1.76 de
Ortalama	1.61	16.33	14.42	1.20	1.20	75.35
LSD (%5)	0.325*	2.005*	1.653*	-----	0.414*	49.229*

BY: Basık Yuvarlak, Y: Yuvarlak, O: Oval, K: Konik

*: %5 düzeyinde önemli

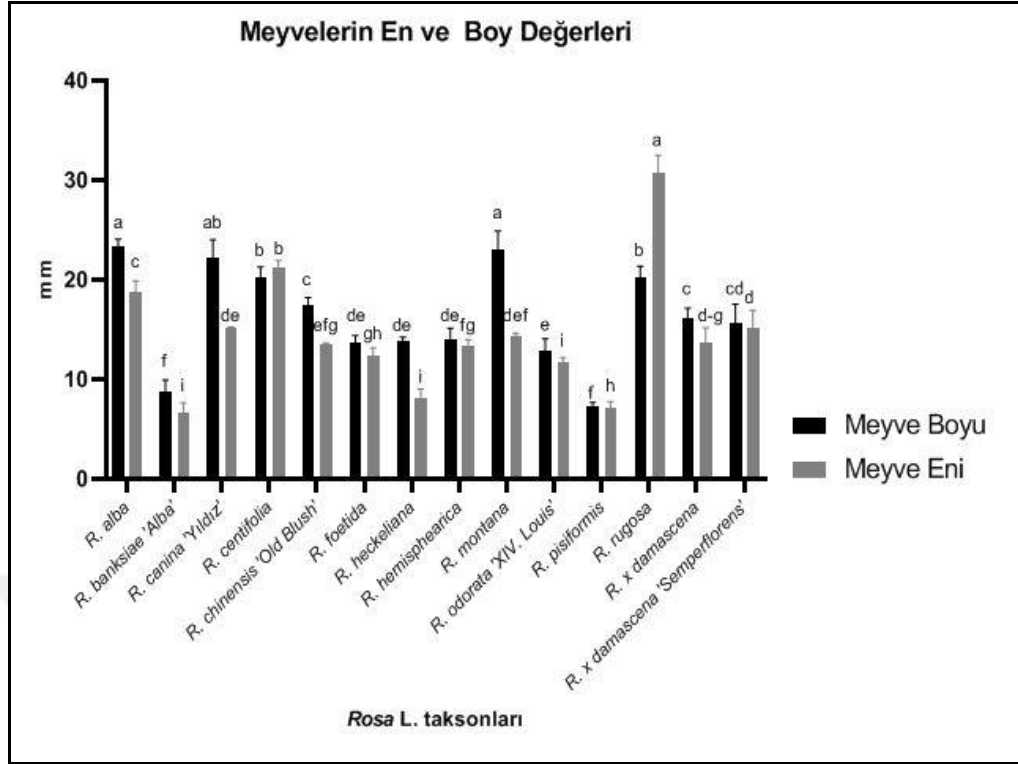
Meyve ağırlığı ile ilgili veriler neticesinde söz konusu değerler 0.11 g (*R. banksiae* 'Alba') 4.44 g (*R. centifolia*) arasında değişmiştir. Meyve et ağırlıkları da taksonlara göre aynı şekilde sıralanmış, 0.12 ile 3.33 g arasında bulunmuştur (Şekil 4.20.). Meyve et oranı değerlerine bakıldığında ise taksonlar farklılıklar göstermiş; en düşük değer (%59.99) *R. pisiformis* türünde, en yüksek değer (%89.32) ise *R. chinensis* 'Old Blush' çeşidinde tespit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan *R. canina*, *R. rugosa* ve *R. montana* subsp. *woronovii* taksonları gıda olarak tüketilmekte, sanayide kullanılmakta ve genel kanıya göre ‘kuşburnu’ olarak bilinmektedirler. *R. rugosa* taksonu ve ‘Yıldız’ ve ‘Gerçekcioğlu’ çeşitleri kendi aralarında değerlendirildiğinde; en yüksek meyve ağırlığı değerini *R. rugosa* meyveleri almıştır. Kuşburnu tüketiminde önemli bir diğer parametre olan meyve eti oranı değerlerinde en yüksek neticeye ‘Gerçekcioğlu’ çeşidinde ulaşılmıştır. Bu sonuç ile ‘Gerçekcioğlu’ çeşidinin çekirdeksizliğe meyilli genotiplerinin olduğu (Gerçekcioğlu ve Atasever, 2017) bilgisi örtüşmektedir.



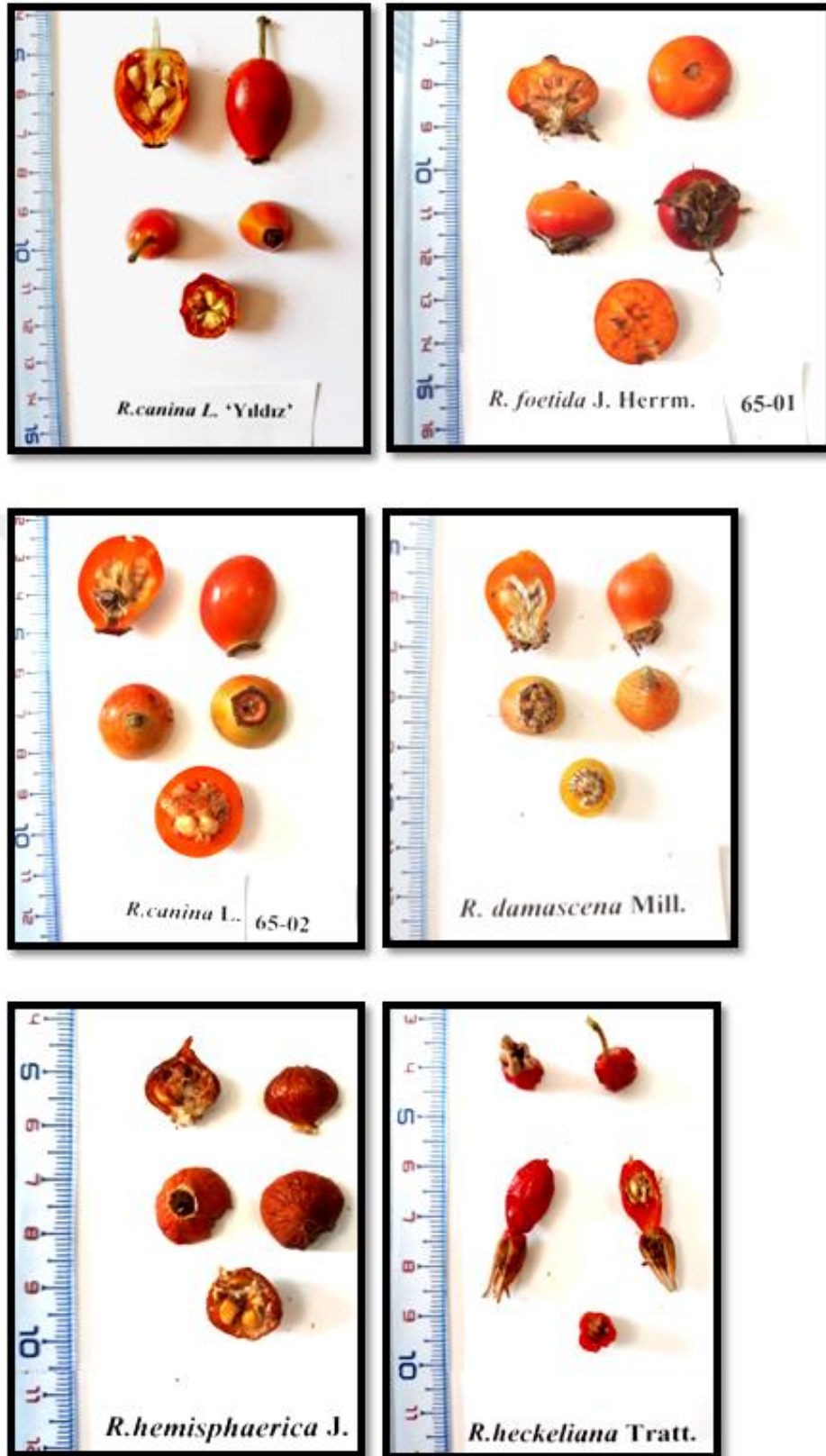
Şekil 4.20. Bazı *Rosa* L. taksonlarının meyve ve meyve eti ağırlıkları

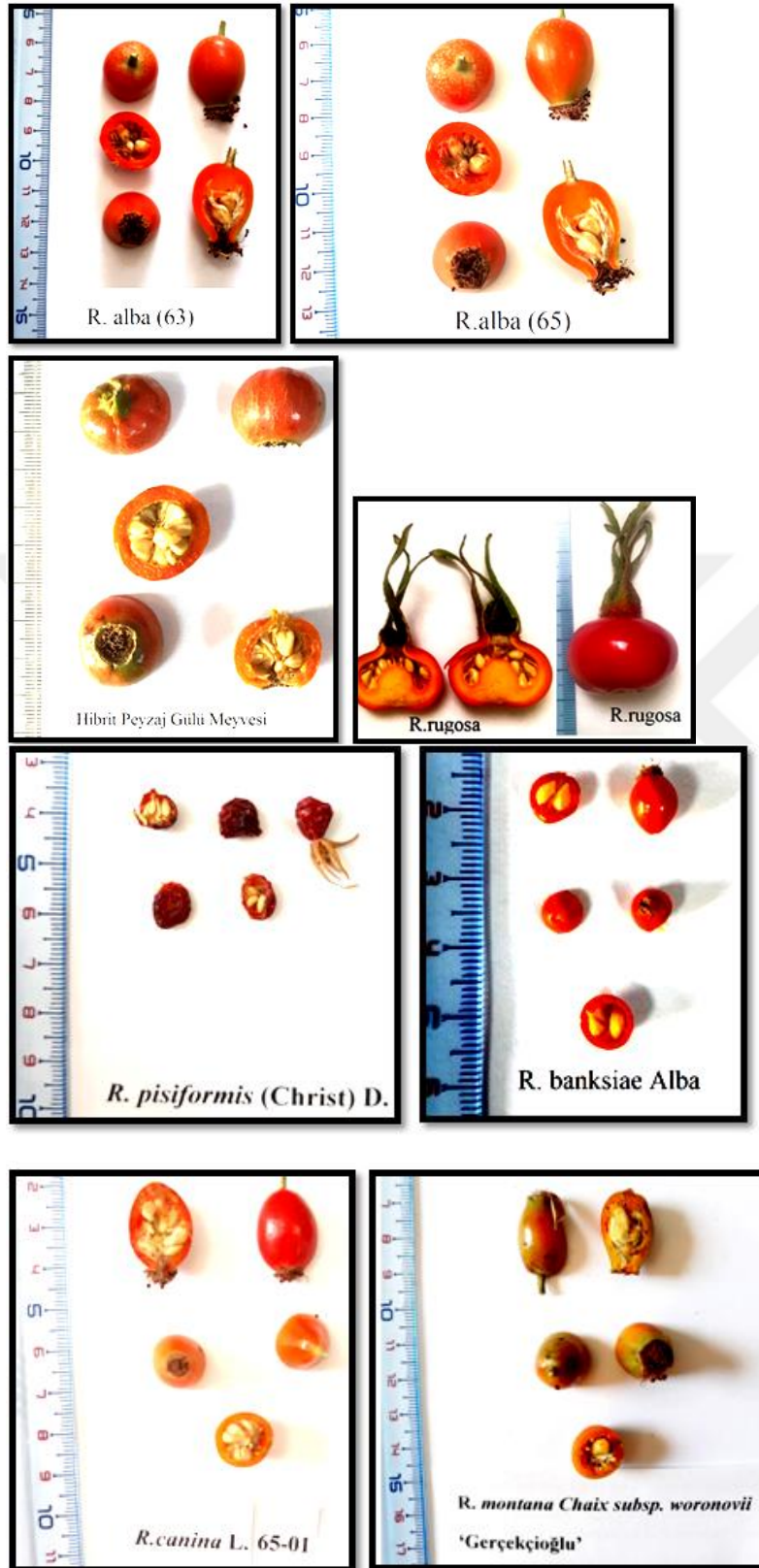
Meyve boyu değerleri; 7.35 mm (*R. pisiformis*) ile 23.18 mm (*R. alba* 'Semiplena') ile arasında; meyve eni değerleri 6.65 mm (*R. banksiae* 'Alba') ile 18.72 mm (*R. alba* 'Semiplena') arasında değişmiştir (Şekil 4.21.).



Şekil 4. 21. Bazı *Rosa* L. taksonlarının meyve en ve boy değerleri

Ercişli (1996)'ya göre belirlenen meyve şekil indekslerine göre *R. centifolia*, *R. foetida*, *R. hemisphaerica*, *R. odorata* 'Louis XVI', *R. pisiformis*, *R. rugosa*, *R. x damascena* ve *R. x damascena* 'Semperflorens' taksonları '**basık yuvarlak**', *R. alba* 'Semiplena', *R. banksiae* 'Alba' ve *R. chinensis* 'Old Blush' taksonları '**yuvarlak**'; *R. canina* 'Yıldız' ve *R. montana* taksonları '**oval**'; *R. heckeliana* türü ise '**konik**' olarak belirlenmiştir. Taksonlara ait meyve görüntüleri Şekil 4.22. ve 4.23.'te verilmiştir.

Şekil 4. 22. Bazı *Rosa* L. türlerinin meyve görüntüleri

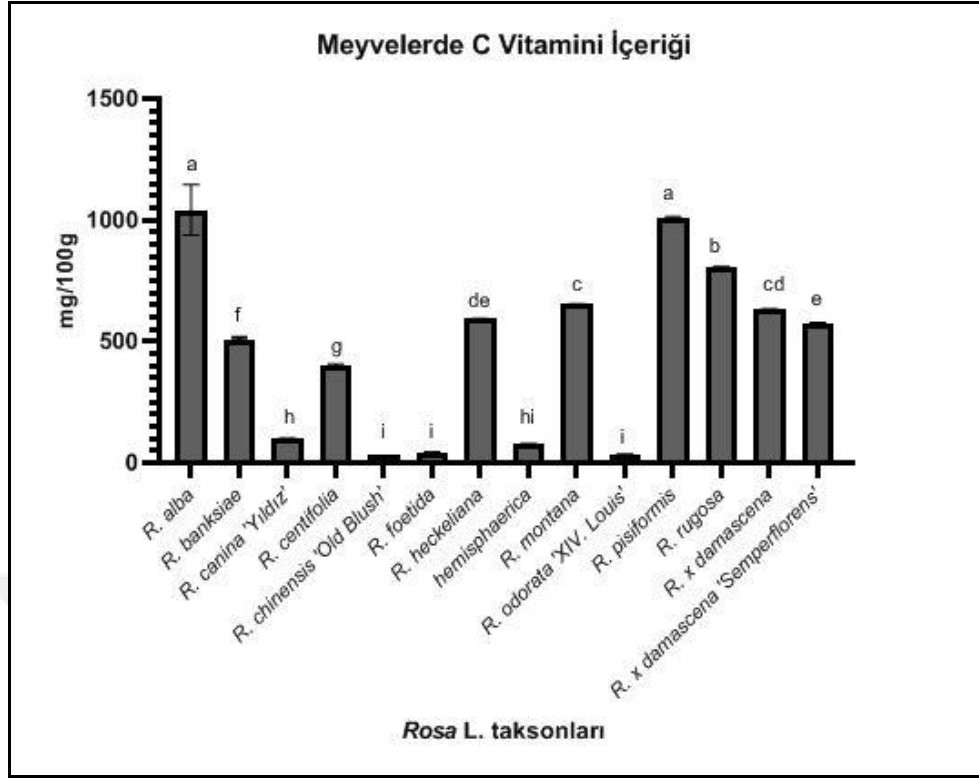


Şekil 4. 23. Bazı Rosa L. türlerinin meyve görüntüleri

Bu araştırma incelenen *Rosa L.* taksonlarına ait, daha önce farklı ekolojilerde inceleyen araştırmacılar; benzer ortalama değerleri belirlemişlerdir. Bu çalışmada saptanan meyve en, boy, ağırlık değerleri; literatürde belirtilen sınır değerleri içerisinde yer almakta bu parametrelere ek olarak araştırmada meyvelerin et oranı ve ağırlığı da belirlenmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda söz konusu parametrelerin çevresel etkiler ile beraber genetik kontrol ile değişkenlik gösterdiği yorumu yapılabilmektedir.

Kuşburnu meyvelerinin gıda sektöründe ve bitkisel takviye olarak ilgi görmesinin en önemli sebeplerinden biri içerdiği yüksek c vitamini içeriğidir. Ancak *Rosa L.* taksonlarında yapılan çalışmalarda C vitamini değerleri büyük farklılıklar göstermektedir. C vitamini miktarını belirlemek için yapılan analizler sonucunda; 282.70 mg/100g-1173.40 mg/100g (Güneş ve Şen, 2001), 73-987 mg/100g (Kazankaya ve ark., 2001), 1074-2557 mg/100g (Ercişli ve Esitken, 2004), 301-1183 mg/100g (Kazankaya ve ark., 2005), 65.75 ila 136.14 mg/100g (Çelik ve diğerleri, 2006), 575.48-1369.89 mg/100g (Savir, 2008), 2200 mg/100g (Kazaz ve diğerleri, 2009), 517-1032 mg/100 mL (Çelik ve ark., 2009), 575.48-1369.89 mg/100g (Ekincialp ve Kazankaya, 2012), 332.47-1603.53 mg/100g (Özen, 2013) gibi değerler tespit edilmiştir.

Çalışmada incelenen taksonların C vitamini içerikleri 36.34 ile 1101.36 mg/100g arasında değişmiştir (Şekil 4.24.). Sanayide kullanılan *R. rugosa* türü ile ‘Yıldız’ ve ‘Gerçekcioğlu’ çeşitleri kendi aralarında karşılaştırıldıklarında en yüksek C vitamini değerini (803.48 mg/100 g) *R. rugosa* almıştır. Araştırma sonucunda *R. pisiformis* (1101.36 mg/100 g) ve *R. alba* ‘Semiplena’ (1041.85 mg/100 g) türlerinin yüksek oranlarda c vitamini içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca *R. x damascena*, *R. x damascena* ‘Semperflorens’, *R. banksiae* ‘Alba’, *R. heckeliana* subsp. *vanheurckiana* taksonlarının da bu iki takson ve önemli 3 kuşburnu türü ile beraber C vitamini içeriği konusunda ümitvar türler oldukları belirlenmiştir.



Şekil 4.24. Farklı *Rosa L.* taksonlarının C vitamini içeriği grafiği

Kentsel peyzaj düzenlemelerinde kullanılan hibrit güllerin meyveleri budama sonucunda atık olarak değerlendirilmekte ve kullanılmamaktadır. Bu meyvelerin c vitamini içeriklerini belirlemek amacı ile yoğun olarak kullanıldığı refüjlerden meyveler toplanmıştır. Bu meyvelerin ortalama C vitamini içerikleri 247.97 mg/100g olarak belirlenmiş, farklı *Rosa L.* meyveleri ile ilgili araştırmalar yürüten literatürler (Ercişli ve ark. 2001; Güneş ve Şen, 2001; Kazankaya ve ark., 2001; Ercişli ve Eşitken, 2004; Ugula, 2004; Joublan ve Rios, 2005; Kazankaya ve ark. 2005; Çelik ve ark., 2006; Ercişli, 2007; Şavir, 2008; Kazaz ve ark., 2009; Çelik ve ark., 2009; Jablonska-Rys ve ark., 2009; Barros ve ark., 2010; Egea ve ark., 2010; Güneş ve Dölek, 2010; Rosu ve ark., 2011; Barros ve ark., 2011; Ekincialp ve Kazankaya, 2012; Özen, 2013; Özçelik, 2013; Aguirre ve ark., 2016; Taşova ve ark., 2019) incelendiğinde bu değerin önemli bir C vitamini oranı olduğu belirlenmiştir.

Şanlıurfa ve benzeri ekolojik koşulları ihtiva eden kentlerdeki peyzaj çalışmalarında yoğun olarak kullanılan *R. chinensis* ve *R. odorata* türlerine ait

meyvelerin C vitamini içerikleri ise 30.79 mg/100g ve 36.34 mg/100g gibi düşük değerlerde bulunmuştur.

4.5. Bazı *Rosa L.* Taksonlarının Çekirdek Özellikleri

4.5.1. Çekirdeklerin pomolojik özellikleri

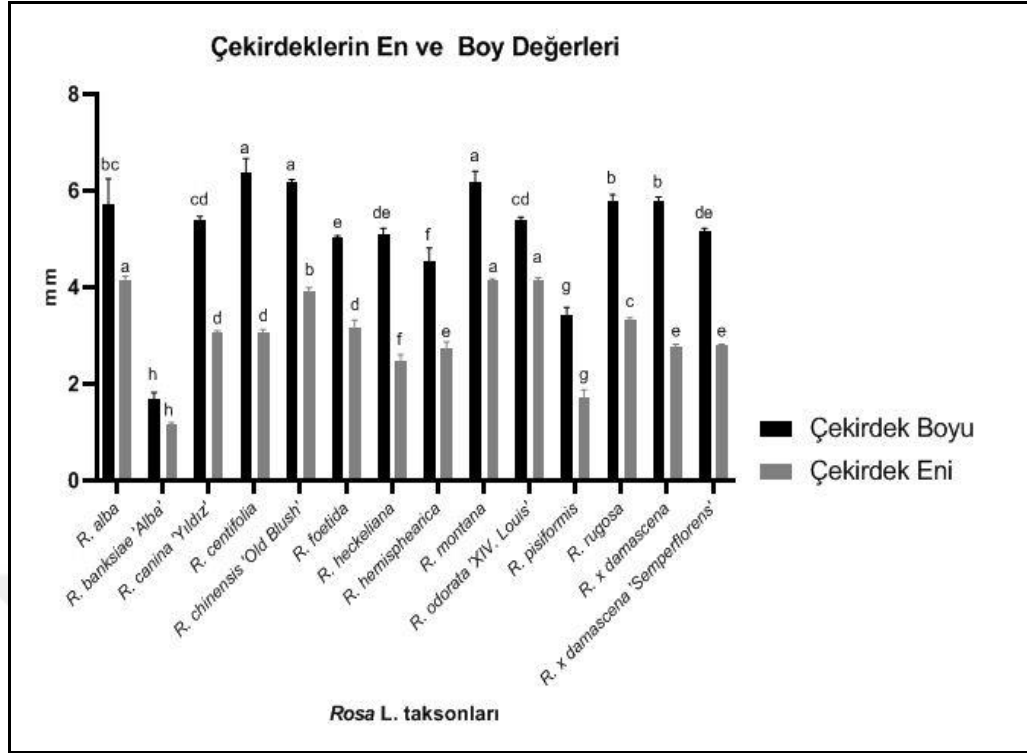
Taksonlara ve alt türlere ait çekirdeklerin pomolojik özelliklerindeki farklılıkları belirlemek amacı ile 14 taksonun çekirdek boyu (mm), çekirdek eni (mm), meyvedeki çekirdek sayısı (adet), 100 adet ağırlığı (g) ve 100 gramdaki çekirdek sayısı (adet) ile ilgili sonuçlar Çizelge 4.11.'de verilmiş, tüm parametreler istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4. 11. Farklı *Rosa* L. taksonlarının çekirdeklerinin bazı pomolojik özellikleri

Takson	Çekirdek boyu (mm)	Çekirdek eni (mm)	Meyvedeki çekirdek sayısı (adet)	100 adet ağırlığı (g)	100 gramdaki çekirdek sayısı (adet)
<i>R. alba</i> 'Semiplena'	5.72±0.62 bc	4.15±0.56 a	2.80±3.61 fg	5.31±0.60 b	1711.33±11.37 k
<i>R. banksiae</i> 'Alba'	1.68±0.67 h	1.15±0.04 h	6.40±0.81 e	1.51±0.20 h	6616.00±6.56 b
<i>R. canina</i> 'Yıldız'	5.40±0.83 cd	3.06±0.54 d	18.90 ±1.44 c	2.22±1.01 g	4535.00±6.50 d
<i>R. centifolia</i>	6.38 ±0.55 a	3.06±0.53 d	21.20 ±1.23 b	3.70±0.30 d	2711.67±3.51 h
<i>R. chinensis</i> 'Old Blush'	6.17±0.32 a	3.91±0.54 b	2.00±0.40 g	5.33±0.34 b	1882.00±10.01 j
<i>R. foetida</i>	5.04±0.29 e	3.15±0.83 d	1.80±0.54 g	3.20±0.18 e	3755.33±7.02 e
<i>R. heckeliana</i>	5.10 ±0.54 de	2.49±0.49 f	2.30 ±1.04 g	1.43±0.10 h	10310.00±6.00 a
<i>R. hemispharica</i>	4.55±0.62 f	2.73±0.42 e	2.89±2.04 fg	2.61±0.10 f	3517.00±4.72 f
<i>R. laxa</i>	5.51±0.51 c	2.62±0.27 ef	30.00±3.59 d	2.31±0.57 g	4511.67±4.78 d
<i>R. montana</i>	6.19±0.94 a	4.14±0.04 a	2.80±1.71 fg	5.85±0.74 a	1882.00±5.29 j
<i>R. odorata</i> 'Louis XVI'	5.39±0.58 cd	4.15±0.19 a	1.70±0.50 g	4.48±0.80 c	2497.33±8.89 i
<i>R. pisiformis</i>	3.44±0.63 g	1.73±0.25 g	14.40±6.37 d	0.35±0.17 i	2716.33±3.05 h
<i>R. rugosa</i>	4.49±0.28 jk	3.34±0.27 c	35.30±7.28 a	3.25±0.51 e	3044.67±8.08 g
<i>R. x damascena</i>	5.80±0.56 b	2.77±0.50 e	2.50±0.75 g	2.67±0.30 f	3745.67±8.18 e
<i>R. x damascena</i> 'Semperflorens'	5.17±0.22 de	2.81±0.28 e	4.80±1.80 ef	1.88±0.80 g	5317.33±9.69 c
Ortalama	5.07	3.02	9.98	3.07	3916.89
LSD (%5)	0.338*	0.152*	2.140*	0.341*	49.229*

*: %5 düzeyinde önemli

Çekirdek boyu ile ilgili veriler neticesinde söz konusu değerler 1.68 (*R. banksiae* 'Alba') 6.38 (*R. centifolia*) mm arasında değişmiştir. Çekirdek eni değerleri en yüksek 4.15 mm (*R. alba* 'Semiplena' ve *R. odorata* 'Louis XIV'); en düşük 1.15 mm (*R. banksiae* 'Alba') değerlerini almıştır (Şekil 4.25.).



Şekil 4. 25. Bazı *Rosa* L. taksonlarının çekirdek en ve boy değerleri

Meyvelerde bulunan ortalama çekirdek sayıları; 1.70 adet (*R. odorata* 'Louis XIV') ile 35.30 adet (*R. rugosa*) ile arasında; çekirdeklerin ortalama 100 adet ağırlıkları 0.35 g (*R. pisiformis*) ile 5.85 g (*R. alba* 'Semiplena') arasında değişmiştir. Kazankaya ve ark. (1999), çekirdek ağırlıklarını 0.013–0.051 g; çekirdek sayılarını 15–32 adet/meyve; çekirdek boylarını 1.8–6.3 mm; çekirdek enlerini 1.3–3.1 mm olarak belirlemişlerdir. Özdemir ve Tor (2021), *R. dumalis* subsp. *boissieri* var. *boissieri* çekirdek ağırlığını 0.034 g, ortalama çekirdek enini 3.14 mm, ortalama çekirdek boyunu 6.23 mm, meyvedeki çekirdek sayısını ise 37.24 adet olarak belirlemişlerdir.

Araştırmada saptanan çekirdek ağırlığı, çekirdek eni ve boyu değerleri literatürde belirtilen üst-alt sınır değerleri içerisinde yer almaktadır. Meyvedeki çekirdek sayısı (adet) parametresi ise farklılıklar göstermektedir. Bunun nedeni ilgili çalışmalarda tek türün genotiplerinin, araştırmada ise birbirinden farklı *Rosa* L. taksonlarının incelenmesi gösterilebilmektedir. Örneğin; toplanan bazı *R. foetida* meyveleri partenokarpik olarak tespit edilmiş ve meyvede çekirdek tespit edilememiş, aynı zamanda 'Gerçekcioğlu' çeşidine ait meyvelerde de çekirdek

sayıları az olarak tespit edilmiştir. *R.rugosa* meyvelerinde ise ortalama 35.30 adet çekirdek sayısı belirlenmiştir.

Taksonlarda 100 gramda ortalama çekirdek sayısı ise 1711.33 adet (*R. alba* ‘Semiplena’) ile 10310.00 adet (*R. heckeliana* subsp. *vanheurckiana*) arasında değişmiştir. 100 tane ağırlığı (g) ve 100 gramdaki çekirdek sayısı (adet) gibi bulgular birlikte değerlendirildiğinde; söz konusu özelliklerin tamamında diğerlerinden yüksek bulunan grupların birbirleri ile paralellik gösterdiği belirtilmiştir.

4.5.2. Bazı Rosa L. taksonlarının çekirdeklerin bazı kimyasal ve biyokimyasal özellikleri

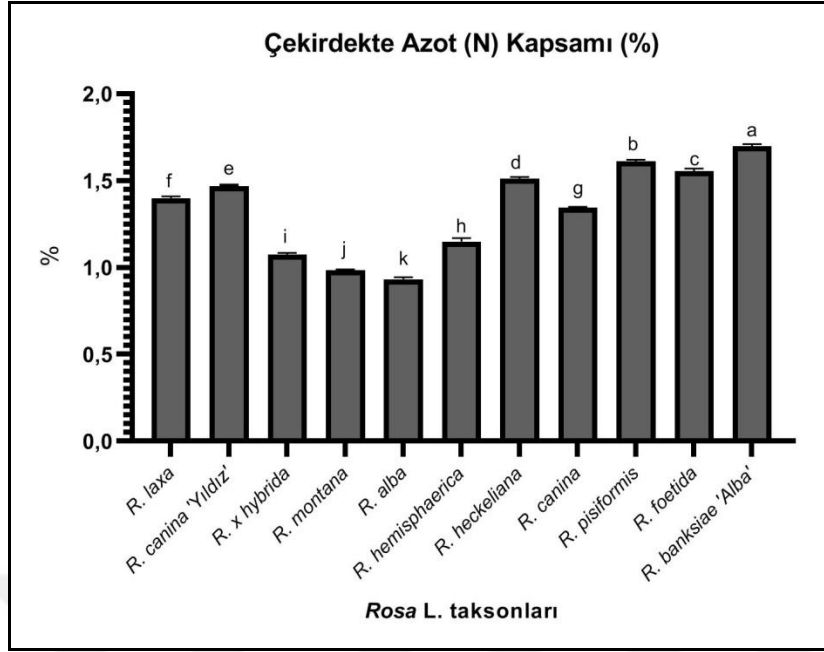
4.5.2.1. Makro ve mikro besin elementi içerikleri

Farklı Rosa L. taksonlarına ait çekirdeklerin makro besin elementi içeriklerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.12.’de verilmiştir.

Çizelge 4. 12. Farklı *Rosa* L. taksonlarının çekirdeklerindeki makro besin elementi içeriği değerleri

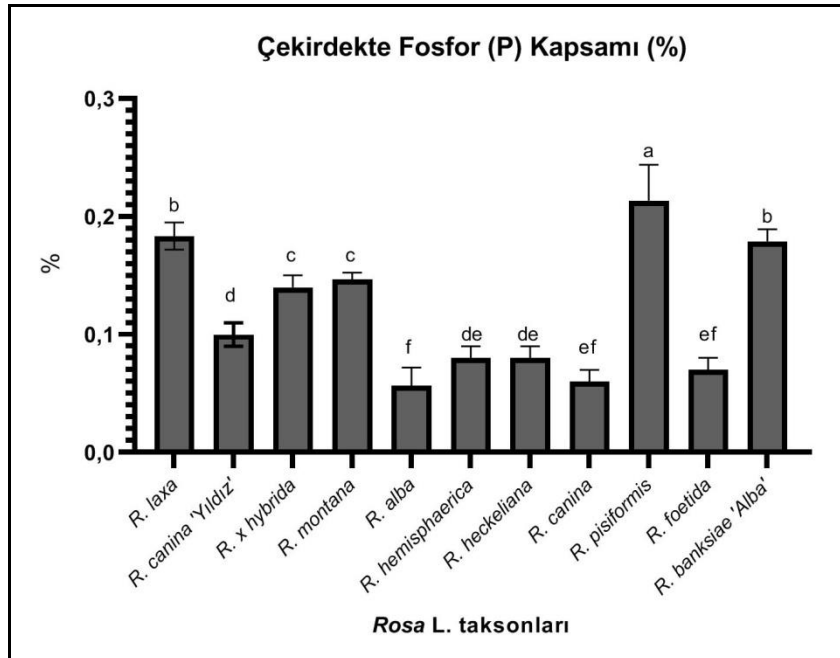
Takson	N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Ca (%)
<i>R. alba</i> 'Semplena'	0.93±0.00 k	0.05±0.02 f	0.18±0.01 d	0.15±0.01 ef	0.52±0.03 g
<i>R. banksiae</i> 'Alba'	1.70±0.01 a	0.18±0.03 b	0.70±0.02 a	0.24±0.01 a	1.60±0.03 a
<i>R. canina</i>	1.34±0.02 g	0.06±0.01 ef	0.23±0.01cd	0.13±0.01 g	0.45±0.04 i
<i>R. canina</i> 'Yıldız'	1.47±0.01 e	0.10±0.01 d	0.25±0.02 cd	0.16±0.01 e	0.59±0.03 f
<i>R. foetida</i>	1.55±0.01c	0.07±0.02ef	0.34±0.01 b	0.15±0.01 ef	0.62±0.04 de
<i>R. heckeliana</i> subsp. <i>vanheurckiona</i>	1.51±0.02 d	0.08±0.01de	0.33±0.01 b	0.19±0.01 c	0.83±0.02 b
<i>R. hemisphaerica</i>	1.15±0.01 h	0.08±0.01de	0.28±0.00 bc	0.18±0.00 d	0.75±0.02 c
<i>R. laxa</i>	1.40±0.01 f	0.18±0.01 b	0.24±0.01 cd	0.13±0.01 g	0.48±0.02 h
<i>R. montana</i> subsp. <i>woronovii</i>	0.98±0.01 j	0.15±0.00 c	0.28±0.02 bc	0.13±0.00 g	0.60±0.03 ef
<i>R. pisiformis</i>	1.61±0.01 b	0.21±0.04 a	0.34±0.02 b	0.21±0.00 b	0.64±0.04 d
<i>R. x hybrida</i>	1.07±0.02 i	0.14±0.00 c	0.30±0.01 bc	0.14±0.00 fg	0.54±0.02 g
Ortalama	1.34	0.12	0.31	0.16	2.29
LSD (%5)	0.019*	0.023 *	0.081*	0.011 *	0.064*

Çekirdek örneklerde incelenen makro besin elementlerinden azot (N), potasyum (K), fosfor (P), magnezyum (Mg) ve kalsiyum (Ca) içeriklerinin birbirinden istatistiksel olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre en yüksek azot içeriği (%1.70) *R. banksiae* 'Alba'; en düşük azot içeriği (%0.93) *R. alba* 'Semplena' taksonuna ait çekirdeklerde saptanmıştır (Şekil 4.26.).



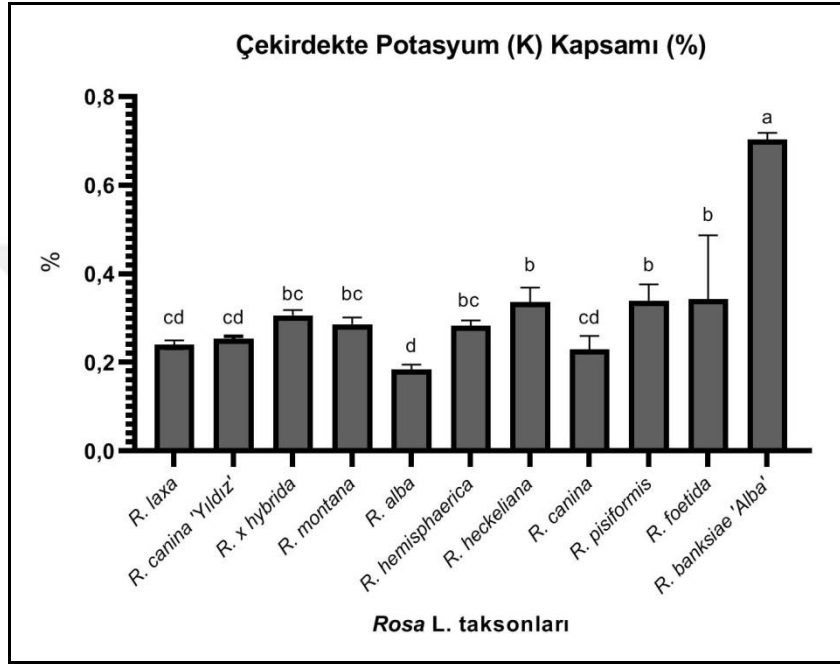
Şekil 4.26. Bazı Rosa L. taksonlarında çekirdeklerde azot (N) kapsamı

Araştırmadaki çekirdek örneklerinin ortalama fosfor (P) içerikleri en düşük *R. banksiae* 'Alba' (%0.05), en yüksek ise *R. pisiformis* (%0.21) taksonlarında belirlenmiştir (Şekil 4.27.).



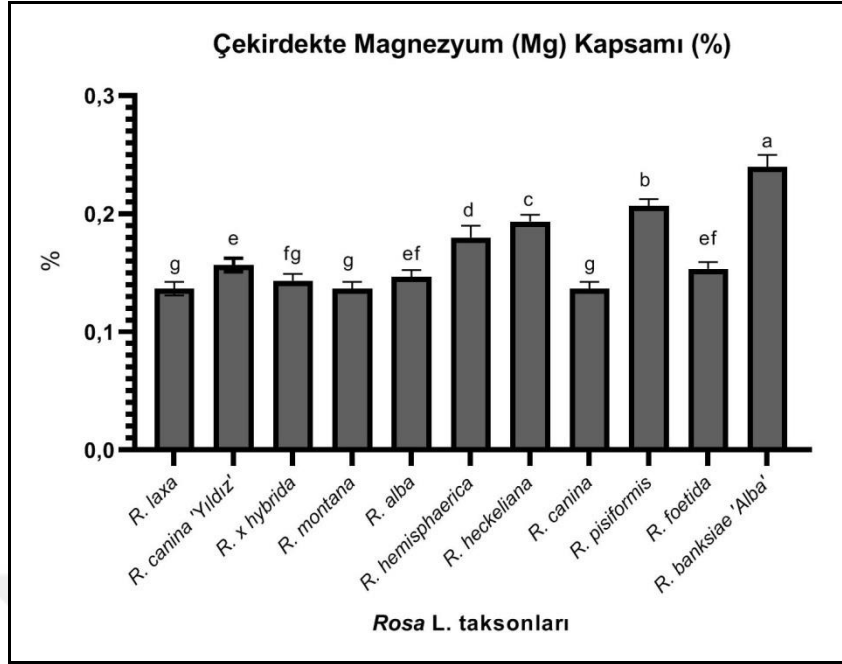
Şekil 4.27. Bazı Rosa L. taksonlarında çekirdeklerde fosfor (P) kapsamı

Rosa L. taksonlarından alınan çekirdek örneklerinin analiz sonuçlarına göre ortalama potasyum (K) içeriği en düşük *R. alba* ‘Semiplena’ (%0.18), en yüksek değer ise *R. banksiae* ‘Alba’ (%0.70) taksonuna ait çekirdeklerde bulunmuştur (Şekil 4.28.). *R. banksiae* ‘Alba’ taksonuna ait yapraklarda da en yüksek K içeriği tespit edilmiş, bu iki parametre bu bağlamda benzerlik göstermektedir.



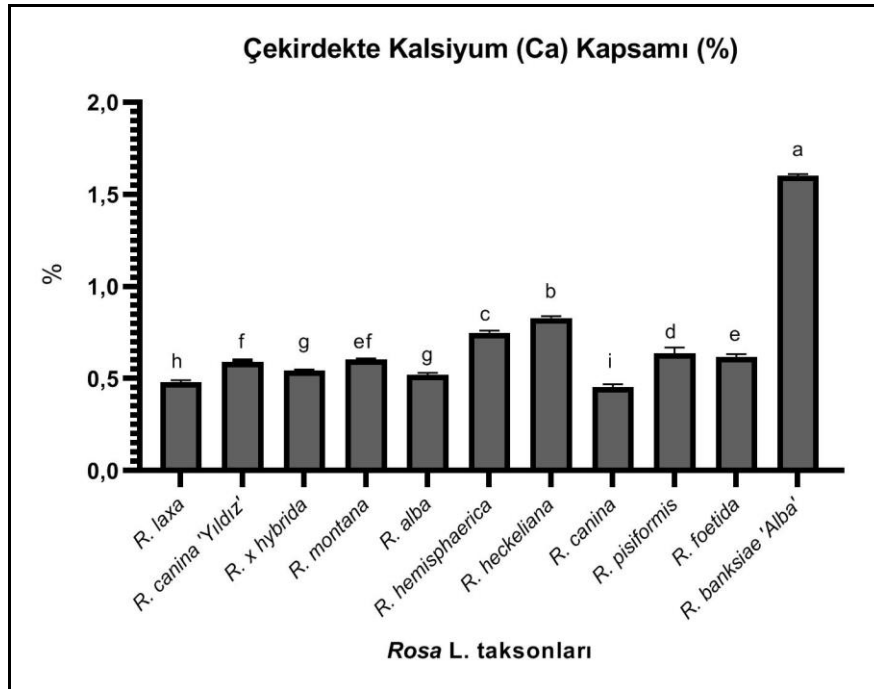
Şekil 4.28. Bazı *Rosa L.* taksonlarında çekirdeklerin potasyum (K) kapsamı

İncelenen taksonlarda çekirdeklerin magnezyum (Mg) içerikleri en yüksek *R. banksiae* ‘Alba’ (%0.24) taksonlarına ait çekirdeklerde belirlenmiştir. *R. canina*, *R. laxa* ve *R. montana* türlerine ait çekirdeklerin Mg içerikleri %0.13 ile en düşük oranlar olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.29.).



Şekil 4.29. Bazı *Rosa* L. taksonlarında çekirdeklerin magnezyum (Mg) kapsamı

Bazı *Rosa* L. taksonlarına ait bitkilerden alınan çekirdek örneklerinin ortalama kalsiyum (Ca) içeriği en düşük *R. canina* (%0.45), en yüksek değer ise *R. banksiae* 'Alba' (%1.60) türünde belirlenmiştir (Şekil 4.30.).



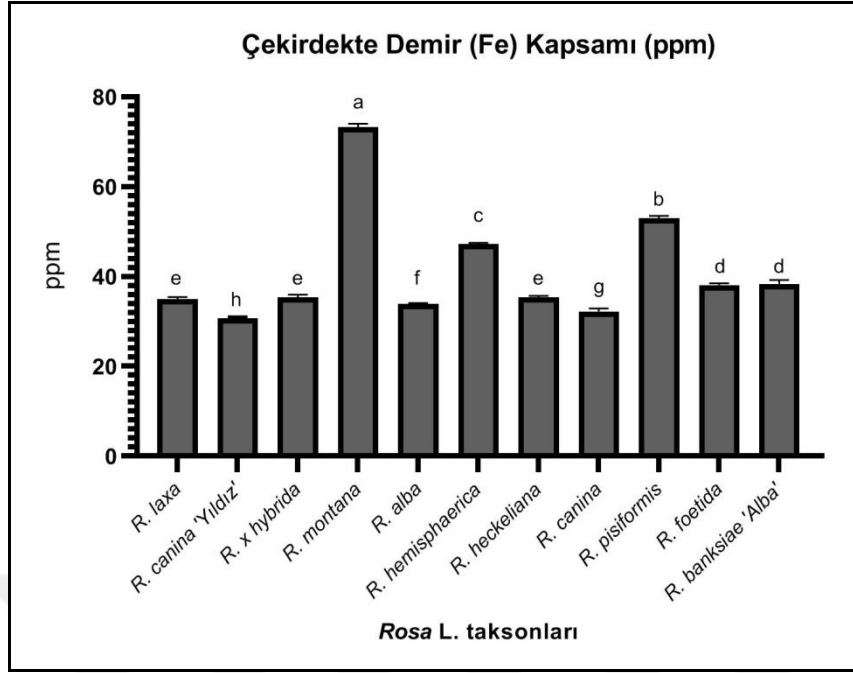
Şekil 4. 30. Bazı *Rosa* L. taksonlarında çekirdeklerin kalsiyum (Ca) kapsamı

Farklı *Rosa* L. taksonlarına ait çekirdeklerin mikro besin elementi içeriklerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.13.'te verilmiştir.

Çizelge 4. 13. Farklı *Rosa* L. taksonlarının çekirdeklerindeki mikro besin elementi içeriği değerleri

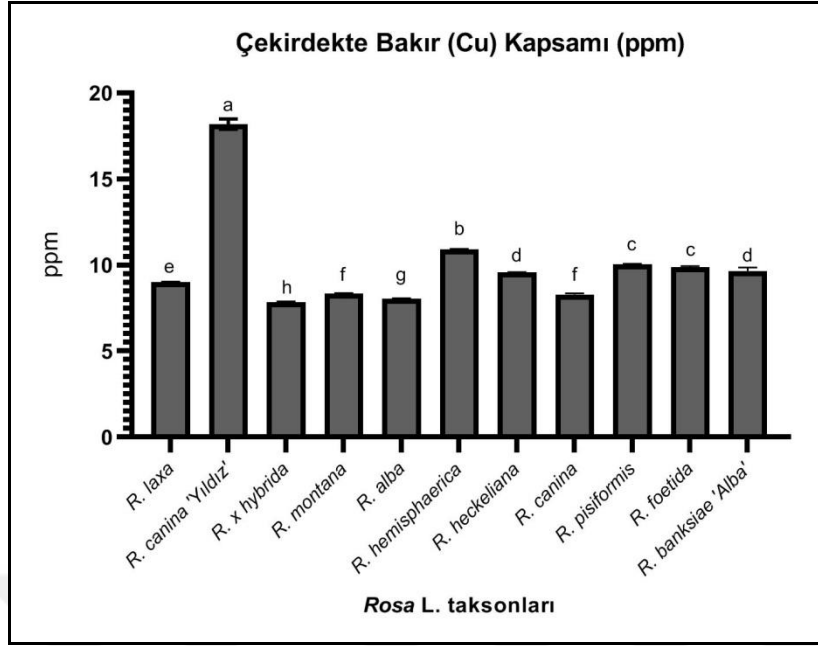
Takson	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
<i>R. alba</i> 'Semiplena'	33.96±0.14 f	8.05±0.12 g	16.14±0.21 i	19.93±0.01 h	5.55±0.03 k
<i>R. banksiae</i> 'Alba'	38.39±0.21 d	9.65±0.09 d	30.25±0.12 b	31.97±0.04 e	20.50±0.03 a
<i>R. canina</i>	32.23±0.18 g	8.28±0.11 f	20.80±0.11 f	34.04±0.03 d	7.39±0.04 f
<i>R. canina</i> 'Yıldız'	30.70±0.09 h	18.19±0.30 a	17.52±0.12 h	43.06±0.03 b	7.21±0.03 g
<i>R. foetida</i>	38.10±0.22 d	9.87±0.14 c	22.02±0.11 d	18.80±0.02 j	7.85±0.04 e
<i>R. heckeliana</i> subsp. <i>vanheurckiana</i>	35.36±0.14 e	9.57±0.18 d	20.76±0.11 f	27.73±0.03 f	10.05±0.02 c
<i>R. hemisphaerica</i>	47.25±0.28 c	10.93±0.21 b	26.17±0.10 c	19.49±0.04 i	6.83±0.02 h
<i>R. laxa</i>	34.99±0.11 e	9.02±0.09 e	20.75±0.21 f	50.50±0.04 a	5.57±0.02 i
<i>R. montana</i> subsp. <i>woronovii</i>	73.26±0.12 a	8.36±0.09 f	18.15±0.22 g	41.17±0.03 c	5.79±0.03 i
<i>R. pisiformis</i>	52.98±0.24 b	10.06±0.21 c	30.92±0.22 a	21.45±0.04 g	10.72±0.04 b
<i>R. x hybrida</i>	35.40±0.07 e	7.84±0.11 h	21.04±0.11 e	16.82±0.02 k	8.31±0.02 d
Ortalama	41.15	9.98	22.23	29.54	8.70
LSD (%5)	0.872*	0.199 *	0.090*	0.091*	0.062*

Çekirdek örneklerde incelenen mikro besin elementlerinden demir (Fe), bor (B) bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) içeriklerinin birbirinden istatistiksel olarak %5 düzeyinde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre en yüksek demir içeriği (73.26 ppm) *R. montana* subsp. *woronovii*; en düşük demir içeriği (30.70 ppm) *R. canina* 'Yıldız' taksonuna ait çekirdeklerde saptanmıştır (Şekil 4.31.).



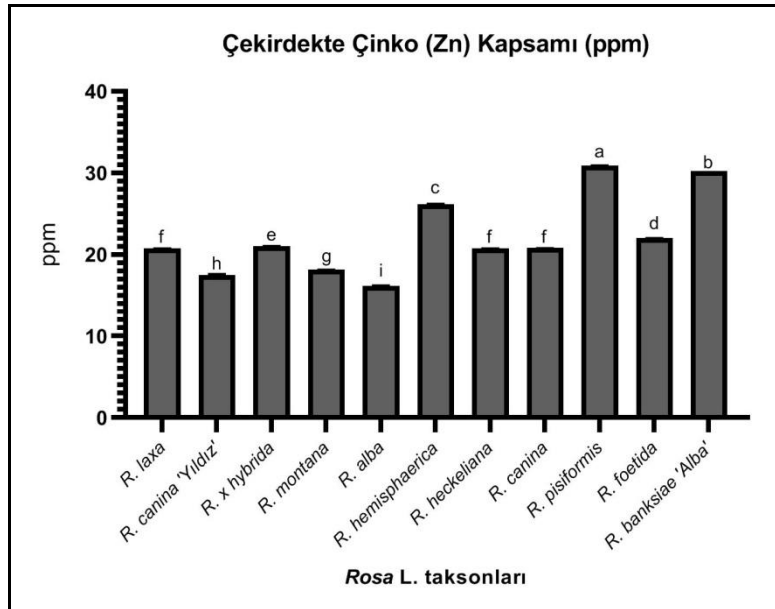
Şekil 4.31. Bazı *Rosa L.* taksonlarında çekirdeklerde demir (Fe) kapsamı

Araştırmadaki çekirdek örneklerinin ortalama bakır (Cu) içerikleri en düşük hibrit çin güllerinde (16.14 ppm), en yüksek ise *R. canina* 'Yıldız' (18.14 ppm) çeşidinde belirlenmiştir (Şekil 4.32.).



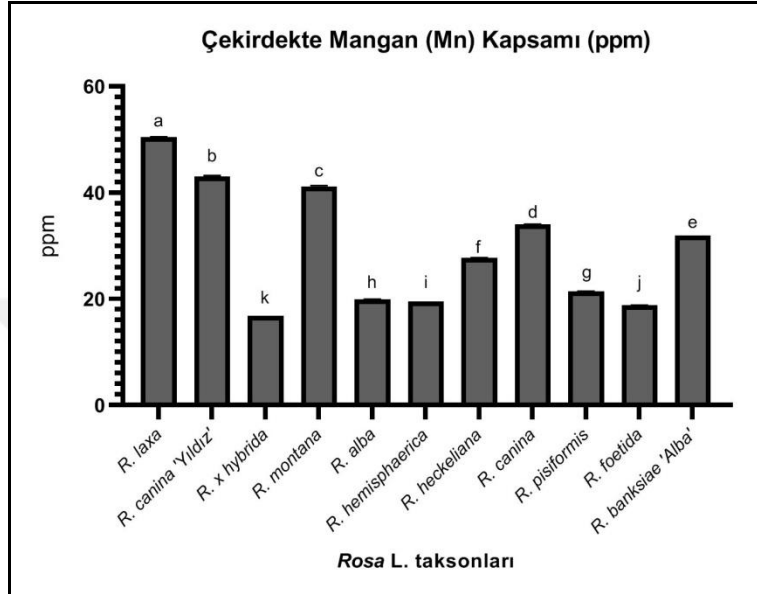
Şekil 4. 32. Bazı *Rosa* L. taksonlarında çekirdeklerde bakır (Cu) kapsamı

Rosa L. taksonlarından alınan çekirdek örneklerinin analiz sonuçlarına göre ortalama çinko (Zn) içeriği en düşük *R. alba* 'Semiplena' (16.14 ppm), en yüksek değer ise *R. pisiformis* (30.92 ppm) taksonuna ait çekirdeklerde bulunmuştur (Şekil 4.33.).



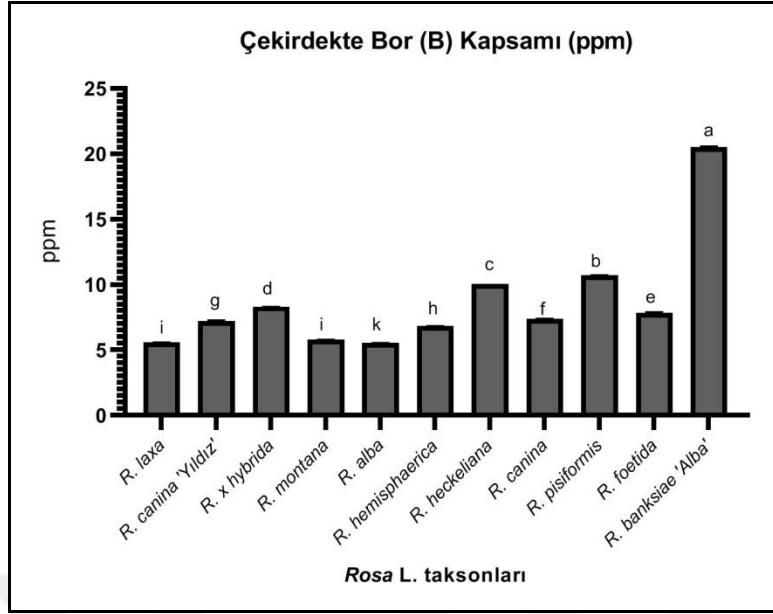
Şekil 4.33. Bazı *Rosa* L. taksonlarında çekirdeklerin çinko (Zn) kapsamı

İncelenen taksonlarda çekirdeklerin mangan (Mn) içerikleri en yüksek *R. laxa* (50.50 ppm) taksonlarına ait çekirdeklerde belirlenmiştir. Hibrit çin güllerine ait çekirdeklerin Mn içerikleri ortalama 16.82 ppm ile en düşük kapsamda tespit edilmiştir (Şekil 4.34.).



Şekil 4.34. Bazı *Rosa* L. taksonlarında çekirdeklerin mangan (Mn) kapsamı

Bazı *Rosa* L. taksonlarına ait bitkilerden alınan çekirdek örneklerinin ortalama bor (B) içeriği en düşük *R. alba* 'Semiplena' (5.55 ppm), en yüksek değer ise *R. banksiae* 'Alba' (20.50 ppm) türünde belirlenmiştir (Şekil 4.35.).



Şekil 4 35. Bazı *Rosa* L. taksonlarında çekirdeklerin bor (B) kapsamı

Kazaz ve ark. (2009) *R. canina* çekirdeklerinde bulunan makro besin elementlerini %0.12 P, %0.32 K, %0.38 Ca, %0.09 Mg olarak belirlemişlerdir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre 11 *Rosa* L. taksonunun ortalama P değerleri %0.12 P, %0.31 K olarak belirlenmiş ve bu iki element ilgili literatür ile benzer bulunmuştur. Buna karşın Ca ve Mg değerleri ise araştırmada daha yüksek bulunmuştur. Araştırmada *R. canina*'ya ait çekirdeklerin demir, bakır, çinko, mangan ve bor içerikleri ortalama değerler almışlardır. Bu taksonu inceleyen Kazaz ve ark. (2009) 'da söz konusu mikro besin elementlerinin sıralamasında benzeri bulgulara ulaşmış ve *R. x damascena* çekirdeklerine kıyasla daha yüksek mineral bulunduğunu bildirmişlerdir.

Ercişli (2007) ve Kazaz ve ark. (2009)'un araştırmalarında da türlerin Cu içerikleri düşük bulunmuştur. Araştırma kapsamında incelenen 'Yıldız' kuşburnu çeşidinin bu çalışmalara ve diğer taksonlara nazaran yüksek oranda bakır içerdiği belirlenmiştir. Szentmihályi ve ark. (2002) araştırmalarında *R. canina* taksonunun çekirdeklerin Fe içeriklerini ortalama 20.15 ppm olarak belirlemişlerdir. Demir ve Özcan (2001), Ercişli (2007), Szentmihályi ve ark. (2002) ve Kazaz ve ark.(2009) farklı kuşburnu genotiplerinde yürüttükleri çalışmalarında çinko değerlerini 3.69 ile 14 ppm arasında tespit etmişlerdir.

Taksonlar arasında hem yaprak hem de çekirdeklerin makro ve mikro besin elementlerini kapsamları bakımından farklılıklar bulunması taksonların besin elementi alımının genotip kontrolünde olduğunu göstermektedir. Nitekim literatürde de *Rosa* L. taksonlarının çekirdeklerindeki bitki besin elementi içerikleri birbirilerinden farklılık gösterdiklerine ilişkin bulgulara rastlanmaktadır (Demir ve Özcan, 2001; Ercişli, 2007; Szentmihalyi ve ark., 2002; Kazaz ve ark., 2009). Taksonların çekirdeklerinde elde edilen bulgular, bitki beslemede çok dikkat edilen antagonizm etkisini de akla getirmektedir. Nitekim K ile Ca ve Mg çoğu zaman antagonizm göstermektedir. Bu bağlamda Odabaşoğlu (2021)'in belirttiği gibi topraktan yüksek miktarlarda absorbe edilen elementlerin çekirdeklerde birikiminin sağlandığı ve antagonistik etkilerin çekirdeklerde de görülebildiği söylenebilmektedir. Sonuç olarak, gül çekirdeklerinin de kuşburnu meyvelerinde olduğu gibi gıda ve gıda katkı sektörlerinde de faydalanmak ve çekirdeklerin farklı üretim alanlarında kullanılmasının mümkün olduğu düşünülmektedir.

4.5.2.2. Çekirdekte sabit yağ içeriği

Araştırmada daha önce çalışılmayan *Rosa* L. taksonlarının (*R. montana* subsp. *woronovii*, 'Gerçekcioğlu', *R. foetida*, *R. laxa*, *R. odorata* 'Louis XIV') çekirdek yağ asitleri kompozisyonları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu taksonlara ek olarak daha önce çalışılmış taksonlardan *R. canina*, *R. heckeliana*, *R. pisiformis* ve hibrit peyzaj gülü tohumlarının çekirdek yağ içerikleri de araştırılmıştır. Çalışma sonucunda aynı ekolojik koşullardan temin edilen ve aynı tür olan *R. canina* ve *R. canina* 'Yıldız' çekirdeklerinin farklı değerler alması yağ asitleri kompozisyonlarının sadece tür bazında değil, çeşitlere göre de değişebileceğini göstermektedir. Bu bağlamda araştırma konusu *Rosa* L. taksonlarının çekirdeklerinde bulunan yağ içerikleri belirlenerek istatistiksel değerlendirmeler 2020 yılı, 2021 yılı ve iki yılın ortalaması olarak yapılmıştır (Çizelge 4.14.).

Çizelge 4. 14. Farklı *Rosa* L. taksonlarının çekirdeklerine ait toplam yağ içerikleri (%)

Takson	2020	2021	Ortalama
<i>R. montana</i> subsp. <i>woronovii</i>	3.79±0.11 i	3.64±0.03 i	3.71±0.04
<i>R. canina</i>	8.48±0.07 c	8.40±0.04 c	8.44±0.05
<i>R. canina</i> ‘Yıldız’	9.07±0.05 b	9.04±0.07 b	9.05±0.05
<i>R. foetida</i>	3.99±0.02 h	3.84±0.10 h	3.91±0.03
<i>R. heckeliana</i> subsp. <i>vanheurckiona</i>	10.06±0.05 a	9.96±0.05 a	10.01±0.08
<i>R. laxa</i>	8.14±0.02 d	8.22±0.02 d	8.18±0.06
<i>R. odorata</i> ‘Louis XIV’	5.52±0.03 f	5.45±0.04 f	5.48±0.03
<i>R. pisiformis</i>	7.78±0.02 e	7.69±0.03 e	7.73±0.05
<i>R. x hybrida</i>	4.70±0.02 g	4.80±0.03 g	4.75±0.04
Minimum	10.06	9.96	10.01
Ortalama	6.83	6.78	6.80
Maksimum	3.79	3.64	3.71
Takson LSD (%5)	0.090*	0.095*	
Yıl LSD (%5)			1.375 Ö.D

İki yıllık verilerin ortalama değerlerine göre 2020 yılı, 2021 yılı ve 2020-2021 yılı ortalaması çekirdek yağ içeriklerinin tür ve alttürler göre değişiklik gösterdiği fakat yıllar arasındaki farkın ise istatistiksel olarak ($p>0.05$) önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Tanımlayıcı istatistikler göz önünde bulundurulduğunda, 2020 yılı çekirdek yağ içerikleri % 3.79 ile 10.06 arasında değiştiği ve araştırılan taksonların ortalama değerinin %6.83 olduğu, 2021 yılı çekirdek yağ içerikleri % 3.64 ile 9.96 arasında değiştiği ve araştırılan taksonların ortalama değerinin %6.78 olduğu belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre 2020 ve 2021 yıllarında minimum çekirdek yağ içeriğine *R. montana* subsp. *woronovii* ‘Gerçekcioğlu’ çeşidi, maksimum çekirdek yağ içeriğine ise *R. heckeliana* türünün sahip olduğu belirlenmiştir.

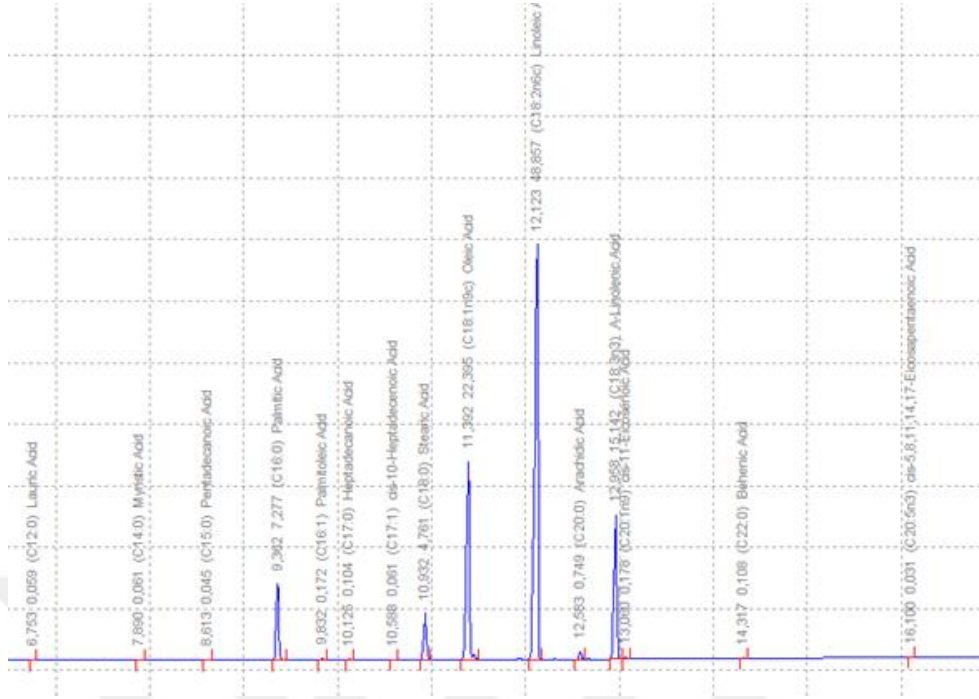
Ercişli ve ark. (2007) altı taksonu inceledikleri çalışmalarında yağ miktarlarının %4.60-%5.37 arasında, Çelik ve ark. (2010) beş taksonu inceledikleri

araştırmalarında yağ miktarlarının %4.97-%7.95 arasında, Murathan ve ark. (2016) dört taksonu inceledikleri çalışmalarında çekirdek yağ oranlarının %5.83-%7.84 arasında bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu bağlamda araştırmada kullanılan *Rosa L.* taksonlarının çekirdek yağ içerikleri göz önünde bulundurulduğunda elde edilen veriler ile literatür verilerinin uyumlu oldukları belirlenmiştir. İlgili literatürler incelendiğinde yağ asidi bileşimi farklılıklarının yağ asidi bileşimi üzerinde etkisi olduğu bilinen çevresel koşullarla (iklim ve rakım vb.) ilişkili olabileceği (İlyasoğlu, 2014), iki yıllık veriler göz önünde bulundurularak *R. heckeliana* türünün çekirdeklerindeki toplam yağ içeriğinin daha önce incelenen tür ve alt türlerin ortalamasının üzerinde bir değer (%10.01) aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca daha önce araştırılmayan *R. laxa*, *R. canina* cv. ‘Yıldız’ gibi taksonlarda ortalamanın üzerinde; *R. odorata* cv. ‘Louis XIV’(Halfeti Gülü) kùltivarında da ortalamaya yakın değerler belirlenmiştir.

Son yıllarda kozmetik ve gıda sanayinde değişik bitkisel yağlar ile ilgili yapılan araştırmalar artmış ve bu alternatif ürünler daha detaylı olarak incelenmeye başlamıştır. Tez kapsamında incelenen farklı gül türlerinin çekirdeklerinin; içeriğinde bulunan %3.71-10.01 yağ içeriği ile bitkisel kökenli yağ kaynaklarından biri olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

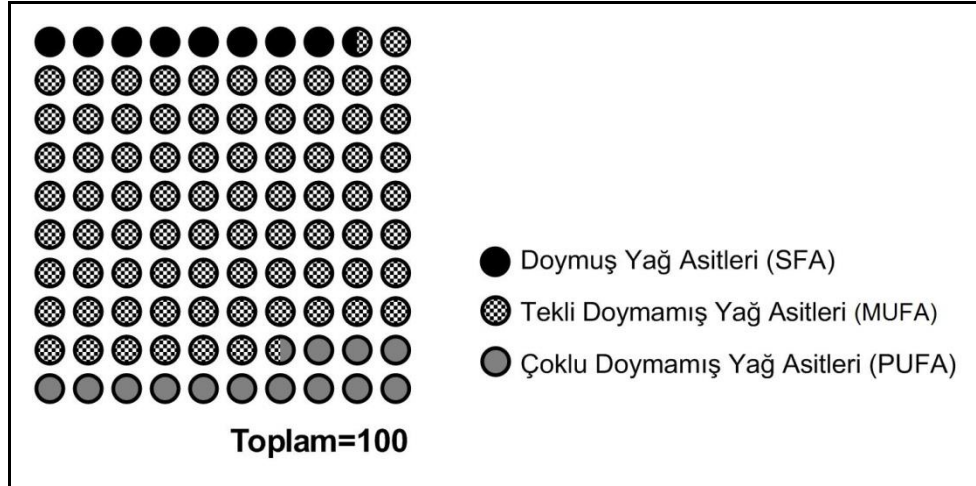
4.5.2.3. Çekirdek yağının yağ asitleri kompozisyonu

En yaygın diyet yağ asitleri doymamışlık derecesine göre üç sınıfa ayrılır. Bunlar çift bağ içermeyen doymuş yağ asitleri (SFA); bir çift bağ ile tekli doymamış yağ asitleri (MUFA); ve iki ya da daha fazla çift bağ içeren çoklu doymamış yağ asitleridir (PUFA) (Nergiz Ünal, 2019). Yağ asidi tayinine ait kromatogram grafiği örneği Şekil 4.36.’da verilmiştir.



Şekil 4.36. Yağ asidi tayinine ait bir kromatogram örneği

Araştırılan dokuz *Rosa* L. taksonunda yapılan analizlere göre bu taksonların ortalama %91.62 doymamış yağ asidi, %8.38 doymuş yağ asidi içerdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.37.). Bu oranlar Nowak (2005)'in çalışmalarında %96.17 - %3.83, Macmudah ve ark. (2007)'nin çalışmalarında %85 ve %15, Kazaz ve ark. (2009)'un çalışmalarında %91.1 ve %8.90 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda araştırmada elde edilen sonuçların söz konusu literatür verileri ile uyumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



Şekil 4.37. Araştırılan *Rosa L.* çekirdeklerinin sabit yağ içeriği dağılımı

Araştırma konusu *Rosa L.* taksonlarının çekirdeklerdeki sabit yağ asidi değerleri 2021 yılında alınan çekirdek örneklerinden elde edilmiş ve istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır. Söz konusu taksonların çekirdeklerinde palmitik asit, mistrik asit, pentadekanoik asit, heptadekanoik asit, behenik asit ve stearik asit gibi doymuş yağ asitlerinin bulunduğu belirlenmiş, elde edilen veriler ile literatür verilerinin (Malec ve ark., 1993; Szentmihalyi ve ark., 200; Nowak, 2005; Ercişli ve ark., 2007; Machmullah ve ark., 2007; Kazaz ve ark., 2009; Silva dos Santos ve ark., 2009; Çelik ve ark., 2010; Jimenez ve Quitral, 2010; Prescha ve ark., 2014; İlyasoğlu, 2014; Topkafa, 2016; Espinoza ve ark., 2016; Turan ve ark., 2018; Kızıl ve ark., 2018; Vasic ve ark., 2020) uyumlu olduğu ortaya konmuştur.

Literatürlerden farklı olarak incelenen *Rosa L.* taksonlarının düşük oranlarda laurik asit içerdiği belirlenmiştir. Bulunan doymuş yağ asidi içerikleri yapılan istatistiksel analiz sonuçları doğrultusunda doymuş yağ asitlerinin taksonlara göre değişiklik gösterdiği ve taksonlar arasındaki farkın istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Rosa L. taksonlarının çekirdeklerindeki palmitik asit içerikleri tanımlayıcı istatistikleri göz önünde bulundurulduğunda % 4.44 – 7.28 arasında değiştiği ve ortalama % 5.50 olduğu, stearik asit içeriklerinin % 1.15 – 4.80 arasında değiştiği ve ortalama % 2.70 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15.). Elde edilen verileri göre 2021

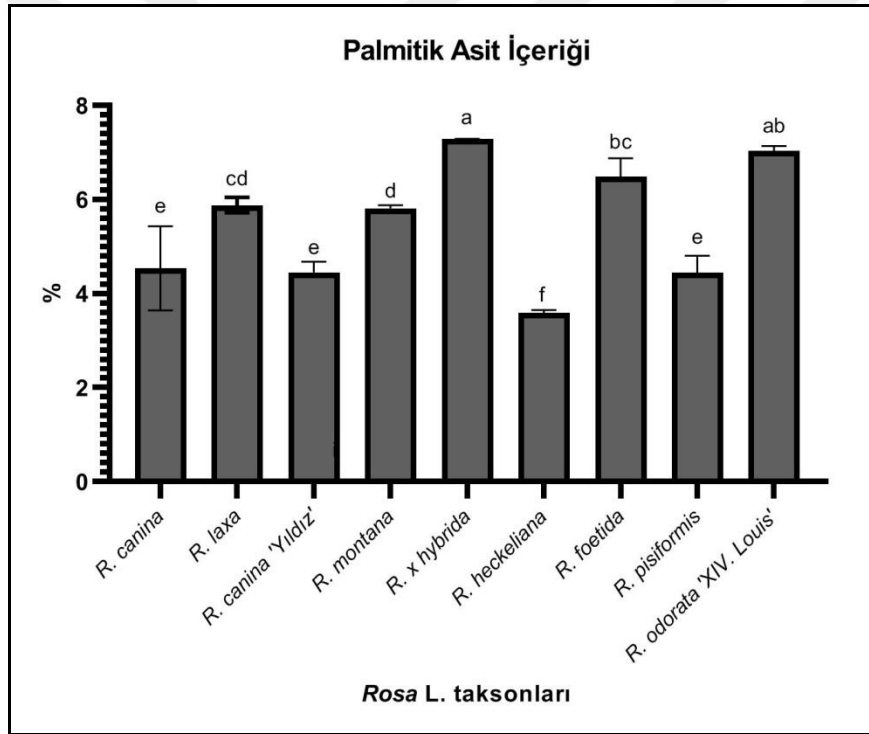
yılında minimum palmitik asit içeriğine göre *R. pisiformis*, maksimum palmitik asit içeriğine ise *R. montana* subsp *woronovii* ‘Gerçekcioğlu’ taksonu, minimum stearik asit içeriğine göre *R. foetida*, maksimum stearik asit içeriğine ise hibrit çay gülü çekirdeklerinin sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 15. Farklı *Rosa* L. taksonlarının çekirdeklerine ait doymuş yağ içerikleri (%)

Takson	C12:0	C14:0	C15:0	C16:0	C17:0	C18:0	C22:0
<i>R. canina</i>	0.03±0.01 de	0.03±0.01 e	0.03±0.01 c	4.53±0.89 e	0.04±0.01 e	1.73 ±0.18 e	0.12 ±0.03 bc
<i>R. canina</i> ‘Yıldız’	0.05±0.02 de	0.03±0.01 e	0.04±0.00 c	4.45±0.22 e	0.09±0.01 a	3.92 ±0.30 b	0.19 ±0.06 a
<i>R. foetida</i>	0.27±0.08 a	0.08±0.01 b	0.06±0.01 bc	6.48±0.39 bc	0.08±0.02 ab	1.54 ±0.01 e	0.08 ±0.01 c
<i>R. heckelian</i> a subsp. <i>vanheurckiana</i>	0.07±0.00 cd	0.05±0.01 cd	0.06±0.01 bc	3.59±0.06 f	0.03±0.01 e	1.15 ±0.16 f	0.11 ±0.01 c
<i>R. laxa</i>	0.01±0.00 e	0.06±0.01 c	0.04±0.01 c	5.88±0.16 cd	0.07±0.01 ab	3.37 ±0.03 c	0.11 ±0.01 c
<i>R. montana</i> subsp. <i>woronovii</i>	0.10±0.01 bc	0.12±0.01 a	0.08±0.01 ab	5.81±0.06 d	0.07±0.01 abc	2.47 ±0.06 d	0.09±0.04 c
<i>R. odorata</i> ‘Louis XIV’	0.05±0.02 de	0.05±0.01 d	0.04±0.02 c	7.02±0.11 ab	0.06±0.01 bc	4.13 ±0.13 b	0.09±0.01 c
<i>R. pisiformis</i>	0.13±0.01 b	0.08±0.01 b	0.09±0.03 a	4.44±0.36 e	0.05±0.01 cd	1.19 ±0.03 f	0.18±0.06 ab
<i>R. x hybrida</i>	0.05±0.01 de	0.06±0.01 cd	0.08±0.01 ab	7.28±0.01 a	0.08±0.01 ab	4.80 ±0.04 a	0.09±0.01 c
Minimum	0.01	0.03	0.03	3.59	0.03	1.15	0.08
Ortalama	0.27	0.12	0.09	7.28	0.09	4.80	0.19
Maksimum	0.08	0.06	0.06	5.50	0.06	2.70	0.12
LSD (%5)	0.051*	0.015*	0.027*	0.622*	0.023*	0.242*	0.058*

C12:0:Laurik asit C14:0:Miristik asit C15:0:Pentadekanoik asit C16:0:Palmitik asit C17:0:Heptadekanoik asit C18:0:Stearik asit C22:0 :Behenik asit

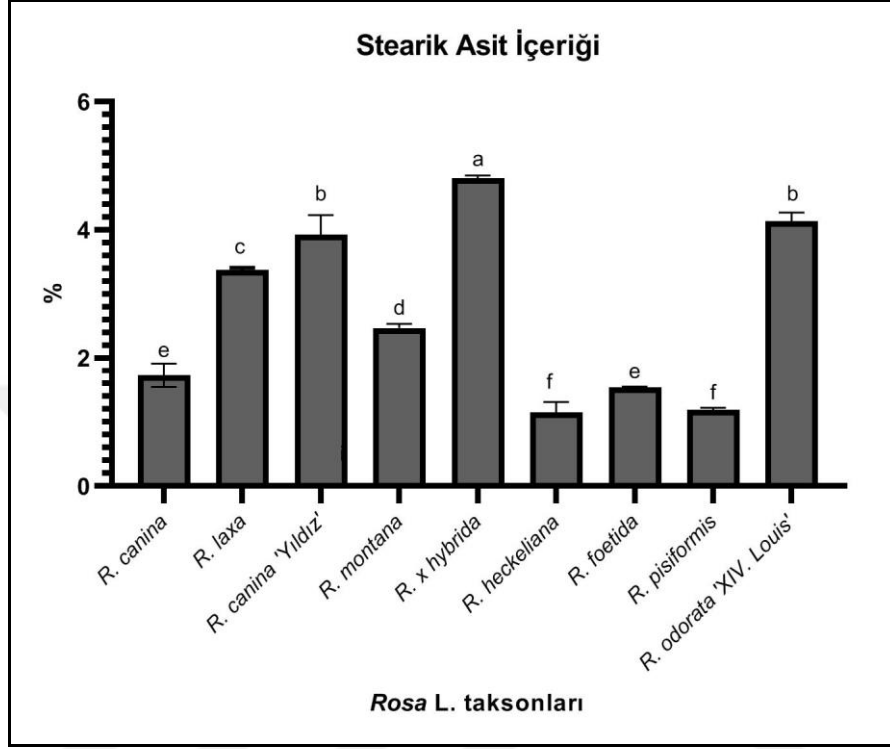
Rosa L. taksonları üzerine yapılan bazı çalışmalarda çekirdeklerin palmitik asit değerleri Szentmihalyi ve ark. (2002); %7.87, Nowak (2005); %3.05, Machmudah ve ark. (2007); %5.01, Kazaz ve ark. (2009); %5.28, Turan ve ark. (2018); %3.66 olarak bulunmuştur. Bu bağlamda araştırmada incelenen *Rosa L.* taksonlarının ortalama palmitik asit değerleri %5.50 olarak bulunmuş ve literatürlerle uyumlu olduğu belirlenmiştir. Hibrit peyzaj gülü ve Halfeti Gülü'nde diğer taksonlara ve literatürlerde incelenen türlere göre yüksek oranlarda palmitik asit içeriği belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan gül taksonlarının palmitik asit değerleri göz önünde bulundurulduğunda peyzaj amaçlı kullanılan güllerde ve *R. foetida* türünde palmitik asit değerlerinin yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır (Şekil 4.38.).



Şekil 4.38. Araştırılan *Rosa L.* taksonlarının palmitik asit içerikleri

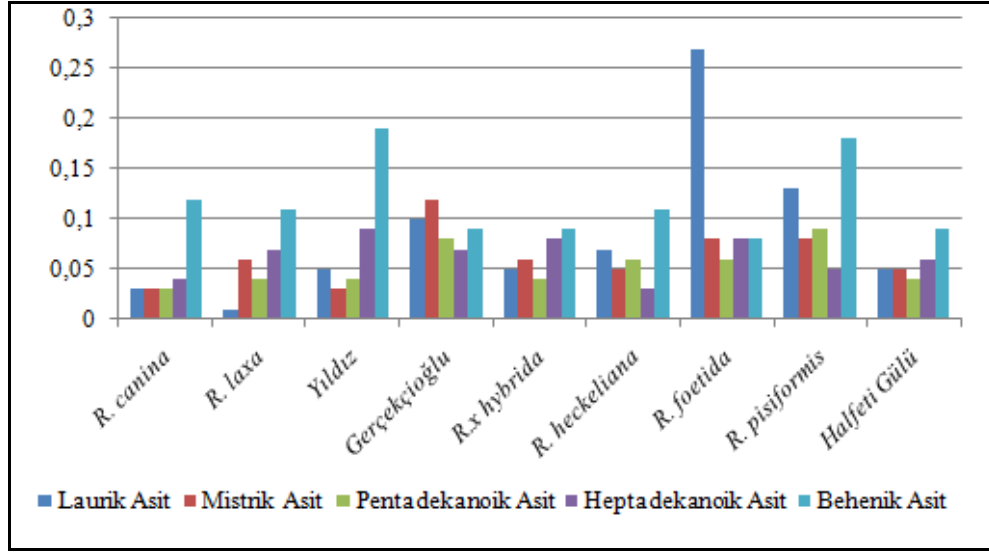
Rosa L. taksonları üzerine yapılan bazı çalışmalarda çekirdeklerin stearik asit değerleri Szentmihalyi ve ark. (2002); %3.18, Nowak (2005); %1.84, Machmudah ve ark. (2007); %2.72, Prescha ve ark. (2014); %1.80, Turan ve ark. (2018); %2.19 stearik asit olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda araştırmada incelenen *Rosa L.* taksonlarının ortalama stearik asit değerleri %2.70 olarak bulunmuş ve literatürlerle uyumlu olduğu belirlenmiştir. Hibrit peyzaj gülü ve Halfeti Gülü'nde diğer

taksonlara ve literatürlerde incelenen türlere göre yüksek oranlarda stearik asit içeriği belirlenmiştir (Şekil 4.39.).



Şekil 4.39. Araştırılan *Rosa L.* taksonlarının stearik asit içerikleri

Söz konusu taksonların çekirdeklerinde laurik asit, mistrik asit, pentadekanoik asit, heptadekanoik asit, ve behenik asit gibi doymuş yağ asitlerinin bulunduğu belirlenmiş, bu değerler eser miktarda olup taksonlar arasında istatistiki olarak %5 düzeyinde farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. *R. foetida* taksonunda diğer taksonlara göre yüksek oranda (%0.27) laurik asit, 'Gerçekcioğlu' çeşidinde ise diğer taksonlara göre yüksek oranda (%0.12) mistrik asit içeriği belirlenmiştir (Şekil 4.40.).



Şekil 4.40. Araştırılan *Rosa* L. taksonlarının minör doymuş yağ asidi içerikleri

Araştırma konusu *Rosa* L. taksonlarının çekirdeklerinde bulunan doymamış yağ asidi içerikleri 2021 yılı verileri ile yapılan analiz sonuçlarına göre oleik, linoleik, linolenik, palmitoleik, heptadekanoik, araşidik, eikosenoik ve eikosapentanoik asit içeriklerinin taksonlara göre değişiklik gösterdiği ve taksonlar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.16.).

Çizelge 4. 16. Farklı *Rosa* L. taksonlarının çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) içerikleri

Takson	C18:2n6c	C18:3n6	C20:5n3
<i>R. canina</i>	50.11±0.92 a	19.90±1.12 cd	0.04±0.02 bcd
<i>R. canina</i> ‘Yıldız’	44.78±0.63 b	14.00±1.29 g	0.06±0.02 abc
<i>R. foetida</i>	43.96±0.49 bc	16.40±0.90 e	0.02±0.01 d
<i>R. heckeliana</i> subsp. <i>vanheurckiana</i>	41.64±0.16 c	28.51±0.36 a	0.04±0.00 cd
<i>R. laxa</i>	45.18±0.02 b	19.03±0.04 d	0.04±0.01 cd
<i>R. montana</i> subsp. <i>woronovii</i>	41.63±0.17 c	20.82±0.20 c	0.04±0.01 cd
<i>R. odorata</i> ‘Louis XIV’	43.76±0.99 bc	15.33±0.36 ef	0.07±0.02 ab
<i>R. pisiformis</i>	43.69±0.14 bc	23.34±0.18 b	0.08±0.02 a
<i>R. x hybrida</i>	49.20±0.34 a	15.20±0.06 f	0.03±0.01 d
Minimum	41.63	14.00	0.02
Ortalama	50.11	28.51	0.08
Maksimum	44.88	19.17	0.04
LSD (%5)	2.468*	1.156*	0.030*

C18:2n6c:Linoleik asit C18:3n3:alfa-Linolenik asit

C20:05n3:cis-5,8,11,14,17-Eikosapentaenik asit

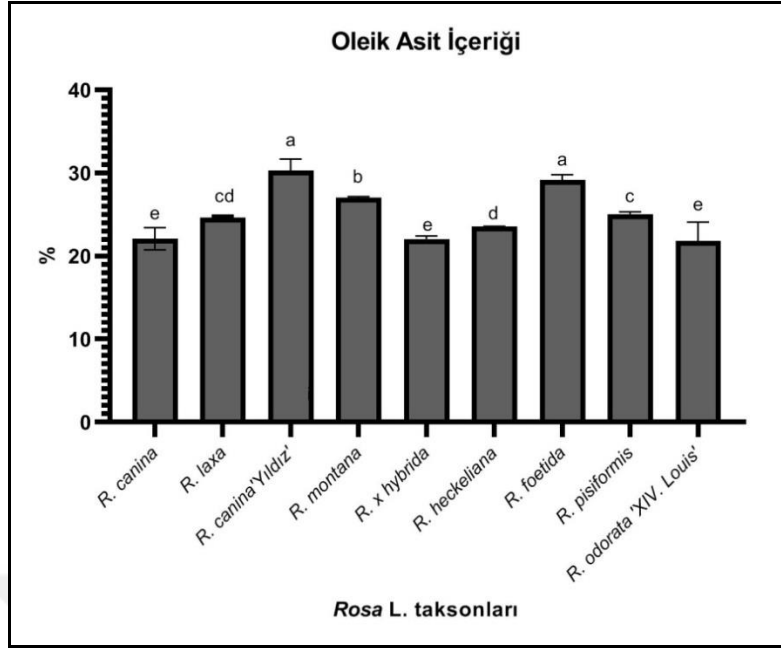
Araştırılan gül taksonlarının linoleik asit (ω -6) içerikleri % 41.63– 50.11 arasında değiştiği ve ortalama % 44.88 olduğu, oleik asit (ω -9) içerikleri % 20.80 – 30.27 arasında değiştiği ve ortalama % 24.95 olduğu, linolenik asit (ω -6) içerikleri % 14.00 – 28.51 arasında değiştiği ve ortalama % 19.20 olduğu, araşidik asit içerikleri % 0.75 – 1.63 arasında değiştiği ve ortalama % 1.97 olduğu, eikosenoik asit içerikleri % 0.13 – 0.65 arasında değiştiği ve ortalama % 0.33 olduğu, palmitoleik asit içerikleri % 0.08 – 0.60 arasında değiştiği ve ortalama % 0.18 olduğu, behenik asit içeriğinin % 0.08 – 0.19 arasında değiştiği ve ortalama % 0.11 olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 17. Farklı *Rosa* L. taksonlarının tekli doymamış yağ asidi (MUFA) içerikleri

Takson	C16:1	C17:1	C20:0	C:20:1n9	C18:1n9c
<i>R. canina</i>	50.11±0.92 a	19.90±1.12 cd	0.04±0.02 bcd	0.37±0.15 b	22.07±1.34 e
<i>R. canina</i> 'Yıldız'	44.78±0.63 b	14.00±1.29 g	0.06±0.02 abc	0.35±0.02 b	30.27±1.41 a
<i>R. foetida</i>	43.96±0.49 bc	16.40±0.90 e	0.02±0.01 d	0.63±0.09 a	29.16±0.62 a
<i>R. heckeliana</i> subsp. <i>vanheurckiona</i>	41.64±0.16 c	28.51±0.36 a	0.04±0.00 cd	0.26±0.23 bc	23.53±0.04 d
<i>R. laxa</i>	45.18±0.02 b	19.03±0.04 d	0.04±0.01 cd	0.24±0.02 bc	24.66±0.16 cd
<i>R. montana</i> subsp. <i>woronovii</i>	41.63±0.17 c	20.82±0.20 c	0.04±0.01 cd	0.29±0.01 bc	27.00±0.14 b
<i>R. odorata</i> 'Louis XIV'	43.76±0.99 bc	15.33±0.36 ef	0.07±0.02 ab	0.12±0.01 c	20.82±0.63 e
<i>R. pisiformis</i>	43.69±0.14 bc	23.34±0.18 b	0.08±0.02 a	0.65±0.16 a	25.05±0.27 c
<i>R. x hybrida</i>	49.20±0.34 a	15.20±0.06 f	0.03±0.01 d	0.13±0.04 c	22.04±0.63 e
Minimum	41.63	14.00	0.02	0.12	20.82
Ortalama	50.11	28.51	0.08	0.65	30.27
Maksimum	44.88	19.17	0.04	0.33	29.95
LSD (%5)	2.468*	1.156*	0.030*	0.194*	1.258*

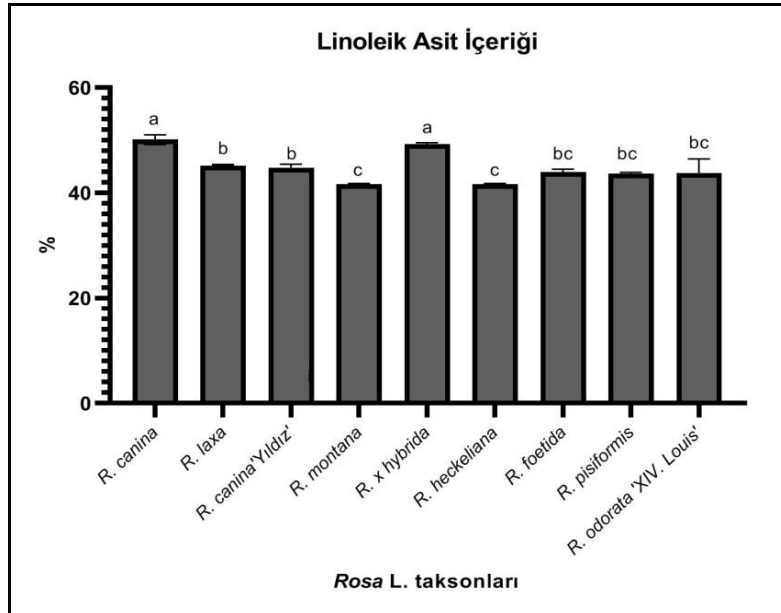
C16:1: Palmitoleik asit C17:1: cis-10-Heptadekanoik asit C20:0: Araşidik asit
C20:1n9: cis-11-Eikosenoik asit C18:1n9c: Oleik asit

Elde edilen verileri göre 2021 yılında minimum oleik asit içeriği *R. x hybrida*, maksimum oleik asit içeriği ise *R. foetida* ve 'Yıldız' çekirdeklerinde tespit edilmiştir (Şekil 4.41.).



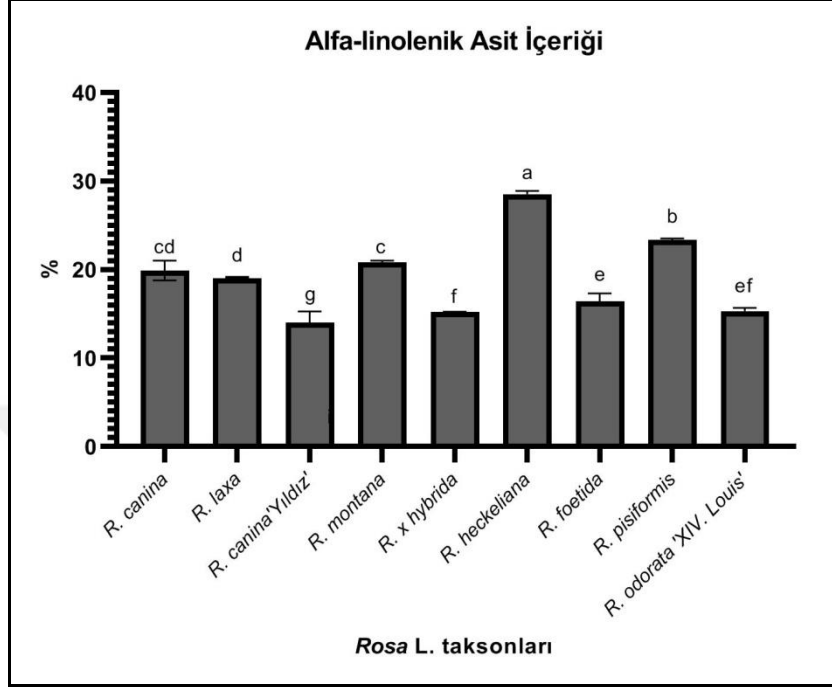
Şekil 4.41. Araştırılan *Rosa* L. taksonlarının oleik asit içerikleri

Analizler neticesinde minimum linoleik asit içeriğine *R. montana* subsp *woronovii* 'Gerçekcioğlu' ve *R. heckeliana*, maksimum linoleik asit içeriğine ise *R. canina* ve hibrit gül çekirdeklerinde rastlanmıştır (Şekil 4.42.).



Şekil 4.42. Araştırılan *Rosa* L. taksonlarının linoleik asit içerikleri

Minimum alfa-linolenik asit içeriğine *R. canina* ‘Yıldız’, maksimum linolenik asit içeriğine ise *R. heckeliana* türlerinin sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.43.).



Şekil 4.43. Araştırılan *Rosa* L. taksonlarının alfa-linolenik asit içerikleri

Malec ve ark. (1993), Szentmihalyi ve ark. (2000), Nowak (2005), Ercişli ve ark. (2007), Machmullah ve ark. (2007), Kazaz ve ark. (2009), Silva dos Santos ve ark. (2009), Çelik ve ark. (2010), Jimenez ve Quitral (2010), Sharma ve ark. (2012), Prescha ve ark. (2014), İlyasoğlu (2014), Espinoza ve ark. (2016), Turan ve ark. (2018), Kızıl ve ark. (2018), Vasic ve ark. (2020) çekirdeklerin yağ içeriğinden daha çok yağ asidi dağılımının önemli olduğunu belirtildiği araştırmalarında gül/kuşburnu tohumlarının doymamış yağ asitlerince zengin olup yağ asidi bileşimlerinin majör düzeyde linoleik, oleik, ve alfa-linolenik asitlerden oluştuğunu belirtilmişlerdir. Araştırmada kullanılan gül taksonlarının yağ asidi değerleri göz önünde bulundurulduğunda elde edilen veriler ile literatür verilerinin genelde uyumlu olduğu belirlenmiş, incelenen taksonların sabit yağlarında, aynı yağ asitlerinin farklı oranlarda yer aldığı ve sonuçların genelde istatistiksel olarak önemli bulunduğu belirtilmiştir.

Araştırma kapsamında incelenen *Rosa* L. taksonlarının ortalama omega-3/omega-6 oranları Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 18. Farklı *Rosa* L. taksonlarının omega-3/omega-6 oranları

Takson	ω -3/ ω -6
<i>R. canina</i>	0.39±0.02 cd
<i>R. canina</i> ‘Yıldız’	0.31±0.03 f
<i>R. foetida</i>	0.37±0.01 de
<i>R. heckeliana</i> subsp. <i>vanheurckiana</i>	0.68±0.02 a
<i>R. laxa</i>	0.42±0.03 c
<i>R. montana</i> subsp. <i>woronovii</i>	0.50±0.02 b
<i>R. odorata</i> ‘Louis XIV’	0.35±0.02 e
<i>R. pisiformis</i>	0.53±0.02 b
<i>R. x hybrida</i>	0.30±0.04 f
Minimum	0.30
Ortalama	0.43
Maksimum	0.68
LSD (%5)	0.032*

Aydın (2010)’un çalışmasında ideal omega-3/omega-6 oranının 1 ile 0.25 arasında olması gerektiği belirtilmiş, bu oranlar arasında söz konusu bitkisel ürünün iltihap kesici, ağrıci kesici ve kan sulandırıcı etkilerin daha etkin olacağı belirtilmiştir. Zeytinyağı ve üzüm çekirdeği yağlarının ω -3/ ω -6 değerlerinin bu aralıklarda olduğu belirtilmiştir. İncelenen *Rosa* L. taksonlarından *R. canina* ‘Yıldız’, *R. x hybrida* ve *R. odorata* ‘Louis XIV’ taksonlarının bu orana yakın değerler aldığı tespit edilmiştir. Özellikle peyzaj gülü olarak kullanılan ve meyveleri değerlendirilmeyen hibrit Çin gülünün ve Halfeti Gülü’nün bu değerleri alması, aynı zamanda *R. canina* ‘Yıldız’ çeşidinin omega-9 yağ asidi olarak bilinen oleik asit içeriği bakımından yüksek oran içermesi önemli sonuçlardır.

4.6. Bazı *Rosa L.* Taksonlarında Doku Kültürü Çalışmaları

Doku kültürü çalışmalarında bitkisel materyal olarak sera koşullarında yetiştirilmiş *R. odorata* ‘Louis XIV’ ve *R. rugosa* bitkilerinin 1 cm uzunluğundaki sürgünleri kullanılmıştır.

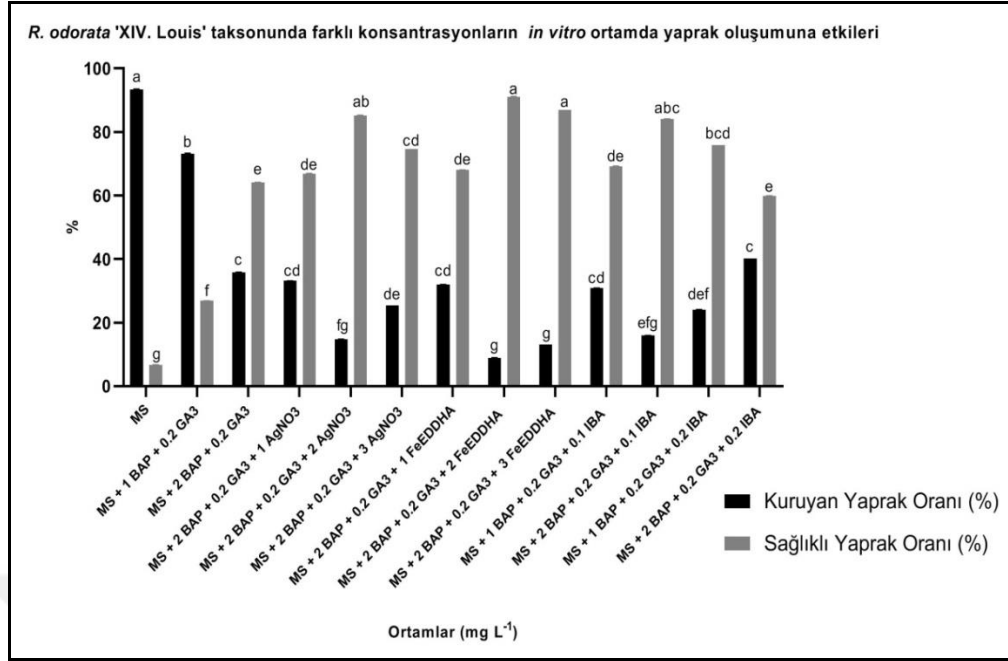
Doku kültürü çalışmalarında kültür ortamındaki bitkilerin yapraklarında sararma ve dökülmeler meydana gelmektedir. Bu sararmaların demir klorozu veya etilen birikmesi kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Son yıllarda mikro çoğaltma, somatik embriyogenez ve ikincil metabolit üretimi alanında yapılan araştırmalarda (Ganesh ve Sreenath, 1996; Fuentes ve ark., 2000; Wu ve ark., 2006; Kumar ve ark., 2009; Iqbal ve ark., 2017) gümüş nitratin etilen etkisini gidermede çok etkili bir inhibitör olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda araştırma kapsamında MS ortamları farklı konsantrasyonlarda AgNO₃ ve FeEDDHA solüsyonları eklenerek modifiye edilmiştir. Ayrıca farklı oranlarda sitokin (BAP) ve oksin (IBA) içeren ortamlar da araştırma kapsamında incelenmiş bu hormon ve kimyasalların bitkilerde sağlıklı yaprak oluşturma üzerine etkileri incelenmiştir. Kontrol uygulamasında; 20 g/l sakaroz, 6 g/l agar ve 4.4 gr/l MS besin ortamı kullanılmıştır.

R. odorata ‘Louis XIV’ taksonuna ait eksplantların farklı ortamlardaki kuruyan yaprak oranı (KYO), sağlıklı yaprak oranı (SYO), toplam yaprak sayısı (TYS), sürgün uzunluğu (SU) ve sürgün sayısı (SS) gibi parametreleri Çizelge 4.19.’da verilmiştir.

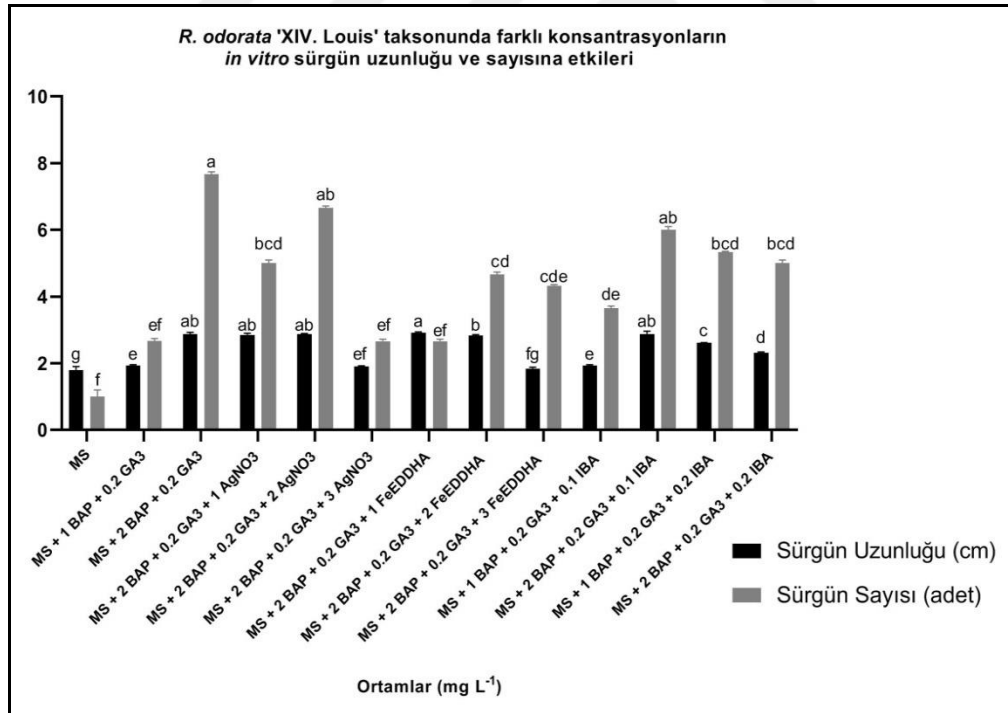
Çizelge 4. 19. Farklı besi ortamlarının *R. odorata* ‘Louis XIV’ eksplantlarının yaprak oluşumuna etkileri

Ortamlar (mg L ⁻¹)	KYO (%)	SYO (%)	TYS (adet)	SU (cm)	SS (adet)
MS	93.33±1.54 a	6.66±1.54 g	3.33±1.53 g	1.80±0.04 g	1.00±1.00 f
MS+1BAP+0.2 GA3	73.15±1.78 b	26.85±1.78 f	7.67±1.52 ef	1.93±0.04 e	2.67±0.57 ef
MS+2BAP+0.2 GA3	35.84±1.56 c	64.16±1.56 e	13.00±1.00 ab	2.87±0.05 ab	7.67±1.53 a
MS+2BAP+0.2 GA3+1AgNO ₃	33.13±2.46 cd	66.87±2.46 de	8.00±1.00 ab	2.85±0.03 ab	5.00±1.00 bcd
MS+2BAP+0.2 GA3+2AgNO ₃	14.76±1.72 fg	85.24±1.72 ab	13.67±1.53 ab	2.87±0.02 ab	6.66±0.58 ab
MS+2BAP+0.2 GA3+3AgNO ₃	25.39±2.91 de	74.61±2.91 cd	6.66±0.57 f	1.91±0.01 ef	2.66±0.58 ef
MS+2BAP+0.2 GA3+1FeEDD HA	31.94±1.36 cd	68.04±1.36 de	8.67±0.58 def	2.92±0.04 a	2.66±0.58 ef
MS+2BAP+0.2 GA3+2FeEDD HA	8.90±2.85 g	91.11±2.85 a	15.00±1.00 a	2.83±0.02 b	4.67±0.58 cd
MS+2BAP+0.2 GA3+3FeEDD HA	13.09±1.43 g	86.91±1.43 a	10.00±1.00 cd	1.84±0.04 fg	4.33±0.57 cde
MS+1BAP+0.2 GA3+0.1IBA	30.84±2.29 cd	69.16±2.29 de	9.00±1.00 de	1.93±0.03 e	3.66±1.15 de
MS+2BAP+0.2 GA3+0.1IBA	15.93±2.49 efg	84.07±2.49 abc	12.00±1.45 bc	2.88±0.02 ab	6.00±1.00 ab
MS+1BAP+0.2 GA3+0.2IBA	24.08±0.60 def	75.92±0.60 bcd	8.00±1.00 def	2.61±0.03 c	5.33±1.15 bcd
MS+2BAP+0.2 GA3+0.2IBA	40.12±0.68 c	59.88±0.68 e	6.66±1.52 f	2.32±0.10 d	5.00±1.00 bcd
Ortalama	33.88	66.12	9.36	2.98	4.41
LSD (%5)	9.765*	9.765*	2.329*	0.080*	1.866*

Halfeti Gülü eksplantlarında; sadece MS'in bulunduğu besi ortamında en yüksek kuruyan yaprak oranı (%93.33), MS+2BAP+0.2GA3+2FeEDDHA besi ortamında en yüksek sağlıklı yaprak oranı (%91.11) ve en fazla yaprak sayısı (15.00 adet), MS+1BAP+0.2GA3+ 1FeEDDHA besi ortamında en uzun sürgün boyu (2.92 cm), MS+2BAP+0.2GA3 besi ortamında en fazla sürgün sayısı (7.67 adet) belirlenmiştir. Kuruyan yaprak dışında diğer tüm parametrelerde MS (Kontrol) ortamlarında en düşük değerler tespit edilmiştir (Şekil 4.44. ve 4.45.).



Şekil 4.44. *R. odorata* 'XIV. Louis' eksplantlarında farklı ortamların sağlıklı yaprak oluşumuna etkileri



Şekil 4.45. *R. odorata* 'XIV. Louis' eksplantlarında farklı ortamların sürgün oluşumuna etkileri

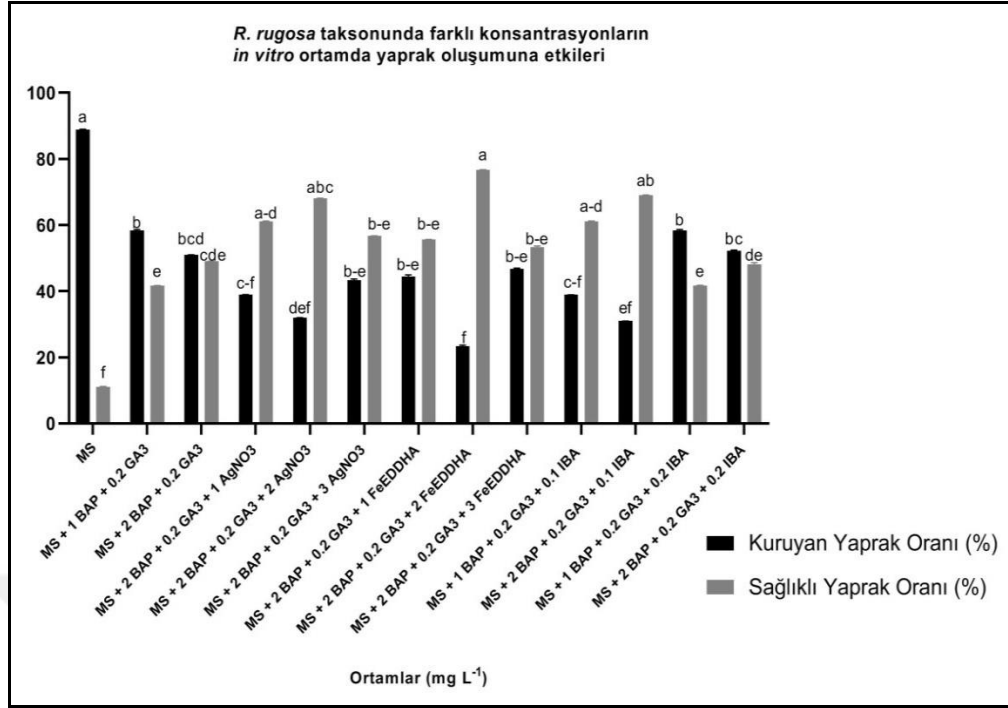
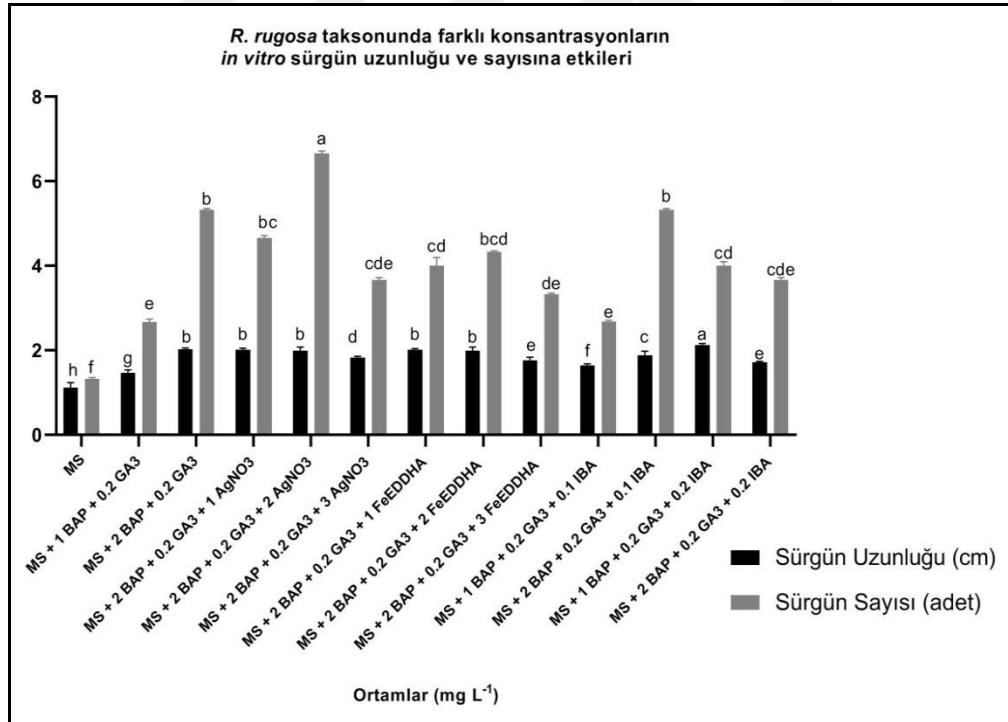
Çelik ile çoğaltma çalışmalarında köklenme sorunları yaşanan *R. rugosa* taksonuna ait eksplantların farklı ortamlardaki kuruyan yaprak oranı (KYO), sağlıklı

yaprak oranı (SYO), toplam yaprak sayısı (TYS), sürgün uzunluğu (SU) ve sürgün sayısı (SS) gibi parametreleri Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 20. Farklı besi ortamlarının *R. rugosa* eksplantlarının yaprak oluşumuna etkileri

Ortamlar (mg L ⁻¹)	KYO (%)	SYO (%)	TYS (adet)	SU (cm)	SS (adet)
MS	88.90±2.94 a	11.10±2.94 f	2.00±1.00 g	1.12±0.03 h	1.33±0.58 f
MS+1BAP+0.2 GA3	58.33±2.83 b	41.67±2.83 e	3.33±1.15 fg	1.47±0.05 g	2.67±0.57 e
MS+2BAP+0.2 GA3	50.95±2.60 bcd	49.05±2.60 cde	6.00±1.00 abc	2.03±0.02 b	5.33±0.57 b
MS+2BAP+0.2 GA3+1AgNO ₃	38.89±2.42 cf	61.11±2.42 a-d	5.33±1.15 b-e	2.02±0.01 b	4.66±0.58 bc
MS+2BAP+0.2 GA3+2AgNO ₃	31.94±2.36 def	68.06±2.36 abc	7.33±1.15 a	1.99±0.01 b	6.66±0.33 a
MS+2BAP+0.2 GA3+3AgNO ₃	43.33±2.77 b-e	56.67±2.77 b-e	4.67±0.58 c-f	1.83±0.03 d	3.67±0.47 cde
MS+2BAP+0.2 GA3+1FeEDD HA	44.44±2.62 b-e	55.56±2.62 b-e	5.33±1.15 b-e	2.02±0.04 b	4.00±1.00 cd
MS+2BAP+0.2 GA3+2FeEDD HA	23.33±2.81 f	76.67±2.81 a	5.67±0.58 bcd	1.99±0.03 b	4.33±0.58 bcd
MS+2BAP+0.2 GA3+3FeEDD HA	46.66±2.77 b-e	53.34±2.77 b-e	4.33±0.58 def	1.77±0.04 e	3.33±0.58 de
MS+1BAP+0.2 GA3+0.1IBA	38.89±2.62 c-f	61.11±2.62 a-d	3.33±0.57 fg	1.64±0.03 f	2.67±0.57 e
MS+2BAP+0.2 GA3+0.1IBA	30.95±3.25 ef	69.05±3.25 ab	6.33±0.58 ab	1.89±0.02 c	5.33±0.57 b
MS+1BAP+0.2 GA3+0.2IBA	58.33±2.83 b	41.67±2.83 e	4.67±1.15 c-f	2.13±0.03 a	4.00±1.00 cd
MS+2BAP+0.2 GA3+0.2IBA	52.22±2.47 bc	47.78±2.47 de	4.00±1.00 ef	1.72±0.03 e	3.67±0.33 cde
Ortalama	46.70	53.30	4.79	1.81	3.97
LSD (%5)	19.098*	19.098*	1.568*	0.054*	1.203*

R. rugosa eksplantlarında; sadece MS'in bulunduğu besi ortamında en yüksek kuruyan yaprak oranı (%88.90), MS+2BAP+0.2GA3+2FeEDDHA besi ortamında en yüksek sağlıklı yaprak oranı (%76.67), MS+2BAP+0.2GA3+2AgNO₃ besi ortamında en fazla yaprak sayısı (7.33 adet), MS+1BAP+0.2GA3+0.2IBA besi ortamında en uzun sürgün boyu (2.13 cm), MS+2BAP+0.2GA3+2AgNO₃ besi ortamında en fazla sürgün sayısı (6.66 adet) belirlenmiştir. Kuruyan yaprak dışında diğer tüm parametrelerde MS (Kontrol) ortamlarında en düşük değerler tespit edilmiştir (Şekil 4.46. ve 4.47.).

Şekil 4.46. *R. rugosa* eksplantlarında farklı ortamların sağlıklı yaprak oluşumuna etkileriŞekil 4.47. *R. rugosa* eksplantlarında farklı ortamların sürgün oluşumuna etkileri

Araştırmalar incelendiğinde gümüş nitratin poliferasyon aşamalarında olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Ganesh ve Sreenath, 1996; Fuentes ve ark.,

Giridhar ve ark., 2003). Ganesh ve Sreenath (1996), *Coffea*'nın apikal tomurcuklarının *in vitro* AgNO₃ ile BA eklenmesi ile filizlenme oranının arttığını, Fuentes ve ark. (2000) sağlıklı yaprak oluşumuna olumlu etki ettiğini yaşılanmayı geciktirdiğini bildirmişlerdir. Bazı kahve türlerinde yapılan bir çalışmada (Giridhar ve ark. 2003) sürgün uzunluğunun optimum AgNO₃ dozlarında artış gösterdiği bildirilmiştir. Matos ve ark. (2021); *R. x hybrida* cv 'Sena' türünde kültür ortamına eklenen 1 veya 2 mg/l konsantrasyonlarındaki AgNO₃'ün eksplantlardaki fizyolojik bozuklukları önleyerek sürgün proliferasyonunu ve sürgünlerin kalitesini arttırdığını, sürgünlerin çiçeklenmeye başlamasını uyardığını belirtmişlerdir.

MS ortamına şelatlı Fe-EDDHA eklemenin çeşitli türlerin mikroçoğaltılması üzerinde olumlu etkileri olduğu (Rashid ve Street, 1973; Antonopoulou ve ark., 2007), yapraklardaki klorofil seviyesini önemli ölçüde arttırdığı (Zawadzka ve Orlikowska 2006; Christensen ve ark. 2008; Trejgell ve ark., 2012), kaliteli sürgün poliferasyonu sağladığı (Al-Mayahi, 2021) belirlenmiştir. Fe'nin yüksek konsantrasyonlarında ise zigomorfik vasküler demet oluşumuna ve kahverengi çökeltilere neden olduğu bildirilmiştir (Obaid ve Bashi, 2010). Bu bağlamda; araştırma sonuçları ilgili literatürlerle uyum sağlamış aynı zamanda FeEDDHA ile modifiye edilmiş ortamlarında da söz konusu parametrelerde olumlu sonuçlar verdiği belirlenmiştir. İncelenen *Rosa* L. taksonlarında besi ortamlarına FeEDDHA eklemenin sağlıklı yaprak oluşturma, AgNO₃ eklemenin ise sürgün sayısı oluşturma, besi ortamında oksin bulundurmanın da sürgün uzunluğu parametrelerine olumlu etki ettiği istatistiki verilere göre belirlenmiştir.

Son yıllarda bahçe ve süs bitkilerinin mikroçoğaltımı ile ilgili kapsamlı çalışmalar devam etmektedir. Bu çalışmalar, genetik kaynağı koruma, toplu çoğaltma, genetik manipülasyon, biyoaktif bileşik üretimi ve bitki gelişimi için önemlidir. Araştırma kapsamında MS ortamının gümüş ve demir ile modifiye edilmesi neticesinde mikrobiyal kirleticilerin başarıyla kontrol edildiği ve *in vitro* ortamda yaprak ve sürgün oluşumunda olumlu rolü olduğu belirlenmiştir. Tezin bu aşamasında modifiye edilmiş MS ortamının ve farklı sitokinin ve oksin

konsantrasyonlarının bitki büyümesi ve gelişimindeki önemli rolünün vurgulanması, bu alanda yapılacak çalışmalar için bir altlık oluşturması amaçlanmıştır.



5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Güneydoğu Anadolu Projesi'nin bitimi ile beraber Şanlıurfa'da bahçe bitkilerinin üretimi önemli düzeyde yükselmiş aynı zamanda peyzaj çalışmalarında ve kentsel yeşil alanlarda farklı ve yeni bitkisel materyaller kullanılmaya başlamıştır. Bu olguda GAP'ın rolünün fazla olmasına rağmen yerel ekolojide yapılacak peyzaj planlamalarında bitki türü seçimi çok önemlidir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi gibi sıcak ve yarı kurak iklim özellikleri gösteren bölgelerde peyzaj tasarımında kuraklığa toleransı yüksek bitkisel materyallerin seçilmesi gerekmektedir. Bu sebeple ısıtmasız sera koşullarında yapılan araştırmalar ile beraber önemli bitki materyalleri olan bazı gül taksonlarının morfolojik, fizyolojik, kimyasal ve pomolojik özellikleri belirlenmiştir. İnsanlık için tarihi için önemli olan güllerin sosyo-kültürel ve ekonomik açıdan vazgeçilmez bir olgu olduğu göz önüne alındığında söz konusu gül taksonlarının farklı ekonomik amaçlarla kullanılabilirliği de irdelenmelidir.

Rosa L. taksonlarının tanımlanmasında morfolojik özelliklerin çeşitliliği ve değişkenliği nedeniyle sıklıkla zorluklar yaşanmaktadır. Ayrıca farklı taksonlar arasında genetik bağlantılar kurulmasında da bu zorluklar ortaya çıkmaktadır. Belirli veya bir gruptaki morfolojik karakterlerin tanısal rolündeki açıklık sadece teorik değil, aynı zamanda pratik öneme sahiptir. Günümüzde, biyolojik olarak aktif maddelerin bir kaynağı olarak bitkisel hammaddelere daha fazla önem verilmektedir. Bu yaygın bilimsel ilginin bir sonucu olarak genelde Rosaceae familyasının geniş bir alanda yayılış gösteren bir türü olan *R. canina* vitamin kaynağı ve gıda hammaddesi olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. *Rosa* cinsinin türleri zengin vitamin içeriğine ve farklı kimyasal yapılara sahiptir.

Rosa L. taksonlarının çeliklerine uygulanan hormon konsantrasyonlarının bir noktaya kadar olumlu etki yaptığı, konsantrasyon arttıkça köklenme oranının düştüğü belirtilmektedir. Araştırma neticesinde; *R. alba* 'Semiplena', *R. pisiformis* ve *R. odorata* 'Louis XIV' taksonlarının oksin kullanılmadan yüksek oranda kallus oluşturup köklenme başarısı gösterdiği belirlenmiştir. Bununla beraber; *R. chinensis*

‘Viridiflora’ ve *R. rugosa* çeliklerine 1000 ppm IBA, *R. canina* ‘Yıldız’ ve *R. banksiae* ‘Alba’ çeliklerine 2000 ppm IBA muamelesi yapılması önerilmektedir.

Odunsu peyzaj ve süs bitkilerinde söz konusu verilerin belirlenmesi bitkinin su, sıcaklık ve kuraklık gibi birçok alanda sürdürülebilir bitki kullanımına katkı sağlayacağı belirtilmektedir. Farklı taksonların morfolojik ve pomolojik özelliklerine ilişkin bulgular bütün olarak ele alındığında; taksonların belirlenen ekolojik koşullara adaptasyon yetenekleri ile doğrudan ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İncelenen taksonlardan *R. rugosa*, *R. chinensis*, *R. odorata*, *R. centifolia*, *R. banksiae*, *R. damascena* gibi taksonların ümitvar sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Antropojenik etkiler nedeniyle yeryüzünde yaşanan hızlı değişim sürecinde doğal kaynaklar birçok yönden olumsuz etkilenmektedir. Bu bağlamda, bu koşullardan etkilenen bitkilerin peyzaj planlama çalışmalarında sürdürülebilir kullanımı ile ilgili çalışmalar önem kazanmıştır. Örneğin; farklı bitkilerde yapılan çalışmalarda bulunduğu ekolojiye adaptasyon sorunu yaşayan bitkilerin yapraklarında klorofil içeriğinin azaldığı belirtilmiş bu bağlamda *R. odorata* ‘Louis XIV’, *R. chinensis* ‘Old Blush’, *R. chinensis* ‘Viridiflora’ ve *R. damascena* ‘Semperflorens’ taksonlarının yüksek değerler aldığı tespit edilmiştir. Yine söz konusu taksonların stoma parametrelerinde de benzer sonuçlar alması bu savı desteklemektedir.

R. odorata ve *R. chinensis* alt türleri yerel ekolojiye uyum sağlamış, Şanlıurfa’da bahçe ve peyzaj düzenlemelerinde yoğun olarak kullanılan gül taksonlarıdır. Bu türlere ait bazı çeşitler Şanlıurfa için lokal önem taşıyan; ‘Halfeti Gülü’ (*R. odorata* ‘Louis XIV’) ve ‘Yeşil gül’ (*R. chinensis* ‘Viridiflora’) olarak bilinmektedirler. Ayrıca bölgeye adaptasyonu sonucunda ‘Kara Gül’ kırsal/ekolojik turizme ve kırile ilgili alanlarda yaşayan kişilerin farklı istihdam alanlarına yönelmesine pay sağlamak amacıyla 2021 yılı itibari ile coğrafi işaret almıştır. Bu iki taksonun parametrelerinin Anadolu’da yetiştirilen diğer gül türleri ile karşılaştırılması bu bağlamda önemlidir. Halfeti Gülü meyvelerinin ile diğer taksonlar ile karşılaştırıldığında C vitamini dışındaki pomolojik parametrelerde ortalama değerler;

çekirdek sayısında ise düşük değerler aldığı belirlenmiştir. Öte yandan pomolojik parametrelerde diğer türlere göre yüksek değerler alan ve Şanlıurfa koşullarında erken ve çok sayıda meyve veren *R. alba* ‘Semiplena’ taksonunun da tarımsal bir ürün olarak nitelendirilebileceği düşünülmektedir.

Rosa L. taksonlarının yapraklarında meydana gelen noksanlıkları araştırma bulguları neticesine göre değerlendirme yapmak mümkündür. Bu çalışmada incelenen taksonların bazı besin elementleri bakımından yeterli düzeyde olduğu belirlenirken bazıları ise yetersiz düzeyde bulunmuştur. Halfeti Gülü yapraklarında yapılan besin elementi analizleri neticesinde Fe içeriği düşük bulunmuş ve araştırmadaki bitkilerde de demir klorozu olduğu gözlemlenmiştir. Park ve bahçelerde kullanılan *R. odorata*, *R. chinensis* gibi türlere ait peyzaj güllerinde anaç olarak kullanılan *R. laxa* taksonu ise tüm besin elementlerinde optimum değerler almıştır. Bu değerlendirme özelinde; Halfeti Gülü’nün aşılı olarak açık alan plantasyonunda kullanılabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bölge ekolojisinde toprağın çok fazla kireçli olmasının demirin ve fosforun alımını güçleştirme sebebi ile fosfor ve demir gübrelemesine önem verilmesi gerektiği önerilmektedir.

Araştırmada incelenen gül taksonlarının yaprakçıklarının stoma özellikleri kıyaslaması yapılmıştır. İncelenen taksonlarda stomaların yaprakçıkların alt yüzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Dolayısı ile ileride yapılacak olan çalışmalarda zaman kaybı yaşanmaması için stoma kalıplarının yaprağın üst yüzeyinden alınmaması önerilmektedir.

Peyzaj planlama çalışmalarında bitkiler sadece estetik değil fonksiyonel özellikleri ile de kullanılmaktadır. Bununla beraber *Rosa L.* taksonları peyzaj planlama çalışmalarında fonksiyonel açıdan son derece önemli bir potansiyel ihtiva etmektedir. Bu bitkiler derin kök oluşturmaları, kuraklığa toleransları nedeni ile erozyon kontrolü ve verimsiz alanların bitkilendirilmesi, refüj plantasyonu ve dikenli yapıları ile çit bitkisi olarak kullanılmaya çok uygundur.

Çalı formundaki gül türleri eğimli alanlarda ve bozulmuş alanların ıslahı için önerilmekte, ayrıca güllerin daha geç yandığı ve yangın önleme şeritlerinde kullanılabileceği işaret edilmektedir. Bu bağlamda; tez kapsamında bir takım özellikleri belirlenen *R. rugosa* türünün Şanlıurfa ekolojisi için bu alanlarda kullanımı önerilmektedir. İngiltere’de, kum tepelerinde, çakıllı sahillerde, deniz kayalıklarında, çalılıklarda ve yol kenarlarında doğal olarak yayılış gösteren *R. rugosa* türünün sıcak-kurak bölgelerde peyzaj tasarım çalışmaları için uygun bir gül taksonu olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda bu bitkilerin meyveleri, yaprakları, sürgünleri ve dalları ile birçok yabani hayvana besin kaynağı oluşturmakta sık dokuları sebebi ile bu hayvanlara sığınak görevi yapabileceği düşünülmektedir.

Araştırma sonucunda bitki büyüme parametreleri açısından *R. chinensis* 'Old Blush' ve *R. centifolia*; morfolojik özellikler açısından *R. alba* 'Semiplena', *R. centifolia* ve *R. pisiformis*; pomolojik özellikler açısından *R. centifolia*, *R. alba* 'Semiplena' ve *R. odorata* 'Louis XIV' taksonlarının yüksek değerler aldığı bildirilmiştir. Fizyolojik parametrelerde *R. canina* 'Yıldız', *R. chinensis* 'Old Blush', *R. odorata* 'Louis XIV' ve *R. heckeliana* taksonları öne çıkmaktadır. *Rosa* L. taksonlarından alınan örneklerde incelenen makro ve mikro besin maddelerinin içeriklerinin istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda *R. rugosa* taksonun yüksek C vitamini içeriğine sahip olduğu ve çok sayıda da tohum bulundurduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada incelenen *R. pisiformis*, *R. alba* ‘Semiplena’ *R. x damascena*, *R. x damascena* ‘Semperflorens’, *R. banksiae* ‘Alba’, *R. heckeliana* subsp. *vanheurckiana* ve *R. montana* subsp. *woronovii* ‘Gerçekcioglu’ taksonlarının C vitamini içeriği konusunda ümitvar türler oldukları belirlenmiştir. Şanlıurfa ve benzeri ekolojik koşulları ihtiva eden kentlerdeki peyzaj çalışmalarında yoğun olarak kullanılan *R. chinensis* ve *R. odorata* türlerine ait meyvelerin C vitamini içerikleri ise düşük değerlerde bulunur iken yine bir peyzaj gülü olarak nitelendirilen *R. alba* taksonun en yüksek değerlerden birini alması önemli bir sonuçtur. Özellikle peyzaj güllerinin meyvelerinin bu tip önemli içeriklerinin belirlenmesi ile bu bitkisel materyalin atık sınıfından çıkarılması sağlanabilecektir.

Gül/Kuşburnu çekirdeklerinin iyileştirici ve sağlığı koruyucu etkileri eskiçağlarda bilinmekle beraber güncel çalışmalar ile de desteklenmektedir. Günümüzde gül çekirdeğinden elde edilen ekstraktların yaşlanmayı geciktirme (anti-aging) gibi olumlu etkilerinin bulunmasının gül çekirdeklerine olan ilgiyi arttırdığı söylenebilmektedir. *Rosa L.* taksonları çekirdekleri ile ilgili yapılan analizler neticesinde; *R. banksiae* ‘Alba’ çekirdeklerinde incelenen diğer taksonların çekirdeklerine kıyasla çok daha yüksek konsantrasyonlarda fosfor, kalsiyum, magnezyum ve bor içerdiği belirlenmiştir. Buna karşın *R. pisiformis* çekirdekleri daha yüksek miktarlarda çinko ve potasyum içermektedir. Araştırma sonucunda incelenen taksonların bu değerden yüksek oranlarda demir ve çinko içeriklerine sahip oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bilgiler ışığında sera koşullarında, eşit koşullarda yetiştirilen *Rosa L.* taksonlarının bazı mineral maddelerinin çekirdeklerde bulunma durumlarının doğrudan genotipler ile ilişkili olduğu söz konusu taksonların çekirdeklerinin önemli oranlarda makro ve mikro besin elementi içerdikleri söylenebilmektedir.

Araştırmada daha önce bu özellikleri çalışılmayan *R. montana* subsp. *woronovii* ‘Gerçekcioğlu’, *R. foetida*, *R. laxa* ve *R. odorata* ‘Louis XIV’ taksonlarının çekirdek yağ asitleri kompozisyonları belirlenmiş, bu taksonlara ek olarak referans değer olmaları açısından daha önce çalışılmış taksonlardan *R. canina*, *R. heckeliana*, *R. pisiformis* ve hibrit peyzaj gülü tohumlarının çekirdek yağ içerikleri de araştırılmıştır. *R. heckeliana* çekirdeklerindeki toplam yağ içeriğinin daha önce incelenen tür ve alt türlerin ortalamasının üzerinde; *R. laxa*, *R. canina* cv. ‘Yıldız’ gibi taksonlarda ortalamanın üzerinde; *R. odorata* cv. ‘Louis XIV’ kùltivarında da ortalamaya yakın değerler belirlenmiştir. Ayrıca aynı ekolojik koşullardan temin edilen ve aynı tür olan *R. canina* ve *R. canina* ‘Yıldız’ çekirdeklerinin farklı değerler alması yağ asitleri kompozisyonlarının sadece tür bazında değil, çeşitlere göre de değişebileceğini göstermektedir.

Son yıllarda kozmetik ve gıda sektöründe alternatif bitkisel yağ kaynakları önem kazanmıştır. Tez kapsamında incelenen farklı gül taksonlarına ait çekirdeklerin

içeriğinde bulunan %3.71-10.01 yağ içeriği ile bitkisel kökenli yağ kaynaklarından biri olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Gıda ve sanayide yaygın olarak kullanılan ve kuşburnu olarak bilinen *R. rugosa*, *R. canina* ve *R. montana* taksonlarından elde edilen sonuçla ile diğer taksonların çekirdeklerindeki yağ parametreleri farklılıklar göstermektedir.

Araştırma konusu *Rosa* L. taksonlarının çekirdekteki sabit yağ asidi değerleri analizi neticesinde minimum palmitik asit içeriğine *R. pisiformis*, maksimum palmitik asit içeriğine ise *R. montana* subsp. *woronovii* ‘Gerçekcioğlu’ taksonu, minimum stearik asit içeriğine göre *R. foetida*, maksimum stearik asit içeriğine ise hibrit çay gülü çekirdeklerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Hibrit peyzaj gülü ve Halfeti Gülü’nde diğer taksonlara ve literatürlerde incelenen türlere göre yüksek oranlarda palmitik ve stearik asit içeriği belirlenmiştir. Ayrıca araştırma sonucunda ilgili taksonların literatürlerden farklı olarak düşük oranlarda laurik asit içerdiği belirlenmiştir.

Gül çekirdeği yağının doymamış yağ asitlerince zengin olması çok önemli bir sonuçtur. Özellikle linoleik ve oleik asitlerce zengin içeriği gül çekirdeği yağına olan ilginin artmasındaki temel sebeplerdendir. Gül çekirdeği yağının yağ asidi kompozisyonunu belirlemeye yönelik araştırmalar daha önce farklı araştırmacılar tarafından yapılmışsa da tez kapsamında daha önce çalışılmayan türlerin ve peyzaj güllerinin çekirdek yağ asidi kompozisyonları belirlenmiştir. İncelenen *Rosa* L. taksonlarından *R. canina* ‘Yıldız’, *R. x hybrida* ve *R. odorata* ‘Louis XIV’ taksonlarının ideal omega-3/omega-6 oranına yakın değerler aldığı tespit edilmiştir. Özellikle peyzaj gülü olarak kullanılan ve meyveleri değerlendirilmeyen hibrit Çin gülünün ve Halfeti Gülü’nün bu değerleri alması, aynı zamanda *R. canina* ‘Yıldız’ çeşidinin omega-9 yağ asidi olarak bilinen oleik asit içeriği bakımından yüksek oran içermesi önemli sonuçlardır.

Tez kapsamında incelenen taksonların yağ asidi içeriklerinin üzüm ve nar çekirdeği ile karşılaştırıldığında daha yüksek oranda linolenik asit içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca gül çekirdeklerinin kanola ve soya fasulyesi yağları gibi bitkisel

yağlar gibi yüksek bir linolenik asit seviyesi olduğu da belirlenmiştir. Gül tohumu yağının yüksek linoleik asit ve linolenik asit seviyeleri içermesinin önemli bir sonuç olduğu belirtilmiş, günümüzde tüketilen diğer yağlara kıyasla daha yüksek doymamış yağ asidi içeriği buna işaret etmektedir. Bu bulgulara dayanarak; gül çekirdeği yağının insan sağlığı açısından yararlı olabileceği söylenebilmektedir.

İslah çalışmaları açısından çok önemli bitkisel materyal olan *Rosa L.* türlerinin meyveciliğe de kazandırılması gerekmektedir. Ayrıca kuşburnu bitkileri kimi zaman kesilerek yakacak olarak kullanılmakta, özellikle peyzaj alanlarında kullanılan güllerin meyveleri toplanmamakta ve bu kaynaklar israf edilmektedir. Meyvelerin biyokimyasal özelliklerinin bilinmesi bitki yetiştiricilerinin işini kolaylaştıracaktır. Meyvelerin biyoaktif bileşenlerinin sağlığı olumlu yönde etkilediği, fonksiyonel gıdalarda potansiyel özelliklere sahip biyoaktif bileşikler ve bitkisel besinler için iyi bir kaynak olduğu bilinmektedir. Günümüzde sürekli artan insan nüfusunun gıda ihtiyacını karşılamak için tarımsal üretimin çeşitlendirilmesi sağlanarak sürdürülebilir uygulamaların yapılması gerekmektedir.

Şanlıurfa ekolojisinde peyzaj kullanımı açısından önemli olan Halfeti Gülü ve Sahil Gülü'nün doku kültüründe mikroçoğaltımı için uygun ortamların belirlenmesi ve modifiye edilmesi önemlidir. Doku kültürü çalışmalarında en önemli hususlar eksplant seçimi ve sterilizasyon protokolünün oluşturulmasıdır. Uygulamalarda genç sürgünlerin kullanılmasının daha iyi sonuç verdiği gözlemlenmiştir. Söz konusu eksplantların ortalama 1 cm uzunluğunda kesilmesi, 5 dakika sıvı detarjan damlatılan suda bekletilmesi, 35 dakika boyunca akan su altında yıkanması, 30 saniye boyunca %70 alkole, ardından 20 dakika süreyle %20'lik sodyum hipoklorit ile çalkalanması önerilmektedir. Kültür ortamındaki bitkilerin yapraklarında sararma ve dökülmelerin demir klorozu veya etilen birikmesi kaynaklı olabileceği düşünülerek MS ortamları farklı konsantrasyonlarda $AgNO_3$ ve FeEDDHA solüsyonları eklenerek modifiye edilmiştir. Ayrıca farklı oranlarda sitokinin (BAP) ve oksin (IBA) içeren ortamlar da araştırma kapsamında incelenmiş bu hormon ve kimyasalların bitkilerde sağlıklı yaprak oluşturma üzerine etkileri incelenmiştir.

Halfeti Güllü için ortamda bulunan 2 mg/l FeEDDHA'nın en yüksek sağlıklı yaprak oranı ve en fazla yaprak sayısı, sitokinin ve GA3'ün ise besi ortamında en fazla sürgün sayısı oluşturmada yeterli olduğu belirlenmiştir. *R. rugosa* türü özelinde; ortamda bulunan 2 mg/l AgNO₃'ün en fazla yaprak sayısı ve sürgün sayısı, 0.2 mg/l IBA'nın en uzun sürgün boyu oluşturduğu belirlenmiştir.

İncelenen *Rosa* L. taksonlarında besi ortamlarına FeEDDHA eklemenin sağlıklı yaprak oluşturma, AgNO₃ eklemenin ise sürgün sayısı oluşturma, besi ortamında oksin bulundurmanın da sürgün uzunluğu parametrelerine etki ettiği istatistiki verilere göre belirlenmiştir. Tezin bu bölümünde kullanılan iki farklı taksonda besi ortamında bulunan gümüş nitratin sürgün proliferasyonunu ve sürgünlerin kalitesini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca FeEDDHA ile modifiye edilmiş ortamlarında da söz konusu parametrelerde olumlu sonuçlara ulaşıldığı belirlenmiştir.

Dünyada geniş bir gül taksonu çeşitliliği olmasına karşın; yetiştiriciliği yapılan güllerin çokluğu ve yeni ıslah edilen çeşitlerin her geçen gün artması nedeniyle güllerin bir takım özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar devam etmekte bu bağlamda tezin bu araştırmalara bir kaynak olacağı düşünülmektedir. Araştırmada kullanılan farklı *Rosa* L. taksonlarının pomolojik, morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri bakımından birbirinden farklı olduğu ve taksonların genetik özelliklerinden gelen farklılığın bitkilerin adaptasyonunda etkili olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak; bulunduğu ekolojik koşullara adaptasyon sağlayan *Rosa* L. taksonları peyzaj kullanım özellikleri ile kullanılabilir. Özellikle kentsel alanlarda, şehirlerarası yollarda ve yamaç alanlarda kullanılabilir.

Bir bitkinin sürdürülebilir özelliklerde olması için sosyal, ekonomik ve çevre bakımından kullanılabilir olmaları gerekmektedir. Bu bağlamda, *Rosa* L. taksonlarının bazıları peyzajda kullanılırken bir kısmı ise sanayide kullanılmak üzere kırsal kesimde toplanmakta ve ekonomiye katkıda bulunmaktadır. Bulunduğu ekolojik koşullara adaptasyon sağlayan *Rosa* L. taksonları peyzaj kullanım özellikleri ile kentsel alanlarda, şehirlerarası yollarda ve yamaç alanlarda kullanılabilir.

Şanlıurfa il merkezinde yeni gelişen kentsel alanlarda dikey büyümenin artması, hava sirkülasyonunun engellenmesine neden olmakta ve kentsel ölçekte ısı artışı gözlemlenmektedir. Kentsel peyzaj koşullarına uygun bitkisel materyalin kullanılması bütüncül bir yeşil alan sistemi oluşturulmasına katkı sağlayarak sürdürülebilirliği sağlayacaktır. Araştırmada incelenen gül taksonlarının biyokimyasal özellikleri de bilinir ise yerel halk söz konusu bitkileri özümser aynı zamanda sürdürülebilir tarımsal kullanım sağlanabilir. Bu tez çalışmasındaki sonuçların, önemli gül taksonlarının geleceğe taşınmasına, çoğaltılmasına ve farklı alanlarda değerlendirilmesine katkı sağlaması beklenmektedir.



KAYNAKLAR

- AÇIKEL, Y., 2018. Hz.Peygamber-Gül İlişkisi ve İlgili Rivayetlerin Değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Yıl: 2018/1, Sayı:30, s.71-103.
- ADAMCZAK, A., BUCHWALD, W., ZIELINSKI, J., and MIELCAREK, S., 2012. Flavonoid and Organic Acid Content in Rose Hips (*Rosa* L., sect. *Caninae* dc. Em. Christ.). *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 54(1), 1e8.
- AGUIRRE, G.U., LOZA, M., GASQUEZ, J., FUSCO, M., SOSA, A., CIUFFO, G.M. and CIUFFO, L.E.C., 2016. The Potentiality of Non Timber Forest Products. Fruit Availability, Phytochemical Properties of *Rosa rubiginosa* L. Rose Hips. *American Journal of Plant Sciences*, 7, 2272-2287. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2016.715200>
- AHMAD, N., ANWAR, F. and GILANI, A.U., 2015. Rose Hip (*Rosa canina* L.) Oils. In: Preedy, V.R. (Ed.), *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*. Academic Press, 667–675.
- AHMED, A., ARSHAD M.U., SAEED, F., AHMED, R.S. and CHATHA, S.A.S. 2016. Nutritional probing and HPLC profiling of roasted date pit powder. *Pakistan Journal of Nutrition*, 15: 229–237.
- AKIN., A., ve ALTINDIŞLI, A., 2010. Emir, Gök Üzüm ve Kara Dimrit Çeşitlerinin Çekirdek Yağlarının Yağ Asidi Kompozisyonu ve Fenolik Madde İçeriklerinin Belirlenmesi. *Akademik Gıda*, 8(6): 19-23.
- AKKUŞ, E., 2016. Hamur (Ağrı) Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu Genotiplerinin (*Rosa* spp.) Morfolojik Tanımlanması. ODÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 114s.
- AKSOY, E., 2019. Tuzlu koşullarda yetiştirilen domateste hüyük asitin bitki gelişimi, verim, bazı kalite ve biyokimyasal özellikler üzerine etkileri. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 113s.
- AL-MAHAYI, A.M.W., 2021. In vitro plant regeneration system for date palm (*Phoenix dactylifera* L.): effect of chelated iron sources. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 19, 83.
- ALP, Ş., ÇELİK, F. ve KESKİN, N., 2016. Bazı Gül ve Kuşburnu Türlerinde (*Rosa* spp.) Stoma Özellikleri ve Yoğunluğunun Görüntü Analizi Yöntemi ile Belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 20(3): 159-165.
- ALP, Ş., YILDIZ, K., TÜRKÖĞLU, N., ÇİĞ, A. ve AŞUR, F., 2010. Van İlindeki Eski Bahçe Güllerinin Değişik Çelik Tipleri İle Çoğaltılması. *YYÜ Tar Bil Derg (YYU J AGR SCI)* 2010, 20(3): 189-193.
- ALTUNDAG, E. and OZTURK, M., 2011. Ethnomedicinal studies on the plant resources of East Anatolia, Turkey. *Procedia Soc Behav Sci.*, 19: 756-777.
- ANTONOPOULOU, C., DİMASSİ, K., THERİOS, I., CHATZİSSAVVİDİS, C. and PAPADAKİS, I., 2007. The effect of Fe-EDDHA and of ascorbic acid on in vitro rooting of the peach rootstock GF-677 explants. *Acta Physiol Plant* 29:559–561 DOI 10.1007/s11738-007-0067-9

- ARICI, Ş.E., KOÇ, N.K., YÜCEER, S. ve KÖSELİ, M.A., 2005. Gülün (*Rosa turcica*) in vitro Klonal Çoğaltımı. 14. Biyoteknoloji Kongresi, 31 Ağustos-2 Eylül 2005, Eskişehir, Bildiri Kitabı, 362-365.
- ASLAN, S., 2012. *Rosa*. In: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T. Vural, M., Babaç, M.T. (edlr.). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
- ATTIA, A.O., DESSOKY, E.D.S. and EL-TARRAS, A.E., 2012., *In vitro* propagation of *Rosa hybrida* L. cv. Al-Taif Rose plant. African Journal of Biotechnology 11(48), 10888-10893, DOI: 10.5897/AJB12.781.
- AYAZOGLU DEMİR, E, DEMİR, S, TURKMEN, N. and TURAN, I., 2021. The Effect of *Rosa pimpinellifolia* Extract on the Proliferation of Human Tumor Cells. KSU J. Agric Nat 24 (6): 1170-1176. DOI: 10.18016/ksutarimdogavi.848137.
- AYDIN, A., 2010. 7'den 70'e Taş Devri Diyeti. Havy Kitap, İstanbul, 73s, ISBN:978-605-4325-35-1
- AYGÜN, C., KARA, İ., HANOĞLU ORAL, H., ERDOĞDU, İ., ATALAY, A. ve SEVER, A.L., 2018. Bazı Çalı Bitkilerinin Sezonluk (İlkbahar, Yaz, Sonbahar) Yaprak Örneklerindeki Makro ve Mikro Besin Elementi İçerikleri. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi 7 (1): 51-65, ISSN: 2148-3205
- BABAOĞLU, M., GÜREL, E. ve ÖZCAN, S., 2001. Bitki Biyoteknolojisi Doku Kültürü ve Uygulamaları. Selçuk Üniversitesi Vakfı Yayınları, Konya, 374s.
- BAHAMONDE H.A., FERNÁNDEZ V., GYENGÉ J., MATTENET F. and PABLO P.L., 2019 Essential Nutrient and Trace Element Foliar Resorption of Two Co-Existing Nothofagus Species Grown Under Different Environmental Conditions in Southern Patagonia. Frontiers in Plant Science, 10, 1542, DOI: 10.3389/fpls.2019.01542 ISSN:1664-462X
- BAKTIR, İ., 2015. Her Yönüyle Gül ve Gül Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık ve Reklamcılık Tarım San. Ltd. Şti., ISBN: 978-975-8377-98-5, İstanbul, 136s.
- BALTA F. ve ÇAM İ (1996). Gevaş ve Ahlat yörelerinde seçilen kuşburnu (*Rosa spp.*) tiplerinin bazı meyve özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (1): 155–160
- BARROS L., ANA CARVALHO A.M., SA MORAIS J., and FERREIRA I.C.F.R., 2010. Strawberry Tree, Blackthorn and Rose Fruits: Detailed Characterisation in Nutrients and Phytochemicals with Antioxidant Properties. Food Chemistry Volume 120, Issue 1, 1 May 2010, Pages 247–254.
- BARROS L., ANA CARVALHO A.M., and FERREIRA I.C.F.R., 2011. Exotic fruits as a source of important phytochemicals: Improving the traditional use of *Rosa canina* fruits in Portugal Food Research International, Volume 44, Issue 7, August 2011, Pages 2233– 2236.
- BAŞAYIĞİT, L. ve ERSAN, R., 2014. Isparta Gülü'nün (*Rosa Damascena* Mill.) Vegetasyon Dönemi Boyunca Morfolojik Özellikleri ve Spektral İmzaları. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 17(2), Özel Sayı 36-44.
- BAŞER, K.H.C., 2009. Kuşburnu (*Rosa ssp.*). Bağbahçe Dergisi, Mayıs-Haziran 2009 sayısı, 24-25.
- BAYTOP, T., 1999. Türkiye' de Bitkiler ile Tedavi. Nobel Yayın Dağıtım, 480s, İstanbul.

- BAYTOP, T., 2001. Türkiye’de Eski Bahçe Gülleri. T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları, Yayın No, 2593, Sistem Ofset Basım Yayın Sanayi Ticaret Ltd. Şti. Ankara, 149.
- BEKİŞLİ, M.İ., 2014 Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilen Bazı Asma Çeşitleri İle Amerikan Asma Anaçlarının Yaprak ve Stoma Özelliklerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 96s.
- BHOOMSIRI, C. and MASOMBOON, N., 2003. Multiple Shoot Induction and Plant Regeneration of *Rosa damascena* Mill. Silpakorn Universtiy International Journal, 3(1-2), 229-239.
- BİNGÖL, O., 1997. Malerei und Mosaik der Antike in der Türkei, Philipp von Zabern, Mainz, s. 85-87, Lev. 12, 1-2.- *Hellenistik Dönem’de vazo resimleri üzerinde yaban gülü tasviri için bkz. J. N. Coldstream, “Knossos 1951-61: Classical and Hellenistic Pottery from the Town”, British School at Athens, 94, 1999, s. 338, Pl. 32, Nr. 12.*
- BOSE, B., TRIPATHY, D., CHATTERJEE, A., TANDON, P. and KUMARIA, S. 2019. Secondary metabolite profiling, cytotoxicity, antiinflammatory potential and in vitro inhibitory activities of *Nardostachys jatamansi* on key enzymes linked to hyperglycemia, hypertension and cognitive disorders. *Phytomedicine*, 55: 58–69.
- BOZ, H. and KARAOĞLU, M.M., 2013. Improving the quality of whole wheat bread by using various plant origin materials. *Czech J. Food Sci.*, 31, 457-466.
- BRUMMITT, R. K. and POWELL, C.E., 1992. Authors of plant names “A list of authors of scientific names of plants, with recommended standard form of their names including abbreviations”. Royal Botanic Gardens, Kew. 732 p.
- BRUNETON, J., 1993. Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants. vol Ed. 2. Technique et Documentation Lavoisier, Paris.
- BRUUN, H.H., 2005. *Rosa rugosa* Thunb. ex Murray. *Journal of Ecology*, 63, 335–344, DOI: 10.1111/j.1365-2745.2005.01002.x
- BUCSA, C. and ZAMFIRACHE, M.M. (2017). Variations in Photosynthetic and Transpiration Rates in Five Spontaneous *Rosa* L. Taxa from Suceava County, Romania. First International Congress of Danube Region Botanical Gardens (IC-DRBG) - Transdisciplinarity in Plant Science. September 7-9, 2017, Arad - Macea, ROMANIA.
- CANBAY, H.S., and BARDAKÇI, B., 2011. Determination of Fatty Acid, C, H, N and Trace Element Composition in Grape Seed by GC/MS, FTIR, Elemental Analyzer and ICP/OES. *SDU Journal of Science (E-Journal)*, 6(2): 140-148.
- CAPELLADES, M., FONTARNAU, R., CARULLA, C. and DEBERGH, P., 1990. Environment Influences Anatomy of Stomata and Epidermal Cells in Tissue-cultured *Rosa multiflora*. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 115 (1): 141-145.
- CAPELLADES, M., LEMEURE, R. and DEBERGH, P., 1991. Effects of Sucrose in Starch Accumulation and Rate of Photosynthesis in *Rosa* Cultured *in vitro*. *Plant Cell, Tissue Organ Culture*, 25 (1), 21-26.
- CELIK, F., BALTA, F., ERCISLI, S., KAZANKAYA, A. and JAVIDIPOUR, I., 2010. Seed Oil Profiles of Five Rose Hip Species (*Rosa* spp.) from Hakkari, Turkey. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 8 (2), 482-484.

- CELIK, F., KAZANKAYA, A. and ERCISLI, S., 2009. Fruit characteristics of some selected promising rose hip (*Rosa* spp.) genotypes from Van region of Turkey. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 4 (3), p236-240.
- CELIK, F., KAZANKAYA, A., DOGAN, A. GUNDOGDU, M. and CANGI, R., 2005. Some Pomological and Biochemical Properties of Rose Hip (*Rosa* spp.) Germplasm. *Proc. 3rd IS on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits, ISHS 2015 ActaHort.* 1089: 287-292.
- CEMEROĞLU, B., 1992. Meyve ve Sebze Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Üniversitesi Kitapları Serisi, No:02-2, Ankara, 381s.
- CEYLAN, G., 1999. Osmanlı'dan Günümüze Dört Gözde Çiçek; Güller, Karanfiller, Laleler ve Sümbüller, Flora Yayınları, İstanbul.
- CHRISTENSEN, B., SRISKANDARAJAH, S., SEREK, M. and MULLER, R., 2008. *In vitro* culture of *Hibiscus rosa-sinensis* L.: Influence of iron, calcium and BAP on establishment and multiplication. *Plant Cell Tiss Org Cult* 93:151–161.
- CUIZHI, G. and ROBERTSON, K.R., 2003. *Rosa : Rosa chinensis*, p 368 - Registered text as printed work , In: Wu Zheng-yi & Peter H. Raven (Ed.): *Flora of China* , Volume 9 - Pittosporaceae through Connaraceae , Science Press and Missouri Botanical Garden Press, Beijing and St. Louis, 2003. ISBN 1-930723-14-8
- CUNNANE, S. and ANDERSON, M., 1997. Pure linoleate deficiency in the rat: influence on growth, accumulation of n-6 polyunsaturates, and [1-14C] linoleate oxidation. *J Lipid Res.*, 38 (4): 805-812.
- ÇEKİÇ, F.Ö., 2004. Tuz (NaCl) ve Ağır Metal (Kadmiyum) Stresine Maruz Bırakılan Domates Bitkisinde Bazı Fizyolojik Parametrelerin ve Antioksidant Savunma Sisteminin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Mersin Üniversitesi, Mersin, Türkiye.
- ÇELİK, F., DOĞAN, A., OĞUZ, H. İ., KAZANKAYA, A. and EKİNCİALP, A., 2006. Kuşburnu (*Rosa* spp.) Tiplerinde C Vitamini İçeriğine Farklı Rakımların Etkileri. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül, Tokat, 313-316s.
- DA SILVA, S.F., CARDOSO, J.R., MENDES J.V. and PINTO, M.V., 2014. Pharmacognostic study of *Rosa alba* L. *Revista Eletrônica FMB* 7:136–150
- DAVIS, P.H., 1972. *Flora of Turkey and East Aegean Islands*. Edinburg University Press, 4, p106-128.
- DAVIS, P.H., 1988. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands(Supplement)*. Vol. 10. Edinburgh: University Press.
- DE COCK, K., MIJNSBRUGGE, K.V., BREYNE, P., VAN BOCKSTAELE, E. and VAN SLYCKEN, J., 2008. Morphological and AFLP-based differentiation within the taxonomical complex section Caninae (subgenus *Rosa*). *Annals of Botany*, 102, 685– 697.
- DELIORMAN, O. D., HARTEVIOĞLU, A., KUPELI, E., and YESİLADA, E., 2007. *In vivo* antiinflammatory and antinociceptive activity of the crude extract and fractions from *Rosa canina* L. fruits. *Journal of Ethnopharmacology*, 112(2), 394–400. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2007.03.029>
- DEMİR, N., YILDIZ, O., ALPASLAN, M. and HAYALOĞLU, A.A. 2014. Evaluation of volatiles, phenolic compounds and antioxidant activities of rose

- hip (*Rosa* L.) fruits in Turkey. LWT - Food Science and Technology 57 (1), p126-133.
- DEMİR F. and ÖZCAN M., 2001. Chemical and technological properties of rose (*Rosa canina* L.) fruits grown wild in Turkey. J Food Eng. 2001;47:333–336. doi: 10.1016/S0260-8774(00)00129-1.
- DEMİREL, H.G., 2004. 16. Yüzyıl Şairlerinden Fazlî'nin “Gül ü Bülbül Mesnevisi” ndeki Şahıs Kadrosunun Tasavufi Açından Değerlendirilmesi. Türkiyat Araştırmaları Dergisi, 89-103.
- DİKMETAŞ, B., 2019. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Farklı Gölgeleme Düzeylerinin Verim, Kalite ve Stoma Özelliklerine Etkisi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 57s.
- DOĞAN, M., 2018. Çilekte kadmiyum toksitesi altındaki bitkiler üzerinde hümkik Asit ve silikon etkilerinin incelenmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 44s.
- DÖLEK, Ü. 2013. Bazı Kuşburnu (*Rosa* sp.) Türlerinde Optimal Hasat Zamanının ve Fitokimyasal Değişimlerin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 98s.
- DUGAN, E., 2008. Bitkisel Büyü, Shambala Kitapları, (Çev: Selim Yeniçeri), İstanbul.
- DYCK, B. and EVANS, E. 2021. All Fatty Acids Are Not Alike: Meet Oleic Acid. Progress in Nutrition 2021(2):33
- ECİL, B., 2006. Odun Dışı Orman Ürünleri El Kitabı, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, Biyolojik Çeşitlilik ve Doğal Kaynak Yönetimi Projesi, İğneada İş Ortaklığı.
- EGEA I., SÁNCHEZ-BEL P., ROMOJARO F. and PRETEL M.T., 2010. Six Edible Wild Fruits as Potential Antioxidant Additives or Nutritional Supplements. Plant Foods Hum Nutr (2010) 65:121–129.
- EKİNCİALP, A., 2007. Hakkari Yöresinde kuşburnu (*Rosa* spp.) tiplerinin seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncüyıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- EKİNCİALP, A. ve KAZANKAYA, A. 2012. Hakkari Yöresi kuşburnu genotiplerinin (*Rosa* spp.) bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi, YYÜ Tar. Bil. Der. 22(1):7-11
- EKİNCİALP, A., KAZANKAYA, A., EYDURAN, E., DOĞAN, A. ve ÇELİK, F., 2007. Hakkari Merkez'inde Yetişen Kuşburnu Bitkilerinin Bazı Pomolojik Özelliklerini Etkileyen Faktörler. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-07 Eylül, Erzurum, 1, 194-197s.
- ENCU, T., 2015. DOğu Anadolu Bölgesinin Bazı Lokasyonlarından (Van-Hakkari-Şırnak) Alınan Kuşburnu (*Rosa canina* L.) Meyvelerinin Pomolojik ve Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. T.C. Yüzüncüyıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van, 72s.
- ERCISLI, S. and ESITKEN, A., 2004. Fruit Characteristics of Native Rose Hip (*Rosa* spp.) Selections From the Erzurum Province of Turkey. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, vol. 32, 52–53p, New Zealand.
- ERCISLI, S., 2007. Chemical composition of fruits in some rose (*Rosa* spp.) species. Food Chemistry 104 (2007), p1379–1384.
- ERCISLI, S., ORHAN, E. and ESITKEN, A., 2007. Fatty acid composition of *Rosa* species seeds in Turkey. Chem. Nat. Compd. 43, 605–606.

- ERCİŞLİ S., EŞİTKEN, A. ve GÜLERYÜZ, M., 2001. Erzurum (Merkez İlçe), Tortum, Pazaryolu ve Pasinler İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Bir Araştırma. *Bahçe Dergisi*.
- ERCİŞLİ, S. ve GÜLERYÜZ, M., 1996. Bazı Kuşburnu (*Rosa* spp .) tiplerini odun çelikleri ile çoğaltma imkanı üzerine bir Araştırma. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 23 (2), 305-310.
- ERCİŞLİ, S., 1996. Gümüşhane ve İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı ve Çelikle Çoğaltma İmkânları Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Ünivervitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, 174s.
- ESPINOZA T., VALENCIA E., QUEVEDO R. and DIAZ O., 2016. Importancia y propiedades físico química de la *Rosa mosqueta* (*R. canina*, *R. rubiginosa*): una revisión. *Scientia Agropecuaria* 7 (1): 67 – 78.
- EVANS, W.C., 2002. *Pharmacognosy*. 5th edition, Saunders. p25-26.
- FAN, C., PACIER, C. and MARTIROSYAN., D. M., 2014. Rose hip (*Rosa canina* L): A functional food perspective. *Functional Foods in Health and Disease*, 4(11), p493-509.
- FANOURLAKIS, D., HYLDGAARD, B., GIDAY, H., AULIK, I., BOURANIS, D., KÖRNER, O. and OTTOSEN, C., 2019. Stomatal Anatomy and Closing Ability is Affected by Supplementary Light Intensity in Rose (*Rosa hybrida* L.). *Horticultural Science (Prague)*, 46, 2019 (2): 81–89.
- FASCELLA, G., D'ANGIOLILLO, F., MAMMANO, M.M., AMENTA, M., ROMEO, F.V., RAPISARDA, P. and BALLISTRERI, G. 2019. Bioactive compounds and antioxidant activity of four rose hip species from spontaneous Sicilian flora. *Food Chemistry*, 289: 56–64.
- FELLER, S.E. and GAWRISCH, K., 2005. Properties of docosahexaenoic-acid-containing lipids and their influence on the function of rhodopsin. *Curr Opin Struct Biol.*, 15 (4): 416-422.
- FETNI, S., BERTELLA, N., OUAHAB, A., MIGUEL, J., ZAPATER, M., and FERNANDEZ, S. D. P., 2020. Composition and biological activity of the Algerian plant *Rosa canina* L. by HPLCUV-MS. *Arabian Journal of Chemistry*, 13(1), 1105–1119. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2017.09.013>
- FUENTES, S.R.L.; CALHEIROS, M.B.P.; MANETTI-FILHO, J. and VIEIRA, L.G.E., 2000. The effects of silver nitrate and different carbohydrate sources on somatic embryogenesis in *Coffea canephora*. *Plant Cell Tissue Organ Culture*, vol. 60, no. 1, p. 5-13
- GANESH, S.D. and SREENATH, H.L., 1996. Silver nitrate enhanced shoot development in cultured apical shoot buds of *Coffea arabica* Cv Cauvery (S4347). *Journal of Plantation Crops*, vol. 24, p. 577-580.
- GENCLER OZKAN, A.M. and KOYUNCU, M., 2005. Traditional Medicinal Plants Used in Pinarbasi Area (Kayseri-Turkey). *Turk J Pharm Sci*, 2(2), 63-82.
- GERÇEKÇİOĞLU, R. ve ATASEVER, Ö.Ö., 2017. Kuşburnu'nda (*Rosa montana* Chaix subsp. *woronovii* (Lonacz) Ö. Nilsson L.) Çekirdeksiz Meyve Oluşumu ve Meyve Özellikleri Üzerine Farklı Hormon Dozlarının Etkileri. *Bahçe Dergisi Özel Sayı 1*(46), 45-52s.
- GEZGİN, D., 2007. Bitki Mitosları, Sel Yayıncılık, İstanbul.

- GIDAY, H., KJAER, K.H., FANOURLAKIS, D. and OTTOSEN, C., 2013. Smaller stomata require less severe leaf drying to close: A case study in *Rosa hybrida*. *Journal of Plant Physiology* 170(15): Pages 1309-1316.
- GILL, J.D. and POGGE, F.L., 1974. *Rosa* L., Rose. In: Schopmeyer CS, tech. coordinator. *Seeds of woody plants in the United States*. USDA Agric. Handbk. 450. Washington, DC: USDA Forest Service: p732–737.
- GIRIDHAR, P.; OBUL REDDY, B. and RAVISHANKAR, G.A., 2003. Silver nitrate influences in vitro shoot multiplication and root formation in *Vanilla planifolia* Andr. *Current Science*, November 2001, vol. 81, no. 9, p. 1166-1170.
- GODWIN, H., 1975. *The history of the British flora, a factual basis for phytogeography*. Second Edition. Cambridge University press, New York.
- GOODY, J., 2010. *Çiçeklerin Kültürü*, (Çev: Mehmet Beşikçi), Ayrıntı Yayınları, İstanbul 2010.
- GÖKTÜRK BAYDAR, N., and AKKURT, M., 2001. Oil Content and Oil Quality Properties of Some Grape Seeds. *Turk. J. Agric. For.*, 25: 163-168.
- GUDIN, S., ARENE, L., CHAVAGNAT, A. and BULARD, C. 1990. Influence of endocarp thickness on rose achene germination: genetic and environmental factors, *HortScience*, 25, p786–788.
- GUIMARÃES, R., BARROS, L., CARVALHO, A. and FERREIRA, I.C.F.R., 2010. Studies on Chemical Constituents and Bioactivity of *Rosa micrantha*: An Alternative Antioxidants Source for Food, Pharmaceutical, or Cosmetic Applications. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58: 6277-6284.
- GULER E., BAK T., KARADENİZ T. and MURADOĞLU F., 2021. Relationships of Fruit Characteristics of Rosehips (*Rosa canina* L.) Grown in Bolu City Center. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 11(2): 831-838.
- GUNES, M. and DOLEK, U. 2010. Fruit characteristics of promising native rose hip genotypes grown in Mid-North Anatolia Region of Turkey. *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol.8 (2), p460-463.
- GUNES, M., 2010. Pomological and Phenological Characteristics of Promising Rose Hip (*Rosa*) Genotypes. *African Journal of Biotechnology*, 9(38): 6301-6306.
- GÜNEŞ, M. ve ŞEN, S.M., 2001. Bazı Kuşburnu Tiplerinin (*Rosa* spp.) Odun Çelikleriyle Çoğaltılabilirlikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Bahçe Dergisi*, 30 (1-2): 17 – 24.
- GÜNEŞ, M. ve ŞEN, S.M., 2001. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnularının (*Rosa* spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Bir Araştırma. *Bahçe Dergisi*, 30 (1-2), 9-16s.
- GÜNEŞ, M., GÜNEŞ, S. ve DÖLEK, Ü., 2017. “Yıldız” Kuşburnu (*Rosa canina*) Çeşidinin Bazı Fenolojik, Pomolojik ve Morfolojik Özellikleri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34 (1), 170-178 doi:10.13002/jafag4195
- GÜVEN, L., ÖZGEN, U., SEÇEN, H., ŞENER, S.Ö., BADEM, M., ÇELİK, G. and YAYLI N., 2021. Phytochemical studies on the seeds, pseudofruits and roots of *Rosa pimpinellifolia*. *J Res Pharm.*, 25(2): 153-163.
- HALASOVA, J.D. and JICINSKA, A., 1988. Amounts of Ascorbic Acid in the Hips of *Rosa* Species. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, 23 (2), p181-185.
- HAN, W., 2007. *Cuttage Technology Research of Rosa Hybrida and Rosa Banksiae*. *Anhui Agric. Sci. Bull.* 2007, 13,76–77, 139.

- HÄRDTLE, W. and VESTERGAARD, P., 1996. Veränderungen der Ufervegetation, Salzwiesen und Dünen[in German]. Warnsignale aus der Ostsee (eds J.L. Lozan, et al.), pp. 157–162. Parey Buchverlag/ Blackwell, Berlin, Germany.
- HASSAN, M.J., SHAO, G. and ZHANG, G., 2005. Influence of Cadmium Toxicity on Growth and Antioxidant Enzyme Activity in Rice Cultivars with Different Grain Cadmium Accumulation. *Journal of Plant Nutrition*, 28(7):1259-1270
- HATİPOĞLU, İ.H. ve AK, B.E., 2018. Kentsel Dokuda Bitkilendirme'nin Öneminin Şanlıurfa İli Karaköprü İlçesi Örneğinde İrdelenmesi, ISUEP 2018 Uluslararası Kentleşme ve Çevre Sorunları Sempozyumu: Değişim/Dönüşüm/Özgünlük 28-30 Haziran Anadolu Üniversitesi – ESKİŞEHİR, Cilt 4, s. 57-60.
- HEYWOOD, V.H., BRUMMIT, R.K., CULHAM, A. and SEBERG, O., 2007. *Flowering Plants Families of The World*, Firefly Books Ltd., New York. p280-283.
- HUXLEY, A., 1992. *The New RHS Dictionary of Gardening*. MacMillan Press, London.
- HÜRKÜL, M.M. ve KÖROĞLU, A., 2019. Etnobotanik Bir Derleme Amygdaloideae (*Rosaceae*) Alt Familyası. *FABAD J. Pharm. Sci.*, 44(1), 35-46s.
- HVATTUM, E., 2002. Determination of phenolic compounds in rose hip (*Rosa canina*) using liquid chromatography coupled to electrospray ionisation tandem mass spectrometry and diode-array detection. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 16, p655-662.
- ILYASOĞLU, H., 2014. Characterization of rosehip (*Rosa canina* L.) seed and seed oil. *International Journal of Food Properties*, 17(7), 1591–1598.
- IPEK, P. and BALTA, F., 2020. Fruit Properties of Rose Hip (*Rosa* spp.) Genotypes Selected from Akkuş, Ordu Province. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Science*, 30(2): 338-344.
- IQBAL, N.; KHAN, N. A.; FERRANTE, A.; TRIVELLINI, A.; FRANCINI, A. and KHAN, M.I.R. Ethylene role in plant growth, development and senescence: interaction with other phytohormones. *Frontiers in Plant Science*, v.8, p.475, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00475>
- IRFAN, M., AHMAD, A., and HAYAT, S., 2014. Effect of Cadmium on the Growth and Antioxidant Enzymes in two Varieties of Brassica juncea. *Saudi J Biol. Sci*, 21(2): 125–131.
- ISERMANN, M., 2003. *Rosa rugosa*-shrubland in dry coastal dunes. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, 33, 146.
- ISKENDEROV, A.T. and RAGIMOV, M.A., 1973. Seed Germination in Some Species of Wild Rose in Azerbaijan. *Izv. Akad. Nauk. Azerba. SSR. Biol. Nauk. Vol:3*, 10-13.
- IŞIK, O. ve KOCAMAZ, C., 1992. Kuşburnu Üretiminin Önemi ve Vegetatif Yolla Çoğaltma Olanakları. *Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 1, 285- 289s.
- İPEK, M., PIRLAK, L., EŞİTKEN, A., DÖNMEZ, M.F. ve ŞAHİN, F., 2009. Kireçli Topraklarda Yetiştirilen Çilekte Bitki Büyümesini Artıran Bakterilerin (BBAB) Verim ve Gelişme Üzerine Etkileri. *III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Kahramanmaraş*, 73-77.
- JABBARZADEH, Z. and KHOSH-KHUI, M., 2005. Factors Affecting Tissue Culture of Damask Rose (*R. damascena* Mill.). *Scientia Horticulturae*, 105 (4), 475-482.

- JABŁOŃSKA-RYŚ E., ZALEWSKA-KORONA M. and KALBARCZYK J., 2009. Antioxidant Capacity, Ascorbic Acid and Phenolics Content Inwild Edible Fruits Journal Of Fruit And Ornamental Plant Research Vol. 17/(2) 2009: 115-120.
- JACOBI, K., 1994. Roses. Grange Books, London, Grange Yard.Oxf. Press. 96pp.
- JIMÉNEZ P.M.L. and QUITRAL, V., 2013. Composición química de semillas de chía, linaza y *Rosa mosqueta* y su aporte en ácidos grasos omega-3. Revista Chilena Nutricion 40: 155-160.
- JONES, S., 2013. The inheritance of plant and flower traits in rose. An Undergraduate Research Scholars Thesis, Texas A&M University, 31, USA.
- JONES, W.R., WOLF, B., and MILLS, H.A., 1991. Plant Analysis Handbook. Micro Macro Publishing, Inc.
- JOUBLAN, J.P. and RIOS, D., 2005. Rose Culture and Industry in Chile. 1.International. Rose Hip Conference. 65-69s. Gümüşhane.
- KACAR, B. ve KATKAT, V., 1998. Bitki Besleme (Ders Kitabı). Uludağ Üniversitesi, Güçlendirme Vakfı Yayınları, Yayın No:127, Bursa, 595s.
- KAÇAR, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:453, Ankara, 464s.
- KADAKAL, C., NAS, S. ve ARTIK, N., 2002. Kuşburnu Meyve ve Çekirdeğinin Bileşimi ve İnsan Beslenmesi Açısından Önemi. Gıda Dergisi, Temmuz-Ağustos Sayısı, 111-117s.
- KALARIYA, K.A. MEHTA, D., GOSWAMI, N., SINGH, A.L. CHAKRABORTY, K., MAHATMA, M.K., ZALA, P.V. and PATEL, C.B., 2017. Stomatal clustering pattern in *Arachis hypogaea* L. under water deficit stress. Indian Journal of Experimental Biology 55(12):880-883.
- KANCHANAPOOM, K., POSAYAPISIT, N. and KANCHANAPOOM, K., 2009. In vitro Flowering from Clutured Nodal Explants of Rose (*Rosa hybrida* L.). Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 37, 261-263.
- KANCHANAPOOM, K., SAKPETH, P. and KANCHANAPOOM, K., 2010. In vitro Flowering of Shoots Regenerated from Cultured Nodal Explants of *Rosa hybrida* cv. 'Heirloom'. Short Report, 36, 161-164.
- KARA, S. ve ÖZEKER, E., 1999. Farklı Anaçlar Üzerinde Aşılı Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Yaprak Özellikleri ve Stoma Dağılımı Üzerinde Araştırmalar. Anadolu Journal of Agriculture, 9(1): 76-85.
- KARA, Z. ve GERÇEKÇİOĞLU, R., 1992. Tokat Yöresinde Tabi Olarak Yetişen Kuşburnu (*Rosa spp.*) Tiplerinden Birisinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, İzmir, 623.
- KARACOR, K. ve CAM, M. 2015. Effects of Oleic Acid. Medical Science and Discovery 2(1):125-132, DOI: 10.36472/msd.v2i1.53
- KARAGÜZEL, Ö., KAZAZ, S., BAKTIR, İ. ve ELİNÇ, Z., 2014. Güllerde Islah Çalışmaları. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 17(2), 14-17s.
- KARAKAYA, S. and EL, S.N., 1999. Quersetin, Luteolin, Apigenin and Kaempferol Content of Soma Foods. Food Chemistry, 66, p289-292.
- KARAKUŞ, S. ve BOSTAN, S.Z., 2017. Akıncılar (Sivas) Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu Genotiplerinin (*Rosa spp.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6 (ICAFOF 2017 Özel Sayı), 215-225s, DOI: 10.17100/nevbiltek.333743

- KARASAKAL, A., 2007. Kuşburnu Bitkisinde Spektrofotometrik Yöntemle Askorbik Asit Tayini. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı, Kimyagerlik Programı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 80s.
- KAZANKAYA, A., KOYUNCU, M.A. ve BALTA F., 1999. Van Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların Seleksiyonu. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14–17 Eylül, Ankara, 1, 648–652s.
- KAZANKAYA, A., TURKOGLU, N., YILMAZ, M. and BALTA, M.F., 2005. Pomological Description of *Rosa canina* Selections From Eastern Anatolia, Turkey. Int.J. Botany. 1 (11), p100- 102.
- KAZANKAYA, A., YILMAZ, H. ve YILMAZ, M., 2001. Adilcevaz Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların Seleksiyonu. YYÜ. Z.Fak Dergisi, 11(2), 29–34s.
- KAZAZ, S., BAYDAR, H. and ERBAŞ, S., 2009. Variations in Chemical Compositions of *Rosa damascena* Mill. and *Rosa canina* L. fruits. Czech. J. Food. Sci, 27 (3), p178-184.
- KAZAZ, S., ERKEN, K., KARAGÜZEL, Ö., ALP, Ş., ÖZTÜRK, M., KAYA, A.Ş, GÜLBAĞ, F., TEMEL, M., ERKEN, S., SARAÇ, Y.İ., ELİNÇ, Z., SALMAN, A. ve HOCAGİL, M., 2015. Süs Bitkileri Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Tam Metin Kitabı, 645-672s.
- KELEŞ, F. ve KÖKOSMANLI, M., 1996. Kuşburnu ve Kuşburnu Çayında C Vitamini. Kuşburnu Sempozyumu, 5-6 Eylül, Gümüşhane, 245-252s.
- KHAN, A.N., QURESHI, R.H. and AHMAD, N., 2004. Salt Tolerance of Cotton Cultivars in Relation to Relative Growth Rate in Saline Environments. International Journal of Agriculture & Biology, 6(5): 786-787.
- KHROMOVA, T.V., 1984. Effect of Growth Regulators on Rooting of Cuttings of Woody Plants. Byulleten' Glavnogo Botanicheskogo Sada, No: 130, 59-63.
- KIDMOSE, U. and POULSEN, N., 1996. Vitamin C in Fruit and Vegetables. Qual. Pflanz. Nahrungsm. Grundlage Richtiger Ernähr. 31, p181-184.
- KILIÇ, T., 2020. Melezleme Yoluyla Kokulu Kesme Gül Islahı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 252s.
- KIM, S.H. and LIEHT, J.H., 2003. A Coupled Model of Photosynthesis, Stomatal Conductance and Transpiration for a Rose Leaf (*Rosa hybrida* L.). Annals of Botany, 2003 Jun; 91(7): 771–781. DOI: 10.1093/aob/mcg080.
- KINIK, D.E. ve ÇELİKEL, F.G., 2020. Mikoriza ve Oksin Uygulamalarının Kuşburnu (*Rosa canina* L.) Çeliklerinin Çoğaltılması Üzerine Etkileri. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), 6(1), 1-7s.
- KIZIL, S., TONCER, O. and SOGUT, T., 2018. Mineral Contents and Fatty Acid Compositions of Wild and Cultivated Rose Hip (*Rosa canina* L.). Fresenius Environmental Bulletin, 27 (2), 744-748.
- KIZILCI, G., 2005. Bazı ümitvar kuşburnu (*Rosa* spp.) tiplerinin Erzincan ekolojik koşullarında adaptasyonu (Seleksiyon II). GOP Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 51s.
- KLAMKOWSKI, K. and TREDER, W., 2008. Responce to Drought Stres of Three Strawberry Cultivars Grown Under Greenhouse Condition. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 16: 179-188.

- KOCA, A., 2014. Türkiye'nin Peyzaj Gülleri (*Rosa L. spp.*) Üzerine Araştırmalar. T. C. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 353s.
- KOCAMAZ, C. ve KARAKOÇ, A., 1994. Çeşitli Kullanım Amaçlarına Uygun Kuşburnu Seleksiyonu. Meyvecilik Üretim İstasyonu Müdürlüğü (Sonuç Raporu), Tokat.
- KORKMAZ, M. ve ÖZÇELİK, H., 2015. Türkiye Güllerinin (*Rosa L.*) Yöresel Adları ve Yetiştikleri Yörelere. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 19(1), 75-82s.
- KOVACS, S., FASCAR, G., UDVARDY, L. and TOTH, M., 2005. Phenological, Morphological and Pomological Characteristics of Some Rose Species Found in Hungary. Proc. 1st Int. Rose Hip Conf. Eds. H. Nybom and K. Rumpunen, ISHS 2005, Acta Hort. 690: 71-76.
- KOYUNCU, N., 2008. Farklı MS Dozlarının Buğdayda (*Triticum sp.*) Doku Kültürü Parametrelerine Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (1), 82-86.
- KRANTEV, A., YORDANOVA, R., JANDA, T., SZALAI, G., and POPOVA, L., 2008. Treatment with Salicylic Acid Decreases the Effect of Cadmium on Photosynthesis in Maize Plants. Journal of Plant Physiology. (165): 920-93.
- KUMAR, V., PARVATAM, G. and RAVISHANKAR, G.A., 2009. AgNO₃ - a potential regulator of ethylene activity and plant growth modulator. Electronic Journal of Biotechnology ISSN: 0717-3458, 12 (2), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile, DOI: 10.2225/vol12-issue2-fulltext-1
- KÜLLİ, B., 2021. Stratejik bir Pazar Araştırması: Dünyada Tütün, Türkiye'de Pipo ve Pipo Tütünü. Ardahan Üniversitesi İİBF Dergisi, 3(1), 9-22s.
- LACHMAN, J., HEJTMANKOVA, A., TABORSKY, J., KOTIKOVA, Z., PÍVEC, V., STRALKOVA, R., VOLLMANNOVA, A., BOJNANSKA, T. and DEDİNA, M., 2015. Evaluation of oil content and fatty acid composition in the seed of grapevine varieties. LWT-Food Science and Technology, 63: 620-625.
- LATTANZIO, F., GRECO, E., CARRETTA, D., CERVELLATI, R., GOVONI, P. and SPERONI, E., 2011. In vivo anti-inflammatory effect of *Rosa canina* L. extract. J. Ethnopharmacol. 2011, 137, 880-885.
- LAWRENCE, B. T. and MELGAR, J. C., 2018. Variable fall climate influences nutrient resorption and reserve storage in young peach trees. Front. Plant Sci. 9, 1819. DOI: 10.3389/fpls.2018.01819
- LIAUDANSKAS, M., NOREIKIENE, I., ZYMON, E.K., JUODYT, E.R., ŽVIKAS, V. and JANULIS, V., 2021. Composition and Antioxidant Activity of Phenolic Compounds in Fruit of the Genus *Rosa L.*. Antioxidants 2021, 10, 545. <https://doi.org/10.3390/antiox10040545>
- LIU, L.T., SUN, H.C., CHEN, J., ZHANG, Y.J., WANG, X.D., LI, D.X. and LI, C.D., 2015. Cotton Seedling Plants Adapted to Cadmium Stress by Enhanced Activities of Protective Enzymes. Plant Soil Environ, 62(2): 80-85.
- LIU, X. and PIJUT, P.M., 2008. Plant Regeneration from *in vitro* Leaves of Mature Black Cherry (*Prunus serotina*). Plant Cell Tissue Organ Culture, 94, 113-123.
- MACHMUDAH, S., KAWAHITO, Y., SASAKI, M. and GOTO, M., 2007. Supercritical CO₂ extraction of rosehip seed oil: fatty acids composition and process optimization. J. Supercrit. Fluids 41, 421-428.
- MAHEDRAN, D., GAETHA, N. and PERUMAL, V., 2019. Role of Silver Nitrate and Silver Nanoparticles on Tissue Culture Medium and Enhanced the Plant

- Growth and Development. In vitro Plant Breeding towards Novel Agronomic Traits pp 59-74, DOI: 10.1007/978-981-32-9824-8_4
- MAHMOUD, I.M.A, HASSANEIN, A.M.A. and EL-KELTAWI, N.E., 2001. Factors Affecting *in vitro* Propagation Efficiency of Hybrid Tea Rose. American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Science, 11(6), 847-853.
- MALEC, L.S., CIVEIRA, M.E. and VIGO, M.S., 1993. Seeds of *Rosa rubiginosa* L. Chemical-Composition of Seed Oil and Residual Seed Meal. Anales De La Asociación Química Argentina 81: 445-450.
- MAMAT, S.F., AZIZAN, K.A., BAHARUM, S.N., NOOR, N.M. and AIZAT, W.M. 2020. GC-MS and LC-MS analyses reveal the distribution of primary and secondary metabolites in mangosteen (*Garcinia mangostana* Linn.) fruit during ripening. Scientia Horticulturae, 262: 109004.
- MARSCHNER, P., 2012. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. Ed. Marschner, P. (San Diego: Academic Press).
- MATOS, A.V.C.S., OLIVIERA, B.S., OLIVIERA, M.E.B.S. and CARDOSO, J.C., 2021. AgNO₃ improved micropropagation and stimulate in vitro flowering of rose (*Rosa x hybrida*) cv. Sena. Ornamental Horticulture ISSN 2447-536X, V. 27, No . 1, 2021 p. 33-40.
- MAURYA, R.P., YADAV, R.C., GODARA, N.R. and BENIWAL, V.S., 2013. In vitro Plant Regeneration of Rose 'Benjamin Paul' Through Various Explants. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences, 1 (2), 111-119.
- MAZMANOĞLU, M., 2003. *Rosa damascena*'nın *in vitro* Kültürde Yan Tomurcu ve Sürgün Uçlarıyla Mikroçoğaltılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- MCGAW, L.J., JAGER, A.K. and VAN STADEN, J., 2002. Mini review: Antibacterial effects of fatty acids and related compounds from plants. S. Afr. J. Bot. 68, 417-423.
- MEDVECKIENE, B., KULAITIENE, J., JARIENE, E., VAITKEVICIEN, N. and HALLMAN, E., 2020. Carotenoids, Polyphenols, and Ascorbic Acid in Organic Rosehips (*Rosa* spp.) Cultivated in Lithuania. Applied Sciences, 10, 5337, doi:10.3390/app10155337
- MELCHERC, H.C.L., 2010. Anadolu'nun Gizemli Halkı, Kalkedon Yayını, İstanbul.
- MEYER, S.E., 2008. *Rosa* L. (Rose, Briar). The Woody Plant Seed Manual. United States Department of Agriculture Forest Service Agriculture Handbook 727, 974-980p.
- MISIRLI, A., GÜNERİ, M. ve GÜLCAN, R., 1999. İzmir-Kemalpaşa'da Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu Bitkilerinin Fenolojik ve Pomolojik Değerlendirilmesi. Türkiye Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül, Ankara, 764-767s.
- MOHAMMED, F.S., PEHLIVAN, M and SEVINDIK, M., 2019. Antioxidant, antibacterial and antifungal activities of different extracts of *Silybum marianum* collected from Duhok (Iraq). International Journal of Secondary Metabolite, 6(4): 317-322.
- MORGANTI, P., AGOSTINI, A., BRUNO, C. and FABRIZI, G., 1997. Role of Topical Glycolic Acid and Phosphatidylcholine Linoleic Acid-rich in the Pathogenesis of Acne. J. Appl. Cosmetol 15. 33-47.

- MURASHIGE, T. and SKOOG, F., 1962. A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures. *Plant Physiology*, 15, 473-497.
- MURATHAN, Z.T., ZARIFIKHOSROSHAHI, M. and KAFKAS, N.E. 2016. Determination of fatty acids and volatile compounds in fruits of rosehip (*Rosa* L.) species by HS-SPME/GC-MS and Im-SPME/GC-MS techniques. *Turk J Agric For.*, 40 (2): 269- 279.
- NAJDA, A. and BUCZKOWSKA, H., 2013. Morphological and Chemical Characteristics of Fruits of Selected *Rosa* sp. *Modern Phytomorphology* 3: 99–103, DOI: 0.5281/zenodo.161996
- NAK-UDOM, N. and KANCHANAPOOM, K., 2009. Micropropagation from Cultured Nodal Explants of Rose (*Rosa hybrida* L. cv ‘Perfume Delight’). *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 31, 583-586.
- NASRI, F., FADAKAR, A., SABA, M.K. and YOUSEFI, B., 2015. Study of IBA Effects on Cutting Rooting Improving Some of Wild Genotypes of Damask Roses (*Rosa damascena* Mill.) *Journal of Agricultural Sciences* 60 (3), 263-275 DOI: 10.2298/JAS1503263N
- NERGİZ ÜNAL, R., 2019. Diyet yağı ve bulaşıcı olmayan hastalıklar: SFA, MUFA, PUFA, trans yağ asitleri, kolesterol. Koçoğlu G, editör. *Beslenme ve Diyet Bileşenleri ile Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar Etkileşimine Güncel Yaklaşımlar*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019. p.31-7.
- NILSSON, O. 1972. *Rosa* L. In: Davis, P.H. (ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 4 p.p. 106-128, Edinburgh University Press
- NORDSTROM, A.P., TARKOWSKI, D., TARKOWSKA, R., NORDBAEK, C., ASTOT, K. and SANDBERG, G., 2004. Auxin Regulation of Cytokinins Biosynthesis in the *Arabidopsis thaliana*: A Factor of Potential Importance for Auxin Cytokinins Regulated Development. *The National Academy of Sciences, USA*, 101 (21), 8039-8044.
- NOWAK, R. 2005. Chemical composition of hips essential oils of some *Rosa* L. species. *Zeitschrift fur Naturforschung* 60, 369–378.
- OBAID, A.A. and BASHI, A.Z.A., 2010. The Effect of Iron Chelated Fe-EDDHA on Rooting and Anatomical Changes of Peach Rootstock Local Baydawi *In Vitro*. *Diyala Journal of Agricultural Sciences*, 2 (1), 119-126.
- ODABAŞIOĞLU, M.İ., 2021. Semi-Arid Koşullarda Farklı Anaçlar Üzerinde Yetiştirilen Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Verim, Kalite ve Çekirdek Özellikleri ile Stoma Morfolojilerinin İncelenmesi. *Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Şanlıurfa*, 307s.
- OKATAR, F., 2019. Bazı Kuşburnu Genotiplerinin Yarı Odun Çelikleri ile Çoğaltılması. *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat*, 53 sayfa.
- OLSEN, S. R., 1954 Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. No. 939. *US Department of Agriculture*.
- ORCEN, N., NAZARIAN, G., and GHARİBKHANİ, M., 2013. The Responses of Stomatal Parameters and SPAD Value in Asian Tobacco Exposed to Chromium. *Polish Journal of Environmental Studies*, 22(5): 1441-1447.
- ORHAN, D.D. ve HARTEVİOĞLU, A., 2013. Kuşburnu Bitkisinin Kimyasal Bileşimi ve Biyolojik Aktiviteleri. *Spatula DD.*, 3(1), 23-30s.

- ORHAN, N, ASLAN, M, HOSBAS, S and DELIORMAN O., 2009. Antidiabetic effect and antioxidant potential of *Rosa canina* fruits. Phcog Mag. 2009;5:309–315. doi: 10.4103/0973-1296.58151.
- OUERGHEMMI, S., SEBEL, H., SIRACUSA, L., RUBERTO, G., SAIJA, A. and CIMINO, F., 2016. Comparative study of phenolic composition and antioxidant activity of leaf extracts from three wild *Rosa* species grown in different Tunisia regions: *Rosa canina* L., *Rosa moschata* herzm. And *Rosa sempervirens* L. Industrial Crops and Products, 94, 167–177. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.08.019>
- OZDEMİR, N., PASHAZADEH, H. ZANNOU, O. and KOCA, I., 2022. Phytochemical content, and antioxidant activity, and volatile compounds associated with the aromatic property, of the vinegar produced from rosehip fruit (*Rosa canina* L.). LWT-Food Science and Technology, 154, , 112716
- ÖZ, M., BALTACI, C. ve DENİZ, İ., 2018. Gümüşhane Yöresi Kuşburnu (*Rosa canina* L.) ve Siyah Kuşburnu (*Rosa pimpinellifolia* L.) Meyvelerinin C Vitamini ve Şeker Analizleri. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8 (2), 284-292s.
- ÖZCAN, F., 2012. Grek ve Roma Dünyasında Gül. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2012/2, 16, 1-29s.
- ÖZÇELİK, H. ve KOCA, A., 2021. Türkiye'nin ekonomik amaçlı gül (*Rosa* L. spp.) taksonları: Sınıflandırması ve üretimi üzerine çalışmalar. Biological Diversity and Conservation, 14(2), 292-324 s.
- ÖZÇELİK, H., 2010. Türkiye Bahçe Güllerine (*Rosa* L.) Sistemik Katkıları ve Yeni Kayıtlar, Ot Sistemik Botanik Derg., 17 (1), 9-42s.
- ÖZÇELİK, H., 2018. Türkiye'nin Siyahi Yediveren Güllerinin Tanıtımı. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 21(3), 407-423s.
- ÖZÇELİK, H., GÜL, A., ORHAN, H., ÖZGÖKÇE, F., FAKİR, H., SAKÇALI, S., ÖZKAN, G., AYTER, F., ÜNAL, M., TANRIVERDİ, F. ve BİLGİÇ, Ş., 2006-2009. Türkiye *Rosa* L. (Gül) Taksonlarının Genetik Çeşitliliği Tespiti, Ekonomiye Kazandırılması Olanaklarının Araştırılması ve Süleyman Demirel Üniversitesi Bünyesinde Rosarium (Gülistan) Tesisi. TUBİTAK TOVAG 1050627, Isparta, 634s.
- ÖZÇELİK, Ş., 2013. Türkiye'de Meyve Gülcülüğü Açısından Önemli Gül (*Rosa* L.) Türleri Üzerinde Araştırmalar. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 171s.
- ÖZDEMİR, E. ve DÜNDAR, Ö., 1998. Effect of Different Postharvest Application on Storage of Kozan and Valencia Late Oranges XXV. Int. Hort. Con. 2-7 August 1998 Brussels, 378.
- ÖZDEMİR, F. ve TOR, A. N., 2021. Çankırı yöresinde yayılış gösteren dikensiz kuşburnuna(*Rosa x dumalis* bechst.) ait bir araştırma. Turkish Journal of Forest Science, 5(2), 418-432.
- ÖZDEMİR, G., 2005. Farklı Kireç İçerikli Topraklarda Yetiştirilen Asma Genotiplerinde Değişik Uygulamaların Fe Alımı Üzerine Etkilerinin Morfolojik ve Fizyolojik Yönden İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 186s.
- ÖZDEN, M., 2013. Halfeti Gülü Siyah Mıdır? Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü V. Süs Bitkileri Kongresi, Tam Metin Kitabı, 219-222s.

- ÖZDEN, M., 2013. Halfeti Güllü'nün (*Rosa chinensis* L. cv 'Louis XIV') in vitro Çoğaltımı. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova Üniversitesi V. Süs Bitkileri Kongresi, 06-09 Mayıs 2013, Cilt 2, 672-676.
- ÖZDOĞAN, M. ve BAŞGELEN, N., 2007. Türkiye'de Neolitik Dönem, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.
- ÖZEN, M. 2013. Bolu Merkez ilçesinde kuşburnu (*Rosa* spp.) genetik kaynaklarının seleksiyonu ve antioksidan aktivitelerinin tespiti. Yüksek lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- ÖZGEN, U., KAYA, Y. and HOUGHTON, P., 2012. Folk medicines in the villages of Ilıca District (Erzurum, Turkey). *Turk J Biol.*, 36(1): 93-106.
- PASHAZADEH, H., ZANNOU, O. and KOCA, I., 2021. Modeling and optimization of drying conditions of dog rose for preparation of a functional tea. *Journal of Food Process Engineering*, 44(3), Article e13632. <https://doi.org/10.1111/jfpe.13632>
- PATEL, S., 2012. Rose hips as complementary and alternative medicine: Overview of the present status and prospects. *Mediterr. J. Nutr. Metab.*
- PATI, K.P., RATH, S.P, SHARMA, M., SOOD, A. and AHUJA, P.S., 2006. *In vitro* Propagation of Rose (A review). *Biotechnology Advances*, 24, 94-114.
- PIRŠELOVÁ, B., KUNA, R., LUKÁČ, P. and HAVRLENTOVÁ, M., 2016. Effect of Cadmium on Growth, Photosynthetic Pigments, Iron and Cadmium Accumulation of Faba Bean (*Vicia Faba* Cv. Ařtar). *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*, 62(2): 72-79.
- POLUMACKANYCZ, M., KASZUBA, M., KONOPACKA, A., MARZEC-WRÓBLEWSKA, U., WESOŁOWSKI, M., WALERON K., BUCIŃSKI, A. and VIAPIANA A., 2021. Phenolic Composition and Biological Properties of Wild and Commercial Dog Rose Fruits and Leaves. *Molecules* 2020, 25, 5272; doi:10.3390/molecules25225272
- PRATHEESH, P.T. and KUMAR, M.A., 2012. In vitro flowering in *Rosa indica* L. *International Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 2, 196-200.
- PRESCHA, A., GRAJZER, M., DEDYK, M. and GRAJETA, H., 2014. The antioxidant activity and oxidative stability of cold-pressed oils. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 91(8), 1291–1301.
- RASHID, A. and STREET, H.F., 1973. The development of haploid embryoids from an there cultures of *Atropa belladonna* L. *Plant* 133:263-275.
- ROBERTS, L. 1979. Practical aspects of the acid treatment of rose seed. *Plant Propagator*, 25, p13–14.
- ROMAN, I., STANILA, A. and STANILA, S., 2013. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Rosa canina* L. biotypes from spontaneous flora of Transylvania. *Chem Cent J.* 2013; 7: 7, doi: 10.1186/1752-153X-7-73
- ROSU, C.M , MANZU, C. , OLTEANU, Z. , OPRICA, L., OPREA, A., CIORNEA, E. and ZAMFIRACHE, M.M., 2011. Several Fruit Characteristics of *Rosa* sp. Genotypes from the Northeastern Region of Romania *Not Bot Horti Agrobo*, 2011, 39(2):203-208.
- RYAN, J., ESTAFAN, G., and RASHID, A., 2001. Soil and plant analysis laboratory manual (2nd edit.). ICARDA and NARS, Aleppo- Syria, 135-140p.
- SABIR, A., UNVER, A., and KARA, Z., 2012. The fatty acid and tocopherol constituents of the seed oil extracted from 21 grape varieties (*Vitis* spp.). *J. Sci. Food Agric.*, 92: 1982-1987.

- SALEKJALALI, M., 2012. Phloroglucinol, BAP, NAA Enhance Axillary Shoot Poliferation and Other Growth Indicators in vitro Culture of Damask Rose (*Rosa damascena* Mill.). American-Eurasian Journal of Agricultural and Enviromental Science, 12(7), 960-966.
- SANCHEZ, F.J., ANDRES, E.F., TENORIO, J.L. and AYERBE, L., 2004. Growth of Epicotyls, Turgor Maintenance and Osmotic Adjustment in Pea Plants (*Pisum sativum* L.) Subjected to Water Stres. Field Crops Research, 86: 81-90.
- SAYGI, K.O. 2021. Quantitative Analysis of Phenolic Compounds and Mineral Contents of *Rosa canina* L. Waste Seeds. Turkish Journal of Agriculture, Food Science and Technology, 9(6): 1120-1123. DOI: 10.24925/turjaf.v9i6.1120-1123.4366
- SCHMITZ, G. and ECKER, J., 2008. The opposing effects of n- 3 and n- 6 fatty acids. Prog Lipid Res., 47 (2): 147-155.
- SECUNDUS, G. P., 2017. Doğa Tarihi. Çev; İnanç Pastırmacı, Say Yayınları, 1.Basım, ISBN: 9786050205558, 256 sayfa.
- SELAHVARIAN, A., ALIZADEH, A., AMANOLAHİ, P., ELDASHAN, O.A. and ROSOULIAN, B. (2018). Medicinal Properties of *Rosa canina* L. Herbal Medicines Journal, 3 (1), 1-8, DOI: 10.22087/hmj.v0i0.615
- SEMIDA, W.M., RADY, M.M., EL-MAGEED, T.A., HOWLADAR, S.M. and ABDELHAMID, M.T., 2015. Alleviation of Cadmium Toxicity in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Plants by the Exogenous Application of Salicylic Acid. J Hortic Sci. Biotechnol 90(1):83–91
- SHARMA, B., SINGH, B., DHYANI, VERMA, D. and KARTHIGEYAN, S. (2012). Fatty acid composition of wild growing rose species. Journal of Medicinal Plants Research, 6(6), pp. 1046-1049, DOI: 10.5897/JMPR11.1189
- SHI, L., HE, S., WANG, Z. and KIM W.S., 2020. Stomatal and Non-stomatal Limitations of *Rosa hybrida* 'Pink Bell' Under Drought Stress. ISHS Acta Horticulturae 1291: III International Symposium on Germplasm of Ornamentals, 1291, 117-130 DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1291.14.
- SHIRDEL, M., MOTALLEBI-AZAR, A. and MAHNA, N., 2012. *In vitro* Micropropagation of Dog Rose (*Rosa canina* L.). Acta Horticulturae, Proc. XXVIIIth IHC – IS on Adv. in Ornamentals, Landscape & Urban Hort. Ed.: G. Groening Acta Hort. 937, ISHS 2012, 911-914.
- SHOHAYEB, M., ARIDA, H., ABDEL-HAMEED, E.S. and BAZAID, S., 2015. Effects of Macro- and Microelements in Soil of Rose Farms in Taif on Essential Oil Production by *Rosa damascena* Mill. Journal of Chemistry. Vol 2015, ID 935235, DOI: 10.1155/2015/935235
- SILVA DE MATOS, A.N.C., OLIVIERA, B.S., OLIVIERA, M.E.B.S. and CARDOSO, J.C., 2020. AgNO₃ improved micropropagation and stimulate *in vitro* flowering of rose (*Rosa x hybrida* cv. Sena). Ornamental Horticulture, 27 (1), 33-40.
- SILVA DOS SANTOS, J., DUARTE, A. and KAMADA, I., 2009. La *Rosa mosqueta* en el tratamiento de heridas abiertas: una revisión. Revista Brasileira de Enfermagem REBEn 62: 457-462.
- SIMPSON, M.G., 2019. Plant Systematics (3rd ed.). Elsevier Academic Press.
- SUSAJ, E. SUSAJ, L. and KALLACO, I., 2012. Effect of Different NAA and IBA Concentrations on Rooting of Vegetative Cuttings of Two Rose Cultivars. Research Journal of Agricultural Science, 44 (3).

- SUSZKA, B. and BUJARSKA-BORKOWSKA, B. 1987. Seed after-ripening, germination and seedling emergence of *Rosa canina* L. and of some of its rootstock selections. *Arboretum Kornickie, Rocznik*, 32, p231–296.
- SZENTMIHÁLYI, K., VINKLER, P., LAKATOS, B., ILLÉS, V. and THEN, M. 2002. Rose hip (*Rosa canina* L.) oil obtained from waste hip seeds by different extraction methods. *Bioresource Technology*, 82: 195–201.
- ŞAHİN, A. ve MERAL, Y., 2012. Türkiye’de Coğrafi İşaretleme ve Yöresel Ürünler, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 5 (2), 88-92s.
- ŞAHİN, Y.A., 2011. Türkiye’deki *Rosa* L. (*Rosaceae*) Cinsine Ait Doğal Taksonların Polen Morfolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 58s.
- ŞANLIDERE ALOĞLU, H., GÖKGÖZ, Y. ve BAYRAKTAR, M., 2018. Kocayemiş (Dağ Çileği- *Arbutus unedo* L.) Meyveli Dondurma Üretimi, Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Parametreler Açısından İrdelenmesi. *Gıda Teknolojisi Derneği Gıda Dergisi*, 43(6), 1030-1039.
- ŞAVİR, Z., 2008. Munzur dağı (Erzincan) kuşburnu (*Rosa* spp.) genetik kaynakları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Van, 66s.
- ŞEN, S.M., ve GÜNEŞ, M., 1996. Kuşburnu Beslenme Değeri, Kullanım Alanları ve Tokat Yöresi Açısından Önemi. *Kuşburnu Sempozyumu*, 5-6 Eylül, Gümüşhane, 41-46s.
- TAŞOVA, M., ERGÜNEŞ, G., GERÇEKÇİOĞLU, R. ve KARAGÜL, Ş., 2019. Konvektif ve mikrodalga yöntemlerle kurutulan kuşburnu (*Rosa montana* Chaix subsp. *woronovii* (Lonacz) Ö. Nilsson) meyvelerinde kalite değişimleri. *Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J Agr Sci*, 34 (2019) ISSN: 1308-8750 (Print) 1308-8769 (Online) doi: 10.7161/ omuanajas.541230
- TAWFIK, A.A, IBRAHİM, O.H.M., ABDUL-HAFEEZ, E.Y. and SAMAR A.I.I., 2018. Optimizing Micropropagation Protocol for *Rosa hybrida* cv. Eiffel Tower with Improved *in vitro* Rooting Ability. *Egypt. J. Hort.* 45 (2), 323 -335.
- TOMLIJENOVIC, N., JEMRIC, T. and VUKOVIC, M. 2021. Variability in pomological traits of dog rose (*Rosa canina* L.) under the ecological conditions of the Republic of Croatia. *Acta Agriculturae Serbica*, 26 (51), 41–47, doi: 10.5937/AASer2151041T
- TONBUL, S. ve ALTAN, Y., 1986.: Elazığ Yöresinde Halkın Çeşitli Amaçlar İçin Yararlandığı Bazı Bitkiler. *Fırat Havzası Tıbbi ve Endüstriyel Bitkiler Sempozyumu*, 6-8 Ekim 1986, Fırat Üniversitesi Yayını, Elazığ.
- TOPKAFA, M., 2016. Evaluation of chemical properties of cold pressed onion, okra, rosehip, safflower and carrot seed oils: Triglyceride, fatty acid and tocol compositions. *Analytical Methods*, 8(21), 4220–4225.
- TREJGELL, A., LIBRONT, I. and TRETYN, A., 2012. The effect of Fe-EDDHA on shoot multiplication and *in vitro* rooting of *Carlina onopordifolia* Besser. *Acta Physiol Plant* 34:2051–2055 DOI 10.1007/s11738-012-1000-4
- TURAN, S., SOLAK, R., KIRALAN, M. and RAMADAN, M. F., 2018. Bioactive lipids, antiradical activity and stability of rosehip seed oil under thermal and photoinduced oxidation. *Grasas y Aceites*, 69(2), 1–9.
- TURKBEN C., UYLASER V., INCEDAYI B. and CELIKKOL I., 2010. Effects of different maturity periods and processes on nutritional components of rosehip (*Rosa canina* L.) *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 8 (1), p26-30.

- TUZLACI, E., 2005. Bodrum’da Bitkiler ve Yaşam, Güzel Sanatlar Matbaası, İstanbul.
- TUZLACI, E., 2006. Şifa Niyetine; Türkiye’nin Bitkisel Halk İlaçları, Alfa Yayınları, İstanbul.
- TUZLACI, E., 2011. Türkiye’nin Yabani Besin Bitkileri ve Ot Yemekleri, Alfa Yayınları, İstanbul.
- TÜRK GIDA KODEKSİ BESLENME VE SAĞLIK BEYANLARI YÖNETMELİĞİ, 2017. 26.01.2017 tarih ve 29960 sayılı mükerrer Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.
- TÜRK PATENT KURUMU, 2021. Menşe Adı: Halfeti Karagül/Halfeti Siyah Gül. Tescil ettiren; Halfeti Belediyesi, Tescil tarihi: 01/03/2021, Tescil No: 684, T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Türk Patent Kurumu, Ankara.
- TÜRK BEN, C., ÇOPUR, U., TAMER, E. ve ŞENEL, Y., 1999. Bursa Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu Meyvelerinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye III. Bahçe Bitkileri Kongresi, 14–17 Eylül, Ankara, 809–814.
- TÜİK (TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU), 2021. Bitkisel Üretim İstatistikleri, 2021, Yayın tarihi :30 Aralık 2021 Saat : 10:00 Sayı: 37249
- TÜRKOĞLU, N. ve TEKİNTAŞ, F.E., 1990. Van Ekolojik Şartlarında Kuşburnu (*Rosa canina*)’larda Farklı Aşı Teknikleri ve Çeliklerde Köklendirme Hormonlarının Uygulanması Üzerine Araştırmalar. YYÜZF Dergisi, 1(1): 80-97 Van.
- UGGLA, M., 2004. Domestication of Wild Roses for Fruit Production. Balsgård-Department of Crop Sciences Swedish University of Agricultural Sciences, Doctoral Thesis. ISSN 1401-6249, ISBN 91-576-6751-9.
- UNGUREAN, C., CARPA, R., CÂMPEAN, R., MAIOR, M.C. and OLAH, N.K. 2020. *Berberis* sp. extracts. Rom Biotechnol Lett, 25: 2132–2139.
- UPOV (INTERNATIONAL UNION FOR THE PROTECTION OF NEW VARIETIES OF PLANTS) , 2010. Rose UPOV Code: ROSAA *Rosa* L. * Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability. TG/11/8 Rev. Original: English Date: 2010-03-24
- VASIC, D. PAUNOVIĆ, D., ŠPIROVIĆ TRIFUNOVIĆ, B., MILADINOVIĆ, J., LAZAR VUJOŠEVIĆ, L., ĐINOVIĆ, D. and POPOVIĆ-ĐORĐEVIĆ, J. 2020. Fatty acid composition of rosehip seed oil. Acta Agriculturae Serbica, 25 (49), 45–49, UDC 582.711.712 doi: 10.5937/AASer2049045V
- VERRNA, A., SRIVASTAVA ,R., SONAR, P.K. and YADAV, R., 2020. Traditional, phytochemical, and biological aspects of *Rosa alba* L.: a systematic review. Future Journal of Pharmaceutical Sciences, 6:114, DOI: 10.1186/s43094-020-00132-z
- WANG, H., XI, B., CHENG, S., WANG, Y. and ZHANG, L., 2015. Phenolic and fatty acids from pomegranate peel and seeds: Extraction, identification and determination of their anti-algal activity. Fresen. Environ. Bull. 24, 3921-3915
- WANG, M., ZHANG, C., Lİ, M. and GAO, X., 2019. The complete chloroplast genome sequence of *Rosa banksiae* var. *normalis* (Rosaceae). Mitochondr. DNA Part B 4, 969–970. (11) (PDF) Phenolic Composition, Antioxidant and Anticancer Potentials of Extracts from *Rosa banksiae* Ait. Flowers. Available from: https://www.researchgate.net/publication/342727980_Phenolic_Composition_

- Antioxidant_and_Anticancer_Potentials_of_Extracts_from_Rosa_banksiae_Ait_Flowers [accessed Feb 21 2022].
- WHELAN, J. and FRITSCHKE, K., 2013 Linoleic Acid. Advances in Nutrition, Nutrient Information, American Society for Nutrition. Adv. Nutr. 4: 311–312, doi:10.3945/an.113.003772.
- WU, L.M., WEI, Y.M. and ZHENG, Y.L., 2006. Effects of silver nitrate on the tissue culture of immature wheat embryos. Russian Journal of Plant Physiology, 53, 530–534.
- YAKAR, Y., ARSLAN, H., and OZCINAR, A. B., 2021. Determination of fatty acid compositions of somesesame (*Sesamum indicum* L.) genotype grown as second crop in Siirt ecological conditions. *GUSTIJ*. 11(1):27-33
- YAMANE, M., 1990. A case study on indigenous population of Rugosa rose in western Japan. Sand Dune Research, 37, 23–35.
- YAMANKARADENİZ, R., 1982. Erzurum Bölgesinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnunun Bileşimi ve Değerlendirme Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.
- YAN, H., ZHANG, H., WANG, Q., JIAN, H., QIU, X., BAUDINO, S., JUST, J., RAYMOND, O., GU, L., WANG, J., BENDAHDANE, M. and TANG, K., 2016. The *Rosa chinensis* cv. Viridiflora Phyllody Phenotype Is Associated with Misexpression of Flower Organ Identity Genes. *Front. Plant Sci.* 7:996. DOI: 10.3389/fpls.2016.00996
- YANG, L., LEUNG, K.Y., CAO, Y., HUANG, Y., RATNAYAKE, W.M.N. and CHEN, Z. 2004. α -Linolenic acid but not conjugated linolenic acid is hypocholesterolaemic in hamsters. *British Journal of Nutrition*, 93, 433–438, DOI: 10.1079/BJN20041365
- YESHIWAS, T., ALEMAYEHU, M. and ALEMAYEHU, G., 2015. Effects of Indole Butyric Acid (IBA) and Stem Cuttings on Growth of Stenting-Propagated Rose in Bahir Dar, Ethiopia. *World Journal of Agricultural Sciences* 11 (4): 191-197, ISSN 1817-3047, IDOSI Publications, DOI: 10.5829/idosi.wjas.2015.11.4.1855
- YILMAZ, S., 1996. Kuşburnu Bitkisinin Erozyon Kontrolündeki Yeri Ve Önemi. Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 167-168s, Gümüşhane.
- YOUNIS, A., RIAZ, A., SAJID, M., MUSTHAQ, N., AHSAN, M., HAMEED, M., TARIQ, U. and NADEEM, M., 2012. Foliar application of macro- and micronutrients on the yield and quality of *Rosa hybrida* cvs. Cardinal and Whisky Mac. *African Journal of Biotechnology* Vol. 12(7), pp. 702-708, DOI: 10.5897/AJB12.2226 ISSN 1684–5315.
- YUAN, Z. Y. and CHEN, H. Y., 2009. Global-scale patterns of nutrient resorption associated with latitude, temperature and precipitation. *Global Ecol. Biogeogr.* 18 (1), 11–18. doi: 10.1111/j.1466-8238.2008.00425.x
- YÜCEL, E., 2005. Ağaçlar ve Çalılar 1 (Trees and Shrubs 1) Türmatsan, 301 sayfa, ISBN 979-975-93746-2-5, İstanbul.
- YÜCEL, E., 2008. Mihalıççık İlçesinin Tıbbi Bitkileri 1, Cetemenler, 311 sayfa, ISBN 798-975-937-46-4-8, Eskişehir.
- ZARINKAMAR, F., 2007. Stomatal Observations in Dicotyledons *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10 (2): 199-219.

- ZAWADZKA, M. and ORLIKOWSKA, T., 2006. The influence of Fe-EDDHA in red raspberry cultures during shoot multiplication and adventitious regeneration from leaf explants. *Plant Cell Tiss Org Cult* 85:145–149
- ZHAO, G., SHI, P., WU, J., XIONG, D., ZONG, N. and ZHANG, X., 2017. Foliar nutrient resorption patterns of four functional plants along a precipitation gradient on the Tibetan Changtang Plateau. *Ecol. Evol.* 7 (18), 7201–7212. doi: 10.1002/ece3.3283
- ZIELINSKI, J., TOMASZEWSKI, D., GUZICKA, M. and MACIEJEWSKA-RUTKOWSKA, I., 2010. Stomata on the pericarp of species of the genus *Rosa* L. (*Rosaceae*). *Plant Syst Evol*, 284:49–55, DOI 10.1007/s00606-009-0234-0.



